

**ANKARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**KALECİK KARASI ÜZÜM ÇEŞİDİNE AİT KLONLARDA FARKLI ÜRÜN
YÜKÜ UYGULAMALARININ GELİŞME, VERİM, ÜRÜN ve ŞARAP
KALİTESİ ÜZERİNE ETKİLERİ**

Havva Merve YILMAZ

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

**ANKARA
2021**

Her hakkı saklıdır

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

KALECİK KARASI ÜZÜM ÇEŞİDİNE AİT KLONLARDA FARKLI ÜRÜN YÜKÜ UYGULAMALARININ GELİŞME, VERİM, ÜRÜN ve ŞARAP KALİTESİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Havva Merve YILMAZ

Ankara Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Gökhan SÖYLEMEZOĞLU

Ankara (Kalecik) koşullarında yürütülen bu tez çalışmasında Kalecik Bağcılık Uygulama ve Araştırma İstasyonu'nda Kalecik Karası Klon Seleksiyon Bağı'nda bulunan 9, 10, 12, 13, 15, 16 ve 21 numaralı 7 adet klon materyal olarak kullanılmıştır. Klonlarda 3kg/omca ve 4,5 kg/omca olmak üzere iki farklı ürün yükü uygulaması gerçekleştirilerek bu iki ürün yükünün gelişme, ürün ve şarap kalitesine olan etkileri incelenmiştir. Elde edilen verilere göre ürün yükündeki artışa paralel olarak genel olarak klonlarda verimde artış tespit edilmiş, ürün yükündeki artış ile gelişme, ürün ve şarap kalitesi yönünden klonlar çeşitlilik göstermiştir. 9 ve 16 numaralı klonlar kalite yönüyle ön plana çıkarken, 21 numaralı klon diğer klonlara göre düşük performans göstermiştir. Araştırma ayrıca üzüm dokuları ve şaraplarda toplam fenolik bileşiklerinin belirlenmesi yönüyle de önem taşımaktadır. Özellikle üzümde toplam fenol içeriğinin yüksek olması için genel olarak 10 ve 15 numaralı klonlarda düşük ürün yükü uygulamasının daha etkili olacağı belirlenmiştir. Ayrıca genel anlamda 9, 10 ve 15 numaralı klonlarda ürün yükü sınırlaması ile şarap kalite değerlerinde olumlu veriye ulaşılmıştır.

Nisan 2021, 128 sayfa

Anahtar Kelimeler: Kalecik Karası, klon, ürün yükü, şarap kalitesi

ABSTRACT

MSc. Thesis

**EFFECT OF DIFFERENT CROP LOAD TREATMENT ON DEVELOPMENT,
YIELD AND WINE QUALITY OF KALECİK KARASI GRAPE VARIETY CLONES**

Havva Merve YILMAZ

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

Supervisor: Prof. Dr. Gökhan SÖYLEMEZOĞLU

In this research study, 7 clones numbered 9, 10, 12, 13, 15, 16, and 21 grown in Kalecik Karası Clone Selection Vineyard in Kalecik Viticulture Application and Research Station (located in Ankara) were used as material. In the clones, two different crop loads, 3 kg/vine and 4,5kg/vine were applied and the effects of these two crop loads on development, product and wine quality were investigated. According to the data obtained, in parallel with the increase in the crop load, an increase in the yield was detected in the clones in general. However increase in the crop load have mixed effects for different clones on the product development and wine quality. While clones 9 and 16 stand out in terms of quality, clone number 21 showed a lower performance compared to other clones. The research is also important in determining the total phenolic compounds in grape tissues and wines. It was determined that the application of low crop load would be more effective in clones 10 and 15 to have high total phenol content, especially in grapes. Besides, positive data were obtained in wine quality values with crop load limitation in clones 9, 10, and 15 in general.

April 2021, 128 pages

Key Words: Kalecik Karası, clon, crop load, wine quality

TEŞEKKÜR

Tez çalışmam süresince bana daima yol gösteren, bilgisi, tecrübesi ve anlayışıyla her zaman yanımda olan değerli danışman hocam Prof. Dr. Gökhan SÖYLEMEZOĞLU'na (Ankara Üniversitesi Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı) sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmama verdiği çok kıymetli katkılar için değerli eş danışman hocam Prof. Dr. Turgut CABAROĞLU'na (Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı) teşekkürü bir borç bilirim.

Tez Savunma Jürimin sayın üyeleri Prof. Dr. Birhan KUNTER'e (Ankara Üniversitesi Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı) ve Prof. Dr. Cihat TÜRK BEN'e (Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı) tez sürecimdeki değerli katkıları için teşekkürü bir borç bilirim.

Tez çalışmam boyunca büyük sabrıyla sorularımı yanıtlayan, ihtiyacım olan her an yanımda olan değerli hocam ve arkadaşım Dr. Hande TAHMAZ KARAMAN'a (Ankara Üniversitesi Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı) gönülden teşekkür ederim.

Tez çalışmam süresince varlığıyla her konuda bana destek olan, kararlarımaya saygı duyup, uzun süren yüksek lisans öğrenimim boyunca sonsuz sabrı ve sevgisiyle yanımda olan ve gerektiğinde gece gündüz benimle birlikte çalışan, gerçek anlamda bana yol arkadaşım olduğunu hissettiren hayat arkadaşım Semih YILMAZ'a, tezimin her aşamasında, kendimi her çaresiz hissettiğimde ve en zor anlarımda yalnız olmadığımı hissettiren, arkamda büyük bir güç olarak bulduğum, en büyük destekçilerimden ağabeyim Emre DURAN'a, her zaman, her koşulda yanımda olup, maddi manevi desteklerini esirgemeyen annem Aliye DURAN ve babam Semih DURAN'a en içten sevgilerimi ve teşekkürlerimi sunarım.

Kalecik'teki arazi çalışmalarım sırasında yardımını esirgemeyen Yük. Zir. Müh. Hayati ÇETİNER'e, tez çalışmamda üzümlerin hasat ve dokularına ayrılma aşaması ve ayrıca şarap yapımı ile labortuvar aşamalarındaki yardımları için arkadaşlarım Burak DEMİNER ve Damla YÜKSEL'e teşekkür ederim.

Tezimin istatistiksel olarak değerlendirilmesindeki değerli katkısı için Prof. Dr. Muhip ÖZKAN (Ankara Üniversitesi Zootekni Anabilim Dalı) hocama teşekkürlerimi sunarım.

Havva Merve YILMAZ
Ankara, Nisan 2021

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAY SAYFASI

ETİK.....	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
ÖZET.....	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	viii
ÇİZELGELER DİZİNİ	x
1. GİRİŞ.....	1
2. KURAMSAL TEMELLER ve KAYNAK ÖZETLERİ.....	3
2.1 Klon Seleksiyonu	3
2.2 Kalecik Karası Üzüm Çeşidi ile İlgili Kaynak Özetleri	3
2.3 Üzüm ve Şarap Kalitesi.....	5
2.3.1 Üzüm ve şaraplarda fenolik bileşikler	7
2.3.1.1 Fenolik bileşiklerin sınıflandırılması.....	9
2.3.1.2 Antioksidan özellikleri ile fenolik bileşikler	13
2.4 Üzüm ve Şarap Kalitesi ile İlgili Kaynak Özetleri	14
2.5 Ürün yükü Uygulamaları ile İlgili Kaynak Özetleri	16
2.5.1 Ürün yükü uygulamalarının fenolik bileşiklere etkisi	21
3. MATERYAL ve YÖNTEM	25
3.1 Materyal	25
3.1.1 Kalecik karası üzüm çeşidi	25
3.1.2 Deneme bağı.....	26
3.2 Yöntem	26
3.2.1 Ürün yükü uygulamaları	27
3.2.1.1 Sürme performansı (%).....	28
3.2.1.2 Salkım ağırlığı (g).....	28
3.2.1.3 Tane ağırlığı (g)	29
3.2.1.4 Şıra verimi (%).....	29
3.2.1.5 Hasat.....	29
3.2.2 Üzüm şıralarında gerçekleştirilen analizler	29
3.2.2.1 SÇKM içeriği (%)	30
3.2.2.2 Toplam asit içeriği (%)	30
3.2.2.3 pH değeri.....	30
3.2.3 Üründe gerçekleştirilen analizler	31
3.2.3.1 Folin Ciocalteu ayracı ile toplam fenolik bileşik tayini	33
3.2.3.2 TEAC (Trolox Equivalent Antioxidant Capacity) yöntemi ile antioksidan aktivite tayini	35
3.2.4 Şaraplarda gerçekleştirilen analizler.....	37
3.2.4.1 Toplam kuru madde tayini (g/L)	39
3.2.4.2 pH	40
3.2.4.3 Toplam asitlik (g/l)	40
3.2.4.4 İndirgen şeker tayini (g/l)	40
3.2.4.5 Uçar asit tayini (g/l).....	40

3.2.4.6 Serbest SO ₂ (mg/l)	40
3.2.4.7 Toplam SO ₂ (mg/l)	40
3.2.4.8 Bağlı SO ₂ (mg/l)	41
3.2.4.9 Alkol tayini (%)	41
3.2.4.10 Folin Ciocalteu ayracı ile toplam fenolik bileşik tayini.....	41
3.2.4.11 TEAC (Trolox Equivalent Antioxidant Capacity) yöntemi ile antioksidan aktivite tayini	41
3.2.4.12 D280 indeksi ile fenolik bileşik tayini	41
3.2.4.13 Renk yoğunluğu ve renk tonu tayini.....	42
4. ARAŞTIRMA BULGULARI	43
4.1 Gelişme Verileri	43
4.1.1 Sürme performansı.....	43
4.1.2 Salkım ağırlığı.....	43
4.1.3 Tane ağırlığı	44
4.1.4 Şıra verimi.....	45
4.2 Üzüm Şıralarında Gerçekleştirilen Analiz Sonuçları	46
4.3 Üründe Gerçekleştirilen Analiz Sonuçları	47
4.3.1 Folin Ciocalteu ayracı ile toplam fenolik bileşik	47
4.3.2 Antioksidan aktivite	52
4.4 Şarapta Gerçekleştirilen Analiz Sonuçları.....	57
4.4.1 Folin Ciocalteu ayracı ile toplam fenolik bileşik	59
4.4.2 Antioksidan aktivite	62
4.4.3 D280 indeksi ile fenolik bileşik içeriği	65
4.4.4 Renk yoğunluğu ve renk tonu	66
4.5 Üzüm ve Şaraplarda Kalite Özelliklerinin Klon Bazında İncelenmesi	69
5. TARTIŞMA ve SONUÇ	77
5.1 Gelişme Değerleri	77
5.1.1 Sürme performansı.....	77
5.1.2 Salkım ağırlığı.....	78
5.1.3 Tane ağırlığı	79
5.1.4 Şıra verimi.....	79
5.2 Şıra Analiz Değerleri.....	80
5.2.1 Şırada ŞÇKM analizi	80
5.2.2 Şırada pH analizi	81
5.2.3 Şırada toplam asitlik analizi.....	82
5.3 Ürün Analiz Değerleri.....	83
5.3.1 Toplam fenolik bileşik.....	84
5.3.2 Antioksidan aktivite	87
5.4 Şarap Analiz Değerleri.....	89
5.4.1 Toplam kuru madde.....	89
5.4.2 pH analizi	90
5.4.3 Toplam asitlik	91
5.4.4 İndirgen şeker analizi.....	92
5.4.5 Uçar asit analizi	92
5.4.6 SO ₂ analizi	93
5.4.7 Alkol analizi	93
5.4.8 Şaraplarda Folin Ciocalteu ayracı ile toplam fenolik bileşik içeriği	94
5.4.9 Şaraplarda antioksidan aktivite.....	97

5.4.10	Şaraplarda D280 indeksi ile fenolik bileşik içeriği	98
5.4.11	Şaraplarda renk yoğunluğu ve renk tonu	99
5.5	Sonuç.....	102
KAYNAKLAR		103
ÖZGEÇMİŞ	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.	



SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

M	Molar
μL	Mikrolitre
Nm	Nanometre
$^{\circ}\text{C}$	Santigrat
Rpm	Dakikada Devir

Kısaltmalar

ABTS	2,2'-azinobis-3-etilenbenzotiazolin-6-sulfonik asit
Ç	Çekirdek
GAE	Gallik asit eşdeğeri
H_2SO_4	Sülfirik Asit
K	Kabuk
KA	Kuru ağırlık
NaOH	Sodyumhidroksit
PBS	Phosphate buffer saline
SO_2	Kükürt di oksit
SÇKM	Suda çözünabilir kuru madde
TA	Toplam Asitlik
TEAC	Trolox Equivalent Antioxidant Activity
YA	Yaş Ağırlık

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1 Fenol Halkası	9
Şekil 3.1 Kalecik Karası üzüm çeşidi	25
Şekil 3.2 Kalecik Bağcılık Araştırma ve Uygulama İstasyonu.....	26
Şekil 3.3 Fenolojik döneme ait fotoğraflar	28
Şekil 3.4 Üzüm şıralarında gerçekleştirilen analizlerin yapıldığı ekipmanlar	30
Şekil 3.5 Bitkisel materyalin liyofilizasyonu	31
Şekil 3.6 Fenolik Bileşiklerin Ekstraksiyon Prosedürü.....	32
Şekil 3.7 Üzüm örneklerinin dokulara ayrılması (a. Üzüm çekirdekleri b. Üzüm kabukları)	33
Şekil 3.8 Spektrofotometre cihazı	34
Şekil 3.9 Gallik asit çözeltileri	34
Şekil 3.10 Gallik asit standart eğrisi	35
Şekil 3.11 Antioksidan aktivite analizi	37
Şekil 3.12 Trolox eğrisi.....	37
Şekil 3.13 Kırmızı Şarap Üretimi Akış Şeması	38
Şekil 3.14 Şarap aktarma, dolum, mantarlama ve şişeleme aşamaları.....	39
Şekil 4.1 Klonların ve uygulamaların çekirdek toplam fenolik bileşik değerleri	49
Şekil 4.2 Çekirdekte 1. uygulamanın klonlar üzerinde toplam fenolik bileşik içeriği değerlerine etkisi	50
Şekil 4.3 Çekirdekte 2. uygulamanın klonlar üzerinde toplam fenolik bileşik içeriği değerlerine etkisi	50
Şekil 4.4 Klonların ve uygulamaların kabuk toplam fenolik bileşik değerleri	51
Şekil 4.5 Kabukta 1. ürün yükü uygulamasının klonların toplam fenolik bileşik içeriklerine etkisi	51
Şekil 4.6 Kabukta 2. ürün yükü uygulamasının klonların toplam fenolik bileşik içeriklerine etkisi	52
Şekil 4.7 Klonların ve uygulamaların çekirdek antioksidan aktivite değerleri.....	54
Şekil 4.8 Çekirdekte 1. ürün yükü uygulamasının klonların antioksidan aktivite içeriklerine etkisi	54
Şekil 4.9 Çekirdekte 2. ürün yükü uygulamasının klonların antioksidan aktivite içeriklerine etkisi	55
Şekil 4.10 Klonların ve uygulamaların kabuk antioksidan aktivite değerleri.....	55
Şekil 4.11 Kabukta 1. uygulamanın klonlar üzerinde antioksidan aktivite değerlerine etkisi	56
Şekil 4.12 Kabukta 2. uygulamanın klonlar üzerinde antioksidan aktivite değerlerine etkisi	56
Şekil 4.13 Klonların ve uygulamaların şarap örnekleri toplam fenolik bileşik içeriği değerleri.....	60
Şekil 4.14 Şaraplarda 1. ürün yükü uygulamasının klonların toplam fenolik bileşik içeriklerine etkisi	61
Şekil 4.15 Şaraplarda 2. ürün yükü uygulamasının klonların toplam fenolik bileşik içeriklerine etkisi	61
Şekil 4.16 Klonların ve uygulamaların şarap örnekleri antioksidan aktivite değerleri...	63
Şekil 4.17 Şaraplarda 1. uygulamanın klonlar üzerinde antioksidan aktivite değerlerine etkisi	64
Şekil 4.18 Şaraplarda 2. uygulamanın klonlar üzerinde antioksidan aktivite değerlerine etkisi	64

Şekil 4.19 Klonların ve uygulamaların şarap örnekleri D280 indexi fenolik bileşik içeriği değerleri	66
Şekil 4.20 Klonların ve uygulamaların şarap örnekleri renk yoğunluğu değerleri	68
Şekil 4.21 Klonların ve uygulamaların şarap örnekleri renk tonu değerleri	69
Şekil 4.22 9. Klonun uygulamalara göre kalite değerleri.....	70
Şekil 4.23 10. Klonun uygulamalara göre kalite değerleri.....	71
Şekil 4.24 12. Klonun uygulamalara göre kalite değerleri.....	72
Şekil 4.25 13. Klonun uygulamalara göre kalite değerleri.....	73
Şekil 4.26 15. Klonun uygulamalara göre kalite değerleri.....	74
Şekil 4.27 16. Klonun uygulamalara göre kalite değerleri.....	75
Şekil 4.28 21. Klonun uygulamalara göre kalite değerleri.....	76



ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1 Ürün yükü uygulamaları ile ilgili ortalama değerler.....	27
Çizelge 4.1 Klonların sürme performans değerleri	43
Çizelge 4.2 Salkım ağırlığı yönüyle klon ve uygulamaların ortalamaları	44
Çizelge 4.3 Tane ağırlığı yönüyle klon ve uygulamaların ortalamaları.....	45
Çizelge 4.4 Klon ve uygulamaların sıra verim değerleri	46
Çizelge 4.5 Klonlara göre üzüm şıralarında gerçekleştirilen SÇKM (%), pH ve Toplam Asitlik (%) değerleri.....	47
Çizelge 4.6 Uygulamalara göre üzüm şıralarında gerçekleştirilen SÇKM (%), pH ve TA (Toplam Asitlik) değerleri.....	47
Çizelge 4.7 Klon ve ürün yükü uygulaması toplam fenolik bileşik içerik değerleri.....	49
Çizelge 4.8 Klon ve ürün yükü uygulaması antioksidan aktivite değerleri	53
Çizelge 4.9 Şaraplarda yapılan analiz değerleri	57
Çizelge 4.10 Şaraplarda yapılan analiz değerleri.....	58
Çizelge 4.11 Şaraplarda yapılan analiz değerleri	58
Çizelge 4.12 Şarap örneklerinde toplam fenolik bileşik içerik değerleri.....	60
Çizelge 4.13 Şarap örneklerinde antioksidan aktivite değerleri.....	63
Çizelge 4.14 Şarap örneklerinde D280 indexi ile fenolik bileşik içeriği değerleri.....	65
Çizelge 4.15 Şarap örneklerinde renk yoğunluğu değerleri.....	67
Çizelge 4.16 Şarap örneklerinde renk tonu değerleri.....	68

1. GİRİŞ

FAO 2018 yılı verilerine göre dünya genelinde 72 milyon da alanda 79.125.982 ton üzüm üretimi gerçekleştirilmiştir. Türkiye yaklaşık 4.170.410 da alanda (dünyada 5. sırada) 3.933.000 tonluk üzüm üretimi ile önemli üzüm üreticisi ülkelerden birisi olup, dünya sıralamasında 6. sıradadır (FAO, 2020). Ülkemizde 2019 yılına ait verilere göre bağ alanı 4.054.387 da, üzüm üretimi ise 4.100.000 tondur. 4,1 milyon tonluk üretimin 2,1 milyon tonu sofralık (%50), 1,6 milyon tonu kurutmalık (%39) ve 451 bin tonu şaraplık-şıralık (%11) olarak gerçekleşmiştir (TÜİK, 2020).

Morfolojik özellikleri farklı olmadığı halde ve hep vejetatif olarak çoğaltılmış üzüm çeşidi bağlarında verim ve kalitede farklılık gösteren bireyler olabilmektedir. Bu bireyler arasında da çeşit farklılığına göre daha yüksek ve düşük verim ve kaliteye sahip olanlar çıkabilmektedir. “Klon Seleksiyon” kavramının temelini viral etmenler, epistatik etkiler, doğal tomurcuk mutasyonları ve DNA eşleşmesi esnasındaki kaymalardan kaynaklanabilen bu kalıcı değişimler oluşturmaktadır (Kester, 1983).

Asma, insanoğlunun kültüre aldığı ve yetiştiriciliğini yaptığı en eski meyve türlerinden biridir. Bağcılıkta temel amaçlardan biri yüksek verim ve kalitenin elde edilmesidir. Bu amaca ulaşmak için bir yandan ıslah çalışmalarıyla verim ve kalitesi yüksek yeni üzüm çeşitleri elde edilmeye çalışılırken, diğer yandan mevcut çeşitlerde verim ve kalitenin artırılmasına yönelik çalışmalar da hızla devam etmektedir. Günümüzde bu bağlamda birçok teknik ve kültürel uygulama hayata geçirilmiş olup başarıyla uygulanmaktadır. Bu konudaki en eski uygulama, asmaların gelişme kuvvetlerine uygun ürün yükü ile yüklenmeleridir. Ürün yükü ayarlanması ile asmanın verim ve kalitesinin arttırılabileceği birçok araştırmayla ortaya konulmuştur (Çelik ve Kısmalı, 2005; Ilgın ve Yıldız, 2005; Damcı, 2006; Kurtural vd., 2006; Ülgener, 2010; Miele ve Rizzon, 2013; Shalan, 2013).

Asmada ürün yükü, kış budaması yapılırken asmada bırakılan göz sayısı veya gelişme dönemi içerisinde yapılan salkım seyreltmeleri ile düzenlenebilir. Budama şiddetindeki azalmaya bağlı olarak, asma üzerinden sürgün sayısının arttığı, salkım ve tane ağırlıkları ile tanelerdeki şeker miktarının önemli derecede azaldığı belirlenmiştir (Wood, 2011).

Verim (kış) budaması, bir ürünü belirli bir kalite standardında elde etmek için her yıl dinlenme döneminde kış aylarında yapılır. Kış budaması ile yaprak ve salkım arasındaki fizyolojik denge korunmakta ve ürün dalları asma üzerinde dengeli olarak dağılabilmektedir (Çelik vd., 1998). Yaz budaması ile kış budamasında kurulan fizyolojik denge eksiklikleri telafi edilir (salkım seyreltilmesi, uç alma vb.), içte kalan yaprak ve salkımların havalanması sağlanır ve olgunlaşmaya yakın salkımların güneşlenmesi sağlanır. Budama ile asma üzerinde bırakılan bir yıllık dallar ve bunların üzerindeki gözlerin sayısı verim ve kaliteyi etkilemektedir (Akın ve Kısmalı, 2004). Sofralık üzümde kaliteyi arttırmak için en önemli uygulamalardan birisi salkım ve tane seyreltilmesi yapılmasıdır. Omcalarda yeteri kadar salkım bırakılarak salkımların standart büyüklükte, büyük taneli, gösterişli olmaları, erken olgunlaşmaları sağlanmaktadır (Dokoozlian ve Hirschfelt, 1995).

Üzümün iyi şekilde olgunlaşması, karmaşık fiziksel ve biyokimyasal olayların yani, yetiştiricilik ile çevresel koşulların (üzüm çeşidi, toprak ve iklim) doğrudan bir sonucudur (Ribéreau-Gayon vd. 2006). Üzüm, şarap yapımının ana hammaddesidir ve bu materyalin olgunluk durumu, şarap kalitesini etkileyen en önemli etmendir. Üzümün yanı sıra; şarabın kalitesi, şarap üretim basamaklarına bağlıdır (Ribéreau-Gayon vd. 2006, Jackson 2008, Kelebek 2009). Şarapta kaliteyi sağlayan ve şaraba özellik kazandıran en önemli bileşenler etil alkol, organik asitler, aroma maddeleri ve fenolik bileşiklerdir (Aktan ve Kalkan, 2000).

Ülkemizde 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, Kösetevik, Adakarası Türkiye’de yetiştirilen yerli kaliteli siyah üzüm çeşitlerindendir (OIV, 2015).

Bu tez çalışmasında; Ankara “Kalecik Bağcılık Araştırma ve Uygulama İstasyonu, Kalecik Karası Klon Seleksiyon Bağı” ndaki 23 klondan bugüne kadar yapılmış olan çalışmalarda öne çıkan 10, 12, 13 ve 21 numaralı klonlar ile bugüne kadarki agronomik çalışmalarda öne çıkmış olan 9, 15 ve 16 numaralı klonlar, bitkisel materyal olarak kullanılmıştır. İki farklı ürün sınırlaması gerçekleştirilen 7 farklı klondan elde edilen üzümlerin gelişme, verim, ürün ve şaraplık değerleri belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. KURAMSAL TEMELLER ve KAYNAK ÖZETLERİ

2.1 Klon Seleksiyonu

Klon seleksiyonu, çeşit popülasyonu içindeki varyasyondan yararlanarak, ekonomik değerleri itibarıyla üstünlük gösteren tiplerin seçilmesi esasına dayanan bir yöntemdir. Klon seleksiyonu, olumsuz yönde oluşan mutasyonların elimine edilerek çeşitlerin kendine özgü özelliklerinin korunmasına olanak sağlamaktadır. Klon seleksiyonu hem genotip hem de sağlık yönünden yapıldığından, sonuçta çeşit popülasyonuna göre verim, kalite ve gelişme bakımından önemli artışlar sağlanmaktadır. Ancak vegetatif olarak üretilen bir çeşidin ait olduğu popülasyondaki varyasyon sınırlı olduğundan seleksiyon yoluyla yapılan ıslahtaki başarı oranı belli bir düzeyde kalmaktadır (Olmo, 1940; Levadoux, 1951; Rives, 1961; Huglin ve Juliard, 1962; Dokuzoğuz, 1964; Galet, 1970; Branas, 1974; Gülcan ve İter, 1975; Whiting ve Hardie, 1981; Uslu ve Samancı, 1983; Fidan, 1985; Barış, 1980; Nazlı, 2010).

Bağcılıkta seleksiyon çalışmalarına Türkiye’de, TÜBİTAK TOAG-157 Projesi desteği ile Kalecik Karası üzüm çeşidinde toptan seleksiyon yöntemiyle başlanmış ve 3 yıllık çalışma sonrasında 8850 omcadan 45 verimli omca belirlenmiştir (Fidan vd. 1975). Bu sayı sonrasında 23’e indirilmiş ve bu klon adaylarından alınan aş kalemeleri 41 B anacı üzerine aşılanarak elde edilen 23 klona ait aşılı fidanlar “Kalecik Karası Üzüm Çeşidinde Teksel Seleksiyon” ismini almıştır. 1983’te yine TÜBİTAK desteğiyle ikinci proje (“TOAG-507”) başlatılmış Ankara/Kalecik ve Tekirdağ’da klon mukayese bağları tesis edilmiştir (Fidan vd. 1988, 1991). Bu projenin devamı olan “TOAG-634” projesi kapsamında Tekirdağ ve Kalecik’teki bağlarda ürünlerin verim ve kalitelerinin yanı sıra şarapların kaliteleri de kıyaslanmıştır (Fidan vd. 1988). Sonuç olarak Tekirdağ bölgesi için 12, 10 ve 13 numaralı klonlar; Kalecik bölgesi için ise 12 ve 21 numaralı klonlar seçilerek çoğaltılmaları önerilmiştir (Çelik vd. 2000, 2003, 2005, 2006, 2007).

2.2 Kalecik Karası Üzüm Çeşidi ile İlgili Kaynak Özetleri

Yapılan bir araştırmada Kalecik Karası üzüm çeşidine ait klonlar incelenmiş ve verim potansiyellerinin önceden tahmin edilebilirliği ve tomurcukların verimliliği üzerine

Çalışma yapılmıştır. Elde edilen verilere göre 10 klon arasında (7-11-12-14-15-16-17-18-21-23) 15. klon en yüksek göz verimliliğine sahip olmuştur (Kıraç, 1990).

Yayla (2002), alışmasında Milli Koleksiyon Bağında bulunan çeşitlerden asit ve SÇKM içeriği şaraplık ve şıralığa uygun 22 çeşidini şaraba işleyerek kimyasal ve duysal analizlerini yapmıştır. zm rneklerinin tane rengi, tadı, kabuk kalınlığı, tane eti özelliği ve olgunluk zamanları belirlenmiştir. Çalışmada elde edilen veriler ışığında, incelenen 22 çeşit arasından, Kalecik Karası'nın da içinde bulunduğu 10 çeşidin ümitvar birer şaraplık çeşit olduğu sonucuna varılmıştır.

elik ve Güner (2005), alışmalarında Narince, Ata Sarısı, Kalecik Karası ve Italia eşitlerinde primer tomurcukların sürme oranı ile ilgili bulgulara yer vermişlerdir. Kalecik Karası ve Narince eşitleri için sürme oranları sırasıyla; %90,4 ve %90,1 olarak bulunmuştur. şaraplık çeşitlerde ortalama sürme performansının (%90,3) sofralık çeşitlere (%61,0) göre çok daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

lgener (2010), Kalecik ekolojisinde 2008-2009 yılında yaptığı bir araştırmada, Kalecik Karası zm çeşidi için, tomurcuklarda kabarmanın: 2-5 Nisan, sürmenin: 10-16 Nisan, tam ieklenmenin: 21-26 Mayıs, meyve tutumunun: 10-18 Haziran, ben düşmenin: 18-22 Temmuz ve hasat döneminin de: 9-18 Eylül tarihleri arasında gerçekleştiğini belirlemiştir.

Ankara Kalecik Bağcılık Araştırma İstasyonu'nda yapılmış olan bir araştırmada 2008-2009 yıllarında Kalecik Karası zm çeşidi için sırasıyla; tam ieklenmenin: 24-28 Mayıs/10-14 Haziran, meyve tutumunun: 6-12 Haziran/14-17 Haziran, ben düşmenin: 22-27 Temmuz/1-6 Ağustos, olgunluk döneminin: 4-10 Eylül/3-10 Eylül tarihleri arasında gerçekleştirildiği belirtilmiştir (Yıldırım, 2011).

Keskin vd. (2014), Kalecik Karası'nın 23 klonu üzerinde yaptıkları çalışmalarında toplam fenolik bileşik ve C vitamini içeriklerini incelemiş, tüm veriler özetlendiğinde toplam fenolik içerik olarak ilk üç sırayı alan klonlar 6, 10 ve 1 olup; C vitamini içeriği bakımından ise 19, 9 ve 21 numaralı klonlar ön plana çıkmıştır.

Tangolar vd. (2016), Kalecik Karası'nda farklı tomurcuk yükü uygulamalarının üzümlerde şeker, organik asit, antioksidan ve fenolikler üzerine etkilerini incelemişlerdir. Yeterli sulama ve yağışla birlikte, asmalarda iki katı tomurcuk yükü bırakıldığında üzümlerin biyokimyasal bileşimi korunurken, verimin de böylelikle arttırılabileceği vurgulanmıştır.

Bayır Yeğin ve Uzun (2018), Kalecik Karası ve Öküzgözü üzüm çeşitlerinde yaptıkları araştırmada tane eti, tane kabuğu, çekirdek ve bütün tanenin toplam fenolik bileşik, antioksidan aktivitesini tespit etmişlerdir. Çeşitlere göre küçük değişiklikler olmakla beraber, toplam fenolik bileşik ve antioksidan içeriğinin en fazla çekirdekte olduğunu, bunu bütün tane, kabuk ve pulpun izlediğini belirtmişlerdir.

2.3 Üzüm ve Şarap Kalitesi

Şaraplık üzüm yetiştiriciliğinde kalite pek çok etkene bağlıdır. Farklı araştırmacıların sonuçlarına göre; üzüm çeşidi, yetiştirildiği bölge ve yapılan uygulamaların verim/şarap kalitesi arasındaki ilişkiyi olumlu ya da olumsuz yönde etkilediği saptanmıştır. Önemli olan birim alandan elde edilecek ürün miktarı ile elde edilecek şarap kalitesi arasındaki dengenin her çeşit ve yöre için araştırılmasıdır (Bekar, 2016b). Üzüm bileşimi asmanın türsel ve klonal genotipine, terroir kavramı altında sıralanan birçok çevresel faktöre ve asmanın fenotipi ile genotipi arasındaki etkileşime bağlı olarak değişiklik göstermektedir (Styger vd., 2011).

Üzümün olgunlaşması karmaşık fiziksel ve biyokimyasal olayların yani, yetiştiricilik ile çevresel koşulların doğrudan bir sonucudur (Ribéreau-Gayon vd., 2006). Üzüm, şarap yapımının ana hammaddesidir ve üzümün olgunluk durumu şarap kalitesini etkileyen en önemli etmenlerdendir (Ribéreau-Gayon vd. 2006, Jackson 2008, Kelebek 2009). Şıranın bileşimindeki maddeler, özellikle şeker ve asit, üzümün olgunluk derecesiyle yakından ilgilidir. Üzümler olgunluğa yaklaştıkça şeker artar, buna karşılık asit azalır. Diğer maddelerin de çoğu, tam olgunlukta azami değerlerine ulaşırlar (Altındışli vd. 2005).

Üzüm, tane tutum aşamasından itibaren çeşitli aşamalardan geçerek kullanımına uygun yapıya ulaşır. Bunlar; yeşil büyüme, ben düşme, olgunluk ve aşırı olgunluk

aşamalarıdır. Üzümlerin kendine has özelliklerinin oluştuğu ve şarapların kalitesini belirleyen olgunluk aşaması, 35-50 günlük bir süreyi kapsayan en önemli aşamadır. Bir üzümün şekeri en yüksek miktarına ulaştıncaya, üzümün olgunluğa eriştiğine karar verilir. Ancak şaraplık üzümlerde olgunluk için şeker/asit oranı aranır ki buna ‘olgunluk indisi’ adı verilir. (Taylan, 1972; Canbaş, 1992).

Şarabın kaliteli olabilmesi için üzüm şıralarının aromatik maddeler bakımından zengin ve yüksek organik asit içeriğine sahip olması beklenir. Sıcaklıklara bağlı olarak şıralardaki organik asit miktarları değişiklik göstermektedir. Şırada genel asitlik oranının yüksekliği iklimin serin olması ile ilişkilendirilir (Çelik vd., 1998). Yüksek asitlik, sofralık üzüm çeşitlerinde tercih edilmezken şaraplık üzümlerde oldukça uygun ve istenen bir özelliktir (Kanellis ve Roubelakis-Angelakis, 1993).

Tartarik ve malik asitler üzümlerde bulunan temel asitlerdendir. Asitler ve asit miktarı, şarabın tadı ve dayanıklılığını etkileyen unsurlar oldukları için önem taşırlar. Ülkemiz üzümlerinde asit miktarı, iklim koşulları sebebiyle düşüktür. Bu nedenle yüksek alkollü veya tatlı şarap yapılmayacaksa hasat zamanını geciktirmemek gerekmektedir. İklim, toprak koşulları, olgunluk gibi faktörler şıralarda bulunan toplam asit miktarını etkilemektedir. Suda ve alkolde kolayca çözünen tartarik asite, doğada üzümde başka bir meyvede rastlanmamaktadır (Aktan ve Kalkan, 2000; Telli, 2000). Tartarik asit, şarabın asiditesini belirleyen ve şarabın 3,0-3,5 pH arasında olmasını sağlayan temel asittir. Ayrıca şaraptaki organik asitlerin %90’ını oluşturmaktadır. Şaraptaki tartarik asit miktarı 1,5-3,0 g/L arasındadır (Usseglio-Tomasset, 1995). Şaraptaki tartarik asit miktarının azalması toplam asitliği azaltmakta ve uçar asidi yükseltmektedir (Moreno-Arribas ve Lonvaud-Funel, 2000).

Hidrojen iyonlarının logaritmasını ifade eden pH değeri, şarabın lezzeti ve dayanıklılığı yönünden önemlidir. Şaraptaki bu değer, öncelikle üzüm şırasının pH değerine bağlı olup, teknolojik işlemlere göre değişiklik göstermektedir. Bazı araştırmacılar şaraptaki pH değerinin 2,7-3,8 aralığında değiştiğini bildirmektedir (Ataol, 2012; Aksoy, 2010; Güven, 2008; Sincar, 2010).

Şarap kalitesinde önemli yere sahip olan diğer bir parametre ise kuru madde miktarıdır. Kuru madde miktarında, üzüm çeşidinin de etkisi olmakla beraber, üzümün yetiştigi

toprak ve yer, olgunluk derecesi, yılı ve şaraba uygulanan işlemler de etkin rol oynamaktadır. Kuru maddece zengin şarapların tadı dolgun olmaktadır. İyi, kaliteli şaraplar kuru madde bakımından zengindir. Şaraplarda kuru madde miktarı geniş sınırlar arasında olmak üzere, istenen miktar litrede 13-45 gram arasında belirtilmiştir (Yavuzeser, 1989).

Uçucu asitler de şarap kalitesi için bakılan değerler arasındadır. Alkol fermentasyonu sırasında oluşurlar ve önemli bir kısmını asetik asit oluşturur. Şıranın bileşimi, maya suşu ve fermentasyon koşulları uçucu asit miktarı üzerinde etkili faktörlerdendir (Ough ve Amerine, 1988).

Kükürt dioksit (SO_2), şarap yapımında, olgunlaştırılmasında, şarap hastalık ve kusurlarının önlenmesinde önemli rol üstlenmektedir (Cabaroğlu ve Canbaş, 1994). SO_2 'nin redoks potansiyelini düşürme etkisi vardır. Şıra ve şaraplarda antioksidan görevi görür. Aynı zamanda şaraplara şişelemeden önce ikinci fermentasyonun engellenmesi için de eklenebilmektedir. SO_2 , şıra ve şaraplarda meydana gelen mikrobiyal gelişimi inhibe etmektedir. Uçar asit miktarı, kükürtlenmiş şaraplarda daha düşük tespit edilmiştir (Reed ve Peppler, 1973). Şaraplarda kükürt dioksit kırmızı rengi soldurmakta, ancak kendisi okside oldukça eski kırmızı renk tekrar meydana çıkmaktadır (Aktan ve Kalkan, 2000; Ertugay vd., 1994; Tangolar vd., 1996; Telli, 2000).

Üzümde bulunan şeker, mayaların faaliyetleri sonrasında alkole dönüşmektedir. Alkol, şarabın en önemli karakteristik özelliklerinden birisidir (Güven, 2008). Alkol, şaraba güç kazandırır, sıcaklık ve tatlılık verir. Şarapların dayanıklılığı üzerinde alkol derecesinin önemli etkisi vardır. Şaraplarda alkol derecesinin düşük olması maya ve bakterilerin etkisine karşı duyarlı olmasına sebep olur (Canbaş, 1992).

2.3.1 Üzüm ve şaraplarda fenolik bileşikler

Sekonder metabolitler bitkilerde bulunan ancak onların yaşam fonksiyonlarına primer metabolitler gibi etkileri olmayan bileşiklerdir (Wink 1999). Sekonder metabolitlerin en önemli parçaları fenolik bileşiklerdir (Saldamlı 2007). Günümüzde 8000'den fazla

fenolik bileşik yapısı tanımlanmıştır (Bravo 1998, Kafkas vd. 2006). Üzüm, fenolik bileşiklerce zengin bir meyvedir (Baydar vd. 2005).

Üzümlerde fenolik bileşikler %4,1'i oranında tanede, %33 oranında kabukta ve %62,6 oranında ise üzüm çekirdeklerinde bulunurlar (Deryaoğlu, 1997). Fenolik bileşikler, dolayısıyla şarapların da en önemli kalite kriterlerindendir. Çünkü; renk, burukluk ve sertlik gibi organoleptik karakterlerin gelişiminde rol oynar (Monagas vd., 2005). Özellikle kırmızı şarapların renk ve aroması gibi, kırmızı ve beyaz şaraplar arasındaki farklılıklardan sorumludur (Ribèreau-Gayon vd., 2006). Şaraplarda bulunan başlıca fenolik bileşikler; fenolik asitler, flavonoidler, stilbenler, antosiyaninler ve tanenlerdir (Aktan ve Yıldırım, 2012; 2014). Bu bileşikler şarabın yapısal özellikleri üzerinde rol oynadıkları gibi şaraba renk, koku, acılık, aroma ve burukluk gibi çeşitli organoleptik özellikleri kazandırmasında büyük önem taşımaktadır (Garrido ve Borges 2013; Yıldırım ve Altındişli, 2015; Bellincontro vd., 2017; Perez-Navarro vd., 2018).

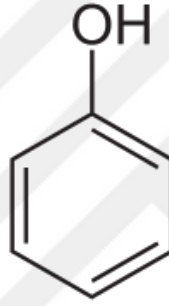
Kırmızı şarap yapımı aşamasında gerçekleşen cibre (mayşe) fermantasyonu; üzümün kabuk ve çekirdeğindeki fenolik bileşiklerin ayrılarak şıraya ve şaraba geçişinin sağlanması yönünden önemli bir aşamadır ve bu bileşikler sıcaklık, alkol ve enzimlerin etkisiyle şıraya geçerler. Alkol etkisiyle gerçekleşen bu süreçte uygulanan cibre fermantasyonunun yöntemi ve süresi de önem teşkil etmektedir (Anlı, 2004; Cheynier ve Rigaud, 1986).

Kırmızı şaraplarda, beyaz üzüm üretiminden farklı olarak, yapım tekniğine (mayşe fermantasyonu) göre üzüm kabuk ve çekirdekleri ile birlikte fermantasyona tabi tutulduğundan dolayı beyaz şaraplara göre daha fazla fenolik bileşikler içermektedir. Ayrıca kırmızı şaraplarda antosiyaninler, kırmızı şarap karakteristik renginden sorumlu olduğu için önemli bir fenolik bileşik grubunu oluştururlar (Yıldırım vd., 2015).

Şarap rengi, şarabın en önemli kalite parametrelerinden ve tüketicilerin tercih kriterlerini etkileyen en önemli faktörlerdendir (Peynaud, 1987). Şarapta renk oluşumu fermantasyondan başlayıp depolamanın sonuna kadar devam eden bir süreçtir (Pilando vd., 1985; Monagas vd., 2005; Gutierrez vd., 2005). Kırmızı şaraplar yapım tekniğine bağlı olarak (mayşe fermantasyonu), beyaz şaraplara göre daha fazla renk bileşenlerine sahiptir (Aktan ve Yıldırım 2014).

2.3.1.1 Fenolik bileşiklerin sınıflandırılması

Fenolik bileşikler, bitkilerin yapısında bulunan ve bir aromatik halkaya bağlanmış hidroksil grubu içeren ikincil bitki ürünleridir (Şekil 2.1). Üzüm ve şaraplarda bulunan fenolik bileşikler temel kimyasal yapılarına göre; fenolik asitleri ve flavonoidler olmak üzere iki grup altında toplanmaktadır (Poyrazoğlu vd. 2002, Woraratphoka vd. 2007, Izquierdo-Canas vd. 2016, Perez-Navarro vd. 2018). Birçok araştırmada fenolik bileşiklerin miktarları; üzümün kendisinde 1610-10850 mg/kg (Nardini ve Garaguso 2018); kırmızı şaraplarda ise 800-6000 mg/L (Chamkha vd. 2003, Quideau vd. 2011, Nardini ve Garaguso 2018); rose şaraplarda 500-700 mg/L ve beyaz şaraplarda 200-300 mg/L dolaylarında tespit edilmiştir (Paixao vd. 2007, Todorova vd. 2018).



Şekil 2.1 Fenol Halkası

Fenolik asitler

Fenolik asitler kimyasal olarak yedi karbon atomu (C₆-C₁) içeren benzoik asit ve dokuz karbon atomu (C₆-C₃) içeren sinamik asit olmak üzere iki grupta toplanırlar. Bu bileşikler serbest ya da konjuge formda hidroksibenzoik ve hidroksisinnamik asitler olarak bulunmaktadır (Garrido ve Borges 2013). Hidroksibenzoik asitler, fenilpropan yapıda bulunan ve hem üzümlerde hem de şaraplarda çeşitli formlarda tanımlanan en önemli fenolik asit sınıflarından biridir. En fazla rastlanan örnekleri; p-hidroksibenzoik asit, şirinjik asit, prokateşik asit, vanilik asit ve gallik asittir (Baderschneider ve Winterhalter 2001). Gallik asit, tüm hidrolize olabilen tanenlerin öncüsü olduğundan ve kondanse tanenleri kapsadığından en önemli fenolik bileşik olarak bilinmektedir (Kallithraka vd. 2009, Garrido ve Borges 2013).

Flavonoidler

Flavonoidler, doğrudan üç karbon (C6-C3-C6) zincirine bağlı iki aromatik halka içeren 15 karbon atomlu ve difenilpropan yapıda bir polifenol grubudur. Flavonoidler kendi arasında beş grupta sınıflandırılırlar: 1-Antosiyanidinler 2-Kateşinler ve lökoantosiyandinler 3-Flavanonlar 4-Flavonlar ve flavonoller 5-Proantosiyandinler (Vicente ve Boscaiu 2018).

Antosiyaninler doğada bitkilerin değişik aksamalarında (meyve, çiçek, yumru vb.) bulunan suda çözünen ve şeker grubuna bağlı antosiyanidin içeren glikozit yapılı mavi, mor ve kırmızı renk veren pigmentlerdir. Antosiyanin pigmentleri, flavilyum katyonu (2-fenil benzopirilyum) yapısındadır (Garrido ve Borges 2013). Antosiyaninler, kırmızı şarapların en önemli polifenol grubunu oluşturan, suda ve şıradada çok; alkolde az çözünen, üzümün yalnız kabuğunda yer alan doğal renk maddeleridir (Mazza vd., 1999; Ho vd., 2001; Marquez vd., 2014, Todorova vd., 2018). Üzüm ve şaraplarda bulunan başlıca antosiyaninlerden olan malvidin 3-glikozit, *Vitis vinifera* üzümlerinde en fazla bulunan ve en stabil olan antosiyanin olmasının yanında siyah üzümlerde ve bunlardan elde edilen şaraplarda rengin temelini oluşturmaktadır (Ribèreau -Gayon vd. 2000, Castillo-Munoz vd. 2010).

Fenolik bileşiklerin en kapsamlı ve önemli kısmını oluşturan antosiyaninler maserasyon işlemi sırasında kırmızı şaraptan ekstrakte edilerek şarap fermantasyonu ve depolama döneminde daha da metabolize olmaktadır (Han vd. 2009, Avizcuri vd. 2016). Renkten sorumlu bileşik olarak kabul edilmekte ve üzüm ve şarapların kırmızı, mavi ve mor renklerdeki tonlarından sorumlu oldukları belirtilmektedir (Costa vd. 2000, Cemeroğlu vd. 2001, Ho vd. 2001, Camire vd. 2002). Üzümlerde antosiyanin birikimi, üzümde ben düşme aşamasında başlamaktadır. Kırmızı üzümlerde üzüm kabuğunda antosiyanin birikimi ve renk dönüşümü ben düşme aşaması olarak tanımlanmakta ve antosiyanin birikiminin üç evrede gerçekleştiği kabul edilmektedir. Öncelikle antosiyanin birikimi yavaş başlamakta, sonrasında hızlanmakta ve olgunluk evresinde stabil duruma gelmektedir. Olgunluğun ileri evrelerinde antosiyanin miktarının azaldığı bildirilmektedir (Mateus vd. 2002). Bu nedenle, antosiyaninlerin bileşimi ve konsantrasyonu esas olarak kırmızı şarabın görünümünü belirlemektedir ve şaraptaki

üzüm çeşitliliğine, üzümün olgunluk durumuna, iklim koşullarına, bağların bulunduğu toprağın yapısına ve fermantasyon tekniğine göre değişkenlik göstermektedir (Anlı 2011, Lago-Vanzela vd. 2013, Avizcuri vd. 2016, Baiano vd. 2016, Federico vd. 2016, Han vd. 2017, Yang vd. 2018).

Şaraplardaki antosiyanin miktarı olgunlaşma ile birlikte azalmaktadır. Yıllanmış şarapların rengi, renksiz fenolik bileşikleri ile antosiyaninler arasındaki kopigmentasyondan ileri gelmektedir (Mazza ve Brouillard 1990; Brouillard ve Dangles 1994; Boulton 2001). 420, 520 ve 620 nm’lerdeki optik yoğunluk değerlerinin toplamı kırmızı şaraplarda rengi ifade eder. Şaraplarda renk yoğunluğu bu değerlerin toplamı, renk tonu, bileşimi ve parlaklığı ise bu değerlerin aralarındaki çeşitli oranlar ile ifade edilir (Ribèreau-Gayon vd. 2000b).

Ortamin pH değeri ve SO₂ içeriği ile antosiyaninlerin rengi değişiklik göstermektedir (Glories 1999, Ribèreau-Gayon vd. 2000b, Canbaş 2006, Todorova vd., 2018). Antosiyaninler nötr ve bazik ortamda mavi renk özelliği gösterirken, asit ortamda ise kırmızı renktedirler (Ribèreau-Gayon vd. 1983, Canbaş 1983, Ribèreau-Gayon vd. 2000b). Antosiyaninler şaraba uygulanan kükürtlemeye çok duyarlıdır. Kükürt uygulaması antosiyaninlerin rengini açmaktadır (Anlı 2011). Antosiyanin bileşikleri serbest SO₂ ile tepkimeye girdiklerinde renklerini kaybederler. Ancak bu tepkime geri dönüşümlüdür (Bakker vd. 1998, Ribèreau-Gayon vd. 2000b).

Antosiyaninler üzüm ve şarapta sağlığa yararlı özellikleri olan en önemli antioksidanlardan biridir (Pojer vd. 2013, Rodrigue vd. 2014, Lingua vd. 2016a, Lingua vd. 2016b, Lingua vd. 2018). Antosiyaninlerin antikansorejen, antienflamatuar, antimikrobiyal özelliklere sahip olduğu ve bu antioksidanların tüketiminin kardiyovasküler, diyabetik ve obezite hastalıklarının etkisini azalttığı belirtilmiştir (Robertson 2014, Li vd. 2015, Yang vd. 2018, Todorova vd. 2018).

Kateşinler ve lökoantosiyonidinler grubunda, kateşinler renksiz bileşikler olup C3 atomunda bir -OH grubu içerdiklerinden flavan-3-ol olarak isimlendirilir. Lökoantosiyonidinler ise flavan-3,4-diol olarak isimlendirilirler. Flavan-3-ol’lerin temelini kateşin ve epikateşin meydana getirmekte, kimyasal ve enzimatik olarak oksijen ile kolayca reaksiyona girmelerinden ve proantosiyonidinleri oluşturmalarından

dolayı şarap teknolojisi açısından oldukça önemlidirler (Saldamlı 2007). Kırmızı şarabın sağlık üzerine olan faydalarını incelemek üzere yapılan birçok çalışma, kateşin içeriği ile ilişkilendirilmiştir. Kateşinin meme ve prostat kanserinden kaynaklı hücre gelişimini engellemede etkili olduğu yapılan araştırmalarla belirtilmiştir (Plumb vd. 1998, Soleas vd. 2002, Anlı ve Vural 2009).

Flavanonlar, turunçgillerde yaygın olarak bulunurlar ve flavonlardan farklı olarak ortadaki halkalarında çift bağ bulundurmazlar. Flavanonlardan en önemlileri; naringenin, hesperidin ve naringindir (Jandera vd. 2005, Baderschneider ve Winterhalter, 2001).

Flavonlar ve flavonoller grubunda flavonlar bitkilerde yaygın şekilde bulunsalar da luteolin dışında üzümlerde önemli miktarlarda bulunmazlar (Fang vd. 2008, Baderschneider ve Winterhalter 2001). Flavonoller, üzümlerin kabuk kısmında yer almakta ve fermantasyonla birlikte hidrolize olmaktadır. Antosiyaninlerden kaynaklanan pigmentasyonu güçlendirerek, kopigmentasyona ve kırmızı şarapların renk stabilizasyonuna katkıda bulunurlar (Boulton 2001, Perez-Navarro vd. 2018).

Proantosiyanidinler ya da diğer adıyla tanenler, kimyasal olarak kondanse olabilen ve hidrolize olabilen tanenler olmak üzere iki grupta toplanmaktadır (Koponen vd. 2007). Üzümlerin doğal bileşenleri olan kondanse tanenler flavan-3-ol veya kateşinlerin polimerizasyonu sonucu oluşan kompleks yapıli bileşiklerdir. Çiçeklenme sonrası erken gelişim evrelerinde üzümlerin kabuklarında ve çekirdeklerinde sentezlenmektedir. Monomer ve polimer konsantrasyonları olgunlaşmanın başlangıcı olan ben düşmeden sonra stabil kalmaktadır (Downey vd. 2003, Terrier vd. 2009, Zerbib vd. 2018).

Bu bileşikler alkolde, suya göre daha iyi çözünebilmekte ve cibre fermantasyonu ile şaraba geçmektedir. Cibre fermantasyonu süresi boyunca tanenlerin şaraptaki miktarı süreye bağlı olarak artmaktadır. Üzüm kabuğunda bulunan tanenler, şarap yapımında çözünerek şıraya geçen ilk bileşikler olmaları nedeniyle önemlidir. Bu bileşiklerin çözünürlüğü hücre duvarındaki interaksiyonlara bağlıdır (Ribèreau-Gayon ve Glories 1986, Gomez-Plaza vd. 2002). Şarapların tadındaki burukluk, tanenlerin tükürükte bulunan protein ve glikoprotein ile birleşerek bunları çöktürmelerinden ileri gelmekte ve tanenlerin bu özelliğı molekül ağırlığına bağlı olarak artmaktadır (Haslam 1998,

Mirabel 2000). Tanenlerin bir diğ er önemli özelliği ise acılık vermeleridir. Şaraplarda acılığa molekül ağırlığı düşük olan tanenler neden olurken, yüksek moleküllü polimerler burukluğu arttırmaktadır (Glories 1999). Tanenler ŐiŐe depolama sırasında çeşitli kimyasal reaksiyonlar sonucu deđiŐikliđe uğramakta ve antosiyaninlerle arasındaki doğrudan veya dolaylı etkileŐimler kırmızı Şarapların rengini etkilemektedir. Kırmızı Şarap renginin oluşumu; esas olarak ŐiŐe depolaması boyunca antosiyanin reaksiyonlarına ve diğ er fenolik bileşenlerin kademeli dönüŐümüne dayandırılmaktadır (Saucier 2010, Panceri ve Bordignon-Luiz 2017).

2.3.1.2 Antioksidan  zellikleri ile fenolik bileşikler

Bir hedef molekülün oksidasyonunu yavaŐlatabilen, önleyebilen ya da yok edebilen molekül, antioksidan olarak tanımlanmaktadır. Bu tanıma göre, antioksidan özelliğe sahip bileşiklerin fizyolojik rolü; serbest radikalleri içeren kimyasal reaksiyonları nötralize ederek hücresel bileşenlerin zarar görmesini engellemektir (Prochazkova vd. 2011). Antioksidan, ortamdaki oksitlenebilir substratın konsantrasyonuna kıyasla daha düşük bir konsantrasyonda bulunduğuunda, substratın oksidasyonunu inhibe eden bir madde olarak da tanımlanmaktadır (Granato vd. 2018). Bu sınıflandırmada, bitkilerin ikincil metabolizmasından üretilen fenolik bileşikler, çoklu organları oksidasyondan korumaktadır ve bu nedenle fenolik bileşikler doğal antioksidanlar olarak kabul edilmektedir (Granato vd. 2018).

Fenolik bileşikler antifungal ve antimikrobiyal olmalarının yanı sıra, yüksek antioksidan aktiviteye sahiptirler (Davalos vd., 2004; Garc a-Ruiz vd., 2011). Son zamanlarda yapılan çalışmalar ile kırmızı Şaraplarda bulunan birtakım fenolik maddelerin insan sağlığı üzerinde olumlu etkileri olduğu ortaya koyulmuŐtur (Garc a-Ruiz vd., 2011). Bu bileşiklerin sağlık açısından olumlu etkilerinin olması, yüksek antioksidan özelliğe sahip olmaları ile açıklanmaktadır (Anlı, 2004). Antioksidan olarak Şarap polifenolleri; serbest radikalleri yok eder, hücreleri oksidatif strese karşı korur, LDL oksidasyonunu önler ve toplam kan antioksidan aktivitesini geliŐtirirler (Anlı ve Kızılet 2006). Ayrıca antioksidan aktivitenin Şaraplarda yüksek olması, oksidasyonun önlenerek son üründe raf ömrünün ve kalitenin arttırılmasında önemli rol oynamaktadır (Davalos vd., 2004; Garc a-Ruiz vd., 2011; 2015; 2013a; b).

Fenolik bileşiklerin konsantrasyonunu tespit etmek için birçok yöntem geliştirilmiştir. Gıdalarda bulunan toplam fenolik madde miktarı genellikle Folin Ciocalteu yöntemiyle tespit edilmektedir (Naczki ve Shahidi, 2004). Şarapların toplam fenolik bileşik içerikleri Abs 280 değerleri ile basit ve hızlı olarak ölçülebilmektedir. Fakat bu yöntem ile sinamik asitler ve kalkanlar gibi bazı fenolik bileşik gruplarının sonuca aktarılamadığı belirtilmektedir (Ribèreau-Gayon ve Glories, 1987). 280 nm'deki absorbans değerleri ile toplam fenolik bileşik içerikleri arasında yüksek korelasyonun bulunduğu bilinmektedir (Yokotsuka vd., 2000). Abs 420nm'deki absorbans değerlerinin, antosiyaninlerin parçalanma ürünleri ve diğer kahverengi pigmentlerden; Abs 520nm ve Abs 620nm'deki absorbans değerlerinin ise antosiyaninlerden ileri geldiği bildirilmektedir (Canbaş, 1983).

2.4 Üzüm ve Şarap Kalitesi ile İlgili Kaynak Özetleri

Liu vd. (2006), yaptıkları araştırmada, 2 yıl süre ile toplam 98 çeşit üzüm sırasında organik asit kompozisyonu ve şeker içeriklerini incelemişlerdir. Yapılan araştırmada *V. labrusca* ve *V. vinifera* hibrit çeşitlerinde yüksek oranda şeker ve düşük oranda asit içeriği tespit edilmiştir. *V. vinifera* şaraplık üzüm çeşitlerinde şeker ve asit oranı genellikle sofralık üzüm çeşitlerinden daha yüksek bulunmuştur. İncelenen yıllar için, tanelerdeki şeker içeriğinin kararlı olduğu, asit içeriğinin ise iklimsel değişikliklerden etkilendiği belirlenmiştir.

Akman ve Yazıcıoğlu (1960), şarapta bulunan uçur asit miktarının şeker miktarına, mayanın cinsine ve suşuna bağlı olduğu gibi üzümlerin durumuna, şıradaki asit miktarına, fermantasyon süresine, kükürtleme derecesine, mahzenin sıcaklığına ve birinci aktarmaya kadar geçen zamana göre değiştiğini bildirmekte, ayrıca normal şaraplarda bulunması gereken uçur asit miktarının 0,2-0,8 g/L arasında olduğunu, bunun üzerindeki değerlerin de şarapta sirkeleşmeyi göstereceğini belirtmektedir.

Aktan ve Kalkan (2000)'a göre, şıraların asit miktarı çeşide ve yıllara göre değişmekle birlikte genellikle litrede 3-14 g arasında değişmektedir. Türkiye'de ortalama 5 g/L, Kuzey Avrupa ülkelerinde ise ortalama 8 g/L'ye ulaşır. Türk Gıda Kodeksi Şarap

Tebliği'ne göre şaraplarda toplam asit miktarı tartarik asit cinsinden en az 3,5 g/L olmalıdır (Anonim, 2009).

Malatya ili koşullarında yetiştirilen Kalecik Karası, Öküzgözü, Hasandede ve Kabarcık üzüm çeşitleri üzerinde yapılan bir araştırmada, olgunlaşma periyodu boyunca meydana gelen kimyasal değişimler incelenmiştir. Yapılan çalışma sonucunda; olgunlaşma boyunca SÇKM miktarı, pH ve toplam antosiyanin miktarının arttığı; toplam asitlik, toplam fenolik bileşik miktarı ve antioksidan kapasitede ise azalma gerçekleştiği tespit edilmiştir (Doğan vd., 2018).

Yapılan bir çalışmada; Trakya bölgesi bağlarında hasat edilen Kalecik Karası, Gamay ve Cabernet Sauvignon üzümleri ile yapılan şaraplarda bazı fenolik bileşenler (gallik asit, kateşin, epikateşin vb.) tespit edilmiştir. Çalışma sonuçlarına göre; her iki bölge ve her üç şarap çeşidinde de en çok gallik asit bulunduğu, diğer fenolik bileşenlerin şaraplardaki sıralamasının değiştiği bulunmuştur (Ünsal, 2007).

Canbaş (1976), Öküzgözü ve Boğazkere üzüm çeşitlerinden elde edilen şaraplardaki fenolik bileşikler üzerinde cibre fermantasyonu (maserasyon) süresinin etkisini incelemiştir. Toplam fenol bileşik (gallik asit cinsinden), D280 indisi, antosiyanin, renk yoğunluğu ve renk tonu analizleri yapılmıştır. D280 indisi ile ifade edilen toplam fenolik bileşikler, miktar olarak ifade edilenle aynı gelişmeyi göstermiştir. D280 indisi Öküzgözü çeşidinde maserasyon süresi boyunca 35'ten 51'e ve Boğazkere çeşidinde ise 52'den 82'ye yükselmiştir. Elde edilen verilere göre renk yoğunluğunun şaraplarda sadece antosiyanin miktarlarını izlemediği, aynı zamanda toplam fenolik bileşikler, özellikle tanenler ile de ilişkili olduğu belirtilmiştir.

Canbaş (1985), sofr şarapları için en uygun D280 indisi değerin 35-40 civarında olduğunu belirtmiş olup, 45-50'nin üzerine çıktığında şarabın tadının çok sert ve aşırı buruk olma olasılığının arttığını bildirmiştir. Canbaş vd. (1995), Öküzgözü ve Boğazkere üzümlerinden 4 günlük cibre fermantasyonu sonunda elde edilen şaraplarda D280 indisi değlerinin 29 ile 32 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. 8 gün süren cibre fermantasyonu sonunda elde edilen Merlot, Cabernet Sauvignon ve Malbec üzümlerinin şaraplarında D280 değerin 33 ile 52 arasında değiştiği belirtilmiştir (Canbaş, 1976).

Tahmaz ve Söylemezoğlu (2017), yaptıkları çalışmada Boğazkere üzüm çeşidinden üç farklı şarap yapım tekniği kullanarak elde ettikleri şaraplarda bu tekniklerin fenolik bileşik içeriği ve antioksidan kapasite üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Çalışma sonucunda en yüksek toplam fenolik bileşik, toplam antosiyanin ve antioksidan aktivite, klasik şarap yapımına kıyasla UV-C işlemi ile termovinifikasyon tekniği ile elde edilmiş şaraplarda belirlenmiştir.

Bozkurt (2018) yaptığı çalışmasında Kırşehir koşullarında bazı şaraplık üzüm çeşitlerinin verim ve kalite özelliklerini incelemiştir. Tanelerde bulunan fenolik bileşikler çeşitlerden, anaçlardan ve yıllardan etkilenmiştir. Üzümlerde bulunan fenolik maddelerin ben düşme döneminden itibaren azaldığı tespit edilmiştir.

Çakır vd. (2018) Antik Anadolu topraklarında yetiştirilen Öküzgözü ve Boğazkere üzüm çeşidi başta olmak üzere 10 çeşit üzümünden elde edilmiş şaraplarda kalite parametreleri üzerine bir araştırma yapmışlardır. Şarapların alkol, şeker, toplam asit içeriği, toplam fenolik bileşik içeriği, D280 değeri yönüyle, şarap üretim ortamı ve şarap üretiminde kullanılan çeşitler kalite kriterlerinde belirleyici olmuştur.

2.5 Ürün yükü Uygulamaları ile İlgili Kaynak Özetleri

Asmalarda kış budaması yapılırken asmada bırakılan göz sayısı, 'ürün yükü' (budama düzeyi, budama şiddeti veya şarj) olarak tanımlanır. Asmalarda ürün yükü, budama sırasında bırakılan göz sayısı ile ayarlanabileceği gibi salkım seyreltmesi yoluyla da ayarlanabilir. Ürün yükü; çeşit, anaç, terbiye şekli, asmanın yaşı, değerlendirme şekli, asmanın gelişme durumu, iklim ve toprak koşulları gibi faktörlere göre değişiklik göstermektedir (Çelik vd., 1998). Asmalarda tek başına ürün yükü veya ürün yüküyle birlikte diğer uygulamaların gelişme, üzüm verimi ve kalitesine olan etkilerini konu alan birçok araştırma yapılmıştır (Tokalı, 1986; Ateş, 2004; Çelik ve Kısmalı, 2005; Damcı, 2006; Kurtural vd., 2006; Cangı vd., 2007; Ülgener, 2010; Shalan, 2013).

Asmalarda salkım seyreltme; olgunlaşmayı hızlandırır, kuru maddeyi arttırırken; verim, pH ve asitliği ise düşürmektedir (Karoğlu vd. 2011). Asmanın vejetasyonu içindeki yapraklı olduğu yeşil vejetasyon dönemlerinde yapılan budamalara yaz budaması ismi verilmektedir. Yaz budaması ürün kalitesini arttırmak, asmaların boyuna büyümesinin

engellenmesi, asma tacının havalanmasını sağlamak ve salkım alanının uygun güneşlenmesini sağlamak için yapılmaktadır (Sabır vd. 2010). Yaz budaması farklı biçimlerde yapılırken; filiz alma, koltuk alma, salkım seyreltme ve bilezik alma şekillerinde uygulanmaktadır (Ergenoğlu ve Tangolar, 2000; Özer vd., 2005).

İlhan ve İlter (1992), yuvarlak çekirdeksiz bağlarında farklı şarj uygulamalarının asmaların salkım sayısı, kuru madde, 100 tane ağırlığı, ortalama salkım ağırlığı, yaş verim, göz verimliliği ve çubuk verimi gibi özelliklere etkilerini araştırmışlardır. Budama sırasında m²'ye 10, 15 ve 20 adet göz bırakılmıştır. Asmalarda göz sayısında iki katı artış, %37-41 salkım sayısı artışı ve %24-29 oranında ürün artışı sağlarken; kuru madde, 100 tane ağırlığı, ortalama salkım ağırlığında azalışa sebep olmuştur. Optimum ürün yükü seviyesi, 15 göz/m² olarak belirlenmiştir.

Cardinal üzüm çeşidi üzerine yapılan bir araştırmada kış budamasında, farklı çubuk uzunluğu ve göz sayısı bırakılmasının kalite ve verim üzerine etkileri incelenmiştir. Çalışmada 3 ve 10 göze sahip iki çubuk uzunluğuyla, m² başına 5, 5-7 ve 10 göz bırakılmıştır. Çok fazla salkım oluşturduğu bilinen Cardinal üzüm çeşidinden alınan sonuçlara göre; m² başına düşen göz sayısında iki kat artış meydana gelmesiyle verimde %21'lik bir artış gözlenmiştir. Salkım sayısındaki artıştan dolayı verimde artış meydana gelmiştir. Göz sayısındaki artışa paralel olarak, ortalama tane ağırlığı, salkım ağırlığı ve SÇKM (%) değerleri azalmıştır. Üç göz üzerinden budama yapılan asmalarda, kuru madde değerlerinin daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Buna ek olarak asmanın gelişiminde de artış gözlenmiştir. Uygun kalitede optimum ürünün, kısa budanmış asmalarda salkım seyreltme ile ve 5-7 göz/m² şarj ile alınabileceği belirlenmiştir (İlhan ve Ertem, 1988).

Çelik (1996), Ankara'da Hafızali ve Hamburg Misketi çeşitlerinde 12, 18 ve 24 göz/asma bırakılmış ürün yükünün verim, gelişme ve kalite üzerine etkilerini incelemiştir. Çeşitlerde artan ürün yükünün verim ve salkım sayısında artışa neden olduğu gözlenmiştir. Fazla bırakılan ürün yükü, olgunluğu geciktirmiş ve özellikle Hamburg Misketi çeşidinde renklenme problemi oluşturmuştur. Az ürün yükü bırakılması, her iki çeşitte de sürgün gelişimini arttırmıştır. Araştırma sonucunda

Hamburg Misketi için 18 göz/asma, Hafızali içinse 24 göz/asma seviyesi optimum ürün yükü olarak belirlenmiştir.

King's Ruby ve Thompson Seedless çeşitlerinin değişik şarj seviyelerine tepkisi araştırılan bir çalışma yapılmıştır. Thompson Seedless çeşidi asmalarının budaması 4 farklı şarj seviyesiyle yapılmıştır. 108 göz/asma, 96 göz/asma, 84 göz/asma ve 72 göz/asma ürün yükü bırakılacak şekilde budama yapılmıştır. İkinci yılda 108 göz/asma ile 60 göz/asma şarj seviyesi değiştirilmiştir. King's Ruby çeşidinde iki senede de 12, 18, 24 ve 30 göz/asma şarj ayarlanmıştır. Thompson Seedless için genellikle şarjdaki artış, 96 göz/asma haricinde omca başına verimde artış sağlamıştır. Thompson Seedless çeşidine göre 72-96 göz/asma ve King's Ruby çeşidine göre 30 göz/asma uygulaması en uygun verimi ve fiziki salkım özelliklerini (salkım ağırlığı, tane ağırlığı, salkımdaki tane sayısı) sağlamıştır (Salem vd., 1996).

Güney Afrika'da Festival Seedless üzüm çeşidi üzerinde şarj seviyesinin etkileri araştırılmıştır. Her mevsimde bir yaşlı dallar üzerinde 14 gözlü 4, 6, 8, 10 ve 12 adet çubuk bırakılacak şekilde budama uygulaması yapılmıştır. Bir yaşındaki dalların miktarı 4'ten 12'ye çıkartıldıkça koltuk sürgünlerinin sayısı ve sürgün çapı doğru orantılı biçimde azalmıştır. Her uzun bir yıllık dal için bir kısa budanmış dal, yenileme dalı için bırakılmıştır. Düşük budama seviyelerinde sürgün büyümesi, koltuk sürgünü artışı ve çap genişliğiyle dengelendiğini göstermiş, sürgün kütesinin önemli düzeyde farklılaşmadığı belirlenmiştir. En iyi tomurcuklanma, kısa budanmış çubuklar 4 bayrağın bırakıldığı uygulamalarda belirlenmiştir. Budamada bırakılan dal sayısı artarken asma başına bırakılan salkım sayısı da yükselmiştir. Ürün miktarı da doğru orantılı bir şekilde artmıştır. Budamada bırakılan dal sayısının artması ile asit yoğunluğu artmış ve şeker, şeker/asit, pH değerleri azalmıştır (Avenant, 1998).

Kumar vd. (2000), Perlette üzüm çeşidinde çiçekten sonraki tane tutma döneminde; salkım seyreltme (kontrolde asma başı 80 tane salkım, diğerleri ise 60 ve 40 tane) uygulamaları yapmıştır. Yapılan çalışmada asma başı 40 adet salkım bırakılarak yapılan ürün yükü seviyesi, ürün miktarını azaltırken buna karşın meyve kalitesini artırdığı belirtilmiştir.

Gök üzüm çeşidinde farklı ürün yükü uygulamasının verim ve kalite üzerindeki etkilerini incelemek için yapılan çalışmada, 16, 21 ve 26 göz/asma olarak uygulanan ürün yükünde, ürün yükü artışına bağlı olarak üzüm verimi ve sıra miktarı artarken, olgunluk indisi ve kuru üzüm randımanı azalmıştır. Sonuç 26 göz/asma veya 16 göz/asma uygulaması önerilmiştir (Akin vd., 2012).

Prima üzüm çeşidinde asmaların verim ve kalite özellikleri üzerine farklı ürün yüklerinin (10 ve 20 salkım/omca) etkisini belirlemek amacıyla bir çalışma yapılmıştır. Çalışmada ürün yükü bakımından en yüksek verimin bitki başına 20 salkım; en yüksek salkım ağırlığının ise 10 salkım ürün yükü uygulamasından saptandığı görülmüştür. (Baştaş ve Tangolar, 2018).

Naor vd. (2002), İsrail’de yaptıkları çalışmada, Sauvignon Blanc üzüm çeşidinin iki farklı sürgün yoğunluğunun (14 ve 44 sürgün/asma) ve iki farklı ürün seviyesinin (1 ve 2 salkım/sürgün) verim, ürün yükü, sıra ve şarap kalitesi üzerine etkilerini gözlemlemişlerdir. Asma başına salkım sayısının vejetatif parametreler üzerine etkili olmadığı fakat üzüm veriminin salkım sayısı ile orantılı olarak arttığı tespit edilmiştir. Asma başına sürgün sayısı ve sürgün başına salkım sayısının şarap duyuşal özelliklerini (renk, aroma, tat) etkilediği gözlemlenmiştir. Ürün yükünün, ürün/budama ağırlığı oranı ve meyve ağırlığı/yaprak alanı oranı ile yüksek bir şekilde bağlantılı olduğu sonucuna varılmıştır.

Pehlivan ve Uzun (2015), Syrah üzüm çeşidi üzerinde dört farklı salkım seyreltme (8, 16, 24 ve 32 salkım/asma) uygulaması yaptıkları çalışmalarında verim, kalite ve üzümün biyokimyasal özelliklerine etkilerini incelemişlerdir. Asma başına verim, salkım ve tane büyüklükleri (ağırlık, genişlik ve uzunluk) ölçülmüş, ayrıca titre edilebilir asitlik ve SÇKM içeriklerine bakılmıştır. En yüksek tane ağırlığı 16 salkım/asma uygulamasında (1,62 g), en düşük tane ağırlığı ise 32 salkım/asma uygulamasında (1,51 g) belirlenmiştir. En yüksek SÇKM (%23,78) ve asitlik (3,94 g/l) değerlerini 8 salkım bırakılan asmalarda bulmuşlardır. Sonuç olarak Syrah bağlarında yüksek SÇKM ve fenolik madde içeriği için ürün yükünün azaltılmasında fayda olacağı vurgulanmıştır.

Parker vd. (2015) meyve tutumundan sonra %0, %50 ve %75 oranında salkım seyreltme yaptıkları çalışmada, haftada bir SÇKM, pH, toplam asitlik ve salkım kütlesi ölçümleri yapılmıştır. Salkım seyreltme oranı arttıkça salkım ağırlığı ve SÇKM'nin arttığını; toplam asitlik ve pH'nın ise etkilenmediğini belirtmişlerdir.

Vicente ve Yuste (2015) Verdejo üzüm çeşidinde asmalarda %27 oranında salkım seyreltme uyguladıkları çalışmalarında, kontrole göre seyreltme uygulamasında vegetatif büyümede anlamlı bir fark gözlemlenmemiş, fakat salkım ağırlığı artarken üzüm verimi azalmıştır. Ayrıca kontrole göre toplam asitlik ve tartarik asit azalırken kuru madde miktarında artış gözlemlendiği belirtilmiştir.

Salkım seyreltme uygulamaları ile asma üzerindeki ürün miktarının bitkiye aşırı yükleme yapması önlenirken aynı zamanda üzümlerin besin değerleri seviyelerinde de artış sağlanmaktadır (Valdes vd. 2009). Düşük ürün yükünün yüksek ürün yüküne göre olgunluğu hızlandığı birçok araştırmacı tarafından rapor edilmiştir (Heil, 1998; Tokalı, 1986; Pehlivan ve Uzun, 2015).

King vd. (2015)'nin Merlot üzüm çeşidinde çiçeklenme öncesinden başlayarak ben düşme tarihinden 6 hafta sonrasına kadar dokuz farklı dönemde yaptıkları %50 salkım seyreltme uygulamalarının üzüm verimi, tane ağırlığı ve salkım ağırlığına herhangi bir etkisinin olmadığını belirtmişlerdir. Ben düşme döneminde yapılan salkım seyreltmenin meyvedeki kuru madde ve antosiyanin miktarını arttırdığı, toplam asitliği azalttığı tespit edilmiştir. Olgun üzüm, şıra ve şarap kompozisyonları yönüyle diğer dönemlere göre en iyi sonucu ben düşme döneminde yapılan salkım seyreltme uygulamasının verdiği belirtilmiştir.

Odabaşıoğlu ve Demirtaş (2018), Cabernet Sauvignon omcalarında farklı budama uygulamaları (4 farklı dal ve 5 farklı boğum düzeyi) yapmışlardır. Çalışmada tane büyüklüğü 4 sürgün-3 boğum ve 100 tane ağırlığı düzeyinde en yüksek verim belirlenmiştir.

Salkım seyreltme uygulamaları ile verimin düştüğü (İlgin, 1997; Wolf vd., 2003; Damcı, 2006; Abd El-Razek vd., 2010; Bogicevic vd., 2015; Gatti vd., 2015), SÇKM'nin arttığı (Reynolds vd., 1996; Damcı, 2006; Abd El-Razek vd., 2010; Şahan,

2013; Gatti vd., 2012, 2015; Bahar ve Kurt, 2015; King vd., 2015; Vicente ve Yuste, 2015), toplam fenolik bileşik miktarı ve antosiyaninin arttığı (Guidoni vd., 2002; Wolf vd., 2003; Prajitna vd., 2007; Bahar ve Kurt, 2015; King vd., 2015), toplam asitliğin düştüğü ve pH'nın yükseldiği (Abd El-Razek vd., 2010; Gatti vd., 2012; King vd., 2015; Vicente ve Yuste, 2015), sıra randımanının arttığı (Damcı, 2006; Abd El-Razek vd., 2010), üzümdeki aroma bileşenlerinin artarak elde edilen şarapların lezzetinin arttığı (Reynolds vd., 1996; Wolf vd., 2003; Damcı, 2006) belirtilmiştir.

Bazı araştırmacılar ise salkım seyreltme uygulamalarının üzüm verimi, salkım ve tane ağırlığı (Akçay, 2012), toplam asitlik ve pH'ya herhangi bir etkisinin olmadığını (Parker vd., 2015) belirtmişlerdir.

2.5.1 Ürün yükü uygulamalarının fenolik bileşiklere etkisi

Demirer (2017) yaptığı çalışmada, Narince üzüm çeşidinde asmalara tane tutumunda, ben düşme sırasında ve sonrasında olmak üzere üç farklı dönemde salkım seyreltme uygulamıştır. Elde edilen verilere göre yapılan salkım seyreltme uygulamalarıyla; resveratrol ile birlikte toplam fenolik bileşik ve antioksidan aktivite içeriklerinde artış olduğu gözlenmiştir.

Yapılan bir çalışmada Syrah üzüm çeşidine ait omcalarda omca başına 30, 60 ve 120 göz bırakılarak toplam antosiyanin ve toplam fenolik bileşik içeriklerine bakılmıştır. Toplam antosiyanin içeriği en fazla 30 göz bırakılmış omcalarda, fenolik bileşik içeriği ise 60 göz bırakılmış omcalarda gözlenmiştir (Bindon vd., 2008). 2011'deki Malbec üzüm çeşidine ait omcalarda yapılan bir çalışmada; omcalarda çiçeklenme ve ben düşme sırasında %50 salkım seyreltme yapılmıştır. Her iki uygulamada da fenolik bileşik içeriklerinde artış sağlanmıştır (Fanzone vd. 2011). Zhuang vd. (2014)'nin yaptıkları çalışmada, asmalarda salkım seyreltme işlemleriyle birlikte ürün yükleri azalan asmaların antosiyanin ve fenolik miktarlarında yaklaşık olarak %8 ile %11 oranında artma belirlenmiştir.

Pastore vd. (2014)'nin yaptıkları araştırmada, asma üzerindeki salkımların %50'sine salkım seyreltme işlemi uygulayarak olgunlaşma durumlarını tarımsal, biyokimyasal ve moleküler yönden incelemişlerdir. Üzümlerin karbonhidrat metabolizmasında yer alan

genler ve flavanoid birikimleri de detaylı olarak analiz edilmiştir. Salkım seyreltme işlemi sonucunda şeker depolanan genlerin sayısında artma görülmüştür. Salkım seyreltme uygulanan asmalardaki ürünler, kontrol grubuyla kıyaslandığında, tanelerdeki antosiyanin miktarı ve antosiyanin yapısındaki kopyalanabilir düzenleyici genler pozitif yönde etkilenmiştir.

Filippetti vd. (2007)'nin yaptıkları denemede kordon terbiye şekline sahip Sangiovese üzüm çeşidi kullanılmıştır. Bağdan rastgele seçilen omcalar üzerlerinde 15 salkım olacak şekilde gruplara ayrılmıştır. Kontrol grubu (omca üzerinde 15 salkım kalacak şekilde), T1 (%33 oranında salkım seyreltme), T2 (%66 oranında salkım seyreltme) olmak üzere 3 deneme grubuna ayrılmıştır. Salkım seyreltmeler ben düşme tamamlandığında gerçekleştirilmiştir. Uygulamalar sonucu üzümlerden elde edilen şaraplarda, kontrol grubuyla kıyaslandığında her iki yılda da toplam fenolik bileşik miktarlarında yaklaşık 300 mg/l'lik artış sağlanmıştır.

Prajitna vd. (2007)'nin çalışmasında Chanbourcin üzüm çeşidinde tane tutumu sonrası asma başına 10, 20 ve 30 salkım kalacak şekilde salkım seyreltme yapılmıştır. Uygulama sonucunda, bu üzümlerden elde edilen şaraplarda en yüksek toplam fenolik bileşik içeriği, en fazla salkım seyreltme yapılan asmaların üzümlerinde tespit edilmiştir (1809 mg/l). Yine en yüksek antioksidan aktivite içeriği aynı uygulama grubunda belirlenmiştir (61,5 µmol/g troloks).

Gatti vd. (2011) yaptıkları çalışmada Barbera (*Vitis vinifera* L.) çeşidine ait asmalarda ben düşme sırasında %50 oranında salkım seyreltme yapılmıştır. Bu üzümlerden elde edilen şarapların toplam fenolik bileşik içerikleri kontrol grubunda 2698 mg/l, salkım seyreltme yapılan grupta ise 3535 mg/l olarak tespit edilmiştir. Yine aynı şarapların antioksidan aktivite analizleri sonucu kontrol grubu 6,6 µmol/g troloks, salkım seyreltme yapılan grup ise 10,0 µmol/g troloks olarak tespit edilmiştir. Her iki analizde de kontrol grubu ile kıyaslandığında salkım seyreltmeler etkili bulunmuştur.

Karoğlu vd. (2014)'nin araştırmasında Merlot ve Cabernet Sauvignon çeşitlerinde tane tutumu sonrasında %30 oranında salkım seyreltme uygulanmış ve elde edilen üzümler şaraba işlenmiştir. Merlot çeşidine ait şaraplarda, toplam fenolik bileşik içerikleri bakımından uygulama kontrol ile kıyaslandığında artış 100 mg/l'nin altında kalmıştır.

Cabernet Sauvignon çeşidine ait şaraplarda da aynı parametreler karşılaştırıldığında artış miktarı yaklaşık 150 mg/l olarak belirlenmiştir.

Tahmaz (2014), çalışmasında Kalecik Karası ve Boğazkere üzüm çeşitlerinde salkım seyreltme uygulamaları sonrası çekirdek, tane eti, kabuk, salkım iskeleti ve yapraklardaki fenolik bileşik içeriklerinin değişimlerini araştırmıştır. Boğazkere çeşidinde kontrol grubunda 1,36 olan salkım/sürgün oranı 1,14 ve 0,71'e düşmüş, Kalecik Karası çeşidinde ise kontrol grubunda 1 olan salkım/sürgün oranı 0,75 ve 0,50'ye düşmüştür. Her iki çeşitte de toplam fenolik bileşik ve antioksidan aktivite içerikleri kontrol grubuna kıyasla salkım seyreltme gruplarında artış göstermiştir.

İki sulama uygulaması ve iki tomurcuk yükleme (kontrol ve iki kat arttırılmış tomurcuk yükü) işleminin Kalecik Karası üzüm çeşidi verim ve kalitesi üzerine etkileri incelenmiştir. Sulama ve daha yüksek tomurcuk yükü uygulamaları, çalışmanın her iki yılında da üzüm verimini önemli ölçüde arttırmıştır. Tomurcuk yükünün iki katına çıkmasıyla, üzüm veriminde elde edilen artışlar, birinci ve ikinci yıldaki geleneksel tomurcuk yüklerine göre sırasıyla %37,8 ve %45,1 olarak saptanmıştır. Elde edilen bulgular, Kalecik Karası üzüm çeşidinin üzüm veriminin, sulama ve yüksek tomurcuk yükü uygulamaları ile arttırılabileceğini göstermiştir (Tangolar vd., 2015).

Yapılan bir çalışmada, yüksek verimli Sangiovese üzüm çeşidinde şeker birikimini yavaşlatmak, asitliği ve antosyanin konsantrasyonunu arttırmak için yüksek ürün yükü uygulaması kullanılabileceği belirtilmiştir. Bununla birlikte kaliteli şarap üretmek için bağlarda salkım seyreltme yoluyla verimin azaltılması sağlanmaktadır. Bu uygulama verimi kontrol etmek, üzüm bileşimi ve şeker konsantrasyonunu iyileştirmek için kış budaması sırasında yapılmaktadır (Silvestroni vd., 2019). Salkım seyreltme zamanı kritiktir. Ben düşme sırasında seyreltme yapılırsa şeker konsantrasyonu, tanen ve antosyanin miktarı arttırılabilir (Silvestroni vd., 2016).

Salkım seyreltme, ürün yükünü azaltmak için Pinot Noir üzüm yetiştiriciliğinde kullanılan yaygın bir bağcılık uygulamasıdır. Salkım seyreltme meyve kalitesini arttırmak veya ticari olarak beklenen ürün yüklerine uymak amacıyla yapılır (Uzes ve Skinkis, 2016). Pinot Noir şarapları daha açık renkli ve hafif burukluk gösterdiğinden ve renk de şarap kalitesinin birincil bileşeni olduğundan (Somers ve Evans, 1974),

salkım seyreltme uygulaması, verimi düşürerek, fenolik bileşik içeriğini ve dolayısıyla şarap kalitesini arttırmak amacıyla kullanılır (Gamero vd., 2014; Guidoni vd., 2002; Keller vd., 2005; Reynolds vd., 1994; Santesteban vd., 2011; Uzes ve Skinkis, 2016; Valdes vd., 2009).

Prajitna vd. (2007)'nin kırmızı şaraplık Chambourcin çeşidinde, salkım seyreltme uygulamasının, şaraplarda fenolik kompozisyon, resveratrol ve antioksidan kapasitesine etkilerini araştırdığı bir çalışmada; salkım seyreltmenin pH hariç, temel şarap kompozisyonuna etkisinin olmadığı, ancak toplam fenolik bileşik, toplam antosiyanin ve antioksidan kapasitesinde artışlara neden olduğunu belirlemiştir.

Kırmızı şaraplık Sangiovese üzüm çeşidinde yapılan bir çalışmada, çiçeklenme öncesi yapılan salkım seyreltmenin meyve özellikleri üzerine etkileri incelenmiştir. Çalışma sonucuna göre salkım seyreltme uygulamasının, üzüm verimini kontrol uygulamasına göre %45 azalttığı belirlenmiştir. Ayrıca salkım seyreltme uygulaması kuru madde miktarını artırırken, toplam asitliği düşürdüğü ve pH'yı yükselttiği bildirilmiştir (Gatti vd., 2011).

Kosmerl vd. (2013), beyaz ve kırmızı şaraplık üzüm çeşitlerinde yapmış oldukları salkım seyreltmenin toplam polifenol, antosiyanin, indirgen şeker ve antioksidan potansiyeli üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmalarında; dekara verimi 600, 800, 1000, 1200 ve 1500 kg olarak sınırlandırmışlardır. Kalite parametreleri açısından kırmızı üzüm çeşitlerinde dekara 800 kg uygulamasının en iyi sonucu verdiği belirlenmiştir. Toplam polifenol içerik, antosiyaninlerin konsantrasyonu, indirgen şeker ve antioksidan aktivite bakımından en yüksek değerleri kırmızı şaraplık üzüm çeşitlerinin verdiği saptanmıştır.

Bekar (2016a)'ın yaptığı tez çalışmasında, Narince üzüm çeşidinde üç farklı salkım seyreltme uygulamasının (%15- 1200 kg/da, %30- 900 kg/da, %60- 600 kg/da); tane, sıra ve şarap kalitesi üzerine etkisini incelemiştir. Elde edilen bulgulara göre toplam fenol içeriğinde; %30 (900 kg/da), salkım seyreltme oranından sonraki uygulamalarda yeniden bir azalma olduğu tespit edilmiştir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1 Materyal

3.1.1 Kalecik karası üzüm çeşidi

Tez çalışmasında bitkisel materyal olarak 2012 yılında Kalecik Karası üzüm çeşidi klonlarına ait çekirdek, kabuk ve bu üzümlerden üretilen şaraplar kullanılmıştır. Kalecik Karası üzüm çeşidine ait birçok önemli çalışma yapılmasına rağmen kaliteli şarap eldesine yönelik olarak ürün sınırlandırılması yoluyla klonların şaraplık değerlerinin belirlenmesi yönünde yapılan araştırmalar oldukça azdır. Bu tez çalışmasında Kalecik Karası üzüm çeşidine ait 9, 10, 12, 13, 15, 16 ve 21 numaralı klonların omca başına ürün sınırlandırılmasıyla elde edilecek üründen yapılacak olan şarabın kalitesinin klon bazında değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Kalecik Karası Ankara ilimizin Kalecik ilçesine ait yerli siyah üzüm çeşidimizdir. Taneleri mavimsi siyah renkli olan bu çeşidimizin taneleri orta büyüklükte olup, kısa-karışık budamaya uygundur ve kendine özgü bir aroması vardır. Şaraplık bir çeşit olup, tek başına şarap yapımında ve ayrıca Syrah üzüm çeşidi ile kupaj şaraplar elde edilmesinde de kullanılabilir. Budama isteyen bir çeşit olup, şarapları menekşe-yakut renkli, aromalı, dolgun, dengeli ve sek özelliktedir. Ülkemizin en tanınmış ve en kaliteli kırmızı şaraplık çeşididir (Uzun, 2011; Anonim, 2018; Çelik, 2002) (Şekil 3.1). Şaraplarında alkol miktarı %12-14 arasında değişmekte olup, asit miktarı da dengelidir. Ayrıca fazla olgun üzümlerinden aynı zamanda çok iyi kalitede doğal tatlı şarap elde edilmektedir (Fidan vd., 1986).



Şekil 3.1 Kalecik Karası üzüm çeşidi

3.1.2 Deneme bağı

Tez çalışması, “Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi’ne bağlı Kalecik Bağcılık Araştırma ve Uygulama İstasyonu’nda” bulunan “Klon Seleksiyon Bağı”ndaki (Şekil 3.2) Kalecik Karası üzüm çeşidine ait klonlar kullanılarak yürütülmüştür.



Şekil 3.2 Kalecik Bağcılık Araştırma ve Uygulama İstasyonu

Tez çalışmasında bitkisel materyal olarak Kalecik Karası üzüm çeşidine ait 23 klondan 9, 10, 12, 13, 15, 16 ve 21 numaralı 7 adet klon kullanılmıştır.

3.2 Yöntem

Tez çalışmasının bitkisel materyalini oluşturan Kalecik Karası üzüm çeşidinin 9, 10, 12, 13, 15, 16 ve 21 numaralı klonlarında iki farklı ürün yükü uygulaması gerçekleştirilmiştir. Yapılan bu uygulamaların Kalecik Karası üzüm çeşidinde gelişme, ürün ve şarap kalitesi üzerine etkileri araştırılmıştır. Tez çalışması ile ilgili tüm analizler, 2012-2013 yılları arasında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Laboratuvarlarında gerçekleştirilmiştir. Çalışmalar sonucunda bulunan tüm veriler istatistik analize tabi tutulmuştur.

Klonlarda sürme performansı, omca başına salkım sayısı, ürün verimi, sıra verimi, salkım ağırlığı, tane ağırlığı belirlenmiş; sırada suda çözünebilir kuru madde, toplam asitlik ve pH analizleri gerçekleştirilmiş, üzüm tanesi çekirdek ve kabuk dokularına ayrılarak antioksidan aktivite ve toplam fenolik bileşik tayinleri yapılmış, hasat edilen ürünler şaraba işlenerek ve şarapta toplam kuru madde tayini, pH, toplam asitlik, indirgen şeker tayini, uçur asit tayini, serbest SO₂, toplam SO₂, bağlı SO₂, alkol, toplam fenolik bileşik, antioksidan aktivite, D280 indeksi ile fenolik bileşik tayini, renk yoğunluğu ve renk tonu tayinleri yapılmıştır. Deneme “Tesadüf Blokları” deneme desenine göre, 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 3 veya 2 omca olacak şekilde kurulmuştur. Sonuçlar Duncan Çoklu karşılaştırma testi uygulanarak değerlendirilmiştir.

3.2.1 Ürün yükü uygulamaları

Kalecik Karası üzüm çeşidine ait klonlarda kış budaması sırasında yenileme dalları 2, ürün dalları 6 göz üzerinden budanmış ve yaz budamaları ile birlikte omca başına 1. uygulamada 3 kg, 2. uygulamada 4,5 kg ürün sınırlaması hesabıyla salkım seyreltme yapılmıştır (Çizelge 3.1) Parselde 7 klonda 1. uygulama ve 2. uygulama için toplam 119 omca kullanılmıştır. Kullanılan omcaların fenolojik dönemlerine ait fotoğraflar Şekil 3.3’te sunulmuştur. 1. uygulamada 9, 2.uygulamada ise 8 omca olmak üzere her klonda 17 omca kullanılmış ve her uygulama 3’er tekerrür halinde gerçekleştirilmiştir. Uygulanan salkım seyreltme sonucu her tekerrürün omca başına salkım sayısı belirlenmiştir. Omca başına düşen verim değerleri (kg) hesaplanmıştır.

Çizelge 3.1 Ürün yükü uygulamaları ile ilgili ortalama değerler

Uygulamalar	Salkım seyreltme öncesi omca başına salkım sayısı	Salkım seyreltme sonrası omca başına salkım sayısı	Seyreltme oranı (%)	Verim/omca (kg)
1	24	12	50	2,8
2	24	18	25	3,9



Şekil 3.3 Fenolojik döneme ait fotoğraflar

3.2.1.1 Sürme performansı (%)

Sürme performansını belirlemek amacıyla klonlarda primer tomurcukların sürme oranı (%) olarak hesaplanmıştır.

3.2.1.2 Salkım ağırlığı (g)

Salkım ağırlıkları, verim değerlerinin salkım sayısına bölünmesiyle g olarak saptanmıştır.

3.2.1.3 Tane ağırlığı (g)

Klonların her tekerrüründen seçilen 100 adet tanenin tartılması ve sonuçların 100'e bölünmesi yoluyla üzümlerin tane ağırlıkları (g) hesaplanmıştır.

3.2.1.4 Şıra verimi (%)

Şıra verimi, üzümlerden şarap yapımı sırasındaki presleme işlemleri tamamlandıktan sonra şıra miktarları ölçülerek % olarak hesaplanmıştır.

3.2.1.5 Hasat

Ben düşme aşamasından 2 hafta sonra olgunluğun izlenmesine başlanmıştır. Haftalık aralıklarla, şıranın suda çözünür kuru madde (SÇKM) ölçümleri yapılmış ve SÇKM değeri 23-24 Brix'e (B) ulaştığında hasat işlemi gerçekleştirilmiştir. Hasat işlemi 07.09.2012 tarihinde gerçekleştirilmiştir. Uygulamaların tekerrürlerine ait her omcadan, yapılacak fenolik bileşik analizleri için üzüm örnekleri seçilmiş ve çekirdek ve kabuk olacak şekilde dokularına ayrılarak kilitli poşetlere koyulmuş ve -80°C'de dondurulmuşlardır.

3.2.2 Üzüm şıralarında gerçekleştirilen analizler

Üzüm şıralarında suda çözünür kuru madde, toplam asit içeriği ve pH değeri ölçümleri gerçekleştirilmiştir. Bu ölçümler için kullanılan ekipmanların fotoğrafları Şekil 3.4'te verilmiştir.



Şekil 3.4 Üzüm şıralarında gerçekleştirilen analizlerin yapıldığı ekipmanlar

3.2.2.1 SÇKM içeriği (%)

Hasat zamanına kadar her klondan seçilen 100 adet tanenin sıkılmasıyla elde edilen üzüm şırasından refraktometre ile SÇKM miktarları ölçülmüştür.

3.2.2.2 Toplam asit içeriği (%)

Hasat zamanına kadar her klondan seçilen 100 adet tanenin sıkılmasıyla elde edilen üzüm şırasından alınan 10 ml üzüm suyuna 20 ml saf su ilave edilerek oluşturulan çözeltiye, pH değeri 8,1 olana kadar 0,1 N NaOH ilave edilmiştir. Harcanan NaOH (ml) miktarına göre şıranın tartarik asit (%) miktarı hesaplanmıştır (Ough ve Amerine, 1988).

3.2.2.3 pH değeri

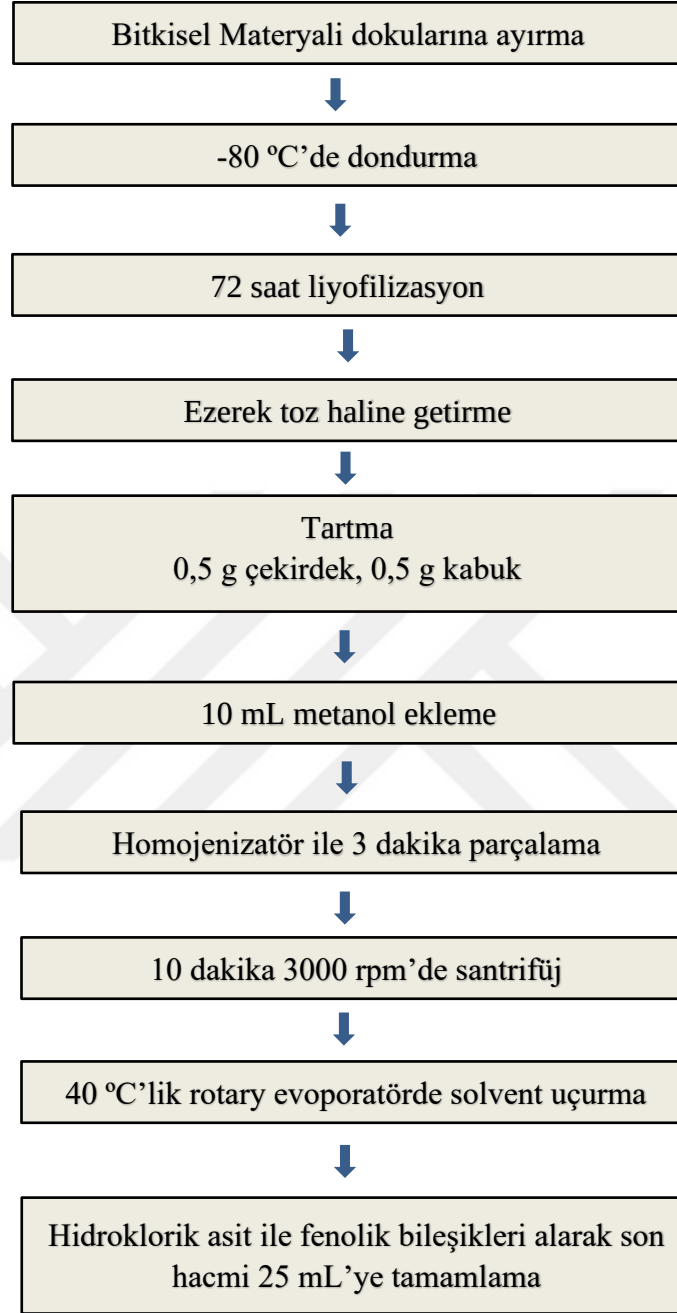
“Metler Toledo” marka pH metre ile klonlardan 10ml olarak hazırlanan üzüm şıralarında pH değerleri okunmuştur (Ough ve Amerine, 1988).

3.2.3 Üründe gerçekleştirilen analizler

Hasat edilen ürünler tane kabuğu ve tane çekirdeğine ayrılmıştır. Bitkisel materyalin liyofilizasyon işlemi; 72 saat -87 °C’de, markası “Labconco”, modeli “Freezone 2.5 Liter” olan liyofilizatör aleti ile gerçekleştirilmiştir. Liyofilizatör cihazı Şekil 3.5’te verilmiştir. Fenolik bileşiklerin çekirdek ve kabuk ekstraksiyonu Waterhouse (2005)’e göre modifiye edilerek gerçekleştirilmiştir. Ekstraksiyona ilişkin prosedür Şekil 3.6’da ve üzüm çekirdek ve kabuklarına ait fotoğraf Şekil 3.7’de verilmiştir.



Şekil 3.5 Bitkisel materyalin liyofilizasyonu



Şekil 3.6 Fenolik Bileşiklerin Ekstraksiyon Prosedürü



Şekil 3.7 Üzüm örneklerinin dokulara ayrılması (a. Üzüm çekirdekleri b. Üzüm kabukları)

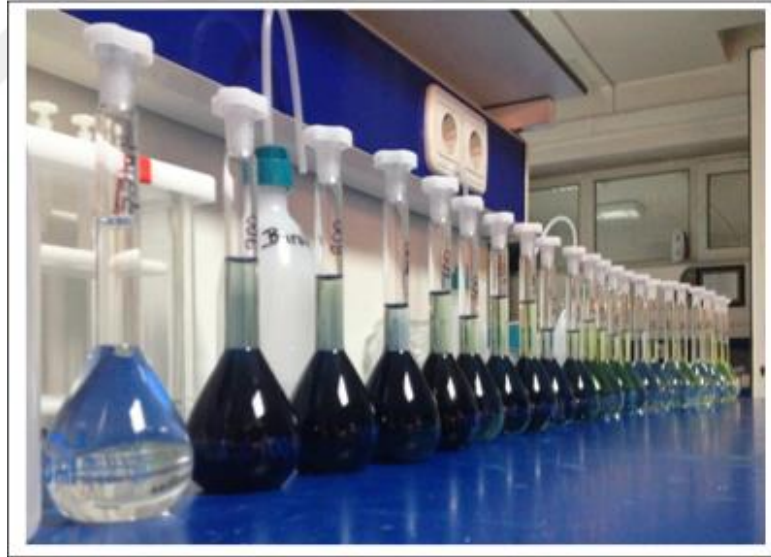
3.2.3.1 Folin Ciocalteu ayracı ile toplam fenolik bileşik tayini

Kalecik Karası üzüm çeşidine ait çekirdek ve kabukta toplam fenolik bileşik analizleri Singleton ve Rossi (1965)'ye göre modifiye edilerek yapılmıştır. Metodun ilkesi fenolik bileşiklerin bazik ortamda Folin Ciocalteu ayracını indirgeyip kendilerinin oksitlenmiş forma dönüştüğü bir redoks reaksiyona dayanmaktadır. Reaksiyon sonucunda indirgenmiş ayracın oluşturduğu mavi rengin fotometrik olarak ölçülmesiyle, analizi yapılan örnekteki fenolik bileşiklerin toplam miktarları hesaplanmaktadır. Toplam fenolik bileşik analizi için üzümlere ait dokular ekstrakte edildikten sonra absorbans değerleri spektrofotometrenin lineer sınırları içinde olacak şekilde seyreltilmiştir. Önce %20'lik doymuş sodyum karbonat çözeltisi hazırlanmıştır. Cam tüplere 7,5 mL saf su koyulmuş, üzerine 100 µL ekstrakt eklenmiştir. Şahit için ekstrakt yerine 100 µL saf su kullanılmıştır. Daha sonra üzerlerine 500 µl Folin Ciocalteu (Sigma-Aldrich) ayracı eklenerek 3 dakika beklenmiş, 3 dakika sonra da 1 µl doymuş %20'lik sodyum karbonat çözeltisi eklenerek tüplerin son hacmi 10 mL'ye tamamlanmıştır. Tüpler vorteks cihazı yardımı ile karıştırıldıktan sonra karanlıkta 1 saat bekletilmiştir. 1 saat sonrasında örnekler 0,45 mm'lik filtrelerden geçirilmiş makroküvetlere alınmış 720 nm'de şahide karşı okuma yapılmıştır. “Analytik Jena” marka “Specord 200” model spektrofotometre cihazı (Şekil 3.8) kullanılarak okumalar yapılmıştır. Sonuçlar gallik asit cinsinden hesaplanmıştır. Hazırlanan farklı konsantrasyonlardaki gallik asit çözeltilerine ait fotoğraf Şekil 3.9'da, gallik asit eğrisi ise Şekil 3.10'da verilmiştir.

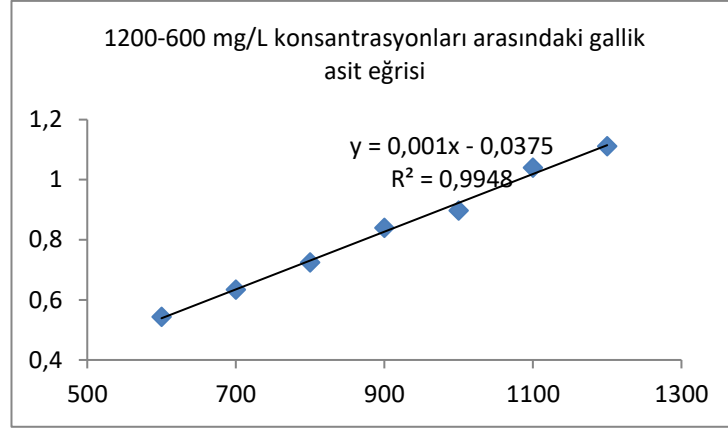


Şekil 3.8 Spektrofotometre cihazı

Sonuçların hesaplanması için 1200, 1100, 1000, 900, 800, 700, 600 mg/L ($R^2=0,9948$) konsantrasyonlarında gallik asit çözeltileri hazırlanmıştır.



Şekil 3.9 Gallik asit çözeltileri



Şekil 3.10 Gallik asit standart eğrisi

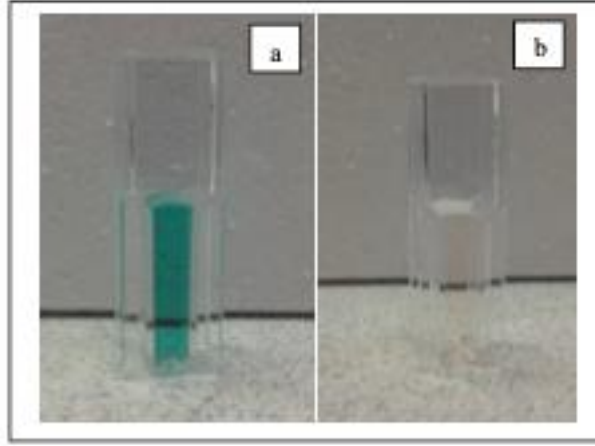
3.2.3.2 TEAC (Trolox Equivalent Antioxidant Capacity) yöntemi ile antioksidan aktivite tayini

Kalecik Karası üzüm çeşidine ait çekirdek ve kabukta antioksidan aktivite tayini TEAC (Trolox Equivalent Antioxidant Capacity) yöntemi ile Re vd. (1999)'a göre gerçekleştirilmiştir. Bu yöntem, ABTS (2,2'-azinobis-(3-etilenbenzotiazolin-6 sulfonik asit) diammonium salt)'nin oksidasyonu ile üretilen ABTS•+ radikal çözeltisi üzerine, antioksidan içeren bir örneğin ilave edilmesi sonucu radikalın indirgenmesi temeline dayanmaktadır. Mavi/yeşil renkli ABTS•+ radikali 600-750 nm dalga boyunda kuvvetli bir absorpsiyon vermekte ve spektrofotometrede kolaylıkla belirlenebilmektedir. ABTS•+ radikali antioksidan bir bileşikle reaksiyona girdiğinde bu radikal, ABTS'nin renksiz formuna çevrilmektedir. Reaksiyon sonucu harcanan ABTS•+ miktarı ise troloks eşdeğeri olarak hesaplanmakta ve sonuç TEAC (Trolox Equivalent Antioxidant Capacity) değeri olarak ifade edilmektedir. Bu amaçla 2,45 mM potasyum persülfat içeren 7mM'lık ABTS çözeltisi hazırlanmıştır. Bu çözelti, 20 °C'ye ayarlı etüvde 12-16 saat arasında bekletilerek, ABTS•+ radikalının oluşması sağlanmıştır ve maksimum 2 gün analizlerde kullanılmıştır. ABTS ve ekstraktların seyreltilmesi amacıyla 0,1 M fosfat tamponu üzerine 8,77 g NaCL eklenerek 1 L'ye saf suyla tamamlanmıştır. pH'sı 7,4 olan PBS (phosphate buffer saline) çözeltisi elde edilmiştir.

Örneklerdeki absorbans değerleri, örnek ve şahidin (PBS çözeltisi) birlikte incelenebildiği çift bölmeli Spektrofotometre cihazı ile gerçekleştirilmiştir. Ölçümler, 734 nm’de tek kullanımlık mikro küvetler kullanılarak yapılmıştır. Analize başlamadan önce ABTS^{•+} radikal çözeltisinden 1mL alınmış, 734 nm’de absorbans değeri 0,700±0,02 olacak şekilde yaklaşık 90-100 mL PBS ile seyreltme yapılmıştır. Seyreltilen ABTS^{•+} radikal çözeltisinden 1mL mikro küvete eklenmiş, PBS çözeltisine karşı okuma yapmak üzere spektrofotometreye yerleştirilerek başlangıç absorbans değeri ölçülmüştür. Daha sonra küvet içindeki miktarı 1 mL olacak şekilde, mikro küvete 990 µL radikal çözeltisi eklenir, üzerine örnekten 10 µL eklenir eklenmez süre tutulmaya başlanmıştır. 6 dakika olarak belirlenen süreçte, radikal çözeltisinin rengi açılmış ve absorbans değerleri ekstraktlarda yer alan antioksidan bileşiklerinden ötürü zamanla düşmüştür (Şekil 3.11). 6. dakika sonunda saptanmış olan absorbans değeri esas alınarak, başlangıç değerine göre yüzde azalma oranı (inhibisyon oranı) aşağıdaki eşitliğe göre hesaplanmıştır.

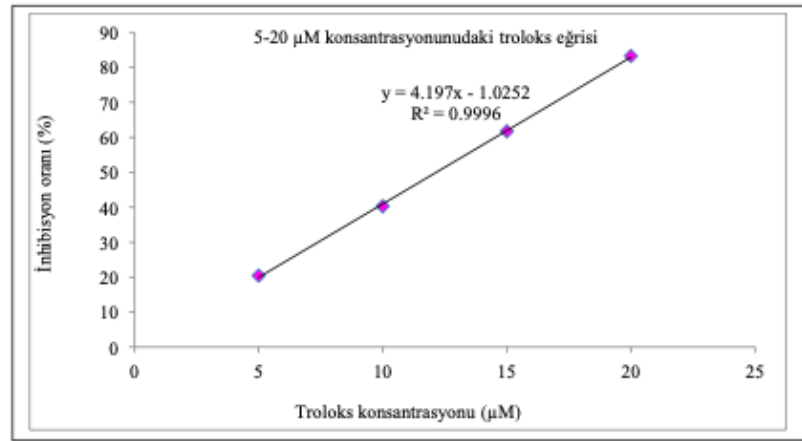
$$\text{Inhibisyon oranı (\%)} = \frac{\text{Başlangıç absorbans değeri} - \text{Son absorbans değeri}}{\text{Başlangıç absorbans değeri}}$$

Bu işlemler 10 µL örneklerle en az 3 kez tekrarlanmış ve inhibisyon oranları hesaplanmış ve ortalamaları bulunmuştur. Daha sonra örnek hacimleri 20 ve 30 µL olacak şekilde aynı işlemler tekrarlanmıştır. Her defasında küvet içeriği 1 mL olacak şekilde farklı miktarlarda radikal çözeltisi eklemesi gerçekleştirilmiştir. Bulunan yüzde inhibisyon değerleri kendilerine karşılık gelen örnek hacimleri ile beraber grafiğe yerleştirilerek doğrusal regresyon analizi yardımıyla örnekleri tanımlayan trolox konsantrasyonu (µmol trolox/g kuru ağırlık) inhibisyon oranı eşitliği belirlenmiştir. İlgili eğri ve bağıntı Şekil 3.12’de sunulmuştur.



Şekil 3.11 Antioksidan aktivite analizi

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

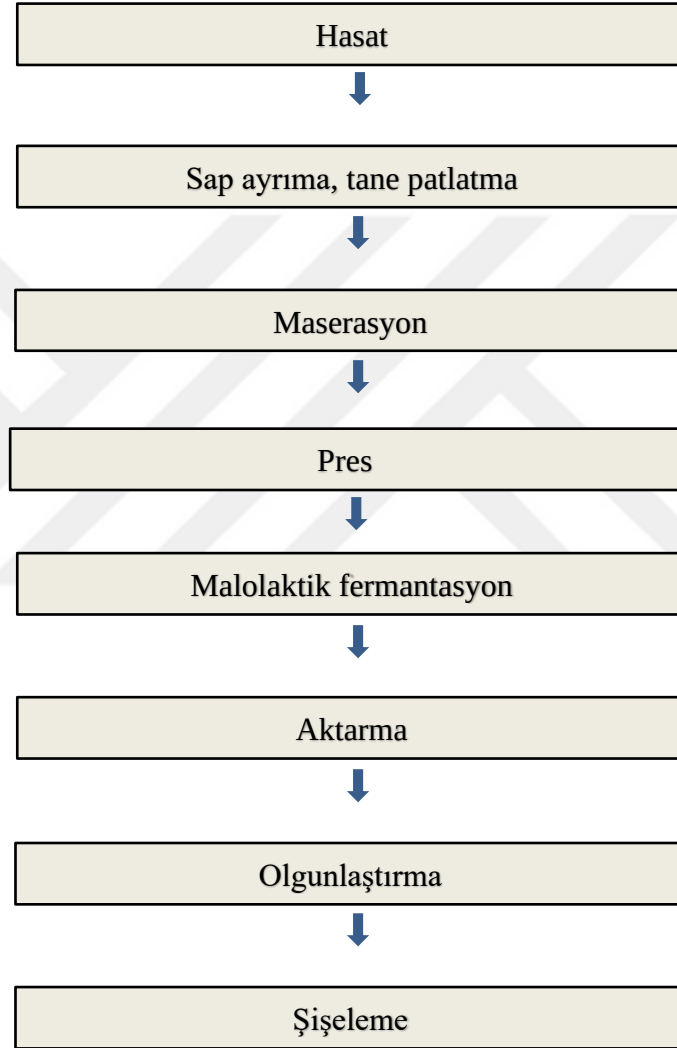


Şekil 3.12 Trolox eğrisi

3.2.4 Şaraplarda gerçekleştirilen analizler

Hasat edilen üzümler klasik fermantasyon ile şaraba işlenmiştir. Maserasyonun ilk günü 200 g/ton maya (Laffort FX10) ve 300 g/ton maya besini (Laffort Dynastart) ilave edilmiş ve alkol fermantasyonu başlatılmıştır. Dansitedeki ilk 20 birim düşüşte 100g/ton tanen (Laffort VR Supra Tannin) ve 150 g/ton'luk yarı doz vitamin (Laffort Thiazote) ilavesi yapılmıştır. Maserasyonun 6. Gününde 2. yarı doz vitamin (Laffort Thiazote) ilavesi yapılmıştır. Maserasyon tamamlandıktan sonra pres uygulanmıştır. Daha sonra şaraplara bakteri ve bakteri besini ilavesi yapılmış ve malolaktik fermantasyon

başlatılmıştır. Malolaktik fermentasyonun tamamlanma aşamasından sonra şaraplar kavanozlara alınmıştır. Kavanozlara alınan şaraplara 60 g/ton oranında kükürt ilavesi yapılmıştır. Olgunlaştırma süresi boyunca şaraplara aktarma işlemi uygulanmıştır. Şarap üretimi akış şeması Şekil 3.13'te verilmiştir. Şarap aktarma, dolum, mantarlama ve şişeleme aşamalarına ait fotoğraflar ise Şekil 3.14'te verilmiştir.



Şekil 3.13 Kırmızı Şarap Üretimi Akış Şeması



Şekil 3.14 Şarap aktarma, dolum, mantarlama ve şişeleme aşamaları

3.2.4.1 Toplam kuru madde tayini (g/L)

Piknometre ile şarapların damıtma artığının yoğunluğu saptanmış ve özel kuru madde çizelgesinden yoğunluğa karşılık gelen genel kuru madde miktarı g/L olarak hesaplanmıştır (Anonim, 1990).

3.2.4.2 pH

Şarapların pH'sı Mettler Toledo marka MP-220 Model pH metre ile doğrudan okuma ile belirlenmiştir (Ough ve Amerine, 1988).

3.2.4.3 Toplam asitlik (g/l)

Şaraplardaki toplam asitlik miktarları Mettler Toledo marka DL-50 Model otomatik titratör ile tartarik asit cinsinden g/l olarak belirlenmiştir (Anonim, 1990).

3.2.4.4 İndirgen şeker tayini (g/l)

Şarapta bulunan glukoz ve früktozun miktarı g/l olarak Lane Eynon metoduna göre sodyum tiosülfat çözeltisi ile renk krem rengi olana kadar titre edilerek tayin edilmiştir. Şaraplar analiz öncesi aktif kömürlü filtrelerden geçirilerek berraklaştırılmıştır (Ough ve Amerine, 1988).

3.2.4.5 Uçar asit tayini (g/l)

Şaraplarda bulunan uçar asit miktarı buharlı damıtma yöntemi ile sülfirik asit cinsinden g/l olarak tayin edilmiş ve daha sonra bulunan değerler asetik asit cinsinden g/l olarak hesaplanmıştır (Anonim, 1990).

3.2.4.6 Serbest SO₂ (mg/l)

Şaraplardaki serbest SO₂, 1/3'lük H₂SO₄ ve %1'lik nişasta çözeltisi eklenerek, 25 mL şarabın N/64'lük iyot ile titre edilmesi ile mg/l olarak hesaplanmıştır (Ough ve Amerine, 1988).

3.2.4.7 Toplam SO₂ (mg/l)

Şaraplardaki toplam SO₂, 10 mL 1 N NaOH eklenmiş 25 mL şarabın 5 dakika bekletilmesinin ardından 1/3'lük H₂SO₄ ve %1'lik nişasta çözeltisi ile karıştırılarak, N/64'lük iyot ile titre edilmesi sonucu mg/l olarak hesaplanmıştır (Ough ve Amerine, 1988).

3.2.4.8 Bağlı SO₂ (mg/l)

Toplam SO₂'den serbest SO₂'nin çıkartılması sonucu mg/l olarak hesaplanmıştır.

3.2.4.9 Alkol tayini (%)

Şarapların alkol değerleri, Dujardin-Salleron marka ebülyometre ile su ve alkolün kaynama noktaları farkından yararlanılarak % olarak hesaplanmıştır (Ough ve Amerine, 1988).

3.2.4.10 Folin Ciocalteu ayracı ile toplam fenolik bileşik tayini

Şaraplarda herhangi bir ekstraksiyon işlemi yapılmamış, şarap örneklerinin absorban değerleri spektrofotometrenin lineer sınırları içinde olacak şekilde seyreltilmiştir. Üzerlerine 500 µL Folin Ciocalteu ayracı, 3 dakika sonra da 10 mL doymuş %20'lik sodyum karbonat çözeltisi eklenmiş ve karanlıkta 1 saat bekletilmiştir. 1 saat sonrasında örnekler 0,45µm'lik filtrelerden geçirilerek makroküvetlere alınarak 720 nm'de şahide karşı okuma yapılmıştır. Sonuçlar gallik asit cinsinden hesaplanmıştır.

3.2.4.11 TEAC (Trolox Equivalent Antioxidant Capacity) yöntemi ile antioksidan aktivite tayini

Şarap örnekleri ABTS, PBS ile seyreltilerek 734 nm'de 0. dakika ve 6. dakika okumaları yapılarak % inhibisyon oranları hesaplanmıştır. Bu işlem örnek miktarı arttırılarak tekrarlanmış ve sonuçlar µmol trolox/mL cinsinden verilmiştir.

3.2.4.12 D280 indeksi ile fenolik bileşik tayini

Şarap örnekleri 1/100 oranında seyreltilerek spektrofotometrede 280nm'de okuma yapılmış ve absorban değerleri 100 ile çarpılarak toplam fenolik bileşik değerleri belirlenmiştir. "Analytik Jena" marka spektrofotometre cihazı kullanılarak okumalar yapılmıştır (Anonymous, 1986; Canbaş, 2007).

3.2.4.13 Renk yoğunluğu ve renk tonu tayini

Şarap örneklerinin spektrofotometre cihazı ile 420nm, 520nm ve 620nm'deki absorbansları belirlenmiştir. Renk yoğunluğu OY420+OY520+OY620 olarak, renk tonu ise OY420/OY520 şeklinde hesaplanmıştır (Anonymous, 1986; Canbaş, 1983; Ribèreau-Gayon vd., 2000a)



4. ARAŞTIRMA BULGULARI

Kalecik Karası üzüm çeşidine ait 7 klonla farklı ürün yükü uygulamaları gerçekleştirilmiştir. Yapılan bu uygulamaların Kalecik Karası üzüm çeşidinde gelişme, verim, ürün ve şarap kalitesi üzerine etkileri araştırılmıştır. Çalışmada elde edilen tüm veri ayrı ayrı istatistik analize tabi tutulmuştur.

4.1 Gelişme Verileri

4.1.1 Sürme performansı

Klonların sürme performans değerleri Çizelge 4.1’de verilmiştir. Buna göre sürme oranları %84,1 (13. klon) ile 86,7 (9. klon) arasında bulunmuştur. Klonların sürme performans değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz olarak bulunmuştur.

Çizelge 4.1 Klonların sürme performans değerleri

Klon	Sürme Performansı (%)
9	86,7
10	84,5
12	84,9
13	84,1
15	86,0
16	84,9
21	85,2

4.1.2 Salkım ağırlığı

Salkım ağırlığı için yapılan varyans analizi sonucunda genel değerlendirmede klon x uygulama interaksyonu önemli bulunmuştur ($p<0,05$). Çizelge 4.2’de görüldüğü gibi en yüksek salkım ağırlığı değeri 276,9 g, en düşük değer 143,6 g olarak elde edilmiştir. 9, 10, 12, 13, ve 15. klonlarda 1. ürün yükü uygulamasının salkım ağırlıkları, 2. ürün yükü uygulamasına göre daha yüksek değerler verirken, 16 ve 21. klonlarda ise 2. ürün yükü uygulamasının salkım ağırlığı 1.’ye göre daha yüksek çıkmıştır.

Salkım ağırlığı yönüyle klon düzeyinde; 1. uygulamada; 16. klon ile diğer klonlar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuş ($p<0,05$); 2. uygulamada ise klonlar

arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Klonlarda uygulamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.2 Salkım ağırlığı yönüyle klon ve uygulamaların ortalamaları

Salkım Ağırlığı (g)		
Klon	Uygulama	
	1	2
9	267,7aA	236,4aA
10	240,8aA	223,7aA
12	276,9aA	240,1aA
13	271,9aA	210,2aA
15	266,7aA	230,9aA
16	143,6aB	173,3aA
21	196,5aA	248,7aA

1: ürün yükü uygulaması 2: 2. ürün yükü uygulaması

Aynı satırdaki küçük harfler uygulamalar arasındaki farkı, aynı sütundaki büyük harfler klonlar arasındaki farkı göstermektedir. Farklı harfler istatistiksel olarak önemlidir ($p<0,05$).

4.1.3 Tane ağırlığı

Klon ve uygulama bazında tane ağırlığı değerleri Çizelge 4.3'te gösterilmiştir. Tane ağırlığı için genel değerlendirmede klon ve uygulama etkileşimi önemli bulunmuştur ($p<0,05$). Çizelge 4.3'te görüldüğü üzere 21. klonda gerçekleştirilen 1. ürün yükü uygulamasında tane ağırlığı 2,49 gr ile en yüksek değerde çıkarken; 1,94 gr ile 12. klonda gerçekleştirilen 2. ürün yükü uygulaması tane ağırlığı yönünden en düşük değere sahiptir. Tane ağırlıkları bakımından 1. ürün yükü uygulama değerlerinin daha yüksek olduğu klonlar; 9, 12, 13, 15 ve 21. klonlar olurken; 2. ürün yükü uygulamasının daha yüksek olduğu klonlar ise 10 ve 16. klonlar olmuştur. Klon düzeyinde; 1. uygulamada 21. klonun 13. klon dışındaki bütün klonlarla arasındaki fark; 13. klonun 10, 12 ve 16. klonlar ile arasındaki fark; 9. klonun ise 12 ve 16. klonlar ile arasındaki fark önemli bulunmuştur ($p<0,05$). 2. uygulamada ise 21. klonun 10, 12, 13 ve 15. klonlar ile arasındaki fark ve 12. klonun ise bütün klonlar ile arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0,05$).

Çizelge 4.3 Tane ağırlığı yönüyle klon ve uygulamaların ortalamaları

Tane Ağırlığı (g)		
Klon	Uygulama	
	1	2
9	2,33aBD	2,29aAB
10	2,22aDE	2,23aB
12	2,16aE	1,94bC
13	2,39aABC	2,23bB
15	2,27aCDE	2,20aB
16	2,15aE	2,28aAB
21	2,49aA	2,38aA

1: 1. ürün yükü uygulaması 2: 2. ürün yükü uygulaması

Aynı satırdaki küçük harfler uygulamalar arasındaki farkı, aynı sütundaki büyük harfler klonlar arasındaki farkı göstermektedir. Farklı harfler istatistiksel olarak önemlidir (p<0,05).

4.1.4 Şıra verimi

Şıra verimi için yapılan analiz sonucunda genel değerlendirmede klon ve uygulama etkileşimi önemli bulunmuştur (p<0,05). Uygulama ve klon kombinasyonlarına ait şıra verim değerleri Çizelge 4.4'te verilmiştir. Çizelge 4.4'te görüldüğü üzere %73,8 ile 9. klon 1. uygulama en yüksek şıra randımanı verirken; 12. klon 1. uygulama %30,2 ile en düşük şıra randımanına sahip olmuştur. 9, 13, 15 ve 21. klonlarda 1. ürün yükü uygulaması 2. ürün yükü uygulamasına göre daha yüksek bir değer verirken; 10, 12 ve 16. klonlarda ise 2. ürün yükü uygulaması 1. ürün yükü uygulamasına göre daha yüksek değer vermiştir (Şekil 4.3). Şıra verimi yönüyle klon düzeyinde 1. uygulamada; bütün klonların kendi arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. 2. uygulamada ise 9-16 ile 13-21. klonlar arasındaki fark hariç diğer klonlar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.4 Klon ve uygulamaların sıra verim değerleri

Sıra Verimi (%)		
Klon	Uygulama	
	1	2
9	73,8aA	70,6bA
10	65,1aC	66,4aB
12	30,2bG	35,2aE
13	54,3aD	50,8bC
15	46,1aF	44,1bD
16	67,2bB	70,1aA
21	49,7aE	48,9aC

1: 1. ürün yükü uygulaması 2: 2. ürün yükü uygulaması

Aynı satırdaki küçük harfler uygulamalar arasındaki farkı, aynı sütundaki büyük harfler klonlar arasındaki farkı göstermektedir. Farklı harfler istatistiksel olarak önemlidir (p<0,05).

4.2 Üzüm Şıralarında Gerçekleştirilen Analiz Sonuçları

Kalecik Karası üzüm çeşitlerine ait üzüm şıralarında SÇKM (%), pH ve toplam asitlik (% tartarik asit) analizleri gerçekleştirilmiştir. İstatistik analiz sonuçlarına göre sırada pH ve toplam asitlik için klon ve uygulama faktörlerinin ayrı ayrı kendi içindeki farklar önemli bulunmuş olup (p<0,05); SÇKM, pH ve toplam asit içeriği yönüyle klon x uygulama interaksiyonu istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.5 ve Çizelge 4.6). Klon bazında; SÇKM değerleri %23,9 ile 27,5 arasında; pH değerleri 2,9 ile 3,3 arasında ve toplam asitlik değerleri ise 0,41 ile 0,57 arasında değişen düzeylerde belirlenmiştir.

Klonlar arasında SÇKM, pH ve toplam asitlik Çizelge 4.5'te verilmiştir. En yüksek SÇKM ve toplam asit değeri 16. klona, pH değeri ise 21. klona aittir. En düşük SÇKM değeri 12. klonda, pH değeri 10. klonda ve toplam asit değeri ise 15. klonda belirlenmiştir. pH ve toplam asit değeri için uygulamaların arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (p<0,05). Uygulamalarda klon düzeyinde; pH değeri için, 21 no'lu klonun bütün klonlar ile arasındaki; 10 no'lu klonun ise 9, 13, 15, 16 ve 21. klonlarla arasındaki ilişki istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (p<0,05). Toplam asit değeri için; 9-10, 9-16 ile 10-15, 10-16 ile 15-16. klonlar arasındaki ilişki istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (p<0,05). Genel anlamda 2. uygulamada pH değeri artarken, toplam asit içeriği azalmıştır. (Çizelge 4.6).

Çizelge 4.5 Klonlara göre üzüm şıralarında gerçekleştirilen SÇKM (%), pH ve Toplam Asitlik (%) değerleri

Klon	SÇKM (%)	pH	TA (%) *
9	25,8	3,10BC	0,44B
10	24,5	2,90D	0,56A
12	23,9	3,07BCD	0,49AB
13	25,0	3,10B	0,50AB
15	25,2	3,10B	0,41B
16	27,5	3,10B	0,57A
21	26,0	3,30A	0,50AB

SÇKM: Suda Çözünür Kuru Madde, TA: Toplam asitlik

Aynı sütundaki büyük harfler klonlar arasındaki farkı göstermektedir. Farklı harfler istatistiksel olarak önemlidir (p<0,05).

* Tartarik asit cinsinden

Çizelge 4.6 Uygulamalara göre üzüm şıralarında gerçekleştirilen SÇKM (%), pH ve TA (Toplam Asitlik) değerleri

Uygulama	SÇKM (%)	pH	TA (%) *
1	24,9	3,11b	0,52a
2	25,9	3,19a	0,47b

SÇKM: Suda Çözünür Kuru Madde, TA: Toplam asitlik

1: 1. ürün yükü uygulaması 2: 2. ürün yükü uygulaması

Aynı sütundaki küçük harfler uygulamalar arasındaki farkı göstermektedir. Farklı harfler istatistiksel olarak önemlidir (p<0,05).

* Tartarik asit cinsinden

4.3 Üründe Gerçekleştirilen Analiz Sonuçları

4.3.1 Folin Ciocalteu ayracı ile toplam fenolik bileşik

Kalecik Karası klonlarına ait üzüm çeşitlerinde yetiştiricilik sırasında iki farklı ürün yükü uygulaması gerçekleştirilmiş ve kabuk ve çekirdekte toplam fenolik içeriklerine olan etkisine bakılmıştır. Yapılan istatistiksel analiz sonucunda çekirdek ve kabuk dokularında klon ve uygulama arasındaki etkileşim önemli bulunmuştur (p<0,05). Toplam fenolik bileşik içerikleri klonlara ait çekirdekte 68.001 ile 94.467 mg/kg KA; kabukta 4.717 ile 17.483 mg/kg KA arasında değişen değerlerde belirlenmiştir (Çizelge 4.7). Çekirdekte en yüksek toplam fenolik içeriği 16. klon 2. ürün yükü uygulamasında tespit edilirken en düşük toplam fenolik içeriği ise 12. klon 2. ürün yükü uygulamasında saptanmıştır (Çizelge 4.7 ve Şekil 4.1, Şekil 4.2 ve Şekil 4.3). Kabukta en yüksek toplam fenolik içeriği 12. klon 1. ürün yükü uygulamasında, en düşük değer ise 21. klon 1. ürün yükü uygulamasında belirlenmiştir (Çizelge 4.7 ve Şekil 4.4, Şekil 4.5 ve Şekil 4.6).

Çekirdekte 10. klona ait 1. ürün yükü uygulamasında 93.732 mg/kg KA olan toplam fenolik içeriği 2. ürün yükü uygulaması ile 81.067 mg/kg KA'ya; 12. klonda 82.467 mg/kg KA'dan 68.001 mg/kg KA'ya, 13. klonda 85.835 mg/kg KA'dan 74.667 mg/kg KA'ya, 15. klonda 76.566 mg/kg KA'dan 71.800 mg/kg KA'ya düşmüş; 9. Klonda ise 75.246 mg/kg KA olan toplam fenol içeriği 2. ürün yükü uygulaması ile 83.800 mg/kg KA'ya ve 21. klonda ise 1. ürün yükü uygulaması ile 68.134 mg/kg KA olan toplam fenol içeriği 2. ürün yükü uygulaması ile 79.468 mg/kg KA'ya yükselmiştir. Uygulamalar bazında sadece 16. klondaki çekirdekteki toplam fenol değişimi hariç diğer klonların uygulamalarındaki değişim istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0,05$). Çekirdekte toplam fenolik bileşik içeriği yönüyle uygulamalar içinde klon düzeyinde; 1. uygulamada, 9-15 ve 10-16. klonlar arasındaki ilişki hariç diğer bütün klonlar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0,05$). 2. uygulamada ise 9-10 ile 10-21. klonlar arasındaki fark hariç diğer klonlar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0,05$).

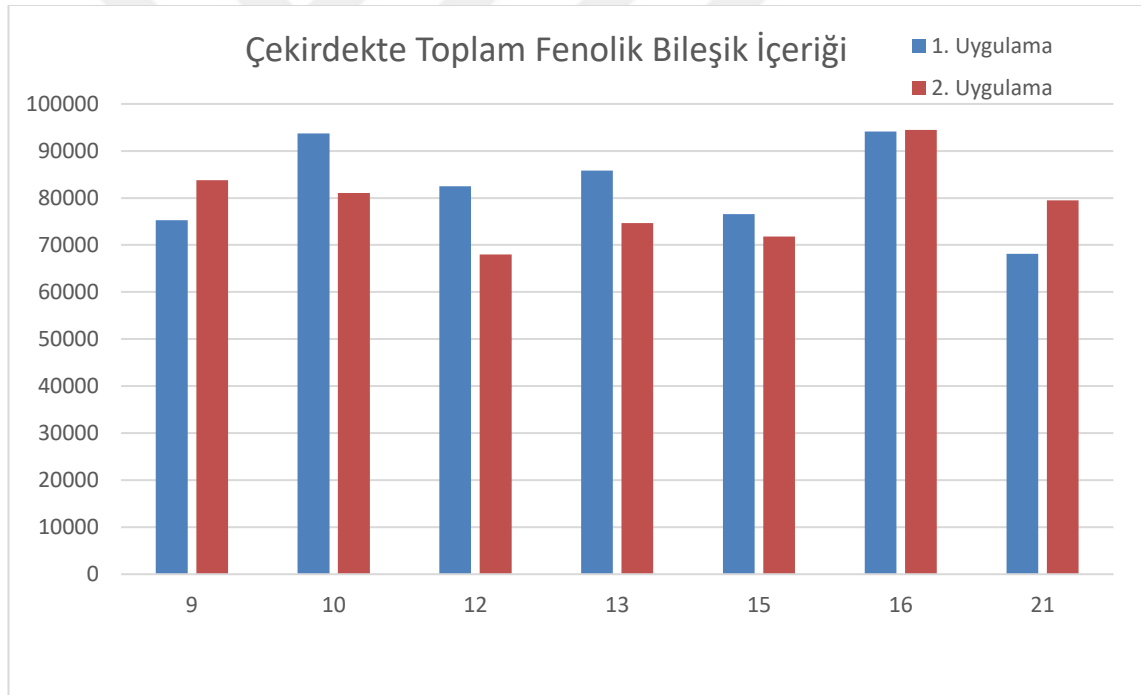
Kabukta 10. klona ait 1. ürün yükü uygulamasında 12.933 mg/kg KA olan toplam fenolik içeriği 2. ürün yükü uygulaması ile 5.817 mg/kg KA'a; 12. klonda 17.483 mg/kg KA'dan 9.074 mg/kg KA'ya düşmüş; 13. klonda ise 1. ürün yükü uygulaması ile 12.233 mg/kg KA olan toplam fenol içeriği 2. ürün yükü uygulaması ile 14.717 mg/kg KA'ya, 21. klonda 4.717 mg/kg KA'dan 9.400 mg/kg KA'ya yükselmiştir. Bu artış ve azalışlar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0,05$). Kabukta toplam fenolik bileşik içeriği yönüyle klon bazında; 1. uygulamada; 10-15.klon arasındaki ilişki ve 12 ve 21.klonların diğer tüm klonlarla arasındaki ilişki istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0,05$). 2. uygulamada ise 12-9, 12-15, 12-16. klonlar arasında, 21-9, 21-15, 21-16. klonlar arasında ve 10 ve 13.klonların diğer tüm klonlarla arasındaki ilişki istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0,05$).

Çizelge 4.7 Klon ve ürün yükü uygulaması toplam fenolik bileşik içerik değerleri

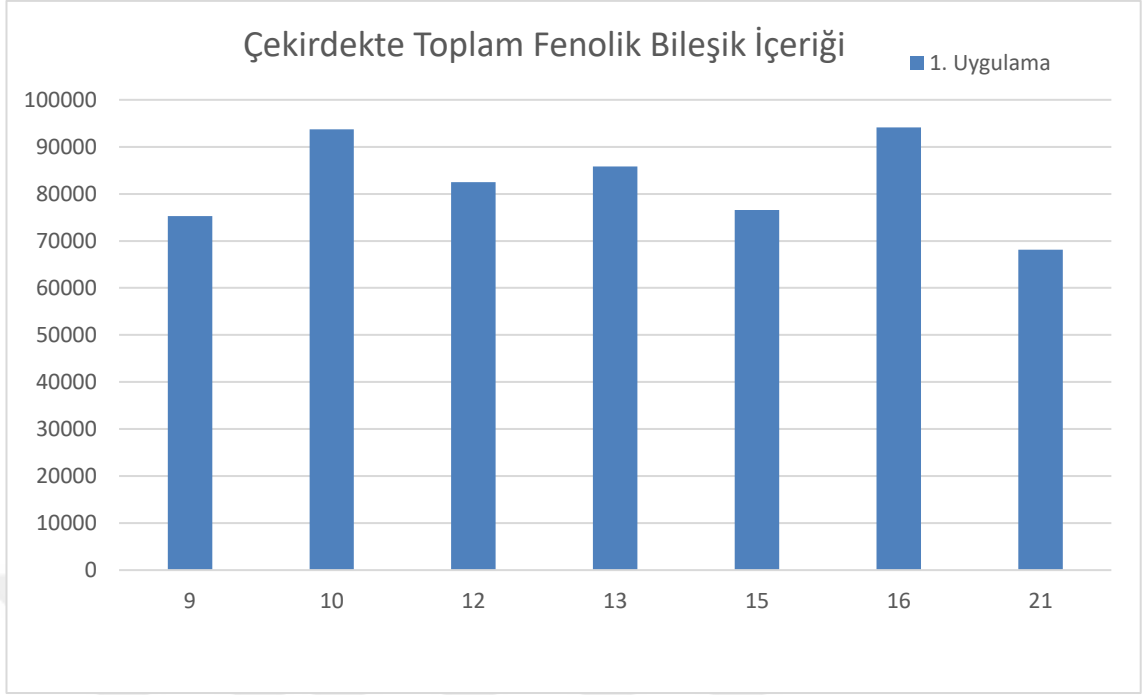
Toplam Fenolik Bileşik (mg/kg KA)				
Çekirdek			Kabuk	
Klon	Uygulama		Uygulama	
	1	2	1	2
9	75.246bD	83.800aB	12.701aCDEF	11.700aB
10	93.732aA	81.067bBC	12.933aBCDE	5.817bD
12	82.467aC	68.001bF	17.483aA	9.074bC
13	85.835aB	74.667bD	12.233bDEF	14.717aA
15	76.566aD	71.800bE	10.567aF	11.750aB
16	94.104aA	94.467aA	11.833aEF	11.550aB
21	68.134bE	79.468aC	4.717bG	9.400aC

1: 1. ürün yükü uygulaması 2: 2. ürün yükü uygulaması

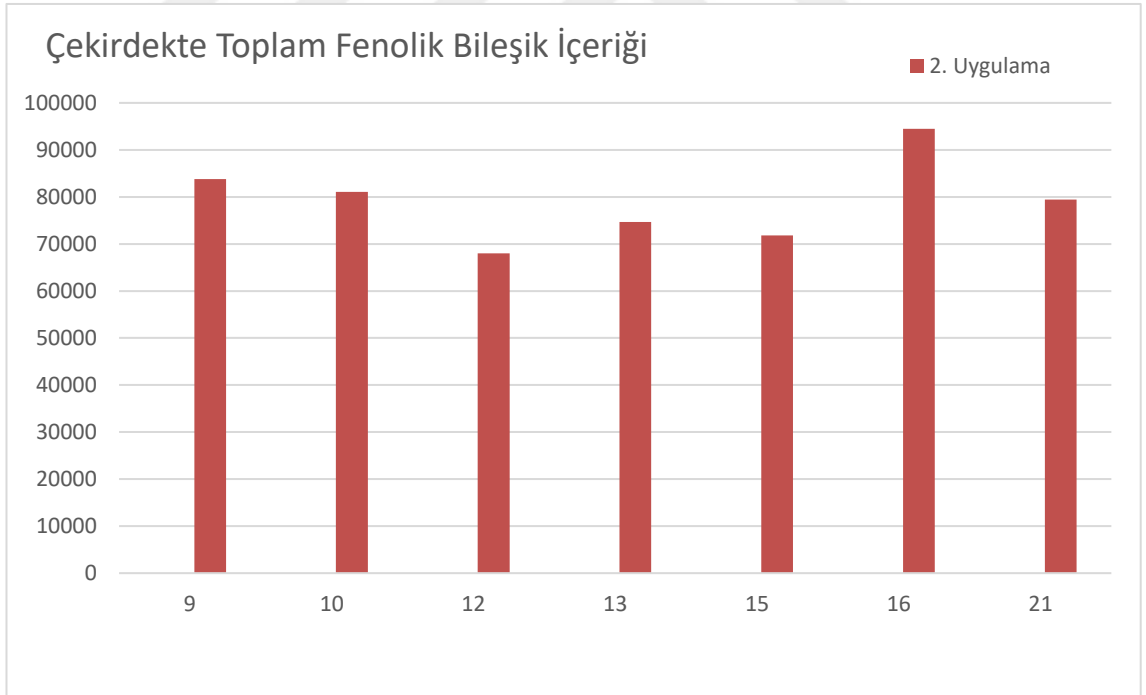
Aynı doku (çekirdek ve kabuk) ve aynı satırdaki küçük harfler uygulamalar arasındaki farkı, aynı doku ve aynı sütundaki büyük harfler klonlar arasındaki farkı göstermektedir. Farklı harfler istatistiksel olarak önemlidir (p<0,05).



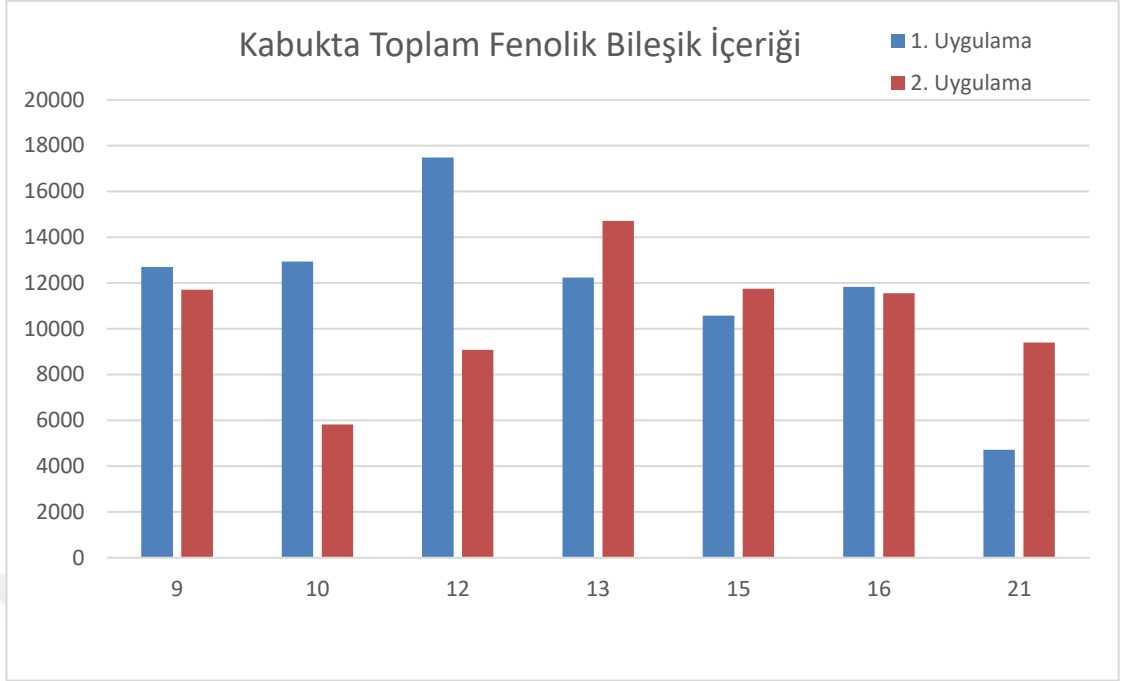
Şekil 4.1 Klonların ve uygulamaların çekirdek toplam fenolik bileşik değerleri



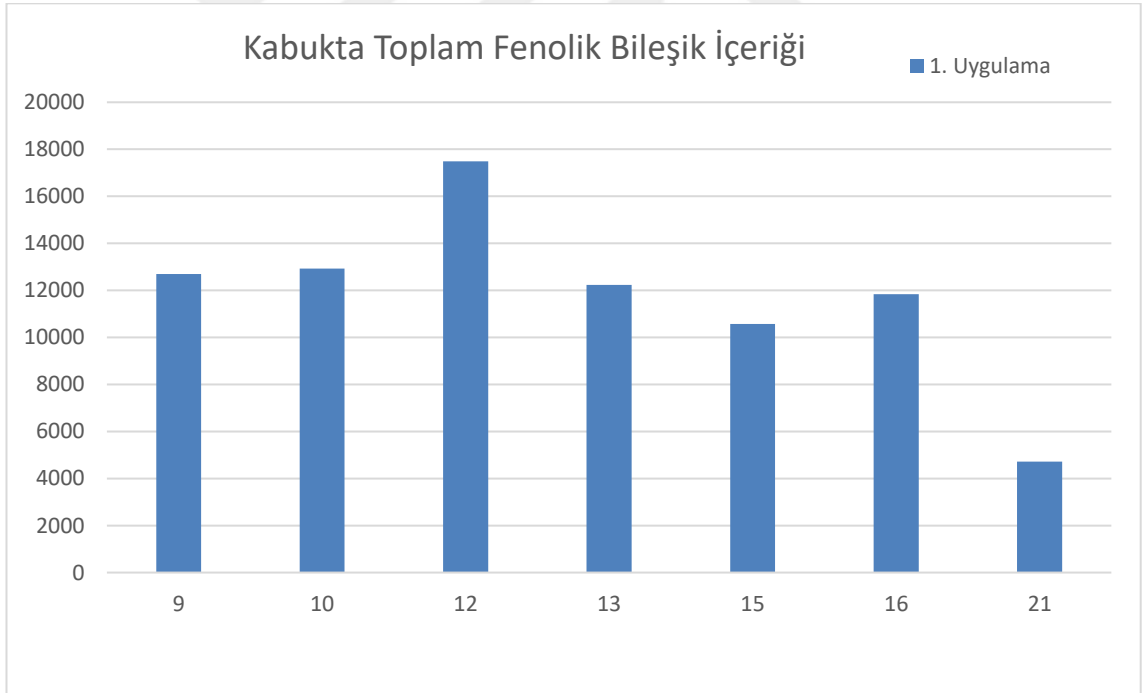
Şekil 4.2 Çekirdekte 1. uygulamanın klonlar üzerinde toplam fenolik bileşik içeriği değerlerine etkisi



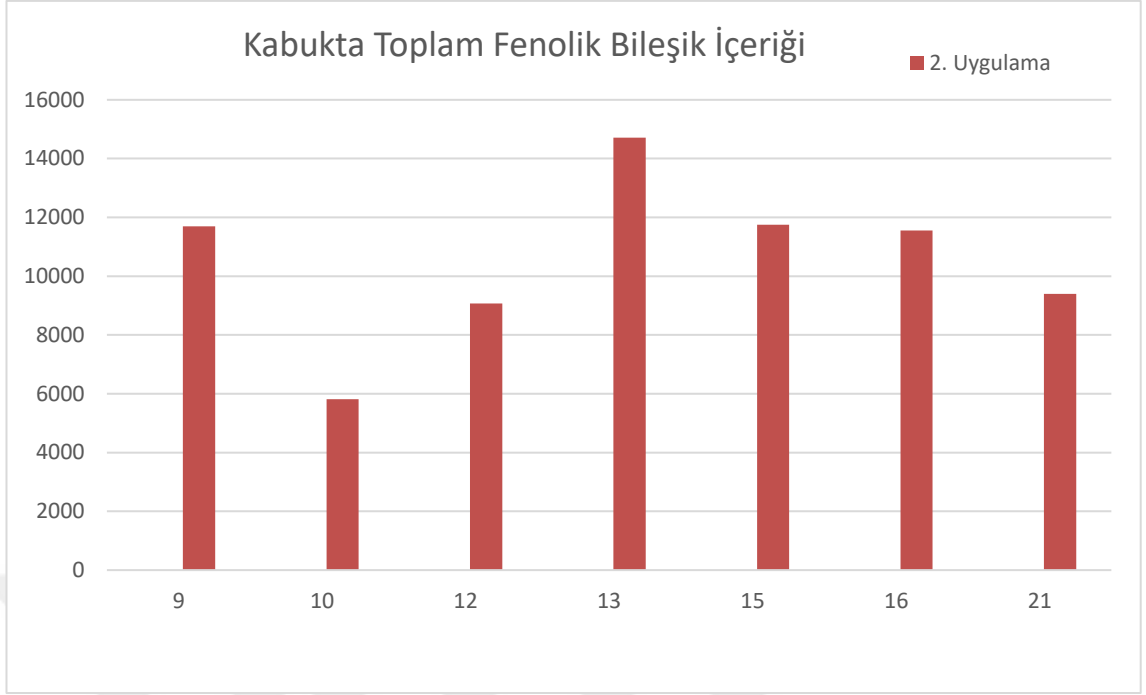
Şekil 4.3 Çekirdekte 2. uygulamanın klonlar üzerinde toplam fenolik bileşik içeriği değerlerine etkisi



Şekil 4.4 Klonların ve uygulamaların kabuk toplam fenolik bileşik değerleri



Şekil 4.5 Kabukta 1. ürün yükü uygulamasının klonların toplam fenolik bileşik içeriklerine etkisi



Şekil 4.6 Kabukta 2. ürün yükü uygulamasının klonların toplam fenolik bileşik içeriklerine etkisi

4.3.2 Antioksidan aktivite

Yetiştiricilik sırasında gerçekleştirilen 2 farklı ürün yükü uygulaması sonrası klonlara ait üzümlerin çekirdek ve kabuklarında antioksidan aktivite analizi gerçekleştirilmiş olup, analiz sonuçları Çizelge 4.8’de verilmiştir. Sonuçlara göre klon x uygulama interaksyonu istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p < 0,05$). Çizelge 4.8’de görüldüğü üzere antioksidan aktivite çekirdekte 654,3 ile 902,6 $\mu\text{mol/g}$ troloks arasında; kabukta ise 93,3 ile 139,6 $\mu\text{mol/g}$ troloks arasında değişen değerlerde ölçülmüştür (bkz Şekil 4.7, Şekil 4.8, Şekil 4.9, Şekil 4.10, Şekil 4.11 ve Şekil 4.12). Antioksidan aktivite çekirdekte en yüksek 10. klonun 1. ürün yükü uygulamasında tespit edilirken, kabukta 21. klonun 2. ürün yükü uygulamasında saptanmıştır. En düşük antioksidan aktivite analizi ise çekirdekte 21. klonun 2. ürün yükü uygulamasında, kabukta da 15. klonun 2. ürün yükü uygulamasında elde edilmiştir.

Çekirdekte 9. klona ait 1. ürün yükü uygulamasında 776,8 $\mu\text{mol/g}$ troloks olan antioksidan aktivite 2. ürün yükü uygulaması ile 719,5 $\mu\text{mol/g}$ troloks’a, 10. klonda 902,6 $\mu\text{mol/g}$ troloks’tan 709,6 $\mu\text{mol/g}$ troloks’a, 15. klonda 790,4 $\mu\text{mol/g}$ troloks’tan

784,3 µmol/g troloks'a ve 21. klonda 719,8 µmol/g troloks'tan 654,3 µmol/g troloks'a düşerken; 12. klonda ise 1. ürün yükü uygulaması ile 783,7 µmol/g troloks olan antioksidan aktivite 2. ürün yükü uygulaması ile 826,7 µmol/g troloks'a, 13. klonda 763,9 µmol/g troloks olan antioksidan aktivite 867,3 µmol/g troloks'a ve 16. klonda 694,1 µmol/g troloks olan antioksidan aktivite 724,5 µmol/g troloks'a yükselmiştir. Antioksidan aktivite yönüyle çekirdekte; uygulamalarda klon düzeyinde, bütün klonlar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0,05$).

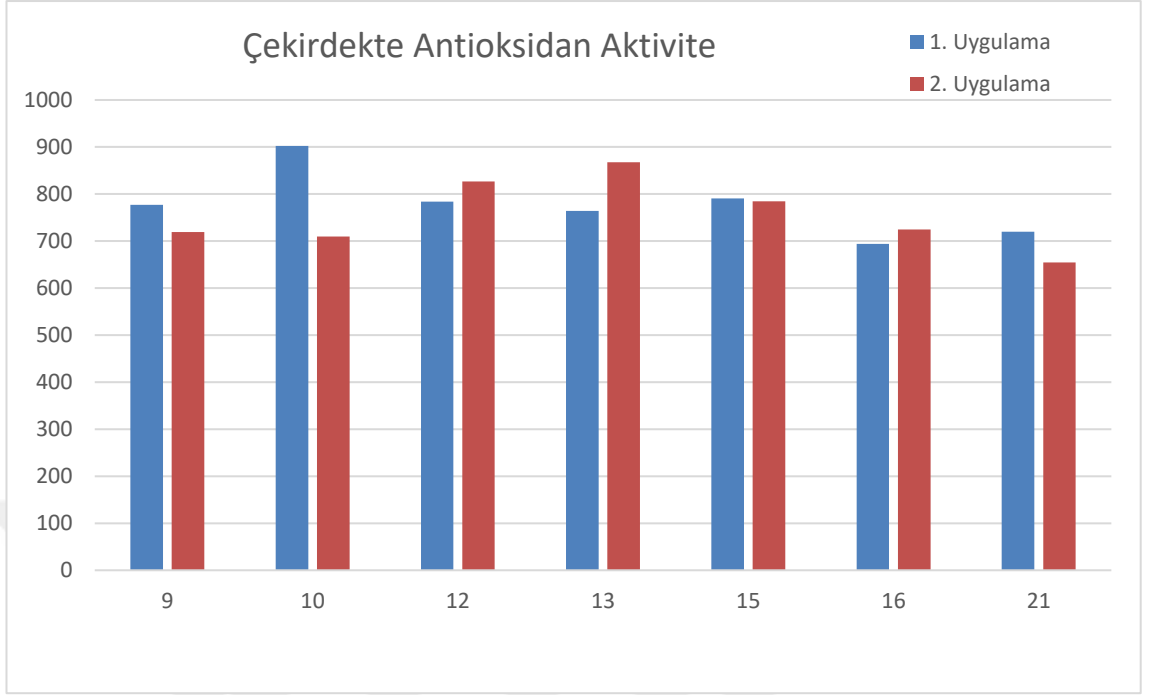
Kabukta ise 12. klona ait 1. ürün yükü uygulamasında 119,1 µmol/g troloks olan antioksidan aktivite 2. ürün yükü uygulaması ile 111 µmol/g troloks'a, 15. klonda 116,2 µmol/g troloks'tan 93,3 µmol/g troloks'a ve 16. klonda 127 µmol/g troloks'tan 108,1 µmol/g troloks'a düşmüş; 9. klonda ise 1. ürün yükü uygulaması ile 120,6 µmol/g troloks olan antioksidan aktivite 2. ürün yükü uygulaması ile 134,2 µmol/g troloks'a, 10. klonda 101,9 µmol/g troloks'tan 106,5 µmol/g troloks'a, 13. klonda 113 µmol/g troloks'tan 124,6 µmol/g troloks'a ve 21. klonda 106,4 µmol/g troloks'tan 139,6 µmol/g troloks'a yükselmiştir. Bu artış ve azalışlar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0,05$). Kabukta antioksidan aktivite yönüyle uygulamalarda klon bazında; 1. uygulamada; 9 ile 12. klon arasındaki ilişki hariç diğer klonlar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0,05$). 2. uygulamada ise 10 ve 16. klon arasındaki fark hariç diğer bütün klonlar arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0,05$).

Çizelge 4.8 Klon ve ürün yükü uygulaması antioksidan aktivite değerleri

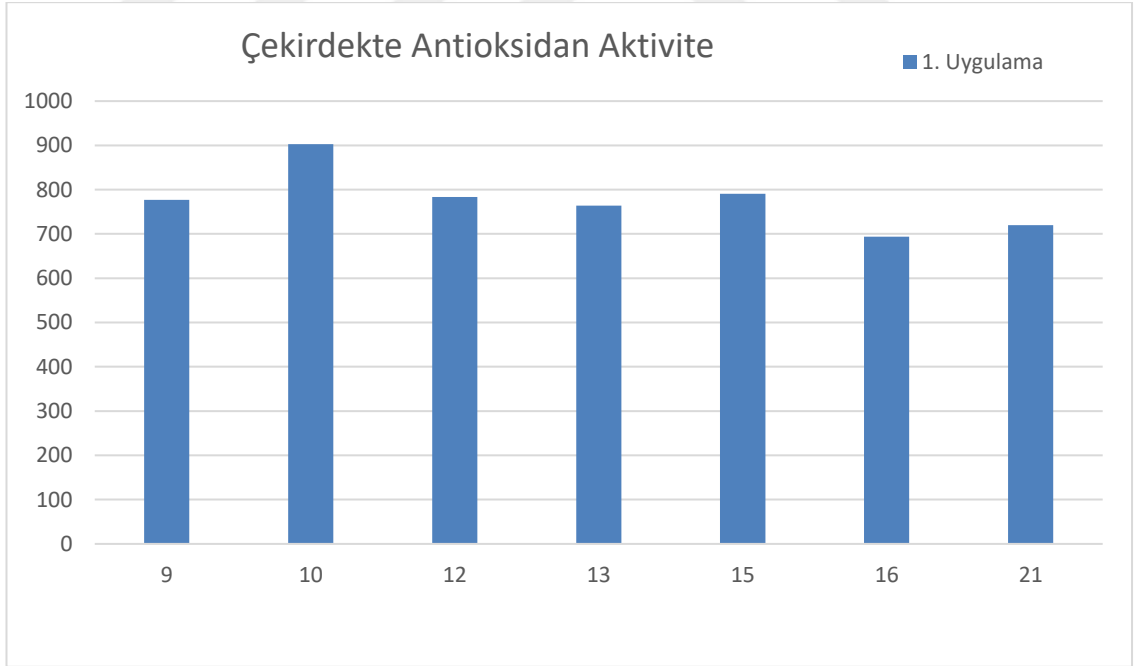
Antioksidan Aktivite (µmol/g troloks)				
Çekirdek			Kabuk	
Klon	Uygulama		Uygulama	
	1	2	1	2
9	776,8aD	719,5bE	120,6bB	134,2aB
10	902,6aA	709,6bF	101,9bF	106,5aE
12	783,7bC	826,7aB	119,1aB	111,0bD
13	763,9bE	867,3aA	113,0bD	124,6aC
15	790,4aB	784,3bC	116,2aC	93,3bF
16	694,1bG	724,5aD	127,0aA	108,1bE
21	719,8aF	654,3bG	106,4bE	139,6aA

1: 1. ürün yükü uygulaması 2: 2. ürün yükü uygulaması

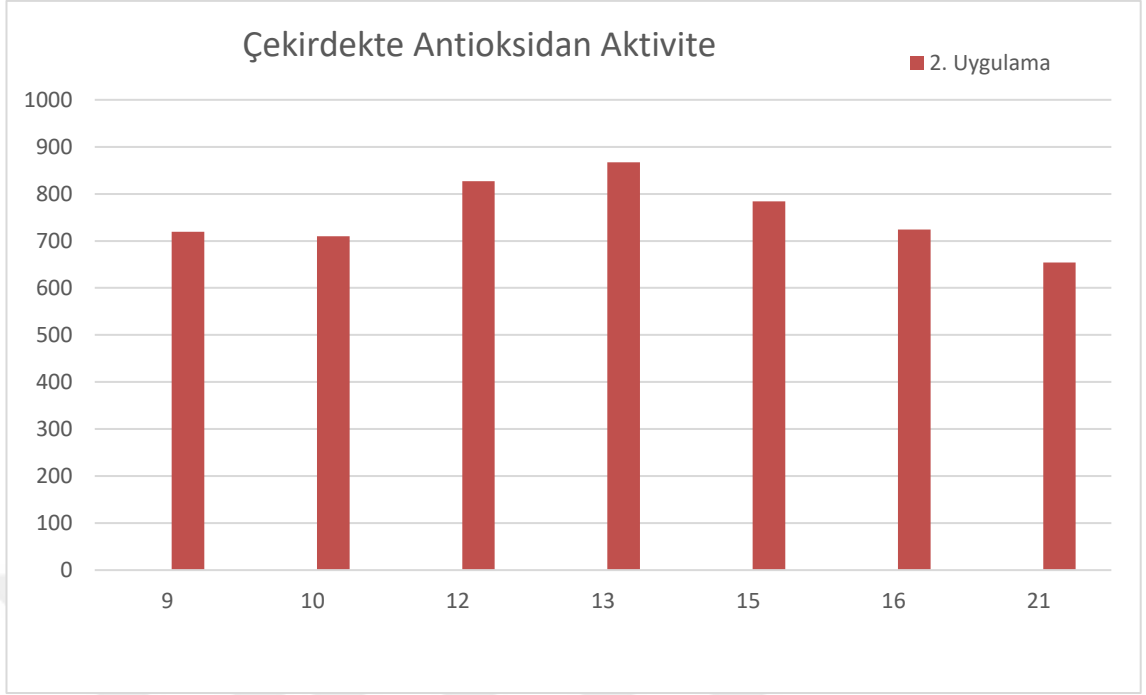
Aynı doku (çekirdek ve kabuk) ve aynı satırdaki küçük harfler uygulamalar arasındaki farkı, aynı doku ve aynı sütundaki büyük harfler klonlar arasındaki farkı göstermektedir. Farklı harfler istatistiksel olarak önemlidir ($p<0,05$).



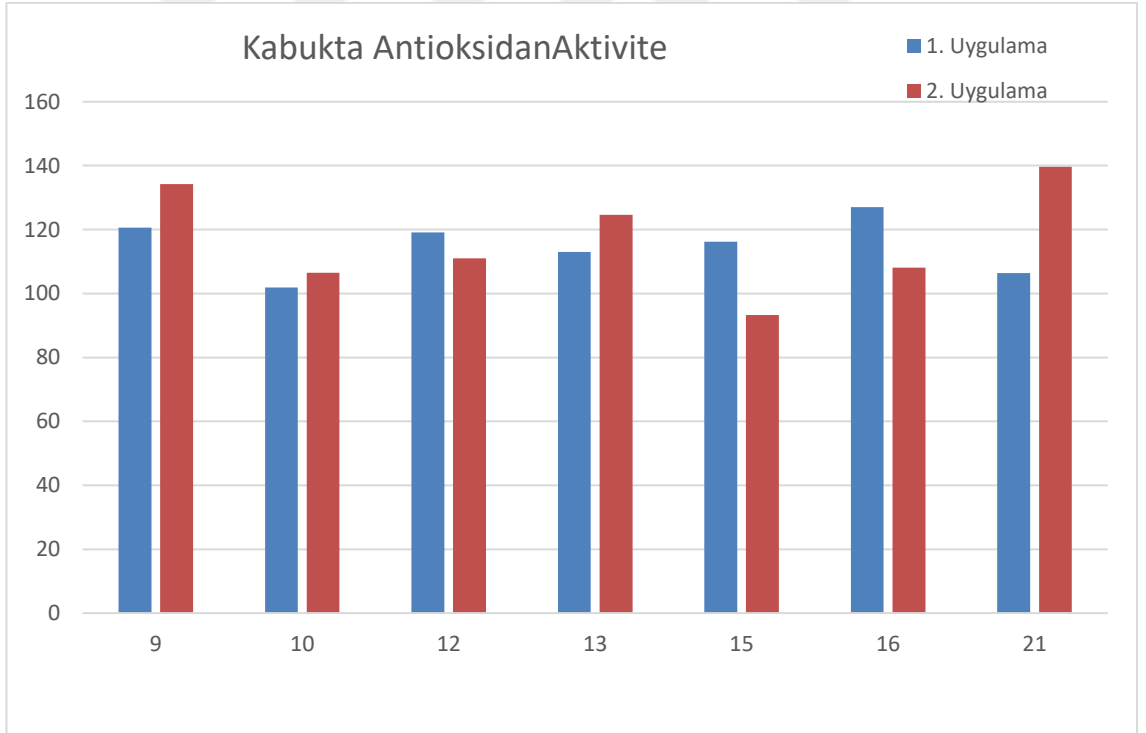
Şekil 4.7 Klonların ve uygulamaların çekirdek antioksidan aktivite değerleri



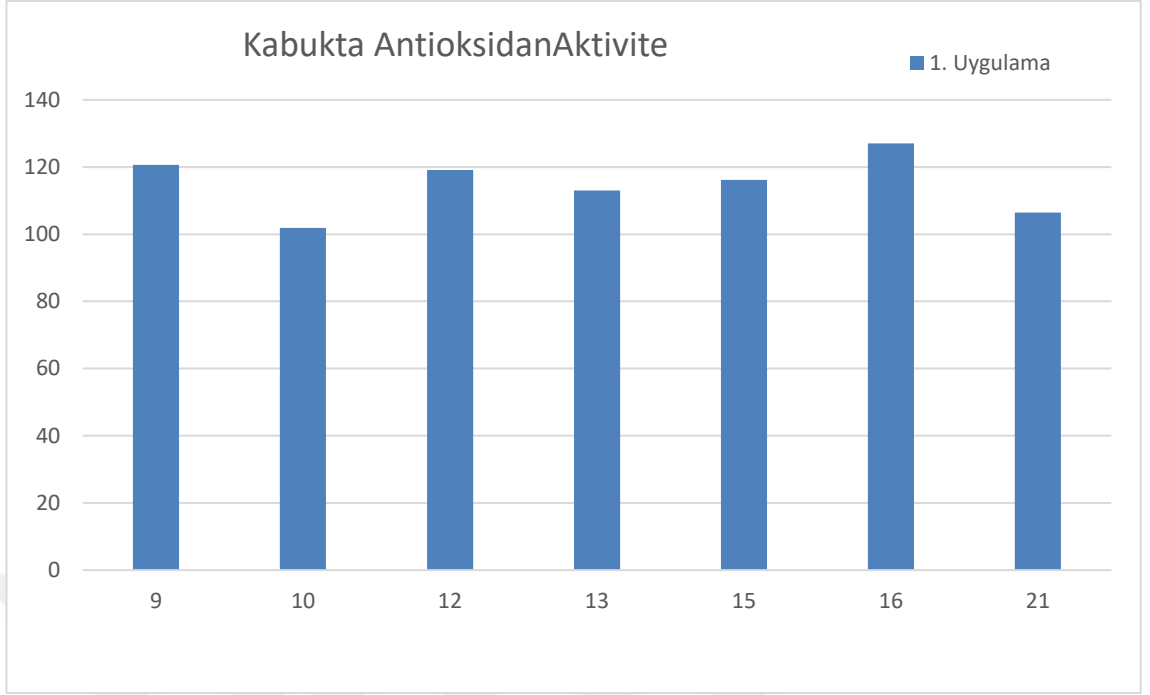
Şekil 4.8 Çekirdekte 1. ürün yükü uygulamasının klonların antioksidan aktivite içeriklerine etkisi



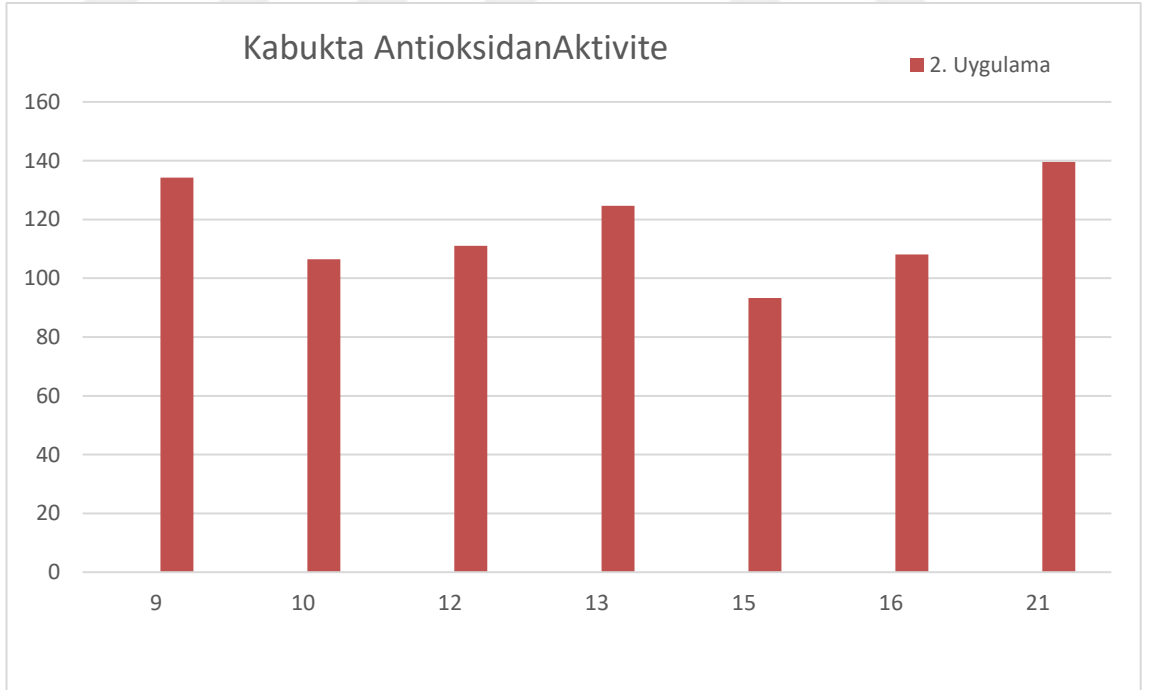
Şekil 4.9 Çekirdekte 2. ürün yükü uygulamasının klonların antioksidan aktivite içeriklerine etkisi



Şekil 4.10 Klonların ve uygulamaların kabuk antioksidan aktivite değerleri



Şekil 4.11 Kabukta 1. uygulamanın klonlar üzerinde antioksidan aktivite değerlerine etkisi



Şekil 4.12 Kabukta 2. uygulamanın klonlar üzerinde antioksidan aktivite değerlerine etkisi

4.4 Şarapta Gerçekleştirilen Analiz Sonuçları

Fermantasyonunu tamamlayarak şişelenen şaraplarda toplam kuru madde (g/l), pH, toplam asitlik (g/l), indirgen şeker (g/l), alkol (% h/h), serbest SO₂ (mg/l), toplam SO₂ (mg/l), bağlı SO₂ (mg/l) ve uçar asit (g/l) analizleri gerçekleştirilmiştir. Yapılan analiz sonuçları Çizelge 4.9 ve Çizelge 4.10'da verilmiştir. Gerçekleştirilen analiz sonuçlarına göre toplam asitlik, alkol, toplam SO₂, bağlı SO₂, ve indirgen şeker değerlerinde klon ve uygulama arasındaki etkileşim istatistiki anlamda önemli bulunmuştur (p<0,05). Toplam kuru madde ve serbest SO₂ değerlerinde klon düzeyinde fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (p<0,05).

Çizelge 4.13'te görüldüğü üzere klonlara ait şaraplarda toplam asitlik değerleri 5,12 ile 5,81 g/l arasında; indirgen şeker içeriği 0,60 ile 2,40 g/l arasında; alkol miktarları hacmen %12,00 ile 16,30 arasında; toplam SO₂ değerleri 46,00 ile 62,33 mg/l arasında; bağlı SO₂ miktarları ise 17,00 ile 33,33 mg/l arasında değişen değerlerde saptanmıştır.

Çizelge 4.9 Şaraplarda yapılan analiz değerleri

Klon	Toplam Asitlik (g/l) *		Alkol (%h/h)	
	Uygulama		Uygulama	
	1	2	1	2
9	5,13aC	5,13aG	13,70bD	14,10aC
10	5,51aB	5,45aCDE	14,27aC	14,10aC
12	5,48aB	5,59aABC	12,00bF	12,80aE
13	5,81aA	5,53bBCD	13,53bD	14,43aB
15	5,12aC	5,34aDEFG	16,30aA	13,50bD
16	5,32aBC	5,26aEFG	14,80bB	15,70aA
21	5,77aA	5,23bFG	12,80bE	13,50aD

1: 1. ürün yükü uygulaması 2: 2. ürün yükü uygulaması

Aynı özellik ve aynı satırdaki küçük harfler uygulamalar arasındaki farkı, aynı özellik ve aynı sütundaki büyük harfler klonlar arasındaki farkı göstermektedir. Farklı harfler istatistiksel olarak önemlidir (p<0,05).

*Tartarik asit cinsinden

Çizelge 4.10 Şaraplarda yapılan analiz değerleri

Klon	İndirgen Şeker (g/l)		Toplam SO ₂ (mg/l)		Bağlı SO ₂ (mg/l)	
	Uygulama		Uygulama		Uygulama	
	1	2	1	2	1	2
9	1,23EF	1,70B	46,33F	51,33EF	20,67F	25,00C
10	1,50CD	1,80B	51,00CD	54,67CD	23,33DEF	25,33C
12	0,60G	1,30D	58,67A	57,33B	31,67A	29,67B
13	1,20F	1,80B	47,00EF	46,00G	20,67F	17,00D
15	2,20A	1,50C	49,33DE	50,67F	24,00CDEF	25,00C
16	1,80B	2,40A	55,00B	53,33DE	27,00BCD	25,67C
21	1,40DE	1,80B	48,33EF	62,33A	22,00EF	33,33A

1: 1. ürün yükü uygulaması 2: 2. ürün yükü uygulaması

Aynı özellik ve aynı sütundaki büyük harfler klonlar arasındaki farkı göstermektedir. Farklı harfler istatistiksel olarak önemlidir (p<0,05).

Klonların kendi arasındaki farklar pH ve uçar asit değerlerinde önemsiz bulunurken, toplam kuru madde ve serbest SO₂ değerlerinde; istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur (p<0,05).

Çizelge 4.11’de görüldüğü üzere toplam kuru madde miktarları 21,06 (12. klon) ile 24,46 (15. klon) g/l arasında; pH değerleri 3,16 (10. klon) ile 4,04 (21. klon) arasında; serbest SO₂ değerleri 25,50 (15. klon) ile 28,50 (10. klon) mg/l arasında ve uçar asit değerleri ise 0,18 (21. klon) ile 0,29 (9. klon) g/l arasında değişen değerlerde belirlenmiştir.

Çizelge 4.11 Şaraplarda yapılan analiz değerleri

Klon	Toplam Kuru Madde (g/l)	Serbest SO ₂ (mg/l)	pH	Uçar Asit (g/l) *
9	23,97AB	26,00BC	3,25	0,29
10	23,11B	28,50A	3,16	0,28
12	21,06C	27,33ABC	3,40	0,25
13	24,01AB	27,66AB	3,76	0,22
15	24,46A	25,50C	3,41	0,27
16	23,77AB	27,83AB	3,44	0,24
21	23,19B	27,66AB	4,04	0,18

Aynı sütundaki büyük harfler klonlar arasındaki farkı göstermektedir. Farklı harfler istatistiksel olarak önemlidir (p<0,05).

*Asetik asit cinsinden

4.4.1 Folin Ciocalteu ayracı ile toplam fenolik bileşik

Şarapların absorbans değerleri spektrofotometrenin lineer sınırları içinde olacak şekilde seyreltilmiş ve şarap örneklerinin toplam fenolik bileşik miktarları hesaplanmıştır. İstatistiksel analiz sonucunda hem klon ve uygulama kendi içinde hem de klon ile uygulama etkileşimi istatistiki bakımdan önemli bulunmuştur ($p<0,05$). Şarap örneklerinin toplam fenolik bileşik içerikleri Çizelge 4.12’de verilmiştir.

Klonların şarap örneklerinde toplam fenolik bileşik içerikleri 450,3 (21. klon-1.uygulama) ile 792,7 mg/l (16. klon-2.uygulama) arasında değişen değerlerde belirlenmiştir. En yüksek toplam fenolik bileşik değeri 16. klonda, en düşük değer ise 21. klonda tespit edilmiştir (Şekil 4.13, Şekil 4.14 ve Şekil 4.15). Toplam fenolik bileşik içeriği yönüyle şaraplarda, uygulamalarda klon bazında bütün klonlar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0,05$).

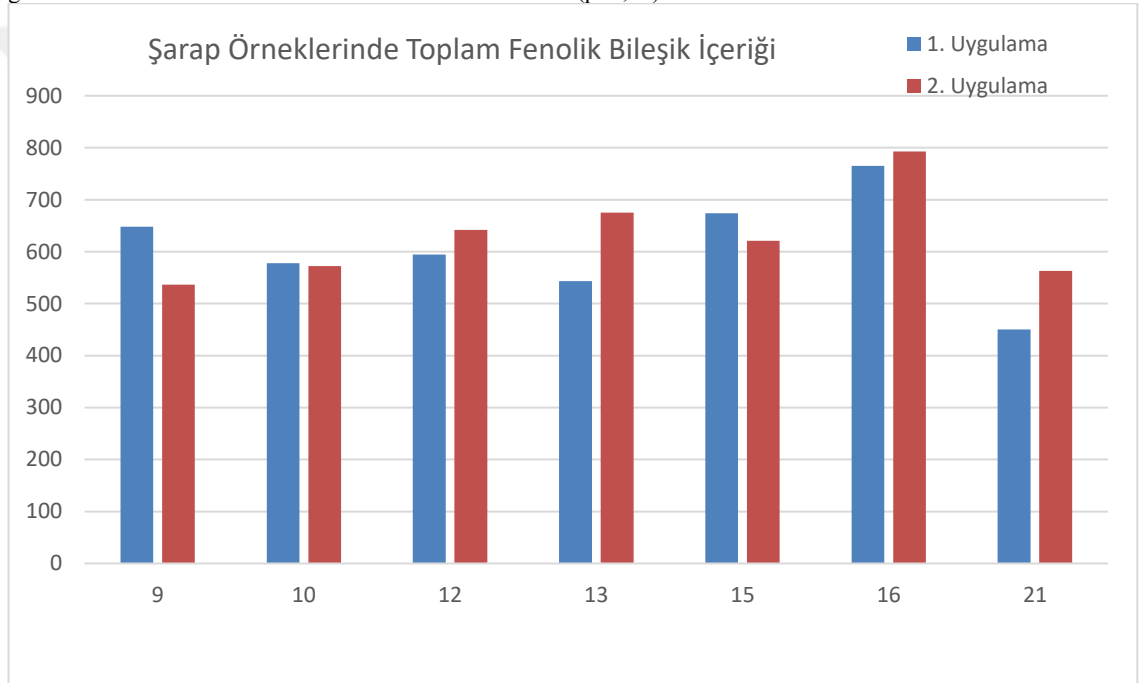
Uygulamalar bazında ise 10. klon hariç diğer klonlardaki değişiklikler istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0,05$). 9. klona ait 1.ürün yükü uygulamasında 648,3 mg/l olan toplam fenolik içeriği 2. ürün yükü uygulaması ile 536,7 mg/l’ye, 15.klonda ise 673,7 mg/l’den 621,0 mg/l’ye düşmüştür. 12. klonun 1.ürün yükü uygulamasında 594,7 mg/l olan toplam fenolik bileşik içeriği 642,0 mg/l’ye, 13. klonda 543,3 mg/l’den 675 mg/l’ye, 16. klonda 765,3 mg/l’den 792,7 mg/l’ye ve 21. klonda ise 450,3 mg/l’den 563,0 mg/l’ye yükselmiştir. 9 ve 15. klonlarda 1. ürün yükü uygulama değerleri 2. uygulamaya göre daha yüksek çıkarken; 12-13-16 ve 21. klonlarda 2. ürün yükü uygulama değerleri 1. uygulamaya göre daha yüksek çıkmıştır.

Çizelge 4.12 Şarap örneklerinde toplam fenolik bileşik içerik değerleri

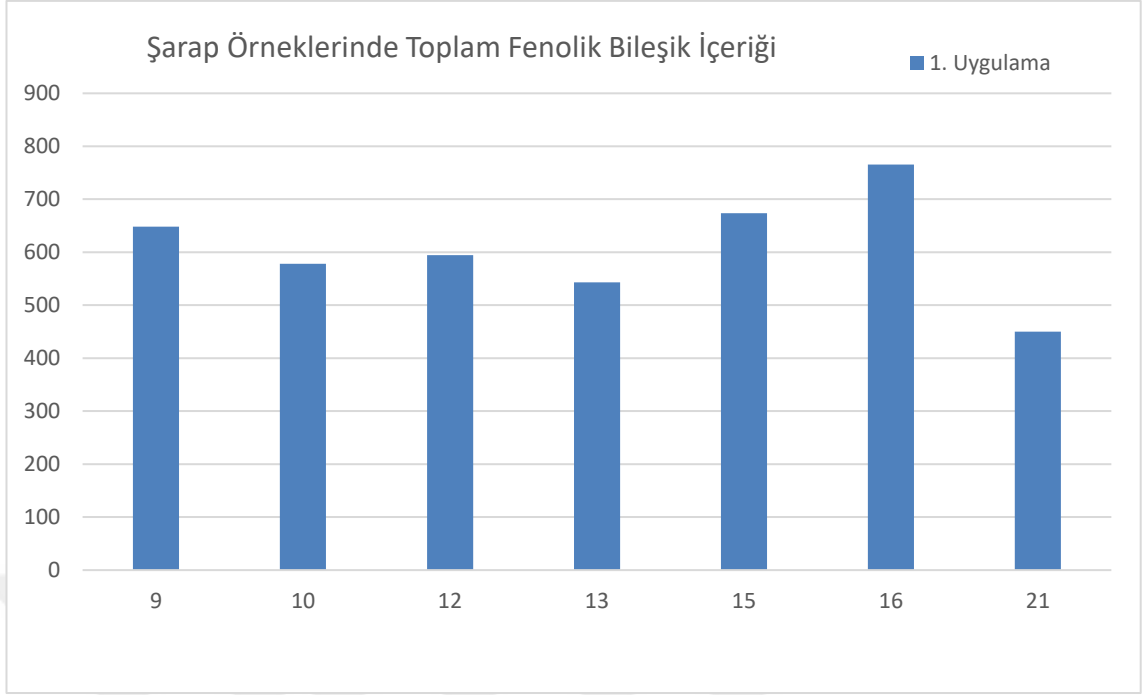
Klon	Toplam Fenolik Bileşik (mg/l)	
	Uygulama	
	1	2
9	648,3aC	536,7bG
10	578,0aE	572,3aE
12	594,7bD	642,0aC
13	543,3bF	675,0aB
15	673,7aB	621,0bD
16	765,3bA	792,7aA
21	450,3bG	563,0aF

1: 1. ürün yükü uygulaması 2: 2. ürün yükü uygulaması

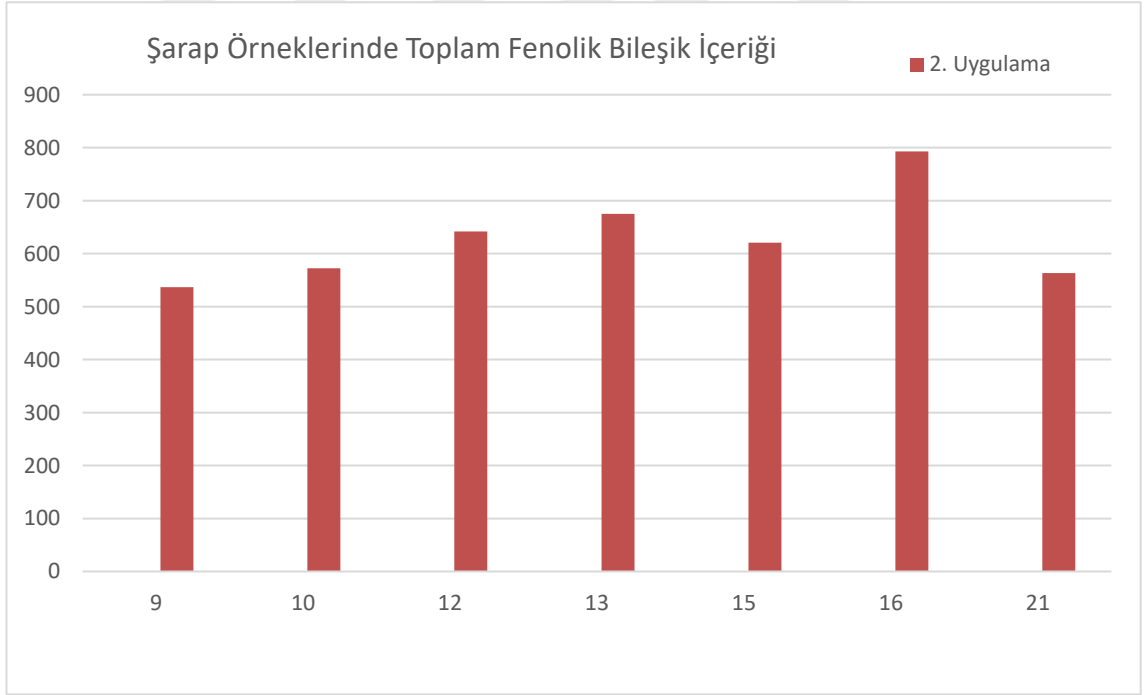
Aynı satırdaki küçük harfler uygulamalar arasındaki farkı, aynı sütundaki büyük harfler klonlar arasındaki farkı göstermektedir. Farklı harfler istatistiksel olarak önemlidir (p<0,05).



Şekil 4.13 Klonların ve uygulamaların şarap örnekleri toplam fenolik bileşik içeriği değerleri



Şekil 4.14 Şaraplarda 1. ürün yükü uygulamasının klonların toplam fenolik bileşik içeriklerine etkisi



Şekil 4.15 Şaraplarda 2. ürün yükü uygulamasının klonların toplam fenolik bileşik içeriklerine etkisi

4.4.2 Antioksidan aktivite

Kalecik Karası üzüm çeşidine ait klonların üzümlerinden yapılan şarap örneklerine ait ürün yükü uygulamaları bazında antioksidan aktivite analiz sonuçları Çizelge 4.13'te verilmiştir. Sonuçların istatistiksel analizleri ile klon ve uygulamaların kendi içindeki ve klon x uygulama etkileşimi önemli bulunmuştur ($p<0,05$). Çizelge 4.13'e göre antioksidan aktivite 7,09 (21. klon-1. uygulama) ile 11,43 $\mu\text{mol/mL}$ troloks (16. klon-2. uygulama) arasında değişen değerlerde ölçülmüştür. En yüksek antioksidan aktivite değeri 16. klonda, en düşük ise 12. klonda belirlenmiştir (Şekil 4.16, Şekil 4.17 ve Şekil 4.18). Uygulamalarda klon düzeyinde; 1. uygulamada bütün klonlar arasındaki ilişki önemli iken, 2. uygulamada 9 ile 10. klon hariç diğer bütün klonlar arasındaki fark önemli bulunmuştur ($p<0,05$).

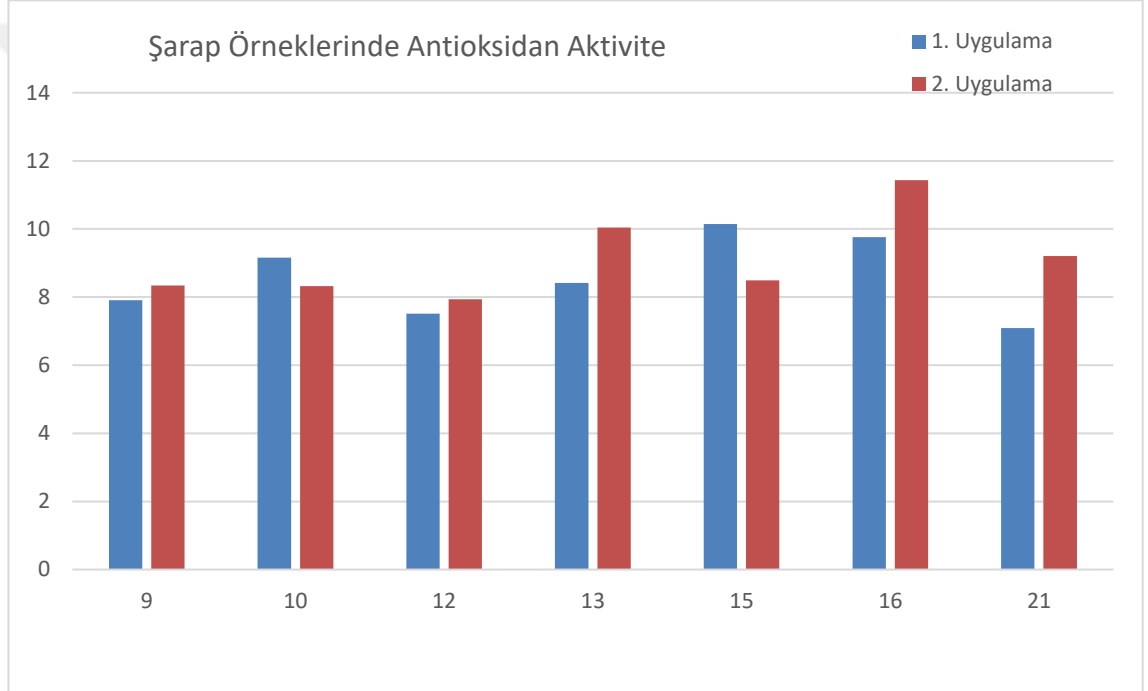
Uygulamalar bazında bakıldığında bütün klonlar arasındaki fark önemli bulunmuştur ($p<0,05$).; 9. klona ait 1. ürün yükü uygulamasında 7,91 $\mu\text{mol/mL}$ troloks olan antioksidan aktivite 2. ürün yükü uygulaması ile 8,34 $\mu\text{mol/mL}$ troloks'a; 12. klonda 7,51 $\mu\text{mol/mL}$ troloks'tan 7,94 $\mu\text{mol/mL}$ troloks'a, 13. klonda 8,42 $\mu\text{mol/mL}$ troloks'tan 10,04 $\mu\text{mol/mL}$ troloks'a, 16. klonda 9,76 $\mu\text{mol/mL}$ troloks'tan 11,43 $\mu\text{mol/mL}$ troloks'a ve 21. klonda 7,09 $\mu\text{mol/mL}$ troloks'tan 9,21 $\mu\text{mol/mL}$ troloks'a yükselmiş; 10. klonun 1. ürün yükü uygulamasında 9,16 $\mu\text{mol/mL}$ troloks olan antioksidan aktivite 2. ürün yükü uygulaması ile 8,32 $\mu\text{mol/mL}$ troloks'a ve 15. klonda ise 10,15 $\mu\text{mol/mL}$ troloks'tan 8,49 $\mu\text{mol/mL}$ troloks'a düşmüştür. 10 ve 15. klonlarda 1. ürün yükü uygulama değerleri 2. uygulamaya göre daha yüksek çıkarken; 9-12-13-16 ve 21. klonlarda 2. ürün yükü uygulama değerleri 1. uygulamaya göre daha yüksek çıkmıştır.

Çizelge 4.13 Şarap örneklerinde antioksidan aktivite değerleri

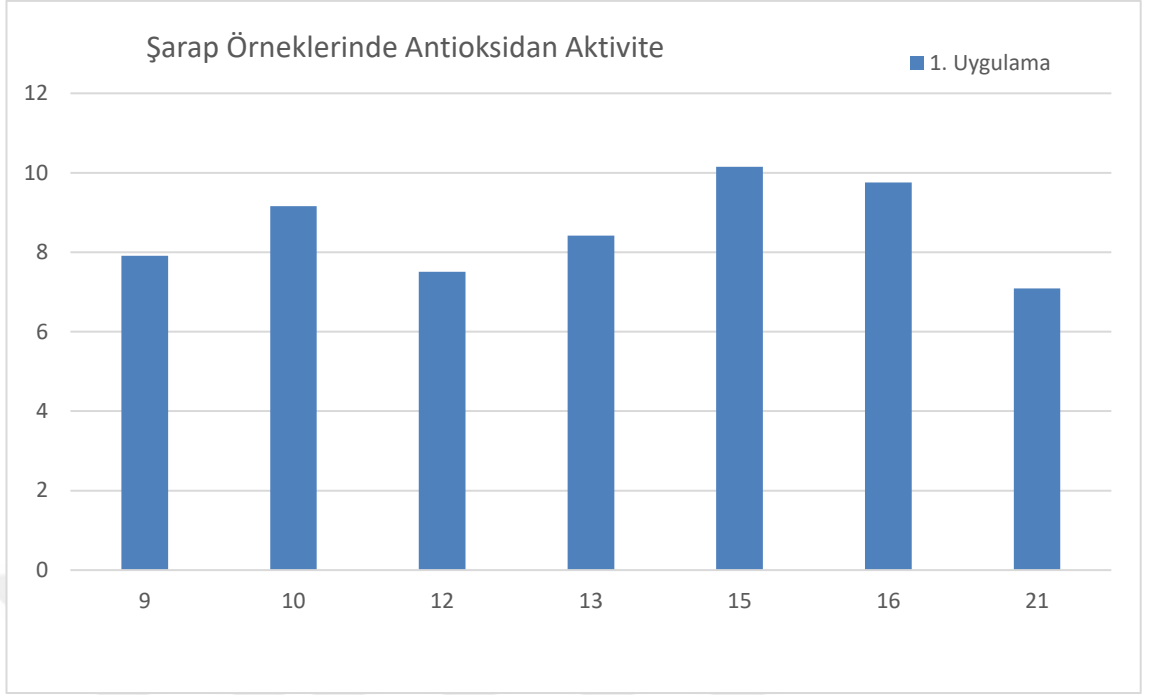
Antioksidan Aktivite (μmol/mL troloks)		
Klon	Uygulama	
	1	2
9	7,91bE	8,34aE
10	9,16aC	8,32bE
12	7,51bF	7,94aF
13	8,42bD	10,04aB
15	10,15aA	8,49bD
16	9,76bB	11,43aA
21	7,09bG	9,21aC

1: 1. ürün yükü uygulaması 2: 2. ürün yükü uygulaması

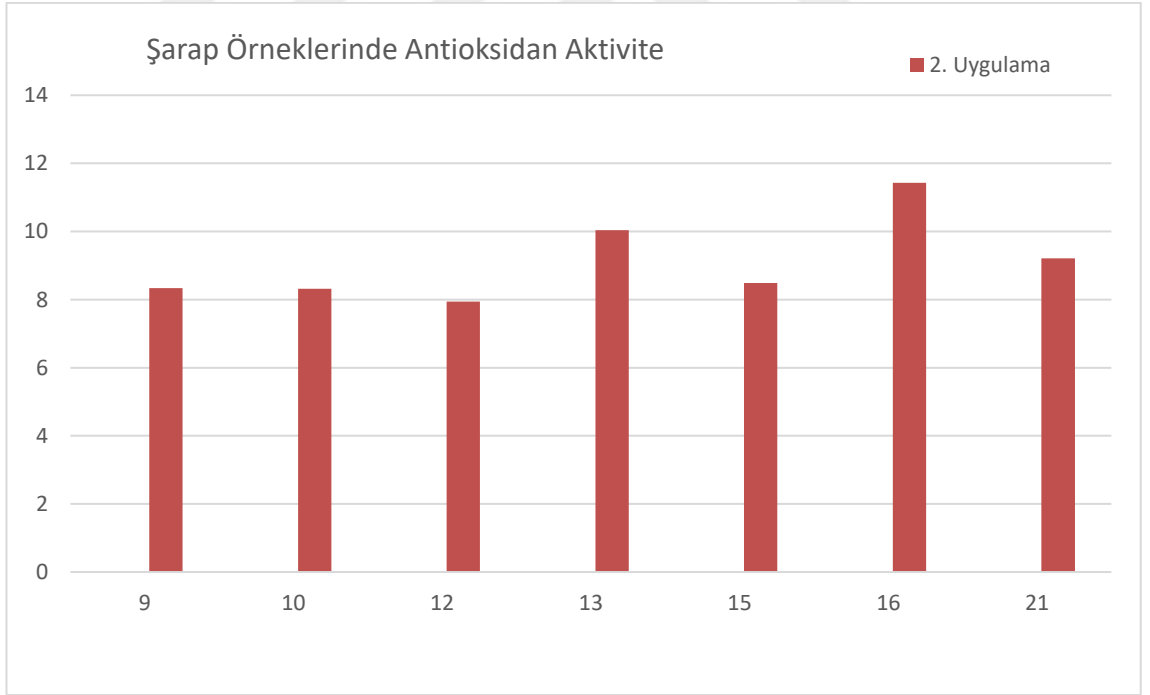
Aynı satırdaki küçük harfler uygulamalar arasındaki farkı, aynı sütundaki büyük harfler klonlar arasındaki farkı göstermektedir. Farklı harfler istatistiksel olarak önemlidir (p<0,05).



Şekil 4.16 Klonların ve uygulamaların şarap örnekleri antioksidan aktivite değerleri



Şekil 4.17 Şaraplarda 1. uygulamanın klonlar üzerinde antioksidan aktivite değerlerine etkisi



Şekil 4.18 Şaraplarda 2. uygulamanın klonlar üzerinde antioksidan aktivite değerlerine etkisi

4.4.3 D280 indeksi ile fenolik bileşik içeriği

Kalecik Karası üzüm çeşidine ait şarap örneklerinin D280 indeksi ile belirlenen fenolik bileşik değerleri Çizelge 4.14'te verilmiştir. İstatistiksel analiz sonucunda klonların kendi içindeki farklar ve klon ile uygulama etkileşimi istatistiki bakımdan önemli görülmüştür ($p<0,05$). Klonların şarap örneklerinde D280 indexi ile hesaplanan fenolik bileşik içerikleri 60,23 (12. klon – 1. uygulama) ile 61,77 (16. klon- 1. uygulama) arasında değişen değerlerde belirlenmiştir. En yüksek değer 16. klonda tespit edilirken en düşük değer 12. klonda belirlenmiştir. Uygulamalarda klon düzeyinde; 9. klon dışındaki bütün klonlar arasındaki fark önemli bulunmuştur ($p<0,05$).

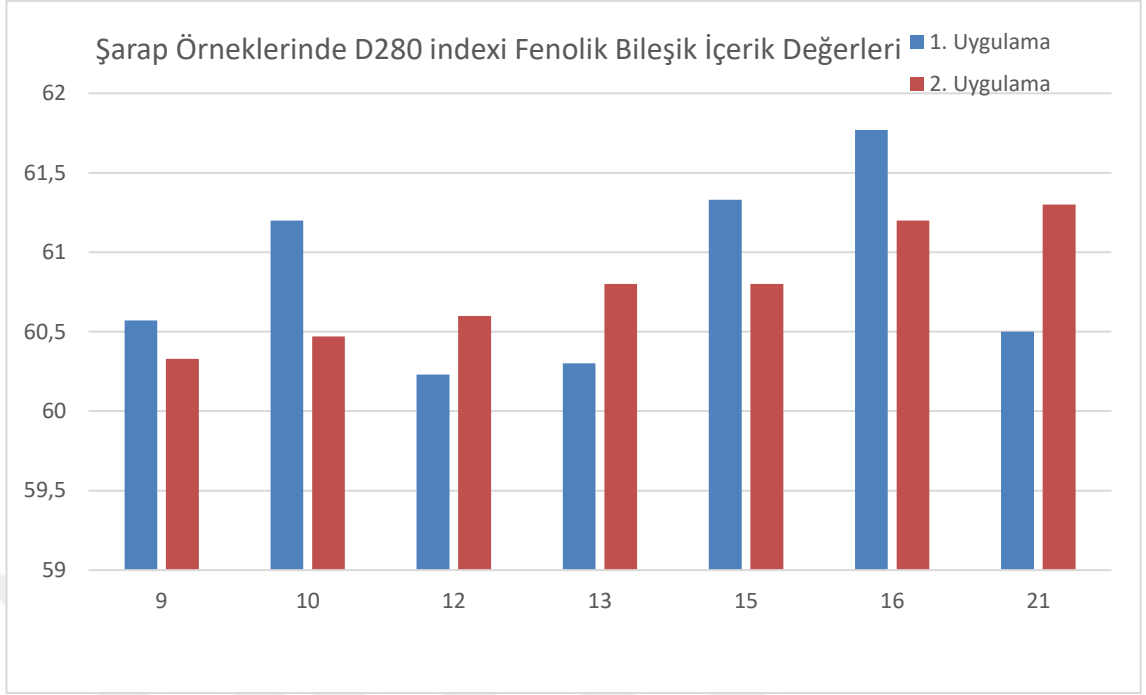
Uygulama düzeyinde 9, 12 ve 15. klonlar hariç diğer klonlardaki değişiklikler istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. ($p<0,05$). 10. klonda 1. ürün yükü uygulamasında 61,20 olan D280 indisi 2. uygulamada 60,47'ye, 15. klonda 61,33'ten 60,80'e ve 16. klonda 61,77'den 61,20'ye düşerken; 12. klona ait 1. ürün yükü uygulamasında 60,23 olan D280 indisi 2. ürün yükü uygulamasında 60,60'ya, 13. klonda 60,30'dan 60,80'e ve 21. klonda 60,50'den 61,30'a yükselmiştir. 10-15 ve 16. klonlarda 1. ürün yükü uygulama değerleri 2. uygulamaya göre daha yüksek çıkarken; 12-13 ve 21. klonlarda 2. ürün yükü uygulama değerleri 1. uygulamaya göre daha yüksek çıkmıştır (Şekil 4.19).

Çizelge 4.14 Şarap örneklerinde D280 indexi ile fenolik bileşik içeriği değerleri

D280 indeksi ile Fenolik Bileşik		
Klon	Uygulama	
	1	2
9	60,57aC	60,33aD
10	61,20aB	60,47bCD
12	60,23bE	60,60aBC
13	60,30bDE	60,80aB
15	61,33aB	60,80bB
16	61,77aA	61,20bA
21	60,50aCD	61,30bA

1: 1. ürün yükü uygulaması 2: 2. ürün yükü uygulaması

Aynı satırdaki küçük harfler uygulamalar arasındaki farkı, aynı sütundaki büyük harfler klonlar arasındaki farkı göstermektedir. Farklı harfler istatistiksel olarak önemlidir ($p<0,05$).



Şekil 4.19 Klonların ve uygulamaların şarap örnekleri D280 indexi fenolik bileşik içeriği değerleri

4.4.4 Renk yoğunluğu ve renk tonu

Şarapların renkleri ile ilgili önemli bir kriter olan renk yoğunluğu ve renk tonu spektrofotometre cihazı kullanılarak 420nm, 520nm ve 620nm'deki absorbans değerlerinden yararlanılarak hesaplanmıştır. Renk yoğunluğu $OY420+OY520+OY620$ olarak, renk tonu ise $OY420/OY520$ şeklinde hesaplanmıştır. Örneklerin klon ve uygulamaya göre renk yoğunluğu ($OY420+OY520+OY620$) ve renk tonu ($OY420/OY520$) değerleri Çizelge 4.21'de verilmiştir. İstatistiksel analiz sonucunda renk yoğunluğu ve renk tonu değerlerinde klon ve uygulama etkileşimi önemli bulunmuştur ($p<0,05$).

İstatistiksel analiz sonucunda renk yoğunluğu değerleri için klon ve uygulamanın kendi içindeki ve klon ile uygulama arasındaki etkileşim önemli görülmüştür ($p<0,05$). Klon ve uygulama ortalamalarına bakıldığında şaraplarda en yüksek renk yoğunluğu değeri 16. klonda, en düşük değer ise 21. klonda belirlenmiştir. Renk yoğunluğu değerleri uygulama ve klon kombinasyonunda 1,83 (21. klon-1. uygulama) ile 4,11 (16. klon-2. uygulama) arasında değişen değerlerde ölçülmüştür (Çizelge 4.15 ve Şekil 4.20). Klon

düzeyinde 1. ve 2. uygulamalarda 13, 16 ve 21. klonların diğer bütün klonlarla olan ilişkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Uygulama bazında bakıldığında 9, 12 ve 15. klonlar hariç diğer klonlardaki değişimler istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0,05$). 10.klonun 1. uygulamasında 2,92 olan renk yoğunluğu 2,76'ya düşerken; 13. klonun 1. uygulamasında 2,62 olan renk yoğunluğu değeri 2. ürün yükü uygulamasında 3,20'ye, 16. klonda 3,51'den 4,11'e ve 21. klonda 1,83'ten 2,58'e yükselmiştir. 10. klonda 1. ürün yükü uygulama değerleri 2. uygulamaya göre daha yüksek çıkarken; 13, 16 ve 21. klonlarda 2. ürün yükü uygulama değerleri 1. uygulamaya göre daha yüksek çıkmıştır.

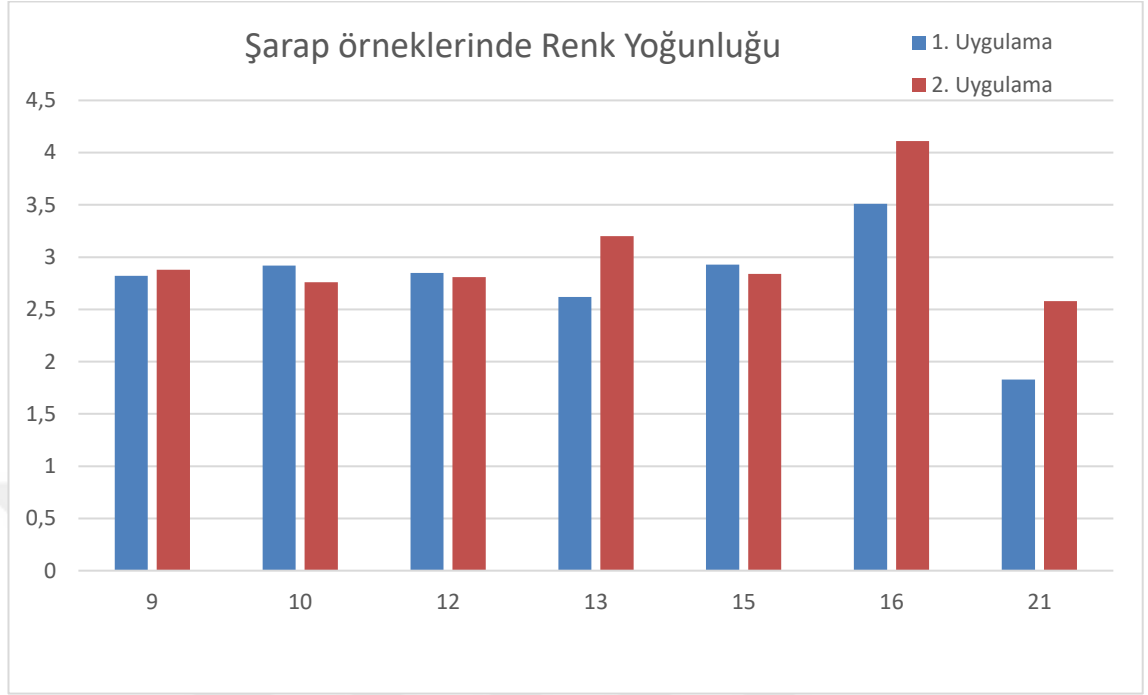
İstatistiksel analiz sonucunda renk tonu değerleri için, uygulamaların kendi içindeki ve klon x uygulama etkileşimi arasındaki farklar önemli görülmüştür ($p<0,05$). Genel ortalamaya bakıldığında şaraplarda en yüksek renk tonu değeri 12. klonda, en düşük değer ise 16. klonda belirlenmiştir. Renk tonu değerleri uygulama ve klon kombinasyonunda 1,08 (12. klon-1. uygulama) ile 1,59 (12. klon-2. uygulama) arasında değişen değerlerde belirlenmiştir (Çizelge 4.16). Klon düzeyinde 1. uygulamada bütün klonlar arasındaki ilişki önemsiz bulunurken; 2. uygulamada 12. klonun diğer klonlarla olan ilişkisi önemli bulunmuştur ($p<0,05$). Uygulama içerisinde klonlardan bir tek 12. klonun değişimi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0,05$). 12. klonun 1.ürün yükü uygulamasında 1,08 olan renk tonu değeri 2. ürün yükü uygulamasında 1,59'a yükselmiştir (Şekil 4.21).

Çizelge 4.15 Şarap örneklerinde renk yoğunluğu değerleri

Renk Yoğunluğu		
Klon	Uygulama	
	1	2
9	2,82aB	2,88aC
10	2,92aB	2,76bC
12	2,85aB	2,81aC
13	2,62bC	3,20aB
15	2,93aB	2,84aC
16	3,51bA	4,11aA
21	1,83bD	2,58aD

1: 1. ürün yükü uygulaması 2: 2. ürün yükü uygulaması

Aynı satırdaki küçük harfler uygulamalar arasındaki farkı, aynı sütundaki büyük harfler klonlar arasındaki farkı göstermektedir. Farklı harfler istatistiksel olarak önemlidir ($p<0,05$).



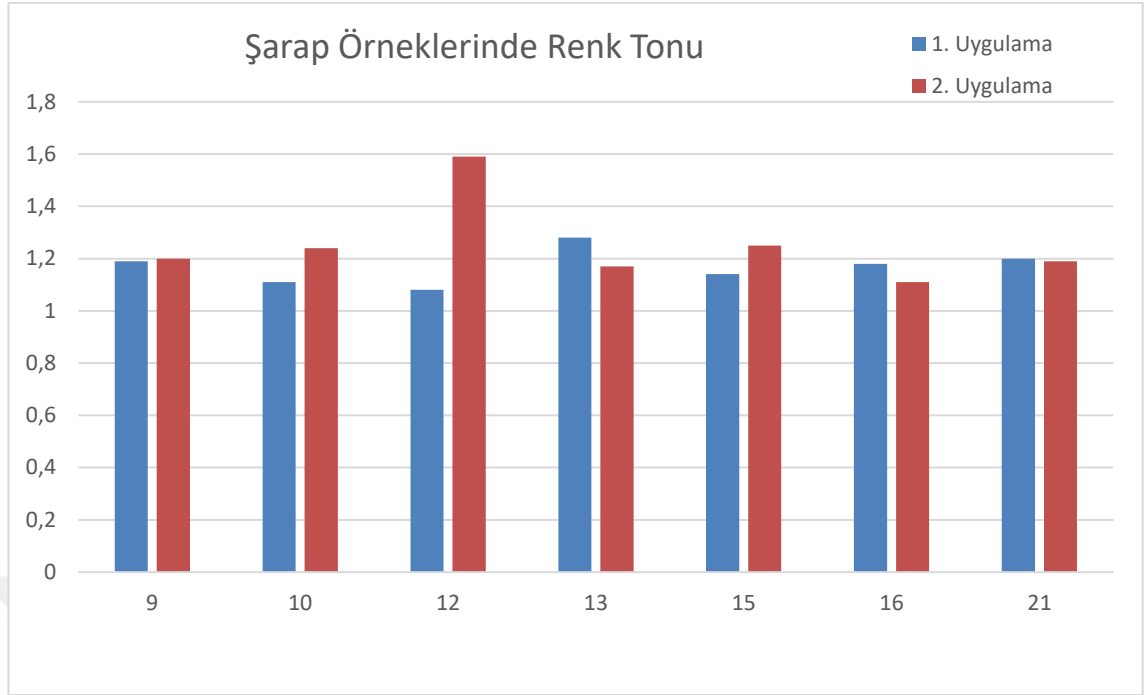
Şekil 4.20 Klonların ve uygulamaların şarap örnekleri renk yoğunluğu değerleri

Çizelge 4.16 Şarap örneklerinde renk tonu değerleri

Klon	Renk Tonu	
	Uygulama	
	1	2
9	1,19aA	1,20aB
10	1,11aA	1,24aB
12	1,08bA	1,59aA
13	1,28aA	1,17aB
15	1,14aA	1,25aB
16	1,18aA	1,11aB
21	1,20aA	1,19aB

1: 1. ürün yükü uygulaması 2: 2. ürün yükü uygulaması

Aynı satırdaki küçük harfler uygulamalar arasındaki farkı, aynı sütundaki büyük harfler klonlar arasındaki farkı göstermektedir. Farklı harfler istatistiksel olarak önemlidir ($p < 0,05$).



Şekil 4.21 Klonların ve uygulamaların şarap örnekleri renk tonu değerleri

4.5 Üzüm ve Şaraplarda Kalite Özelliklerinin Klon Bazında İncelenmesi

Üzüm ve şaraplarda kalite özellikleri ayrı ayrı klonlara göre incelenmiştir. 9. klonda; çekirdek dokusundaki toplam fenolik madde miktarı ve antioksidan aktivite, kabuk dokusundaki antioksidan aktivite ile şaraplarda belirlenen toplam fenolik madde miktarı ve antioksidan aktivite değerlerinde uygulamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p < 0,05$). Çekirdek dokusundaki antioksidan aktivite miktarı ve şaraplarda tespit edilen toplam fenolik madde miktarı 1. ürün yükü uygulamasında daha fazla çıkarken, çekirdek dokusundaki toplam fenolik madde miktarı ile kabuk dokusu ve şaraplarda belirlenen antioksidan aktivite değerleri 2. ürün yükü uygulamasında daha yüksek tespit edilmiştir.

9. Klon	1. Uygulama	2. Uygulama
Çekirdekte Toplam Fenolik Madde (mg/kg KA) *	75246	83800
Kabukta Toplam Fenolik Madde (mg/kg KA)	12701	11700
Çekirdekte Antioksidan Aktivite (μmol/g troloks) *	776,8	719,5
Kabukta Antoksidan Aktivite (μmol/g troloks) *	120,6	134,2
Şaraplarda Toplam Fenolik Madde (mg/L) *	648,3	536,7
Şaraplarda Antioksidan Aktivite (μmol/mL troloks) *	7,91	8,34
Şaraplarda D280 indeksi ile fenolik bileşik	60,57	60,34
Şaraplarda renk yoğunluğu	2,82	2,88
Şaraplarda renk tonu	1,19	1,2

* Uygulamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p < 0,05$).

Şekil 4.22 9. Klonun uygulamalara göre kalite değerleri

10. klonunda; çekirdek ve kabuk dokularındaki toplam fenolik madde miktarı ve antioksidan aktivite değerleri ile şaraplardaki antioksidan aktivite, D280 indeksi ve renk yoğunluğu değerlerinde uygulamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p < 0,05$). 1. ürün yükü uygulamasında çekirdek ve kabuk dokusundaki toplam fenolik madde miktarı, çekirdek dokusundaki antioksidan aktivite değeri ile şaraplarda belirlenen antioksidan aktivite, D280 indeksi ve renk yoğunluğu değerleri daha yüksek çıkarken, 2. ürün yükü uygulamasında ise kabuk dokusundaki antioksidan aktivite değeri daha yüksek tespit edilmiştir.

10. Klon	1. Uygulama	2. Uygulama
Çekirdekte Toplam Fenolik Madde (mg/kg KA) *	93732	81067
Kabukta Toplam Fenolik Madde (mg/kg KA) *	12933	5817
Çekirdekte Antioksidan Aktivite (μmol/g troloks) *	776,8	719,5
Kabukta Antoksidan Aktivite (μmol/g troloks) *	120,6	134,2
Şaraplarda Toplam Fenolik Madde (mg/L)	578	572,3
Şaraplarda Antioksidan Aktivite (μmol/mL troloks)*	9,16	8,32
Şaraplarda D280 indeksi ile fenolik bileşik*	61,2	60,47
Şaraplarda renk yoğunluğu *	2,92	2,76
Şaraplarda renk tonu	1,11	1,24

* Uygulamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0,05$).

Şekil 4.23 10. Klonun uygulamalara göre kalite değerleri

12. klonunda; çekirdek ve kabuk dokusundaki toplam fenolik madde miktarı ve antioksidan aktivite, kabuk dokusundaki antioksidan aktivite değerleri ile şaraplarda belirlenen toplam fenolik madde miktarı, antioksidan aktivite, D280 indeksi ve renk tonu değerlerinde uygulamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0,05$). Çekirdek ve kabuk dokusundaki toplam fenolik madde miktarı ve kabuk dokusundaki antioksidan aktivite değerleri 1. ürün yükü uygulamasında daha fazla çıkarken, çekirdek dokusundaki antioksidan aktivite ile şaraplarda belirlenen toplam fenolik madde miktarı, antioksidan aktivite değeri, D280 indeksi ve renk tonu değeri 2. ürün yükü uygulamasında daha yüksek tespit edilmiştir.

12. Klon	1. Uygulama	2. Uygulama
Çekirdekte Toplam Fenolik Madde (mg/kg KA) *	82467	68001
Kabukta Toplam Fenolik Madde (mg/kg KA) *	17483	9074
Çekirdekte Antioksidan Aktivite (μmol/g troloks) *	783,7	826,7
Kabukta Antoksidan Aktivite (μmol/g troloks) *	119,1	111
Şaraplarda Toplam Fenolik Madde (mg/L) *	594,7	642
Şaraplarda Antioksidan Aktivite (μmol/mL troloks)*	7,51	7,94
Şaraplarda D280 indeksi ile fenolik bileşik *	60,23	60,6
Şaraplarda renk yoğunluğu	2,85	2,81
Şaraplarda renk tonu *	1,08	1,59

* Uygulamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0,05$).

Şekil 4.24 12. Klonun uygulamalara göre kalite değerleri

13. klonda çekirdek ve kabuk dokusundaki toplam fenolik madde miktarı ve antioksidan aktivite değerleri, şaraplardaki toplam fenolik madde miktarı, antioksidan aktivite değeri, D280 indeksi ve renk yoğunluğu değerlerinde uygulamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0,05$). 1. ürün yükü uygulamasında çekirdek dokusundaki toplam fenolik madde miktarı daha yüksek tespit edilirken; 2. ürün yükü uygulamasında kabuk dokusundaki toplam fenolik madde miktarı, çekirdek ve kabuk dokusundaki antioksidan aktivite değerleri ile şaraplarda belirlenen toplam fenolik madde miktarı, antioksidan aktivite değeri, D280 indeksi ve renk yoğunluğu değerleri diğer uygulamaya göre daha fazla tespit edilmiştir.

13. Klon	1. Uygulama	2. Uygulama
Çekirdekte Toplam Fenolik Madde (mg/kg KA) *	85835	74667
Kabukta Toplam Fenolik Madde (mg/kg KA) *	12233	14737
Çekirdekte Antioksidan Aktivite (μmol/g troloks) *	763,9	867,3
Kabukta Antoksidan Aktivite (μmol/g troloks) *	113	124,6
Şaraplarda Toplam Fenolik Madde (mg/L) *	543,3	675
Şaraplarda Antioksidan Aktivite (μmol/mL troloks) *	8,42	10,04
Şaraplarda D280 indeksi ile fenolik bileşik *	60,3	60,8
Şaraplarda renk yoğunluğu *	2,62	3,2
Şaraplarda renk tonu	1,28	1,17

* Uygulamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0,05$).

Şekil 4.25 13. Klonun uygulamalara göre kalite değerleri

15. klonunda; çekirdek dokusundaki toplam fenolik madde miktarı, kabuk dokusundaki antioksidan aktivite değeri ile şaraplarda toplam fenolik madde miktarı, antioksidan aktivite ve D280 indeksi değerlerinde uygulamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0,05$). Çekirdek dokusundaki toplam fenolik madde miktarı, kabuk dokusundaki antioksidan aktivite değeri ve şaraplarda tespit edilen toplam fenolik madde miktarı, antioksidan aktivite ve D280 değerleri 1. ürün yükü uygulamasında 2. ürün yükü uygulamasına göre daha yüksek tespit edilmiştir.

15. Klon	1. Uygulama	2. Uygulama
Çekirdekte Toplam Fenolik Madde (mg/kg KA) *	76566	71800
Kabukta Toplam Fenolik Madde (mg/kg KA)	10567	11750
Çekirdekte Antioksidan Aktivite (μmol/g troloks) *	790,4	784,3
Kabukta Antoksidan Aktivite (μmol/g troloks) *	116,2	93,3
Şaraplarda Toplam Fenolik Madde (mg/L) *	673,3	621
Şaraplarda Antioksidan Aktivite (μmol/mL troloks) *	10,15	8,49
Şaraplarda D280 indeksi ile fenolik bileşik *	61,33	60,8
Şaraplarda renk yoğunluğu	2,93	2,84
Şaraplarda renk tonu	1,14	1,25

* Uygulamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0,05$).

Şekil 4.26 15. Klonun uygulamalara göre kalite değerleri

16. klonda; çekirdek ve kabuk dokusundaki antioksidan aktivite değerleri ile şaraplarda belirlenen toplam fenolik madde miktarı, antioksidan aktivite, D280 indeksi ve renk yoğunluğu değerlerinde uygulamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0,05$). Kabuk dokusundaki antioksidan aktivite miktarı ve şaraplarda tespit edilen D280 indeksi değeri 1. ürün yükü uygulamasında daha fazla çıkarken; çekirdek dokusundaki antioksidan aktivite değeri ile şaraplardaki toplam fenolik madde miktarı, antioksidan aktivite ve renk yoğunluğu değerleri 2. ürün yükü uygulamasında daha yüksek tespit edilmiştir.

16. Klon	1. Uygulama	2. Uygulama
Çekirdekte Toplam Fenolik Madde (mg/kg KA)	94104	94467
Kabukta Toplam Fenolik Madde (mg/kg KA)	11833	11550
Çekirdekte Antioksidan Aktivite ($\mu\text{mol/g}$ troloks)*	694,1	724,5
Kabukta Antoksidan Aktivite ($\mu\text{mol/g}$ troloks) *	127	108,1
Şaraplarda Toplam Fenolik Madde (mg/L)*	765,3	792,7
Şaraplarda Antioksidan Aktivite ($\mu\text{mol/mL}$ troloks) *	9,76	11,43
Şaraplarda D280 indeksi ile fenolik bileşik *	61,77	61,2
Şaraplarda renk yoğunluğu *	3,51	4,11
Şaraplarda renk tonu	1,18	1,11

* Uygulamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0,05$).

Şekil 4.27 16. Klonun uygulamalara göre kalite değerleri

21. klonunda; çekirdek ve kabuk dokusundaki toplam fenolik madde miktarı ve antioksidan aktivite değerleri ile şaraplarda belirlenen toplam fenolik madde miktarı, antioksidan aktivite, D280 indeksi ve renk yoğunluğu değerlerinde uygulamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0,05$). Çekirdek dokusundaki antioksidan aktivite miktarı 1. ürün yükü uygulamasında daha fazla çıkarken; çekirdek ve kabuk dokusundaki toplam fenolik madde miktarı, kabuk dokusundaki antioksidan aktivite değeri ile şaraplarda belirlenen toplam fenolik madde miktarı, antioksidan aktivite, D280 indeksi ve renk yoğunluğu değerleri 2. ürün yükü uygulamasında daha yüksek tespit edilmiştir.

21. Klon	1. Uygulama	2. Uygulama
Çekirdekte Toplam Fenolik Madde (mg/kg KA) *	68134	79467
Kabukta Toplam Fenolik Madde (mg/kg KA) *	4747	9400
Çekirdekte Antioksidan Aktivite (μmol/g troloks) *	719,8	654,3
Kabukta Antoksidan Aktivite (μmol/g troloks) *	106,4	139,6
Şaraplarda Toplam Fenolik Madde (mg/L) *	450,3	563
Şaraplarda Antioksidan Aktivite (μmol/mL troloks) *	7,09	9,21
Şaraplarda D280 indeksi ile fenolik bileşik *	60,5	61,3
Şaraplarda renk yoğunluğu *	1,83	2,58
Şaraplarda renk tonu	1,2	1,19

* Uygulamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0,05$).

Şekil 4.28 21. Klonun uygulamalara göre kalite değerleri

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Tez çalışmasında Kalecik Karası üzüm çeşidine ait 7 adet klonda yaz budaması sırasında omca başına 3 ve 4,5 kg olmak üzere iki farklı ürün yükü bırakacak şekilde salkım seyreltme işlemleri uygulanmıştır. Asmalarda yetiştiricilik uygulamalarının yanı sıra, hasat işleminden sonra şıra ve ürün analizleri yapılmış, ayrıca hasattan sonra üzümler şaraba işlenerek şarap örneklerinde de analizler gerçekleştirilmiştir.

5.1 Gelişme Değerleri

Çalışmada ilk olarak klonların sürme performansı, salkım ağırlığı, tane ağırlığı, şıra verimi değerlendirilmiştir. Tüm bu değerlendirmeler aşağıda sırayla verilmiştir.

5.1.1 Sürme performansı

Tahmaz (2009) tez çalışmasında Kalecik Karası üzüm çeşidine ait klonlarda sürme performansını %58,5 (3) ile %69,1 (18) arasındaki değerlerde belirlemiştir. Çağdaş (2008) yaptığı çalışmada sürme performans değerlerini yıllara göre sırasıyla 9. klonda %78,5- %75,5- %76,9 iken; 12. klonda %77,5- %76,4- %78 ve 16. klonda %74,3- %74,9- %77,2 olarak belirlemiştir. Çelik ve Güner (2005), çalışmalarında Kalecik (Ankara) koşullarında yetiştirilen Kalecik Karası ve Narince çeşitleri için sürme oranları sırasıyla; %90,4 ve %90,1 olarak bulunmuştur.

Tez çalışmasında klonların sürme performans değerleri primer tomurcukların sürme oranı (%) cinsinden hesaplanmıştır. Sürme performans değerleri %84,1 (13. klon) ile %86,7 (9. klon) arasında değişmiştir. Bu verilere göre tez çalışmasındaki değerler diğer çalışmalara göre daha yüksek olup, Çelik ve Güner (2005)'in çalışmasındaki verilere yakın değerler elde edilmiştir. Çağdaş (2008)'in çalışmasına benzer şekilde 9. klonun sürme performans oranı diğer klonlara kıyasla üstünlük gösterdiği söylenebilir.

5.1.2 Salkım ağırlığı

Kök (2001), yaptığı bir çalışmada, Kalecik Karası'nda salkım ağırlığını birinci yıl 315,9 g; ikinci yıl ise 361,7 g olarak tespit etmiştir. Yapılan bir çalışmada kontrol, tane tutumunda, tane tutumundan 2 hafta sonra ve tane tutumundan 4 hafta sonra salkım seyreltme uygulamalarına göre salkım ağırlıkları Alphonse Lavallee çeşidinde 325,79; 220,91; 292,44 ve 355,64 g olarak belirlenmiş, Flame Seedless çeşidinde ise 126,35; 139,03; 164,90 ve 153,99 g olarak belirlenmiştir (Şahan, 2013). Merlot çeşidinde salkım seyreltmenin üzüm ve şarap kalitesine etkilerinin incelendiği araştırmada kontrol, koruk ve ben düşme döneminde salkım ağırlıkları ortalama olarak sırasıyla 119,11; 119,90 ve 122,94 g olarak tespit edilmiştir (Kennedy vd., 2009). Bogicevic vd. (2015), Cabernet Sauvignon ve Vranac üzüm çeşitlerinde asma başına 15 salkım kalacak şekilde uyguladıkları salkım seyreltme çalışmalarında kontrol ve salkım seyreltme uygulamasında salkım ağırlıkları sırasıyla Cabernet Sauvignon çeşidinde 134 ve 163 g; Vranac çeşidinde ise 176 ve 170 g olarak belirlenmiştir. Topuz (2013), Kara Dimrit üzüm çeşidinde yapmış olduğu çalışmada asma başına 10, 14 ve 18 göz kalacak şekilde şarj uygulamış ve salkım ağırlıklarını sırasıyla 142,19; 134,65 ve 179,09 g olarak tespit etmiştir. Bahar ve Kurt (2015), Syrah üzüm çeşidinde yaptıkları çalışmada kontrol, %33 ve %66 salkım seyreltme uygulamaları sonucu ortalama salkım ağırlıklarını sırasıyla 276,66; 275,65 ve 282,40 olarak belirtmişlerdir. Pehlivan ve Uzun (2015) Shiraz üzüm çeşidinde asma başına 8, 16, 24 ve 32 adet kalacak şekilde salkım seyreltme uyguladıkları çalışmalarında salkım ağırlıklarını 181,33; 206,07; 189,25 ve 196,20 g olarak bulmuşlardır. Tangolar vd. (2015), yaptıkları çalışmada Kalecik Karası üzüm çeşidinin uygulamalara göre salkım ağırlıklarını 1. yıl 225,9-305,1 g; 2. yıl ise 128,1-185,1 g arasında belirlemişlerdir.

Tez çalışmasındaki klonlar arasında salkım ağırlığı olarak en yüksek değeri 12. klon verirken, en düşük değeri 16. klon vermiştir. Salkım ağırlıkları 143,6 g ile 276,9 g arasında değişen değerlerde bulunmuştur. Salkım ağırlığı değerleri literatürle karşılaştırıldığında diğer çalışmalara yakın değerler elde edilmiştir. 9, 10, 12, 13 ve 15. klonlarda ürün yükü arttıkça salkım ağırlığı azalmıştır. 16 ve 21. klonlarda omca başına ürün yükünün artmasıyla salkım ağırlığı artmıştır.

5.1.3 Tane ağırlığı

Tahmaz (2009), çalışmasında Kalecik Karası çeşidinin 23 klonunun tane ağırlıklarını 2 ile 23 g arasında belirlemiştir. Asma başına 8, 16, 24 ve 32 adet salkım kalacak şekilde salkım seyreltme uygulaması yapılan bir çalışmada üzümlerin 100 tane ağırlığı sırasıyla 146, 162, 152 ve 151 g olarak belirlenmiştir (Pehlivan ve Uzun 2015). Kara Dimrit üzüm çeşidinde farklı ürün yükü uygulamalarının verim ve kaliteye etkilerinin incelendiği bir çalışmada, asma başına 10, 14 ve 18 göz kalacak şekilde şarj edilmiş ve üzümlerin 100 tane ağırlıkları 238,85; 231,35; ve 242,28 olarak belirlenmiştir (Topuz, 2013). Yapılan bir çalışmada 100 tane ağırlığının salkım seyreltme uygulamalarına göre Alphonse Lavallee çeşidinde en yüksek tane tutumunda 4 hafta sonra salkım seyreltme uygulamasında (780 g), en düşük ise tane tutumundaki salkım seyreltme uygulamasında (521 g) olduğu belirtilmiştir. Flame seedless çeşidinde ise en yüksek tane tutumunda salkım seyreltme uygulamasında (232 g), en düşük kontrolde (170 g) olarak saptanmıştır (Şahan, 2013). Bahar ve Kurt (2015), Syrah üzüm çeşidinde yapılan çalışmalarında kontrol, %33 ve %66 salkım seyreltme uygulamalarında ortalama 100 tane ağırlığını sırasıyla 269, 270 ve 266 g olarak belirtmişlerdir. Merlot üzüm çeşidinde salkım seyreltmenin üzüm ve şarap kalitesine etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada, kontrol, koruk dönemi ve ben düşme döneminde ortalama 100 tane ağırlıkları 149; 152 ve 147 g olarak bildirilmiştir (Kennedy vd., 2009). Tangolar vd. (2015), Kalecik Karası üzüm çeşidinde yaptıkları bir çalışmada uygulamalara göre 100 tane ağırlığını (g/100) 1. yıl 236,1-254,8 g; 2. yıl ise 190,8-222,7 g arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Tez çalışmasında klonlar arasında tane ağırlıkları yönüyle en yüksek değer 21. klona en düşük değer ise 12. klona aittir. Tane ağırlıkları 1,94 g ile 2,49 g arasında değişen değerlerde bulunmuştur. Tane ağırlığı değerleri literatürle karşılaştırıldığında uyumlu bulunduğu gözlemlenmiştir. 9, 12, 13, 15 ve 21. klonlarda ürün yükü arttıkça tane ağırlığı azalırken, 10 ve 16. klonlarda ürün yükü arttıkça tane ağırlığı da artmıştır.

5.1.4 Şıra verimi

Tahmaz (2009), Kalecik Karası üzerinde yaptığı çalışmada şıra verimini en yüksek 18, 13 ve 9 numaralı klon adaylarında belirlemiştir. Kara Dimrit üzüm çeşidinde asma başına 10, 14 ve 18 göz kalacak şekilde şarj edilen farklı ürün yükü uygulamalarının

verim ve kaliteye etkilerinin incelendiği bir çalışmada, sıra verimleri sırasıyla %64,16; 68,33 ve 68,33 olarak saptanmıştır (Topuz, 2013). Red Globe üzüm çeşidinde yapılan bir çalışmada, 1/3 oranında salkım ucu kesmenin üzüm verimi ve kalitesi üzerine olan etkileri incelenmiş ve araştırmada sıra randımanı kontrolde %74,0; 1/3 salkım ucu kesme uygulamasında %79,3 olarak belirlenmiştir (Yılmaz, 2013). Şaraplık çeşitler olan Ada Karası, Sergi Karası, Cabernet Sauvignon, Cinsaut, Clairette, Emir, Gamay, Grenache, İzabella, Kalecik Karası, Merlot, Mourvedre, Papaz Karası, Semillon, Syrah ve Yapıncak üzüm çeşitlerinde yürütülen çalışmada Kalecik Karası üzüm çeşidinin sıra verimi %20,75 olarak bildirilmiştir (Onat, 2007).

Tez çalışmasında klon ve uygulamaların genel değerlendirilmesine bakılacak olursa en yüksek değeri 9. klon verirken, en düşük değeri 12. klon vermiştir. Sıra randımanı %30,2 ile %73,8 arasındaki değerlerde değişmiştir. Benzer şekilde Tahmaz'ın (2009) çalışmasında sıra randımanı olarak en yüksek verim değerini 18, 13 ve 9. klon adayları vermiştir. Tez çalışmasında elde edilen sıra randımanı verileri klon düzeyinde Tahmaz'ın çalışmalarıyla ve ayrıca diğer çalışmalardaki verilerle de uyumlu bulunmuştur. Tez çalışmasında 9, 13, 15 ve 21. klonlarda 2. uygulama ile ürün yükü arttıkça sıra verimleri de azalmıştır. 10, 12 ve 16. klonlarda ise ürün yükü artması ile birlikte sıra verimi de artmıştır.

5.2 Sıra Analiz Değerleri

Tez çalışması ikinci aşaması olarak Kalecik Karası çeşidi klonlarında üzüm sıra analizleri gerçekleştirilmiştir. Analizlerde suda çözünür kuru madde (SÇKM), pH ve toplam asitik değerleri incelenmiştir. Aşağıda bu konularla ilgili değerlendirmeler sunulmuştur.

5.2.1 Sırada SÇKM analizi

Şaraplık üzüm çeşitlerinde hasat kriteri olarak suda çözünür kuru madde (SÇKM) içeriği kırmızı çeşitlerde %20,5-23,5'tir (Rieger, 2006). Üzümde SÇKM içeriği yükseldikçe, şaraptaki alkol seviyesi de belirli bir düzeye kadar artacaktır (Cox, 1999).

Üzümdeki şeker miktarının büyük oranda yağış ve etkili sıcaklık toplamıyla ilişkili olduğu belirtilmektedir (Sabatelli ve Stenderdi, 1981).

Kamiloğlu ve Üstün (2014) Kalecik Karası üzüm çeşidi ile yaptıkları çalışmada suda çözünür kuru madde (SÇKM) değerini %27,4 olarak belirlemişlerdir. Yayla ve Ayman (1990), şaraplık olarak yetiştiriciliği yapılan yerli ve yabancı üzüm çeşitlerinin bulundukları ekolojilerde şaraplık değerleri üzerindeki araştırmalarında; salkım taneleri sıkılarak bir miktar alınan şırada, refraktometre ile ölçümlemleri yaparak Kalecik Karası çeşidinde 1986 yılında %22,4, 1987 yılında %22 ve 1988 yılında %22 olduğunu tespit etmişlerdir. Topuz, (2013) Kara Dimrit üzüm çeşidinde yaptığı çalışmada asma başına 10, 14 ve 18 göz olacak şekilde şarj edilen ve farklı ürün yükü uygulaması yaparak verim ve kalite üzerine etkileri incelenmiştir. SÇKM miktarı sırasıyla %19,03; 20,67 ve 17,0 olarak bildirilmiştir. Cabernet Sauvignon ve Vranac üzüm çeşitlerinde yapılan çalışmada, asma başına 15 salkım kalacak şekilde salkım seyreltme yapılmış; kontrol ve salkım seyreltme uygulamasında SÇKM miktarı sırasıyla Cabernet Sauvignon çeşidinde %22,4 ve 25,6; Vranac çeşidinde ise %22,0 ve 22,8 olarak belirlenmiştir (Bogicevic vd., 2015).

Tez çalışmasında Kalecik Karası çeşidi klonlarına ait üzüm şıralarında klon bazında SÇKM oranı %23,9 (12. klon) ile %27,5 (16. klon) arasında değişen düzeylerde belirlenmiştir. Elde edilen SÇKM değerleri literatür ile uyumlu bulunmuştur.

5.2.2 Şırada pH analizi

pH değerinin üzüm şıralarında 3,5'tan fazla olması istenmez. Üzüm suyunda pH değeri kırmızı çeşitler için 3,4 optimumdur. (Cox, 1999). Meyve suyunda belirlenen yüksek pH değerleri, şarapların kalitesini düşürmektedir (Kodur vd., 2010). Meyve sularında yüksek pH bulunması istenmeyen organizmalar tarafından şaraplarda kusuralara yol açabilmektedir. Üzümlerde hasat zamanının belirlenmesinde pH önemli bir rol oynar ve olgunlaşma süresince pH artar (Karanis ve Çelik, 2002).

Selli vd. (2004), Kalecik Karası üzümünden elde edilen şıranın pH değerinin ise 3,5-3,6 arasında olduğunu belirlemişlerdir. Tangolar vd. (2002), pH değerini Kalecik Karası üzüm çeşidinde 3,45 olarak tespit etmiştir. Ayrıca Tangolar vd. 2005 yılında yaptıkları bir başka çalışmada da Kalecik Karası'nda pH içeriğini 2,90-2,93 arasında belirlemiştir.

Cabernet Sauvignon ve Vranac üzüm çeşitlerinde asma başına 15 salkım kalacak şekilde salkım seyreltme uygulaması gerçekleştirildiği çalışmada şıranın pH değeri sırasıyla Cabernet Sauvignon çeşidinde 3,59 ve 3,59; Vranac çeşidinde ise 3,57 ve 3,61 olarak tespit edilmiştir (Bogicevic vd., 2015). Bahar ve Kurt (2015), Syrah üzüm çeşidinde gerçekleştirmiş oldukları çalışmada kontrol, %33 ve %66 salkım seyreltme uygulamalarında pH değerini sırasıyla 3,54; 3,56 ve 3,59 olarak belirlemişlerdir. Topuz (2013) tarafından yapılan çalışmada, Kara Dimrit üzüm çeşidinde asma başına 10, 14 ve 18 göz kalacak şekilde şarj edilen farklı ürün yükü uygulamalarının verim ve kaliteye olan etkileri incelenmiş olup, çalışmada şıranın pH değeri sırasıyla 2,88; 3,06 ve 3,10 olarak belirlenmiştir. Kennedy vd., (2009) Merlot üzüm çeşidinde salkım seyreltme uygulamalarının üzüm ve şarap kalitesine olan etkilerini incelemişlerdir. Araştırma verilerine göre koruk ve ben düşme dönemi olmak üzere iki dönemde salkım seyreltme uygulanmıştır. Kontrol, koruk dönemi ve ben düşme dönemi salkım seyreltme uygulamalarına göre şıra pH değerleri sırasıyla 3,50; 3,45 ve 3,51 olarak bildirilmiştir.

Tez çalışmasında Kalecik Karası çeşidi klonlarına ait üzüm şıralarında pH analizi değerleri için ise klon ve uygulama faktörlerinin ayrı ayrı kendi içindeki farkları önemli bulunmuştur ($p<0,05$). Buna göre pH değerleri 2,9 (10 no'lu klon) ile 3,3 (21 no'lu klon) arasında değişen düzeylerde belirlenmiştir. Tez çalışmasındaki pH değerlerinin literatürle uyumlu olduğu gözlenmiştir.

5.2.3 Şırada toplam asitlik analizi

Üzümdeki asit miktarının önemli bir kalite parametresi olduğu ve üzümlerde yüksek veya düşük miktarda bulunması, şaraplık üzümlerin özelliklerini etkilemektedir. Sıcak iklim koşullarında, olgunlaşma sırasında malik asidin parçalanması sonucu tanede asit miktarının azaldığı ve olgunluk aşamasında üzümlerde daha az miktarda asit bulunduğu belirtilmektedir (Ruffner, 1982). Toplam asitlik, üzüm suyundaki total asidin ölçümü olup, tartarik asit içeriği olarak ifade edilmektedir. Genel olarak toplam asitliğin şaraplık renkli çeşitlerde %0,60-0,80 arasında olması beklenmektedir. Ayrıca üzüm asitlerinin şırada mikroorganizmaların gelişimini engellediği belirtilmektedir (Cox, 1999). Üzümlerde şeker ve organik asit miktarlarının olgunluğa göre değiştiği, organik asitlerin miktarında sıcaklığın önemli bir etken olduğu; düşük sıcaklıklarda organik

asitlerin oluşup, yüksek sıcaklıkta ise asitlerin parçalandığı ve sıcaklığın glikoz ve früktoz miktarını çok az etkilediği belirtilmektedir (Kliewer, 1964). Cirmi (1973), olgunlaşmaya yakın toplam asitliğin her on günde 1 g/l olacak şekilde azaldığını bildirmiştir.

Selli vd. (2004) Kalecik Karası üzümünden elde edilen şiranın toplam asitlik miktarını tartarik asit cinsinden 8,3-9,3 g/l arasında olduğunu belirlemişlerdir. Kamiloğlu ve Üstün (2014) yaptıkları çalışmada Kalecik Karası çeşidinde asit içeriğini %0,46 olarak saptamışlardır. Topuz (2013) yaptığı çalışmada Kara Dimrit üzüm çeşidinde asma başına 10, 14 ve 18 göz kalacak şekilde şarj edilen farklı ürün yükü uygulamalarının verim ve kaliteye etkisini araştırmış ve çalışmada toplam asitlik miktarlarını sırasıyla %0,80; 0,76 ve 0,77 olarak belirlemiştir. Pehlivan ve Uzun (2015) tarafından yapılan çalışmada, asma başına 8, 16, 24 ve 32 adet kalacak şekilde gerçekleştirilen salkım seyreltme uygulamalarında şiranın toplam asitlik miktarları sırasıyla 3.94; 2.45; 2.20 ve 2.03 g/l olarak bildirilmiştir. Bahar ve Kurt (2015), Syrah üzüm çeşidinde kontrol, %33 ve %66 salkım seyreltme uygulamaları gerçekleştirmiş ve sırada toplam asitlik miktarlarını sırasıyla 5,84; 5,76 ve 5,82 olarak tespit etmişlerdir. Merlot üzüm çeşidinde salkım seyreltme uygulamasının üzüm ve şarap kalitesi üzerine etkilerinin incelendiği bir araştırmada; kontrol, koruk dönemi ve ben düşme dönemi uygulamalarına göre şiranın toplam asitlik miktarları sırasıyla 6,67; 7,45 ve 6,47 g/l olarak tespit edilmiştir (Kennedy vd., 2009).

Tez çalışmasında Kalecik Karası çeşidi klonlarına ait üzüm şiralarında gerçekleştirilen toplam asit analizi değerleri klon ve uygulama faktörlerinin ayrı ayrı kendi içindeki farkları önemli olarak belirlenmiştir ($p<0,05$). Buna göre toplam asitlik değerleri %0,41 (15. klon) ile %0,57 (16. klon) arasında değişen düzeylerde belirlenmiştir. Üzüm şiralarında toplam asitlik analiz sonuçları literatürdeki benzer sonuçlara yakın bulunmuştur.

5.3 Ürün Analiz Değerleri

Tezin bu aşamasında ürünün çekirdek ve kabuk dokularında sırasıyla toplam fenolik bileşik tayini ve antioksidan aktivite tayini gerçekleştirilmiştir.

5.3.1 Toplam fenolik bileşik

Tez çalışmasında klon ve uygulama ortalamalarına bakıldığında çekirdekte en yüksek toplam fenolik bileşik içeriği 16. klonda tespit edilirken, en düşük değer 21. klonda tespit edilmiştir. Toplam fenolik bileşik içerikleri klonlara ait çekirdekte 68.001 ile 94.467 mg/kg KA arasında değişen değerlerde saptanmıştır. Ürün yükü arttıkça 10, 12, 13 ve 15. klonlarda çekirdeklerde toplam fenol içeriği azalırken, 9 ve 21. klonlardaki toplam fenol içeriği artmıştır. Uygulamalar bazında 16. klona ait üzümlerin çekirdeğindeki toplam fenol değişimi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Toplam fenolik bileşik içerikleri klonlara ait üzümlerin kabuğunda 4.717 (21. klon 1. uygulama) ile 17.483 (12. klon 1. uygulama) mg/kg KA arasında değişen değerlerde saptanmıştır. Klon ve uygulama ortalamalarına bakıldığında kabukta en yüksek toplam fenolik bileşik içeriği 13. klonda, en düşük değer ise 21. klonda elde edilmiştir. Ürün yükü arttıkça 10 ve 12. klonlarda kabukta toplam fenol içeriği azalırken, 13 ve 21. klonlardaki toplam fenol içeriği artmıştır. Uygulamalar bazında 9, 15 ve 16. klona ait üzümlerin kabuğundaki toplam fenol değişimi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Mazza vd. (1999), González-Neves vd. (2002), Prajitna vd. (2007), Bindon vd. (2008)'ne göre salkım seyreltme uygulamasının kabuktaki toplam fenolik bileşik içeriğini artırdığını belirlemişlerdir. Benzer olarak tez çalışmasında daha az salkım seyreltilen ve daha fazla ürün yükü bırakılan 2. uygulamada, 10 ve 12. klonlara ait üzümlerin kabuğunda toplam fenolik bileşik miktarı azalmıştır.

Rababah vd. (2004) ve Doshi vd. (2006), toplam fenolik bileşik içeriğini kabukta 20.200 mg/kg KA ile 75.200 mg/kg KA arasında, çekirdekte 1.167,3 mg/kg KA ile 88.700 mg/kg KA arasında belirlemişlerdir.

Akçay (2013) çalışmasında, Merlot üzüm çeşidinde yapraktan uygulanan elementlerin şaraplık üzüm kalitesine etkilerini incelemiştir. Merlot çeşidinin üzümlerinde toplam fenolik bileşik içerikleri; 3.896,22 mg/kg ile 5.064,49 mg/kg arasında değişen değerlerde elde edilmiştir.

Keskin vd. (2014), Kalecik Karası çeşidine ait klonların üzümlerinde toplam fenolik bileşik ve C vitamini içeriklerini araştırdığı çalışmalarında, klonlar arasında toplam fenolik bileşik içerik olarak en yüksek değerler, 6. klon (3389 mg GAE/g), ardından 10. klon (3374 mg GAE/g) ve 1. klondan (3365 mg GAE/g) elde edilmiş; en düşük değerler ise 21. klon (3310 mg GAE/g), 7. klon (3314 mg GAE/g) ve 17. klondan (3323 mg GAE/g) elde edilmiştir.

Tahmaz (2014) Kalecik Karası ve Boğazkere çeşitlerinde 2 farklı salkım seyreltme uygulamasının toplam fenolik bileşik üzerine etkisini incelemiştir. Araştırma sonucuna göre toplam fenolik bileşik içeriği çekirdekte 43.875 mg/kg KA ile 173.867 mg/kg KA arasında, kabukta 11.542 mg/kg KA ile 39.650 mg/kg KA arasındaki değerlerde tespit edilmiştir. Araştırmada Boğazkere çeşidine ait çekirdekte toplam fenolik bileşik içeriği 43.875 ile 51.091 mg/kg KA, kabukta 30.350 ile 35.767 mg/kg arasında değişen değerlerde belirlenmiştir. Kalecik Karası çeşidinde ise çekirdekte 52.550 ile 173.867 mg/kg KA, kabukta 13.300 ile 20.950 mg/kg KA arasında toplam fenol miktarı belirlenmiştir. Toplam fenolik bileşik içeriği Boğazkere çeşidinde 1. uygulama ile 161.858 mg/kg KA'a, 2. uygulama ile 173.276 mg/kg KA'a düşmüştür. Kalecik Karası çeşidinde ise 1. uygulama ile 124.409 mg/kg KA'a düşerken, 2. uygulama ile 242.226 mg/kg KA'a yükselmiştir. Dokulara ayrı ayrı bakıldığında salkım seyreltme uygulamaları ile Boğazkere çeşidinde çekirdekte toplam fenolik bileşik içeriğini artırırken kabukta 1. uygulamada azalmış 2. uygulamada ise artmıştır. Kalecik Karası üzüm çeşidinde ise salkım seyreltme uygulamaları ile çekirdekte toplam fenolik bileşik içeriği azalmış; kabukta ise artmıştır. Salkım seyreltme uygulamaları çeşit ve doku düzeyinde farklılık göstermiştir.

Yüksel (2014) çalışmasında farklı bölgelerden aldığı Kalecik Karası, Öküzgözü ve Boğazkere çeşitlerinde çekirdek ve kabukta toplam fenolik bileşik içeriklerini belirlemiştir. Elde ettiği verilere göre Kalecik Karası çeşidinde çekirdek ve kabukta toplam fenolik içeriklerini sırasıyla 49.200-22.225 mg/kg KA (Ankara-Kalecik); 73.950-7.725 mg/kg KA (Antalya-Elmalı); 84.400-9.600 mg/kg KA (Ankara-Beyşehir); 70.750-13.850 mg/kg KA (Tekirdağ) olarak bulunmuştur. Öküzgözü çeşidinde çekirdek ve kabukta sırasıyla 95.150-23.750 mg/kg KA (Elazığ-Alpagut); 107.350-35.925 mg/kg KA (Ankara-Kalecik); 105.350-18.075 mg/kg KA (Denizli-Çal);

105.950-37.850 mg/kg KA (Tekirdağ) olarak tespit etmiştir. Boğazkere çeşidinde ise çekirdek ve kabukta sırasıyla 60.800-51.675 mg/kg KA (Ankara-Kalecik); 45.350-37.875 mg/kg KA (İzmir-Urla); 48.700-36.075 mg/kg KA (Elazığ-Alpagut); 57.250-50.800 (Tekirdağ); 62.200-60.675 mg/kg KA (Denizli-Çal) olarak belirlemiştir.

Tangolar vd. (2015) yaptıkları çalışmada 2013 ve 2014 yıllarında Kalecik Karası üzümünde toplam fenol bileşik içeriklerini 403,29 mg/kg ile 524,33 mg/kg değerleri arasında belirlemişlerdir.

Özdemir vd. (2017), yaptıkları çalışmada toplam fenolik bileşik içeriklerini Öküzgözü çeşidinin çekirdeklerinde 157,60-183,30-207,35 mg GAE/mg, Boğazkere çeşidi çekirdeklerinde 327,70-340,40-320,25 mg GAE/mg; Öküzgözü çeşidinin kabuğunda 85,45-81,25-102,05 mg GAE/mg, Boğazkere çeşidi kabuğunda 100,55-126,70-107,00 mg GAE/mg olarak tespit etmişlerdir.

Bayır Yeğin ve Uzun (2018) yaptıkları çalışmada Kalecik Karası çeşidinde toplam fenolik madde miktarını tane etinde 335 mg GAE 100g; kabukta 686 mg GAE 100g; çekirdekte 1497 mg GAE 100g YA⁻¹ olarak belirlemiş, Öküzgözü çeşidinde tane etinde 345 mg GAE 100g; kabukta 726 mg GAE 100g ve çekirdekte 1339 mg GAE 100g YA⁻¹ (Yaş Ağırlık) olarak belirlemişlerdir.

Tez Çalışması Rababah vd. (2004) ve Doshi vd. (2006)'nin araştırmalarıyla kıyaslandığında çekirdekte toplam fenolik bileşik içeriği daha yüksek, kabuktaki içerik ise daha düşük bulunmuştur. Tez çalışmasında incelenen klonlar arasında Keskin vd. (2014)'nin yaptığı çalışmaya benzer şekilde, kabukta tespit edilen en düşük toplam fenolik bileşik içerik 21. klonda tespit edilmiştir. Tez çalışmasında çekirdekte belirlenen toplam fenolik bileşik içeriği kabuğa göre daha yüksek çıkmıştır. Elde edilen veriler Bayır Yeğin ve Uzun (2018)'un çalışmasıyla uyumludur. Tez çalışmasında çekirdek ve kabuktaki toplam fenolik bileşik içerikleri Tahmaz ve Yüksel'in çalışmalarıyla uyumlu bulunmuştur. Ürün yükü uygulamaları önceki çalışmalara ait sonuçlar ile karşılaştırıldığında klon düzeyinde farklılıklar göstermiştir. Bütün klon ve uygulamalardaki üzümler aynı gün hasat edilmiştir. Bu nedenle üzümlerin hasat sonrası kuru madde oranları farklılık göstermiştir. Buna bağlı olarak da üzümlerde yapılan

toplam fenolik madde analizlerinde elde edilen değerlerin klon ve uygulama bazında farklılık göstermiş olduğu düşünölmektedir.

5.3.2 Antioksidan aktivite

Yetiştiricilik sırasında gerçekleştirilen 2 farklı ürün yükü uygulaması sonrası klonlara üzümlerin çekirdek ve kabuklarında antioksidan aktivite analizi gerçekleştirilmiştir. Sonuçların istatistiksel analizleri ile klon, uygulama interaksyonu önemli bulunmuştur ($p<0,05$). Klon ve uygulama ortalamalarına bakıldığında çekirdekte en yüksek antioksidan aktivite 13. klonda saptanıırken, en düşük değer 21. klonda elde edilmiştir. Antioksidan aktivite klonlara ait çekirdekte 654,3 ile 902,6 $\mu\text{mol/g}$ troloks arasında değişen değerlerde belirlenmiştir. Ürün yükü arttıa 9, 10, 15 ve 21. klonlardaki antioksidan aktivite azalıırken; 12, 13 ve 16. klonlardaki antioksidan aktivite artmıştır.

Klon ve uygulama ortalamalarına bakıldığında kabukta en yüksek antioksidan aktivite 9. klonda saptanıırken, en düşük değer ise 10. klonda belirlenmiştir. Antioksidan aktivite klonlara ait üzümlerin kabuğunda 93,3 (15. klon 2. uygulama) ile 139,6 (21. klon 2. uygulama) $\mu\text{mol/g}$ troloks arasında değişen değerlerde ölçölmüştür. Ürün yükü arttıa 12, 15 ve 16 klonlardaki antioksidan aktivite azalıırken, 9, 10, 13 ve 21. klonlardaki antioksidan aktivite artmıştır.

Tangolar vd. (2017) tarafından yapılan çalışmada, Flame Seedless eşidinde her 500 g budama ağırlığı için omcada 10, 5 ve 15 olmak üzere üç farklı ürün yükü uygulaması ile antioksidan aktivite analizlerine bakılmıştır. Antioksidan aktivite değerleri üç farklı ürün yükü için sırasıyla 384,0; 406,5 ve 384,8 mM troloks/kg olarak belirlenmiştir. Çalışmada antioksidan aktivite açısından en uygun ürün yükünün omca üzerinde bırakılan en az ürün yükü olduğu tespit edilmiştir.

Tahmaz (2014), Kalecik Karası ve Boğazkere üzümleri çeşitlerinde; 2 farklı salkım seyreltme uygulaması gerçekleştirmiş ve bu uygulamanın üzümleri dokularındaki fenolik bileşikler ve antioksidan aktivite üzerinde etkilerini incelemiştir. Elde ettiği verilere göre Boğazkere çeşidine ait çekirdekte antioksidan aktivite 289,3 ile 472,6 $\mu\text{mol/g}$ troloks arasında, kabukta 280,1 ile 348,4 $\mu\text{mol/g}$ troloks arasında değişen değerlerde belirlenmiştir. Kalecik Karası eşidinde ise antioksidan aktivite çekirdekte 832,0 ile

1036,6 µmol/g troluks arasında, kabukta 136,5 ile 186,5 µmol/g troluks arasında değişen değerlerde saptanmıştır. Çekirdek ve kabukta genel olarak yetiştiricilik uygulamalarının antioksidan aktiviteye olan etkisi incelendiğinde salkım seyreltme uygulaması genel olarak her iki çeşit için de antioksidan aktiviteyi düşürmüş, ancak sadece Boğazkere çeşidinde 2.uygulama antioksidan aktivitede artış sağlamıştır.

Yüksel (2014), bazı şaraplık ve sofralık üzüm çeşitlerinde toplam fenol, toplam antosiyanin ve antioksidan kapasite miktarlarının incelemiştir. Elde edilen verilere göre antioksidan aktivite miktarları; çekirdekte 244,9 ile 1252,0 µmol/g troluks KA arasında, kabukta ise 45,9 ile 544,3 1252,0 µmol/g troluks KA arasında belirlenmiştir. Kalecik Karası üzüm çeşidinde ise en yüksek antioksidan miktarı çekirdekte 795,7 µmol/g troluks KA, kabukta 146,0 µmol/g troluks KA olarak saptanmıştır.

Ky vd., 2014 yılında Fransa'nın Rhone bölgesinde yetiştirilen Syrah Carignan Noir, Cunoise, Grenache Alicanta Bouchet ve Mourvedre çeşitlerine ait kabuk ve çekirdeklerde fenolik bileşik ve antioksidan aktivite incelemiştir. Araştırma sonucunda antioksidan aktivitenin çekirdeklerde 603,1 ile 403,5 µmol troluks/g; kabuklarda 464,1 ile 255,6 µmol troluks/g olduğu belirlenmiştir.

Önceki çalışmalarda antioksidan aktivite kabukta 255,6 µmol troluks/g KA ile 464,1 µmol troluks/g KA; 136,5 µmol troluks/g KA ile 348,4 µmol troluks/g KA arasında ve çekirdekte 403,5 µmol troluks/g KA ile 649,85 µmol troluks/g KA; 289,3 µmol troluks/g KA ile 1036,6 µmol troluks/g KA arasında değişen değerlerde bildirilmiştir (Rababah vd. 2004, Doshi vd. 2006, Tahmaz 2014).

Tangolar vd. (2017), Kalecik Karası üzüm çeşidinde farklı tomurcuk yükü uygulamalarının antioksidan aktivite üzerine etkisini inceledikleri araştırmalarında, ilk uygulamada antioksidan aktiviteyi 284,83 mM trolox/kg olarak bulurken, iki katı tomurcuk yükü uygulamasında ise 287,71 mM trolox/kg olarak belirlemişlerdir.

Tez çalışması literatür ile karşılaştırıldığında çekirdek ve kabuktaki antioksidan aktivite miktarlarının literatürle uyumlu olduğu gözlenmiştir. Ürün yükü uygulamaları klon düzeyinde farklılıklar göstermiştir. Tez çalışmasında ürün yükü arttıkça 9, 10, 15 ve 21. klonlardaki çekirdek dokusunda; 12, 15 ve 16. klonlardaki kabuk dokusunda

antioksidan aktivite azalmıştır. Bu yönüyle çalışmamız Tangolar vd. (2017)'nin Flame Seedless çeşidi ile yaptıkları çalışmalarıyla uyumludur. Tez çalışmasında ürün yükü arttıkça 12, 13 ve 16. klonlarda çekirdek dokusunda; 9, 10, 13 ve 21. klonlarda kabuk dokusunda antioksidan aktivite artmıştır. Bu yönüyle çalışmamız Tahmaz (2014) ile Tangolar vd. (2017)'nin çalışmalarıyla uyumludur.

5.4 Şarap Analiz Değerleri

Fermantasyonunu tamamlayarak şişelenen şaraplarda toplam kuru madde (g/l), pH, toplam asitlik (g/l), indirgen şeker (g/l), alkol (%), serbest SO₂ (mg/l), toplam SO₂ (mg/l), bağlı SO₂ (mg/l) ve uçar asit (g/l) analizleri gerçekleştirilmiştir. Gerçekleştirilen analiz sonuçlarına göre toplam asitlik, toplam SO₂, bağlı SO₂, alkol ve indirgen şeker değerlerinde klon, uygulama arasındaki interaksiyon önemli bulunmuştur (p<0,05). Toplam kuru madde, pH, serbest SO₂ ve uçar asit değerleri için ise klon x uygulama interaksiyonu istatistiki açıdan önemsiz bulunmuştur. Toplam kuru madde değerlerinde klon düzeyinde fark istatistiksel olarak önemli bulunurken (p<0,05), Serbest SO₂ değerleri için ise klon ve uygulamaların kendi aralarındaki fark istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur (p<0,05).

5.4.1 Toplam kuru madde

Şaraptaki kuru madde miktarı meyvenin çeşidine ve şarabın tipine bağlı olmakla birlikte, Anonim (1967)'e göre, 14-18 g/l; Canbaş (1985)'a göre 21,4 g/l olarak bildirilmektedir. Miler ve Litsky (1985)'e göre şaraplarda kuru madde ortalama 20-30 g/l arasında değişmektedir.

Kılıç ve Şahin (1994), tarafından farklı maya suşlarıyla yapılan şaraplarda kuru madde miktarını 16,18-20,62 g/l seviyesinde tespit etmişlerdir. Canbaş vd. (1995), Elazığ, Boğazkere ve Öküzgözü üzümlerinden yapılan şaraplarda 21,4-22,6 g/l; Yavuzeser (1989) ise, 13-45 g/l kuru madde bulunduğunu belirtmektedir. Kubilay (1996), beyaz ve kırmızı şaraplarda yaptığı çalışmada kuru madde miktarını beyaz şarapta 22,2-24,0 g/l, kırmızı şarapta 25,8-31,5 g/l olarak belirlemiştir. Tetik ve Selli (2018), yaptıkları çalışmada Öküzgözü üzüm çeşidinden üretilen şaraplarda kuru madde miktarını serbest şarapta 22,5 g/l, sıkma işlemi uygulanan şarapta ise 23,8 g/l olarak belirlemiştir.

Kelebek (2009) Ankara bölgesindeki Kalecik Karası şaraplarında kuru madde miktarını 19,3-23,1 g/l Nevşehir bölgesindeki ise 20,4 ile 24,3 g/l olarak belirlemiş, genel olarak Denizli bölgesi şaraplarında kuru madde miktarının 20,6-22,9 g/l arasında; Elazığ bölgesi şaraplarında ise kuru madde miktarının 20,2-22,9 g/l arasında değiştiğini belirtmiştir. Aksoy (2010), 2007 yılında Kalecik Karası şaraplarında toplam kuru madde miktarını 27,23 g/l, 2008 yılında ise 24,77 g/l olarak hesaplamıştır. Ünal vd. (2007), Kalecik Karası, Shiraz ve Carignan üzüm çeşitlerinin kırmızı şarap üretimine uygunlukları üzerine bir araştırma yapmıştır. Yapılan çalışma, iki yıl boyunca (2000 ve 2001 yılı bağ bozumu) sürdürülmüştür. Kalecik Karası ve Shiraz şaraplarının 2000 yılında kuru madde miktarları 30,74 g/l ve 33,60 g/l; 2001 yılı değerleri ise kuru madde miktarları 23,4 g/l ve 24,6 g/l olarak hesaplanmıştır.

Tez çalışmasında gerçekleştirilen analizlere göre şaraplarda toplam kuru madde miktarı 21,06 ile 24,46 g/l arasında belirlenmiş olup, literatürle uyumlu bulunmuştur.

5.4.2 pH analizi

Hidrojen iyonlarının (-) logaritmasını ifade eden pH değeri şarabın lezzeti ve dayanıklılığı açısından önemlidir. Şaraptaki bu değer öncelikle üzüm şirasının pH değerine bağlı olup, teknolojik işlemlere farklılık göstermektedir. Şarapta pH değeri arttıkça, olumsuz renk değişimi, bakteriyel fermentasyon, protein kararsızlığı gibi istenmeyen durumlar ortaya çıkmaktadır. Aynı zamanda şaraptaki SO₂'nin etkinliğinin azalmasına neden olur (Ruffner, 1982; Esteman vd., 1999).

Araştırmacılar şarapların pH değerlerinin 2,7-3,8 aralığında değiştiğini belirtmektedirler (Ataol, 2012; Aksoy, 2010; Güven, 2008; Sincar 2010). Kalecik Karası çeşidinde yapılan çalışmalarda pH değeri tanıkta 3,95 ve soğuk maserasyon yöntemiyle elde edilen örneklerde 3,90 olarak belirlenmiştir (Sincar 2010). Kelebek (2009), Kalecik Karası şaraplarında pH değerini 3,23 ile 3,40 arasında tespit etmiştir. Aksoy (2010), Kalecik Karası şaraplarında pH değerini 2007 yılında 4,34; 2008 yılında ise 3,99 olarak tespit etmiştir. Ünal vd. (2007), Kalecik Karası, Shiraz ve Carignan üzüm çeşitlerinin kırmızı şarap üretimine uygunlukları üzerine bir araştırma yapmıştır. Yapılan çalışma, iki yıl boyunca (2000 ve 2001 yılı bağ bozumu) sürdürülmüştür. Kalecik Karası ve

Shiraz şaraplarının 2000 yılında pH değerleri 3,3 ve 3,2; 2001 yılı pH değerleri ise 3,34 ve 3,12 olarak hesaplanmıştır.

Tez çalışmasında şaraplarda pH değerleri 3,16 ile 4,04 arasında değişen değerlerde saptanmıştır. pH değerlerinin literatür verileri ile uyumlu olduğu belirlenmiştir.

5.4.3 Toplam asitlik

Asitlik şarabın tat ve dayanıklılığı üzerinde etkili olup aynı zamanda şaraba tazelik kazandırır ve renk tonunu belirler (Navarre 1988). Şarabın kalitesiyle ilgili olarak en uygun asit miktarı 6-7 g/l olarak bilinmektedir (Ough ve Amerine 1988).

Selli vd. (2004), Kalecik Karası şarabının asitliğini 5 ile 5,9 g/l; Kelebek (2009) yine Kalecik Karası şarabında asitlik değerini 4,75- 4,79 g/l olarak belirlemiştir. Sincar (2010)'ın çalışmasında ise Kalecik Karası üzüm çeşidinden elde edilen şaraplarda toplam asitlik değeri 5,67 ile 5,97 g/l aralığında tespit etmiştir. Darıcı ve Cabaroğlu (2017) ise yaptıkları çalışmada Ankara yöresi Kalecik Karası şaraplarının toplam asit miktarlarını tartarik asit cinsinden 4,9-5,2 g/l arasında değişmiş ve ortalama 5,1 g/l bulunmuştur. Denizli yöresine ait Kalecik Karası şaraplarında ise toplam asit 4,0-5,4 g/l değerleri arasında değişmiş ve ortalama 4,7 g/l bulunmuştur. Aksoy (2010) yaptığı çalışmada Kalecik Karası şarabının toplam asitliğini 2007 yılında 3,6; 2008 yılında ise 4,4 g/l olarak tespit etmiştir. Ünal vd. (2007), Kalecik Karası, Shiraz ve Carignan üzüm çeşitlerinin kırmızı şarap üretimine uygunlukları üzerine bir araştırma yapmıştır. Yapılan çalışma, iki yıl boyunca (2000 ve 2001 yılı bağ bozumu) sürdürülmüştür. Kalecik Karası ve Shiraz şaraplarının 2000 yılında sırasıyla toplam asit değerleri 6,45 g/l ve 7,57 g/l; 2001 yılı toplam asit değerleri 6,15 g/l ve 8,02 g/l olarak hesaplanmıştır.

Tez çalışmasında şaraplarda toplam asit değerleri 5,12 ile 5,8 g/l arasında değişen değerlerde belirlenmiştir. Şaraplarda yapılan analizler sonucunda uygulamalar bazında önemli olan klonlarda, ürün yükü arttıkça şaraplardaki toplam asit miktarı azalmıştır.

5.4.4 İndirgen şeker analizi

Aksoy (2010) yaptığı çalışmada kırmızı şarapların indirgen şeker miktarlarını 2007 yılında 1,0-4,9 g/l (ortalama 2,49 g/l) arasında, 2008 yılında 0,9-5,7 g/l (ortalama 2,66 g/l) olarak belirlemiştir. Çalışmasında Kalecik Karası şarabının indirgen şeker miktarını yıllara göre sırasıyla 2,0 ve 2,6 g/l değerinde saptamıştır. Ünal vd. (2007), Kalecik Karası, Shiraz ve Carignan üzüm çeşitlerinin kırmızı şarap üretimine uygunlukları üzerine bir araştırma yapmıştır. Yapılan çalışma, iki yıl boyunca (2000 ve 2001 yılı bağ bozumu) sürdürülmüştür. Kalecik Karası ve Shiraz şaraplarının 2000 yılında sırasıyla indirgen şeker miktarları 3,1 g/l ve 2,7 g/l; 2001 yılı indirgen şeker miktarları 1,9 g/l ve 2,1 g/l olarak hesaplanmıştır.

Tez çalışmasında şaraplardaki indirgen şeker 0,60 ile 2,40 g/l arasında değişen değerlerde belirlenmiştir. Şarap tebliğine göre (Anonim, 2009) klonların şaraplarının sek şarap grubuna girdiği belirlenmiştir.

5.4.5 Uçar asit analizi

Şarapta önemli olan organik asitlerden biri asetik asittir. Asetik asit şarabın mikrobiyolojik kararlılığı hakkında bilgi verir (Anlı, 2005). Şaraptaki asetik asit miktarı yükseldikçe, şarabın uçar asitliği de buna paralel olarak artacaktır. Bu da üretilen şaraplarda keskin ve rahatsız edici bir aroma oluşmasına neden olacaktır. Uçucu asitler alkol fermantasyonu sırasında oluşurlar. Oluşan uçucu asit miktarı, şarabın bileşimine (asit, şeker, azotlu madde miktarı), maya suşuna ve fermantasyon koşullarına bağlıdır (Ough ve Amerine, 1988).

Aksoy (2010) çalışmasında kırmızı şarapların uçar asit miktarlarını 2007 ve 2008 yıllarında 0,85 g/l ve 0,93 g/l olarak tespit ederken; Kalecik Karası şarabına ait uçar asit değeri 0,4 g/l olmuştur. Tahmaz (2014) doktora tez çalışmasında Kalecik Karası şaraplarına ait uçar asit miktarını 0,21 ile 0,32 arasında değişen değerlerde tespit etmiştir. Ünal vd. (2007), Kalecik Karası, Shiraz ve Carignan üzüm çeşitlerinin kırmızı şarap üretimine uygunlukları üzerine bir araştırma yapmıştır. Yapılan çalışma, iki yıl boyunca (2000 ve 2001 yılı bağ bozumu) sürdürülmüştür. Kalecik Karası ve Shiraz

şaraplarının 2000 yılında sırasıyla uçar asit miktarları her iki şarap için 7 meg/l olarak tespit edilmiştir. 2001 yılı uçar asit miktarları 4 meg/l ve 6 meg/l olarak hesaplanmıştır.

Tez çalışmasında şaraplardaki uçar asit miktarları 0,18 ile 0,29 g/l arasında değişen değerlerde saptanmıştır. Çalışmamızda üretilen şaraplar, mikrobiyolojik açıdan risk altında bulunmamaktadır ve ayrıca bulunan uçar asit değerlerinin Türk Gıda Kodeksi Şarap Tebliği ile uyum içerisinde olduğu tespit edilmiştir.

5.4.6 SO₂ analizi

Aksoy (2010) tarafından yapılan çalışmada toplam SO₂ miktarları 2007 yılında 44-72 mg/l ve 2008 yılında ise 45-65 mg/l arasında saptanırken serbest SO₂ miktarları sırasıyla 17-29 ve 18-29 mg/l arasında değişen değerlerde tespit edilmiştir. Kalecik Karası şaraplarında toplam SO₂ değerleri 2007 ve 2008 yılında 44 ve 58 mg/l tespit edilirken, serbest SO₂ ise 21 ve 18 mg/l olarak belirlenmiştir. Tahmaz (2014) çalışmasında serbest SO₂ değeri Kalecik Karası şaraplarında 19,3 ile 24,7 mg/l arasında; toplam SO₂ değeri ise 27,7 ile 29 mg/l aralığında tespit edilmiştir.

Tez çalışmasında şarap analizlerinde serbest SO₂ değerleri 25,50 ile 28,50 mg/l arasında; toplam SO₂ değerleri 46 ile 62,33 mg/l arasında ve bağlı SO₂ değerleri 17 ile 33,33 mg/l arasında değişen değerlerde belirlenmiştir. Çalışmamızda elde edilen SO₂ verileri literatür ile uyum içindedir.

5.4.7 Alkol analizi

Alkol, şarapların karakteristik tat ve kokusu üzerinde etkili olan önemli bileşenlerden biridir (Akman ve Yazıcıoğlu, 1960). Şaraplarda alkol miktarının şeker miktarına bağlı olduğu ve alkol miktarının hacim olarak %8-17 arasında değişebileceği belirtilmekte olup bu oranın kırmızı şaraplarda %11-14 arasında değiştiği ve dayanıklılık yönünden şaraplarda alkol miktarının %10'un altında olmaması gerektiği bildirilmiştir (Ough ve Amerine, 1988, Kelebek, 2009). Türk Gıda Kodeksi Şarap Tebliğine göre, şarapların hacim olarak alkol miktarı en düşük %9, en yüksek %15 olmalıdır (Anonim, 2009).

Darıcı ve Cabaroğlu (2017), Ankara ve Denizli yöresine ait Kalecik Karası şaraplarının alkol oranları hacmen ortalama %13,5 bulunmuştur. Aksoy (2010), yaptığı çalışmada

kırmızı şarapların alkol miktarları 2007 yılında %11,23-14,85 ve 2008 yılında %11,23-14,92 arasında değiştiği; Kalecik Karası şaraplarında ise 2007 ve 2008 yılında sırasıyla %13,71 ve %14,42 olarak belirlenmiştir. Bogicevic vd. (2015) Cabernet Sauvignon ve Vranac üzüm çeşitlerinde asma başına 15 salkım kalacak şekilde salkım seyreltme uyguladıkları çalışmalarında, kontrol ve salkım seyreltme uygulamasının şaraplarda alkol miktarları sırasıyla Cabernet Sauvignon çeşidinde %13,43 ve 15,36; Vranac çeşidinde ise %13,31 ve 13,68 olarak saptamışlardır. Salkım seyreltmenin üzüm ve şarap kalitesi üzerinde olan etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada Merlot çeşidinde koruk dönemi ve ben düşme dönemi olmak üzere iki dönemde salkımların tesadüfi olarak yarısı seyreltilmiş ve uygulamalara göre şarap üretimi gerçekleştirilmiştir. Kontrol, koruk dönemi ve ben düşme dönemine ait üretilen şarapların alkol miktarları sırasıyla %12,20; %12,18 ve %12,35 olarak belirlenmiştir (Kennedy vd., 2009). Ünal vd. (2007), Kalecik Karası, Shiraz ve Carignan üzüm çeşitlerinin kırmızı şarap üretimine uygunlukları üzerine bir araştırma yapmıştır. Yapılan çalışma, iki yıl boyunca (2000 ve 2001 yılı bağ bozumu) sürdürülmüştür. Kalecik Karası ve Shiraz şaraplarının 2000 yılında sırasıyla alkol değerleri %14,8 ve %15,3 olarak tespit edilmiştir. 2001 yılı değerleri ise yine aynı şekilde sırasıyla alkol değerleri %13,4 ve %12,8 olarak hesaplanmıştır.

Çalışmamızdaki alkol değerleri klon ve uygulamalar arasında %12,00 ile %16,30 değer aralığında tespit edilmiştir. 2. uygulama ile ürün yükü arttıkça 9, 12, 13, 16 ve 21. klonlardaki alkol de artmıştır. 15. klonda ise tam tersi olmuştur. Araştırmamızda elde edilen bulgulara göre değişimlerinin istatistiksel olarak önemli bulunan klonlar arasında yalnızca 15. klonda ürün yükü arttıkça alkol oranı azalmış ve literatür ile uyumlu bulunmuştur. Diğer klonlarda bu durum ters olarak gerçekleşmiştir.

5.4.8 Şaraplarda Folin Ciocalteu ayracı ile toplam fenolik bileşik içeriği

Şarapların absorbans değerleri spektrofotometrenin lineer sınırları içinde olacak şekilde seyreltilmiş ve şarap örneklerinin toplam fenolik bileşik miktarları hesaplanmıştır. Klon ve uygulama ortalamalarına bakıldığında şaraplarda en yüksek toplam fenolik bileşik değeri 16.klonda, en düşük değer ise 21.klonda belirlenmiştir. Klon ve uygulamalar kombinasyonunda toplam fenolik bileşik şaraplarda 450,3 ile 792,7 mg/L aralığında tespit edilmiştir. Uygulamalar birbiriyle kıyaslandığında ise 9 ve 15.klonlarda ürün

yükü arttıkça fenolik bileşik azalmış; 12, 13, 16 ve 21.klonlarda ise ürün yükünün artmasıyla toplam fenolik bileşik içeriği de artmıştır. Uygulamalar bazında 10. klona ait şarapların toplam fenol değişimi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Rastija vd. (2009) tarafından yapılan çalışmada, toplam fenolik madde içeriğinin kırmızı şaraplarda 1156 mg/l'dan 2619 mg/l'a (ortalama 1665 mg/l) kadar değiştiği gözlemlenmiştir. Woraratphoka vd. (2007)'ne ait bir çalışmada, kırmızı şarapların toplam fenolik madde içeriklerinin sırasıyla 1498-2432 mg GAE/l aralığında değiştiği ve Shiraz şarapları için 1687,5 mg GAE/l ve 2938,2 mg GAE/l olduğu saptanmıştır. Li vd. (2009) çalışmalarında, fenolik madde miktarları kırmızı şaraplar için 1402 mg/l-3130 mg/l arasında (ortalama 2068 mg/l) bulunmuştur.

Condelli vd. (2006), 18 farklı şarapta yaptıkları çalışmalrında toplam fenolik bileşik içeriklerinin 2,5-3,6 g/l arasında olduğunu belirtmişlerdir.

2017 yılında Darıcı ve Cabaroğlu'nun yaptığı bir çalışmada, Ankara yöresi Kalecik Karası şaraplarının toplam fenolik bileşik miktarları 864,5-1137,3 mg/l arasında değişmiş ve ortalama 1032,7 mg/l bulmuştur. Denizli bölgesine ait Kalecik Karası şaraplarının ise toplam fenolik bileşik miktarları 710,0-1755,5 mg/l değerleri arasında değişmiş ve ortalama toplam fenolik bileşik miktarı 1289,2 mg/l olarak belirlenmiştir.

Tahmaz ve Söylemezoğlu (2014) tarafından yapılan çalışmada, Kalecik Karası şaraplarına ait kontrol grubu şarapta toplam fenolik bileşik içeriği 3150 mg/l, termovinifikasyon uygulaması yapılan şarapta toplam fenolik bileşik içeriği 6574 mg/l tespit edilmiştir.

Yapılan başka bir çalışmada Kalecik Karası şaraplarındaki toplam fenolik bileşik içerikleri 1070 ile 1837 mg/l arasında değişen değerlerde belirlenmiştir (Anli ve Vural, 2009; Porgalı ve Büyüktuncel, 2012).

Aksoy (2010) yaptığı tez çalışmasında şaraplarda toplam fenol miktarlarını 2007 yılında 1412-3183 mgGAE/l arasında ve 2008 yılında ise 1199-4285 mg GAE/l arasında tespit etmiştir. 2008 yılında Kalecik Karası şarabının toplam fenolik bileşik içeriği 1199 mg GAE/l ile diğer şaraplar arasında en düşük değer olarak saptanmıştır.

King vd. (2015)'nin Merlot üzüm çeşidinde dokuz farklı dönemde asmalara %50 oranında salkım seyreltme uygulamışlardır. Kontrol ve tane tutumundaki salkım seyreltme uygulamasının şaraplarında toplam fenolik bileşik miktarı sırasıyla 2008 yılı için 4233; 6095 mg CTE/l, 2009 yılı için ise 4250; 4962 mg CTE/l olarak saptanmıştır.

Bogicevic vd. (2015) Cabernet Sauvignon ve Vranac üzüm çeşitlerinde asma başına 15 salkım kalacak şekilde salkım seyreltme uyguladıkları çalışmalarında, kontrol ve salkım seyreltme uygulamasının şaraplarında toplam fenolik bileşik miktarını sırasıyla Cabernet Sauvignon çeşidinde 1897 ve 2028 mg/l; Vranac çeşidinde ise 1532 ve 1548 mg/l olarak belirlemişlerdir.

Tahmaz ve Söylemezoğlu (2017), yaptıkları çalışmada Boğazkere üzüm çeşidinden üç farklı şarap yapım tekniği kullanarak elde ettikleri şaraplarda bu tekniklerin fenolik bileşik içeriği ve antioksidan kapasite üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Çalışma sonucunda en yüksek toplam fenolik bileşik içeriğini 2420 ile 8334 mg/l GAE arasında değişen değerlerde belirlemişlerdir.

Çakır vd. (2018) Antik Anadolu topraklarında yetiştirilen Öküzgözü ve Boğazkere üzüm çeşidi başta olmak üzere 10 çeşit üzümünden elde edilmiş şaraplarda kalite parametreleri üzerine yaptıkları çalışmada şarapların toplam fenolik içeriklerini 544,67 ile 1650,67 mg/l arasında değişen değerlerde tespit etmişlerdir.

Darıcı (2019), şarap kalitesi üzerine yaptığı araştırmasında şaraplarda toplam fenol içeriğini 2405,2 ile 5550,48 mg GAE/l olarak belirlemiştir.

Genel olarak literatür verileri ile kıyaslandığında tez çalışmasında şaraplardaki toplam fenolik bileşik içeriği düşük miktarlarda belirlenmiştir. Literatür verilerine göre genelde üzümlerde yapılan yetiştiricilik uygulamaları olarak salkım seyreltme oranı arttıkça ve ürün yükü azaldıkça, şaraplarda toplam fenolik bileşik içeriğinde bir artış olduğu belirtilmiştir. Tez çalışmasında elde edilen bulgulara göre ürün yükü uygulamaları ile Kalecik Karası şaraplarında toplam fenolik bileşik içeriği, klonlar arasında farklılık göstermiştir. Bütün klon ve uygulamalardaki üzümler aynı gün hasat edilmiştir. Bu nedenle üzümlerin hasat sonrası kuru madde oranları farklılık göstermiştir. Buna bağlı

olarak da şaraplarda yapılan toplam fenolik madde analizlerinde elde edilen değerlerin klon ve uygulama bazında farklılık gösterdiği düşünülmektedir.

5.4.9 Şaraplarda antioksidan aktivite

Kalecik Karası üzüm çeşidine ait klonlardan yapılan şarap örneklerine ait ürün yükü uygulamaları bazında antioksidan aktivite analizleri hesaplanmıştır. Klon ve uygulama ortalamalarına bakıldığında şaraplarda en yüksek antioksidan değeri 16.klonda, en düşük antioksidan değeri ise 12.klonda tespit edilmiştir. Klon ve uygulama kombinasyonlarında şaraplarda antioksidan aktivite analizi 7,09 ile 11,43 $\mu\text{mol/mL}$ troloks arasında değişen değerlerde ölçülmüştür. 2. uygulamayla birlikte ürün yükü arttıkça 9, 12, 13, 16 ve 21. klonlardaki antioksidan aktivite değeri de artmış, 10 ve 15. klonlarda ise ürün yükü arttıkça antioksidan aktivite azalmıştır.

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

2009 yılında yapılmış olan bir diğer araştırmada 8 farklı Hırvatistan kırmızı şarabında yapılan araştırma sonuçlarına göre antioksidan aktivite analiz miktarları 14,3 ile 39,2 mmol/l troloks arasında belirlenmiştir (Maletic vd., 2009).

Kondrashov vd. (2009)'nin gerçekleştirdiği bir araştırmada, Cabernet Sauvignon, Ruby Cabernet ve Merlot çeşitlerinden oluşan 10 farklı kırmızı şarap kullanılmıştır ve elde edilen antioksidan aktivite analiz sonuçları 7,5 ile 16,6 $\mu\text{mol/l}$ troloks arasında değişen değerlerde tespit edilmiştir.

Tahmaz (2014) tarafından yapılan çalışmada, Kalecik Karası şarabında klasik fermantasyonda antioksidan aktivite değeri 9,49 $\mu\text{mol/ml}$ ile 21,03 $\mu\text{mol/ml}$ değerleri arasında belirlenmiştir.

Daha önceki bazı araştırmalarda şaraplarda antioksidan aktivite 3,44 $\mu\text{mol/ml}$ KA ile 16,6 $\mu\text{mol/ml}$ arasında değişen değerlerde belirlenmiştir (Arnous vd. 2001, Özkan ve Baydar 2005).

Tahmaz ve Söylemezoğlu (2017), yaptıkları çalışmada Boğazkere üzüm çeşidinden üç farklı şarap yapım tekniği ile elde edilen şaraplarda antioksidan aktiviteyi 9,65 ile 18,13 µmol/trolox mL arasında değişen değerlerde belirlemişlerdir.

Önceki çalışmalar ile tez çalışmasındaki şaraplara ait değerler karşılaştırıldığında antioksidan aktivite düzeyleri diğer çalışmalara göre daha düşük çıkmakla birlikte en yakın değer olarak Kondrashov vd. (2009)'nin çalışmasıyla uyumlu bulunmuştur. Ürün yükü uygulamaları ile antioksidan aktivite artış ve azalış değerleri Kalecik Karası klonlarının arasında çeşitlilik göstermiştir.

5.4.10 Şaraplarda D280 indeksi ile fenolik bileşik içeriği

Kalecik Karası üzüm çeşidine ait şarap örneklerinin D280 indeksi ile toplam fenolik bileşik değerleri hesaplanmıştır. Klon ve uygulama ortalamalarına bakıldığında şaraplarda en yüksek D280 indeksi ile fenolik bileşik içeriği 16.klonda, en düşük içerik ise 12.klonda belirlenmiştir. Şaraplarda D280 indeksi ile hesaplanan toplam fenolik bileşik içeriği 60,23 ile 61,77 arasında değişen değerlerde ölçülmüştür. Ürün yükü arttıkça 10, 15 ve 16.klonlardaki fenolik bileşik içeriği azalmış, 12, 13 ve 21.klonlarda ise artmıştır.

Fenolik maddelerin konsantrasyonunu tespit etmek için birçok yöntem geliştirilmiştir. Gıdalarda bulunan toplam fenolik madde miktarı genellikle Folin Ciocalteu yöntemiyle tespit edilir. Spektroskopik ölçümleri genellikle bazı fenollerin özellikle flavonoidlerin analizinde ve antioksidan aktivite ölçümlerinde kullanılır (Naczk ve Shahidi, 2004). Abs 280 değerleri ile şarapların toplam fenolik bileşik içerikleri basit ve hızlı olarak ölçülebilmektedir. Fakat sinamik asitler ve kalkonlar gibi bazı fenolik bileşik gruplarının bu yöntemle sonuca dahil edilemediği aktarılmaktadır (Ribèreau-Gayon ve Glories, 1987). Bu nedenle, 280 nm'deki absorbans değerleri ile toplam fenolik bileşik içerikleri arasında yüksek korelasyonun bulunduğu bilinmektedir (Yokotsuka vd., 2000).

D280 indisi şaraptaki fenol bileşiklerinin toplam olarak bir göstergesidir. Bu indis, örneklerde 30 ile 68 arasında değişmektedir. Kısa sürede olgunlaştırılan sofr şarapları için en uygun indisin 35-40 civarında olduğu söylenebilir. İndis 45-50'nin üzerine çıktığında tadın çok sert ve aşırı buruk olma olasılığı oldukça yüksektir (Glories, 1978).

Aşıklar vd. (2015) yaptığı çalışmada üzüm suyunun bazı biyokimyasal özelliklerinin belirlenmesini inceledikleri çalışmalarında, kırmızı üzüm suyu örneklerinde fenol bileşikleri (D280) indisinin 48,76 ile 92,95 değerlerinin arasında olduğunu belirlemişlerdir.

Canbaş vd. (1996) üzüm sularında fenol bileşikleri (D280) indisini 21 ile 25 arasında belirlemişlerdir.

Tetik ve Selli (2018), Öküzgözü şaraplarında sıkma işleminin genel bileşim ve duyuşal özellikler üzerine etkisini incelemişlerdir. Çalışmada toplam fenol bileşikleri indisi (D280) sıkma işlemi ile elde edilen şarapta 53,3, serbest şarapta ise 50,4 olarak belirlemişlerdir.

Puertas vd. (2008), Tempranillo üzümünden elde edilen kontrol şarabın toplam fenol bileşikleri indisi değerini 51,8, sıkma işlemi uygulanmış serbest şarapta ise bu değeri 74,0 olarak saptamışlardır.

Selli vd. (2011) tarafından Emir üzümünden sıkma işlemi ile elde edilen şırada toplam fenol bileşikleri indisi 14,7; serbest şırada ise 12,3 olarak tespit edilmiştir.

Çakır vd. (2018), Antik Anadolu topraklarında yetiştirilen Öküzgözü ve Boğazkere üzüm çeşidi başta olmak üzere 10 çeşit üzümünden elde edilmiş şaraplarda kalite parametreleri üzerine bir araştırma yapmışlardır. Çalışma sonuçlarına göre şarapların D280 değerleri 28,0 ile 30,8 arasında değişen değerlerde belirlenmiştir.

Önceki çalışmalar ile tez çalışmasındaki şaraplara ait değerler karşılaştırıldığında toplam fenolik bileşik indisi düzeyleri diğer çalışmalara oranla daha yüksek tespit edilmiştir. Ürün yükü uygulamaları ile toplam fenolik bileşik indisi artış ve azalış değerleri Kalecik Karası klonlarının arasında çeşitlilik göstermiştir.

5.4.11 Şaraplarda renk yoğunluğu ve renk tonu

Kalecik Karası üzüm çeşidine ait klonlardan hasat edilen üzümlerle yapılan şaraplarda, renk yoğunluğu (OY420+OY520+OY620) ve renk tonu (OY420/OY520) değerleri hesaplanmıştır.

Klon ve uygulama ortalamalarına bakıldığında şaraplarda en yüksek renk yoğunluğu değeri 16.klonda, en düşük değer ise 21.klonda belirlenmiştir. Renk yoğunluğu değerleri uygulama ve klon kombinasyonunda 1,83 ile 4,11 arasında değişen değerlerde ölçülmüştür. İstatistiksel olarak önemli bulunan klon ve uygulama bazındaki değerlere bakıldığında; renk yoğunluğu, 10. klonda 1. ürün yükü uygulama değerleri 2. uygulamaya göre daha yüksek çıkarken; 13, 16 ve 21. klonlarda 2. ürün yükü uygulama değerleri 1. uygulamaya göre daha yüksek çıkmıştır.

Genel ortalamaya bakıldığında şaraplarda en yüksek renk tonu değeri 12.klonda, en düşük değer ise 16.klonda belirlenmiştir. Renk tonu değerleri uygulama ve klon kombinasyonunda 1,08 ile 1,59 arasında değişen değerlerde belirlenmiştir. Uygulama içerisinde klonlardan sadece 12.klonun değişimi istatistiki açıdan önemli görülmüştür ($p<0,05$). Ürün yükü arttıkça 12. klondaki renk tonu değeri de artmıştır.

Üzüm kabuklarından şaraba geçen antosiyaninler ve fenolik bileşikler şarap rengine ve renk yoğunluğundan sorumludur. Kırmızı şaraplarda karakteristik renk çeşitli faktörlerden (pH, asitlik, SO_2 konsantrasyonu gibi) yılanma aşamalarında etkilenir (Yıldırım, 2006). 420 nm'deki absorbans, antosiyaninlerin parçalanma ürünlerinden ve diğer kahverengi pigmentlerden, 520 nm'deki absorbans ise antosiyaninlerden ileri gelmektedir. Şarabın renk yoğunluğu, antosiyanin miktarı yanında; pH, tanen ve tanenlerle antosiyaninler arasındaki reaksiyonlarla ilgilidir. Şarap, üzüm suyu veya sırada baskın olan renk belirlenirken, yapılan ölçümlerde % OY420 mavi, % OY520 kırmızı, % OY620 ise sarı rengin % miktarını belirlemektedir. (Deryaoğlu vd., 1997). Kırmızı şarapların renk tonu değerleri ile şarap renginin turuncuya eğilimi ölçülmektedir. Genç kırmızı şarapların ton değerleri 0,5-0,7 arasında değişirken, yıllandırılmış şarapların ton değerleri 1,2-1,3 arasında değişmektedir (Bakker vd., 1986).

Aksoy (2010) yaptığı tez çalışmasında içinde Kalecik Karası şarabının da olduğu şaraplarda renk tonu ve renk yoğunluğu değerini sırasıyla 2007 yılında 0,74-0,92 ve 3,83-6,85 arasında değişiklik gösterirken 2008 yılında ise 0,75-1,03 ve 3,78-7,13 arasında değişiklik göstermiştir. Kalecik Karası şarabında renk yoğunluğunu 2007 yılında 4,31; 2008 yılında 3,78 olarak belirlemiştir. Renk tonu ise 2007 yılında 0,81;

2008 yılında ise 0,77 olarak tespit edilmiştir. Renk tonu yüksek ve buna bağlı olarak renk yoğunluğu düşük olan şaraplar daha kırmızı renk sergilemişlerdir.

Tsanova-Savova vd. (2002) yaptıkları çalışmada Cabernet Sauvignon şaraplarının renk tonu ve yoğunluk değerlerini sırasıyla 0,6-0,9 ve 4,7-6,9 arasında, Merlot şaraplarının renk tonu ve yoğunluk değerlerini sırasıyla 0,7-1 ve 4,4-6,5 arasında belirlemişlerdir. Cliff vd. (2007), Cabernet Sauvignon şaraplarının renk tonu ve yoğunluk değerlerini 0,85 ve 3,76; Merlot şaraplarının renk tonu ve yoğunluk değerlerini sırasıyla 0,86 ve 3,20 olarak saptamışlardır.

Anlı (2004) tarafından yapılan çalışmada Kalecik Karası şarabında klasik maserasyon yöntemi ile renk yoğunluğu değeri 1,16 olarak tespit edilmiştir. Kelebek vd. (2011) tarafından yapılan çalışmada Öküzgözü şaraplarında renk yoğunluğunu 1,2; renk tonu ise 0,6 olarak saptanmıştır.

Keller vd. (2008) ve Bowen ve Bogdanoff (2011) yaptıkları çalışmada iklim koşulları gibi mevsimsel etkilerin meyve kompozisyonu üzerinde diğer kültürel uygulamalardan daha büyük bir etkiye sahip olduğu sonucuna varmışlardır. Ürün seviyesinin meyvelerin ve şarapların renk içeriği üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğunu, ancak her yıl yetiştirme koşullarının ürün seviyesinden daha büyük bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir.

Tetik ve Selli (2018) yaptıkları çalışmada renk yoğunluğu ve renk tonunu sıkma işlemi uygulanan şarapta sırasıyla 1,28 ve 1,09 olarak bulmuşlardır. Serbest şarapta ise bu değerler sırasıyla 1,14 ve 0,95 olarak tespit edilmiştir.

Darıcı (2019) yaptığı çalışmada şarap örneklerinin renk tonu değerlerinin 0,385 ile 0,660 arasında değiştiğini belirlemiştir.

Önceki çalışmalar ile tez çalışmasındaki şaraplara ait değerler karşılaştırıldığında renk yoğunluğu ve renk tonu değerleri uyumlu bulunmuştur. Ürün yükü uygulamaları ile renk yoğunluğu ve renk tonundaki artış ve azalış değerleri Kalecik Karası klonlarının arasında çeşitlilik göstermiştir.

5.5 Sonuç

Bu araştırmada “Kalecik Bağcılık Araştırma ve Uygulama İstasyonunda” Kalecik Karası üzüm çeşidine ait 9, 10, 12, 13, 15, 16 ve 21 numaralı klonlar olmak üzere 7 klonda, iki farklı ürün yükü uygulamasının gelişme, verim, ürün ve şarap kalitesine olan etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Kalecik Karası üzüm çeşidine ait birçok önemli çalışma yapılmış olmasına rağmen bu araştırma, ürün sınırlandırılması yoluyla klonların şaraplık değerlerinin belirlenmesi üzerine yapılan bu kapsamdaki ilk çalışmalardan birisidir.

Çalışmada ürün yükündeki artışa paralel olarak klonlarda verimde artış tespit edilmiştir. Klonların üzüm ve şaraplarındaki suda çözünür kuru madde miktarı üzerinde ürün yükü uygulamaları etkili olmamıştır. Ürün yükü uygulamalarının üzüm ve şaraplardaki fenolik bileşik, antioksidan aktivite ve şarapların renk yoğunluğu ve renk tonu gibi kalite değerleri üzerine olan etkileri klonlara göre değişkenlik göstermiş olup, her iki ürün yükü uygulaması ile fenolik bileşik ve antioksidan aktivite miktarları arasında belirgin bir ilişki tespit edilememiştir. Bu değişkenliğin, klonlardaki bütün üzümlerin aynı gün hasat edilmesi ve böylelikle hasat sonrası kuru madde miktarlarının farklı olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Ürün yükü sınırlamasının özellikle üretilen şarapların renk tonu değerleri üzerinde etkili olmadığı belirlenmiştir. Ürün yükündeki artışlar gelişme, ürün ve şarap kalitesi yönünden klonlar arasında çeşitlilik göstermiştir. 9 ve 16 numaralı klonların kalite yönüyle ön plana çıktığı gözlenmiş, 21 numaralı klonun ise düşük kalite gösterdiği belirlenmiştir. Araştırma ayrıca üzüm kabuk, çekirdek ve şaraplarda toplam fenolik bileşiklerinin belirlenmesi yönüyle önem taşımaktadır. Özellikle üzümde toplam fenol içeriğinin yüksek olması için 10 ve 15. klonlarda düşük ürün yükü uygulamasının (3kg/omca) daha etkili olacağı belirlenmiştir. Genel anlamda 9, 10 ve 15 numaralı klonlarda ürün yükü sınırlaması (3kg/omca) ile kaliteli şarap eldesine bulgular elde edilmiştir.

KAYNAKLAR

- Abd El-Razek, E., Treutter, D., Saleh, M.M.S., El-Shammaa, M., Fouad, A.A., Abdel Hamid, N. Ve Abou-Rawash, M. 2010. Effect of Defoliation And Fruit Thinning on Fruit Quality of ‘Crimson Seedless’ Grape. Research Journal of Agriculture and Biological Sciences. 6(3): 289-295.
- Akçay, G. 2012. Grenache, Syrah, Mourvedre Üzüm Çeşitlerinde Salkım Seyreltme, Yaprak, Uç Ve Tepe Almanın Verim Ve Kalite Üzerine Etkileri. Yüksek Lisans Tezi. Namık Kemal Üniv., Fen Bilimleri Enst., Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, 52s.
- Akçay, K. 2013. Sultani Çekirdeksiz Üzüm Çeşidinde Farklı Seviyede Yaprak Alma Ve Yaprak Gübresi Uygulamalarının Üzüm Verimi Ve Kalitesin Etkileri. Yüksek Lisans Tezi., Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Konya. 62 s.
- Akın, A. Ve Kısmalı, I., 2004, Investigation on effects of different crop loading and leaf fertilizer application on the growth, grape yield and quality in some table grape varieties, Ziraat Fakültesi Dergisi, 41 (3), 1.
- Akin, A., Dardeniz, A., Ates, F. ve Celik, M. 2012. Effects of various crop loads and leaf fertilizer on grapevine yield and quality. Journal of Plant Nutrition, 35(13), 1949-1957.
- Akman, A.V., Yazıcıoğlu, T. 1960. Şarap kimyası ve teknolojisi. Fermentasyon Teknolojisi İkinci Kitap A.Ü.Z.F. Yayın No. 160, Ankara, 604s.
- Aktan, N. ve Kalkan, H. 2000. Şarap Teknolojisi. Kavaklıdere Eğitim Yayınları, (4), 56-552, Ankara.
- Aktan, N. ve Yıldırım, H.K. 2012. Evde Şarap Üretim Teknikleri. Meta Press, İzmir.
- Aktan, N. ve Yıldırım, H.K. 2014. Şarap Teknolojisi. Kavaklıdere Eğitim Yayınları, (4), 614s, Ankara.
- Aksoy, M. 2010. Bazı Kırmızı Şarapların Fenolik Madde Profilleri Üzerine Araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Çanakkale.
- Altındışli, A., Kısmalı, İ., İşçi, B. 2005. İyi Tarım Uygulamaları Eğitim notları. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi.
- Anlı, R.E. 2004. “Farklı şarap işleme yöntemlerinin Kalecik Karası şarabının fenol bileşimi ve antioksidan kapasitesi üzerine etkisi”, Gıda Dergisi, 29(6), 451-455.

- Anlı, R.E. 2005. Ansiklopedik Şarap Sözlüğü, Kavaklıdere Eğitim Yayınları, 256s, Ankara.
- Anlı, R.E. ve Kızılet, E. 2006. Kaliteli Kırmızı Şaraplarda Bazı Antioksidan Fenolik Bileşikler. Türkiye 9. Gıda Kongresi; 24-26 Mayıs, Bolu, 941-44.
- Anlı, E.R. 2011. Şarap Tadımı. İnkılap Yayınları, 215, İstanbul.
- Anlı R.E., Vural, N. 2009. Antioxidant Phenolic Substances of Turkish Red Wines from Different Wine Regions. *Molecules*, 14, 289-297.
- Anonim, 1967. Şaraplar Türk Standartları Enstitüsü. TS 521. Nisan-1 Baskı, UDK 6632/3, 6, Asmundson, R.V., Kelly, W.J. 1990, The effect of temperature and ethanol concentration on the growth of *leuconostoc oenas*. In: Williams, P.J., Davidson, D.M., Lee, T.H. (Eds.), 1989, Proceedings of the 7th Australian Wine Industry Technical Conference (Adelaide, SA, 13-17 August, 1989). The Australian Wine Research Institute, Adelaide, s.251-252.
- Anonim, 1990. Recueil des Methods Internationales D'Analyse des Vins et des Mouts. Office International de la Vigne et du Vin, Paris, 368.
- Anonim, 2009. Türk Gıda Kodeksi Şarap Tebliği (Tebliğ No: 2008/67).
- Anonim, 2018. Kavaklıdere Şarapları A.Ş. Ankara.
- Anonymous, 1986, CIE Colorimetry. 2nd ed. Publication CIE No:152
- Arnous, A., Makris, D.P. and Kefalas, P. 2001. Effect of principal polyphenolic components in relation to antioxidant characteristics of aged red wines. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*, 49: 5736-5742.
- Aşıklar, F.B., Candemir, A., Güler, A. 2015. Üzüm Suyunun Bazı Biyokimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi, Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Manisa, VII. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongre Bildirileri -A.B.K.M.A.E Dergisi II. Cilt c:45, s:670-676
- Ataol, G. 2012. Bozcaada'da Üretilen Kırmızı Şaraplarda Üretim Aşamalarının Antioksidan Yapıları Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği anabilim Dalı, Çanakkale.
- Ateş, F. 2004. Pembe Gemre ve Sultani Çekirdeksiz Üzüm Çeşitlerinde Bazı Kültürel Uygulamaların Üzüm Verimi Ve Kalitesi İle Vegetatif Gelişmeye Etkileri Üzerinde Araştırmalar. Doktora Tezi. EÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Avenant, J.H. 1998. The effect of pruning level on the performance of Festival Seedless (grapes), *Deciduous Fruit Grower (South Africa)*, 48 (7), 6-12.

- Avizcuri, J.M., Saenz-Navajas, M.P., Echavarri, J.F., Ferreira, V. ve Fernandez-Zurbano, P. 2016. Evaluation of the impact of initial red wine composition on changes in color and anthocyanin content during bottle storage. *Food Chemistry*, 213, 123-134.
- Baderschneider, B. ve Winterhalter, P. 2001. Isolation and characterization of novel benzoates, cinnamates, flavonoids, and lignans from Riesling wine and screening for antioxidant activity. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 49(6), 2788-2798.
- Bahar, E. Ve Kurt, C, 2015. Farklı Toprak İşleme Ve Yaprak Alan/Ürün Miktarlarının Syrah Üzüm Çeşidinin Fizyolojisi, Morfolojisi Ve Üzüm Bileşimi Üzerine Etkileri: II. Şıra Özellikleri Üzerine Etkileri. Selçuk Üniversitesi, Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi-A, 27 (Türkiye 8. Bağcılık ve Teknolojileri Sempozyumu Özel Sayısı): (2015), ISSN: 1309-0550.
- Baiano, A., De Gianni, A., Mentana, A., Quinto, M., Centonze, D. Ve Del Nobile, M.A. 2016. Colour-related phenolics, volatile composition, and sensory profile of Nero di Troia wines treated with oak chips or by micro-oxygenation. *European Food Research and Technology*, 242, 1631-1646.
- Bakker, J., Bridle, P., Timberlake, C.F., Arnold, G.M. 1986. The colours, pigment and phenol contents of young port wines: Effects of cultivar, season, and site. *Vitis*, 25, 40-52.
- Bakker, J., Bridle, P., Bellworthy, S.J., Garcia -Viguera, C., Reader, H.P. And Watkins, S.J. 1998. Effect of Sulphur Dioxide And Must Extraction On Colour, Phenolic Composition And Sensory Quality Of Red Table Wine. *J. Sci. Agric.*, 78, 297-307.
- Barış, C. 1980. Bağcılıkta Islah Çalışmaları. Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü Yayınları. No 24. Cilt IV. Tekirdağ.
- Baroni, V.M., Naranjo, R., Garcia-Fereyra, C. And Wunderlin, O. 2012. How good antioxidant is the red wine? Comparison of some in vitro and in vivo methods to assess the antioxidant capacity of Argentinean red wines. *Food Science and Technology*, 47:1-7.
- Baştaş, P.C. Ve Tangolar, S. 2018. Topraksız Kültürde Yetişen Prima Üzüm Çeşidinin Verim Ve Kalite Özelliklerine Farklı Yetiştirme Ortamı Ve Ürün Yüklerinin Etkisi, *Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Alata*, 17(2), 98-109.
- Baydar, N.G., Çetin, S., Hallaç, F. Ve Babalık, Z. 2005. Üzümlerde Fenolik madde içeriklerinin spektrofotometrik yöntemlerle belirlenmesi. Türkiye 6. Bağcılık Sempozyumu, Cilt 1, 329-334, Tekirdağ.
- Bayır Yeğin, A., Uzun, H.İ. 2018. Bazı Üzüm Genotiplerinin Farklı Kısımlarının Fenolik Madde Ve Antioksidan Aktivite Değişimleri. *Derim*, 35 (1), 1-10.

- Bekar, T. 2016a. Narince (*Vitis vinifera* L.) Üzüm Çeşidinde Yaprak Hasat Sıklığı Ve Salkım Seyreltme Uygulamalarının Tane, Şıra Ve Şarap Kalitesine Etkisi. Doktora Tezi, Gaiosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, 287, Tokat.
- Bekar, T. 2016b. Şaraplık üzüm kalitesi üzerine yetiştiriciliğin etkileri. Türk Tarım Ve Doğa Bilimleri Dergisi, 3(4): 255-264, 2016.
- Bellincontro, A., Catelli, C., Cotarella, R. ve Mencarelli, F. 2017. Postharvest ozone fumigation of petit verdot grapes to prevent the use of sulfites and to increase anthocyanin in wine. Australian Journal of Grape and Wine Research, 23(2), 200-206.
- Bindon, K.A., Dry, P.R. and Loveys, P.R. 2008. The Interactive Effect Of Pruning Level And Irrigation Strategy On Grape Berry Ripening And Composition In *Vitis vinifera* L. Cv Shiraz. American Journal of Enology and Viticulture, 29:2.
- Bogicevic, M., Maras, V., Mugosa, M., Kodzulovic, V., Raicevic, J., Sucur, S. ve Failla, O. 2015. The Effects Of Early Leaf Removal And Cluster Thinning Treatments On Berry Growth And Grape Composition In Cultivars Vranac and Cabernet Sauvignon. Chemical And Biological Technologies in Agriculture (2015) 2: 13.
- Boulton, R. 2001. The Copigmentation of anthocyanins and its role in the color of red wine: A critical review. Am. J. Enol. Vitic., 52 (2), 67-87.
- Bowen, P., Bogdanoff, C. 2011. Effects of irrigation and crop load on leaf gas exchange and fruit composition in red winegrapes grown on a loamy sand. Am. J. Enol. Vitic. 62,9-22.
- Bozkurt, A. 2018. Kırşehir Koşullarında Yetiştirilen Bazı Şaraplık Üzüm Çeşitlerinin Verim Ve Bazı Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, s,99.
- Branas, J., 1974. Viticulture. Imp. Dehan, Montpellier, 990 s.
- Bravo, L. 1998. Polyphenols: Chemistry, Dietary sources, Metabolism And Nutritional Significance. Nutrition Reviews, 56: 11, 317-333.
- Brouillard, R. And Dangles, O. 1994. Anthocyanin molecular interaction: The first step in the formation of new pigments during wine aging. Food Chem., 51, 365-371.
- Cabaroğlu, T. ve Canbaş, A. 1994. Şarapçılıkta Durultma Tekniği. Gıda, 19(4), 249-253.
- Camire, M.E., Chaovanalikit, A., Dougherty, M.P. and Briggs J. 2002. Blueberry And Grape Anthocyanins As Breakfast Cereal Colorants. Journal of Food Science, 67 (1): pp. 438-441.

- Canbaşı, A. 1976. Şaraplarda fenol bileşiklerinin (polifenollerin) önemi ve şarap yapımında fenol bileşikleri miktarını etkileyen faktörler. Türkiye III. Endüstriyel Şarapçılık Kongresi, Sanayi Odaları ve Ticaret Borsaları Birliği, Ankara.
- Canbaşı, A. 1983. Şaraplarda Fenol Bileşikleri Ve Bunların Analiz Yöntemleri. Tekel Enstitüleri, Yayın No: Tekel 279 EM/003, (16)s, (167) s., İstanbul.
- Canbaşı, A. 1985. Üzümlerin Şaraplık Değerlerini Belirleyen Ölçütler. Türkiye 1. Bağcılık Sempozyumu Bildirileri, Cilt: II, Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı. Ankara s,38-40.
- Canbaşı, A. 1992. Şarap Teknolojisi Ders Notları, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi (yayımlanmamış) Adana. 164s.
- Canbaşı, A., Ünal, Ü., Deryaoğlu, A., Erten, H., Cabaroğlu, T., 1995. Elazığ Yöresi Şaraplık Öküzgözü Ve Boğazkere Üzümleri Üzerinde Teknolojik Araştırmalar. I. 1988 ve 1989 Yılı Denemeleri. Gıda, 20 (5), 281-288.
- Canbaşı A., Deryaoğlu, A., Cabaroğlu, T. 1996. Ülkemizin Önemli Bazı Üzüm Çeşitlerinden Kabarcıklı Üzüm Suyu Üretimi I. 1992 Yılı Denemeleri, Gıda Dergisi.
- Canbaşı, A. 2006. Şarap Teknolojisi Ders Notları (yayımlanmamış), Ç.Ü. Ziraat Fakültesi, (163)s, Adana.
- Canbaşı, A. 2007. Şarap Teknolojisi Ders Notları. ÇÜ. Ziraat Fakültesi, (163) s, Adana.
- Cangi, R., Kılıç, D., Karaman, M.R., Kaya, C., Şahin, S., Yıldız, M. 2007. Narince üzüm çeşidinde farklı budama seviyesi ve azot dozlarının üzüm verimi ve kalitesi üzerine etkisi. V. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi. 4-7 Eylül 2007, Erzurum, 396-405.
- Castillo-Munoz, N., Gomez-Alonso, S., Garcia-Romero, E. Ve Hermosin-Gutierrez, I. 2010. Flavonol profiles of *vitis vinifera* White grape cultivars. Journal of Food Composition and Analysis, 23, 699-705.
- Cemeroğlu, B., Yemenicioğlu, A. ve Özkan, M. 2001. Meyve ve sebzelerin bileşimi, soğukta depolanmaları, Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları, (24), 328, Ankara.
- Chamkha, M., Cathala, B., Cheynier, V. Ve Douillard, R. 2003. Phenolic composition of champagnes from Chardonnay and Pinot Noir vintages. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 51, 3179-3184.
- Cheynier, V. ve Rigaud, J., 1986. HPLC separation and characterization of flavonols in the skins of *Vitis vinifera* var. Cinsault. Am. J. Enol Vitic., 37(4); 248-252.

- Cirami, R.M. 1973. Changes In The Composition Of Ripening Grapes In a Warm Climate Australian Journal of Experimental Agriculture And Animal Husbandry 13(62) 319-323.
- Cliff, M., King, M. And Schlosser J. 2007. Anthocyanin, phenolic composition, colour measurement and sensory analysis of BC commercial res wines. Food Res. Int. 40, 92-100.
- Condelli, N., Dinnella, C., Cerone, A., Monteleone, E., Bertuccioli, M. 2006. Prediction of perceived astringency induced by phenolic compounds 11: criteria for panel selection and preliminary application on wine samples. Food Quality and Preference. 17, 96-107.
- Costa, C.T., Horton, D and Margolis, S.A. 2000. Analysis of Anthocyanins in Foods by liquid Chromatography, liquid Chromatography-mass Spectrometry and Capillary Electrophoresis, Journal of Chromatography, 881: pp. 403-410.
- Cox, J. 1999. From Vines to Wines. 232 p.
- Çağdaş, A.H. 2008. Kalecik Karası Üzüm Çeşidi Klonlarının Ürün Verimi Ve Kalitesi İle Gelişmesi Üzerine Terbiye Şekli, Budama Şiddeti Ve Sulama Uygulamalarının Etkileri. Doktora Tezi., Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, 195s, Ankara.
- Çakır, A., Tahmaz, H., Doğan, E., Yüksel, D., Söylemezoğlu, G. 2018. Investigation Of Some Quality Values Of The Wines Produced With Conventional Methods From The Grape Varieties Grown In Ancient Anatolia Territory. International Journal Of Scientific And Technological Research, ISSN 2422-8702, Vol 4, No.9, 102-111.
- Çelik, G. 1996. Ankara koşullarında yetiştirilen Hamburg Misketi ve Hafızali üzüm çeşitlerinde değişik telli terbiye şekillerine uygulanan farklı budama şiddetinin gelişme, verim ve ürün kalitesi üzerine etkileri.
- Çelik, H., Ağaoğlu, Y.S., Fidan, Y., Marasalı, B., Söylemezoğlu, G. 1998. Genel Bağcılık, Sunfidan A.Ş. Mesleki Kitaplar Serisi: 253s, 1, 23s., Ankara.
- Çelik, H., Marasalı, B., Söylemezoğlu, G., Tangolar, S., Gündüz, M. 2000. Bağcılıkta Üretim Hedefleri. Türkiye Ziraat Mühendisleri V. Teknik Kongresi, 645-678, Ankara.
- Çelik, H. 2002, Üzüm Çeşit Kataloğu (Grape Cultivar Catalog). Sunfidan A.Ş. Kitaplar Serisi 2, Ankara, 137s.
- Çelik, H., Karlı İlbaý, A. 2003. Bazı Asma Genotiplerinde Meristem Kültürü Yoluyla Elde Edilen Bitkilerin Dış Koşullara Alıştırılması Üzerine Bir Araştırma. Türkiye IV. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 459-460, Antalya.

- Çelik, H., Yıldırım, O., Söylemezoğlu, G., Çetiner, H., Öztürk, A., Kunter, B., Ağaoğlu, Y.S., Anlı, E., Yaşa, Z., Keskin, N. 2005. Damla Sulama Yöntemiyle Sulanan Kalecik Karası Üzüm Çeşidinde (Klon-12) Uygun Sulama Programının Belirlenmesi. Türkiye VII. Bağcılık Sempozyumu:1, 148-159, Tekirdağ.
- Çelik, H. ve Güner, N. 2005. Bazı Sofralık Ve Şaraplık Üzüm Çeşitlerinde Sürme Performansı Üzerine Anaçlar Ve Terbiye-Budama Şekillerinin Etkileri. 6. Türkiye Bağcılık Sempozyumu Bildirileri: 344-349, 19-23 Eylül 2005, Tekirdağ.
- Çelik, H., Söylemezoğlu, G., Ertunç, F., Çakır, A., Durdunoğlu, Ş., Akbaş, B. 2006. Clonal Micropropagation Of Main Grape And Rootstock Varieties Of Turkish Viticulture For Obtaining Virus-Free Basic Nursery Stocks. 9.Th Inter. Conference On Grapevine Genetics And Breeding, Udine, Italy.
- Çelik, H., Çağdaş, H.A. 2007. Effects of Training, Pruning Severity and Limited Irrigation Before Veraison on Growth, Yield and Quality of Kalecik Karası Clones Grown in Central North of Anatolia. The 8th International Symposium on Grapevine Physiology and Biotechnology. Adelaide, Australia.
- Çelik, M., Kısmalı, İ., 2005. Aşılı ve aşısız Yuvarlak Çekirdeksiz üzüm çeşidi bağlarında farklı şarj uygulamalarının üzüm verimi ve kalitesi ile vegetatif gelişmeye etkileri üzerinde araştırmalar. VI. Bağcılık Sempozyumu. 19-23 Eylül 2005, Tekirdağ. 74-82.
- Damcı, K. 2006. Carignan Üzüm Çeşidinde Farklı Ürün Yüklerinin Üzüm Verimi Ve Kalitesine, Asma Gelişimine, Şarap Kalitesine Etkileri, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Ens. Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış), İzmir. 109s.
- Darıcı, M. ve Cabaroğlu, T. 2017. Türkiye’de Farklı Coğrafi Yörelerde Üretilen Kalite Kalecik Karası Kırmızı Şaraplarının Duyusal Tanımlayıcılarının Belirlenmesi., GIDA (2017) 42 (1): 76-85.
- Darıcı, B. 2019. Şarap Üretiminde Kükürt Dioksit Alternatif Olabilecek Farklı Bitkisel Ekstraktların Şarap Kalitesine Etkileri. Yüksek Lisans Tezi., Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, İzmir, 123s.
- Davalos, A., Bartolomé, B., Gomez-cordoves, C. 2004. Antioxidant properties of commercial grape juices and vinegars, Food Chem.
- Demirer, B. 2017. Narince Çeşidinde Salkım Seyreltme Uygulamalarının Tanedeki Resveratrol, Antioksidan Ve Toplam Fenolik Bileşik İçeriklerine Etkisi., Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, 70s, Ankara.
- Deryaoğlu, A. 1997. Elazığ yöresinde yetişen siyah şaraplık Boğazkere ve Öküzgözü üzümünün olgunlaşması sırasında meydana gelen fiziksel ve kimyasal

- değişmeler. Ç.Ü. Fen Bilimleri Ens. Gıda Müh. Anabilim Dalı Doktora Tezi, Adana, 148s.
- Deryaoğlu, A., Colin, J.L. ve Canbaş, A. 1997. Öküzgözü ve Boğazkere üzümlerinden elde edilen şaraplardaki fenol bileşikleri üzerine cibre fermantasyonu süresinin etkisi. Gıda, 22(5), 337-343.
- Doğan, A., Uyak, C., Kazankaya, A., Küsmüş, S., Özatak, Ö.F. 2018. Malatya Yöresinde Yetiştirilen Bazı Şaraplık Üzüm Çeşitlerinde Olgunlaşma Sırasında Meydana Gelen Kimyasal Değişmeler. Yalova Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi 47 (Özel Sayı:1), 55-62
- Dokoozlian, N. Ve Hirschfeld, D. 1995. The influence of cluster thinning at various stages of fruit development on Flame Seedless table grapes, American journal of enology viticulture, 46 (4), 429-436.
- Dokuzoğuz, M. 1964. Bahçe Bitkilerinin Islahında Klon Seleksiyonu. E.Ü.Z.F. Yayınları 87 s.
- Doshi, P., Adsule, P. and Banerjee, K. 2006. Phenolic composition and antioxidant activity in grapevine parts and verries (*Vitis vinifera* L.) cv. Kishmish Chornyi (Shared Seedless) during maturation. International Journal of Food Science and Technology, 41: 1-9.
- Downey, M.O., Harvey, J.S. ve Robinson, S.P. 2003. Analysis of tannins in seeds and skins of Shiraz grapes throughout berry development. Australian Journal of Grape and Wine Research, 9(1), 15-27.
- Ergenoğlu, F. ve Tangolar, S. 2000. Bağcılık İçin Pratik Bilgiler, TÜBİTAK Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu, TARP Türkiye Tarımsal Araştırma Projesi Yayınları, 33s.
- Ertugay, Z., Kurt, A., Elgün, A. ve Gökalp, H.Y. 1994. Fermentasyon teknolojisi. Gıda Bilimi Ve Teknolojisi, Atatürk Üniversitesi Yayınları No: 671, Erzurum, 305-368.
- Esteman, M.A., Villanueva, M.J. ve Lissarrague, J.R. 1999. Effect of Irrigation on Changes in Berry Composition. American Journal of Enology and Viticulture, 50, No:4.
- Fang, F., Li, J.M., Zhang, P., Tang, K., Wang, W. Ve Pan, Q.H. 2008. Effects of grape variety, harvest date, fermentation vessel and wine ageing on flavonoid concentration in red wines. Food Research International, 41(1), 53-60.
- Fanzone, M., Zamora, F., Jofre, V., Assof, M. and Pena-Neira, A. 2011. Phenolic Composition Of Malbec Grape Skins And Seeds from Valle de Uco (Mendoza, Argentina) during Ripening. Effect of Cluster Thinning. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 59: 6120-6136.

FAO (2020). Statistical data of FAO. Retrieved from <http://www.fao.org/faostat/en/>

Federico Casassa, L., Bolcato, E.A., Sari, S.E., Fanzone, M.L. ve Jofre, V.P. 2016. Combined effect of prefermentative cold soak and SO₂ additions in Barbera D'Asti and Malbec wines: Anthocyanin composition, chromatic and sensory properties, LWT-Food Science and Technology, 66, 134-142.

Fidan, Y., Eriş, A., Şeniz, V. 1975. Kalecik Karası Üzüm Çeşidinde Seleksiyon. TÜBİTAK-TOAG, Proje No: TOAG-157, Sonuç Raporu, 37s., Ankara.

Fidan, Y. 1985. Özel Bağcılık. A.Ü. Ziraat Fak., Yayın No: 930, Ankara, 401 s.

Fidan, Y., Eriş, A., Çelik, H., Çelik, S. ve Şeniz, V. 1986. Kalecik karası üzüm çeşidinde teksel seleksiyon. TÜBİTAK, Tarım ve Ormancılık Grubu, Proje No: TOAG-507, 28 s. Ankara.

Fidan, Y., Çelik, H., Eriş, A., Çelik, S., Şeniz, V., Yavaş, İ., Demir, İ., Özışık, S. 1988. Kalecik Karası Üzüm Çeşidinde Tekselle Seleksiyon. Türkiye III. Bağcılık Simpozyumu Bildirileri Özetleri, 28, Bursa.

Fidan, Y., Yavaş, I., Özışık, S. 1991. Kalecik Karası Üzüm Çeşidinde Tekselle Seleksiyon. TÜBİTAK-TOAG, Proje No: 634, Sonuç Raporu, 127s., Ankara.

Filippetti, I., Ramazzotti, S., Centinari, M., Bucchetti, B. and Intrieri, C. 2007. Effects of Cluster Thinning on Grape Composition: Preliminary Experiences on 'Sangiovese' Grapevines. Acta Horticulture, 754.

Galet, P., 1970. *Precis de Viticulture*. Imp. Dehan, Montpellier. 490 p.

Gamero, E., Moreno, D., Talaverano, I., Prieto, M.H., Guerra, M.T., Valdes, M.E. 2014. Effects of irrigation and cluster thinning on Tempranillo grape and wine composition. South Afr. J. Enol. Vitic. 35, 196-204.

García-Ruiz, A., Moreno-Arribas, M., Martín-Álvarez, P. and Bartolomé, B. 2011. Comparative study of the inhibitory effects of wine polyphenols on the growth of enological lactic acid bacteria. International Journal of Food Microbiology, 145, 426-431.

García-Ruiz, A., Requena, T., Peláez, C., Bartolomé, B. Moreno-Arribas, M.V. and Martínez-Cuesta, M.C. 2013a. Antimicrobial activity of lacticin. 3147 against oenological lactic acid bacteria. Combined effect with other antimicrobial agents. Food Cont., 32, 477-483.

García-Ruiz, A., Rodríguez-Bencomo, J.J., Garrioda, I., Martín-Álvarez, P.J., Moreno-Arribas, M.V. and Bartolomé, B. 2013b. Assessment of the impact of the addition of antimicrobial plant extracts to wine: Volatile and phenolic composition. J. Sci. Food Agric., 93(10), 2507-16.

- García-Ruiz, A., Crespo, J., Lopez-De-Luzuriaga, J.M., Olmos, M.E., Monge, M., Rodríguez-Álfaro, M.P., Martín-Álvarez, P.J., Bartolomé, B. and Moreno-Arribas, M.V. 2015. Novel biocompatible silver nanoparticles for controlling the growth of lactic acid bacteria and acetic acid bacteria in wines, *Food Cont.*, 50, 613-619.
- Garrido, J. ve Borges, F. 2013. Wine and grape polyphenols: A chemical perspective. *Food Research International*, 54, 1844-1858.
- Gatti, M., Civardi, S., Zamboni, M., Ferrari, F., Elothmani, D. And Bavaresco, L. 2011. Preliminary results on the effect of cluster thinning on stilbene concentration and antioxidant capacity of *Vitis vinifera* l. 'Barbera' wine. *Vitis* 50: (1), 43-44.
- Gatti, M., Bernizzoni, F., Civardi, S. ve Poli, S. 2012. Effects of Cluster Thinning And Pre-Flowering Leaf Removal on Growth And Grape composition in cv. Sangiovese. *Am. J. Enol. Vitic March*, ajev. 11118.
- Gatti, M., Garavani, A., Cantatore, A., Parisi, M.G., Bobeica, N., Merli, M.C., Vercesi A. ve Poni, S. 2015. Interactions of Summer Pruning Techniques And Vine Performance In The White *Vitisvinifera* cv. Ortrugo. *Australian Journal of Grapeand Wine Research*, Volume 21, Issue 1, pages 80-89, February.
- Glories, Y. 1978. Evolution des composes phenoliques au cours du vieillissement du vin, *Ann. Nutr Alim*, 32, 1163-1169.
- Glories, Y. 1999. Substances responsible for astringency, bitterness and colour. *J. Sci. Vigne Vin, Wine-Tasting*, 107-110.
- Gomez- Plaza, E., Munoz-Gil, R., Lopez-Roca, J.M., Martinez-Cutillas, A. ve Fernandez, I. 2002. Maintenance of colour composition of a red wine during storage. Influence of prefermentative practices, maceration time and storage. *Lebensmittel-Wissenschaft and Technologie*, 35, 46-53.
- González-Neves, G., Gil, G and Ferrer, M. 2002. Effect of Different Vineyard Treatments on the Phenolic Contents in Tannat (*Vitis vinifera* L.) Grapes and their Respective Wines. *Food Science and Technology*, 8(5): 315-323.
- Granato, D., Shahidi, F., Wrolstad, R., Kilmartin, P., Melton, D.L., Hidalgo, F.J., Miyashita, K., Camp, J., Alasalvar, C., İsmail, A.B., Elmore, S., Birch, G.G., Charalampopoulos, D., Astley, S.B., Pegg, R., Zhou, P. ve Finglas, P. 2018. Antioxidant activity, total phenolics and flavonoids contents: Should we ban in vitro screening methods? *Food Chemistry*, 264, 471-475.
- Guidoni, S., Allara, P., Schubert, A. 2002. Effect of cluster thinning on berry skin anthocyanin composition of *Vitis vinifera* cv. Nebbiolo. *Am. J. Enol. Vitic.* 53,224-226.

- Gutierrez, I.H., Lorenzo, E.S.P. and Espinosa, A.V. 2005. Phenolic composition and magnitude of copigmentation in young and shortly aged red wines made from the cultivars, Cabernet Sauvignon, Cencibel and Syrah. Food Chemistry, 92, 269-283.
- Gülcan, R., İlter, E., 1975. Bağcılıkta Islah Metodları, Yalova Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü, Yalova.
- Güven, S. 2008. Şarap Üretimi ve Kalite Kontrolü. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Yayın No:003, Çanakkale.
- Han, F.L., Jiang, S.M., He, J.J., Pan, Q.H., Duan, C.Q. ve Zhang, M.X. 2009. Anthocyanins in Cabernet Gernischet aged red wine and their color in aqueous solution analyzed by partial least square regression. Food Science and Biotech., 18, 724-731.
- Han, F., Ju, Y., Ruan, X., Zhao, X., Qin, M. ve Fang, Y. 2017. Color, anthocyanin, and antioxidant characteristics of young wines produced from spine grapes in China. Journal of Food and Nutrition Research, 61, 1339552.
- Haslam, E. 1998. Practical Polyphenolics. From Structure To Molecular Recognition And Physiological Action. Cambridge University Press, 422s.
- Heil, R.M. 1998. Effect Of Training System And Pruning Severity On The Growth Yield And Fruit Composition Of *Vitis vinifera* L. Cabernet Sauvignon Grapevines. Master Thesis. California State University, School of Agricultural Sciences and Technology, Fresno.
- Ho, P., Silvia, M.C. and Hogg, T.A. 2001. Changes in colour and phenolic composition during the early stages of maturation of port in wood, stainless steel and glass. J. Science of Food and Agric., 81: pp. 1269-1280.
- Huglin, P., Juliard. B. 1962. Resultats de la Selection Clonale de la Vigne en Alsace. Ann. Amelior. Plantes, 12(2): 123-150 p.
- İlgin, C. 1997. Yuvarlak Çekirdeksiz Üzüm Çeşidinde Farklı Ürün Yükünün Üzüm Verim Ve Kalitesi İle Vegetatif Gelişmeye Etkileri. Doktora Tezi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, 85 s. İzmir
- İlgin, C., Yıldız, S. 2005. Siyah Kuş üzümü (Black Corinth) çeşidinde farklı göz yükünün üzüm verimi kalitesi üzerine etkisi. VI. Bağcılık Sempozyumu. 19-23 Eylül 2005, Tekirdağ. 398-402.
- Izquierdo-Canas, P.M., Garcia Romero, E., Mena Morales, A. ve Gomez Alonso, S. 2016. Effects of malolactic fermentation on colour stability and phenolic composition of Petit Verdot red wines. Wine Studies, 5(5795), 1-6.

- İlhan, İ. ve Ertem, A. 1988. Cardinal Üzüm Çeşidinde Değişik Göz Sayısı Ve Farklı Çubuk Uzunluğunun Verim Ve Kaliteye Etkisi. Türkiye III. Bağcılık Sempozyumu, Bursa.
- İlhan, İ ve İlter, E. 1992. Yuvarlak Çekirdeksiz Üzüm Çeşidinde Bağların Şarjı Üzerinde Araştırmalar. Türkiye I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 1992, Cilt II: 573-579, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, İzmir.
- Jackson, R.S. 2008. Wine Science Principles And Applications. Cool Climate Oenology and viticulture Institute Brock University St. Catharines, Onarino Canada, Second Edition, 789s.
- Jandera, P., Skerikova, V., Rehova, L., Hajek, T., Baldrianova, L. And Skopova, G. 2005. RP-HPLC analysis of phenolic compounds and flavonoids in everages and plant extracts using a CoulArray detector. Journal of Separation Science, 28(9-10), 1005-1022.
- Kafkas, E., Bozdoğan, A., Burgut, A., Türemiş, N., Paydaş Kargı, S. ve Cabaroğlu, T. 2006. Bazı Üzümsü Meyvelerde Toplam Fenol Ve Antosiyanin İçerikleri. II. Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu, Tokat, 309-312.
- Kallithraka, S., Salacha, M.I. ve Tzourou, I. 2009. Changes in phenolic composition and antioxidant activity of White wine during bottle storage: Accelerated browning test versus bottle storage. Food Chemistry, 113, 500-505.
- Kamiloğlu, Ö. ve Üstün, D. 2014. Bazı Şaraplık Üzüm Çeşitlerinin Hasat Sonrası Kalite Özellikleri. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi 1(3): 361-368.
- Kanellis, A., K. and Roubelakis Agelakis K.A. 1993. Grape in Biochemistry of fruit ripening, Chapman and Hall, London, 189-234p.
- Karanis, C., Çelik, 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 Ekiim, Cappadocia (Nevşehir), 441-448 s.
- Karoğlu, M., Kozina, B., Maslov, L., Osrecak, M., Dominko, T. and Plichta, M. 2011. Effect of cluster thinning on fruit composition of *Vitis vinifera* cv. Pinot noir (*Vitis vinifera* L.). Journal of Central European Agriculture. 12(3): 477-485.
- Karoğlu, M., Osrecak, M., Maslov, L and Kozina, B. 2014. Effect of Cluster and Berry Thinning on Merlot and Cabernet Sauvignon Wines Composition. Czech Journal of Food Sciences, 32: (5), 470-476.
- Kelebek, H. 2009. Değişik bölgelerde yetiştirilen Öküzgözü, Boğazkere ve Kalecik Karası üzümlerinin ve bu üzümlerden elde edilen şarapların fenol bileşikleri profili üzerinde araştırmalar. Doktora Tezi. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.

- Kelebek, H., Selli, S., Canbaş, A. 2011. Öküzgözü Üzümlerinden Kırmızı Şarap Üretiminde Soğuk Maserasyon Uygulamasının Antosiyaninler Üzerine Etkisi. Tarım Bilimleri Dergisi- Journal of Agricultural Sciences, 287-294.
- Keller, M., Smithyman, R.P., Mills, L.J. 2008. Interactive effects of deficit irrigation and crop load on Cabernet Sauvignon in an arid climate. Am. J. Enol. Vitic. 59, 221-234.
- Keller, M., Mills, L.J., Wample, R.L., Spayd, S.E. 2005. Cluster thinning effects on three deficit-irrigated *Vitis vinifera* cultivars. Am. J. Enol. Vitic. 56, 91-103.
- Kennedy, U., Learmonth, R. ve Hassall, T. 2009. Effects On Grape And Wine Quality Of Bunch Thinning Of Merlot Under Queensland Conditions. Queensland Wine Industry Association, Grape and Wine Research & Development Corporation, Project Number: RT 06/05-2, 18th May 2009.
- Keskin, N., Çelik, H., Kunter, B. and Keskin, S. 241. A Study On Total Phenolics And Vitamin C Contents Of Kalecik Karası (*Vitis vinifera* L.) Clones. Pak. J. Agri. Sci., Vol. 51(1), 131-135.
- Kester, D. E. 1983. The Clone In Horticulture. Hortscience, 18(6), 831-837.
- Kılıç, O. Ve Şahin, İ. 1994. Şarapçılıkta kullanılan mayaların şarap bileşim ve kalitesine olan etkileri üzerinde bir araştırma. U.Ü. Araştırma Fonu İşletme Müdürlüğü. Proje No: 93/46, 15s.
- Kıraç, A. 1990. Kalecik Karası üzüm çeşidi klonlarının verim potansiyelinin önceden tahmini ve tomurcuk verimliliklerinin tespiti üzerinde araştırmalar. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 57s, Ankara.
- King, P.D., Smart, R.E. ve McClellan, D.J. 2015. Timing Of Crop Removal Has Limited Effect On Merlot Grape And Wine Composition. Agricultural Sciences, 2015, 6, 456-465.
- Kliwer, W. M. 1964. Influence Of Environment On Metabolism Of Organic Acids And Carbohydrates In *Vitis Vinifera*. 1. Temperature Plant. Phy., 39(6), 869-880.
- 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): 7-13.
- Kondrashov, A., Sevcık, R., Benakovac, H., Kostirovac, M. and Stipek, S. 2009. The key role of grape variety for antioxidant capacity of red wines. European Journal of Clinical Nutrition, 4: 41-46.
- Koponen, J. M., Happonen, A.M., Mattila, P.H. and Törrönen, A.R. 2007. Contents of anthocyanins and ellagitannins in selected foods consumed in Finland Journal of Agricultural and Food Chemistry, 55(4), 1612-1619.

- Kosmerl, T., Bertalanic, L., Maras, V., Kodzulovic, V., Sucur, S. ve Abramovic, H. 2013. Impact of Yield on Total Poyphenols, Anthocyanins, Reducing Sugars And Antioxidant Potential in White And Red Wines Produced from Montenegrin Autochthonous Grape Varieties. Food Science and Science and Technology, Vol. 1(1), pp. 7-15.
- Kök, D. 2001. Tekirdağ İli Biyoklimatolojik Değerlerinin Şaraplık Üzüm Çeşitlerinde Gelişme, Verim Ve Kalite Üzerine Etkileri. Doktora Tazi, Trakya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Edirne.
- Kubilay, F. 1996. Tekel şarap ve içki fabrikasında üretilen şarapların kalite kontrolü, U.Ü. Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü. Lisans Tezi, Bursa, 47s.
- Kurtural, K. S., Dami, A. I., Taylor, H. B. 2006. Effects of pruning and cluster thinning on yield and fruit composition of ‘Chambourcian’ grapevines. Hort Technology, 16 (2): 233-240.
- Kumar, P., Sharma, S., Singh, K. and Bhardwaj, R. 2000. Effect of Cultural Practices on Water Berry Development in Perlette Grapes (V. vinifera L.).
- Ky, I., Lorrain, B., Kolbas, N., Crozier, A. and Teissedre, P.T. 2014. Wine by-Products: Phenolic Characterization And Antioxidant Activity Evaluation of Grapes And Grape Pomaces from Six Different French Grape Varieties. Molecules, 19: 482-506.
- Lachman, J., Sulc, M. and Schilla, M, 2007. Comparison of the total antioxidant status od Bohemian wines during the wine-making process. Food Chemistry, 103: 802-807.
- Lago-Vanzela, E.S., Rebello, L., Ramos, A.M. Stringheta, P.C., Da-Silva, R., Garcia-Romero, E., Gomez-Alonso, S. ve Hermosin-Gutierrez, I. 2013. Chromatic charachteristics and color-related phenolic composition of Brazilian young red wines made from the hybrid grape cultivar BRS Violeta. Food Research International, 54, 33-43.
- Levadoux, L., 1951. La Selection et L’Hybridation dela Vigne. Ann. Ec. Nat. Agric., Yay. No: 28, Montpellier.
- Li, H., Wang, X., Li, Y., Li, P. and Wang, H. 2009. Polyphenolic compounds and antioxidant properties of selected China wines. Food Chemistry, 112: 454-460.
- Li, D., Zhang, Y.H., Liu, Y., Sun, R.F. ve Xia, M. 2015. Purified anthocyanin supplementation reduces dyslipidemia, anhances antioxidant capacity, and prevents insülin resistance in diabetic patients. The Journal of Nutrışon, 145, 742-748.

- Lingua, M., Fabani, P., Wunderlin, D. Ve Baroni, V. 2016a. From grape to wine: Changes in phenolic composition and its influence on antioxidant activity. *Food Chemistry*, 208, 228-238.
- Lingua, M., Fabani, P., Wunderlin, D. Ve Baroni, V. 2016b. In vivo antioxidant activity of grape, pomace and wine from three red varieties grown in Argentina: Its relationship to phenolic profile. *Journal of Functional Foods*, 20, 332-345.
- Lingua, M., Wunderlin, D. Ve Baroni, V. 2018. Effect of simulated digestion on the phenolic components of red grapes and their corresponding wines. *Journal of Functional Foods*, 44, 86-94.
- Liu, H.F., Wu, B.H., Fan, P.G., Li, S.H. and Li, L.S. 2006. Sugar and acid concentrations in 98 grape cultivars analyzed by principal component analysis. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 86 (10): 1526-1536.
- Maletic, E., Kontic, J.K., Prenier, D., Jeromel, A., Patz, C.D. and Dietrich, H. 2009. Anthocyanin profile and antioxidative capacity of some autochthonous Croatian red wines. *Journal of Food Agriculture and Environment*, 7 (1): 48-51.
- Mateus, N., Machado, J.M. and Freitas, V. 2002. Development changes of anthocyanins in *Vitis vinifera* grapes grown in the Douro Valley and concentration in respective wines. *Journal of Science of Food and Agric.*, 82: pp. 1689-1695.
- Marquez, A., Serratos, M.P. ve Merida, J. 2014. Influence of bottle storage time on colour, phenolic composition and sensory properties of sweet red wines. *Food Chemistry*, 146, 507-514.
- Mazza, G. and Brouillard, R. 1990. The mechanism of co-pigmentation of anthocyanins in aqueous solutions. *Phytochemistry*, 29 (4), 1097-1102.
- Mazza, G., Fukumoto, L., Delaquis, P., Girard, B. and Ewart, B. 1999. Anthocyanins, Phenolics And Color of Cabernet Franc, Merlot, And Pinot Noir Wines From British Columbia, *Journal of Agricultural Food Chemistry*, 47: 4009-4017.
- Miele, A., Rizzon, A. L. 2013. Prunning and cluster thinning intensity on the composition of Cabernet Sauvignon grape. *Rev. Bras. Frutic., Jaboticabal-SP*, 4 (35): 1081-1092.
- Mirabel, M. 2000. Caracteristiques chimiques et organoleptiques des tanins des raisins de *Vitis vinifera* var. Merlot et Cabernet Sauvignon issus de differents terroirs bordelais. These Doctorat. Universite Victor Segalen Bordeaux 2.
- Miller, B.M. ve Litsky, W. 1985. *Industrial microbiology, Fermented Foods*, Mc Graw-Hill Book Comp. New York. USA, 165-190.

- Monagas, M., Bartolome, B. and Gomez-Cordoves, C. 2005. Updated knowledge about the presence of phenolic compounds in wine. *Critical Revolution of Food Science and Nutrition*, 45, 85-115.
- Moreno-Arribas, M.V. ve Lonvaud-Funel, A. 2000. The involvement of lactic acid bacteria in wine making. *Recent Res. Devel Microbiology*, 4; 481-504.
- Naczki, M. and Shahidi, F. 2004. Extrarction and analysis of phenolics in food. *Journal of Chromatography A*, 1054, 95-111.
- Naor, A., Gal, Y., Bravdo, B. 2002. Shoot and cluster thinning influence vegetative growth, fruit yield and wine quality of ‘Sauvignon Blanc’ grapevines. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 127(4): 628-634.
- Nardini, M. ve Garaguso, I. 2018. Effect of sulfites on antioxidant activity, total polyphenols, and flavonoid measurements in White wine. *Foods*, 7, 35-49.
- Navarre, C. 1988. *L’Oenologie. Tec. &Doc.* Lavoisier. Paris. 331 s.
- Nazlı, A.R. 2010. Kabaası Kayısı Çeşidinde Klon Seleksiyonu. Yüksek Lisans Tezi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Kahramanmaraş.
- Odabaşıoğlu, M.İ ve Demirtaş, G. 2018. Farklı Budama Uygulamalarının Kurak İklim Koşullarında Yetiştirilen Cabernet Sauvignon (*Vitis vinifera L.*)’un Verim Ve Kalite Parametrelerine Etkisi., *Modern Dönemde Edebiyat, Eğitim, İktisat ve Mühendislik* 471-485 p.
- OIV, 2015. Statistical Report on World Vitiviniculture (www.oiv.int).
- Olmo, H.P., 1940. Somatic Mutation In The Vinifera Grape III. Seedless Emperor. *J. Heradity*, 31: 211-213p.
- Onat, İ. 2007. Şaraplık Üzüm Çeşitlerinde Kaliteli Şarap Üretimine En Uygun Şıra Oranının Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi., Trakya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Tekirdağ.
- Ough, C.S. and Amerine, M.A. 1988. *Methods for Analysis of Must and Wines*, John Wiley and Sons, New York, 377p.
- Özdemir, G., Prinçcioğlu, M., Kızıl, G., Kızıl, M. 2017. Determination Of Total Phenolicand Flavonoid Content Of Berry Skin, Pulp And Seed Fractions Of Öküzgözü And Boğazkere Grape Cultivars, *Scientific Papers, Series B, Horticulture. Vol. LXI, ISSN-L 2285-5653*.
- Özer, C., Kiracı, M.A. ve Delice, A. 2005. Yeni ıslah edilen çekirdeksiz bazı sofralık üzüm çeşitlerinde gibberellik asit ve bilezik alma uygulamalarının verim, kalite ve

- gelişme üzerine etkileri, Türkiye 6. Bağcılık Sempozyumu, Tekirdağ, Cilt 2, 367-374 s.
- Özkan, G. ve Baydar, N.G. 2005. Kırmızı şarapların toplam fenolik madde içerikleri ve antioksidan özelliklerinin belirlenmesi. XIV. Ulusal Biyoteknoloji Kongresi, 31 Ağustos-2 Eylül, 376-380, Eskişehir, Türkiye.
- Paixao, N., Perestrelo, R., Marques, J.C. ve Camara, J.S. 2007. Relationship between antioxidant capacity and total phenolic content of red, rose and White wines. Food Chemistry, 105, 204-214.
- Panceri, C.P. ve Bordignon-Luiz, M.T. 2017. Impact of grape dehydration process on the phenolic composition of wines during bottle ageing. Journal of Food Biochemistry, 41(6), 1-11.
- Parker, A.K., Hofmann, R.W., Leeuwen, C., McLachlan, A.R.G. ve Trought, M.C.T. 2015. Manipulating The Leaf Area to Fruit Mass Ratio Alters the Synchrony of Total Soluble Solids Accumulation And Titratable Acidity of Grape Berries. Australian Journal of Grape and Wine Research, Volume 21, Issue 2, pages 266-276.
- Pastore, C., Filippetti, I., Zenoni, S., Fasoli, M., Ferrarini, A., Pezzotti, M. and Intrieri, C. 2014. Differential Expression Of Genes In Berries of cv. 'Sangiovese' (*Vitis vinifera* L.) During Ripening Following Cluster Thinning At Veraison, Proc. Xth Intl. Conf. On Grapevine Breeding and Genetics, Acta Hort., 1046, 441-448.
- Pehlivan, E.C. ve Uzun, H.İ. 2015. Shiraz Üzüm Çeşidinde Salkım Seyreltmesinin Verim Ve Kalite Özellikleri Üzerine Etkileri. YYÜ TAR. BİL. DERG., 25(2): 119-126.
- Perez-Navarro, J., Garcia Romero, E., Gomez-Alonso, S. and Izquierdo Canas, P.M. 2018. Comparison between the phenolic composition of Petit Verdot wines elaborated at different maceration/fermentation temperatures. International Journal of Food Properties, 21, 996-1007.
- Peynaud, E. 1987. El gusto del vino. Madrid: Mundi-Prensa Ed.
- Pilando, L.S., Wrolstad, R.E. and Heathherbell, D.A. 1985. Influence of fruit composition, maturity and mold contamination on the color and appearance of strawberry wine. Journal of Food Science, 50, 1121.
- Plumb, G.W., de Pascaul-Teresa, S., Santos-Buelga, C., Cheynier, V. ve Williamson, G. 1998. Antioxidant properties of catechins and proanthocyanides: effect of polymerisation, galloylation and glycosylation. Free Radical Research, 29, 351-358.

- Pojer, E., Mattivi, F., Dan, J. ve Stockley, C.S. 2013. The case for anthocyanin consumption to promote human health: A review. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 12, 483-508.
- Porgalı, E., Büyüktünel, E. 2012. Determination of phenolic composition and antioxidant capacity of native red wines by high performance liquid chromatography and spectrophotometric methods. *Food Res Int*, 45 (2012) 145-154.
- Poyrazoğlu, E., Velioğlu, S. ve Artık, N. 2002. Bazı fenolik asitlerin, antosiyanin pigmentlerinin ve bunların oluşturdukları kopigmentlerin antioksidan etkilerinin belirlenmesi. *Gıda Dergisi*, 27(2), 93-98.
- Prajitna, A., Dami, I.E., Steiner, T.E., Ferree, D.C., Scheerens, J.C. ve Schwartz, S.J. 2007. Influence Of Cluster Thinning On Phenolic Composition, Resveratrol And Antioxidant Capacity In Chambourcin Wine. *Am. J. Enol. Vitic.* September 2007 vol. 58 no. 3 346-35.
- Prochazkova, D., Bousova, I. ve Wilhelmova, N. 2011. Antioxidant and prooxidant properties of flavonoids. *Fitoterapia*, 82, 513-523.
- Puertas, B., Guerrero, R.F., Jurad, M.S. Jime'nez, M.J. and Cantos-Villa, E. 2008. Evaluation Of Alternative Winemaking Processes For Red Wine Color Enhancement. *Food Science and Technology International*, 14: 021-027.
- Quideau, S., Deffieux, D., Douat-Casassus, C. ve Pouysegu, L. 2011. Plant polyphenols: Chemical properties, biological activities and synthesis. *Angewandte Chemie International Edition in English*, 50, 586-621.
- Rababah, M.T. Hettaiarachchy, N.S. and Horax, R. 2004. Total Phenolics And Antioxidant Activities Of Fenugreek, Green Tea, Black Tea, Grape Seed, Ginger, Rosemary, Gotu Kolu And Ginkgo Extracts, Vitamin E, And tert-Butylhydroquinone. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 52: 5183-5186.
- Rastija, V., Srećnik G. ve Saric M. 2009. Polyphenolic Composition Of Croatian Wines With Different Geographical Origins. *Food Chemistry*, 115: 54-60.
- Re, R., Pellegrini, N., Proteggente, A., Pannala, A., Yang, M. and Rice-Evans, C. 1999. Antioxidant activity applying an improved ABTS radical cation decolorization assay. *Biology and Medicine*, 26: 1231-1237.
- Reed, G. ve Pepler, H.J. 1973. *Yeast Technology*. The AVI Publishing, Inc., pp. 165-236, Westport, Connecticut.
- Reynolds, A.G., Price, S.F., Wardle, D.A., Watson, B.T., Stewart, B. 1994. Fruit environment and crop level effects on Pinot noir. 1. Vine performance and fruit composition in British-Columbia. *Am. J. Enol. Vitic.* 45, 452-459.

- Reynolds, A.G., Yerle, S., Watson, B., Price, S.F. ve Wardle, D.A. 1996. Fruit Environment And Crop Level Effectson Pinot Noir. III. Composition and Descriptive Analysis of Oregon and British Columbia Wines. American Journal of Enology and Viticulture, 47, 329-339.
- Ribèreau-Gayon, P., Pontallier, P. and Glories, Y. 1983. Some Interpretations of Colour Changes in Young Red Wines During Their Conservation. J. Sci. Food Agric., 34: 505-516.
- Ribèreau-Gayon, P. and Glories, Y. 1986. Phenolics in Grapes and Wine. Proceeding of the Sixth Australian Wine Industry Technical Conference, Terry Lee, Adelaide, South Australia, 14-17 July, 247-256.
- Ribèreau-Gayon, P. and Glories, Y. 1987. Phenolics in grapes and wine. In Proceedings of the of the sixth Australian winw industry technical conference, Terry Lee, Adelaide, South Australia, 14-17 July, 1986 (pp. 247-256).
- Ribèreau-Gayon, P., Dubourdieu, D., Donèche, B. and Lonvaud, A. 2006. Handbook Of Enology Volume 1 the microbiology of wine and vinifications 2nd edition, 497s.
- Ribèreau-Gayon, P., Dubourdieu, D., Donèche, B. and Lonvaud, A. 2000a. Handbook Of Enology, Volume 1: The Microbiology of Wine and Vinifications John Wiley and Sons Ltd., England.
- Ribèreau-Gayon, P., Glories, Y., Maujean, A., and Dubourdieu, D. 2000b. Handbook Of Enology Volume 2: The Chemistry of Wine Stabilization and Treatments. John Wiley and Sons Ltd., England.
- Ribèreau-Gayon, P., Glories, Y., Maujean, A., and Dubourdieu, D. 2006. Handbook Of Enology Volume 2 The Chemistry of Wine Stabilization And Treatments And 2nd edition, 441s.
- Rieger, M. 2006. Introduction To Fruit Crops. Grape (*Vitis spp*). 229-250 p.
- Rives, M., 1961. Bases Genetique de La Selection Clonale Chezla Vigne. Ann. Amellior. Plantes, 11 (3): 337-348 p.
- Robertson, R.P. 2014. Red wine and diabetes health: Getting skin in the game. Diabetes, 63, 31-38.
- Rodriguez-Mateos, A., Heiss, C., Borges, G. ve Crozier, A. 2014. Berry (Poly)phenols and cardiovascular health. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 62, 3842-3851.
- Ruffner, H.P. 1982. Metabolism Of Tartaric And Malic Acids in Vitis: A. Review-Part A. Vitis, 21, 247-259.

- Sabatelli, M.P. ve Stenderdi, M.L. 1981. Influence Of Some Meteorologic Factors During The First Months Of The Vegetative Cycle On The Sugar Content In The Berries Of Some Grape Cvs. *Vitis* 21(1).
- Sabır, A., Bilir, H. ve Tangolar, S. 2010. Bazı yaz budaması uygulamalarının çekirdeksiz üzümlerde verim ve kalite üzerine etkileri, *Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 24(3): (2010) 4-8, ISSN: 1309-0550.
- Saldamlı, İ. 2007. Gıda Kimyası. Hacettepe Üniversitesi Yayınları, 463-492, Ankara.
- Salem, A., Kilani, A. ve Shaker, G. 1996. Growth and quality of two grapevine cultivars as affected by pruning severity, Temperate Zone Fruit in the Tropics Subtropics, 309-316.
- Santesteban, L.G., Miranda, C., Royo, J.B. 2011. Thinning intensity and water regime affect the impact cluster thinning has on grape quality. *Vitis-J. Grapevine Res.* 50, 159-165.
- Saucier, C. 2010. How do wine poyphenols evolve during wine ageing? *Cerevisia*, 35, 11-15.
- Selli, S., Kürkçüoğlu, M., Kafkas, E., Cabaroğlu, T., Canbaş, A., Başer, K.H.C., Colın, J.L. 2004. Katı Faz Mikro Ekstraksiyon Teknikleri Kullanılarak Sultaniye Şaraplarında Uçucu Bileşiklerin Belirlenmesi. 14. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı, 2-8, Eskişehir.
- Selli, S., Bagatar, B., Şen, K., Kelebek, H. 2011. Evaluation Of Differences In The Aroma Composition Of Free-Run And Pressed Neutral Grape Juices Obtained From Emit (*Vitis vinifera* L.), *Chemistry & Biodiversity*, Vol.8: 1776-1782.
- Shalan, A. M. 2013. Performance of *Vitis vinifera* cultivar Flame Seedless grapevines under different node load per centimeter square of trunk cross-sectional area. *Asian Journal of Crop Science*, 5(2): 139-152.
- Silvestroni, O., Lanari, V., Lattanzi, T., Palliotti, A. and Sabbatini, P. 2016. Impact of crop control strategies on performance of high-yielding Sangiovese grapevines. *American Journal of Enology and Viticulture* 67,407-418
- Silvestroni, O., Lanari, V., Lattanzi, T., Palliotti, A., Vanderweide, J. and Sabbatini, P. 2019. Canopy management strategies to control yield and grape composition od Montepulciano grapevines. *Australian Journal of Grape and Wine Research* 25, 30-42.
- Singleton, V.L. and Rossi, J.J.A. 1965. Colorimetric of totalmphenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. *American Journal of Enology and Viticulture*, 16(3): 144-158.

- Sincar, O. 2010. Kalecik Karası Üzümlerinden Kırmızı Şarap Üretiminde Soğuk Maserasyon Uygulamasının Aroma Ve Antosiyanin Bileşikleri Üzerine Etkileri. Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Soleas, G.J., Grass, L., Josephy, P.D., Goldberg, D.M. ve Diamandis, E.P. 2002. A comparison of the anticarcinogenic properties of four red wine polyphenols. Clinical Biochemistry, 35, 119-124.
- Somers, T.C., Evans, M.E. 1974. Wine quality: correlations with colour density and anthocyanine equilibria in a group of young red wines. J. Sci. Food Agric. 25, 1369-1379.
- Styger, G., Prior, B., Bauer, F. 2011. Wine flavor and aroma. Journal of Industrial Microbiology and Biotechnology, 38(9), 1145.
- Şahan, E. 2013. Flame Seedless Ve Alphonse Lavallee Üzüm Çeşitlerinde Bilezik Alma Ve Salkım Seyreltmesi Uygulamalarının Bazı Salkım Ve Tane Özellikleri Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Adana.
- Tahmaz, H. 2009. Kalecik Karası Üzüm Çeşidi Klon Adaylarının Gelişme, Verim Ve Ürün Kalitesi Yönüyle Değerlendirilmesi. Yüksel Lisans Tezi. A.Ü.Z.F., Fen Bilimleri Enst. Ankara.
- Tahmaz, H. 2014. Kalecik Karası (*Vitis vinifera* L.) Ve Boğazkere (*Vitis vinifera* L.) Üzüm Çeşitlerinde Farklı Yetiştiricilik, Depolama, UV Uygulaması Ve Vinifikasyon Tekniklerinin Bazı Fenolik Bileşikler Üzerine Etkileri. Doktora Tezi., Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Ankara.
- Tahmaz, H., Söylemezoğlu, G. 2014. Farklı Vinifikasyon Tekniklerinin Kalecik Karası Şaraplarındaki Fenolik Bileşik İçeriklerine Etkisi. The Journal of Food, 39 (4): 219-226
- Tahmaz, H., Söylemezoğlu, G. 2017. Effects of Vinification Techniques Combined with UV-C Irradiation on Phenolic Contents of Red Wines. Journal of Food Science, Vol. 82, Nr. 6, 1351-1356.
- Tangolar, S., Ergenoğlu, F. ve Gök, S. 1996. Üzüm çeşitleri kataloğu. Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Yardımcı Ders Kitapları, No: 29, Ç.Ü. Ziraat F. Ofset Atölyesi.
- Tangolar, S., Eymirli, S., Özdemir, G., Bilir, H. Ve Tangolar, S.G. 2002. Pozantı/ Adana'da Yetiştirilen Bazı Üzüm Çeşitlerinin Fenolojileri İle Salkım Ve Tane Özelliklerinin Saptanması. 5-9 Ekim 2002. Nevşehir, Türkiye V. Bağcılık ve Şarapçılık Sem. 372-380 s.

- Tangolar, S., Özdemir, G., Bilir, H. Ve Sabır, A. 2005. Bazı şaraplık üzüm çeşitlerinin Pozantı/Adana ekolojik koşullarında fenolojileri ile salkım ve tane özelliklerinin saptanması. VI. Bağcılık Sempozyumu, 19-23 Eylül 2005, Tekirdağ.
- Tangolar, S., Tangolar, S., Topçu, S. 2015. Effects Of Different Bud Loads And Irrigations Applied At Different Leaf Water Potential Levels On Kalecik Karası Grape Variety. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 39(2015), 887-897.
- Tangolar, S.G., Tangolar, S., Kelebek, H. And Topçu, S. 2016. Determination of Phenolics, Sugars, Organic Acids and Antioxidants in the Grape Variety Kalecik Karası under Different Bud Loads and Irrigation Amounts. Korean J. Hortic. Sci. Technol. 34(3): 495-509.
- Tangolar, S., Tangolar, S., Tarım, G., Akça, E. 2017. Effect Of Different Bud Load Levels And Training Systems On Yield And Some Fruit Characteristics Of Flame Seedless Grape Cultivar., Congress Book, 2nd International Balkan Agriculture Congress, 16-18 May.
- Taylan, T. 1972. İlmi şarapçılık oenologie üzüm ve fermentasyon, İstanbul Tekel Enstitüleri Şarap Uzmanı, 112s.
- Telli, R. 2000. Alkollü içecekler teknolojisi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Ders Kitapları, 55-60.
- Terrier, N., Olle, D., Verries, C. ve Cheynier, V. 2009. Biochemical and molecular aspects of flavan-3-ol synthesis during berry development. Grapevine Molecular Physiology and Biotechnology, 2, 365-388.
- Tetik, M.A. ve Selli, S. 2018. Öküzgözü Şaraplarında Sıkma İşleminin Genel Bileşim Ve Duyusal Özellikler Üzerine Etkisi. Ç.Ü Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, Cilt:35-6, 91-100.
- Todorova, M.N., Pasheva, M.G., Kiselova-Kaneva, Y.D., Ivanova, D.G. ve Galunska, B. Tz. 2018. Phenolics content and antioxidant activity of beverages onthe Bulgarian market wines, juices and compotes. Bulgarian Chemical Communucations, 50, 164-168.
- Tokalı, S. 1986. Bazı Üzüm Çeşitlerinde Asma Şarjının Üzüm Verimi Ve Kalitesine Etkileri Üzerinde Araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bornova, İzmir.
- Tsanova-Sanova, S., Rivarova, F. 2002. Free and conjugated myricetin, quercetin and kaempferol in Bulgarian red wines. J. Food Composition and Analysis, 15, 639-645.
- TÜİK (2020). İstatistikler, Tarım, <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Bitkisel-Uretim-Istatistikleri-2019-30685>.

- Usseglio-Tomasset, L. 1995. *Chimica enologica*, AEB, Bressia, 431s.
- Uslu, İ., Samancı, H., 1983. Marmara Bölgesi Üzüm Çeşitlerinde Klon Seleksiyonu Çalışmaları. Bağcılık Araştırmaları Ülkesel Projesi, Gelişme Raporu, Atatürk Bah. Kült. Araş. Enstitüsü, Yalova.
- Uzes, D., Skinkis, P.A. 2016. Factors influencing yield management of Pinot noir vineyards in Oregon. *J. Ext.* 54, 2012-2014.
- Uzun, İ. 2011. Yurdumuzda Ve Dünyada Yetiştirilen Bazı Üzüm Çeşitleri. Bağcılık El Kitabı, Hasad Yayıncılık. İstanbul, 21-28.
- Ülgener, T. 2010. Kalecik Koşullarında Üç Farklı Anaç Üzerine Aşılı Olarak Yetiştirilen Kalecik Karası Üzüm Çeşidinde Terbiye Ve Budama Şiddeti Kombinasyonlarının Gelişme, Ürün Verimi Ve Kalitesi Üzerine Etkileri. Yüksek Lisans Tezi. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ünal, Ü.M., Erten, H., Bozdoğan, A., Özdemir, G., İnceselsi, İ., Cabaroğlu, T., Tangolar, S. ve Canbaş A. 2007. Pozantı Yöresinde Yetiştirilen Bazı Siyah Üzüm Çeşitlerinin Kırmızı Şarap Üretimine Uygunlukları Üzerine Bir Araştırma. *Gıda Teknolojisi Derneği*, 32 (4): 165-172.
- Ünsal, T. 2007. Kalecik Karası, Gamay Ve Cabernet Sauvignon Şaraplarında Bazı Fenol Bileşenleri Karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Ankara.
- Valdes, M.E., Moreno, D., Gamero, E., Uriarte, D., Prieto, M.H., Manzano, R., Picon, J. and Intrigliolo, D.S. 2009. Effects of cluster thinning and irrigation amount on water relations, growth, yield and fruit and wine composition of Tempranillo grapes in Extremadura (Spain). *Journal International Des Sciences De La Vigne Et Du Vin*, 43, 67-76.
- Vicente, A. ve Yuste, J. 2015. Cluster Thinning in cv. Verdejo Rainfed Grown: Physiologic, Agronomic and Qualitative Effects, in The D.O. Rueda (Spain). 38th World Congress of Vineand Wine. BIO Web of Conferences, Volume 5.
- Vicente, O. Ve Boscaiu, M. 2018. Flavonoids: Antioxidant compounds for plant defence and for a healthy human diet. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, 46(1), 14-21.
- Topuz, E. 2013. Kara Dimrit Üzüm Çeşidinde Farklı Seviyede Şarj (ürün yükü) Ve Yaprak Gübresi Uygulamalarının Üzüm Verimi Ve Kalitesine Etkileri. Yüksek Lisans Tezi. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Konya.
- Waterhouse, A.L. 2005. Determination of total fenolics, in *Handbook of Food Analytical Chemistry*, ed. By Wrolstad, R.E., Acree, T.E., Decker, E.A., Penner,

- M.H., Reid, D.S., Schwartz, S.J., Shoemaker, C.F., Smith, D.M., Sporns, P. John Wiley& Sons, 463-470, New Jersey.
- Whiting, J.R., Hardie, W.J. 1981. Yield and Compositional Differences Between Selections of Grapevine c. Cabernet Sauvignon. Amer. J. Enol. Viticult., 32: 212-218 p.
- Wink, M. 1999. Biochemistry, role and biotechnology of secondary metabolites. In: "Function of plant secondary metabolites and their exploitation in biotechnology". Phytochemistry, Volume 3, Sheffield Academic Press and CRC Press, pp. 1-16.
- Wolf, T.K., Dry, P.R., Iland, P.G., Booting, D., Dick, J., Kennedy, U. Ve Ristic, R. 2003. Response of Shiraz Grapevinesto Five Different Training Systems in the Borossa Valley, Australia, Australian Journal of Grape and Wine Research, 9, 82-95.
- Wood, C.M. 2011. The Effect of crop load and extended ripening on wine quality and vine balance in *Vitis Vinifera* cv. Cabernet Sauvignon. PhD Thesis, University of Adelaide, Discipline of Wine and Horticulture, 337, Adelaide.
- Woraratphoka, J., Intarapichet K. ve Indrapichate K. 2007. Phenolic Compounds and Antioxidative Properties of Selected Wines from the Northeast of Thailand. Food Chemistry, 104: 1485-1490.
- Yang, P., Yuan, C., Wang, H., Han, F., Liu, Y., Wang, L. ve Liu, Y. 2018. Stability of anthocyanins and their degradation products from Vabernet Sauvignon red wine under gastrointestinal pH and temperature conditions. Molecules, 23, 354-374.
- Yavuzeser, A. 1989. Şaraplarda kimyasal ve analitik yöntemler ve şarap işlemleri denetimi. Tekel Enstitüleri, Yayın No: Ens. Müd. 133, 2-136s.
- Yayla, F. ve Ayman, İ. 1990. Maramara bölgesinde şaraplık olarak yetiştiriciliği yapılan yerli ve yabancı bazı üzüm çeşitlerinin bulundukları ekolojilerinde şaraplık değerleri üzerinde araştırmalar. Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü. 35s.
- Yayla, F. 2002. Milli koleksiyon bağındaki üzüm çeşitlerinin şaraplık özelliklerinin araştırılması. Türkiye V. Bağcılık Sempozyumu, 541-550, Nevşehir.
- Yıldırım, E.Ç.D. 2011. Kalecik Karası Üzüm Çeşidinde Bazı Kanopi Yönetimi Tekniklerinin Asma Performansı, Ürün Verim Ve Kalitesi Üzerine Etkileri. Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yıldırım, H.K. 2006. Evaluation of Colour Parameters and Antioxidant Activities of Fruit Wines. International Journal of Food Sciences and Nutrition, 57, 47-63.
- Yıldırım, H.K. ve Altındışli, A. 2015. Changes Of Phenolic Compounds During Aging Of Organic Wines. International Journal of Food Properties, 18, 1038-1045.

- Yıldırım, H.K., İşçi, B. ve Altındışli, A. 2015. Chemometric And Phenolic Attributes Of Blended Wines Assessed By Multivariate Techniques. Journal of the Institute of Brewing, 121, 636-641.
- Yılmaz, F.D. 2013. Red Globe Sofralık Üzüm Çeşidinde Salkım Ucu Kesme Ve Yaprak Gübresi Uygulamalarının Üzüm Verimi Ve Kalitesine Etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, 41 sayfa, Konya.
- Yokotsuka, K., Sato, M., Ueno, N. And Wrolstad, R.E. 2000. Colour and sensory characteristics of Merlot red wines caused by prolonged pomace contact. Journal of Wine Research, 11: 7-18.
- Yüksel, D. 2014. Bazı Şaraplık Ve Sofralık Üzüm Çeşitlerinde Toplam Fenolik Madde, Toplam Antosiyanin Ve Antioksidan Kapasite Miktarlarının Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi., Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri, Anabilim Dalı, 89 s, Ankara.
- Zerbib, M., Mazauric, J.P., Meudec, E., Guerneve, C.L., Lepak, A., Nidetzky, B., Cheynier, V., Terrier, N. ve Saucier, C. 2018. New flavanol O-glycosides in grape and wine. Food Chemistry, 266, 441-448.
- Zhuang, S., Tozzini, L., Green, A., Acimovic, D., Howell, G., Castellarin, D. And Sabbatini, P. 2014. Impact Of Cluster Thinning And Basal Leaf Removal On Fruit Quality Of Cabernet Franc (*Vitis vinifera* L.) Grapevines Grown In Cool Climate Conditions. Hort Science, 49(6), 750-756.