



Yeni Tesis Mandalina Bahçesinde Malç Tekstili Uygulamasının Yabancı Ot Kontrolü ve Mandalina Gelişimine Etkileri

Yasin Emre Kitiş^{1*}, Onur Kolören², Feyzullah Nezih Uygur³

¹Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, 07058 Antalya

²Ordu Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, 52200 Ordu

³Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, 01330 Adana

MAKALE BİLGİSİ

Araştırma Makalesi

Geliş 11 Nisan 2016
Kabul 26 Mayıs 2017

Anahtar Kelimeler:

Malçlama
Biçme
Herbisit
Malç tekstili
Yabancı ot
Mandalina

* Sorumlu Yazar:

E-mail: emrekitis@akdeniz.edu.tr

ÖZET

Bu çalışma, malç tekstili adını verdiğimiz materyalin, yeni tesis edilen turuncgil bahçelerinde yabancı ot kontrolü amacıyla, konvansiyonel polietilen malç naylonu ve çiftçi koşullarında yaygın olarak uygulanan mekanik ve kimyasal mücadele ile kıyaslamalı olarak etkisinin belirlenmesi amacıyla doktora tez çalışmasının bir bölümü olarak yürütülmüştür. Yeni tesis mandalina bahçesinde üç yıl süreyle (2004-2005-2006) yürütülen çalışmada, iki farklı kalınlıkta polietilen malç, üç farklı kalınlıkta malç tekstili, biçme ve herbisit (glyphosate) uygulamaları yapılmıştır. Uygulamaların yabancı otların yoğunluğu ve kaplama alanına, kültür bitkisinin boy, gövde kalınlığı ve yaprak alanına etkileri incelenmiştir. Çalışmanın sonuçları genel olarak değerlendirildiğinde, yabancı otlu kontrole oranla biçme uygulaması %23,4, kimyasal mücadele %88,4, polietilen malç %99,6, malç tekstili uygulamaları %100 oranında yabancı otları kontrol etmiştir. Kültür bitkisinin boyu, gövde çapı ve yaprak alanındaki en yüksek artış herbisit ve malç uygulamalarından elde edilmiştir. Malç uygulamalarının toprak sıcaklığı ve nemini muhafaza ettiği belirlenmiştir.

Turkish Journal Of Agriculture - Food Science And Technology, 5(6): 568-580, 2017

The Effects of Mulch Textile Application on Weed Control and Mandarin Growing in Newly Established Mandarin Orchard

ARTICLE INFO

Research Article

Received 11 April 2016
Accepted 26 May 2017

Keywords:

Mulching
Mowing
Herbicide
Mulch textile
Weed
Mandarin

* Corresponding Author:

E-mail: emrekitis@akdeniz.edu.tr

ABSTRACT

In this study, material that we call mulch textile was investigated as compared with conventional polyethylene mulch nylon and mechanical and chemical control that are widely used in farmer's conditions to weed control in newly established citrus orchards. Two different thickness of polyethylene mulch, three different thickness of mulch textiles, mowing and herbicide (glyphosate) applications were made in newly established mandarin orchard in a three-year-period (2004-2005-2006). Effects of the applications on density and coverage of weeds and height, stem thickness and leaf area of cultural plants were investigated. According to general evaluation of results of the study, mowing 23.4%, chemical control 88.4%, polyethylene mulch 99.6%, mulch textiles 100% controlled weeds than weedy control. At the most increase of height, stem thickness and leaf area of mandarin was obtained from herbicide and mulch treatments. It was determined that soil temperature and moisture are preserved by mulch applications.

Giriş

Bilindiği üzere meyveler, birim alandan getirisi her zaman yüksek olan bir ürün grubudur. Özellikle turunçgil gibi yetiştiriciliği belirli bir alanla sınırlı olan meyve türleri için bu durum daha da önemlidir. Türkiye'nin toplam meyve ihracatının %78'ini karşılayan turunçgiller, ihracat bakımından ilk sırayı almaktadır (Kaygısız ve Aybak, 2000). Çalışmanın yürütüldüğü Çukurova Bölgesi tam bir turunçgil üretim merkezi olup, Türkiye'deki toplam turunçgil üretiminin yaklaşık %70'i bu bölgede gerçekleşmektedir. Bu yoğun üretime paralel olarak ta, hastalık, zararlı böcek ve yabancı otlarda da bir artış ve çeşitlilik söz konusudur. Ülkemizde turunçgil yetiştiriciliğini olumsuz yönde etkileyebilecek 155 adet yabancı ot türü saptanmıştır (Uygun ve ark., 2001). Bölgemizde yapılan çalışmalar göstermektedir ki yabancı otların turunçgil bahçelerinde kapladığı alan, yabancı ot mücadelesine rağmen %49'a varan bir değere ulaşmaktadır (Uygur, 1985).

Turunçgil bahçelerinde bu denli öneme sahip olan yabancı otların kontrolü için ülkemizde ve dünyada; kültürel, fiziksel, mekanik, biyolojik ve kimyasal olmak üzere değişik mücadele yöntem ve teknikleri geliştirilmiş ve kullanılmaktadır. Ancak bunlar içerisinde kimyasal mücadele, kolay uygulanabilmesi ve çabuk sonuç vermesi gibi özelliklerinden dolayı en çok kullanılan yöntem haline gelmiştir. Kimyasal mücadelenin sık ve bilinçsizce kullanılması sonucu ise, insan ve hayvan sağlığı tehdit edilmekte, yabancı ot türleri herbisitlere karşı zamanla dayanıklılık kazanmakta, ekonomik zararlı olmayan türler zamanla dominant hale geçmekte, hedef dışı organizmalar zarar görmekte, biyolojik zenginlik azalmakta, kültür bitkilerinde fitotoksinler oluşabilmekte ve benzeri birçok olumsuzluk ortaya çıkmaktadır. Bu olumsuzlukları en aza indirmek için etkili, etkili olduğu kadarda agroekosisteme en az zarar veren yöntemlerin belirlenerek, uygulanması gerekmektedir. Kimyasal mücadeleye alternatif bu yöntemlerden biri de malçlamadır.

Malçlama ile ilgili yapılan çalışmalarda, pek çok kültürde yabancı ot çıkışının engellendiği (Ricotta ve Masiunas, 1991; Zhang ve ark., 1992; Mashingaidze ve ark., 1996; Monks ve ark., 1997; Kıtiş, 2002), topraktan buharlaşma yoluyla su kaybının azaldığı (Jensen ve ark., 1989; Asiegbu, 1991), toprak sıcaklığının yükseldiği (Olsen ve Gounder, 2001; Brault ve ark., 2002), toprağı dona karşı koruduğu (Barrales-Dominguez ve Alejo-Santiago, 2002), su ve rüzgar erozyonu ile toprağın taşınmasını engellediği (Wan ve El-Swaify, 1999; Liang ve ark., 2002), topraktaki yararlı besin maddesi ve organik madde miktarını artırdığı (Ashworth ve Harrison, 1983; Bhella, 1988), organik malçların bir çoğunun topraktaki mikroorganizma ve solucanların faaliyetini ve sayısını artırdığı (Buck ve ark., 2000; Tiquia ve ark., 2002;), bitkilerde kök sistemi gelişimini hızlandırdığı ve artırdığı (Wien ve ark., 1993), meyve kalitesini yükselttiği (Estes ve ark., 1985), bazı organik malçların toprak asitliğini düzenlediği (Iles ve Dosmann, 1999), erkenci ve toplam verimi artırdığı (Brown ve Osborn, 1989; Abak ve ark., 1992) ortaya konmuştur.

Günümüzde malçlama amacıyla daha çok siyah ya da koyu renkli polietilen (PE) örtüler kullanılmaktadır. Ancak PE örtülerin su ve havayı geçirmemesi, delinme ve

yırtılmaya karşı mukavemetinin az olması, meyve bahçeleri gibi çok yıllık kültürlerde uzun süreli kullanılmasını sınırlamaktadır. Bunun yerine son yıllarda pek çok alanda hayatımıza giren teknik tekstillerin bir çeşidi olan malç tekstilleri konvansiyonel PE malç örtülerine önemli bir alternatiftir. Malç tekstilleri gözenekli olmaları nedeniyle su ve havanın giriş çıkışına izin vermeleri, dayanımının yüksek olması, arazide uygulanması ve toplanmasının daha kolay olması gibi avantajlara sahiptir. Özellikle PE örtülere göre daha dayanıklı olmaları nedeniyle meyve bahçelerinde değiştirilmeden uzun süre kullanılabilirlerdir.

Sebze yetiştiriciliğinde bilinir hale gelen malç uygulamalarının, özellikle yeni tesis meyve bahçelerinde de yaygınlaştırılması gerekmektedir. Bu çalışmayla, ülkemizde ilk kez bir meyve bahçesinde malç tekstili adını verdiğimiz materyal uygulanmış ve yeni tesis meyve bahçelerinde büyük problem olan yabancı otlara karşı kimyasal mücadeleye bir alternatif olarak incelenmiştir.

Materyal ve Metot

Çalışma, Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Araştırma ve Uygulama Alanı'nda bu çalışma için tesis edilen mandalina (*Citrus reticulata* Blanco) bahçesinde yürütülmüştür. Denemelerin yürütüldüğü bahçeye ait özellikler ve denemenin yapıldığı yıllara ait iklim verileri Çizelge 1 ve Şekil 1'de verilmiştir.

Çizelge 1 Denemenin Yürütüldüğü Bahçeye Ait Özellikler

Özellik	Deneme Alanı
Lokasyon	Ç.Ü. Bitki Koruma Bölümü Deneme Alanı
Tür	Mandalina (<i>Citrus reticulata</i> Blanco)
Çeşit	Okitsu
Erkencilik	Erkenci
Dikim Yılı	2004
Dikim Sıklığı	5 m x 5 m
Alan	5 da
Tekstür Sınıfı	Killi
Toprak pH'sı	7,30
Toprak Tuzluluğu	Tuzsuz
Toprağın Kireç Oranı	% 1,34
Toprağın Organik Madde İçeriği	% 1,46

Deneme, tesadüf blokları deneme desenine göre mandalina sıraları üzerinde; polietilen malç, malç tekstili, biçme ve herbisit uygulamaları olmak üzere 5 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Her bir uygulama için parsel büyüklüğü sıra üzerinde üç ağacı içine alacak şekilde 24 m² (15 m x 1,6 m) olarak ayarlanmıştır. Malç tekstili olarak spunbond non-woven teknolojisiyle polypropilenden üretilmiş, üç farklı kalınlıktaki örtü malzemesi kullanılmıştır. Konvansiyonel PE örtü malzemesi piyasada bu amaca yönelik hizmet veren firmalardan temin edilmiştir. Tüm malç örtüleri siyah renklidir. Denemede kullanılan örtü malzemeleri ve bazı

özellikleri Çizelge 2 de verilmiştir. Denemenin birinci yılı sıra üzerlerine 80 cm genişliğinde uygulanan malç örtüleri, ikinci yıl ağaçların taç gelişimi dikkate alınarak 160 cm genişliğinde uygulanmış ve aynı örtü malzemeleri üçüncü yıl değiştirilmeden kullanılmıştır (Şekil 2).

Denemede kullanılan malç örtülerinin gölgeleme oranının belirlenmesi amacıyla her yıl deneme süresince belirli aralıklarla her bir malç örtüsü için her tekrürde iki farklı noktadan olmak üzere örtü altındaki ve üzerindeki ışık şiddeti lüksmetre yardımıyla belirlenmiş ve aradaki fark hesaplanarak, örtülerin gölgeleme oranları tespit edilmiştir. Ölçümler güneş ışığının en kuvvetli olduğu ve dik geldiği öğle saatlerinde, bulutsuz havalarda yapılmıştır. Uygulanan malç örtülerinin toprak nemi ve sıcaklığına etkisini belirlemek amacıyla malç örtülerinin her birinin altında ve malçsız kontrolde toprağın 10 cm derinliğine yerleştirilen özel sensörler yardımıyla saatlik olarak sıcaklık ve nem kaydı alınmıştır. Denemede Onset Computer Corporation firmasına ait Hobo marka H08-004 model elektronik ölçüm ve kayıt cihazı kullanılmıştır.

Biçme uygulaması için ayrılan parsellerde yabancı otların boyu ortalama 15-20 cm'ye ulaştığında motorlu tırpanla biçilmiştir. Bunun için 2004 yılında üç kez, 2005 yılında altı kez, 2006 yılında yine altı kez, biçme uygulaması yapılmıştır.

Kimyasal mücadele için ayrılan parsellerde, yabancı otların kaplama alanı %15'e ulaştığında, döner başlıklı pülverizatör ile bölgede kullanımı en yaygın olan glyphosate etkili maddeli herbisit 600 cc/da ticari preparat dozunda uygulanmıştır. Bunun için 2004 yılında iki kez, 2005 yılında beş kez, 2006 yılında ise üç kez herbisit uygulaması yapılmıştır.

Uygulamaların yabancı ot yoğunluğu ve kaplama alanına etkisini belirlemek için, 14 günde bir düzenli aralıklarla gözlemler yapılmıştır. Yabancı ot yoğunlukları her parselde oluşturulan bir m²'lik çakılı alanlar içerisinde belirlenmiş, kaplama alanları ise, parselin tamamı dikkate alınarak değerlendirilmiştir. Yabancı otların yoğunluk ve kaplama alanları tür bazında ayrı ayrı saptanmıştır. Bu amaçla denemenin birinci yılında toplam sekiz,

denemenin ikinci ve üçüncü yıllarında toplam 13'er kez sayım yapılmıştır.

Her bir gözlem tarihi için belirlenen yoğunluk ve kaplama alanı değerleri aşağıdaki formüller kullanılarak hesaplanmıştır. Buna göre; her bir yabancı ot türü için yapılan sayımlar sonucu elde edilen toplam değer, sayım yapılan toplam alana bölünerek yabancı ot yoğunluğu belirlenmiş, benzer şekilde her bir yabancı ot türünün kapladığı alanların toplam değeri, toplam değerlendirme sayısına bölünerek kaplama alanı belirlenmiştir. Yoğunluklar adet/m², kaplama alanları ise % olarak değerlendirilmiştir (Odum, 1971).

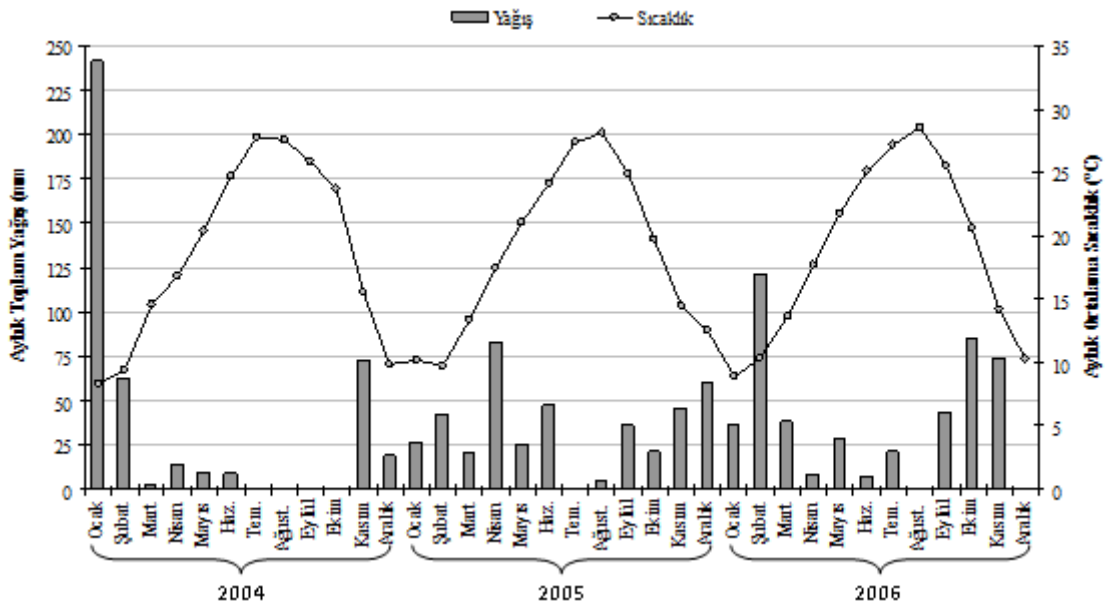
$$Yoğunluk = T.Y. / n$$

Bu eşitlikte; *T.Y.* her türün sayım yapılan alanlardaki toplam yoğunluğu (Adet), *n* sayım yapılan toplam alan (m²) dir.

$$Kaplama Alanı (\%) = T.K.A. / m$$

Bu eşitlikte; *T.K.A.* her türün deneme yapılan bahçedeki % olarak kapladığı alanların toplam değeri, *m* toplam değerlendirme sayısıdır.

Çalışma yeni tesis mandalina bahçesinde yürütüldüğü için kültür bitkisinin meyve verimine bakılamamıştır. Bunun için bitki boyu, gövde çapı ve yaprak alanı gibi bitki gelişimini karakterize eden parametreler incelenmiştir. Bu amaçla, her yıl için denemenin başında ve sonunda bitki boyları ve gövde çapları ölçülmüştür. Bitki boyları belirlenirken, toprak seviyesinden bitkinin en uç kısmına kadar olan kısım ölçülmüştür. Gövde çapları için ise, her ağaçta toprak seviyesinden 50 cm yukarıya baz alınmış ve bu noktadan ölçümler yapılmıştır. Deneme alanındaki ağaçların boyları ve gövde çapları dikimden itibaren eşit olmadığı ve her yıl budama yapıldığı için ölçüm sonuçları, her uygulama için bitki boyu ve gövde çapındaki oransal artış belirlenmek suretiyle standart hale getirilmiş ve varyans analizine tabi tutulmuştur.



Şekil 1 Deneme süresince deneme alanına ait aylık toplam yağış (mm) ve ortalama sıcaklık (°C) değerleri (Anonymous, 2007).

Çizelge 2 Denemede kullanılan malç örtülerinin bazı özellikleri

Yıl	Örtü Tipi	Renk	Kalınlık	Genişlik
2004	Malç Tekstili	I	0,38 mm	80 cm
		II	0,58 mm	
		III	0,72 mm	
2005	Polietilen	Siyah	0,04 mm	80 cm
		I	0,38 mm	
		II	0,58 mm	
2006	Malç Tekstili	III	0,72 mm	160 cm
		I	0,38 mm	
		II	0,58 mm	
2006	Polietilen	Siyah	0,10 mm	160 cm
		I	0,38 mm	
		II	0,58 mm	



Şekil 2 Mandalinada sıra üzerine uygulanan malç örtüleri

Yaprak alanını belirlemek amacıyla her yıl dönem sonunda ekim, kasım ayları içerisinde o yılın yaz sürgünlerinin ucundan geriye doğru 1., 3. ve 5. zarar görmemiş ve anormal olmayan yapraklar alınmış ve tarayıcıdan geçirilerek, bilgisayara aktarılmıştır. Resim dosyası haline getirilen yaprak örneklerinin yüzey alanı Scion Image adı verilen paket program yardımıyla hesaplanmıştır.

Uygulamaların etkisini araştırdığımız bağımlı değişkenlerin varyans analizleri SPSS paket programı yardımıyla yapılmış, ortalamalara ait değerlerin çoklu karşılaştırması %95'lik güven düzeyinde Duncan testiyle belirlenmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Deneme Alanında Saptanan Yabancı Ot Türleri

Deneme alanında, üç yıl boyunca iki monokotiledon ve 23 dikotiledon olmak üzere 25 familyaya ait toplam 47 yabancı ot türü saptanmıştır. Belirlenen yabancı otlar ağırlıklı olarak kontrol parselleri olmak üzere deneme alanında bulunan tüm yabancı otlardır. Tespit edilen

türlerin denemenin yapıldığı yıllara göre dağılımı Çizelge 3'de verilmiştir.

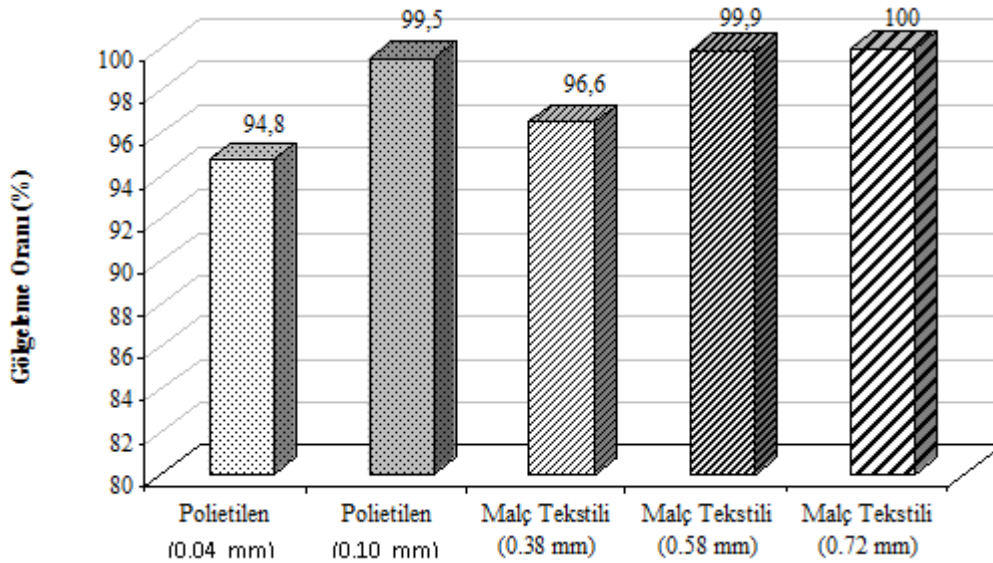
Deneme alanında saptanan 47 yabancı ot türü içerisinde gerek yoğunluk, gerekse kaplama alanı bakımından en baskın türlerin *Digitaria sanguinalis*, *Cyperus rotundus*, *Sorghum halepense*, *Convolvulus arvensis* ve *Portulaca oleracea* olduğu görülmüştür. Nitekim adı geçen türler hem ülkemizde, hem de dünyanın pek çok bölgesinde sorun olan, adaptasyon ve rejenerasyon yeteneği yüksek, kozmopolit türlerdir.

Malç Örtülerinin Gölgeleme Oranları

Üç yıl boyunca yapılan ölçümlerin ortalamaları alındığında, malçlama amacıyla kullanılan örtülerden 0,04 mm kalınlığındaki siyah polietilenin %94,8, 0,10 mm kalınlığındaki siyah polietilenin %99,5, 0,38 mm kalınlığındaki malç tekstilinin %96,6, 0,58 mm kalınlığındaki malç tekstilinin %99,9, 0,72 mm kalınlığındaki malç tekstilinin %100 oranında güneş ışığının toprak yüzeyine ulaşmasını engellediği belirlenmiştir (Şekil 3).

Çizelge 3 Deneme alanında saptanan yabancı ot türleri ve yıllara göre dağılımı

Yabancı Ot Türü	2004	2005	2006	Yabancı Ot Türü	2004	2005	2006
<i>Amaranthus albus</i> L.	+	+	+	<i>Hibiscus trionum</i> L.	+	+	+
<i>Amaranthus hybridus</i> L.	+		+	<i>Lactuca serriola</i> L.		+	+
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	+	+	+	<i>Lamium amplexicaule</i> L.		+	+
<i>Anagallis arvensis</i> L.		+	+	<i>Lolium perenne</i> L.		+	+
<i>Avena sterilis</i> L.		+	+	<i>Malva neglecta</i> Wallr.	+	+	+
<i>Calendula arvensis</i> L.	+	+		<i>Matricaria chamomilla</i> L.		+	+
<i>Capsella bursa pastoris</i> (L.) Medic.		+	+	<i>Melilotus officinalis</i> (L.) Desr.		+	+
<i>Cerastium dichotomum</i> L.		+		<i>Papaver rhoeas</i> L.		+	
<i>Chenopodium album</i> L.	+	+	+	<i>Picris echioides</i> L.			+
<i>Chrozophora tinctoria</i> (L.) Rafia.	+	+	+	<i>Polygonum aviculare</i> L.		+	+
<i>Cichorium intybus</i> L.		+	+	<i>Portulaca oleracea</i> L.	+	+	+
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	+	+	+	<i>Prosopis farcta</i> (Ban. & Sol.) Mac.	+	+	+
<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist			+	<i>Rumex crispus</i> L.		+	+
<i>Corchorus olitorus</i> L.	+	+	+	<i>Setaria verticillata</i> (L.) P.Beauv.	+	+	
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.		+	+	<i>Setaria viridis</i> (L.) P.Beauv.	+	+	+
<i>Cyperus rotundus</i> L.	+	+	+	<i>Sinapis arvensis</i> L.		+	
<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	+	+	+	<i>Solanum nigrum</i> L.			+
<i>Echinochloa colonum</i> (L.) Link.	+	+	+	<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill.		+	+
<i>Erodium acaule</i> (L.) Bech. & Tell.		+	+	<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	+	+	+
<i>Euphorbia chamaesyce</i> L.	+	+	+	<i>Tribulus terrestris</i> L.	+	+	+
<i>Euphorbia nutans</i> Lag.	+	+	+	<i>Trifolium pratense</i> L.			+
<i>Fumaria asepala</i> Boiss.		+	+	<i>Urtica urens</i> L.		+	+
<i>Fumaria officinalis</i> L.		+	+	<i>Veronica hederifolia</i> L.		+	+
<i>Heliotrophium europeum</i> L.	+	+	+				



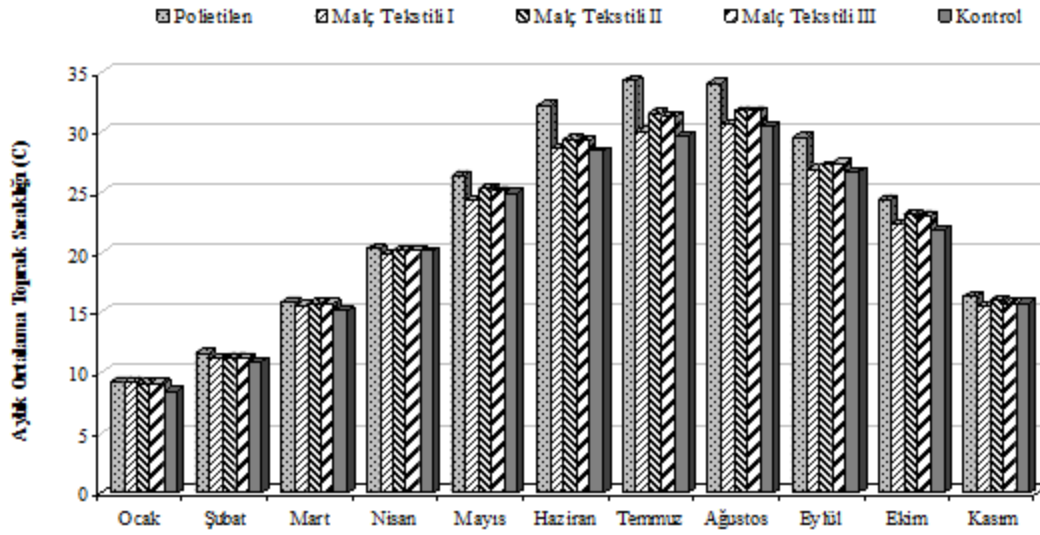
Şekil 3 Denemede kullanılan malç örtülerinin toprak yüzeyini gölgeleme oranı

Malçlamamın Toprak Sıcaklığı ve Nem İçeriğine Etkisi

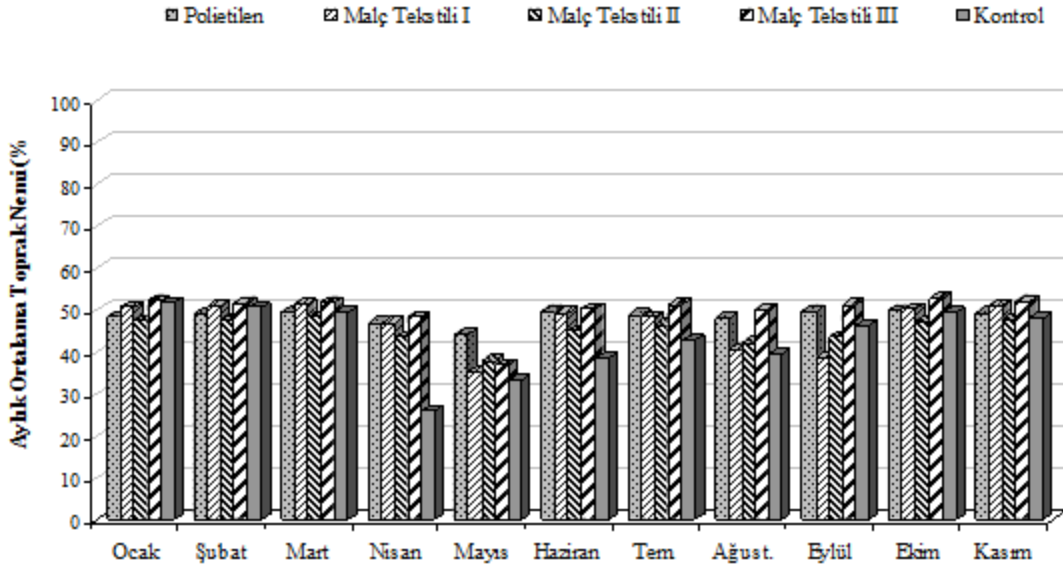
Denemede kullanılan tüm malç örtüleri 10 cm derinlikteki toprak sıcaklığını malçsız kontrole göre 0,2°C ila 2,0°C artırmış, malç uygulamaları arasında ise en fazla sıcaklık artışı polietilen malç uygulamasından elde edilmiştir. Deneme boyunca alınan sıcaklık kayıtlarının ortalaması dikkate alındığında uygulamaların toprak sıcaklığına etkisi sırasıyla şu şekilde bulunmuştur; polietilen malç: 23,1°C, malç tekstili I: 21,3°C, malç tekstili II: 21,8°C, malç tekstili III: 21,8°C ve kontrol: 21,1°C. Dönem boyunca toprak altındaki en yüksek sıcaklık 40,6°C ile Temmuz ayında polietilen malçtan elde edilmiştir. En yüksek aylık ortalama toprak sıcaklığı ise, 34,2°C ile yine Temmuz ayında polietilen malç uygulamasından elde edilmiştir (Şekil 4).

Kullanılan malç örtüleri içerisinde polietilenin, malç tekstillerinden farklı olarak hava geçirgenliğinin olmayışı toprak sıcaklığının artmasındaki en büyük etken olarak karşımıza çıkmaktadır.

Tüm malç uygulamaları 10 cm derinlikteki toprağın nem içeriğini malçsız kontrole göre ortalama %1,97 ile %6,57 arasında artırmıştır. Malç uygulamaları arasında ise toprağın nem içeriğini en fazla muhafaza eden malç tekstili III uygulaması (%49,80) olmuş, bunu sırasıyla polietilen malç (%48,43), malç tekstili I (%46,60), malç tekstili II (%45,20) ve kontrol (%43,23) uygulamaları takip etmiştir. Dönem boyunca toprak altındaki en yüksek aylık ortalama nem içeriği Ekim ayında %52,80 ile malç tekstili III uygulamasından elde edilmiştir (Şekil 5).



Şekil 4 Maç örtülerinin 10 cm derinlikteki toprak sıcaklığına etkisi



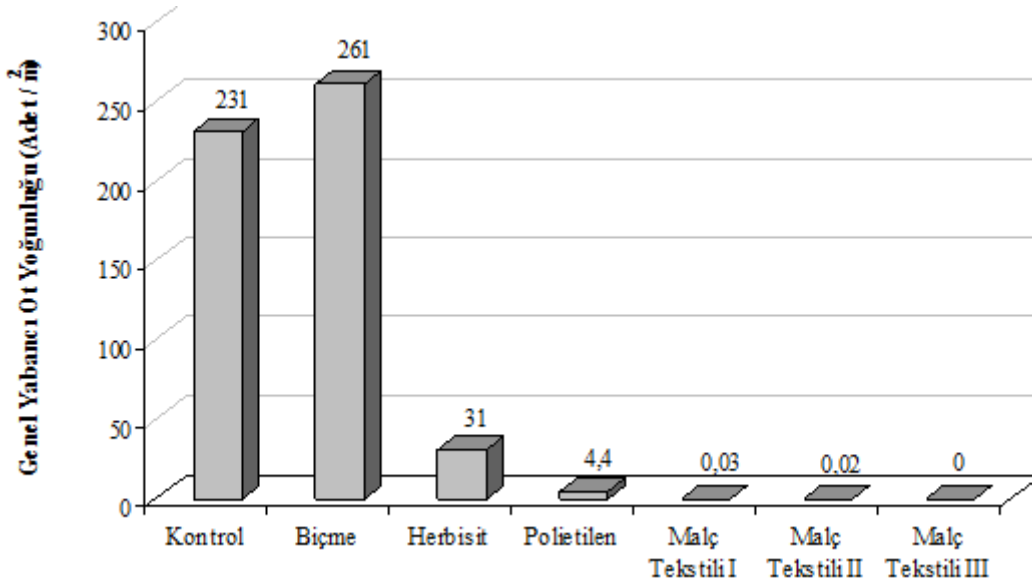
Şekil 5 Maç örtülerinin 10 cm derinlikteki toprağın nem içeriğine etkisi

Mage (1982) adlı araştırmacı genç elma bahçelerinde siyah plastik malç uygulamasında malç altındaki toprak sıcaklığı ve nem oranının sürekli yabancı otlu ya da herbisit veya mekanik mücadele uygulaması yapılan alanlara göre daha fazla olduğunu bildirmiştir. Ashworth ve Harrison (1983) tarafından 8 farklı malç materyalinin 7 farklı kültür bitkisinde toprak sıcaklığı, toprağın oksijen içeriği, yabancı ot kontrolü, kültür bitkilerinin gelişimi ve verimi üzerine olan etkilerini incelemek üzere yapılan çalışmada, toprak sıcaklığını en fazla polietilen malç uygulamaları artırırken, toprağın nem içeriğini en fazla malç tekstili ve organik malç uygulamalarının muhafaza ettiği, toprağın oksijen içeriğinin en yüksek beyaz renkli malç tekstili uygulamasında olduğu, marul ve lahanaya hariç diğer türlerde tüm malç uygulamalarının meyve verimini kontrole göre artırdığı bildirilmiştir. Gural ve ark. (1992) domateste malç uygulamasının toprak nemini kontrole göre %28 oranında muhafaza ettiğini belirtmektedir. Ramakrishna ve ark. (2006) yerfıstığı (*Arachis hypogaea* L.) yetiştiriciliğinde malç uygulamalarının toprak sıcaklığı, nemi ve yabancı otlama üzerine olan etkilerini

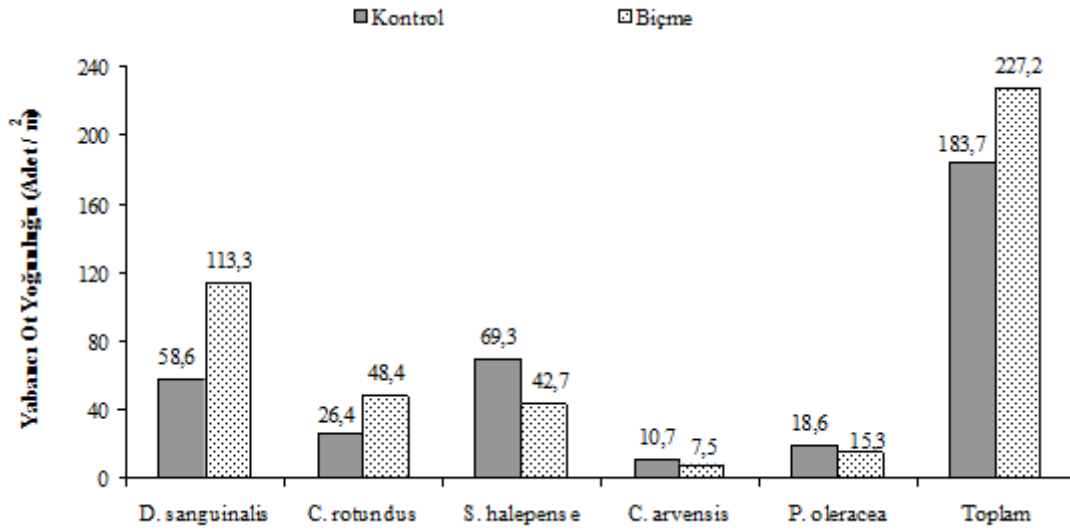
araştırdıkları çalışmada, polietilen ve çeltik samanyıyla malçlamanın yabancı otları etkili şekilde kontrol altına aldığı, polietilen malçın toprak sıcaklığını 5 cm de 6°C, 10 cm de 4°C artırdığını, malç uygulamalarının evaporasyonla topraktan su kaybını azalttığını ve malç uygulanan bitkilerin gelişiminin daha iyi olduğunu bildirmişlerdir. Önceki çalışmalardan da görüleceği üzere, elde edilen bulgular daha önce yapılan çalışmalar tarafından desteklenmektedir.

Uygulamaların Yabancı Ot Yoğunluğu ve Kaplama Alanına Etkisi

Uygulamaların genel yabancı ot yoğunluğuna etkisi üç yıllık sonuçların genel ortalamaları dikkate alınarak değerlendirildiğinde, yabancı ot yoğunluğunun en fazla biçme uygulamasında (261 adet/m²) olduğu, bunu sırasıyla yabancı otlu kontrol (231 adet/m²), herbisit (31 adet/m²), polietilen malç (4 adet/m²), malç tekstili I (0,03 adet/m²), malç tekstili II (0,02 adet/m²) ve malç tekstili III (0 adet/m²) uygulamalarının takip ettiği görülmektedir (Şekil 6).



Şekil 6 Uygulamaların üç yıllık ortalama genel yabancı ot yoğunluğuna etkisi



Şekil 7 Yabancı otlu kontrol ve biçme uygulamalarındaki beş önemli yabancı ot türünün üç yıllık ortalama yoğunlukları

Yabancı otlu kontrol ve biçme uygulamaları arasında her ne kadar istatistik açıdan fark tespit edilmese de biçme uygulamasındaki yabancı ot yoğunluğunun kontrolün üzerinde çıktığı bir gerçektir. Bunun en büyük nedeninin çatal otu (*Digitaria sanguinalis*) ve topalak (*Cyperus rotundus*) türlerinin biçme uygulamasına karşı verdiği reaksiyon olduğu düşünülmektedir. Kontrol ve biçme uygulamalarındaki toplam yabancı ot yoğunluğunun ortalama %83'ünü oluşturan beş yabancı ot türünün kontrol ve biçme uygulamalarındaki ortalama yoğunluklarına bakacak olursak, *D. sanguinalis* yoğunluğunun biçme uygulamasında kontrole oranla %93,3, *C. rotundus* yoğunluğunun %83,1 oranında arttığı, *Sorghum halepense*, *Convolvulus arvensis* ve *Portulaca oleracea* yoğunluklarının ise kontrole oranla sırasıyla %38,3, %29,8 ve %18,0 oranında azaldığı görülmektedir. Bu beş türün toplamına baktığımızda ise, biçme uygulamasındaki yabancı ot yoğunluğunun kontrole göre %23,7 daha fazla olduğunu görmekteyiz. Bu da göstermektedir ki; biçme uygulamasındaki yoğunluk artışının başlıca nedeni *D. sanguinalis* ve *C. rotundus* yoğunluğunun biçme uygulamasında fazla oluşudur (Şekil 7).

Asai ve ark. (1995), biçme uygulamasının beyaz yoncanın (*Trifolium repens* L.) gelişme ve vejetasyon dinamiği ile yabancı otlanmaya etkisini araştırdıkları çalışmada, yaz aylarında yapılan biçme uygulamasının *Digitaria ciliaris* ve *Setaria faberi* başta olmak üzere yazlık dar yapraklı yabancı otların sayısını artırdığını ve rekabete bağlı olarak bu yabancı otların yonca gelişimini sınırladığı bildirilmiştir. Nishida ve ark. (1993), yapay mera alanlarında gelişen yabancı otlar üzerine yaptıkları çalışmada, haziran ayında yapılan biçme uygulamasından sonra *D. ciliaris*'in yoğunluğunda bir artış olduğu ve biçme uygulamasının *D. ciliaris* ve *Persicaria longiseta* türleri başta olmak üzere, yazlık tek yıllık yabancı otların biyo kütlelerinde artışa neden olduğunu bildirmişlerdir. Summerlin ve ark. (2000), golf sahalarında sorun olan çok yıllık dar yapraklı yabancı ot türlerinin biçme uygulamasına verdiği reaksiyonu belirlemek üzere yaptıkları çalışmada, haftada üç kez ve bir kez olmak üzere, iki biçim sıklığını ve iki farklı biçim yüksekliğini (1,3 cm ve 3,8 cm) uygulamışlardır. Araştırma sonucuna göre, haftada üç kez 1,3 cm den biçilen alanda topalağın (*C. rotundus*) sürgün sayısında azalma tespit edilirken, 3,8

cm den yapılan biçme uygulamasında denemenin her iki yılında da topalağın sürgün sayısında bir azalmanın meydana gelmediği bildirilmiştir. Bu sonuçlar da bize göstermektedir ki gerek çatal otu, gerekse topalağın biçmeye karşı verdiği reaksiyon güçlü olmakta ve hızlı rejenerasyon yetenekleri sayesinde her biçimden sonra kırılan apikal dominans nedeniyle daha fazla sayıda sürgün oluşturabilmektedir. Bu tür yabancı otların biçmeyle kontrol edilebilmesi için daha sık ve derin biçme uygulamasının yapılması gerektiği ortaya çıkmıştır.

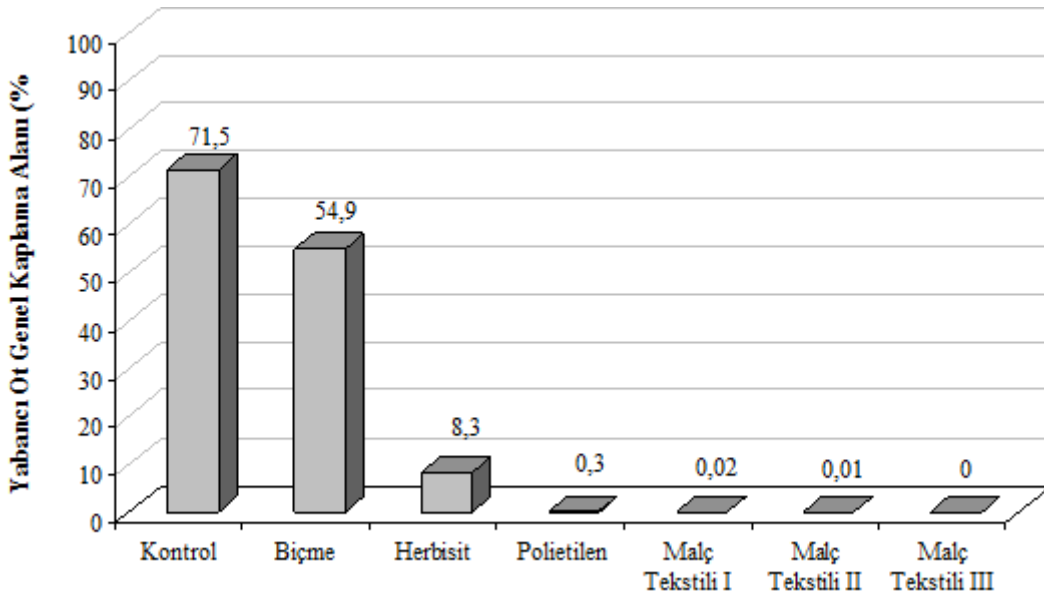
Diğer sıra üzeri uygulamalar olan malçlama ve herbisit uygulamaları yabancı ot yoğunluğunu önemli ölçüde azaltmıştır. Bu açıdan elde edilen bulgularla daha önce yapılan çalışmalar kıyaslandığında, sonuçların benzer olduğu görülmektedir. Örneğin Sing ve ark. (1993), yeni tesis limon bahçesinde farklı malç uygulamalarının (beyaz polietilen, siyah polietilen, çeltik samanı, çeltik kavuzu, talaş, kuru mango yaprakları) yabancı ot yoğunluğuna etkisini araştırdıkları çalışmada, en düşük yabancı ot yoğunluğunun polietilen malçlardan elde edildiğini ve yine en iyi fidan gelişiminin polietilen malç uygulamalarından kaydedildiğini bildirmişlerdir. Kaundal ve ark. (1995), şeftali bahçelerinde malç ve herbisit (glyphosate) uygulamalarının yabancı ot kontrolüne olan etkilerini araştırmak üzere yaptıkları çalışmada, malç olarak siyah polietilen, herbisit olarak glyphosate'in 100 cc/da, 150 cc/da, 200 cc/da ve 250 cc/da dozları ve elle yolma uygulamaları içerisinde en iyi yabancı ot kontrolünü malç uygulaması almış bunu 250 cc/da dozda herbisit uygulaması takip etmiştir. Kontrol ve diğer uygulamalara göre en iyi meyve verimi ve kalitesi malçlama uygulamasından elde edilmiştir. Hostetler ve ark. (2007), organik bağ alanlarında farklı malç (kompoze edilmiş ağaç kabuğu, beyaz ve siyah renkli malç tekstili) uygulamalarının mekanik toprak işlemeye göre yabancı otlama ve meyve verimine etkilerini araştırdıkları çalışmada, toprak işlemeye oranla tüm malç uygulamalarının yabancı ot gelişimini önemli ölçüde baskı altına aldığı ve en yüksek verimin beyaz malç tekstili uygulamasından elde edildiğini bildirmişlerdir. Hassan ve ark. (2006), turuncgil bahçelerinde farklı

yabancı ot kontrol yöntemlerinin etkinliğini ve meyve verimine olan etkilerini araştırmak üzere yaptıkları çalışmada, siyah polietilen ve saman malç, herbisit (fluazifob-butyl), 2 kez el çapası ve 2 kez makineli toprak işleme uygulamalarını yabancı otlu kontrole göre kıyaslamışlar ve tüm uygulamaların kontrole göre yıllık ve çok yıllık yabancı otların yaş ağırlığını ve yoğunluğunu azalttığını ve meyve veriminde önemli artışa neden olduğunu, uygulamalar arasında yabancı ot kontrolü açısından en iyi sonucun malç uygulamalarından elde edildiğini bildirmişlerdir.

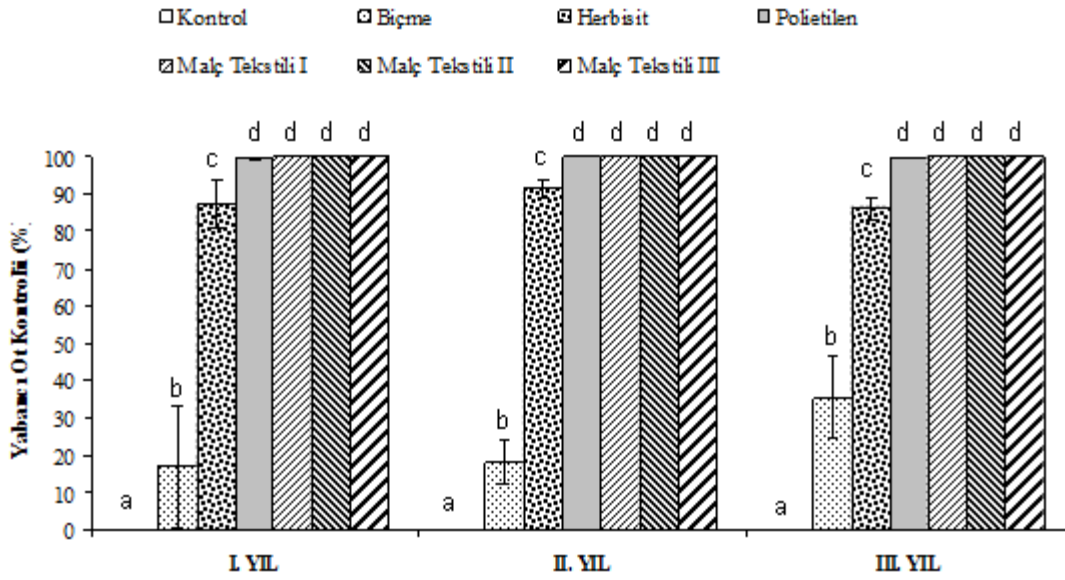
Uygulamaların yabancı ot genel kaplama alanına etkisi üç yıllık sonuçların genel ortalamaları dikkate alınarak değerlendirildiğinde, yabancı ot genel kaplama alanının en fazla yabancı otlu kontrole (%71,5) olduğu, bunu sırasıyla biçme (%54,9), herbisit (%8,3), polietilen malç (%0,3), malç tekstili I (%0,02), malç tekstili II (%0,01) ve malç tekstili III (%0) uygulamalarının takip ettiği görülmektedir (Şekil 8).

Şekil 8'den de görüleceği üzere, yabancı ot yoğunluğunda olduğu gibi yabancı ot genel kaplama alanı bakımından da en iyi sonucu malç uygulamaları vermiş, bunu herbisit uygulaması takip etmiştir. Biçme uygulaması ise, kontrole yakın bir seviye takip etmiştir. Ancak biçme uygulamasının yoğunluk değerleri kontrolün üzerindeyken, kaplama alanı değerleri kontrolün altında seyretmiştir. Bu doğal bir sonuçtur. Çünkü biçme uygulamasıyla genellikle yoğunluk azalmazken, kaplama alanı değerini veren bitkinin habitusu sürekli azaltılmıştır.

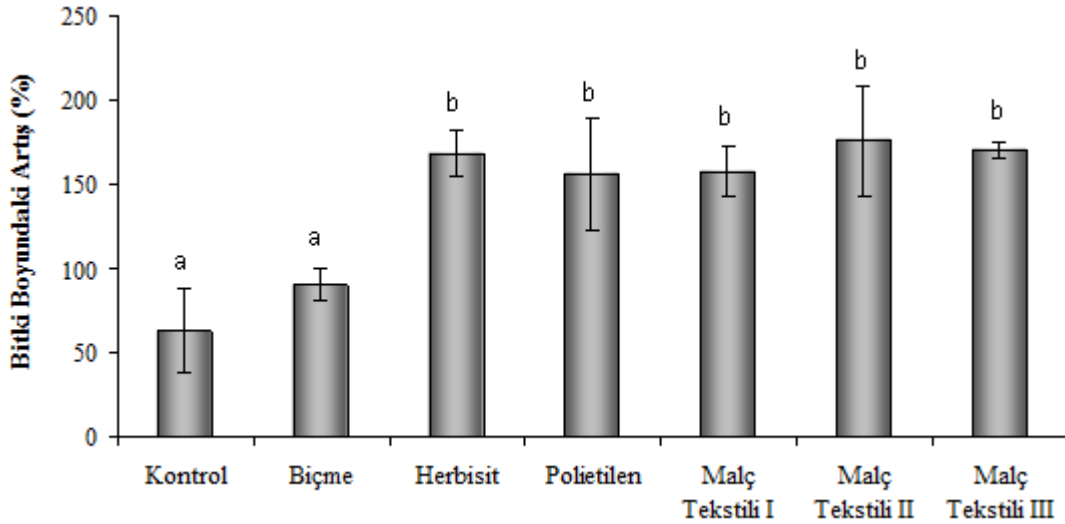
Yeni tesis mandalina bahçesinde üç yıl süreyle yapılan uygulamalar (biçme, herbisit ve malç uygulamaları)'ın kontrole göre, yabancı otlamayı ne oranda baskı altına aldığı ve etkili olduğunu belirlemek için kontroledeki ve uygulamalardaki yabancı ot genel kaplama alanları baz alınmış ve kontroledeki kaplama alanına oranlanarak % etki hesaplanmıştır. Buna göre denemenin üç yıllık sonuçları genel olarak değerlendirildiğinde malç tekstili uygulamaları %100, polietilen malç %99,6, herbisit %88,4, biçme %23,4 oranında yabancı ot kontrolü sağlamıştır (Şekil 9).



Şekil 8 Uygulamaların üç yıllık ortalama yabancı ot genel kaplama alanına etkisi



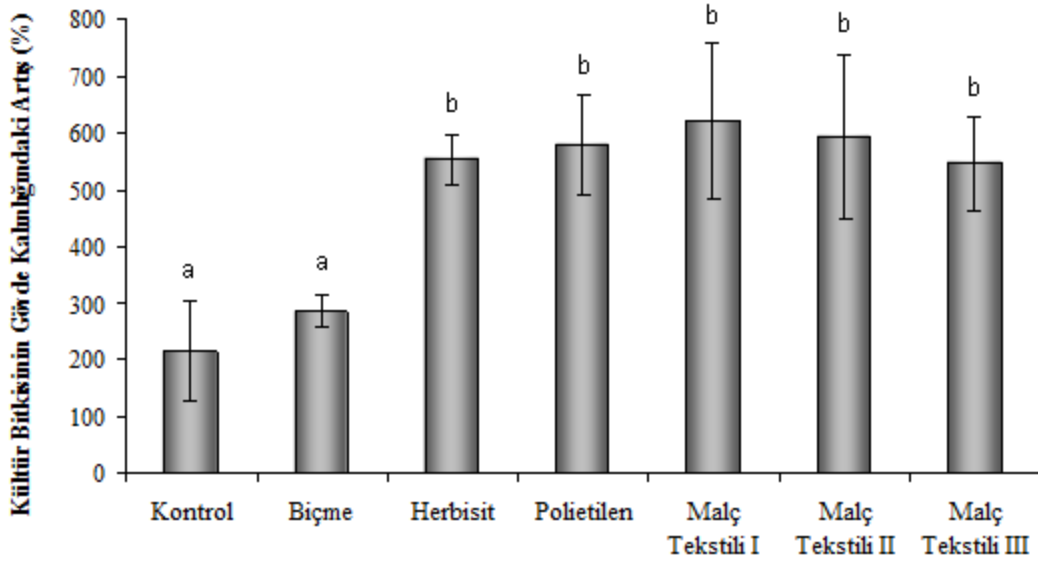
Şekil 9 Uygulamaların yıllara göre yabancı ot kontrolüne etkisi



Şekil 10 Uygulamaların kültür bitkisi boyunda meydana getirdiği artış

Konuyla ilgili daha önce yapılan çalışmalara baktığımızda; Gutsal ve ark. (1992)'nin domateste malç uygulamasının verime ve yabancı ot kontrolüne etkisini araştırmak üzere yapmış oldukları çalışmada, üç yıllık araştırma bulgularına göre, 25 mikron kalınlığında ki siyah malç filminin, verimi %55 oranında artırdığı, yabancı ot gelişimini ise %90 oranında azalttığı bildirilmiştir. Verdu ve Mas (2007), mandalina bahçelerinde alternatif yabancı ot yönetimi amacıyla malç uygulamalarının kimyasal mücadeleye göre etkinliği ve avantajlarını araştırdıkları çalışmada, malçlama amacıyla çeltik samanı, badem kabuğu ve siyah renkli malç tekstili, herbisit olarak da glyphosate'i kullanmışlardır. İki farklı lokalitede yürütülen çalışmada malç tekstili uygulamasının herbisitten daha iyi sonuç verdiği ve ortalama yabancı ot kaplama alanının malç tekstili ile malçlamada %0,88, herbisit uygulamasında ise %2,04 olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca mandalina bahçelerinde malç uygulamasının toprağı koruyan ve herbisit kirliliğinin önüne geçen bir yabancı ot kontrol stratejisi olduğuna dikkati çekmişlerdir. Kitiş (2002), domates

yetiştiriciliğinde şeffaf ve siyah polietilen malç (0,02 mm) kullanımının yabancı otların üzerine olan etkisini araştırdığı çalışmada, en düşük yabancı ot kaplama alanı değerinin siyah polietilen malç uygulamasında (%5,33) elde edildiğini, bunu şeffaf polietilen uygulamasının (%45,33) takip ettiğini ve en fazla yabancı otların ise, kontrol uygulamasında (%93,68) saptandığını bildirmiştir. Abouzienna ve ark. (2008), 15 yaşındaki mandalina bahçesinde malç, toprak işleme ve herbisit uygulamalarının yabancı ot kontrolü, meyve verimi ve kalitesi üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmada, malç olarak çeltik samanı, kamış (*Cyprus articulatus* L.) ve siyah plastik (0,20 mm ve 0,15 mm), el çapası, toprak işleme ve herbisit (glyphosate) uygulamalarından yabancı ot kontrolü açısından en iyi sonucun (%94 - %100) malç uygulamalarından elde edildiğini, yine tüm malç uygulamalarının meyve verimini toprak işlemeye göre daha fazla artırdığını bildirmişlerdir. Elde edilen bulgular daha önce yapılan çalışmalarla kıyaslanınca, sonuçların benzer olduğu görülmektedir.



Şekil 11 Uygulamaların kültür bitkisinin gövde kalınlığında meydana getirdiği artış

Uygulamaların Kültür Bitkisi Gelişimine Etkisi

Bitki boyu: Uygulamaların deneme sonunda kültür bitkisi boyunda meydana getirdiği artış (%) denemenin başına göre sırasıyla şu şekilde bulunmuştur; kontrol: %62,6, biçme: %90,4, herbisit: %168,5, polietilen malç: %156,7, malç tekstili I: %157,8, malç tekstili II: %176,0, malç tekstili III: %170,7 (Şekil 10).

Şekil 10'dan da görüleceği üzere, üç yıllık sonuçlar dikkate alındığında kültür bitkisi boyundaki en yüksek artış 0,58 mm kalınlığındaki malç tekstili II uygulamasından elde edilmiş, bunu sırasıyla, malç tekstili III, herbisit, malç tekstili I ve polietilen malç uygulamaları takip etmiştir. Kültür bitkisi boyuna etkisi bakımından herbisit ve malç uygulamaları arasında istatistik açıdan fark tespit edilmemiştir. Yabancı otlukontrolüne göre kültür bitkisi boyundaki en düşük artış biçme uygulamasında gözlenmiş ve bu iki uygulama arasında istatistik açıdan fark tespit edilmemiştir.

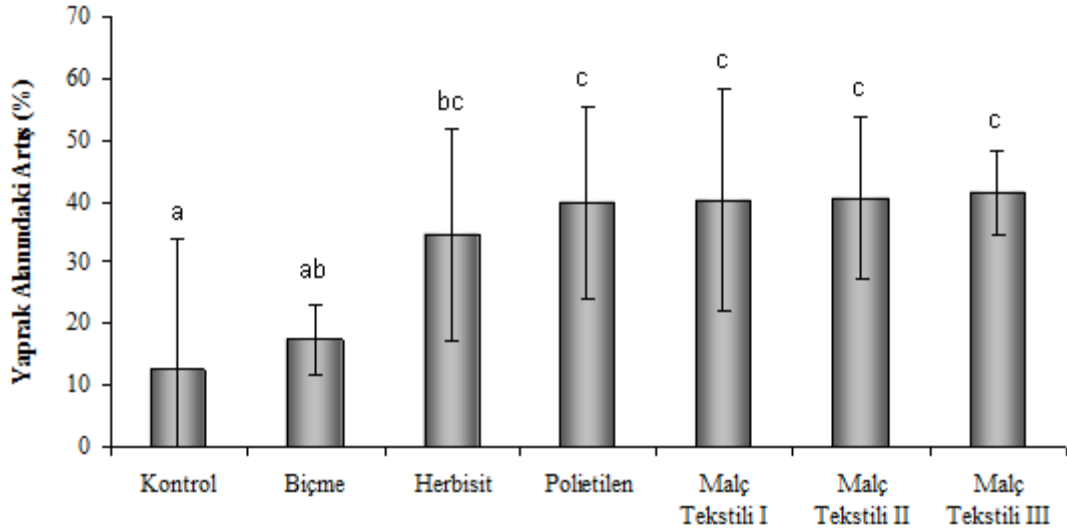
Gövde kalınlığı: Uygulamaların deneme sonunda kültür bitkisinin gövde kalınlığında meydana getirdiği artış (%) denemenin başına göre sırasıyla şu şekilde bulunmuştur; kontrol: %213,3, biçme: %284,9, herbisit: %552,7, polietilen malç: %578,5, malç tekstili I: %619,9, malç tekstili II: %593,4, malç tekstili III: %546,6 (Şekil 11).

Kültür bitkisinin gövde kalınlığındaki en yüksek artış 0,38 mm kalınlığındaki malç tekstili I uygulamasından elde edilmiş, bunu sırasıyla malç tekstili II, polietilen malç, herbisit ve malç tekstili III uygulamaları takip etmiştir. Kültür bitkisinin gövde kalınlığına etkisi bakımından herbisit ve malç uygulamaları arasında istatistik açıdan fark tespit edilmemiştir. Yabancı otlukontrolüne göre kültür bitkisinin gövde kalınlığındaki en düşük artış biçme uygulamasında gözlenmiş ve bu iki uygulama arasında istatistik açıdan fark görülmemiştir.

Yaprak alanı: Uygulamaların deneme sonunda, denemenin ilk yılına göre mandalınanın yaprak alanını ne oranda artırdığına bakıldığında, biçme uygulaması hariç diğer uygulamaların kültür bitkisinin yaprak alanını kontrole oranla önemli ölçüde artırdığı görülmüştür. Bu artış, uygulamalara göre sırasıyla şu şekilde bulunmuştur;

kontrol: %12,8, biçme: %17,4, herbisit: %34,5, polietilen malç: %39,7, malç tekstili I: %40,1, malç tekstili II: %40,5, malç tekstili III: %41,4 (Şekil 12).

Bu sonuçlar bize göstermektedir ki, malç uygulamaları gerek yabancı otları başarılı bir şekilde kontrol etmek suretiyle rekabeti ortadan kaldırmaları, gerekse toprak sıcaklığı ve nemini muhafaza etmeleri nedeniyle kültür bitkisi gelişimini teşvik etmektedir. Elde edilen bulgular Mage (1982), Ishii ve Kadoya (1993), Lohar ve ark. (1995), Lipecki ve Bielinska (1998), Smith ve ark. (2000), Gaikwad ve ark. (2002), Shirgure ve ark. (2003)'nın yaptıkları çalışmalarla da benzerlik göstermektedir. Buna göre; Mage (1982) adlı araştırmacı genç elma bahçelerinde malç uygulamasının herbisit veya mekanik mücadele yapılan alanlara göre ağaçların gelişimini ve meyve verimini daha fazla artırdığını bildirmiştir. Ishii ve Kadoya (1993), turuncgil bahçelerinde malç uygulaması yapılan ağaçların, herbisit ya da mekanik yolla yabancı ot mücadelesi yapılan parsellerdeki ağaçlardan daha kuvvetli geliştiğini bildirmişlerdir. Shirgure ve ark. (2003), mandalina yetiştiriciliğinde plastik ve organik malç uygulamaları içerisinde kültür bitkisinin boyu, gövde kalınlığı, sürgünlerin kalınlığı, taç hacmi, meyve verimi, meyve ağırlığı, meyvede toplam çözünebilir kuru madde miktarı, asitlik, su oranı ve yabancı ot kontrolü açısından en iyi sonucu siyah polietilen malç uygulamasının verdiğini bildirmişlerdir. Lohar ve ark. (1995) yeni tesis mandalina bahçesinde yaptıkları çalışmada, siyah polietilen, toprak ve yaprakla malçlama uygulamalarının bitki gelişimine etkilerini araştırmışlar ve plastik malçın bitki boyu ve gövde çapını (2,07 m, 3,61 cm) toprakla (2,03 m, 3,26 cm) ve yaprakla (1,38 m, 2,37 cm) malçlama uygulamalarından daha fazla artırdığını bildirmişlerdir. Gaikwad ve ark. (2002)'nin mandalina bahçesinde farklı malç uygulamalarının bitki gelişimi, verim ve kalitesine etkilerini araştırdıkları çalışmada, malç uygulanan ağaçların, malçsız kontrole göre, sürgün / dal sayısı, sürgün uzunluğu, yaprak alanı, ağaç başına meyve sayısı, ortalama meyve ağırlığı gibi parametreler açısından daha iyi sonuç verdiği bildirilmiştir.



Şekil 12 Uygulamaların kültür bitkisinin yaprak alanındaki artışa etkisi



Şekil 13 Malç tekstili, biçme ve yabancı otluk kontrol uygulamalarında aynı yaştaki mandalina ağaçlarının gelişmesine etkisi

Sonuç

Bu çalışmayla, yeni tesis turuncgil bahçelerinde yabancı otlarla mücadele edilmediği takdirde meydana gelecek gelişme geriliğinin ne oranda büyük olacağı ve yabancı ot mücadelesinin önemi açık bir şekilde ortaya konulmuş, bölge çiftçisi tarafından yaygın ve sık kullanılan ve olumsuzlukları herkesçe bilinen kimyasal mücadeleye karşı malç uygulamalarının bir alternatif olabileceği görülmüştür. Malç uygulamalarının yabancı ot kontrolü bakımından kimyasal ve mekanik mücadeleden daha iyi sonuç verdiği ve kültür bitkisi gelişimini artırdığı tespit edilmiştir (Şekil 13). Malçlamanın ayrıca toprak sıcaklığını yükselttiği ve toprağın nem içeriğini muhafaza ederek, sulama sıklığını azalttığı belirlenmiştir. Bu çalışmayla yeni bir malç materyali olarak ülkemizde ilk defa denenen malç tekstilinin gerek dayanımının yüksek

olması ve uzun süreli kullanılabilmesi, gerekse gözenekli bir yapıya sahip olması nedeniyle gaz ve su giriş çıkışına izin vermesi gibi bir avantaja sahip olması, yaygın olarak kullanılan polietilen malça önemli bir alternatif olabileceği sonucunu ortaya koymuştur.

Teşekkür

Bu çalışmayı doktora tez projesi olarak maddi açıdan destekleyen Çukurova Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi'ne (Proje no: ZF2004D17) ve Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu'na (TÜBİTAK Proje no: 104O183) ve denemelerde kullandığımız malç tekstillerini bizim için özel olarak üreten Mogul Tekstil San. ve Tic. Ltd. Şirketi'ne, Arazi çalışmalarındaki

yardımlarından dolayı Araştırma ve Deneme Alanı'ndaki personele ve yardımlarını esirgemeyen Çukurova Üniversitesi Herboloji Laboratuvarı'ndaki öğrenci arkadaşlarımıza teşekkür ederiz.

Kaynaklar

- Abak K, Pakyürek AY. 1992. Malç ve Alçak Tünellerin Serada Yetiştirilen Patlıcanların Erken ve Toplam Verimleri, Kök Gelişimleri ile Toprak Sıcaklığı Üzerine Etkileri. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 16: 212-221.
- Abouziena HF, Hafez OM, El-Metwally IM, Sharma SD, Singh M. 2008. Comparison of Weed Suppression and Mandarin Fruit Yield and Quality Obtained with Organic Mulches, Synthetic Mulches, Cultivation, and Glyphosate. Horticultural Science. 43 (3): 795 s.
- Anonymous. 2007. Çevre ve Orman Bakanlığı, Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Asai M, Ito M, Kusanagi T. 1995. Effects of Mowing Regimes on The Growth and Vegetation Dynamics of Established White Clover (*Trifolium repens* L.) Cover For Weed Suppression. Weed Research (Tokyo), Volume: 40, Issue: 3: 194-202 s.
- Ashworth S, Harrison H. 1983. Evaluation of mulches for use in the home garden. Hortscience. 18 (2): 180-182.
- Asiegbu JE. 1991. Response of Tomato and Eggplant to Mulching and Nitrogen Fertilization Under Tropical Conditions. Scientia Horticulturae, 46 (1-2): 33-41.
- Barrales-Dominguez JS, Alejo-Santiago G. 2002. Growth of potato plants cv. Atlantic during the winter, harvest residue mulch. Revista Chapingo. Serie Horticultura 8(1): 39-48.
- Bhella HS. 1988. Tomato Response to Trickle Irrigation and Black Polyethylene Mulch. J. American Soc. Hort. Sci., 113 (4): 543-546.
- Brault D, Stewart KA, Jenni S. 2002. Optical Properties of Paper and Polyethylene Mulches Used for Weed Control in Lettuce. Hortscience, 37 (1): 87-91.
- Brown JE, Osborn MC. 1989. Optimizing Planting Methods for an Intensive Muskmelon Production System. Hortscience, 24 (1): 149 s.
- Buck C, Langmaack M, Schrader S. 2000. Influence of Mulch and Soil Compaction on Earthworm Cast Properties. Applied Soil Ecology, 14: 223-229.
- Estes EA, Skroch WA, Konsler TR, Shoemaker PB, Sorensen KA. 1985. Net Economic Values of Eight Soil Management Practices Used in Stake Tomato Production. Jour. of Amer. Soc. Hort. Sci., 110 (6): 812-816.
- Gaikwad SC, Ingle HV, Panchbhai DM. 2002. A note on the effect of different types of mulches on growth, yield and quality of Nagpur mandarin. Orissa Journal of Horticulture, 30(1): 137-138
- Gutal Gb, Bhilare RM, Takte RL, Salokhe VM, Gajendra S, Ilangantileke SG. 1992. Mulching Effect on Yield of Tomato Crop. International Agricultural Engineering Conference. Proceedings of a Conference Held in Bangkok, Thailand. Vol. III, 883-887.
- Hassan AAA, El-Shahawy TA, Metwely GM. 2006. Annual and Perennial Weed Control in Citrus Orchard. Bulletin of The National Research Centre, 31 (1): 77-86.
- Hostetler GL, Merwin IA, Brown MG, Padilla-Zakour O. 2007. Influence of Undervine Floor Management on Weed Competition, Vine Nutrition, and Yields of Pinot noir. American Journal of Enology and Viticulture, Volume: 58(4): 421-430.
- Iles JK, Dosmann MS. 1999. Effect of Organic and Mineral Mulches on Soil Properties and Growth of Fairview Flame Red Maple Trees. Journal of Arboriculture, 25 (3).
- Ishii T, Kadoya K. 1993. Barks of *Cryptomeria japonica* and *Chamaecyparis obtusa* as Mulch and Soil Conditioners in Citrus Orchards. Journal of the Japanese Society for Horticultural Science, 62 (2): 295-303.
- Jensen KIN, Kimbal ER, Ricketson CL. 1989. Effect of a Plastic Row Tunnel and Soil Mulch of Tomato Performance, Weed Control and Herbicide Persistence. Canadian Journal of Plant Science, 69 (2):1055-1062
- Kaundal GS, Satbir S, Chanana YR, Grewal SS. 1995. Effect of Glyphosate and Plastic Mulch on Weed Control in Peach Orchard. Journal of Research Punjab Agricultural University, 32 (1): 32-38.
- Kaygısız H, Aybak HÇ. 2000. Narenciye Yetiştiriciliği. Hasad Yayınları, 132 s.
- Kitiş YE. 2002. Isparta İli Domates Ekiliş Alanlarındaki Yabancı Otların, Rastlama Sıklıklarının ve Yoğunluklarının Belirlenmesi ve Plastik Toprak Örtülerinin Yabancı Ot Kontrolü ve Domates Verimine Etkileri. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, 135 s. Isparta.
- Liang YL, Zhang CE, Guo DW. 2002. Mulch Types and Their Benefit in Cropland Ecosystems on The Loess Plateau in China. Journal of Plant Nutrition, 25 (5): 945-955.
- Lipecki J, Bielinska EJ. 1998. Use of Polypropylene Mulch of Different Width in Apple Orchard. Ecological Aspects of Nutrition and Alternatives for Herbicides in Horticulture International Seminar, Poland, 47-48 s.
- Lohar DP, Budathoki K, Subedi PP. 1995. Orchard soil moisture conservation and fruit drop studies in mandarin orange (*Citrus reticulata* Blanco) during 1993/94. Working Paper - Lumle Regional Agricultural Research Centre, Issue No. 95/62, 30 s.
- Mashingaidze AB, Chivinge OA, Zishiri C. 1996. The Effect of Clear and Black Plastic Mulch on Soil Temperature, Weed Seed Viability and Seedling Emergence, Growth and Yield of Tomatoes. Journal of Applied Science in Southern Africa, 2 (1): 6-14.
- Mage F. 1982. Black Plastic Mulching Compared to Other Orchard Soil Management Methods. Scientia Horticulturae, Vol. 16, Issue 2: 131-136 s.
- Monks CD, Monks DW, Basden T, Selders A, Poland S, Rayburn E. 1997. Soil Temperature, Soil Moisture, Weed Control and Tomato (*Lycopersicon esculentum*) Response to Mulching. Weed Technology, 11: 561-566.
- Nishida T, Harashima N, Sato K. 1993. Growth of Weeds in Artificial Pasture Used Under Different Grazing Systems. Bulletin of The National Grassland Research Institute, Issue: No. 47: 45-54 s.
- Odum EP. 1971. Fundamentals of Ecology. W.B. Saunders Company, 574 s.
- Olsen JK, Gounder RK. 2001. Alternatives to Polyethylene Mulch Film a Field Assesment of Transported Materials in Capsicum (*Capsicum annum* L.). Australian Journal of Experimental Agriculture, 41: 93-103.
- Ricotta JA, Masiunas JB. 1991. The Effects of Black Plastic Mulch and Weed Control Strategies on Herb Yield. Hortscience, 26 (5): 539-541.
- Shirgure PS, Sonkar RK, Shyam S, Panigrahi P. 2003. Effect of Different Mulches on Soil Moisture Conservation Weed Reduction, Growth and Yield of Drip Irrigated Nagpur Mandarin (*Citrus reticulata*). Indian Journal of Agricultural Sciences, 73 (3): 148-152.
- Sing R, Misra KK, Jaiswal HR. 1993. Effect of Mulches on Weed Density, Survival and Growth of Stem Cuttings of Lemon (*Citrus limon* Burm.). Annals of Agricultural Research, 14(3): 353-354.
- Smith MW, Carroll BL, Cheary BS. 2000. Mulch Improves Pecan Tree Growth During Orchard Establishment. Hortscience, 35 (2): 192-195.

- Summerlin JR, Coble HD, Yelverton FH. 2000. Effect of Mowing on Perennial Sedges. *Weed Science*, 48(4): 501-507.
- Tiquia SM, Lloyd J, Herms DA, Hoitink HAJ, Michel FC. 2002. Effects of Mulching and Fertilization on Soil Nutrients, Microbial Activity and Rhizosphere Bacterial Community Structure Determined by Analysis of TRFLPs of PCR-Amplified 16S rRNA Genes. *Applied Soil Ecology*, 21: 31-48.
- Uygun N, Karaca İ, Ulusoy R, Şenal D, Erkılıç A, Özgönen H, Baloğlu S, Uygur FN, Uygur S, Kolören O. 2001. Türkiye Turunçgil Bahçelerinde Entegre Mücadele (Zararlılar, Nematodlar, Hastalıklar, Yabancı Otlar). TARP Türkiye Tarımsal Araştırma Projesi Yayınları. 157 s.
- Uygur FN. 1985. Untersuchungen zu Art und Bedeutung Der Verunkrautung In Der Çukurova Unter Besonderer Berücksichtigung von *Cynodon dactylon* (L.) Pers. und *Sorghum halepense* (L.) Pers. PLITS, 1985/3 (5), Stuttgart, 169 s.
- Verdu AM, Mas MT. 2007. Mulching as an alternative technique for weed management in mandarin orchard tree rows. *Agronomy for Sustainable Development*, 27(4): 367-375.
- Wan Y, El-Swaify SA. 1999. Runoff and Soil Erosion as Affected by Plastic Mulch in a Hawaiian Pineapple Field. *Soil and Tillage Research*, 52: 29-35.
- Wien HC, Minotti PL, Grubinger VP. 1993. Polyethylene Mulch Stimulates Early Root Growth and Nutrient Uptake of Transplanted Tomatoes. *J. American Soc. Hort. Sci.*, 118 (2): 207-211.
- Zhang BY, Chen HG, Zhou TW. 1992. Exploration On Coloured Plastic Film Mulch For Controlling Weeds in Tomato and Maize Fields. *Plant-Protection*. 6: 40-41.