



Değişik Gelişme Dönemlerinde Yapılan Yaprak Alma ve Uç Alma Uygulamalarının Asma Yaprak Alanı Özelliklerine Etkisi

İlknur KORKUTAL^{1*}, Elman BAHAR², Arzu ZİNNİ³

¹Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü 59030 Süleymanpaşa-Tekirdağ, ²Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü 59030 Süleymanpaşa-Tekirdağ, ³TÜRAN Tarım Lisesi, Gümüşyaka Merkez Mahallesi, 34580 Silivri-İstanbul

¹<https://orcid.org/0000-0002-8016-9804>, ²<https://orcid.org/0000-0002-8842-7695>, ³<https://orcid.org/0000-0003-2410-4747>

✉: ikorkutal@nku.edu.tr

ÖZET

Bu araştırma; Trakya'da, 41° 01'11.41" K ve 27°39'49.14" D enlem ve boylamlarında Michele Palieri üzüm çeşidi bağında yürütülmüştür. Omcalara farklı yaprak alma - uç alma uygulamaları farklı fenolojik gelişme aşamalarında uygulanmış ve bunların yaprak özelliklerine etkisi araştırılmıştır. Deneme 2018-2019 ve 2019-2020 gelişme periyotlarında yürütülmüştür. Denemede 3 değişik gelişme döneminde (Tane Tutumu, İri Koruk, Ben Düşme) ve 4 farklı uygulama (Kontrol, Uç Alma, Yaprak Alma ve Yaprak Alma+Uç Alma) yapılmıştır. Yaprak alanı özelliklerini belirlemek için; fenolojik gelişme aşamaları, ortalama ana yaprak ve koltuk yaprak alanı (cm²), omca başına ana yaprak ve koltuk yaprak alanı (cm² omca⁻¹), omca başına toplam yaprak alanı (cm² omca⁻¹), dekara verim (kg da⁻¹), bir kilogram üzüme düşen gerçek yaprak alanı (cm² kg⁻¹) doğrudan güneş gören yaprak alanı (m² da⁻¹) ve bir kilogram üzüme düşen güneş gören yaprak alanı (cm² kg⁻¹) hesaplamaları yapılmıştır. Sonuç olarak; Tekirdağ ilinde Michele Palieri sofralık üzüm çeşidinde İri Koruk döneminde gerçekleştirilen Yaprak Alma ve Yaprak Alma+Uç Alma uygulamalarının yaprak alanlarını artırdığı belirlenmiştir.

Bahçe Bitkileri

Araştırma Makalesi

Makale Tarihiçesi

Geliş Tarihi : 07.02.2022

Kabul Tarihi : 24.08.2022

Anahtar Kelimeler

Yaprak Alma

Uç Alma

Sofralık Üzüm

Toplam Yaprak Alanı

Güneş Gören Yaprak Alanı

The Effect of Leaf Removal and Topping at Different Stages on the Grape Leaf Characteristics

ABSTRACT

This research was conducted in Thrace, at the latitude and longitude of 41° 01' 11.41" N and 27° 39' 49.14" E, in the vineyard. Different leaf removal and topping were applied to vines at different phenological development stages, and their effects on leaf characteristics were investigated on cv. Michele Palieri. The trial was conducted for two years in the 2018-2019 and 2019-2020 development periods. In the experiment, there were three different phenological stages (Berry Set, Bunch Closure, Veraison) and four different applications (Control, Topping, Leaf Removal, Leaf Removal+Topping). To determine the leaf area characteristics, phenological stages, average main leaf and lateral shoot leaf area (cm²), main leaf and lateral shoot leaf area per vine (cm² vine⁻¹), total leaf area per vine (cm² vine⁻¹), yield per decare (kg da⁻¹), leaf area per one-kilogram grape (cm² kg⁻¹), leaf area exposed to the sunlight (m² da⁻¹) and sun-exposed leaf area per kilogram grape (cm² kg⁻¹) were made. As a result, in the province of Tekirdağ, it was determined that the Leaf Removal and Leaf Removal+Topping applications carried out in the Bunch Closure period of the table grape cv. Michele Palieri increased the leaf area.

Horticulture

Research Article

Article History

Received : 07.02.2022

Accepted : 24.08.2022

Keywords

Leaf Removal

Topping

Table Grape

Total Leaf Area

Sun-Exposed Leaf Area

Atıf Şekli: Korkutal, İ., Bahar, E., & Zinni, A. (2023) Değişik Gelişme Dönemlerinde Yapılan Yaprak Alma ve Uç Alma Uygulamalarının Asma Yaprak Alanı Özelliklerine Etkisi. *KSÜ Tarım ve Doğa Derg* 26 (2), 271-281. <https://doi.org/10.18016/ksutarimdog.vi.1069640>

To Cite : Korkutal, İ., Bahar, E., & Zinni, A. (2023). The Effect of Leaf Removal and Topping at Different Stages on the Grape Leaf Characteristics. *KSU J. Agric Nat* 26(2), 271-281. <https://doi.org/10.18016/ksutarimdog.vi.1069640>

GİRİŞ

Taç yönetimi bağcılıkta çok önemli bir yere sahiptir.

Omcadan kaliteli ürün elde edebilmek amacıyla sürgün, salkım ve yaprakların taç içindeki homojen

dağılım ve yoğunluklarını sağlamak taç yönetimini oluşturmaktadır (Kliewer, 1980). Taç sistemindeki yaprakların sayısı, diziliş şekli ve hacimleri; salkım iklimi açısından farklılık göstermektedir (Smart ve ark., 1985). Omcadaki ana yaprak ve koltuk yapraklarının fizyolojik yaşlarında görülen farklılıklar, toplam fotosentez miktarını değiştirebilmektedir. Genç yapraklar yüksek fotosentez kapasitesine sahiptir, ancak bu yaprakların taç içindeki konumu da önemlidir (Schultz, 1993; 1995). Kalite odaklı üzüm üretiminin kanopi ikliminden etkilendiği unutulmamalıdır (Nagy ve ark., 2021). Gelişen teknoloji ile uydu temelli görüntüler ve insansız hava araçları (Da Silva ve ark., 2021) kullanılarak kanopi geometrik yapısı; yapraklar omca üzerinde iken (non-destructive) (Lopes & Pinto, 2005) yaprak alanını belirleme gibi yöntemler kullanılmaktadır.

Uç alma ve yaprak alma önemli kanopi yönetimi uygulamalarından olup, biyosentezi teşvik ederek salkım bölgesi iklimini iyileştirebilmektedir (Bubola ve ark., 2019; Stefanovic ve ark., 2021). Yaprak alma salkım bölgesindeki yaprakların uzaklaştırılması (Cirkovic ve ark., 2022), uç alma ise sürgün ucunun alınmasıdır (Dayer ve ark., 2021). Öte yandan kolay uygulanabilirliği ve makineli olarak yapılabilmesi bu önemi artırmaktadır. Yaprak ve uç alma nihai olarak olgunlaşmaya etki eden, yapılma zamanı ve derinliğine bağlı olarak etkisi değişen uygulamalardır (Intrieri ve ark., 2008; Palliotti ve ark., 2014; Anic ve ark., 2021). Bazal yaprakların alınması üzüm kalitesini artırmaktadır (Ferlito ve ark., 2020). Salkım bölgesinde tane tutumundan sonra yoğun yaprak alma ile havalanmanın çok arttığı Yue ve ark. (2019) ve Bakhsh ve ark. (2021) tarafından belirtilmiştir. Yaprak alma ile salkım bölgesine gelen ışık ve sıcaklığın arttığı ve bu şekilde kanopideki yaprak yoğunluğunun önüne geçildiği (Stefanovic ve ark., 2021), ayrıca oransal nem düşürülerek ve hastalık ve zararlılarla mücadelenin etkinlik kazandığı belirtilmiştir (Guidoni ve ark., 2008; Prior ve ark., 2010; Hickey & Wolf, 2019; Anic ve ark., 2021). Yaprak alanının büyüklüğü, omcanın ışık tutma kapasitesini belirler ve yüksek bitkilerde büyüme için gereklidir. Bitkinin yaprak alanı büyümesi ve kütleli büyümesi arasındaki ilişki, bitki bünyesindeki karbonhidratların; yeni yaprak alanı, yaprak kütlesi, kök kütlesi, çoğalma ve solunum arasında nasıl bölündüğüne bağlıdır (Risco ve ark., 2014; Weraduwage ve ark., 2015). Yaprak alanlarının belirlenmesi kanopi yoğunluğunun ölçülmesini sağlayarak, sonuçta üzüm kalitesinin geleneksel bağcılık uygulamalarından nasıl etkilendiğini ortaya koymaktadır. Çeşit, yaprak alanı gelişimini belirlerken; yaprak alanı da üretilen kuru madde miktarını belirlemektedir (Grantz & Williams, 1993; Candar ve ark., 2021). Tane tutumu dönemi ve hemen

sonrasında yapılan yaprak almanın verim bileşenlerini etkilemediği Bubola ve ark. (2019) ve Anic ve ark. (2021) tarafından belirtilmiştir. Ben düşme döneminden önce, Riesling üzüm çeşidinde salkım bölgesinden sürgün ucuna kadar çok şiddetli yaprak alma yapıldığında; olgunlaşma yaklaşık 2 hafta gecikmiştir (Stoll ve ark., 2009). Omca başına yüksek verim; düşük yaprak alanı/verim oranı ile ilişkilidir. Örneğin bu oran tek kanopilerde ($0.8 \text{ m}^2 \text{ kg}^{-1}$) ve bölünmüş kanopilerde ($0.5 \text{ m}^2 \text{ kg}^{-1}$) olabilir. Bu durumlarda gerekirse olgunlaşmayı geliştirmek ve omca başına düşük verim almak için salkım seyreltme veya erken dönemde uç alma yapılarak yaprak alanı/verim oranı artırılabilir (Kliewer & Dokoozlian, 2005; Palliotti ve ark., 2014). Diğer faktörler omca gelişimini kısıtlamadığında; toplam yaprak alanı ve doğrudan güneş gören yaprak alanı yüzdesi omcanın üzümü olgunlaştırma kabiliyetini belirlemektedir (Kliewer & Dokoozlian, 2005). Öte yandan Gomez del Campo ve ark. (2002) tarafından da vurgulandığı gibi yaprak alanı oluşturma kapasitesi genetik kontrol altındadır. Uç alma ile koltuk sürgünü gelişimi rekabete girdiğinden; sonuçta olgunlaşmayı geciktirebilir. Ben düşmeden bir hafta sonra geç dönemde yapılan uç alma ile şeker konsantrasyonunun önemli oranda düştüğü Filipetti ve ark. (2011) tarafından belirlenmiştir. Derin uç ve yaprak almanın Fetească Regală üzüm çeşidinde taneye şeker akışını geciktirdiği belirlenmiştir. Öte yandan ben düşme başlangıcında yapılan şiddetli uç almanın koltuk sürgünleriyle rekabeti artırarak hasatta gecikmeye yol açtığı görülmüştür. Ancak derin yaprak alma ile ortalama tane ağırlığı azaldığından; tane kabuğundaki aromatik bileşenlerin birikimi artmıştır (Bucur, 2021).

Bu araştırma; değişik gelişme dönemlerinde yapılan yaprak alma ve uç alma uygulamalarının yaprak özellikleri ve verim üzerine etkilerini incelemek amacıyla gerçekleştirilmiştir.

MATERYAL ve METOD

Materyal

Bu çalışma Trakya'da 2018-2019 ve 2019-2020 vejetasyon periyotlarında iki yıl süreyle, $41^{\circ}01'11.41''\text{K}$ enlem ve $27^{\circ}39'49.14''\text{D}$ boylamları arasındaki bağda yürütülmüştür. Bitkisel materyal olarak 10 yaşındaki, 110R anacına aşlamış olan Michele Palieri üzüm çeşidi seçilmiştir. Yerden yüksekliği 170 cm olan omcalara büyük T terbiye şekli (T genişliği 160 cm) uygulanmıştır. Omcaların dikim aralık ve mesafeleri 2.5×1.5 m'dir. Omcalar 30-40 sürgün ve 20-30 salkım sayısına dengelenmiştir. Bağın rutin bakım işlemleri tüm deneme omcalarına aynı şekilde yapılmıştır. Sonbaharda taban gübrelemesi, vejetasyon periyodunda damla sulama ile temel gübreler ve görülen besin noksanlığı semptomlarına göre yaprak gübreleri periyodik olarak uygulanmıştır.

Yaprak dökümünün ardından ve baharda bordo bulamacı, vejetasyon periyodu içinde ölü kol, mildiyö, külleme ve salkım güvesi ilaçları kullanılmıştır. Bağda sulama yapılmamıştır, doğal yağışa bırakılmış ancak gübreler damla sulama sistemi ile verilmiştir.

Metod

Bağ Denemede; Tane Tutumu (T), İri Koruk (İ) ve Ben Düşme (B) olmak üzere üç ayrı dönemde uygulama yapılmıştır. Her dönemde sadece bir uygulama yapılmıştır. Bu gelişme dönemlerinde omcalara; Kontrol, Uç Alma (UA) uygulaması son salkımdan 8 yaprak sonra+koltuk sürgünü sayısı 3 adet olarak; Yaprak Alma (YA) ilk 4 yaprak alınarak; Yaprak Alma+Uç Alma (YA+UA) ise her iki uygulamanın kombinasyonu olarak yapılmıştır. Çalışma Tesadüf Blokları Deneme Deseninde planlanarak yürütülmüştür. Her blokta 3 omca ve 2 tekrerrür oluşturulmuştur.

İstatistik Analizler

Elde edilen veriler MSTAT-C (Microcomputer Statistical Package - Michigan State University, USA) ve JUMP (SAS, USA) istatistik paket programları ile değerlendirmiş ve istatistiki farkları ortaya koymak için de LSD testi (Fisher's Least Significant Difference, UK) uygulanmıştır. Yapılan analizde Dönem Ana Etkisi, Uygulama Ana Etkisi, Yıl Ana Etkisi ve Uygulama Ana Etkisi x Dönem Ana Etkisi interaksyonları değerlendirilmiştir.

Araştırmada İncelenen Kriterler

Yaprak Alma ve Uç Alma uygulamalarının etkilerini belirlemek amacıyla başlıca fenolojik gelişme aşamalarının (Tane Tutumu, İri Koruk, Ben Düşme) tarihleri kaydedilmiştir (Lorenz ve ark., 1995). Yaprak alanı özelliklerini belirlemek için; ortalama ana yaprak ve koltuk yaprak alanı (cm²); hasattan sonra iki sürgünden alınan ana yaprakların ortalama yaprak alanı scanner ile tarandıktan sonra elde edilen fotoğraflar Fläeche programı ile hesaplanmıştır (Kraft, 1995). Omca başına ana yaprak ve koltuk yaprak alanı (cm² asma⁻¹); hasattan sonra örnek alınan omcalardaki tüm sürgün sayıları belirlenmiş ve oranlanarak hesaplanmıştır.

Omca başına toplam yaprak alanı (cm² asma⁻¹) = Asma başına ana yaprak alanı (cm² asma⁻¹) + Asma başına koltuk yaprak alanı (cm² asma⁻¹) (1)

ile belirlenmiştir (Irimia & Tardea, 2006; Sanchez-de-Miguel ve ark., 2010). Dekara verim (kg da⁻¹), hasat döneminde olgunlaşan salkımların tartılmasıyla elde edilmiştir.

Bir kilogram üzüm düşen gerçek yaprak alanı (m² kg⁻¹) = Omca başına toplam yaprak alanı (m² asma⁻¹) / Asma başına verim (kg asma⁻¹) (2)

hesaplanmıştır (Sanchez-de-Miguel ve ark., 2010).

Doğrudan güneş gören yaprak alanı (m² da⁻¹) = (1000m²/SA) X [(H X 2)+TG] X (1-TBA) (3)

formülünden SA= Sıra arası mesafesi (m), H= Yükseklik (m), 2= İki yüzey, TG= Taç genişliği (m), TBA= Taç boşluk alanı (%10) ifade etmektedir.

Bir kilogram üzüm düşen güneş gören yaprak alanı (m² kg⁻¹) = Doğrudan güneş gören yaprak alanı (m² da⁻¹) / Dekara verim (kg da⁻¹) (4)

eşitliğinden bulunmuştur (Carbonneau, 1980; Carbonneau, 1983).

BULGULAR ve TARTIŞMA

Michele Palieri üzüm çeşidinde üç ayrı dönemde (Tane Tutumu, İri Koruk ve Ben Düşme) farklı Yaprak ve Uç Alma uygulamalarının yaprak alanları üzerine etkilerinin incelendiği bu çalışmada iki deneme yılına ait aşağıdaki bulgular elde edilmiştir.

Fenolojik gelişme tarihleri

Denemede 2018-2019 yılları vejetasyon döneminde gerçekleşen bazı fenolojik gelişim aşamalarının tarihleri 1 Mayıs'tan itibaren kaydedilmiştir. Bunlardan Tane Tutumu (EL 27 aşaması) 06.06.2018 ve 15.06.2019 tarihlerinde kaydedilmiş ve iki yıl arasında 9 günlük bir fark olduğu görülmüştür. Benzer şekilde İri Koruk dönemi (EL 31 aşaması) 26.06.2018 ile 05.07.2019 tarihlerinde gerçekleşmiş ve aralarında 8 günlük bir fark oluşmuş; EL 35 döneminin ise (Ben Düşme) 25.07.2018 ile 03.08.2019 tarihlerinde gerçekleştiği ve 2019 yılında Ben Düşmenin 2018 yılından 9 gün daha geç gerçekleştiği belirlenmiştir. Uygulamaların olgunluk ve hasat (Eylül ayı ilk haftası) zamanına bir etkisi görülmemiştir.

Ortalama Ana Yaprak Alanı (cm²)

İki yıl (2018-2019) verileri incelendiğinde ortalama ana yaprak alanı üzerine DT istatistiki olarak p<0.05 seviyesinde önemli bulunmuştur. UT, YT ana etkilerinin ve UT x DT interaksyonunun istatistiki olarak önemli etkide bulunmadığı görülmüştür (Çizelge 1).

DT incelendiğinde İ (278.23 cm²) ve T (270.27 cm²) dönemlerinin birinci önem grubunda olduğu görülmüştür. Öte yandan B döneminin (255.98 cm²) son önem grubunda olduğu bulunmuştur. UT değerlendirildiğinde istatistiki olarak önemsiz bulunmuş ancak değerlerin 262.31 cm² ile 272.58 cm² arasında olduğu kaydedilmiştir. Çiçeklenme öncesi ve tane tutumunda farklı şekillerde yaprak alınan Sangiovese çeşidinde ana yaprak alanı değişimlerinin istatistiki olarak önemli bulunmadığı bulgusu (Intrieri ve ark., 2008) ile araştırma sonucu benzerdir. YT önemsiz bulunmuş, bu bulgunun yılın ana yaprak alanını değiştirmedini belirten Candar (2018) ile paralel olduğu görülmüştür.

Çizelge 1. Ortalama ana yaprak alanı üzerine farklı uygulamalar ve dönemlerinin etkileri
Table 1. Different applications and application periods effect on mean main leaf area

D	Yıl	Uygulamalar				Ana Etkiler	
		K	UA	YA	YA+UA	DT	YT
T	2018	286.2±12.7	252.2±11.1	260.6±18.9	264.5±19.3	270.3±5.3 ^a	
	2019	257.5±28.0	280.8±23.1	273.8±33.3	287.0±18.4		
	Ort.	271.9±7.9	266.7±1.9	267.2±7.4	275.8±1.4		
İ	2018	270.4±7.0	268.5±27.1	288.4±20.4	288.1±24.9	278.2±21.8 ^a	266.5±22.7 (2018)
	2019	291.4±43.6	252.7±12.5	271.5±76.1	294.9±66.7		
	Ort.	280.9±11.5	260.6±9.2	279.9±28.6	291.5±8.5		
B	2018	240.1±15.1	273.0±8.5	238.7±28.9	266.8±21.4	256.0±13.8 ^b	269.8±41.0 (2019)
	2019	251.3±42.1	247.2±34.8	302.4±49.4	228.1±23.2		
	Ort.	245.7±6.7	260.1±4.7	270.6±18.3	247.5±19.2		
UT		266.2±17.5	262.3±6.7	272.6±17.7	271.6±21.7		

Aynı sütunda farklı harfleri taşıyan grupların ortalamaları arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemlidir (UT: Uygulama Ana Etkisi, DT: Dönem Ana Etkisi, YT: Yıl Ana Etkisi).
DT p<0.05=9.870

Ortalama Koltuk Yaprak Alanı (cm²)

Ortalama koltuk yaprak alanına etkisi bakımından YT istatistiki olarak (p<0,05) önemli; ancak UT, DT ve UT x DT interaksiyonunun ise önemsiz olduğu görülmüştür (Şekil 1). YT incelendiğinde farklı dönemlerde yapılan yaprak ve uç alma uygulamaları sonucunda 2018 yılının 138.53 cm² değeriyle ön plana çıktığı görülmüştür. UT incelendiğinde rakamların birbirine çok yakın ve 129.85 cm² -131.44 cm² arasında olduğu tespit edilmiştir. DT bakımından; B (132.87 cm²), İ (130.08 cm²) ve T dönemi (128.76 cm²) olarak sıralandığı bulunmuştur.

Araştırma bulguları, Feng ve ark. (2015) yaprak alma ile koltuk sürgünleri büyümesi arttığından; yaprak alanları arasında istatistiki olarak bir fark oluşmadığı bulgusuyla benzerdir. Benzer şekilde bulgular Candar (2018) ile aynı doğrultudadır. Çiçeklenme öncesi ve tane tutumunda farklı şekillerde yaprak alınan Sangiovese çeşidinde koltuk yaprak alanı değişimlerinin istatistiki olarak önemli olduğu (Intrieri ve ark., 2008) bulgusu ile araştırma sonucu çelişmektedir. Bu farkın yaprak almaların yapılma zamanı ve yaprak alma şekliyle kaynaklanmış olacağı düşünülmüştür.

Omca Başına Ana Yaprak Alanı (m² omca⁻¹)

Omca başına ana yaprak alanı açısından incelendiğinde YT ve DT istatistiki olarak (p<0.05) önemli bulunmuştur. Ancak UT ve UT x DT interaksiyonunun istatistiki olarak önemli olmadığı görülmüştür (Çizelge 2).

YT incelendiğinde farklı dönemlerde yapılan yaprak ve uç alma uygulamaları sonucunda 2018 yılı (6.94 m² omca⁻¹), 2019 yılından (6.22 m² omca⁻¹) daha yüksek omca başına ana yaprak alanı değerine sahip olmuştur. Yapmış olduğu uygulamalarla ana yaprak alanlarının yıllar arasında değiştiğini belirten Candar (2018) ile benzer sonuç alınmıştır. DT açısından İ dönemi (7.24 m² omca⁻¹) birinci önem grubunda, B

(6.31 m² omca⁻¹) ve T (6.21 m² omca⁻¹) dönemlerinin ise son önem grubunda olduğu ortaya çıkmıştır. UT değerlerinin YA+UA (6,97 m² omca⁻¹) ile YA (6.15 m² omca⁻¹) arasında olduğu tespit edilmiştir. İri koruk döneminde el ve makineli yaprak alan Bubola ve ark. (2019)'nın, en yüksek ana yaprak alanının Kontrol uygulamasından elde ettikleri bulgusu ile deneme sonuçları benzerlik göstermektedir.

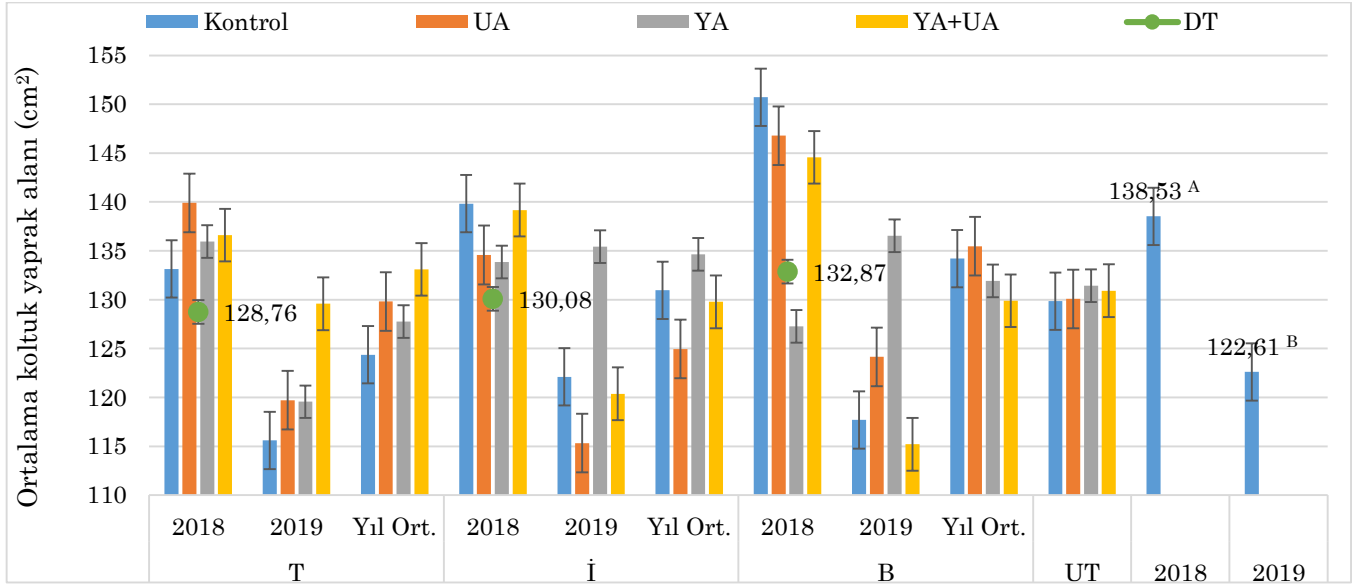
Omca Başına Koltuk Yaprak Alanı (m² omca⁻¹)

Omca başına koltuk yaprak alanı incelendiğinde YT istatistiki olarak p<0.05 seviyesinde önemli bulunmuştur. Ancak DT, UT ve UT x DT interaksiyonlarının ise istatistiki olarak önemli olmadığı görülmüştür (Şekil 2). YT incelendiğinde farklı dönemlerde yapılan yaprak ve uç alma uygulamaları sonucunda 2018 yılının 2019 yılından daha fazla yaprak alanına sahip olduğu belirlenmiştir. Bu bulgu Candar (2018) ile aynı yöndedir. Dönem Ana Etkisi incelendiğinde İ dönemi (3.40 m² omca⁻¹), B dönemi (3.29 m² omca⁻¹) ve T (2.98 m² omca⁻¹) dönemi şeklinde sıralandığı görülmüştür. UT'ne göre 3.36 m² omca⁻¹ (YA+UA) ile 2.97 m² omca⁻¹ (YA) rakamsal değerleri arasında olduğu tespit edilmiştir. Bubola ve ark., (2019), İri Koruk döneminde yaptıkları mekanik ve el ile yaprak almanın koltuk yaprak alanına etkisinin istatistiki olarak önemli olmadığı bulgusu ile aynı yönde sonuca varılmıştır.

Omca Başına Toplam Yaprak Alanı (m² omca⁻¹)

Omca başına toplam yaprak alanı bakımından YT ve DT istatistiki olarak p<0.05 seviyesinde önemli; UT ana etkisi ve UT x DT interaksiyonlarının önemli olmadığı görülmüştür (Çizelge 3).

YT incelendiğinde farklı dönemlerde yapılan yaprak ve uç alma uygulamaları sonucunda omca başına toplam yaprak alanı 2018 yılında (10.57 m² omca⁻¹); 2019 yılından (9.05 m² omca⁻¹) yüksek olduğu belirlenmiştir.

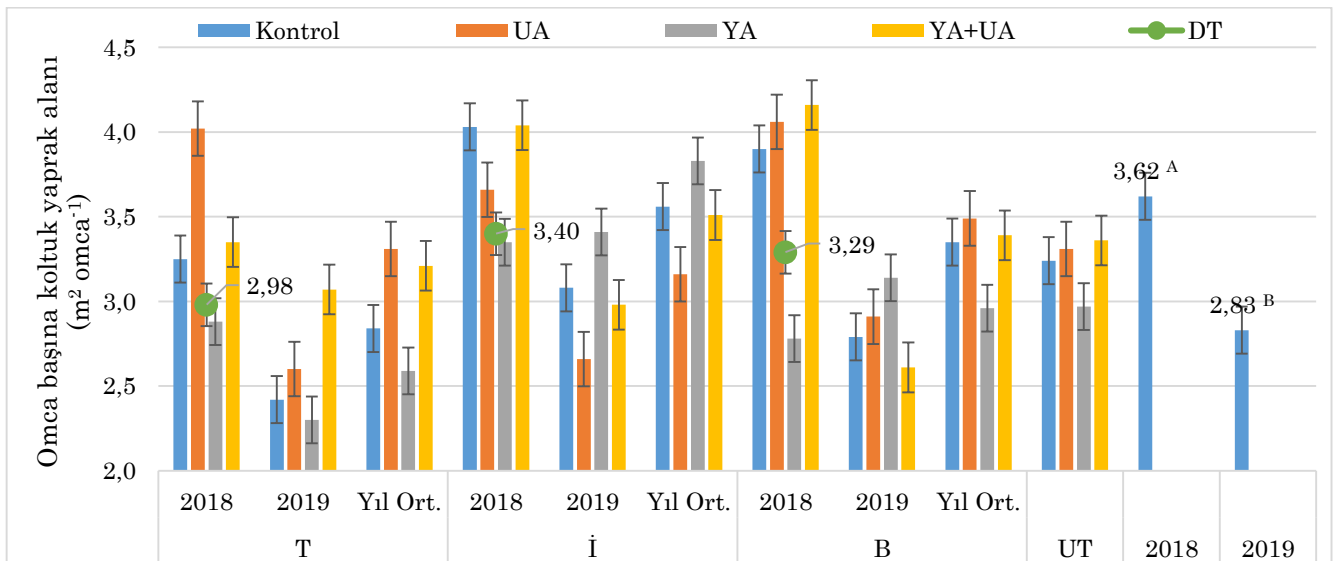


Şekil 1. Ortalama koltuk yaprak alanı üzerine farklı uygulamalar ve dönemlerinin etkileri
Figure 1. Different applications and application periods effect on mean lateral shoot leaf area
UT: Uygulama Ana Etkisi, DT: Dönem Ana Etkisi, YT: Yıl Ana Etkisi. YT p<0.05=10.075

Çizelge 2. Omca başına ana yaprak alanı üzerine farklı uygulamalar ve dönemlerinin etkileri
Table 2. Different applications and application periods effect on main leaf area per vine

D	Yıl	Uygulamalar				Ana Etkiler		
		K	UA	YA	YA+UA	DT	YT	
T	2018	7.04±1.3	7.26±0.4	5.45±1.0	6.45±1.1	6.21±0.5 ^b		
	2019	5.31±1.0	6.11±1.0	5.27±0.3	6.82±1.1			
	Ort.	6.18±0.1	6.69±0.4	5.36±0.5	6.64±0.1			
İ	2018	7.67±1.2	7.28±1.6	7.24±0.1	8.29±0.8	7.24±0.8 ^a	6.94±1.3 ^A	6.22±1.4 ^B
	2019	7.38±1.2	5.79±1.5	6.85±1.6	7.38±2.3		(2018)	(2019)
	Ort.	7.53±0.3	6.54±1.1	7.05±0.5	7.84±0.6			
B	2018	6.20±1.4	7.56±0.5	5.22±0.7	7.71±1.6	6.31±0.6 ^b		
	2019	5.86±1.9	5.86±1.6	6.92±1.0	5.15±1.2			
	Ort.	6.03±0.4	6.71±0.3	6.07±0.4	6.43±0.9			
UT		6.58±0.7	6.64±0.7	6.15±0.6	6.97±1.0			

Aynı sütunda farklı küçük ve aynı satırda büyük harfleri taşıyan grupların ortalamaları arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemlidir (UT: Uygulama Ana Etkisi, DT: Dönem Ana Etkisi, YT: Yıl Ana Etkisi). YT p<0.05=0.549, DT p<0.05=0.672



Şekil 2. Omca başına koltuk yaprak alanı üzerine farklı uygulamalar ve dönemlerinin etkileri
Figure 2. Different applications and application periods effect on lateral shoot leaf area per vine
UT: Uygulama Ana Etkisi, DT: Dönem Ana Etkisi, YT: Yıl Ana Etkisi. YT p<0.05=0.419

Çizelge 3. Omca başına toplam yaprak alanı üzerine farklı uygulamalar ve dönemlerinin etkileri
Table 3. Different applications and application periods effect on total leaf area per vine

D	Yıl	Uygulamalar				Ana Etkiler		
		K	UA	YA	YA+UA	DT	YT	
T	2018	10.28±1.6	11.28±0.6	8.33±1.8	9.80±1.8	9.19±0.7 ^b		
	2019	7.72±1.7	8.71±1.3	7.57±0.4	9.89±1.5			
	Ort.	9.00±0.1	10.00±0.6	7.95±0.8	9.85±0.2			
İ	2018	11.70±2.5	10.94±2.1	10.59±0.4	12.33±1.5	10.63±1.1 ^a	10.57±1.9 ^A (2018)	9.05±1.9 ^B (2019)
	2019	10.46±1.7	8.45±2.2	10.26±2.2	10.36±2.7			
	Ort.	11.08±0.6	9.70±1.5	10.43±0.8	11.35±0.9			
B	2018	10.10±2.3	11.62±0.6	8.00±0.6	11.87±2.1	9.60±0.8 ^{ab}		
	2019	8.65±2.8	8.77±1.9	10.06±0.7	7.76±1.7			
	Ort.	9.38±0.7	10.20±0.4	9.03±0.3	9.82±1.1			
UT		9.82±1.0	9.96±0.9	9.14±0.9	10.34±1.2			

Aynı sütunda farklı küçük ve aynı satırda büyük harfleri taşıyan grupların ortalamaları arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemlidir (UT: Uygulama Ana Etkisi, DT: Dönem Ana Etkisi, YT: Yıl Ana Etkisi). YT p<0.05=0.889, DT p<0.05=1.08

Yılın omca başına toplam yaprak alanını değiştirdiği bulgusu Candar (2018) ile aynı yönde olmuştur. DT incelendiğinde İ dönemi (10.63 m² omca⁻¹) birinci önem grubunda, B (9.60 m² omca⁻¹) dönemi ikinci önem grubunda ve T (9.19 m² omca⁻¹) döneminin ise son önem grubunda olduğu kaydedilmiştir. Sauvignon-Blanc üzüm çeşidinde taneler bezelye iriliğinde yapılan yaprak alma uygulaması sonucunda yaprak alanında önemli bir artış saptanmıştır (Würz ve ark., 2018). Araştırma bulgularının; yaprak alma uygulamasının kanopideki toplam yaprak alanını kontrole nazaran %6 oranında azalttığı ve bu azalmanın %26 oranında olduğunu belirten Anic ve ark. (2021) bulgusuyla paralel olduğu bulunmuştur. Grenache üzüm çeşidinde Tane tutumunu takiben son salkımdan sonraki boğumdan yapılan kesme ile derin (bir kez) ve Tane tutumu+Ben düşme döneminde (iki kez) aynı seviyeden yapılan uç almanın tek uygulamada %26-%58, çift uygulamada %77-%92 omca başına toplam yaprak alanını azalttığı bulgusu; uç alma ile omca başına toplam yaprak alanında azalma olduğu ancak bunun istatistiki olarak önemli olmadığı belirlenmiştir (De Toda & Balda, 2013). Bu farkın uç alma derinliğinden kaynaklandığı sonucuna varılmıştır.

Dekara Verim (kg da⁻¹)

Dekara verime uygulama dönemleri ve uygulamaların etkileri bakımından sadece Yıl Ana Etkisinin istatistiki olarak önemli olduğu; diğer ana etki ve interaksiyonlarının önemli olmadığı ortaya konmuştur (Şekil 3). Bunun yıllar arasındaki iklim faktörlerinden (sıcaklık, yağış, nem, vb.) kaynaklanmış olabileceği düşünülmüştür. YT açısından incelendiğinde; farklı dönemlerde yapılan yaprak ve uç alma uygulamaları sonucunda 2018 yılında 4616.06 kg da⁻¹ verim ve 2019 yılında ise 2586.70 kg da⁻¹ verim alındığı belirlenmiştir. Bunun sebebinin 2019 yılında daha az yağış (2018 yılı 675 mm yağış ve 2019 yılı 335 mm yağış) ve daha yoğun hastalıklar (*Uncinula necator*, *Plasmopara viticola*, *Botrytis* sp.) görülmesi ve

ilaçlamaların geç kalmasından kaynaklanmış olabileceği düşünülmüştür (Korkutal ve ark., 2021).

Türker & Dardeniz (2014), koltuk almanın Cardinal ve Amasya Beyazı çeşitlerinde verim artışı yaratmadığı; Yalova İncisi, Yalova Çekirdeksizi, Ata Sarısı ve Kozak Beyazı çeşitlerinde verimi azalttığı; Korkutal ve ark. (2018) da Merlot çeşidinde uç almanın verimi azalttığını ifade etmişlerdir. Ayrıca yaprak alanı ile verim arasında pozitif bir ilişki olduğu Di Lorenzo & Pisciotta (2019) tarafından belirtilmiştir. Araştırmacıların bulgularıyla sonuçlar çelişmektedir. Bunun çeşit ve konum farkından kaynaklandığı düşünülmüştür. Ayrıca Würz ve ark., (2018) Sauvignon-Blanc çeşidinde taneler saçma ve bezelye iriliğinde iken yaprak alma ile verim artışı görüldüğü bulgusu ile araştırma bulguları çelişmektedir. Bunun da yaprak alma zamanları farkından kaynaklanabileceği düşünülmüştür. Sonuçlar; Tane Tutumu dönemi ve hemen sonrasında yapılan yaprak almanın verim bileşenlerini etkilemediği (Bubola ve ark., 2019; Anic ve ark., 2021) bulgusuyla benzerdir. Stefanovic ve ark., (2021) Tane Tutumundan hemen sonra (erken) yaprak aldıklarında verimin Ben Düşme başlangıcında (geç) gerçekleştirilen yaprak almaya oranla %9 düşürdüğünü bildirmişlerdir. Bu araştırmada ise %14 oranında verim düşüklüğü olduğu hesaplanmıştır. Bu bulgunun araştırmacıların sonuçları ile aynı yönde olduğu kaydedilmiştir.

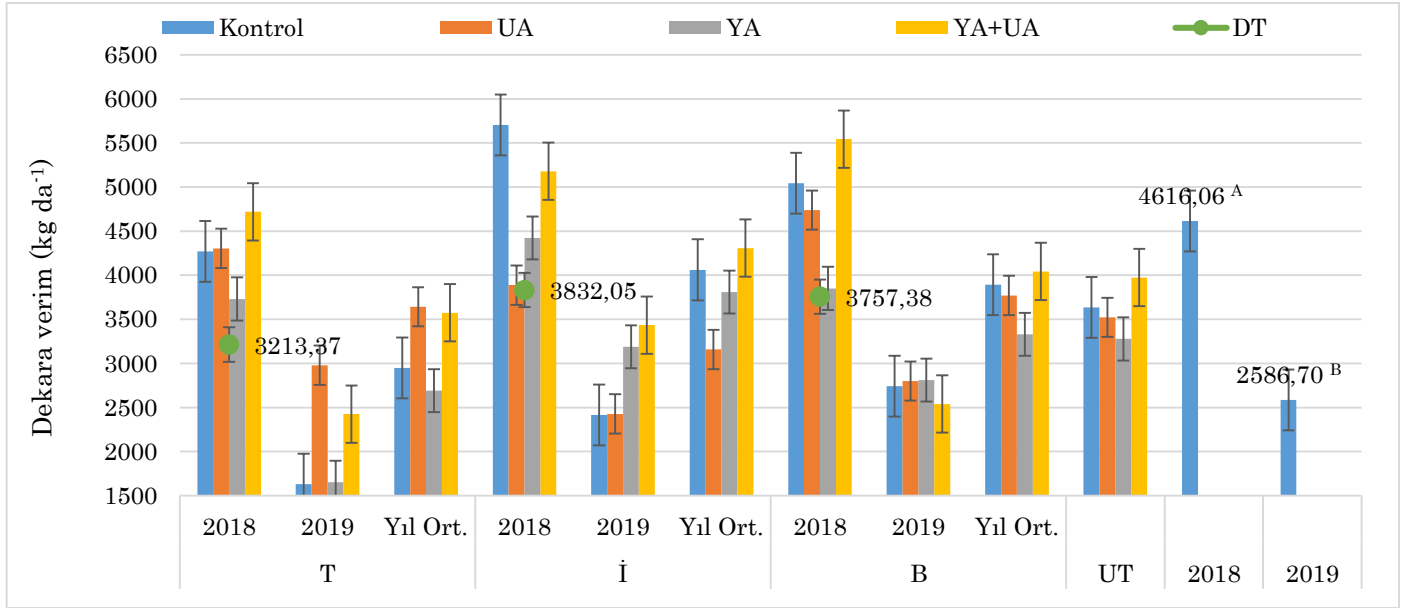
Bir Kilogram Üzüm Düşen Gerçek Yaprak Alanı (m² kg⁻¹)

Bir kilogram üzüm düşen gerçek yaprak alanına Yıl Ana Etkisi istatistiki olarak p<0.05 seviyesinde önemli etkide; UT, DT ve UT x DT interaksiyonlarının etkisinin önemli olmadığı görülmüştür (Şekil 4).

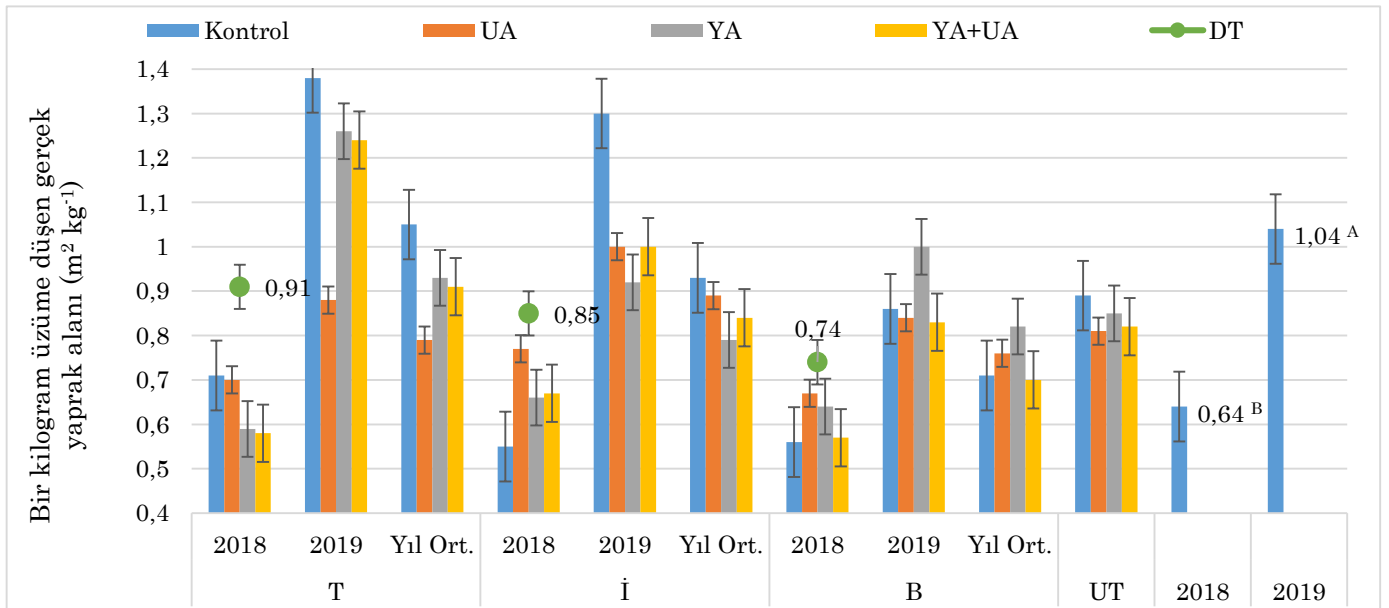
YT incelendiğinde farklı dönemlerde yapılan yaprak ve uç alma uygulamaları sonucunda bir kilogram üzüm düşen gerçek yaprak alanı 2019 yılında 1.04 m² kg⁻¹ ve 2018 yılında 0.64 m² kg⁻¹ olmuştur. UT bakımından Kontrol (0.89 m² kg⁻¹)'ün rakamsal olarak yüksek

değer aldığı görülmüştür. Uç Alma ($0.81 \text{ m}^2 \text{ kg}^{-1}$) rakamsal olarak bir kilogram üzüm düşen gerçek yaprak alanını düşürmüştür. Dönemler incelendiğinde sırasıyla T $0.91 \text{ m}^2 \text{ kg}^{-1}$, İ $0.85 \text{ m}^2 \text{ kg}^{-1}$ ve B dönemi $0.74 \text{ m}^2 \text{ kg}^{-1}$ değerine sahip olmuştur. Kliewer & Dokoozlian (2005) tek yüzeyli-kanopiye sahip sistemlerde yaprak alanı/verim oranının $0.8-1.2 \text{ m}^2 \text{ kg}^{-1}$ olduğunu; yatay bölünmüş kanopilerde ise bu oranı $0.5-0.8 \text{ m}^2 \text{ kg}^{-1}$ olarak belirlemişlerdir. Büyük T terbiye sistemine sahip bu bağda tüm uygulama zamanları ve uygulamalar için elde edilmiş olan değerler Kliewer &

Dokoozlian (2005) tarafından belirlenen aralığa uygundur ve istatistiki olarak aralarında bir fark belirlenememiştir. Ayrıca De Toda & Balda (2013) Grenache üzüm çeşidinde Tane Tutumundan sonra son salkımın üzerindeki boğumdan derin (tek uygulama) ve Tane Tutumu+Ben Düşme döneminde iki derin uç alma yapmışlar ve yaprak alanı / verim oranı sırasıyla $0.50-0.80 \text{ m}^2 \text{ kg}^{-1}$ ve $0.15 \text{ m}^2 \text{ kg}^{-1}$ olmuştur. Bu verilerin araştırma verilerinden oldukça düşük olduğu, bunun da tekrarlamalı uygulamadan kaynaklandığı düşünülmüştür.



Şekil 3. Dekara verim üzerine farklı uygulamalar ve dönemlerinin etkileri
Figure 3. Different applications and application periods effect on yield per decare
UT: Uygulama Ana Etkisi, DT: Dönem Ana Etkisi, YT: Yıl Ana Etkisi. YT $p < 0.05 = 2.030$



Şekil 4. Bir kilogram üzüm düşen gerçek yaprak alanı üzerine farklı uygulamalar ve dönemlerinin etkileri
Figure 4. Different applications and application periods effect on leaf area per kilogram grape
UT: Uygulama Ana Etkisi, DT: Dönem Ana Etkisi, YT: Yıl Ana Etkisi. YT $p < 0.05 = 0.137$

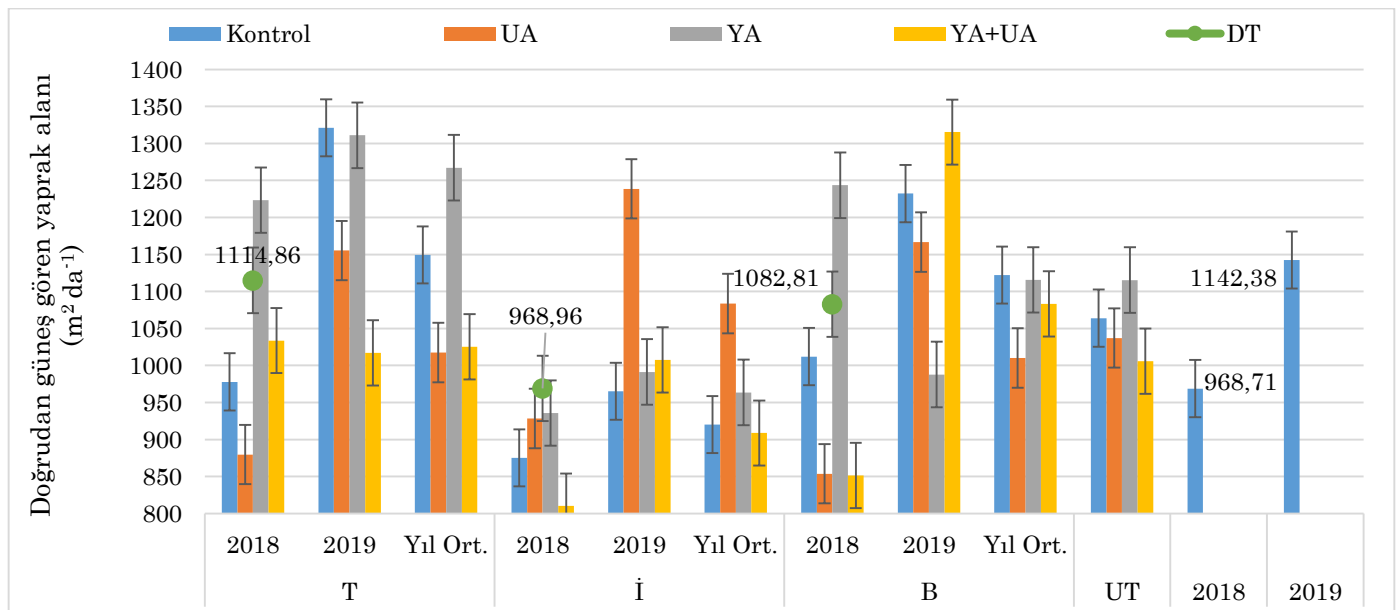
Doğrudan Güneş Gören Yaprak Alanı (m² da⁻¹)

Doğrudan güneş gören yaprak alanına yapılan tüm uygulama ve ana etkilerin istatistiki olarak önemli olmadığı saptanmıştır (Şekil 5). Bilindiği üzere doğrudan güneş gören yaprak alanı asmanın fotosentez kapasitesini belirlemektedir (Carbonneau, 1980). Diğer faktörler omca gelişimini kısıtlamadığında; toplam yaprak alanı ve doğrudan güneş gören yaprak alanı yüzdesi omcanın üzümlü olgunlaştırma kabiliyetini belirlediği Kliewer & Dokoozlian (2005) tarafından belirtilmiştir. İstatistiki olarak önemli olmamakla beraber YA uygulamasının doğrudan güneş gören yaprak alanına pozitif etkide

bulunduğu görülmüştür. Uygulama dönemlerinin etkileri ve yıllar arasında istatistiki olarak bir fark oluşmamıştır. Yıllar arasında bir farkın oluşmadığı bulgusu Candar (2018) ile benzerdir.

Bir Kilogram Üzüm Düşen Güneş Gören Yaprak Alanı (m² kg⁻¹)

Bir kilogram üzüm düşen güneş gören yaprak alanı incelendiğinde YT ve DT istatistiki olarak p<0.05 seviyesinde önemli bulunmuştur. Ancak UT ve UT x DT interaksiyonlarının istatistiki olarak önemli olmadığı görülmüştür (Çizelge 4).



Şekil 5. Doğrudan güneş gören yaprak alanı üzerine farklı uygulamalar ve dönemlerinin etkileri
Figure 5. Different applications and application periods effect on leaf area exposed to the sunlight
(UT: Uygulama Ana Etkisi, DT: Dönem Ana Etkisi, YT: Yıl Ana Etkisi) Ö.D. (Önemli Değil)

Çizelge 4. Bir kilogram üzüm düşen güneş gören yaprak alanı üzerine farklı uygulamalar ve dönemlerinin etkileri
Table 4. Different applications and application periods effect on sun-exposed leaf area per one kilogram grape

D	Yıl	Uygulamalar				Ana Etkiler		
		K	UA	YA	YA+UA	DT	YT	
T	2018	0.38±1.2	0.34±0.2	0.39±0.4	0.32±0.9	0.55±0.4 ^a		
	2019	0.93±0.3	0.53±0.8	0.91±0.2	0.66±0.7			
	Ort.	0.66±0.5	0.44±0.3	0.65±0.1	0.49±0.4			
İ	2018	0.26±0.5	0.40±0.8	0.34±0.6	0.30±1.2	0.46±0.4 ^b	0.33±0.9 ^B (2018)	0.63±0.7 ^A (2019)
	2019	0.65±0.6	0.71±0.7	0.51±1.0	0.54±1.6			
	Ort.	0.46±0.2	0.56±0.3	0.43±0.2	0.42±0.2			
B	2018	0.32±1.3	0.31±0.6	0.43±1.3	0.27±0.9	0.43±0.4 ^b		
	2019	0.53±0.3	0.53±0.4	0.54±0.5	0.58±0.3			
	Ort.	0.43±0.3	0.42±0.1	0.49±0.4	0.43±0.4			
UT		0.51±0.4	0.47±0.2	0.52±0.3	0.45±0.4			

Aynı sütunda farklı küçük ve aynı satırda büyük harfleri taşıyan grupların ortalamaları arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemlidir (UT: Uygulama Ana Etkisi, DT: Dönem Ana Etkisi, YT: Yıl Ana Etkisi). YT p<0.05=0.065; DT p<0.05=0.080

YT incelendiğinde farklı dönemlerde yapılan yaprak ve uç alma uygulamaları sonucunda 2019 yılının bir kilogram üzüm düşen güneş gören yaprak alanı, 2018 yılından daha yüksek olduğu ve iki farklı önem grubu

oluşturduğu belirlenmiştir. DT açısından T dönemi (0.55 m² kg⁻¹) birinci önem grubunda, İ (0.46 m² kg⁻¹) ve B (0.43 m² kg⁻¹) dönemleri ise son önem grubunda olduğu ortaya çıkmıştır. Araştırma bulguları Korkutal

ve ark. (2018), farklı yaprak alma uygulamalarının bir kilogram üzüme düşen güneş gören yaprak alanını etkilemediği bulgusu ile benzerlik içindedir.

SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu çalışmada; Michele Palieri üzüm çeşidinde, farklı Yaprak Alma ve Uç Alma uygulamaları yapılmıştır. Vejetasyon periyodu boyunca Tane Tutumu, İri Koruk ve Ben Düşme dönemlerinde bu uygulamalar gerçekleştirilerek; yaprak alanı üzerine etkileri incelenmiştir.

Yapılan yaprak alma ve uç alma uygulamalarının yaprak özelliklerine etkileri istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Ancak YA uygulaması; ortalama ana yaprak alanı, koltuk yaprak alanı, doğrudan güneş gören yaprak alanı ve bir kilogram üzüme düşen doğrudan güneş gören yaprak alanı kriterlerini artırma yönünde etkide bulunmuştur. Öte yandan YA+UA uygulaması; omca başına ana yaprak alanı, omca başına koltuk yaprak alanı, omca başına toplam yaprak alanı ve verim kriterlerini diğer uygulamalara kıyasla yükseltmiştir.

Uygulama dönemlerinin yaprak özelliklerine etkileri açısından İri Koruk dönemi; ortalama ana yaprak alanı, omca başına ana yaprak alanı ve omca başına toplam yaprak alanını en çok artıran dönem olarak belirlenmiştir. Tane Tutumu döneminde yapılan uygulamalar ise; ortalama ana yaprak alanı ve bir kilogram üzüme düşen doğrudan güneş gören yaprak alanı kriterlerini etkilemiştir.

Verim açısından uygulamaların ve uygulama dönemlerinin etkisi olmadığı belirlenmiştir. Ancak yıllar arasında önemli fark görülmüş, bunun da hastalık ve yıllık yağış miktarı ile ilişkili olduğu düşünülmüştür.

Sonuç olarak; Tekirdağ ilinde, yüksek kollu T terbiye şekli verilmiş olan Michele Palieri üzüm çeşidinde İri Koruk döneminde YA ve YA+UA uygulamalarının yaprak özelliklerini iyileştirdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyan Özeti

Yazarlar makaleye eşit oranda katkı sağlamış olduklarını beyan eder.

Çıkar Çatışması Beyanı

Makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

KAYNAKLAR

Anic, M., Osreckak, M., Andabaka, Z., Tomaz, I., Vecenaj, Z., Jelic, D., Kozina, B., Karaoglan Kontic, J., & Karaoglan M 2021. The Effect of Leaf Removal on Canopy Microclimate, Vine Performance and Grape Phenolic Composition of Merlot (*Vitis vinifera* L.) Grapes in the Continental Part of Croatia. *Scientia Hort* 285, 110161.

- Bakhsh, A., Akhtar, A., Hussain, F., & Ahmed S 2021. Impact of Fruit Zone Leaf Removal on Fruit Quality and Yield of King's Ruby Grapes (*Vitis vinifera* L.). *Sarhad J of Agric* 37(3), 774-780.
- Bubola, M., Lukic, I., Radeka, S., Sivilotti, P., Grozic, K., Vanzo, A., & Lisjak K 2019. Enhancement of Istrian Malvasia Wine Aroma and Hydroxycinnamate Composition by Hand and Mechanical Leaf Removal. *J Sci Food Agric* 99(2), 904-914.
- Bucur GM 2021. Research on Some Methods of Canopy Management to Mitigate the Effects of Climate Warming at Grapevine. *Scientific Papers Series B Horticulture* 6(1), 305-310.
- Candar S 2018. Farklı Taç Mikroklimalarının Merlot (*Vitis vinifera* L.) Üzüm Çeşidine Ait Asmalarda Fizyolojik Faaliyetler ve Kalite Üzerine Etkileri. Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Doktora Tezi. Tekirdağ 451s.
- Candar, S., Açıkbaş, B., Korkutal, İ., & Bahar E 2021. Trakya Bölgesi Şaraplık Üzüm Çeşitlerinde Kısıntılı Sulama Uygulamalarının Yaprak ve Stoma Morfolojik Özelliklerine Etkileri. *KSÜ Tarım ve Doğa Derg* 24(4), 766-776.
- Carbonneau A 1980. Recherche Sur Les Systèmes De Conduite De La Vigne, Essai De Maîtrise Du Microclimat Et De La Plante Entière Pour Produire Économiquement Du Raisin De Qualité. Thèse Université Bordeaux 2, Lavoisier, Payot Ed. 240p.
- Carbonneau A 1983. Methodes de Mesure Simple de la Surface Foliaire Exposee par Hectare, Element Determinant du Systeme de Conduite de la Vigne. *Connaissance Vigne Vin* 17(4), 281-285.
- Cirkovic, D., Matijasevic, S., Cirkovic, B., Laketic, D., Jovanovic, Z., Kostic, B., Beslic, Z., Sredojevic, M., Tesic, Z., Banjanac, T., & Gasic U 2022. Influence of Different Defoliation Timings on Quality and Phenolic Composition of the Wines Produced from the Serbian Autochthonous Variety Prokupac (*Vitis vinifera* L.). *Horticulturae* 8(4), 296.
- Da Silva, DQ., Aguiar, AS., Dos Santos, FN., Sousa, AJ., Rabino, D., Biddoccu, M., Bagagiolo, G., & Delmastro M 2021. Measuring Canopy Geometric Structure Using Optical Sensors Mounted on Terrestrial Vehicles, A Case Study in Vineyards. *Agriculture* 11, 208.
- Dayer, S., Murcia, G., Prieto, JA., Duran, M., Martinez, L., Piccoli, P., & Pena JP 2021. Non-structural Carbohydrates and Sugar Export in Grapevine Leaves Exposed to Different Light Regimes. *Physiologia Plantarum* 171, 728-738.
- De Toda, FM., & Balda P 2013. Delaying Berry Ripening Through Manipulating Leaf Area to Fruit Ratio. *Vitis* 52(4), 171-176.
- Di Lorenzo, R., & Pisciotta A 2019. Combined Influence of Bud Load and Bud Position Along the Cane on Vegetative and Reproductive Parameters

- of Grape cv. Grillo. *BIO Web of Conferences* 13, 04012.
- Ferlito, F., Allegra, M., Torrisini, B., Pappalardo, H., Gentile, A., La Malfa, S., Continella, A., Stagno, F., & Nicolosi E 2020. Early Defoliation Effects on Water Status, Fruit Yield and Must Quality of Nerello Mascalese Grapes. *Scientia Agricola* 77.
- Filippetti, I., Allegro, O., Movahed, N., Pastore, C., Valentini, G., & Intrieri C 2011. Effects of Late Season Source Limitation by Trimming and Antitranspirants Canopy Spray on Grape Composition During Ripening in *Vitis vinifera* cv. Sangiovese. Proceedings 17th International Symposium GiESCO, August 29-September 2 2011, Asti - Alba (CN), Italy, 259-262.
- Gomez del Campo, M., Ruiz, C., & Lisarrague JR 2002. Effect of Water Stress on Leaf Area Development, Photosynthesis, and Productivity in Chardonnay and Airén Grapevines. *Amer J Enol Vitic* 53, 138-143.
- Grantz, DA., & Williams LE 1993. An Empirical Protocol for Indirect Measurement of Leaf Area Index in Grape (*Vitis vinifera* L.). *HortScience* 28(8), 777-779.
- Guidoni, S., Oggero, G., Cravero, S., Rabino, M., Cravero, MC., & Balsari P 2008. Manual and Mechanical Leaf Removal in the Bunch Zone (*Vitis vinifera* L., cv Barbera), Effects on Berry Composition, Health, Yield and Wine Quality, in a Warm Temperate Area. *J Int Sci Vigne Vin* 42(1), 49-58.
- Hickey, CC., & Wolf TK 2019. Intensive Fruit-zone Leaf Thinning Increases *Vitis vinifera* L. 'Cabernet Sauvignon' Berry Temperature and Berry Phenolics without Adversely Affecting Berry Anthocyanins in Virginia. *HortScience* 54(7), 1181-1189.
- Intrieri, C., Filippetti, I., Allegro, G., Centinari, M., & Poni S 2008. Early Defoliation (hand vs mechanical) for Improved Crop Control and Grape Composition in Sangiovese (*Vitis vinifera* L.). *Aust J Grape and Wine Res* 14, 25-32.
- Irimia, L., & Tardea C 2006. The Exposable Leaf Area and the Leaf Index, which Characterize the Grapevine Training Systems in the Averești Wine-Growing Centre, Huși Vineyard. *Agron Res in Moldavia J* 3(127), 41-46.
- Kliwer WM 1980. Vineyard Canopy Management-a Review. In, Webb, A.D. (ed.) Production Grape and Wine Centennial Symposium, 342-352, 18-21 June 1980, Davis, California.
- Kliwer, WM., & Dokoozlian NK 2005. Leaf Area/Crop Weight Ratios of Grapevines, Influence on Fruit Composition and Wine Quality. *Amer J Enol Vitic* 56(2), 170-181.
- Korkutal, İ., Bahar, E., & Bayram S 2018. Farklı Toprak İşleme ve Yaprak Alma Uygulamalarının Syrah Üzüm Çeşidinde, Sürgün ve Yaprak Özellikleri ile Su Stresi Üzerine Etkileri. *J Tekirdag Agric Fac* 15(1), 1-13.
- Korkutal, İ., Bahar, E., & Zinni A 2021. Farklı Zamanlarda Yapılan Yaprak Alma ve Uç Alma Uygulamalarının Üzümde Salkım Özellikleri Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi. *Adnan Menderes Üniv Zir Derg* 18(2), 157-164.
- Kraft A 1995. Flächenberechnung Einer SW-Grafik Flaeche Packing Programme.
- Lopes, C., & Pinto PA 2005. Easy and Accurate Estimation of Grapevine Leaf Area with Simple Mathematical Models. *Vitis* 44, 55-61.
- Lorenz, D., Eichhorn, KW., Bleiholder, H., Klose, R., Meier, U., & Weber E 1995. Phenological Growth Stages of the Grapevine (*Vitis vinifera* L. ssp. *vinifera*) Codes and Descriptions According to the Extended BBCH Scale. *Aust J Grape and Wine Res* 1, 100-110.
- Nagy, A., Sardy, DN., Ladanyi, M., Bodor, P., Fazekas, I., Somogyi, E., & Baló B 2021. Effect of Early Leaf Removal and Vineyard Characteristics on Zweigelt Grapevines (*Vitis vinifera* L.) in Different Sites. *Mitteilungen Klosterneuburg* 71, 156-169.
- Palliotti, A., Tombesi, S., Silvestroni, O., Lanari, V., Gatti, M., & Poni S 2014. Changes in Vineyard Establishment and Canopy Management Urged by Earlier Climate-related Grape Ripening, A Review. *Scientia Horticulturae* 178, 43-54.
- Prior B 2010, Qualitätsorientierte Traubenproduktion für die Fassweinvermarktung aus Sicht der Anbautechnik. Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum Rheinhessen-Nahe-Hunsrück, 99-103.
- Risco, D., Perez, D., Yeves, A., Castel, JR., & Intrigliolo DS 2014. Early Defoliation in a Temperate Warm and Semiarid Tempranillo Vineyard, Vine Performance and Grape Composition. *Aust J Grape Wine Res* 20, 111-122.
- Sanchez-de-Miguel, P., Baeza, P., Junquera, P., & Lissarrague JR 2010. Chapter, 3 Vegetative Development, Total Leaf Area and Surface Area Indexes. S. Delrot et al. (eds.) Methodologies and Results in Grapevine Research. Springer, Dordrecht, Switzerland, 448 p.
- Schultz HR 1993. Photosynthesis of Sun and Shade Leaves Offield-grown Grapevine (*Vitis vinifera* L.) and Relation to Leaf Age. Suitability of the Plastochron Concept for the Expression of Physiological Age. *Vitis* 32, 197-205.
- Schultz HR 1995. Grape Canopy Structure, Light Microclimate and Photosynthesis. I. A Two dimensional Model of the Spatial Distribution of Surface Area Densities and Leaf Ages in Two Canopy Systems. *Vitis* 34, 211-215.
- Smart, RE., Robinson, JB., Due, GR., & Brian CJ 1985. Canopy Microclimate Modificassion for the Cultivar Shiraz. II. Effects on Must and Wine Composition. *Vitis* 24, 119-128.

- Stefanovic, D., Nikolic, N., Kostic, L., Todic, S., & Nikolic M 2021. Early Leaf Removal Increases Berry and Wine Phenolics in Cabernet Sauvignon Grown in Eastern Serbia. *Agronomy 11*, 238.
- Stoll, M., Scheidweiler, M., Lafontaine, M., & Schultz HR 2009. Possibilities to Reduce the Velocity of Berry Maturation Through Various Leaf Area to Fruit Ratio Modifications in *Vitis vinifera* L. Riesling. *Prog Agric Vitic 127*, 68-71.
- Türker, L., & Dardeniz A 2014. Sofralık Üzüm Çeşitlerinde Farklı Düzeylerdeki Koltuk Alma Uygulamalarının Verim ve Kalite Özellikleri Üzerindeki Etkileri. *Çanakkale Onsekizmart Üniv Zir Fak Derg 2(2)*, 73-82.
- Weraduwage, SM., Chen, J., Anozie, FC., Morales, A., Weise, SE., & Sharkey TD 2015. The Relationship Between Leaf Area Growth and Biomass Accumulation in *Arabidopsis thaliana*. *Frontiers in Plant Science 6(167)*, 1-21.
- Würz, DA., Allebrandt, R., Marcon Filho, JL., Bem, BPD., Brighenti, AF., Rufato, L., & Kretschmar AA 2018. Leaf Removal Timing and its Influence on Wine Grape Performance Sauvignon Blanc in High Altitude Region. *Revista de Ciencias Agroveterinarias 17(1)*, 91-99.
- Yue, X., Ju, Y., Tang, Z., Zhao, Y., Jiao, X., & Zhang Z 2019. Effects of the Severity and Timing of Basal Leaf Removal on the Amino Acids Profiles of Sauvignon Blanc Grapes and Wines. *J Integrative Agric 18(9)*, 2052-2062.