ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Hatice Funda ŞAN

ÜLKEMİZDE ÜRETİLEN ÖNEMLİ YERLİ VE YABANCI ŞARAPLIK ÜZÜM ÇEŞİTLERİNİN ŞEKER VE ORGANİK ASİT İÇERİKLERİNİN BELİRLENMESİ

GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

ADANA, 2016

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ÜLKEMİZDE ÜRETİLEN ÖNEMLİ YERLİ VE YABANCI ŞARAPLIK ÜZÜM ÇEŞİTLERİNİN ŞEKER VE ORGANİK ASİT İÇERİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Hatice Funda ŞAN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

Bu Tez 03/06/2016 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından Oybirliği ile Kabul Edilmiştir.

…….....	…….	……...
Prof. Dr. Turgut CABAROĞLU	Prof. Dr. Serkan SELLİ	Doç Dr. Haşim KELEBEK
DANIŞMAN	ÜYE	ÜYE

Bu Tez Enstitümüz Gıda Mühendisliği Anabilim Dalında hazırlanmıştır.
Kod No:

Prof. Dr. Mustafa GÖK
Enstitü Müdürü

Bu Çalışma Ç. Ü. Araştırma Projeleri Birimi Tarafından Desteklenmiştir.
Proje No: FYL-2015-4687

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

ÖZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ÜLKEMİZDE ÜRETİLEN ÖNEMLİ YERLİ VE YABANCI ŞARAPLIK ÜZÜM ÇEŞİTLERİNİN ŞEKER VE ORGANİK ASİT İÇERİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Hatice Funda ŞAN

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

Danışman : Prof. Dr. Turgut CABAROĞLU
Yıl: 2016, Sayfa: 80
Jüri : Prof. Dr. Turgut CABAROĞLU
: Prof. Dr. Serkan SELLİ
: Doç. Dr. Haşim KELEBEK

Bu çalışmada, 2015 bağbozumu yılında ülkemiz koşullarında şaraplık kaliteleri ile ön plana çıkmış 9 beyaz ve 15 siyah üzüm çeşidinin genel bileşimleri, şeker ve organik asitlerinin dağılımları ve konsantrasyonları araştırılmıştır. Üzümlerin şeker ve organik asit içerikleri HPLC ile belirlenmiş ve kullanılan metod valide edilmiştir.

Yerli ve yabancı beyaz şaraplık çeşitlerde (Yerli: Narince, Emir, Sultaniye, Dökülgen, Bornova Misketi; Yabancı: Chardonnay, Clairette, Semillion, Sauvignon Blanc) SÇKM 19.4-28.2 briks, toplam asit miktarlarının 2.90-5.70 g/L (tartarik asit cinsinden), pH 3.17-4.31, glikoz 100.97-138.47 g/L, fruktoz 101.04-137.28 g/L, sakkaroz 0.08-0.48 g/L, toplam şeker 202.3-276.2 g/L, tartarik asit 3.16-6.06 g/L, malik asit 1.32-2.76, sitrik asit 0.096-0.452 g/L arasında bulunmuştur. Yerli ve yabancı şaraplık siyah çeşitlerde (Yerli: Kalecik Karası, Çal Karası, Adakarası, Öküzgözü, Boğazkere, Papazkarası, Kösetevek; Yabancı: Merlot, Tempranillo, Gamay, Montepulciano, Cabernet Sauvignon, Shiraz, Cabernet Franch, Cinsault) SÇKM 19.0-28.2 briks, toplam asit miktarlarının 3.49-7.61 g/L (tartarik asit cinsinden), pH 3.17-4.37, glikoz 86.92-145.34 g/L, fruktoz 80.48-143.92 g/L, sakkaroz 0.03-0.91 g/L, toplam şeker 167.9-288.6 g/L, tartarik asit 3.02-5.52 g/L, malik asit 1.51-2.87, sitrik asit 0.045-0.218 g/L arasında değişmiştir.

Ülkemiz şaraplık üzüm çeşitlerinde asit miktarlarının beklenen değerlerden biraz düşük olduğu ve bu nedenle bağbozumu zamanına dikkat edilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Üzüm, Şeker, Organik Asit, HPLC

ABSTRACT

MSc THESIS

DETERMINATION OF SUGAR AND ORGANIC ACID COMPOSITION IN IMPORTANT NATIVE AND INTERNATIONAL WINE GRAPES PRODUCED IN TURKEY

Hatice Funda ŞAN

ÇUKUROVA UNIVERSITY
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES
DEPARTMENT OF FOOD ENGINEERING

Supervisor : Prof. Dr. Turgut CABAROĞLU
Year: 2016, Pages: 80
Jury : Prof. Dr. Turgut CABAROĞLU
: Prof. Dr. Serkan SELLİ
: Assoc. Prof. Dr. Haşim KELEBEK

In this study, concentration and distribution of sugars and organic acids were investigated in 9 white and 15 black wine grapes in 2015 vintage time which come to the fore with the wine quality in Turkey. The content of sugar and organic acids in grapes were determined by HPLC and the used method was validated.

In the native and international white wine grapes (Native: Narince, Emir, Sultaniye, Dökülgen, Bornova Misketi; International: Chardonnay, Clairette, Semillion, Sauvignon Blanc) soluble dry matter between 19.4-28.2 brix, total acidity values 2.90-5.70 (as tartaric acid), pH 3.17-4.31, glucose 100.97-138.47 g/L, fructose 101.04-137.28 g/L, sucrose 0.08-0.48 g/L, total sugar 202.3-276.2 g/L, tartaric acid 3.16-6.06 g/L, malic acid 1.32-2.76 g/L, citric acid 0.096-0.452 g/L were founded. In the native and international red wine grapes (Native: Kalecik Karası, Çal Karası, Adakarası, Öküzgözü, Boğazkere, Papazkarası, Kösetevek; International: Merlot, Tempranillo, Gamay, Montepulciano, Cabernet Sauvignon, Syrah, Cabernet Franch, Cinsault) soluble dry matter between 19.0-28.2 brix, total acidity values 3.49-7.61 (as tartaric acid), pH 3.17-4.37, glucose 86.92-145.34 g/L, fructose 80.48-143.92 g/L, sucrose 0.03-0.91 g/L, total sugar 167.9-288.6 g/L, tartaric acid 3.02-5.52 g/L, malic acid 1.51-2.87 g/L, citric acid 0.045-0.218 g/L were changed.

Total acidity level of wine grapes produced in Turkey was lower than the values indicated in the literature. For this reason in Turkey special care sould be given for vintage time.

Key Words: Grape, Sugar, Organic Acid, HPLC

TEŞEKKÜR

Çalışmamın her aşamasında yardımlarını esirgemeyen ve bana ‘Ülkemizde üretilen önemli yerli ve yabancı şaraplık üzüm çeşitlerinin şeker ve organik asit içeriklerinin belirlenmesi’ konulu yüksek lisans tezini veren yapıcı ve yönlendirici fikirleri ile bana yol gösteren danışman hocam Sayın Prof. Dr. Turgut CABAROĞLU’na teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek Lisans Tez İzleme Komitesi üyesi Sayın Prof Dr. Serkan SELLİ’ye çalışmamın tüm aşamalarında yönlendirici ve olumlu katkılarından dolayı teşekkür ederim. Yüksek Lisans tezi jüri üyelerinden Sayın Doç. Dr. Haşim KELEBEK’e yapıcı ve yönlendirici fikirleriyle katkıda bulundukları için teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek Lisans Tezimin çeşitli aşamalarında bana yardımcı olan Ar.Gör. Merve DARICI ve Doktora Öğrencisi Dilan ÇELİK’e, tüm öğrenim hayatım boyunca maddi, manevi büyük fedakarlıklar yaparak benim bu noktaya gelmemi sağlayan aileme ve dostlarıma teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER **SAYFA**

ÖZ……..…….....……..…...I
ABSTRACT.....II
TEŞEKKÜR…….……...……..…III
İÇİNDEKİLER...……..…….....IV
ÇİZELGELER DİZİNİ……...…….…....VI
ŞEKİLLER DİZİNİ……..…….....VIII
SİMGELER VE KISALTMALAR…….……...….....X
1. GİRİŞ……..1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....5
2.1 Üzümün Yapısı ve Bileşimi.....……..……..5
2.1.1 Üzümde Bulunan Organik Asitler..……..8
2.1.2 Üzümde Bulunan Şekerler.....……...….10
2.2 Ülkemizde Yetiştirilen Şaraplık Üzüm Çeşitleri.....……..….…….....12
2.3. Ülkemizde 2015 Yılı İklim Verileri...……...16
2.3.1. Sıcaklık……..16
2.3.2. Alansal Yağış…….....19
3. MATERYAL VE METOD.....23
3.1. Materyal……...…….....23
3.1.1. Hammadde……...……...…….…..23
3.1.2. Analizde Kullanılan Standartlar.....…….....24
3.2. Metod….……...…….25
3.2.1. Suda Çözünür Kuru Madde (Briks) Tayini….....…….25
3.2.2. pH Analizi……...…….....…….…….....25
3.2.3. Toplam Asitlik Analizi…….....……..…….....25
3.2.4. Şeker ve Organik Asitlerin HPLC ile Analizi……..……...……..26
3.2.4.1. HPLC Koşulları.....……..…....26
3.2.4.2. Kalibrasyon Çözeltilerinin Hazırlanması.....…….…….....28
3.2.4.3. Geri Kazanım.....…….……..……31
3.2.4.4. Tayin Limiti (LOD) ve Ölçüm Limiti (LOQ)……...……..…..31

3.2.4.5. Validasyon Parametreleri……..…..……..…....32
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA.....33
4.1. Beyaz Şaraplık Yerli ve Yabancı Üzüm Şıralarının Bileşimi.....…..……...33
4.2. Kırmızı Şaraplık Yerli ve Yabancı Üzüm Şıralarının Bileşimi.....42
5. SONUÇLAR.....….....55
KAYNAKLAR…….…….…….....59
ÖZGEÇMİŞ……..…….....67
EKLER……...…….....68

ÇİZELGELER DİZİNİ **SAYFA**

Çizelge 3.1. Kullanılan beyaz şaraplık yerli ve yabancı üzüm çeşitleri ve bölgeleri 23
Çizelge 3.2. Kullanılan kırmızı şaraplık yerli ve yabancı üzüm çeşitleri ve bölgeleri 24
Çizelge 3.3. Kullanılan şeker ve organik asit standartlarının kimyasal özellikleri 25
Çizelge 3.4. HPLC koşulları 27
Çizelge 3.5. Şeker ve organik asitlerin alıkonma zamanları. 27
Çizelge 3.6. Kalibrasyon verileri 30
Çizelge 3.7. Geri kazanım verileri 31
Çizelge 3.8. Validasyon parametreleri 32
Çizelge 4.1. Beyaz şaraplık yerli ve yabancı üzüm çeşitlerinin genel bileşimi. 33
Çizelge 4.2. Beyaz şaraplık yerli ve yabancı üzüm çeşitlerinin şeker bileşimi 36
Çizelge 4.3. Beyaz şaraplık yerli ve yabancı üzüm çeşitlerinin organik asit bileşimi 39
Çizelge 4.4. Kırmızı şaraplık yerli ve yabancı siyah üzüm çeşitlerinin genel bileşimi 42
Çizelge 4.5. Kırmızı şaraplık yerli ve yabancı siyah üzüm çeşitlerinin şeker bileşimi 47
Çizelge 4.6. Kırmızı şaraplık yerli ve yabancı siyah üzüm çeşitlerinin organik asit bileşimi 51

ŞEKİLLER DİZİNİ **SAYFA**

Şekil 2.1. Üzüm tanesinin yapısı 5
Şekil 2.2. Üzümün olgunlaşma eğrisi 7
Şekil 2.3. Olgunlaşma sürecince üzümün gelişimi ve şeker artışının şematik gösterimi 11
Şekil 2.4. Türkiye yıllık sıcaklık anomalileri 17
Şekil 2.5. Türkiye 2015 yılı ortalama sıcaklık fark haritası 17
Şekil 2.6. 2015 yılı aylık ortalama sıcaklıklar ve normallerinden sapmaları 18
Şekil 2.7. 2015 yılı mevsimlik ortalama sıcaklık sapmaları 18
Şekil 2.8. Yıllık alansal yağış anomalileri 19
Şekil 2.9. Türkiye 2015 yılı alansal yağış fark haritası 2015 19
Şekil 2.10. Aylık yağışlar ve normalden farkları 20
Şekil 2.11. 2015 Yılı mevsimlik yağış farkları 20
Şekil 3.1. Şeker standart karışımına ait kromatogram 29
Şekil 3.2. Organik asit standart karışımına ait kromatogram. 30
Şekil 4.1. Semillion üzümünün şeker bileşimine ait kromatogram 37
Şekil 4.2. Çal Karası üzümünün şeker bileşimine ait kromatogram 48

SİMGELER VE KISALTMALAR

HPLC	: Yüksek Performanslı Sıvı Kromatografisi
g	: Gram
L	: Litre
µm	: Mikrometre
mg	: Miligram
ml	: Mililitre
NaOH	: Sodyum hidroksit
RID	: Refraktif İndeks Dedektör
UV	: Ultraviyole

1. GİRİŞ

Üzüm, insan tarafından kültüre alınan en eski meyvelerden birisidir. Üzüm kültürü, Asya'da, Karadeniz ve Hazar Denizi'nin güneyinde kalan ara bölgede başlamış ve buradan hem doğuya hem de batıya yayılmıştır. Dolayısıyla; hem tropikal, hem de subtropikal iklimlerde üzüm yetiştirilmektedir (Patil ve ark., 1995). Dünyada bağcılık genel olarak kuzey yarım kürede 30-50, güney yarım kürede ise 30-50 enlem dereceleri arasında yayılmış bulunmaktadır (Farcas, 1988).

Şarap yapımının başlangıcı kesin olarak bilinmemekle birlikte, tarihçesinin 7000 yıl öncesine kadar dayandığı tahmin edilmektedir. İlk şarabın bilinçli olarak üretilmeyip, kendiliğinden oluştuğunu kanıtlayan bazı bilimsel veriler de bulunmaktadır. Yapılan arkeolojik kazılar, ilk asmanın anavatanının Ön Asya olduğunu göstermekte olup; M.Ö. 4000 yılında şarap yapıldığı, daha sonra Hititler, Lidyalılar ve diğer uygarlıklarda da şarap yapımının yayıldığı bilinmektedir (Çelik ve ark., 2000).

Dünyada, şarap yapımında kullanılan 400'ün üzerinde üzüm çeşidi bulunmakta ve her yıl ortalama 25-30 milyar litre şarap arz edilmektedir. Dünyada, kişi başına düşen yıllık ortalama şarap tüketim miktarı; 3-4 L olarak gerçekleşmektedir. Bu rakam, Türkiye'de gerçekleşen kişi başına ortalama yıllık şarap tüketiminin, yaklaşık dört katına karşılık gelmektedir. Fransa ve İtalya gibi ileri şarap ülkelerinde kişi başına yıllık tüketim ise; 60 L düzeyine ulaşmaktadır (Aktan ve Kalkan, 2000; Anlı, 2005).

Toplam bağ alanları sıralamasında; ilk dört sırayı İspanya, Çin, Fransa ve İtalya almaktadır. Türkiye 502 000 ha bağ alanı ile dünyanın beşinci büyük bağ alanına sahip konumdadır ve 4.2 milyon ton üretimle dünyanın (73.6 milyon ton) altıncı büyük üzüm üreticisidir (OIV, 2015). Buna karşın; dünya şarap arzının sadece binde ikisi Türkiye tarafından sağlanmaktadır. Bunun en büyük nedeni; Türkiye'de yetişen üzüm türlerinin çoğunlukla sofralık olarak yetiştirilip, tüketilmesinden kaynaklanmaktadır. Türkiye'nin geleneksel olarak şarap kültürüne sahip olmaması da, üretimin yıllar içinde gelişmesini engelleyen faktörlerden birisi olmuştur (Aktan ve Kalkan, 2000).

Şarabın hammaddesi olan asma; Vitaceae familyasının Vitis türüne aittir. Vitis türü v*inifera ve muscadinia* olmak üzere iki alt tür içermektedir (Patil ve ark., 1995). *Vitis vinifera*, M.Ö. 4000 yıllarında ve daha öncesinde Ortadoğu'da yetiştirilmiştir. Dünyada yetiştiriciliği yapılan üzüm çeşitlerinin yaklaşık %90 kadarı saf veya melez olarak *Vitis vinifera* L. Asma türüne aittir (Çelik ve ark., 2000).

Dünyada şarap üretiminde *V. vinifera* çeşidinin seçilmesinin en büyük nedeni; olgunlaşma evresinde yüksek şeker içeriğine sahip olmasıdır. Fermentasyon için gerekli substratı sağlaması, şeker içeriğinin, % 10 (v/v) ve daha yüksek alkol derecesine sahip şarap üretimi için elverişli olmasından dolayı en çok tercih edilen üzüm çeşididir (Boulton ve ark., 1996).

Kaliteli şarap, kaliteli üzümden elde edilir. Şarabın hammaddesi olan üzümün bileşimi; çeşide, yetişme yılına, yetişme bölgesine; yetişme bölgesinin toprak, iklim koşulları vb. faktörlerden etkilenerek değişim göstermektedir (Ekşi, 1989). İklim; şarap yapımında kullanılacak olan üzümün yetiştirileceği bölgelerde, yıllık ortalama sıcaklığın 14-15ºC, yaz aylarında ise 19ºC'nin üzerinde, yıllık yağış ortalamasının 650-700 mm civarında olması gerekmektedir. Toprak yapısı; çakıllı, kumlu ve balçık zeminler; sıcağı tutup, olgunlaşmayı hızlandırdıklarından, şaraplık üzüm yetiştirilmesine elverişlidir. Güneş ışıklarını dik alan eğimli araziler, üzüm yetiştirilmesi için daha uygun kabul edilmektedir (Boulton ve ark., 1996).

İklim ve toprak yapısı üzümün bileşimini, üzümün bileşimi de ürün kalitesini belirler. Üzümün bileşiminde bulunan organik asitler şekerlerle birlikte ürüne özgü karakteristik tat ve kokunun oluşumuna katkıda bulunurlar. Ayrıca organik asit içeriklerine bakılarak, üzümün olgunlaşma düzeyi, hasat zamanı, mikrobiyel bozulma düzeyi saptanabilmektedir (Fuleki ve ark., 1993).

Genel olarak üzümlerin sıvı faz veya şıra bileşiminde şekerler ve organik asitler bulunur. Üzümde glikoz ve fruktoz olmak üzere iki temel heksoz vardır. Ayrıca fermente olmayan şekerler de bulunur. Glikoz D(+)glikopiranoz, fruktoz ise D(-) fruktofuranoz şeklindedir. Her ikisi de fotosentez sonucu sakkaroz ($C_{12}H_{22}O_{11}$)'dan oluşur. Sakkaroz asmanın tüm yeşil kısımlarında ve özellikle yapraklarda sentezlenir. İletim dokuları ile pulptaki hücrelere taşınır ve burada glikoz ve fruktoza hidrolize olur. Bu tepkime bir grup enzim tarafından katalize edilir.

Fermente olmayan şekerler olarak çok az miktarda pentozlar 0.5-1.7 g/L (arabinoz, ksiloz ve ürünleri) ve heksozlar (metil pentoz, galaktoz ve ürünleri) bulunur (Canbaş, 1992).

Asma, çiçeklenme döneminde yaprakların dökülmesine kadar şeker sentezler ve tam olgunluk durumuna gelinceye kadar şeker miktarı artar. Olgunluk evresinin sonunda günlük artış en yüksek düzeye oluşur. Bu miktar 4-5 g/gün'e kadar çıkar. Buradan bağbozumu tarihinin üzümün bileşiminde ne denli önemli rol oynadığı kolayca anlaşılır. İklim koşulları bitkinin büyümesi için ne kadar elverişli olursa üzüm tanesi de o kadar büyük olur ve daha az şeker içerir. Bu durum verim ile kalite arasında ters bir ilişki bulunduğunu gösterir. Aslında asma ne kadar kuvvetli ise sentezlenen şeker miktarı o kadar fazla olur (Canbaş, 1992).

Tanede organik asitler özellikle meyve eti hücrelerinde bulunurlar. Bunlar kısmen serbest kısmen de tuz halindedirler. Tuzun büyük kısmını potasyum tuzları oluşturur. Şıraya ve daha sonra şaraba pH ile ifade edilen asitlik kazandırırlar. Üzümlerdeki başlıca asitler; tartarik ve malik asitlerdir (Patil ve ark., 1995). Ayrıca üzümlerde iz miktarda sitrik, laktik, süksinik, fumarik, pirüvik, α-okzoglutarik, gliserik, glukolik, dimetil-süksinik, sikimik, kuinik, mandelik, cis ve trans akotinik, maleik ve izositrik asitler de bulunmaktadır (Zatou ve ark., 2004). Şaraplarda 3-14 g/L arasında organik asit bulunabilir. Bu değer, Türkiye'de ortalama 5 g/L düzeyindedir (Aktan ve Kalkan, 2000).

Üzümde toplam asitlik ben düşme aşamasından hemen önce maksimum düzeye ulaşır. Bu aşamada toplam asitlik H_2SO_4 cinsinden 16 g/L kadardır. Daha sonra azalmaya başlar. Olgunluk anında 3-8 g/L arasındadır. Bu azalma çeşitli faktörlere bağlıdır. Tanenin büyümesi ve hücre içinde suyun artması sonucu seyreltme söz konusu olur. Özellikle tanenin enerji ihtiyacını karşılamak amacıyla malik asitin parçalanması önemlidir. Bu olayların gelişmesi, daha önce belirtildiği gibi, üzüm çeşidine, olgunlaşma sırasındaki sıcaklığa ve aynı zamanda uygulanan bağcılık tekniğine bağlıdır. Bitkinin kuvvetli, dolayısıyla verimin yüksek olması, olgunlaşmayı geciktirir. Olgunlaşma sırasında asit azalması malik asitin parçalanması sonucu ortaya çıkar. Malik asit tartarik asitten daha zayıftır, litresinde 7.5 g tartarik asit içeren bir çözeltide pH=2.19 iken; litresinde 9 g malik asit

bulunacak şekilde hazırlanan bir çözeltide pH=2.4 olur. Bağbozumu sırasında üzümlerde ‘tartarik asit/malik asit’ oranının belirlenmesi gerekir. Dayanıksız bir asit olan malik asit şarapta da aynı özelliğini korur. Malolaktik fermantasyon sonucu parçalanır ve asit azalmasına neden olur. Tartarik asitin tartaratlar halinde çökerek ortamdan ayrılması asitlik üzerinde pek az etkili olur. Tanede asitlerin dağılımı oldukça heterojendir. Olgun haldeki bir tanede serbest ve tuz haldeki asitler çevreden ortaya doğru artar. Ben düşme aşamasından önce asitlerdeki dağılım tamamen bunun aksi görünümündedir (Canbaş, 1992).

Ülkemizde yaklaşık 1200 üzüm çeşidi bulunmakta, bu üzümler kurutmalık, sofralık ve şıralık/şaraplık olarak değerlendirilmektedir. Şaraplık üzüm çeşidi olarak ticari değeri olan ve kaliteleri ile ön plana çıkmış 30 civarında üzüm çeşidi bulunmaktadır. Bunlardan Öküzgözü, Boğazkere, Kalecik Karası, Çal Karası, Papazkarası, Kösetevek, Adakarası Türkiye’de yetiştirilen yerli kaliteli siyah; Emir, Narince, Bornova Misketi, Sultaniye, Dökülgen de kaliteli yerli şaraplık beyaz üzüm çeşitlerindendir. Ülkemizde yetiştirilen kırmızı şaraplık yabancı siyah üzüm çeşitlerine örnek olarak; Cabernet Sauvignon, Merlot, Shiraz, Cabernet Franc, Cinsaut, Gamay, Montepulciano, Merlot, Tempranillo; beyaz şaraplık yabancı üzüm çeşitlerine örnek olarak ise; Chardonnay, Clairette, Semillion, Sauvignon Blanc verilebilir (OIV,2015).

Ülkemizde üretilen şaraplık üzüm çeşitleri üzerine bugüne kadar yapılan çalışmalarda genel olarak yalnızca üzümlerin toplam şeker ve toplam asit (titrasyon asitliği) miktarlarına bakılmış ancak gerek şekerlerin gerekse organik asitlerin içeriklerine yönelik detaylı bir çalışma yapılmamıştır.

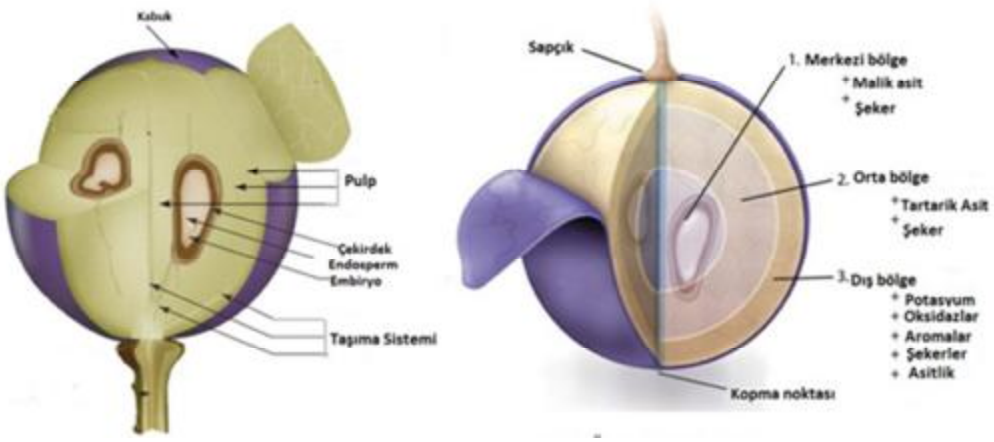
Bu çalışmanın amacı, ülkemizde üretilen kalite şaraplık özellikleriyle ön plana çıkmış yerli ve yabancı üzüm çeşitlerindeki şekerlerin ve organik asitlerin dağılımı ve miktarlarını belirlemektir.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2.1 Üzümün Yapısı ve Bileşimi

Üzüm botanikte cins adı vitis olan ve asma olarak adlandırılan bitkinin meyvesidir. Asmada üzümler salkımlar halinde bulunduğundan, şarap yapılırken üzümün değişik kısımlarının işlenmesi söz konusudur. Salkım başlıca iki kısımdan oluşur. Salkımın iskeletini sap ve çöpler, meyvelerini üzüm taneleri oluşturur. Çöpler, dallanmış durumdadır ve en uzun dal salkımın ortasında yer alır. En kısa olanlar ise üzüm tanelerini iskelete bağlayan sapçıklardır. Üzüm taneleri kabuk, pulp (meyve eti) ve çekirdekten oluşur. Kabuklar, çeşitlere göre, toplam tane ağırlığının %5-21'ini oluşturur. Genellikle şaraplık çeşitlerde tanenin sert kabuklu ve sulu olması istenir (Canbaş, 1981). Şeker ve asit içeriği bakımından üzümün en önemli kısmı olan pulp (meyve eti) tanenin % 80- 85'ini oluşturur (Navarre, 1988). Genel olarak üzümlerde 2 çekirdek bulunur ve bununla beraber aynı salkımın tanelerinde bile çekirdek sayısı değişebilir (Akman ve Yazıcıoğlu, 1960; Canbaş, 2005). Çekirdekler, çeşitlere göre, tanenin % 2.5-10 kadarını oluşturur (Canbaş, 1981).

Şekil 2.1'de Üzüm tanesinin yapısı gösterilmektedir.



Şekil 2.1. Üzüm tanesinin yapısı (Demiray, 2006)

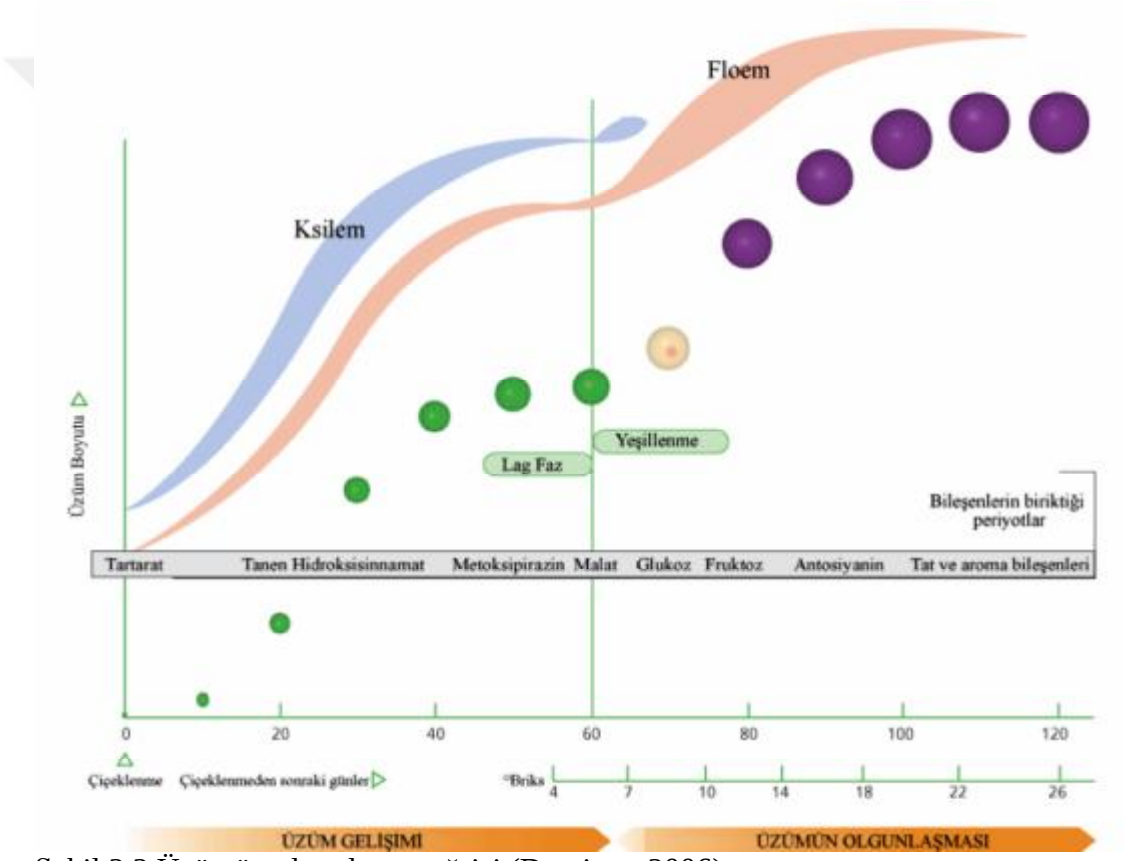
Üzümün bu üç farklı kısmında şarabın bileşimine etki eden birçok madde bulunur. Bu maddelerin değişik üzüm çeşitlerine göre dağılımları da kısmi farklılıklar gösterir. Örneğin, küçük taneli üzümlerden üretilen şaraplar, büyük taneli üzümlerden üretilenlere göre daha fazla miktarda kabuk ve çekirdekten gelen maddeleri içerirler (Ebadi ve ark., 1995a). İklim, toprak vb. özellikler de üzümün bileşimini değiştirdiği için şarabın bileşimini, dolayısıyla organik asit içeriğini etkilerler. Bu nedenle, şarap yapımında istenen olgunlukta, sağlıklı üzümlerin kullanılması önem kazanmaktadır (Ebadi ve ark., 1995b).

Üzüm fiziksel olarak damarlı bir yapı içerir. Bu yapı temel olarak ksilem ve floem demetlerinden oluşmuştur. Ksilemler su, mineral, büyüme faktörleri, besleyici bileşenler gibi üzümün büyümesi için gerekli olan maddeleri kökten meyveye taşırlar. Floem demetleri ise; yapraklardaki sakkarozu üzümün meyvesine iletmekle görevlidirler. Sakkaroz, metabolik yollarla fruktoz ve glikoza parçalanmaktadır (Greenspan ve ark., 1994).

Üzümlerin olgunlaşma zamanı çeşide, iklim ve çevre koşullarına göre değişir (Canbaş, 1978). Üzümlerde olgunluğun izlenmesindeki amaç, üzümlerin kullanılma amacına en uygun bileşime ulaştıkları anı belirlemek, diğer bir deyişle bağbozumu zamanını saptamaktır. Çünkü şarap yapımında hangi yöntem uygulanırsa uygulansın, elde edilecek şarabın kalitesini etkileyecek en önemli faktör hammaddenin bileşimidir (Canbaş, 1981).

Üzümün gelişmesinde iki belirgin sigmodial büyüme eğrisi vardır. Bu iki eğriyi üzümün gelişim periyodundaki lag faz ayırır. İlk eğri üzüm gelişiminin ilk 60 gününü kapsamaktadır. Üzüm taneleri ve üzüm çekirdeklerinin embriyoları bu evrede oluşmaktadır. İlk haftalarda hızlı bir hücre bölünmesi vardır. Daha sonra üzüm belli bir hücre sayısına sahip olunca, hücre bölünmesi azalır (Harris ve ark., 1968). Üzüm hacimsel olarak gelişmeye başlar. İlk dönemde, üzümün hacimsel büyümesini sağlayan temel bileşenler; malik ve tartarik asitlerin meyve özsuyunda oluşturdukları çözeltilerdir. Tartarik asit, üzümün kabuk bölgesinde fazla miktarda bulunurken; malik asit üzümün pulp kısmında yoğunlaşmıştır (Possner and Kliewer, 1985). İlk büyüme fazında mineraller, amino asitler, mikrobileşenler, aroma bileşenleri de oluşmaya başlar (Stines ve ark., 2000).

İkinci büyüme eğrisi, üzümün olgunlaşma sürecini göstermektedir. İkinci büyüme eğrisinden hasata kadar geçen sürede, üzümün hacmi iki katına çıkar. Hacim iki katına çıktığı halde; üretilen maddelerin miktarı iki katına çıkmadığı için; üzüm suyundaki maddelerin konsantrasyonları azalır. Bu maddelerden biri de malik asittir. Üzümde; malik asit oluşumu iklim koşullarından çok fazla etkilenmektedir. Örneğin; ılıman bölgelerde malik asit oluşumu çok daha düşük seviyede gerçekleşir (Redzepovic ve ark., 2003). Üzümün olgunlaşma eğrisi Şekil 2.2'de verilmiştir.



Şekil 2.2 Üzümün olgunlaşma eğrisi (Demiray, 2006)

Üzüm çeşitlerinde kalite bir anlamda da tane içeriğine bağlıdır. Tane içeriği SÇKM, organik asitler, pH, fenolik maddeler tarafından belirlenir. Bu özellikler çeşidin genetik yapısına, bağın tesis edildiği yere, rakıma, yöreye, iklim faktörlerine, kullanılan anaca, uygulanan kültürel işlemlere ve hasat zamanına göre değişiklik gösterebilmektedir (Karanis ve Çelik, 2002).

Şaraplık çeşitlerde derim kriteri bakımından SÇKM içeriği beyaz çeşitlerde 19.0-23.0 briks, kırmızı çeşitlerde 20.5-23.5 brikstir (Rieger, 2006). Çünkü meyve suyunda yüksek pH, şarap kalitesinde (renk, tat vb.) azalmaya neden olmaktadır (Kodur ve ark., 2010). Ayrıca yüksek pH'ya sahip meyve suları, bozucu organizmalar tarafından şarap kusurlarına neden olabilmektedir. pH'daki artış olgunlaşma süresince devam etmekte ve hasat zamanının tespitinde belirleyici bir rol oynamaktadır (Karanis ve Çelik, 2002).

Genel olarak asitliğin şaraplık beyaz çeşitlerde % 0.65-0.85, renkli çeşitlerde % 0.60-0.80 olması istenir. Ayrıca, üzüm asitlerinin şırada mikroorganizmaların gelişimini engellediği bilinmektedir.

Üzümlerin yenilebilir kalitesini, ekşiden tatlıya doğru değişen tadı belirlemekte, dolayısıyla şeker (tatlılık) ve asit (ekşilik) miktarları, üzümün tadını oluşturmaktadır (Winkler, 1932). Üzümün renk ve tadı üzerine doğrudan etkili olan faktörlerin başında suda çözünür kuru madde (SÇKM), pH, toplam asitlik (TA) ve organik asitler gelmektedir. Üzümlerde arzu edilen tat, yüksek şeker içeriği ile tanımlanmaktadır. Üzüm tanesinde bulunan şekerlerin büyük çoğunluğu suda çözünebilir yapıda olduklarından, pratikte SÇKM terimi şekerleri ifade etmek amacıyla kullanılmaktadır. pH, üzüm şırasındaki hidrojen iyonlarının konsantrasyonudur. Üzüm olgunlaşıncaya kadar pH da önemli derecede artmaktadır. pH'daki bu değişim ile lezzette ve yeme kalitesindeki uygun olmayan tatlar örtülmekte ve değişmektedir (Winkler ve ark., 1974).

2.1.1 Üzümde Bulunan Organik Asitler

Organik asitler, şarapların özellikle de beyaz şarapları kompozisyonlarına, stabilitelerine ve organoleptik kalitelerine çok önemli katkılarda bulunurlar. Koruyucu özellikleriyle de şarapların mikrobiyolojik ve fizikokimyasal stabilitelerini geliştirirler. Bu nedenle malolaktik fermantasyona tabi tutulmayan sek beyaz şaraplar bitartarat (KHT) ve tartarat (CaT) çökmesi açısından daha stabildir. Asitliği yüksek genç şaraplar çok iyi yıllandırma yeteneğine sahiptir (Ribéreau-Gayon ve ark., 2006).

Üzüm tanesinde organik asitler hücrelerin vakuollerinde depo edilmişlerdir. Özellikle meyve etindeki hücrelerde bulunurlar. Bunlar, kısmen serbest kısmen de tuz halindedirler. Tuz halindeki asitlerin büyük kısmını potasyum tuzları oluşturur (Canbaş, 2006).

Asitler, şıraya ve daha sonra şaraba, pH ile ifade edilen, asit özelliği kazandırırlar. Üzümdeki asitlerin %90'ını iki asit oluşturur:

Tartarik asit: COOH-CHOH-CHOH-COOH

Malik asit : COOH-CH_2-CHOH-COOH

Geri kalan %10'u ise, en önemlisi sitrik asit olan, diğer asitler oluşturur.

Sitrik asit : COOH-CH_2-COH(COOH)-CH_2-COOH

Tartarik asit, üzüme (asmaya) özgü bir asittir. Tartarik asit sentezleyen tek Avrupa meyvesi üzümdür. Tartarik asit polarize ışığını sağa çevirir. Heksozların C_4 veya C_5 seviyesinde parçalanmalarından oluşur. Tanede oluşumu solunum ile ilgili değildir. Özellikle gelişmekte olan organlarda meydana gelir. Yeşil haldeki üzüm tanesinde sentezlenir. Bu arada genç yapraklardan da taneye taşınır. Dayanıklı bir asittir. Üzümde bulunan asitlerden en kuvvetli olanıdır. Bununla birlikte tüm organik asitler gibi zayıf bir asittir (Canbaş, 2006). Vejetatif büyüme evresinin sonunda olgunlaşmamış üzümlerdeki asitlerin miktarları litrede 15 grama kadar çıkabilir (Ribéreau-Gayon ve ark., 2006). Bağın kuzeye bakan tarafındaki üzümlerde asit miktarı 6 g/L civarındayken, güneye bakan tarafındaki üzümlerde asit miktarı üzüm salkımlarının yüksek sıcaklıkta gelişimini devam ettirdiği süre içerisinde, olgunlaşma sonunda 2-3 g/L'ye kadar düşebilir. Tartarik asit oldukça güçlü bir asit olup, şaraba pH'ını 3.0-3.5 düzeyine getiren bir asitlik verir (Ribéreau-Gayon ve ark., 2006).

Malik asit, bütün meyvelerde bulunur. Bitkinin klorofil bulunan kısımlarında sentezlenir. Yeterli enerji sağlandığında, daha sonra kullanılmak üzere tanede depo edilir. Enerji düzenleyici bir rol oynar. Dayanaksız bir asittir. Fotosentez ile solunum arasında bir ara madde olan malik asit şekerlerin parçalanması sırasında oluşur. Yeşil büyüme döneminde miktarı artarken, olgunlaşma döneminde yakıldığından, giderek azalır. Bu durum şekerlerin birikimine olanak sağlar. Ancak sıcaklık çok düşük olduğunda (30^oC'nin altında) tanede öncelikle şekerler parçalanır. Bu durumda malik asit miktarı artar ve üzümlerde normal bir olgunlaşma olmaz. Malik asit, okzaloasetik

asidin hidrojenasyonu sonucu oluşur. Okzaloasetik asit üzümde metabolize olur ve aynı zamanda şekerlerden ve sitrik asitten de oluşur (Canbaş, 2006). Renk değişiminden hemen önce yeşil üzümlerden elde edilen şıralarda malik asit miktarı litrede 25 grama kadar çıkar. Renk değişimini takip eden iki haftada üzümlerin hızlı gelişimi ile birlikte ben düşme evresinin de etkisiyle üzümde meydana gelen sulanmadan dolayı malik asit içeriği yarı yarıya azalır. Olgunluk döneminde bağların kuzey bölgelerindeki üzümlerden elde edilen şıralar, 4.0-6.5 g/L malik asit içermesine rağmen güney bölgelerinden elde edilen şıralar yalnızca 1.0-2.0 g/L malik asit içerirler (Ribéreau-Gayon ve ark., 2006).

Sitrik asit, üzümde pek az bulunur. Tanede sentezlendiği düşünülmektedir. Doğrudan köklerden gelmesi de mümkündür (Canbaş, 2006). Sitrik asit bir tri-asit olup doğada oldukça yaygın olarak bulunur. Bu asidin şıra ve şaraptaki konsantrasyonu 0.5-1.0 g/L arasındadır (Ribéreau-Gayon ve ark., 2006).

2.1.2 Üzümde Bulunan Şekerler

Üzümde bulunan şekerlerin hemen hemen tamamını heksozlardan glikoz ve fruktoz oluşturur. Çok küçük bir kısmını da sakkaroz oluşturur. Glikoz D(+) glukopiranoz, fruktoz ise D(-) fruktofuranoz şeklindedir. Her iki heksoz da fotosentez sonucu ya doğrudan sakkaroz ($C_{12}H_{12}O_{11}$)'dan ya da dolaylı olarak nişasta ($C_6H_{10}O_5$)'dan oluşur. Sakkaroz asmanın tüm yeşil kısımlarında ve özellikle yapraklarında sentezlenir, iletim dokuları ile pulptaki hücrelere taşınır ve burada glikoz ve fruktoza hidrolize olur. Bu tepkime bir grup enzimler tarafından katalize edilir. Nişasta da ise, bitksi tükettiğinden fazla fotosentez yaptığında, hücre içerisinde depo edilir ve gerektiği zaman hidrolize olarak parçalanır ve harcanır (Canbaş, 2006).

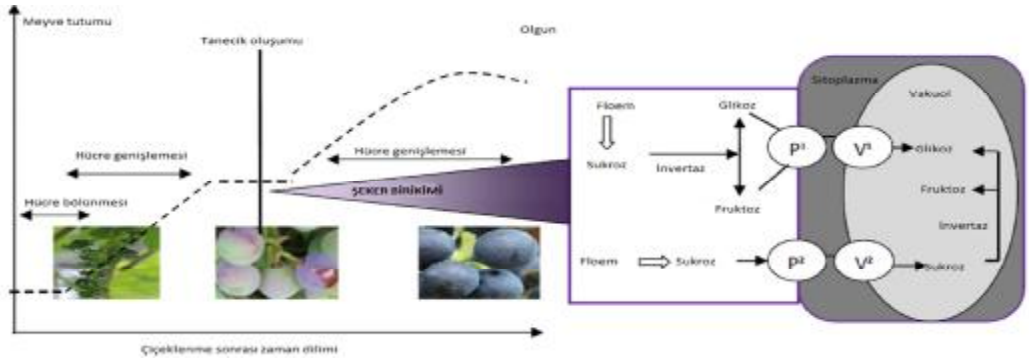
Glikoz ve fruktoz hem nicelik hem de nitelik yönünden önemlidir. Miktar olarak 150-300 g/L'dir ve bu değer bazen 350 g/L'ye kadar ulaşır. Mayalar tarafından anaerob ortamda parçalanır ve alkole dönüştürülür. İndirgeme özellikleri vardır. Okside olabilirler. Oksidasyon sonucu glukonik asite dönüşürler. Bu özelliklerinden yararlanılarak miktarları belirlenebilir (Canbaş, 2006).

Disakkaritler arasında en önemlisi sakkarozdur. Sakkaroz, α-D-glukopiranozun 1.karbonunun β-D fruktofuranozun 2.karbonuna bağlanması sonucu oluşur. Konsantrasyonu genelde düşüktür ve 2.0-5.0 g/L arasındadır. Bazen bu miktar daha da yüksek olabilir. Asma yapraklarında sakkarozun oluşumu fotosentezle olur. Ancak taneye geçişi esnasında hidrolize olarak şekerlere, yani glikoz ve fruktoza dönüşür. Üzüm şırasındaki sakkaroz asmanın dallarındaki hidrolize olabilen karbonhidratlardan da oluşabilir. Sellüloz ve nişasta halinde taze dallarda 40-60 g/kg dolaylarında sakkaroz bulunabilir (Canbaş, 2006).

Sakkaroz, glikoz ve fruktoza dönüştükten sonra mayalar tarafından fermantasyon yoluyla parçalanır. Bu nedenle sakkaroz, yasal olmayan yollarla fermantasyon ortamına sonradan katılmamışsa, şarapta bulunmaz. Sakkaroz, üzümlerin potansiyel alkol derecelerini arttırmak amacıyla kullanılan başlıca şekerlerdir. Bunun nedeni ise saflığının ve fiyatının düşük olmasıdır (Canbaş, 2006).

Üzümdeki fermente olabilir şekerler mayalar tarafından alkolle parçalanır. Bu nedenle, şeker konsantrasyonu ile şarap kalite arasında sıkı bir ilişki vardır (Canbaş, 2006). Üzümün şeker içeriği ve konsantrasyonu çevresel ve bağcılık yönetimi gibi çeşitli faktörlerin etkisiyle olgunlaşma boyunca değişir. Son yıllarda şaraplardaki alkol içeriği çeşitli faktörlerden dolayı artma eğilimindedir. Bunlardan birisi muhtemel iklim değişikliği nedeniyle şıra içerisindeki potansiyel şeker oranlarının artmasıdır (Jordão ve ark., 2015).

Şekil 2.3'te Olgunlaşma süresince üzümün gelişimi ve şeker artışının şematik gösterimi verilmiştir.



Şekil 2.3 Olgunlaşma süresince üzümün gelişimi ve şeker artışının şematik gösterimi (Jordão ve ark., 2015).

2.2 Ülkemizde Yetiştirilen Şaraplık Üzüm Çeşitleri

Oldukça zengin bir asma gen potansiyeline sahip olan ülkemizde yetiştirilen üzüm çeşitlerinin belirlenmesine yönelik olarak yapılan çalışmalarda bugüne kadar 1200'ün üzerinde üzüm çeşidinin yöresel olarak yetiştirildiği belirlenmiştir. Bunlardan bir kısmının sinonim olduğu dikkate alındığında, ülkemizde halen 400-500 adet yerli üzüm çeşidinin yetiştirildiği, ancak bunlardan 40-50 tanesinin ekonomik değer taşıdığı kabul edilmektedir (Ağaoğlu ve Çelik 1985).

Türkiye'de ekonomik anlamda 22'si yerli, 10'u yabancı kökenli olmak üzere 32 adet şaraplık üzüm çeşidi yetiştirilmektedir. Yerli çeşitlerden 11'i beyaz şaraplık (Beylerce, Bornova misketi, Dökülgen, Emir, Hasandede, Kabarcık, Sungurlu, Rumi, Yanıcak, Vasilaki, Narince), 11'i de siyah şaraplıktır (Adakarası, Papaz karası, Karasakız, Karalahna, Çal karası, Öküzgözü, Boğazkere, Kalecik karası, Dirmit, Sergi karası, Horoz karası) (Kavaklıdere, 1990; Çelik, 2002).

Türkiye'de yetiştirilen şaraplık üzüm çeşitleri yetiştirildiği bölgelere göre sınıflandırılırsa Marmara bölgesinde yerli beyaz üzüm çeşidi olarak Beylerce, Yapıncak, vasilaki; yabancı beyaz üzüm çeşidi olarak Clairette, Pinot chardonnay, Riesling, Semillion yer almaktadır. Yerli siyah üzüm çeşidi olarak Adakarası, Papaz karası, Karasakız, Karalahna; yabancı siyah üzüm çeşidi olarak ise Pinor noir, Gamay, Cinsault yer almaktadır. Ege bölgesinde yerli beyaz üzüm çeşidi olarak Bornova misketi, yabancı beyaz üzüm çeşidi olarak Semillon yer almaktadır. Yerli siyah üzüm çeşidi olarak Çal karası; yabancı siyah üzüm çeşidi olarak ise Carignane, Grenache, Merlot, Cabernet Sauvignon, Alicante Bouschet yer almaktadır. İç anadolu bölgesinde yerli beyaz üzüm çeşidi olarak Emir, Hasandede, Sungurlu, Narince; yabancı siyah üzüm çeşidi olarak ise Kalecik karası ve Papaz karası yer almaktadır. Akdeniz bölgesinde yerli beyaz üzüm çeşidi olarak Kabarcık ve Dökülgen; yabancı siyah üzüm çeşidi olarak ise Sergi karası ve Dirmit yer almaktadır. Güneydoğu anadolu bölgesinde yerli beyaz üzüm çeşidi olarak Dökülgen, Kabarcık ve Rumi; yabancı siyah üzüm çeşidi olarak ise Horoz karası, Öküzgözü, Boğazkere ve Sergi karası yer almaktadır. Doğu anadolu bölgesinde yerli beyaz üzüm çeşidi olarak Narince ve Kabarcık; yabancı siyah üzüm çeşidi olarak ise Öküzgözü ve Boğazkere

yer almaktadır. Karadeniz bölgesinde yerli beyaz üzüm çeşidi olarak Narince; yabancı siyah üzüm çeşidi olarak ise Öküzgözü ve Boğazkere yer almaktadır (Kavaklıdere, 1990; Çelik, 2002).

Ülkemizde yetiştirilen şaraplık yerli beyaz üzüm çeşitlerinin Hasandede, Emir, Narince, Misket, Yapıncak, Beylerce, Kalecik beyazı, Sungurlu beyazı, Kabarcık, Dökülgen, Rumi, Akkemre ve Altıntaş olduğu, siyah üzüm çeşitlerinin ise Papazkarası, Kalecik karası, Öküzgözü, Boğazkere, Çubuk karası, Kuntra, Karasakız, Karalahna, adakarası, Sergi karası, Horoz karası ve Dimrit olduğu bildirilmiştir (Akman ve ark., 1960).

Ülkemizde yetiştirilen şaraplık yabancı beyaz üzüm çeşitlerinin Sauternes, Semillion blanc, Sauvinnon blanc, Muscaddelle, Pinet blanc, Pinot gris, Furmint, Riesling, Malvasia, Tramier ve Siyvlaner olduğu, siyah üzüm çeşitlerinin ise Pinot noir, Cabernet sauvignon, Cabernet franch, Merlot, Petit noir fin, Mourvedre, Carignane, Gamay olduğu belirtilmiştir (Akman ve ark., 1960).

Ülkemizde yetiştirilen şaraplık yerli beyaz üzüm çeşitlerinin Anadolu yapıncağı, Akdimrit, Bornova Misketi, Dökülgen, Emir, Hasandede, Kabarcık, Narince, Sungurlu ve Yapıncak olduğu; yabancı beyaz üzüm çeşitlerinin ise Clairette ve Semillion olduğu bildirilmiştir. Ülkemizde yetiştirilen şaraplık yerli siyah üzüm çeşitlerinin Adakarası, Boğazkere, Burdur Dimriti, Çal karası, Kalecik karası, Karadimrit, Karalahana, Karasakız, Öküzgözü, Papazkarası olduğu; yabancı siyah üzüm çeşitlerinin ise Cinsaut ve Gamay olduğu belitilmiştir (Çelik ve ark., 1998).

Ülkemizde üretilen şaraplık özellikleriyle ön plana çıkmış yerli beyaz üzüm çeşitlerinin bazı özellikleri aşağıda özetlenmiştir.

Emir: Taneler sarımsı-yeşil renkte, basık yuvarlak şekilli, orta büyüklükte, 2-3 çekirdekli ve özel aromasızdır. Salkımlar kısa konik şekilli, orta büyüklükte ve çok sıktır. Orta mevsimde olgunlaşır (Çelik, 2002).

Narince: Taneler sarı renkte, hafif oval şekilli, orta büyüklükte (3-4 g), 2-3 çekirdekli ve çeşide özgü aromalıdır. Salkımlar dallı konik şekilli, orta-iri büyüklükte ve dolgundur. Orta geç mevsimde olgunlaşır (Çelik, 2002).

Bornova Misketi: Taneler yeşil-sarı renkte, yuvarlak şekilli, küçük, çekirdekli ve misket kokuludur. Salkımlar konik-silindirik şekilli, küçük-orta büyüklükte ve sıktır. Orta mevsimde olgunlaşır (Çelik, 2002).

Sultaniye: Taneler yeşil-sarı renkte, eliptik şekilli, küçük (1-2 g), çekirdeksiz ve özel aromasızdır. Salkımlar kanatlı uzun-silindirik şekilli, iri(400-500 g) ve sıktır. Orta mevsimde olgunlaşır (Çelik, 2002).

Dökülgen: Taneler yeşilimtırak-sarı renkte, oval şekilli, orta iri büyüklükte, 1-2 çekirdekli ve özel aromasızdır. Salkımlar silindirik şekilli, iri(500-600 g) ve dolgundur. Orta mevsimde olgunlaşır (Çelik, 2002).

Ülkemizde üretilen şaraplık özellikleriyle ön plana çıkmış yabancı beyaz üzüm çeşitlerinin bazı özellikleri aşağıda özetlenmiştir.

Chardonnay: Orijini Fransa'dır. Taneler amber sarısı renkte, yuvarlak şekilli, küçük (1-2 g), 1 çekirdekli ve çeşide özgü aromalıdır. Salkımlar silindirik şekilli, küçük (130-260 g) ve sıktır. Orta mevsimde olgunlaşır (Çelik, 2002).

Semillon: Orijini Fransa'dır. Taneler amber sarısı-hafif pembe renkte, yuvarlak şekilli, orta büyüklükte (2-3 g), 2-3 çekirdekli ve incir aromalıdır. Salkımlar kanatlı silindirik-konik şekilli, orta büyüklükte (200-250 g) ve sıktır. Orta mevsimde olgunlaşır (Çelik, 2002).

Sauvignon Blanc: Orijini Fransa'dır. Taneler sarımsı-yeşil renkte, oval-yuvarlak şekilli, orta-küçük büyüklükte (1,5 g), 2-3 çekirdekli ve hafif misket aromalıdır. Salkımlar kanatlı konik şekilli, küçük (100-125 g) ve dolgun-sıktır. Orta erken mevsimde olgunlaşır (Çelik, 2002).

Ülkemizde üretilen şaraplık özellikleriyle ön plana çıkmış yerli siyah üzüm çeşitlerinin bazı özellikleri aşağıda özetlenmiştir.

Öküzgözü: Taneler gri puslu siyah renkte, eliptik şekilli, iri (6-7 g), 2-3 çekirdekli ve çeşide özgü tadı vardır. Salkımlar kanatlı-konik şekilli, iri (400-500 g) ve dolgundur. Geç olgunlaşır (Çelik, 2002).

Boğazkere: Taneler mor siyah renkte, yuvarlak şekilli, orta büyüklükte (3-4 g), 2-3 çekirdekli ve yüksek tanenlidir. Salkımlar kanatlı-konik şekilli, orta büyüklükte ve sıktır. Orta mevsimde olgunlaşır (Çelik, 2002).

Kalecik Karası: Taneler mavimsi siyah renkte, yuvarlak şekilli, küçük-orta büyüklükte (2 g), 1-2 çekirdekli ve çeşide özgü tadı vardır. Salkımlar kanatlı-konik şekilli, küçük-orta büyüklükte ve sıktır. Orta mevsimde olgunlaşır (Çelik, 2002).

Çal Karası: Taneler morumsu siyah renkte, eliptik şekilli, küçük-orta büyüklükte (2 -3 g), 2 çekirdekli ve özel aromasızdır. Salkımlar kanatlı konik-silindirik şekilli, iri (400 g) ve dolgundur. Orta mevsimde olgunlaşır (Çelik, 2002).

Papazkarası: Taneler gri puslu siyah renkte, yuvarlak şekilli, orta büyüklükte, 2-3 çekirdekli ve çeşide özgü tadı vardır. Salkımlar kanatlı konik şekilli, orta iri büyüklükte ve sıktır. Geç olgunlaşır (Çelik, 2002).

Adakarası: Taneler mor siyah renkte, yuvarlak şekilli, orta büyüklükte (2-3 g), 2-3 çekirdekli ve çeşide özgü tadı vardır. Salkımlar kanatlı konik şekilli, orta büyüklükte ve sıktır. Orta geç olgunlaşır (Çelik, 2002).

Ülkemizde üretilen şaraplık özellikleriyle ön plana çıkmış yabancı siyah üzüm çeşitlerinin bazı özellikleri aşağıda özetlenmiştir.

Cabarnet Sauvignon: Taneler yoğun mavi-gri puslu siyah renkte, yuvarlak şekilli, küçük (1.5 g), 2-3 çekirdekli ve çeşide özgü biberimsi-otsu tadı vardır. Salkımlar uzun konik-silindirik şekilli, küçük orta büyüklükte ve seyrektir. Orta geç olgunlaşır (Çelik, 2002).

Merlot: Taneler mavi-siyah renkte, yuvarlak şekilli, küçük, 2-3 çekirdekli ve hafif aromalı tadı vardır. Salkımlar dallı konik şekilli, orta büyüklükte ve dolgundur. Orta erken olgunlaşır (Çelik, 2002).

Shiraz: Taneler hafif gümüşi puslu siyah renkte, kısa oval şekilli, orta büyüklükte (2.1 g), 2-3 çekirdekli ve özel aromasız tadı vardır. Salkımlar dallı silindirik şekilli, orta büyüklükte (200-250 g) ve sıktır. Orta geç olgunlaşır (Çelik, 2002).

Cabarnet Franc: Taneler mavi siyah renkte, yuvarlak şekilli, küçük-orta büyüklükte, çekirdekli ve tipik aromalı tadı vardır. Salkımlar konik şekilli, küçük-orta büyüklüktedir. Orta mevsimde olgunlaşır (Çelik, 2002).

Cinsaut: Taneler morumsu siyah renkte, hafif eliptik şekilli, orta büyüklükte (2.5-3 g), 2-3 çekirdekli ve özel aromasızdır. Salkımlar dallı silindirik şekilli, orta büyüklükte (250-350 g) ve sıktır. Geç olgunlaşır (Çelik, 2002).

Gamay: Taneler mavi siyah renkte, yuvarlak şekilli, küçük büyüklükte (1-2 g), 2-3 çekirdekli ve çeşide özgü tadı vardır. Salkımlar konik-silindirik şekilli, küçük ve sıktır. Orta mevsimde olgunlaşır (Çelik, 2002).

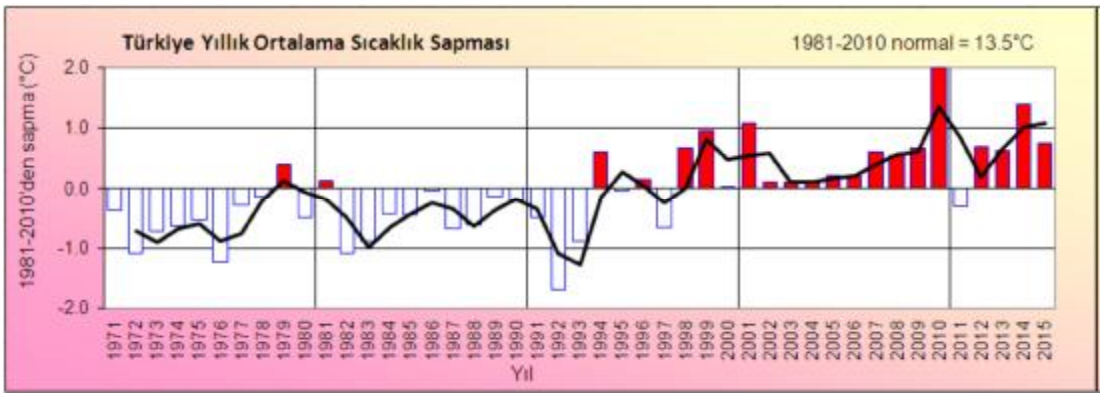
Tempranillo: Taneler puslu morumsu-siyah renkte, yuvarlak şekilli, orta büyüklükte, 1-2 çekirdekli ve çeşide özgü tadı vardır. Salkımlar konik şekilli, iri ve sıktır. Orta mevsimde olgunlaşır (Çelik, 2002).

2.3. Ülkemizde 2015 Yılı İklim Verileri

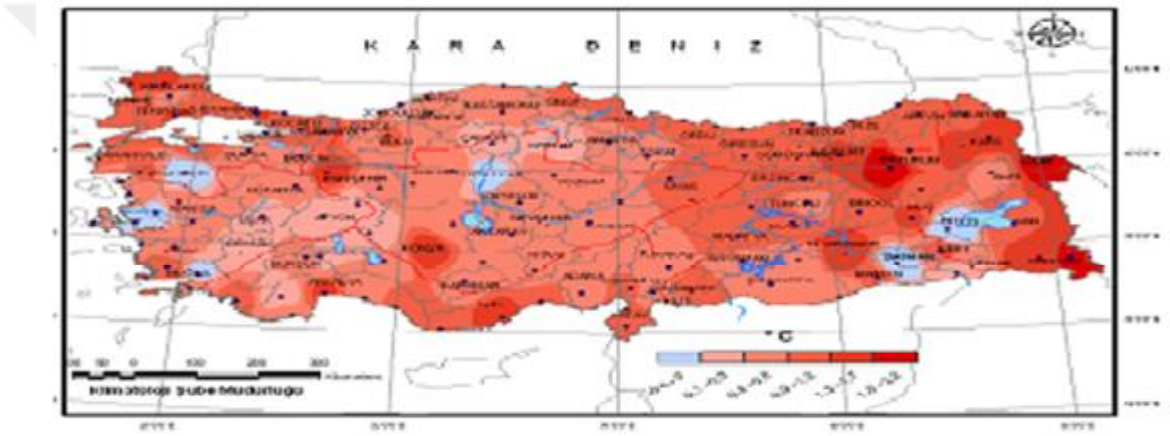
2.3.1. Sıcaklık

Dünya Meteoroloji Teşkilatı (WMO) 25 Ocak 2016 tarihli Basın Bildirisi ile 2015 yılı küresel sıcaklıklarının 1961-1990 ortalaması olan 14°C'nin 0.76°C üzerinde gerçekleştiğini ve bu haliyle kayıtlardaki en sıcak yıl olduğunu duyurmuştur. Endüstri öncesi döneme göre ise 2015 sıcaklıkları küresel ortalamanın 1°C üzerindedir. 2011-2015 kayıtlardaki en sıcak 5 yıl olmuştur. Türkiye 2015 yılı ortalama sıcaklığı 14.3°C ile 1981-2010 normali olan 13.5°C'nin 0.8°C üzerinde gerçekleşmiştir. Türkiye'de 2015 Yılı 1971'den bu yana gerçekleşen beşinci sıcak yıl olmuştur. 2015 yılında aylık sıcaklıklar Nisan, Haziran ve Aralık ayları dışında normallerinin üzerinde gerçekleşmiştir. Bütün mevsimlerde ortalama sıcaklıklar normallerinin üzerinde; özellikle kış ve sonbahar mevsimleri sıcaklıkları 1981-2010 normallerinin yaklaşık 2°C üzerinde gerçekleşmiştir. 2015 Yılında en düşük sıcaklık -28.8°C ile ocak ayında Ağrı'da; en yüksek sıcaklık ise 47.4°C ile ağustos ayında Cizre'de gerçekleşmiştir

2015 yılında alansal ortalama yağış 577 mm ile uzun yıllık ortalama (574 mm) civarında gerçekleşmiştir. Aylık toplam yağışlar ocak, şubat, mart, haziran, ağustos ve ekim aylarında normallerinin üzerinde; diğer aylarda ise normallerinin altında gerçekleşmiştir. Sonbahar hariç tüm mevsim yağışları normallerinin üzerinde gerçekleşmiştir Türkiye yıllık sıcaklık verileri Şekil 2.4., Şekil 2.5., Şekil 2.6. ve Şekil 2.7.'de verilmiştir.

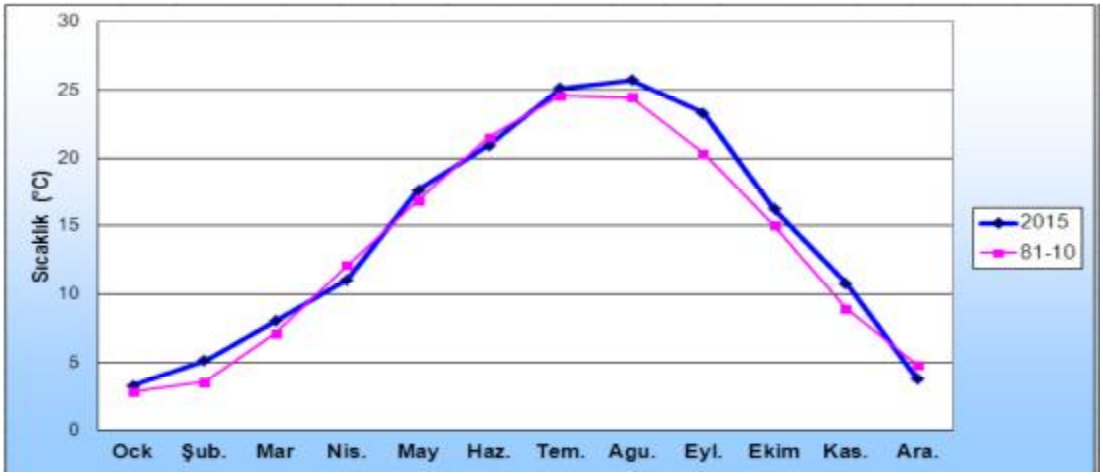


Şekil 2.4. Türkiye yıllık sıcaklık anomalileri (MGM, 2016).



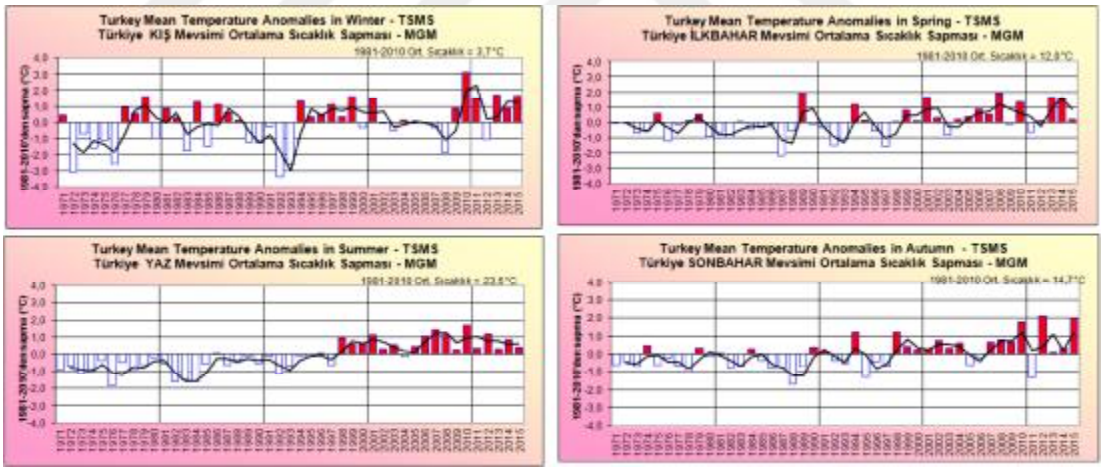
Şekil 2.5. Türkiye 2015 yılı ortalama sıcaklık fark haritası (MGM, 2016).

Genel olarak ülkemizde 2015 yılı ortalama sıcaklıkları Balıkesir, İzmir, Manisa, Muğla, Kırıkkale, Bitlis ve Batman'da normallerinin altında gerçekleşirken; yurdumuzun diğer bölgelerinde normallerinin üzerinde gerçekleşmiştir. Özellikle; Diyarbakır, Erzurum, Iğdır, Hakkari ve Yüksekova'daki sıcaklık sapmaları 1.5°C ve üzerindedir.



Şekil 2.6. 2015 yılı aylık ortalama sıcaklıklar ve normallerinden sapmaları (MGM, 2016).

2015 yılında aylık sıcaklıklar Nisan, Haziran ve Aralık ayları dışında normallerinin üzerinde gerçekleşmiştir.



Şekil 2.7. 2015 yılı mevsimlik ortalama sıcaklık sapmaları (MGM, 2016).

Bütün mevsimlerde ortalama sıcaklıklar normallerinin üzerinde; özellikle kış ve sonbahar mevsimleri sıcaklıkları 1981-2010 normallerinin oldukça üzerinde gerçekleşmiştir.

2014-2015 kış mevsimi sıcaklığı 5.4°C ile normallerinin (3.7°C) 1.7°C üzerinde,

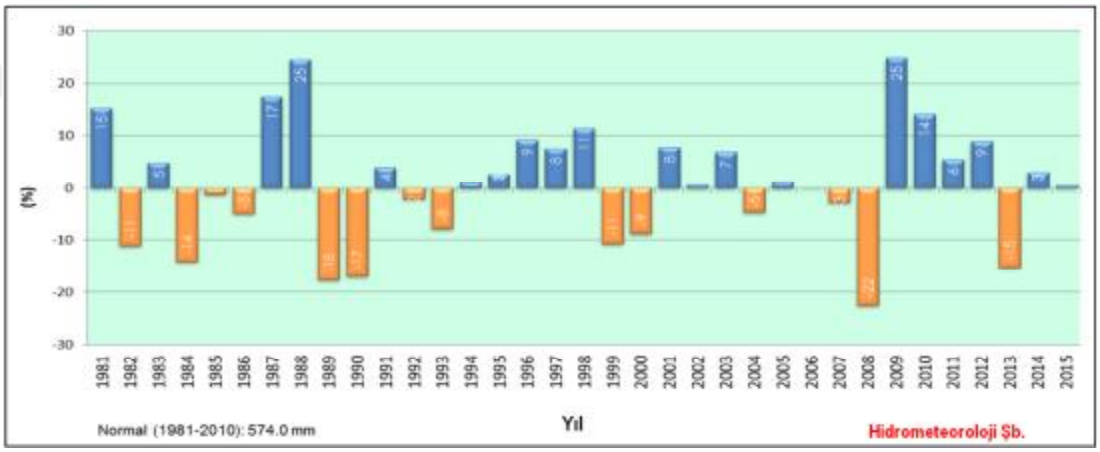
2015 ilkbahar mevsimi sıcaklığı 12.2 ile normallerinin (12.0°C) 0.2°C üzerinde,

2015 yaz mevsimi sıcaklıkları 23.9°C ile normallerinin (23.5°C) 0.4°C üzerinde,

2015 sonbahar mevsimi sıcaklıkları 16.8°C ile normallerinin (14.7°C) 2.1°C üzerinde gerçekleşmiştir.

2.3.2. Alansal Yağış

2015 yılında alansal ortalama yağış 577 mm ile uzun yıllık ortalama (574 mm) civarında gerçekleşmiştir. Türkiye yıllık alansal yağış verileri Şekil 2.8., Şekil 2.9., Şekil 2.10. ve Şekil 2.11.'de verilmiştir.

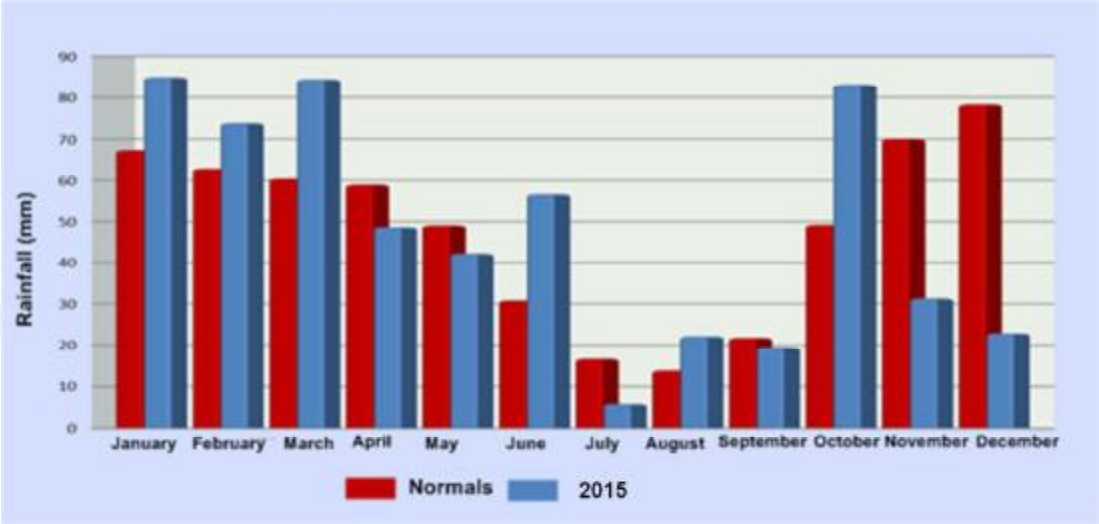


Şekil 2.8. Yıllık alansal yağış anomalileri (MGM, 2016).



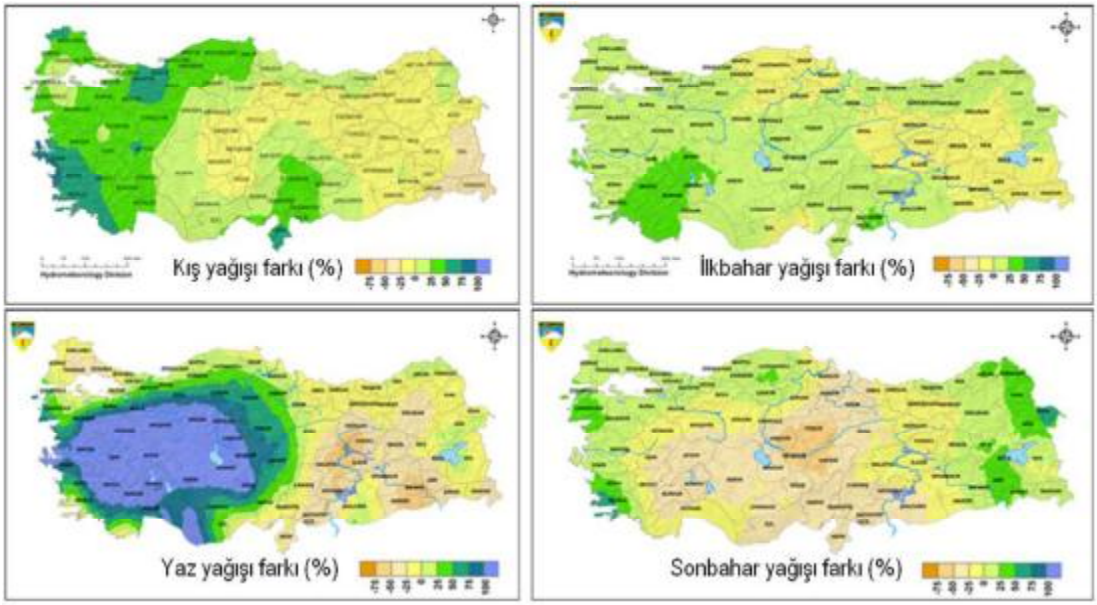
Şekil 2.9. Türkiye 2015 yılı alansal yağış fark haritası 2015 (MGM, 2016).

Bölgeler arasında çok farklılıklar olsa da 2015 yılı Türkiye geneli alansal yağışları normalleri civarında gerçekleşmiştir. Genel olarak ülkemizin batısındaki yağışlar doğu bölgelerinden yüksek gerçekleşmiştir



Şekil 2.10. Aylık yağışlar ve normalden farkları (MGM, 2016).

Aylık toplam yağışlar ocak, şubat, mart, haziran, ağustos ve ekim aylarında normallerinin üzerinde; nisan mayıs, temmuz, eylül, kasım ve aralık aylarında ise normallerinin altında gerçekleşmiştir.



Şekil 2.11 2015 Yılı mevsimlik yağış farkları (MGM, 2016).

Türkiye genelinde sonbahar mevsimi dışındaki yağışlar normallerinin üzerindeydi.

2014-2015 kış mevsimi yağışı 247mm ile normallerinin (219mm) %18) üzerinde,

2015 ilkbahar mevsimi yağışı 176 mm ile normallerinin(169mm) %4 üzerinde,

2015 yaz mevsimi yağışları 85mm ile normallerinin (62mm) %38 üzerinde,

2015 sonbahar mevsimi yağışları 134mm ile normallerinin (143mm) %6.4 altında gerçekleşmiştir.

3. MATERYAL VE METOD

3. 1. Materyal

3.1.1. Hammadde

Bu çalışmada, 2015 bağbozumu yılında, ülkemizde yetiştirilen ve şaraplık kaliteleri ile ön plana çıkmış 5 adet yerli (Bornova Misketi, Dökülgen, Emir, Narince ve Sultaniye), 4 adet yabancı (Chardonnay, Clairette, sauvignon Blanc ve Semillion) beyaz üzüm çeşidi ile 7 adet yerli (Adakarası, Boğazkere, Çal Karası, Kalecik Karası, Kösetevek, Öküzgözü ve Papazkarası), 8 adet yabancı (Cabernet Franch, Cabernet Sauvignon, Cinsault, Gamay, Merlot, Montepulciano, Shiraz ve Tempranillo) siyah üzüm çeşidi kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan üzüm çeşitleri ve örneklenmenin yapıldığı bölgeler Çizelge 3.1 ve Çizelge 3.2'de verilmiştir. Numuneler analiz edilinceye kadar -24^{o}C'de tutulmuştur.

Çizelge 3.1 Kullanılan beyaz şaraplık yerli ve yabancı üzüm çeşitleri ve bölgeleri

Üzüm Tipi	Üzüm Çeşitleri	Örneklemenin yapıldığı bölge	Bağbozumu Yılı
Yerli Üzüm	Bornova Misketi	Manisa, İzmir	2015
	Dökülgen	Gaziantep	
	Emir	Nevşehir	
	Narince	Nevşehir,Tekirdağ, Tokat	
	Sultaniye	Denizli	
Yabancı üzüm	Chardonnay	Pamukkale	2015
	Clairette	Tekirdağ	
	Sauvignon Blanc	Pamukkale	
	Semillion	Tekirdağ	

Çizelge 3.2 Kullanılan kırmızı şaraplık yerli ve yabancı üzüm çeşitleri ve bölgeleri

Üzüm Tipi	Üzüm Çeşitleri	Örneklemenin yapıldığı bölge	Bağbozumu Yılı
Yerli Üzüm	Adakarası	Balıkesir	2015
	Boğazkere	Elazığ, Pamukkale	
	Çal Karası	Manisa	
	Kalecik Karası	Nevşehir, Pamukkale	
	Kösetevek	Elazığ	
	Öküzgözü	Tekirdağ, Elazığ	
	Papazkarası	Nevşehir	
Yabancı Üzüm	Cabernet Franc	Nevşehir, Şarköy	2015
	Cabernet Sauvignon	Şarköy, Tarsus, Tekirdağ	
	Cinsault	Tekirdağ	
	Gamay	Manisa	
	Merlot	Şarköy, Tarsus, Tekirdağ	
	Montepulciano	Nevşehir	
	Shiraz	Pamukkale	
	Tempranillo	Nevşehir	

3.1.2. Analizlerde Kullanılan Standartlar

Şeker kalibrasyonunda kullanılmak üzere glikoz standardı D-(+)-Glikoz, fruktoz standardı D-(-)-Fruktoz, sakkaroz standardı Sakkaroz Sigma-Aldrich-Almanya firmasından, arabinoz standardı L-(+)-Arabinoz Millipore firmasından temin edilmiştir.

Organik asit kalibrasyonunda kullanılmak üzere tartarik asit L-(-)-Tartarik asit, malik asit standardı L-(-)-Malik asit, sitrik asit standardı Sitrik asit Sigma-Aldrich-Almanya firmasından temin edilmiştir. Kullanılan standartların kimyasal özellikleri Çizelge 3.3'de verilmiştir.

Çizelge 3.3 Kullanılan şeker ve organik asit standartlarının kimyasal özellikleri

Adı	Saflık (%)	Molekül Ağırlığı (g/mol)	Cas No
D-(+)-Glikoz	≥%99.5	180.16	49139-250G
D-(-)-Fruktoz	≥%99.0	180.16	47739-250G-F
Sakkaroz	≥%99.5	342.30	84097-250G
L-(+)-Arabinoz	%99.878	150.13	87-72-9
L-(-)-Tartarik asit	≥%99.5	150.09	T109-500G-A
L-(-)-Malik asit	%99.0	134.09	112577-100G
Sitrik asit	≥%99.5	192.12	251275-500G

3.2. Metod

3.2.1 Suda Çözünür Kuru Madde (Briks) Tayini

Üzüm şıralarının briksi el tipi refraktometre kullanılarak ölçülmüştür (Anon, 2005).

3.2.2 pH Analizi

Üzüm şıralarının pH'ı doğrudan pH-metre kullanılarak ölçülmüştür (Anon, 2005). pH ölçümlerinde cam elektrodlu "Mettler Toledo" marka pH metre cihazları kullanılmıştır.

3.2.3 Toplam Asitlik Analizi

Toplam asitlik titrasyon yöntemiyle belirlenmiştir. Analizi yapılacak örnekten 10 ml alınmış ve üzerine 20 ml kadar damıtık su ve birkaç damla fenolftaleyn damlatılmıştır. Beyaz çeşitler için bürete konan N/10'luk NaOH çözeltisi ile hafif pembe renk alıncaya kadar titre edilmiştir ve sarfiyat okunmuştur. Siyah üzüm şıralarında renk değişimi zor göründüğünden titrasyon bitiş noktasını doğru olarak belirleyebilmek için pH metre kullanılmış ve sarfiyat örnek pH 8.2' ye kadar N/10'luk NaOH çözeltisi ile titre edilmek suretiyle belirlenmiştir. Sonuçlar g/l olarak tartarik asit cinsinden verilmiştir (Anon, 2005).

3.2.4 Şeker ve Organik Asitlerin HPLC ile Analizi

Şeker ve organik asit analizlerinde Shimadzu LC-20AD marka HPLC cihazı kullanılmıştır.

Üzümlerde şeker ve organik asitlerin analizleri için her bir çeşit ezilmiş ve elde edilen şıradan 100 mL örnek alınmıştır. Şıra önce kaba filtre, sonra 0.45 µm'lik filtrelerden geçirilerek süzülmüştür. Daha sonra elde edilen şıra 1:10 oranında ultra saf su ile seyreltilmiş ve doğrudan Shimadzu LC-20AD model, SPD-20A UV dedektörü ile ve RID 10A refraktif indeks dedektörü ile HPLC cihazına enjekte edilerek organik asit ve şeker miktarları belirlenmiştir. Taşıyıcı faz olarak 5 mM'lık sülfürik asit çözeltisi kullanılmış ve akış hızı 0.6 ml/dakika olarak ayarlanmıştır. Örneklerdeki şeker konsantrasyonlarının belirlenmesinde dış standart yöntemi kullanılmıştır. Bu amaçla glikoz ve fruktoz (Sigma&Aldrich) standartlarından 5 farklı konsantrasyonda kalibrasyon çözeltileri hazırlanıp, HPLC analizleri yapılmış ve elde edilen verilere doğrusal regresyon analizi uygulanarak, eğriyi tanımlayan eşitlik hesaplanmıştır. Bu eşitlik kullanılarak üzüm şıralarındaki şeker miktarları belirlenmiştir. Organik asit konsantrasyonları da aynı yöntemle, tartarik, malik ve sitrik asit standartları kullanmak suretiyle saptanmıştır.

3.2.4.1 HPLC Koşulları

Şeker ve organik asit miktarının belirlenmesi ve tanımlanması "Shimadzu" marka HPLC kullanılmıştır.

Şeker miktarının belirlenmesinde "Shimadzu" marka refraktif indeks dedektörlü (RID) HPLC kullanılmıştır. Şekerlerin ayrımı Biorad marka karbonhidrat kolonu (300 x 7.8 mm) kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Cihaza enjekte edilen örnek miktarı 20 µL'dir. Taşıyıcı faz akış hızı 0.6mL/dk'dır.

Organik asit miktarının belirlenmesinde "Shimadzu" marka Ultra Viole dedektörlü (UV) HPLC kullanılmıştır. Dedektörün dalga boyu 210 nm'dir. Organik asitlerin ayrımı Biorad marka karbonhidrat kolonu (300 x 7.8 mm) kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Cihaza enjekte edilen örnek miktarı 20 µL'dir. Taşıyıcı faz akış hızı 0.6mL/dk'dır. Kullanılan HPLC koşulları Çizelge 3.4'de verilmiştir.

Çizelge 3.4 HPLC koşulları

Kolon	Biorad HPX-87H (300x7.8mm)
Taşıyıcı faz	5 mM'lık sülfürik asit çözeltisi
Akış Hızı (mL/dak.)	0.6 mL/dak.
Numune hacmi (µL)	20 µL
Sıcaklık (^{o}C)	50^{o}C
Dedektör	RID 10A
	SPD-20A UV (210nm)

Şeker ve organik asitlerin tanısında, yukarda belirtilen HPLC koşullarına bağlı çalışma koşullarında, şeker ve organik asitlerin alıkonma zamanlarını belirlemek amacıyla bu bileşiklerin standartlarından hazırlanan çözeltiler 3 kez enjekte edilmiş ve alıkonma zamanları bulunmuştur. Elde edilen alıkonma zamanları Çizelge 3.5'de verilmiştir.

Çizelge 3.5 Şeker ve organik asitlerin alıkonma zamanları

Şekerler ve Organik Asitler	**Alıkonma Zamanı (dak.)**
Glikoz	11.386
Fruktoz	12.399
Sakkaroz	9.724
Arabinoz	13.270
Tartarik Asit	10.899
Malik Asit	11.997
Sitrik Asit	9.895

3.2.4.2 Kalibrasyon Çözeltilerinin Hazırlanması

Örneklerdeki şeker miktarı dış standart yöntemiyle belirlenmiştir. Dış standart olarak glikoz, fruktoz, sakkaroz ve arabinoz kullanılmıştır.

Hazırlanan şeker standart çalışma çözeltileri aşağıda açıklandığı gibi seyreltilerek 5 farklı kalibrasyon çözeltisi hazırlanmıştır:

Std 1. 2 g glikoz std, 2 g fruktoz std, 0.2 g sakkaroz std ve 0.02 g arabinoz std tartılarak saf su ile 100 mL'ye tamamlandı.
(20 g/L, 20 g/L, 2 g/L, 0.2 g/L standart çözelti içeriyor.)

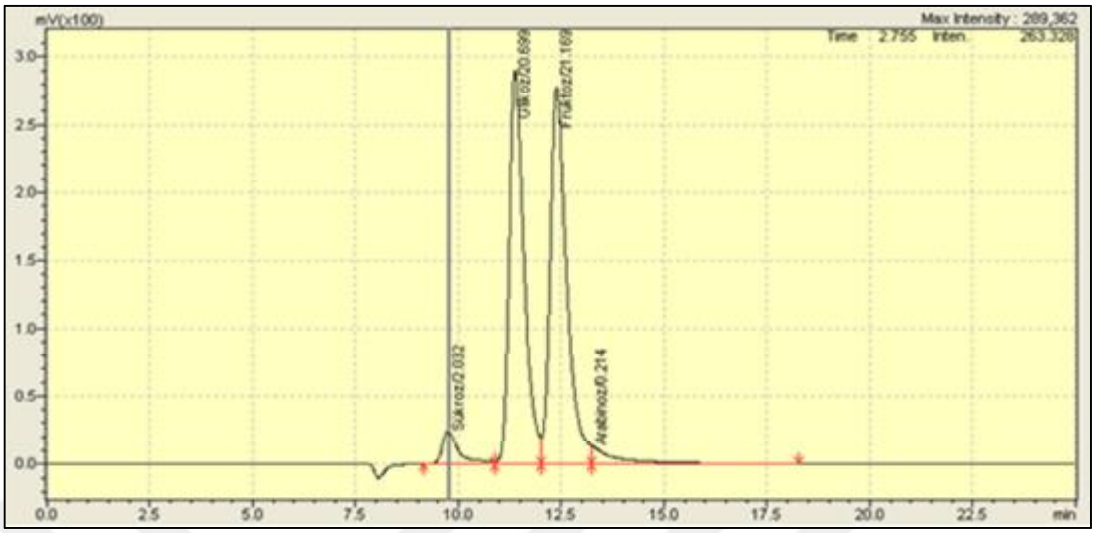
Std 2. 25.0 mL std 1 çöz. + 25.0 mL saf su ile 50 mL'ye tamamlandı.
(10 g/L, 10 g/L, 1 g/L, 0.1 g/L standart çözelti içeriyor.)

Std 3. 12.5 mL std 2 çöz. + 12.5 mL saf su ile 25 mL'ye tamamlandı.
(5.0 g/L, 5.0 g/L, 0.5 g/L, 0.05 g/L standart çözelti içeriyor.)

Std 4. 12.5 mL std 3 çöz. + 12.5 mL saf su ile 25 mL'ye tamamlandı.
(2.5 g/L, 2.5 g/L, 0.25 g/L, 0.025 g/L standart çözelti içeriyor.)

Std 5. 12.5 mL std 4 çöz. + 12.5 mL saf su ile 25 mL'ye tamamlandı.
(1.25 g/L, 1.25 g/L, 0.125 g/L, 0.0125 g/L standart çözelti içeriyor.)

Yukarda belirtilen kalibrasyon çözeltileri hazırlanarak HPLC analizi için 3 tekerrürlü olarak enjekte edilmiştir. Elde edilen piklerin yükseklikleri temel alınarak HPLC cihazına bağlı bilgisayar programından yöntemin kalibrasyon grafiği oluşturulmuştur. Kalibrasyon çözeltilerden birine ait örnek kromatogram Şekil 3.1'de verilmiştir.



Şekil 3.1. Şeker standart karışımına ait kromatogram.

Örneklerdeki organik asit miktarı dış standart yöntemiyle belirlenmiştir. Dış standart olarak tartarik asit, malik asit ve sitrik asit kullanılmıştır.

Hazırlanan organik asit standart çalışma çözeltileri aşağıda açıklandığı gibi seyreltilerek 5 farklı kalibrasyon çözeltisi hazırlanmıştır:

Stok Çözeltisi: 0.1 g tartarik asit std, 0.05 g malik asit std, 0.01 g sitrik asit std tartılarak saf su ile 100 mL'ye tamamlandı.

(1 g/L, 0.5 g/L, 0.1 g/L standart çözelti içeriyor.)

Std 1. 37.5 mL stok çöz. + 12.5 mL saf su ile 50 mL'ye tamamlandı.

(0.75 g/L, 0.375 g/L, 0.075 g/L standart çözelti içeriyor.)

Std 2. 12.5 mL std 1 çöz. + 12.5 mL saf su ile 25 mL'ye tamamlandı.

(0.50 g/L, 0.25 g/L, 0.05 g/L standart çözelti içeriyor.)

Std 3. 12.5 mL std 2 çöz. + 12.5 mL saf su ile 25 mL'ye tamamlandı.

(0.25 g/L, 0.125 g/L, 0.025 g/L standart çözelti içeriyor.)

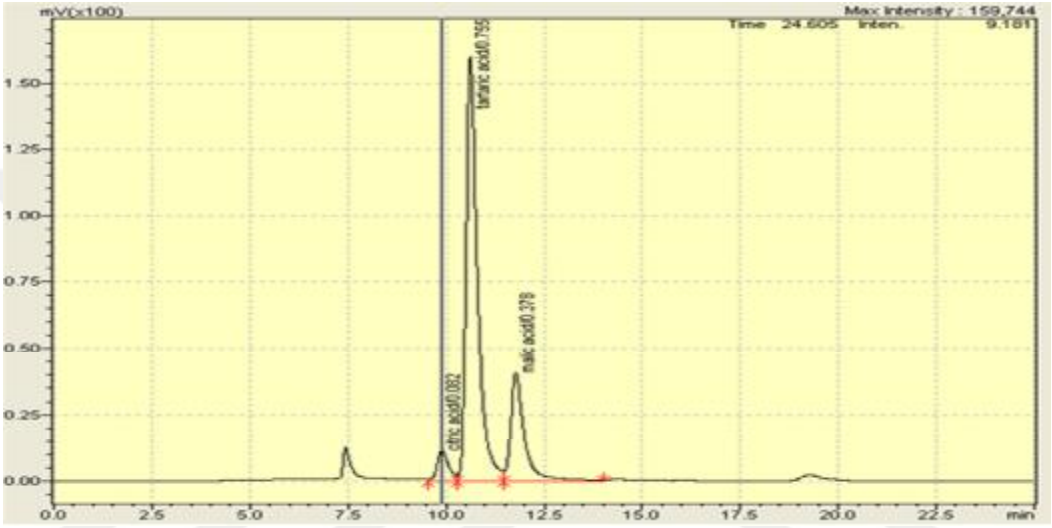
Std 4. 10.0 mL std 3 çöz. + 12.5 mL saf su ile 25 mL'ye tamamlandı.

(0.10 g/L, 0.05 g/L, 0.010 g/L standart çözelti içeriyor.)

Std 5. 12.5 mL std 4 çöz. + 12.5 mL saf su ile 25 mL'ye tamamlandı.

(0.05 g/L, 0.025 g/L, 0.005 g/L standart çözelti içeriyor.)

Yukarda belirtilen kalibrasyon çözeltileri hazırlanarak HPLC analizi için 3 tekerrürlü olarak enjekte edilmiştir. Elde edilen piklerin yükseklikleri temel alınarak HPLC cihazına bağlı bilgisayar programından yöntemin kalibrasyon grafiği oluşturulmuştur. Kalibrasyon çözeltilerden birine ait örnek kromatogram Şekil 3.2'de verilmiştir.



Şekil 3.2. Organik asit standart karışımına ait kromatogram.

Kalibrasyon grafiklerinin değerlendirilmesi ile elde edilen veriler Çizelge 3.6'da verilmiştir.

Çizelge 3.6 Kalibrasyon verileri

Standartlar	Korelasyon
Glikoz	0.999
Fruktoz	0.999
Sakkaroz	0.999
Arabinoz	0.999
Tartarik asit	0.999
Malik asit	0.999
Sitrik asit	0.998

Kalibrasyon verilerinin hesaplanması sonucunda korelasyon katsayısı değeri (r^2) 0.9999 olarak bulunmuştur. Görüldüğü gibi bu değer yüksek olup kalibrasyon eğrisinin oldukça doğrusal olduğunu göstermektedir.

3.2.4.3 Geri Kazanım

Geri kazanma işlemi glikoz, fruktoz, sakkaroz, arabinoz, tartarik asit, malik asit ve sitrik asit analizinde kullanılacak yöntemin güvenilirliği, uygunluğu ve % kaçının geri elde edileceğini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Bu bağlamda üzüm şırası örneklerinden tanık örneği alınmak üzere örnek alınmış ve buna belirli miktarda analitik saflıkta glikoz, fruktoz, sakkaroz, arabinoz, tartarik asit, malik asit ve sitrik asit ilave edilmiş ve analizlerde kullanılan yönteminin aynısı uygulanarak HPLC'de ölçümler alınmıştır. HPLC'den elde edilen sonuçlar ile ilave edilen standart miktarları arasında hesaplama yapılarak geri kazanma yüzdesi belirlenmiştir. Çizelge 3.7'de üzüm şırası örneklerinden elde edilen geri kazanım sonuçları verilmiştir.

Çizelge 3.7 Geri kazanım verileri

	Üzüm şırası (g/L)	**İlave edilen miktar (g/L)**	**Hesaplanan Değer (g/L)**	**Okunan Değer (g/L)**	**Geri kazanım (%)**
Glikoz	111.26	20.0	131.26	139.14	106.0
Fruktoz	104.54	20.0	124.54	122.92	98.7
Sakkaroz	0.24	2.0	2.24	2.22	99.2
Arabinoz	-	0.2	0.2	0.202	101.0
Tartarik asit	6.99	10.0	16.99	17.33	102.0
Malik asit	5.81	5.0	10.81	10.73	99.3
Sitrik asit	0.152	1.0	1.152	1.147	99.6

3.2.4.4 Tayin Limiti (LOD) ve Ölçüm Limiti (LOQ)

HPLC analizinde tayin limiti örnekte ölçülebilen fakat kesin olarak miktarı belirlenemeyen en düşük miktardır. Ölçüm limiti ise kabul edilebilir doğrulukta ve tekrarlanabilirlikte ölçülebilen en düşük konsantrasyondur. Kromatografik

analizlerde tayin limiti sinyal/gürültü oranının 3 katı, ölçüm limiti ise sinyal/gürültü oranının 10 katı olarak ifade edilir (Yılmaztekin ve Cabaroğlu, 2011).

3.2.4.5 Validasyon Parametreleri

Uygulanan yöntemin validasyon parametreleri Çizelge 3.8'de özetlenmiştir.

Çizelge 3.8 Validasyon parametreleri

Parametreler	**Glikoz**	**Fruktoz**	**Sakkaroz**	**Arabinoz**	**Tartarik asit**	**Malik asit**	**Sitrik asit**
Ölçüm Aralığı	1.25	1.25	0.125	0.0125	0.05	0.025	0.005
(g/L)	20.0	20.0	2.0	0.20	0.75	0.375	0.075
Geri Kazanım	106.0	98.7	99.2	101.0	102.0	99.3	99.6
r^2	0.999	0.999	0.999	0.999	0.999	0.999	0.998
Tayin Limiti (LOD)(mg/100mL)	0.00237	0.00239	0.00335	0.00238	0.00254	0.00295	0.00240
Ölçüm Limiti (LOQ)(mg/100mL)	0.00790	0.00798	0.01116	0.00793	0.0085	0.0098	0.0080
Alıkonma Zamanı (dk.)	11.386	12.399	9.724	13.270	10.899	11.997	9.895

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

4.1. Beyaz Şaraplık Yerli ve Yabancı Üzüm Şıralarının Bileşimi

Beyaz şaraplık yerli ve yabancı üzüm çeşitlerinin SÇKM, pH ve toplam asit değerleri Çizelge 4.1'de verilmiştir.

Çizelge 4.1 Beyaz şaraplık yerli ve yabancı üzüm çeşitlerinin genel bileşimi

	Üzüm Çeşitleri	Bölge	SÇKM (briks)	pH	Toplam asit* (g/L)
Yerli Üzüm Çeşitleri	Bornova Misketi	Manisa	22.60±0.10	3.52±0.13	4.98±0.08
	Bornova Misketi	İzmir	22.20±0.10	3.37±0.07	5.27±0.07
	Dökülgen	Gaziantep	19.40±0.00	4.31±0.01	2.90±0.05
	Emir	Nevşehir	25.60±0.10	3.70±0.08	4.65±0.05
	Narince	Nevşehir	23.80±0.00	3.32±0.09	5.66±0.04
	Narince	Tekirdağ	21.80±0.00	3.86±0.09	3.43±0.03
	Narince	Tokat	20.40±0.10	3.17±0.08	5.47±0.05
	Sultaniye	Denizli	23.20±0.10	3.70±0.06	4.77±0.00
Yabancı Üzüm Çeşitleri	Chardonnay	Pamukkale	28.20±0.00	3.43±0.02	5.70±0.05
	Clairette	Tekirdağ	21.00±0.00	3.97±0.00	3.49±0.02
	Sauvignon Blanc	Pamukkale	27.80±0.10	3.67±0.04	4.20±0.08
	Semillion	Tekirdağ	24.00±0.00	4.11±0.05	3.42±0.06
Min	**-**	**-**	**19.40±0.00**	**3.17±0.08**	**2.90±0.05**
Mak	**-**	**-**	**28.20±0.00**	**4.31±0.01**	**5.70±0.05**

*Tartarik asit cinsinden ±Standart sapma

Beyaz çeşitlerin SÇKM miktarları yerli çeşitlerde 19.40 ile 25.60 briks, yabancı çeşitlerde 21.00 ile 28.20 briks arasında değişmiştir. Yerli çeşitlerde en yüksek SÇKM değeri Emir üzümünde, en düşük ise Dökülgen üzüm çeşidinde; yabancı çeşitlerde ise en yüksek Chardonnay, en düşük ise Clairette üzüm çeşidinde bulunmuştur. Genel olarak ise incelenen 9 üzüm çeşidinde SÇKM miktarı 19.40 ile 28.20 briks arasında değişmiştir. Kalite beyaz şaraplık üzümlerde SÇKM miktarının 19.50 ile 23.0 arasında bulunması gerektiği bildirilmiştir (Boulton ve ark., 1996). Üzüm çeşitlerinin büyüme, gelişme ve olgunlaşmaları iklim faktörlerine göre

değişirken, farklı üzüm çeşitleri farklı ekolojilerde aynı zamanda olgunlaşabilirler. Çünkü üzüm çeşitlerinin sıcaklık, yağış ve güneşlenme süresi farklıdır (Winkler ve ark., 1974). Gelişme başlangıcında üzüm tanelerindeki kuru madde miktarı yok denecek kadar az, genel asit miktarı çok yüksek iken tane gelişimine paralel olarak asitlik azalırken, kuru madde miktarında artış meydana gelmektedir (Haris et al., 1968). Görüldüğü gibi bazı üzüm çeşitlerinde briks miktarları literatürün bildirdiğinden yüksektir. Bunun nedeni ülkemizin ılıman iklim kuşağında bulunması ve özellikle yaz aylarının sıcak ve kurak geçmesinden kaynaklanmaktadır. Ülkemizde beyaz şaraplık üzüm çeşitleri üzerinde yapılan bazı çalışmalarda SÇKM miktarı; Soyer ve ark. (2003) tarafından Narince için ise 22.60 briks olduğu bildirilmiştir.

Beyaz çeşitlerin pH değeri yerli çeşitlerde 3.17 ile 4.31 arasında, yabancı çeşitlerde 3.43 ile 4.11 arasında değişmiştir. Yerli çeşitlerde en yüksek pH değeri Dökülden üzümünde, en düşük ise Narince üzüm çeşidinde; yabancı çeşitlerde ise en yüksek Semillion, en düşük ise Chardonnay üzüm çeşidinde bulunmuştur. Genel olarak ise incelenen 9 üzüm çeşidinde pH değeri 3.17 ile 4.31 briks arasında değişmiştir. Kalite beyaz şaraplık üzümlerde pH değerinin 3.00 ile 3.30 arasında bulunması gerektiği bildirilmiştir (Boulton ve ark., 1996). Üzüm şırasındaki pH, olgunlaşma süresince SÇKM'deki artışa paralel olarak artmakta ve optimum hasat zamanının saptanmasında belirleyici bir kriter olarak kullanılmaktadır. Üzüm nasıl değerlendirilirse değerlendirilsin, bünyedeki şeker/asit oranı çok önemlidir (Fanizza, 1982; Eriş ve Türkben, 1984). Üzümlerde olgunlaşma süresince şırada pH değerinin artması çeşide göre değişiklik göstermesi konu üzerinde yapılan pek çok sayıda elde edilen bulgularla örtüşmektedir (Carroll and Marcy, 1982; Anonim, 2008). Ülkemizde beyaz şaraplık yerli üzüm çeşitleri üzerinde yapılan bazı çalışmalarda pH değeri; Cabaroğlu ve ark. (1998) tarafından Emir için 3.35 ile 3.85 arasında; Cangi ve ark. Tarafından 2011 yılında yapılan çalışmada Narince için 4.13, 2009 yılında yapılan çalışmada ise 3.42 ile 3.66 arasında olduğu ve Soyer ve ark. (2003) tarafından ise 3.60 olduğu bildirilmiştir. Yabancı üzüm çeşitleri için ise; Tangolar ve ark. (2002) yaptıkları çalışmalarda çeşitlerin pH içeriklerinin yıllara göre değiştiğini bildirmişler ve 2000 yılında pH değerini Chardonnay için 3.37 ve Semillon için 3.45

olduğunu; 2005 yılında yaptığı araştırmada ise Semillon için 2.93 ile 3.53 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Cangi ve ark. (2009) tarafından Chardonnay için 3.45 ile 3.58 arasında; Özden ve Vardin (2009) tarafından ise 3.48 olduğu bildirilmiştir.

Üzümlerde bulunan başlıca organik asitler tartarik, malik ve sitrik asit olup bunlar titrasyon yoluyla ölçülebilir ve toplam asit olarak ifade edilierler (Jackson ve Lombard, 1993). Üzümdeki asitler ve pH düzeyi elde edilecek şarabın tadı, dayanıklılığı, rengi, renk stabilitesi ve mikrobiyolojik stabilitesi açısından oldukça önemlidir (Amerine ve ark., 1972; Deryaoğlu, 1997). Beyaz çeşitlerin tartarik asit cinsinden toplam asitlik değerleri yerli çeşitlerde 2.90 ile 5.66 g/L arasında, yabancı çeşitlerde 3.42 ile 5.70 g/L arasında değişmiştir. Yerli çeşitlerde en yüksek tartarik asit cinsinden toplam asitlik değeri Narince üzümünde, en düşük ise Dökülgen üzüm çeşidinde; yabancı çeşitlerde ise en yüksek Chardonnay, en düşük ise Semillion üzüm çeşidinde bulunmuştur. Genel olarak ise incelenen 9 üzüm çeşidinde tartarik asit cinsinden toplam asitlik değeri 2.90 ile 5.70 g/L arasında değişmiştir. Kalite beyaz şaraplık üzümlerde tartarik asit cinsinden toplam asitlik değeri 7.00 ile 8.00 arasında bulunması gerektiği bildirilmiştir (Boulton ve ark., 1996). Şırada bulunan toplam asit miktarını çeşit, iklim, toprak koşulları, olgunluk ve bağın yerleşimi etkiler. Ülkemiz şaraplık üzümlerinde toplam asit miktarı iklim koşulları nedeniyle nispeten düşüktür. Bu nedenle yüksek alkollü veya tatlı şarap yapılmayacaksa hasat zamanını geciktirmemek gerekir. Üzümlerin büyüme aşamasından aşırı olgunluk aşamasına kadar gelişimi ile ilgili yapılan çalışmalarda; ben düşme aşamasından itibaren SÇKM miktarının arttığı, toplam asit miktarının ben düşme aşamasına kadar arttığı, bu aşamadan sonra azalmaya başladığı ve olgunluğun sonuna doğru miktarının hemen hemen sabit kaldığı bildirilmektedir (Deryaoğlu, 1997; Ağaoğlu, 2002; Şen, 2007). Ülkemizde beyaz şaraplık üzüm çeşitleri üzerinde yapılan bazı çalışmalarda tartarik asit cinsinden toplam asitlik değeri; Cabaroğlu ve ark. (1998) tarafından Emir için 5.00 ile 6.10 g/L arasında; Cangi ve ark. (2011) tarafından Narince için 6.43 g/L ve Soyer ve ark. (2003) tarafından ise 4.01 g/L olduğu bildirilmiştir. Fransa'da yapılan bir araştırmada (Taylan, 1972) toplam asit miktarının Semillon için 4.70 g/L olduğu bildirilmiştir.

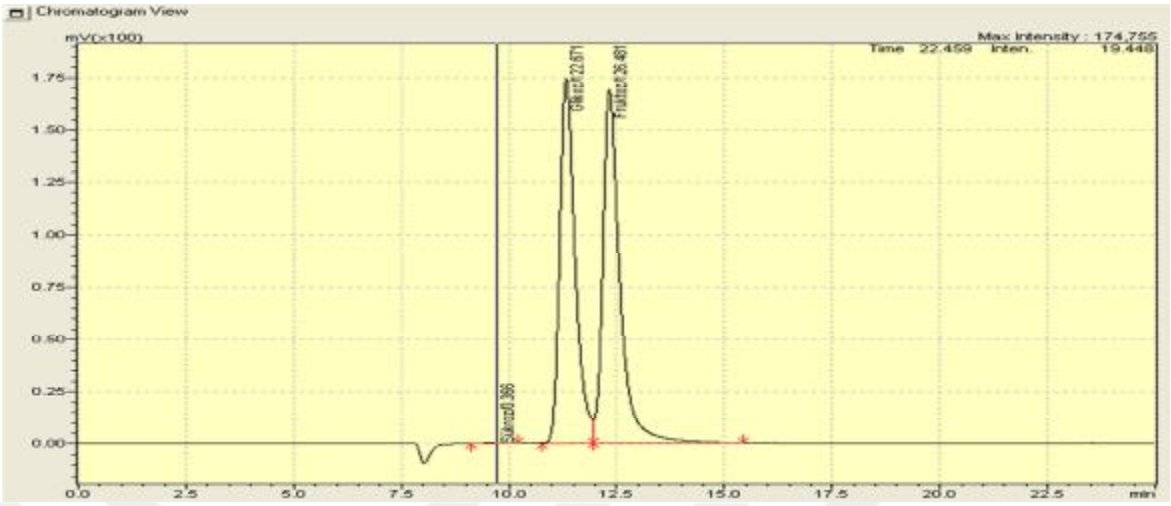
Beyaz şaraplık yerli ve yabancı üzüm çeşitlerinin şeker bileşimi Çizelge 4.2'de verilmiştir.

Çizelge 4.2 Beyaz şaraplık yerli ve yabancı üzüm çeşitlerinin şeker bileşimi

	Üzüm Çeşitleri	Bölge	Glikoz (g/L)	Fruktoz (g/L)	Sakkaroz (g/L)	Top. Şeker (g/L)	G/ F* Oranı
Yerli Üzüm Çeşitleri	Bornova Misketi	Manisa	115.07±0.07	123.72±0.12	0.21±0.00	239.0±0.19	0.93±0.00
	Bornova Misketi	İzmir	101.75±0.12	109.06±0.06	0.19±0.01	211.0±0.19	0.93±0.00
	Dökülgen	Gaziantep	100.97±0.04	101.04 ±0.02	0.26±0.00	202.3±0.06	1.00±0.00
	Emir	Nevşehir	122.60±0.12	136.17±0.02	0.41±0.00	259.2±0.14	0.90 ±0.00
	Narince	Nevşehir	109.06±0.08	111.71±0.11	0.08±0.01	220.9±0.20	0.98±0.00
	Narince	Tekirdağ	108.38±0.10	110.92±0.06	0.19±0.03	219.5±0.19	0.98±0.00
	Narince	Tokat	127.40 ±0.02	125.00±0.03	0.47±0.01	252.9 ±0.06	1.02 ±0.00
	Sultaniye	Denizli	124.76±0.06	127.26±0.02	0.06±0.00	252.1±0.08	0.98±0.00
Min	**-**	**-**	**100.97±0.04**	**101.04 ±0.02**	**0.06±0.00**	**202.3±0.06**	**0.90 ±0.00**
Mak	**-**	**-**	**127.40 ±0.02**	**136.17±0.02**	**0.47±0.01**	**259.2±0.14**	**1.02 ±0.00**
Yabancı Üzüm Çeşitleri	Chardonnay	Pamukkale	132.85±0.15	137.25±0.05	0.48±0.00	270.6±0.20	0.97±0.00
	Clairette	Tekirdağ	107.39±0.04	119.64±0.02	0.19±0.01	227.2±0.07	0.90±0.00
	Sauvignon Blanc	Pamukkale	138.47±0.02	137.28±0.04	0.45±0.00	276.2±0.06	1.01±0.00
	Semillion	Tekirdağ	122.67±0.12	126.48±0.00	0.37±0.02	249.5±0.14	0.97±0.00
Min	**-**	**-**	**107.39±0.04**	**119.64±0.02**	**0.19±0.01**	**227.2±0.07**	**0.90±0.00**
Mak	**-**	**-**	**138.47±0.02**	**137.28±0.04**	**0.48±0.00**	**276.2±0.06**	**1.01±0.00**

*Glikoz/Fruktoz oranı ±Standart sapma Arabinoz tespit edilmedi

Şekil 4.1'de Semillion üzümünün şeker bileşimine ait kromatogramı verilmiştir.



Şekil 4.1. Semillion üzümünün şeker bileşimine ait kromatogram.

Üzümlerde bulunan başlıca şekerler glikoz ve fruktozdur ve bunlar indirgen şeker olarak ifade edilir (Akman ve Yazıcıoğlu, 1960). Bilindiği gibi indirgen şeker miktarı elde edilecek şarabın fermentasyondan sonraki potansiyel alkol düzeyini işaret eder (Jackson ve Lombard, 1993). Beyaz çeşitlerin şeker bileşiminde glikoz değeri yerli çeşitlerde 100.97 ile 127.40 g/L arasında, yabancı çeşitlerde 107.39 ile 138.47 g/L arasında değişmiştir. Yerli çeşitlerde en yüksek glikoz değeri Narince üzümünde, en düşük ise Dökülgen üzüm çeşidinde; yabancı çeşitlerde ise en yüksek Sauvignon Blanc, en düşük ise Clairette üzüm çeşidinde bulunmuştur. Genel olarak ise incelenen 9 üzüm çeşidinde glikoz değeri 100.97 ile 138.47 g/L arasında değişmiştir.

Beyaz çeşitlerin şeker bileşiminde fruktoz değerleri yerli çeşitlerde 101.04 ile 136.17 g/L arasında, yabancı çeşitlerde 119.64 ile 137.28 g/L arasında değişmiştir. Yerli çeşitlerde en yüksek fruktoz değeri Emir üzümünde, en düşük ise Dökülgen üzüm çeşidinde; yabancı çeşitlerde ise en yüksek Sauvignon Blanc, en düşük ise Clairette üzüm çeşidinde bulunmuştur. Genel olarak ise incelenen 9 üzüm çeşidinde fruktoz değeri 101.04 ile 137.28 g/L arasında değişmiştir.

Beyaz çeşitlerin şeker bileşiminde sakkaroz değerleri yerli çeşitlerde 0.06 ile 0.47 g/L arasında, yabancı çeşitlerde 0.19 ile 0.48 g/L arasında değişmiştir. Yerli çeşitlerde en yüksek sakkaroz değeri Narince üzümünde, en düşük ise Sultaniye üzüm çeşidinde; yabancı çeşitlerde ise en yüksek Chardonnay, en düşük ise Clairette

üzüm çeşidinde bulunmuştur. Genel olarak ise incelenen 9 üzüm çeşidinde sakkaroz değeri 0.06 ile 0.48 g/L arasında değişmiştir.

Beyaz çeşitlerin şeker bileşiminde toplam şeker değerleri yerli çeşitlerde 202.3 ile 259.2 g/L arasında, yabancı çeşitlerde 227.2 ile 276.2 g/L arasında değişmiştir. Yerli çeşitlerde en yüksek toplam şeker değeri Emir üzümünde, en düşük ise Dökülgen üzüm çeşidinde; yabancı çeşitlerde ise en yüksek Chardonnay, en düşük ise Clairette üzüm çeşidinde bulunmuştur. Genel olarak ise incelenen 9 üzüm çeşidinde toplam şeker değeri 202.3 ile 276.2 g/L arasında değişmiştir.

Beyaz çeşitlerin şeker bileşiminde glikoz/fruktoz oranı yerli çeşitlerde 0.90 ile 1.02 arasında, yabancı çeşitlerde 0.90 ile 1.01 arasında değişmiştir. Yerli çeşitlerde en yüksek glikoz/fruktoz oranı Narince üzümünde, en düşük ise Emir üzüm çeşidinde; yabancı çeşitlerde ise en yüksek Sauvignon Blanc, en düşük ise Clairette üzüm çeşidinde bulunmuştur. Genel olarak ise incelenen 9 üzüm çeşidinde glikoz/fruktoz oranı 0.90 ile 1.02 arasında değişmiştir. Yerli çeşitlerde Tokat bölgesinde yetiştirilen Narince üzüm çeşidi ve yabancı çeşitlerde Pamukkale bölgesinde yetiştirilen Sauvignon Blanc üzüm çeşidi harincideki çeşitlerde glikoz değeri fruktoz değerinden düşüktür. İlk olgunluk evrelerinde glikoz miktarı fazladır ve olgunluk ilerledikçe fruktoz miktarı artar. Tam olgunluk aşamasında bu iki şeker arasındaki oran 1 ya da 1'in biraz altındadır. Glikoz/fruktoz oranı üzümlerde olgunluğu belirleyen önemli parametrelerden biridir. Amerine ve ark. (1972) normal olgunlukta glikoz/fruktoz oranının 1 civarında olduğunu, ancak çeşite göre 0.71-1.45 arasında değişebildiğini bildirmişlerdir.

Ülkemizde beyaz şaraplık üzüm çeşitleri üzerinde yapılan bazı çalışmalarda Cabaroğlu ve ark. (1998) tarafından Emir için 183.00 ile 198.00 g/L arasında değiştiğini bildirilmiştir. Margalit (2012)'in bildirdiğine göre; üzümlerde glikozun konsatrasyonu 80 ile 130 g/L arasında değişmektedir. Üzümdeki şeker bileşiminde glikozun, fruktozun ve sakkarozun % olarak dağılımı sırası ile 47.6, 47.6 ve 3.1 olarak belirtilmiştir. Daharmadhikari (2010) tarafından yapılan araştırmada üzümlerde bulunan iki temel şekerin glikoz ve fruktoz olduğu belirtilmiş ve şeker içeriğinin 150 ile 250 g/L aralığında değiştiği bildirilmiştir. Glikoz ve fruktoz

oranının 1:1 olduğu ve Chardonnay üzüm çeşidinin fruktoz içeriği yüksek olan sınıfa girdiği bildirilmiştir.

Beyaz şaraplık yerli ve yabancı üzüm çeşitlerinin organik asit bileşimi Çizelge 4.3'de verilmiştir.

Çizelge 4.3 Beyaz şaraplık yerli ve yabancı üzüm çeşitlerinin organik asit bileşimi

	Üzüm Çeşitleri	**Bölge**	**Tartarik Asit (g/L)**	**Malik Asit (g/L)**	**Sitrik Asit (g/L)**
Yerli Üzüm Çeşitleri	Bornova Misketi	Manisa	4.31±0.01	2.25±0.00	0.210±0.00
	Bornova Misketi	İzmir	4.45±0.05	2.40±0.01	0.159±0.01
	Dökülgen	Gaziantep	3.51±0.06	2.76 ±0.00	0.452±0.00
	Emir	Nevşehir	6.06±0.02	1.93±0.01	0.096 ±0.00
	Narince	Nevşehir	5.78±0.02	2.20±0.05	0.110±0.02
	Narince	Tekirdağ	3.16±0.01	1.32±0.01	0.103±0.01
	Narince	Tokat	4.05±0.03	1.89±0.00	0.147±0.00
	Sultaniye	Denizli	4.73±0.03	2.00±0.06	0.186±0.04
Min	**-**	**-**	**3.16±0.01**	**1.32±0.01**	**0.096 ±0.00**
Mak	**-**	**-**	**6.06±0.02**	**2.76 ±0.00**	**0.452±0.00**
Yabancı Üzüm Çeşitleri	Chardonnay	Pamukkale	6.06 ±0.02	2.37 ±0.02	0.167±0.03
	Clairette	Tekirdağ	4.51 ±0.05	1.90±0.06	0.111±0.01
	Sauvignon Blanc	Pamukkale	5.00±0.04	1.93±0.03	0.118±0.04
	Semillion	Tekirdağ	4.56±0.06	1.77 ±0.03	0.106±0.02
Min	**-**	**-**	**4.51 ±0.05**	**1.77 ±0.03**	**0.106±0.02**
Mak	**-**	**-**	**6.06 ±0.02**	**2.37 ±0.02**	**0.167±0.03**

±Standart sapma

Beyaz çeşitlerin organik asit bileşiminde tartarik asit miktarları yerli çeşitlerde 3.16 ile 6.06 g/L arasında, yabancı çeşitlerde 4.51 ile 6.06 g/L arasında değişmiştir. Yerli çeşitlerde en yüksek tartarik asit değeri Emir üzümünde, en düşük ise Tekirdağ bölgesinde yetiştirilen Narince üzüm çeşidinde; yabancı çeşitlerde ise en yüksek Chardonnay, en düşük ise Clairette üzüm çeşidinde bulunmuştur. Genel olarak ise incelenen 9 üzüm çeşidinde tartarik asit değeri 3.16 ile 6.06 g/L arasında değişmiştir.

Beyaz çeşitlerin organik asit bileşiminde malik asit miktarları yerli çeşitlerde 1.32 ile 2.76 g/L arasında, yabancı çeşitlerde 1.77 ile 2.37 g/L arasında değişmiştir. Yerli çeşitlerde en yüksek malik asit miktarı Dökülgen üzümünde, en düşük ise Narince üzüm çeşidinde; yabancı çeşitlerde ise en yüksek Chardonnay, en düşük ise Semillion üzüm çeşidinde bulunmuştur. Genel olarak ise incelenen 9 üzüm çeşidinde malik asit değeri 1.32 ile 2.76 g/L arasında değişmiştir.

Beyaz çeşitlerin organik asit bileşiminde sitrik asit miktarları yerli çeşitlerde 0.096 ile 0.452 g/L arasında, yabancı çeşitlerde 0.106 ile 0.167 g/L arasında değişmiştir. Yerli çeşitlerde en yüksek sitrik asit değeri Dökülgen üzümünde, en düşük ise Emir üzüm çeşidinde; yabancı çeşitlerde ise en yüksek Chardonnay, en düşük ise Semillion üzüm çeşidinde bulunmuştur. Genel olarak ise incelenen 9 üzüm çeşidinde sitrik asit değeri 0.096 ile 0.452 g/L arasında değişmiştir.

Şıra örneklerinden elde edilen organik asit miktarları literatür değerleri ile karşılaştırıldığında; bazı çalışmalarla uyum gösterirken, bazıları ile kısmi farklılıklar gösterdiği bulunmuştur. Ülkemizde beyaz şaraplık üzüm çeşitleri üzerinde yapılan çalışmada Soyer ve ark. (2003) tarafından Narince için tartarik asit miktarının 4.98 g/L olduğu, malik asit miktarının 1.87 g/L olduğu ve sitrik asit miktarının ise 0.045 g/L olduğu bildirilmiştir. Bu sonuçların; Narince üzüm şırasındaki, tartarik asit (Nevşehir bölgesi için 5.78 g/L, Tekirdağ bölgesi için 3.16 g/L, Tokat bölgesi için 4.05 g/L); malik asit (Nevşehir bölgesi için 2.20 g/L, Tekirdağ bölgesi için 1.32 g/L, Tokat bölgesi için 1.89 g/L) ve sitrik asit (Nevşehir bölgesi için 0.110 g/L, Tekirdağ bölgesi için 0.103 g/L, Tokat bölgesi için 0.147 g/L) değerleri ile uyumlu olduğu görülmüştür. Aynı çalışmada, yabancı çeşitlerden Clairette için tartarik asit miktarının 7.28 g/L olduğu, malik asit miktarının 2.19 g/L olduğu ve sitrik asit miktarının ise 0.062 g/L olduğu bildirilmiştir. Tekirdağ bölgesinde yetiştirilen Clairette üzüm şırasındaki tartarik asit (4.51 g/L), malik asit (1.90 g/L) ve sitrik asit (0.111 g/L) sonuçlarının tartarik asit ve malik asit açısından düşük olduğu, sitrik asit açısından ise yüksek olduğu ve bu sonuçların farklı üzüm çeşitlerinin ve farklı iklim koşullarının şıralardaki organik asit dağılımlarında farklılıklar yaratmasının doğal olduğunu göstermektedir. Romero ve ark. (1993)'ın beyaz üzüm şırasında yaptığı organik asit analizleri sonucunda; tartarik asit miktarının 3.94-6.47 g/L arasında;

malik asit miktarının 1.3-2.04 g/L arasında; sitrik asit miktarının 0.2-1.3 g/L arasında olduğunu bildirmiştir. Gaziantep bölgesinde yetiştirilen Dökülgen üzüm çeşidi (3.51 g/L) ile Tekirdağ bölgesinde yetiştirilen Narince üzüm çeşidine (3.56 g/L) ait tartarik asit değerleri literatür değerine göre düşük bulunurken, bunların haricinde kalan diğer tüm çeşitler literatür bilgisi ile uyumluluk göstermiştir. Malik asit miktarları yerli üzüm çeşitlerinden Bornova misketi (Manisa için 2.25 g/L, İzmir için 2.40 g/L), Dökülgen (2.76 g/L) ve Nevşehir bölgesinde yetiştirilen Narince (2.20 g/L) ve yabancı üzüm çeşitlerinden Chardonnay (2.37 g/L) çeşidinde literatür değerine göre yüksek bulunmuştur. Manisa bölgesinde yetiştirilen Bornova Misketi çeşidi (0.210 g/L) ile Gaziantep bölgesinde yetiştirilen Dökülgen çeşidine (0.452 g/L) ait sitrik asit değerleri literatür değeri ile uyum içerisindeyken haricinde kalan diğer tüm çeşitler literatür bilgisinden düşüktür. İklim, olgun üzümlerin bileşimini son derece etkilemektedir. Farklı bölgelerde aynı çeşitler arasındaki farklılıkların başlıca nedeni, asmaların büyüme mevsiminde aldıkları ısı niceliğinin değişkenlik göstermesidir. Diğer önemli nedenler de gece ile gündüz sıcaklıkları arasındaki farklılık, güneş ışığından etkilenme saatleri ile toprak sıcaklığıdır. Ülkemiz iklim koşullarındaki üzüm bileşimlerini genel olarak değerlendirdiğimizde; şeker miktarlarının yüksek, organik asit miktarlarının ise düşük olduğu görülmektedir.

4.2. Kırmızı Şaraplık Yerli ve Yabancı Siyah Üzüm Şıralarının Bileşimi

Kırmızı şaraplık yerli ve yabancı siyah üzüm çeşitlerinin SÇKM, pH ve toplam asit değerleri Çizelge 4.4'de verilmiştir.

Çizelge 4.4 Kırmızı şaraplık yerli ve yabancı siyah üzüm çeşitlerinin genel bileşimi

	Üzüm Çeşitleri	Bölge	SÇKM (briks)	pH	Toplam asit* (g/L)
Yerli Üzüm Çeşitleri	Adakarası	Balıkesir	19.00±0.00	3.55±0.11	5.21±0.03
	Boğazkere	Elazığ	22.80±0.10	3.28±0.08	4.75±0.07
	Boğazkere	Pamukkale	27.20±0.10	3.80±0.10	5.28±0.12
	Çal Karası	Denizli	22.40±0.00	3.17±0.02	5.68±0.04
	Kalecik Karası	Nevşehir	28.00±0.10	4.03±0.03	4.32±0.08
	Kalecik Karası	Pamukkale	26.40±0.00	3.71±0.06	3.72±0.06
	Kösetevek	Elazığ	21.60±0.10	3.52±0.02	6.29±0.04
	Öküzgözü	Elazığ	23.80±0.00	3.39±0.04	5.67±0.00
	Öküzgözü	Tekirdağ	26.00±0.00	3.80±0.10	4.30±0.04
	Papazkarası	Nevşehir	20.00±0.10	3.26±0.06	7.57±0.03
Yabancı Üzüm Çeşitleri	Cabernet Franc	Nevşehir	21.00±0.00	3.33±0.03	7.35±0.05
	Cabernet Franc	Şarköy	25.60±0.10	3.75±0.13	4.26±0.02
	Cabernet Sauvignon	Şarköy	24.00±0.00	4.01±0.06	4.57±0.05
	Cabernet Sauvignon	Tarsus	23.80±0.10	4.19±0.14	5.36±0.12
	Cabernet Sauvignon	Tekirdağ	23.20±0.00	4.08±0.02	4.45±0.05
	Cinsault	Tekirdağ	27.80±0.20	4.19±0.04	3.82±0.00
	Gamay	Manisa	24.80±0.00	4.37±0.02	3.59±0.04
	Merlot	Şarköy	22.40±0.10	3.30±0.05	3.49±0.11
	Merlot	Tarsus	25.80±0.20	4.13±0.11	5.49±0.07
	Merlot	Tekirdağ	26.20±0.00	3.86±0.03	3.50±0.02
	Montepulciano	Nevşehir	20.80±0.00	3.20±0.02	7.61±0.06
	Shiraz	Pamukkale	28.00±0.10	3.90±0.04	4.57±0.03
	Tempranillo	Nevşehir	19.80±0.00	3.74±0.09	4.90±0.06
Min	**-**	**-**	**19.00±0.00**	**3.17±0.02**	**3.49±0.11**
Mak	**-**	**-**	**28.00±0.10**	**4.37±0.02**	**7.61±0.06**

*Tartarik asit cinsinden ±Standart sapma

Siyah çeşitlerin SÇKM miktarları yerli çeşitlerde 19.00 ile 28.00 briks, yabancı çeşitlerde 19.80 ile 28.00 briks arasında değişmiştir. Yerli çeşitlerde en yüksek SÇKM değeri Kalecik Karası üzümünde, en düşük ise Adakarası üzüm çeşidinde; yabancı çeşitlerde ise en yüksek Shiraz, en düşük ise Tempranillo üzüm çeşidinde bulunmuştur. Genel olarak ise incelenen 15 üzüm çeşidinde SÇKM miktarı 19.00 ile 28.00 briks arasında değişmiştir. Kalite siyah şaraplık üzümlerde SÇKM miktarının 20.50 ile 23.50 arasında bulunması gerektiği bildirilmiştir (Boulton ve ark., 1996). Dengeli bir siyah şarap üretebilmek için siyah çeşitlerde SÇKM miktarının 21.00 ile 23.50 briks arasında olması gerektiği bildirilmiştir (Akman ve Yazıcıoğlu, 1960; Cooke ve Berg, 1983). Bazı araştırmacılar ise bu değerin 20.00 ile 23.50 arasında olmasını tavsiye etmişlerdir (Amerine ve ark. 1972). Jackson ve Lombard (1993) tarafından, sıcak bölgelerdeki üzüm çeşitleri için 24.00 briks değerinin üst sınır olarak alındığı bildirilmiştir. Görüldüğü gibi bazı üzüm çeşitlerinde briks miktarları literatürün bildirdiği ile uyum içerisindeyken bazı çeşitleri lüteratür bilgisinden farklıdır. Yerli çeşitlerde Balıkesir bölgesinde yetiştirilen Adakarası SÇKM açısından değerlendirildiğinde (19.0 briks) literatür bilgisine göre düşük kalmıştır. Elazığ bölgesinde yetiştirlen Boğazkere değerleri (22.80 briks) literatür bilgisi ile uyum içerisindeyken Pamukkale bölgesinde yetiştirilen üzümler SÇKM değeri (27.20 briks) açısında yüksek bulunmuştur. Kalecik Karası çeşidinde ise hem Nevşehir bölgesi (28.0 briks) hemde Pamukkale bölgesindeki SÇKM değerleri (26.40 briks) literatür bilgisine göre yüksek bulunmuştur. Öküzgözü için ise Tekirdağ bölgesindeki SÇKM değeri (26.0 briks) yüksek bulunurken Elazığ bölgesi (23.80 briks) uyum içerisindedir. Öküzgözü ve Boğazkere üzümleri bileşim olarak kalite siyah şarap üretiminde son derece uygun çeşitlerdir. Bu çeşitler özellikle Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi iklim koşullarına iyi uyum sağlamıştır (Canbaş ve ark., 2001). Yabancı çeşitlerde Nevşehir bölgesinde yetiştirilen Cabernet Franch SÇKM açısından değerlendirildiğinde (21.0 briks) literatür bilgisi ile uyum içerisindeyken Şarköy bölgesinde yetiştirilen üzümler (25.60 briks) yüksek bulunmuştur. Tekirdağ bölgesinde yetiştirilen Cinsault (27.80 briks), Manisa bölgesindeki Gamay (24.80 briks), Tarsus ve Tekirdağ bölgesindeki Merlot (25.80 ve 26.20 briks), Pamukkale bölgesindeki Shiraz değerleri (28.00 briks)

yüksek bulunurken Nevşehir bölgesindeki Tempranillo (19.80 briks) SÇKM değeri açısından düşük bulunmuştur. Ülkemizdeki güneşlenme gün sayısı ve saati, yıl içindeki dağılımı ile yağış miktarı ve yıl içindeki dağılımı üzüm kalitesi üzerinde etkilidir. Asma, kışla ve bahar aylarında yağışlı ve çok soğuk olmayan, yazın ise yağışsız ve bol güneşli bir iklimde iyi sonuç verir.

Siyah çeşitlerin pH değeri yerli çeşitlerde 3.17 ile 4.03 arasında, yabancı çeşitlerde 3.20 ile 4.37 arasında değişmiştir. Yerli çeşitlerde en yüksek pH değeri Kalecik Karası üzümünde, en düşük ise Çal Karası üzüm çeşidinde; yabancı çeşitlerde ise en yüksek Gamay, en düşük ise Moltepulciano üzüm çeşidinde bulunmuştur. Genel olarak ise incelenen 15 üzüm çeşidinde pH değeri 3.17 ile 4.37 briks arasında değişmiştir. Kalite siyah şaraplık üzümlerde pH değerinin 3.20 ile 3.40 arasında bulunması gerektiği bildirilmiştir (Boulton ve ark., 1996). Görüldüğü gibi üzüm çeşitlerindeki pH değerleri literatürün bildirdiğinden genel olarak yüksektir. Ülkemizde siyah şaraplık yerli üzüm çeşitleri üzerinde yapılan bazı çalışmalarda pH değeri; Kelebek (2009) tarafından Öküzgözü, Boğazkere ve Kalecik Karası üzümleri üzerinde Denizli ve Elazığ bölgelerinde 2005 ve 2006 yıllarında yaptığı çalışmalarda bölgeye ve yıllara göre sınıflandırarak Öküzgözü için 3.12 ile 3.57 arasında; Boğazkere için 3.12 ile 3.53 arasında; Kalecik Karası için 3.30 ile 3.88 arasında değiştiği bildirilmiştir. Yine Kelebek ve ark. (2008) tarafından Öküzgözü, Boğazkere ve Kalecik Karası üzüm ve şarapları üzerinde 1988-2008 yılları arasında yaptıkları araştırmalarda Öküzgözü için 3.20 ile 3.60 arasında, Boğazkere için 3.10 ile 3.60 arasında ve Kalecik Karası için 3.50 ile 3.51 değiştiği bildirilmiştir. Tangolar ve ark. (2005) tarafından pH değerinin Kalecik Karası için 2.90 ile 2.93 arasında olduğu bildirilmiştir. Canbaş ve ark. (2001) tarafında ise Öküzgözü ve Boğazkere üzümleri üzerinde yaptıkları araştırmalarda Öküzgözü için pH değerinin 3.20 ile 3.60 arasında değiştiği bildirilmiştir. Yabancı üzüm çeşitleri için ise; Cangi ve ark. (2011) tarafından Shiraz için 4.20; Özden ve Vardin (2009) tarafından ise 3.17 olduğu bildirilmiştir. Yerli çeşitlerde Elazığ bölgesinde yetiştirilen Boğazkere pH değeri (3.28) açısından değerlendirildiğinde literatür bilgisine göre uyum içerisindeyken Pamukkale bölgesinde yetiştirilen üzümler (3.80) açısından değer yüksek bulunmuştur. Kalecik Karası çeşidinde ise hem Nevşehir bölgesi (4.03) hemde

Pamukkale bölgesindeki (3.71) pH değerleri literatür bilgisine göre yüksek bulunmuştur. Öküzgözü için ise Tekirdağ (3.80) bölgesindeki değer yüksek bulunurken Elazığ bölgesi (3.39) literatür bilgisi ile uyum içerisindedir.

Siyah çeşitlerin tartarik asit cinsinden toplam asitlik değerleri yerli çeşitlerde 3.72 ile 7.57, yabancı çeşitlerde 3.49 ile 7.61 arasında değişmiştir. Yerli çeşitlerde en yüksek tartarik asit cinsinden toplam asitlik değeri Papazkarası üzümünde, en düşük ise Kalecik karası üzüm çeşidinde; yabancı çeşitlerde ise en yüksek Moltepulciano, en düşük ise Merlot üzüm çeşidinde bulunmuştur. Genel olarak ise incelenen 15 üzüm çeşidinde tartarik asit cinsinden toplam asitlik değeri 3.49 ile 7.61 arasında değişmiştir. Kalite siyah şaraplık üzümlerde tartarik asit cinsinden toplam asitlik değeri 6.50 ile 7.50 arasında bulunması gerektiği bildirilmiştir (Boulton ve ark., 1996). Ülkemizde siyah şaraplık yerli üzüm çeşitleri üzerinde yapılan bazı çalışmalarda tartarik asit cinsinden toplam asitlik değeri; Kelebek ve ark. (2008) tarafından Öküzgözü, Boğazkere ve Kalecik Karası üzüm ve şarapları üzerinde 1988-2008 yılları arasında yaptıkları araştırmalarda Öküzgözü için 5.60 ile 8.70 g/L arasında, Boğazkere için 4.20 ile 8.60 g/L arasında ve Kalecik Karası için 7.40 ile 9.30 g/L arasında değiştiği bildirilmiştir. Canbaş ve ark. tarafından 2001 yılında Öküzgözü ve Boğazkere üzümleri üzerinde yaptıkları araştırmalarda Öküzgözü için tartarik asit cinsinden toplam asitlik değeri 5.60 ile 8.70 g/L arasında, Boğazkere için 4.20 ile 8.60 arasında; 1995 yılında yaptıkları araştırmada ise Öküzgözü için 5.60 ile 5.80 g/L arasında, Boğazkere için ise 4.20 ile 8.60 arasında değiştiği bildirilmiştir. Yerli çeşitlerde Elazığ bölgesinde yetiştirilen Öküzgözü tartarik asit cinsinden toplam asitlik değeri (5.67 g/L) açısından değerlendirildiğinde literatür bilgisine göre uyum içerisindeyken Tekirdağ bölgesinde yetiştirilen üzümler (4.30) açısından değer düşük bulunmuştur. Kalecik Karası çeşidinde ise hem Nevşehir bölgesi (4.32 g/L) hem de Pamukkale bölgesindeki toplam asitlik değeri (3.72 g/L) literatür bilgisine göre düşük bulunmuştur. Boğazkere için ise Elazığ bölgesindeki (4.75 g/L) ile Pamukkale bölgesindeki değerler (5.28 g/L) literatür bilgisi ile uyum içerisindedir. Yabancı üzüm çeşitleri için ise; Pena-Neira ve ark. (2007) tarafından Shiraz için 2.30 ile 3.50 g/L arasında; Özden ve Vardin (2009) tarafından 6.51 olduğu bildirilmiştir. Fransa'da yapılan bir araştırmada (Taylan, 1972) toplam asit miktarının Cabernet

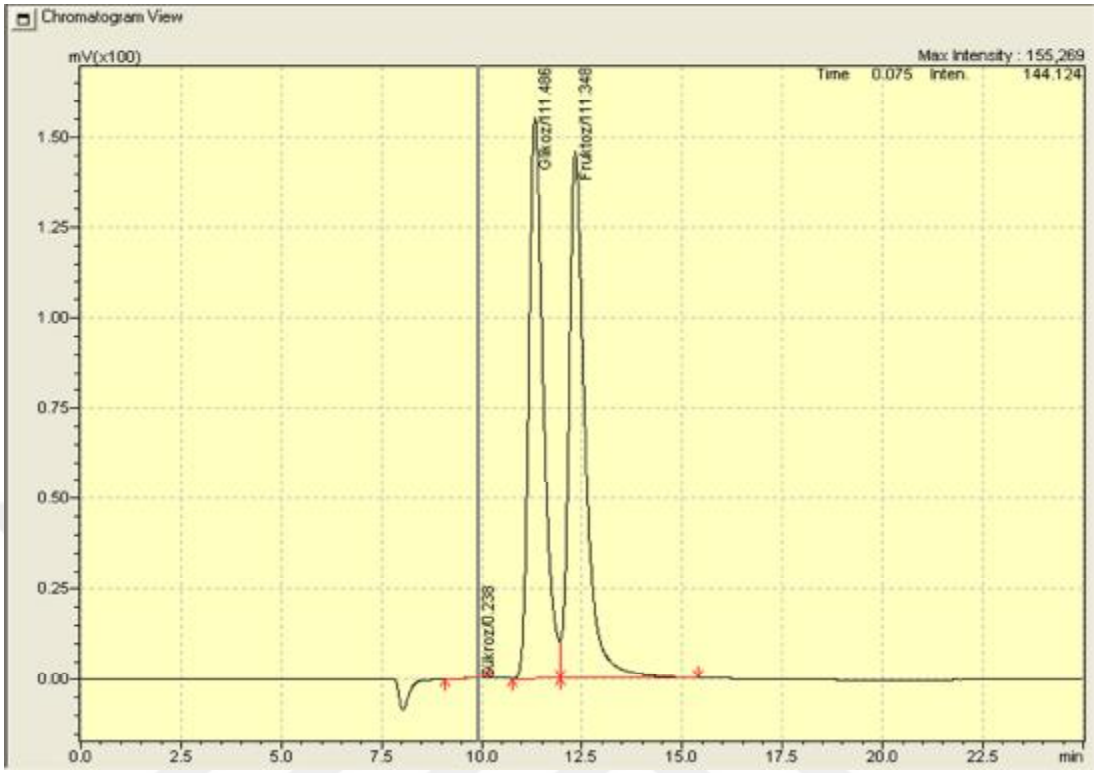
Franc üzümünde 4.80 ile 5.80 g/L arasında, Sauvignon için 5.00 ile 6.10 g/L arasında ve Semillon için 4.70 g/L olduğu bildirilmiştir. Ribéreau-Gayon (1978), Cabernet Sauvignon için yıllara göre, 7.10 ile 11.20 g/L arasında değiştiğini bildirmiştir. Boulton ve ark. (1996), Shiraz üzerinde 5 yıl süreyle yaptıkları bir çalışmada olgunluk anında elde edilen şıralarda toplam asitlik miktarının 5.70 ile 7.50 g/L arasında değiştiğini bildirmiştir. Aynı araştırmacılar, hasat edilecek üzümlerde asit miktarının tartarik asit cinsinden 6.50 ile 7.50 g/L arasında olması gerektiğini bildirmişlerdir. Amerine ve ark. (1972) tarafından siyah çeşitlerdeki asit miktarının 6.50 g/L'den yüksek olması gerektiğini bildirmişlerdir. Bilindiği gibi ülkemiz iklim koşullarında, şaraplık üzümlerde karşılaşılan en büyük sorunlardan birisi, olgunluk anında üzümlerde şeker miktarlarının yeterli düzeylere çıkarken asit miktarının kalite şarap üretimi için istenen değerlerin altına düşmesidir.

Kırmızı şaraplık yerli ve yabancı siyah üzüm çeşitlerinin şeker bileşimi Çizelge 4.5'de verilmiştir.

Çizelge 4.5 Kırmızı şaraplık yerli ve yabancı siyah üzüm çeşitlerinin şeker bileşimi

	Üzüm Çeşitleri	Bölge	Glikoz (g/L)	Fruktoz (g/L)	Sakkaroz (g/L)	Top. Şeker (g/L)	G/ F* Oranı
Yerli Üzüm Çeşitleri	Adakarası	Balıkesir	86.92±0.02	80.48±0.03	0.48±0.02	167.9±0.07	1.07±0.00
	Boğazkere	Elazığ	122.45±0.05	117.57±0.07	0.03±0.00	240.1±0.12	1.04±0.00
	Boğazkere	Pamukkale	141.14±0.12	141.14±0.02	0.39±0.04	282.7±0.18	1.00±0.00
	Çal Karası	Denizli	111.49±0.07	111.35±0.15	0.24±0.02	223.1±0.24	1.00±0.00
	Kalecik Karası	Nevşehir	145.34±0.06	142.30±0.12	0.91±0.01	288.6±0.19	1.02±0.00
	Kalecik Karası	Pamukkale	130.46±0.08	129.14±0.07	0.59±0.09	260.2±0.24	1.01±0.00
	Kösetevek	Elazığ	111.26±0.12	104.54±0.04	0.24±0.02	216.0±0.18	1.06±0.00
	Öküzgözü	Elazığ	118.59±0.11	117.83±0.03	0.11±0.01	236.5±0.15	1.01±0.00
	Öküzgözü	Tekirdağ	131.45±0.03	129.25±0.15	0.47±0.03	261.2±0.21	1.02±0.00
	Papazkarası	Nevşehir	95.59±0.05	104.88±0.18	0.07±0.01	200.5±0.24	0.91 ±0.00
Min	**-**	**-**	**86.92±0.02**	**80.48±0.03**	**0.03±0.00**	**167.9±0.07**	**0.91 ±0.00**
Mak	**-**	**-**	**145.34±0.06**	**142.30±0.12**	**0.91±0.01**	**288.6±0.19**	**1.07±0.00**
Yabancı Üzüm Çeşitleri	Cabernet Franc	Nevşehir	104.85±0.05	115.69±0.09	0.24±0.02	220.8±0.16	0.91±0.00
	Cabernet Franc	Şarköy	126.55±0.15	124.79±0.05	0.02±0.00	251.4±0.20	1.01±0.00
	Cabernet Sauvignon	Şarköy	123.39±0.09	121.19±0.13	0.32±0.01	244.9±0.23	1.02±0.00
	Cabernet Sauvignon	Tarsus	115.51±0.11	118.36±0.12	0.22±0.00	234.1±0.23	0.98±0.00
	Cabernet Sauvignon	Tekirdağ	118.52±0.07	120.74±0.04	0.23±0.03	239.5±0.14	0.98±0.00
	Cinsault	Tekirdağ	137.38±0.06	137.88±0.12	0.18±0.02	275.4±0.20	1.00±0.00
	Gamay	Manisa	104.08±0.04	130.09±0.09	0.61±0.03	234.8±0.16	0.80 ±0.00
	Merlot	Şarköy	123.10±0.10	118.83±0.13	0.51±0.01	242.4±0.24	1.04 ±0.00
	Merlot	Tarsus	127.05±0.05	128.51±0.11	0.32±0.02	255.9±0.18	0.99±0.00
	Merlot	Tekirdağ	135.37±0.07	137.69±0.09	0.42±0.02	273.5±0.18	0.98±0.00
	Montepulciano	Nevşehir	110.93±0.13	110.51±0.11	0.27±0.01	221.7±0.125	1.00±0.00
	Shiraz	Pamukkale	144.77±0.07	143.92±0.02	0.60±0.04	289.3±0.13	1.01±0.00
	Tempranillo	Nevşehir	94.08±0.08	104.21±0.03	0.12±0.02	198.4±0.13	0.90±0.00
Min	**-**	**-**	**94.08±0.08**	**104.21±0.03**	**0.02±0.00**	**198.4±0.13**	**0.80±0.00**
Mak	**-**	**-**	**144.77±0.07**	**143.92±0.02**	**0.61±0.03**	**289.3±0.13**	**1.04 ±0.00**

*Glikoz/Fruktoz oranı ±Standart sapma Arabinoz tespit edilmedi



Şekil 4.2. Çal karası üzümünün şeker bileşimine ait kromatogram.

Siyah çeşitlerin şeker bileşiminde glikoz miktarları yerli çeşitlerde 86.92 ile 145.34 g/L arasında, yabancı çeşitlerde 94.08 ile 144.77 g/L arasında değişmiştir. Yerli çeşitlerde en yüksek glikoz değeri Kalecik Karası üzümünde, en düşük ise Adakarası üzüm çeşidinde; yabancı çeşitlerde ise en yüksek Shiraz, en düşük ise Tempranillo üzüm çeşidinde bulunmuştur. Genel olarak ise incelenen 15 üzüm çeşidinde glikoz değeri 86.92 ile 145.34 g/L arasında değişmiştir.

Siyah çeşitlerin şeker bileşiminde fruktoz miktarları yerli çeşitlerde 80.48 ile 142.30 g/L arasında, yabancı çeşitlerde 104.21 ile 143.92 g/L arasında değişmiştir. Yerli çeşitlerde en yüksek fruktoz değeri Nevşehir bölgesinde yetiştirilen Kalecik karası üzümünde, en düşük ise Adakarası üzüm çeşidinde; yabancı çeşitlerde ise en yüksek Shiraz, en düşük ise Tempranillo üzüm çeşidinde bulunmuştur. Genel olarak ise incelenen 15 üzüm çeşidinde fruktoz değeri 80.48 ile 143.92 g/L arasında değişmiştir.

Siyah çeşitlerin şeker bileşiminde sakkaroz miktarları yerli çeşitlerde 0.03 ile 0.91 g/L arasında, yabancı çeşitlerde 0.02 ile 0.61 g/L arasında değişmiştir. Yerli

çeşitlerde en yüksek sakkaroz değeri Nevşehir bölgesinde yetiştirilen Kalecik karası üzümünde, en düşük ise Elazığ bölgesinde yetiştirilen Boğazkere üzüm çeşidinde; yabancı çeşitlerde ise en yüksek Gamay, en düşük ise Şarköy bölgesinde yetiştirilen Cabernet Franc üzüm çeşidinde bulunmuştur. Genel olarak ise incelenen 15 üzüm çeşidinde sakkaroz değeri 0.03 ile 0.91 g/L arasında değişmiştir.

Siyah çeşitlerin şeker bileşiminde toplam şeker miktarları yerli çeşitlerde 167.9 ile 288.6 g/L arasında, yabancı çeşitlerde 198.4 ile 289.3 g/L arasında değişmiştir. Yerli çeşitlerde en yüksek toplam şeker değeri Nevşehir bölgesinde yetiştirilen Kalecik karası üzümünde, en düşük ise Adakarası üzüm çeşidinde; yabancı çeşitlerde ise en yüksek Shiraz, en düşük ise Tempranillo üzüm çeşidinde bulunmuştur. Genel olarak ise incelenen 15 üzüm çeşidinde toplam şeker değeri 167.9 ile 289.3 g/L arasında değişmiştir.

Siyah çeşitlerin şeker bileşiminde glikoz/fruktoz oranı yerli çeşitlerde 0.91 ile 1.07 arasında, yabancı çeşitlerde 0.80 ile 1.04 arasında değişmiştir. Yerli çeşitlerde en yüksek glikoz/fruktoz oranı Adakarası üzümünde, en düşük ise Papazkarası üzüm çeşidinde; yabancı çeşitlerde ise en yüksek Şarköy bölgesinde yetiştirilen Merlot, en düşük ise Gamay üzüm çeşidinde bulunmuştur. Genel olarak ise incelenen 15 üzüm çeşidinde glikoz/fruktoz oranı 0.80 ile 1.07 arasında değişmiştir. Yerli çeşitlerde Papazkarası üzüm çeşidi harincideki çeşitlerde glikoz değeri fruktoz değerinden yüksektir. Amerine ve ark. (1972) normal olgunlukta glikoz/fruktoz oranının 1 civarında olduğunu, ancak çeşite göre 0,71-1,45 arasında değişebildiğini bildirmişlerdir. Sonuç olarak, siyah üzüm çeşitlerindeki glikoz/fruktoz oranının literatür değerleriyle uyum içerisinde olduğu görülmektedir.

Ülkemizde siyah şaraplık üzüm çeşitleri üzerinde yapılan bazı çalışmalarda Kelebek ve ark. (2008) tarafından Öküzgözü, Boğazkere ve Kalecik Karası üzüm ve şarapları üzerinde 1988-2008 yılları arasında yaptıkları araştırmalarda şeker miktarının Öküzgözü için 172 ile 212 g/L arasında, Boğazkere için 170 ile 230 g/L arasında ve Kalecik Karası için 190 ile 240 g/L arasında değiştiği bildirilmiştir. Yine Kelebek (2009) tarafından Öküzgözü, Boğazkere ve Kalecik Karası üzümleri üzerinde Denizli ve Elazığ bölgelerinde 2005 ve 2006 yıllarında yaptığı çalışmalarda bölgeye ve yıllara göre sınıflandırarak Öküzgözü için toplam şeker miktarlarının

207.55 ile 229.10 g/L arasında; glikoz 101.12 ile 110.46 g/L arasında; fruktoz 106.43 ile 118.63 g/L arasında; Boğazkere için toplam şeker miktarlarının 201.3 ile 220.10 g/L arasında; glikoz 98.22 ile 107.52 g/L arasında; fruktoz 103.16 ile 114.49 g/L arasında; Kalecik Karası için toplam şeker miktarlarının 237.90 ile 257.38 g/L arasında; glikoz 113.52 ile 123.22 g/L arasında; fruktoz 124.38 ile 134.16 g/L arasında değiştiği bildirilmiştir. Canbaş ve ark. tarafından 2001 yılında Öküzgözü ve Boğazkere üzümleri üzerinde yaptıkları araştırmalarda Öküzgözü için indirgen şeker miktarının 172 ile 212 g/L arasında, Boğazkere için 170 ile 230 g/L arasında değiştiği bildirilmiştir. Gazioğlu tarafından yapılan 2015 yılındaki araştırmada ise Öküzgözü üzümüne ait şeker bileşiminde glikoz miktarlarının 63.02 ile 63.04 g/L arasında, fruktoz miktarlarının 55.84 ile 55.90 g/L arasında değiştiği bildirilmiştir. Üzüm şıralarından elde edilen şeker miktarları literatür değerleri ile karşılaştırıldığında; bazı çalışmalarla uyum gösterirken, bazıları ile kısmi farklılıklar gösterdiği bulunmuştur. Bu sonuçların; Öküzgözü üzüm şırasındaki, glikoz miktarı (Elazığ bölgesi için 118.59 g/L, Tekirdağ bölgesi için 131.45 g/L); ile fruktoz miktarının (Elazığ bölgesi için 117.83 g/L, Tekirdağ bölgesi için 129.25 g/L) literatür değerlerinden yüksek olduğu görülmüştür. Yabancı çeşitler için Navarre (1988) tarafından şaraplık üzümlerde indirgen şeker miktarının 200 ile 300 g/L arasında değiştiği bildirilmiştir. Liu ve ark. (2006) tarafından, 98 üzüm çeşidinin şıralarındaki şeker derişimleri için belirlenen aralıkları glikoz için 45.86 ile 122.89 g/L arasında; fruktoz için 47.64 ile 131.04 g/L arasında olduğu bildirilmiştir. Linget ve ark. (1998) tarafından yapılan çalışmalarda ise Cabernet Sauvignon üzümünün şırasına ait şeker analizinde glikoz miktarı 44.10 g/L, fruktoz miktarı 39.10 g/L olduğu bildirilmiştir. Bu sonuçların; Cabernet Sauvignon üzüm şırasındaki, glikoz değeri (Şarköy bölgesi için 123.39 g/L, Tarsus bölgesi için 115.51 g/L ve Tekirdağ bölgesi için 118.52 g/L); ile fruktoz miktarının (Şarköy bölgesi için 121.19 g/L, Tarsus bölgesi için 118.36 g/L ve Tekirdağ bölgesi için 120.74 g/L) literatür değerlerinden yüksek olduğu görülmüştür. Bu durumun bağların bulunduğu iklim ve toprak koşullarından kaynaklandığı sonucuna varılmıştır.

Çizelge 4.6. Kırmızı şaraplık yerli ve yabancı siyah üzüm çeşitlerinin organik asit bileşimi

	Üzüm Çeşitleri	Bölge	Tartarik Asit (g/L)	Malik Asit (g/L)	Sitrik Asit (g/L)
Yerli Üzüm Çeşitleri	Adakarası	Balıkesir	3.02±0.02	1.93±0.00	0.194±0.00
	Boğazkere	Elazığ	4.18±0.00	2.70±0.02	0.045±0.00
	Boğazkere	Pamukkale	5.25±0.03	2.60±0.01	0.179±0.03
	Çal Karası	Denizli	4.77±0.07	2.53±0.00	0.139±0.01
	Kalecik Karası	Nevşehir	5.49±0.02	2.46±0.03	0.151±0.03
	Kalecik Karası	Pamukkale	5.19±0.05	1.81±0.01	0.131±0.00
	Kösetevek	Elazığ	4.89±0.04	2.67±0.07	0.106±0.04
	Öküzgözü	Elazığ	5.18±0.08	2.73±0.03	0.088±0.02
	Öküzgözü	Tekirdağ	5.01±0.03	2.74±0.02	0.150±0.06
	Papazkarası	Nevşehir	5.52±0.02	2.87±0.03	0.135±0.05
Min	**-**	**-**	**3.02±0.02**	**1.81±0.01**	**0.045±0.00**
Mak	**-**	**-**	**5.52±0.02**	**2.87±0.03**	**0.194±0.00**
Yabancı Üzüm Çeşitleri	Cabernet Franc	Nevşehir	5.33±0.03	2.82±0.00	0.135±0.00
	Cabernet Franc	Şarköy	4.73±0.03	2.00±0.02	0.088±0.00
	Cabernet Sauvignon	Şarköy	4.78±0.06	1.70±0.02	0.118±0.02
	Cabernet Sauvignon	Tarsus	4.78±0.04	1.63±0.01	0.218±0.00
	Cabernet Sauvignon	Tekirdağ	4.78±0.02	1.96±0.04	0.184±0.01
	Cinsault	Tekirdağ	5.09±0.09	1.86±0.02	0.132±0.00
	Gamay	Manisa	5.09±0.03	2.17±0.12	0.173±0.02
	Merlot	Şarköy	5.21±0.06	1.79±0.02	0.112±0.03
	Merlot	Tarsus	4.56±0.02	1.51±0.01	0.113±0.00
	Merlot	Tekirdağ	5.26±0.02	2.62±0.02	0.069±0.01
	Montepulciano	Nevşehir	5.32±0.06	1.83±0.00	0.160±0.04
	Shiraz	Pamukkale	4.97±0.12	1.88±0.00	0.159±0.03
	Tempranillo	Nevşehir	5.35±0.05	2.50±0.02	0.140±0.02
Min	**-**	**-**	**4.56±0.02**	**1.51±0.01**	**0.069±0.01**
Mak	**-**	**-**	**5.35±0.05**	**2.82±0.00**	**0.218±0.00**

±Standart sapma

Siyah çeşitlerin organik asit bileşiminde tartarik asit miktarları yerli çeşitlerde 3.02 ile 5.52 g/L arasında, yabancı çeşitlerde 4.56 ile 5.35 g/L arasında değişmiştir. Yerli çeşitlerde en yüksek tartarik asit miktarı Nevşehir bölgesinde yetiştirilen Kalecik karası üzümünde, en düşük ise Adakarası üzüm çeşidinde; yabancı çeşitlerde ise en yüksek Tempranillo, en düşük ise Tarsus bölgesinde yetiştirilen Merlot üzüm çeşidinde bulunmuştur. Genel olarak ise incelenen 15 üzüm çeşidinde tartarik asit değeri 3.02 ile 5.52 g/L arasında değişmiştir.

Siyah çeşitlerin organik asit bileşiminde malik asit miktarları yerli çeşitlerde 1.81 ile 2.87 g/L arasında, yabancı çeşitlerde 1.51 ile 2.82 g/L arasında değişmiştir. Yerli çeşitlerde en yüksek malik asit miktarı Papazkarası üzümünde, en düşük ise Pamukkale bölgesinde yetiştirilen Kalecik karası üzüm çeşidinde; yabancı çeşitlerde ise en yüksek Nevşehir bölgesinde yetiştirilen Cabernet Franch, en düşük ise Merlot üzüm çeşidinde bulunmuştur. Genel olarak ise incelenen 15 üzüm çeşidinde malik asit değeri 1.51 ile 2.87 g/L arasında değişmiştir.

Siyah çeşitlerin organik asit bileşiminde sitrik asit miktarları yerli çeşitlerde 0.045 ile 0.194 g/L arasında, yabancı çeşitlerde 0.069 ile 0.218 g/L arasında değişmiştir. Yerli çeşitlerde en yüksek sitrik asit miktarı Adakarası üzümünde, en düşük ise Elazığ bölgesinde yetiştirlen Boğazkere üzüm çeşidinde; yabancı çeşitlerde ise en yüksek Tarsus bölgesinde yetiştirilen Cabernet Sauvignon, en düşük ise Tekirdağ bölgesinde yetiştirilen Merlot üzüm çeşidinde bulunmuştur. Genel olarak ise incelenen 15 üzüm çeşidinde sitrik asit miktarları 0.045 ile 0.218 g/L arasında değişmiştir.

Ülkemizde siyah şaraplık üzüm çeşitleri üzerinde yapılan bazı çalışmalarda Kelebek (2009) tarafından Öküzgözü, Boğazkere ve Kalecik Karası üzümleri üzerinde Denizli ve Elazığ bölgelerinde 2005 ve 2006 yıllarında yaptığı çalışmalarda bölgeye ve yıllara göre sınıflandırarak Öküzgözü için tartarik asit miktarlarının 4.08 ile 4.63 g/L arasında; malik asit 2.02 ile 2.37 g/L arasında; sitrik asit 0.02 ile 0.04 g/L arasında; Boğazkere için tartarik asit miktarlarının 3.41 ile 3.69 g/L arasında; malik asit 2.24 ile 2.64 g/L arasında; sitrik asit 0.03 ile 0.07 g/L arasında; Kalecik Karası için tartarik asit miktarlarının 3.59 ile 3.93 g/L arasında; malik asit 1.71 ile 2.08 g/L arasında; sitrik asit 0.03 ile 0.06 g/L arasında değiştiği bildirilmiştir. Canbaş ve ark.

(2001) tarafından Öküzgözü ve Boğazkere üzümleri üzerinde yaptıkları araştırmalarda Öküzgözü için tartarik asit miktarının 5.60 ile 8.70 g/L arasında, malik asit miktarının 1.20 ile 1.90 g/L arasında; Boğazkere için tartarik asit miktarının 4.40 ile 4.80 g/L arasında, malik asit miktarının 1.70 ile 3.60 g/L arasında değiştiği bildirilmiştir. Keskin ve ark. (2013), Denizli ve Elazığ bölgesinde yetiştirilen Öküzgözü ve Boğazkere üzüm çeşitleri ile Ankara ve Nevşehir bölgesinde yetiştirilen Kalecik karası üzüm çeşidinin organik asit içeriğini yüksek basınçlı sıvı kromatografisi ile belirlemiştir. Denizli bölgesi Öküzgözü üzümlerinin tartarik asit, malik asit, sitrik asit miktarlarını sırasıyla 4.16-4.24 g/L; 2.31-2.37 g/L ve 0.02-0.04 g/L arasında belirlerken, Elazığ bölgesi Öküzgözü üzümlerinin ayrı ayrı organik asit içeriklerini sırasıyla 4.08-4.63 g/L; 2.02-2.24 g/L ve 0.03-0.04 g/L arasında belirlemiştir. Denizli bölgesi Boğazkere üzümlerinde ise organik asit dağılımı sırasıyla; tartarik asit için 3.69 ile 3.57 g/L arasında; malik asit için 2.56 ile 2.34 g/L arasında ve sitrik asit için 0.03 ile 0.05 g/L arasında değişim gösterirken, Elazığ bölgesi Boğazkere üzümlerinde tartarik asit için 3.41 ile 3.69 g/L arasında; malik asit için 2.24 ile 2.64 g/L arasında ve sitrik asit için 0.04 ile 0.07 g/L arasında değişim göstermiştir. Kalecik karası üzüm çeşidi üzerinde yapılan çalışmada Ankara bölgesinde, tartarik asit miktarının 3.93 ile 3.80 g/L arasında; malik asit miktarının 1.83 ile 1.93 g/L arasında ve sitrik asit miktarının 0.03 g/L olduğu belirtilmiş; Nevşehir bölgesinde ise tartarik asitin 3.59 ile 3.71 g/L arasında; malik asitin 1.71 ile 2.08 g/L arasında ve sitrik asitin 0.05 ile 0.06 g/L arasında değiştiği vurgulanmıştır. Gazioğlu (2015) tarafından yapılan çalışmada ise, Öküzgözü üzümüne ait şıranın organik asit analizi sonucunda tartarik asit değerinin 9.25 ile 11.07 g/L arasında; malik asit değerinin 1.72 ile 2.06 arasında ve sitrik asit değerinin 0.035 ile 0.248 g/L arasında olduğu bildirilmiştir. Üzüm şıralarından elde edilen organik asit miktarları literatür değerleri ile karşılaştırıldığında; bazı çalışmalardaki değerler yüksek bulunmuştur. Bu sonuçların; Öküzgözü üzüm şırasındaki tartarik asit miktarının (Elazığ bölgesi için 5.18 g/L, Tekirdağ bölgesi için 5.01 g/L), malik asit miktarlarının (Elazığ bölgesi için 2.73 g/L, Tekirdağ bölgesi için 2.74 g/L) ve sitrik asit miktarlarının (Elazığ bölgesi için 0.088 g/L, Tekirdağ bölgesi için 0.150 g/L) literatür değerinden yüksek olduğu görülmüştür. Boğazkere üzüm şırasındaki tartarik

asit miktarının (Elazığ bölgesi için 4.18 g/L, Pamukkale bölgesi için 5.25 g/L), malik asit miktarlarının (Elazığ bölgesi için 2.70 g/L, Pamukkale bölgesi için 2.60 g/L) ve sitrik asit miktarlarının (Elazığ bölgesi için 0.045 g/L, Pamukkale bölgesi için 0.179 g/L) literatür değerinden yüksek olduğu görülmüştür. Kalecik karası üzüm şırasındaki tartarik asit miktarının (Nevşehir bölgesi için 5.49 g/L, Pamukkale bölgesi için 5.19 g/L), malik asit miktarlarının (Nevşehir bölgesi için 2.46 g/L, Pamukkale bölgesi için 1.81 g/L) ve sitrik asit miktarlarının (Nevşehir bölgesi için 0.151 g/L, Pamukkale bölgesi için 0.131 g/L) literatür değerinden yüksek olduğu görülmüştür. Üzüm şırasındaki organik asit içeriği hasatın düzgün zamanlanması ile yakından ilişkilidir. Çeşitlerin organik asit dağılımları arasındaki farklılıklar iklim özellikleri ve toprak yapısındaki farklılıklarla açıklanabilir. Yabancı üzüm çeşitleri için ise; Romero ve ark. (1993) tarafından siyah üzüm çeşitlerinde organik asit dağılımı üzerinde yaptıkları çalışmada tartarik asit miktarları 4.07 ile 7.65 g/L arasında, malik asit miktarları 1.99 ile 2.90 g/L arasında, sitrik asit miktarları ise 0.25 ile 0.35 g/L arasında bulunduğu bildirilmiştir. Mato ve ark. (2007) yaptıkları bir araştırmada üzümlerdeki tartarik asit miktarının 2.30 ile 3.55 g/L arasında ve malik asit miktarının 2.30 ile 2.50 g/L arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Bobeica ve ark. (2015) yaptıkları bir araştırmada Cabernet Sauvignon üzümündeki tartarik asit miktarının 6.61 g/L ve malik asit miktarının 1.78 g/L olduğunu bildirmişlerdir. Yabancı üzüm çeşitlerindeki organik asit miktarları literatür bilgisiyle genellikle uyum içerisindedir.

5. SONUÇLAR

Bu çalışmada ülkemiz koşullarında ticari ve şaraplık kaliteleri ile ön plana çıkmış 9 beyaz ve 15 siyah üzüm çeşidinin SÇKM, pH, toplam asitlik değerleri, şeker ve organik asitlerinin dağılımı ve konsantrasyonları araştırılmıştır. Üzümlerin şeker ve organik asit içerikleri HPLC ile belirlenmiş ve kullanılan metod valide edilmiştir. Yapılan analizlerden elde edilen sonuçlar, aşağıda özetlenmiştir.

Beyaz Şaraplık Yerli Üzüm Şıralarında SÇKM değerleri 19.4 ile 25.6 briks arasında; pH değerleri 3.17 ile 4.31 arasında; toplam asitlik değerleri 2.90 ile 5.66 g/L arasında değişmiştir. Şeker analizi sonuçlarına göre, glikoz miktarları 100.97 ile 127.40 g/L arasında; fruktoz 101.04 ile 136.17 g/L arasında; sakkaroz 0.06 ile 0.47 g/L arasında; toplam şeker 202.3 ile 259.2 g/L arasında ve glikoz/fruktoz oranı ise 0.93 ile 1.02 arasında değişmiştir. Organik asit analizi sonuçlarına göre ise tartarik asit miktarları 3.16 ile 6.06 g/L arasında; malik asit 1.32 ile 2.76 g/L arasında; sitrik asit 0.096 ile 0.452 g/L arasında değişmiştir.

Beyaz Şaraplık Yabancı Üzümlerde SÇKM değerleri 21.0 ile 28.2 briks arasında; pH değerleri 3.43 ile 4.11 arasında; toplam asitlik değerleri 3.42 ile 5.70 g/L arasında değişmiştir. Yabancı beyaz çeşitlerde glikoz miktarları 107.39 ile 138.47 g/L arasında; fruktoz 119.64 ile 137.28 g/L arasında; sakkaroz 0.19 ile 0.48 g/L arasında; toplam şeker 227.2 ile 276.2 g/L arasında ve glikoz/fruktoz oranı 0.90 ile 1.01 arasında bulunmuştur. Organik asitlerden tartarik asit miktarları 4.51 ile 6.06 g/L arasında, malik asit 1.77 ile 2.37 g/L arasında ve sitrik asit 0.106 ile 0.167 g/L arasında değişmiştir.

Genel olarak ülkemizde üretilen yerli ve yabancı beyaz çeşitlerin bileşimi dikkate alındığından SÇKM değerlerinin 19.4-28.2 briks, toplam asit miktarlarının 2.90-5.70 g/L (tartarik asit cinsinden), pH değerlerinin 3.17-4.31, toplam şeker miktarlarının 202.3-276.2 g/L arasında değiştiği görülmüştür. Bu değerler ile yüksek kalite beyaz şarap üretmek için beyaz şaraplık üzümlerde beklenen ve önerilen bileşim olan 19.5-23.0 briks, 7.0-8.0 g/L toplam asit, 3.0-3.3 pH aralığı (Boulton ve ark., 1996) karşılaştırıldığında ülkemizde üretilen beyaz şaraplık üzümlerde toplam asit miktarlarının beklenenden düşük, pH değerlerinin ise yüksek olduğu, buna karşın

toplam şeker miktarlarının bir kaç yabancı çeşit dışında daha uygun olduğu saptanmıştır.

Kırmızı Şaraplık Yerli Siyah Üzüm Şıralarında SÇKM değerleri 19.0 ile 28.0 briks arasında; pH değerleri 3.17 ile 4.03 arasında; toplam asitlik değerleri 3.72 ile 7.57 g/L arasında değişmiştir. Şeker analizi sonuçlarına göre, glikoz miktarları 86.92 ile 145.34 g/L arasında; fruktoz 80.48 ile 142.30 g/L arasında; sakkaroz 0.03 ile 0.91 g/L arasında; toplam şeker 167.9 ile 288.6 g/L arasında ve glikoz/fruktoz oranı ise 0.91 ile 1.07 arasında değişmiştir. Organik asit analizi sonuçlarına göre tartarik asit 2.72 ile 5.49 g/L arasında; malik asit 1.81 ile 2.87 g/L arasında; sitrik asit 0.045 ile 0.294 g/L arasında değişmiştir.

Kırmızı Şaraplık Yabancı Siyah Üzüm Şıralarında SÇKM değerleri 19.8 ile 28.0 briks arasında; pH değerleri 3.20 ile 4.37 arasında; toplam asitlik değerleri 3.49 ile 7.61 g/L arasında değişmiştir. Yabancı beyaz çeşitlerde glikoz miktarları 94.08 ile 144.77 g/L arasında; fruktoz 104.21 ile 143.92 g/L arasında ve sakkaroz 0.02 ile 0.61 g/L arasında; toplam şeker 198.4 ile 275.4 arasında ve glikoz/fruktoz oranı 0.72 ile 1.04 arasında bulunmuştur. Organik asitlerden tartarik asit miktarları 4.56 ile 5.35 g/L arasında, malik asit 1.51 ile 2.82 g/L arasında ve sitrik asit 0.069 ile 0.218 g/L arasında değişmiştir.

Genel olarak ülkemizde üretilen yerli ve yabancı siyah şaraplık çeşitlerin bileşimi dikkate alındığında SÇKM değerlerinin 19.0-28.2 briks, toplam asit miktarlarının 3.49-7.61 g/L, pH değerlerinin 3.17-4.37, toplam şeker miktarlarının 167.9-288.6 g/L arasında değiştiği tespit edilmiştir. Bulunan bu değerler kalite kırmızı şaraplık siyah üzümlerde istenen ve önerilen bileşim olan 20.5-23.5 briks, 6.5-7.5 g/L toplam asit (tartarik asit cinsinden) ve 3.2-3.4 pH aralığı ile (Boulton ve ark., 1996) karşılaştırıldığında beyaz çeşitlerde olduğu gibi siyah çeşitlerde de toplam asit miktarlarının düşük, pH değerlerinin ise yüksek olduğu, toplam şeker miktarlarının ise nispeten yüksek olduğu belirlenmiştir.

Ülkemizde üretilen şaraplık yerli ve yabancı beyaz ve siyah üzüm çeşitleri bileşim olarak incelendiğinde özellikle toplam asit miktarlarının bazı çeşitlerde beklenenden düşük olduğu görülmüştür. Bu durum ülkemiz iklim koşullarından kaynaklanmaktadır. Bu dezavantajın giderilmesi için bağlarda mutlaka olgunluk

takibi yapılmalı ve özellikle beyaz şaraplık üzümlerde olgunluktan biraz önce, asitlik belirgin iken bağbozumu yapılmalıdır.

Bu çalışma ile ülkemizde üretilen yerli ve yabancı şaraplık üzüm çeşitlerinin genel bileşimleri, şeker ve organik asit miktarları tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda dikkati çeken en önemli bulgu bazı çeşitlerde asit değerlerinin kalite şarap için beklenenden düşük olmasıdır. Gelecekte küresel ısınmayla birlikte ülkemiz koşullarında ortalama sıcaklıkların daha da artacağı öngörülerek özellikle yerel çeşitler üzerinde klon çalışmaları yapılarak kuraklığa dayanıklı genotiplerin adaptasyonunda yarar vardır.

KAYNAKLAR

AĞAOĞLU, Y.S., 2002. Bilimsel ve Uygulamalı Bağcılık (Asma Fizyolojisi-Kavaklıdere Eğitim Yayınları: 5, 444 S.

AĞAOĞLU, Y.S., ÇELİK, H. 1985. Conservation of germplasm of *Vitis vinifera* L. in TURKEY. 4 th International Symposium on Grapevine Breeding, Communications: 40-42, 13-18 April 1985, Verona (ITALY).

AKMAN, A.,YAZICIOĞLU, T., 1960. Fermantasyon Teknolojisi, Cilt 2, Şarap Kimyası ve Teknolojisi, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No:160, 04s.

AKTAN, N. VE KALKAN, H., 2000. Şarap Teknolojisi, 614s., Ankara.

AMERINE, M.A. BERG, H.W. CRUES, W.V., 1972. The Technology of Winemaking. The AVI Publishing Campnay, Inc, Vesport, Connecticut. JACKSON, R.S., 2000. Wine Science. Acedemic Press, Elsevier Science, USA, (648)s.

ANLI, R.E. 2005. Ansiklopedik Şarap Sözlüğü, Kavaklıdere Eğitim Yayınları, 256s., Ankara.

ANONIM, 2008. Bağcılık Araştırma Projeleri 2007 Yılı Gelişme Raporları, Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü,64 s.

ANONYMOUS, 2005. Reference Metods for Analysis of Wines. Official Journal of European Communities, Coouncil Regulation (EEC) No:1990R2676-EN-2005, 194s.

ANTONIO M. JORDAO , ALICE VILELA AND FERNANDA COSME, 2015. From Sugar of Grape to Alcohol of Wine: Sensorial Impact of Alcohol in Wine.

BOBEICA N., PONI S., HILBERT G., RENAUD C., GOMES E., DEIROT S., DAI Z., 2015. Differential Responses of Sugar, Organic Acids and Anthocyanins to Source-sink Modulation in Cabernet Sauvignon and Sangiovese Grapevines. 5s.

BOULTON, R.B., SINGLETON, V.L., BISSON, L.F., KUNKEE, R.E., 1996. Principles and Practices of Winemaking, Chapman&Hall., New York, 604s.

CABAROĞLU, T., CANBAŞ, A., SELLİ, S., 1998. Kabuk Maserasyonunun Emir Üzümünden Elde Edilen Şıra ve Şarapların Bileşimi Üzerine Etkisi, Gıda Mühendisliği Kongresi, 16 – 18 Eylül, Gaziantep, 234s.

CANBAŞ, A., 2006. Şarap Teknolojisi Ders Notları. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Adana.

CANBAŞ, A., 2005. Şarap Teknolojisi Ders Notları. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi (Yayınlanmadı), Adana, 164s.

CANBAŞ, A., CABAROĞLU, T., ERTEN, H., DERYAOĞLU, A, ÜNAL, Ü.,SELLİ, S.,2001. Öküzgözü ve Boğazkere Üzümlerinin ve Bunların Üzerinden Elde Edilen Şarapların Genel Özellikleri. GAP II Tarım Kongresi. 228s.

CANBAŞ, A., 1992. Şarap Teknolojisi Ders Notları, Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Gıda Bilimi ve Teknolojisi Bölümü, Adana, 7-13s.

CANBAŞ, A., 1981. Üzümlerin Şaraplık Değerlerini Belirleyen Ölçütler Türkiye I. Şarapçılık Sempozyumu 14-19 Eylül 1980, Tekirdağ.

CANBAŞ, A., 1978. Nevşehir-Ürgüp Çevresi Dimrit Üzümlerinden Daha İyi Kalitede Siyah Şarap Elde Etme Olanakları Üzerinde Teknolojik Araştırmalar. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Doçentlik Tezi, Adana, (138)s.

CANGİ, R., SARAÇOĞLU, O., ULUOCAK, E., KILIÇ, D., ŞEN, A., 2011. Kazova (Tokat) Yöresinde Yetiştirilen Bazı Şaraplık Üzüm Çeşitlerinde Olgunlaşma Sırasında Meydana Gelen Kimyasal Değişimler. Iğdır Üni. Fen Bilimleri Enst. Der. 1(3):9-14s.

CANGİ, R., ŞEN, A., KILIÇ, D., ÖZGEN, M., 2009. Kazova (Tokat) Ekolojisinde Yetiştirilen Bazı Şaraplık Üzüm Çeşitlerinde Optimum Hasat Zamanlarının Belirlenmesi. Türkiye 7. Bağcılık ve Teknolojileri Sempozyumu. 5-9 Ekim. Salihli-Manisa. Cilt 1: 278-286s.

CARROLL, D.E., MARCY, J.E., 1982. Chemical and Physical Chances During Maturation of Muscadine Grapes (*Vitis Rotundifolia*). Am. J. Enol. Vitic, 33(3), 168-172.

COOKE, G.M., BERG, H.N., 1983. Re-examination of Varietal Table Wine Processing Practices in California, 1.Grape Standarts, Grape and Juice Treatment and Fermantation, Am. J. Enol. Vitic., 34(4):249-256.

ÇELİK, H., 2002. Üzüm Çeşit Kataloğu, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Sun Fidan A.Ş. Mesleki Kitaplar Serisi: 2, 87-127s, Ankara.

ÇELİK, H., MARASALI, B., SÖYLEMEZOĞLU, G., TANGOLAR, S. VE GÜNDÜZ M., 2000. Bağcılıkta üretim hedefleri. TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası V.Türkiye Ziraat Mühendisliği Teknik Kongresi. 17-21 Ocak, 645-678s, Ankara.

ÇELİK H, AĞAOĞLU YS, FİDAN Y, MARASALI B, SÖYLEMEZOĞLU G., 1998. Genel Bağcılık. Sun Fidan A.Ş. Mesleki Kitaplar Serisi: 1, 253s., Ankara.

DEMİRAY, S. 2006. Şarap üretim aşamalarında organik asit dağılımı. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Ens. Gıda Müh. Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 10-16.

DERYAOĞLU, A., 1997. Elazığ yöresinde yetişen siyah şaraplık Boğazkere ve Öküzgözü üzümlerinin olgunlaşması sırasında meydana gelen fiziksel ve kimyasal değişmeler. Ç.Ü. Fen Bilimleri Ens. Gıda Müh. Anabilim Dalı Doktora Tezi, Adana, (148)s.

EBADI, A., COOMBE, B.G. and MAY, P. 1995a. Fruit-set on small Chardonnay and Shiraz Wines Grown Under Varying Temperature Regimes Between Budburst and Flowering. Australian Journal of Grape and Wine Research, 1, 3-10.

EBADI, A., MAY, P., SEDGLEY, M. and COOMBE, B.G. 1995b. Effect of Low Temperature Near Flowering Time on Ovule Development and Poleen Tube Growth in the Grapevine (*Vitis vinifera* L.), cvs Chardonnay and Shiraz. Australian Journal of Grape and Wine Research, 1, 11-18.

EKŞİ, A., 1989. Gıdalarda kimyasal bilesim değisimleri ve kontrolü. Birinci Uluslar Arası Gıda Sempozyumu, Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayını, 89-96s., Bursa.

ERİŞ, A., TÜRKBEN, C., 1984. Sofralık Üzümlerin Olgunluk Zamanı ve Muhafazası. Tokat Bağcılığı Sempozyumu (25-28 Eylül, 1984) Tokat, Tekel İşletmeleri Genel Müdürlüğü, Cumhuriyet Üniversitesi Tokat Ziraat Fakültesi, 181-200.

FANIZZA, G., 1982. Factor Analyses for the Choice of A Criterion of Wine Grape (V.V.) Maturity in Warm Regions. Vitis, 21 (4):334-336

FARCAS, 1988. Technology and biochemistry of wine.

FULEKI, T., PELAYO, E. and PALABAY, R. 1993. Carboxylic Acid Composition of Authentic Varietal and Commercial Grape Juices. Journal of AOAC International, 76(3), 591-600.

GAZİOĞLU R.İ.,2015. Determination of Organic Acids, Sugars, and Macro-Micro Nutrient Contents of Must in Some Grape **(***Vitis vinifera* L.**)** Cultivators 693-697s.

GREENSPAN, M.D., SHACKEL, K.A., MATTHEWS, M.A. 1994. Developmental Changes in the Diurnal Water Budget of the Grape Berry Exposed to Water Deficits. Plant Cell and Environment, 17, 811-820.

HARRIS, J.M., KRIEDEMANN, P.E., POSSINGHAM, J.V. 1968. Anatomical Aspects of Grape Berry Development. Vitis, 7, 106-109.

JACKSON, D.I., ve LOMBARD, P.B., 1993. Environmental and Management Practices Affecting Grape Composition and Wine Quality-A review. American Journal of Enology and Viticulture, 44(4), 409-430.

JORDAO, A.M., COSME, F., VILELA A., 2015. From Sugar of Grape to Alcohol of Wine: Sensorial Impact of Alcohol in Wine. 295 s.

KARANİS, C., ÇELİK, H., 2002. Amasya'da Yetiştirilen Bazı Üzüm Çeşitlerinin Tane İçeriklerindeki Değişimin İncelenmesi ve Optimum Hasat Zamanlarının Tespiti Üzerine Araştırmalar. Türkiye V. Bağcılık ve Şarapçılık Sempozyumu, 5-9 Ekim, Cappadocia (Nevşehir), 441-448s.

KAVAKLIDERE, 1990. Şarap ve Şarapçılık Dosyası, BŞ. 01/03.

KELEBEK, H., 2009. Değişik Bölgelerde Yetiştirilen Öküzgözü, Boğazkere ve Kalecik Karası Üzümlerinin ve Bu Üzümlerden Elde Edilen Şarapların Fenol Bileşikleri Profili Üzerinde Araştırmalar. 84,107,127s.

KELEBEK, H., CANBAŞ, A., CABAROĞLU T., ERTEN, H.,SELLİ, S., 2008. Öküzgözü, Boğazkere ve Kalecik Karası Üzümlerinin ve Bu Üzümlerden Elde Edilen Şarapların Genel Özellikleri. Ulusal Bağcılık – Şarap Sempozyumu, 6-8 Kasım, Denizli, 147s.

KESKİN, N., YAĞCI, A., KESKİN,S., 2013. Sivas-Gemerek Yöresi Üzümlerinin Bazı Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma.271-278s.

KODUR, S., TISDALL, J.M., TANG, C., WALKER, R.R., 2010. Accumulation of Potassium in Grapevine rootstocks (Vitis) Grafted to 'Shiraz' as Affected by Growth, Root-Traits and Transpiration. Vitis 49 (1): 7–13p.

LINGET, C., NETTER, C., HEEMS, D., VERETTE, E., 1998. On-line Dialysis with HPLC for the Automated Preparation and Analysis of Amino Acids, Sugars and Organic Acids in Grape Juice and Wines. 39s.

LIU, H., WU, B., FAN P., LI, S., LI, L.,2006. Sugar and Acid Concentrations in 98 Grape Cultivars Analyzed by Principal Component Analysis. 1526-1536s.

MARGALIT, Y., 2012. Concepts in Wine Chemistry. 3rd edition, The Wine Appreciation Guild San Francisco, 9p., A.B.D.

MATO, I. SUÁREZ-LUQUE, S. ve HUIDOBRO, J.F. 2007. Simple Determination of Main Organic Acid in Grape Juice and Wine by Using Capillary Zone Electrophoresis with Direct UV Detection, Food Chemistry 102, 104–112.

MGM. 2016. Meteorojoli Genel Müdürlüğü Araştırma Dairesi Başkanlığı 2015 Yılı İklim Değerlendirmesi.1-3, 6-7s.

NAVARRE, C., 1988. Loeronologie. Tecnique et Documentation, Lavoiser, Paris.

OIV, 2015. Statistical Report on World Vitiviniculture. (www.oiv.int)

ÖZDEN, M., VARDIN, H., 2009. Şanlıurfa Koşullarında Yetiştirilen Bazı Şaraplık Üzüm Çeşitlerinin Kalite ve Fitokimyasal Özellikleri. Harran Üniv. Ziraat Fakültesi Dergisi, 13(2):21-27s.

PATIL, V.K., CHAKRAWAR, V.R., NARWADKAR, P.R. and SCHINDE, G.S. 1995. Grape in "Handbook of Fruit Science and Technology".D.K. Salunkhe and S.S. Kadam (Eds.). Marcel Dekker, pp.7-38, NewYork.

PENA-NEIRA A., CACERES A., PASTENES C., 2007. Low molecular weight phenolic and anthocyanin composition of grape skins from cv. Syrah (*Vitis vinifera* L.) in the Maipo Valley (Chile): Effect of clusters thinning and vineyard yield. Food Science and Technology International. 13(2): 153-158.

POSSNER, D.R.E. and KLIEWER, W.M. 1985. The Localization of Acids, Sugars, Potassium and Calcium in Developing Grape Berries. Vitis, 24, 229-240.

REDZEPOVIC, S., ORLIC, S., MAJDAK, A., KOZINA, B., VOLSCHENK, H. and VILJOEN-BLOOM, M. 2003. Differential Malic Acid Degradation by Selected Strains of Saccharomyces During Alcoholic Fermentation. International Journal of Food Microbiology, 83, 49–61.

RIBEREAU-GAYON, P., MAUJEAN, A. and DUBOURDIEU, D. 2006. The Handbook of Enology Vol.2. Johns and Wiley, 406p., New York.

RIBEREAU-GAYON, P., 1978. Wine flavor. In: G. Charalambous and G.E. Inglett, Editors, Flavor of Foods and Beverages: Chemistry and Technology, Academic Press, New York, pp. 355-380.

RIEGER, M., 2006. Introduction to Fruit Crops. Grape (Vitis spp). 229-250p.

ROMERO, E.G. and MUNOZ, G.S. 1993. Determination of Organic Acids in Grape Musts, Wines and Vinegars by HPLC. Journal of Chromatography A, 655, 11-17.

SOYER, Y., KOCA, N., KARADENİZ, F., 2003. Organic Acid Profile of Turkish White Grapes and Grape Juices. Journal of Food Composition and Analysis. 16: 629–636p.

STINES, A.P., GRUBB, J., GOCKOWIAK, H., HENSCHKE, P.A., HOJ, P.B. and VAN HEESWIJCK, R. 2000. Proline and Arginine Accumulation in Developing Berries of Vitis vinifera L. Australian Journal of Grape and Wine Research, 6, 150-158.

ŞEN, A.,2007. Kozova (Tokat) Ekolojisinde Yetiştirilen Bazı Üzüm Çeşitlerinde Etkili Sıcaklık Toplamlarının ve Optimum Hasat Zamanının Belirlenmesi. GOÜ. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 79s.

TANGOLAR, S., ÖZDEMİR, G., BİLİR, H., SABIR, A., 2005. Bazı Şaraplık Üzüm Çeşitlerinin Pozantı/Adana Ekolojik Koşullarında Fenolojileri ile Salkım ve Tane Özelliklerinin Saptanması. Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü 58-65s.

TANGOLAR, S., EYMİRLİ, S., ÖZDEMİR, G., BİLİR, H., GÖK TANGOLAR, S., 2002. Pozantı/Adana'da Yetiştirilen Bazı Üzüm Çeşitlerinin Fenolojileri ile Salkım ve Tane Özelliklerinin Saptanması. Türkiye V. Bağcılık ve Şarapçılık Sempozyumu, 5-9 Ekim, Cappadocia (Nevşehir), 372-380s.

TAYLAN, T., 1972. İlmi Şarapçılık. Cilt.1. Tekel Enstitüleri Yayınları. No:5, İstanbul, 467s.

WINKLER AJ, COOK JA, KLIEWER WM, LIDER LA, 1974. General Viticulture. University of California, Press Berkeley and Los Angeles, 710p.

WINKLER AJ 1932. Maturity tests for table grapes. California Agr. Exp. Sta. Bul. 529, I-3S.

YILMAZTEKİN., M., CABAROĞLU., T. 2011. Confirmatory Method for the Determination of Volatile Congeners and Methanol in Turkish Raki According to European Union Regulation (EEC) No. 2000R2870: Single-Laboratory Validation. Journal of AOAC International, 94(2): 611-617.

ZATOU, A., LOUKOU, Z., KARAVA, O. 2004. Method development for the determination of seven organic acids in wines by reversed-phase high performance liquid chromatography. Chromatographia, 60, 39-44p.

ÖZGEÇMİŞ

31/10/1978 yılında Adana'da doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Adana'da tamamladı. 1996 yılında başladığı Gaziantep Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü'nden 2002 yılında mezun oldu. 2012 yılında Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü'nde yüksek lisansa başladı.

EKLER



Ek Resim 1. Emir Üzümü



Ek Resim 2. Narince Üzümü



Ek Resim 3. Bornova Misketi Üzümü



Ek Resim 4. Sultaniye Üzümü



Ek Resim 5. Dökülgen Üzümü



Ek Resim 6. Öküzgözü Üzümü



Ek Resim 7. Boğazkere Üzümü



Ek Resim 8. Kalecik karası Üzümü



Ek Resim 9. Papazkarası Üzümü



Ek Resim 10. Adakarası Üzümü



Ek Resim 11. Chardonnay Üzümü



Ek Resim 12. Semillon Üzümü



Ek Resim 13. Sauvignon Blanc Üzümü



Ek Resim 14. Cabernet Sauvignon Üzümü



Ek Resim 15. Merlot Üzümü



Ek Resim 16. Shiraz Üzümü



Ek Resim 17. Montepulciano Üzümü



Ek Resim 18. Cabernet Franc Üzümü



Ek Resim 19. Cinsault Üzümü



Ek Resim 20. Gamay Üzümü



Ek Resim 21. Tempranillo Üzümü