

T.C
BİLECİK ŞEYH EDEBALI ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
BİYOTEKNOLOJİ ANABİLİM DALI

**BİLECİK’TE YETİŞTİRİLEN BAZI YÖRESEL ÜZÜM ÇEŞİTLERİNİN FENOLİK
MADDE İÇERİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

EMRE MERT

TEZ DANIŞMANI
DR. ÖĞR. ÜYESİ ÖZLEM ÇALKAN SAĞLAM

BİLECİK, 2023

10553334

T.C
BİLECİK ŞEYH EDEBALI ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
BİYOTEKNOLOJİ ANABİLİM DALI

**BİLECİK’TE YETİŞTİRİLEN BAZI YÖRESEL ÜZÜM ÇEŞİTLERİNİN FENOLİK
MADDE İÇERİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

EMRE MERT

TEZ DANIŞMANI
DR. ÖĞR. ÜYESİ ÖZLEM ÇALKAN SAĞLAM

BİLECİK, 2023

10553334

BEYAN

“Bilecik’te Yetiştirilen Bazı Yöresel Üzüm Çeşitlerinin Fenolik Madde İçeriklerinin Belirlenmesi” adlı yüksek lisans tezinin hazırlık ve yazımı sırasında bilimsel araştırma ve etik kurallara uyduğumu, başkalarının eserlerinden yararlandığım bölümlerde bilimsel kurallara uygun olarak atıfta bulunduğumu, kullandığım verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı, tezin herhangi bir kısmının Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı, aksinin tespit edileceği muhtemel durumlarda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Bu çalışmanın;			
Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP), TÜBİTAK veya benzeri kuruluşlarca desteklenmesi durumunda; projenin ve destekleyen kurumun adı proje numarası ile birlikte, ETİK KURUL onayı alınması durumunda ise ETİK KURUL tarih karar ve sayı bilgilerinin beyan edilmesi gerekmektedir.			
DESTEK ALINMIŞTIR	x	DESTEK ALINMAMIŞTIR	
Destek alındı ise;			
Destekleyen kurum;			
Desteğin türü		Proje numarası	
1- BAP (Bilimsel Araştırma Projeleri)			
2- TÜBİTAK		TÜBİTAK 1002 programı Proje No: 119O437	
3- Diğer			
ETİK KURUL onayı var ise;			
ETİK KURUL karar tarih/sayı:			

Emre MERT

Tarih

İmza

ÖN SÖZ

Lisansüstü eğitimim boyunca ılımlı ve eğitici yönüyle bize yol gösteren, tezin yürütülmesi ve bütün çalışmalarım boyunca sabırla, ilgi ve yardımlarını esirgemeyen sayın hocam Dr. Öğr. Üyesi Özlem ÇALKAN SAĞLAM' a

Problem yaşadığım her durumda desteğini yanımda hissettiğim ve tecrübeleri ile yoluma ışık tutan sayın hocam Dr. Öğr. Üyesi Hayri SAĞLAM'a

Bu tez çalışması, TÜBİTAK 1002 Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Projeleri Destekleme Birimi (Proje No: 119O437) tarafından desteklenmiş projeler kapsamında olup, bu nedenle TÜBİTAK'a

Tüm bu zahmetli süreçte destek ve yardımlarını devamlı üzerimde hissettiğim, sevgili eşime ve aileme,

Sonsuz teşekkürlerimi sunarım

Emre MERT

2023

ÖZET

BİLECİK'TE YETİŞTİRİLEN BAZI YÖRESEL ÜZÜM ÇEŞİTLERİNİN FENOLİK MADDE İÇERİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Bu çalışma, Bilecik ilinde yetiştirilen 7 yöresel üzüm çeşidinin (Ağ Üzüm, Alibeyli, Böğrü, Eski Kara, Kartal Çavuş, Recep Sert ve Yeşil Tiryaki) fiziksel ve kimyasal özellikleri ile birlikte fitokimyasal özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu kapsamda üzüm çeşitlerinin salkım ağırlığı, salkım sapı uzunluğu, salkım şekli, salkım sıklığı, tane şekli, tane ağırlığı, tane eni, tane boyu, saptan kopma kuvveti, tane sertliği, tane renk değerleri, suda çözünür kuru madde miktarı, toplam asitlik miktarı, olgunluk indisi, pH değeri, toplam fenol miktarı, antioksidan aktivitesi, glikoz, fruktoz, toplam şeker ve glikoz/fruktoz oranları incelenmiştir. Toplam Fenol değerleri incelendiğinde, çalışmadaki yöresel çeşitlerden Kartal Çavuş (129,98 mg GA/100 g), Ağ Üzüm (129,75 mg GA/100 g), Eski Kara (129,58 mg GA/100 g) ve Yeşil Tiryaki (128,5 mg GA/100 g) üzüm çeşitlerinin toplam fenol içeriğinin oldukça yüksek olduğu görülmüştür. Antioksidan miktarı bakımından en yüksek değere sahip çeşit Eski Kara (68,05 µmol TE/g) çeşidi olup onu sırasıyla Recep Sert ve Kartal Çavuş izlemiştir. Yöresel çeşitlerin glikoz/fruktoz oranlarının 0,92 (Eski Kara) ile 0,98 (Kartal Çavuş) arasında değiştiği görülmektedir. Tüm sonuçlar incelendiğinde; Kartal Çavuş, Ağ Üzüm, Eski Kara, Yeşil Tiryaki yöresel çeşitlerinin fenolik özellikler ve antioksidan kapasitesi yönü ile ticari çeşitlere yakın değerler veya yüksek olduğu görülmüştür. Öne çıkan bu üzüm çeşitlerinin içerikleri nedeniyle üretiminin teşvik edilerek gıda ve ilaç sanayinde doğal antioksidan kaynağı olarak kullanılabileceği düşünülmektedir. Diğer yandan, Bilecik ilinin 7 farklı yöresel üzüm çeşidinde yapılan çalışmada bazı çeşitlerin ticari değere sahip olduğu görülmüştür. Tane ve salkım özellikleri yönüyle de sofralık kalitesi yüksek olan yöresel çeşitlerin üretimi tavsiye edilerek, ticari olarak yöre halkının üretimi teşvik edilebilir.

Anahtar Kelimeler: Üzüm, Yöresel Çeşit, Fiziksel ve Kimyasal Özellikler, Fitokimyasal Özellikler

ABSTRACT

DETERMINATION OF PHENOLIC MATERIALS CONTENTS OF SOME LOCAL GRAPE VARIETIES GROWN IN BİLECİK

In this study, it was aimed to determine the physical and chemical properties and phytochemical properties of 7 local grape varieties (Ağ Üzüm, Alibeyli, Böğrül, Eski Kara, Kartal Çavuş, Recep Sert and Yeşil Tiryaki) in Bilecik province. Within this scope, bunch weight, bunch stem length, bunch shape, bunch density, grain shape, grain weight, grain width, grain size, breaking strength from the stem, grain hardness, grain color values, water-soluble dry matter amount, total acidity amount, maturity index, pH value, total phenol amount, antioxidant activity, glucose, fructose, total sugar and glucose/fructose ratios of grape varieties were investigated. When the total phenol values are analyzed, it is determined that, Kartal Çavuş (129.98 mg GA/100 g), Ağ Üzüm (129.75 mg GA/100 g), Eski Kara (129.58 mg GA/100 g) and Yeşil Tiryaki (128.5 mg GA/100 g) were observed that the total phenol content of grape cultivars /100 g) was quite high. The cultivar with the highest value in terms of antioxidant content was Eski Kara (68.05 μ mol TE/g), followed by Recep Sert and Kartal Çavuş, respectively. It is observed that the glucose/fructose ratios of local varieties vary between 0.92 (Eski Kara) and 0.98 (Kartal Çavuş). When all the results are analyzed; It has been observed that Kartal Çavuş, Ağ Uzum, Eski Kara, Yeşil Tiryaki have values close to or higher than commercial varieties in terms of phenolic properties and antioxidant capacity. It is thought that these grape varieties can be used as a natural antioxidant source in the food and pharmaceutical industry by promoting their production due to their content.

On the other hand, in the study conducted on 7 different local grape varieties of Bilecik province, some varieties were found to have commercial value. By recommending the production of local varieties with high table quality in terms of grain and cluster characteristics, the production of the local people can be encouraged commercially.

Keywords: Grape, Local Variety, Physical and Chemical Properties, Phytochemical Properties

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖNSÖZ.....	i
ÖZET.....	ii
ABSTRACT	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
TABLolar LİSTESİ.....	v
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	vi
KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ.....	vii
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK TARAMASI	4
3. GEREÇ VE YÖNTEM	9
3.1. Gereç	9
3.2. Yöntem.....	10
3.2.1. Fiziksel analizler	10
3.2.2. Kimyasal analizler	12
3.3. Verilerin Analizi	15
4. BULGULAR	16
4.1. Fiziksel Analiz Bulguları.....	18
4.2. Kimyasal Analizler	26
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	35
KAYNAKÇA	39

TABLÖLAR LİSTESİ

	Sayfa
Tablo 3.1. Çalışma materyalini oluşturan çeşitler	9
Tablo 4.1. Bilecik ili uzun yıllar iklim verileri ortalamaları (1939-2019)	17
Tablo 4.2. Çeşitlerin salkım özellikleri	18
Tablo 4.3. Çeşitlerin salkım özellikleri	19
Tablo 4.4. Çeşitlerin tane renk değerleri	23
Tablo 4.5. Çeşitlerin suda çözünür kuru madde (SÇKM), titrasyon asitliği (TA), olgunluk indisi ve pH değerleri	26
Tablo 4.6. Çeşitlerin toplam fenol miktarı, antioksidan aktivitesi, glikoz, früktoz ve toplam şeker değerleri	30

ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa

Şekil 3.1. Çalışmada kullanılan yöresel üzüm çeşitleri.....	9
Şekil 3.2. Meyve rengi a* ve b* değerlerinin değerlendirilmesinde kullanılan renk diyagramı	11
Şekil 3.3. Toplam fenol miktarı ve antioksidan aktivitesinin belirlenmesinde kullanılan spektrofotometre.....	13
Şekil 3.4. Gallik asit standartlarının kalibrasyon eğrisi.	13
Şekil 3.5. Trolox standartlarının kalibrasyon eğrisi.	14
Şekil 3.6. Şeker bileşiminin belirlenmesinde HPLC cihazı.	15
Şekil 4.1. Üzüm çeşitlerin tane ağırlığı değerleri.....	19
Şekil 4.2. Üzüm çeşitlerin tane eni değerleri	20
Şekil 4.3. Üzüm çeşitlerin tane boyu değerleri	21
Şekil 4.4. Üzüm çeşitlerin saptan kopma kuvveti değerleri.....	22
Şekil 4.5. Üzüm çeşitlerin tane sertliği değerleri	22
Şekil 4.6. Üzüm çeşitlerin L* renk değeri	23
Şekil 4.7. Üzüm çeşitlerin a* renk değeri	24
Şekil 4.8. Üzüm çeşitlerin b* renk değeri.....	25
Şekil 4.9. Üzüm çeşitlerin C* renk değeri	25
Şekil 4.10. Üzüm çeşitlerinin suda çözünür kuru madde yüzdeleri.....	27
Şekil 4.11. Üzüm çeşitlerinin toplam asitlik miktarı	28
Şekil 4.12. Üzüm çeşitlerinin olgunluk indisi.....	29
Şekil 4.13. Üzüm çeşitlerinin pH değerleri.....	29
Şekil 4.14. Üzüm çeşitlerinin toplam fenol miktarı	31
Şekil 4.15. Üzüm çeşitlerinin antioksidan aktivitesi.....	32
Şekil 4.16. Üzüm çeşitlerinin glukoz değeri	32
Şekil 4.17. Üzüm çeşitlerinin fruktoz değeri	33
Şekil 4.18. Üzüm çeşitlerinin toplam şeker değeri	34
Şekil 4.19. Üzüm çeşitlerinin glikoz/fruktoz oranları.....	34

KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ

%	:	Yüzde
°C	:	Santigrat derece
cm	:	Santimetre
g	:	Gram
HPLC	:	Yüksek basınçlı sıvı kromatografi
IPGRI	:	International Plant Genetic Resources Institute
L	:	Litre
MMG	:	Meteoroloji Genel Müdürlüğü
mm	:	Milimetre
N	:	Kuvvet
NaOH	:	Sodyum hidroksit
Oİ	:	Olgunluk indisi
RID	:	Retraktif indeksi dedektörü
SCKM	:	Suda çözünür katı miktarı
SPSS	:	Statistical Package for the social science
TA	:	Titrasyon asitliği
TÜİK	:	Türkiye İstatistik Kurumu
vb.	:	Ve benzeri
YA	:	Yaş ağırlık

1. GİRİŞ

Ülkemiz eşsiz coğrafya ve ekolojik çevreye sahiptir. Bu özelliklerinden dolayı da ülkemizde geniş bir yelpazeyle bağcılık yapılmaktadır (Özden & Vardin, 2009: 22). Ülkemizde yapılan bağcılık faaliyetlerinin milattan öncelere kadar yapıldığına dair kanıtlar mevcuttur (Çelik, 1998: 87). Bu nedenle de çok zengin bir bağcılık kültürüne sahip olan Türkiye üzümün (*Vitis vinifera* L.) gen merkezleri içerisinde bulunmaktadır (Fidan vd., 1996: 36).

Bağcılık ürünlerinden kuru üzüm, pekmez, sofralık üzüm ve şarap gibi ürünler elde edilmekte olup, insan beslenmesinde oldukça önemlidir (Çelik vd. 1998: 45). Türkiye, dünyanın üzüm üretici ülkeleri arasında yer almaktadır. 2013 yılı üretimi olan dört milyon ton üzüm ile ülkenin tarımsal yapısı içerisinde önemli bir yere sahiptir (TÜİK, 2010). TÜİK' in 2019 yılı verilerine göre ülkemizde 4,05 milyon dekar alanda 4,1 milyon ton üzüm üretilmiştir (TÜİK, 2019). Türkiye, dünya sofralık üzüm dışsatım pazarının %6'sını, kuru üzümün ise %33'ünü karşılamaktadır. Çekirdeksiz kuru üzüm dışsatımında ABD'den sonra ikinci sırada yer almaktadır (Altındışli vd., 1997: 62; Çelik vd., 2005: 570).

Ülkemizde üretilen üzümün %40'ı kurutulurken, %30'u sofralık tüketime ayrılır. %28'lik kısmı şıralık olarak, %2-3'lük kısmı da şarap üretiminde değerlendirilir (Çelik vd. 1998: 40). Üzümün değerlendirilmesi sadece yukarıda bahsedildiği gibi olmamakla beraber, üzüm suyu, sirke, pekmez, pestil vb. gibi ürünler de üretilmektedir (Özden ve Vardin, 2009: 22). Üzüme ilginin son yıllarda giderek artmasının sebebi sağlık sektöründe kullanılan özel maddeleri içermesidir.

Üzümün genel yapısı incelendiğinde; bileşiminde su, şekerler, organik asitler, fenol bileşikler, pektik maddeler, aroma maddeleri, azotlu maddeler, enzimler, vitaminler ve mineraller bulunmaktadır. Özellikle şeker oranının yüksek olmasından dolayı, üzümün kalori değeri çok yüksektir. Üzüm kalsiyum, potasyum, sodyum ve demir mineralleri bakımından ve A, B1, B2, Niasin ve C vitaminleri yönünden zengin bir besin ögesi olduğu bilinmektedir (Çelik vd., 1998: 45).

Üzüm fenolik bileşikler açısından çok zengindir. Bu fenolik bileşikler, daha çok tane ve çekirdekte olmakla beraber asmanın tüm organlarında sentezlenmektedir (Ough ve Amerine, 1988: 230). Üzümlerde antosiyoninler, proantosiyanidinler ve flavonoller fenolik bileşiklerin önemli yapılarındandır. Üzüm içeriğinde doğal olarak bulunan bu fitokimyasallar bitkilerde savunma sistemi olarak görev yapmaktadır. Ayrıca bitkiye renk, aroma ve tat vermeden sorumludurlar. Doğal sentezlenmiş bu bileşiklerin özelliklerinden dolayı sağlık alanlarında

yapılan çalışmalarda olumlu sonuçlar alındığı gösterilmiştir. Kanserin bazı türleri ile kalp hastalıklarına karşı koruyucu olarak bilinirler (Keskin vd., 2017: 93). Hücrelerde meydana gelen hasar sonucunda tümör oluşumuna neden olabilecek serbest radikalleri bloke ettiği ve sonuçta kanser oluşumunu engellediği bilinmektedir (Ateş, 2015: 2).

Bitkiler bulunduğu ortama ve şartlara adapte olmak için sekonder metabolizma ürünleri üretmekte olup, bu üretilen ürünler fenolik bileşikleridir. Fenolik bileşikler sayesinde bitkiler kuraklık, radyasyon, patojen ve hastalıklar gibi farklı stres koşullarına karşı koruma sağlamış olur (Dietrich vd., 2004: 52; Szajdek ve Borowska, 2008: 147). Fenolik bileşikler meyvelerin renk, tat ve lezzet gibi önemli özelliklerinin oluşmasında katkı yapmaktadır. Ayrıca bitkilerde çok önemli bir rol olan koruma işlevini üstlenmektedir. Bu koruma işlevi fenolik bileşiklerin içerisindeki maddelerin antioksidan etkileri ile olmaktadır. Bu nedenle fenolik bileşiklerin insan sağlığı üzerinde önemli rolleri bulunduğu açıklanmıştır (Mitić vd., 2010: 2024).

Fenolik bileşikler, bitki meyvesinin çekirdeğinde ve kabuğunda diğer bölgelerine göre daha yüksek bulunmaktadır. Fenolik bileşikler üzerinde yapılan çalışmalarda kanserli hücrelerin büyümesini engellediği, bakterilerin üremesini yavaşlattığı (Baydar vd., 2011: 68), kalp hastalıklarının tedavisinde olumlu etkileri olduğu, ateş düşürücü etkisinin olduğu (Xia vd., 2010: 629) ve tansiyon düzenleyici etkileri (Peng vd., 2005: 772) olduğu bilinmektedir.

Üzüm içeriğindeki fitokimyasalların vücutta serbest oksijen molekülleri ve serbest radikallerle reaksiyona girmektedir. Bu antioksidan maddeler serbest radikallerin hücrelere zarar vermesini önlemektedir. Üzümün bu özelliği, sağlık alanında yapılan araştırmalarda kullanılabilirliğinin artmasına neden olmuştur. Üzümün kabuk, çekirdek ve şırası çeşitli işlemlerden geçirilerek fitokimyasal maddeler elde edilmiştir. Bu fitokimyasal maddelerin içeriğini fenolik bileşikler, karotenoidler ve melatonin oluşturmaktadır (Yang ve Xiao, 2013: 1212).

Üzümde glikoz ve fruktoz şekerleri yoğun olarak bulunmaktadır. Bu şekerler difüzyon yoluyla doğrudan kana geçme özelliğine sahiptirler. Bu özellikleri nedeniyle üzüm, bebek ve çocuk beslenmesi açısından oldukça önemlidir. Üzüm ve üzüm ürünleri, vitamin ve mineraller bakımından oldukça zengindir. Üzüm, güzellik iksiri olarak kullanıldığı gibi beyin için temel bir besin sağlayıcıdır. Ayrıca zayıflama rejimlerinde de kullanılmaktadır. Kabuk ve çekirdekleri bağırsak metabolizmasını hızlandırır. Alerji ve kireçlenmelerde iltihap oluşumunu engeller. İçerdiği bioflavonoidler sayesinde C vitamini aktivitesini artırır (Ateş, 2015: 2).

Yukarıda birçok özelliğinden bahsedilen üzümün yöresel olarak yetiştirilmesi önem arz etmektedir. Yöresel yetiştiriciliği yapılan üzümün o bölgedeki bütün ekolojik koşullara adapte olması beklenmektedir. Bölgenin iklim ve toprak yapısına göre bitkilerin içerdikleri değerli maddelerin değiştiği bilinmektedir. (Deighton vd., 2000: 1309; Guidoni vd., 2002: 224). Üzümde toprak ve iklim yapısına göre içerdği fenolik bileşikler, üzümün çeşitliliği ve bazı özellikleri değişmektedir (Ribéreau-Gayon vd., 2000: 206).

Ülkemizin her bölgesinde üzüm yetiştirilmekte olup, son dönemlerde yetiştirilen üzüm çeşidi artmıştır. Bunlara paralel olarak üzüm üzerinde yapılan araştırmalar önem kazanmıştır. Üretilen üzümlerin hangi bölgede, hangi karakteristik özellikler sergilediği incelenmeye başlamıştır. Yapılan araştırmalar sonucunda çeşitli gen kaynaklarımız tespit edilmiş olup, bölgesel çeşitlerimizin bilinmeyen yönleri ortaya çıkarılmıştır. Bu çalışmalardan biri de Bilecik İlinde gerçekleştirilmiş olup, yöresel 20 farklı üzüm çeşidi potansiyeli Sağlam ve Çalkan Sağlam (2018b: 280) tarafından 2018 yılında tespit edilerek koruma altına alınmıştır.

Nitekim, Sağlam ve Çalkan Sağlam tarafından tespit edilen 20 farklı yöresel üzüm çeşidi içerisinde bu proje kapsamında, Bilecik'te yetiştirilen 7 adet yöresel üzüm çeşidinde (Ağ Üzüm, Eski Kara, Alibeyli, Yeşil Tiryaki, Böğrül, Recep Sert, Kartal Çavuş) değerlendirmeler yapılmıştır. Değerlendirme çalışmalarında bu çeşitlerin; salkım ağırlığı (g), tane eni (mm), tane boyu (mm), tane ağırlığı (g), tane rengi gibi fiziksel, pH, Suda çözünür kuru madde (%SÇKM), Titre edilebilir asitlik (%TA), olgunluk indisi (OI), şeker gibi kimyasal özellikler ile fenolik bileşikler gibi fitokimyasal özellikler belirlenmiştir.

2. KAYNAK TARAMASI

Ülkemiz bağcılık yönünden son derece uygun ekolojik koşullara sahiptir. Bu nedenle Anadolu'da bağcılık değişik uygarlıklar boyunca hep önemini korumuştur. Günümüzde de bağcılık halen önemini korumaya devam etmektedir. Ülkemizde üretilen üzüm sofralık, kurutmalık ve şarap olarak değerlendirilebilmektedir. Ülkemizde üretimi yapılan üzümün bir miktarı da ihraç edilmektedir (Çelik, 1998: 87).

Yüzyıllardır üzüm hem besin kaynağı olarak ve hem de terapötik (tedavi edici) olarak kullanılmaktadır. Bu yönüyle Mısırlılardan Antik Yunan'a kadar yaklaşık 6000 yıldır üzüm tüketilmiştir. Bir çok antik dönem eserinde üzümün bu etkisinden bahsedilmektedir (Kar vd. 2006: 1484; Sağlam ve Çalkan Sağlam, 2018a: 602).

Ülkemizde genetik kaynağımız konumundaki üzüm üzüm çeşitleri ve bunların yetiştirildiği bölgeler ile iklim koşullarının fenolik bileşikler üzerine etkileri konusunda fazla sayıda araştırmaya rastlanmamıştır. Farklı iklim özelliklerine sahip ülkemizde farklı coğrafi bölgelerde bağcılık faaliyetleri yapılmaktadır. İklim ve toprak koşulları bakımından farklı özelliklere sahip olan bu bölgelerde yerli üzüm çeşitlerinin kalite özellikleri açısından son derece önemli olan fenolik bileşikler farklı bölgelerde önemli farklılıklar oluşacaktır. Bu nedenle yerli üzüm çeşitleri ve bu üzümlerin yetiştirildiği bölgeleri konu alan araştırmalar yapılması gereklidir (Toprak, 2011: 3).

İklim ve toprak özellikleri bakımından bağcılığa oldukça elverişli olan ve aynı zamanda tarihsel geçmişine baktığımızda bağcılık açısından önemli iller arasında yer alan Bilecik ili bugün ne yazık ki bu özelliğini kaybetmiş durumdadır. Bilecik'te toplam 12.910 da alanda yıllık 7.845 ton üzüm üretimi yapılmaktadır. Bu üretim çoğunlukla yöresel çeşitlerden meydana gelmektedir. Bilecik İlinde yetiştirilen yöresel çeşitlerin belirlenmesi amacı ile yapılan çalışmada 20 adet yöresel çeşit tespit edilmiştir (Sağlam ve Çalkan Sağlam, 2018b: 280).

Antioksidanlar, insan bünyesinde üretilen serbest radikallere karşı en önemli savunma araçlarıdır. Bu nedenle, sağlığımızın korunması açısından kritik öneme sahiplerdir (Ames vd., 1993: 7918; Percival, 1998: 1). Üzüm suyu ve ürünlerindeki antioksidan kapasiteleri içerdikleri fenolik bileşik türlerine ve miktarlarına bağlıdır.

Üzümün bileşiminde bulunan bileşikler; organik asitler, mineraller, aroma maddeleri, enzimler, vitaminler, şeker ve fenolik bileşiklerdir (DOĞAKA, 2017: 84). Bu bileşikler nedeniyle üzüm meyve olarak oldukça değerli olduğu gibi, sahip olduğu yüksek miktardaki

fenolik bileşikler ve antosiyaninler ile de doğal bir antioksidan kaynağı olarak kabul edilmektedir (Ames vd., 1993: 7918).

Diğer yandan üzümlerin toplam fenolik bileşikler ve antosiyanin içerikleri ile antioksidan kapasiteleri ve fito-kimyasal özellikleri, üzüm çeşidine, yetiştirildiği iklim ve toprak koşullarına, olgunlaşma seviyelerine göre değişmektedir (Morris ve Cawthon, 1982: 145; Bravdo vd., 1985: 135; Matthews ve Anderson, 1988: 317; De La Hera Orts vd., 2005: 359).

Üzüm, kalsiyum, potasyum, sodyum ve demir ve diğer mineraller açısından oldukça zengin bir meyvedir. Vitaminler açısından oldukça zengin olan üzümde A, B1, B2 Niacin ve C vitaminleri bulunmaktadır (Çelik vd., 1998: 79).

Üzüm ve üzüm ürünlerinin yüksek fenolik bileşik içerikleri araştırmacıların bu ürünlere yoğunlaşmasına neden olmuştur. Kanner vd. (1994: 64) yaptıkları bir çalışmada 7 farklı sofralık (Miabell, Concord, Flame Seedless, Emperor, Thomson Seedless, Red Globe ve Red Malaga) üzüm çeşidinde toplam fenolik bileşiklerin 176-738 mg/l ve 7 farklı şaraplık (Calzin, Petite Syrah, Merlot, Cabernet Sauvignon, Cabernet Franc, Sauvignon Blanc ve Chardonnay) üzüm çeşidinde toplam fenolik bileşik miktarlarının ise 230-1236 mg/l arasında gerçekleştiğini belirlemiştir.

Yapılan bir çalışmada üzümlerdeki toplam fenolik bileşiklerin spektrofotometrik yöntemle belirlenmesi amacıyla yedi farklı üzüm çeşidinin fenolik madde miktarları belirlenmiştir. Çalışma sonucunda fenolik bileşik miktarlarının çeşitlere göre değişiklik gösterdiği bildirilerek en yüksek değerin 3,466 mg/g ile Alphonse Lavallée, en düşük değerin ise 1,957 mg/g ile Kozak beyazı çeşidinden tespit edildiği belirtilmiştir (Göktürk Baydar vd., 2005: 332).

Şanlıurfa koşullarında yapılan bir çalışmada bazı üzüm çeşitlerinin toplam antioksidan aktiviteleri ve bazı fitokimyasal özellikleri değerlendirilmiştir. Çalışmada, Merlot, Chardonnay, Cabernet Sauvignon ve Syrah üzüm çeşitleri materyal olarak kullanılmıştır. Toplam antosiyanin içerikleri sırasıyla 1144.9; 39.48; 723.3, ve 1011.6 mg/kg olarak gerçekleşmiştir (Özden ve Vardin 2009: 24).

Üzümde olgunlaşma aşamasında antosiyanin sentezi için optimum gündüz sıcaklıkları 15-25°C arasında olmalıdır. Gece sıcaklıklarının ise 10-20°C arasında olması gerekir. Ayrıca, 35°C'nin üzerindeki sıcaklıklarda veya gece-gündüz arasındaki sıcaklık farkının 15°C'nin altında olması durumunda antosiyanin sentezi azalır, yüksek gece sıcaklığının flavonoller üzerine önemli bir etkisi yoktur, ancak flavanon-3 hidroksilaz, dehidroflavanol 4-reduktaz,

leukoantosiyenin dioksijenaz ve flavonoid-3-Oglikoziltransferaz enzimlerini inhibe etmiştir (Mateus vd., 2002: 336).

C vitamini olarak da adlandırılan askorbik asit önemli bir antioksidan etkili bileşiktir. Bu nedenle insan sağlığı ve beslenmesi açısından son derece önemlidir. İnsan vücudunda sentezlenemez ve dışarıdan günlük olarak alınması zorunludur. C vitamini insan bağışıklık sisteminin hastalıklara karşı koymasını sağlayan son derece önemli bir vitamindir (Tiwari vd., 2009: 717).

Yapılan bir çalışmada Alphonse Lavallée, Cardinal, Horoz Karası, Trakya İlkeren ve Yalova İncisi üzüm çeşitleri kullanılmıştır. Toplam karbonhidrat, fenolik madde, antosiyanin ve β karoten içerikleri spektrofotometrik metot ile C vitamini içerikleri ise titrimetrik olarak belirlenmiştir. Araştırma sonucunda Alphonse Lavallée çeşidinin daha yüksek miktarlarda toplam karbonhidrat, toplam fenolik madde ve β -karoten içerdiği belirlenmiştir. Trakya İlkeren çeşidinin antosiyanin bakımından, Yalova İncisi çeşidinin ise C vitamini bakımından daha yüksek (5,535 mg/100 g) değerlere sahip olduğu tespit edilmiştir (Çetin vd., 2012: 153).

Matei vd. (2009: 133) da C vitamini içeriklerinin Columna üzüm çeşidinde 0,48 ile 2,03 mg/100g ve Cristina üzüm çeşidinde de 0,32 ile 1,72 mg/100g arasında değiştiğini belirtmişlerdir.

Üzümde C vitamini içerikleri çeşitlere göre değişmektedir. Ayrıca, C vitamini içeriğine sadece çeşitlerin etki etmediği, gelişme periyodu boyunca ışık yoğunluğunun askorbik asit miktarını artırdığı, yağmur gibi iklim faktörlerinin ise düşürdüğü belirlenmiştir (Matei, 2008: 47).

İsabella Üzümü (*Vitis labrusca* L.) nün fenolik bileşenleri ve antioksidan özellikleri belirlenmiştir (Üneş, 2016: 62). İsabella üzümünün de yer aldığı 11 farklı üzüm çeşidinde yapılan bir diğer çalışmada ise fenolik bileşenler bakımından en yüksek çeşitlerin İsabella Trabzon, İsabella Tirebolu ve Alphonse L. olduğu tespit edilmiştir. Aynı çalışmada flavonoid madde içeriği bakımından ise kabuk (pulpa) kısmında en fazla flavonoid madde içeren çeşitlerin Razakı ve İsabella Tirebolu çeşitleri olduğu çekirdek kısmında en fazla flavonoid madde içeren çeşidin ise Cardinal çeşidi olduğu belirlenmiştir (Kavgacı, 2019: 23).

Üzümde en fazla şekerler ve organik asitler bulunurken bunları Fenolik bileşikler grubu takip etmektedir. Diğer yandan, renkli üzüm çeşitlerinin toplam fenolik bileşik içeriği, genel olarak beyaz çeşitlere göre daha zengindir (Yang ve Xiao, 2013: 1203).

Asmada bulunan fenolik bileşikler antioksidan ve antiradikal etkileri yüksek olarak bilinen bileşiklerdir. Bunun yanında ayrıca insan sağlığı açısından önemli olan bakterilere karşı antibakteriyel etkilidirler (Jayaprakasha vd., 2003: 118; Göktürk Baydar 2006: 158; Göktürk Baydar vd. 2007: 1131)

Yapılan bazı çalışmalar bitkinin farklı kısımlarında bulunan fenolik bileşiklerin hastalıklara dayanıklılıkta etkin rol oynadığını ortaya koymaktadır (Göktürk Baydar vd., 2011: 68). Bu bileşenlerin miktarının çeşitlere ve genotiplere göre değişmekle birlikte hastalık öncesinde ve sonrasında değişimler olduğu bildirilmektedir (Di Gaspero ve Cipriani, 2002: 164).

Atak ve Göksel (2019: 153), yaptıkları çalışmada V. labrusca genotipi, V. vinifera çeşit/genotipi ve 2 türler arası melez üzüm çeşit/genotiplerinin külleme ve mildiyö hastalıkları sonrasında yapraklarındaki bazı fenolik madde değişimlerini gözlemleyerek hastalıklara dayanıklılık ile bu bileşenler arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Çalışma sonucunda; tür bazında bir değerlendirme yapıldığında türler arası melezlerin ve V. labrusca türüne mensup olduğu düşünülen genotiplerin V. vinifera türüne mensup çeşit veya genotiplere göre genel olarak daha dayanıklı olduklarını belirtmişlerdir.

Yapılan birçok çalışmada kanser hastalarında düşük antioksidan seviyesi ve yüksek oksidatif stres gözlemlenmiştir (Arı, M. vd., 2017: 16). Bu durumda üzüm çeşitlerinde antosiyanin oranının yüksek olması kanserlere karşı koruyucu etkiye sahip oldukları anlamına gelebilir. Bu konuda yapılan çalışmalarda üzüm ekstralarının fitoöstrojenik aktiviteye sahip olduğu, östrojen hormonu ile analog yapıya sahip olduğu için östrojen reseptörlerinin yarışmalı inhibitörü gibi davrandığı, bunun da menopoza dönemlerinde ve östrojen duyarlı meme kanserlerinin tedavisinde önemli olduğu belirtilmiştir (Cipolletti vd., 2019: 3149; Zhou vd., 2018: 253). Üzüm tüketiminin kolon ve prostat kanserine karşı korunmada etkili olduğu da bilinmektedir (ElElimata vd., 2018: 104).

Antosiyaninler; meyve, sebze ve bitkilere renk veren, suda çözünen doğal pigmentlerdir (Ahmad 1995: 238; Voinea vd., 2004: 112) Renk vermelerinin dışında antosiyaninler sağlık için faydalıdır. Sağlığa yararlı oluşları antioksidan özellikleri, kronik iltihap ve kardiyovasküler yüksek tansiyona olan etkileri, kanser önleyici olmaları ile ilgilidir (Benov ve Fridovich, 1998: 826).

Ayrıca bitkilerden alınarak saflaştırılmış formlarıyla yapılan bilimsel araştırmalarda antosiyaninlerin özellikle virüsün hücrelere yapışmasını engellediği ve de eğer bulaşmışsa da

virüsün hücre içerisinde çoğalmasını durdurduğuna dair ciddi bilimsel yayınlar bulunmaktadır (Kannan ve Kolandaivel 2018: 4256; Pour vd. 2019: 5).



3. GEREÇ VE YÖNTEM

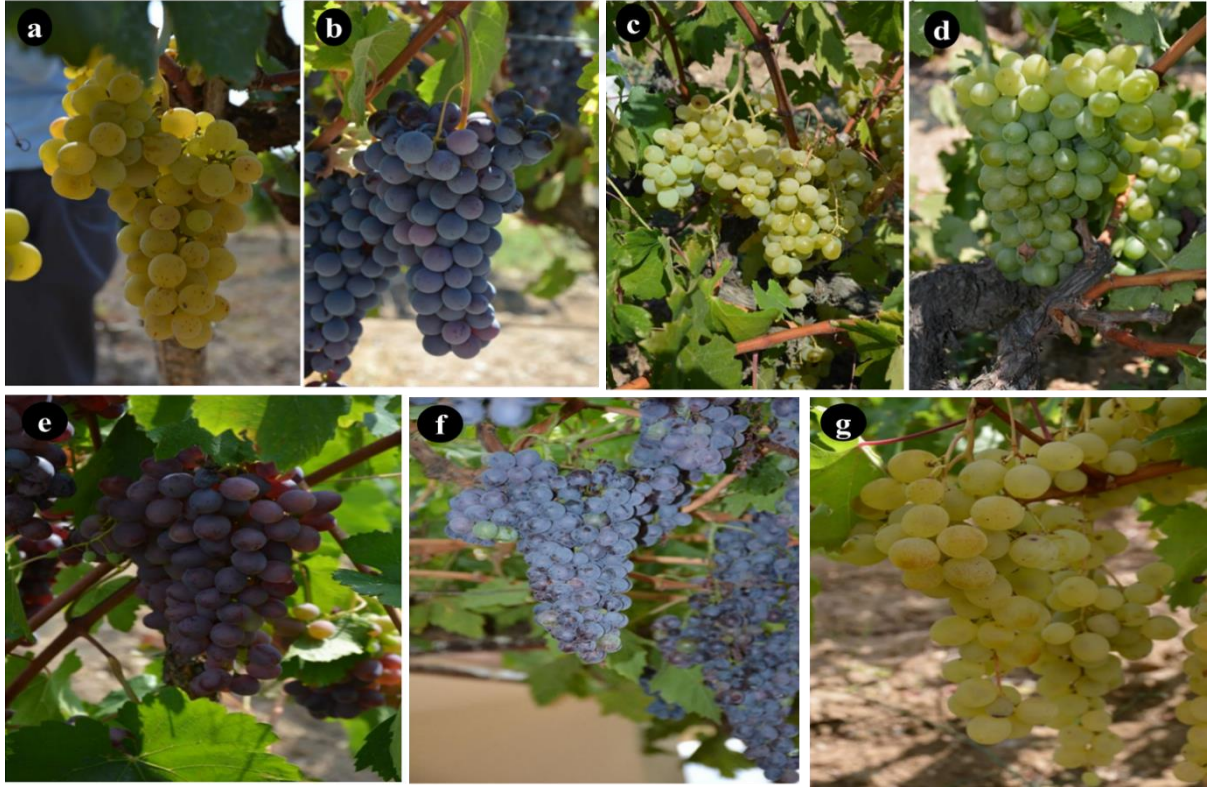
3.1. Gereç

Bu çalışmada, Bilecik'te yetiştirilen 7 yöresel üzüm çeşidi materyal olarak kullanılmıştır. Çalışma sırasında örnek alınan köyler ve bu köylerde bulunan çeşitler aşağıda Tablo 3.1' de verilmiştir.

Tablo 3.1. Çalışma materyalini oluşturan çeşitler

İlçe	Köy	Çeşitler
Merkez	Deresakarı	Ağ Üzüm, Eski Kara
Gölpazarı	Bedi (Üzümlü)	Alibeyli, Yeşil Tiryaki
İnhisar	Harmanköy	Böğrül
Osmaneli	Çerkeşli	Recep Sert
Söğüt	Küre	Kartal Çavuş

Çalışmada kullanılan yöresel Ağ Üzüm, Eski Kara, Alibeyli, Yeşil Tiryaki, Böğrül, Recep Sert ve Kartal Çavuş üzüm çeşitlerine ait görseller Şekil 3.1'de yer almaktadır.



Şekil 3.2. Çalışmada kullanılan yöresel üzüm çeşitleri

a) Ağ Üzüm, b) Eski Kara, c) Alibeyli, d) Yeşil Tiryaki, e) Böğrül, f) Recep Sert, g) Kartal Çavuş üzüm çeşitleri

3.2. Yöntem

Çalışmada, materyal bölümünde verilen yöresel üzüm çeşitlerinde salkım ve tane ile ilgili özellikler değerlendirilmiştir. Bu amaçla öncelikle çeşitlerin olgunlaşma dönemleri takip edilerek uygun zamanlarda araziye örnek almaya gidilmiştir. Salkımlarda ilk olarak sap uzunluk değerleri arazide ölçülmüş daha sonra diğer analizler için salkım örnekleri alınmıştır. Alınan salkım örneklerinde salkım ağırlığı (g), salkım eni (cm), salkım boyu (cm), salkım sıklığı, salkım şekli ile ilgili veriler alınmıştır. Salkım ile ilgili verilerin alınması tamamlandıktan sonra taneler salkımlardan ayrılarak tane örneklerinde yapılması gereken tane ağırlığı (g), tane boyu (mm), tane eni (mm), tanenin saptan kopma kuvveti, tane sertliği, tane rengi ve tane şekli özellikleri belirlenmiştir.

Fiziksel analizler yapıldıktan sonra her çeşit için Suda Çözünebilir Kuru Madde (SÇKM) miktarı tayini, Titrasyon asitliği tayini (TA), pH tayini, Olgunluk indisi (OI), toplam fenol miktarı ve antioksidan aktivitesi değerleri belirlenmiştir. Salkım ve tane ile ilgili yapılan fiziksel ve kimyasal analizlerde kullanılan yöntemler aşağıda belirtilmiştir.

3.2.1. Fiziksel analizler

Salkım ağırlığı (g): Bağdan tesadüfen alınan 10 salkım örneği hassas terazide tartılarak ortalama değeri belirlenmiş, sonuçlar gram olarak verilmiştir.

Salkım sapı uzunluğu (cm): Üzüm Tanımlayıcıları (Descriptors for Grape) normlarına göre belirlenmiştir (IPGRI, 1983). Salkımın sürgüne bağlandığı yerden salkımdaki ilk dallanmanın başladığı yere kadar olan kısım cetvelle ölçülerek belirlenmiştir.

Salkım sıklığı: Üzüm Tanımlayıcıları (Descriptors for Grape) normlarına göre belirlenmiştir (IPGRI, 1983).

Salkım şekli: Üzüm Tanımlayıcıları (Descriptors for Grape) normlarına göre belirlenmiştir (IPGRI, 1983).

Tane ağırlığı (g): Her tekerrürü temsil edecek şekilde salkımların farklı yerlerinden alınan 30 adet tane ± 0.01 g hassasiyetindeki terazi ile tartılmış, tane sayısına bölünerek ortalama tane ağırlıkları belirlenmiş ve sonuçlar g olarak verilmiştir.

Tane eni (mm): Tane ağırlığını belirlemede kullanılan tanelerde tane eni ölçümü, tanelerin en geniş yerinden olacak şekilde dijital kumpasla ölçülmüş, sonuçlar mm olarak verilmiştir.

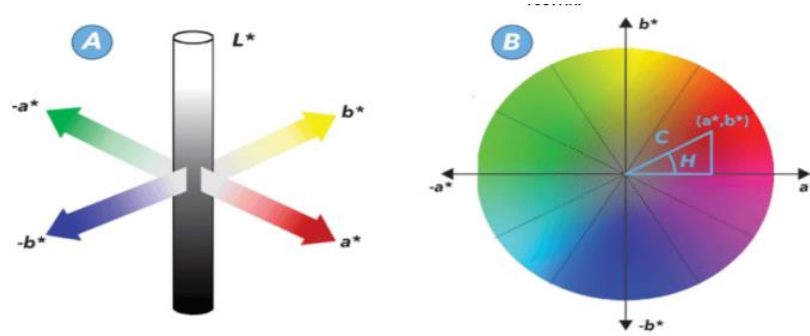
Tane boyu (mm): Tane boyu belirlenirken, tanenin en uç noktasından sap başlangıcına kadar olan kısım dijital kumpas ile ölçülmüş, sonuçlar mm olarak verilmiştir.

Tanenin saptan kopma kuvveti: Üzüm tanelerinin saptan kopma kuvveti, dinamometre (Somfy Tec., Fransa) ile her tekerrürdeki farklı salkımlarından tesadüfî olarak 25 adet üzüm tanesinin salkımdan koparılarak ölçülmesiyle bulunmuş, sonuçlar Newton (N) olarak sunulmuştur.

Renk tayini (Tane yüzey rengi): Her üzüm çeşidine ait tanelerin yüzey rengi, salkımların değişik kısımlarından alınan 25 adet üzüm tanesinin Ekvator bölgesinden renk ölçer cihazı (Chroma Meter CR-400, Konica Minolta Sensing Inc., Tokyo, Japonya) ile CIE-L* a* b* cinsinden ölçülmüştür. Yatay ekseninde pozitif a* kırmızıyı, negatif a* yeşili; dikey eksenindeki pozitif b* sarıyı ve negatif b* ise maviyi göstermektedir. Cihaz, ölçümlerden önce standart beyaz kalibrasyon plakası (L*=97.26, a*=+0.13, b*=+1.71) ile kalibre edilmiştir.

Elde edilen a* ve b* değerlerinden rengin doygunluğunu, canlılığını belirleyen Croma (C*) ve rengin temel bileşenlerini (kırmızı, sarı, mavi ve yeşil) belirleyen hue açısı (h°) değeri hesaplanmıştır.

$$C^* = (a^{*2} + b^{*2})^{1/2} \quad h^\circ = \tan^{-1} (b^*/a^*)$$



Şekil 3.2. Meyve rengi a* ve b* değerlerinin değerlendirilmesinde kullanılan renk diyagramı

Tane sertliği: Her tekerrürden tesadüfen alınan 25 adet üzüm tanesinde Ekvator bölgesinden 5 mm çapında uç kullanılarak meyve tekstür ölçer cihazı (Fruit Texture Analyzer, GS-15, GÜSS Manufacturing Ltd., Güney Afrika) ile ölçülmüş, sonuçlar Newton (N) kuvvet olarak ifade edilmiştir.

Tane şekli: Üzüm Tanımlayıcıları (Descriptors for Grape) normlarına göre belirlenmiştir (IPGRI, 1983).

3.2.2. Kimyasal analizler

Suda çözünür kuru madde (SÇKM) miktarı tayini

Her tekerrürdeki salkımların farklı yerlerinden alınan üzüm taneleri tülbentte elle sıkılarak elde edilen meyve suyu filtre kağıdından süzölmüştür. Bu süzökten alınan 3-5 damla meyve suyundan SÇKM miktarı dijital refraktometre (PR-1, Atago, Japonya) ile saptanmış ve sonuçlar % olarak verilmiştir (Karaçalı, 2012: 144).

Titre edilebilir asit (TA) miktarı tayini

TA miktarı, SÇKM miktarının ölçöldüğü üzüm suyundan alınan 10 mL örnek bir pH metre yardımıyla pH 8,1'e gelinceye kadar 0,1 N NaOH ile titre edilmiştir. Harcanan NaOH miktarından TA miktarı hesaplanmış, g tartarik asit/100 mL olarak ifade edilmiştir (Karaçalı, 2012: 145).

Olgunluk indisi (OI) tayini

Hasat döneminde, üzüm örneklerinde belirlenen olan SÇKM miktarının TA miktarına bölünmesiyle elde edilmiştir (Karaçalı, 2012: 145).

pH değeri tayini

Üzüm tanelerinin sıkılması ile elde edilen meyve suyunun pH'sı, bir pH metre (MP220, Mettler Toledo, Almanya) yardımıyla ölçölerek belirlenmiştir.

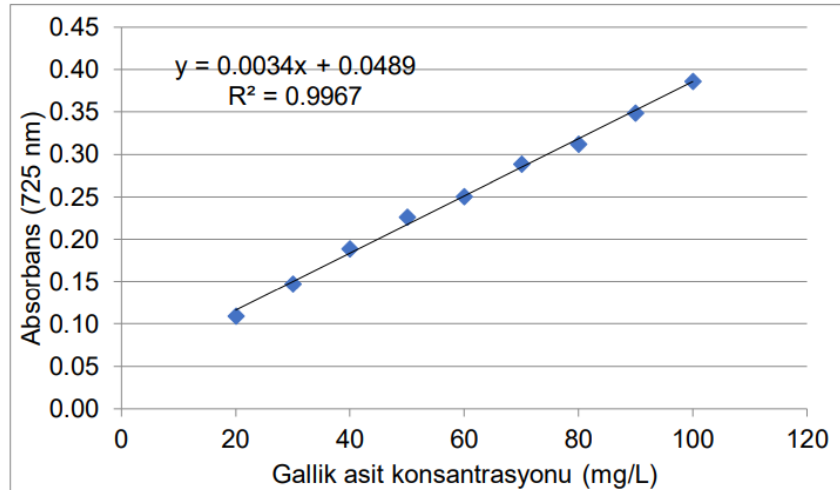
Toplam fenol miktarı

Üzüm tanelerinden tesadüfen alınan 5 g meyve örneği üzerine 25 mL metanol ilave edilerek 2 dakika süreyle homojenizatör (Ultra-Turrax T18 Basic, Ika Almanya) ile parçalandıktan sonra 14-16 saat buzdolabında (4°C) karanlık koşullarda tutulmuştur. Filtre kağıdından süzülen bu örnekler, analiz edilinceye kadar -20°C'deki derin dondurucularda saklanmıştır. Üzüm tanelerindeki toplam fenol miktarı, Folin-Ciocaltaeu kolorimetrik yöntemi modifiye edilerek spektrofotometre ile saptanmıştır (Zheng ve Wang, 2001: 5166). Ekstrakte edilen örneklerden 150 µL ekstrakta 2400 µL ultra püre saf su, 150 µL folinciocaltaeu (1:10) çözeltisi ilave edildikten sonra 30–40 saniye vortekste (Vortex 4 basic, IKA® -Werke GmbH Co, KG, Almanya) karıştırılmıştır. Bu karışıma 3–4 dakika sonra 300 µl sodyum karbonat (Na₂CO₃, 1 N) eklenerek 20°C'deki karanlık koşullarda 2 saat süreyle tutulmuştur.

Bu süre sonunda spektrofotometre (Varian Bio 100, Avustralya) ile çözeltilerin 725 nm dalga boyunda absorbanları belirlenmiştir (Şekil 3.3). Hazırlanan farklı konsantrasyonlardaki standart gallik asidin çözeltileri ile eğri çizilerek (Şekil 3.4) sonuçlar hesaplanmış, üzüm tanelerinde bulunan toplam fenolik madde miktarı mg gallik asit eşdeğeri (GAE)/100 g yaş ağırlık (YA) olarak verilmiştir.



Şekil 3.3. Toplam fenol miktarı ve antioksidan aktivitesinin belirlenmesinde kullanılan spektrofotometre.

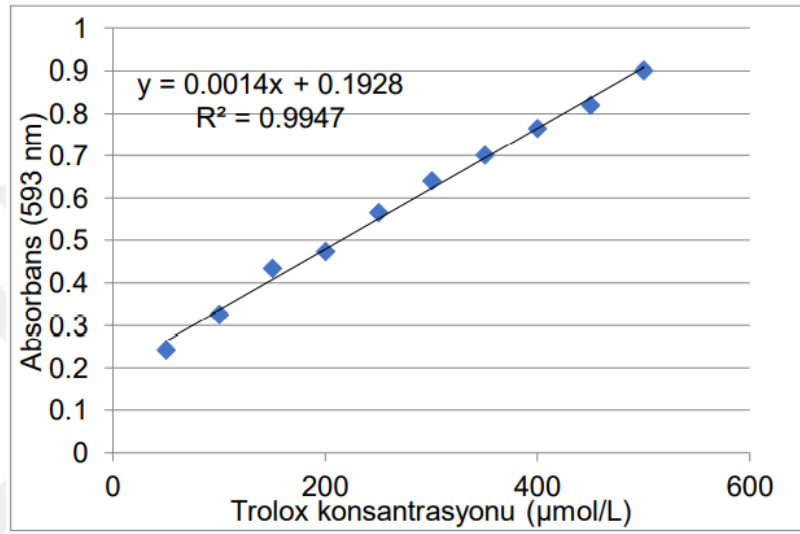


Şekil 3.4. Gallik asit standartlarının kalibrasyon eğrisi.

Antioksidan aktivitesi tayini

Üzüm tanelerinin antioksidan aktivitesi Ferric Reducing Antioxidant Power (FRAP) yöntemi kullanılarak belirlenmiştir. Ekstrakte edilen üzüm örneklerinden alınan 150 µL

ekstrakta 2850 µL FRAP solüsyonu ilave edilerek 30 dakika 20°C sıcaklıktaki karanlık koşullarda bekletilmiştir. Bu çözeltilerin spektrofotometrede (Varian Bio 100, Avustralya) 593 nm dalga boyunda absorbansları belirlenmiştir. 50–400 µmol/L konsantrasyonları arasında hazırlanan standart trolox (6-hydroxy-2,5,7,8-tetramethylchromane-2-carboxylic acid) çözeltiler ile çizilen eğri (Şekil 3.5) yardımıyla sonuçları hesaplanmıştır. Üzüm tanelerinde saptanan antioksidan aktivitesi µmol trolox eşdeğeri (TE)/g YA olarak ifade edilmiştir (Benzie ve Strain, 1996: 71).



Şekil 3.5. Trolox standartlarının kalibrasyon eğrisi.

Şeker bileşenlerinin tayini

Tesadüfi olarak üzüm tanelerinden alınan 5 g örnek 20 mL ultra saf suda homojenizatör ile parçalandıktan sonra filtreden süzölmüştür. Elde edilen bu örnekler- 20°C’de bekletilmiştir. Örnekler 42 µm naylon filtrelerden geçirilerek viallere alınmış, otomatik örnek alıcıyla yüksek basınçlı sıvı kromatografi (HPLC) cihazına (Ultimate 3000, ThermoFisher Scientific, ABD) verilmiştir (Şekil 3.6). Şeker analizinde refraktif indeks dedektörü (RID) kullanılmıştır. HPLC analizleri için koşullar; Kolon: Hypersil GOLD Amino (150 mm x 4.6 mm I.D.), kolon sıcaklığı: oda sıcaklığı (30°C), mobil faz: Asetonitril:destile su (80:20), akış hızı: 1.0 mL/dk, dedektör: RI, 30°C, enjeksiyon miktarı : 10 µL olarak belirlenmiştir.



Şekil 3.6. Şeker bileşiminin belirlenmesinde HPLC cihazı.

3.3. Verilerin analizi

Verilerin analizi Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) 26.0 Statistics Paket Programı aracılığı ile analiz edilmiştir. Sayısal değişkenlerde normal dağılım çarpıklık değerleri hesaplanarak bulunmuş olup, üzüm çeşitlerinin salkım özellikleri, tane renk değişimleri, suda çözünür kuru madde (SÇKM), titrasyon asitliği (TA), olgunluk indisi, pH, toplam fenol miktarı, antioksidan aktivitesi, glikoz, früktoz ve toplam şeker değerleri normal dağılım kurallarına uyduğu görülmüştür. Alınan referans değer $\pm 1,5$ arasındadır (Tabachnick ve Fidel, 2013: 35). Araştırmada veriler normal dağılım sergilediği için grupların karşılaştırılmasında Tek Yönlü Varyans Analizi (One Way ANOVA) kullanılmıştır. Gruplar arasındaki farklılıkların karşılaştırılmasında Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi kullanılmıştır. Tüm çalışmada anlamlılık düzeyleri 0,05 ve 0,01 değerleri dikkate alarak gerçekleştirilmiştir.

4. BULGULAR

Projede yer alan çeşitlerden elde edilen bulgulara geçmeden önce bu verilerin alındığı Bilecik ili hakkında kısa bilgi verecek olursak; Bilecik ili, Marmara Bölgesi'nin güneydoğusunda; Marmara, Karadeniz, İç Anadolu ve Ege Bölgelerinin kesişim noktaları üzerinde yer alır. Bilecik, doğu kesiminde Bolu ve Eskişehir, güney kesiminde Kütahya, batı kesiminde Bursa, kuzey kesiminde ise Sakarya illeri ile komşu durumundadır. Rakımı 500 m olan Bilecik'te, Gölpazarı, Osmaneli ve Söğüt ilçelerinin Sakarya Irmağı kıyı şeridinde mikro-klima iklim bölgeleri görülmektedir.

Bilecik, iklim özellikleri açısından birçok tarımsal ürünün yetiştirilebileceği iklim özelliklerine sahiptir. Bilecik ili uzun yıllar iklim verilerine ait değerler Tablo 4.1.'de verilmiştir. Bilecik ili uzun yıllar ortalama iklim verilerine göre yıllık ortalama sıcaklığın 12,5 °C, ortalama en yüksek sıcaklık derecesinin 17,7 °C, ortalama en düşük sıcaklık derecesinin ise 8 °C olduğu görülmektedir (Tablo 4.1.). Ayrıca ortalama en yüksek sıcaklık derecelerinin Temmuz (28,3 °C) ve Ağustos (28,5 °C) aylarında meydana geldiği, yıllık toplam yağış miktarının ise 458.2 mm olduğu görülmektedir.

Bahar vd. (2018: 62), yıllık ortalama sıcaklığı 9°C'nin üzerinde (11– 16°C arasında) gelişme dönemi ortalama sıcaklığı 13°C'nin üzerinde, en sıcak ayın ortalama sıcaklığı 18°C'nin üzerinde, yaz ayları ortalama sıcaklığı 20°C'nin üzerinde olan bölgeleri bağcılık için en elverişli alanlar olarak belirtmişlerdir. Bu değerlere göre Bilecik İlının de iklim özellikleri yönü ile bağcılığa uygun olduğu görülmektedir.

Tablo 4.1. Bilecik ili uzun yıllar iklim verileri ortalamaları (1939-2019)

Bilecik	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Ortalama Sıcaklık (°C)	2,4	3,6	6,4	11,4	16,1	19,8	22	22	18,4	13,8	9	4,5	12,5
Ortalama En Yüksek Sıcaklık (°C)	5,9	7,8	11,4	17	21,9	25,8	28,3	28,5	24,8	19,3	13,5	7,9	17,7
Ortalama En Düşük Sıcaklık (°C)	-0,3	0,3	2,4	6,6	10,9	14,2	16,2	16,3	13,1	9,5	5,6	1,8	8
Ortalama Güneşlenme Süresi (saat)	3,2	3,9	4,8	6,3	8	9,7	10,5	10	8,3	5,7	4,2	3	77,6
Ortalama Yağışlı Gün Sayısı	14,30	13,00	13,00	10,90	10,40	7,90	4,00	3,40	5,10	8,40	9,70	13,30	113,40
Aylık Toplam Yağış Miktarı Ort. (mm)	50.1	42.4	46.7	41.7	47.6	40,80	19,30	13,10	22,70	40.2	36.7	55.7	457.9
En Yüksek Sıcaklık (°C)	22.0	24,60	30.2	33.3	36.6	38.2	41.0	40.6	38.4	34.3	27,40	25.0	41.0
En Düşük Sıcaklık (°C)	-16.0	-14.3	-11.6	-6.0	1.0	6.0	7,70	8,20	3,20	-0.8	-9.2	-14.5	-16.0

Kaynak: (MGM, 2021)

4.1. Fiziksel Analiz Bulguları

Bilecik ilinin çeşitli bölgelerinden toplanan üzüm çeşitlerine ait salkım özellikleri Tablo 4.2’de gösterilmiştir. Salkım özellikleri, salkım ağırlığı (g), salkım sapı uzunluğu (cm), salkım şekli, salkım sıklığı ve tane şekli olarak karşılaştırılmıştır.

Tablo 4.2. Çeşitlerin salkım özellikleri

Salkım Özellikleri					
Çeşitler	Salkım Ağı. (g)	Salkım Sapı Uz. (cm)	Salkım Şekli	Salkım Sıklığı	Tane Şekli
Ağ Üzüm	93,54	3,85	Kanatlı-Konik	Normal-Sık	Kısa oval
Eski Kara	183,67	3,50	Silindirik-Konik dallı	Normal-Sık	Küt oval
Alibeyli	650,00	4,45	Konik-Silindirik	Normal-Sık	Yuvarlak
Yeşil Tiryaki	392,50	3,40	Konik	Normal-Sık	Kısa oval
Böğrül	106,25	6,40	Silindirik	Normal	Kısa oval
Recep Sert	410,00	2,65	Dallı	Normal	Küt oval
Kartal Çavuş	296,00	4,20	Dallı-Silindirik	Normal	Küt oval

Bölgeden toplanan üzümlerin salkım ağırlığı değerlendirildiğinde en yüksek salkım ağırlığı 650,00 g ile Alibeyli üzüm çeşidinden, en düşük değer ise 93,54 g ile ağ üzüm çeşidinden elde edilmiştir. Alibeyli, Recep Sert ve Yeşil Tiryaki üzümlerinin salkım ağırlıklarının sırası ile 650 g 410 g ve 392,5 g olduğu görülmüştür. Üzüm çeşitlerinin salkım sapı uzunluğu değerlendirildiğinde en yüksek salkım sapı uzunluğu 6,4 cm ile Böğrül üzüm çeşidinden, en düşük değer ise 2,65 cm ile Recep Sert üzüm çeşidinden elde edilmiştir. Böğrül, Alibeyli, Kartal Çavuş üzümlerinin sapı uzunluğu sırası ile 6,4 cm, 4,45 cm ve 4,2 cm olduğu görülmüştür.

Salkım şekilleri açısından silindirik, konik, kanatlı ve dallı yapıdaki salkım şekillerinden birine ya da ikisine sahip çeşitlere rastlanmıştır. Bununla birlikte Eski Kara üzüm çeşidinde silindirik, konik ve dallı yapıya sahip salkım şekilleri belirlenmiştir. Salkım sıklığı açısından ise çeşitlerin büyük bir bölümünün normal sıklıktaki salkım yapısı ile beraber normal-sık salkım yapısına sahip oldukları belirlenmiştir. Çeşitlerin tane şekilleri üzüm Tanımlayıcıları (Descriptors for Grape) normlarına göre belirlenmiş olup, yuvarlak, kısa oval, küt oval tane şekilleri tespit edilmiştir.

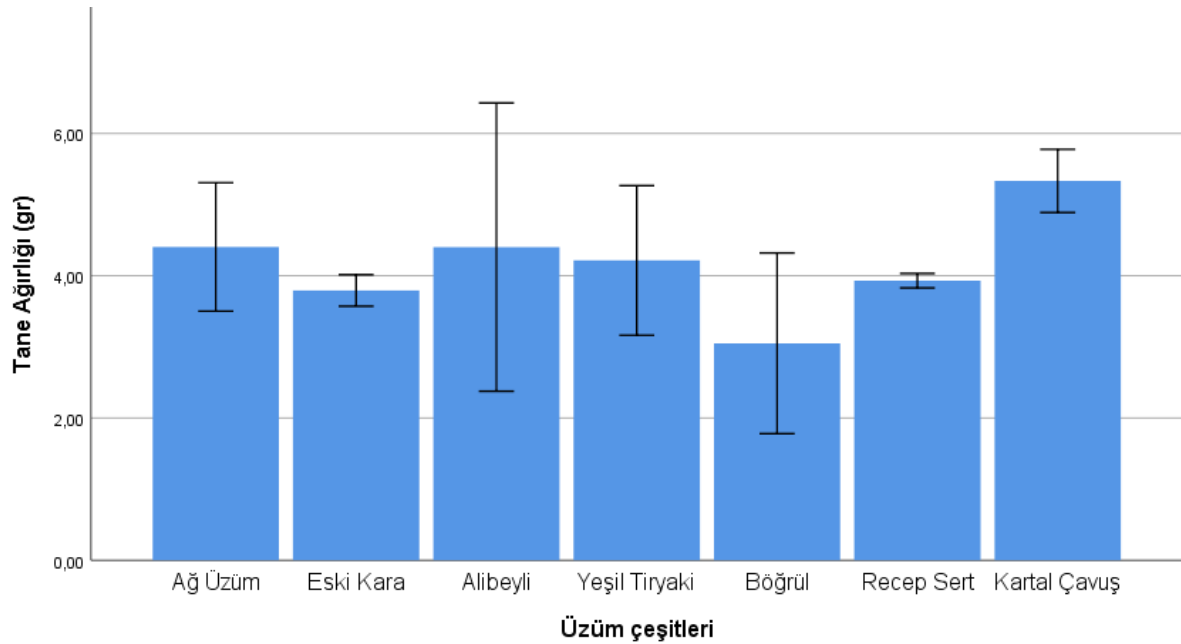
Bilecik’teki üzüm çeşitlerinin salkım özelliklerinden tane ağırlığı, tane eni, tane boyu, tanenin saptan kopma kuvveti ve tane sertliği ile ilgili elde edilen veriler Tablo 4.3’de gösterilmiştir.

Tablo 4.3. Çeşitlerin salkım özellikleri

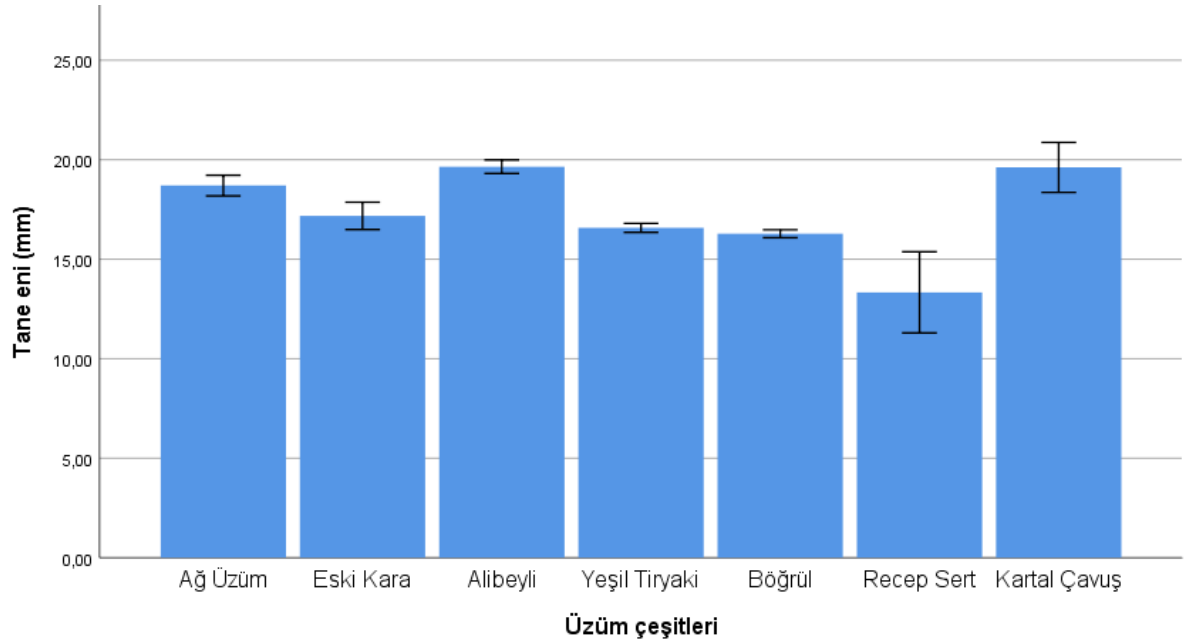
Çeşitler	Salkım Özellikleri				
	Tane ağırlığı (g)	Tane eni (mm)	Tane boyu (mm)	Saptan kopma kuvveti (N)	Tane sertliği (N)
Ağ Üzüm	4,41 AB	18,70 A	19,96 BCD	2,86 D	3,66 C
Eski Kara	3,79 BC	17,18 B	17,89 D	3,01 D	6,57 B
Alibeyli	4,40 AB	19,65 A	20,65 ABC	2,83 D	7,30 AB
Yeşil Tiryaki	4,22 B	16,58 B	19,38 CD	2,81 D	4,23 C
Böğröl	3,05 C	16,28 B	20,09 BCD	3,28 C	7,48 A
Recep Sert	3,93 BC	13,33 C	22,89 A	3,99 A	8,70 A
Kartal Çavuş	5,33 A	19,62 A	22,04 AB	3,63 B	7,70 A
F	4,365	53,311	4,148	24,859	42,626
p	0,005**	0,000**	0,007**	0,000**	0,000**

*p<0,05, **p<0,01, F: One Way ANOVA, Harflendirme: Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi

Çeşitlerin tane ağırlığı değerleri arasında istatistiksel açıdan farklılık olduğu tespit edilmiştir ($p \leq 0.01$). Tane ağırlığı ile ilgili yapılan değerlendirmelerde en düşük tane ağırlığı değeri Böğröl çeşidinden (3,05 g), en yüksek tane ağırlığı değeri ise Kartal Çavuş 5,33 g çeşidinden elde edilmiştir. En üst grupta Böğröl çeşidi tek başına yer alırken, en alt grupta da Kartal Çavuş tek çeşit olarak yer almıştır. Üzüm çeşitlerinin tane ağırlığı değerleri Şekil 4.1’de gösterilmiştir.

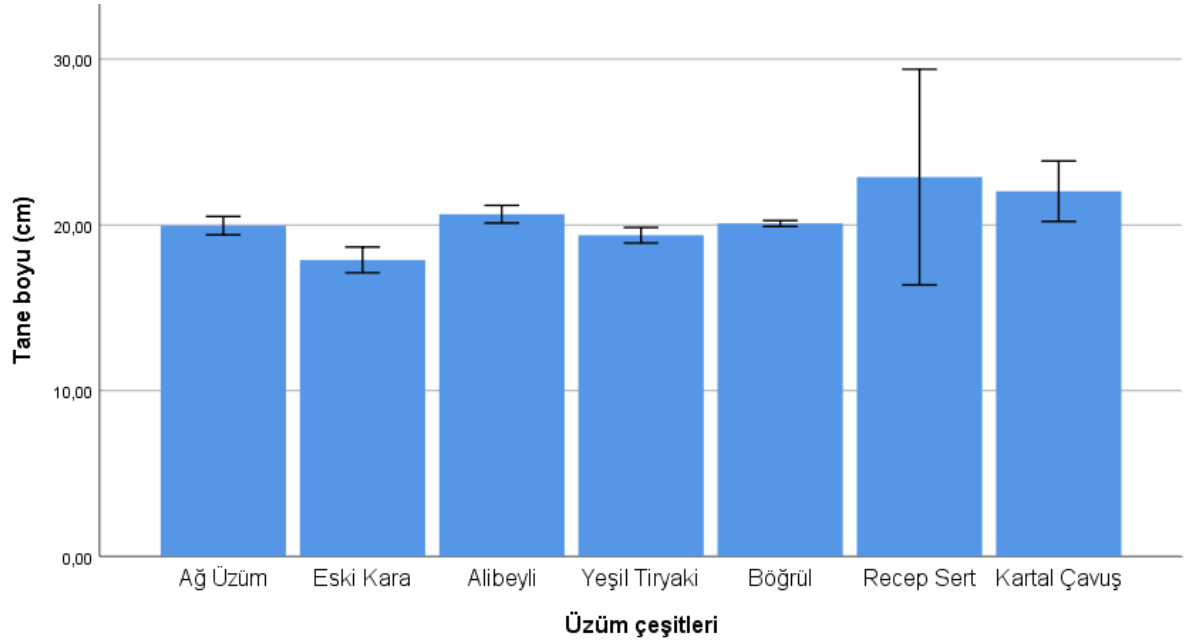
**Şekil 4.1.** Üzüm çeşitlerinin tane ağırlığı değerleri

Tane eni değerleri açısından çeşitler arasında istatistiksel farklılık olduğu tespit edilmiştir ($p \leq 0.01$). Çeşitler tane eni değerleri bakımından karşılaştırıldığında tane eni en yüksek çeşidin Alibeyli (19,65 mm), en düşük çeşidin ise Recep Sert (13,33 mm) olduğu belirlenmiştir. Tane eni bakımından en st grupta Alibeyli, Ağ zm ve Kartal avuş eşitleri yer almıştır. Recep Sert ise tek başına en alt grubu oluşturmuştur. zm eşitlerinin tane eni değerleri şekil 4.2’de gösterilmiştir.



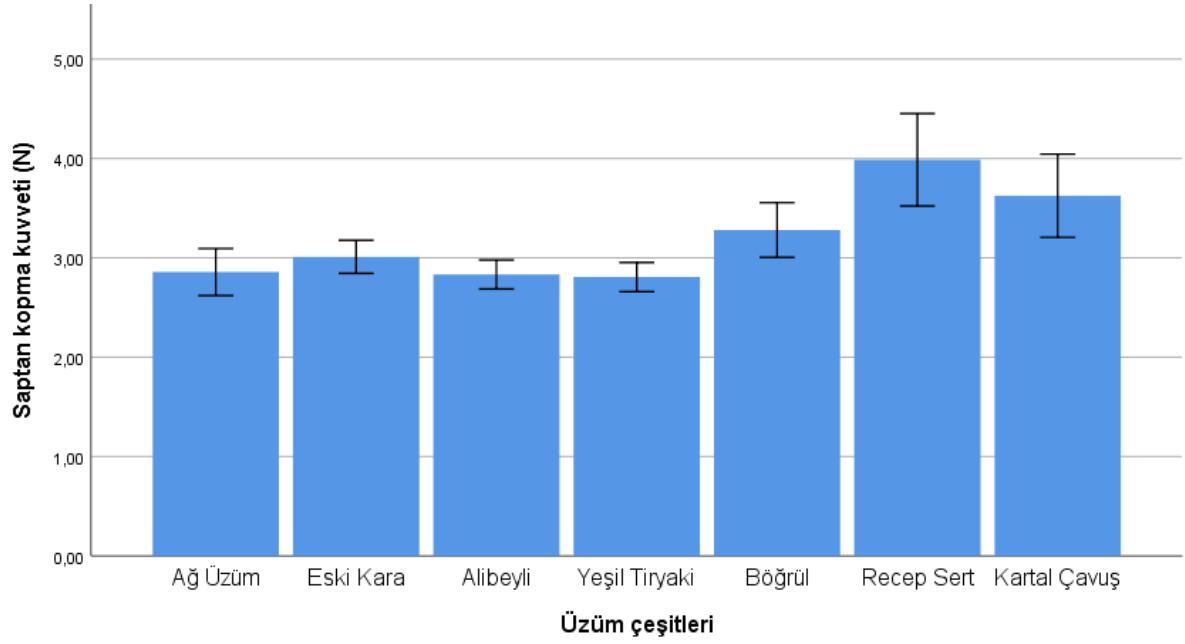
şekil 4.2. zm eşitlerinin tane eni değerleri

Çeşitlerin tane boyu değerleri arasında istatistiksel açıdan farklılık olduğu tespit edilmiştir ($p \leq 0.01$). Tane boyu değerleri bakımından en yüksek değer 22,88 mm ile Recep Sert çeşidinden elde edilirken en düşük değer 17,89 mm ile Eski Kara çeşidinden elde edilmiştir. Tane boyunda gruptama yapıldığında, en st grupta Recep Sert yer alırken, en alt grupta ise Eski Kara eşidi yer almıştır. zm eşitlerinin tane boyu değerleri şekil 4.3’de gösterilmiştir.



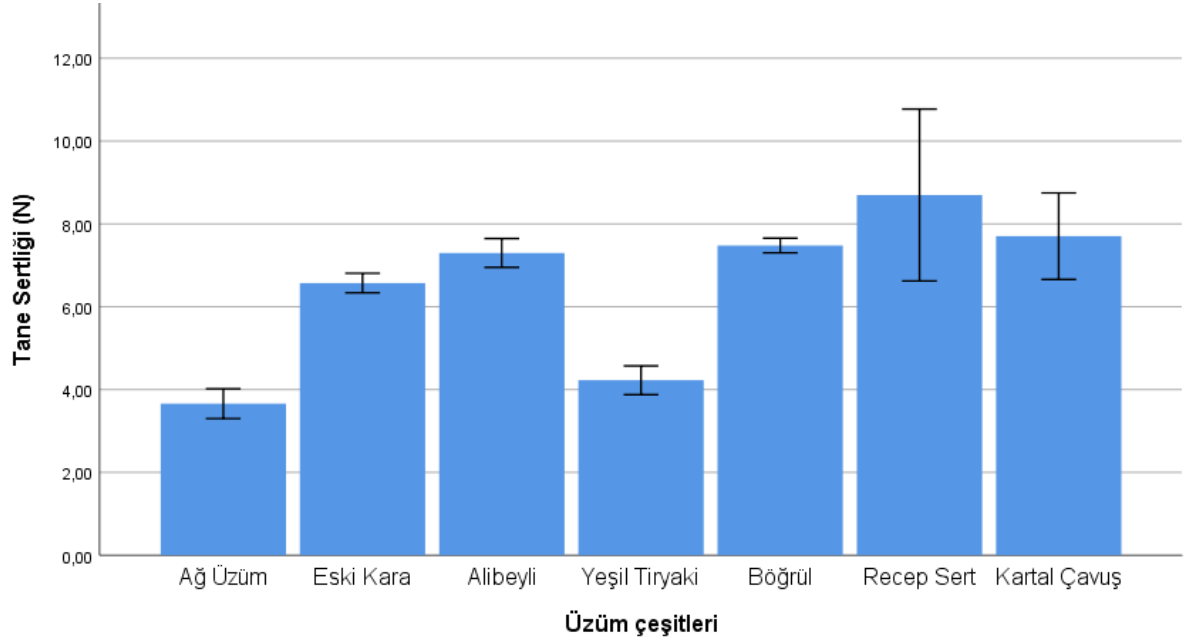
Şekil 4.3. Üzüm çeşitlerinin tane boyu değerleri

Saptan kopma kuvveti değeri açısından çeşitler arasında istatistiksel farklılık olduğu belirlenmiştir ($p \leq 0.01$). Üzüm çeşitlerine ait tanelerin saptan kopma kuvvetleri değerlendirildiğinde en düşük değer Yeşil Tiryaki Üzüm çeşidinden (2,80 N), en yüksek değer ise Recep Sert çeşidinden (3,98 N) elde edilmiştir. Saptan kopma kuvveti açısından Yeşil Tiryaki, Alibeyli, Ağ Üzüm ve Eski Kara üzüm çeşitleri en alt grupta, Recep Sert üzüm çeşidi ise en üst grupta yer almıştır. Üzüm çeşitlerinin saptan kopma kuvveti değerleri Şekil 4.4'te gösterilmiştir.



Şekil 4.4. Üzüm çeşitlerinin saptan kopma kuvveti değerleri

Çeşitler arasında tane sertliği bakımından istatistiksel farklılık olduğu belirlenmiştir ($p \leq 0.01$). Çeşitlerin tane sertliği değerleri en yüksek Recep Sert üzüm çeşidinde (8,69 N), en düşük Ağ Üzüm çeşidinden (3,65 N) elde edilmiştir. Tane sertliği açısından istatistiki grulamada en üst grupta Recep Sert tek başına yer almış, Ağ Üzüm ve Yeşil Tiryaki ise en alt grubu oluşturmuştur. Üzüm çeşitlerinin saptan kopma kuvveti değerleri Şekil 4.5'te gösterilmiştir.



Şekil 4.5. Üzüm çeşitlerinin tane sertliği değerleri

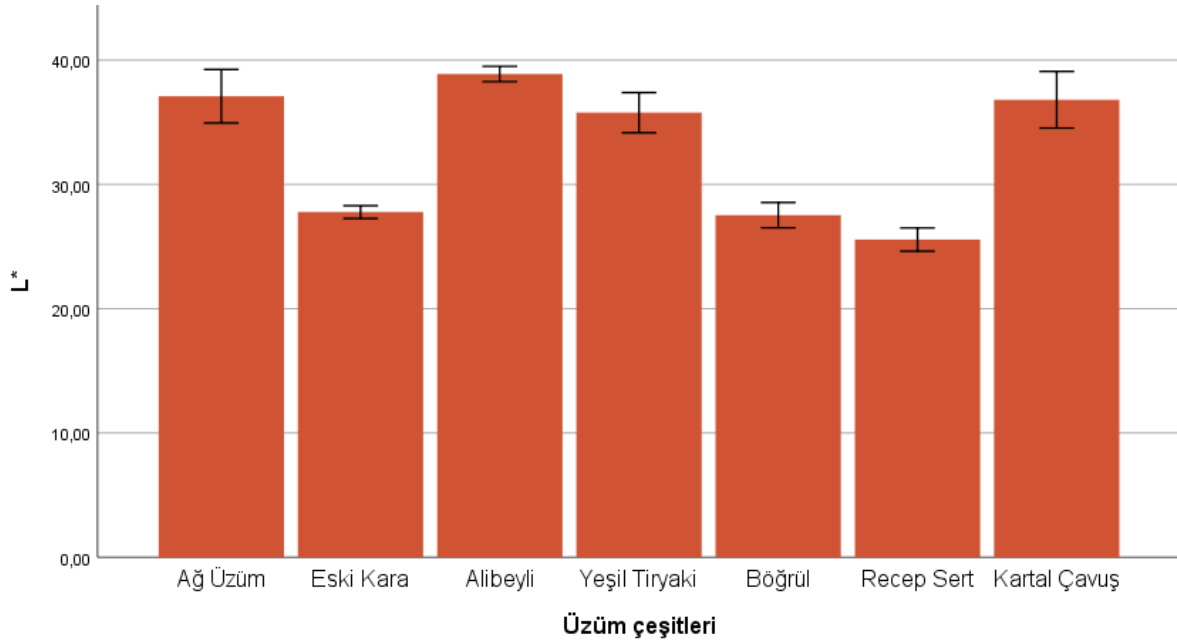
Bilecik'teki üzüm çeşitlerinin tane renk değerleri incelenmiş olup, Tablo 4.4'te gösterilmiştir.

Tablo 4.4. Çeşitlerin tane renk değerleri

Tane renk değerleri				
Çeşitler	L*	a*	b*	C*
Ağ Üzüm	37,10 B	-3,13 E	10,50 A	60,45 A
Eski Kara	27,78 C	0,40 B	-1,87 D	1,86 C
Alibeyli	38,89 A	-3,33 E	8,37 B	40,70 B
Yeşil Tiryaki	35,78 CB	-2,22 D	8,71 B	40,49 B
Böğrül	27,53 C	1,35 A	-0,72 C	1,23 C
Recep Sert	25,56 D	1,87 A	-0,21 C	1,80 C
Kartal Çavuş	36,82 B	-1,59 C	8,99 B	41,79 B
F	146,177	113,514	594,01	158,249
p	0,000**	0,000**	0,000**	0,000**

*p<0,05, **p<0,01, F: One Way ANOVA, Harflendirme: Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi

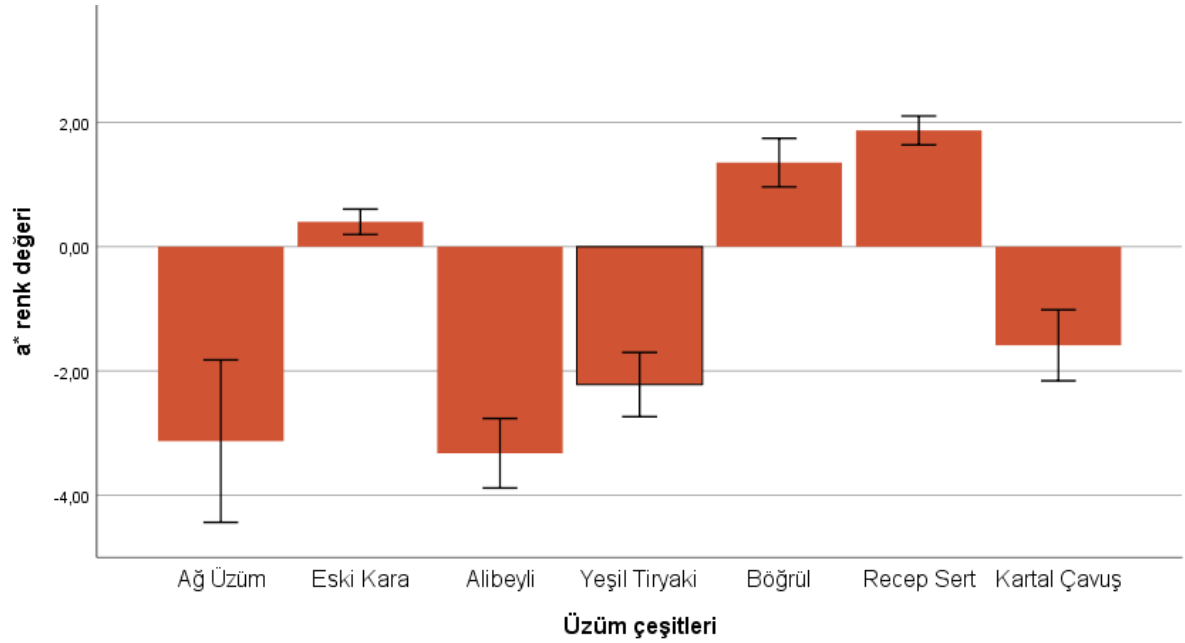
Çeşitler renk değerleri bakımından karşılaştırıldığında rengin açıklık koyuluk koordinatlarını ifade eden L* değeri bakımından çeşitler arasındaki fark istatistiki açıdan $p \leq 0.01$ 'e göre önemli bulunmuştur. Çeşitlerin renk değerleri bakımından en yüksek değer 38,89 ile Alibeyli üzümünden elde edilirken en düşük değer 25,66 ile Recep Sert çeşidinden elde edilmiştir. Renk değerlerinden L* bakımından Alibeyli üzüm çeşidi en üst grupta yer alırken, en alt grupta Recep Sert yer almış ve onu diğer grupta Böğrül ve Eski Kara izlemiştir. Üzüm çeşitlerinin L* renk değeri Şekil 4.6'da gösterilmiştir.

**Şekil 4.6.** Üzüm çeşitlerinin L* renk değeri

Rengın yoğunluğunu ifade eden a* ve b* değerleri bakımından en yüksek a* değeri Böğrül (1,35) ve Recep Sert (1,85) üzüm çeşidinden, en yüksek b* değeri ise 10,49 ile Ağ Üzüm

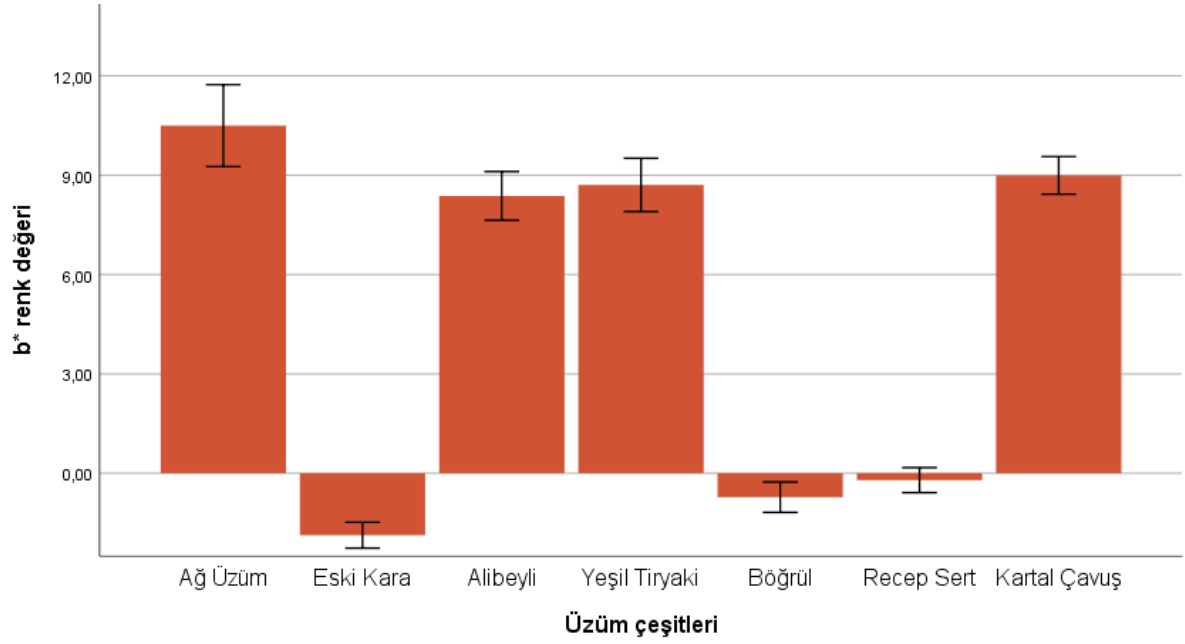
eşidinden elde edilmiştir. a^* ve b^* değeri +60 ile –60 değerleri arasında olup; a^* değerinde + değerlerin artması kırmızı rengin arttığını, – değerlerin artması ise yeşil rengin arttığını gösterirken, b^* değerinde + değerlerin artması sarı rengin arttığını, – değerlerin artması ise mavi rengin arttığı göstermektedir.

a değeri açısından çeşitler arasındaki fark istatistiki olarak $p \leq 0.01$ 'e göre önemli bulunmuştur. a^* değeri bakımından en üst grupta Böğröl ve Recep Sert yer almış, onu ikinci grupta Eski Kara izlemiştir. a^* değeri bakımından en alt grupta Alibeyli ve Ağ üzüm yer almıştır. Üzüm çeşitlerinin a^* renk değeri Şekil 4.7'de gösterilmiştir.



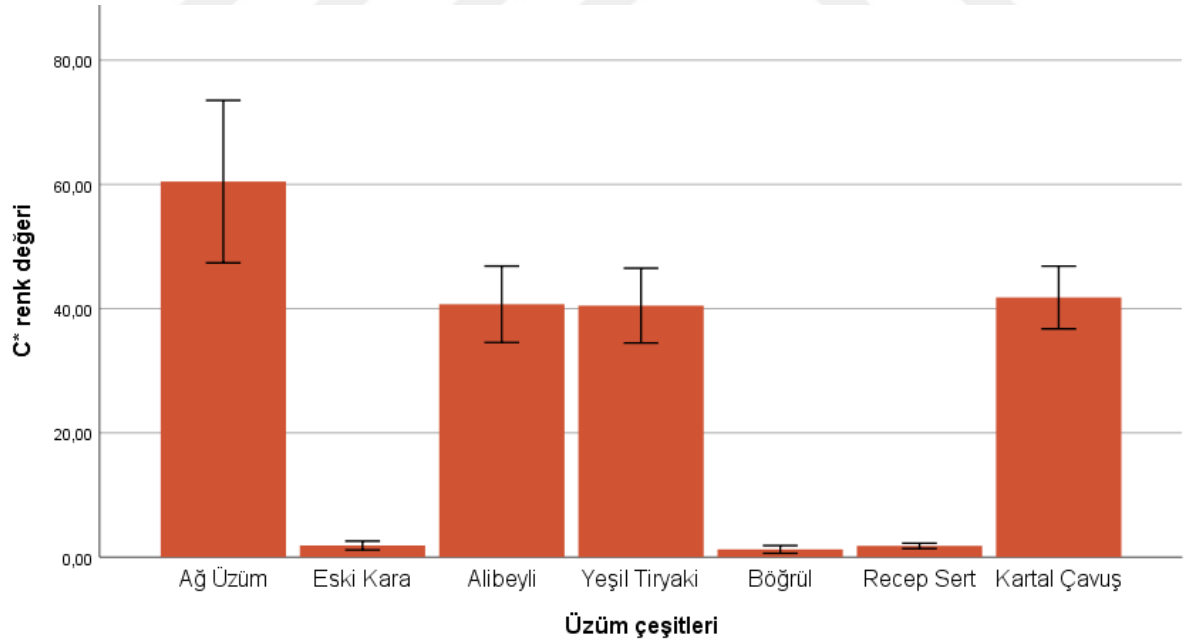
Şekil 4.7. Üzüm çeşitlerinin a^* renk değeri

b^* değeri bakımından çeşitler arasındaki fark istatistiki açıdan $p \leq 0.01$ 'e göre önemli bulunmuştur. b^* değeri açısından en üst grupta Ağ Üzüm çeşidi yer alırken, en alt grupta ise Eski Kara çeşidi tek başına yer almıştır. Üzüm çeşitlerinin b^* renk değeri Şekil 4.8'de gösterilmiştir.



Şekil 4.8. Üzüm çeşitlerinin b* renk değeri

C* değeri renk açısından yoğunluk ve doygunluğu ifade eder. C* değeri açısından da çeşitler arasındaki farklar istatistiki açıdan $p \leq 0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Ağ Üzüm tek başına en üst grupta yer almış, en alt grup ise Böğrül, Recep Sert ve Eski Kara çeşitlerinden oluşmuştur. Üzüm çeşitlerinin C* renk değeri Şekil 4.9’da gösterilmiştir.



Şekil 4.9. Üzüm çeşitlerinin C* renk değeri

4.2. Kimyasal analizler

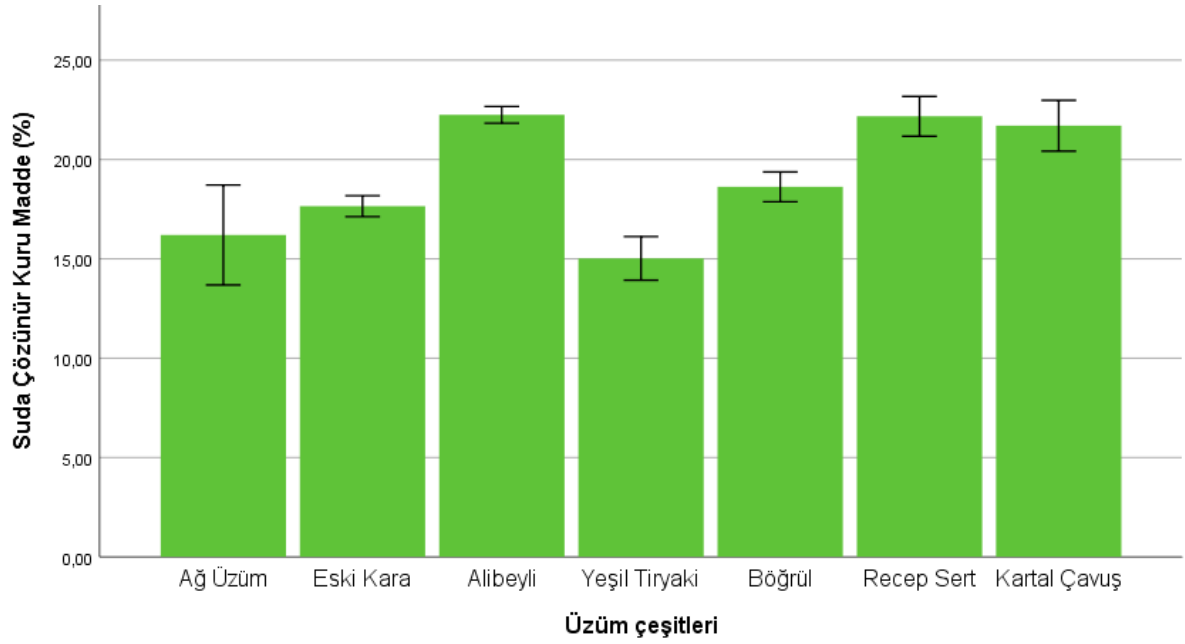
Bilecik'te yetiştirilen üzüm çeşitlerinin suda çözünür kuru madde miktarı (SÇKM), titrasyon asitliği (TA), olgunluk indisi ve pH değerleri bulunmuş olup, Tablo 4.5'de verilmiştir.

Tablo 4.5. Çeşitlerin suda çözünür kuru madde (SÇKM), titrasyon asitliği (TA), olgunluk indisi ve pH değerleri

Çeşitler	SÇKM miktarı (%)	TA miktarı (g/100 ml)	Olgunluk indisi	pH değeri
Ağ Üzüm	16,20 C	0,24 B	68,42 B	3,28 E
Eski Kara	17,65 B	0,35 A	50,16 C	3,67 B
Alibeyli	22,25 A	0,28 B	80,80 A	3,55 C
Yeşil Tiryaki	15,03 D	0,26 B	58,53 BC	3,18 E
Böğrül	18,63 B	0,27 B	69,66 B	3,63 B
Recep Sert	22,18 A	0,38 A	58,59 BC	3,74 A
Kartal Çavuş	21,70 A	0,27 B	82,31 A	3,27 D
F	56,455	17,516	9,99	172,486
p	0,000**	0,000**	0,000**	0,000**

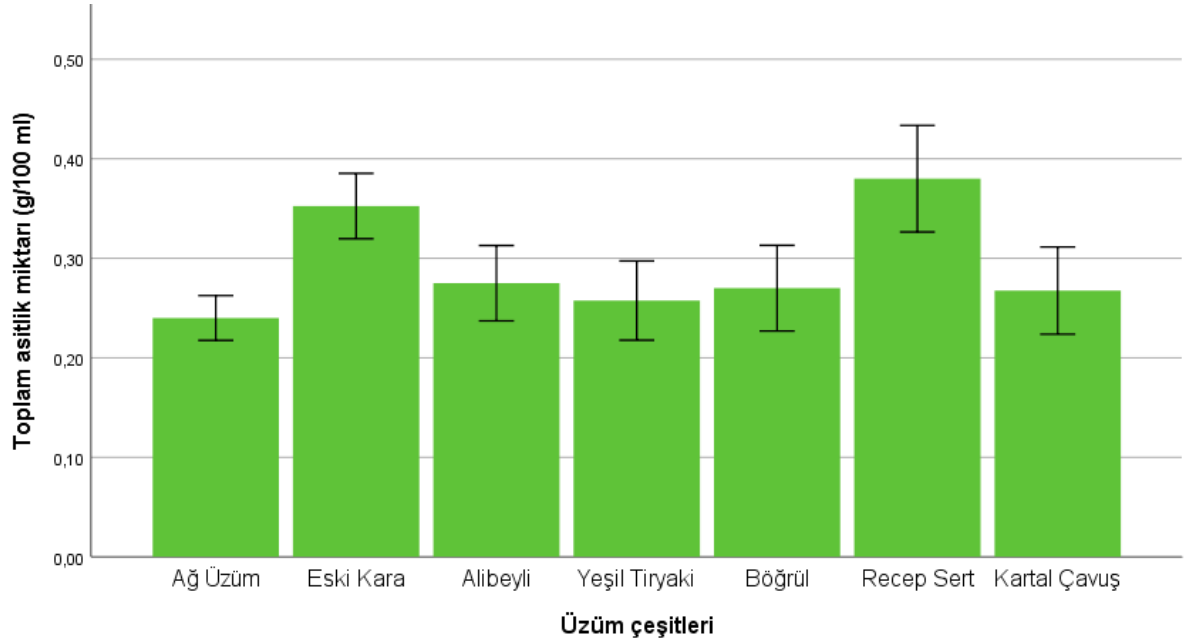
*p<0,05, **p<0,01, F: One Way ANOVA, Harflendirme: Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi

SÇKM değerleri açısından değerlendirilme yapıldığında üzüm çeşitleri arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p \leq 0.01$). Üzüm çeşitlerinde suda çözünür kuru madde miktarının %22,25 (Alibeyli) ile %15,03 (Yeşil Tiryaki) arasında olduğu tespit edilmiştir. İstatistiki açıdan yapılan değerlendirmede en üst grupta Kartal Çavuş, Recep Sert ve Alibeyli çeşitleri yer alırken, alt grup Yeşil Tiryaki çeşidinden oluşmuştur. Üzüm çeşitlerinin suda çözünür kuru madde yüzdeleri Şekil 4.10'da gösterilmiştir.



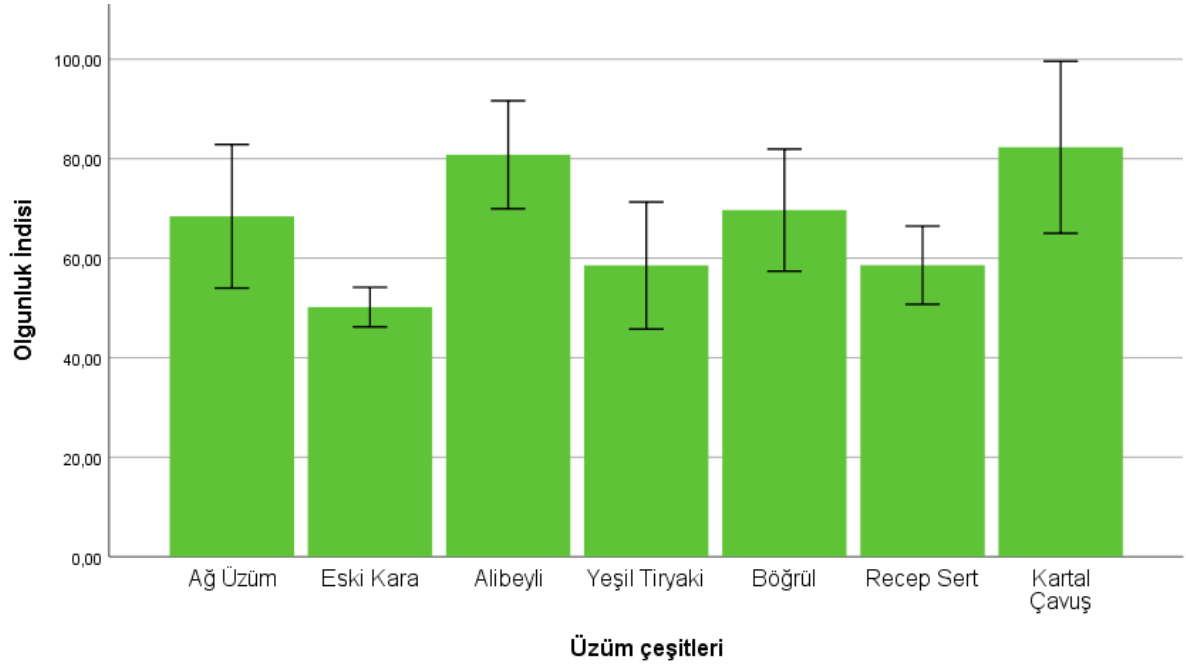
Şekil 4.10. Üzüm çeşitlerinin suda çözünür kuru madde yüzdeleri

Çeşitlerin toplam asitlik değerleri arasında istatistiksel açıdan farklılık olduğu belirlenmiştir. ($p \leq 0.01$) . Çeşitlerin toplam asitlik değerlerinin en düşük Ağ Üzüm çeşidinde (0,24 g/100 ml), en yüksek Recep Sert (0,38 g/100 ml) çeşidinde olduğu belirlenmiştir. İstatistiki değerlendirmede Eski Kara ve Recep Sert üzüm çeşitleri en üst grubu oluşturmuş, en alt grupta ise Ağ Üzüm, Yeşil Tiryaki, Kartal Çavuş, Böğröl ve Alibey üzüm çeşitleri yer almıştır. Üzüm çeşitlerinin toplam asitlik miktarı Şekil 4.11’de gösterilmiştir.



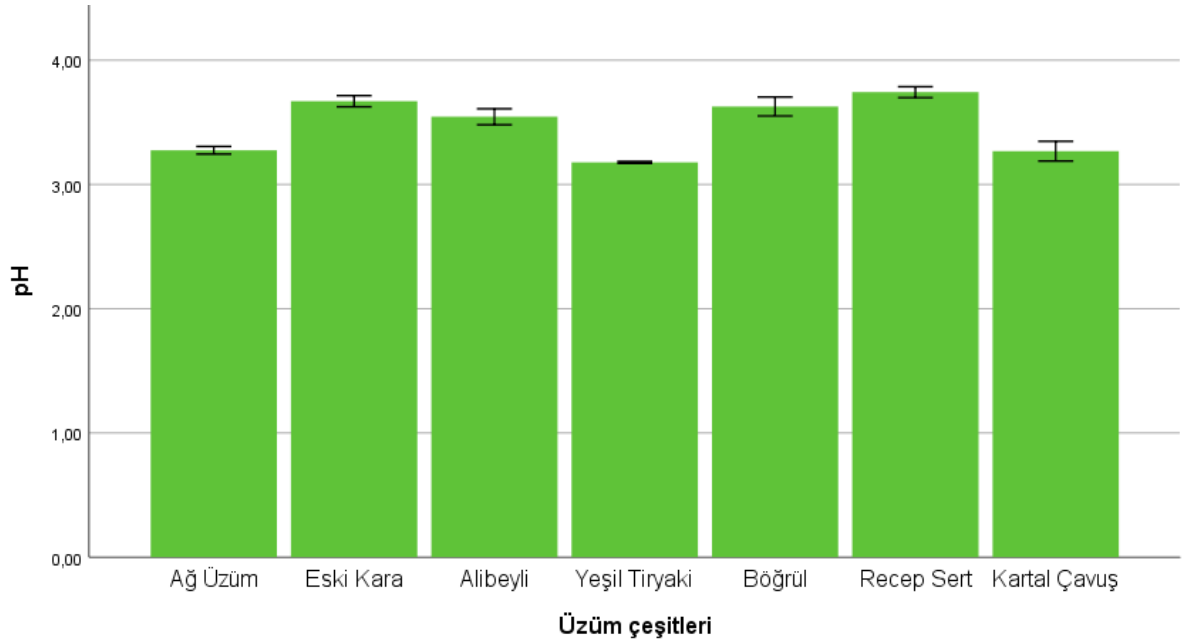
Şekil 4.11. Üzüm çeşitlerinin toplam asitlik miktarı

Olgunluk indisi değerleri açısından da çeşitler arasında istatistiksel açıdan farklılık olduğu belirlenmiştir ($p \leq 0.01$). Çeşitlerin olgunluk indisi değerleri en yüksek 82,31 ile Kartal Çavuş çeşidinden, en düşük 50,16 ile Eski Kara üzüm çeşidinden elde edilmiştir. Çeşitlerin farklı kuru madde ve asit içeriklerinde yeme olgunluğuna gelmeleri olgunluk indisi değerlerinde farklılığa yol açmaktadır. İstatistiki değerlendirmeye göre Alibeyli ve Kartal Çavuş oldukça yüksek bir olgunluk indisi değeri ile en üst grupta yer almıştır. En alt grupta ise Eski Kara, Yeşil Tiryaki ve Recep Sert Üzüm çeşitleri bulunmaktadır. Üzüm çeşitlerinin olgunluk indisi değerleri Şekil 4.12’de gösterilmiştir.



Şekil 4.12. Üzüm çeşitlerinin olgunluk indisi

pH değerleri açısından da çeşitler arasında istatistiksel açıdan farklılık olduğu belirlenmiştir ($p \leq 0.01$). Üzüm çeşitlerinde tespit edilen pH değerleri 3,17 (Yeşil Tiryaki) ile 3,74 (Recep Sert) arasında değişmektedir. Recep Sert çeşidi en üst grupta yer alırken, en alt grupta ise Yeşil Tiryaki çeşidi yer almıştır. Üzüm çeşitlerin pH değerleri Şekil 4.13’de gösterilmiştir.



Şekil 4.13. Üzüm çeşitlerinin pH değerleri

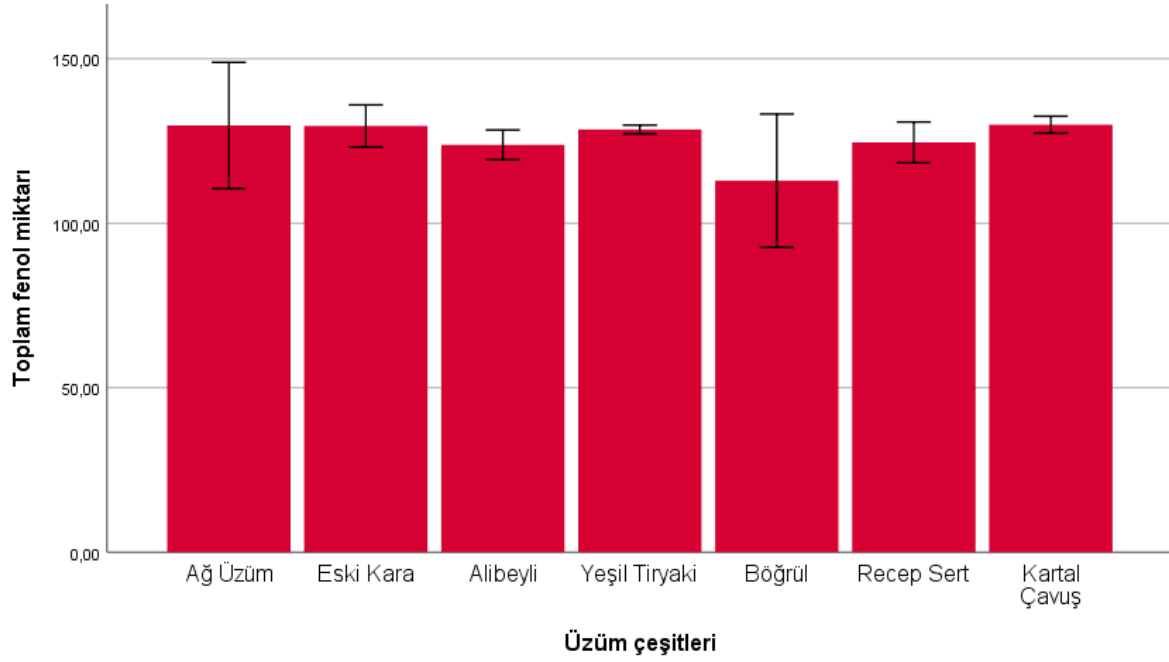
Bilecik'teki yerel üzüm çeşitlerin toplam fenol miktarı, antioksidan aktivitesi, glikoz, früktoz ve toplam şeker değerleri de belirlenmiş olup elde edilen veriler Tablo 4.6'da verilmiştir.

Tablo 4.6. Çeşitlerin toplam fenol miktarı, antioksidan aktivitesi, glikoz, früktoz ve toplam şeker değerleri

Çeşitler	Toplam fenol miktarı (mg GA/100 g)	Antioksidan aktivitesi (μmol TE/g)	Glukoz (g/100 g)	Fruktoz (g/100 g)	Toplam şeker (g/100 g)	Glukoz/ Fruktoz
Ağ Üzüm	129,75 A	28,40 C	7,09 C	7,41 C	14,49 C	0,96
Eski Kara	129,58 A	68,05 A	7,68 BC	8,33 BC	16,01 BC	0,92
Alibeyli	123,84 A	30,93 C	10,21 A	10,38 A	20,59 A	0,98
Yeşil Tiryaki	128,50 A	29,71 C	6,47 C	6,95 C	13,42 C	0,93
Böğrül	112,95 B	58,87 B	8,21 ABC	8,51 ABC	16,80 ABC	0,96
Recep Sert	124,60 A	65,69 A	9,76 AB	10,24 AB	20,00 A	0,95
Kartal Çavuş	129,98 A	60,57 B	9,54 AB	9,76 AB	19,30 AB	0,98
F	2,993	133,504	5,884	6,28	6,199	1,301
p	0,028*	0,000**	0,017*	0,015*	0,015*	0,366

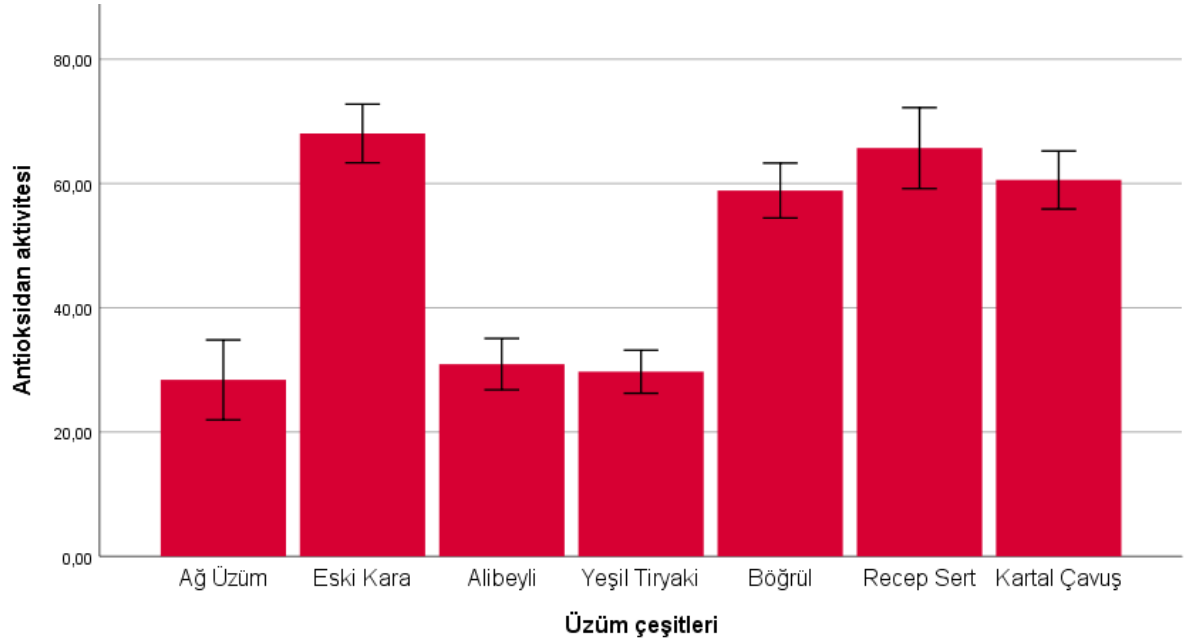
*p<0,05, **p<0,01, F: One Way ANOVA, Harflendirme: Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi

Toplam fenol miktarı istatistiki olarak değerlendirildiğinde çeşitler arasındaki farklar $p \leq 0.05$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Çeşitler arasında en yüksek toplam fenol miktarı Kartal Çavuş (129,98 mg GA/100 g), Ağ Üzüm (129,75 mg GA/100 g), Eski Kara (129,58 mg GA/100 g), Yeşil Tiryaki (128,50 mg GA/100 g), Recep Sert (124,59 mg GA/100 g) ve Alibeyli (127,98 mg GA/100 g) çeşitlerinden elde edilmiştir. En üst grupta sırasıyla Kartal Çavuş, Ağ Üzüm, Eski Kara, Yeşil Tiryaki, Recep Sert ve Alibeyli çeşitleri yer almış, en alt grubu ise Böğrül çeşidi tek başına oluşturmuştur. Üzüm çeşitlerinin toplam fenol miktarları Şekil 4.14'de gösterilmiştir.



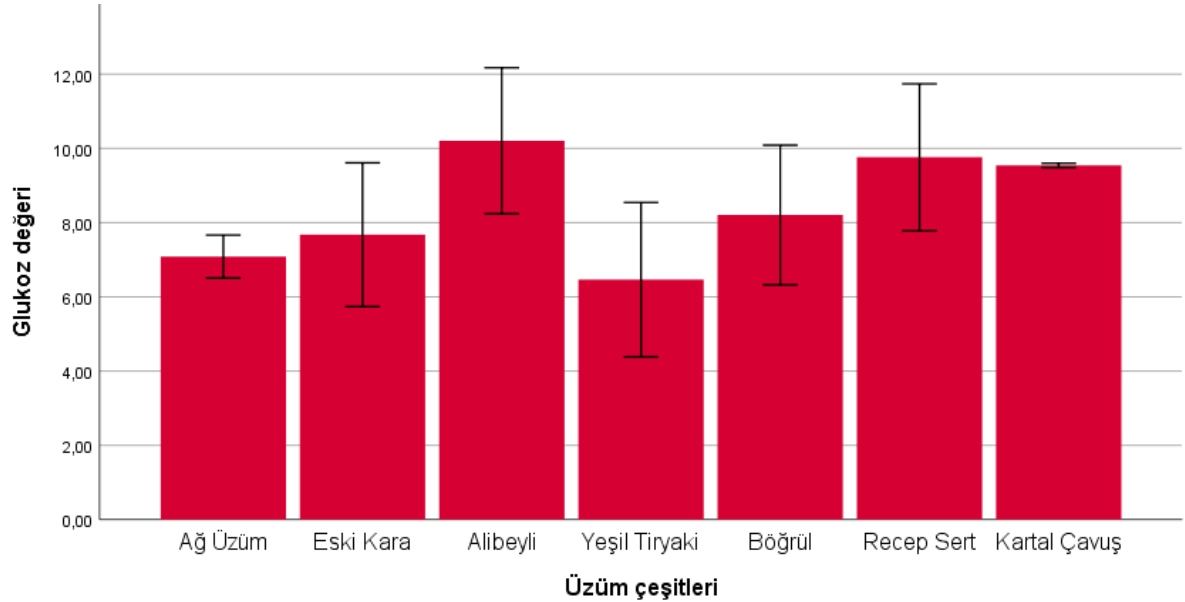
Şekil 4.14. Üzüm çeşitlerinin toplam fenol miktarı

Antioksidan aktivitesi açısından da çeşitler arasındaki farklar istatistiksel olarak değerlendirildiğinde $p \leq 0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Antioksidan aktivitesi bakımından en yüksek değer Eski kara (68,05 µmol TE/g) ve Recep Sert (65,69 µmol TE/g) çeşitlerinden elde edilmiştir. Bu çeşitleri ikinci en yüksek antioksidan aktivitesi grubunda yer alan Böğröl (58,86 µmol TE/g) ve Kartal Çavuş (60,56 µmol TE/g) çeşitleri izlemiştir. En düşük antioksidan aktivitesi değeri Ağ Üzüm çeşidinden (28,39 µmol TE/g) elde edilmiştir. En üst grup Eski Kara ve Recep Sert çeşitlerinden oluşurken, en alt grupta ise Ağ Üzüm, Yeşil Tiryaki ve Alibeyli yer almıştır. Üzüm çeşitlerinin antioksidan aktivitesi Şekil 4.15’de gösterilmiştir.



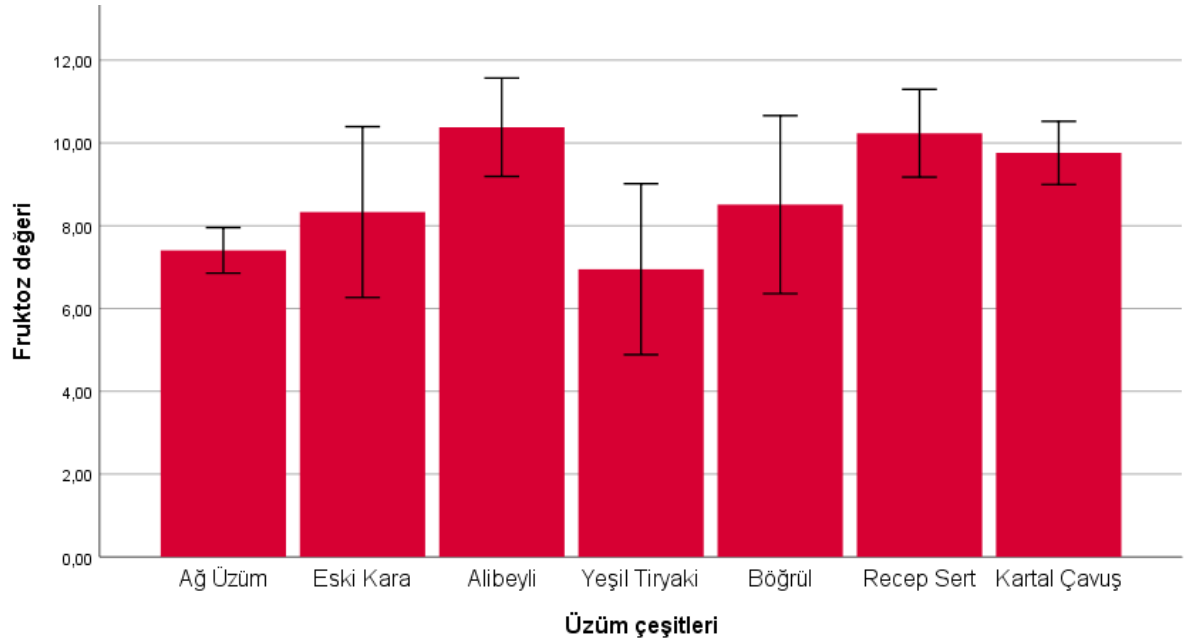
Şekil 4.15. Üzüm çeşitlerinin antioksidan aktivitesi

Glukoz değeri istatistiki olarak değerlendirildiğinde çeşitler arasındaki farklar $p \leq 0.05$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Glukoz değerleri açısından çeşitler karşılaştırıldığında en yüksek değer Alibeyli çeşidinden (10,20 g/100 g) en düşük değer ise Yeşil Tiryaki (6,47 g/100 g) çeşidinden tespit edilmiştir. Alibeyli çeşidi en üst grupta, Yeşil Tiryaki çeşidi ise en alt grupta yer almıştır. Üzüm çeşitlerinin glukoz değerleri Şekil 4.16’de gösterilmiştir.



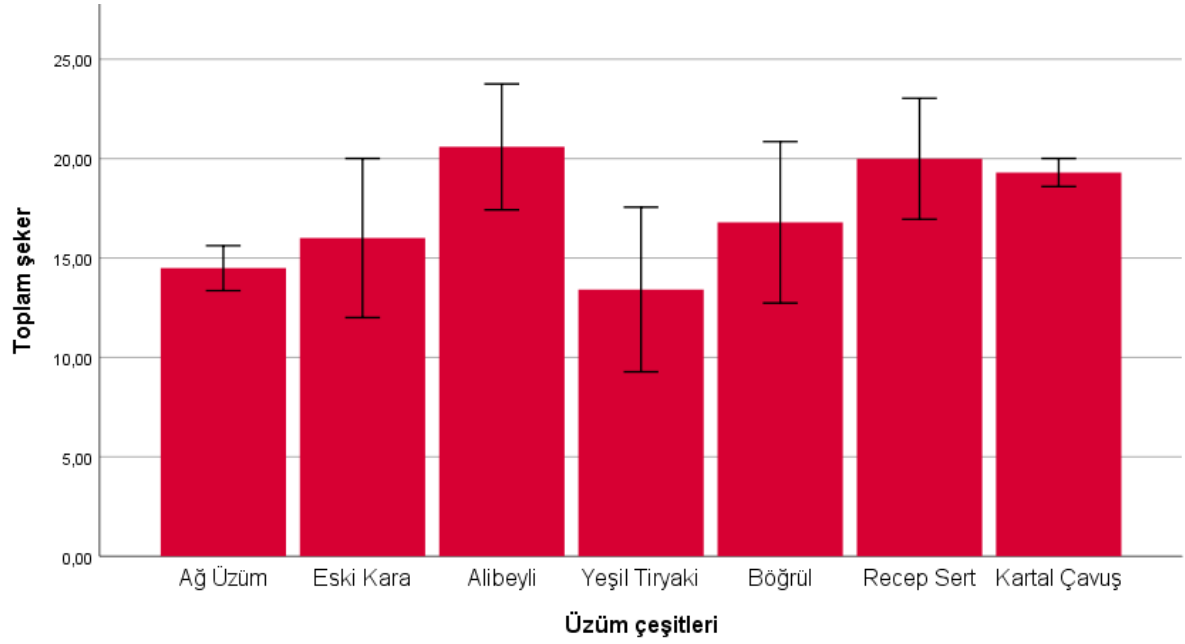
Şekil 4.16. Üzüm çeşitlerinin glukoz değeri

Fruktoz da istatistiki olarak değerlendirildiğinde çeşitler arasındaki farklar $p \leq 0.05$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Fruktoz değeri açısından da benzer sonuçlar elde edilmiş olup en yüksek değer yine Alibeyli çeşidinden (10,38 g/100 g), en düşük değer Yeşil Tiryaki çeşidinden (6,95 g/100 g) elde edilmiştir. Glukoza benzer şekilde, Alibeyli çeşidi en üst grupta, Yeşil Tiryaki çeşidi ise en alt grupta yer almıştır. Üzüm çeşitlerinin fruktoz değerleri Şekil 4.17’da gösterilmiştir.



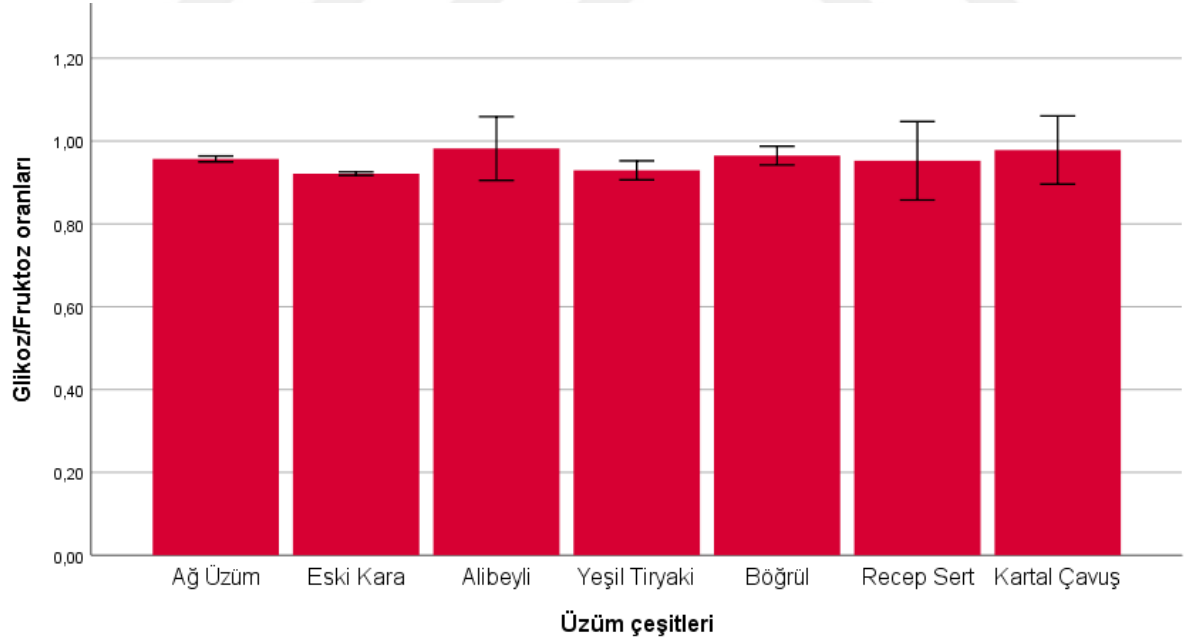
Şekil 4.17. Üzüm çeşitlerinin fruktoz değeri

Toplam şeker değerleri de istatistiki olarak $p \leq 0.05$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Çeşitler toplam şeker içerikleri bakımından karşılaştırıldığında glukoz ve fruktoz içerikleri ile doğru orantılı olarak en yüksek toplam şeker miktarı Alibeyli çeşidinden (20,59 g/100 g) en düşük toplam şeker miktarı ise Yeşil Tiryaki çeşidinden (13,41 g/100 g) elde edilmiştir. Toplam şeker miktarı bakımından ilk sırada yer alan Alibeyli çeşidini Recep Sert, Kartal Çavuş, Böğrül, çeşitleri izlemiştir. Glukoza ve Fruktoza benzer şekilde, Alibeyli ve Recep Sert çeşidi en üst grupta, Yeşil Tiryaki çeşidi ise en alt grupta yer almıştır. Üzüm çeşitlerinin toplam şeker değerleri Şekil 4.18’de gösterilmiştir.



Şekil 4.18. Üzüm çeşitlerinin toplam şeker değeri

Glikoz/fruktoz oranları değerlendirildiğinde istatistiki olarak $p \leq 0.05$ düzeyinde önemli bulunmamıştır. Tablo 4.6 incelendiğinde çeşitlerin glikoz/fruktoz oranlarının 0,92 (Eski Kara) ile 0,98 (Kartal Çavuş) arasında değiştiği görülmektedir. Üzüm çeşitlerinin glikoz/fruktoz oranları Şekil 4.19’de gösterilmiştir.



Şekil 4.19. Üzüm çeşitlerinin glikoz/fruktoz oranları

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Doğal kaynaklar, yüzyıllar boyunca doğal ortama uyum sağlayarak belli şartlarda meydana gelmektedir. Doğanın zor şartlarına ve çevrenin özelliklerine uyum göstererek yetişen her bir bitki o bölgenin önemli bir besin kaynağını ve çeşitli ticari değeri olan ürünleri oluşturmaktadır. Bu nedenle her bölgenin bitkisel çeşitliliği ve genetik kaynaklarının tespit edilmesi önem arz etmektedir.

Doğal kaynaklar bakımında ülkemiz oldukça zengin bir çeşitlilik içermektedir. Bu doğal gen kaynakların en önemlilerinden biri de Bilecik'in yerel üzüm çeşitleridir. Bu nedenle, Bilecik ilinde yer alan yöresel üzüm kaynaklarının tespit edilmesi gerekmektedir. Sağlam ve Çalkan Sağlam (2018a: 602) tarafından bu bölgedeki yöresel üzüm çeşitleri tespit edilmiştir. Tespit edilen bu yöresel üzüm çeşitlerinin çeşitli fiziksel ve kimyasal analizleri belirlenerek içerik değerlerinin ortaya çıkartılması önem arz etmektedir.

Bu bölümde, çalışmada değerlendirilmiş olan Bilecik ilinde yetişen 7 yöresel üzüm çeşidinin bazı özelliklerinin incelenerek, ülkemizde ve dünyada bulunan farklı üzümlerden elde edilen değerler ile karşılaştırması yapılmıştır. Bu kapsamda Ağ Üzüm, Eski Kara, Alibeyli, Yeşil Tiryaki, Böğrül, Recep Sert ve Kartal Çavuş üzüm çeşitlerinin salkım ağırlığı, salkım sapı uzunluğu, salkım şekli, salkım sıklığı, tane şekli, tane ağırlığı, tane eni, tane boyu, saptan kopma kuvveti, tane sertliği, tane renk değerleri, suda çözünür kuru madde miktarı, toplam asitlik miktarı, olgunluk indisi, pH değeri, toplam fenol miktarı, antioksidan aktivitesi, glikoz, fruktoz, toplam şeker ve glikoz/fruktoz oranları incelenmiştir.

Yedi yöresel çeşidin tane özelliklerinin belirlendiği çalışmadan elde edilen sonuçlara göre, en düşük tane ağırlığı 3,05 g (Böğrül), en yüksek tane ağırlığı 5,33 g (Kartal Çavuş) olarak gerçekleşmiştir. Çalışma konusu yöresel üzüm çeşitlerinin ortalama tane ağırlığı ise 4,16 g'dır. Bu çalışmada tane ağırlığı değerleri olarak standartlara uygun olan üzüm çeşidinin Kartal Çavuş olduğu görülmektedir. Asma gen kaynakları üzerinde yapılan diğer bazı çalışmalarda tane ağırlığı değerlerinin İran'da yetiştirilen üzümlerde 0,64-5,0 g (Vafae vd., 2017: 774; Razi vd., 2019: 177), Tunus'ta 2,35-4,97 g (Habib vd., 2020: 146), İspanya'da 1,17-2,63 g (Antolín vd., 2020: 473), İtalya'da 1,01-6,50 g (Giacosa vd., 2014:208; Barbagallo vd., 2020: 5), Hindistan'da 0,93-4,50 g (Khalil vd., 2019: 2456) ve Pakistan'da 0,91-5,37 g (Akram vd., 2019: 620) olduğu bildirilmiştir.

Ülkemizde ise bu değerler 1,80–7,82 g (Çoban ve Küey, 2006: 47; Akdeniz, 2010: 100; Ateş vd., 2011:320; Doğan vd., 2017: 118; Sağlam ve Çalkan Sağlam, 2018b: 283; Balbaba ve Bağcı, 2020: 1418) olarak belirlenmiştir. Çalışmadan elde edilen veriler bu sınır değerler arasında yer almıştır.

Tane eni değerleri incelendiğinde, en düşük değer 13,33 mm, en yüksek değer 19,65 mm, yöresel çeşitlerin ortalaması ise 17,33 mm dir. Tane boyu değerleri incelendiğinde en düşük değer 17,89 mm, en yüksek değer 22,88 mm, yöresel çeşitlerin ortalaması ise 20,41 mm'dir. Isparta yöresinde yapılan bir çalışmada tane boyunun 12,20-24,90 mm arasında değiştiği saptanmıştır (Ecevit ve Kelen, 1999: 514). Afyonkarahisar'da yöresel çeşitlerin tane boyunun ise 15-22 mm arasında değiştiği bildirilmiştir (Akdeniz, 2010: 98). Bu çalışmada, tane boyu açısından da yöresel çeşitler yukarıdaki çalışmalara benzerlik göstermektedir. Tane eni ve tane boyu bakımından bazı yöresel çeşitlerin ön plana çıktığı görülmektedir. Kartal Çavuş ve Alibeyli çeşitleri bu açıdan oldukça önemlidir.

Yöresel çeşitlerin saptan kopma kuvveti değerleri en düşük 2,80 N, en yüksek 3,98 N ve ortalama saptan kopma kuvveti ise 3,20 N'dur. Bazı yöresel çeşitlerin saptan kopma kuvvetinin oldukça yüksek olduğu görülmektedir. Örneğin Kartal Çavuş (3,62 N), Recep Sert (3,98 N), ortalamanın üzerinde saptan kopma kuvvetine sahip çeşitlerdir.

Yöresel üzüm çeşitlerinin tane sertliği en düşük 3,66 N, en yüksek 8,70 N ve ortalaması 6,51 N'dur. Saptan kopma kuvvetine benzer şekilde tane sertliği açısından da bazı yöresel üzüm çeşitleri ön plana çıkmaktadır. Recep Sert (8,70 N) ve Kartal Çavuş (7,65 N) oldukça yüksek tane sertliğine sahip çeşitlerdir.

Çeşitler renk değerleri bakımından karşılaştırıldığında rengin açıklık koyuluk koordinatlarını ifade eden L^* değeri bakımından değerler 25,66 (Recep Sert) ile 38,89 (Alibeyli) arasında değişmiştir. Genel olarak sarı, yeşil sarı, pembe üzümler siyah, kırmızı üzümlere göre daha yüksek L^* değerine sahip olmuşlardır. Bu da üzümlerin renlilik durumları dikkate alındığında beklenen bir durumdur.

Rengin yoğunluğunu ifade eden a^* ve b^* değerleri bakımından en yüksek a^* değeri 1,87 ile Recep Sert üzüm çeşidinden en yüksek b^* değeri ise 10,49 ile Ağ üzüm çeşidinden elde edilmiştir (Tablo 4.4). a^* ve b^* değeri +60 ile -60 değerleri arasında olup; a^* değerinde + değerlerin artması kırmızı rengin arttığını, - değerlerin artması ise yeşil rengin arttığını gösterirken, b^* değerinde + değerlerin artması sarı rengin arttığını, - değerlerin artması ise mavi rengin arttığını göstermektedir.

a değeri açısından çeşitler arasındaki fark istatistiki olarak $p \leq 0.01$ 'e göre önemli bulunmuştur. a* değeri bakımından en üst grupta Recep Sert ve Böğrül yer almıştır. a* değeri bakımından en alt grupta Alibeyli yer almıştır (Tablo 4.4). b* değeri bakımından çeşitler arasındaki fark istatistiki açıdan $p \leq 0.01$ 'e göre önemli bulunmuştur. b* değeri açısından en üst grupta Ağ üzüm çeşidi yer alırken, en alt grupta ise Eski Kara çeşidi tek başına yer almıştır (Tablo 4.4).

C* değeri renk açısından yoğunluk ve doygunluğu ifade eder. C* değeri açısından da çeşitler arasındaki farklar istatistiki açıdan $p \leq 0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Ağ Üzüm tek başına en üst grupta yer almış, en alt grup ise Böğrül, Recep Sert ve Eski Kara çeşitlerinden oluşmuştur (Tablo 4.4).

SÇKM değerleri incelendiğinde, en düşük SÇKM değerinin %15,03 (Yeşil Tiryağı), en yüksek SÇKM değerinin ise %22,25 (Alibeyli) olduğu görülmektedir. Çeşitlerin hasat edildikleri olgunluk dönemindeki SÇKM çeşitlere göre değişiklik gösterebilmektedir. Nitekim, Adıyaman'da yetiştirilen yöresel üzüm çeşitlerinin SÇKM içeriklerinin %10,50 ile %26 arasında değiştiği bildirilmiştir (Doğan vd., 2017: 118). Brezilya'da yetiştirilen bazı üzüm varyetelerinin SÇKM içeriklerinin ise %16,3 -21,2 olduğu bildirilmiştir (Dutra vd.,2018: 158). Bu çalışmada toplam asitlik değerleri de 0,24-0,38 g/100 ml arasında değişmiştir. SÇKM/TA şeklinde hesaplanan olgunluk indisi değeri ise 50,16 ile 82,30 arasında gerçekleşmiştir. Olgunluk indisi değeri çeşitlerin hasat olgunluğuna gelip gelmediğinin belirlenmesinde kullanılmaktadır ve üzüm çeşitlerinin genetik yapısı nedeniyle olgunlaşma sürecinde farklı asit içerikleri oluşur (Jayasena ve Cameron, 2011: 744; Poni vd., 2018: 447).

Toplam Fenol değerleri incelendiğinde, çalışmadaki yöresel çeşitlerden Kartal Çavuş (129,98 mg GA/100 g), Ağ Üzüm (129,75 mg GA/100 g), Eski Kara (129,58 mg GA/100 g) ve Yeşil Tiryağı (128,5 mg GA/100 g) üzüm çeşitlerinin toplam fenol içeriğinin oldukça yüksek olduğu görülmüştür. Ticari bir üzüm çeşidi olan Alphonse Lavallée çeşidi ile yapılan çalışmalarda toplam fenol miktarı 346,60 mg GA/100 g (Göktürk Baydar vd.. 2005: 4), sırasında 172,8 mg GA/100 g (Orak, 2007: 238), çekirdeğinde ise 105,3 mg GA/100 g (Bozan vd., 2008: 428) ve 48,52 mg GA/100 g (Yılmaz vd., 2015: 1685) toplam fenol olduğu saptanmıştır. Başka bir ticari üzüm çeşidi olan Trakya İlkeren çeşidinde yapılan çalışmada 37,3 mg GA/100 g (Yılmaz vd., 2015: 1685) ve 261 mg GA/100 g (Göktürk Baydar vd. 2005: 4) toplam fenol olduğu bildirilmiştir. Ticari Alphonse Lavallée ve Trakya İlkeren üzüm çeşitlerinin fenol bileşiklerindeki yüksek fenol oranları ile bu çalışmadaki Kartal Çavuş, Ağ

Üzüm, Eski Kara ve Yeşil Tiryaki üzüm çeşitlerinin toplam fenol içeriği ile benzer olduğu görülmüştür.

Antioksidan miktarı bakımından en yüksek değere sahip çeşit Eski Kara (68,05 $\mu\text{mol TE/g}$) çeşidi olup onu sırasıyla Recep Sert ve Kartal Çavuş izlemiştir. Bu çeşitlerin yüksek antioksidan değerlerleri içerdikleri gözlenmiştir. Daha önce yapılan bir çalışmada antosiyanin miktarı Alphonse L. de 0,49 mg/g, Trakya İlkeren çeşidinde ise 0,37 mg/g olarak belirlenmiştir (Göktürk Baydar vd., 2005: 4). Başka bir çalışmada ise Alphonse L. çeşidinin antioksidan aktivitesinin 85,25 $\mu\text{mol TE/g}$, Trakya İlkeren çeşidinin antioksidan aktivitesinin 271,05 $\mu\text{mol TE/g}$ ve Bilecik İrikarası çeşidinin antioksidan aktivitesinin ise 105,30 $\mu\text{mol TE/g}$ olduğu saptanmıştır (Yılmaz vd., 2015: 1687). Toplam fenolik bileşiklerin miktarının araştırıldığı çalışmaların çoğunda, bileşiklerin miktarının çeşit ve ekoloji düzeyinde farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Ancak literatürde ortak veya birbirine dönüştürülebilir birimler kullanılmadığından sonuçların karşılaştırılması ve tartışılması sorun olarak karşımıza çıkmaktadır (Toprak, 2011: 46).

Glikoz miktarı açısından Alibeyli (10,2 g/100g), Recep Sert (9,76 g/100g) ve Kartal Çavuş (9,54 g/100g) çeşitleri ilk üç sırada yer almıştır. Fruktoz bakımından ise glikoza benzer şekilde Alibeyli (10,38 g/100g), Recep Sert (10,23 g/100g), Kartal Çavuş (9,76 g/100g) ilk üç sırada yer almıştır. Toplam Şeker açısından sıralama früktozdaki sıralama ile uyumlu olmuş ve çeşitler Alibeyli, Recep Sert ve Kartal Çavuş şeklinde oluşmuştur.

Yöresel çeşitlerin glikoz/fruktoz oranlarının 0,92 (Eski Kara) ile 0,98 (Kartal Çavuş) arasında değiştiği görülmektedir (Tablo 4.6). Amerine ve Thokis (1958: 228)'e göre glikoz/früktoz oranı normal olgunlukta 1 civarında olup çeşide göre 0.80-1.12 arasında değişebilir. Bu çalışmada glikoz/fruktoz oranının diğer çalışmalar ile benzerlik gösterdiği görülmüştür.

Tüm sonuçlar incelendiğinde; Kartal Çavuş, Ağ Üzüm, Eski Kara, Yeşil Tiryaki yöresel çeşitlerinin fenolik özellikler ve antioksidan kapasitesi yönü ile ticari çeşitlere yakın değerler veya yüksek olduğu gösterdiği görülmüştür. Bu nedenle, Bilecik ilinin 7 farklı yöresel üzüm çeşidinde yapılan çalışmada bazı ürünlerin ticari değere sahip olduğu düşünülmektedir. Öne çıkan bu ürün çeşitlerin içerikleri nedeniyle üretiminin teşvik edilerek gıda ve ilaç sanayinde doğal antioksidan kaynağı olarak kullanılabileceği öngörülmektedir. Ayrıca tane ve salkım özellikleri yönüyle de sofralık kalitesi yüksek olan yöresel çeşitlerin üretimi tavsiye edilerek, ticari olarak yöre halkının üretimi teşvik edilmesi gerektiği düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

- Ahmad, S.** (1995). Antioxidant Mechanisms of the Enzymes and Proteins. *Oxidative Stress and Antioxidant Defences in Biology*, Editor Chapman & Hall, USA, 238-265.
- Akdeniz B.** (2010). *Afyonkarahisar Yöresinde Bazı Yerel Üzüm Çeşitlerinin (Vitis Vinifera sp.) Ampelografileri, Üzüm Kalite Kriterleri ve Bu Çeşitlerden Yapılan Şarapların Kimyasal, Duyusal, Kalite Özellikleri, Renk Değerleri ve Toplam Fenol İçeriklerinin İncelenmesi Üzerine Araştırmalar*, (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Akram, M., Khan Qadri, R., Jaskani M. & Awan F.** (2019). Ampelographic and Genetic Characterization of Grapes Genotypes Collected From Potohar Region of Pakistan, *Pakistan Journal of Agricultural Sciences*, 56(3), 595-695.
- Altındışli, A., Kara, S., Çoban, H., İlter, E.** (1997). *Erkenci Sofralık Olarak Hasat Edilen Yuvarlak Çekirdeksiz Üzümlerde Bazı Olgunluk Durumlarının Belirlenmesi Üzerinde Bir Araştırma. Bahçe Ürünleri Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu*, 21-24 Ekim 1997 Yalova, 61-66.
- Amerine M.A. & Thoukis G.** (1958). The Glucose - Fructose Ratio of California Grapes. *Journal: VITIS - Journal of Grapevine Research*, I, 224-229.
- Ames, B., Shigena, M. & Hagen, T..** (1993). Oxidants, antioxidants and the degenerative diseases of aging. *The Proceedings of the National Academy of Sciences*, USA, 7915-7922.
- Antolín, M.C. vd.** (2020). Dissimilar Responses of Ancient Grapevines Recovered in Navarra (Spain) to Arbuscular Mycorrhizal Symbiosis in Terms of Berry Quality, *Agronomy*, 10(4), 473.
- Arı, M., Ögüt, S., & Kaçar Döğür, F.** (2017). Kanserin Önlenmesinde Antioksidanların Rolü, *Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 2 (1), 67-74.
- Atak, A. & Göksel, Z.** (2019). Farklı Vitis Türlerine Mensup Üzüm Çeşit/Genotiplerinde Bazı Fenolik Madde Değişimlerinin Belirlenmesi, *Ege Üniv. Ziraat Fak. Dergisi*. 56 (2), 153-161.
- Ateş, F. vd.** (2011). Ampelographic Characterization of Some Grape Cultivars (Vitis vinifera L.) Grown in South-Western Region of Turkey, *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 17(3): 314-324.

- Ateş, S.** (2015). Farklı Üzüm Çeşitlerinin Olgunlaşma sürecinde Polifenol İçerikleri ile Antioksidan Kapasitelerinin Belirlenmesi, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İnönü Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Malatya.
- Bahar, E., Korkutal, İ. & Öner, H.** (2018). Bağcılıkta Terroir Unsurları. *Bahçe*, 47 (2); 57-70.
- Balbaba N. ve Bağcı S.** (2020). Bertiz Kabarcık Üzümünde Bazı Kalite Özellikleri ile Toplam Fenol Bileşikleri ve Antioksidan Kapasitesinin Belirlenmesi, *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi*, 23(6): 1414-1421.
- Barbagallo, M.G., Patti, D. & Pisciotta A.** (2020). Phenotypic Traits of Berries and Seeds of Sicilian Grape Cultivars (*Vitis vinifera* L.) *Scientia Horticulturae*, 261: 109006.
- Benov L., Sztejenberg L. & Fridovich I.** (1998). Critical Evaluation of the Use of Hydroethidine as a Measure of Superoxide Anion Radical. *Free Radical Biology and Medicine* 25(7): 826-831.
- Benzie I.F.F. & Strain J.J.** (1996). The Ferric Reducing Ability of Plasma (FRAP) as a Measure of “Antioxidant Power”: The FRAP Assay. *Analytical Biochemistry*, 239 (1): 70-76.
- Bozan, B., Tosun, G., & Özcan, D.** (2008). Study of polyphenol content in the seeds of red grape (*Vitis vinifera* L.) varieties cultivated in Turkey and their antiradical activity. *Food Chemistry*, 109, 426-430.
- Bravdo, B.A. vd.** (1985). Effect of irrigation and crop level on growth, yield, and wine quality of Cabernet Sauvignon. *American Journal of Enology and Viticulture*. 36: 132-139.
- Cipolletti, M., vd.** (2019). Potentiation of Paclitaxel Effect by Resveratrol in Human Breast Cancer Cells by Counteracting the 17 β -Estradiol/Estrogen Receptor α /Neuroglobin Pathway, *Journal of Cellular Physiology*, 234(4), 3147-3157.
- Çalkan Sağlam Ö. & Sağlam H.** (2018). İnsanlık Tarihinde Üzümün Önemi, *Journal of Agriculture* 1 (2); 1-10.
- Çelik, H. vd.** (1998). *Genel Bağcılık*. Ankara: Sun Fidan A.Ş. Mesleki Kitaplar Serisi 1, 38-48.
- Çelik, K. vd.** (2005). Bağcılıkta Gelişme ve Üretim Hedefleri, VI. Türkiye Ziraat Mühendisliği Teknik Kongresi, 3-7 Ocak 2005, Ankara. 565-588.
- Çelik, S.** (1998). Bağcılık (Ampeloloji). Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri, Cilt: 1 Tekirdağ, 76-91.

- Çetin, E. S., Babalık, Z., & Göktürk Baydar N.** (2012). Bazı Sofralık Üzüm Çeşitlerinde Tanelerdeki Toplam Karbonhidrat, Fenolik Madde, Antosiyanin, *B*-Karoten ve C Vitamini İçeriklerinin Belirlenmesi. IV. Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu, Antalya, 151-159.
- Çoban, H. & Küey E.** (2006). Manisa'da (Yuntdağı) Yetiştirilen Üzüm Çeşitlerinin Ampelografik Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar, *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 43(2): 41-52.
- De La Hera Orts, M.L. vd.** (2005). Effect of moderate irrigation on grape composition during ripening. *Spanish Journal of Agricultural Research*. 3: 352-361.
- Deighton, N. vd.** (2000). Antioxidant Properties of Domesticated and Wild Rubus Species. *Journal of The Science of Food and Agriculture*, 80: 1307-1313.
- Di Gaspero G. & Cipriani G.** (2002). Resistance gene analogs are candidate markers for disease-resistance genes in grape (*Vitis* spp.). *Theoretical and Applied Genetics*, 106(1): 163-172.
- Dietrich H., Rechner A. & Patz C.D.** (2004). Bioactive compounds in fruit and juice. *Fruit Process* 1: 50–55.
- Doğan A., Uyak C. & İlhan E.** (2017). Adıyaman Merkez İlçede Yetiştirilen Yerel Üzüm Çeşitlerinin Ampelografik Tanımlanması. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 27(1): 118-131.
- Dutra, M. C. P. vd.** (2018). Integrated analyses of phenolic compounds and minerals of Brazilian organic and conventional grape juices and wines: Validation of a method for determination of Cu, Fe and Mn. *Food chemistry*, 269, 157-165.
- Ecevit F.M. & Kelen M.** (1999). Determination of Ampelographical Characters of Grape Cultivars Grown in Isparta (Atabey), *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 23(5): 511-518.
- El-Elmata, T. vd.** (2018). Biochemical Evaluation of Selected Grape Varieties (*Vitis vinifera* L.) Grown in Jordan and in Vitro Evaluation of Grape Seed Extract on Human Prostate Cancer Cells, *Food Bioscience*, 24, 103-110.
- Fidan, Y., Yavaş, İ. & Göktürk, N.** (1996). Othello Üzüm Çeşidinin Ampelografik Özelliklerinin Belirlenmesi. *Gıda*, 21(1): 35-39.

- Giacosa S. vd.** (2014). Selection of a Mechanical Property for Flesh Firmness of Table Grapes in Accordance with an OIV Ampelographic Descriptor, *American Journal of Enology and Viticulture*, 65(2): 206-214.
- Gil, M. I. vd.** (2002). Antioxidant capacities, phenolic compounds, carotenoids, and vitamin C contents of nectarine, peach, and plum cultivars from California. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 50(17), 4976-4982.
- Göktürk Baydar, N.** (2006). Organic Acid, Tocopherol, and Phenolic Compositions of Some Turkish Grape Cultivars. *Chemistry of Natural Compounds*, 42 (2), 156-159.
- Göktürk Baydar, N. vd.** (2005). Üzümlerde fenolik madde içeriklerinin spektrofotometrik yöntemlerle belirlenmesi. VI. Bağcılık Sempozyumu, Sempozyum Tarihi: 19-23 Eylül 2005, Tekirdağ. Cilt 1, 329-334.
- Göktürk Baydar, N. vd.** (2011). Phenolic composition and antioxidant activities of wines and extracts of some grape varieties grown in Turkey. *Journal of Agriculture Science*, 17: 67-76.
- Göktürk Baydar, N., Özkan G. & Yaşar Samim** (2007). Evaluation of the Antiradical and Antioxidant Potential of Grape Extracts. *Food Control*, 18: 1131–1136.
- Guidoni, S., Allara, P., & Schubert, A.** (2002). Effect of Cluster Thinning on Berry Skin Anthocyanin Composition of *Vitis vinifera* cv. Nebbiolo. *American Journal of Enology and Viticulture*, 53(3), 224-226.
- Habib A. vd.** (2020). Berry quality of principal grapevines in the Oasis of El Jerid, Tunisia. *Journal of Horticulture and Postharvest Research*, 3(1): 141-150.
- International Plant Genetic Resources Institute (IPGRI)** (1983). Descriptors for Grapevine (*Vitis* spp.). IBPGR Secreteriat, Rome.
- Jayaparakasha, G.K., Selvi, T. & Sakariah, K.K.** (2003). Antibacterial and antioxidant activities of grape (*Vitis vinifera*) seed extracts. *International Food Research*, 36: 117–122.
- Jayasena, V. & Cameron, I.** (2008). Brix/acid ratio as a predictor of consumer acceptability of Crimson Seedless table grapes. *Journal of Food Quality*, 31(6), 736-750.
- Kannan, S. & Kolandaivel, P.** (2018). The inhibitory performance of flavonoid cyanidin-3-sambubioside against H274Y mutation in H1N1 influenza virus. *Journal of biomolecular structure & dynamics*, 36(16), 4255-4269.

- Kanner, J. vd.** (1994). Natural antioxidants in grape ads wines. American Chemical Society *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 42: 64-69.
- Kar, P. vd.** (2006). Flavonoid-rich Grapeseed Extracts: a New Approach in High Cardiovascular Risk Patients?. *International Journal of Clinical Practice*, 60(11), 1484-1492.
- Karaçalı, İ.** (2012). *Bahçe Ürünlerinin Muhafaza ve Pazarlanması*. Ege Üniversitesi Yayınları, ISBN: 9789754830484, 126-151.
- Kavgacı, M.** (2019). İzabella Üzümünün (*Vitis labrusca* L.) Resveratrol ve Fenolik Kompozisyonu ile Antioksidan Özelliklerinin Belirlenmesi, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, 23.
- Keskin N. vd.** (2017). Üzüm Fitokimyasalları ve Türkiye'de Yetiştirilen Üzüm Çeşitleri Üzerindeki Araştırmalar, *Van Turkish Journal of Forest Science*, 1 (1) , 93-111.
- Khalil M.K., vd.** (2019). Variability for Bunch and Berry Characteristics in Seeded and Seedless Grape Genotypes Evaluated Under Subtropical Condition in India. *International Journal of Chemical Studies*, 7(4): 2454-2458.
- Matei, N.** (2008). Vitamin C determination in Murfatlar grapes in the ripening period, *Ovidius University Annals of Chemistry*, 19 (1-2): 45-49.
- Matei, N. vd.** (2009). Kinetic Study of Ascorbic Acid Degradation from Grapes. *Ovidius University Annals of Chemistry*, 20(1): 132-136.
- Mateus, N., vd.** (2002). Structural diversity of anthocyanin-derived pigments in Port wines. *Food Chemistry*, 76: 335-342.
- Matthews, M.A & Anderson, M.M.** (1988). Fruit ripening in *Vitis vinifera* L: Responses to seasonal water deficits. *American Journal of Enology and Viticulture*. 39: 313-320
- Meteoroloji Genel Müdürlüğü, (MGM)** (2021) [Erişim 06.02.2021
<https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?m=BILECIK>] .
- Mitić, M.N. vd.** (2010). Antioxidant Capacities and Phenolic Levels of Different Varieties of Serbian White Wines. *Molecules*: 15, 2016-2027.
- Morris, J.R. & Cawthon, D.L.** (1982). Effect of irrigation, fruit load, and potassium fertilization on yield, quality, and petiole analysis of concord (*Vitis vinifera* L.) grapes. *American Journal of Enology and Viticulture*. 33: 145-148.

- Orak H.H.** (2007). Total antioxidant activities, phenolics, anthocyanins, polyphenoloxidase activities of selected red grape cultivars and their correlations, *Scientia Horticulturae*, 111(3), 235-241.
- Ough, C.S., Amerine, M.A.** (1988). *Methods for Analysis on Musts and Wines*. Willey. 217-263
- Özden, M., & Vardin, H.** (2009). Şanlıurfa koşullarında yetiştirilen bazı şaraplık üzüm çeşitlerinin kalite ve fitokimyasal özellikleri. *Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 13 (2): 21-27.
- Peng, N. vd.** (2005). Antihypertensive and Cognitive Effects of Grape Polyphenols in Estrogen-Depleted, Female, Spontaneously Hypertensive Rats. *American Journal of Physiology Regulatory Integrative Comparative Physiology*, 289(3): 771-775.
- Percival, M.** (1998). Antioxidants. *Clinical Nutrition Insights Advanced Nutrition Publications*, 1-4.
- Poni, S., vd.** (2018.) Grapevine quality: A multiple choice issue, *Scientia horticulturae*, 234, 445-462.
- Pour P. M. vd.** (2019). The Signaling Pathways, and Therapeutic Targets of Antiviral Agents: Focusing on the Antiviral Approaches and Clinical Perspectives of Anthocyanins in the Management of Viral Diseases. *Frontiers in Pharmacology*, 10.
- Razi, M., vd.** (2019) Molecular characterization of a diverse Iranian table grapevine germplasm using REMAP markers: population structure, linkage disequilibrium and association mapping of berry yield and quality traits. *Biologia* 74, 173 - 185.
- Ribéreau-Gayon, P. vd.** (2000). *Handbook of Enology*, The Chemistry of Wine and Stabilization and Treatments, John Wiley and Sons Ltd. England. Chapter 7 Varietal Aroma, 205-231.
- Sağlam, H. & Çalkan Sağlam, Ö.** (2018a). Türkiye Bağcılığına Tarihsel Bir Bakış; Asma Genetik Kaynaklarının Önemi, *Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 32 (3): 601-606.
- Sağlam, H. & Çalkan Sağlam, Ö.** (2018b). Bilecik İli Asma genetik Kaynaklarının Belirlenmesi, *Bahçe Dergisi*, 47 (1): 279-285.
- Szajdek A. & Borowska E.J.** (2008). Bioactive Compounds and Health-Promoting Properties of Berry Fruits: A Review. *Plant Foods for Human Nutrition* 63: 147-156.

Tabachnick, B. G. & Fidell, L. S. (2013). *Using Multivariate Statistics (6th ed.)*. MA: Pearson, Boston.

Tiwari, B.K., vd. (2009). Stability of Anthocyanins and Ascorbic Acid In Sonicated Strawberry Juice During Storage. *European Food Research and Technology*, 228: 717-724.

Toprak, F. E. (2011). *Ankara ve Nevşehir İllerinde Yetiştirilen Kalecik Karası Üzüm Çeşidinin Fitokimyasal Özellikleri Üzerine Araştırmalar*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi) Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Türkiye Cumhuriyeti Doğu Akdeniz Kalkınma Ajansı (DOĞAKA) (2017). Meyve - Sebze İşleme ve Depolama Tesisi Ön Fizibilitesi, 78-90.

Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) (2010). Bitkisel Üretim İstatistikleri. [Erişim 20.04.2021 www.tuik.gov.tr]

Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) (2019). Bitkisel Üretim İstatistikleri. [Erişim 20.04.2021 www.tuik.gov.tr]

Üneş, D. (2016). *İzabella Üzüümü (Vitis labrusca L.) Meyvesinin Fenolik Bileşenleri ve Antioksidan Etkisinin Araştırılması*, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi) Bartın Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bartın.

Vafae, Y., Ghaderi, N., & Khadivi, A. (2017). Morphological variation and marker-fruit trait associations in a collection of grape (*Vitis vinifera* L.). *Scientia horticulturae*, 225: 771-782.

Voinea, M., vd. (2004). Superoxide dismutase entrapped-liposomes restore the impaired endothelium-dependent relaxation of resistance arteries in experimental diabetes. *European Journal of Pharmacology*, 484(1): 111–118.

Xia, E., vd. (2010). *Biological Activities of Polyphenols from Grapes*. International Journal of Molecular Sciences, 11(2): 622-646.

Yang J. & Xiao Y. Y. (2013). Grape Phytochemicals and Associated Health Benefits. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 53: 1202-1225.

Yılmaz, Y. vd. (2015). Antioxidant activity and phenolic content of seed, skin and pulp parts of 22 grape (*Vitis vinifera* L.) Cultivars (4 Common and 18 Registered or Candidate for Registration). *Journal of Food Processing and Preservation*. 39(8): 1682-1691.

Zheng W. & Wang S.Y. (2001). Antioxidant Activity and Phenolic Compounds in Selected Herbs. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 49(11): 5165–5170.

Zhou, X. vd. (2018). Resveratrol Represses Estrogen-induced Mammary Carcinogenesis Through NRF2- UGT1A8-estrogen Metabolic Axis Activation, *Biochemical Pharmacology*, 155: 252-263.

