



Araştırma Makalesi

Farklı Budama Uygulamalarının “*Actinidia deliciosa* cv. Hayward” Kivi Çeşidinde Büyümeye Etkisinin Kantitatif Analizlerle İncelenmesi**

Nilüfer Aksu Uslu^{1*} , Muharrem Özcan² 

¹Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Bahçe Bitkileri Bölümü, Samsun

²Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Samsun

Geliş tarihi (Received): 07.10.2020

Kabul tarihi (Accepted): 29.12.2020

Anahtar kelimeler:

Actinidia deliciosa, budama, kantitatif analiz, bitki kuru ağırlıkları, yaprak alanı, net asimilasyon oranı

Özet. Araştırmada, *Actinidia deliciosa* cv. Hayward kivi çeşidinde, kış ve yaz budamalarının oransal yaprak alanı, özgül yaprak alanı, oransal yaprak ağırlığı, oransal sürgün ağırlığı, net asimilasyon oranı, nispi büyüme hızı, yaprak kalınlığına etkisi kantitatif analizlerle incelenmiştir. Budama uygulamalarında ana konu kış budaması uygulamaları (uzun budama, orta budama ve kısa budama) alt konu ise yaz budaması uygulamaları (şiddetli ve hafif budama) olmuştur. Kış budamaları Şubat ayı içerisinde, yaz budamaları ise Ağustos ayı içerisinde uygulanmıştır. Sonuç olarak, kış ve yaz budamaları uygulamalarında oransal sürgün ağırlığı (OSA) en yüksek uzun budama uygulamasında çıkmıştır. Oransal yaprak ağırlığında (OYA) da orta budama düşük miktarda da olsa daha yüksek çıkmıştır. Özgül yaprak alanı hem kış hem de yaz budama uygulamaları arasında farklılıklar göstermemiştir. Ancak her iki yılda da en düşük özgül yaprak alanı (ÖYA) uzun kış budamasından elde edilmiştir. Oransal yaprak alanı her iki yılda da uzun budamada diğer uygulamalardan daha az çıkmıştır. Yaprak kalınlığı (YK) en yüksek uzun budama uygulamasında tespit edilmiştir. Net asimilasyon oranında (NAO) ise uzun budamadaki yaz budaması uygulamaları iki yılda da genel olarak yüksek çıkmıştır. Nispi büyüme hızı (NBH) da uzun budamadaki yaz budaması uygulamalarında iki yılda da genel olarak yüksek çıkmıştır. Elde edilen sonuçlar budamanın bitki fizyolojisi açısından önemli olduğunu göstermektedir.

*Sorumlu yazar

nsaksu@hotmail.com

Investigating Of The Effect Of Different Pruning Applications on Growth in “*Actinidia deliciosa* cv. Hayward” Kiwifruit Variety with Quantitative Analyses

Keywords:

Actinidia deliciosa, pruning, quantitative analyses, plant dry weights, leaf area, net assimilate rate

Abstract. The aim of this study is to investigate the effect of winter and summer pruning on leaf area ratio, specific leaf area, leaf weight ratio, shoot weight ratio, net assimilation rate, relative growth rate, and leaf thickness in *Actinidia deliciosa* cv. Hayward kiwifruit variety by using quantitative analysis. The main subject in pruning practices was winter pruning applications (long, medium and short pruning) and the sub-topic was summer pruning practices (severe and light pruning). Winter pruning was applied in February, whereas summer pruning was applied in August. According to the result, the highest shoot weight ratio was found in long pruning both in winter and summer pruning practices. Leaf weight ratio was higher in medium pruning, albeit at a low amount. There was no difference between specific leaf area and winter and summer pruning practices. However, the lowest specific leaf area was found in long winter pruning in both years. It was determined that the leaf area ratio was less in long pruning in both years than in other pruning applications. It is found that the leaf thickness was the highest in long pruning. When it comes to the net assimilation rate, long pruning in summer pruning applications was generally high in both years. The relative growth rate was also generally high in long pruning in summer pruning applications in both years. The results show that pruning is important in terms of plant physiology.

**Bu çalışma Nilüfer Aksu Uslu'nun Doktora tezinden üretilmiştir.

GİRİŞ

Anavatanı Çin olan kivi ilk örnekleri 1900'lü yılların başlarında Yeni Zelanda'ya götürülmüştür. Ticari yetiştiriciliğinin gelişmesinde ve dünyaya yayılmasında Yeni Zelanda en önemli rolü oynamıştır. Dünya üzerinde ticari olarak en çok yetiştiriciliği yapılan ülkeler arasında İtalya, Yeni Zelanda, Şili, Yunanistan, Fransa, Türkiye, İran, Japonya, A.B.D., Portekiz ve İspanya yer almaktadır. 2018 yılı verilerine göre dünya kivi üretimi 4 022 650 tondur (FAO, 2018). Türkiye'nin kivi üretimi ise 63 798 tondur (TUIK, 2019). Ülkemiz kivi yetiştiriciliğinde, Karadeniz ve Marmara Bölgeleri ön planda yer almaktadır (Özcan, 2016).

Kivi çok hızlı büyüyen sarılıcı, tırmanıcı, yoğun gölgeleme oluşturan bir bitkidir. Bu nedenle budama ile sürgün yoğunluğunun kontrol altında tutulması kanopinin ışıklanmasında ve çiçeklenmesinde etkili olmaktadır. Budamanın doğru yapılabilmesi için de bitkilerin yetiştiği iklim şartlarındaki sürgün gelişimi doğru belirlenmelidir. Kahraman ve ark. (2018)'de yaptıkları çalışmalarında, kivi yetiştiriciliğinde kaliteli meyve üretimine etki eden başlıca faktörler arasında kış budamasında bırakılan bir yaşlı dal ve üzerlerindeki göz sayılarının, tomurcuk ve meyve seyreltmelerinin şiddetinin ve zamanının önemli olduğunu vurgulamışlardır.

Bitkilerde su ve besin maddesi açısından oluşturulan yarışın yanında fotosentetik aktif radyasyon (PAR) yarışı da gelişme ve verimde önemli bir parametre olmaktadır. Çünkü bitki yetiştirme işlemi bir enerji transformasyonu olup bu transformasyonun gerçekleşmesi de yapraklar tarafından ışığın kesilmesine, kesilen ışık enerjisinin kimyasal enerjiye çevrilmesine ve elde edilen kuru maddenin bitkinin hasat edilen kısımlarında ve tüm bitkide dağılımına bağlı olmaktadır. Sing ve ark. (2015), birçok araştırmaya göre ışık renginin dahi bitkilerde farklı etkiler yarattığını ifade etmişlerdir.

Tarımda; ışık, çevre, su gibi çevre şartlarının etkisiyle bitki büyümesinde meydana gelen değişimler büyüme modelleriyle ifade edilmektedir. Bitkilerde verim ve verimi etkileyen etkenler arasındaki ilişki kurmaya yarayan büyüme analizleri çalışmaları bitki fizyolojisi, bitki ekolojisi, bitki ıslahı, gibi birçok bilim dalında kullanılabilmektedir. Bitki yetiştiriciliğinin fizyolojik esaslarının daha iyi anlaşılmasını sağlayan matematiksel modellerin geliştirilmesi özellikle kontrollü şartlarda yapılan bitki yetiştiriciliğinde büyük önem kazanmaktadır. Bitki büyüme modelleri sayesinde uygun tohum ekim zamanı, fide dikim zamanı, ekim dikim aralıkları, sulama, gübreleme, budama terbiye gibi işlemlerin zamanında yapılması sağlandığından verim ve kalite de artmaktadır. Hayward kivi çeşidinde yaprak gelişimi ve budama şiddetinin önemini araştıran Cangı ve Atalay (2006); kış budamasında bırakılan göz sayısının, ortalama yaprak alanı ve ağırlığı ile verim ve kalite arasında pozitif yani doğrusal bir ilişki gösterdiğini saptamışlardır.

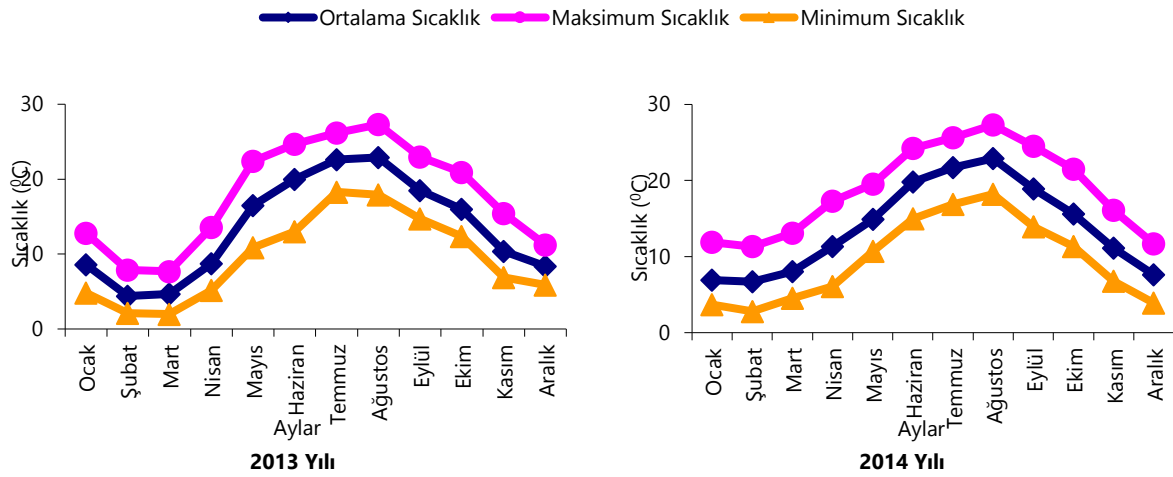
Shakeel ve ark. (2015), yaprak alanı (LA-The Leaf Area), kanopi, fotosentez ve evapotranspirasyon gibi değerlerin bitkilerin birçok özelliğini değerlendirmek için önemli bir parametre olduğunu belirtmişlerdir. Yaprak alanı indeksinin (LAI-The Leaf Area Index) bitkinin kanopisinin gölgeleme sürecini değerlendirmede önemli bir değişken olduğunu yani atmosfer ve bitki kanopisi arasındaki ilişkinin, fotosentez ve bitki su tüketiminde dolayısıyla enerjinin kütleye dönüşümünde etkili olduğunu ifade etmişlerdir.

Bu çalışma ile Doğu Karadeniz Bölgesi'nde yoğun olarak yetiştirilmeye başlanan kivide (*Actinidia deliciosa* cv. Hayward) budama uygulamaları sonucu sürgün uzunluğu etkilerinin omca ve sürgünde meydana getirdiği değişimler kantitatif büyüme parametreleriyle incelenmiştir.

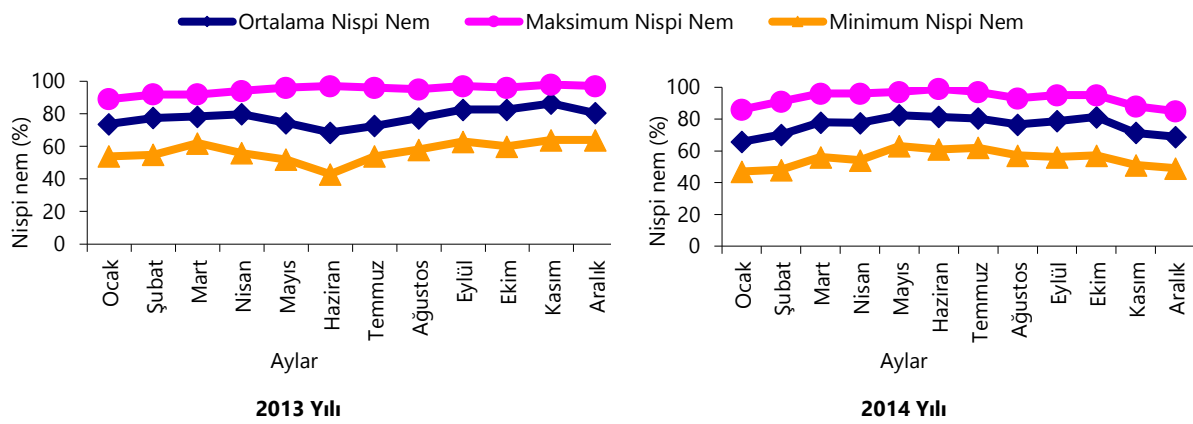
MATERYAL VE METOT

Materyal

Deneme, Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü'ne ait Çarşamba Deneme İstasyonu'nda bulunan ve T direk sistemiyle kurulu 6-7 yaşlı kivi bahçesinde yürütülmüştür. Yazları sıcak ve az yağışlı, kışları serin ve yağışlı geçen Çarşamba Ovası'nın iklim özellikleri Orta Karadeniz Bölgesi'nin iklim özelliklerini genel olarak taşımaktadır. Deneme alanının deneme yıllarına ait sıcaklık ve nispi (oransal) nem değerleri Şekil 1, 2'de verilmiştir. Çalışmada materyal olarak Hayward kivi çeşidi kullanılmıştır. Deneme süresince deneme alanının sıcaklık, oransal nem (Dijital termohigrograf -interface 171- ile) ve ışık şiddeti (Delta-T Devices SS1 Sun Scan Canopy Analyser aleti ile) ölçülmüştür.



Şekil 1. Çarşamba Deneme İstasyonu'na ait sıcaklık değerleri.
Figure 1. Temperature values of the Çarşamba Research Station.



Şekil 2. Çarşamba Deneme İstasyonu'na ait nispi nem değerleri.
Figure 2. Relative humidity values of the Çarşamba Research Station.

Metot

Denemede 2 farklı zamanlı budama ve her bir budama içinde farklı uygulamalar yapılmıştır. Bunlardan birincisi; uzun budama (15-18 göz, U), orta budama (10-12 göz, O) ve kısa budama (5-7 göz, K) olmak üzere 4 tekerrürlü uygulanan kış budamasıdır. Diğer bir budama zamanı olan yaz budaması da şiddetli budama (son meyveden 6 yaprak sonra, vegetatif sürgünlerde ise 6 yapraktan sonra kısaltma, Ş) ve hafif budama (hem meyve hem de vegetatif sürgünlerin her ikisinden uç alma, H) olmak üzere 4 tekerrürlü uygulanmıştır (Yalçın, 2006; Kahraman ve Dardeniz, 2015). Ayrıca her bir konuya ait kontrol dallar bırakılmıştır.

Denemede kış budamalarında her bir uygulama için bir bitki, yaz budamalarında ise kivi bitkisi kuzey-güney yönünde olmak üzere iki yönlü büyüme gösterdiğinden, her bir bitki iki uygulama için kullanılmıştır. Buna göre deneme toplam 12 adet bitki üzerinde kurulmuştur. Her bir yaz budaması uygulamaları da "deniz tarafı - kuzey" ve "yol tarafı - güney" yönü olarak düzenlenmiştir. Denemede uygulanan uygulamalar ve kullanılan semboller Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Denemede uygulanan uygulamalara ait semboller.

Table 1. Symbols used in practices in experiments.

K-6Y-D... K(Kısa kış budaması)-6Y(6 yapraktan= Şiddetli yaz budaması)-D(Deniz tarafı)	KONT-O-6Y-D... KONT(Kontrol)-O(Orta kış budaması)-6Y(6 yapraktan= Şiddetli yaz budaması)-D(Deniz tarafı)
K-6Y-Y... K(Kısa kış budaması)-6Y(6 yapraktan= Şiddetli yaz budaması)-Y(Yol tarafı)	KONT-O-6Y-Y... KONT(Kontrol)-O(Orta kış budaması)-6Y(6 yapraktan= Şiddetli yaz budaması)-Y(Yol tarafı)
K-TA-D... K(Kısa kış budaması)-TA(Tomurcuk alma= Hafif yaz budaması)-D(Deniz tarafı)	KONT-O-TA-D... KONT(Kontrol)-O(Orta kış budaması)-TA(Tomurcuk alma= Hafif yaz budaması)-D(Deniz tarafı)
K-TA-Y... K(Kısa kış budaması)-TA(Tomurcuk alma= Hafif yaz budaması)-Y(Yol tarafı)	KONT-O-TA-Y... KONT(Kontrol)-O(Orta kış budaması)-TA(Tomurcuk alma= Hafif yaz budaması)-Y(Yol tarafı)
O-6Y-D... O(Orta kış budaması)-6Y(6 yapraktan= Şiddetli yaz budaması)-D(Deniz tarafı)	KONT-U-6Y-D... KONT (Kontrol)-U(Uzun kış budaması)-6Y(6 yapraktan= Şiddetli yaz budaması)-D(Deniz tarafı)

Çizelge 1. Devamı.

Table 1. Continue.

O-6Y-Y... O(Orta kış budaması)-6Y(6 yapraktan= Şiddetli yaz budaması)-Y(Yol tarafı)	KONT-U-6Y-Y... KONT(Kontrol)-U(Uzun kış budaması) 6Y(6 yapraktan=Şiddetli yaz budaması)-Y(Yol tarafı)
O-TA-D... O(Orta kış budaması)-TA(Tomurcuk alma= Hafif yaz budaması)-D(Deniz tarafı)	KONT-U-TA-D... KONT(Kontrol)-U(Uzun kış budaması)-TA(Tomurcuk alma= Hafif yaz budaması)-D(Deniz tarafı)
O-TA-Y... O(Orta kış budaması)-TA(Tomurcuk alma= Hafif yaz budaması)-Y(Yol tarafı)	KONT-U-TA-Y... KONT(Kontrol)-U(Uzun kış budaması)-TA(Tomurcuk alma=Hafif yaz budaması)-Y(Yol tarafı)
U-6Y-D... U(Uzun kış budaması)-6Y(6 yapraktan= Şiddetli yaz budaması)-D(Deniz tarafı)	a... (K,O,U-Kısa,Orta,Uzun kış budamaları)-6Y(6 yapraktan= Şiddetli yaz budaması)-D(Deniz tarafı)
U-6Y-Y... U(Uzun kış budaması)-6Y(6 yapraktan= Şiddetli yaz budaması)-Y(Yol tarafı)	a* ...KONT (Kontrol)-(K,O,U-Kısa,Orta,Uzun kış budamaları)-6Y(6 yapraktan=Şiddetli yaz budaması)-D(Deniz tarafı)
U-TA-D... U(Uzun kış budaması)-TA(Tomurcuk alma= Hafif yaz budaması)-D(Deniz tarafı)	b... (K,O,U-Kısa,Orta,Uzun kış budamaları)-6Y(6 yapraktan= Şiddetli yaz budaması)-Y(Yol tarafı)
U-TA-Y... U(Uzun kış budaması)-TA(Tomurcuk alma= Hafif yaz budaması)-Y(Yol tarafı)	b* ...KONT(Kontrol)-(K,O,U-Kısa,Orta,Uzun kış budamaları)-6Y(6 yapraktan=Şiddetli yaz budaması)-Y(Yol tarafı)
KONT-K-6Y-D... KONT(Kontrol)-K(Kısa kış budaması) -6Y(6 yapraktan= Şiddetli yaz budaması)-D(Deniz tarafı)	c... (K,O,U-Kısa,Orta,Uzun kış budamaları)-TA(Tomurcuk alma= Hafif yaz budaması)-D(Deniz tarafı)
KONT-K-6Y-Y... KONT(Kontrol)-K(Kısa kış budaması)-6Y(6 yapraktan= Şiddetli yaz budaması)-Y(Yol tarafı)	c* ...KONT(Kontrol)-(K,O,U-Kısa,Orta,Uzun kış budamaları)-TA(Tomurcuk alma= Hafif yaz budaması)-D(Deniz tarafı)
KONT-K-TA-D... KONT(Kontrol)-K(Kısa kış budaması)-TA(Tomurcuk alma= Hafif yaz budaması)-D(Deniz tarafı)	d... (K,O,U-Kısa,Orta,Uzun kış budamaları)-TA(Tomurcuk alma= Hafif yaz budaması)-Y(Yol tarafı)
KONT-K-TA-Y... KONT(Kontrol)-K(Kısa kış budaması)-TA(Tomurcuk alma=Hafif yaz budaması)-Y(Yol tarafı)	d* ...KONT(Kontrol)-(K,O,U-Kısa,Orta,Uzun kış budamaları)-TA(Tomurcuk alma=Hafif yaz budaması)-Y(Yol tarafı)

Büyüme Ait Kantitatif Parametreler

Bitkinin vegetatif kısımlarının kuru ağırlıkları ve yaprak alanı değerleri kullanılarak oransal gövde (sürgün) ağırlığı (OGA), oransal yaprak ağırlığı (OYA), özgül yaprak alanı (ÖYA), yaprak kalınlığı (YK), oransal yaprak alanı (YAO), net asimilasyon oranı (NAO) ve nispi büyüme hızı (NBH) Çizelge 2’de verilen formüllerle hesaplanmıştır.

Büyüme parametrelerine ait grafiklerin çiziminde ‘Microsoft Office Excel 2010’ Programı kullanılmıştır. Büyüme parametreleri arasındaki korelasyonlar SPSS 13.0 (SPSS Inc. Chicago, IL 60606–6412) programı kullanılarak belirlenmiştir. Grafiklerde standart hata çubukları %5 olasılık sınırına göre yerleştirilmiştir.

Çizelge 2. Bitki büyüme parametreleri ve formülleri.

Table 2. Plant growth parameters and formulas.

Parametreler	Formüller
Oransal Gövde (Sürgün) Ağırlığı	$OGA = \text{Toplam Sürgün Kuru Ağırlığı (g) / Toplam Bitki Vegetatif Kuru Ağırlığı (g)}^{-1}$
Oransal Yaprak Ağırlığı	$OYA = \text{Toplam Yaprak Kuru Ağırlığı (g) / Toplam Bitki Vegetatif Kuru Ağırlığı (g)}^{-1}$
Özgül Yaprak Alanı	$ÖYA = \text{Toplam Yaprak Alanı (cm}^2\text{) / Toplam Yaprak Kuru Ağırlığı (g)}^{-1}$
Oransal Yaprak Alanı	$YAO = \text{Toplam Yaprak Alanı (cm}^2\text{) / Toplam Bitki Vegetatif Kuru Ağırlığı (g)}^{-1}$
Yaprak Kalınlığı	$YK = 1 / \text{Özgül Yaprak Alanı}$
Net Asimilasyon Oranı (1/yaprak alanı ile toplam bitki vegetatif kuru ağırlığının zamana göre türevinin çarpımı)	$NAO = (1 / YA) \cdot dA / dt \text{ (g / cm}^2\text{ gün}^{-1}\text{)}$ $YA: \text{Toplam yaprak alanı (cm}^2\text{)}$ $dA: \text{Toplam yaprak kuru ağırlığı (g)}$ $dt: \text{Zaman (gün)}$
Nispi Büyüme Hızı	$NBH = (\ln A_2 - \ln A_1) / (t_2 - t_1) \text{ veya } NBH = NAO \times YAO \text{ (g / g / gün}^{-1}\text{)}$

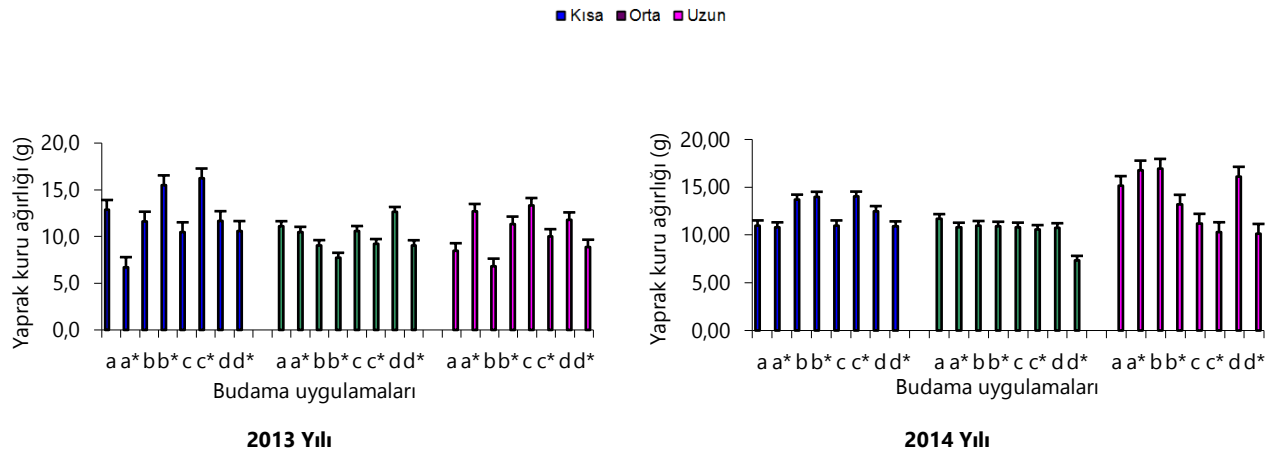
BULGULAR VE TARTIŞMA

Bitki Kuru Ağırlıkları

Yaprak Kuru Ağırlığı (YKA)

2003 yılında yaprak kuru ağırlığı kısa budamada 6-16 g, orta budamada 7-12 g, uzun budamada da 8-13 g arasında değişmiştir. 2004 yılında ise yaprak kuru ağırlığı kısa budamada 10-14 g, orta budamada 7-11 g, uzun budamada 10-16 g arasında değişmiştir.

2003 yılında yaprak kuru ağırlığı bakımından kısa budamada a* uygulamasının tüm uygulamalarla, orta budamada b* ve d uygulamalarının hem kendi aralarında hem de diğer uygulamalar ile uzun budamada da a ile b* uygulamalarının hem kendi aralarında hem de diğer uygulamalar ile aralarında istatistiksel olarak farklılık görülmüştür. 2004 yılında ise kısa budamada d uygulaması, orta budamada d* uygulaması, uzun budamada b* uygulaması diğer tüm uygulamalarla istatistiksel olarak farklılık göstermiştir (Şekil 3).



Şekil 3. Yaprak kuru ağırlığının (g), budama uygulamalarına göre değişimi (Hata barları %5 olasılık düzeyine göre yerleştirilmiştir).

Figure 3. The leaf dry weight, change according to pruning practices.

a: (K,O,U)-6Y-D b: (K,O,U)-6Y-Y c: (K,O,U)-TA-D d: (K,O,U)-TA-Y
a*: KONT-(K,O,U)-6Y-D b*: KONT-(K,O,U)-6Y-Y c*: KONT-(K,O,U)-TA-D d*: KONT-(K,O,U)-TA-Y

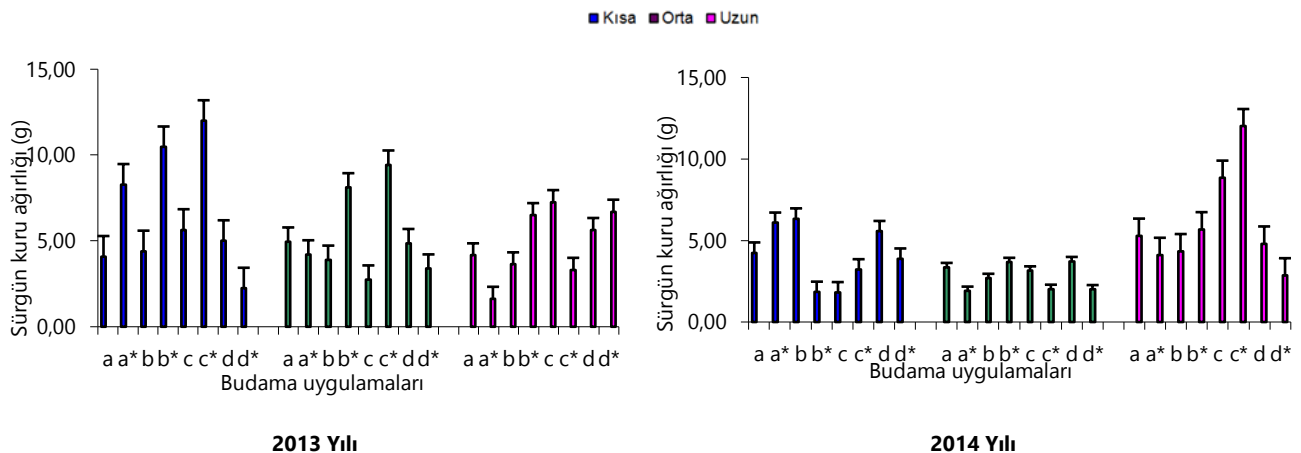
2004 yılında % ışık kesiminin 2003 yılına göre daha yüksek olması, yaprakların güneş ışığını daha iyi absorbe etmesine dolayısıyla kuru madde birikiminin de daha yüksek olmasına sebep olmuştur. Bunun yanında aynı yıl içinde hem kış hem de yaz budamaları uygulamaları arasında değişimler görülmektedir. Her iki yılda da en az yaprak kuru ağırlığı orta budamadan elde edilmiştir.

Yapılan çalışmalarda kuru madde üretiminin, kuru maddenin değişik organlara dağılımının ve veriminin bitki kanopi-ışık ilişkilerinden etkilendiği belirtilmektedir. Buna göre Cangı ve Atalay (2006) da, kiviye yaptıkları araştırmada toplam yaprak ağırlığını (PTLW) 9.04-25.68 kg/omca bulmuşlardır. Saribaş (2013) da, patlıcanda her türlü sıcaklık derecesinde ışık şiddetinin artması ile yaprak kuru ağırlığı değerinin arttığını, düşük sıcaklık şartlarında bu durumun daha belirgin olarak gözlemlendiğini belirtmiştir.

Sürgün Kuru Ağırlığı (SKA)

İlk yıl kısa budamada sürgün kuru ağırlığı 12 g ile c*, en düşük değer yaklaşık 2 g ile d* uygulamasında bulunmuştur. İkinci yıl ise yaklaşık 2 g ile c uygulamasında en düşük çıkmıştır. Orta budamada 2003 yılında en düşük sürgün ağırlığı yaklaşık 2.5 g ile c uygulamasından, 2004 yılında ise yaklaşık 2 g ile a* uygulamasından elde edilmiştir. Uzun budamada ise sürgün kuru ağırlığı ilk yıl en düşük yaklaşık 1.5 g ile a* uygulamasından ikinci yıl yaklaşık 3 g ile d* uygulamasından elde edilmiştir.

2003 yılında kısa budamada d* uygulaması tüm uygulamalardan istatistiksel olarak farklı çıkmıştır. Orta budamada c uygulaması diğer uygulamalardan istatistiksel olarak farklılık göstermiştir. Uzun budamada ilk yıl a* uygulaması ikinci yıl c ve c* uygulamaları ise hem kendi aralarında hem de diğer uygulamalar ile istatistiksel olarak farklılık göstermiştir (Şekil 4).



Şekil 4. Sürgün kuru ağırlığının (g), budama uygulamalarına göre değişimi (Hata barları %5 olasılık düzeyine göre yerleştirilmiştir).

Figure 4. The crown dry weight, change according to pruning practices.

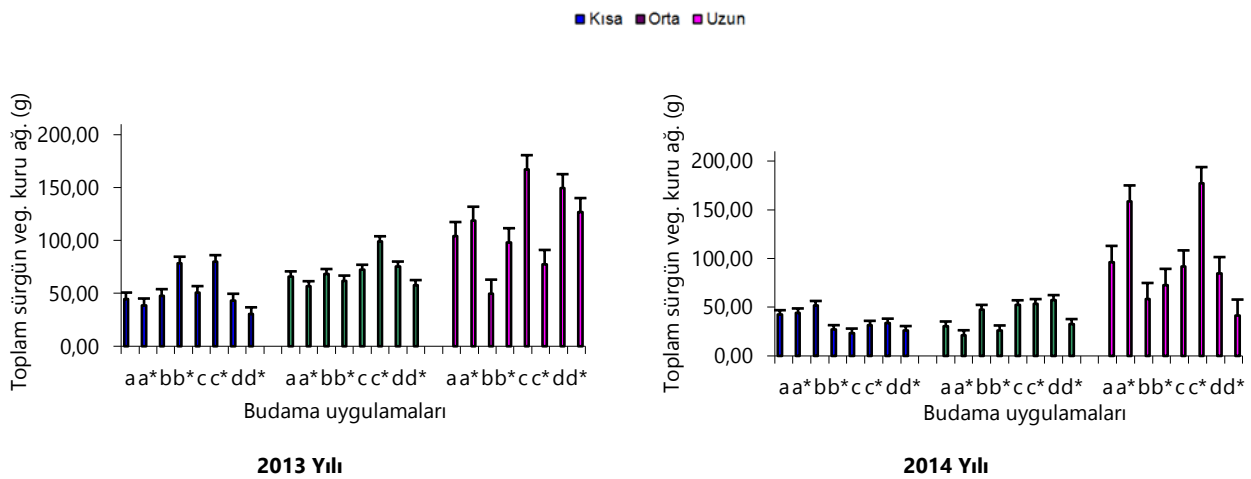
a: (K,O,U)-6Y-D b: (K,O,U)-6Y-Y c: (K,O,U)-TA-D d: (K,O,U)-TA-Y
a*: KONT-(K,O,U)-6Y-D b*: KONT-(K,O,U)-6Y-Y c*: KONT-(K,O,U)-TA-D d*: KONT-(K,O,U)-TA-Y

Kış budamalarından olan kısa budamada sürgün kuru ağırlığı 4 gramdan aşağı düşmemiştir. Orta budamada her iki yılda da 2.5 grama kadar düşen uygulama olmuştur. Uzun budamada ise iki yılın ortalamasına göre en az 4 gram elde edilmiştir. Sürgün kuru ağırlığında da yaprak kuru ağırlığında olduğu gibi en az kuru ağırlık orta budamadan elde edilmiştir. Bu konuda farklı çalışmalarda da kuru madde üretiminin, kuru maddenin değişik organlara dağılımı ve verimin bitki kanopi-ışık ilişkilerinden etkilendiğini ifade edilmektedir.

Toplam Sürgün Vegetatif Kuru Ağırlığı (TSVKA)

İlk yıl kısa budamada toplam sürgün vegetatif kuru ağırlığı en yüksek c* uygulamasında yaklaşık 80 g, en düşük ise d* uygulamasında 30.5 g; orta budamada en yüksek 99 g ile c* uygulamasında, en düşük 56.5 g ile a* uygulamasında; uzun budamada da en yüksek c uygulamasında 167.5 g, en düşük ise b uygulamasında 49.5 g bulunmuştur. Denemenin ikinci yılında ise kısa budamada toplam sürgün vegetatif kuru ağırlığı en yüksek 52 g ile b uygulamasından en düşük 26 g ile d* uygulamasından; orta budamada en yüksek değer 57.5 g ile d uygulamasından; uzun budamada en yüksek kuru ağırlık c* uygulamasından 177 g, en düşük ağırlık d* uygulamasından 41g olarak elde edilmiştir.

2003 yılında sadece orta budamada c* uygulaması tüm uygulamalarla istatistiksel olarak farklı çıkmıştır. 2004 yılında ise tüm uygulamalarda istatistiksel olarak farklılık bulunmamıştır (Şekil 5).



Şekil 5. Toplam sürgün vegetatif kuru ağırlığı (g), budama uygulamalarına göre değişimi (Hata barları %5 olasılık düzeyine göre yerleştirilmiştir.).

Figure 5. The total plant (vegetative) dry weight, change according to pruning practices.

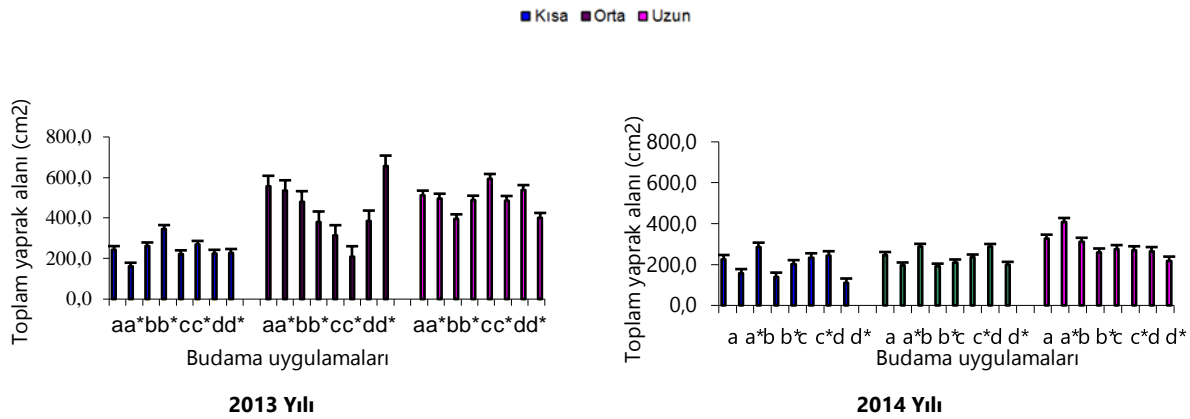
a: (K,O,U)-6Y-D b: (K,O,U)-6Y-Y c: (K,O,U)-TA-D d: (K,O,U)-TA-Y
a*: KONT-(K,O,U)-6Y-D b*: KONT-(K,O,U)-6Y-Y c*: KONT-(K,O,U)-TA-D d*: KONT-(K,O,U)-TA-Y

Toplam sürgün vegetatif kuru ağırlığında yıllar arasındaki farkın iklimsel faktörlerden kaynaklandığı tahmin edilmektedir. Kısa ve orta kış budamaları birbirine yakın değerler gösterirken uzun budama daha farklı bir durum göstermiştir. Sürgün uzunluğu arttıkça toplam sürgün vegetatif kuru ağırlığı da artmıştır. Ancak bu artış belli bir noktaya kadar doğru orantılı olmaktadır. Çünkü genellikle vegetatif organlardaki kuru madde birikimi bitki tarafından kesilen toplam PAR (Fotosentetik Aktif Radyasyon) ile belirli bir düzeye kadar doğru orantılı gitmektedir. Kandemir ve Uzun (2019), yüksek sıcaklıkta ışığın da artmasıyla oransal gövde ağırlığında çok az düzeyde bir artışın meydana geldiğini ancak düşük sıcaklık şartlarında, ışığın azalmasıyla birlikte oransal gövde ağırlığında doğrusal yönde bir artış gerçekleştiğini ifade etmişlerdir.

Toplam Yaprak Alanı (TYA)

2003 yılında kısa budamada en yüksek yaprak alanı 346.5 cm² ile b* uygulamasından, en düşük alan 161 cm² ile a* uygulamasından; orta budamada en yüksek 657 cm² d* uygulamasından, en düşük alan 209.5 cm² ile c* uygulamasından; uzun budamada da en yüksek alan 594 cm² ile c uygulamasından, en düşük alan da 395 cm² ile b uygulamasından elde edilmiştir. 2004 yılında ise kısa budamada toplam yaprak alanı en yüksek alan b uygulamasında 286 cm², en düşük b* uygulamasında 139.5 cm²; orta budamada en yüksek yaprak alanı 286.5 cm² ile d uygulamasında, 190.5 cm² ile b* uygulamasında; uzun budamada ise en yüksek değer a* uygulamasında 407.5 cm², en düşük değer d* uygulamasında 218.5 cm² olarak bulunmuştur. Kısa budamada ilk yıl a* ve b* uygulamaları kendi aralarında ikinci yılda b uygulaması tüm uygulamalarla istatistiksel olarak farklı çıkmıştır. Orta budamada c* ve d* uygulamaları hem kendi aralarında hem de diğer uygulamalarla istatistiksel olarak farklılık göstermiştir. Uzun budamada ise ilk yıl c uygulaması ikinci yıl a* uygulaması tüm uygulamalarla farklılık

göstermiştir (Şekil 6).



Şekil 6. Toplam yaprak alanı (cm²), budama uygulamalarına göre değişimi (Hata barları %5 olasılık düzeyine göre yerleştirilmiştir).

Figure 6. Variation of total leaf area (cm²). change according to pruning practices.

a: (K,O,U)-6Y-D b: (K,O,U)-6Y-Y c: (K,O,U)-TA-D d: (K,O,U)-TA-Y
a*: KONT-(K,O,U)-6Y-D b*: KONT-(K,O,U)-6Y-Y c*: KONT-(K,O,U)-TA-D d*: KONT-(K,O,U)-TA-Y

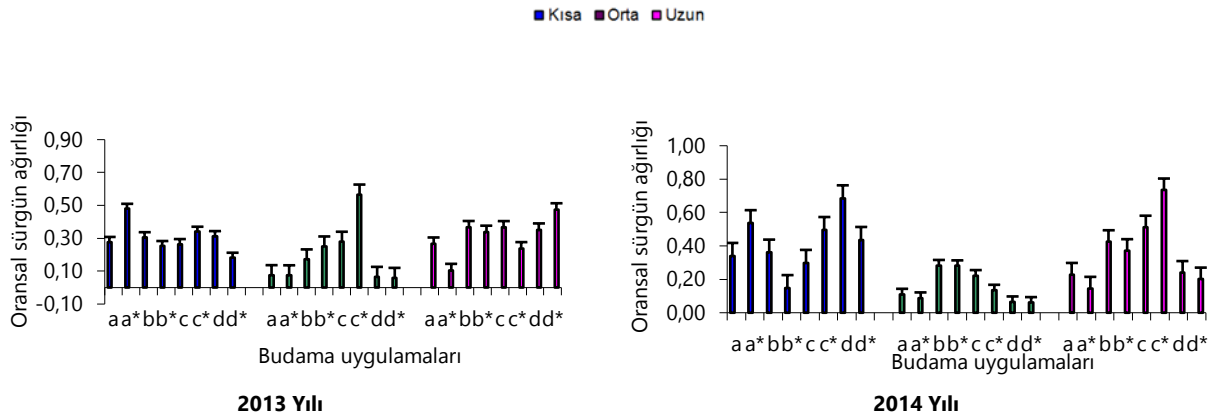
İlk yıl orta ve uzun budamadaki uygulamalarda toplam yaprak alanının ikinci yıldan daha yüksek çıkması, 2003 yılında haziran ayına kadar geçen sürede sıcaklığın sonraki yıla göre daha düşük olmasından kaynaklanabilir. Aynı dönemde oransal nemin düşük olmasına karşın sıcaklığın da düşük olması yaprak alanının daha yüksek olmasına neden olduğu düşünülmektedir (Şekil 1, 2). Kış ve yaz budamaları arasında farklılıklar görülmüştür. Sırasıyla kısa, orta ve uzun budamaya doğru yaprak alanı da artmıştır. Bu konuda Palmer (2005) de, yaprak alanı indeksinin artırılması ile ışık kesiminin de artırılabilirliğini ifade etmiştir. Denememizde bir sürgünde ortalama 4 meyve bulunmuş ve meyve başına yaprak alanında kısa budamadaki oran daha yüksek çıkmıştır (Şekil 5). Gullo ve ark. (2013), pergola terbiye sistemi ile kurulmuş olan Hayward kivi çeşidine ait bahçede yaprak alanı indeksini (Leaf Area Index-LAI) yaz budaması ile düşürdüğünde meyve verimi ve kalitesinin iyi performans gösterdiğini, yoğun bir budama uygulamasında ise meyve ağırlığının azaldığını ve hem hasat hem de yeme olumunun geciktiğini ancak toplam antioksidant kapasitesinin de arttığını tespit etmişlerdir. Cangi ve Atalay (2006) da kivide yaptığı araştırmada toplam yaprak alanını 21.047-58.61 m²/omca, ortalama yaprak alanının ise 185.51-194.17 cm² olduğunu, ortalama yaprak alanı ile toplam yaprak alanının da verim ile pozitif ilişkili olduğunu bulmuştur. Birim yaprak alanı/100 g meyve ağırlığının (ULA/FW) 581.88-611.54 cm² arasında tomurcuk yüküne bağlı olarak değiştiğini, tomurcuk yüklemesi arttıkça da ortalama yaprak alanı ve ortalama yaprak ağırlığının arttığını, ancak ortalama meyve ağırlığı ve birim yaprak alanı/100 g meyve ağırlığının azaldığını tespit etmiştir.

Kivide yapılan başka bir çalışmada da yaprak sayısının; meyve ağırlığı ile kuru madde birikimi konusunda bir ilişkinin bulunduğu ve meyve başına 2 ya da 3 olan yaprak sayısının 4'e çıkması durumunda meyve ağırlığının % 28, kuru madde birikiminin ise % 39 düzeyinde azaldığı belirlenmiştir (Minchin ve ark., 2010).

Oransal Sürgün (Gövde) Ağırlığı (OGA)

Oransal sürgün veya gövde ağırlığında kısa budamada her iki yılda da a* konusunun diğer uygulamalarla arasında farklılık görülmüştür. Orta budamada ilk yıl c* konusu tüm uygulamalarla istatistiksel olarak farklı bulunurken bir sonraki yıl konular arasında bir fark bulunamamıştır. Uzun budamada da ilk yıl a* ve d* konuları hem kendi aralarında hem de diğer uygulamalarla aralarında istatistiksel olarak farklılık çıkmıştır. İkinci yıl ise c* uygulaması tüm uygulamalarda farklı bulunmuştur (Şekil 7).

Oransal sürgün ağırlığı bakımından orta budama, iki yıl arasındaki iklimsel değişikliklere rağmen her iki yılda da kısa ve orta budamadan düşük bir değer göstermiştir. Uzun ve kısa budamadaki yaz budamalarındaki iniş ve çıkışlar farklı uygulamalarda birbirine daha yakın çıkmıştır. Bu da kısa budamada ışığın dal kalınlığına olumlu etkisinin olmasına, uzun budamada ise göz sayısının dolayısıyla sürgün sayısının fazla olmasına bağlanabilir. Bu konuda yapılan farklı türlerdeki araştırmalarda da aynı sonuçlar görülmektedir. Nitekim Kandemir (2005), biberde oransal gövde ağırlığının yüksek ışıkta belli bir noktaya kadar sıcaklık artışıyla arttığını, yapılan diğer çalışmalarda domates ve patlıcan gibi türlerde de yüksek sıcaklık ve yüksek ışıkta yetiştirilen bitkilerin düşük ışık ve düşük sıcaklık koşullarında yetiştirilenlerden daha yüksek oranda oransal gövde ağırlığına sahip olduklarını görmüşlerdir.



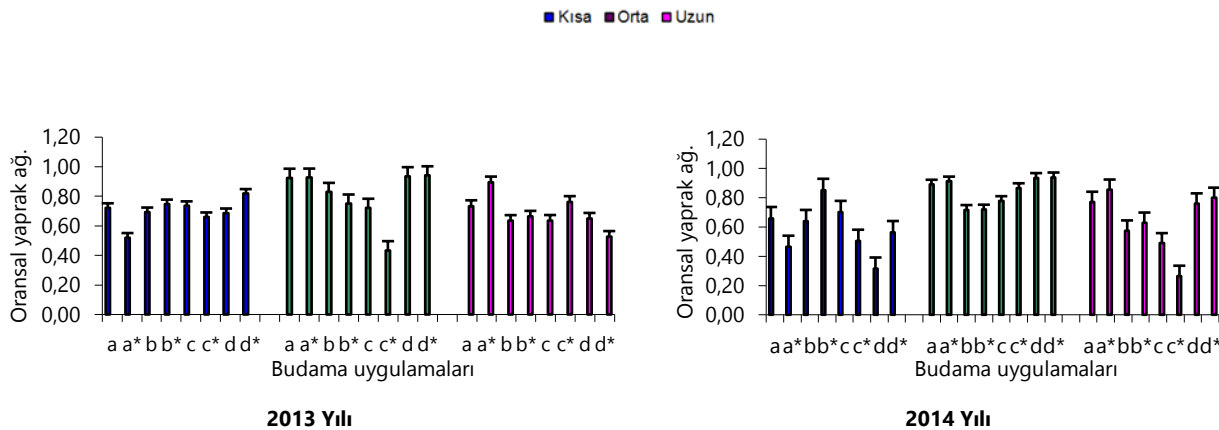
Şekil 7. Oransal sürgün ağırlığı (gövde), budama uygulamalarına göre değişimi (Hata barları %5 olasılık düzeyine göre yerleştirilmiştir).

Figure 7. The crown weight ratio, change according to pruning practices.

a: (K,O,U)-6Y-D b: (K,O,U)-6Y-Y c: (K,O,U)-TA-D d: (K,O,U)-TA-Y
a*: KONT-(K,O,U)-6Y-D b*: KONT-(K,O,U)-6Y-Y c*: KONT-(K,O,U)-TA-D d*: KONT-(K,O,U)-TA-Y

Oransal Yaprak Ağırlığı (OYA)

Oransal yaprak ağırlığı Şekil 8'de de görüldüğü gibi yine kısa budamada her iki yılda da a* konusu diğer uygulamalarla istatistiksel olarak farklılık göstermiştir. Orta budamada sadece ilk yıl c* konusu istatistiksel olarak farklılık göstermezken iki yılda da tüm uygulamalar arasında farklılık tespit edilmemiştir. Uzun budamada ise ilk yıl a* ve d* konuları hem kendi aralarında hem de diğer uygulamalarla ikinci yılda da c* uygulaması istatistiksel olarak tüm uygulamalardan farklı çıkmıştır.



Şekil 8. Oransal yaprak ağırlığı, budama uygulamalarına göre değişimi (Hata barları %5 olasılık düzeyine göre yerleştirilmiştir).

Figure 8. The leaf weight ratio, change according to pruning practices.

a: (K,O,U)-6Y-D b: (K,O,U)-6Y-Y c: (K,O,U)-TA-D d: (K,O,U)-TA-Y
a*: KONT-(K,O,U)-6Y-D b*: KONT-(K,O,U)-6Y-Y c*: KONT-(K,O,U)-TA-D d*: KONT-(K,O,U)-TA-Y

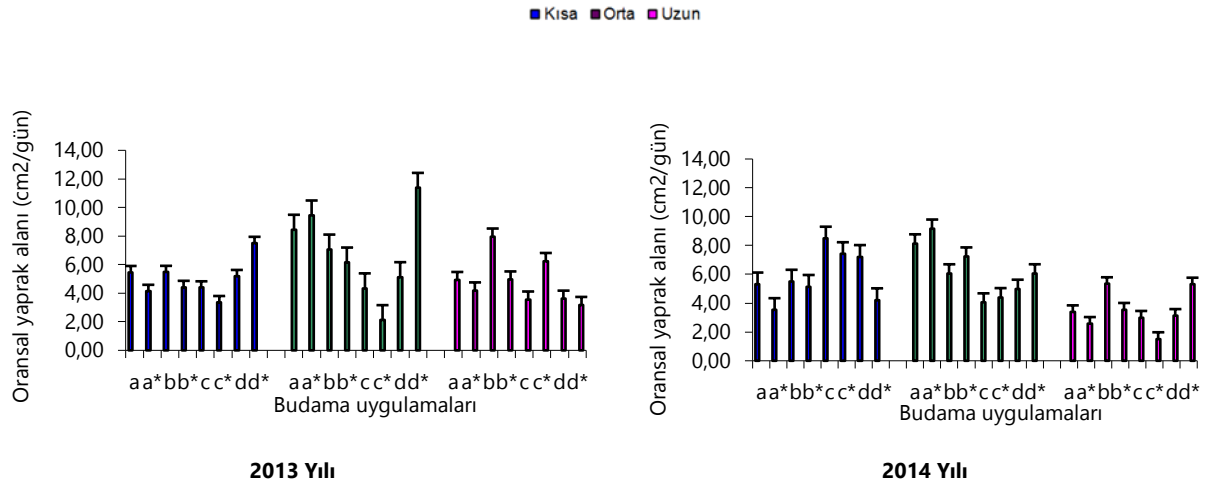
Oransal yaprak ağırlığında iki yıl arasında iklimsel faktörlerden (ilk yıl ortalama sıcaklık ve nemin düşük olması) kaynaklanan değişimler olmasına rağmen orta budamaya ait yaz budaması uygulamaları genel olarak kısa ve uzun budamadan daha yüksek çıkmıştır (Şekil 1, 2).

Araştırmalara göre de oransal yaprak ağırlığının ışıklanmadan fazla etkilenmemekte, oransal yaprak ağırlığı ışık şiddetindeki değişikliklerden önemli derecede etkilenmemektedir. Kandemir ve Uzun (2019) da, yüksek sıcaklık, düşük ışık şartlarında bitkide oransal yaprak alanının artmasının nedeninin yaprak yüzey alanının artması ve toplam vejetatif kuru maddenin azalmasına bağlı olabileceğini ifade etmişlerdir.

Oransal Yaprak Alanı (YAO)

2003 yılında kısa budamada a, b, d uygulamaları, a*, b*, c ve a*, c* uygulamaları arasında fark görülmemiştir. Ancak d* tüm uygulamalar ile farklılık göstermiştir. Orta budamada a uygulaması a*, b ve d* uygulamaları ile b* uygulaması da b, c ve d uygulamaları ile istatistiksel olarak farklılık göstermemiştir. Uzun budamada a, a*, b* uygulamaları, a, b*, c* ve a*, c, d, d* uygulamaları arasında istatistiksel olarak farklılık çıkmamıştır. 2004 yılında

kısa budamada a, d* uygulamaları, c, c*, d uygulamaları ve a, b, b*, d uygulamaları arasında istatistiksel olarak farklılık bulunmamıştır. Orta budamada a uygulaması a* ve b* uygulamaları ile b, d*, b* uygulamaları, c, c*, d ve d, d* uygulamaları arasında istatistiksel olarak farklılık tespit edilmemiştir. Uzun budamada b, d* uygulamaları ve c* hariç diğer uygulamalar kendi aralarında istatistiksel olarak farklılık göstermemiştir (Şekil 9).



Şekil 9. Oransal yaprak alanı ($\text{cm}^2 \text{g}^{-1}$), budama uygulamalarına göre değişimi (Hata barları %5 olasılık düzeyine göre yerleştirilmiştir).

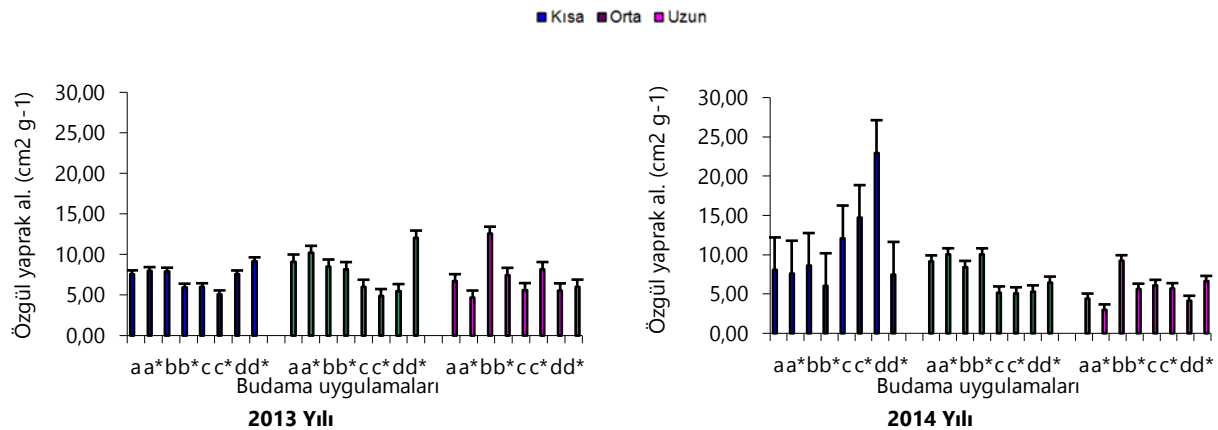
Figure 9. The leaf weight ratio. change according to pruning practices.

a: (K,O,U)-6Y-D b: (K,O,U)-6Y-Y c: (K,O,U)-TA-D d: (K,O,U)-TA-Y
a*: KONT-(K,O,U)-6Y-D b*: KONT-(K,O,U)-6Y-Y c*: KONT-(K,O,U)-TA-D d*: KONT-(K,O,U)-TA-Y

Oransal yaprak alanında hem iki yıl arasındaki iklimden kaynaklanan (2003 yılındaki düşük sıcaklık, 2004 yılı Nisan ayındaki don olayı) farklılıklar hem de kış ve yaz budama uygulama konuları arasında farklılıklar çıkmıştır. Genel olarak her iki yılda da uzun budamada oransal yaprak alanı diğerlerinden daha düşük değerlere sahip olmuştur. Yaprak alanı indeksi (LAI-The Leaf Area Index) bitkinin kanopisinin gölgeleme sürecini değerlendirmede önemli bir değişkendir. Yani atmosfer ve bitki kanopisi arasındaki ilişki, fotosentez ve bitki su tüketiminde dolayısıyla enerjinin kütleye dönüşümünde etkili olmaktadır (Ahmad ve ark., 2015).

Özgül Yaprak Alanı (ÖYA)

Özgül yaprak alanı Şekil 10'da görüldüğü gibi ilk yıl orta budama uygulamasında d* konusu, uzun budama da b konusu tüm uygulamalarla istatistiksel olarak farklı bulunmuştur. İkinci yıl ise d konusu sadece kısa budama uygulamasında istatistiksel olarak farklılık göstermiştir.



Şekil 10. Özgül Yaprak Alanı ($\text{cm}^2 \text{g}^{-1}$), budama uygulamalarına göre değişimi (Hata barları %5 olasılık düzeyine göre yerleştirilmiştir).

Figure 10. Specific leaf area, change according to pruning practices.

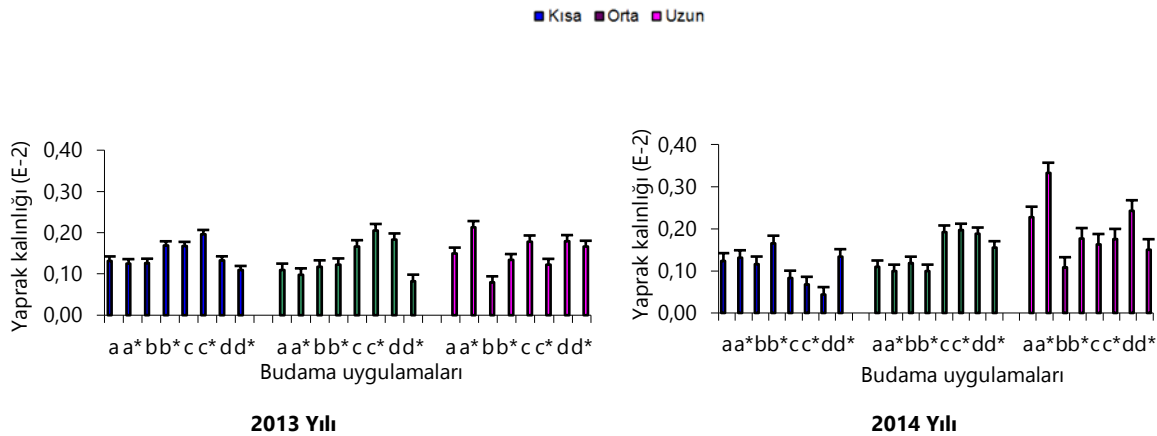
a: (K,O,U)-6Y-D b: (K,O,U)-6Y-Y c: (K,O,U)-TA-D d: (K,O,U)-TA-Y
a*: KONT-(K,O,U)-6Y-D b*: KONT-(K,O,U)-6Y-Y c*: KONT-(K,O,U)-TA-D d*: KONT-(K,O,U)-TA-Y

Özgül yaprak alanı ikinci yıl ilk yıla göre daha fazla çıkmasının sebebinin iklimsel faktörlerden (ikinci yıl

sıcaklığın daha yüksek olmasından) kaynaklandığı tahmin edilmektedir (Şekil 1). Hem kış hem de yaz budaması uygulamalarının etkili olduğu gözlenmiştir. Kandemir ve Uzun (2019) yüksek sıcaklık altında ışık azalmaya devam ettiğinde yaprak alanının arttığını, ışık arttığında ise küçülmeye başladığını saptamışlardır.

Yaprak Kalınlığı (YK)

Denemenin ilk yılında Şekil 11'de yaprak kalınlığı incelendiğinde kısa budamada c* ve d* konuları hem kendi aralarında hem de diğer konularla aralarında, ikinci yılda da b* uygulamasının tüm konularla arasında istatistiksel olarak farklılık çıkmıştır. Orta budamada her iki yılda da d* konusu tüm konularla istatistiksel olarak farklılık göstermiştir. Yine uzun budamada her iki yılda a* ve b uygulamaları hem kendi aralarında hem de diğer konularla istatistiksel olarak farklılık göstermemiştir.



Şekil 11. Yaprak Kalınlığı, budama uygulamalarına göre değişimi (Hata barları %5 olasılık düzeyine göre yerleştirilmiştir.).

Figure 11. The leaf thickness, change according to pruning practices.

a: (K,O,U)-6Y-D b: (K,O,U)-6Y-Y c: (K,O,U)-TA-D d: (K,O,U)-TA-Y
a*: KONT-(K,O,U)-6Y-D b*: KONT-(K,O,U)-6Y-Y c*: KONT-(K,O,U)-TA-D d*: KONT-(K,O,U)-TA-Y

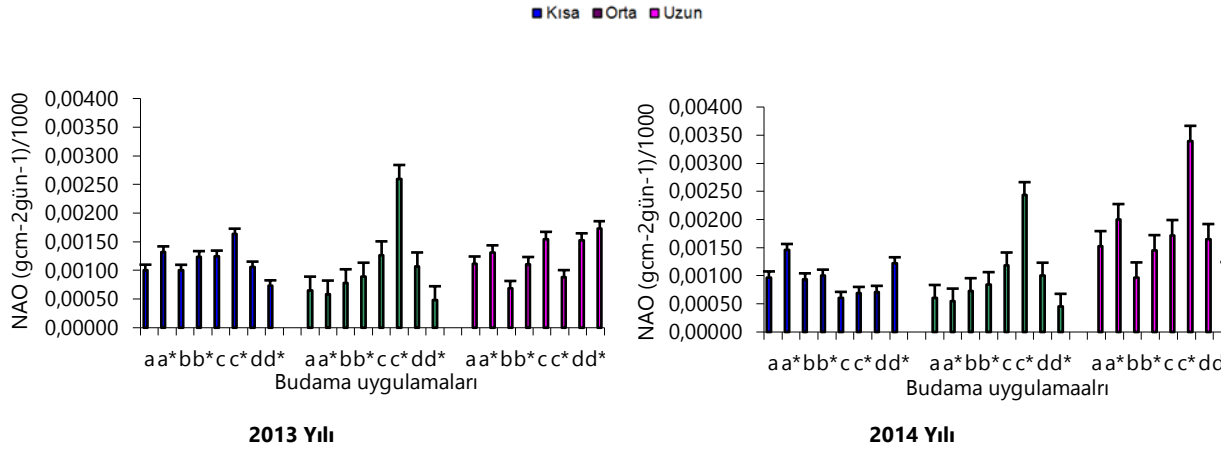
Her iki yılda da iklimsel faktörlerden kaynaklanan (sıcaklık ve nem) etkiye rağmen yaprak kalınlığı bakımından genel olarak düşükten yükseğe doğru kısa, orta ve uzun budama şeklinde sıralanmıştır. Bu konuda yapılan araştırmalar da çalışmamızla paralellik göstermektedir. Buna göre; Kevseroğlu (2004), az ışıkta yetişen gölge bitkilerinin gün bitkilerine göre, yaprak yüzeylerinin daha geniş ve yapraklarının ince yapılı olduğunu bildirmiştir. Yaprak kalınlığının yüksek ışık ve yüksek sıcaklık şartlarında artması, yapraklarındaki stomal rezistansın artmasına dolayısıyla fotosentezde üretilen kuru maddenin yapraklarda daha fazla birikmesine sebep olmaktadır. Nitekim çilekte açıkta yetişen bitkilerin örtüaltında yetişen bitkilere göre yaprak kalınlıklarının daha fazla olduğu, gölgede yetişen bitkilerin yapraklarının açıkta yetişenlere göre daha geniş yüzeyli ve ince yapılı olduğu vurgulanmıştır (Öztürk ve Demirsoy, 2006).

Net Asimilasyon Oranı (NAO)

Net Asimilasyon Oranı (%) 2003 yılında en yüksek 2.60×10^{-3} ve en düşük 0.48×10^{-3} değeri ile orta budamada çıkmıştır. 2004 yılında da en yüksek 2.44×10^{-3} iken, en düşük 0.55×10^{-3} ile yine orta budamadan elde edilmiştir.

2003 yılında kısa budamada c* ve d* uygulamalarının hem kendi arasında hem de diğer uygulamalarla arasında istatistiksel olarak farklılık bulunmuştur. Orta budamada c* uygulamasının tüm uygulamalar ile arasında istatistiksel olarak farklılık görülmüştür. 2004 yılında kısa budamada d* uygulamasının tüm uygulamalarla, orta ve uzun budamada c* uygulamasının diğer uygulamalarla arasında istatistiksel olarak farklılık çıkmıştır (Şekil 12).

Net asimilasyon oranı kısa budamada ilk yıl ikinci yıldan daha yüksek olmasına rağmen yaz budama uygulaması değerleri birbirine yakın çıkmıştır. İki yılda da orta budama kısa budamaya daha yakın değerler almıştır. Uzun budamadaki yaz budaması uygulamaları iki yılda da genel olarak yüksek çıkmıştır. Bu da yaprak alanının uzun kış budamasında diğerlerine göre daha fazla olmasından kaynaklanmaktadır. Bu sonuçlar diğer araştırmacıların açıklamaları ile desteklenmektedir. Nitekim Kandemir ve Uzun (2019), bitki türlerine göre yaprak fotosentezinin değiştiğini, örneğin domates ve patlıcanda net asimilasyon oranını önemli ölçüde etkilediğini belirtmiştir. Yine birçok araştırmacı, yüksek ışıkta yetiştirilen bitkilerin düşük ışıkta yetiştirilenlere oranla daha fazla fotosentez oranına sahip olduğunu belirtmektedirler. Kevseroğlu (2004), fotosentezin ışık şiddeti ile doğru orantılı olarak arttığını fakat ışık şiddetinin artması ile buna paralel artan fotosentez oranının belirli bir ışık şiddetine kadar devam edip daha sonra sabit kaldığını ifade etmiştir.



Şekil 12. Net Asimilasyon Oranı ((g/cm²·gün⁻¹)/1000), budama uygulamalarına göre değişimi (Hata barları %5 olasılık düzeyine göre yerleştirilmiştir).

Figure 12. Net assimilation rate, change according to pruning practices.

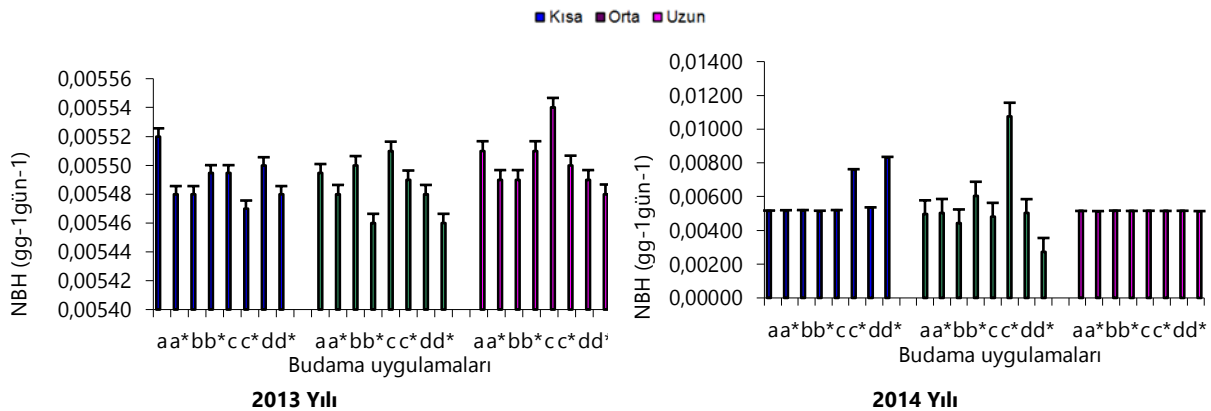
a: (K,O,U)-6Y-D b: (K,O,U)-6Y-Y c: (K,O,U)-TA-D d: (K,O,U)-TA-Y
a*: KONT-(K,O,U)-6Y-D b*: KONT-(K,O,U)-6Y-Y c*: KONT-(K,O,U)-TA-D d*: KONT-(K,O,U)-TA-Y

Işık bitkilerde büyümeyi ve gelişmeyi etkileyen en önemli faktörlerden biridir. Bitkide fizyolojik reaksiyonların büyük bir kısmı karanlık ve aydınlık periyodlara doğrudan veya dolaylı olarak bağlı olduğundan fizyolojik olayların çoğu (fotosentez, solunum şiddeti gibi) ışıklenme süresine ve ışığın yoğunluğuna bağlı kalmaktadır (Kevseroğlu, 2004). Öztürk ve Demirsoy (2014) ve Öztürk ve ark. (2014)'nın çilekte yürüttükleri çalışmada da NAO'nun genellikle büyüme periyodu boyunca açıkta yetişen bitkilerde yüksek, sürekli gölgelenen bitkilerde ise düşük çıktığı görülmüştür.

Nispi Büyüme Hızı (NBH)

2003 yılında nispi büyüme hızı en yüksek 5.54×10^{-3} en düşük 5.48×10^{-3} değeri ile uzun budamada çıkmıştır. 2004 yılında en yüksek değer 8.33×10^{-3} kısa budamada, en düşük 2.73×10^{-3} değeri ile orta budamada bulunmuştur.

2003 yılında kısa budamada a uygulamasının, orta budamada b* uygulamasının, uzun budamada c uygulamasının tüm uygulamalarla arasında istatistiksel olarak farklılık çıkmıştır. 2004 yılında ise kısa budamada c* ve d* uygulamalarının, orta budamada c* ve d* uygulamalarının hem kendi arasında hem de diğer uygulamalarla arasında istatistiksel farklılık bulunurken uzun budamada tüm konular arasında istatistiksel olarak farklılık tespit edilmemiştir (Şekil 13).



Şekil 13. Nispi Büyüme Hızı (gg⁻¹gün⁻¹), budama uygulamalarına göre değişimi (Hata barları %5 olasılık düzeyine göre yerleştirilmiştir).

Figure 13. Relative growth rate, change according to pruning practices.

a: (K,O,U)-6Y-D b: (K,O,U)-6Y-Y c: (K,O,U)-TA-D d: (K,O,U)-TA-Y
a*: KONT-(K,O,U)-6Y-D b*: KONT-(K,O,U)-6Y-Y c*: KONT-(K,O,U)-TA-D d*: KONT-(K,O,U)-TA-Y

Yıllar arasında değişkenlik olmasına rağmen hem kış hem de yaz budaması uygulamaları arasında çok önemli bir farklılık görülmemiştir. Kandemir ve Uzun (2019) serada yetiştiricilikte biberde yüksek ışık koşullarında, sıcaklık artışıyla birlikte nispi büyüme hızında önce bir artış daha sonra azalma olduğunu test etmişlerdir. Öztürk ve ark. (2014) çeşide göre değişmekle birlikte her türlü sıcaklık şartında, ışığın artmasıyla birlikte nispi büyüme hızının

da arttığını belirtmişlerdir. Yine Kandemir (2005) NBH'nın düşük ışık ve sıcaklık koşullarında azaldığını, yüksek ışık ve sıcaklık (24°C) koşullarında ise arttığını, zamanla da NBH'nın azaldığını tespit etmiştir. Öztürk ve Demirsoy (2014)'un yaptıkları çalışmada NBH'nın, deneme konularında yetiştirme periyodu boyunca NAO'nun değişimine benzer bir değişim gösterdiği tespit edilmiştir. Büyüme periyodunun başlangıcında sürekli gölgelenen bitkilerin NBH'larının yüksek olduğunu ancak büyümenin ilerlemesiyle birlikte bu uygulamadaki bitkilerin NBH'larının diğer uygulamalardan daha düşük çıktığını görmüşlerdir. Köse, (2006) da çalışmasında artan sıcaklık ve azalan ışık şartlarında NBH'nın ilk önce arttığı fakat vegetasyon sonuna doğru ise azalış gösterdiği belirlenmiştir

Güneye yönüne bakan kivi bahçelerinin hem uzun süre güneş ışığı alabilmeleri hem de güney yöneyin kuzey yöneye göre daha sıcak olması nedeniyle bu kısımda bulunan meyveler daha fazla gelişme göstermektedir. Bostan ve Günay (2014), Hayward kivi çeşidinin meyve kalite özelliklerinin rakım ve yöneye göre değişiminin belirlenmesi amacıyla yaptıkları çalışmada, kivi bahçelerinin tesisinde rakım ve yöneyin birlikte dikkate alınması gerektiği ve 100 m rakıma kadar olan ve güney yöneylerde tesis edilen bahçelerde meyve kalite özellikleri açısından daha iyi sonuçlar aldıklarını ifade etmişlerdir. Nitekim Biasi ve ark. (2005) gölgede kalan ağaçlar üzerindeki meyvelerin ışığa maruz kalan ağaçlar üzerindeki meyvelere göre daha küçük ve kötü şekillere sahip olduklarını bildirmişlerdir. uu

SONUÇ

Bu çalışma ile 'Actinidia deliciosa cv. 'Hayward' kivi çeşidinin büyümesi üzerine farklı budama uygulamalarının etkisi kantitatif olarak incelenmiştir. Yapılan analizler sonucunda;

- Toplam yaprak alanı en yüksek uzun budamadan alınmış olup bunu sırasıyla kısa ve orta budamadaki uygulamalar izlemiştir. Yaprak kuru ağırlığında ise en az değer orta budamadan elde edilmiştir.
- Sürgün kuru ağırlığı kısa ve uzun budamada birbirine yakın çıkarken orta budamada bu uygulamalara göre çok önemli olmayan düzeyde düşük çıkmıştır.
- Toplam sürgün kuru ağırlığında da en yüksek değer uzun budamadan elde edilmiştir.
- Sürgün ve yaprak kuru ağırlıkları değerlendirmeleri birbirine paralel sonuçlar göstermiştir.
- Sürgün kuru ağırlığı yönünden uzun ve kısa budamanın birbirine yakın olmasının nedeni, kısa budamada bırakılan sürgün (tomurcuk) sayısının az fakat sürgünün kuvvetli gelişmesinden, uzun budamada ise sürgün (tomurcuk) sayısının fazla olmasından kaynaklanmıştır.
- Oransal sürgün ağırlığı uzun budamada daha yüksek çıkmıştır. Bunu sırasıyla kısa ve orta budama takip etmiştir.
- Oransal yaprak ağırlığı orta budamada düşük miktarda daha yüksek çıkmıştır. Yaprak kalınlığı ise en yüksek uzun budamadan elde edilmiştir.
- Özgül yaprak alanında da hem kış hem de yaz budama uygulamaları arasında farklılıklar gözlenmiştir. Her iki yılda da en düşük özgül yaprak alanı uzun kış budamasından elde edilmiştir.
- Oransal yaprak alanı her iki yılda da uzun budamada diğer uygulamalardan düşük miktarda daha az çıkmıştır.
- Her iki yılda da iklimsel faktörlerden kaynaklanan faktörlere rağmen yaprak kalınlığı bakımından uygulamalarda genel olarak düşükten yükseğe doğru kısa, orta ve uzun budama şeklinde sıralanmıştır.
- Net asimilasyon oranında uzun budamadaki yaz budaması uygulamaları iki yılda da genel olarak yüksek çıkmıştır.
- Nispi büyüme hızı, uzun budamadaki yaz budaması uygulamalarında iki yılda da genel olarak yüksek çıkmıştır.

Sonuç olarak kivide daha kaliteli ürün alabilmek için kısa budamanın önemli olduğu ancak omcaı çok yormamak amacıyla kısa budama ağırlıklı orta budama ile karışık bir uygulamanın yapılması önerilmektedir. Yani denemenin yürütüldüğü koşullarda en az 5-7 göz, en fazla 10-12 gözden kış budaması yapılmalıdır. Yine yaz budaması uygulamalarının da gerekli görüldüğü oranda her ikisinin de karışık bir şekilde uygulanması önerilmektedir.

ÇIKAR ÇATIŞMASI

Yazar olarak makalenin planlanması, yürütülmesi ve yazılması konusunda herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederim.

YAZAR KATKISI

Yazar olarak makalenin planlanması, yürütülmesi ve yazımı doktora danışman hocam Prof. Dr. Muharrem Özcan ve tarafımca yapılmıştır.

KAYNAKLAR

- Ahmad, S., Ali, H., Ur Rehman, A., Khan, R. J. Z., Ahmad, W., Fatima, Z., & Hasanuzzaman, M. (2015). Measuring leaf area of winter cereals by different techniques: A comparison. *Pakistan Journal of Life Social Science*, 13(2), 117-125.
- Biasi, R., Costa, G., & Manson, P. J. (2005). Light influence on kiwifruit (*Actinidia deliciosa*) quality. <http://search.lycos.com/default.asp?loc=searchbox&tab=web&query=kiwifruit+light+intensity>, Access date: January 15, 2006.
- Bostan, S. Z., & Günay, K. (2014). Hayward (*Actinidia deliciosa* Planch) kivi çeşidinin meyve kalitesi üzerine rakım ve yöneyin etkisi. *Akademik Ziraat Dergisi*, 3(1), 13-22.
- Cangi, R., & Atalay, D. A. (2006). Effects of different bud loading levels on the yield, leaf and fruit characteristics of Hayward kiwifruit. *Horticulture Science*, 33(1), 23-28.
- FAO, 2018. Food and Agriculture Organization of the United Nations. <http://www.fao.org.tr>, Erişim tarihi: 12 Ağustos 2020.
- Gullo, G., Branca, V., Dattola, A., Zappia, R., & Inglese, P. (2013). Effect of summer pruning on some fruit quality traits in Hayward kiwifruit. *Fruits*, 68, 315-322.
- Kahraman, K. A. & Dardeniz, A. (2015). Kivide (*Actinidia deliciosa* cv. Hayward) çeşitli seyreltme ve bilezik alma uygulamalarının meyve kalitesi ve verime etkileri. *Bahçe*, 44(2), 49-64.
- Kahraman, K. A., Dardeniz, A. & Atak, A. (2018). Kivide (*Actinidia* spp.) meyve kalitesini etkileyen faktörler ve uygulamalar. *Bahçe*, 47(1), 327-333.
- Kandemir, D. M. (2005). *Sera şartlarında sıcaklık ve ışığın biberde (Capsicum annuum L.) büyüme, gelişme ve verim üzerine kantitatif etkileri*. Doktora tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Kandemir, D. M., & Uzun, S. (2019). Farklı ışık ve sıcaklık şartlarının sera biber yetiştiriciliğinde büyüme parametreleri üzerine kantitatif etkilerinin modellenmesi. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 34, 1-11.
- Kevseroğlu, K. (2004). *Bitki Ekolojisi*. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Ders Kitabı, No: 31 (2. Baskı) 146, Samsun.
- Köse, B. (2006). *Samsun ekolojik şartlarında tüplü asma fidanı yetiştiriciliğinde ışık ve sıcaklığın vegetatif gelişme ve fidan kalitesi üzerine etkisinin saptanması*. Doktora tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Minchin, P. E. H., Snelgar W. P., Blattmann, P., & Hall, A. J. (2010). Competition between fruit and vegetative growth in Hayward Kiwifruit. *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science*, 38(2), 101-112.
- Öner, F., & Sezer, İ. (2007). Işık ve sıcaklığın mısırdada (*Zea mays* L.) büyüme parametreleri üzerine kantitatif etkileri. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 4(1), 55-64.
- Özcan, M. (2016). *Suptropic Fruits Lecture Notes*. Ondokuz Mayıs University, Faculty of Agriculture, Department of Horticulture, Samsun, Turkey.
- Öztürk, A., & Demirsoy, L. (2006). Gölgelemenin Camarosa çilek çeşidinde büyüme etkisinin kantitatif analizlerle incelenmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 21(3), 283-288.
- Öztürk, A., & Demirsoy, L. (2014). Değişik gölgeleme uygulamalarının Sweet Charlie çilek çeşidinde büyüme etkisinin kantitatif analizlerle incelenmesi. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 29(2), 87-99.
- Öztürk, A., Demirsoy, L., & Demirsoy, H. (2014). Çilekte net asimilasyon oranı ve nispi büyüme hızı üzerine değişik gölgeleme uygulamalarının etkisi. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 29(3), 167-173.
- Palmer, J. W. (2005). Computed effects spacing on light interception and distribution within hedgerow trees in relation to productivity. http://www.actahort.org/books/114/114_5htm. *Acta Horticulturae*, 114. Access date: January 15, 2006.
- Sarıbaş, H. Ş. (2013). *Organik domates (Solanum lycopersicum L.) ve patlıcan (Solanum melongena L.) fidesi üretiminde fide kalitesi ile çevre şartları arasındaki ilişkilerin belirlenmesi ve üretimin planlanması*. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Singh, D., Basu, C., Meinhardt-Wollweber, M., & Roth, B. (2015). LED's for energy efficient greenhouse light-ing. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 49, 139-147.

Shakeel, A., Hakooma, A., Atique, R., Rana, J. Z. K., Waqas, A., Zartash, F., Ghulam, A., Muhammad, I., Hina, A., Muhammad, A. K., & Mirza, H. (2015). Measuring leaf area of winter cereals by different techniques: A comparison. *Pakistan Journal of Life Social Science*, 13(2), 117-125.

TUIK, 2019. Türkiye İstatistik Kurumu. <http://www.tuik.gov.tr>. Erişim tarihi: 22 Aralık 2020.

Uzun, S., & Kar, H. (2004). Quantitative effects of planting time on vegetative growth of broccoli (*Brassica oleracea var. italica* L.). *Pakistan Journal Botany*, 36(4), 769-777.

Yalçın, T. (2006). Kiwifruit growing. Publication office publication number: 2006/33. T.C. Ministry of Agriculture and Rural Affairs, Ankara, Turkey.