



Ayçiçeği Üretiminde Alevleme ve Çapalamanın Yabancı Ot Mücadelesinde Etkilerinin Araştırılması

Nihat TURSUN^{1*}, Ege Fırat KARAAT², I. Kutalmış KUTSAL², Rabia ISIK², Selçuk ARSLAN³,
Ayşe Özlem TURSUN⁴

¹Inönü Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Malatya

²Inönü Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Malatya

³Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü, Bursa

⁴Inönü Üniversitesi, Battalgazi Meslek Yüksekokulu, Malatya

*Sorumlu yazar: nihat.tursun@inonu.edu.tr

ÖZET

Çapalama ile kombine edilen propan gazlı alevlemenin kullanımı ayçiçeği üretiminde yabancı otlarla mücadelede alternatif bir kontrol metodu potansiyeline sahiptir. Denemeler, yabancı ot mücadelesinde alevleme ve çapalamanın ayçiçeği dane verimi ve verim unsurlarına etkilerini belirlemek için, İnönü Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme arazisinde kurulmuştur. Deneme konuları yabancı otsuz kontrol, yabancı otlu kontrol ve alevleme ve mekanik mücadelenin (sıra arası) farklı kombinasyonlarını içermiştir. Alevleme uygulamaları ayçiçeğinin farklı büyüme dönemleri olan V2-V4 (2 yaprak-4 yaprak), V4-V6 (4 yaprak-6 yaprak), ve V10-V12 (10 yaprak-12 yaprak) dönemlerinde uygulanmıştır. Denemede propan gazı 60 kg ha⁻¹ dozunda uygulanmıştır. Deneme sonunda, ayçiçeğinin dane verimi, tabla çapı ve bitki boyu belirlenmiştir. En yüksek ayçiçeği dane verimi sürekli otsuz kontrolden (336.98 kg/da) elde edilirken, bunu iki kez (V4-V6 ve V10-V12) çapa (322.75 kg/da) yapılan uygulama takip etmiştir. En yüksek tabla çapı yine sürekli otsuz parsellerden sağlanmıştır (14.2 cm). Bitki boyunda en yüksek değer iki kez çapalama ve alevleme (V2-V4 ve V10-V12) uygulamasından elde edilmiştir. En düşük verim ve verim unsurları sürekli otlu parsellerde görülmüştür. Ayçiçeğinde yabancı ot mücadelesinde alevlemenin ve çapalamanın birlikte kullanımının verim artışını ve bunun sonucunda ise özellikle organik tarımda kullanılabileceğini söyleyebiliriz.

Anahtar Kelimeler: Alevleme, ayçiçeği, çapalama, yabancı ot kontrolü.

The Effect of Flaming and Cultivation for Weed Control in Sunflower Production

ABSTRACT

The use of propane flaming in combination with cultivation could be a potential alternative control method in combating weeds of sunflower. Field experiments were conducted at the experimental field of Agriculture Faculty of Inonu University, Malatya/Turkey to determine the level of weed control and the response of sunflower seed yield and its components to flaming and cultivation using a weed flamer. The treatments included weed-free control, weedy season-long and different combinations of broadcast flaming and mechanical cultivation (inter-row). The flaming treatments were applied at V2-V4 (2-4 leaf), V4-V6 (4-6 leaf), and V10-V12 (10-12 leaf) growth stages. Propane doses were 60 kg ha⁻¹ for broadcast flaming treatments. At the end of the experiment, the capitulum diameter, plant height and yield values of the sunflower were determined. The highest sunflower yield was obtained from weed-free control (336.98 kg/da), followed by twice cultivation application (322.75 kg/da). The highest capitulum diameter was obtained from the weed-free control plot (14.2 cm). The highest value was observed with cultivation and flaming twice (V2-4 and V10-12). The lowest yield and yield components were observed in the weedy control. It may be suggested that the application of flaming in the weed control of the sunflower can increase the yield, thus may be used especially in organic agriculture.

Keywords: Flaming, cultivation, sunflower, weed control.

GİRİŞ

Ayçiçeği bitkisinin insan ve hayvan beslenmesinde önemli bir yer tutması, endüstride çeşitli amaçlara uygun kullanımı, özellikle dünyanın birçok farklı bölgelerine adapte olup uyumluluk sağlaması üretimindeki artışları hızlandırmıştır. Ayçiçeğinin yaz bitkisi olması nedeniyle iklimden kaynaklanan abiyotik stres faktörlerinin yanında, tane ve yağ verimini sınırlayan en büyük problemlerden biri yabancı otlardır (Yay, 2015). Yabancı otlar, geleneksel tarımda olduğu gibi ekolojik tarımda da sorun teşkil etmekte olup geleneksel tarım yapan üreticilerin, organik tarıma geçmesindeki en önemli ana zararlı durumundadır. (Reddiex ve ark., 2001, Szekelyne-Eszter-Radics, 2001).

Ayçiçeğinde çimlenmeden sonra ilk 4 hafta içerisinde savaşım yapılmadığı takdirde yabancı ot rekabetinden dolayı boy ve tabla çapı olumsuz yönde etkilenmekte olup yabancı otların en önemli zararı bu dönemde olmaktadır. Bu durum organik üretim yapan üreticiler tarafından bir numaralı problem olarak görülmekte (Walz, 1999) ve elle yabancı ot temizleme üreticiler tarafından en popüler fiziksel bir metot olarak kullanılmaktadır. Ancak bu uygulama pahalıya mal olmaktadır (Knezevic ve Ullao 2007).

Dünyada yaklaşık 17 milyon ton ayçiçeği üretimi yapılmakta olup verim 169 kg/da olarak gerçekleşmiştir. Ülkemizde ise 2016 yılında 616.780 ha alandan 1,5 milyon ton ayçiçeği ürünü elde edilmiş ve verim 244 kg/da gerçekleşmiştir. Türkiye ayçiçeği üretimi bakımından dünyada 9. sırada yer almaktadır (TÜİK, 2016).

Ülkemiz ayçiçeği tarlalarında *Amaranthus retroflexus* L., *Amaranthus viridis* L., *Anagallis arvensis* L., *Atriplex* spp., *Chenopodium album* L., *Datura stromonium* L., *Heliotropium europaeum* L., *Lactuca serriola* Linn., *Lithospermum* spp.,

Mercurialis annua L., *Polygonum convolvulus* L., *Portulaca oleracea* L., *Ranunculus* spp. gibi çok sayıda yabancı ot türünün bulunduğu bildirilmektedir (Zengin, 1999). Çok fazla sayıda yabancı ot türünün tehdidi altında olan ayçiçeği tarımında bu durum önemli derecede ürün kayıplarına neden olmaktadır (Kaya, 2016). Dünya genelinde yabancı ot kontrolü yapılmadığında ortalama %29,2 ve yabancı ot mücadelesi yapıldığında bile %12,8 verim kayıpları ortaya çıkarmaktadır (Oerke ve Steiner, 1996). Özellikle yabancı otları kontrol altına almak için kimyasal mücadelenin çevreye ve insan sağlığına olan olumsuz etkilerinden dolayı kimyasal mücadeleye alternatif yöntemlerin uygulanması arayışı vardır. Yabancı ot mücadelesinde alternatif yöntemler içerisinde fiziksel, mekanik ve biyolojik mücadele gibi yöntemler ilk akla gelen ve araştırılanlardır.

Organik üretim alanlarında yabancı ot kontrolü için yapılan alevleme uygulaması alternatif kontrol yöntemlerinden biri olarak değerlendirilmektedir (Ascard 1995; Knezevic ve Ullao, 2007, Datta ve ark., 2013; Knezevic ve ark., 2013). Alevlemenin esasları alevdeki ısıyı, bitki dokularına aktararak bitki hücrelerinin termal enerjisini artırmak (Lague ve ark., 2000; Parish, 1990) ve böylece bitki dokusunu yarım saniye süreyle yaklaşık 100 °C'lik bir sıcaklığa maruz bırakarak hücre zarının parçalanmasına, su kaybına ve sonuç olarak bitkinin ölümüne neden olmasını sağlamaktır (Rifai ve ark., 1996; Morelle, 1993). Alevleme uygulamasının en önemli etkilerinden birisi de yabancı otların erken dönemde daha fazla etkilenmesi olmaktadır. Ayrıca tek yıllık yabancı otlar çok yıllıklardan daha fazla alevlemeden zarar görmektedir. Ülkemizde de kültür bitkilerinde değişik yabancı otlar karşı alevleme ile ilgili çalışmalar yapılmış ve

başarılı sonuçlar alınmıştır (Kitiş ve Gök, 2013; Çataloğlu ve Kitiş, 2014; Kitiş ve Ekinci, 2014; Kitiş ve ark., 2014).

Ayçiçeğinde yabancı ot mücadelesinde kimyasal mücadeleye alternatif olabilecek alevleme uygulaması ile çapalamanın ve bunların kombinasyonlarının ayçiçeğinin verim ve verim unsurlarına etkisini belirlemek amacıyla bu çalışma yapılmıştır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Çalışmanın ana materyalini yağlık Çiğdem 1 hibrit Ayçiçeği çeşidi ve Ayçiçeği tarlasında sorun olan yabancı otlar oluşturmuştur. Deneme İnönü Üniversitesi, Ziraat Fakültesi araştırma ve uygulama alanında yürütülmüştür. Deneme alanı, sırasıyla 25-30 cm derinlikte pullukla sürme, kazayağı ile işlenme, diskaro ile toprak karıştırma ve tapanla düzeltme yapılarak ekime hazır hale getirilmiştir. Ayçiçeği tohumları 12 Nisan 2016 tarihinde 70 cm sıra arası ve 35 cm sıra üzeri mesafe olacak şekilde parsellere 4 sıra ekim yapılmıştır. Deneme, Tesadüf Blokları deneme desenine göre üç tekerrürlü olacak şekilde kurulmuştur. Her sıraya 10'ar bitki gelecek şekilde ekim yapılmış ve deneme sonucunda ortadaki iki sıra hasat edilmiş, diğer iki sıra ise kenar tesiri olarak bırakılmıştır. Vejetasyon sezonu boyunca deneme alanına toplam saf olarak, 12 kg/da Azot ve 8 kg/da P₂O₅ gübre dozları uygulanmıştır. Fosforun tamamı ekimle beraber taban gübresi olarak verilmiş olup bitkilere azotlu gübre ekimde ve bitkiler 30-40 cm boylandığında 30 kg/da Amonyum sülfat formunda iki dönemde verilmiştir.

Denemede TUBİTAK-TOVAG 2130109 no'lu proje kapsamında geliştirilmiş olan Alev makinesi kullanılmıştır (Resim 1). Deneme konuları aşağıdaki şekilde oluşturulmuş olup, önceki çalışmalarda uygun olduğu belirlenen 60 kg/ha propan dozu geliştirilmiş olan alev makinesi ile ilgili parsellere uygulanmıştır (Ulloa ve ark., 2010).

Denemede uygulanan konular aşağıda verilmiştir.

1. Sürekli otsuz kontrol (T1)
2. Sürekli otlu kontrol (T2)
3. Ayçiçeğinin 2-4 yapraklı döneminde bir kez çapalama (V2-V4) (T3)
4. Ayçiçeğinin 2-4 ve 10-12 yapraklı dönemlerinde iki kez çapalama (V2-V4 ve V10-V12) (T4)
5. Ayçiçeğinin 4-6 yapraklı döneminde bir kez çapalama (V4-V6) (T5)
6. Ayçiçeğinin 4-6 ve 10-12 yapraklı dönemlerinde iki kez çapalama (V4-V6 ve V10-V12) (T6)
7. Ayçiçeğinin 2-4 yapraklı döneminde bir kez çapalama + alevleme (V2-V4) (T11)
8. Ayçiçeğinin 2-4 ve 10-12 yapraklı dönemlerinde iki kez çapalama + alevleme (V2-V4 ve V10-V12) (T12)
9. Ayçiçeğinin 4-6 yapraklı döneminde bir kez çapalama + alevleme (V4-V6) (T13)
10. Ayçiçeğinin 4-6 ve 10-12 yapraklı dönemlerinde iki kez çapalama + alevleme (V4-V6 ve V10-V12) (T14)
11. Ayçiçeğinin 2-4 yapraklı döneminde bir kez alevleme (V2-V4) (T7)
12. Ayçiçeğinin 2-4 ve 10-12 yapraklı dönemlerinde iki kez alevleme (V2-V4 ve V10-V12) (T8)
13. Ayçiçeğinin 4-6 yapraklı döneminde bir kez alevleme (V4-V6) (T9)
14. Ayçiçeğinin 4-6 ve 10-12 yapraklı dönemlerinde iki kez alevleme (V4-V6 ve V10-V12) (T10)



Resim 1. Denemede kullanılan alev makinesi

Çalışma sonucunda ayçiçeğinin dane verimi, bitki boyu ve tabla çapı ölçülmüştür. Ayçiçeğinin dane verimi dekara çevrilmiş,

boyu ise ayçiçeğinin toprak yüzeyinden tablasına kadar olan kısmı ölçülmüştür.

Verilerin değerlendirilmesinde “SPSS 16.0 for Windows” istatistik paket programı kullanılmıştır. Çoklu karşılaştırma testlerinden ise Duncan testi kullanılarak gruplandırmalar 0.05 önem seviyesinde yapılmıştır (Düzgüneş ve ark., 1987).

BULGULAR

Bulgular ve Tartışma

Çalışmada kontrol parsellerinde 9 adet ve m²'de 22.25 adet yabancı ota rastlanılmıştır. Kontrol parsellerinde yapılan sayımlar sonucunda m²'deki yabancı ot sayıları Tablo 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Deneme alanında kontrol parsellerinde rastlanan yabancı otlar ve m²'deki yoğunlukları

Yabancı otlar	m ² 'deki yoğunlukları (adet)
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	1,12
<i>Chenopodium album</i> L.	0,9
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	4,56
<i>Cyperus rotundus</i> L.	3,66
<i>Datura stramonium</i> L.	1,77
<i>Portulaca oleracea</i> L.	1,75
<i>Sinapis arvensis</i> L.	1,12
<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	5,27
<i>Xanthium strumarium</i> L.	2,1
TOPLAM	22,25

Tablo incelendiğinde denemenin yapıldığı kontrol parsellerinde toplam 11 adet yabancı ota rastlanılmıştır. *S. halepense* 5.27 adet/m² ile ilk sırada bulunurken, bunu *C. arvensis* ve *C. rotundus* yabancı otları takip etmiştir (Tablo 1).



Resim 2. Alev uygulamasından 5 dakika sonra yabancı otların durumu

Çalışmanın yapıldığı vejetasyon süresi içerisinde kontrol parsellerinde ağırlıklı olarak ülkemizde ve bölgedeki diğer yazlık kültür bitkilerinde de yaygın olarak rastlanılan yabancı otlardan *A. retroflexus*, *C. album*, *C. arvensis*, *C. rotundus*, *D. stramonium*, *P. oleracea*, *S. arvensis*, *S. halepense* ve *X. strumarium* saptanmıştır (Kadıoğlu ve ark., 2004; Gözcü ve Uludağ, 2005; Tursun ve ark., 2012, Tursun ve ark., 2016).

Çalışma kapsamında yapılan alevleme, çapalama ve bu uygulamaların kombinasyonu şeklinde yapılan uygulamalarda ayçiçeğinin verim açısından en yüksek değer sürekli otsuz kontrol parsellerinden elde edilmesine rağmen diğer uygulamalar ile aralarındaki fark istatistik açıdan önemsiz bulunmuştur (Tablo 2). Alevleme uygulamalarının söz konusu yabancı otlar üzerinde önemli seviyede baskılayıcı etkisi görülmüştür. Bu etki alevleme uygulamasından beş dakika sonra gözle görülebilir hale gelmiş olup, 24 saat sonra tam olarak belirlenebilir hale gelmiştir (Resim 2 ve 3).



Resim 3. Alev uygulamasından 5 dakika sonra (a) *S. arvensis* (b) *X. Strumarium*

Uygulamaların Verime Etkisi

Dekardan alınan dane verimi açısından en yüksek değer 336.98 kg/da ile sürekli otsuz kontrolden elde edilmiştir. Bunu 322,75 kg/da, 311,57 kg/da ve 294,72 kg/da verim ortalamalarıyla sırasıyla T6, T7, T12 uygulamaları takip etmiştir. Genel anlamda

sadece alevlemenin verimde düşümlere sebep olduğu, ancak meydana gelen bu düşümlerin önemli seviyede olmadığı görülmüştür

(Tablo 2, Grafik 1). Denemede en düşük verim sürekli otlu kontrolden elde edilmiştir.

Çizelge 2. Uygulamaların ayçiçeğinde verim ve verim unsurlarına olan etkisi

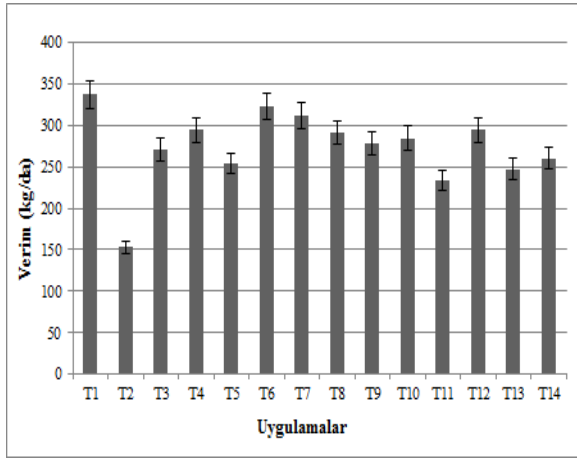
Uygulamalar	Verim (kg/da)	Tabla Çapı (cm)	Bitki Boyu (cm)
T1	336.98 (± 91.89) a	14.18 (±1.51) a	124.53 (± 13.66) ab
T2	153.3 (± 42.37) b	11.57 (±1.15) b	121.67 (± 13.89) b
T3	271.27 (± 66.69) a	11.57 (±1.15) b	132.97 (± 9.34) ab
T4	294.25 (± 33.49) a	12.95 (± 0.84) ab	135.30 (± 8.57) ab
T5	254.00 (± 44.49) ab	13.03 (± 1.11) ab	125.80 (± 5.40) ab
T6	322.75 (± 50.08) a	13.99 (± 0.88) a	139.77 (± 0.99) a
T7	311.57 (± 23.64) a	12.97 (± 0.65) ab	139.57 (± 4.45) a
T8	290.95 (± 52.05) a	13.99 (± 0.88) a	141.17 (± 3.57) a
T9	278.77 (± 63.87) a	11.60 (± 0.71) b	129.97 (± 4.01) ab
T10	284.55 (± 108.87) a	12.95 (± 0.84) ab	131.63 (± 18.12) ab
T11	234.08 (± 34.88) ab	11.60 (± 0.71) b	137.97 (± 3.21) ab
T12	294.72 (± 52.93) a	13.03 (± 1.11) ab	138.27 (± 4.44) ab
T13	247.37 (± 75.67) ab	12.97 (± 0.65) ab	140.43 (± 9.43) a
T14	260.53 (± 45.45) ab	14.18 (± 1.51) a	129.70 (± 4.64) ab

Bir sütunda aynı harfi paylaşmayan ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

Sadece alevleme yapılan uygulamalar incelendiğinde yabancı ot mücadelesinin iki kez alevleme yapılmasında (2-4 ve 10-12 yapraklı dönemde) verimin en yüksek olduğu görülmüştür (Tablo 1). Önceki çalışmalarda ayçiçeğinin alevleme uygulamasına en dayanıklı olduğu aşamanın 2-4 yapraklı ve 8-14 yapraklı dönem olduğu bildirilmiştir (Peruzzi ve ark., 2000; Knezevic ve ark., 2014). Çalışmamızda da T11 uygulaması dışında sadece alevleme ve alevleme+çapalama yapılan uygulamalar incelendiğinde 2-4 ve 10-12 yapraklı dönemde yapılan alevleme ve alevleme + çapalama uygulamalarının verimi olumlu yönde etkilediği görülmüştür (Tablo 2). Bu durum ayçiçeğinde alevleme ve çapalamanın beraber kullanılması ve erken dönemde yabancı ot mücadelesinin yapılması gerektiği sonucunu ortaya çıkarmaktadır.

Alevleme ve alevleme+çapalama uygulamasının genellikle iki kez yapılması verimi olumlu yönde etkilemiştir. Nitekim önceki çalışmalarda da tekrarlanan uygulamalarda daha iyi yabancı ot kontrolü ve verim elde edildiği bildirilmiştir (Higgins ve ark., 2010).

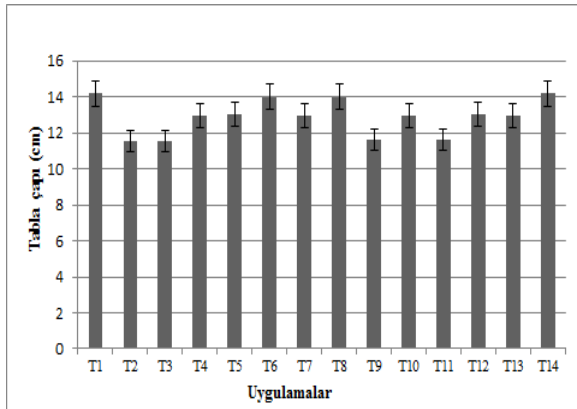
Çalışmamızda elde edilen sonuçlara göre sadece çapalama yapılan dört uygulamadan (T3, T4, T5, T6) elde edilen ortalama verim 285,57 kg/da, sadece alevleme yapılan dört uygulamadan (T7, T8, T9, T10) elde edilen ortalama verim 259.18 kg/da ve alevleme + çapalama yapılan uygulamalardan (T11, T12, T13, T14) elde edilen ortalama verim 291,46 kg/da olarak hesaplanmıştır. Bu sonuçlar incelendiğinde alevleme ile beraber çapalamanın sadece çapalama ve alevleme yapılan uygulamalara göre verim açısından daha olumlu sonuçlar verdiğini göstermektedir. Önceki çalışmalarda da alevleme + çapalama uygulamalarının sadece alevleme uygulamasına göre daha olumlu sonuç verdiği bildirilmiş (Higgins ve ark., 2010; Neilson ve ark., 2011) ve bu sonuçlar çalışmamızla uyum göstermiştir.



Grafik 1. Uygulamaların verime olan etkisi

Uygulamaların Tabla Çapına Etkisi

Tabla çapı değeri açısından en yüksek değerler 14.18 cm ile sürekli otsuz kontrol ile V4-V6 ve V10- V12 dönemlerinde iki kez yapılan alevleme uygulamalarından elde edilmiştir. Bunları 13.99 cm ile T6 ve T8 uygulamaları takip etmiştir. En düşük tabla çapı değeri ise 11.57 cm ile sürekli otlu kontrol ile ayçiçeğinin 2-4 yapraklı döneminde bir kez çapalama uygulamalarından elde edilmiştir (Tablo 2, Grafik 2).



Grafik 2. Uygulamaların tabla çapına olan etkisi

Uygulamalar sadece çapalama, sadece alevleme ve alevleme + çapalama şeklinde gruplandırıldığında da bu gruplar arasında elde edilen ortalama tabla çapı değerleri arasında istatistiki açıdan fark bulunmuştur. Alevlemenin yapıldığı konular karşılaştırıldığı zaman 2-4 yapraklı döneminde bir kez alevleme uygulamasının en düşük tabla çapı değerini verdiği ve tek

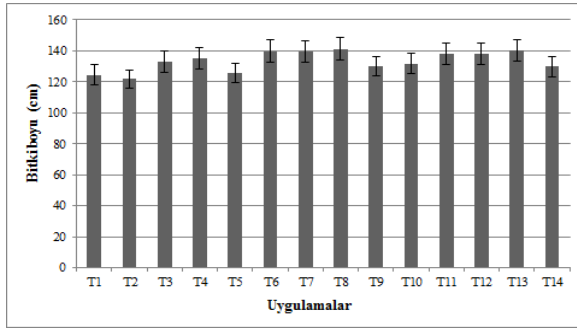
bir kez alevlemenin erken dönemde yapılması durumunda tabla çapını arttırmadığı görülmektedir. Benzer şekilde 4-6 yapraklı döneminde bir kez alevleme + çapalama ve 2-4 yapraklı dönemde bir kez çapalama yapılmasının da benzer şekilde sonuçlar verdiği saptanmıştır. Bu durum tek bir uygulamanın tabla çapı büyüklüğü açısından yeterli olmadığı sonucunu ortaya çıkarmaktadır.

Uygulamaların Bitki Boyuna Etkisi

Uygulamalara göre elde edilen bitki boyu değerleri incelendiğinde en yüksek değer 141.17 cm ile 2-4 yapraklı ve 10-12 yapraklı dönemlerde iki kez alevleme + çapalama uygulanan (T8) parsellerden elde edildiği, en düşük değer ise 121.67 cm ile sürekli otlu kontrol (T2) parsellerinden elde edildiği görülmüştür (Tablo 2, Grafik 3).

Her ne kadar önceki çalışmalarda ayçiçeği alevleme uygulamalarından zarar görme anlamında duyarlı bir tür olarak belirtilmiş olsa da (Knežević ve Ulloa, 2007) çalışmamızda sadece çapalanan, sadece alevlenen ve çapalama ve alevlemenin beraber uygulandığı parsellerden elde edilen sonuçlara bakıldığında alevlemenin bitki boyu açısından çok önemli kayıplara neden olmadığı görülmektedir. Sürekli otlu ve sürekli otsuz kontroller arasında bitki boyu açısından istatistiki olarak fark olmamasının sebebi olarak yabancı ot rekabetinden dolayı sürekli otlu kontrolde ayçiçeğinin ışıktan faydalanmak için boyunu uzatma ihtiyacından kaynaklandığını söyleyebiliriz.

Alevleme + çapalama ve alevleme yapılan uygulamalardan elde edilen bitki boyu verileri incelendiğinde hem bir kez hem de iki kez yapılan uygulamalarda 4-6 yapraklı dönemde uygulama yapılan parsellerde bitki boyu 2-4 yapraklı dönemde uygulama yapılan parsellere göre çok büyük olmasa da daha yüksek olduğu görülmüştür.



Grafik 3. Uygulamaların bitki boyuna olan etkileri

Bu sonuçlar ayçiçeği bitkisinin 2-4 yapraklı dönemde 4-6 yapraklı döneme kadar toleranslı olduğunu göstermiştir. Bunun yanında T14 uygulaması dışında 10-12 yapraklı dönemde alevleme yapılan uygulamalardan elde edilen veriler incelendiğinde alevlemenin 10-12 yapraklı dönemde bitki boyuna olumsuz bir etkisi olmadığı görülmüştür. Bitkinin 2-4 ve 4-6 yapraklı dönemde alevden daha az etkilenip bitki boyu açısından 10-12 yapraklı döneme göre daha dayanıklı olmasının nedeninin ayçiçeği bitkisinin büyümesinin devam etmesi durumunda büyüme konisinin alevden daha fazla zarar gördüğünden kaynaklandığını söyleyebiliriz. Elde edilen bu veriler daha önceki yapılan çalışmalarda da benzer şekilde görülmektedir (Peruzzi ve ark., 2000; Knezevic ve Ulloa, 2007; Knezevic ve ark., 2014).

KAYNAKLAR

- Ascard J (1995). Effects of flame weeding on weed species at different developmental stages. *Weed Research*, 34:377-385.
- Casini P, Calamai P, Vecchio V (1994). Flame weeding research in central Italy. In *Maîtrise des adventices par voie non chimique. Communications de la quatrième conférence internationale IFOAM, Dijon, France, 5-9 July 1993. (No. Ed. 2, pp. 119-125). Association Colloque IFOAM.*
- Çolakoğlu T, Kitiş YE (2014). Mısır yetiştiriciliğinde farklı dozlarda alev uygulamasının yabancı ot kontrolüne etkisinin belirlenmesi. *Türkiye V. Bitki Koruma Kongresi*, 3-5 Şubat 2014, Antalya, 382. s.
- D'Alessandro F, Bacchi M, Zora D (1992). Effects on the productive response of the sunflower to different preparation time of the seed bed and to chemical weed control. *Preseeding of the 13 th. International Sunflower Conference, Vol I. Pisa (Italy)*, 7-11 September.
- Datta A, Stepanovic S, Nedeljkovic D, Bruening C, Gogos G, Knezevic SZ (2013). Impact of single and repeated flaming on yield components and yield of maize. *Organic agriculture*, 3(3-4), 141-147.
- Gözcü D ve Uludağ A (2005). Weeds in cotton fields and their importance in cotton in Kahramanmaraş, Turkey. *Türk. Herb. Der.*, 8: 7-15.
- Düzgüneş, O, Kesici, T, Kavuncu, O ve Gürbüz F (1987). *Araştırma ve Deneme Metotları (İstatistik Metodları II)*. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları: 1021. Ders Kitabı, 295 s. Ankara.
- Gözcü D ve Uludağ A (2005). Weeds in cotton fields and their importance in cotton in Kahramanmaraş, Turkey. *Türk. Herb. Der.*, 8: 7-15.
- Higgins RK, Neilson BD, Stepanovic SV, Datta A, Bruening CA, Gogos G, Knezevic S, Lyon D (2010). Effect of flaming and cultivation on weed control and yield in sunflower, *North Central Weed Science Society Conference Proceedings, Volume 65, Lexington, KY, USA.*

SONUÇ

Ayçiçeğinde çapalama, alevleme ve alevleme + çapalamanın bitkinin farklı dönemlerinde farklı kombinasyonlarda uygulanmalarını kapsayan bu çalışmada alevlemenin tek başına veya çapalama ile birlikte uygulanması ile zirai faaliyetler içerisinde önemli bir yere sahip olan yabancı ot mücadelesinde destekleyici bir yöntem olarak kullanılabilmesi görülmüştür. Çalışmanın sonucunda kolay uygulanabilir ve ekonomik bir yöntem olan alevlemenin özellikle de organik tarım için önemli bir potansiyeli olduğu, yetiştiriciliğin erken dönemlerinden başlayarak uygulanmaya başlanan bir yabancı ot mücadelesi programında alevlemeye yer verilmesinin önemli katkılar sağlayacağı sonucuna varılmıştır.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmada TÜBİTAK 2130109 nolu proje kapsamında yürütülen projeden geliştirilmiş olan alev makinası kullanılmış olup, bu desteklerinden dolayı TÜBİTAK'a teşekkür ederiz.

- Kadioglu I, Uremis I and Uludag A, (2004). Relationships between seedbank and weed flora in cotton areas in the cukurova region of Turkey. Bull. Pure Appl. Sci. 23B, 61–69.
- Kaya Y (2016). Ülkemizde ayçiçeği durumu ve gelecekteki yönü. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 25 (Özel sayı-2):322-327.
- Kitiş YE, Gök YE (2013). Flame weeding effects on some weed species. 16th European Weed Research Society Symposium, 24-27 June 2013, Samsun/Turkey 172. s.
- Kitiş YE, Ekinci S (2014). Farklı dozlarda alev uygulamasının bazı yabancı ot türlerine etkisinin belirlenmesi. Türkiye V. Bitki Koruma Kongresi, 3-5 Şubat 2014, Antalya, 384. s.
- Kitiş YE, Ekinci S, Çolakoğlu T (2014). Yoncada küsküt mücadelesinde alevleme yönteminin değerlendirilmesi. Türkiye V. Bitki Koruma Kongresi, 3-5 Şubat 2014, Antalya, 399. s.
- Knezevic S., Ulloa S. (2007). Potential new tool for weed control in organically grown agronomic crops. Journal of Agricultural Sciences, Belgrade, 52(2), 95-104.
- Knezevic SZ, Stepanovic S, Datta A, Nedeljkovic D, Tursun N (2013). Soybean yield and yield components as influenced by the single and repeated flaming. Crop Protection, 50, 1-5.
- Knezevic S, Datta A, Bruening C, Gogos G (2014). Propane-fueled flame weeding in corn, soybean, and sunflower. Propane-Fueled Flame Weeding in Corn, Soybean, and Sunflower.
- Lague C, Gill J, Peloquin G (2000). Thermal control in plant protection. In Physical control methods in plant protection/La lute physique en phytoprotection. Edited by C. Vincent, B. Panneton, and F. Fleurat-Lessard. Springer-Verlag. 35–46.
- Morelle B (1993). Le desherbage thermique et ses applications en agriculture et en horticulture, in J.M. Thomas (ed) Proceedings of the Fourth IFOAM International Conference. pp. 109- 115 Parish S. 1990A Review Of Non-Chemical Weed Control Techniques. Biol. Agric. Hort.7: 117-137.
- Neilson B, Stepanovic A, Datta A, Bruening C, Gogos G, Knezevic Z (2011). Effect of flaming and cultivation on weed control and yield in sunflower. North Central Weed Science Society Proceedings, Volume 66, Milwaukee, WE, USA.
- Parish S (1990). A review of nonchemical weed control techniques. Biol. Agric. Hort. 7,117-137.
- Peruzzi A, Raffaelli M, Ciolo SD (2000). Experimental tests of selective flame weeding for different spring summer crops in Central Italy. Agricoltura Mediterranea, 130(2), 85-94.
- Reddiex SJ, Wratten SD, Hill GD, Bourdot GW, Frampton CM (2001), Evaluation of mechanical weed mManagement techniques on weed and crop populations. New Zealand Plant Protection Volume 54, 2001.
- Rifai MN, Lacko-Bartosova M, Pus Karova M (1996). Weed control for organic vegetable farming. Rostlinna Vyroba, 42(10):463-466.
- 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.
- TÜİK (2016). <https://biruni.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul>, erişim tarihi:26.02.2017
- Oerke EC, Steiner U (1996). Abschätzung der ertragsverluste im maisanbau. in: ertragsverluste und pflanzenschutz – die anbausituation für die wirtschaftlich wichtigsten kulturpflanzen-. German Phytomedical Society Series, Band: 6, pp. 63-79, Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart.
- Ulloa SM, Datta A, Malidza G, Leskovsek R, Knezevic SZ (2010). Timing and propane dose of broadcast flaming to control weed population influenced yield of sweet maize (*Zea mays* L. var. rugosa). Field crops research, 118(3), 282-288.
- Tursun N, Akinci IE, Uludag A, Pamukoglu Z, Gozcu D (2012). Critical period for weed control in direct seeded red pepper (*Capsicum annuum* L.). Weed Biology and Management, 12, 109-115
- Tursun N, Datta A, Sakinmaz MS, Kantarcı Z, Knezevic SZ, Chauhan BS (2016). The critical period for weed control in three corn (*Zea mays* L.) types. Crop Protection. 90:59-65.
- Walz E (1999). Final results of the third biennial national organic farmers' survey. Santa Cruz, CA: Organic Farming Research Foundation.
- Yay ÖD (2015). Edirne ili ayçiçeği ekim alanlarında görülen önemli yabancı ot türleri, yoğunlukları ve rastlanma sıklıklarının belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü / Bitki Koruma Anabilim Dalı, Tekirdağ.
- Zengin H (1999). Erzurum yöresi ayçiçeği tarlalarında görülen yabancı otlar, yoğunlukları, rastlama sıklıkları ve topluluk oluşturma durumları üzerinde araştırmalar. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 23, 39-44.

©Türkiye Herboloji Derneği, 2017

Geliş Tarihi/ Received: Şubat/ February, 2017**Kabul Tarihi/ Accepted: Mayıs/May, 2017**

To Cite: Tursun N., Karaat EF., Kutsal K I., Isik R., Arslan S., Tursun AO., 2017. The Effect of Flaming and Cultivation for Weed Control in Sunflower Production. Turk J Weed Sci., 2017: 20(1): 10-17 (In Turkish with English Abstract)

Alıntı için: Tursun N., Karaat EF., Kutsal KI., Işık R., Arslan S., Tursun AÖ. 2017. Ayçiçeği Üretiminde Alevleme ve Çapalamanın Yabancı Ot Mücadelesinde Etkilerinin Araştırılması. Turk J Weed Sci., 2017: 20(1): 10-17
