

Sebze üretiminde sorun olan yabancı otlara karşı bazı yeni ve etkili yöntemler: malç tekstili, fırçalama aleti ve keser çapa¹

Z. Filiz ARSLAN² F. Nezihi UYGUR³

SUMMARY

Some new and effective methods against to weeds in vegetable production: mulch textile, brush weeder and push hoe

This study was conducted to determine the effect of some physical and mechanical against to weeds, problem in organic and traditional vegetable production, in Adana provinces of Turkey in the years 2008-2009. The effect of mulching (mulch textile, corn stalks mulch and peanut shell mulch), hoeing (hand hoe, push hoe, cultivator, rotary cultivator) and brushing (horizontal rotating brush weeder) were determined against to weeds with the study. Most of these applications were investigated first time in Turkey or the world.

The experiments were designed according to randomized block design with four replications. Mechanical methods were applied at intervals of 2 weeks and three times. Weeds were calculated before the application of the methods. Annual and perennial weeds were calculated short time before the application of the methods. The effect of the applications on weeds were determined intra-row, inter-row and both spaces, also effectiveness on tomato yield was calculated.

Dominant species identified in the trial area were; *Sorghum halepense* (L.) Pers., *Cyperus rotundus* L., *Convolvulus arvensis* L., *Chrozophora tinctoria* (L.) Rafin. and *Portulaca oleracea* L. As a result of the studies; mulch textile (geotextile) was the most effective application for overall weeds and no weeds arise on this material so it was provided sufficient control alone. The most effective applications were mulch textile, rotary cultivator and cultivator in inter-row area while hand hoeing and rotary cultivator were followed mulch textile, the most effective application, intra-row and both inter and intra-row areas. All applications caused an increase with respect to the tomato yield and the highest values were obtained by hand hoeing, rotary cultivator and mulch textile applications.

¹ Bu çalışma "Domates Üretiminde Sorun Olan Yabancı Otlara Karşı Organik Tarıma Uygun Bazı Mücadele Yöntemlerinin Araştırılması" adlı doktora çalışmasının bir kısmını oluşturmaktadır.

² GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Bitki Sağlığı Bölümü, ŞANLIURFA

³ Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, ADANA
Sorumlu Yazar (Corresponding author) e-mail: farslan@gaptaem.gov.tr
Yazının Yayın Kuruluna Geliş Tarihi (Received): 02.05.2014

The methods were recommended to control weeds trouble in organic and conventional farming systems; due to mulch textile is more efficient, economical and advantageous compared to other synthetic mulches; vegetable mulch materials are free or low cost and using of cut hoe is easy and need less labor than a classic hand hoe. Furthermore brushing is a method can be applicate especially for annual weeds in organic production.

Key words: Vegetable, tomato, weeds, mulching, hoeing, brushing, yield.

ÖZET

Bu çalışma, organik ve geleneksel sebze yetiştiriciliğinde sorun olan yabancı otlara karşı bazı fiziksel ve mekanik yöntemlerin etkisini belirlemek amacıyla 2008 ve 2009 yıllarında Adana İlinde yürütülmüştür. Bu çalışma ile yabancı otlara karşı malçlama (malç tekstili, mısır sapı malçı, yerfıstığı kabuğu malçı), çapalama (kültivatör, freze, el çapası, keser çapa) ve fırçalama (yatay dönen fırçalama aleti) uygulamalarının etkisi belirlenmiştir. Bu uygulamaların çoğu, ülkemizde veya dünyada ilk kez araştırılmıştır.

Denemeler tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Mekanik uygulamalar 2 hafta aryla 3 kez uygulanmıştır. Yabancı ot sayımları uygulamalardan kısa süre önce yapılmıştır. Uygulamaların yabancı otlara etkisi, sıra arası sıra üzeri ve parsel genelinde belirlenmiştir. Ayrıca uygulamaların domates verimine etkisi de değerlendirilmiştir.

Deneme tarlasındaki en baskın yabancı ot türleri; *Sorghum halepense* (L.) Pers., *Cyperus rotundus* L., *Convolvulus arvensis* L., *Chrozophora tinctoria* (L.) Rafin. ve *Portulaca oleracea* L. olarak ortaya çıkmıştır. Değerlendirmeler sonucunda; uygulamaların tarladaki yabancı otlara etkisi bakımından en etkili uygulamanın malç tekstili olduğu, bu materyalde yabancı ot çıkışının hiç olmadığı ve bu yüzden bu uygulamanın tek başına yeterli kontrolü sağladığı belirlenmiştir. Sıra arasındaki en etkili uygulamalar sırasıyla malç tekstili, freze ve kültivatör iken sıra üzerindeki ve parsel genelindeki en etkili uygulama olan malç tekstilini, el çapası ve freze takip etmiştir. Domates verimi bakımından tüm uygulamaların artışa neden olduğu, en yüksek değerlerin el çapası, freze ve malç tekstili uygulamalarından elde edildiği belirlenmiştir.

Malç tekstili sentetik malç materyallerine göre daha etkili, ekonomik ve avantajlı olması nedeniyle, bitkisel malç materyalleri maliyet gerektirmemesi nedeniyle, keser çapa el çapasına göre kullanımının kolay olması ve daha az işgücü gerektirmesi nedeniyle organik ve geleneksel tarım sistemlerinde sorun olan yabancı otların mücadelesinde tavsiye edilmektedir. Fırçalama ise özellikle tek yıllık yabancı otların sorun olduğu organik üretim alanlarındaki yabancı ot mücadelesinde uygulanabilecek bir yöntemdir.

Anahtar Sözcükler: Sebze, domates, yabancı otlar, malçlama, çapalama, fırçalama, verim.

GİRİŞ

Dünyada toplam 910 milyon ton sebze üretilmekte olup ülkemiz bu üretimde önde gelen ülkeler arasındadır. Yıllık 26 milyon tonluk üretim miktarı ile Türkiye, dünya sebze üretiminin hemen hemen yarısını gerçekleştiren Çin ile onu izleyen Hindistan ve ABD'den sonra dünyada dördüncü büyük sebze üreticisi konumundadır. Üretimin büyük ölçüde eski sistemlerle yapılmasına rağmen

Türkiye, alana ve nüfus başına sebze üretimi bakımından dünyada ilk sırada yer almakta ve pek çok sebze türünün üretiminde dünyada ilk beş ülke arasına girmektedir (Abak ve ark. 2010). Ülkemiz, dünya domates üretiminde de Çin, Hindistan ve ABD'den sonra 4. sırada yer almaktadır (Anonymous 2014a). Domates 2012 yılındaki 11.350.000 tonluk toplam üretim miktarı ile ülkemizin 45.8 milyon ton olan yaş meyve sebze üretiminin yaklaşık ¼'ünü oluşturmuştur. Domates üretiminde bölgeler arası sıralamada Akdeniz Bölgesi ilk sırada yer almakta, bunu sırasıyla Ege ve Marmara Bölgesi izlemektedir (Anonymous 2014b).

Tarım alanlarında yabancı otların en önemli zararı, verim düşüklüğüne sebep olmalarıdır. Ülkemizde bazı kültür bitkilerinde yabancı otlardan kaynaklanan verim kayıpları % 50'lerin üzerine çıkabilmektedir. Sebzeliklerde, yabancı otlardan dolayı büyük miktarlarda verim kaybı olmaktadır. Son yıllarda ülkemizde yaygın olarak yetiştirilen domateste de yabancı otların, verimde büyük kayıplara sebep olduğu bilinmektedir (Tepe 1998, Tepe 2014). Ürün kaybının yanında yabancı otlar, kültürel işlemlerin zamanında ve istenilen etkinlikte yapılmasını engellemekte, zehirli tohumları ürüne karışarak insan ve hayvan sağlığını olumsuz etkilemekte, hastalık ve zararlılara da konukçuluk etmektedirler (Uygur ve ark. 1984).

Organik (ekolojik) tarımsal üretim tekniklerinin kullanımı ve bu yolla üretilen organik gıda ve ürünlerin tüketimi hızla yaygınlaşmış olup organik tarımın önemi dünyada ve ülkemizde her geçen gün artmaktadır. Ancak, geleneksel tarım yapan üreticilerin organik tarıma geçmesindeki en önemli engellerden birinin yabancı ot mücadelesi olduğu bilinmekte ve bu nedenle de yabancı otlar, organik tarım sistemlerinin çoğunda ana zararlı olarak değerlendirilmektedir (Reddiex et al. 2001; Szekelyne-Eszter-Radics 2001). Benzer şekilde ekolojik sebze üretiminin en önemli sorunlarından birinin yabancı ot mücadelesi olduğunu bilinmektedir (Peruzzi et al. 2007; Peacock and Norton 1990).

Dünyada ve ülkemizde organik yöntemlerle yetiştirilen domates pazarı giderek büyümektedir. Domates yetiştiriciliğinde verimin artırılması için bu alanlardaki yabancı otlara etkili, ekonomik ve ekosisteme zararı olmayan mücadele yöntemlerinin araştırılması gerekmektedir. Dünyada geleneksel ve organik yöntemlerle yapılan domates üretiminin karşılaştırıldığı çalışmalara göre, organik domates üretim maliyetinin daha düşük, verim ve kalitesinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Luz et al. 2007; Nervo et al. 2007). Ancak organik tarım uygulamaları içerisinde en yüksek maliyeti yabancı ot mücadelesi ile ilgili harcamalar oluşturmaktadır (Fishman 2007; Uygur and Lanini 2006). Bu nedenle başarılı bir organik üretim için yabancı otlarla mutlaka etkili bir şekilde mücadele edilmesi gerekmektedir.

Ülkemizde gerek organik tarımda, gerekse de diğer tarım sistemlerinde kullanılabilecek kimyasal mücadeleye alternatif yöntemlerin etkinliği üzerine yapılan araştırmalar sınırlı sayıda olup özellikle ekolojik tarımda yabancı ot kontrol

yöntemleriyle ilgili araştırmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Bu konuda ihtiyaç duyulan araştırma çalışmalarının yapılması, etkili ve ekonomik bulunan sonuçların uygulamaya aktarılması gerekmektedir. Bu nedenle bu çalışmada siyah polietilen malça alternatif olarak malç tekstili, klasik el çapasına alternatif olarak keser çapa olarak adlandırılan yeni tip bir el çapası, hasat artığı olarak Çukurova Bölgesi'nde sorun oluşturan mısır sapı ve yerfıstığı kabuğu malçları, ayrıca sıraya ekilen kültür bitkilerinde kullanılabilecek yatay dönen fırçalama aletinin etkisi ülkemizde ilk kez domateste sorun olan yabancı otlara karşı araştırılmıştır. Bu yeni yöntemler, domates dışındaki diğer sebzeler de yabancı ot mücadelesi amacıyla uygulanabilecek yöntemlerdir.

Yürütülen bu çalışmada, ülkemizde yabancı ot mücadelesinde kullanılan ve kullanılabilecek bazı tarımsal aletlerin ve malç materyallerinin domates tarımında sorun olan yabancı otlara ve verime etkileri araştırılmıştır. Adana İlinde 2008-2009 yıllarında yürütülen bu çalışma, sebze yetiştiriciliğinde sorun olan yabancı otlara karşı bazı yeni yöntemlerin etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Çalışmanın temel amacı ise ekosisteme zarar vermeden üreticilere ve ülke ekonomisine katkı sağlamaktır.

MATERYAL VE METOT

Bu çalışma 2008 ve 2009 yıllarında Adana İli'nde yer alan Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Araştırma ve Uygulama arazisinde yürütülmüştür. Denemeler, Tesadüf Blokları Deneme Deseni'ne göre 9 karakterli ve 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Çalışmanın karakterleri; malç tekstili, mısır malçı, yerfıstığı kabuğu malçı, yatay dönen fırçalama aleti, kültivatör, freze, yeni el çapası (keser çapa), el çapası (yabancı otsuz kontrol) ve yabancı otlu kontrol olmuştur (Şekil 1). Bu çalışmada en çok kullanılan materyallerin önemli bazı özellikleri ve temin edildiği yerler ile ilgili bilgiler Çizelge 1'de verilmiştir.

Bu çalışma için ülkemizde özel olarak tasarlanmış olan fırçalama aleti, şimdiye kadar bazı ülkelerde geliştirilerek pratikte kullanılmakta olan fırçalama aletlerinden, fırça tellerinin plastik yerine paslanmaz çelikten yapılmış olması ve fırçaların şaft yerine hidrolik yağından hareket alarak çalışması nedenleriyle bazı avantajlara sahiptir. Sayılan özellikler bu fırçalama aletinin, diğerlerine göre daha dayanıklı, etkili ve ekonomik olmasını sağlamaktadır. Bu alet traktörün hareketi ile fırçaların bağlı olduğu hidromotora gelen hidrolik yağının döndürdüğü fırçaların, değdiği yabancı otları toprak yüzeyinden kesmesi veya aşındırması şeklinde çalışmaktadır.

Şekil 1. Uygulamalar: malç tekstili (a), yerfıstığı kabuğu malcı (b), mısır sapı malcı (c), fırçalama aleti (d), kùltivatör (e), freze (f), el çapası (g), keser çapa (h), kontrol (i).



Çizelge 1. Çalışmada kullanılan önemli materyaller hakkında bazı bilgiler

Materyal	Özelliği	Temin edildiği yer
Malç tekstili	Sentetik malç materyali (40 g / m ²)	Mogul Tekstil - İSTANBUL
Yerfıstığı kabuğu	Bitkisel malç materyali	Roma Fıstık Tarım Ürünleri Ticareti Ceyhan, ADANA
Mısır sapı	Bitkisel malç materyali	Çukurova Tigem Arazisi – ADANA
Fırçalama Aleti	Üçlü ve 70 cm aralıklı	Başman Ziraat Aletleri İmalat-San. Tic. ve Paz. A. Ş. -ADANA
Kültivatör	3 sıralı, 5'li ve 70 cm aralıklı	Çukurova Üniversitesi, Döner Sermaye İşletmesi, ADANA
Freze	Üçlü ve 70 cm aralıklı	Çukurova Üniversitesi, Tarla Bölümü, ADANA
El çapası	Klasik	Zirai Müc. Araş. Ens. Herboloji Şb. ADANA
Keser çapa	Yabancı otları toprak yüzünden keserek çalışır	Kolukısa Torna Atölyesi - KAHRAMANMARAŞ
Sap Öğütme Aleti	Ağaç dalı ve bitki saplarını 3-4 cm kalınlıkta öğütür	Anadolu Motor -ADANA
Domates tohumu	Organik (Invictus Lot 335 çeşidi)	Bahçe Kültürleri Merkez Araş. Ens. YALOVA

Çalışmalar yaklaşık 1200 m² büyüklükteki bir tarlada yürütülmüştür. Bir parsel büyüklüğü 13.72 m², domates sıra arası mesafesi 70 cm ve parsellerde dört domates sırası olacak şekilde düzenlenmiştir. Bloklar arası mesafe 1.4 m olup parseller arası mesafe ise traktörle çekilen mekanik işleme aletlerinin (kültivatör, freze ve fırçalama aleti) uygulanabilmesi amacıyla, traktörün parsel aralarından rahatça geçebileceği şekilde 4 m olarak ayarlanmıştır.

Deneme tarlasında pulluk ve freze ile uygun toprak hazırlığı yapıldıktan sonra 70 cm aralıklı kültivatör ile fide dikilecek sırtlar oluşturulmuştur. Çalışmadaki uygulamalar, malç materyallerinin yapısı ve mekanik aletlerin sürüm şekline bağlı olarak sıra üzerinde, sıra arasında veya her iki alanda uygulanmıştır. Malç tekstili tüm parselde uygulanırken, yerfıstığı malçı ve mısır malçı sıra üzerine uygulanmıştır. El çapası ve keser çapa ile tüm parsel çapalanırken, freze ve kültivatör ile sıra araları çapalanmıştır. Malç tekstili uygulamasında parseller bu materyal ile sıkıca kapatılmış, materyalin kenar kısımları toprağa sabitlenmiştir. Mısır malçı ve yerfıstığı malçı uygulamalarında ise sıra üzeri ışık geçirmeyecek şekilde ortalama 5 cm kalınlıkta materyalle örtülmüştür. Diğer uygulamaları oluşturan mekanik işlemler (el ve traktör çapaları) yabancı ot yoğunluğuna ve domatesin fenolojik durumuna bağlı olarak fide dikiminden 4, 6 ve 8 hafta sonra olmak üzere toplam 3 kez yapılmıştır. Çalışmanın yürütüldüğü tarlada, çapa uygulamalarından kısa süre (1-3 gün) önce toplam 3 kez yabancı ot sayımı yapılmıştır.

Uygulamaların tarladaki yabancı otlara etkisinin belirlenmesi amacıyla her parselde sıra üzeri ve sıra arasına tesadüfi olarak 4 adet 0.25 m² (50x50 cm) çerçeve atılarak

çerçeve içindeki yabancı ot türleri ve sayıları kaydedilmiştir. Uygulamaların domates verimine etkisini belirlemek amacıyla toplam 3 kez domates hasadı yapılarak hasat edilen toplam miktar değerlendirilmiştir. Araştırılan konularda elde edilen varyantlara, JMP paket programında 0.05 önem seviyesinde LSD çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır. Ayrıca uygulamaların oransal etkileri aşağıda verilen Abbott (1925) formülüne göre hesaplanmıştır:

Yabancı Otlara Etki (%)=Uygulama değeri–Kontrol değeri/Kontrol değeri X 100

SONUÇLAR

Denemelerin yürütüldüğü tarlada yapılan yabancı ot sayımları sonucunda her iki yılda da yoğun olarak görülen önemli dar yapraklı yabancı ot türleri; *Sorghum halepense* (L.) Pers. (Kanyaş) ve *Cyperus rotundus* L. (Topalak) olurken önemli geniş yapraklı yabancı ot türleri ise *Convolvulus arvensis* L. (Tarla sarmaşığı), *Chrozophora tinctoria* (L.) Rafin (Bambul otu) ve *Portulaca oleracea* L. (Semizotu) olarak belirlenmiştir. Uygulamaların tarlada sıra üzeri, sıra arası ve parsel genelindeki tüm yabancı otlara etkisi Çizelge 2’de verilmiştir.

Çizelge 2. Uygulamaların sıra üzeri, sıra arası ve parsel genelindeki yabancı ot sayısına (adet/m²) etkisi (2008-2009 ortalaması)

Uygulamalar	Yabancı Ot Sayısı (adet/m ²)					
	Sıra Üzeri (S.Ü.)		Sıra Arası (S.A.)		S.Ü.+S.A.	
	Sayı	% Etki	Sayı	% Etki	Sayı	% Etki
Malç tekstili	0.00 f*	100.00	0.00 e	100.00	0.00 f	100.00
Mısır malçı	52.33 bcd	38.38	44.17 cd	54.03	96.50 c	46.69
Yerfıstığı malçı	47.30 d	44.30	79.13 b	17.65	126.42 b	30.15
Fırçalama aleti	66.34 abc	21.88	41.34 d	56.98	107.67 bc	40.51
Freze	34.54 de	59.33	12.04 e	87.47	46.59 e	74.21
Kültivatör	70.63 ab	16.83	13.55 e	85.90	84.17 cd	53.50
Keser çapa	50.92 cd	40.04	55.50 c	42.24	106.42 bc	41.20
El çapası	28.21 e	66.78	32.38 d	66.30	60.59 de	66.52
Yabancı otlu kontrol	84.92 a	-	96.09 a	-	181.00 a	-

*Sütunlarda aynı harfi taşıyan veriler istatistik olarak farksızdır (P≤0.05).

Elde edilen rakamsal değerler genel olarak değerlendirildiğinde (Çizelge 2); çalışmadaki uygulamaların sıra üzeri, sıra arası ve parsel genelinde bulunan tüm yabancı otlara etkisi bakımından en etkili uygulamanın malç tekstili olduğu, bu uygulamada yabancı ot çıkışının hiç olmadığı belirlenmiştir. Malç tekstili dışındaki diğer uygulamalar kendi aralarında karşılaştırıldığında genel olarak frezenin kültivatörden, el çapasının keser çapadan, yerfıstığı malçının mısır malçından daha etkili olduğu belirlenmiştir.

Yapılan istatistiki analiz sonuçlarına göre; sıra üzerinde fırçalama aleti ve kültivatör dışındaki tüm uygulamaların, sıra arası ve parsel genelinde ise çalışmadaki tüm uygulamaların kontrolden farklı olması nedeniyle etkili olduğu belirlenmiştir. Sıra arasındaki en etkili uygulamaların sırasıyla malç tekstili, freze ve kültivatör olduğu belirlenirken sıra üzerindeki ve parsel genelindeki en etkili uygulamanın malç tekstili olduğu, bunu el çapası ve freze uygulamalarının takip ettiği belirlenmiştir. Bazı uygulamalar istatistiki olarak birbiriyle kıyaslandığında; sıra üzerinde mısır malçı ve yerfıstığı malçı ayrıca el çapası ve freze, sıra arasında freze ve kültivatör ayrıca el çapası ve fırçalama aleti birbirinden farksız bulunmuştur.

Malç uygulamaların genel yabancı otlara % etkisi ile ilgili olarak malç tekstilinin tüm alanlarda % 100 etkili olduğu, bu uygulamayı sıra üzerinde yerfıstığı malçı (% 44.30) ve mısır malçının (% 38.38) izlediği belirlenmiştir. Çalışmadaki çapa uygulamalarının (freze, kültivatör, el çapası ve keser çapa) genel yabancı otlara etkisi ile ilgili olarak; en etkili yöntemlerin sıra üzerinde el çapası (% 66.78), freze (% 59.33), keser çapa (% 40.04) ve kültivatör (% 16.83) olduğu; sıra arasında freze (% 87.47), kültivatör (% 85.90), el çapası (% 66.30) ve keser çapa (% 42.24) olduğu; parsel genelinde ise freze (% 74.21), el çapası (% 66.52), kültivatör (% 53.50) ve keser çapa (% 41.20) olduğu belirlenmiştir. Fırçalama aleti tarladaki genel yabancı otlara karşı; sıra arasında % 56.98, sıra üzerinde % 21.88, parsel genelinde ise % 40.51 etkili bulunmuştur.

Çalışmadaki malç, çapa ve fırça uygulamalarının domates verimine etkisi Çizelge 3'de verilmiştir.

Çizelge 3. Uygulamaların Domates Verimine (kg/da) Etkisi (2008-2009 ortalaması)

Uygulamalar	Verim (kg/da)	Etki (%)
Malç tekstili	1271.00 ab*	79.90
Mısır malçı	892.25 bc	26.29
Yerfıstığı malçı	886.25 bc	25.44
Fırçalama aleti	954.25 bc	35.07
Freze	1355.25 a	91.83
Kültivatör	1173.00 ab	66.03
Keser çapa	1224.75 ab	73.33
El çapası	1514.00 a	114.30
Kontrol	706.50 c	-

* Sütunlarda aynı harfi taşıyan veriler istatistiki olarak farksızdır ($P \leq 0.05$).

Verim ile ilgili elde edilen sonuçlar istatistiki açıdan değerlendirildiğinde el çapası, freze, malç tekstili, keser çapa ve kültivatör birbirlerinden farksız bulunmuştur. Uygulamaların domates verimine etkisi ile ilgili olarak kontrole göre tüm uygulamalar domates veriminde artışa neden olmuş ve en yüksek domates verimi el çapası uygulamasından (% 114.30) elde edilmiştir. Bu uygulama ile freze (% 91.83), malç tekstili (% 79.90), keser çapa (% 73.33) ve kültivatör (% 66.03) istatistiki olarak farksız bulunmuştur.

TARTIŞMA VE KANI

Bu çalışmada etkisi araştırılan malç tekstili materyali, ülkemizde yabancı ot mücadelesinde yaygın olarak kullanılan polietilen malçlara göre birçok avantaja sahiptir. Bu avantajlar: gözenekli bir yapıya sahip olması nedeniyle gaz ve su giriş çıkışına izin vermesi, şiddetli rüzgar ya da hayvanların vermiş olduğu zararlara karşı daha dayanıklı olması ve toprak kökenli patojenlerin bitkinin meyve ve üst aksamına bulaşmasını engellemesidir. Mısır sapı, bölgede mısır hasat edildikten sonra yakılmasına rağmen tarlada kalarak bir sonraki üretim için yapılması gereken toprak hazırlığını ve tohum ekimini zorlaştırmakta, kısaca üretimi olumsuz etkilemektedir. Ayrıca toprağın bir sonraki üretim için hazırlanması amacıyla hasat sonrası tarlada kalan mısır artıklarının yakılması sonucunda topraktaki fauna ve flora dolayısıyla da hem agroekosistem, hem de ekosistem zarar görmektedir. Bilindiği gibi yerfıstığının iç kısmı gıda sektöründe önemli bir ürün iken, fabrika atığı olan kabuğu ise daha çok kepek şeklinde hayvan yemi olarak veya yakacak olarak kullanılmaktadır. Son yıllarda hayvan yemi olarak buğday, mısır gibi diğer mamüllerin kepek fiyatlarının daha ekonomik olması nedeniyle, eskiden hayvan yemi olarak tercih edilen yerfıstığı kabuğu son yıllarda fabrika atığı haline gelmiştir.

Bu çalışmada sentetik veya bitkisel yapıdaki bazı malç materyalleri ile yapılan malçlamanın, tarladaki yabancı otların sayısını azaltarak yabancı ot popülasyonunu baskı altına aldığı belirlenmiştir. Benzer konuda yürütülen bazı çalışmalardan (Abu-Irmaileh 1991; Kitiş 2002; Trinka and Pritts 1993; Paolini 2001; Özkan 2004) elde edilen bulgular bu çalışmadan elde edilen bulguları desteklemektedir. Yürütülen bu çalışmada uygulanan bitkisel malçlar (mısır sapı malçı ve yerfıstığı kabuğu) genel yabancı otlara karşı Çizelge 2’de de görüleceği üzere istatistiki olarak yabancı otları kontrolden farklı bulunmuştur, ancak bu materyallerin yabancı ot popülasyonuna etkisi konusunda elde edilen % etki değerlerinin düşük olduğu belirlenmiştir. Bu malçların etkisinin, üretimin daha geniş sirtlarda yapılması halinde veya malçın uygulama kalınlığı arttığı takdirde daha yüksek olacağı düşünülmektedir. Dünyada yapılan benzer çalışmalar sonucunda yeterli yükseklikte veya miktarda uygulanan bitkisel malçların yabancı otlara etkisinin oldukça yüksek olduğu belirlenmiştir (Singh 1994; Schonbeck 1998; Chhangani 2001; Johnson et al. 2004; Özkan 2004; Singh 2005; El-Metwally and Omair 2007; Işık ve ark. 2011).

Çapalamanın yabancı otlara etkisi konusunda başka ülkelerde yapılan benzer çalışmaların sonuçları genel olarak değerlendirildiğinde; mekanik yöntemlerin genellikle yabancı ot mücadelesinde etkili olduğu (Irla 1995), freze ve kültivatörün sıra arasındaki yabancı otları başarılı şekilde kontrol edebildiği (Dobrzan'ski and Adamczewski 2006; Parish et al. 1990; Pullen and Cowell 1997), klasik el çapalarının etkisinin yüksek olmasına rağmen keser çapa gibi yeni tip el çapaların daha avantajlı olduğu (Chaudhary et al. 1993; Chatizwa 1997) bildirilmiştir.

Fırça uygulamasının genel yabancı otlara etkisi, uygulandığı alandaki yabancı ot popülasyonu ile yakından ilişkili olup çalışmanın yürütüldüğü tarlada görülen kanyaş, topalak ve sarmaşık gibi çok yıllık yabancı otların, aletin genel yabancı otlara olan etkisinin düşmesine neden olduğu kanısına varılmıştır. Çünkü, bu uygulamadan sonra yapılan gözlemler sonucunda aletin erken dönemdeki tek yıllık geniş yapraklı yabancı otları iyi bir şekilde kontrol ettiği, tek yıllık dar yapraklı yabancı otlara etkisinin geniş yapraklılara göre daha düşük olduğu ayrıca parselde bulunan çok yıllık yabancı otlara etkisinin olmadığı gözlenmiştir. Fırçalama aletiyle ilgili olarak başka ülkelerde yapılan benzer çalışmalar sonucunda bu aletin sıraya ekilen kültür bitkilerindeki yabancı ot kontrolünde başarılı olduğu bildirilmiş (Weber 1994; Kouwenhoven 1998; Melander 1998; Melander 1999; Gal et al. 2005; Zbytec and Talarczyk 2008), bu konuda İsveç'te yürütülen bir çalışmada yabancı otların 0-4 yaprak döneminde uygulanan fırçalama aletinin yabancı ot yoğunluğunda % 73-89 oranında azalmaya neden olduğu belirlenmiştir (Fogelberg and Johansson 1994).

Çalışmadaki yabancı ot mücadele yöntemlerinin verimi artırması konusunda ülkemizde ve dünyada yürütülen çalışmalardan benzer sonuçlar elde edilmiştir. Örneğin Isparta'da Kitiş (2002), İspanya'da Suso et al. (2003) sentetik materyalle malçlamanın domates verimini artırdığını belirlemişlerdir. Bu çalışmada olduğu gibi dünyada yürütülen benzer bazı çalışmalarda da uygulanan bitkisel veya sentetik malçlarla verim artışları tespit edilmiştir (Anureet and Singh 2006; Goswami and Saha 2006, Martin-Closas et al. 2008). Gal et al. (2005) tarafından organik havuç yetiştiriciliğindeki yabancı otların mücadelesinde bazı mekanik yöntemlerin (kültivatör, fırçalama aleti, bahçe çapası, el çapası) karşılaştırıldığı bir çalışma sonucunda, sıra aralarında kültivatör uygulamasının diğer uygulamalara göre havuç verimini daha fazla artırdığı bildirilmiştir.

Tarla domatesinde yürütülen bu çalışmadan elde edilen tüm bulgular genel olarak değerlendirildiğinde; sebze üretiminde sorun olan tek ve çok yıllık yabancı otlara karşı malç tekstili uygulamasının % 100 etkili olduğu, yazlık üretimde önemli derecede sorun oluşturan *Sorghum halepense* (L.) (Kanyaş) ve *Cyperus rotundus* (Topalak) gibi çok yıllık yabancı ot türlerinin dahi malç tekstili ile kontrol edilebildiği, yabancı ot mücadelesinde mısır sapı ve yerfıstığı kabuğu gibi bitkisel atıkların, ayrıca el çapasına alternatif olarak keser çapanın kullanılabileceği, bu yöntemler uygulandığında önemli ölçüde verim artışı sağlandığı belirlenmiştir.

Organik üretim alanlarında yabancı otların önemli derecede sorun teşkil etmesi ve bu yabancı otlarla mücadelenin zorluğu nedeniyle, bu çalışmada başarılı bulunan sonuçlar, ülkemizde özellikle organik üretim alanlarında tavsiye edilebilir niteliktedir. Yabancı ot kontrolünde etkili olduğu belirlenen yöntemlerin kullanılması, özellikle ülkemiz ve dünyada her yıl giderek önemi ve üretim miktarı artan organik ürünlerin veriminin artmasına neden olacaktır. Bu çalışmada yabancı otlara etkisi araştırılan uygulamalar organik tarım alanlarında tercih edilmesine rağmen çalışmadaki tüm malç ve çapa uygulamaları aynı zamanda geleneksel tarım yapılan alanlarda da kullanılabilir yöntemlerdir.

Yürütülen bu çalışmada domateste sorun olan yabancı otlara karşı % 100 etkili olduğu belirlenen malç tekstilinin hem organik hem de geleneksel tarım yapılan üretim alanlarında kullanımı sağlanmalı ve yaygınlaştırılmalıdır. Sıra üzerinde ve parsel genelindeki yabancı otların kontrolünde malç tekstilinden sonra oldukça etkili olduğu belirlenen el çapası, işçilik maliyetinin yüksek olması nedeniyle sadece küçük üretim alanlarında tavsiye edilmektedir. El çapasına alternatif olarak bu çalışmada etkisi araştırılan, kullanımı daha kolay olan ve daha az işgücü gerektiren keser çapa gibi yeni tip el çapaları özellikle organik tarım yapılan üretim alanlarında tercih edilmeli, ülkemizde buna benzer çapaların etkinliği konusunda gereken araştırmalar yapılmalı ve daha sonra üreticiler tarafından kullanımı sağlanmalıdır.

Ülkemizde ilk kez bu çalışmada kullanılan yabancı ot fırçalama aletinin, erken dönemdeki tek yıllık yabancı otlara karşı etkili olması nedeniyle, özellikle tek yıllık yabancı otların sorun olduğu organik üretim yapılan tarlalarda kullanımı sağlanmalıdır. Çalışmada bitkisel malç materyali olarak 5 cm yükseklikte etkisi araştırılan mısır sapı ve yerfıstığı kabuğu malçlarının yabancı ot yoğunluğunda azalmaya neden olduğu belirlenmiştir. Bu materyaller maliyet sorununun olmaması veya çok düşük olması nedeniyle maliyet gerektiren yöntemleri uygulamaya imkanı olmayan üreticilere tavsiye edilebilir niteliktedir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmayı destekleyen Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü'ne ve Çukurova Üniversitesi Araştırma Projeleri Birimi'ne teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

- Abak K., Düzyaman E., Şeniz V., Gülen H. and Kaymak H. Ç. 2010. Sebze üretimini geliştirme yöntem ve hedefleri. Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi, 11-15 Ocak 2010, Ankara, Bildiriler Kitabı, Cilt 1, 477-492.
- Abbott W. S. 1925. A Method of Computing the Effectiveness of an Insecticide. J. Economic Entomology. 18:265-267.

- Abu-Irmaileh B. E. 1991. Weed Control in Vegetables by Soil Solarization. FAO Plant Protection and Protection Paper. 109: 155-160.
- Anureet K. and Singh V. P. 2006. Effect of Planting Method, Mulching and Weed Control on Growth and Yield of Hybrid Pearl Millet (*Pennisetum glaucum* L.). Research on Crops 7 (1) Hisar: Gaurav Society of Agricultural Research Information Centre, 70-72.
- Anonymous 2014a. FAO Statistics Division (<http://faostat.fao.org>). Erişim tarihi:12.07.2014.
- Anonymous 2014b. Domates ve Domates Salçası Durum-Tahmin: 2012/2013 Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü, 29 s. (<http://www.tepge.gov.tr>). Yayın no:219. Erişim tarihi:12.07.2014.
- Chaudhary A. A., Adhaoo S. H., Chaudhary A. P. and Naphade R. K. 1993. Studies on Performance of Hand Weeders in Kharif Cotton and Rabi Sunflower. Journal of Maharashtra Agricultural Universities 18 (1), 52-54.
- Chatizwa I. 1997. Mechanical Weed Control: The Case of Hand Weeders. 1997 Brighton Crop Protection Conference: Weeds. Proceedings of An International Conference, Brighton UK, 17-20 November 1997. (Volume 1) Farnham: British Crop Protection Council, 203-208.
- Chhangani S. 2001. Effect of Mulches (Synthetic And Non Synthetic) on Water Conservation, and Marketable Yield of Irrigated Lettuce (*Lactuca sativa* L.). In the Sudan Savannah of Nigeria. Journal of Eco-Physiology 4 (1/2) Jodhpur: Excellere Publication, 2001, 19-25p.
- Dobrzan'ski A. and Adamczewski K. 2006. Progress in Mechanical Methods of Weed Management in Integrated and Organic Farming Systems. Progress in Plant Protection 46 (1) Poznan: Institute of Plant Protection, 11-18.
- El-Metwally I. M. and Omaima M. H. 2007. Comparative Study of Some Weed Control Treatments on Different Weeds Grown in Anna Apple Orchards. Cairo, 15(1), 157-166.
- Fishman C. 2007. A Farming Fairy Tale. Mansueto Ventures LLC. Fast Company, 7. World Trade Center, New York, NY 10007-2195 (<http://www.fastcompany.com>).
- Fogelberg F. and Johansson T. 1994. Mechanical Weed Control - Intra-Row Brush Weeding in Vegetables and Sugarbeets. Maitrise Des Adventices Par Voie Non Chimique. Communications De La Quatrième Conférence Internationale I.F.O.A.M., Dijon, France, 5-9 July 1993. (Ed. 2) Quetigny Cedex: Association Colloque IFOAM, 105-108.
- Gal I., Pusztai P. and Radics L. 2005. Non-chemical weed management in carrot. 13th EWRS (European Weed Research Society) Symposium, 19-23 June 2005, Bari-Italy.
- Goswami S. B. and Saha S. 2006. Effect of Organic and Inorganic Mulches on Soil-Moisture Conservation, Weed Suppression and Yield of Elephant-Foot Yam (*Amorphophallus paeoniifolius*). Indian Journal of Agronomy 51 (2) New Delhi: Indian Society of Agronomy, 154-156.
- Işık D., Mennan H., Kaya Altop E. ve Macit İ. 2011. Çeltik saplarının meyve bahçelerindeki yabancı otların kontrolünde malç olarak kullanılabilirliğinin

- araştırılması. Türkiye IV. Bitki Koruma Kongresi 28-30 Haziran 2011, Kahramanmaraş, s:164.
- Irla E. 1995. Tending Technique and Mechanical Weed Control in Potatoes: Environmentally Friendly Tending Methods are Successful. FAT-Berichte, Switzerland (462) Tânikon: Eidgenössische Forschungsanstalt für Betriebswirtschaft und Landtechnik (FAT), 1-7.
- Johnson J. M., Hough-Goldstein J. A. and Vangessel M. J. 2004. Effects of Straw Mulch on Pest Insects, Predators, and Weeds in Watermelons and Potatoes. *Environmental Entomology* 33 (6) Lanham: Entomological Society of America, 2004, 1632-1643.
- Kitiş Y. E. 2002. Isparta ili domates ekiliş alanlarındaki yabancı otların rastlama sıklıklarının ve yoğunluklarının belirlenmesi ve plastik toprak örtülerinin yabancı ot kontrolü ve domates verimine etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 120s.
- Kouwenhoven J. K. 1998. Mechanical Weed Control in Rowcrops. *Landbouwmecanisatie* 49 (5), 18-19.
- Luz J. M. Q., Shinzato A. V. and Silva M. A. D. 2007. Comparison of Conventional and Organic Tomato Growing under Protected Cultivation. *Bioscience Journal* 23 (2) Uberlandia: Universidade Federal de Uberlandia, 7-15.
- Martin-Closas L., Bach M. A. and Pelacho A. M. 2008. Biodegradable Mulching in an Organic Tomato Production System. *Acta Horticulture (767)* Leuven: International Society for Horticultural Science (ISHS), 267-274.
- Melander B. 1998. Interactions between Soil Cultivation in Darkness, Flaming and Brush Weeding When Used for In-Row Weed Control in Vegetables. *Biological Agriculture & Horticulture* 16 (1), 1-14.
- Melander B. 1999. Economic Aspects of Physical Intra-Row Weed Control in Seeded Onions. *Organic Agriculture - The Credible Solution for the 21st Century. Proceedings of the 12th International IFOAM Scientific Conference, Mar del Plata, Argentina, November 15-19, 1998. Tholey-Theley: IFOAM, 180-185.*
- Nervo G., Tabaglio V., Gavazzi C. and Schiavi M. 2007. How to Obtain Good Yields of Organic Tomato. *Informatore Agrario* 63 (27) Verona: Edizioni l'Informatore Agrario Srl, 68-72.
- Özkan C. 2004. Ankara ili örtüaltı domates yetiştiriciliğinde bitki uygulamaları. Türkiye I. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri, 8-10 Eylül 2004, Samsun, 255s.
- Paolini R. 2001. Integrated Weed Control: New Ideas and Greater Practicality. *Informatore Agrario* 57 (26) Verona: Edizioni l'Informatore Agrario Srl, 67-72.
- Parish R. L., Bracy R. P., Wells D. W. and Bergeron P. E. 1990. A Comparison of Cultivation Methods for Commercial Vegetable Crops. *Applied Engineering in Agriculture* 6 (5), 565-568.
- Peacock L. and Norton G. A. 1990. A Critical Analysis of Organic Vegetable Crop Protection in the UK. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 31 (3), 187-197.
- Peruzzi A., Ginanni M., Fontanelli M., Raffaelli M. and Barberi P. 2007. Innovative strategies for on-farm weed management in organic carrot. *Renewable Agriculture and Food Systems* 22 (4) Cambridge: Cambridge University Press, 246-259.

- Pullen D. W. M. and Cowell P. A. 1997. An Evaluation of the Performance of Mechanical Weeding Mechanisms for Use in High Speed Inter-Row Weeding of Arable Crops. *Journal of Agricultural Engineering Research* 67 (1), 27-34.
- Reddiex S. J., Wratten S. D., Hill G. D., Bourdot G.W. and Frampton C. M. 2001. Evaluation of mechanical weed management techniques on weed and crop populations. New Zealand Plant Protection. Proceedings of a Conference, 14-16 August 2001 Rotorua: New Zealand Plant Protection Society, 54 : 174-178.
- Schonbeck M. W. 1998. Weed Suppression And Labor Costs Associated With Organic, Plastic, and Paper Mulches In Small-Scale Vegetable Production. *Journal Of Sustainable Agriculture* 13 (2), 1998, 13-33p.
- Singh I. P. 1994. Effect of Organic Mulches an Weed Population, Yield and Percentage of Sun-Scald Fruits of Summer Tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill) Variety Pant Bahar. *Recent Horticulture* 1 (1), 1994, 80-83p.
- Singh A. K. 2005. Effect of Management Practices on Weed Dynamics, Leaf Nutrient Status and Flower Yield in Rose. *Indian Journal of Horticulture* 62 (4), 375-377.
- Suso M., Pardo A., Hernandez J., Villa F., Fernandez-Cavada S. and Zaragoza C. 2003. Different Weed Control Systems in Tomato Crop. Actas IX Congreso 2003 Sociedad Española De Malherbología, Barcelona, Spain, 4-6 De Noviembre De 2003 Madrid: Sociedad Española de Malherbologia (Spanish Weed Science Society), 156-159.
- Szekelyne-Eszter-Radics L. 2001. Possibilities of Weed Control in Green Bean and Tomato by Different Types of Mulch. *Magyar Gyomkutatas es Technologia* 2(2) Budapest: Agroinform Kiado es Nyomdaipari Kft., 47-60.
- Tepe I. 1998. Türkiye’de tarım ve tarım dışı alanlarda sorun olan yabancı otlar ve mücadeleleri. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Yayınları No: 32, Ziraat Fakültesi Yayınları No:18, 5-86s.
- Tepe I. 2014. Yabancı otlarla mücadele. Sidas Yayıncılık Ltd. Şti. 304s.
- Trinka D. L. and Pritts M. P. 1993. Use of Mulches to Control Weeds in Newly Planted Raspberries. *Pennsylvania Fruit News* 73 (4), 139-142.
- Uygur F. N., Koch W. and Walter H. 1984. Yabancı ot bilimine giriş kursu notu. *Plits* 2(1), ISSN: 0175-6192. Stuttgart, 169s.
- Uygur F. N. and Lanini W. T. 2006. Organik tarımda yabancı ot kontrol yöntemleri ve yan etkileri. Türkiye 3. Organik Tarım Sempozyumu, Program ve Bildiri Özetleri. 1-4 Kasım 2006, Yalova.
- Weber H. 1994. Mechanical Weed Control with A Row Brush Hoe. *Acta Horticulturae* (372), 253-260.
- Zbytek Z. and Talarczyk W. 2008. Investigations of the Functionality, Operation Quality and Energy Requirement of A Brush Hoe. *Problemy Inzynierii Rolniczej* 16 (2) Warsaw: Instytut Budownictwa, Mechanizacji i Elektryfikacji Rolnictwa, 103-109.