



## Determination of weed frequencies and densities in sunflower (*Helianthus annuus* L.) fields in Adana province

Adana ili ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) ekim alanlarında bulunan yabancı otların yaygınlık ve yoğunluklarının belirlenmesi

Mine ÖZKİL<sup>1</sup>, Hilmi TORUN<sup>1</sup>, Serdar EYMİRLİ<sup>1</sup>, İlhan ÜREMİŞ<sup>2</sup>, Nihat TURSUN<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Biological Control Research Institute, Yüreğir-Adana, Turkey.

<sup>2</sup>Hatay Mustafa Kemal University, Faculty of Agriculture, Department of Plant Protection, Antakya-Hatay, Turkey.

<sup>3</sup>Turgut Özal University, Faculty of Agriculture, Department of Plant Protection, Malatya, Turkey.

### MAKALE BİLGİSİ / ARTICLE INFO

#### Makale tarihçesi / Article history:

Geliş tarihi /Received:17.09.2018

Kabul tarihi/Accepted:14.05.2019

#### Keywords:

Adana, sunflower, weeds, survey, frequency, density

✉ Corresponding author: Mine ÖZKİL

✉: mine.ozkil@tarimorman.gov.tr

### Ö Z E T / A B S T R A C T

**Aims:** This survey was carried out to determine distribution and density of important weed in sunflower (*Helianthus annuus* L.) fields in Adana (Yüreğir, Aladağ, Ceyhan, İmamoğlu, Yumurtalık, Karaisalı, Kozan, Sarıçam, Seyhan and Çukurova districts) province.

**Methods and Results:** As a result of field surveys, weed densities (plant/m<sup>2</sup>), weed frequencies (%), special coverage (%) and general coverage (%) was determined. Surveys were done in two different developing stages (4-18 leaves and flowering stages) in 2017. The weed frequencies of *Convolvulus arvensis*, *Chenopodium album* and *Sinapis arvensis* were found the highest rates in both surveys. In the first survey period, *C. album* (6.76 plant/m<sup>2</sup>) had the highest density followed by *Heliotropium europaeum* (3.75 plant/m<sup>2</sup>) and *C. arvensis* (3.05 plant/m<sup>2</sup>). At the end of the second survey period, *C. album* (5.13 plant/m<sup>2</sup>) was the most dominant species followed by *C. vulvaria* (2.42 plant/m<sup>2</sup>) and *Cyperus rotundus* (1.98 plant/m<sup>2</sup>) when general coverage was considered. *C. arvensis* (6.89%) and *C. album* (13.57%) were the most common weed species in sunflower fields in Adana. However, *S. arvensis* (24.62%) and *Cuscuta campestris* (56.95%) had the highest special coverage rates in the first and second survey, respectively.

**Conclusions:** The weed frequencies of *Convolvulus arvensis*, *Chenopodium album* and *Sinapis arvensis* were found the highest rates in both surveys. The intensity of weed species were determined that the highest intensity of weed species in first survey were *C. album*, *Heliotropium europaeum*, *C. arvensis* and *C. album*, *C. vulvaria*, *Cyperus rotundus* species in the second survey, respectively.

**Significance and Impact of the Study:** As a result of the study, it is thought that it will benefit the sustainability of agriculture by investigating the possibilities to control weed species.

**Atif / Citation:** Özkil M, Torun H, Eymirli S, Üremiş İ, Tursun N (2019) Determination of weed frequencies and densities in sunflower (*Helianthus annuus* L.) fields in Adana province. *MKU. Tar. Bil. Derg.* 24(2) : 87-96

### GİRİŞ

İnsan beslenmesinde önemli yeri olan temel gıda maddelerinden biri de yağlardır. Dünya yağ üretiminin %

80-90'ı bitkisel kökenlidir (Arıoğlu, 1999). Tüm Dünya'da olduğu gibi ülkemizde de yağ üretiminin % 87'si bitkisel yağlardan karşılanmaktadır (Yurdagül ve Ersoy, 1997). Bitkisel yağlar içerisinde en önemlilerinden birisi de

ayçiçeği yağıdır. Ayçiçeği içerdiği yüksek orandaki yağ miktarı nedeniyle, bitkisel yağ sanayisinin önemli bir hammaddesini karşılamaktadır. Ayçiçeğinin çerezlik tüketilmesi, içeriğinde E vitamini ve linoleik asit, küspesinde ise yüksek oranda protein bulunması nedeniyle karma yem üretiminde yaygın olarak kullanılmaktadır. Ayrıca yeşil yem veya silaj yapılarak da hayvan beslenmesinde kullanılması, arılar için önemli bir bal kaynağı olması nedenleri ile de önemli bir bitkidir (Arioğlu, 2007). Son yıllarda Akdeniz ve Ege Bölgeleri'nde ayçiçeği tarımı hızlı gelişim göstermiştir. Özellikle sulanmayan kıraç alanlarda birim alandaki getirisinin yüksek olması nedeniyle, buğdaya alternatif olarak da üreticiler tarafından tercih edilmektedir (Arioğlu, 2007; Anonim, 2013a).

Ayçiçeği, ülkemizde yağ bitkileri ekim alanları açısından pamuktan sonra ikinci sırayı almaktadır. Yağlık ayçiçeği en fazla Tekirdağ (% 17.8), Edirne (% 14.9), Kırklareli (% 11.4) illerinde üretilmekte olup, bu illeri Adana (% 6.6) takip etmektedir. Dünya bitkisel ham yağ üretiminin % 11'i ayçiçeğinden karşılanmaktadır. Türkiye'de ise bitkisel ham yağ üretiminin % 47'si ayçiçeğinden karşılanmaktadır (Anonim, 2015). Adana genelinde ekim alanları ve üretim artışı yaşanan ürünlerden biri olan ayçiçeğinin 2008-2013 yılları arasındaki durumuna bakıldığında ekim alanlarında % 40.64'lük bir gelişme yaşanırken, üretimde % 65.33'lük bir artış görülmüştür (Anonim, 2013b).

Ülkemizin önemli ayçiçeği yetiştiriciliği yapılan bölgelerinde ayçiçeği verim ve kalitesi çeşitli hastalık ve zararlıların yanında, yabancı otlardan dolayı da önemli ürün kayıpları meydana gelmektedir (Uysal ve ark., 2018). Yabancı otlar kültür bitkilerinde, rekabete girmek, üretim maliyetini artırmak, üründe kalite ve kantiteyi düşürmek, hastalık ve zararlılara konukçuluk yapmak, verim azalması gibi zararlara sebep olmaktadır. Türkiye'de ayçiçeğinde görülen önemli yabancı ot türlerinin; *Alopecurus myosuroides*, *Amaranthus retroflexus*, *Anagallis arvensis*, *Anthemis* spp., *Atriplex* spp., *Cardaria draba*, *Chenopodium album*, *Cirsium arvense*, *Convolvulus arvensis*, *Cynodon dactylon*, *Cyperus rotundus*, *Datura stramonium*, *Digitaria sanguinalis*, *Echinochloa crus-galli*, *Elymus repens*, *Equisetum* spp., *Euphorbia* spp., *Heliotropium europaeum*, *Lactuca* spp., *Mercurialis annua*, *Orobancha* spp., *Phragmites australis*, *Polygonum* spp., *Ranunculus* spp., *Raphanus raphanistrum*, *Setaria* spp., *Sinapis arvensis*, *Solanum nigrum*, *Sonchus* spp., *Sorghum halepense*, *Tribulus terrestris* ve *Xanthium strumarium* olduğu bildirilmektedir (İyigün ve ark., 1997a; İyigün ve ark., 1997b; Arslan, 1998; Zengin, 1999; Çoruh ve ark., 2009; Tepe, 2014; Yay, 2015; Karabacak ve Uygur, 2017;

Tursun ve ark., 2017). Yine Çukurova' da ayçiçeği ekim alanlarında sorun olan yabancı otları belirlemek amacıyla Adana, Mersin ve Osmaniye illerinde yapılan survey çalışmalarında toplam 23 bitki familyasına ait 52 yabancı ot türü saptandığı bildirilmiştir. Bu yabancı ot türlerinden en sık rastlanan yabancı ot türünün % 67,74 ile Sirken (*Chenopodium album* L.) olduğu ve bunu % 61,59 ile tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.), % 51,37 ile horoz ibiği (*Amaranthus retroflexus* L.) ve %38,45 ile boz ot (*Heliotropium europeum* L.) türlerinin takip ettiği saptanmıştır. Hindistan'da ayçiçeğinde yabancı ot kontrolünün mücadelesi için ayçiçeğinin farklı gelişim dönemleri üzerine, farklı toprak tiplerine ait tarlalarda yapılan çalışmalar sonucunda ayçiçeğinde yabancı ot zararının üründe % 29-75 oranında ürün kayıplarına neden olduğuna dikkat çekilmektedir (Dharam ve ark., 1993). Wanjari ve ark. (2000)'nin Hindistan'da yaptığı bir çalışmada ayçiçeğinin yetiştirme sezonu boyunca yabancı otlarla mücadele edilmemesi durumunda % 25.7 oranında ürün kayıplarına yol açabileceğini tespit etmişlerdir. Yabancı otlarla iyi ve başarılı bir mücadele yapabilmenin ilk şartı, ayçiçeği ekim alanlarındaki yabancı otların ve bunların yoğunluklarının belirlenmesidir. Ayçiçeği tarlalarında sorun oluşturan yabancı otların birbiriyle oluşturdukları bitki topluluklarının saptanması mücadelelerinde yardımcı olmaktadır ve bu topluluğa göre mücadele programları düzenlenmektedir (Güncan, 1980). Bu çalışma Adana'da iki farklı dönemde (birinci survey Nisan-Mayıs, ikinci survey Haziran-Temmuz) ayçiçeğinde sorun olan yabancı ot türleri ve bu türlerin yaygınlık ve yoğunluk oranlarının belirlenmesi amacıyla yapılmıştır.

## MATERYAL ve YÖNTEM

Çalışma, Adana'da 2017 yılında ayçiçeği yetiştiriciliği yapılan alanlarda farklı iki survey döneminde (birinci survey Nisan-Mayıs, ikinci survey Haziran-Temmuz) yapılmıştır. Ayçiçeği yetiştiriciliği yapılan ilçelerin üretim alanlarının % 0,1'i esas alınarak tarla örneklemeleri (Bora ve Karaca, 1970) gerçekleştirilmiş olup Aladağ (4), Ceyhan (13), Çukurova (4), İmamoğlu (11), Karaisalı (10), Kozan (6), Sarıçam (17), Seyhan (4), Yumurtalık (9) ve Yüreğir (4) ilçelerinde 82 tarlada yapılmıştır. Adana merkezi başlangıç kabul edilerek her 5 km'de bir durularak en yakın ayçiçeği tarlasına girilmiş ve örnekleme yapılan tarlalarda yabancı ot tür sayımları, tarla kenar tesirinden kaçınılarak köşegenler doğrultusunda 10 m içeriden başlanmıştır (Soylu ve ark., 2017). Tesadüfi olarak belirlenen her bir tarlaya (1-10 da arasında 15, 11-50 da arasında 20, 51-100 da arasında 25

ve 100 da üzerinde olanlara 30 adet çerçeve) 50 cm X 50 cm'lik çerçeve atılmıştır.

Survey çalışmalarında, yabancı ot türlerinin tespiti ve yoğunluklarının (adet/m<sup>2</sup>) belirlenmesi ile birlikte rastlama sıklığı (R.S %), özel kaplama alanı (Ö.K.A %) ve genel kaplama alanı (G.K.A %) değerleri de Odum (1971)'a göre hesaplanmıştır. Rastlama sıklığı, genel kaplama alanı ve özel kaplama alanını belirlemede kullanılan formüller aşağıda verilmiştir. Survey çalışmaları sonunda tarlada örnekleme esnasında teşhis edilemeyen yabancı otlar laboratuvara getirilmiş ve Flora of Turkey (Davis 1965-1988)'e göre teşhisler yapılmıştır. Rastlama Sıklığı (R.S.): Bir yabancı ot türünün survey yapılan bölgeler içerisinde % kaçında karşılaşıldığını gösteren değerdir.

$$R.S. (%) = (n/m) \times 100$$

n = Bir türün bulunduğu toplam tarla sayısı

m = Ölçüm yapılan toplam tarla sayısı

Genel Kaplama Alanı (G.K.A.): Bir türün % olarak ölçüm yapılan toplam alanda kapladığı miktardır.

$$G.K.A.(%) = K.A./m$$

K.A.= Kaplama Alanı

Özel Kaplama Alanı (Ö.K.A.): Bir türün % olarak sadece bulunduğu alanda kapladığı miktardır.

$$Ö.K.A. (%) = K.A./n$$

## BULGULAR ve TARTIŞMA

Adana'da 2017 yılına ait surveyler sonucunda 30 familya içerisinde bulunan 67 farklı yabancı ot türü tespit edilmiştir. Yapılan survey çalışmaları sonucunda tespit edilen yabancı ot türleri familyalarına göre değerlendirildiğinde ilk üç sırayı 11 tür ile Poaceae

familyası (% 16.42), 9 tür ile Asteraceae familyası (% 13.43) ve 6 tür ile Fabaceae familyası (% 8.96) almıştır. Bunları Amaranthaceae familyası 5 tür ve Euphorbiaceae 4 tür ile takip etmiştir (Şekil 1). Şekil 1'de toplam 67 tür içerisinde 26 türün bu familyalara ait olduğu belirlenmiştir. Tekirdağ'da 1996-1997 yılları arasında yapılan ayçiçeği surveyinde 24 familyaya ait 58 yabancı ot türü belirlenmiştir. Rastlama sıklıkları en yüksek olan türler *C. album* (% 95.00), *Convolvulus* spp. (% 91.20), *Echinops microcephalus* (% 79.30), *A. retroflexus* (% 63.10), *A. albus* (% 59.50), *Solanum nigrum* (% 57.90) ve *Xanthium spinosum* (% 52.60) olacak şekilde ilk sıralarda yer almıştır (Arslan ve Kara, 1997). Tokat İli Kazova ilçesinde İyigün ve ark. (1997a)'nın ayçiçeği ekim alanlarında yaptıkları survey çalışmasında 30 familyaya ait 66 cins ve 96 yabancı ot türünü saptamışlardır. Asteraceae (% 13.00) ve Poaceae (% 10.00) familyaları ilk iki sırada, üçüncü sırada ise Amaranthaceae ile Brassicaceae (% 7.00) familyaları yer almıştır. Çukurova Bölgesi'nde 2015-2016 yılları arasında yapılan survey çalışmasında 23 bitki familyasına ait 51 adet yabancı ot türü ile karşılaşıldığı bildirilmiştir. Ayrıca en sık karşılaşılan yabancı ot türlerinin ait olduğu Poaceae, Asteraceae, Convolvulaceae, Amaranthaceae, Fabaceae ve Polygonaceae familyaları tespit edilmiştir (Karabacak ve Uygur, 2017). Erzurum iline bağlı Pasinler ilçesinde 27 familyaya bağlı 67 tür ve Köprüköy ilçesinde 23 familyaya ait 60 yabancı ot türünün varlığı bildirilmiştir (Zengin, 1999). Adana'da yapılan bu çalışmayla beraber, benzer şekilde ayçiçeği survey alanlarında en çok rastlanılan türlerin bulunduğu familyaların Poaceae, Asteraceae ve Amaranthaceae olduğu ortaya çıkarılmış, ayçiçeğinde karşılaşılan tür sayılarının da yüksek olduğu gözlenmiştir.



Şekil 1. Adana ili ayçiçeği ekim alanlarında sorun olan yabancı ot türlerinin familyalarına göre dağılımı.

Adana il genelinde birinci dönem survey çalışmaları ayçiçeğinin 4-18 yapraklı döneminde, ikinci survey çalışmaları ise 12-16 yapraklı dönem ile çiçeklenme dönemi arasında gerçekleştirilmiştir. Her iki survey çalışmasında da *Convolvulus arvensis*, *Chenopodium album* ve *Sinapis arvensis* yabancı ot türlerinin rastlama sıklıklarının en yüksek olduğu saptanmıştır (Çizelge 1). Benzer şekilde 2015-2016 yıllarında Çukurova Bölgesi'nde yapılan bir ayçiçeği surveyinde rastlama sıklıklarına göre sırasıyla ilk üç türün % 67.74 ile *C. album*, % 61.59 ile *C. arvensis* ve % 51.37 ile *A. retroflexus* olduğu bildirilmektedir (Karabacak ve Uygur, 2017). Aynı bölgede farklı yıllarda yapılan çalışmalar birbiri ile paralellik göstermektedir. Tokat'ın Kazova ilçesi ayçiçeği ekim alanlarında yapılan surveyde rastlama sıklığı % 50'nin üzerinde olan türler, *A. retroflexus*, *C. album*, *C. arvensis*, *Setaria* spp., *S. nigrum*, *H. europaeum*, *Portulaca oleracea*, *Cirsium arvense*, *Echinochloa crus-galli*, *S. arvensis* ve *Datura stramonium* olarak belirlenmiştir (İyigün ve ark., 1997a). Bu çalışma Karadeniz bölgesinde ve yaklaşık 20 yıl önce yapılmasına rağmen aradaki benzerlik dikkat çekici bulunmuştur. Birinci survey çalışmalarında yabancı ot türlerinin yoğunlukları incelendiğinde en önemli türün *C. album* (6.76 adet/m<sup>2</sup>) olduğu, bunu *H. europaeum* (3.75 adet/m<sup>2</sup>) ve *C. arvensis* (3.05 adet/m<sup>2</sup>)'in takip ettiği belirlenmiştir. İkinci survey çalışmalarında da ise yine *C. album* (5.13 adet/m<sup>2</sup>) birinci sırada yer alırken, bunu *C.*

*vulvaria* (2.42 adet/m<sup>2</sup>) ve *Cyperus rotundus* (1.98 adet/m<sup>2</sup>) takip etmiştir (Çizelge 1). Çoruh ve ark. (2009)'nın ayçiçeğinde yabancı ot kontrolü için kritik periyodun belirlenmesi amacıyla yaptıkları çalışmada parsellerdeki yabancı ot yoğunluğunu m<sup>2</sup>'de ortalama 24,6 adet olduğunu ve deneme alanındaki baskın türlerin ise *A. retroflexus*, *C. arvense*, *C. album*, *C. arvensis* ve *Sideritis montana* olduğunu bildirmektedirler. Malatya'da çapalama ile kombine edilen propan gazlı alevlemenin kullanımına yönelik yabancı otlara karşı yapılan alternatif mücadele denemelerinde ayçiçeğinde m<sup>2</sup>'de 22.25 adet yabancı otun bulunduğu, bu türlerin *A. retroflexus*, *C. album*, *C. arvensis*, *C. rotundus*, *D. stramonium*, *P. oleracea*, *S. arvensis*, *Sorghum halepense* ve *X. strumarium* olduğu bildirilmektedir (Tursun ve ark. 2017).

Adana il genelinde genel kaplama alanlarına bakıldığında en yoğun türler olarak; birinci çıkışlarda *C. arvensis* (% 6.89), ikinci çıkışlarda ise *C. album* (% 13.57) bulunmuştur. Özel kaplama alanları incelendiğinde ise birinci survey çalışmalarında en önemli yabancı ot türleri sırasıyla; *S. arvensis* (% 24.62), *Beta* sp. (% 24.10) ve *Avena sterilis* (% 23,94) olarak belirlenirken, ikinci survey çalışmalarında sırasıyla *Cuscuta campestris* (% 56.95), *S. arvensis* (% 52.36) ve *Centaurea calcitrapa* (% 44.81) özel kaplama alanı en yüksek türler olarak tespit edilmiştir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Adana ayçiçeği ekim alanlarında saptanan yabancı otların yaygınlık ve yoğunlukları

Yabancı Ot Türleri	RS (%)		Yoğunluk (adet/m <sup>2</sup> )		GKA (%)		ÖKA (%)	
	1. survey	2. survey	1. survey	2. survey	1. survey	2. survey	1. survey	2. survey
AMARANTHACEAE								
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	19.77	36.59	1.40	0.85	0.65	2.15	9.36	29.90
<i>Amaranthus</i> spp.	41.86	14.63	2.49	0.23	0.85	0.68	9.54	27.26
<i>Beta</i> sp.	13.95	-	0.35	-	0.66	-	24.10	-
<i>Chenopodium album</i> L.	83.72	81.71	6.76	5.13	4.47	13.57	16.26	42.22
<i>Chenopodium vulvaria</i> L.	33.72	58.54	1.81	2.42	1.49	5.48	18.43	32.02
ARACEAE								
<i>Arum maculatum</i> L.	1.16	-	0.01	-	0.01	-	3.00	-
ASTERACEAE								
<i>Calendula arvensis</i> L.	5.81	-	0.02	-	0.02	-	6.83	-
<i>Centaurea calcitrapa</i> L.	1.16	20.73	0.01	0.20	0.01	1.41	25.00	44.81
<i>Cichorium intybus</i> L.	4.65	4.88	0.05	0.02	0.07	0.18	9.92	35.00

Çizelge 1. (devamı)

<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist	-	1.22	-	0.01	-	0.02	-	15.00
<i>Matricaria chamomilla</i> L.	31.40	47.56	0.57	0.76	0.71	4.06	10.96	36.80
<i>Senecio</i> spp.	6.98	2.44	0.04	0.01	0.03	0.03	4.46	25.00
<i>Silybum marianum</i> (L.) Gaertner	1.16	3.66	0.02	0.01	0.01	0.12	20.00	40.00
<i>Sonchus</i> spp.	3.49	9.76	0.01	0.04	0.01	0.35	4.20	37.19
<i>Xanthium strumarium</i> L.	27.91	34.15	0.43	0.37	0.55	3.08	11.38	41.17
BORAGINACEAE								
<i>Buglossoides arvensis</i> (L.) I.M.Johnst.	6.98	2.44	0.03	0.02	0.07	0.05	16.43	11.86
<i>Heliotropium europaeum</i> L.	37.21	46.34	3.75	0.66	0.89	1.75	8.69	19.59
BRASSICACEAE								
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medic.	1.16	-	0.01	-	0.02	-	10.00	-
<i>Sinapis arvensis</i> L.	83.72	65.85	1.68	0.58	5.66	6.21	24.62	52.36
CARYOPHYLLACEAE								
<i>Silene vulgaris</i> (Moench.) Garcke.	-	1.22	-	0.01	-	0.02	-	20.00
<i>Vaccaria pyramidata</i> Medik.	-	1.22	-	0.01	-	0.01	-	25.00
CONVOLVULACEAE								
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	97.67	80.49	3.05	1.75	6.89	10.42	20.35	40.44
<i>Ipomoea</i> spp.	-	1.22	-	0.01	-	0.03	-	12.50
CUCURBITACEAE								
<i>Cucumis</i> spp.	-	1.22	-	0.03	-	0.10	-	29.17
CUSCUTACEAE								
<i>Cuscuta campestris</i> Yuncker	5.81	12.20	0.00	0.00	0.21	1.36	33.45	56.95
CYPERACEAE								
<i>Cyperus rotundus</i> L.	32.56	41.46	0.77	1.98	0.96	4.15	14.78	36.82
EUPHORBIACEAE								
<i>Chrozophora tinctoria</i> (L.) A.Juss.	-	21.95	-	0.12	-	0.27	-	12.11
<i>Euphorbia helioscopia</i> L.	1.16	3.66	0.01	0.04	0.02	0.16	40.00	30.56
<i>Euphorbia nutans</i> Lag.	6.98	4.88	0.05	0.03	0.04	0.06	6.18	14.29
<i>Euphorbia prostrata</i> Aiton	17.44	18.29	0.18	0.75	0.09	1.19	4.37	29.58
FABACEAE								
<i>Arachis</i> spp.	3.49	3.66	0.05	0.05	0.09	0.24	13.75	37.27
<i>Medicago</i> spp.	2.33	-	0.02	-	0.01	-	6.00	-
<i>Melilotus officinalis</i> Lam.	2.33	-	0.01	-	0.01	-	6.67	-
<i>Prosopis farcta</i> (Banks and Sol.) Mac.	6.98	30.49	0.03	0.34	0.04	1.61	6.42	25.67
<i>Trifolium</i> spp.	5.81	-	0.03	-	0.05	-	7.73	-
<i>Vicia</i> spp.	1.16	1.22	0.02	0.01	0.03	0.03	55.00	22.50
GERANIACEAE								
<i>Geranium</i> spp.	3.49	1.22	0.01	0.01	0.01	0.02	4.00	30.00

Çizelge 1. (devamı)

HYPERICACEAE								
<i>Hypericum</i> spp.	1.16	2.44	0.03	0.05	0.10	0.18	25.00	62.00
LAMIACEAE								
<i>Lamium amplexicaule</i> L.	2.33	2.44	0.04	0.01	0.06	0.04	14.71	37.50
MALVACEAE								
<i>Hibiscus trionum</i> L.	2.33	3.66	0.01	0.02	0.01	0.05	6.25	20.00
<i>Malva</i> spp.	4.65	6.10	0.01	0.01	0.02	0.04	7.20	12.00
OROBANCHACEAE								
<i>Orobanche</i> spp.	-	8.54	-	0.62	-	0.35	-	19.97
OXALIDACEAE								
<i>Oxalis</i> spp.	-	1.22	-	0.02	-	0.02	-	15.00
PAPAVERACEAE								
<i>Fumaria officinalis</i> L.	39.53	7.32	0.66	0.03	1.03	0.12	12.67	17.50
<i>Papaver rhoeas</i> L.	4.65	8.54	0.03	0.08	0.09	0.31	18.00	21.40
PLANTAGINACEAE								
<i>Veronica arvensis</i> L.	4.65	-	0.26	-	0.12	-	7.81	-
POACEAE								
<i>Avena sterilis</i> L.	11.63	9.76	0.22	0.07	0.22	0.24	23.94	37.27
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	23.26	18.29	1.27	0.31	0.87	0.39	19.00	31.90
<i>Echinochloa colonum</i> (L.) Link.	4.65	9.76	0.05	0.17	0.04	0.20	6.70	21.31
<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P. Beauv.	15.12	21.95	0.33	0.93	0.29	1.16	11.93	30.43
<i>Lolium</i> spp.	1.16	4.88	0.01	0.14	0.01	0.15	3.00	41.67
<i>Phalaris</i> spp.	-	3.66	-	0.07	-	0.10	-	42.50
<i>Poa annua</i> L.	-	1.22	-	0.01	-	0.02	-	15.00
<i>Setaria</i> spp.	-	9.76	-	0.16	-	0.30	-	43.33
<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	29.07	23.17	0.50	0.42	0.58	1.18	18.11	42.83
<i>Triticum</i> spp.	1.16	-	0.01	-	0.01	-	3.00	-
<i>Zea mays</i> L.	1.16	1.22	0.02	0.01	0.02	0.05	17.50	40.00
POLYGONACEAE								
<i>Polygonum</i> spp.	13.95	34.15	0.34	0.42	0.61	2.33	19.07	38.74
<i>Rumex</i> spp.	2.33	6.10	0.01	0.01	0.02	0.18	15.00	51.67
PORTULACACEAE								
<i>Portulaca oleracea</i> L.	8.14	20.73	0.03	0.34	0.04	0.64	7.78	20.64
PRIMULACEAE								
<i>Anagallis arvensis</i> L.	6.98	1.22	0.05	0.01	0.03	0.02	5.70	17.50
RANUNCULACEAE								
<i>Ranunculus</i> spp.	1.16	-	0.10	-	0.12	-	27.00	-
RUBIACEAE								
<i>Galium aparine</i> L.	22.09	20.73	0.25	0.18	0.20	0.71	5.85	21.40
SCROPHULARIACEAE								
<i>Verbascum</i> spp.	3.49	-	0.02	-	0.05	-	21.25	-
SOLANACEAE								
<i>Solanum nigrum</i> L.	-	2.44	-	0.03	-	0.05	-	17.00
URTICACEAE								
<i>Urtica urens</i> L.	-	1.22	-	0.02	-	0.03	-	6.43
ZYGOPHYLLACEAE								
<i>Tribulus terrestris</i> L.	3.49	2.44	0.01	0.01	0.01	0.03	3.80	12.50

Adana ili ilçeleri yabancı ot türlerinin rastlama sıklığı açısından incelendiğinde örnekleme yapılan tarlaların hepsinde *C. arvensis* ile karşılaşılmıştır. *C. album* Sarıçam ilçesi haricinde survey yapılan bütün ilçelerde bulunurken, *S. arvensis* Ceyhan, Seyhan, Yumurtalık ve Yüreğir ilçelerinde tespit edilememiştir (Çizelge 2). Edirne ili ayçiçeği ekim alanlarında 2013 yılında 8 ilçede toplam 50 tarlada yapılan survey çalışmasında, 17 familyaya ait 36 adet yabancı ot türü belirlenmiştir. Rastlanma sıklıklarına bakıldığında ise *P. oleracea* (% 61.74), *X. strumarium* (% 60.73), *Cynodon dactylon* (% 49.5), *T. terrestris* (% 44.62), *A. retroflexus* (% 40.2), *C. arvensis* (% 37.2), *S. nigrum* (% 36.56), *S. arvensis* (% 36.2), *D. stramonium* (% 31.1) ve *Polygonum convolvulus* (% 27.21) ilk sıraları aldığı bildirilmiştir (Yay, 2015). Edirne ve Adana ili survey sonuçları incelendiğinde ayçiçeği alanlarında karşılaşılan türlerin benzer olduğu görülmüştür.

Ayçiçeğinde en yüksek yabancı ot yoğunluğu birinci survey sonunda Yüreğir ilçesinde 18.45 adet/m<sup>2</sup> ile *A. retroflexus*'da, ikinci survey sonunda ise yine Yüreğir'de 8.30 adet/m<sup>2</sup> ile *E. crus-galli*'de belirlenmiştir. Ceyhan, Çukurova, İmamoğlu, Karaisalı ve Kozan ilçelerinde ise *C. album* yoğunluk bakımından ön sıralarda yer alarak 3.74-10.52 adet/m<sup>2</sup> olacak şekilde değişmiştir. *C. vulvaria* ise ikinci surveyler sonunda İmamoğlu'nda 4.65 adet/m<sup>2</sup> ve Sarıçam'da 2.85 adet/m<sup>2</sup> olarak belirlenmiştir (Çizelge 2). Erzurum'da ayçiçeği ekim alanlarında yapılan survey çalışmasında *S. arvensis* yabancı ot türünün Pasinler ilçesinde 27.27 bitki/m<sup>2</sup> ve Köprüköy ilçesinde 13.65 bitki/m<sup>2</sup> olarak bulunmuştur. Ayrıca çalışmada Pasinler ilçesinde *C. arvensis*, *C. arvensis* ve *Avena fatua*'nın, Köprüköy ilçesinde ise *C. album*, *C. arvensis*, *A. retroflexus* yabancı ot türlerinin yoğun olarak kaydedilmiştir (Zengin, 1999). Tursun ve ark., (2017)

deneme alanında kontrol parsellerinde rastladıkları yabancı otları m<sup>2</sup>'de yoğunluklarını (adet/m<sup>2</sup>) belirlemiş ve en yoğun türlerin *C. arvensis* (4.56 adet/m<sup>2</sup>), *C. rotundus* (3.66 adet/m<sup>2</sup>), *S. halepense* (5.27 adet/m<sup>2</sup>) olduğunu bildirmişlerdir. Onofri ve Tei (1994) ayçiçeğinde yaptıkları ekonomik zarar eşiği çalışmalarında *C. album* ve *S. arvensis*'in kimyasal mücadele için tarlada 4 adet/m<sup>2</sup>'nin üstünde olması gerektiğini belirtmiştir. Yapılan survey doğrultusunda gerek Türkiye'de gerekse yurtdışında hemen hemen aynı türlerin ayçiçeğinde var olduğu bildirilmiştir. *A. retroflexus*, *C. album*, *C. arvensis*, *C. rotundus* ve *S. arvensis* türlerinin Adana ili ilçelerinde yoğunluklarının yüksek olduğu belirlenmiştir.

Genel kaplama alanları içerisinde Yumurtalık ilçesinde *C. album* ikinci survey sonunda % 20.78 ile en yüksek oranda bulunmuştur. Hemen hemen bütün ilçelerde *C. arvensis*, *C. album*, *S. arvensis* ve *A. retroflexus* türlerinin genel kaplama alanları % 10'un üzerinde belirlenmiştir. Seyhan'da birinci survey sonunda *C. arvensis* genel kaplama alanı en yüksek yabancı ot türü olarak kaydedilmiştir. İkinci surveyler sonunda en yüksek özel kaplama alanı sadece *S. arvensis* yabancı ot türünde görülmüş olup, sırasıyla Sarıçam'da % 55.79, Kozan'da % 54.81 ve Çukurova'da % 51.50 olarak kaydedilmiştir (Çizelge 2). Çukurova ilçesinde Karabacak ve ark. (2017)'nin yaptığı çalışmada ayçiçeği ekim alanlarında *C. album* (% 3.38) ve *C. arvensis* (% 3.71) yabancı ot türlerinin en yüksek genel kaplama alanına sahip olduğu tespit edilmiştir. Yapılan çalışmayla benzer şekilde Adana ili ilçelerinde rastlama sıklığı en yüksek yabancı otların genel kaplama alanları içerisinde birinci surveyde *C. arvensis* (% 11.63), ikinci surveyde *C. album* (% 20.78) olduğu kaydedilmiştir.

Çizelge 2. Adana'nın ilçelerinde ayçiçeği ekim alanlarında surveyler sonucu rastlama sıklığı en yüksek olan ilk üç yabancı ot türünün kaplama alanları (%) ve yoğunlukları (adet/m<sup>2</sup>)

İlçeler	Yabancı Ot Türleri	RS (%)		Yoğunluk (adet/m <sup>2</sup> )		GKA (%)		ÖKA (%)	
		1. survey	2. survey	1. survey	2. survey	1. survey	2. survey	1. survey	2. survey
ALADAĞ	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	-	75.00	-	1.05	-	1.75	-	9.33
	<i>Chenopodium album</i> L.	-	75.00	-	1.25	-	2.38	-	14.62
	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	100.00	100.00	2.24	4.00	9.93	14.44	29.21	24.57
	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	80.00	-	5.08	-	3.66	-	17.43	-
	<i>Sinapis arvensis</i> L.	100.00	-	1.32	-	5.97	-	20.59	-
CEYHAN	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	100.00	85.71	1.37	1.97	4.81	10.95	24.47	45.75
	<i>Chenopodium album</i> L.	78.57	78.57	10.52	5.38	8.64	15.11	29.83	43.08
	<i>Cyperus rotundus</i> L.	78.57	78.57	2.66	3.36	3.86	9.18	16.44	41.18
ÇUKUROVA	<i>Chenopodium album</i> L.	100.00	100.00	10.40	1.70	5.55	5.13	10.04	24.12
	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	100.00	100.00	3.34	1.50	6.32	11.56	19.18	38.54
	<i>Sinapis arvensis</i> L.	100.00	100.00	2.21	1.20	9.16	12.88	25.13	51.50
İMAMOĞLU	<i>Chenopodium album</i> L.	100.00	90.91	3.74	4.38	2.83	13.37	9.07	38.08
	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	100.00	81.82	3.25	1.62	8.03	11.19	20.07	44.95
	<i>Chenopodium vulvaria</i> L.	-	100.00	-	4.65	-	11.18	-	33.83
	<i>Sinapis arvensis</i> L.	100.00	-	1.12	-	5.25	-	23.95	-
KARAIŞALI	<i>Chenopodium album</i> L.	63.64	81.82	8.30	2.97	3.16	6.78	12.16	27.23
	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	90.91	-	3.00	-	5.17	-	17.69	-
	<i>Cyperus rotundus</i> L.	-	72.73	-	2.42	-	4.13	-	26.57
	<i>Polygonum</i> spp.	-	72.73	-	0.87	-	6.64	-	37.38
	<i>Sinapis arvensis</i> L.	100.00	-	3.77	-	7.96	-	16.70	-
KOZAN	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	100.00	83.34	3.00	1.53	9.45	11.71	22.16	41.32
	<i>Sinapis arvensis</i> L.	100.00	100.00	3.06	1.13	9.38	12.33	26.58	54.81
	<i>Chenopodium album</i> L.	85.71	-	6.38	-	3.29	-	10.16	-
	<i>Matricaria chamomilla</i> L.	-	83.34	-	1.47	-	9.13	-	39.11
SARIÇAM	<i>Chenopodium vulvaria</i> L.	76.47	68.75	5.19	2.85	3.86	7.03	23.96	34.12
	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	100.00	81.25	4.68	1.30	7.32	7.97	17.78	36.53
	<i>Heliotropium europaeum</i> L.	-	75.00	-	1.20	-	3.06	-	21.04
	<i>Sinapis arvensis</i> L.	82.35	75.00	1.30	1.04	4.54	9.64	25.80	55.79



SEYHAN	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	100.00	-	2.46	-	11.63	-	34.36	-
	<i>Amaranthus</i> spp.	66.67	-	0.31	-	0.31	-	6.67	-
	<i>Chenopodium album</i> L.	66.67	100.00	1.78	2.54	3.78	7.93	15.38	36.11
	<i>Chenopodium vulvaria</i> L.	-	100.00	-	0.49	-	1.71	-	23.33
	<i>Xanthium strumarium</i> L.	-	100.00	-	0.68	-	7.07	-	41.43
YUMURTALIK	<i>Chenopodium vulvaria</i> L.	100.00	-	6.53	-	5.77	-	16.95	-
	<i>Chenopodium album</i> L.	77.78	90.00	3.26	6.87	2.46	20.78	13.03	51.33
	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	100.00	90.00	3.48	3.28	6.81	19.24	16.36	51.23
	<i>Xanthium strumarium</i> L.	-	70.00	-	0.88	-	6.68	-	40.29
YÜREĞİR	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	100.00	75.00	18.45	6.45	9.05	10.94	13.66	41.67
	<i>Chenopodium album</i> L.	100.00	-	2.50	-	1.85	-	11.38	-
	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	100.00	-	2.75	-	4.00	-	13.91	-
	<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P. Beauv.	-	75.00	-	8.30	-	8.66	-	36.47
	<i>Portulaca oleracea</i> L.	-	75.00	-	0.85	-	1.00	-	16.00

Sonuç olarak; 2017 yılında Adana’da birinci survey dönemi Nisan-Mayıs ayları ile ikinci survey dönemi Haziran-Temmuz ayları arasında ayçiçeğinde sorun olan önemli yabancı ot türleri belirlenerek karşılaştırılmış, bu saptanan yabancı ot türlerinin rastlanma sıklıkları, kaplama alanları ve yoğunlukları belirlenmiştir. Araştırma sonucunda belirlenen yabancı ot türleri ile mücadele imkanlarının araştırılması sağlanarak tarımın sürdürülebilirliğine yarar sağlayacağı düşünülmektedir.

## ÖZET

**Amaç:** Bu çalışmada Adana’nın Yüreğir, Aladağ, Ceyhan, İmamoğlu, Yumurtalık, Karaisalı, Kozan, Sarıçam, Seyhan, Çukurova ilçelerindeki ayçiçeği alanlarındaki önemli yabancı ot türlerinin yaygınlık ve yoğunluklarının belirlenmesi araştırılmıştır.

**Yöntem ve Bulgular:** Ayçiçeği tarlalarındaki yabancı otların yoğunlukları (adet/m<sup>2</sup>), rastlanma sıklıkları (%), özel kaplama alanları (%) ve genel kaplama alanları (%) bulunmuştur. Surveyler 2017 yılında iki farklı ayçiçeği gelişim döneminde (4-8 yaprak ve çiçeklenme dönemi) gerçekleştirilmiştir. Survey çıkışlarının tamamında en yüksek rastlanma sıklığına sahip yabancı otlar olarak; *Convolvulus arvensis*, *Chenopodium album* ve *Sinapis arvensis* saptanmıştır. İlk survey döneminde yabancı ot

yoğunlukları incelendiğinde *C. album* (6.76 adet/m<sup>2</sup>) en önemli tür olup, bunu *Heliotropium europaeum* (3.75 adet/m<sup>2</sup>) ve *C. arvensis* (3.05 adet/m<sup>2</sup>) takip etmiştir. İkinci survey döneminde ise *C. album* (5.13 adet/m<sup>2</sup>), *C. vulvaria* (2.42 adet/m<sup>2</sup>) ve *Cyperus rotundus* (1.98 adet/m<sup>2</sup>) ilk üç sırada yer almıştır. Genel kaplama alanlarında *C. arvensis* (% 6.89) ve *C. album* (% 13.57)’un en yaygın türler olduğu tespit edilmiştir. Özel kaplama alanlarına göre en önemli yabancı ot türleri; ilk surveyde *S. arvensis* (% 24.62), ikinci surveyde ise *Cuscuta campestris* (% 56.95) olmuştur.

**Genel Yorum:** Survey çıkışlarının tamamında en yüksek rastlanma sıklığına sahip yabancı otlar olarak; *Convolvulus arvensis*, *Chenopodium album* ve *Sinapis arvensis* saptanmıştır. Yabancı ot yoğunluğu olarak ise, ilk survey döneminde en yüksek yoğunluk değerine sırasıyla *C. album*, *Heliotropium europaeum* ve *C. arvensis* türlerinin sahip olduğu belirlenirken, ikinci survey döneminde sırasıyla *C. album*, *C. vulvaria* ve *Cyperus rotundus* türlerinin sahip olduğu belirlenmiştir.

**Çalışmanın Önemi ve Etkisi:** Araştırma sonucunda belirlenen yabancı ot türleri ile mücadele imkanlarının araştırılması sağlanarak tarımın sürdürülebilirliğine yarar sağlayacağı düşünülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Adana, ayçiçeği, yabancı otlar, survey, yaygınlık, yoğunluk

**TEŞEKKÜR**

Bu çalışmayı destekleyen Tarım ve Orman Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü'ne teşekkür ederiz (TAGEM/BSAD/16/1/04-02).

**ÇIKAR ÇATIŞMA BEYANI**

Yazar(lar) çalışma konusunda çıkar çatışmasının olmadığını beyan eder.

**KAYNAKLAR**

- Anonim (2013a) 2012 Yılı Ayçiçeği Raporu, T.C. Gümrük Ve Ticaret Bakanlığı Kooperatifçilik Genel Müd., 24 s.
- Anonim (2013b) Adana İli Tarımsal Üretim Durumu Raporu. Adana Vizyon 2023 Çalışma Grubu Tarım Raporu, 14 s.
- Anonim (2015) 2014 Yılı Ayçiçeği Raporu. T.C. Gümrük ve Ticaret Bakanlığı Kooperatifçilik Genel Müd., 31 s.
- Arioğlu H (1999) Yağ Bitkileri Yetiştirme Ve Islahı. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Yayın No: 220, Adana.
- Arioğlu H (2007) Yağ Bitkileri Yetiştirme Ve Islahı. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Yayın No: A-70 Adana, 204 s.
- Arslan İ Kara A (1997) Tekirdağ ili ayçiçeği ekim alanlarında saptanan önemli yabancı ot türleri, rastlanma sıklıkları ve yoğunlukları. *Türkiye II. Herboloji Kongresi Bildirileri*, 1-4 Eylül, İzmir. s. 3.
- Arslan İ (1998) Ayçiçeği Ekim Alanlarında Bulunan Yabancı Ot Türlerinin Ve Yoğunluklarının Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi Fen Bil. Ens., Bitki Koruma ABD, 28 s.
- Bora T, Karaca İ (1970) Kültür Bitkilerinde Hastalığın ve Zararın Ölçülmesi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Yardımcı Ders Kitabı No:167, Bornova.
- Çoruh İ, Zengin H (2009) Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.)'nde yabancı ot kontrolü için kritik periyodun belirlenmesi. *Türkiye III. Bitki Koruma Kongresi*, 15-18 Temmuz, Van, Türkiye. s 282.
- Davis PH (1965) Flora of Turkey and the East Aegean islands, Edinburgh University Press, Edinburgh, Great Britain.
- Dharam S, Dagar JC, Gangwar B (1993) Infestation by weeds and their management in oilseed crops review. *Weed Abs.* 42: 467-585.
- Günçan A (1980) Anadolu'nun doğusunda buğday ürününe karışan yabancıot tohumları, bunların yoğunlukları ve önemlilerinin oluşturdukları bitki toplulukları (assosiation) üzerinde bir araştırma. Atatürk Ü., Ziraat Fak., Bitki Koruma ABD, 48 s.

- İyigün Ö, Özer Z, Kutluk ND (1997a) Kazova'da (Tokat) ayçiçeği ekim alanlarında sorun olan yabancı otlar üzerinde araştırmalar. *Türkiye II. Herboloji Kongresi*, 1-4 Eylül, İzmir, 181 s.
- İyigün Ö, Özer Z, Kutluk ND (1997b) Kazova'da (Tokat) yabancı ot rekabetinin ayçiçeği verimine etkileri üzerinde araştırmalar. *Türkiye II. Herboloji Kongresi*, 1-4 Eylül, İzmir, s. 173.
- Karabacak S, Uygur FN (2017) Çukurova Bölgesi ayçiçeği ekim alanlarında sorun olan yabancı ot türleri ve yoğunlukları. *Turk. J. Weed Sci.* 20: 46-54.
- Odum EP (1971) *Fundamentals of Ecology*. W.B.Sounders Company, Philadelphia, London, Toronto, p.574.
- Soylu S, Sertkaya E, Üremiş İ, Bozkurt IA, Kurt Ş (2017) Hatay ili marul (*Lactuca sativa* L.) ekim alanlarında görülen önemli hastalık etmenleri, zararlı ve yabancı ot türleri ve yaygınlık durumları. *MKÜ Zir. Fak. Derg.* 22: 23-33.
- Tepe I (2014) Yabancı Otlarla Mücadele. Sidas Yayıncılık Ltd. Şti.-304 s.
- 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.* 20: 10-17.
- Uysal A, Kurt S, Soylu EM, Soylu S, Kara M (2018) Current status in races spectrum of *Plasmopara halstedii* causing downy mildew on sunflower. *III. Uluslararası Mesleki ve Teknik Bilimler Kongresi*, 21-22 Haziran, Gaziantep, p. 1004.
- Wanjari RH, Yaduraju NT, Ahuja KN, 2000. Critical period of weed competition in spring sunflower (*Helianthus annuus* L.). *Indian J. Weed Sci.* 32: 17-20.
- Yay DÖ (2015) Edirne ili ayçiçeği ekim alanlarında görülen önemli yabancı ot türleri, yoğunlukları ve rastlama sıklıklarının belirlenmesi. , Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi Fen Bil. Ens., Bitki Koruma ABD, 55 s.
- Yurdagül M, Ersoy Ü (1997) The fats and oils market in Turkey with special emphasis to its export. *AOCS, The World Oil Conference* İstanbul.
- Zengin H (1999) Erzurum yöresi ayçiçeği tarlalarında görülen yabancı otlar, yoğunlukları, rastlama sıklıkları ve topluluk oluşturma durumları üzerinde araştırmalar. *Turk. J. Agric. For.* 23: 39-44.