

**Araştırma Makalesi**  
(Research Article)

Ege Ünv. Ziraat Fak. Derg.,2019, 56 (2):163-168  
DOI: [10.20289/zfdergi.469196](https://doi.org/10.20289/zfdergi.469196)

Ali DAYIOĐLU<sup>1a</sup>

Serra HEPAKSOY<sup>2b\*</sup>

<sup>1</sup> Ülkü Meyvecilik San. Tic. A.Ş. Tavas, Denizli

<sup>1a</sup>Orcid No: 0000-0003-4220-9905

<sup>2</sup> Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Bornova, İzmir

<sup>2b</sup>Orcid No: 0000-0001-7077-3189

sorumlu yazar: [serra.hepaksoy@ege.edu.tr](mailto:serra.hepaksoy@ege.edu.tr)

**Anahtar Sözcükler:**

Elma, fuji, gölgeleme örtüsü, güneş yanıklığı,  
Denizli

**Keywords:**

Apple, Fuji, shading nets, sunburn, Denizli

**Elmada Gölgeleme Örtülerinin Meyve Kalitesine Etkisinin Belirlenmesi**

Determination of the Effect of Shading Nets on Apple Fruit Quality

**Alınış** (Received): 10.10.2018

**Kabul Tarihi** (Accepted): 28.11.2018

**ÖZ**

**Amaç:** Fuji elma çeşidinde farklı ışık geçirgenliğine sahip gölgeleme örtülerinin kullanımının meyve kalitesi üzerine etkisinin belirlemek amacıyla yapılmıştır.

**Materyal ve Metot:** Bu çalışmada %10 ve %20 gölgeleme özelliği bulunan gölgeleme örtüleri kullanılmıştır. Kontrol uygulaması olarak, gölgeleme örtüsü bulunmayan açıkta yetiştiricilik yapılmıştır.

**Bulgular:** En düşük ortalama meyve ağırlığı, %20 gölgeleme örtüsü altında yetişen ağaçlardan elde edilmiştir. Meyve eti sertliği açısından uygulamalar arasında önemli bir farklılık bulunmazken, suda çözünür kuru madde miktarı %10 gölgelemede yetişen ağaçların meyvelerinde daha yüksek olmuştur. En iyi meyve kabuğu rengi ise, kontrol ağaçlarından elde edilmiştir. Araştırmanın en belirgin sonucu olarak meyvelerde meydana gelen güneş yanıklığı oranının azalması üzerine gölgelemenin olumlu etkisinin olduğu ortaya çıkmıştır. Kontrol ağaçlarının meyvelerinde %30 civarında olan güneş yanıklığının, %20 gölgeleme altında yetişenlerde %2 değerine düştüğu tespit edilmiştir.

**Sonuç:** Denizli ilinde yapılan Fuji elması yetiştiriciliğinde %20 gölgeleme yapılması önerilebilir.

**ABSTRACT**

**Objective:** This study was carried out to determine the effects of different light transmission shade nets on quality of Fuji apple fruit.

**Material and Methods:** In this study, shading cloths with 10% and 20% shading were used.. The control plants were kept with open sky.

**Results:** The lowest average fruit weight was obtained from trees growing under 20% shading net. While there was no significant difference in average fruit flesh firmness among applications, the soluble solids content was higher in the fruits of trees grown in 10% shade. The best fruit-skin color was obtained from control trees. The most significant result of this research is that shading materials have positive effect on decreasing of sunburned fruit ratio. It has been found that the sunburn ratio, which was around 30% in the fruit of the control trees, decreased to 2% in the trees grown under 20% shading net.

**Conclusion:** 20% shading can be suggested for Fuji apple variety in Denizli province conditions.

## GİRİŞ

Elma dünyada en fazla yetiştirilen meyve türlerinden birisi olup, Türkiye'nin hemen her bölgesinde üretimi yapılmaktadır. Kuzey Anadolu ile İç Anadolu arasındaki geçit bölgede yer alan Kocaeli, Kastamonu, Amasya, Tokat; Güney Ege ile İç Anadolu arasındaki geçit bölgede yer alan Isparta, Burdur, Denizli; Marmara Bölgesinde Bursa, Balıkesir, Çanakkale; İç Anadolu Bölgesinde Karaman, Konya, Niğde, Nevşehir illeri elma yetiştiriciliği açısından önemli yerlerdir. Çok eski yıllardan beri önemli türlerden biri olan elmanın yetiştiriciliği son yıllarda dünyada ve Türkiye'de giderek artmaktadır. Ülkemizde 2017 yılı verilerine göre, 55.771.000 adet meyve veren yaşta, 18.952.000 adet meyve vermeyen yaşta olmak üzere toplam 74.723.000 adet elma ağacı bulunmaktadır. Aynı yıl elma üretimi ise 3.032.164 ton olarak gerçekleşmiştir (TUİK, 2018).

1970'li yılların başlarına kadar geniş sıra arası ve sıra üzeri mesafelerle, çöğür anaçları üzerine aşılanmış, sınırlı çeşitlerle kurulan bahçelerle elma yetiştiriciliği yapılmaktaydı. Daha sonra elmada çöğür anaçlar yerine klon anaçlarının, özellikle de bodur olanlarının kullanılmaya başlanmasıyla yoğun yetiştiricilik dünyada yaygınlaşmaya başlamıştır. Modern elma yetiştiriciliğinde erken yaşta verim alınması bodur anaçlarla mümkün olmaktadır. Avrupa ve Amerika'da 1980'li yılların başlarında kullanılan bodur anaçlar ülkemizde özellikle 21. yüzyılın başında yaygınlaşmıştır.

Modern meyve yetiştiriciliğinde amaç, bahçe kuruluşundan itibaren ilk yıllarda verim almak, her yıl yüksek kalitede meyve elde etmek ve sürdürülebilir karlı bir üretim gerçekleştirmektir (Atay ve ark., 2013). Her yıl düzenli ürün alınması, ağaçların erken verime yatması, birim alana daha fazla ağaç dikilerek verimin artırılması, budama ve seyreltmenin daha kolay, ekonomik yapılabilmesi, meyve iriliği ve renk yönünden daha kaliteli ürün elde edilmesi, ancak bodur anaçların kullanımı ile modern terbiye tekniklerinin uygulanmasıyla mümkündür (Iglesias and Alegre, 2006; Özkan ve ark., 2009). Ülkemizde özellikle 2000'li yılların başından itibaren tam bodur anaçlarla kurulan elma bahçelerinin sayısı hızla artmaktadır.

Tüketicilerin meyvelerde görünüş ve yapısal kaliteye verdikleri önem, tat ve besin kalitesine verdikleri önemden daha fazladır (Kader, 1999). Elma ticaretinde en önemli ölçüt meyve kalitesi olup, meyve büyüklüğü de meyve kalitesini belirleyen birinci faktördür (Hirst and Flowers, 2000). Ancak, üretimi yapılan elma çeşidinin çok fazla olması nedeni ile meyvenin iç ve dış görünüşleri yanında kalitesi de tüketiciler tarafından dikkate alınarak tercih yapılmaktadır. Böylece dünyada büyük rekabet yaşanan elma endüstrisinde, yüksek verimden ziyade kaliteli ürün yetiştirmek zorunlu hale gelmiştir (Kaçal, 2009). Meyve iriliği dışında elmalarda renklenme de meyve kalitesinin temel unsurlarından biri olup, öncelikle çeşide özgü bir özelliktir. Elma çeşitleri arasında renklenme açısından büyük farklılıklar söz konusudur (Atay ve ark., 2012). Ancak, üst renk oluşumu güneşlenme, ışık ve hava sıcaklığından etkilenmektedir. İç ve dış pazarda kaliteli elma ilk olarak dış görünüşüyle değerlendirilmektedir. Dış kaliteyi etkileyen en önemli sorunlar, yetersiz renklenme, güneş yanıklığı, dolu zararı, kuş zararı ve mekanik zararlarıdır.

Günümüzde yaşanan iklim değişiklikleri tarım sektörünü olumsuz etkilemekte olup, bahsedilen sorunlarla daha sıklıkla karşılaşmaktadır. Dış kaliteyi arttırmaya yönelik olarak dünyada ve Türkiye'de bazı uygulamalar yapılmaktadır. Bu amaca yönelik olarak gölgeleme filelerinin (örtülerinin) kullanımı, elma üretiminde dünya genelinde kabul edilen ve kullanılan yeni teknoloji ürünlerinden birisidir (Widmer, 2001; Leite et al., 2002; Stamps, 2009). Gölgeleme fileleri meyvede dış zararı önlerken, elmanın kalitesi olarak tanımlanan tüm özellikleri olumlu ya da olumsuz yönde etkilemektedir. Ancak, kullanılacak gölgeleme örtülerinin özellikleri, elma çeşidi ve yetiştiricilik yapılan bölgeye göre değişmektedir. İdeal örtü tipinin seçilmemesi durumunda istenilen kalitede ürün elde etmek mümkün olmaz.

Gölgeleme örtülerinin etkilerinin belirlenmesi amacıyla ABD, Brezilya, Güney Afrika, İsrail gibi ülkelerde farklı elma çeşitleri ile yapılan çalışmalar bulunmaktadır. Bunlardan elde edilen sonuçlara bakıldığında farklılıklar olduğu ve bazılarında olumsuz etki saptanmazken, bazılarında meyve kalitesi üzerinde olumsuz etkilerin ortaya çıktığı görülmektedir (Chen et al., 1998; Guerrero et al., 2002; Shahak et al., 2008). Bu durumun nedenlerinin başında bölge ve çeşit farklılığı geldiği için her bölgede ve elma çeşidinde ticari olarak gölgeleme örtüleri kullanılmadan önce denemeler yapılarak, en uygun örtünün tespit edilmesi, daha sonra kullanılması son derece önemlidir.

Bu noktadan hareketle Fuji elma çeşidinde farklı ışık geçirgenliğine sahip gölgeleme örtülerinin kullanımının güneş yanıklığı ve diğer bazı içsel kalite özelliklerine olan etkilerini belirlemek amacıyla bu çalışma yapılmıştır.

## MATERYAL ve YÖNTEM

Çalışma Denizli ilinin, Tavas ilçesine bağlı, Kızılcabölük mahallesinde 950 m yükseklikte kurulmuş ticari Fuji elma bahçesinde 2012-2013 yıllarında gerçekleştirilmiştir. Ağaçlar M9 bodur elma klon anacı üzerine aşılı 3,5 x 0,80 m sıra arası ve sıra üzeri mesafelerde dikilmiş olup 3 yaşındadır. Çalışmada örgü aralıkları eşit olan, beyaz renkli %10'luk ve siyah renkli %20'lik gölgeleme fileleri kullanılmıştır. Kontrol uygulaması olarak açıkta yetişen ağaçlar alınmıştır. Ağaçların üzeri gölgeleme fileleriyle 20.05.2012 ve 16.05.2013 tarihlerinde örtülmüştür.

Deneme süresince toprak ile yaprak analizleri sonuçlarına bağlı olarak ihtiyaca göre topraktan ve yapraktan gübre uygulanmıştır. Topraktan yapılan gübreleme uygulamaları Çizelge 1'de verilmiştir. İhtiyaca göre N, P, K ve şelatlı Zn, B, Mn, Mg, Fe, Cu ve Mo içerikli yaprak gübreleri uygulanmıştır.

Sulama her iki yılda da haziran ayının ilk haftasında başlayıp ekim ayındaki sonbaharın ilk yağmurlarına kadar yer altı kuyu suyu kullanılarak damla sulama yöntemi ile yapılmıştır. Sıcaklığa bağlı olarak her gün 2-4 saat sulama yapılmıştır. Üretim döneminde karaleke, memeli pas, külleme ve bakteriyel hastalıklara karşı fungusitler uygulanmıştır. Elma iç kurdu, yaprak biti, koşnil ve kırmızı örümcek zararlıları ile mücadele edilmiştir. Ayrıca yabancı ot kontrolü için herbisit uygulaması yapılmıştır.

**Çizelge 1.** Gübreleme uygulamaları  
**Table 1.** Applications of fertilization

Gübre Çeşidi	Verilen Miktar	
	2012 Yılı	2013 Yılı
15.15.15 Kompoze Gübre	10 kg/da	10 kg/da
Üre Fosfat (% 18 N, % 46)	3 kg/da	5 kg/da
Amonyum Sülfat (% 21 N, % 24 S)	10 kg/da	15 kg/da
Potasyum Nitrat (% 13 N, % 46 K)	5kg/da	10 kg/da
% 6 Fe	2kg/da	2 kg/da
Magnezyum Sülfat	-	5 kg/da
Hümitik ve Fulvik Asit	1kg/da	2 kg/da
Organik Gübre	2 ton/da	3 ton/da

Çalışmanın ilk yılında 22 Ekim, ikinci yılında ise, 24 Ekim tarihlerinde hasat yapılmış ve her tekerrürden 40 adet meyve örneği alınarak aşağıdaki analiz ve ölçümler yapılmıştır.

Meyve eni ve boyu (mm): 0.01 hassasiyetli dijital kumpas yardımıyla belirlenmiştir.

Meyve ağırlığı (g): Meyve ağırlığı 0.01 hassasiyetli terazi ile tartılmıştır.

Meyve rengi: Meyvenin ekvator bölgesi üzerinde birbirine simetrik 2 ayrı noktadan, CR 400 model Minolta Colorimeter ile meyvede CIE  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$  renk düzleminde belirlenmiş,  $a^*$  ve  $b^*$  değerlerinden kroma ( $C^*$ ) ve hue ( $h^\circ$ ) açılış değerleri hesaplanmıştır.

Meyve etisertliği: 11 mm çapında silindirik uçlu penetrometre ile ölçülmüştür. Ölçümler meyvelerin ekvator bölgesinde yaklaşık 1 cm çapındaki ince kabuk kaldırılarak yapılmıştır. Sonuçlar Newton (N) olarak ifade edilmiştir (Karaçalı, 1995).

Suda çözünür kuru madde miktarı (SÇKM): Meyve suyunda, dijital refraktometre ile belirlenmiş sonuçlar % olarak ifade edilmiştir (Karaçalı, 1995).

Meyve suyundaki titre edilebilir asitlik (TEA) miktarı: 10 ml meyve suyunun pH'sı 8,1'e getirilinceye kadar 0.1 N NaOH ile titre edilmiş, daha sonra % malik asit olarak hesaplanmıştır (Karaçalı, 1995).

Meyve suyu pH değeri: Dijital pH metre ile okunmuştur (Karaçalı, 1995).

Güneş yanıklığı: Her çeşitteki ağaçların tüm meyveleri toplanmış güneş yanıklığı olup olmadığı belirlenerek % olarak belirtilmiştir.

Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak yapılmıştır. Her tekerrürde 10 adet ağaç bulunmaktadır. Elde edilen değerler SPSS (SPSS Inc., Ver. 11.0 Chicago, USA) istatistik paket programında değerlendirilmiştir. Uygulamalar arasındaki farklılıklar LSD çoklu sınıflandırma testi ile belirlenmiştir.

## BULGULAR

Farklı ışık geçirgenliğine sahip gölgeleme fileleri altında yetişen Fuji elma çeşidi meyvelerinin ortalama meyve boy (mm), en (mm) ve ağırlık (g) değerleri Çizelge 2'de verilmiştir.

Meyve hacmi dışında diğer değerler açısından yıllar arasında istatistiki düzeyde ( $p \leq 0.01$ ) önemli farklılıklar belirlenmiştir. 2012 yılındaki değerlendirmede ortalama meyve eni 73.88 mm, ortalama meyve boyu 62.09 mm iken 2013 yılında, bu değerler sırasıyla 77.49 ve 74.74 mm olarak bulunmuştur. Ortalama meyve ağırlığı da ilk yıl 177.33 g olarak belirlenirken, ikinci yıl 213.16 g olarak belirlenmiştir. Genel olarak ikinci yılda daha iri meyveler meydana gelmiştir. Meyve eni bakımından gölgeleme filelerinin etkisi ve gölgeleme fileleri x yıl etkileşimini istatistiki düzeyde önemsiz bulunurken, meyve boyuna etkisi  $p \leq 0.05$  düzeyinde önemli bulunmuştur. İki yıllık değerlerin ortalamalarına bakıldığında %10 gölgelemeye sahip beyaz file altındaki ağaçlarda ortalama meyve boyu 69.58 mm ile en fazla olduğu görülmektedir. %20 gölgelemeye sahip siyah file altındaki meyvelerin ortalama meyve boyu 68.58 mm iken, kontrol parselindeki meyvelerin ortalama boyu (67.09 mm) en kısadır. Meyve ağırlığı açısından ise, gölgeleme filelerinin etkisi  $p \leq 0.05$  düzeyinde önemli bulunmuştur. Gölgeleme örtüsü bulunmayan ve beyaz renkli gölgeleme filesi altında yetişen ağaçların ortalama meyve ağırlıkları birbirine yakın olup, sırasıyla 196.53 ve 199.38 g iken, siyah renkli gölgeleme altındaki ağaçların meyveleri, daha düşük ağırlığa (189.83 g) sahip olmuşlardır (Çizelge 2).

Farklı ışık geçirgenliğindeki filelerin Fuji elma çeşidinde meyve kabuğu rengi üzerine etkileri de incelenmiş ve değerler Çizelge 3'de verilmiştir. Gölgelemenin renk üzerine etkisi önemsiz olurken, yıllar arasındaki farklılık istatistiki ( $p \leq 0.01$ ) olarak önemli bulunmuştur. 2013 yılında ortalama  $C^*$  değeri (36.79), 2012 yılından daha yüksek (33.11) bulunmuş, diğer ifade ile kırmızı rengin daha yoğun olduğu görülmüştür. Hue $^\circ$  değerleri ortalaması da 2012 yılında daha yüksek değere sahip olarak meyve kabuk renklerinin daha sarımsı olduğu tespit edilmiştir. Meyve kabuk  $L^*$  değerleri ise, çalışmanın ilk yılında (56.93) ikinci yıla (49.67) göre daha yüksektir (Çizelge 3).

**Çizelge 2.** Farklı ışık geçirgenliğine sahip file örtülerinin meyve en, boy ve ağırlığı üzerine etkisi**Table 2.** The effect of different light transmission shade nets on fruit width, length and weight

Örtü Tipi	Meyve Eni (mm)			Meyve Boy (mm)			Meyve Ağırlığı (g)			
	Yıl	2012	2013	Ort.	2012	2013	Ort.	2012	2013	Ort.
<b>Kontrol (%0)</b>		74.27	77.51	75.89	61.87 a	72.31 b	67.09 b	180.18	212.87	196.53 a
<b>Beyaz (% 10)</b>		74.20	77.78	75.99	63.03 a	76.13 a	69.58 a	181.30	217.46	199.38 a
<b>Siyah (% 20)</b>		73.17	77.18	75.17	61.38 a	75.77 a	68.58 ab	170.50	209.15	189.83 b
<b>Ortalama</b>		73.88 b	77.49 a	75.68	62.09 b	74.74 a	68.42	177.33 b	213.16 a	195.24
<b>LSD</b> örtü tipi 0.05			öd			1.505*			6.150*	
<b>LSD</b> yıl 0.05			0.015**			1.229**			5.021**	
<b>LSD</b> örtü tipi*yıl 0.05			öd			2.2128*			öd	

\*\*  $p \leq 0.01$ 'e göre önemli; \*  $p \leq 0.05$ 'e göre önemli; öd=önemli değil

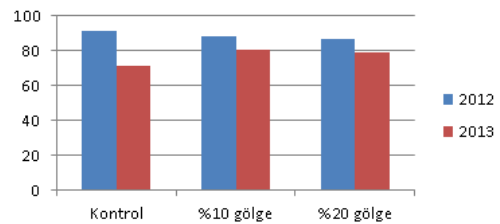
**Çizelge 3.** Farklı ışık geçirgenliğe sahip file örtülerinin kabuk rengi üzerine etkisi**Table 3.** The Effect of different light transmission shade nets on fruit skin color

Örtü Tipi	L*			Kroma*			Hue°			
	Yıl	2012	2013	Ort.	2012	2013	Ort.	2012	2013	Ort.
<b>Kontrol (%0)</b>		56.88	45.62	51.25	33.97	36.39	35.13	58.17	42.68	52.42
<b>Beyaz (% 10)</b>		59.01	52.84	55.92	32.42	38.30	35.36	66.55	43.62	55.08
<b>Siyah (% 20)</b>		54.90	50.55	52.72	32.94	35.65	34.29	54.61	42.65	48.63
<b>Ortalama</b>		56.93 b	49.67 a	53.30	33.11 a	36.79 b	34.95	59.78b	42.98 a	51.38
<b>LSD</b> örtü tipi 0.05			öd			öd			öd	
<b>LSD</b> yıl 0.05			1.548**			7.500**			3.166**	
<b>LSD</b> örtü tipi*yıl 0.05			öd			öd			öd	

\*\*  $p \leq 0.01$ 'e göre önemli; \*  $p \leq 0.05$ 'e göre önemli; öd=önemli değil

Meyve eti sertliği üzerine ise gölgelemenin etkisi önemsiz bulunurken, yıl ve gölgeleme x yıl interaksyonu önemli bulunmuştur. Ortalama meyve eti sertliği 2012 yılında 88.67 N iken 2013 yılında 77.14 N olarak daha az olduğu belirlenmiş ve bu farklılık istatistiki düzeyde ( $p \leq 0.01$ ) önemli bulunmuştur. Ayrıca gölgeleme x yıl interaksyonuna bakıldığında  $p \leq 0.05$  düzeyinde önemli farklılık olduğu görülmektedir. En yüksek değer (91.43 N) kontrol parselinden ilk yıl elde edilirken, en düşük değer (71.44 N), aynı parselden ikinci yıl elde edilmiştir (Şekil 1, Çizelge 4).

Gölgeleme meyvelerin suda çözünebilir kuru madde (SÇKM) içeriği ve meyve suyu pH değerini etkilemiştir. 2012 yılında kontrol uygulaması ile %10 gölgeleme altında yetişen ağaçların meyveleri en yüksek SÇKM'ye sahipken, 2013 yılında %10 gölgelemede en yüksek değer elde edilmiş, bunu %20 gölgeleme izlemiştir. En yüksek meyve suyu pH değeri 2012 yılında %20 gölgeleme altında yetişen ağaçların meyvelerinde tespit edilirken, 2013 yılında kontrol uygulamasında tespit edilmiştir. Ancak değerler arasında istatistiksel olarak farklılıklar olmakla birlikte sayısal değerler çok farklı değildir (Çizelge 5).

**Şekil 1.** Farklı ışık geçirgenliğine sahip file örtülerinin meyve eti sertliği (N) üzerine etkisi.**Figure 1.** The effect of different light transmission shade nets on fruit flesh firmness (N).

Gölgeleme filelerinin meyvelerde meydana gelen güneş yanıklığı üzerine istatistiki ( $p \leq 0.01$ ) olarak önemli bulunmuştur. Siyah renkli %20 gölgelemeye sahip fileler altında yetişen ağaçların meyvelerinde ortalama %2.11 ile en az güneş yanıklığı meydana gelirken, daha az gölgeleme yapan fileler altında yetişenlerde bu oran %9.29 olmuştur. Örtü örtülmemeyen kontrol ağaçlarında ise %30.03 ile oldukça yüksek oranda güneş yanıklığı meydana gelmiştir. Yıllar bazında güneş yanıklığında önemli farklılıklar olmadığı gibi, gölgeleme örtüsü x yıl interaksyonu da istatistiksel olarak önemsiz olmuştur.

**Çizelge 4.** Farklı gölgeleme file örtülerinin meyve eti sertliği (N) üzerine etkisi**Table 4.** The effect of different light transmission shade nets on fruit flesh firmness (N)

Örtü Tipi	Meyve Eti Sertliği (N)			
	Yıl	2012	2013	Ort.
Kontrol (%0)		91.43 a	71.44 b	82.40
Beyaz (% 10)		88.68 a	80.83 a	84.50
Siyah (% 20)		86.43 a	79.17 a	82.80
Ortalama		88.67 a	77.14 b	
LSD örtü tipi 0.05			öd	
LSD yıl 0.05			3.991**	
LSD örtü tipi*yıl 0.05			6.912*	

\*\* p≤0.01'e göre önemli; \* p≤0.05'e göre önemli; öd=önemli değil

**Çizelge 5.** Farklı gölgeleme file örtülerinin SÇKM, TEA ve pH üzerine etkisi**Table 5.** The effect of different light transmission shade nets on TSS, TA, pH

Örtü Tipi	SÇKM (%)			TEA (% malik asit)			pH			
	Yıl	2012	2013	Ort.	2012	2013	Ort.	2012	2013	Ort.
Kontrol (%0)		17.10 a	16.30 c	16.70 b	0.33 a	0.40 b	0.36	3.91 ab	3.97 a	3.94 a
Beyaz (% 10)		17.10 a	18.30 a	17.70 a	0.31 a	0.47 a	0.39	3.87 b	3.81 b	3.84 b
Siyah (% 20)		14.40 b	17.70 b	16.00 c	0.24 b	0.49 a	0.37	4.00 a	3.87 b	3.94 a
Ortalama		16.22 b	17.44 a		0.30 b	0.46 a		3.93	3.88	
LSD örtü tipi 0.05			0.453**			öd			0.069*	
LSD yıl 0.05			0.370**			0.032**			öd	
LSD örtü tipi*yıl 0.05			0.641**			0.056**			0.098*	

\*\* p≤0.01'e göre önemli; \* p≤0.05'e göre önemli; öd=önemli değil

## TARTIŞMA ve SONUÇ

Farklı ışık geçirgenliğine sahip gölgeleme file örtülerinin 'Fuji' elma çeşidinde meyve kalitesi üzerine etkisini belirlemek için yapılan çalışmada beyaz ve siyah renkli fileler kullanılmıştır. Beyaz renkli fileler %10, siyah renkli olanlar ise %20 oranında gölgeleme etkisine sahiptirler. Farklı oranlarda gölgeleme altında yetişen Fuji elma ağaçlarından elde edilen meyvelerin en, boy ve ağırlık değerlerinde büyük farklılıklar olmamakla birlikte boy ve ağırlıkta en yüksek değerler %10 gölgeleme uygulamasından elde edilmiştir. En düşük değerler ise %20 gölgeleme uygulamasında saptanmıştır. Ancak her iki yılda da elde edilen meyve boy ve ağırlık değerleri çeşidinin meyve özelliklerine ait sınırlar içindedir [Karakuş ve Kalyoncu \(2010\)](#), Fuji çeşidinde ortalama meyve ağırlığını 185.89 g olarak saptamışlardır. Nitekim çalışmada yıllar arasında farklar meydana gelmiş olmakla birlikte, iki yılın ortalama meyve boyu değerleri, 67.09 ile 69.58 mm arasında meyve ağırlığı değerleri ise 189.83 ile 199.38 g arasında değişmiştir. Meyve büyüklüğü, kaliteyi belirleyen en önemli faktörlerden birisidir [\(Hirst and Flowers, 2000\)](#). Meyve kalitesi, esas olarak genetik yapı etkili olmakla birlikte, budama, gölgeleme, sulama

ve meyve yükü yönetimi gibi yetiştiricilik uygulamaları ile çevresel faktörlerin birbirleriyle olan ilişkileri sonucu ortaya çıkmaktadır [\(Bound, 2005\)](#). Meyve iriliği de ağırlıkla doğrudan ilişkili bir kriter olup, çalışmada % 20 gölgeleme filesi altında yetişen meyvelerin ağırlıklarının, açıkta yetiştirilen kontrol parseli ve % 10 gölgeleme altındaki meyvelere göre daha düşük kaldığı belirlenmiştir. Bu durum büyük ölçüde yapılan gölgelemenin fotosentezi bir miktar azaltarak karbonhidrat oluşumu üzerine olumsuz etki yapması dolayısıyla meyvede kuru madde birikimi engellemesinden kaynaklanmıştır.

[Dumanoğlu ve ark. \(2009\)](#), gölgeleme ağlarının olumsuz etkilerinden biri olarak kırmızı çeşitlerde renk oluşumunu azaltması olduğunu bildirmekle birlikte, bu çalışmada meyve kabuğu C\*, h° ve L\* değerine, uygulamaların etkisi çok fazla görülmemiştir. [Gindaba and Wand \(2005\)](#) de gölgeleme örtüsünün renk oluşumu üzerine az da olsa olumsuz etkisinin olduğunu ve Cripps Pink ile Royal Gala elma çeşitlerinde %20 oranında gölgeleme yapan filelerin kontrol uygulamasına göre hue açısının daha yüksek olmasına yani üst renk oluşumunun azalmasına neden olduğunu, [Stampar et al. \(2001\)](#) ile [Funke et al. \(2003\)](#) özellikle siyah örtülerin elmalarda renk oluşumunu

azalttığını belirtmişlerdir. [Jakopic et al. \(2007\)](#) da Fuji elmasında siyah gölgeleme örtüsünün böyle bir etkisini bu çalışmada olduğu gibi saptamamışlardır. [Atay ve ark. \(2012\)](#), elmalarda renklenmenin, meyve kalitesinin temel unsurlarından biri olup, özellikle çeşide özgü bir özellik olduğunu belirtmişlerdir. Meyvelerde ortalama meyve eti sertliği gölgeleme fileleri altında ve kontrol parselindeki meyvelerde birbirine yakın düzeydedir.

Fuji elma çeşidinde %10 gölgelemeye sahip beyaz file altındaki meyvelerin daha yüksek SÇKM'ye sahip oldukları belirlenmekle birlikte diğer uygulamalardaki meyvelerin ortalama değerleri çeşidin özellik sınırları içindedir. [Özgen ve Tokbaş \(2007\)](#), bu çeşidin SÇKM içeriğini %16.1 olarak belirtmişlerdir. Aynı çeşitle [Schupp et al. \(2002\)](#) tarafından yapılan çalışmada gölgelemenin SÇKM içeriği üzerine etkide bulunmadığını tespit edilmiştir.

En önemli ve istenilen etki olan güneş yanıklığının azaltılmasında gölgeleme başarılı sonuçlar vermiştir. Çünkü herhangi bir yöntemle yapılan gölgeleme işlemi meyve sıcaklığının azalmasına neden olmaktadır. Uygulanan yöntem ya da kullanılan örtülerin gölgeleme oranlarına göre, meyve yüzey sıcaklığı hava sıcaklığına göre 10-15 °C daha düşük olabilmektedir ([Parchomchuk and Meheriuk, 1996](#)). Genellikle

gölgeleme örtüleri sabah saatlerinden, öğleden sonrasının ortalarına kadar olan sürede meyve yüzey sıcaklığının azalmasını sağlarlar ki ([Gindaba and Wand, 2007](#)) bu saatlerde hava sıcaklığı yüksek olmaktadır. Bunun sonucunda da meyve yüzeyinde güneş yanıklığı meydana gelme oranı azalmaktadır. Bu çalışmada kontrol uygulaması ile gölgeleme fileleri uygulamaları arasında güneş yanıklığı açısından büyük farklar elde edilmiştir. [Dayioğlu and Hepaksoy \(2016\)](#) güneş yanıklığına hassas bir çeşit olan Granny Smith çeşidinde %24 olan güneş yanıklığı oranını siyah örtülerin kullanımı ile %2 seviyelerine düşüğünü, [Hepaksoy and Dayioğlu \(2016\)](#) ise Early Red One elma çeşidinde %27.7 olan oranın yine aynı gölgeleme örtüsü ile %1.8'e düşüğünü belirtmektedirler.

Genel olarak gölgeleme filelerinin kullanımı kontrol uygulamasına göre bazı kalite özellikleri açısından Fuji elma çeşidinde negatif yönde değişimlere neden olmakla birlikte, elde edilen değerler çeşidin genel özellik sınırları içinde kalmaktadır. Bunun yanında güneş yanıklığı oranında çok büyük düşüşler olması dolayısı ile pazarlanabilir ürün miktarında önemli artışlara neden olmuştur. Bu nedenle siyah gölgeleme örtülerinin Fuji elma çeşidinde Denizli bölgesindeki bahçelerde kullanımında büyük yarar vardır. Ancak bu tip çalışmaların farklı ekolojilerde ve çeşitlerde mutlaka öncelikle denenmesi, daha sonra ticari olarak kullanılması gereklidir.

## KAYNAKLAR

- Atay, A.N., F. Koyuncu, E. Atay ve M.A. Koyuncu. 2012. Hasat öncesi etefon uygulamasının Starking Delicious elmasında renklenme ve meyve kalitesi üzerine etkisi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 49 (1):107-112.
- Atay, E., S. Butar, S. Gargıç, A.N. Atay, M. Altındal ve B. Yalçın. 2013. Elmalarda merkezi lider terbiye sistemlerinde dal katları ve meyve kalitesi arasındaki ilişkiler. Anadolu Tarım Bilim Dergisi, 28 (2): 67-70.
- Bound, S.A. 2005. The Impact of Selected Orchard Management Practices on Apple. University of Tasmania, Unpublished PhD Thesis, Australia.
- Chen, K., G. Hu and F. Lenz. 1998. Apple yield and quality as affected by training and shading. Acta Horticulturae, 466: 53-58.
- Dayioğlu, A. and S. Hepaksoy. 2016. Effects of shading nets on sunburn and quality of 'Granny Smith' apple fruits. Acta Horticulturae, 1139: 523-528.
- Dumanoglu, H. V. Erdoğan, A. Aygün and J. Javadisaber. 2009. Ankara ilinde 'Granny Smith' elma çeşidinde ekstrem yaz iklimi koşullarının meyve kalite özellikleri üzerine etkisi. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi, 2 (2): 193-199.
- Funke, K., M. Blanke and K. Altendorf. 2003. Can reflective ground cover compensate for light losses under hail nets? Erwerbsobstbau, 45:137-144.
- Gindaba, J. and S.J.E. Wand. 2007. Do fruit sunburn control measures affect leaf photosynthetic rate and stomal conductance in 'Royal Gala' apple? Environmental and Experimental Botany, 59 (2): 160-165.
- Guerrero, V.M., J.A. Orozco, A. Romo, A.A. Gardea, F.J. Molina, B. Sastré and J.J. Martinez. 2002. The effect of hail nets and ethephon on color development of 'Redchief Delicious' apple fruit in the highlands of Chihuahua Mexico. Journal American Pomology Society, 56: 132-135.
- Hepaksoy, S. and A. Dayioğlu. 2016. Fruit quality and sunburn of apple cv. Early Red One under shading nets. Journal of Agricultural Faculty of Uludağ University, 30, Special Issue: 642-646.
- Hirst, P.M. and R.R. Flowers. 2000. Rootstock effects on growth and cell size of Gala apple fruit. Acta Horticulturae, 517: 189-194.
- Iglesias, I. and S. Alegre. 2006. The effect of anti-hail nets on fruit protection, radiation, temperature, quality and profitability of 'Mondial Gala' apples. Journal of Applied Horticulture, 8 (2): 91-100.
- Jakopic, J., R. Veberic and F. Stampar. 2007. The effect of reflective foil and hail nets on the lighting, color and anthocyanins of 'Fuji' apple. [Scientia Horticulturae](#), 115 (1): 40-46.
- Kaçal, E. 2009. Elmalarda (*Malus x domestica* Borkh) Meyve Tutumu, Meyve Kalitesi ve Çiçek Tomurcuğu Farklılaşması Üzerine Yeni Çiçek Seyrelticilerinin Etkileri. SDÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Basılmamış Doktora Tezi, Isparta.
- Kader, A.A. 1999. Effect of pre and post harvest factors on storage of fruit. Acta Horticulturae, 485: 209-213.
- Karaçalı, İ. 1995. Bahçe Ürünlerinin Muhafazası ve Pazarlanması. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No. 494, 413 s., İzmir.
- Karakuş, A. ve İ.H. Kalyoncu. 2010. Bazı elma çeşitlerinde kimyasal ve elle seyreltme uygulamalarının meyve kalitesi üzerine etkileri. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 41 (2): 81-89.
- Leite, G.B., J.L. Petri and M. Mondaro. 2002. Effect of kaolin applications on apple fruit and gas exchange of apple leaves. Acta Horticulturae, 636: 545-551.
- Özgen, M. ve H. Tokbaş. 2007. Işıklanma ve meyve dokusunun Amasya ve Fuji elmalarında antioksidan kapasitesine etkisi. GOÜ, Ziraat Fakültesi Dergisi, 24 (2): 1-5.
- Özkan, Y., E. Küçükler, S. Özdil, K. Engin, B. Mehter ve B. Alparslan. 2009. Super spindle sistemli M27 üzerine aşılı Amasya Misketi, Topaz ve Cooper 42 çeşidinde ağaç ve meyve özellikleri. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi, 2 (2): 145-151.
- Parchomchuk, P. and M. Meherink. 1996. Orchard cooling with pulsed overtree irrigation to prevent sunburn and improve fruit quality of 'Jonagold' apples. HortScience, 31:802-804.
- Schupp, J.E., E. Fallahi and I.J. Chun. 2002. Effect of particle film on fruit sunburn, maturity and quality of 'Fuji' and 'Honeycrisp' apples. Horticulture Technology, 12: 87-90.
- Shahak, Y., K. Ratner, Y.E. Giller, N. Zur, E. Or, E.E. Gussakovsky, R. Stern, P. Sarig, E. Raban, E. Harcavi, I. Doron and Y. Greenblat-Avron. 2008. Improving solar energy utilization, productivity and fruit quality in orchards and vineyards by photoselective netting. Acta Horticulturae, 772:65-72.
- Stampar, F., M. Hudina, V. Usenik, K. Sturm and P. Zadavec. 2001. Influence of black and white nets on photosynthesis, yield and fruit quality of apple (*Malus domestica* Borkh.). Acta Horticulturae, 557: 357-362.
- Stamps, R.H. 2009. Use of colored shade netting in horticulture. HortScience, 44 (2): 239-241.
- TUİK. 2017. İstatistik veriler. <http://tuik.gov.tr> (Erişim: Ekim 2018).
- Widmer, A. 2001. Light and fruit quality under hail protection nets. Acta Horticulturae, 557: 421-427.