



T.C.
KIRŞEHİR AHİ EVRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI



**KIRŞEHİR İLİ AYÇİÇEĞİ ÜRETİM
ALANLARINDA GÖRÜLEN YABANCI OT
TÜRLERİ, YOĞUNLUKLARI VE
RASTLANMA SIKLIKLARININ
BELİRLENMESİ**

MUHAMMED EMRE GÖKTAŞ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

KIRŞEHİR

2024



T.C.
KIRŞEHİR AHI EVRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI



**KIRŞEHİR İLİ AYÇİÇEĞİ ÜRETİM
ALANLARINDA GÖRÜLEN YABANCI
OTLARIN TÜRLERİ, YOĞUNLUKLARI VE
RASTLANMA SIKLIKLARININ
BELİRLENMESİ**

MUHAMMED EMRE GÖKTAŞ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN

DOÇ. DR. MELİH YILAR

KIRŞEHİR

2024

KIRŞEHİR AHİ EVRAN ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
YÜKSEK LİSANS TEZ ÇALIŞMASI
ETİK BEYANI

Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesini okuduğumu ve anladığımı ve Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmasında yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde ve ortaya çıkan sonuçlarda herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Tez olarak sunduğum bu çalışmanın özgün olduğunu,

bildirir, aksi bir durumda bu konuda hakkımda yapılacak tüm yasal işlemleri ve aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim. 23/12/2024

Muhammed Emre GÖKTAŞ

İÇİNDEKİLER DİZİNİ

Sayfa No

İÇİNDEKİLER DİZİNİ	I
TEŞEKKÜR.....	II
ÖZET	III
ABSTRACT	IV
TABLolar DİZİNİ	V
ŞEKİLLER DİZİNİ	VI
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	VII
1. GİRİŞ.....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	7
2.1. Dünya’da Ayçiçeği Üretiminde Yabancı Otlar ile İlgili Yapılan Çalışmalar	7
2.2. Türkiye’de Ayçiçeği Üretiminde Yabancı Otlar ile İlgili Yapılan Çalışmalar	9
2.2.1. Türkiye’de ayçiçeğinde hersbisitler ile ilgili yapılan çalışmalar	10
2.2.2. Türkiye’de ayçiçeğinde yabancı otlarla mücadele ile ilgili yapılan çalışmalar	12
2.2.3. Türkiye’de ayçiçeği üretim alanında yayılış gösteren yabancı ot türleri, popülasyon yoğunlukları üzerine yürütülen çalışmalar.....	13
2.2.4. Kırşehir ilinde farklı kültür bitkisi üretim alanlarında yayılış gösteren yabancı ot türleri, popülasyon yoğunlukları üzerine yürütülen çalışmalar.....	15
3. MATERYAL VE METOT	17
3.1. Materyal	17
3.1.1. Araştırma bölgesinin genel durumu	17
3.1.1.1. Araştırma bölgesinin coğrafik özellikleri ve konumu.....	17
3.1.1.2. Araştırma bölgesinin toprak özellikleri.....	18
3.1.1.3. Araştırma bölgesinin iklimi.....	19
3.2. Metot	19
3.2.1. Yabancı ot sürvey çalışmaları	19
3.2.2. Yabancı ot popülasyon ölçümlerinin belirlenmesi.....	21
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	25
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	41
6. KAYNAKLAR.....	43
ÖZGEÇMİŞ.....	47

TEŞEKKÜR

Yüksek Lisansa başlamamda ve yüksek lisans ders sürecinde kendisini tanıdığım günden bu yana gösterdiği sakin ve sabırlı hali ile her zaman bana örnek olmasının yanı sıra bir bilim insanının nasıl çalışması gerektiğini kendisinden öğrendiğim değerli danışmanım Doç. Dr. Melih YILAR'a büyük bir içtenlikle teşekkür ederim. Tezimin şekillenmesinde ve nihai hale gelmesinde katkıları olan değerli jüri üyelerim Dr. Öğr. Üyesi Ünal ASAV ve Dr. Öğr. Üyesi Yusuf BAYAR'a teşekkürlerimi içtenlikle sunarım.

Tezi yazım sürecimde bana destek olan Doç. Dr. Kadir AKAN ve Ziraat Yüksek Mühendisi Zekeriya DOĞAN'a teşekkür ederim.

Tezimi, ailem başta olmak üzere özellikle anne ve babam'a ithaf ederim.

Aralık, 2024

Muhammed Emre GÖKTAŞ

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

KIRŞEHİR İLİ AYÇİÇEĞİ ÜRETİM ALANLARINDA GÖRÜLEN YABANCI OTLARIN TÜRLERİ, YOĞUNLUKLARI VE RASTLANMA SIKLIKLARININ BELİRLENMESİ

Muhammed Emre GÖKTAŞ

KIRŞEHİR AHI EVRAN ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

Danışman: Doç. Dr. Melih YILAR
Yıl: 2024 Sayfa: 47
Jüri: Doç. Dr. Melih YILAR
Dr. Öğr. Üyesi Ünal ASAV
Dr. Öğr. Üyesi Yusuf BAYAR

Kırşehir ili ayçiçeği üretim alanlarında yayılış gösteren yabancı otların türlerini, yoğunluklarını ve rastlanma sıklıklarını belirlemek için yürütülen bu çalışmada, 2023-2024 üretim sezonlarında surveyler gerçekleştirilmiştir. Kırşehir ilinin 7 ilçesinde (1 merkez, 6 ilçe) iki farklı üretim sezonunda survey döneminde toplam 77 üretim alanında çalışmalar yürütülmüştür. Çalışmalar sonucunda 26 farklı familya ya dahil olan 70 adet yabancı ot türü tespit edilmiştir. 2023 yılında birim alanda bitki yoğunluğu; *Heliotropium europaeum* L. (2.60 bitki/m²), *Centaurea depressa* L. (1.97 bitki/m²), *Chenopodium album* L. (1.83 bitki/m²), *Sinapis arvensis* L. (1.22 bitki/m²), *Convolvulus arvensis* L. (0.56 bitki/m²) olarak belirlenmiş olup bu yabancı ot türleri en baskın türler olarak belirlenmiştir. 2024 yılı survey sonuçlarına göre ise; *Chenopodium album* L. (3.02 bitki/m²), *Heliotropium europaeum* L. (1.87 bitki/m²), *Centaurea depressa* L. (1.56 bitki/m²), *Sinapis arvensis* L. (1.31 bitki/m²), *Convolvulus arvensis* L. (1.01 bitki/m²) birim alanda tespit edilen yabancı ot türleri en yoğun türlerdir. Yabancı otların rastlanma sıklıklarına birlikte değerlendirildiğinde; 2023 üretim sezonunda *Convolvulus arvensis* L. (%72.97), *Chenopodium album* L. (%70.27), *Heliotropium europaeum* L. (%52.94), *Amaranthus retroflexus* L. (%45.94), *Sinapis arvensis* L. (%40.54) olarak belirlenirken, 2024 üretim sezonunda *Chenopodium album* L. (%77.5), *Convolvulus arvensis* L. (%70), *Sinapis arvensis* L. (%57.5), *Heliotropium europaeum* L. (%42.5), *Centaurea depressa* L. (%37.5) yabancı ot türleri en yaygın türler olarak tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.), Yabancı ot, Yoğunluk, Rastlanma sıklığı, Kırşehir

ABSTRACT

MASTER'S THESIS

DETERMINATION OF WEED SPECIES, DENSITIES AND FREQUENCY OF OCCURRENCE IN SUNFLOWER PRODUCTION AREAS OF KIRŞEHİR PROVINCE

Muhammed Emre GÖKTAŞ

KIRŞEHİR AHI EVRAN UNIVERSITY
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES
DEPARTMENT OF PLANT PROTECTION

Supervisor: Doç. Dr. Melih YILAR
Year: 2024 Pages: 47
Juries: Assoc. Prof. Dr. Melih YILAR
Assist. Prof. Dr. Ünal ASAV
Assist. Prof. Dr. Yusuf BAYAR

In this study conducted to determine the species, densities and frequency of occurrence of weeds in sunflower production areas of Kırşehir province, surveys were carried out in 2023-2024 production seasons. A total of 77 production areas were surveyed in 7 districts of Kırşehir province (1 center, 6 districts) in two different production seasons. As a result of the surveys, 70 weed species belonging to 26 different families were identified. In 2023, plant density per unit area was determined as *Heliotropium europaeum* L. (2.60 plants/m²), *Centaurea depressa* L. (1.97 plants/m²), *Chenopodium album* L. (1.83 plants/m²), *Sinapis arvensis* L. (1.22 plants/m²), *Convolvulus arvensis* L. (0.56 plants/m²) and these weed species were determined as the most dominant species. According to 2024 survey results; *Chenopodium album* L. (3.02 plants/m²), *Heliotropium europaeum* L. (1.87 plants/m²), *Centaurea depressa* L. (1.56 plants/m²), *Sinapis arvensis* L. (1.31 plants/m²), *Convolvulus arvensis* L. (1.01 plants/m²) were the most dominant weed species. When the frequency of weeds was evaluated together; *Convolvulus arvensis* L. (72.97%), *Chenopodium album* L. (70.27%), *Heliotropium europaeum* L. (52.94%), *Amaranthus retroflexus* L. (45.94%), *Sinapis arvensis* L. (40.54%), while *Chenopodium album* L. (77.5%), *Convolvulus arvensis* L. (70%), *Sinapis arvensis* L. (57.5%), *Heliotropium europaeum* L. (42.5%), *Centaurea depressa* L. (37.5%) were determined as the most common weed species in the 2024 production season.

Keywords: Sunflower (*Helianthus annuus* L.), Weed, Density, Frequency of occurrence, Kırşehir

TABLolar DİZİNİ

Sayfa No

Tablo 1.1. Dünya yağlı tohum üretim miktarı (milyon ton).....	1
Tablo 1.2. Türkiye’de üretilen yağlı tohumlar miktarı (bin ton).....	2
Tablo 1.3. Türkiye’de illere göre ayçiçeği üretim miktarı (bin ton).....	3
Tablo 1.4. Türkiye’de illere göre ayçiçeği üretim alanları (bin da)	4
Tablo 3.1. Aylara göre yıllık ortalama sıcaklık ve toplam yağış miktarı	19
Tablo 3.2. Kırşehir ili ayçiçeği ekim alanları, survey yapılması planlanan (da) ve survey yapılan üretim alanları (da)	21
Tablo 3.3. İncelenecek tarlaların büyüklüğüne göre, sayım yapılan çerçeve sayısı.....	23
Tablo 4.1. Kırşehir ili ayçiçeği tarlalarında tespit edilen yabancı ot türlerinin yıllara göre bulunma durumu	27
Tablo 4.2. Kırşehir ili ayçiçeği üretim alanlarında 2023 ve 2024 üretim yılında tespit edilen yabancı ot familyaları ve türlerinin, yoğunlukları (bitki/m ²) ve rastlanma sıklıkları (%).....	31

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa No
Şekil 3.1. Ülkemizde Kırşehir il ve ilçelerinin konumu.	18
Şekil 3.2. Ayçiçeği üretim alanında yürütülen survey çalışmaları	23
Şekil 4.1. Kırşehir ilinde, 2023-2024 yıllarında gerçekleştirilen surveylere ait noktalar.	25
Şekil 4.2. Tespit edilen türlerin familya bazında dağılımı	26
Şekil 4.3. <i>Amaranthus retroflexus</i> L. (Horoz İbiği) (a), <i>Centaurea Depressa</i> L. (Gökbaş) (b) ..	34
Şekil 4.4. <i>Xanthium strumarium</i> L. (Domuz Pıtrağı) (a), <i>Heliotropium europaeum</i> L. (Bozot) (b)	34
Şekil 4.5. <i>Chenopodium album</i> L. (Sirken) (a), <i>Sinapsis arvensis</i> (Yabani Hardal) (b).....	34
Şekil 4.6. <i>Salsola kali</i> (Adi Soda Otu) (a), <i>Convolvulus arvensis</i> L.(Tarla sarmaşığı) (b).....	35
Şekil 4.7. <i>Avena fatua</i> L. (Yabani Yulaf) (a), <i>Orabanche cumana</i> Wallr. (Ayçiçeği Canavar Otu) (b)	35

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler	Açıklama
<i>da</i>	: Dekar
<i>ha</i>	: Hektar
%	: Yüzde
‰	: Binde
°C	: Santigrat derece
<i>m</i>	: Metre
<i>m</i> ²	: Metre kare
<i>km</i> ²	: Kilometre kare
<i>mm</i>	: Milimetre
<i>cm</i>	: Santimetre
<i>kg</i>	: Kilogram
<i>pH</i>	: Power of Hydrogen

Kısaltmalar	Açıklama
MGM	: Meteoroloji Genel Müdürlüğü
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
TAGEM	: Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü

1. GİRİŞ

Dünya nüfusunun son yıllarda artışı hızına bağlı olarak gelecekte mevcut olan kaynaklar ile ilgili sorunların ortaya çıkabilmesi düşünülmekte ve bu sorunların en başında gıda probleminin olacağı ön görülmektedir. Son yıllarda yeterli ve dengeli beslenmenin yanı sıra sağlıklı beslenme ve gıda konusunda farkındalıklar artmakta ve bunun için tedbirlerin alınması hedeflenmektedir. Beslenme ve gıda sorunun önüne geçilebilmesi için en etkili çözüm birim alandan genetik performansının üst sınırı olan verimin hedeflenmesidir. Bitkisel üretimde verim artışının hedeflenmesi kadar yüksek verimi olumsuz etkileyecek faktörlerin de önüne geçmek önem arz etmektedir. Verim kayıplarına neden olan hastalık, zararlı ve yabancı otlarla mücadele edilmesi gerekmektedir. Bitkisel üretim insan beslenmesinin yanı sıra hayvan beslenmesi ve sanayi sektörü içinde büyük önem taşımaktadır (Tepe, 2014).

Günümüzde modern tarım, dünyada ve ülkemizde yapılan bitkisel üretim buna göre şekillenmekte, üretimi yapılan bitkiler bu hedef doğrultusunda belirlenmektedir. Bu bağlamda yetiştirilen bitkilerin başında yağ sanayinde kullanılan bitkiler gelmektedir. Yağ sanayinde kullanılan bitkilerin tercih nedeni gıda olarak yağ üretiminin yanı sıra birçok bitkinin yağ sanayi atıklarının hayvan yemi olarak kullanılması ülke ekonomisi için büyük önem arz etmektedir. Yağ sanayi için üretimi yapılan başlıca bitkiler Tablo 1.1’de verilmiş olup; Kanola (*Brassica napus* L.), Soya fasulyesi (*Glycine max*), Pamuk tohumu (*Gossypium hirsutum*) (Çiğit), Yerfıstığı (*Arachis hypogaea* L.), Hindistan cevizi (*Cocos nucifera*), Palm (*Elaeis guineensis*) ve Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) dir. Ülkemizde ise yaygın yağ bitkilerinin yetiştirilmesine ek olarak Susam (*Sesamum indicum* L.) ve Aspir (*Carthamus tinctorius*) bitkileri de yetiştirilip yağ elde edilmektedir (Tablo 1.2) (Yurtvermez ve Gıdık, 2021).

Tablo 1.1. Dünya yağlı tohum üretim miktarı (milyon ton) (Anonymous, 2024)

Yıllar	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Soya	268.9	283.2	320.7	315.4	350.1	344.1	361.2	339.4	364.0	385.5
Kanola	63.3	70.5	70.4	68.7	69.4	75.1	72.5	69.0	71.4	74.0
Çiğit	46.3	45.2	44.3	35.6	38.9	45.0	43.1	44.4	46.3	45.2
Yer Fıstığı	40.2	41.6	41.6	41.2	45.9	47.1	46.8	48.0	48.9	49.1
Ayçiçeği	34.9	41.1	39.2	40.7	48.3	47.9	50.6	54.7	49.7	54.9
Hindistan Cevizi	5.7	5.4	5.4	5.3	5.5	5.9	5.9	5.8	5.7	5.9
Palm	15.0	15.9	16.5	15.8	17.3	18.6	19.3	19.1	18.8	19.7

Tablo 1.2. Türkiye’de üretilen yağlı tohumlar miktarı (bin ton) (TÜİK, 2024)

Yıllar	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2023 (%)
Ayçiçeği	1.523	1.638	1.680	1.670	1.964	1.949	2.100	2.067	2.415	2.550	2.198	55.44
Çiğit	1.287	1.391	1.231	1.260	1.470	1.542	1.320	1.064	1.350	1.650	1.260	31.78
Kanola	102	110	120	125	60	125	180	122	140	150	120	3.02
Yer Fıstığı	128	123	147	164	165	173	169	216	234	186	185	4.67
Soya	180	150	161	165	140	140	150	155	182	155	137	3.45
Aspir	45	62	70	58	50	35	22	21	16	30	39	0.98
Susam	15	18	18	19	18	17	17	19	18	17	16	0.41
Diğer	20	17	15	20	16	28	27	21	21	13	9	0.23
Toplam	3.300	3.509	3.442	3.481	3.883	4.009	3.985	3.685	4.376	4.751	3.964	100.00

Ayçiçeğinin dünya ve ülkemizde yağ üretim sanayi için önemli bir hammadde olmasının nedeni içeriğinde bulunan yağ miktarının %50’ye yakın oranda yağ bulundurabilmesidir. Ayçiçeği bitkisinden elde edilen bitkisel yağın hem yemeklik olarak kullanılabilmesi hem de kızartma yağı olarak kullanabilmesi tüketicilerin çıkarına olmaktadır (Meral, 2019).

Ayçiçeği (*Helianthus annuus*) bitkisinin kökeni Kuzey Amerikadır. Üç metreyi bulan güçlü kök yapısı sayesinde yüzey sularını kullanabilir hale getirmesi ve sıra üzeri ekimi yapılmasından dolayı oldukça iyi bir münavebe bitkisidir. Ayçiçeğinin tarlaya hububat ve baklagil bitkilerinden daha fazla bitki atığı bırakması sayesinde bitkisel üretimi yapılan araziye yüksek miktarda organik madde sağlamak ve ayrıca adaptasyon yeteneği sayesinde Dünya’nın birçok ülkesinde ve Türkiye’de yetiştiriciliği oldukça sık yapılmaktadır (Tan, 2006).

Önemli bir kültür bitkisi olan ayçiçeği, yetiştirilme periyodu olan yaklaşık 3 ila 5 aylık süreçte toplamda 2600 °C derece ile 2850 °C derece arasında sıcaklıkta yetiştirilebilmektedir. Kazık köklü bir kök sistemine sahip olan ayçiçeğinin kökleri 3 m toprak altı derinliğe inebilmekte böylece diğer kültür bitkilerine karşılaştırıldığında da tuzluluk ve kuralık streslerinden daha az etkilenmekle birlikte bitki besin maddesinin yetersiz olduğu topraklarda diğer kültür bitkileriyle karşılaştırıldığında daha iyi gelişim göstermektedir. Ayçiçeği bitkisi birçok farklı toprak yapısında kolayca yetişebilmesine rağmen pH düzeyi 6.5-7.5 olan, drenaj alt yapısı iyi olan humuslu ve su tutma kapasitesi yüksek olan topraklarda daha iyi geliştiği bildirilmiştir (Tan, 2006).

Ayçiçeği bitkisinin tohumlarının çimlenebilmesi için toprak sıcaklığının minimum 8-10 °C derece olması, bitkinin ekim dikim zamanının da ayçiçeğinin isteğine

göre belirlenmesi gerekmektedir. İstenilen toprak sıcaklık dönemi bölgelere göre değişmekle birlikte mart ayının sonuna doğru ve mayıs ayının ortalarına doğru oluşmaktadır. Ayçiçeği bitkisi 4-6 yaprak dönemine kadar soğuk havadan etkilenmemektedir buda ilkbahar erken donlarından etkilenmesini en aza indirmektedir. Fakat -4 °C derece ve altına düşen ani hava değişimlerinde büyük oranda zarar görmekte hatta bitki ölümleri gözlenmektedir (Tan, 2006).

Yağ bitkisi olarak üretilen ayçiçeği güçlü adaptasyon kabiliyeti ve yetiştiriciliği kolay olmasının yanında ayçiçeği tohumlarının kolay depo edilmesi bünyesinde yüksek içerikli yağ oranı ve de ayçiçeği yağı üretiminden sonra arta kalan ürünlerin hayvan beslemesinde kaliteli bir girdi olması nedeniyle ekim alanları artmaktadır. Ayrıca elde edilen yağın kaliteli olması sebebiyle ayçiçeğini stratejik bir bitki kılmakta buda ithalat ve ihracat oranlarına olumlu olarak yansımaktadır (Tan, 2006).

Türkiye’de ayçiçeği üretimi dünyada olduğu gibi ağırlıklı olarak yağ sanayisi için yapılmakta ve yağlık ayçiçeği üretimi yoğun olarak yapılmaktadır. Başlıca olarak yağlık ayçiçeği üretimi; en fazla Marmara ve Trakya bölgelerinde yapılmakta olup bu bölgeleri İç Anadolu bölgesi ve Doğu Anadolu bölgesi izlemektedir. Türkiye’nin en yüksek üretim yapan illeri ise sırasıyla; 257 bin ton üretimle ile Edirne ilk sırada yer alırken, Edirne ilini; 241 bin tonla Adana, 214 bin ton ile Konya, 201 bin tonla Tekirdağ ve 190 bin ton ile de Kırklareli illeri izlemektedir. (Tablo 1.3) (TÜİK, 2024).

Tablo 1.3. Türkiye’de illere göre ayçiçeği üretim miktarı (bin ton) (TÜİK, 2024)

İller	Yıllar										Yüzde
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	
Tekirdağ	261	267	284	368	347	342	353	399	335	201	9.14
Adana	263	210	205	254	297	298	195	201	223	241	10.96
Kırklareli	89	135	166	195	176	264	226	226	227	190	8.64
Konya	258	227	222	244	237	249	300	348	294	214	9.73
Edirne	165	189	170	194	193	211	240	285	325	257	11.69
Çorum	37	52	56	72	68	78	90	93	162	136	6.18
Çanakkale	38	41	39	49	53	54	53	62	81	53	2.41
Tokat	33	42	39	41	49	37	48	58	69	66	3.00
İstanbul	34	36	37	44	43	37	43	49	51	47	2.13
Aksaray	50	44	26	35	32	20	38	62	60	59	2.68
Diğer iller	249	259	254	304	304	340	481	632	723	734	33.39
Toplam	1.480	1.500	1.500	1.800	1.800	1.950	2.067	2.415	2.550	2.198	100.0

Ülkemizde 2023 verileri üretim alanlarına baktığımızda ise ülkemizdeki üretim alanının % 18.32 oranı tek başına karşılayan Tekirdağ ili ilk sırada gelmektedir. Tekirdağ ilini %13.58 ile Edirne ili, %10.25 ile Kırklareli, %7.85 ile Adana ili ve %6.40 ile Konya takip etmektedir. Bu beş il en büyük üretim alanlarına sahip olup ülkemizdeki üretim alanlarının %56.40'ını karşılamaktadır (Tablo 1.4) (TÜİK, 2024).

Tablo 1.4. Türkiye’de illere göre ayçiçeği üretim alanları (bin da) (TÜİK, 2024)

İller	Yıllar										Yüzde
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	
Tekirdağ	1.132	1.285	1.42	1.567	1.481	1.365	1.424	1.663	1.709	1.746	18.32
Adana	349	440	539	580	521	844	603	652	740	748	7.85
Kırklareli	641	733	783	781	750	740	778	911	969	977	10.25
Konya	595	460	527	670	727	721	708	933	792	610	6.40
Edirne	904	984	988	1.008	954	950	909	1.073	1.260	1.294	13.58
Çorum	223	199	243	296	269	307	359	461	560	494	5.18
Çanakkale	156	161	170	200	192	182	179	218	272	263	2.76
Tokat	164	135	137	157	157	162	150	208	239	221	2.31
İstanbul	152	161	171	176	176	166	161	181	204	212	2.22
Aksaray	146	106	73	107	83	60	125	173	170	192	2.01
Diğer iller	1.061	1.024	1.114	1.274	1.176	1.258	2.178	2.892	3.268	3.173	33.30
Toplam	5.524	5.689	6.167	6.813	6.489	6.759	7.288	9.011	9.809	9.526	100.00

Kırşehir İli ayçiçeği üretiminde her geçen gün artış göstermektedir. 2020 yılında Kırşehir ayçiçek ekim alanı 60497 dekar iken bu rakam 2023 yılında 159426 dekar alana çımıştır. Kırşehir il geneli 2020 yılında yağlık ayçiçeği üretim miktarı 10654 ton iken çerezlik ayçiçeği üretimi 1862 ton olarak elde edilmiştir. 2023 yılında bu değer yağlık ayçiçeğinde 33562 ton, çerezlik ayçiçeğinde 2068 ton olarak gerçekleşmiştir (TÜİK, 2024). Ayçiçeği üretiminin Kırşehir tarımsal açıdan önemli bir yerde olduğu ve bunun her geçen yıl artarak devam ettiği görülmektedir. Bu açıdan Kırşehir ili ayçiçeği üretiminde sorun olan ve verimde kayıplara yol açan etmenlerle mücadele etmek gerekmektedir. Bitkisel üretimi yapılan birçok kültür bitkisinde olduğu gibi ayçiçeği üretiminde de üretimi olumsuz etkileyen abiyotik (cansız faktörler) ve biyotik (canlı faktörler) bulunmaktadır. Abiyotik faktörler; su, ışık, sıcaklık, nem, toprak vb. faktörler olurken, Biyotik faktörler ise; bakteriler, solucanlar, kuşlar, virüsler, mantarlar ve yabancı otlardan meydana gelmektedir. Biyotik faktörlerden biri olan yabancı otlar ayçiçeği üretim alanlarında önemli verim kayıplarına neden olabilmektedir. Yabancı otlar hedef

kültür bitkisi haricinde üretim alanında istenmeyen ve kültür bitkisi ile rekabete girebilen bu yüzdende kültür bitkisinin gelişimini büyük ölçüde olumsuz etkileyen bitkiler olarak tanımlanmaktadır (TAGEM, 2008).

Bitkisel üretim alanlarında kültür bitkileri ile aynı anda bulunan yabancı otlar kültür bitkisiyle rekabete girerek kültür bitkisinin besin elementine, suyuna, ışığına ve yetiştirme alanına ortak olmakta ayrıca allelo kimyasal salgılayarak kültür bitkisini olumsuz etkilemektedir. Buda yetiştiricilikte rekolteyi ve kaliteyi düşürmektedir. Ayrıca yabancı otlar, çeşitli hastalık ve zararlılara konukçuluk yaparak ilerleyen dönemlerde de bitkisel üretimi olumsuz etkilemektedir. Yabancı otlar geç olgunlaştığı için hasadı zorlaştırır ve geciktirir. Tüm bunlar göz önünde bulundurulduğunda yabancı otlar ile mücadelenin nedeni önemli olduğu görülmektedir (TAGEM, 2008). Genellikle yabancı otlar ayçiçeği ile birlikte veya daha sonra çimlenmektedir. Yabancı otların en zararlı olduğu devre çimlenmeden itibaren ilk 1-1.5 aylık dönemdir. Bu dönem içinde yapılacak mücadele yöntemleri etkili olabilmektedir. Ayçiçeğinde yabancı otlarla ekim öncesi herbisit uygulaması yapılmakta ve daha sonra tekrardan çıkış sonrası herbisitler uygulanak veya çapalma yoluyla mücadele edilmektedir (Arslan, 1998).

Ancak tüm arazilerde sorun olan yabancı otlar, lokasyon ve tarlalar arasında dahi farklılık gösterebilmektedir. Bölgelerin ekolojik koşulları, yapılan tarımsal faaliyetler, toprak yapısı gibi sebeplerden dolayı yabancı ot çeşitliliği ve yoğunluk bakımından farklılıklar göstermektedir (Akar ve Yavuz, 2020; Bhadra ve ark., 2020). Genellikle ayçiçeğinde sorun olan yabancı otlar; tek yıllık geniş yapraklı yabancı otlar; kekrek (*Rhaponticum repens* (L.) Hidalgo), kırmızı köklü tilkikuyruğu (*Amaranthus retroflexus* L.), yeşil horozibiği (*Amaranthus viridis* L.), karaman kimyonu (*Ammi majus* L.), farekulağı (*Anagallis arvensis* L.), gerçek papatya (*Anthemis cotula* L.), adi karapazı (*Atriplex patula* L.), solak karapazı (*Atriplex laevis* C.A. Meyer), sirken (*Chenopodium album* L.), yatık sirken (*Chenopodium vulvaria* L.), hindiba (*Crepis spp.*), çakal kavunu (*Cucumis melo* var. *agretis* Naudin), yabani jüt (*Corchorus olitorius* L.), şeytan elması (*Datura stramonium* L.), benekli sütleğen (*Euphorbia prostrata* Aiton.), kaplan pençesi (*Erysimum crassipes* Fisch&Mey), hakiki şahtere (*Fumaria officinalis* L.), bozot (*Heliotropium europaeum* L.), yabani bamya (*Hibiscus trionum* L.), dikenli yabani marul (*Lactuca serriola* L.), tıbbi taşkesen otu (*Lithospermum officinale* L.), hakiki papatya (*Matricaria chamomilla*), yonca (*Medicago sativa* L.), yer fesleğeni (*Mercurialis annua* L.), adi eşek dikeni (*Onopordum acanthium* L.), gelincik (*Papaver rhoeas* L.), benekli hindiba (*Picris echioides* L.), semizotu (*Portulaca oleracea* L.), düğün çiçeği

(*Ranunculus spp.*), yabani turp (*Raphanus raphanistrum* L.), küçük turp (*Rapistrum rugosum* (L.) All), yabani hardal (*Sinapis arvensis* L.), imam kavuğu (*Senecio vulgaris* L.), köpek üzümü (*Solanum nigrum* L.), eşek marulu (*Sonchus oleraceus* L.), serçe dili (*Stellaria media* (L.) Vill), demir diken (*Tribulus terrestris* L.), yavşan otu (*Veronica arvensis* L.), domuz pıtrağı (*Xanthium strumarium* L.)'dur (TAGEM, 2008).

Ayçiçeği üretiminde sorun olan tek yıllık dar yapraklı yabancı otlar; tilkikuyruğu (*Alopecurus myosuroides* Huds), yabani yulaf (*Avena fatua* L.), kısır yabani yulaf (*Avena sterilis* L.), brom (*Bromus tectorum* L.), çatal otu (*Digitaria sanguinalis* (L.) Scop), darıcan (*Echinochloa crusgalli* (L.) P.B.), benekli darıcan (*Echinochloa colonum* (L.) Link), kanlı çayır (*Phalaris brachystachys* Link.), yeşil kirpi darı (*Setaria viridis* (L.) P.B.), yapışkan ot (*Setaria verticillata* (L.) P.B.)'dur (TAGEM, 2008).

Ayçiçeği üretiminde sorun olan çok yıllık geniş yapraklı yabancı otlar; yabani tere (*Cardaria draba* (L.) Desv.), köygöçüren (*Cirsium arvense* (L.) Scop), tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.), sütleğen (*Euphorbia spp.*), sarmaşık çobandeğneği (*Polygonum convolvulus* L.), çobandeğneği (*Polygonum aviculare* L.), çeti (*Prosopis farcta* (Banks and Sol.) Mac.), kuzukulağı (*Rumex obtusifolius* L.), iri sinir otu (*Plantago major* L.)'dur. Ayçiçeği üretiminde sorun olan çok yıllık dar yapraklı yabancı otlar; köpek dişi ayrığı (*Cynodon dactylon* (L.) Pers), topalak (*Cyperus spp.*), kamış (*Phragmites australis* (Cav.) Steudel), kanyaş (*Sorghum halepense* (L.) Pers) dir. Ayçiçeği tarımında zararlı olan önemli yabancı otlardır. Ayrıca ayçiçeği tarımında parazit yabancı ot zararı da gözlenmektedir. Ayçiçeğin üretiminde de üretimi olumsuz etkileyen tam parazit bitki olan Ayçiçeği canavar otu (*Orobanche cumana* Wallr.) üretim alanlarında önemli ölçüde zarar meydana getirmektedir (TAGEM, 2008; Kadioğlu, 2009; Aksoy ve Pekcan, 2014).

Bitkisel üretimde hedef verimi korumak veya verim kayıplarının önüne geçmek amacıyla mücadele yöntemlerine başvurulmaktadır. Mücadele yöntemine karar verilmeden önce hedef organizmanın tür tespiti elzemdir. Yabancı otlarla mücadelede yine yabancı ot türü belirlenmeli ve de yabancı otun arazideki popülasyon yoğunluğu dikkate alınmalıdır. Yabancı otlar sınıflandırırken geniş ve dar yapraklı iki ana başlık ve sonrasında çok yıllık, tek yıllık yabancı otlar olarak alt başlık altında sınıflandırmaktadır. Bu sınıflandırma mücadelenin başarıya ulaşması için önem arz edebilmektedir. Bizde bu çalışmada Kırşehir ili iklim ve toprak yapısına uygunluğuyla önemli bir kültür bitkisi olan ayçiçeğinin üretimin başarıya ulaşabilmesi için ayçiçeğinde zararlı yabancı ot türlerinin popülasyon yoğunluklarını ve rastlanma sıklıklarını tespit etmek amacıyla gerçekleştirdik.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Mevcut çalışmada yapılan literatür taramalarında daha önce ayçiçeği üretim alanlarında görülen yabancı otlar ile ilgili Dünyada ve Ülkemizde yapılmış çalışmalar incelenmiş ve başlıklar halinde aşağıda özetlenmiştir.

2.1. Dünya’da Ayçiçeği Üretiminde Yabancı Otlar ile İlgili Yapılan Çalışmalar

Farklı ülkelerde farklı araştırmacılar tarafından yürütülen çalışmalar aşağıda özetlenmiştir.

Chen ve Lin (1991) Çin’in Heilongjiang ilinide yaptığı çalışmada 96 familyadan 132 yabancı ot türü tespit edilmiştir. En yaygın yabancı ot türleri; *Echinochloa crus galli* (L.) P.B., *Seteria viridis* (L.) Beauv, *Avena fatua* L., *Chenopodium album* L., *Amaranthus retroflexus* L., *Polygonum bungeanum* Turcz., *Galiopsis bifida* Boenn. ve *Polygonum convolvulus* L. olarak belirtilmiştir (Arslan, 1998).

Selbertand ve Pearce (1993) Amerika’da ayçiçeğinde yaptıkları çalışmada *Amaranthus retroflexus*, *Amaranthus albus* L., *Abutilon theophrastii* (Medik), *Xanthium strumarium* L. yabancı ot türlerini incelemiş; sonuç olarakta küçük tohumlu yabancı ot türlerinin yüksek gelişim oranına sahip olduğunu tespitini yapmışlardır (Arslan,1998).

Salera (1995) İtalya’da ayçiçeği üretim alanlarında yaptığı çalışmanın sonucunda; *Amaranthus retroflexus*, *Chenopodium album*, *Solanum nigrum* L., *Echinochloa crus-galli*, *Anagallis arvensis* L., *Fumaria officinalis* L., *Matricaria chamomilla* L., *Polygonum aviculare* L., *Polygonum persica* L., *Raphanus raphanistrum* L., *Sinapis arvensis* L., *Sonchus asper* (L.) Hill., *Aleopecurus myosuroides* Hudson., *Avena fatua* L. ve *Lolium multiflorum* Lam. yabancı ot türlerinin görülen yabancı otlar olduğunu belirtmiştir (Arslan, 1998).

Béres ve ark. (2005) yaptıkları çalışmada ayçiçeğinde (*Helianthus annuus* L.) çıkış sonrası herbisitlerle yabancı ot kontrolünü incelemişlerdir. Çalışmada, Marica II ve PR63E82 iki melez ayçiçeği çeşitlerinin sera koşullarında herbisite duyarlılıkları incelenmiş ve Modown 4F (bifenox), Pledge 50 WP (flumioxazin) ve Granstar 75 DF (tribenuron-methyl) gibi farklı çıkış sonrası herbisit kullanılarak deneme kurulmuştur. Çıkış sonrası herbisitler, yabancı otlar üzerine 2, 2-4 ve 4-6 yapraklı evredeyken püskürtülmüştür. Çıkış sonrası herbisitlerin yabancı ot öldürücü ve fitotoksik etkileri incelenmiş ve yabancı otların gelişiminin farklı herbisitlerin etkinliği üzerinde önemli bir etkisi olduğunu beyan edilmiştir.

Mijić ve ark. (2022) çalışmalarında Hırvatistan'da ayçiçeği üretiminde görülen yabancı otlar ve bunların kontrolünü incelemişlerdir. Çalışmada Hırvatistan'daki ayçiçeği üretiminde sıklıkla karşılaşılan yabancı ot türlerinin, *Polygonum persicaria* L., *Polygonum lapathifolium* L., *Ambrosia artemisiifolia* L., *Chenopodium polyspermum* L., *Amaranthus retroflexus*, *Solanum nigrum*, *Abutilon theophrasti*, *Datura stramonium* L., *Xanthium strumarium* L., *Convolvulus arvensis* L., *Cirsium arvense* L., *Setaria glauca* L., *Setaria viridis* L., *Digitaria sanguinalis* L., ve *Sorghum halepense* L. olduğu belirtilmiştir. Bu türlerle günümüzde mücadelenin, Clearfield, Clearfield plus ve Express sun teknolojileri ile imazamox ve tribenuron-metil grubundaki herbisitlere dayanıklı hibritlerle daha etkili hale geldiği belirtilmiştir. Ancak en etkili çözümün entegre bitki koruma yöntemleri ve bu yöntemlerin çevresel kaliteyi korumak için daha sürdürülebilir bir yaklaşım olduğu belirtilmiştir.

Mohapatro (2022) yaptığı çalışmada Odisha'daki Centurion Üniversitesi'nin Bagusala Çiftliği'nde, ayçiçeği üzerindeki kimyasal ve fiziksel yabancı ot yönetim yöntemlerinin verimlilik, ekonomik etkiler ve yabancı ot etkinliği üzerindeki etkisini incelemiştir. Sonuçta tohum veriminin yabancı ot kontrolünün tedavileri tarafından olumlu etkilendiğini göstermiştir. Kritik büyüme döneminde daha az yabancı ot rekabeti, verimi artırmıştır. Pendimethalin 0.75 kg/ha uygulaması, diğer uygulamalara göre verim ve yabancı ot etkinliği açısından en yüksek sonuçları elde etmiştir.

Shevchenko ve ark. (2024) yapıları çalışmada, ayçiçeği ekiminde kullanılan farklı toprak işleme yöntemleri ve ekim nöbetlerinin, yabancı otlar ve parazit bir bitki olan canavar otunun (*Orobancha cumana* Wallr.) yayılımı üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Diskle sürme ve işlenmemiş toprak sistemlerinin, pullukla sürmeye kıyasla ayçiçeği tarlalarındaki yabancı ot sayısını %30-50 oranında artırdığı tespit edildiğini bildirmişlerdir. Ayrıca, sürekli ayçiçeği ekimi ve kısa ekim nöbetlerinin canavar otunun yayılımını artırırken, pullukla sürme yönteminde bu zararın daha belirgin olduğu belirtilmiştir. En yüksek tohum verimi, uzun ekim nöbetlerinde ve pullukla sürme yöntemiyle 2.92–2.95 ton/ha olarak elde edilmiştir. Düşük verimler ise kısa ekim nöbetleri ve sürekli ayçiçeği ekiminde görülmüştür. Küresel pazarda ayçiçeği yağı talebini karşılamak için ayçiçeği ekim oranının artırılması, dirençli hibritlerin kullanılması ve uygun herbisitlerin tercih edilmesi gerektiği önerilmektedir.

2.2. Türkiye’de Ayçiçeği Üretiminde Yabancı Otlar ile İlgili Yapılan Çalışmalar

Erol (2010) yaptığı çalışmada domuz pıtrağının farklı yoğunluklarının ayçiçeği bitkisinin çeşitli verim ve kalite unsurları üzerindeki etkilerini incelemiştir. İncelenen parametreler arasında tabla çapı, sap çapı, bitki boyu, bin dane ağırlığı, bitki başına dane verimi, parsel verimi, dekara dane verimi, yağ oranı, protein oranı ve dekara yağ verimi yer almıştır. Sonuçlar, tabla çapı, bitki boyu ve sap çapı değerleri arasında önemli bir farklılık olmadığını göstermiştir. Ancak, bin dane ağırlığı, bitki başına dane verimi, parsel verimi, dekara dane verimi, yağ oranı, protein oranı ve dekara yağ verimi açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir.

Üder ve Demirbaş (2019) canavar otlarının (*Orobanche cumana* Wallr.) ayçiçeğinin gelişimi üzerine bazı etkilerini incelemek için yaptıkları çalışmada canavar otunun (*Orobanche cumana*), fotosentez yapmadığı için ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) üretiminde önemli verim kayıplarına yol açtığı belirtilmiştir. Çalışmada, canavar otuna dayanıklı ve duyarlı ayçiçeği çeşitlerinin, 2003-2016 yılları arasında Tekirdağ, Kırklareli ve Edirne'deki tarlalardan toplanan canavar otu enfeksiyonundan nasıl etkilendiği incelenmiştir. Öncelikle, toplanan canavar otu tohumlarının in vitro çimlenme kabiliyeti belirlenmiş, ardından in vivo ortamda ayçiçeği bitkilerinden örnekler alınarak çeşitli büyüme parametreleri ölçülmüştür. Sonuçlar, duyarlı çeşitte en yüksek hasarın 2016'da toplanan tohumlardan kaynaklandığını, 2003'teki tohumların ise hala çimlenerek enfeksiyona neden olabildiğini göstermektedir. Enfeksiyon seviyesinin artmasının, kök uzunluğu ve gövde ağırlıklarını artırdığı, ancak spesifik yaprak alanı (SLA) değerini azalttığı tespit edilmiştir. Ayrıca, ayçiçeği fidelerinin gövde uzunluğu ve kök ağırlıklarındaki değişimlerin enfeksiyonla ilişkili olmadığı bulunmuştur.

Koç ve Işık (2022) Tekirdağ'da yaptıkları çalışmada 2017 yılında Hayrabolu ilçesinin ayçiçeği ekim alanlarında yabancı otlarla mücadele zamanının belirlenmesini amaçlamışlardır. Kritik periyot çalışmasını oluşturan 48 parsel; tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrürlü 12 karakterli olarak dizayn edilmiştir. Ayçiçeğinin ilk çıkışından itibaren 14, 28, 42, 56 ve 70 gün süreyle parseller hem yabancı otlu hem de yabancı otsuz tutulmuştur. Ek olarak sezon boyunca yabancı otlu ve yabancı otsuz tutulan parseller kontrol parselleri olarak değerlendirilmiştir. Yoğun olarak rastlanılan yabancı ot türleri; *Convolvulus arvensis*, *Xanthium spinosum*, *Sinapis arvensis*, *Chenopodium album* olarak belirtilmiştir. Deneme sonuçlarına göre; %2.5 kabul edilebilir verim kaybında yağlık ayçiçeğinde yabancı otlarla mücadelede kritik periyot çıkıştan sonraki 2. günden başlayıp 126. güne kadar devam eden 15 ila 1540 Günlük gelişme derecesi (GGD)

arasında değişmiş olup %5.0 verim kaybında ise kritik periyot 4. günden başlayıp 95. güne kadar devam etmiş ve 27 ila 1120 GGD olarak tespit edilmiştir. %10.0 verim kaybında ise kritik periyot 7. günde başlayıp, 73. güne kadar devam eden 51-804 GGD arasında değerler almıştır. Sonuç olarak; ayçiçeği için kritik periyodun çıkıştan sonraki ilk hafta başladığı ve bu nedenle ayçiçeği çıkışından itibaren yabancı ot mücadelesinin yapılmaya başlanması gerektiği belirtilmiştir.

Özer (2022) yaptığı tez çalışmasında ayçiçeği üretim arazilerinde sorun olan yabancı otların hastalık konukçuluğu risk faktörü için; Tekirdağ ve Kırklareli illerine bağlı ilçelerde 50 ayçiçeği üretim alanını 2021 yılı temmuz ve ağustos aylarında incelenmiştir. Araştırmaların sonucunda incelenen üretim alanlarında sorun olan yabancı ot türleri olan; *Amaranthus retroflexus*, *Chenopodium album*, *Lactuca serriola* L., *Portulaca oleracea* L. ve *Sonchus* spp.'nin yeşil aksamalarında sırasıyla; *Albugo amaranthi*, *Peronospora variabilis*, *Alternaria alternata*, *Dichotomophthora lutea* ve *Erysiphe* spp. hastalık etmenleri bulunmuştur. Hastalık türlerinin yaygınlık ve yabancı otların üzerlerinde bulunma durumları il ve ilçelere değişim göstermiştir. *Peronospora variabilis* etmeninin her iki ilde bulunan alanlarda yaygın (Kırklareli (%33.33), Tekirdağ (%31.25)) ve bulunma oranı (Kırklareli (%5.67), Tekirdağ (%4.37)) en yüksek olarak bulunmuştur. *A. retroflexus* üzerinde *A. amaranthi*'inin varlığı ülkemiz için ilk kayıt, *L. serriola* ise ülkemizde varlığı bilinen *A. alternata* için yeni konukçu olarak kayıtlara geçmiştir.

Yemen ve Belgüzar (2024) Sivas ilinde 2022 üretim yılını kapsayan 88 üretici ile görüşülerek yağlık ayçiçeği üretimi yapılan alanlarda bitki koruma sorunlarının tespiti için anket çalışması yapmışlardır. Anket verileri için Hafik, Merkez, Yıldızeli ve Zara ilçelerindeki üreticiler tercih edilmiştir. Anket sonuçları incelendiğinde bitki koruma sorunlarının başında; Ayçiçeğinde solgunluk hastalığı (%26.1), ayçiçeği pası hastalığı (%9.1), kuş zararları (%30.7), yaban domuzu zararları (%25.0), köygöçüren (%75.0) ve yabancı hardal (%67.1) olarak belirtilmiştir. Sonuçlar incelendiğinde en fazla sorun olan etmenler yabancı otlar olarak görülmüştür. Çalışma sonucunda üreticilere tavsiyeler verilerek sonraki yıllarda verim artışı hedeflenmiştir.

2.2.1. Türkiye'de ayçiçeğinde hersbisitler ile ilgili yapılan çalışmalar

Yücel (2011) yaptığı çalışmada 2009-2010 yıllarında Tekirdağ'da gerçekleştirilen tarla denemeleri, yabancı ot kontrolü için yeni bir çapalama ve ilaçlama yöntemi geliştirmeyi amaçlamıştır. Araştırmada, kimyasal ilaç kullanımını azaltarak daha geniş

alanlarda etkili mücadele sağlanması hedeflenmiştir. Uygulamalar sonucunda, ilaçlı çapalama ile %95.83 yabancı ot kontrolü sağlanmış, en yüksek verim 311.40 kg/da olarak kaydedilmiştir. Ayrıca, ilaçlı çapalama yöntemleri, yüzey ilaçlamaya göre %34.20 daha az kimyasal kullanımını sağlamıştır.

Tetik (2019) ayçiçeğinde farklı etken maddelere sahip herbisitlerin tane verimi, verim unsurları, yağ içeriği ve yağ asitleri kompozisyonu üzerindeki etkilerini belirlemek ve hasat sonrası tanelerde herbisit kalıntısını incelemek amacıyla yaptığı çalışma 2014 ve 2015 yıllarında Lüleburgaz'ın Karamusul köyünde gerçekleştirilmiştir. Kullanılan herbisitler arasında benfluralin (Bonaflan WG), pendimethalin (Stomp Extra), aclonifen (Challenge 600), quizalofop-p-ethyl (Targa Super) ve imazamox (Intervix Pro) bulunmaktadır. Dört ayçiçeği çeşidi, iki Clearfield çeşidi (LG5542CL ve Colombi) ile Clearfield'a uygun olmayan iki çeşit (P64LL05 ve P64H34) kullanılmıştır. Çeşitler linoleik ve yüksek oleik yağ asitlerine göre sınıflandırılmıştır. Araştırma sonuçları, Intervix Pro'nun Clearfield çeşitlerinde bitki boyunu %10 oranında kısalttığını, Stomp Extra'nın ise çiçeklenme süresini kısaltarak erken çiçeklenmeye neden olduğunu göstermektedir. 2015 yılında Bonaflan WG ile uygulanan P64H34 çeşidinde en yüksek tane verimleri elde edilmiştir. 2014'te Intervix Pro'nun LG5542CL çeşidinin yağ oranı ve oleik asit içeriğini önemli ölçüde etkilemediği gözlemlenmiştir. Kalıntı analizlerinde ise tüm parsellerde limit değerini aşan bir kalıntı tespit edilmemiştir.

Özkahraman (2021) tribenuron methyl etken maddesine sahip herbisite dayanıklı ayçiçeği çeşitlerinde çapa, herbisit ve kontrol uygulamalarının tohum verimi, verim unsurları ve kalite özellikleri üzerindeki etkilerini incelemek amacıyla 2019 yılında Konya Altınekin'de 4 ayçiçeği genotipi üzerinde çalışma gerçekleştirmiştir. Deneme sonuçları, uygulamaların genotiplerin olgunlaşma gün sayısı, bitki boyu, tabla çapı, tohum verimi, yağ verimi ve yağ oranı üzerinde istatistiksel olarak anlamlı etkiler yarattığını göstermiştir. Bitki boyu en fazla 163.5 cm ile P64LE119'nin çapa uygulamasında, en az ise 106.8 cm ile FD18E41'nin herbisit uygulamasında ölçülmüştür. Tabla çapı açısından en yüksek değer 23.3 cm ile Suzuka genotipinin herbisit uygulamasında bulunmuş, en düşük değer ise 10.5 cm ile FD18E41'in çapa uygulamasında kaydedilmiştir. Tohum verimi en yüksek 356.9 kg/da ile SUZUKA'nın çapa uygulamasında, en düşük 156.7 kg/da ile P64LE119'in kontrol uygulamasında tespit edilmiştir. Yağ oranı herbisit uygulaması ile %41.6'ya kadar çıkarken, kontrol uygulamasında %39.5 olarak bulunmuştur. Yağ oranı en yüksek %42.8 ile FD15E27 genotipinde, en düşük %39.3 ile SUZUKA genotipinde gözlemlenmiştir. Yağ verimi

açısından en yüksek değer 143.7 kg/da ile SUZUKA'nın çapa uygulamasında, en düşük değer ise 63.1 kg/da ile P64LE119'in kontrol uygulamasında tespit edilmiştir.

Yaşar (2022) yaptığı çalışmada farklı ayçiçeği hatlarının canavar otu türlerine (*Orobanche* spp.) ve bazı herbisitlere karşı dayanıklılık reaksiyonlarını incelemiştir. Ayçiçeği yetiştiriciliğinde önemli sorunlardan biri, tam parazit olan Canavar Otu türleridir. 2019-2020 yılları arasında yapılan çalışmada Canavar Otu ve bu herbisitlere dayanıklı restorer ayçiçeği hatlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışma, Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde gerçekleştirilmiştir. Sera koşullarında 30 restorer ayçiçeği hattı ve tarla koşullarında 1300 hattın dayanıklılık durumları incelenmiştir. Sonuçlar, ayçiçeği alanlarından toplanan Canavar Otu tohumlarının bakla, mercimek ve domates bitkilerine zarar vermediğini, ayrıca 30 restorer hattından 3'ünün Canavar Otu'na dayanıklı olduğunu göstermiştir. Sonuç olarak sera ve tarla koşullarında denemeye alınan 1300 hattın 261'i canavar otuna, 434'ü imazamox ve 269'u tribenuron methyl herbisitlerine dayanıklılık göstermiştir.

2.2.2. Türkiye'de ayçiçeğinde yabancı otlarla mücadele ile ilgili yapılan çalışmalar

Uyar (2019) alevleme ve çapalamanın ayçiçeğinde yabancı otlar üzerindeki etkilerini incelemek amacıyla yaptığı çalışmada 2017 yılında İnönü Üniversitesi Ziraat Fakültesi'nin araştırma alanında yapılan denemelerde, sürekli yabancı otsuz kontrol, sürekli yabancı otlu kontrol ve çapalama kombinasyonları (sıra arası, sıra üzeri) kullanılmıştır. Ayçiçeğinin 2-4 yapraklı döneminde bir kez alevleme uygulaması (60 kg/ha propan dozu) ve çeşitli dönemlerde çapa uygulamaları yapılmıştır. Deneme sonuçlarında, en yüksek dane verimi sürekli yabancı otsuz kontrol grubundan (588 kg/da) elde edilmiş, bunu iki kez çapa uygulaması (579 kg/da) takip etmiştir. En düşük verim, sürekli yabancı otlu kontrol parselinde (455 kg/da) gözlemlenmiştir. İki kez çapa uygulaması en yüksek tabla çapını (18.83 cm) ve bitki boyunu (168.43 cm) sağlamıştır. Sonuç olarak, alevleme ve çapalama uygulamalarının birlikte kullanılması, ayçiçeğinde verimi artırmakta ve özellikle organik tarımda faydalı bir yöntem olarak önerilmektedir.

Özen (2021) yaptığı çalışmada ayçiçeği yetiştiriciliğinde alev uygulamasının beş farklı yabancı ot türü ve ayçiçeği verimi üzerindeki etkilerini incelemeyi amaçlamıştır. Çalışmada toplam 10 muamele yer almakta; bunlar arasında dokuz farklı alev uygulaması ve bir kontrol parseli bulunmaktadır. İki farklı LPG dozu (75 kg/da ve 60 kg/da) ile üç alev uygulama yöntemi (sıra üzeri, sıra arası, yüzey) kullanılarak altı alev uygulaması gerçekleştirilmiştir. Ayrıca, alev uygulaması ile çapalama yönteminin etkinliği

karşılaştırılmıştır. Yabancı otlar, üç farklı büyüme evresinde dört kez işaretlenmiştir. Alev uygulamasının etkisi, uygulama sonrası 1, 7 ve 14. günlerde görsel kontrol oranları ile değerlendirilmiştir. 14. günün sonunda, yabancı otların kök, gövde ağırlığı ve uzunlukları ölçülmüştür. Yaş ve kuru ağırlıklar karşılaştırılarak alevin etkisi incelenmiştir. Ayçiçeği verimi, hasat edilen ayçiçeğinin tabla çapı, yüksekliği ve kilogramağırlığı ölçülerek belirlenmiştir. Sonuçlar, en yüksek verimin (244.59 kg/da) çapalama ve 60 kg/da LPG dozunun entegre uygulamasında elde edildiğini göstermektedir. Yabancı otlarla mücadelede ise, 75 kg/da sıra üzeri alev uygulamasının genel olarak tüm yabancı ot türlerinde en etkili sonuçları verdiği belirlenmiştir.

2.2.3. Türkiye’de ayçiçeği üretim alanında yayılış gösteren yabancı ot türleri, popülasyon yoğunlukları üzerine yürütülen çalışmalar

Farklı bölgelerde ayçiçeği üretim alanlarında görülen yabancı ot türleri ve yoğunluklarının belirlenmesinde yürütülen çalışmalar aşağıda özetlenmiştir.

Zengin (1999) Erzurum ili Pasinler ve Köprüköy İlçelerinde yürüttüğü çalışmada Pasinler ilçesinde 27 familyaya ait 67 farklı tür, Köprüköy ilçesinde ise 23 familyaya ait 60 farklı tür tespit etmiştir. En fazla rastlanılan yabancı ot familyaları sırasıyla; Asteraceae (16 tür), Apiaceae (6 Tür), Poaceae (6 Tür) ve Polygonaceae (6 tür) olarak raporlanmıştır. Pasinler ilçesinde en yaygın sırasıyla türler *Convolvulus arvensis*, *S. arvensis* ve *Cirsium arvense* olurken, Köprüköy ilçesinde ise; *S. arvensis*, *C. arvensis*, *Chenopodium album* ve *C. arvense* olarak tespit edilmiştir.

Arslan ve Kara (1997) Tekirdağ ilinde Ayçiçeği üretim alanlarında yabancı otlar ile yaptıkları çalışmalarda yabancı otların rastlanma sıklıkları ve popülasyon yoğunlukları araştırmıştır. Çalışmanın sonucunda en yoğun türler: *Convolvulus spp.* (2.40 bitki/m²), *Chenopodium album* (2.28 bitki/m²), *Cynodon dactylon* (L.) Pers., (1.60 bitki/m²), *Raphanus raphanistrum* L. (1.56 bitki/m²), *Echinochloa crus-galli* (1.20 bitki/m²), *Elymus repens* (L.) Gould, (1.00 bitki/m²), *Amaranthus retroflexus* (0.87 bitki/m²), *Sinapis arvensis* (0.84 bitki/m²), *Orobanche cernua* Loefl. (0.83 bitki/m²) ve *Cirsium arvense* (L.) Scop. (0.76 bitki/m²) olarak rapor edilmiştir. Diğer taraftan rastlanma sıklıkları tarafından en yaygın türler ise; *Chenopodium album* (%95), *Convolvulus spp.* (%91.20), *Echinops microcephalus* L. (%79.30), *Amaranthus retroflexus* (%63.10), *Amaranthus albus* (%59.60), *Solunum nigrum* L. (%57.90) ve *Xanthium spinosum* L. (%52.60) olarak tespit edilmiştir.

İyigün ve ark. (1997)'nin Tokat ilinde ayçiçeği tarlalarında sorun olan yabancı otlarla ilgili yaptığı çalışmada 30 familyaya ait 96 farklı yabancı ot türü tespit edilmiştir. Tespit edilen en yaygın familyalar ise sırasıyla; Asteraceae (%13), Poaceae (%10), Amarantcheae (%7) ve Brassicaceae (%7) familyalarıdır.

Yay (2015) yaptığı çalışmada Edirne ilindeki ve ilçelerindeki ayçiçeği tarlalarında görülen yabancı otların rastlanma sıklıklarını ve popülasyon yoğunluklarını belirlemiştir. Çalışmanın sonucunda 17 familyadan 36 farklı yabancı ot türü tespit etmiştir. Tespit edilen en yoğun familyalar sırasıyla; Asteraceae (6 tür), Poaceae (5 tür), Fabaceae (3 tür) ve Apiaceae (3 tür) olmuştur. En yaygın 10 tür: *Portulaca oleraceae* (2.12 bitki/m²), *Xanthium strumarium* (1.87 bitki/m²), *Cynodon dactylon* (1.73 bitki/m²), *Convolvulus arvensis* (1.30 bitki/m²), *Amaranthus retroflexus* (1.25 bitki/m²), *Sinapis arvensis* (1.15 bitki/m²), *Solanum nigrum* (0.99 bitki/m²), *Tribulus terrestris* (0.98 bitki/m²), *Daucus carota* (0.86 bitki/m²), *Datura stramonium* (0.81 bitki/m²) olarak belirlenmiştir.

Karabacak (2017) Adana ilinde ayçiçeği üretim arazilerinde yaptığı çalışmada 23 Familyadan 52 farklı yabancı ot türü tespit etmiştir. Poaceae, Asteraceae, Fabaceae ve Amaranthaceae familyalarını en yaygın familyalar olarak tespit etmiştir. 2015 yılında en yoğun türler: *Chenopodium album* (3.24 bitki/m²), *Convolvulus arvensis* (2.35 bitki/m²), *Cyperus rotundus* (1.62 bitki/m²), *Avena sterilis* L. (1.20 bitki/m²), *Amaranthus retroflexus* (1.04 bitki/m²)'dir. 2016 yılında en yoğun türlerin başında ise: *Chenopodium album* (3.40 bitki/m²), *Echinochloa colonum* (L.) Link. (1.86 bitki/m²), *Orobanche cernua* (1.41 bitki/m²), *Cyperus rotundus* L. (1.30 bitki/m²), *Heliotropium europium* L. (0.60 bitki/m²) gelmektedir. Yabancı otların yaygınlıklarına baktığımız da ise 2015 yılında en yaygın türler: *Chenopodium album* (%73.58), *Convolvulus arvensis* (%66.04), *Amaranthus retroflexus* (%62.26), *Cyperus rotundus* L. (%37.74), *Euphorbia prostrata* Aiton. (%26.42)'dir. 2016 yılında ise; *Chenopodium album* (%61.90), *Convolvulus arvensis* (%57.14), *Heliotropium europium* (%52.38), *Amaranthus retroflexus* (%40.48), *Polygonum aviculare* L. (%30.35) en yaygın türler olarak belirtilmiştir.

Asav ve Serim (2019) yaptıkları çalışmada Ankara ili ve ilçelerinde ayçiçeği üretim alanlarında sorun oluşturan yabancı ot türlerini ve yoğunluklarını incelemişlerdir. Yürütülen çalışmalar sonucunda ayçiçeği üretimi yapılan arazilerde 23 farklı familya ait 48 yabancı ot türü saptanmıştır. Yabancı ot familyaları ağırlıklı olarak; Asteraceae (9 tür), Poaceae (6 tür) ve Fabaceae (3 tür) familyaları olarak tespit edilmiş ve yoğun olarak en fazla görülen yabancı otların başında; *Xanthium strumarium* (5.65 bitki/m²), *Sinapis arvensis* (4.32 bitki/m²), *Orobanche ramosa* (3.18 bitki/m²) olduğu gözlenmiştir.

Özgil ve ark. (2019) çalışmalarında Adana ili ve ilçelerinde ayçiçeği üretim alanlarında görülen yabancı ot türlerini ve yoğunluklarını ele almışlardır. Çalışmada yabancı ot türleri için 2 farklı dönemde sürvey yapılmıştır. Çalışmada en çok Asteraceae (11 tür), Poaceae (9 tür) ve Fabaceae (6 tür) Familyalarına rastlanılmıştır. İlk sürvey dönemindeki sonuçlara göre en yüksek yoğunlukta *C. album* (6.76 bitki/m²), daha sonra *Heliotropium europaeum* (3.75 bitki/m²) ve *C. arvensis* (3.05 bitki/m²) bulunmuştur. İkinci sürvey dönemi sonunda *C. album* (5.13 bitki/m²) en baskın tür olurken, ardından *C. vulvaria* (2.42 bitki/m²) ve *Cyperus rotundus* (1.98 bitki/m²) tespit edilmiştir.

2.2.4. Kırşehir ilinde farklı kültür bitkisi üretim alanlarında yayılış gösteren yabancı ot türleri, popülasyon yoğunlukları üzerine yürütülen çalışmalar

Çalışma bölgesi olan Kırşehir’de farklı kültür bitkilerinde sorun olan yabancı ot türleri ve yoğunluklarının belirlenmesi üzerine yönelik çalışmalar aşağıda özetlenmiştir.

Yılar ve ark. (2021) Kırşehir ili nohut üretim alanlarında 25 familya ait olan 64 farklı yabancı ot türü tespit etmişlerdir. Çalışma alanında; Poaceae (11 tür), Asteraceae (10 tür) ve Brassicaceae (6 tür) en fazla türe sahip familyalar olduğu belirtilmiştir. Yabancı ot türlerinin yoğunlukları ise sırasıyla; *Hordeum vulgare* L. (2.46 adet/m²), *Avena fatua* L. (1.41 adet/m²), *Convolvulus arvensis* (1.29 adet/m²), *Cirsium arvense* (0.58 adet/m²) olarak saptanmıştır. Yabancı ot türlerinin rastlama sıklığı ise sırasıyla; *Avena fatua* (%61.40), *Convolvulus arvensis* (%52.63), *Chenopodium album* (%47.36), *Salsola kali* L. (%29.82), *Cirsium arvense* (%28.07), *Polygonum aviculare* (%26.31), *Chrozophora tinctoria* L. (%22.8), *Chondrilla juncea* L. (%21.5) ve *Boreava orientalis* Jaub. Et Spach. (%21.5) olarak bulunmuştur.

Yılar ve ark. (2022) yürüttüğü çalışmada Kırşehir ili şeker pancarı üretim alanlarında; 23 familyadan 57 yabancı ot türü belirlenmiş, en yaygın familyalar ise; Asteraceae (14 tür), Poaceae (6 tür) ve Fabaceae (4 tür) olarak tespit edilmiştir. Çalışmada en yaygın türler ise sırasıyla; *Chenopodium album* (2.55 adet/m²), *Convolvulus arvensis* (0.87 adet/m²), *Amaranthus retroflexus* (0.78 adet/m²), *Amaranthus albus* (0.69 adet/m²), *Echinochloa crus -galli* (0.24 adet/m²), *Salsola kali* (0.22 adet/m²) olarak bulunmuştur. En yaygın türler ise sırasıyla; *Amaranthus retroflexus* (%75), *Convolvulus arvensis* (%53.3), *Amaranthus albus* (%46), *Sinapsis arvensis* (%33), *Echinochloa crus -galli* (%30), *Salsola kali* (%25), *Solanum nigrum* (%23.3) olarak belirlenmiştir.

Literatür özetlerinde'de belirtildiği gibi Dünyada ve Türkiye'de farklı lokasyonlarda yürütülen çalışmalar incelendiğinde; Ayçiçeği üretim alanlarında sorun olan yabancı ot türleri farklılık göstermektedir. Bu farklılık, iklim şartlarına (ekolojik koşullara), toprak özelliğine, yürütülen tarımsal aktivitelerdeki farklılığa, uygulanan kimyasal mücadele metotlarına bağlı olarak değişmiştir.

Mevcut bu çalışmada Kırşehir ilinde ayçiçeği üretim alanlarındaki yabancı otların rastlanma sıklıkları ve popülasyon yoğunluklarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

3. MATERYAL VE METOT

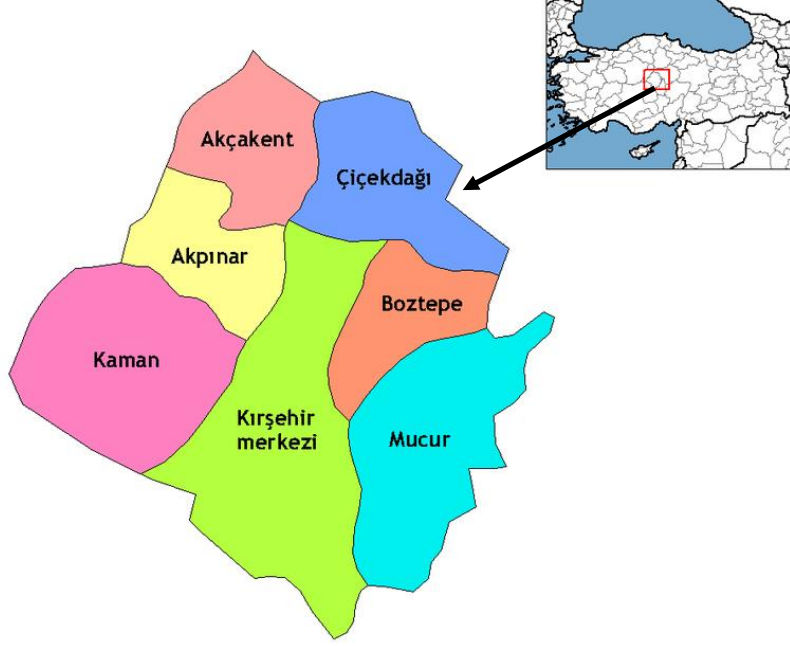
3.1. Materyal

3.1.1. Araştırma bölgesinin genel durumu

3.1.1.1. Araştırma bölgesinin coğrafik özellikleri ve konumu

İç Anadolu'nun Orta Kızılırmak havzasında yer alan Kırşehir ili 6570 km² yüz ölçümü ile Türkiye'nin yüz ölçümü büyüklüğü dikkate alındığında en büyük 53. İli olup, Türkiye yüzölçümünün % 8'ine İç Anadolu bölgesinin yüzölçümünün de % 2.9 kadar büyüklüktedir. Kırşehir ili coğrafi konumu itibariyle 38°50'- 39°50' Kuzey enlemleri, 33°30'-34°50' Doğu boylamları arasında yer almaktadır. Komşu illeri ise; Doğu ve Güneydoğusunda Nevşehir, Güneyinde Aksaray, Batısında Kırıkkale Güneybatısında Ankara, Kuzey ve Kuzeydoğusunda Yozgat illeridir (Şekil 3.1). Kırşehir ilinin denizden yüksekliği 985 m'dir. Kırşehir ili karasal iklime sahip olmakla birlikte yazları sıcak ve kurak, kışları ise soğuk ve kar yağışlıdır. İldeki ortalama sıcaklık 11.3°C ve yıllık ortalama yağış miktarı ise 400 mm'den azdır. Kırşehir masifi, Türkiye'de bulunan 9 masifin en büyüğüdür. Kırşehir ili coğrafyasında dağları, ovaları, vadileri, akarsuları ve gölleri bulundurmaktadır (Anonim, 2024a).

Kırşehir ilinde bulunan coğrafi yapılar; Dağlar Kırşehir ilinin yüz ölçümünün %17.9'unu oluşturmaktadır. İldeki bulunan dağlar; Kargasekmez (1712 m), Kervansaray (1679 m), Cemele (1555 m), Naldöken (1504 m), Çiçekdağı (1691 m), Boran (1808 m), Buzluk (1609 m), Armutlu (1557 m), Kızıldağ (1341 m), Köpeklidağ (1554 m), Aliöllez (1528 m) ve Kırangıç (1472 m)'tir. Kırşehir ili topraklarının %18,3 ünü ovalar oluşturmaktadır. İldeki bulunan ovalar; Malya Ovası (40.000 ha), Çoğun (Çuğun) Ovası (2500 ha), Güzler Ovası (2400 ha) ve Diğer Küçük Ovalarıdır. Kırşehir ilinde bulunan vadiler: Kızılırmak Vadisi, Kırşehir Kılıçözü Vadisi, Kaman Kılıçözü Vadisi, Delice ırmak Vadisi. Kırşehir İlinde bulunan akarsular: Kızılırmak, Kılıçözü (Kırşehir) çayı, Kaman Kılıçözü çayı, Delice ırmağı. Kırşehir ilinde bulunan göller: Seyfe Gölü, Obruk Gölü, Hirfanlı Baraj Gölü, Çuğun (Çoğun) Baraj Gölü, Karaova Barajı, Kültepe Barajı (Anonim, 2024a).



Şekil 3.1. Ülkemizde Kırşehir il ve ilçelerinin konumu

3.1.1.2. Araştırma bölgesinin toprak özellikleri

Kırşehir ili topraklarının çoğunluğu kahverengi topraklarla kaplıdır, bu toprak yapısı pekişmemiş kireç taşlarının hemen üst kısmında bulunan kahverengi toprak yapısı olup genellikle kurak Orta Anadolu da sıkça görülen toprak türüdür. Kırşehir'in Çiçekdağı ilçesinin; kuzeybatısı ile güney kısmında bulunan platolar ve kaman ilçesinin güney batısı ile merkez ilçesinin güneyinde bulunan topraklar kırmızı-kahverengi topraklardır. Çiçekdağı ilçesinin 1000 m aşan kısımlarında organik maddece zengin orman toprakları görülür. Seyfe gölünün kuzeyi, batısı ve güneyi ile Kırşehir Kılıçözü ve Delice ırmak vadileri, alüvyon topraklarla kaplıdır. Ayrıca, vadi tabanlarında az da olsa alüvyon topraklarla geçişli olarak kolüvyal topraklar da vardır. Kırşehir'de bu ana toprak grupları dışında, Merkez ilçe-Kaman arasını dolduran Baran dağının yüksek kesimlerinde çıplak kayalıklar ve Seyfe gölünün çevresinde tuzluluğa bağlı olarak ortaya çıkan çorak topraklar vardır (Anonim, 2024a). Kırşehir ili toprak dağılımı şöyledir: Ekili, dikili alanların toplamı %68.2'dir. Bunun %40'ını tarla ürünleri ekim alanı, %25.3'ünü nadas alanı, %2.6'sını bağ, bahçe ve %0.3'ünü de tarıma elverişli olup, kullanılmayan arazi oluşturur. İldeki çayır ve mera alanları %19.9, orman alanı %3.7 ve tarıma elverişli olmayan alan ise %8.2 dir (Anonim, 2024b).

3.1.1.3. Araştırma bölgesinin iklimi

Kırşehir ilinde kış ayları soğuk ve yağışlı, yaz ayları ve kurak geçmekte olup karasal iklim gözlenmektedir. Thorntwait'in iklim tasnifine göre de Kırşehir ilinin iklimi yarı kurak iklim özelliklerine sahiptir. İldeki yıllık ortalama sıcaklık 11.6 °C olup, yıllık ortalama yağış miktarı ise 400 mm nin altında kalmaktadır (Anonim, 2024c). Aylara göre yıllık ortalama sıcaklık verisi ve toplam yağış miktarı Tablo 3.1'de verilmiştir.

Tablo 3.1. Aylara göre yıllık ortalama sıcaklık ve toplam yağış miktarı (MGM, 2024)

Aylar	Ortalama Sıcaklık (°C)	Ortalama En Yüksek Sıcaklık (°C)	Ortalama En Düşük Sıcaklık (°C)	Ortalama Güneşleme süresi (Sa)	Ortalama Yağışlı Gün Sayısı	Aylık Toplam Yağış Miktarı Ortalaması (mm)
Ocak	0.20	4.60	-4.20	3.30	11.95	48.00
Şubat	1.40	6.70	-3.10	4.30	10.22	34.90
Mart	5.30	11.30	-0.20	5.30	10.72	40.40
Nisan	10.80	17.20	4.40	6.80	10.41	40.80
Mayıs	15.50	22.10	8.60	8.80	11.31	44.20
Haziran	19.70	26.30	12.40	10.70	7.31	34.90
Temmuz	23.10	29.90	15.70	12.00	1.93	8.10
Ağustos	23.10	30.10	15.70	11.50	1.40	7.60
Eylül	18.60	26.10	11.10	9.50	3.03	13.10
Ekim	12.80	20.10	6.10	7.10	6.22	26.00
Kasım	6.60	13.10	1.20	5.20	8.00	36.30
Aralık	2.20	7.00	-1.80	3.20	11.73	48.30
Yıllık	11.60	17.90	5.50	7.30	94.20	382.60

3.2. Metot

3.2.1. Yabancı ot sürvey çalışmaları

Survey çalışmaları Kırşehir ili 1) Merkez ve 2) Akçakent, 3) Akpınar, 4) Boztepe, 5) Çiçekdağı, 6) Kaman ve 7) Mucur ilçelerinde ayçiçeği üretim alanlarında 2023 ve 2024 üretim sezonunda gerçekleştirilmiştir. Surveyler Mayıs ve Haziran ayları arasında gerçekleştirilmiştir. Survey yapılan üretim alanlarında ki yabancı otlar mümkünse tarla şartlarında cins (mümkünse tür) düzeyinde belirlenerek kayıt altına alınmıştır. Araziye tanımlanmayan yabancı otların örnekleri toplanarak her bir örnek için ayrı bir kâğıt/palstik ambalaj içine alınarak kodlanmış ve teşhis edilmek üzere incelenmek üzere Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü Fitopatoloji Laboratuvarına getirilmiş ve tür tespiti yapılmıştır. Laboratuvar şartlarında tür teşhisleri

Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Bitki Koruma Bölümü Öğretim üyesi Doç. Dr. Melih YILAR tarafından yapılmıştır. Arazi büyüklüğüne göre atılan çerçeve sayısı Tablo 3.2’de verilmiştir.

Tarlalardaki yabancı ot yoğunlukları tarlaların büyüklüklerine göre 1m x 1m boyutunda bir çerçeve içerisindeki yabancı otların sayımı yapılmıştır.

Bu çalışmanın araştırma materyalini, 2023 ve 2024 yıllarında Kırşehir ili ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) üretimi yapılan tarlalar ve bu alanlarda tespit edilen yabancı ot türleri oluşturmaktadır. Bu kapsamda, belirlenen yabancı ot türlerinin ayçiçeği üretim alanlarındaki yaygınlık, yoğunluk ve tür çeşitliliği ve rastlanma üzerindeki etkileri incelenmiş; elde edilen bulgular, genel bitki örtüsü kompozisyonu ve ekosistem dinamikleri ile ilişkili olarak değerlendirilmiştir.

Çalışma, ayçiçeği üretimi yapılan alanlarında yabancı ot stresi ile ilgili güncel durumu ortaya konulması, yabancı ot popülasyonlarının ekosistem dinamikleri üzerindeki etkilerini ve ayçiçeği bitkisi ile olan potansiyel rekabet mekanizmalarını anlaşılması amaçlamıştır. Ayrıca, ayçiçeği üretim ve kalitesini olumsuz etkileyen yabancı ot türlerinin kontrolüne yönelik daha etkin yöntemlerin geliştirilmesine katkı sağlamak hedeflenmiştir.

Araştırma, çok yönlü bir yaklaşımla tasarlanıp küresel düzeyde kabul gören bilimsel yöntemlerle yürütülmüştür. Çalışma alanı olarak, Kırşehir ilinin 1) Merkez, 2) Akçakent, 3) Akpınar, 4) Boztepe, 5) Çiçekdağı, 6) Kaman ve 7) Mucur ilçelerinde bulunan ayçiçeği üretim alanlarından seçilmiştir. Bu alanlarda, 2023 ve 2024 yıllarının Mayıs-Ağustos ayları arasında yabancı ot surveyleri gerçekleştirilmiştir.

Surveylerde, çalışma alanlarının homojen bir dağılım göstermediği ve ayçiçeği üretiminin ilçeler arasında farklı yoğunluklarda yapıldığı belirlenmiştir. Bu nedenle, çalışma alanlarının seçiminde her bir ilçenin özellikleri göz önünde bulundurulmuş ve incelenen tarlalar arasındaki mesafenin en az 3 km olmasına dikkat edilmiştir.

Tablo 3.2. Kırşehir ili ayçiçeği ekim alanları, survey yapılması planlanan (da) ve survey yapılan üretim alanları (da)

İlçe	Yıl	Üretim alanı (da)	İncelenmesi planlanan alan (da)	İncelenen üretim alanı (da)
Akpınar	2022	8210	83	100
	2023	14255	143	160
Akçakent	2022	3400	34	38
	2023	3700	37	48
Boztepe	2022	54278	543	572
	2023	34350	374	421
Çiçekdağı	2022	5160	52	56
	2023	2325	24	29
Kaman	2022	37133	372	382
	2023	49609	497	514
Merkez	2022	48550	486	525
	2023	42387	424	465
Mucur	2022	14300	143	175
	2023	12800	128	162
Toplam	2022	171031	1713	1848
	2023	159426	1627	1799

Gözlemler, tarlaların kenar tesirinden kaynaklanabilecek olumsuzlukların önünü geçilebilmesi için tarlaların en az 15 metre iç kısımlarından başlanarak yapılmıştır (Yılar ve ark., 2022). Yabancı ot yoğunluğu ve tür çeşitliliğinin değerlendirilmesi, 1m x 1m boyutlarındaki kuadrat çerçeveler kullanılarak gerçekleştirilmiş ve elde edilen veriler kaydedilmiştir.

Survey sırasında tespit edilen yabancı ot türlerinin taksonomik tanımlamaları yapılmış ve bu türlerin ayçiçeği tarımı üzerindeki etkileri, mevcut literatür ile karşılaştırma yapılmasına imkan tanımıştır. Teşhis edilemeyen türler, uygun tekniklerle toplanarak kağıt ambalajlara alınarak kodlanarak en kısa sürede Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü Herboloji Laboratuvarı'na ulaştırılmıştır. Bu örneklerin tür düzeyinden teşhisi, literatür bilgisine dayalı olarak Doç. Dr. Melih Yılar tarafından gerçekleştirilmiştir.

Arazi büyüklüğüne göre atılan çerçeve sayısı Tablo 3.2'de verilmiştir. Tarlalardaki yabancı ot yoğunlukları tarlaların büyüklüklerine göre 1m x 1m boyutunda bir çerçeve içerisindeki yabancı otların sayımı yapılmıştır.

3.2.2. Yabancı ot popülasyon ölçümlerinin belirlenmesi

Survey çalışmaları sonucunda yabancı ot türleri, yoğunlukları, rastlanma sıklıkları hesaplanmıştır. Bu değerlendirmeler aşağıda verilen formüllere göre hesaplanmıştır (Odum, 1971; Uygur, 1991).

Yabancı ot türlerinin rastlanma sıklığı ve yoğunluklarının belirlenmesinde, ekolojik çalışmalar ve tarımsal araştırmalarda sıklıkla kullanılan kantitatif metrikler temel alınmıştır. Bu bağlamda, aşağıda bildirilen formüller, yabancı ot türlerinin dağılımı ve popülasyon dinamiklerinin doğru bir şekilde analiz edilmesine olanak sağlamıştır (Odum, 1971; Uygur, 1991). Bu yöntemler, yabancı ot popülasyonlarının belirli bir üretim alanı içerisindeki bulunma ve yoğunluk durumlarını anlamada kritik bir öneme sahiptir. Bu çoklu nokta sistemi, yabancı ot popülasyonlarının yayılım ve yoğunluk örüntülerini hassas bir şekilde belirlemeyi sağlamıştır.

Rastlanma sıklığı (frequency), belirli bir türün çalışma alanında bulunmasının yüzdesini ifade ederken; **yoğunluk (density)**, bu türün belirli bir alandaki birey sayısını temsil etmektedir. Bu ölçütler, yabancı ot türlerinin alan içerisindeki yayılımının anlaşılması ve bu türlerin ayçiçeği ile rekabet potansiyelini değerlendirmek için kullanılmıştır.

$$\text{Rastlama Sıklığı (RS)} = 100 \times n/m$$

(n: Yapılan örnekleme kaçında aynı tür kaç tespit edildi, m: Toplam örnekleme sayısı).

Üretim alanında yabancı otların yoğunlukları aritmetik ortalamaya göre hesaplanmıştır (Odum, 1971).

$$\text{Yoğunluk} = B/n;$$

(B= Alınan örnekte toplam birey sayısı n= Alınan örnek sayısı).

Türlerin iki yıl arasındaki varlıklarını değil, aynı zamanda bu türlerin üretim alanlarında önem derecelerini ve üretim üzerindeki etkilerini de kapsamaktadır. Bu tür surveyler, yabancı ot stresinin anlaşılması ve sürdürülebilir yabancı ot yönetim stratejilerinin geliştirilmesinde önemli bir role sahiptir. Ayrıca, elde edilen sonuçlar, yabancı ot türlerinin yıllık değişimlerinin Kırşehir ili özelinde iklim değişikliği, tarımsal uygulamalar ve toprak yönetimindeki değişimlerle ilişkilendirme fırsatı sunabilecektir.

Araştırma kapsamında gerçekleştirilen yabancı ot sayımları, tarımsal alanların boyutlarına bağlı olarak farklı yoğunluklarda örnekleme noktaları kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Bu yöntem, heterojen ayçiçeği üretim alanlarında yabancı ot popülasyonlarının dağılımını ve çeşitliliğini daha doğru bir şekilde belirlemeyi amaçlamaktadır. Örnekleme yoğunluğunun alan büyüklüğüne göre belirlenmesi, özellikle yabancı otların varlığının ve survey alanında dağılım farklılıklarını ortaya koymak açısından kritik bir öneme sahiptir.

Bu bağlamda, 5.0 dekar kadar olan alanlarda 4 farklı noktadan, 5.1–10.0 dekarlık alanlarda 6 noktadan, 10.1–20.0 dekarlık alanlarda 8 noktadan, 20.1–50.0 dekarlık alanlarda 12 noktadan ve 50.1 dekar ve üzeri alanlarda 16 farklı noktadan sayımlar yapılmıştır (Akça ve Işık, 2016).

Tablo 3.3. İncelenecek tarlaların büyüklüğüne göre, sayım yapılan çerçeve sayısı (Akça ve Işık, 2016)

Tarlaların Alanı (dekar)	Sayım Yapılacak Çerçeve Sayısı
1.0-5.0	4
5.1-10.0	6
10.1-20.0	8
20.1-50.0	12
50.1- +	16



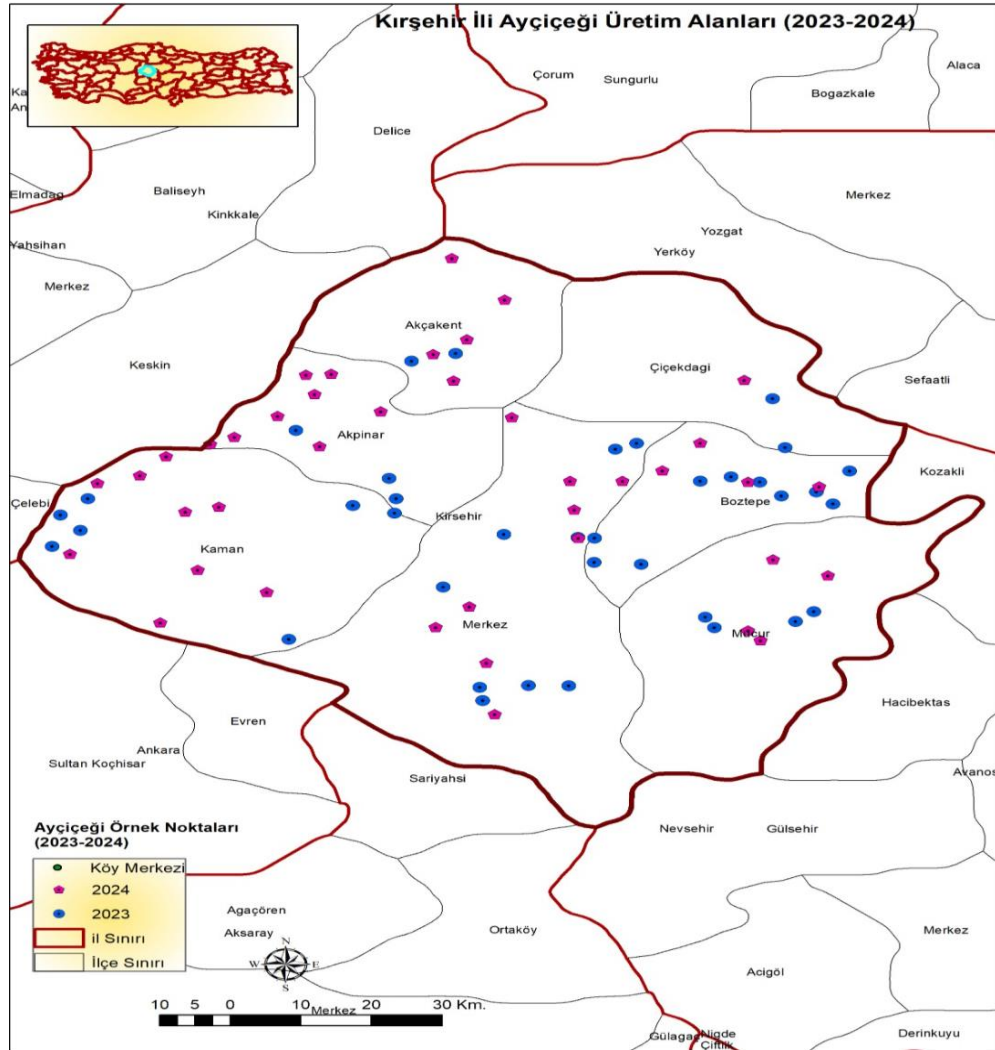
Şekil 3.2. Ayçiçeği üretim alanında yürütülen survey çalışmaları

Yürütülen survey çalışmaları sonucunda, tarlalarda teşhis edilen yabancı ot türlerinin bilimsel adlandırmaları, Flora of Turkey (Davis, 1965–1989) temel alınarak gerçekleştirilmiştir. Ayrıca, bu türlerin yerel isimlendirmeleri, Uluğ ve ark. (1993) tarafından hazırlanan kapsamlı kaynaklarla doğrulanmıştır.

Teşhis edilen yabancı ot türleri, üretim ve kaliteye olan olumsuz etkileri, biyolojik çeşitlilikteki rolleri ve tarımsal üretim üzerindeki muhtemel rekabet mekanizmaları göz önüne alınarak kapsamlı bir şekilde analiz edilmesi gereklidir. Bu amaca ulaşması için tespit edilen türlerin varlığı, çeşitlilik, yaygınlık ve yoğunluk değerlendirmeleri ile rastlanma sıklıkları literatürde sıkça kullanılan metotlar kullanılarak yapılmıştır.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Kırşehir ili ve ilçelerinde 2023 ve 2024 yılı üretim sezonunda ayçiçeği ekim alanlarında yabancı ot surveyi gerçekleştirilmiştir. Gerçekleştirilen sürveylerde örnekleme yapılan noktalar aşağıda Şekil 4.1’de verilmiştir. Survey noktalarında ayçiçeği üretim alanlarında tespit edilen yabancı ot türleri, yoğunlukları, rastlanma sıklıkları hesaplanmıştır. Bunlara ait veriler aşağıda verilen tablolarda özetlenmiştir.

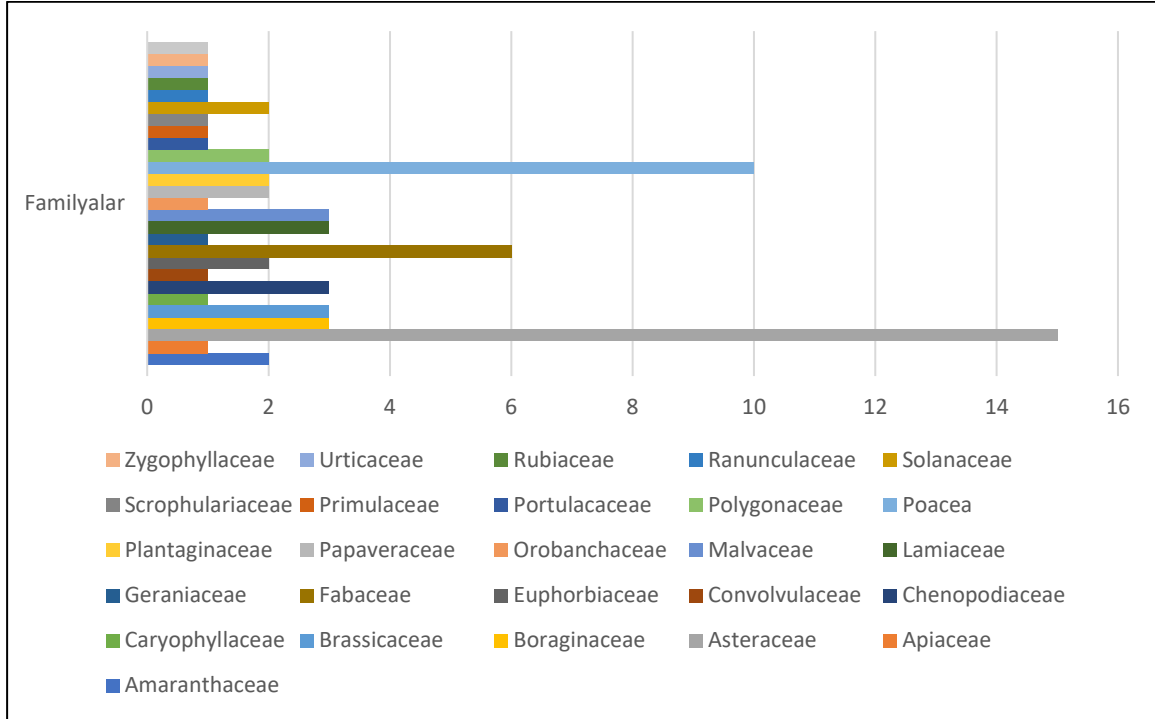


Şekil 4.1. Kırşehir ilinde, 2023-2024 yıllarında gerçekleştirilen surveylere ait noktalar

Buna göre; 2023 yılında 37 noktada, 2024 yılında ise 40 noktada örnekleme yapılmıştır (Şekil 4.1).

Survey sonuçlarına göre; 2023 ve 2024 yılları vejetasyon döneminde ayçiçeği ekim alanlarında 26 familyaya ait 70 farklı yabancı ot türü tespit edilmiştir (Şekil 4.2). Şekil4.2 incelendiğinde; Asteraceae 15 farklı yabancı ot türüyle en fazla türü sahip familya olup, bunu 10 farklı yabancı ot türüyle Poaceae familyası izlemiştir. Bu familyalar

dışında; Surveyler de Fabaceae familyası 6 tür, Boraginaceae, Brassicaceae, Chenopodiaceae, Lamiaceae ve Malvaceae familyaları 3 tür, Amaranthaceae, Euphorbiaceae, Papaveraceae, Plantaginaceae, Polygonaceae ve Solanaceae familyaları 2 tür, Apiaceae, Caryophyllaceae, Convolvulaceae, Geraniaceae, Orabanchaceae, Portulacaceae, Primulaceae, Scrophulariaceae, Ranunculaceae, Rubiaceae, Urticaceae ve Zygophyllaceae familyalarından birer türe rastlanmıştır.



Şekil 4.2. Tespit edilen türlerin familya bazında dağılımı

2023 yılı surveylerinde tespit edilen 61 yabancı otun 10'u dar yapraklı, 51'i geniş yapraklı türlerdir. 2024 yılında ise tespit edilen 57 yabancı otun 9'u dar yapraklı, 48'i geniş yapraklıdır. Surveylere göre 2023 ve 2024 yıllarında tespit edilen yabancı ot türleri bakımından farklılıklar belirlenmiştir (Tablo 4.1). Buna göre 2023 belirlenen ancak 2024 tespit edilemeyen 13 tür; 2024'te belirlenip 2023'te tespit edilemeyen 9 tür olduğu ortaya konmuştur. Bu farklılığı bir önceki sezonda yetiştirilen kültür bitkisinde yürütülen uygulamalardan kaynaklandığı düşünülmektedir.

Tablo 4.1. Kırşehir ili ayçiçeği tarlalarında tespit edilen yabancı ot türlerinin yıllara göre bulunma durumu

Yabancı Ot Türleri	2023 YILI	2024 YILI
	(1. SURVEY)	(2. SURVEY)
AMARANTHACEAE		
<i>Amaranthus retroflexus</i> L. (Tilki Kuyruğu)	X	X
<i>Amaranthus albus</i> L. (Horozibiği)	X	X
APIACEAE		
<i>Bifora radians</i> Bieb. (Kokarot)	X	X
ASTERACEAE		
<i>Acroptilon repens</i> L. (Kerke)	X	X
<i>Onopordum acanthium</i> L. (Adi Eşek Dikeni)	X	
<i>Centaurea depressa</i> L. (Gökbaş)	X	X
<i>Sonchus oleraceus</i> L. (Adi eşek marulu)	X	X
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop. (Köygöçüren)	X	X
<i>Cichorium intybus</i> L. (Karahindiba)		X
<i>Artemisia vulgaris</i> L. (Yabani pelin)		X
<i>Conyza canadensis</i> L. (Pire Otu)	X	X
<i>Lactuca serriola</i> L. (Dikenliyanbanı Marul)	X	X
<i>Anthemis arvensis</i> L. (Tarla köpek papatyası)	X	X
<i>Sonchus arvensis</i> L. (Tarla Eşek Marulu)	X	X
<i>Xanthium spinosum</i> L. (Zincir Pıtrağı)	X	X
<i>Xanthium strumarium</i> L. (Domuz Pıtrağı)	X	X
<i>Chondrilla juncea</i> L. (Karakavuk)	X	X
<i>Tragopogon dubius</i> Scop. (At yemliği)		X
BORAGINACEAE		
<i>Anchusa officinalis</i> L.(Sığırdili)	X	X
<i>Heliotropium europaeum</i> L. (Boz Ot)	X	X
<i>Echium vulgare</i> L. (Adi Engerek Out)	X	
BRASSICACEAE		
<i>Boreava orientalis</i> Jaub and Spach (Sarı Ot)	X	X
<i>Capsella bursa- pastoris</i> (L.) (Çoban Çantası)	X	X
Medik		
<i>Sinapis arvensis</i> L. (Yabani Hardal)	X	X
CARYOPHYLLACEAE		
<i>Gypsophila paniculata</i> L. (Çöven Otu)	X	X
CHENOPODIACEAE		
<i>Chenopodium album</i> L. (Sirken)	X	X
<i>Salsola kali</i> L. (Adi Soda Otu)	X	X
<i>Chenopodium vulvaria</i> L. (Yatık Sirken)	X	X

Tablo 4.1. Kırşehir ili ayçiçeği tarlalarında tespit edilen yabancı ot türlerinin yıllara göre bulunma durumu (devamı)

Yabancı Ot Türleri	2023 YILI	2024 YILI
	(1. SURVEY)	(2. SURVEY)
CONVOLVULACEAE		
<i>Convolvulus arvensis</i> L. (Tarla Sarmaşığı)	X	X
EUPHORBİACEAE		
<i>Euphorbia</i> spp. (Sütleşen)	X	X
<i>Chrozophora tinctoria</i> (L.) Rafin (Bambul Otu)	X	X
FABACEAE		
<i>Trifolium</i> spp. (Üçgül)	X	
<i>Vicia faba</i> L. (Bakla)	X	
<i>Alhagi pseudalhagi</i> (Bieb.) Desv. Devedikeni	X	
<i>Vicia sativa</i> L. (Adi Fiğ)		X
<i>Lathyrus aphaca</i> L. (Yabani Mürdümük)		X
<i>Melilotus officinalis</i> L. Ders. (Sarıtaş Yoncası)	X	
GERANİACEAE		
<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Herit (Dönbaba)	X	X
LAMIACEAE		
<i>Fumaria officinalis</i> L. (Hakiki Şahtere)	X	X
<i>Salvia</i> spp. (Adaçayı)		X
<i>Galeopsis tetrahit</i> L.(Adi Diş Otu)	X	
MALVACEAE		
<i>Malva sylvestris</i> L. (Ebegümece)	X	X
<i>Hibiscus trionum</i> L. (Yabani Bamya)		X
<i>Abutilon theophrasti</i> Medik (İmam Pamuğu)	X	X
OROBANCHACEAE		
<i>Orobanche cumana</i> Wallr (Ayçiçeği Canavar Otu)	X	X
PAPAVERACEAE		
<i>Fumaria vaillantii</i> Loisel. (Adi Şahtere)	X	
<i>Papaver rhoeas</i> L. (Gelincik)	X	X
PLANTAGİNACEAE		
<i>Veronica arvensis</i> L. (Yavşan Otu)	X	X
<i>Plantago lanceolata</i> L. (Sinir Otu)	X	X

Tablo 4.1. Kırşehir ili ayçiçeği tarlalarında tespit edilen yabancı ot türlerinin yıllara göre bulunma durumu (devamı)

Yabancı Ot Türleri	2023 YILI	2024 YILI
	(1. SURVEY)	(2. SURVEY)
POACEA		
<i>Elymus repens</i> (L.) Gould (Ayrık)	X	X
<i>Lolium</i> spp. (Delice)		X
<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steude (Kamış)		X
<i>Echinochloa crus -galli</i> (L.) Beauv. (Darıcan)	X	X
<i>Secale cereale</i> L. (Çavdar)	X	X
<i>Setaria verticillata</i> (L.) P.B. (Yapışkan Ot)	X	X
<i>Avena fatua</i> L. (Yabani Yulaf)	X	X
<i>Hordeum vulgare</i> L. (Arpa)	X	X
<i>Triticum aestivum</i> L. (Buğday)	X	
<i>Bromus</i> spp. (Çayır Otları)	X	X
POLYGONACEAE		
<i>Polygonum convolvulus</i> L. (Sarmaşık Çoban Değneği)	X	X
<i>Rumex obtusifolius</i> L. (Kuzu Kulağı)	X	X
PORTULACACEAE		
<i>Portulaca oleracea</i> L. (Semiz Otu)	X	X
PRİMULACEAE		
<i>Anagallis arvensis</i> L. (Fare Kulağı)	X	
SCROPHULARIACEAE		
<i>Verbascum nigrum</i> L. (Hakiki Sığırkuruğu)	X	
SOLANACEAE		
<i>Datura stramonium</i> L. (Şeytan Elması)	X	X
<i>Solanum nigrum</i> L.(Köpek Üzümü)	X	X
RANUNCULACEAE		
<i>Adonis flammea</i> Jacq (Kan Damlası)	X	
RUBIACEAE		
<i>Galium aparine</i> L. (Dil Kanatan)	X	
URTICACEAE		
<i>Urtica urens</i> L.(Isırgan)	X	X
ZYGOPHYLLACEAE		
<i>Tribulus terrestris</i> L. (Demir Dikeni)	X	X

2023 yılı sonuçlarına göre en yoğun 10 tür; *Heliotropium europaeum* L. (2.60 bitki/m²), *Centaurea depressa* L. (1.97 bitki/m²), *Chenopodium album* L. (1.83 bitki/m²), *Sinapis arvensis* L. (1.22 bitki/m²), *Convolvulus arvensis* L. (0.56 bitki/m²), *Amaranthus retroflexus* L. (0.52 bitki/m²), *Avena fatua* L. (0.28 bitki/m²), *Datura strumarium* L. (0.17 bitki/m²), *Cirsium arvense* L. (0.16 bitki/m²), *Elymus repens* (L) Gould. (0.12 bitki/m²) olarak tespit edilmiştir (Tablo 4.2). Rastlanma sıklığına göre ise en yaygın 10 tür; *Convolvulus arvensis* L. (%72.97), *Chenopodium album* L (%70.27), *Heliotropium europaeum* L. (%52.94), *Amaranthus retroflexus* L. (%45.94), *Sinapis arvensis* L. (%40.54), *Centaurea depressa* L. (%37.83), *Avena fatua* L. (%27.02), *Xanthium strumarium* L. (%27.02), *Cirsium arvense* L. (%21.62), *Datura strumarium* L. (%18.91) olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.2).

İkinci yıl sonuçlarına baktığımızda ise; *Chenopodium album* (3.02 bitki/m²), *Heliotropium europaeum* (1.87 bitki/m²), *Centaurea depressa* (1.56 bitki/m²), *Sinapis arvensis* (1.31 bitki/m²), *Convolvulus arvensis* (1.01 bitki/m²), *Xanthium strumarium* (0.41 bitki/m²), *Salsola kali* L. (0.37 bitki/m²), *Orobanche cumana* Wallr. (0.30 bitki/m²), *Xanthium spinosum* (0.27 bitki/m²), *Tribulus terrestris* L. (0.21 bitki/m²) ile en fazla yoğunluk oluşturan 10 tür olarak belirlenmiştir. (Tablo 4.2). Rastlanma sıklığına göre en yaygın 10 tür ise; *Chenopodium album* (%77.5), *Convolvulus arvensis* (%70), *Sinapis arvensis* (%57.5), *Heliotropium europaeum* (%42.5), *Centaurea depressa* (%37.5), *Salsola kali* (%32.5), *Polygonum convolvulus* L. (%25), *Cirsium arvense* (L.) Scop. (%20), *Tribulus terrestris* L. (%17.5), *Solanum nigrum* L. (%17.5) olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.2).

Tablo 4.2. Kırşehir ili ayçiçeği üretim alanlarında 2023 ve 2024 üretim yılında tespit edilen yabancı ot familyaları ve türlerinin, yoğunlukları (bitki/m²) ve rastlanma sıklıkları (%)

Familya	Latince Adı	Türkçe Adı	2023 Yılı		2024 Yılı		
			Rastlanma sıklığı (%)	Yoğunluk (bitki/m ²)	Rastlanma sıklığı (%)	Yoğunluk (bitki/m ²)	
Amaranthaceae	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	Kırmızıköklü tilki kuyruğu	45.94	0.5231	15.00	0.2034	
	<i>Amaranthus albus</i> L.	Horozibiği	8.10	0.0252	7.5	0.0271	
Apiaceae	<i>Bifora radians</i> Bieb.	Kokarot	2.70	0.0084	5.00	0.0135	
Asteraceae	<i>Acroptilon repens</i> L.	Kekre	10.81	0.0567	7.50	0.0542	
	<i>Onopordum acanthium</i> L.	Adi eşek dikenini	2.70	0.0021	--	--	
	<i>Centaurea depressa</i> L.	Gökbaş	37.83	1.9747	37.50	1.5627	
	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	Adi eşek marulu	8.10	0.0231	10.00	0.0329	
	<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop	Köy göçüren	21.62	0.1617	20	0.1197	
	<i>Cichorium intybus</i> L.	Karahindiba	--	--	5.00	0.0077	
	<i>Artemisia vulgaris</i> L.	Yabani pelin	--	--	2.50	0.0038	
	<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronq.	Pire otu	2.70	0.0042	2.50	0.0058	
	<i>Lactuca serriola</i> L.	Dikenliyabani marul	5.40	0.0105	7.50	0.0155	
	<i>Anthemis arvensis</i> L.	Tarla köpek papatyası	5.40	0.0168	5.00	0.0213	
	<i>Sonchus arvensis</i> L.	Tarla eşek marulu	5.40	0.0084	5.00	0.0058	
	<i>Xanthium spinosum</i> L.	Zincir pıtrağı	10.81	0.0231	15	0.2732	
	<i>Xanthium strumarium</i> L.	Domuz pıtrağı	27.02	0.1134	15	0.4127	
	<i>Chondrilla juncea</i> L.	Karakavuk	8.10	0.0903	10.00	0.1120	
	<i>Tragopogon dubius</i> Scop.	At yemliği	--	--	2.5	0.0019	
	Boraginaceae	<i>Anchusa officinalis</i> L.	Sığırdili	5.40	0.0252	2.50	0.0038
		<i>Heliotropium europaeum</i> L.	Boz ot	52.94	2.6092	42.50	1.8707
<i>Echium vulgare</i> L.		Adi engerek otu	2.70	0.0021	--	--	
Brassicaceae	<i>Boreava orientalis</i> Jaub and Spach	Sarı ot	5.40	0.0063	5.00	0.0135	
	<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik	Çoban çantası	10.80	0.0147	7.50	0.0193	
	<i>Sinapis arvensis</i> L.	Yabani hardal	40.54	1.2205	57.50	1.3136	
Caryophyllaceae	<i>Gypsophila paniculata</i> L.	Salkım otu	2.70	0.0084	5.00	0.0116	
	<i>Chenopodium album</i> L.	Sirken	70.27	1.8319	77.50	3.0247	
Chenopodiaceae	<i>Salsola kali</i> L.	Adi soda otu	16.21	0.1176	32.50	0.3720	
	<i>Chenopodium vulvaria</i> L.	Yatık sirken	13.51	0.0315	15.00	0.0271	

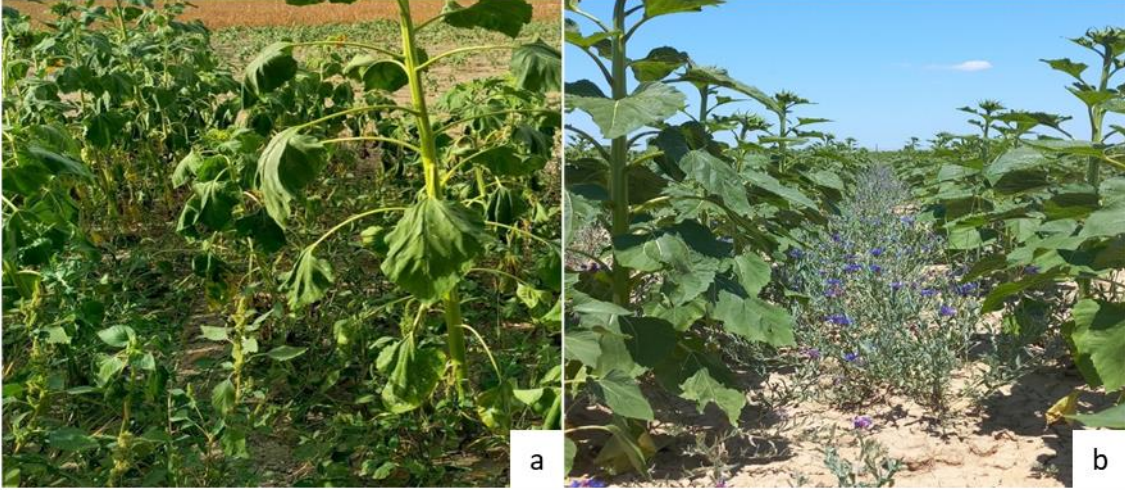
Tablo 4.2. Kırşehir ili ayçiçeği üretim alanlarında 2023 ve 2024 üretim yılında tespit edilen yabancı ot familyaları ve türlerinin, yoğunlukları (bitki/m²) ve rastlanma sıklıkları (%) (devamı)

Familya	Latince Adı	Türkçe Adı	2023 Yılı		2024 Yılı	
			Rastlanma sıklığı (%)	Yoğunluk (bitki/m ²)	Rastlanma sıklığı (%)	Yoğunluk (bitki/m ²)
Convolvulaceae	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	Tarla sarmaşığı	72.97	0.5609	70.00	1.0114
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia</i> spp.	Sütleğen	8.10	0.0063	5.00	0.0077
	<i>Chrozophora tinctoria</i> (L.) Rafin	Bambul otu	13.51	0.0168	12.50	0.0271
Fabaceae	<i>Trifolium</i> spp.	Üçgül	5.40	0.0084	--	--
	<i>Vicia faba</i> L.	Bakla	2.70	0.0021	--	--
	<i>Alhagi pseudalhagi</i> (Bieb.) Desv.	Devedikeni	2.70	0.0021	--	--
	<i>Vicia sativa</i> L.	Adi fiğ	--	--	2.50	0.0038
	<i>Lathyrus aphaca</i> L.	Yabani mürdümük	--	--	2.50	0.0019
	<i>Melilotus officinalis</i> L. Ders.	Sarıtaş yoncası	2.70	0.0021	--	--
	<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Herit.	Dönbaba	5.40	0.0126	2.50	0.0096
Geraniaceae	<i>Fumaria officinalis</i> L.	Hakiki şahtere	2.70	0.0021	5.00	0.0058
Lamiaceae	<i>Salvia</i> spp.	Adaçayı	--	--	2.50	0.0019
	<i>Galeopsis tetrahit</i> L.	Adi diş otu	2.70	0.0063	--	--
Malvaceae	<i>Malva sylvestris</i> L.	Ebegümece	5.40	0.0063	2.50	0.0038
	<i>Hibiscus trionum</i> L.	Yabani bamya	--	--	2.50	0.0019
	<i>Abutilon theophrasti</i> Medik.	İmam pamuğu	2.70	0.0063	2.50	0.0019
Orobanchaceae	<i>Orobanche cumana</i> Wallr.	Ayçiçeği canavar otu	13.51	0.1008	15.00	0.3042
Papaveraceae	<i>Fumaria vaillantii</i>	Adi şahtere	2.70	0.0021	--	--
	<i>Papaver rhoeas</i> L.	Gelincik	2.70	0.0042	2.50	0.0019
Plantaginaceae	<i>Veronica arvensis</i> L.	Yavşan otu	2.70	0.0063	2.50	0.0038
	<i>Plantago lanceolata</i> L.	Sinir otu	2.70	0.0021	2.50	0.0038
Poacea	<i>Elymus repens</i> (L.) Gould	Ayrık	16.21	0.1281	12.5	0.0193
	<i>Lolium</i> spp.	Delice	--	--	2.50	0.0038
	<i>Avena fatua</i> L.	Yabani yulaf	27.02	0.2815	15	0.1844
	<i>Hordeum vulgare</i> L.	Arpa	13.51	0.0693	10.00	0.0639
	<i>Triticum aestivum</i> L.	Buğday	2.70	0.0105	--	--
	<i>Bromus</i> spp.	Çayır otları	10.80	0.0483	12.50	0.0562
	<i>Phragmites australis</i> (Cav.)	Kamış	--	--	2.50	0.0019
	<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) Beauv.	Darıcan	13.51	0.0525	10.00	0.0465

Tablo 4.2. Kırşehir ili ayçiçeği üretim alanlarında 2023 ve 2024 üretim yılında tespit edilen yabancı ot familyaları ve türlerinin, yoğunlukları (bitki/m²) ve rastlanma sıklıkları (%) (devamı)

Familya	Latince Adı	Türkçe Adı	2023 Yılı		2024 Yılı	
			Rastlanma sıklığı (%)	Yoğunluk (bitki/m ²)	Rastlanma sıklığı (%)	Yoğunluk (bitki/m ²)
Poacea	<i>Secale cereale</i>	Çavdar	5.40	0.0174	5.00	0.0135
	<i>Setaria verticillata</i> (L.) P.B.	Yapışkan ot	5.40	0.0294	7.50	0.0368
	<i>Elymus repens</i> (L.) Gould	Ayrık	10.81	0.0126	7.50	0.0193
Polygonaceae	<i>Polygonum convolvulus</i> L.	Sarmaşık çoban değneği	13.51	0.0399	25.00	0.0445
	<i>Rumex obtusifolius</i> L.	Kuzu kulağı	2.70	0.0021	2.50	0.0038
Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i> L.	Semiz otu	5.40	0.0189	7.50	0.0232
Primulaceae	<i>Anagallis arvensis</i> L.	Fare kulağı	2.70	0.0042	--	--
Scrophulariaceae	<i>Verbascum nigrum</i> L.	Hakiki sığırkuruğu	2.70	0.0021	--	--
Solanaceae	<i>Datura stramonium</i> L.	Şeytan elması	18.91	0.1701	10.00	0.0368
	<i>Solanum nigrum</i> L.	Köpek üzümü	8.10	0.0840	17.50	0.0058
Ranunculaceae	<i>Adonis flammea</i> Jacq.	Kan damlası	2.70	0.0021	--	--
Rubiaceae	<i>Galium aparine</i> L.	Dil kanatan	2.70	0.0021	--	--
Urticaceae	<i>Urtica urens</i> L.	Isırgan	2.70	0.0084	2.50	0.0038
Zygophyllaceae	<i>Tribulus terrestris</i> L.	Demir dikenli	10.81	0.0567	17.5	0.2148

2023 ve 2024 üretim yıllarında yapılan saha çalışmalarında rastlanma sıklığı ve popülasyon yoğunluğunu bakımından en çok görülen 10 türün; *Amaranthus retroflexus* (Şekil 4.3a), *Centaurea depressa* (Şekil 4.3b), *Xanthium strumarium* (Şekil 4.4a), *Heliotropium europaeum* (Şekil 4.4b), *Chenopodium album* (Şekil 4.5a), *Sinapsis arvensis* (Şekil 4.5b), *Salsola kali* (Şekil 4.6a), *Convolvulus arvensis* (Şekil 4.6b) *Avena fatua* (Şekil 4.7a), *Orabanche cumana* (Şekil 4.7b) olduğu saptanmıştır.



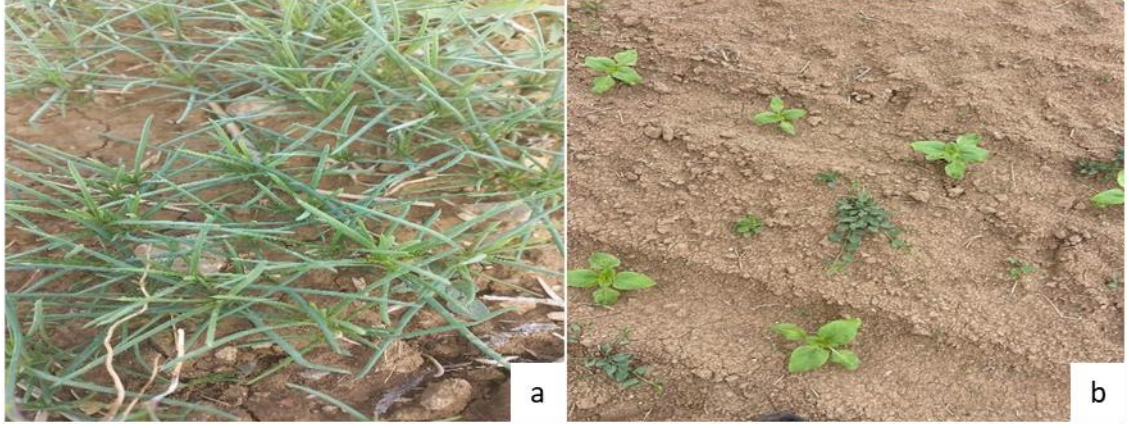
Şekil 4.3. *Amaranthus retroflexus* L. (Horoz İbiği) (a), *Centaurea Depressa* L. (Gökbaş) (b)



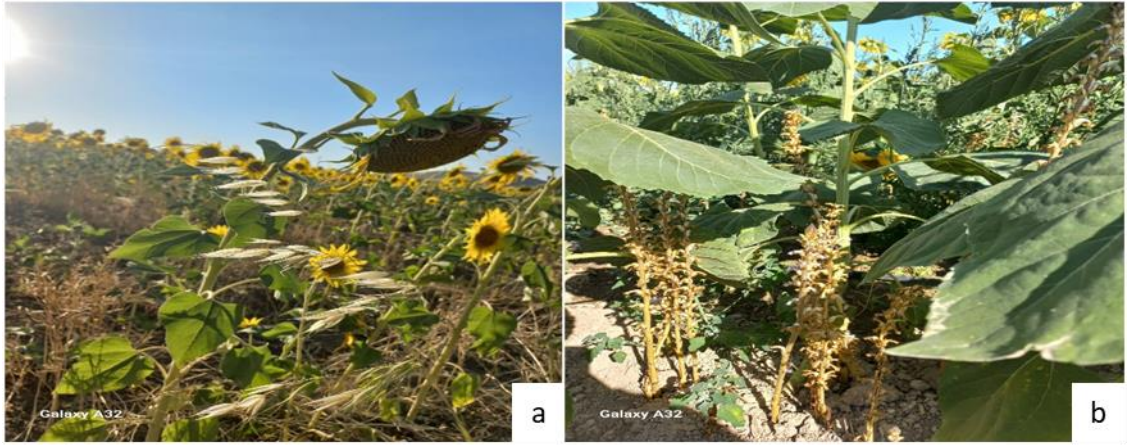
Şekil 4.4. *Xanthium strumarium* L. (Domuz Pıtrağı) (a), *Heliotropium europaeum* L. (Bozot) (b)



Şekil 4.5. *Chenopodium album* L. (Sirken) (a), *Sinapsis arvensis* (Yabani Hardal) (b)



Şekil 4.6. *Salsola kali* (Adi Soda Otu) (a), *Convolvulus arvensis* L.(Tarla sarmaşığı) (b)



Şekil 4.7. *Avena fatua* L. (Yabani Yulaf) (a), *Orabanche cumana* Wallr. (Ayçiçeği Canavar Otu) (b)

Kırşehir ili ayçiçeği üretim alanlarında daha önce yabancı otlarda ilgili herhangi bir çalışma yapılmamış olup, yapılan bu çalışmada tespiti yapılan yabancı otlar Kırşehir ili ayçiçeği üretim alanları için yeni kayıttır.

Daha önce ayçiçeği üretim alanlarındaki yabancı otlarla ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde; Zengin (1999)'in Erzurum ilindeki yaptığı çalışmada Pasinler ilçesinde 27 familyaya ait 67 farklı tür yabancı ot türü, Köprüköy ilçesinde ise 20 familyaya ait 60 farklı yabancı ot türü tespit edilmiş olup; Asteraceae (16 tür), Apiaceae (6 Tür), Poaceae (6 Tür) ve Polygonaceae (6 tür) en yaygın familyalar olduğu raporlanmıştır. Başka bir benzer çalışmada, İyigün ve ark. (1997)'nin Tokat ilinde ayçiçeğinde yaptığı çalışmada ise 30 familyaya ait 96 farklı yabancı ot türüne rastlanılmış; tespit edilen en yaygın familyalar ise sırasıyla; Asteraceae (%13), Poaceae (%10), Amarantcheae (%7) ve Brassicaceae (%7) olarak belirtilmiştir. Edirne ilinde ayçiçeği üretim alanlarında Yay (2015) yaptığı çalışmada ise 17 familyadan 36 farklı yabancı ot türü saptamıştır. En yaygın familyaların ise Asteraceae (6 tür), Poaceae (5 tür), Fabaceae (3 tür) ve Apiaceae

(3 tür) olduğunu bildirmiştir. Yine Karabacak (2017) Adana ilinde yürüttüğü çalışmada 23 familyadan 52 farklı yabancı ot türünü bildirmiştir. Aynı çalışmada; Poaceae, Asteraceae, Fabaceae ve Amaranthaceae familyalarının en yaygın familyalar olduğu belirtilmiştir. Asav ve Serim (2019) Ankara’da ayçiçeği üretim alanlarında yürüttüğü çalışma da 23 farklı familya ait 48 yabancı ot türü belirlemişlerdir. Asteraceae (9 tür), Poaceae (6 tür) ve Fabaceae (3 tür) yağun familyalar olarak tespit edilmiştir. Yine Özkil ve ark. (2019)’nın Adana ilinde yaptığı çalışmada en çok Asteraceae (11 tür), Poaceae (9 tür) ve Fabaceae (6 tür) familyalara ait bitki türlerine rastlanılmıştır. Mevcut bu çalışmada en fazla türe sahip familyalar Asteraceae (15 tür) Poaceae (10 tür), Fabacea (6 tür)’dir. Benzer çalışmalar incelendiğinde Asterace familyası en fazla tür içeren familya olarak tespit edilmiştir. Bu bakımdan çalışma bulguları yönünden güçlü ve neredeyse benzerlikler olduğu gözlemlenmiştir.

Chen ve Lin (1991) Çin’in Heilongjiang ilinde ayçiçeği üretim alanlarında *Echinochloa crus galli*, *Seteria viridis*, *Avena fatua*, *Chenopodium album*, *Amaranthus retroflexus*, *Polygonum bungeanum*, *Galiopsis bifida* ve *Polygonum convolvulus* L.’u en yaygın yabancı ot türleri olarak belirlemişlerdir (Arslan, 1998). Türkiye’de ise Zengin (1999) Erzurum ili ayçiçeği tarım alanlarında rastlanma sıklığı ve yoğunluk bakımından; *Sinapsis arvensis*, *Convolvulus arvensis*, *Cirsium arvense*, *Chenopodium album* türlerinin ilk sırada yer aldığını bildirmiştir. Arslan ve Kara (1997) Edirne ili ayçiçeği üretim alanlarında *Chenopodium album* (%95), *Convolvulus* spp. (%91.20), *Echinops microcephalus* L. (%79.30), *Amaranthus retroflexus* (%63.10), *Amaranthus albus* (%59.60), *Solunum nigrum* (%57.90) ve *Xanthium spinosum* L. (% 52.60) yabancı otları rastlanma sıklıkları açısından en yaygın türler olarak tespit etmişlerdir. Yine Karabacak (2017) Adana ayçiçeği ekim alanlarında 2015 yılında en yaygın türler olarak *Chenopodium album* (%73.58), *Convolvulus arvensis* (%66.04), *Amaranthus retroflexus* (%62.26), *Cyperus rotundus* L. (%37.74), *Euphorbia prostrata* Aiton. (%26.42); 2016 yılında ise *Chenopodium album* (%61.90), *Convolvulus arvensis* (%57.14), *Heliotropium europium* (%52.38), *Amaranthus retroflexus* (%40.48), *Polygonum aviculare* (%30.35) olduğunu rapor etmiştir. Mevcut çalışmada; rastlanma 2023 yılı surveyinde *Convolvulus arvensis* L. (%72.97), *Chenopodium album* (%70.27), *Heliotropium europaeum* (%52.94), *Amaranthus retroflexus* (%45.94), *Sinapsis arvensis* (%40.54), *Centaurea depressa* (%37.83), *Avena fatua* (%27.02), *Xanthium strumarium* (%27.02), *Cirsium arvense* (%21.62), *Datura strumarium* L. (%18.91); 2024 yılında ise, *Chenopodium album* (%77.5), *Convolvulus arvensis* (%70), *Sinapsis arvensis* (%57.5), *Heliotropium*

europaeum (%42.5), *Centaurea depressa* L. (%37.5), *Salsola kali* (%32.5), *Polygonum convolvulus* (%25), *Cirsium arvense* (%20), *Tribulus terrestris* (%17.5), *Solanum nigrum* L. (%17.5) rastlanma sıklığı bakımından önemli türler olarak tespit edilmiştir. Çalışma bulgularının benzer olduğu gözlenmiştir. *Amaranthus retroflexus*, *Sinapis arvensis*, *Chenopodium album* ve *Convolvulus arvensis* türleri yürütülen çalışmalarda en yaygın yabancı otlar olarak tespit edilmiştir. Mevcut çalışma bulgularının yürütülmüş benzer çalışmalara benzer sonuçlar elde edilmiş olması yanında farklılıklarda bulunmaktadır. Yabancı ot tür, rastlanma sıklığı ve yoğunluk bakımından ortaya çıkan bu farklılıklar ekolojik faktörler, toprak yapısı, ayçiçek çeşidi, rakım, tarımsal alandaki bitki arasındaki allelopatik etkileşimler gibi faktörlere ek olarak ayçiçeği üretimi yapılan alanlarda yetiştirilen kültür bitkisi deseni, münavebe sistemleri ve sulama imkânı ile sulama sistemlerinin de etkili olabileceği düşünülmektedir.

Ayçiçeği üretim alanlarında yabancı ot türlerinin oluşturdukları yoğunluk bakımından bakıldığında; Tekirdağ ilinde ayçiçeği çalışmasında; *Convolvulus spp.* (2.40 bitki/m²), *Chenopodium album* (2.28 bitki/m²), *Cynodon dactylon* (1.60 bitki/m²), *Raphanus raphanistrum* L. (1.56 bitki/m²), *Echinochloa crus-galli* (1.20 bitki/m²), *Elymus repens* (L.) Gould, (1.00 bitki/m²), *Amaranthus retroflexus* (0.87 bitki/m²), *Sinapis arvensis* (0.84 bitki/m²), *Orobancha cernua* (0.83 bitki/m²) ve *Cirsium arvense*. (0.76 bitki/m²)'yi en yoğun türler olarak rapor dilmiştir (Arslan ve Kara, 1997).

Benzer bir çalışmada; Edirne ili ayçiçeği üretim alanlarında *Portulaca oleraceae* (2.12 bitki/m²), *Xanthium strumarium* (1.87 bitki/m²), *Cynodon dactylon* (1.73 bitki/m²), *Convolvulus arvensis* (1.30 bitki/m²), *Amaranthus retroflexus* (1.25 bitki/m²), *Sinapis arvensis* (1.15 bitki/m²), *Solanum nigrum* (0.99 bitki/m²), *Tribulus terrestris* (0.98 bitki/m²), *Daucus carota* (0.86 bitki/m²), *Datura stramonium* (0.81 bitki/m²) yoğunluk bakımından ilk sıralarda yer aldığı bildirilmiştir (Yay, 2015). Karabacak (2017) Adana ilinde ayçiçeği ekim alanlarında 2015 yılında yoğun türler olarak; *Chenopodium album* (3.24 bitki/m²), *Convolvulus arvensis* (2.35 bitki/m²), *Cyperus rotundus* L. (1.62 bitki/m²), *Avena sterilis* (1.20 bitki/m²), *Amaranthus retroflexus* (1.04 bitki/m²) olduğunu bildirmiştir. 2016 yılı surveylerinde ise *Chenopodium album* (3.40 bitki/m²), *Echinochloa colonum* (L.) Link. (1.86 bitki/m²), *Orobancha cernua* (1.41 bitki/m²), *Cyperus rotundus* (1.30 bitki/m²), *Heliotropium europium* (0.60 bitki/m²) en yoğun türler olduğunu rapor etmiştir. Ankara ayçiçek üretim alanlarında *Xanthium strumarium* (5.65 bitki/m²), *Sinapis arvensis* (4.32 bitki/m²), *Orobancha ramosa* (3.18 bitki/m²) yabancı otları en yoğun türler olarak bildirilmiştir (Asav ve Serim, 2019). Bir başka çalışmada ise, Adana

ili ayçiçeği üretim alanlarında ilk survey döneminde *C. album* (6.76 bitki/m²), *Heliotropium europaeum* (3.75 bitki/m²) ve *C. arvensis* (3.05 bitki/m²); ikinci survey döneminde ise, *C. album* (5.13 bitki/m²) en baskın tür olurken, ardından *C. vulvaria* (2.42 bitki/m²) ve *Cyperus rotundus* (1.98 bitki/m²) en yüksek yoğunluk oluşturan türler olarak bulunmuştur (Özgil ve ark., 2019). Mevcut çalışmada ise 2023 ve 2024 yıllarında Kırşehir ili ayçiçeği üretim alanlarında, sırasıyla, *Chenopodium album* (1.83-3.02 bitki/m²), *Heliotropium europaeum* (2.60-1.87 bitki/m²), *Convolvulus arvensis* (0.56-1.01 bitki/m²), *Sinapis arvensis* (1.22-1.31 bitki/m²), *Centaurea depressa* (1.97-1.56 bitki/m²) yoğunluk bakımından önemli türler olarak tespit edilmiştir. Önceki çalışmalar ile mukayese edildiğinde yoğunluk bakımından tespit edilen türlerde benzerlikler olduğu, yoğunlukları aynı olmasa dahi yoğunluk sıraları yüksek benzerlik göstermiştir.

Gerçekleştirilen surveyler sonucuna göre; Kırşehir İli ayçiçeği üretimi alanlarında 2023 yılı üretim sezonunda; *Heliotropium europaeum* (Boz ot) 2.60 adet/m² ve *Centaurea depressa* (Gökbaş) 1.97 adet/m²; 2024 üretim sezonunda ise *Chenopodium album* (sirken) 3.02 adet/m² ve *Heliotropium europaeum* (Boz ot) 1.87 adet/m² ana zararlı yabancı otlar olarak belirlenmiştir. Diğer lokasyonlarda yürütülen çalışmalardaki sonuçlar değerlendirildiğinde; Tekirdağ Ayçiçeği üretim alanlarında *Convolvulus arvensis*, *Chenopodium album*, *Cynodon dactylon* türleri; Edirne’de *Portulaca oleracea*, *Xanthium strumarium*, *Cynodon dactylon*, *Convolvulus arvensis*, *Amaranthus retroflexus* türleri, Adana’da *Chenopodium album*, *Convolvulus arvensis*, *Cyperus rotundus*, *Echinochloa colonum* türleri, Ankara’da *Xanthium strumarium*, *Sinapis arvensis*, *Orobancha ramosa* türleri ve yine Adana’da *Chenopodium album*, *Convolvulus arvensis* ve *Heliotropium europaeum* türleri ana zararlı yabancı otlar olarak görülmektedir. Mevcut çalışmada tespit edilen ana zararlı yabancı ot türleri çoğunlukla benzerlik göstermiş, yer almayan türler ise yine tespit edilmiş ancak yoğunluk bakımından düşük kalmıştır. Ayrıca bölgelerdeki tarımsal üretim desenindeki farklılıklar, toprak işleme, su varlığı, uygulanan ekim nöbeti sistemi ve herbisit seçim ve uygulamalarındaki farklılıklar ile yabancı otun ekolojik isteklerindeki farklılıklar sebebiyle yabancı ot türlerinde değişmelerin olabilmesi mümkün olabilmektedir.

Kırşehir ilinde daha önce ayçiçeğinde yabancı otlarla ilgili herhangi bir çalışma bulunmamakta olup bu açıdan bir değerlendirme yapılamamıştır. Ancak Kırşehir ilinde yetiştiriciliği yapılan diğer bitkisel üretim alanlarındaki yabancı otlar ile ilgili benzer çalışmalara baktığımızda; Yılar ve ark. (2021) Kırşehir ilinde nohut üretim alanlarında yürüttükleri çalışmada; 25 familyadan 64 farklı yabancı ot türü belirlenmiştir. Poaceae

(11 tür), Asteraceae (10 tür) ve Brassicaceae (6 tür) ile en yaygın familyalar olarak tespit edilmiştir. Yine Yılar ve ark. (2022) Kırşehir ili şeker pancarı üretim alanlarında 23 familyaya ait 57 yabancı ot türü tespit edilmiştir. Yapılan iki çalışma da mevcut çalışma bulguları ile benzerlik göstermektedir. En fazla tür içeren familyalar; Asteraceae (14 tür), Poaceae (6 tür) ve Fabaceae (4 tür) ile bulunmuştur. Bu çalışmada ise 26 familyaya ait 70 farklı yabancı ot türü tespit edilmiştir. Asteraceae (15 tür) Poaceae (10 tür), Fabacea (6 tür) önemli familyalar olarak belirlenmiştir. Yapılan çalışmalar birbirleri ile kıyaslandığında yüksek oranda benzerlikler göstermektedir.

Yılar ve ark. (2021) nohut üretim alanlarında; *Hordeum vulgare* L. (2.46 adet/m²), *Avena fatua* (1.41 adet/m²), *Convolvulus arvensis* (1.29 adet/m²), *Cirsium arvense* (0.58 adet/m²) ile en yoğun türler olduğu rapor edilmiştir. Kırşehir şeker pancarı alanlarında; *Chenopodium album* (2.55 adet/m²), *Convolvulus arvensis* (0.87 adet/m²), *Amaranthus retroflexus* (0.78 adet/m²), *Amaranthus albus* (0.69 adet/m²), *Echinochloa crus -galli* (0.24 adet/m²), *Salsola kali* L. (0.22 adet/m²) en fazla yoğunluk oluşturan türler olarak rapor edilmiştir (Yılar ve ark., 2022). Bu çalışmada ise en fazla rastlanılan türler 2023 yılında; *Heliotropium europaeum* (2.60 bitki/m²), *Centaurea depressa* (1.97 bitki/m²), *Chenopodium album* (1.83 bitki/m²), *Sinapis arvensis* (1.22 bitki/m²), *Convolvulus arvensis* (0.56 bitki/m²), *Amaranthus retroflexus* (0.52 bitki/m²), *Avena fatua* L. (0.28 bitki/m²), *Datura strumarium* (0.17 bitki/m²), *Cirsium arvense* (0.16 bitki/m²), *Elymus repens* (L) Gould. (0.12 bitki/m²) olarak tespit edilmişken, 2024 yılında ise; *Chenopodium album* (3.02 bitki/m²), *Heliotropium europaeum* (1.87 bitki/m²), *Centaurea depressa* (1.56 bitki/m²), *Sinapis arvensis* (1.31 bitki/m²), *Convolvulus arvensis* (1.01 bitki/ m²), *Xanthium strumarium* (0.41 bitki/m²), *Salsola kali* (0.37 bitki/m²), *Orobancha cumana* (0.30 bitki/m²), *Xanthium spinosum* (0.27 bitki/m²), *Tribulus terrestris* (0.21 bitki/m²) olarak tespiti yapılmıştır. Çalışmalar dikkatlice incelendiğinde aynı türde yabancı otlara rastlanılmıştır ve bu açıdan çalışmalar benzerlik göstermektedir.

Yılar ve ark. (2021) nohut üretim alanlarında yabancı otların sıklıklarının; *Avena fatua* (%61.40), *Convolvulus arvensis* (%52.63), *Chenopodium album* (%47.36), *Salsola kali* (%29.82), *Cirsium arvense* (%28.07), *Polygonum aviculare* L. (%26.31), *Chrozophora tinctoria* L. (%22.8), *Chondrilla juncea* L. (%21.5) ve *Boreava orientalis* Jaub. Et Spach. (%21.5) olduğunu, Kırşehir şeker pancarı üretim alanlarında; *Amaranthus retroflexus* (%75), *Convolvulus arvensis* (%53.3), *Amaranthus albus* (%46), *Sinapsis arvensis* (%33), *Echinochloa crus -galli* (%30), *Salsola kali* (%25), *Solanum nigrum*

(%23.3) olduğunu bildirmişlerdir (Yılar ve ark., 2022). Çalışmamızda ise; 2023 yılında; *Convolvulus arvensis* (%72.97), *Chenopodium album* (%70.27), *Heliotropium europaeum* L. (%52.94), *Amaranthus retroflexus* (%45.94), *Sinapis arvensis* (%40.54), *Centaurea depressa* (%37.83), *Avena fatua* (%27.02), *Xanthium strumarium* (%27.02), *Cirsium arvense* (%21.62), *Datura strumarium* L. (%18.91) olarak bulgulanuken; 2024 yılında ise; *Chenopodium album* (%77.5), *Convolvulus arvensis* (%70), *Sinapis arvensis* (%57.5), *Heliotropium europaeum* (%42.5), *Centaurea depressa* (%37.5), *Salsola kali* (%32.5), *Polygonum convolvulus* (%25), *Cirsium arvense* (%20), *Tribulus terrestris* (%17.5), *Solanum nigrum* (%17.5) olarak tespit edilmiştir. Çalışmalar kıyaslandığında önceki çalışmalarla ortak noktolar söz konusudur. Ortaya çıkan farklılıklar ise kültür bitkilerinin yetiştirilme koşulları ile yürütülen tarımsal faaliyetlerden ve aynı zamanda bitkilerin yabancı ot türleri üzerindeki rekabet güçlerinin farklılıklarından ileri gelebileceği öngörülmektedir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Ayçiçeği bitkisi boyu 1.5-2 metreyi aşabilen ve güçlü kök yapısı sayesinde rekabetçi bir kültür bitkisidir. Ayçiçeği ile birlikte veya daha sonra çimlenebilen yabancı otlar, çimlenmeyi takip eden ilk dört haftalık dönemde zarar verebilmektedir. İlk bir aylık bu dönemde hızlı gelişme gösterebilme kabiliyetine sahip yabancı otlar, su ve besin elementleri yönünden kültür bitkisi ile rekabete girerek bitki gelişimine engel olabilmektedir. Bununla birlikte kültür bitkisinden daha hızlı gelişebilen yabancı otlarda ayçiçeği bitkisini gölgeleme yaparak gelişimini engelleyebilmektedir. Ayçiçeği tarlalarında çoğunlukla tek yıllık yabancı otlar sorun oluşturmakla birlikte, çok yıllık ve parazit yabancı otlarda gelişim gösterebilmektedir.

Bu çalışmada Kırşehir İli ayçiçeği üretim alanlarında sorun olan yabancı ot türleri ve bu yabancı otların yoğunlukları, rastlanma sıklıkları belirlenmiştir. 2023-2024 yıllarında yürütülen 2 yıllık survey çalışmaları sonucunda ayçiçeği üretim alanlarında 26 familyaya ait 70 farklı yabancı ot türü tespit edilmiştir. Bu türlerin 10'u dar yapraklı iken 60'ı geniş yapraklıdır. İl genelinde ayçiçeği üretim alanında en yaygın yabancı otlar 2023 yılı için %72.97 ile *Convolvulus arvensis* L., %70.27 ile *Chenopodium album* L. bitkileri; 2024 yılı için *Chenopodium album* %77.50 ve *Convolvulus arvensis* % 70.0 olarak tespit edilmiştir. Ayçiçeği üretim alanlarında yabancı otların oluşturdukları yoğunluk bakımından (bitki/m²) 2023 yılında *Heliotropium europaeum* L. (2.60 bitki/m²), *Centaurea depressa* L. (1.97 bitki/m²) ve *Chenopodium album* (1.83 bitki/m²) ile ilk sırada yer almıştır. 2024 yılında ise yine *Chenopodium album* (3.02 bitki/m²), *Heliotropium europaeum* (1.87 bitki/m²) ve *Centaurea depressa* L. (1.56 bitki/m²) bitkileri ilk sırada yer almıştır. Her iki yılda yürütülen survey sonuçlarına göre *Heliotropium europaeum* (Boz ot) ve *Centaurea depressa* L. (Gökbaş) 2023 yılı üretim sezonunda Ayçiçeği üretim alanında ana zararlı yabancı ot olarak tespit edilmiştir. 2024 üretim sezonunda ise *Chenopodium album* (sirken) ve *Heliotropium europaeum* (Boz ot) ana zararlı yabancı otlar olarak belirlenmiştir.

Bir üretim alanında ana zararlı yabancı otların surveylerle belirlenmesi entegre mücadele programlarının belirlenmesi açısından büyük önem taşımaktadır. Bu sebeple kültür bitkilerinde farklı yıllarda surveyler gerçekleştirilerek hâkim yabancı ot türlerinin belirlenmesi önem arz etmektedir. Çünkü üretim bölgelerinde uygulanan ekim nöbeti sistemindeki değişiklikler, toprak işleme ve iklim koşullarına bağlı olarak tarım

alanındaki yabancı tür ve yoğunlukları değişiklik gösterebilmektedir. Tarımsal alanda yabancı otlarla mücadelede; yabancı otun türü, botaniksel özellikleri, yabancı ot florasındaki tüm türler ve bunlar arasındaki ilişkiler, çevre şartları gibi koşulların bilinmesi birinci derecede öneme sahiptir. Bu açıdan üretim alanlarında yayılış gösteren yabancı ot türlerin belirlenmesi gerekmektedir. Kırşehir ili ayçiçeği üretim alanında yabancı otlarla etkin bir mücadele yönteminin seçimi alanda yayılış gösteren yabancı ot türlerinin belirlenmesine bağlıdır. Bu bağlamda Kırşehir ili ayçiçeği üretiminde sorun olan yabancı otların belirlenmesi üzerine yürütölen ilk çalışma bulgularının yabancı otlarla mücadele imkanlarının araştırılmasına ve tarımın sürdürülebilirliğine yarar sağlayacağı düşünülmektedir.

6. KAYNAKLAR

- Akar, A., & Ögüt Yavuz, D. (2020). Uşak ili şeker pancarı (*Beta vulgaris* L.) ekim tarlalarında bulunan yabancı ot türlerinin, rastlama sıklıklarının ve yoğunluklarının belirlenmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 25(3), 461-473.
- Akça, A. & Işık, D. (2016). Kayseri ili şeker pancarı (*Beta vulgaris* L.) ekiliş alanlarında bulunan yabancı otların tespiti. *Bitki Koruma Bülteni*, 56(1), 115-124.
- Aksoy, E. & Pekcan, V. (2014). Canavar Otları (Orobanche Spp., Phelipanche Spp.) ve Mücadelesi. *Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Bitki Sağlığı Araştırmaları Daire Başkanlığı, Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları*. Erişim adresi: https://arastirma.tarimorman.gov.tr/ttae/Belgeler/Yayinlar/Kitaplar/canavar_otu_kitap_matbaa_hali.pdf (Erişim tarihi: 20 Ekim 2024.)
- Anonim, (2024a). <http://www.kirsehir.gov.tr/cografya> (Erişim tarihi: 01 Ekim 2024).
- Anonim, (2024b). <https://kirsehir.tarimorman.gov.tr/Menu/9/II-Tanitim> (Erişim tarihi: 01 Ekim 2024).
- Anonim, (2024c). <https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?m=KIRSEHIR> (Erişim tarihi: 01 Ekim 2024).
- Anonymous, 2024. The Soybean Processors Association of India. <https://www.sopa.org/>. Erişim tarihi:10.12.2024).
- 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.
- 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.
- Asav, Ü. & Serim, A. T. (2019). Ankara ili ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) ekiliş alanlarında bulunan yabancı otların tespiti. *Plant Protection Bulletin*, 59(4), 29-34. <https://doi.org/10.16955/bitkorb.561835>.
- Béres, I., Szente, D., Gyenes, V. & Somlyay, I. (2005). Weed control in sunflower (*Helianthus annuus* L.) with post-emergent herbicides. *Communications in agricultural and applied biological sciences*, 70(3), 475-479.
- Bhadra, T., Mahapatra, C.K., & Paul, S.K. (2020). Weed management in sugar beet: A review. *Fundamental and Applied Agriculture*, 5(2), 147-156.
- Davis, P.H. (1965-1988). *Flora of Turkey and The East Aegean Islands*, Vol. 1-10, University of Edinburg, England.

- Erol, E. H. (2010). Farklı domuz pıtrağı (*Xanthium strumarium* L.) yoğunluklarının ayçiçeği verimi ve verim unsurları üzerine etkileri (Master's thesis, Namık Kemal Üniversitesi).
- İyigün, Ö., Özer Z., & Kutluk N.D. (1997). Kazova'da (Tokat) ayçiçeği ekim alanlarında sorun olan yabancı otlar üzerinde araştırmalar. Türkiye II. Herboloji Kongresi, 1-4 Eylül, İzmir, 181 s.
- Kadıoğlu, İ. (2009). Canavar Otunun (*Orobancha* spp.) Tanımı, Zararları ve Mücadelesi. Türkiye Herboloji Dergisi, 12(2),1-6.
- Karabacak, S. (2017). Çukurova bölgesi ayçiçeğinde sorun olan yabancı ot türlerinin ve yoğunluklarının belirlenmesi ile bunlardan canavar otlarının (*Orobancha* Spp.) Agroekolojik Herbisitlerle Mücadele Olanaklarının Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana,107 s.
- Koç, G., & Işık, D. (2022). Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) yetiştiriciliğinde yabancı otlarla mücadelede kritik periyodun belirlenmesi. Turkish Journal of Weed Science, 25(2), 98-110.
- Meral, Ü. B. (2019). Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) bitkisinin önemi ve üretimine genel bir bakış. International Journal of Life Sciences and Biotechnology, 2(2), 58-71.
- Mijić, A., Duvnjak, T., Liović, I., Sudarić, A., Barić, K., Jug, D., & Markulj Kulundžić, A. (2022). Weeds in sunflower production in Croatia and their control. Journal of Central European Agriculture, 23(4), 782-794.
- Mohapatro, S. (2022). Influence of chemical and physical method of weed management on productivity, economics and weed efficiency of sunflower (*Helianthus annuus* L.). Indian Journal of Natural Sciences (IJONS), 13(72), 44564-44569.
- Odum, E.P., (1971). Fundamentals of Ecology 3rd Ed. W.B. Saunders Company, Philadelphia, pp. 574.
- Özen, A. (2021). Ayçiçeği yetiştiriciliğinde alevleme tekniği ile yabancı ot mücadelesi (Master's thesis, Bursa Uludağ University (Turkey)).
- Özer, Ö. (2022). Tekirdağ ve Kırklareli illerinde ayçiçeği ekim alanlarındaki yabancı ot türlerinde görülen fungal etmenlerin belirlenmesi (Master's thesis, Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi).
- Özkahraman, C. (2021). Tribenuron methyl herbisitine dayanıklı ayçiçeği genotiplerinde yabancı ot mücadele yöntemlerinin verim ve kalite üzerine etkilerinin belirlenmesi.
- 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. Mustafa Kemal University Journal of Agricultural Sciences (MKUJAS), 24(2), 87-96.
- Shevchenko, S., Derevenets-Shevchenko, K., Shevchenko, M., & Shevchenko, O. (2024). Sunflower broomrape (Wallr.) and weeds in sunflower crops with minimized tillage in a steppe ecotype crop rotation. Ekológia (Bratislava), 43(1), 34-42.

- TAGEM, (2008). Zirai mücadele teknik talimatları, Cilt-6, Yabancı Ot Mücadele Teknik Talimatları. Erişim adresi: <https://www.tarimorman.gov.tr/TAGEM/Belgeler/yayin/Yabanc%C4%B1%20Ot%20Zirai%20M%C3%BCcadele%20Teknik%20Talimatlar%C4%B1.pdf> (Erişim tarihi: 20 Ekim 2024).
- Tan, A.S. (2006). Ayçiçeği tarımı. Çiftçi Broşürü No: 136. Ege Tar. Ara. Enst. Menemen, İzmir.
- Tepe I. (2014). Tarımda yabancı otlarla mücadele. Sidas yayıncılık, İzmir.
- Tetik, Ü. (2019). Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) üretiminde kullanılan herbisitlerin verim ile kalite unsurlarına etkisi (Master's thesis, Namık Kemal Üniversitesi).
- TÜİK, (2024). <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?locale=tr> (Erişim Tarihi: 24 Ekim 2024).
- Uluğ, E., Kadioğlu, İ., & Üremiş İ. (1993). Türkiye'nin yabancı otları ve bazı özellikleri. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yayın No:78. Adana.
- Uyar, F. (2019). Herbisitlere alternatif olan alevleme ve mekanik mücadele yöntemlerinin ayçiçeğinde yabancı otlar üzerindeki etkisinin araştırılması (Master's thesis, MTÖ Üniversitesi).
- Uygur F. N. (1991). Herboloji Araştırma Yöntemleri. Ç. Ü. Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, Yardımcı ders Notu, Adana.
- Üder, F., & Demirbaş, S. (2019). Trakya bölgesi canavar otlarının (*Orobancha cumana* Wallr.) ayçiçeğinin gelişimi üzerine bazı etkilerinin belirlenmesi. Mediterranean Agricultural Sciences, 32(2), 211-217. <https://doi.org/10.29136/mediterranean.567233>.
- Yaşar, Y. (2022). Farklı ayçiçeği hatlarının canavar otu türlerine (*Orobancha* spp.) ve bazı herbisitlere karşı dayanıklılık reaksiyonlarının araştırılması (Doctoral dissertation, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana).
- Yay, Ö.D. (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, Tekirdağ.
- Yemen, B., & Belgüzar, S. (2024). Yağlık ayçiçeği üretiminde karşılaşılan bitki koruma sorunlarının belirlenmesi: Sivas ili örneği, Türkiye. Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi, 11(1), 48-57. <https://doi.org/10.19159/tutad.1387405>.
- Yılar, M., Bayar, Y., & Akan, K. (2021). Kırşehir ili nohut üretim alanlarında görülen yabancı otların yaygınlık ve yoğunluklarının belirlenmesi. Turkish Journal of Weed Science, 24(2), 83-90.
- Yılar, M., Bayar, Y., Akan, K., & Türkay, İ. (2022). Kırşehir ili şeker pancarı (*Beta vulgaris* L.) üretim alanlarında yayılış gösteren yabancı otların flora, yaygınlık ve yoğunluklarının belirlenmesi. Harran Tarım Ve Gıda Bilimleri Dergisi, 26(3), 268-279. <https://doi.org/10.29050/harranziraat.1071821>.

- Yurtvermez, B., & Gıdık, B. (2021). Yağlı tohumlu bitkiler ve kullanım alanları. Bayburt Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 4(2), 139-145.
- Yücel, A. (2011). Ayçiçeği tarımında yabancı ot kontrolünde ilaçlı çapalama uygulamaları (Master's thesis, Namık Kemal Üniversitesi).
- Zengin, H. (1999). Erzurum yöresi ayçiçeği tarlalarında görölen yabancı otlar, yoğunlukları, rastlama sıklıkları ve topluluk oluşturma durumları üzerinde araştırmalar. Tr. J. of Agriculture and Forestry, 23:39-44.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER	
Adı Soyadı:	Muhammed Emre Göktaş
Uyruğu:	T.C.
Orcid Numarası:	0009-0008-9110-3908

EĞİTİM BİLGİLERİ	
Lisans	
Üniversite:	Kırşehir Ahi Evran
Fakülte:	Ziraat Fakültesi
Bölümü:	Bitki Koruma
Mezuniyet Yılı:	2020
Yüksek Lisans	
Üniversite:	Kırşehir Ahi Evran
Enstitü:	Fen Bilimleri
Anabilim Dalı:	Bitki Koruma
Mezuniyet Yılı:	2024
Doktora	
Üniversite:	
Enstitü:	
Anabilim Dalı:	
Mezuniyet Yılı:	

Tezden Üretilen Makaleler ve Bildiriler
Göktaş, M.E. (2024). Mikroherbisitler ve biyoherbisitler'e genel bir bakış. Ahi Evran 4th International Conference On Scientific Research, 26-28 April 2024, Kırşehir, Türkiye.