

## Elma üretiminde farklı malç uygulamaları ve sulama programlarının ekonomik analizi

Dilek KARAMÜRSEL<sup>1</sup> Cenk KÜÇÜKYUMUK<sup>1</sup> Halit YILDIZ<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Meyvecilik Araştırma Enstitüsü, Isparta

Sorumlu Yazar/Corresponding Author: ilke-2000@hotmail.com

Makale Bilgisi/Article Info  
Derim, 2017/34(2):147-157  
doi: 10.16882/derim.2017.310521

Araştırma Makalesi/Research Article  
Geliş Tarihi/Received: 04.05.2017  
Kabul Tarihi/Accepted: 13.11.2017



### Öz

Çalışmada; M9 anacı üzerine aşılı Fuji elma çeşidinde, farklı malç materyalleri ve sulama programı uygulamalarının ekonomik analizi yapılmıştır. Denemede, malç kullanılmayan kontrol konusu ile siyah taban örtüsü, buğday sapı, gül posası malç uygulamasının bulunduğu toplam 4 farklı uygulama ile her uygulama için etkili kök derinliğinde kullanılabilir su tutma kapasitesinin %20, %40 ve %60'ı tüketildiğinde sulamaya başlanması şeklinde 3 farklı sulama programı yer almıştır. Toplam üretim maliyeti, uygulamalara göre değişiklik göstermiş, en düşük üretim maliyeti gül posası ile birlikte kullanılabilir su tutma kapasitesinin %60'ı tüketildiğinde sulamaya başlanması, en yüksek üretim maliyeti ise buğday sapı ile birlikte kullanılabilir su tutma kapasitesinin %20'si tüketildiğinde sulamaya başlanması uygulamasında gerçekleşmiştir. Ancak en yüksek verim, ekstra ve I. sınıf meyve oranı ve dolayısıyla en düşük birim ürün maliyeti olan 0,39 TL kg<sup>-1</sup> siyah taban örtüsü ile birlikte kullanılabilir su tutma kapasitesinin %20'si tüketildiğinde sulama yapılması uygulamasında bulunmuştur. Ayrıca 2014 yılı elma satış fiyatlarına göre, verim ve kalite değerleri de dikkate alındığında 51 223 TL ha<sup>-1</sup> olarak hesaplanan en yüksek brüt kar, siyah taban örtüsü ile birlikte kullanılabilir su tutma kapasitesinin %20'si tüketildiğinde sulama yapılan uygulamadan elde edilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Brüt kar; Ekonomik analiz; Kalite; M9 anacı; Verim

### Economic analysis of different mulch applications and irrigation programs in apple production

#### Abstract

Economic analysis of different mulch materials and irrigation programs on Fuji apple variety grafted onto M9 rootstock was made in this study. Mulch treatments consisted of four different mulch materials including black textile, wheat straw, rose oil processing wastes and no mulch. There were three different irrigation programs for each mulch treatment. Irrigation programs also consisted of three different programs including starting irrigation when available water holding capacity of 20%, 40% and 60% at the effective root zone. Total production costs had fluctuating according to treatments. While rose oil processing and the program starting irrigation when available water holding capacity of 60% at the root zone was used had the lowest total production costs, wheat straw and the program starting irrigation when available water holding capacity of 20% at the root zone was used had the highest values. But, black textile mulch and the program which starting at irrigation when available water holding capacity of 20% at the root zone was used had the lowest unit production cost with 0.39 TL kg<sup>-1</sup> highest yield, extra and class I fruits. Furthermore, according to apple marketing prices of 2014, considering yield and fruit quality, the highest gross profit with 51 223 TL ha<sup>-1</sup> was obtained from black textile mulch and the program starting irrigation when available water holding capacity of 20% at the root zone was used.

**Keywords:** Gross Profit; Economic analysis; Quality; M9 rootstock; Yield

### 1. Giriş

Malçlar, yıllık ve çok yıllık bitkilerde toprağa uygulanan organik (Forge vd., 2002) veya inorganik (Mage, 1982) materyallerdir (van der Merwe, 2012). Meyve bahçelerinde sıra üzerinde malç materyali olarak organik (örneğin kırpıntı, ahşap cips, kompost gibi) ve inorganik (yani sentetik polipropilen) materyallerin kullanılması, yabancı ot kontrolü için herbisit

uygulamaları ile geleneksel zemin yönetimi uygulamalarına alternatif olarak ortaya çıkmıştır (Merwin vd., 1994). Nitekim uzun vadeli sürdürülebilirlik için, malç kullanımı ve diğer meyve bahçesi zemin yönetim tekniklerini içeren su tasarrufu uygulamalarının giderek önem kazanacağı (Granatstein ve Mullinix, 2008) ve gelecekte yapılacak çalışmalarda farklı malç uygulamalarında farklı sulama programlarının da etkisinin değerlendirilmesi

gerektiği vurgulanmıştır (van der Merwe, 2012). Farklı malç örtüleri ile yapılan çalışmalarda, malç kullanımının, toprak nemini uzun süre muhafaza etmek (Merwin vd., 1994; Kasirajan ve Ngouajio, 2012; Küçükyumuk vd., 2014), yabancı ot kontrolü sağlamak, bitki gelişimi ve verimini artırmak, toprağın yapısını olumlu etkilemek (Merwin ve Stiles, 1994; Küçükyumuk vd., 2013), besin elementlerinin kök bölgesi içinde tutulmasına yardımcı olmak ve böylelikle bitki tarafından daha verimli kullanılmasını sağlamak (Kasirajan ve Ngouajio, 2012), faydalı böcekler için bir yaşam alanı oluşturmak (Liang ve Huang, 1994), topraktaki mikroorganizma faaliyetini artırmak, erozyonu önlemek (Küçükyumuk vd., 2013) ve ürüne toprak bulaşmasını engellemek (Kasirajan ve Ngouajio, 2012) gibi pek çok faydasının bulunduğu belirtilmiştir.

Ayrıca farklı meyve türlerinde malç kullanımının, verim ve kaliteye etkilerinin belirlenmesine yönelik çalışmalar bulunmakla birlikte (Neilsen vd., 2003; Polat ve Yaman, 2013; Küçükyumuk vd., 2013), malç kullanımının verim ve kaliteye etkilerinin üretim masrafları ile ilişkilendirilerek ekonomik analizinin yapılmasına yönelik yapılan çalışmalar oldukça azdır. Merwin vd. (1995) malç ve uygulama maliyetlerinin önemli olduğunu (Smith, 1990) ve malç sistemlerinin uzun vadeli maliyetlerinin ve faydalarının diğer toprak yönetim sistemleri ile karşılaştırılması ve değerlendirilmesi gerektiğini ifade etmiştir.

Bu noktadan hareketle yapılan çalışmada; M9 anacı üzerine aşılı Fuji elma çeşidinde, farklı malç materyalleri ve sulama programı uygulamalarının, üretim masrafları (sabit ve değişken masraflar), gayri safi üretim değeri, brüt, net ve nispi karları ortaya koyulmuştur.

## 2. Materyal ve Yöntem

### 2.1. Materyal

Çalışmada; 4.00 m x 1.25 m sıra arası ve sıra üzeri dikim mesafesine sahip, M9 anacı üzerine aşılı Fuji elma çeşidi ağaçlar kullanılmıştır.

Malç materyalleri olarak siyah taban örtüsü (polipropilen ipliklerden dokunmuş, gözenekli, 100 g m<sup>-2</sup> ağırlığında, su ve havanın geçişine kısmen izin veren, siyah renkli kumaş örtü), buğday sapı ve gül posası (Isparta'da bulunan

yağ gülü işleme fabrikalarında yağ gülünün yağı çıkarıldıktan sonra arta kalan posasının güneşte kurutulması sonucu elde edilen materyal) kullanılmıştır.

### 2.2. Yöntem

#### 2.2.1. Deneme deseni ve konuları

Deneme, tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 21 adet ağaç (4 m x 1.25 m x 21 ağaç = 105 m<sup>2</sup>) olacak şekilde kurulmuştur. Her parselde 16 adet ağaç kenar tesiri olarak dikkate alınmış, ölçüm ve analizler parsel ortasındaki 5 adet ağaç (4.00 m x 1.25 m x 5 ağaç = 25 m<sup>2</sup>) üzerinde yapılmıştır. Denemede malç kullanılmayan kontrol konusu (K) ile 3 farklı malç materyalinin (T; siyah taban örtüsü, S; buğday sapı, G; gül posası) bulunduğu toplam 4 farklı uygulama ile her uygulama için 3 farklı sulama programı olmak üzere toplam 12 uygulama yer almıştır. Malç uygulamaları ana parsellerde, sulama programları ise alt parsellerde yer almıştır.

Alt parseller olarak nitelendirilen sulama programları;

1. sulama programı; her sulamada etkili kök derinliğindeki (0-60 cm) kullanılabilir su tutma kapasitesinin %20'si (T<sub>1</sub>, S<sub>1</sub>, G<sub>1</sub>, K<sub>1</sub>),
2. sulama programı; her sulamada etkili kök derinliğindeki kullanılabilir su tutma kapasitesinin %40'ı (T<sub>2</sub>, S<sub>2</sub>, G<sub>2</sub>, K<sub>2</sub>) ve
3. sulama programı; her sulamada etkili kök derinliğindeki kullanılabilir su tutma kapasitesinin %60'ı (T<sub>3</sub>, S<sub>3</sub>, G<sub>3</sub>, K<sub>3</sub>) tüketildiği zaman mevcut nemi tarla kapasitesine getirene kadar sulama suyu uygulanması olarak belirlenmiştir.

Denemeden elde edilen verim değerleri deneme desenine uygun şekilde hazır istatistik paket programlarında analiz edilmiş ve yorumlanmıştır.

#### 2.2.2. Sulama suyu ve bitki su tüketiminin belirlenmesi

Denemede her ağaç sırası için kullanılacak lateral sayısı, damlatıcı debisi ve aralığı Yıldırım (2005)'a göre hesaplanmıştır. Buna göre her ağaç sırası için iki lateral kullanılmış, damlatıcı aralığı 0.75 m ve damlatıcı debisi 4 L h<sup>-1</sup> olarak belirlenmiştir. Islatılan alan yüzdesi %38 (0.38) olarak hesaplanmış, sulama suyu miktarı

belirlenirken bu değer kullanılmıştır. Deneme konularına ait bitki su tüketiminin belirlenmesinde James (1988) tarafından verilen su dengesi eşitliği kullanılmıştır (Eşitlik 1).

$$ET = I + R + Cr - Dp - Rf \pm \Delta s \quad (1)$$

Eşitlikte; ET: bitki su tüketimi (mm), I: sulama suyu (mm), R: yağış (mm), Cr: kılcal yükseliş (mm), Dp: derine süzülme kayıpları (mm), Rf: yüzey akış kayıpları (mm),  $\Delta s$ : toprak profilindeki su değişimi (mm)'ni göstermektedir. Araştırma alanının olduğu bölgede taban suyu problemi olmadığından Cr değeri sıfır olarak dikkate alınmıştır. Her sulamada ölçülü su uygulandığından yüzey akışı olmadığı için Rf değerleri de dikkate alınmamıştır. Sulamalar sonrası meydana gelen yağışlardan sonra oluşan derine sızmalar (Dp) yapılan toprak nemi ölçümleriyle belirlenmiştir. Sulamaya başlamak için tüm uygulamalarda her sabah 09:00'da toprak nemi belirtilen derinliklerde ölçülmüş, izin verilebilir nemin tüketildiği uygulamalarda sulama yapılmıştır. Buna ek olarak son sulama tarihinden hasat tarihine kadar olan sürede belli aralıklarla toprak nemi ölçülmüş, aradaki fark bitki su tüketimi hesabında dikkate alınmıştır. Konulara uygulanan sulama suyu miktarı Eşitlik (2) yardımıyla hesaplanmıştır (Kanber, 2002).

$$I = \frac{(Pw_{TK} - Pw)}{100} \times D \times \gamma \times P \quad (2)$$

Eşitlikte; I: sulama suyu miktarı (mm),  $Pw_{TK}$ : tarla kapasitesi (%), Pw: sulama öncesi topraktaki nem miktarı (%), D: ıslatma derinliği (mm),  $\gamma$ : toprağın birim hacim ağırlığı ( $g/cm^3$ ), P: ıslatılan alan yüzdesi (%). Öztürk vd. (2009), M9 anaçlı elma ağaçlarında etkili kök derinliğinin 30-33 cm arasında olduğunu bildirmişlerdir. Bu nedenle, her sulamada etkili kök derinliği 60 cm olarak dikkate alınmıştır. Toprak nemi izleme derinliği de sızma kontrolü amacıyla 90 cm olmuştur. Etkili kök derinliğinde eksik nem her sulamada tarla kapasitesine getirilmiş, bu amaçla her sulamada 0-60 cm toprak derinliğindeki eksik nem tarla kapasitesine getirilene kadar sulama suyu uygulanmıştır. Deneme süresince, elma ağaçlarında tam çiçeklenme dönemi sonunda 0-60 cm toprak derinliğindeki mevcut nem tarla kapasitesine getirilmiş, bu tarihten itibaren programlı sulamalara başlanılmıştır (Köksal

vd., 1999). Toprak nemi ölçümlerinde dijital tansiyometreler kullanılmıştır. Yağış değeri, araştırma alanı yakınına yerleştirilmiş olan yağışölçer (plüviyometre) yardımıyla ölçülmüştür. Son sulamadan hasat tarihine kadar geçen sürede toprak nemi izlenmeye devam edilmiş ve bitki su tüketimi hesabında dikkate alınmıştır.

### 2.2.3. Ekonomik analiz

Çalışmada farklı malç materyalleri ve sulama programı uygulamalarının üretim masrafları, brüt, net ve nispi karları 1 ha'lık üretim alanına göre hesaplanmıştır. Üretim masrafları değişken ve sabit masrafların toplamına eşittir. Üretim faaliyetinin genişliğine bağlı olarak artan veya azalan tohum, gübre, mücadele ilacı, su ücreti, alet ve makinalara ait akaryakıt, yağ ve tamir-bakım masrafları, geçici işçi ücreti, ürün sigortası primleri, pazarlama masrafları ve döner sermaye faizi değişken masraflardır. Sabit masraflar ise üretim faaliyet hacmine bağlı olmayan ve üretim faktörlerinin varlığından dolayı oluşan masraflardır (Kıral vd., 1999). Çalışmada bitki besleme uygulamalarında toprak analiz sonuçları, zirai mücadele uygulamalarında ise bölgede bulunan erken uyarı sistemi baz alınmıştır. Gübre ve ilaç fiyatları bayilerden alınan güncel fiyatlar kullanılarak belirlenmiştir.

Makine masraflarının hesabında, yerel birim makine kiralari esas alınmış ve makine sürücülerinin ücreti uygulamadaki genel eğilimler nedeniyle makine kira ücretlerine dâhil edilmiştir (Güneş vd., 1988; Özçelik vd., 1998). İşgücü ücret karşılığının hesaplanmasında araştırma yöresindeki kadın ve erkek işçilere verilen günlük yevmiyeler esas alınmıştır.

Çalışmada üretim maliyeti ve ekonomik analiz için kullanılan veriler üretim dönemini (tam verim çağındaki bir bahçeyi) içermektedir. Malç materyali olarak kullanılan siyah taban örtüsü, buğday sapı ve gül posası için ekonomik ömür 5 yıl olarak alınmış ve malç materyali masrafları tesis dönemi masrafları içerisinde hesaplanmıştır. Aynı şekilde sulama sistemi için yapılan masraflar da tesis masrafları içerisinde hesaplanmıştır. Dolayısıyla sabit masraf unsurları içerisinde yer alan "Tesis masrafları yıllık amortisman payı" ve "Tesis sermayesi faizi" sulama sistemi ve malç materyalleri için yapılan masrafları da kapsamaktadır.

Çalışmada değişken masraf kalemlerinden olan döner sermaye faizi, değişken masraflara T.C. Ziraat Bankası'nın bitkisel üretim kredilerine uyguladığı faiz oranının yarısı (%6) uygulanarak hesaplanmıştır. Sabit masraf kalemlerinden olan genel idare giderlerinin hesaplanmasında, toplam değişken masrafların %3'ü dikkate alınmıştır. Çıplak arazi değerinin faizi, araştırma bölgesindeki çıplak arazinin cari alım-satım değerinin (60 000 TL ha<sup>-1</sup>) %5'i alınarak belirlenmiştir. Tesis masrafları yıllık amortisman payı, tesis dönemi boyunca yapılan toplam tesis masraflarının, M9 anaçlı elma bahçesinin ekonomik ömrüne (15 yıl) bölünmesi ile elde edilmiştir. Tesis sermayesi faizi ise tesis masrafları toplamının 1/2'sine %5 faiz uygulanarak hesaplanmıştır. Tesis masrafları, bahçenin kurulmasından itibaren, ürün verinceye kadar geçen yıllar süresince yapılması gereken işler için harcanan masrafları ifade etmektedir (Kıral vd., 1999). Tesis masrafı olarak, Eğirdir Meyvecilik Araştırma Enstitüsü'nde kurulan deneme için hesaplanan tesis dönemi masrafları (ilk 2 yıl masraflarının toplamı) kullanılmıştır.

Tüm uygulamalarda, çeşide uygun hasat döneminde toplanan elmalarda, öncelikle ağaç başına verim (kg ağaç<sup>-1</sup>) değeri için ağaçların toplam verimi hesaplanmış ve ağaç başı verimin 1 hektarda bulunan toplam ağaç sayısı ile çarpılması sonucu ise hektara verim (kg ha<sup>-1</sup>) değerleri elde edilmiştir.

Çalışmada, uygulamalardan iklimden kaynaklı riskleri minimize etmek adına son iki yılda (2013-2014) hasat edilen elmalar, sağlamlık, şekil, renk, çap gibi kalite özelliklerine göre 5

gruba ayrılarak sınıflandırılmış ve her uygulama için kalite sınıflarına göre meyvelerin dağılımı % olarak hesaplanmıştır. Gayri Safi Üretim Değeri, her kalite sınıfındaki meyve miktarının cari piyasa fiyatları ile çarpılması ile elde edilmiştir. Cari piyasa fiyatları bölgedeki çiftlik avlusu fiyatları baz alınarak elde edilmiştir.

Bir kilogram elmanın üretim masrafı (TL kg<sup>-1</sup>); toplam üretim masrafı (TL) ürün miktarına (kg) bölünerek hesaplanmış; hektara brüt, net ve nispi karların hesaplanmasında ise;

Brüt kar = Gayri safi üretim değeri - Değişken masraflar,

Net kar = Gayri safi üretim değeri - Üretim masrafları,

Nispi kar = Gayrisafi üretim değeri / Üretim masrafları, formülleri kullanılmıştır (Erkuş vd., 1995).

### 3. Bulgular ve Tartışma

#### 3.1. Sulama suyu ve bitki su tüketim miktarları

Malç materyallerinin, toprak nemini muhafazasını önemli ölçüde artırdığı, etkili kök bölgesinin daha uzun süre nemli olmasından dolayı gerekli sulama suyu miktarını azalttığı ve su tasarrufu sağladığı görülmüştür. Çalışmada aynı sulama programlarında, kontrol konularında sulama suyu miktarı ve sulama sayısı, malç kullanılan konulara göre daha yüksek gerçekleşmiştir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Uygulamalara göre sulama suyu (I) ve bitki su tüketimi (ET) miktarı ve sulama sayısı

Uygulamalar	I (mm)	ET (mm)	Sulama Sayısı (adet)
K <sub>1</sub>	531.1	555.1	23
K <sub>2</sub>	478.7	532.7	15
K <sub>3</sub>	465.0	514.0	10
G <sub>1</sub>	464.0	505.0	21
G <sub>2</sub>	440.6	489.4	14
G <sub>3</sub>	438.2	479.5	10
S <sub>1</sub>	434.0	463.5	19
S <sub>2</sub>	421.0	445.9	12
S <sub>3</sub>	403.4	440.1	9
T <sub>1</sub>	399.3	427.9	18
T <sub>2</sub>	380.2	404.6	11
T <sub>3</sub>	355.4	400.9	8

### 3.2. Üretim maliyeti

Değişken ve sabit masraf unsurlarından oluşan toplam üretim masrafı, uygulamalara göre değişiklik göstermiş, en düşük G<sub>3</sub>, en yüksek S<sub>1</sub> uygulamasında gerçekleşmiştir (Çizelge 2). Buğday sapı fiyatlarının yüksek olması, tesis masrafları amortisman payı ve tesis sermayesi faizini de arttırmış ve buğday sapı uygulamasında diğer uygulamalara göre sabit ve toplam masrafların yüksek gerçekleşmesine neden olmuştur. Bazı yıllar piyasada buğday sapı arzında yaşanan sorunlar direk fiyatlara da yansımaktadır. Nitekim Kasirajan ve Ngouajio (2012); Hill vd. (1982) ve Schultz (1983) de doğal malç materyallerinin yeterli miktarda temin edilememesi, kalitede tutarsızlık, serilmesi için daha fazla emek harcanması, her zaman yeterli yabancı ot kontrolü sağlanamaması, ot tohumların taşınması ve genellikle baharda toprağın ısınmasını geciktirebilmesi gibi sakıncalarının olduğunu bildirmişlerdir. Siyah taban örtüsünün tüm uygulamalarında hasat masrafının daha yüksek bulunması, bu uygulamalarda diğer malç ve kontrol uygulamalarından daha yüksek verim elde edilmesinden kaynaklanmıştır (Çizelge 2). Çalışmada kontrol konusu ile malç kullanılan konularda, uygulanan sulama suyu miktarlarına bağlı olarak su, elektrik ve sulama masrafları da değişiklik göstermiştir. Sulama faaliyeti için toplam masraflar, en yüksek kontrol 1. sulama programında en düşük ise siyah taban örtüsü 3. sulama programında gerçekleşmiştir (Çizelge 2). Farklı malç materyalleri kullanılarak yapılan yabancı ot kontrol yöntemleri bahçe bitkileri yetiştiriciliğinde dünyada halen yaygın olarak kullanılmaktadır (Dale, 2000; Forcella vd., 2003; Starast vd., 2002; Weber, 2003). Çalışmada yabancı otlarla mücadelede malç uygulamalarında sıra üzerinde sadece 1 defa misinalı kullanılırken kontrol uygulamasında 3 defa misinalı ile birlikte yabancı ot ilacı kullanılmıştır. Tüm konularda sıra arasında ise traktörle 3 defa ot biçme işlemi yapılmıştır (Çizelge 2). Farklı malç materyallerinin kullanıldığı çalışmalarda da, malç uygulamalarının, toprak yüzeyinden olan buharlaşmayı azalttığı ve kontrol konusuna göre toprak nemini daha uzun süre muhafaza ettiği (van der Merwe, 2012; Smith vd., 2000; Mage, 1982; Granatstein ve Mullinix, 2008), toprak nemini daha uzun süre muhafaza etmenin yanında yabancı ot kontrolünü de sağladığı (Hogue vd., 2005; Küçükşumuk vd.,

2013) dolayısıyla üretim maliyetlerinde (enerji, işçilik vb.) azalma sağlandığı (Küçükşumuk vd., 2013) bildirilmiştir. Birim ürün maliyetleri incelendiğinde, birim alandan elde edilen ürün miktarının yüksek olması nedeniyle birim ürün maliyeti 0.39 TL kg<sup>-1</sup> ile en düşük T<sub>1</sub> uygulamasında bulunmuş, bu uygulamayı sırasıyla G<sub>1</sub>, S<sub>1</sub> ve K<sub>1</sub> uygulamaları takip etmiştir (Çizelge 2).

### 3.3. Verim ve kalite

Elma üretiminde gelir, verim ve meyve kalitesi ile doğrudan ilişkilidir. Hasat edilen meyvelerin pazara sunulmadan önce sağlamlık, şekil, renk, çap gibi kalite özelliklerine göre sınıflandırılması gerekmektedir. Meyvelerin kalite sınıflandırılmasına ilişkin elmada TSE standartları bulunmaktadır. TSE standartlarına göre elmalar, ekstra (meyve eni 60-65 mm), I. sınıf (meyve eni 60-55 mm) ve II. sınıf (meyve eni 50-60 mm) olmak üzere üç kalite sınıfına ayrılır. Her kalite sınıfında şekil, gelişme ve renk bakımlarından meyvenin özelliklerini ve depolanmasını etkilemeyecek özürler için bazı tolerans değerleri belirlenmiştir. Bu sınıfların dışındaki elmalar ıskarta olarak değerlendirilir (TSE, 2007). Ancak iç piyasada, elma için TSE tarafından belirlenmiş olan standartların kullanımı bulunmamakla birlikte sınıflandırmada, farklı pazar ve tüketici talepleri ve çeşitlerle ilişkili olarak yıldan yıla ve hatta bölgeden bölgeye oldukça değişken bir yapı mevcuttur. Nitekim daha önce yapılmış olan çalışmalarda da kalite sınıflandırmasında farklı standartların kullanıldığı görülmektedir. Örneğin; Köksal vd. (1999) elmaları ekstra (meyve eni >65 mm), I. sınıf (60-64 mm), II. sınıf (55-59 mm) ve ıskarta (<55 mm); Karamürsel vd. (2012) ekstra (meyve eni >75 mm), I. sınıf (68-75 mm), II. sınıf (60-68 mm) ve ıskarta (<60 mm); Emre vd. (2016a) ekstra (meyve eni >75 mm), I. sınıf (70-75 mm), II. sınıf (65-69 mm) ve ıskarta (<65 mm); Emre vd. (2016b) ekstra (meyve eni 72-85 mm), I. sınıf (68-72 mm), II. sınıf (65-68 mm) ve ıskarta (<65 mm) olmak üzere 4 gruba ayırmışlardır.

Elma üretim ve ticaretinin yoğun olarak yapıldığı Eğirdir ilçesinde 2014 yılında bir fizibilite çalışması yapılmış ve elmaların tüketici ve pazar talebine göre değişiklik göstermekle birlikte son yıllarda ağırlıklı olarak 5 gruba ayrılarak kalite sınıflandırmasının yapıldığı görülmüştür.

Çizelge 2. Uygulamalara göre üretim masraflarının dağılımı (1 ha, TL)

Masraf unsurları	Birim	Birim fiyat	T <sub>1</sub>		T <sub>2</sub>		T <sub>3</sub>		S <sub>1</sub>		S <sub>2</sub>		S <sub>3</sub>	
			Miktar	Değer	Miktar	Değer	Miktar	Değer	Miktar	Değer	Miktar	Değer	Miktar	Değer
Ot biçme (Traktör)	ha (3 kez)	400	1	1200	1	1200	1	1200	1	1200	1	1200	1	1200
Ot biçme (Misinai)	Yevmiye Yakıt	200	1	200	1	200	1	200	1	200	1	200	1	200
Seyreltme	Yevmiye	40	8	320	6	240	4	160	8	320	6	240	4	160
Budama	Yevmiye	75	8	600	8	600	8	600	8	600	8	600	8	600
Yaz budaması +dal bağlama	Yevmiye	40	10	400	10	400	10	400	10	400	10	400	10	400
Sulama ve bitki besleme	Yevmiye	50	6	300	6	300	6	300	7	350	7	350	6	300
Bitki besleme (A. nitrat)	kg	1.1	100	110	100	110	100	110	100	110	100	110	100	110
Bitki besleme (MAP)	kg	4.0	60	240	60	240	60	240	60	240	60	240	60	240
Bitki besleme (P. nitrat)	kg	3.2	350	1120	350	1120	350	1120	350	1120	350	1120	350	1120
Su	ton	0.10	3993	399	3802	380	3554	355	4340	434	4210	421	4340	403
Elektrik	kW	0.40	599	240	570	228	533	213	651	260	632	253	605	242
İlaçlama	Adet	60.0	16	960	16	960	16	960	16	960	16	960	16	960
Zirai mücadele ilacı		-	-	2993	-	2993	-	2993	-	2993	-	2993	-	2993
Hasat işçiliği	Yevmiye	40	43	1720	35	1400	23	920	41	1640	34	1360	22	880
Değişken masraflar toplamı		-	-	11762	-	11331	-	10731	-	11787	-	11407	-	10768
Döner sermaye faizi		-	-	706	-	680	-	645	-	708	-	684	-	647
<b>Toplam değişken masraflar (TLha<sup>-1</sup>)</b>				<b>12468</b>		<b>12011</b>		<b>11376</b>		<b>12495</b>		<b>12091</b>		<b>11415</b>
Arazi kirası		-	-	3500	-	3500	-	3500	-	3500	-	3500	-	3500
Genel idari giderler		-	-	374	-	360	-	341	-	375	-	363	-	342
Tesis mas. amor. payı		-	-	4872	-	4868	-	4863	-	5765	-	5758	-	5756
Tesis ser. faizi		-	-	1826	-	1826	-	1824	-	2161	-	2159	-	2158
<b>Toplam sabit masraflar (TLha<sup>-1</sup>)</b>				<b>10572</b>		<b>10554</b>		<b>10528</b>		<b>11801</b>		<b>11780</b>		<b>11756</b>
<b>Toplam üretim masrafları (TLha<sup>-1</sup>)</b>				<b>23040</b>		<b>22565</b>		<b>21904</b>		<b>24296</b>		<b>23871</b>		<b>23171</b>
Birim ürün maliyeti (TLkg <sup>-1</sup> )				0.39		0.47		0.71		0.43		0.51		0.77

Çizelge 2. Uygulamalara göre üretim masraflarının dağılımı (1 ha, TL, devam)

Masraf unsurları	Birim	Birim fiyat	G <sub>1</sub>		G <sub>2</sub>		G <sub>3</sub>		K <sub>1</sub>		K <sub>2</sub>		K <sub>3</sub>	
			Miktar	Değer	Miktar	Değer	Miktar	Değer	Miktar	Değer	Miktar	Değer	Miktar	Değer
Ot biçme (Traktör)	ha (3 kez)	400	1	1200	1	1200	1	1200	1	1200	1	1200	1	1200
Ot biçme (Misinall)	Yevmiye Yakıt	200	1	200	1	200	3	600	3	600	3	600	3	200
Seyreltme	Yevmiye	40	8	320	6	240	4	160	8	320	6	240	4	160
Budama	Yevmiye	75	8	600	8	600	8	600	8	600	8	600	8	600
Yaz budaması +dal bağlama	Yevmiye	40	10	400	10	400	10	400	10	400	10	400	10	400
Sulama ve bitki besleme	Yevmiye	50	6	350	7	350	7	350	8	400	7	350	7	350
Bitki besleme (A. nitrat)	kg	1.1	100	110	100	110	100	110	100	110	100	110	100	110
Bitki besleme (MAP)	kg	4.0	60	240	60	240	60	240	60	240	60	240	60	240
Bitki besleme (P. nitrat)	kg	3.2	350	1120	350	1120	350	1120	350	1120	350	1120	350	1120
Su	ton	0.10	3993	464	4406	4382	438	531	5311	531	4787	479	4650	465
Elektrik	kW	0.40	599	278	661	264	657	263	797	319	718	287	698	279
ilaçlama	Adet	60.0	16	1920	16	1920	16	1920	16	1920	16	1920	16	1920
Yabancı ot ilacı atılması	Yevmiye		-	-	-	-	-	-	3	150	3	150	3	150
Yabancı ot ilacı	da		-	-	-	-	-	-	10	1250	10	1250	10	1250
Zirai mücadele ilacı		-	-	2993	-	2993	-	2993	-	2993	-	2993	-	2993
Hasat işçiliği	Yevmiye	40	43	1520	34	1360	21	840	39	1560	32	1280	20	800
Değişken masraflar toplamı			-	11715	-	11438	-	10834	-	13713	-	13219	-	12637
Döner sermaye faizi			-	703	-	686	-	650	-	823	-	793	-	758
<b>Toplam değişken masraflar (TLha<sup>-1</sup>)</b>				12418	-	12124	-	11484	-	14536	-	14012	-	13395
Arazi kirası			-	3500	-	3500	-	3500	-	3500	-	3500	-	3500
Genel idari giderler			-	373	-	364	-	345	-	436	-	420	-	402
Tesis mas. amor. payı			-	4556	-	4553	-	4552	-	3935	-	3932	-	3927
Tesis ser. faizi			-	1709	-	1707	-	1707	-	1475	-	1474	-	1473
<b>Toplam sabit masraflar (TLha<sup>-1</sup>)</b>				101382	-	10124	-	10104	-	9346	-	9327	-	9302
<b>Toplam üretim masrafları (TLha<sup>-1</sup>)</b>				22556	-	22248	-	21588	-	23882	-	23339	-	22697
Birim ürün maliyeti (TLkg <sup>-1</sup> )				0.43	-	0.48	-	0.73	-	0.45	-	0.53	-	0.84

Bu doğrultuda çalışmada, uygulamalardan iklimden kaynaklı riskleri minimize etmek adına son iki yılda (2013-2014) elde edilen meyveler, ekstra (75->75 mm), I. Sınıf (70-<75 mm), II. Sınıf (65-<70 mm), III. sınıf (60-<65 mm) ve ıskarta (<60 mm) olmak üzere 5 gruba ayrılarak sınıflandırılmıştır. İki faktörlü (malç x sulama programı) denemede interaksiyon önemli olmadığı için ( $p<0.05$ ) malç uygulamaları kendi içinde, sulama programları kendi içinde değerlendirilmiştir. Yapılan istatistik analizlerinde önemli bulunan uygulamalar ( $p<0.05$ ) çoklu karşılaştırma testine tabi tutulmuştur. 1. sulama programında verim açısından taban örtüsü ve buğday sapı diğer iki malç uygulamasından istatistiksel olarak farklı bulunmuştur. 2. sulama programında ise malç uygulamaları arasındaki fark önemli bulunmazken, 3. sulama programında kontrol uygulaması dışındaki tüm malç uygulamaları aynı grupta yer almıştır. Malç uygulamaları, sulama programlarına göre verim değerleri açısından değerlendirildiğinde 1. sulama programı tüm malç uygulamalarında en iyi sonucu vermiştir (Çizelge 3). En yüksek ekstra

ve I. sınıf meyve oranı sırasıyla; T<sub>1</sub>, K<sub>1</sub>, G<sub>1</sub> ve S<sub>1</sub> uygulamalarından elde edilmiştir (Şekil 1). Elma (Baxter, 1970; Mage, 1982; Neilsen vd., 2003; Szewczuk ve Gudarowska, 2004; Hogue vd., 2005; Granatstein ve Mullinix, 2008; Küçükyumuk vd., 2013), şeftali (Baxter, 1970), asma (Hostetler vd., 2007) ve zeytinde (Haspolat, 2006) malç uygulamalarının etkisinin araştırıldığı çalışmalarda da malç uygulamalarının ağaç gelişimi, verim ve meyve enini artırdığına yönelik benzer sonuçlar elde etmişlerdir.

### 3.4. Karlılık

Gayri Safi Üretim Değeri (GSÜD), her uygulama için kalite sınıflarına göre meyvelerin dağılımı % olarak hesaplanarak her kalite sınıfındaki meyve miktarının cari piyasa fiyatlarıyla (Çizelge 4) çarpılması ile elde edilmiştir. GSÜD, malç ve sulama konuları uygulamalarından elde edilen verim ve kaliteli meyve oranına bağlı olarak değişiklik göstermiş ve en yüksek sırasıyla T<sub>1</sub>, G<sub>1</sub>, K<sub>1</sub> ve S<sub>1</sub> uygulamalarından elde edilmiştir (Çizelge 5).

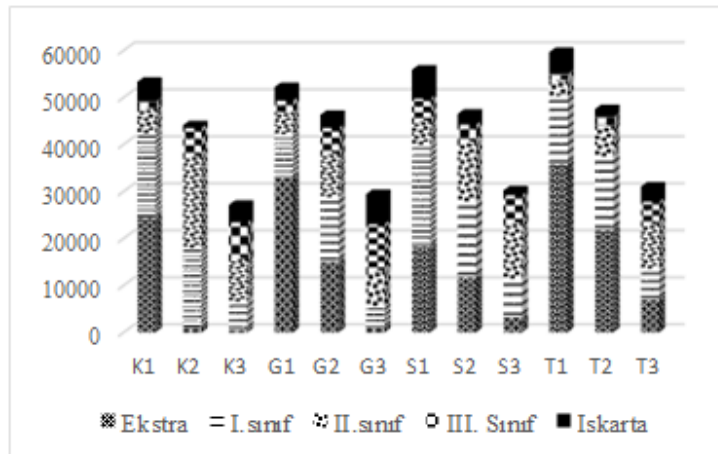
Çizelge 3. Uygulamalara göre verim değerleri

Malçlar	Sulama programları		
	1. program	2. program	3. program
Kontrol	53333.3 A*, b**	44066.7 B, öd***	27166.7 C, b
Gül posası	52224.7 A, b	46300.0 B, öd	29466.7 C, a
Buğday sapı	55905.3 A, ab	46533.3 B, öd	30233.3 C, a
Taban örtüsü	59700.0 A, a	47533.3 B, öd	31066.7 C, a

Büyük harfle belirtilen farklılıklar malçların sulama programlarına göre farklılıklarını göstermektedir.

\*\*Küçük harfler sulama programlarının malçlara göre farklılıklarını göstermektedir.

\*\*\*Önemli değil.



Şekil 1. Uygulamalarda verim değerleri ve kalite sınıflarına göre ürün miktarları ( $\text{kg ha}^{-1}$ )



Çizelge 4. 2014 yılı kalite sınıflarına göre elma fiyatları

Sınıf	Sınıf değerleri (Meyve çapı, mm)	Satış fiyatı (TL kg <sup>-1</sup> )
Ekstra	75+	1.20
1.Sınıf	70-75 (70-74)	1.10
2.Sınıf	65-70 (65-69)	0.90
3. Sınıf	60-65 (60-64)	0.55
Iskarta	60-(59 ve küçük)	0.20

Çizelge 5. Uygulamaların karlılık durumları

Özellik	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	K <sub>3</sub>	G <sub>1</sub>	G <sub>2</sub>	G <sub>3</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>
GSÜD (TL ha <sup>-1</sup> )	55 533	40 899	20 537	55 873	45 098	19 847	54 246	45 803	27 112	63 691	50 652	27 459
Verim (kg ha <sup>-1</sup> )	53 333	44 067	27 167	52 225	46 300	29 467	55 905	46 533	30 233	59 700	47 533	31 067
Top. Masraf (TL ha <sup>-1</sup> )	23 882	23 339	22 697	22 556	22 248	21 588	24 296	23 871	23 171	23 040	22 565	21 904
Değ. Masraf (TL ha <sup>-1</sup> )	14 536	14 012	13 395	12 418	12 124	11 484	12 495	12 091	11 415	12 468	12 011	11 376
Sabit Masraf (TL ha <sup>-1</sup> )	9 346	9 327	9 302	10 138	10 124	10 104	11 801	11 780	11 756	10 572	10 554	10 528
Brüt Kar (TL ha <sup>-1</sup> )	40 997	26 887	7 142	43 455	32 974	8 363	41 751	33 712	15 697	51 223	38 641	16 083
Net Kar (TL ha <sup>-1</sup> )	31 651	17 560	-2 160	33 317	22 850	-1 741	29 950	21 932	3 941	40 651	28 087	5 555
Nispi Kar	2.33	1.75	0.90	2.48	2.03	0.92	2.23	1.92	1.17	2.76	2.24	1.25

Farklı malç materyalleri ve sulama programı uygulamalarının başarı düzeyinin değerlendirilebilmesi için elma üretiminin birim alandaki karlılık düzeyi ortaya koyulmuştur. Dolayısıyla 2014 yılı elma satış fiyatlarına göre verim, kalite ve üretim masrafları değerleri ile ilişkili olarak en yüksek brüt kar sırasıyla T<sub>1</sub>, G<sub>1</sub>, S<sub>1</sub>, K<sub>1</sub> uygulamasından elde edilmiştir. Ancak buğday sapı malç uygulaması diğer uygulamalara göre net ve nispi kar açısından 1. sulama programında en düşük değeri almasına karşın 3. sulama programında siyah taban örtüsüne yakın bir değer olarak gül posası ve kontrol uygulamalarına göre daha karlı bulunmuştur (Çizelge 5).

#### 4. Sonuç

Verim ve kalite değerleri ile girdi kullanım düzeylerine bağlı olarak üretim maliyetleri ve karlılık düzeyleri, malç ve sulama konularına göre değişkenlik göstermiştir. En yüksek brüt kar sırasıyla siyah taban örtüsü, gül posası, buğday sapı ve kontrol konusu ile birlikte kullanılabilir su tutma kapasitesinin yaklaşık %20'si tüketildiğinde sulama yapılması (1. sulama programı) uygulamasından elde edilmiştir. Siyah taban örtüsü malç uygulaması ile birlikte 1. sulama programının uygulanması, su kaynaklarının yeterli olması durumunda birim alandan elde edilen ürün miktarının yüksek olması nedeniyle birim ürün maliyeti ve karlılık

açısından en öne çıkan uygulama olarak belirlenmiştir. Ancak su kısıtının olması durumunda ya da sulama aralığının daha uzun olduğu durumlarda ise malç uygulamaları ile birlikte kullanılabilir su tutma kapasitesinin yaklaşık %40'ı tüketildiğinde sulama yapılması uygulamasının da elma üretiminde karlılık açısından uygulanabilir olduğu tespit edilmiştir. Dolayısıyla elma yetiştiriciliğinde malç kullanımı ile karlı bir üretim yapılmasının yanında mevcut su kaynaklarının daha etkin kullanılması ve daha az tarımsal ilaç kullanılması ile çevreyle uyumlu bir tarımsal üretimin yapılabilmesine de katkı sağlanabilecektir.

#### Kaynakça

- Baxter, P. (1970). Effect of weed-free or straw mulched strip on the growth and yield of young fruit trees. *Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry*, 10:467-473.
- Dale, A. (2000). Black plastic mulch and between-row cultivation increase black currant yields. *Horttechnology*, 10(2): 307-308.
- Emre, M., Butar, S., & Çetinbaş, M. (2016a). Jersey Mac elma çeşidinde AVG (Aminoethoxy-Vinylglycine)'nin hasat önu meyve dökümü, verim ve gelir üzerine etkisi. *Bahçe (Özel Sayı)*, 1: 107-111.
- Emre, M., Küçükyumuk, C., Kaçal, E., & Yıldız, H. (2016b). Dönemsel kısıntılı sulama uygulamalarının elma üretiminde gelir üzerine etkisi. *Derim*, 33(1): 77-92.
- Erkuş, A., Bülbül M., Kıral, T., Açıl, A.F., & Demirci, R. (1995). Tarım Ekonomisi. A.Ü. Ziraat Fakültesi

- Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Yayınları:5, Ankara.
- Forcella, F., Poppe, S.R., Hansen, N.C., Head, W.A., Hoover, E., Propp, F., & McKensie, J. (2003). Biological mulches for managing weeds in transplanted strawberry (*Fragaria x Ananassa*). *Weed Technology*, 17(4): 782-787.
- Granatstein, D., & Mullinix, K. (2008). Mulching options for northwest organic and conventional orchards. *Hortscience*, 43(1):45-50
- Günes, T., Kiral, T., Arıkan, R., Bülbül, M., Çetin, B., Tatlıdil, F., Albayrak, N., Meshur, M., & Çelen, H. (1988). Başlıca Tarım Ürünleri Maliyetleri Araştırma Projesi. TMO Matbaası, Ankara.
- Haspolat, G. (2006). Gemlik zeytin çeşidinde biyolojik olarak şelatize edilmiş KNO<sub>3</sub> (Potasyum Nitrat), ZnSO<sub>4</sub> (Çinko Sülfat) ve MgSO<sub>4</sub>'ün (Magnezyum Sülfat) yaprakdan uygulanmasının ve plastik malç uygulamasının vegetatif gelişmeye ve meyve verimine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Kahramanmaraş.
- Hill, D.E., Hankin, L., & Stephens, G.R. (1982). Mulches: Their effect on fruit set, timing and yields of vegetables. *Connecticut Agric Exp Sta Bull.*, 805:15.
- Hogue, E.J., Kuchta, S., Neilsen, G.H., Forge, T., & Neilsen, D. (2005). Improving yield and soil quality with mulches and amendments in orchards. *Proceedings of the Third National Organic Tree Fruit Research Symposium*, 6-8 June, Chelan, WA., 76-77.
- Hostetler, G.L., Merwin, I.A., Brown, M.G., & Padilla-Zakour, O. (2007). Influence of geotextile mulches on canopy microclimate, yield, and fruit composition of Cabernet Franc. *American Journal of Enology and Viticulture*, 58(4):431-442.
- James, L.G. (1988). Principles of farm irrigation system design. John Wiley and Sons. Inc., Newyork, USA., p.543.
- Kanber, R. (2002). Sulama.. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No: 174, Ders Kitapları No: A-52, Adana, 530 p.
- Karamürsel, D., Atasay, A., Öztürk, F.P., & Öztürk, G. (2012). Organik ve konvansiyonel elma üretiminin ekonomik analizi. V. Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu, 18-21 Eylül, İzmir.
- Kasirajan, S., & Ngouajio, M. (2012). Polyethylene and biodegradable mulches for agricultural applications: A review. *Agronomy for Sustainable Development.*, 32:501-529,
- Kiral, T., Kasnaoğlu, H., Tatlıdil, F.F., Fidan, H., & Gündoğmuş, E. (1999). Tarımsal ürünler için maliyet hesaplama metodolojisi ve veri tabanı rehberi. Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü Proje Raporu: 1999-13, Ankara.
- Köksal, İ., Dumanoğlu, H., Güneş, N., Yıldırım, O., & Kadayıfçı, A. (1999). Farklı sulama yöntemleri ve programlarının elma ağaçlarının vegetatif gelişimi, meyve verimi ve kalitesi üzerine etkileri. *Journal of Agriculture and Forestry*, 3(4): 909-920.
- Küçükyumuk, C., Yıldız, H., Kukul Kurtaş, Y.S., Ay, Z., & Şenyurt, H. (2013). Bodur anaçlı elma bahçelerinde malç kullanımının su tüketimi, verim ve bazı parametreler üzerine etkileri. *Derim*, 30(1):48-64.
- Küçükyumuk, C., Yıldız, H., Kaçal, E., Koçal, H., Karamürsel, Ö.F., & Emre, R.A. (2014). Damla sulama ile sulanan elma ağaçlarında farklı malç uygulamaları ve sulama programlarının vejetatif gelişim ve su tüketimine etkisi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 24(3):257-269.
- Liang, W., & Huang, M. (1994). Influence of citrus orchard ground cover plants on arthropod communities in China: A review. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 50(1):29-37.
- Mage, F. (1982). Black plastic mulching, compared to other orchard soil management methods. *Scientia Horticulturae*, 16(2):131-136.
- Merwin, I.A., & Stiles, W.C. (1994). Orchard ground cover management impacts on apple tree growth and yield, and nutrient availability and uptake. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 119(2):209-215.
- Merwin, I.A., Stiles, W.C., & van-Es, H.M. (1994). Orchard ground cover management impacts on soil physical properties. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 119(2): 216-222.
- Merwin, I.A., Rosenberger, D.A., Engle C.A., Rist, D.L., & Fargione, M. (1995). Comparing mulches, herbicides, and cultivation as orchard groundcover management systems. *HortTechnology*, 5(2):151-158.
- Neilsen, G., Hogue, E.J., Forge, T., & Neilsen, D. (2003). Mulches and biosolids affect vigor, yield and leaf nutrition of fertigated high density apple. *Hortscience*, 38(1):41-45.
- Özçelik, A., Turan, A., & Tanrıvermiş, H. (1998). Türkiye'de tarımın pazara entegrasyonunda sözleşmeli tarım ve bu modelin sürdürülebilir kaynak kullanımı ile üretici geliri üzerine etkileri. Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü Yayınları, Yayın No: 14 Ankara.
- Öztürk, G., Karakuş, A., Pektaş, M., Bayav, A., Sarısu, H.C., Karamürsel, D., Emre, R.A., İşçi, M. (2009). M9 elma anacında farklı dikim sıklığı ve terbiye sistemlerinin verim ve kalite kriterlerine etkisi. Eğirdir Meyvecilik Araştırma İstasyonu Müdürlüğü Proje Sonuç Raporu, Yayın No:33, Eğirdir-Isparta, 114 s.
- Polat, A.A., & Yaman, B. (2013). Farklı malç tiplerinin sofralık kayısılarda meyve kalitesi üzerine etkileri. *Meyve Bilimi Dergisi*, 1(1): 46-51.
- Schultz, W. (1983). Matching mulches. *Organic Gardening*, 30(6):50-55.
- Smith, M.W., Carroll, B.L., & Cheary, B.S. (2000). Mulch improves pecan tree growth during orchard establishment. *HortScience*, 35(2):192-195.

- Smith, P. (1990). Plastics of the '90s coming on strong. *The Grower* (Sept.): 10-11.
- Starast, M., Karp, K., & Paal, T. (2002). The effect of using different mulches and growth substrates on half-highbush blueberry (*V. corymbosum* x *V. angustifolium*) cultivars 'Northblue' and 'Northcountry'. *Acta Horticulturae*, 574: 281-286.
- Szewczuk, A., & Gudarowska, E. (2004). The effect of different types of mulching on yield, size, color and storability of Jonagored apples. *Journal of Fruit and Ornamental Plant Research*, 12: 207-213.
- TSE (2007). TS 100-Elma Türk Standardı. Türk Standartları Enstitüsü, ICS 67.080.10, Ankara.
- van der Merwe, J.D.P. (2012). The effects of organic and inorganic mulches on the yield and fruit quality of 'Cripps' Pink' apple trees. Master of Science in the Faculty of Agriculture at Stellenbosch University.
- Weber, C.A. (2003). Biodegradable mulch films for weed suppression in the establishment year of matted-row strawberries. *HortTechnology*, 13(4):665-668.
- Yıldırım, O. (2005). Sulama sistemlerinin tasarımı. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 1542, Ders kitabı: 495, Ankara, s.348.