

# Turkish Journal of Weed Science

<https://dergipark.org.tr/tr/pub/tjws>

Volume | Issue | Year  
**26 | 2 | 2023**  
E-ISSN : 2458-7966



Türkiye Herboloji Derneği  
Turkish Weed Science Society

# Turkish Journal of Weed Science

<https://dergipark.org.tr/tr/pub/tjws>

Volume | Issue | Year  
**26 | 2 | 2023**  
E-ISSN : 2458-7966



Türkiye Herboloji Derneği  
Turkish Weed Science Society

# TURKISH JOURNAL OF WEED SCIENCE (TÜRKİYE HERBOLOJİ DERGİSİ)

VOLUME 26\*Issue 2\*2023

ISSN: 1303-6491 E-ISSN: 2458-7966

**Sahibi/Owner:** Prof. Dr. Doğan IŞIK (Türkiye Herboloji Derneği Başkanı) Erciyes Üniversitesi, Kayseri, TÜRKİYE

## EDİTÖRLER LİSTESİ/EDITORIAL BOARDS

### Baş Editör/Editor in Chief

Doğan IŞIK Türkiye

### Sorumlu Editörler/Managing Editors

Emine Kaya ALTOP Türkiye

Murat KARACA Türkiye

Süleyman TÜRKSEVEN Türkiye

Yasin Emre KİTİŞ Türkiye

### Teknik Editörler/Technical Editors

Bahadır ŞİN Türkiye

Ender Şahin ÇOLAK Türkiye

Hakkı TAŞDELEN Türkiye

### Dil Editörleri/Language Editors

Khawar JABRAN Türkiye

Ahmet Tansel SERİM Türkiye

### Editörler/Editors

Adnan KARA	Türkiye	Irfan CORUH	Türkiye
Ahmet Tansel SERİM	Türkiye	Işık TEPE	Türkiye
Ahmet ULUDAG	Türkiye	Izzet KADIOĞLU	Türkiye
Ali Reza TAAB	Iran	Kassim AL-KHATIB	USA
Asad SHABBIR	Pakistan	Khawar JABRAN	Türkiye
Ayşe YAZLIK	Türkiye	Melih YILAR	Türkiye
Bahadır ŞİN	Türkiye	Mehmet Nedim DOGAN	Türkiye
Bekir BUKUN	Türkiye	Murat KARACA	Türkiye
Demosthenis CHACHALIS	Greece	Mustapha HAIDAR	Lebanon
Dogan ISIK	Türkiye	Nihat TURSUN	Türkiye
Eda AKSOY	Türkiye	Olca BOZDOĞAN	Türkiye
Emine KAYA ALTOP	Türkiye	Onur KOLOREN	Türkiye
Feyzullah Nezih UYGUR	Türkiye	Ünal ASAV	Germany
Fırat PALA	Türkiye	Sava VRBNICANIN	Serbia
Garifalia ECONOMOU	Greece	Serdar EYMIRLI	Türkiye
Giuseppe BRUNDU	Italy	Shunji KUOKAWA	Japan
González-Moreno PABLO	UK.	Sibel UYGUR	Türkiye
Guang-Xi WANG	Japan	Tamer ÜSTÜNER	Türkiye
Hasan DEMIRKAN	Türkiye	Uwe STARFINGER	Germany
Hilmi TORUN	Türkiye	Valérie LE CORRE	France
Husrev MENNAN	Türkiye	Yasin Emre KITIS	Türkiye
Ijaz Ahmad KHAN	Pakistan	Yildiz NEMLI	Türkiye
Inderjit	India	Yusuf YANAR	Türkiye
Ilhan KAYA	Türkiye	Zübeyde Filiz ARSLAN	Türkiye
Ilhan UREMIS	Türkiye		

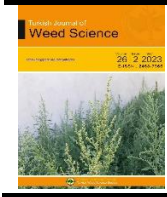
**İndeksleme:** Cabi, ResearchBib, DRJI (Directory of Research Journals Indexing), Academic Resource Index (Researchbib), Journal Index, SIS (Scientific Indexing Services), IIFactor - Real Time Impact, CiteFactor.Org, Cosmos Impact Factor, Dergipark, EBSCO

**Kapak Resmi :** Osman GÜVEN

**@Türkiye Herboloji Derneği**  
Basım Tarihi: 31.12.2023

## İÇİNDEKİLER :

- Beypazarı (Ankara)'nda Havuç, Ispanak ve Marul Yetiştiriciliğine Genel Bir Bakış ve Yabancı Ot Sorunu/ *An Overview of Carrot, Spinach and Lettuce Cultivation and Weed Problem in Beypazarı (Ankara)* **83**  
Merve BOZOĞLU, Işık TEPE\*
- Weed Management Through Herbicide Application to Increase Flax (*Linum usitatissimum* L.) Straw Yield **98**  
Esra ÇİĞNİTAŞ\*, Hüsrev MENNAN
- Batı Akdeniz Bölgesi Örtü Altı Domates Alanlarında Sorun Olan Canavar Otu (*Phelipanche* spp.) Türlerinden İzole Edilen Funguslar/ *Fungi Isolated From Broomrape Species (Phelipanche spp.) in Tomato Greenhouses of The Western Mediterranean Region* **106**  
Gürkan BAŞBAĞCI\*, Esra ÇİĞNİTAŞ, Yasin Emre KİTİŞ
- Ege Bölgesi Ispanak Üretim Alanlarda Görülen Yabancı Ot Türleri, Yoğunlukları ve Rastlanma Sıklıkları/ *Weed Species, Density And Frequency in Spinach Growing Areas in Aegean Region* **114**  
Yıldız SOKAT
- Ordu İli Fındık Bahçelerinde Potansiyel Olarak Kullanılabilecek Örtücü Bitkilerin Allelopatik Etkisi/ *Allelopathic Effect of Cover Plants That Can Potentially be Used in Hazelnut Orchards in Ordu Province* **123**  
Seçil EKER\*, Onur KOLÖREN
- Fındık Üreticilerinin Yabancı Otlar ve Mücadelesi Hakkında Bilgi Düzeylerinin Belirlenmesi/ *Allelopathic Effect of Cover Plants That Can Potentially be Used in Hazelnut Orchards in Ordu Province* **130**  
Hikmet YONAT\*, Onur KOLÖREN
- Chenopodium album*: A review of weed biology, status and the possibilities for biological control **144**  
Shahjadi-nur-us SHAMS, Rabeya KUPDHONİ, Md. Arifur Rahman KHAN, Md. Nahidul ISLAM\*
- Türkiye'nin Yabancı Otları ve Özellikleri: Ayçiçeği/ *Weeds of Türkiye and Their Characteristics: Sunflower* **159**  
Hüseyin ÖNEN



Available at: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/tjws>

## Turkish Journal of Weed Science

©Turkish Weed Science Society



*Araştırma Makalesi (Research Article)*

### Bey pazarı (Ankara)'nda Havuç, Ispanak ve Marul Yetiştiriciliğine Genel Bir Bakış ve Yabancı Ot Sorunu

Merve BOZOĞLU<sup>1</sup> Işık TEPE<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van, (Orcid No:0009-0006-9765-313X)

<sup>2</sup>Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Van, (Orcid No:0000-0002-9156-9467)

\*Corresponding author e-mail: itepe@yyu.edu.tr

#### ÖZET

Çalışmada Türkiye'nin havuç, ıspanak ve marul yetiştiriciliğinde önemli bir bölgesi olan Ankara'nın Bey pazarı ilçesinde yabancı ot sorunu ve mücadelesinde üreticinin bilgi, deneyim ve sorunlarını çözümedeki yetkinliğini tespit etmek amaçlanmıştır. Çalışma, Bey pazarı ilçesinde 2022 yılının Nisan-Ağustos ayları arasında 11 köyde yürütülmüş, toplam 155 yetiştirici ile görüşülmüş ve her üreticiye 30 soru yöneltilmiştir. Sorular çiftçiyi tanıma, yetiştiricilik faaliyetleri hakkında bilgi alma ve yabancı ot sorununu anlamaya yönelik üç başlık altında hazırlanmıştır. Soruların on tanesi beşli Likert ölçeğiyle, diğerleri uygun istatistik ve grafiksel yöntemlerle değerlendirilmiştir. Çalışma sonucunda üreticilerin eğitim düzeylerinin iyi olduğu; bu ürünleri yetiştirme imkânları, iklim ve toprak koşullarının uygun olması sebebiyle tercih ettikleri anlaşılmıştır. Havucu yılda iki ürün, ıspanak ve marulu ise üç ürün olarak yetiştirdikleri; hastalık, zararlı ve yabancı otlara karşı dayanıklı ve yüksek verimli çeşitleri tercih ettikleri belirlenmiştir. Elde ettikleri verimden memnun olmalarına karşın zirai mücadele ve pazar sorunlarından şikâyetçi oldukları görülmüştür. Yabancı ot yoğunluğunun yüksek olduğu, mücadele edilmemesi durumunda önemli ölçüde zarar verdiği ifade edilmiştir. Çiftçilerin beyanlarından 26 adet yabancı otun sorun olduğu, özellikle horozibikleri (*Amaranthus* spp.), sirken (*Chenopodium album* L.), semizotu (*Portulaca oleracea* L.), tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.) ve topalak (*Cyperus rotundus* L.)'in yoğun olarak bulunduğu anlaşılmıştır. Mücadelede kimyasal yöntemler başta olmak üzere elle yolma, çapa ve münavebeyi tercih ettikleri tespit edilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Havuç, ıspanak, marul, yabancı ot, sörvey, anket, Bey pazarı.

#### An Overview of Carrot, Spinach and Lettuce Cultivation and Weed Problem in Bey pazarı (Ankara)

#### ABSTRACT

This study was aimed to determine the weed problem, the knowledge, experience and competence of the producer in solving the issues of controlling weeds in the Bey pazarı district of Ankara, which is an important region of Türkiye for carrot, spinach and lettuce cultivation. The study was carried out in 11 villages in the Bey pazarı between April and August 2022, 155 farmers were interviewed and 30 questions were asked to each grower. The survey questions were prepared under three main headings: getting to know the farmer, obtaining the knowledge about vegetable growing and determining the weed problem. Ten of these questions were subjected to a five-point Likert scale and the others were evaluated with appropriate statistical and graphical methods. It was understood that the education level of the producers was decent and they prefer these products due to suitable climate, soil, and cultivation conditions. It was determined that they grow carrot twice a year, spinach and lettuce three times a year; they pay attention to prefer high-yielding varieties that advantageous against diseases, pests, and weeds. Although they were satisfied with the yield they achieved, it was observed that they complained about agricultural control and market problems. It has been stated that the weed density is high and causes significant damage if left untreated. According to the farmers' statements, 26 weed species were troublesome, especially pigweeds (*Amaranthus* spp.), lamb's quarters (*Chenopodium album* L.), purslane (*Portulaca oleracea* L.), field bindweed (*Convolvulus arvensis* L.), and purple nutsedge (*Cyperus rotundus* L.) were found to be abundant. It has been observed that they prefer hand weeding, hoeing, and crop rotation and mainly chemical methods.

**Keywords:** Carrot, spinach, lettuce, weeds, questionnaire, survey, Bey pazarı.

## GİRİŞ

Beypazarı Ankara'nın en büyük ilçelerinden biridir, rakımı 675 m, yüzölçümü 1865 km<sup>2</sup>'dir ve Ankara'nın kuzeybatısında yer alır. Kuzey bölgesi Batı Karadeniz, güney bölgesi iç Anadolu ikliminin özelliklerini gösterir. En önemli özelliklerinden birisi Kırmir çayı ve Sakarya Nehri havzalarının sahip olduğu mikro klima özelliği taşımasıdır. Bu bölge kendine has bir iklim ve toprak özelliğine sahiptir ve tarım için çok elverişlidir, nüfusunun %67'si tarım ile uğraşmaktadır (TCBK, 2022).

Beypazarı'nda üretimi yapılan en önemli sebzelerden biri havuç (*Daucus carota* L.)'tur. Toplam 24 bin dekar alanda üretilmekte ve yaklaşık 144 bin ton ürün elde edilmektedir. Bu rakam Türkiye'nin toplam havuç yetiştiriciliğinin yaklaşık %18'ini oluşturmaktadır (Akça ve ark., 2017; TÜİK, 2022). Ayrıca Türkiye'nin havuç ve diğer kök bitkilerini kapsayan ürün grubunun ihracatından elde ettiği gelir yaklaşık 17.3 milyon Amerikan Doları'dır (ITC, 2022). Üretimi yapılan diğer bir önemli ürün ise ıspanak (*Spinacia oleracea* L.)'tır. Ispanak kışlık sebzeler arasında çok tercih edilen, yılda birkaç sezon üretilebilen ve ekonomik olarak bölgeye çok katkı sağlayan bitkilerden biridir. Türkiye'deki ıspanak yetiştiriciliği yapılan alanların yaklaşık %13'ü Beypazarı'nda bulunmaktadır. Ispanak üretimi 50 bin ton ile Türkiye üretiminin %22'sini oluşturur (TÜİK, 2022). Önemli bir diğer sebze olan marul (*Lactuca sativa* L.) yıl boyunca tüketim alışkanlıklarından dolayı sürekli sofralarda bulunur. Beypazarı'nda marul üç farklı çeşit (Aysberg, Göbekli ve Kıvrıkcık) olarak toplamda 23.5 bin dekar alanda 73.7 bin ton üretim ile yetiştirilmektedir, bu miktar Türkiye üretiminin yaklaşık %13'ü kadardır (TÜİK, 2022).

Havuç yetiştiriciliğinde yabancı otlar çok önemli olup, bazı durumlarda rekabete girdiği yabancı otlar yüzünden %90'ın üzerinde verim kaybına uğrayabilmektedir (Swanton ve ark., 2009). Havuçta geniş yapraklı bitkiler, dominant türler olarak toplam yabancı otların %10'u kadardır. Bu bitkilerden *Amaranthus* ve *Chenopodium* türleri ise söz konusu yabancı otların %55 ila %98'ini oluşturur (Swanton ve ark., 2010). Özaslan ve ark. (2002) Tokat Kazova'da yaptıkları bir çalışmada, ıspanakta en çok sorun olan üç yabancı ot ailesinin Asteraceae, Brassicaceae ve Poaceae olduğunu tespit etmişlerdir. California'da marulda yapılan bir çalışmada, diğer yabancı otlara

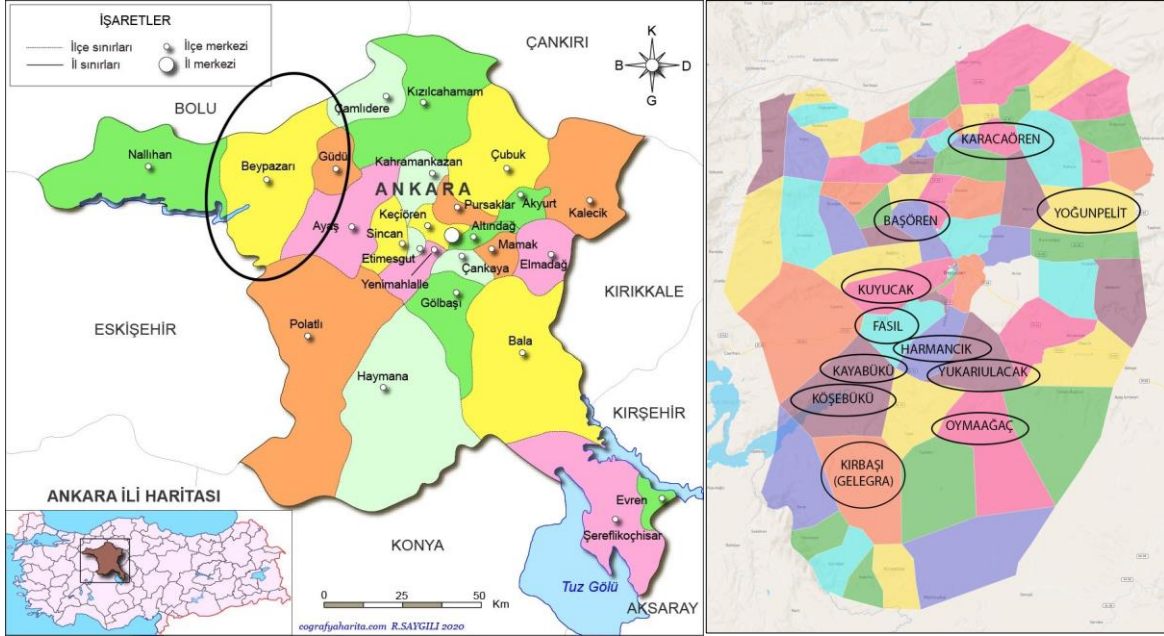
oranla *Chenopodium album*'un %64-85 rastlanma oranı ile en baskın tür olduğu, bunu *Cynodon dactylon* ve *Portulaca oleracea*'nin takip ettiği belirlenmiştir (Ngouajio ve ark., 2003). Marulda yapılan bir çalışmada %25'i yabancı otlar tarafından kaplı tarlalarda %20 ile %40 aralığında bir verim kaybı olduğu hesaplanmış; en fazla soru oluşturan yabancı otlar olarak; *Sonchus oleraceus*, *Stellaria media*, *C. album*, *A. retroflexus*, *Solanum nigrum* ve *Sinapis arvensis* türleri tespit edilmiştir (Shem-Tov ve ark., 2006). Başka bir çalışmada ise sadece bir adet *Amaranthus* bitkisinin aynı sırada yetişen dört marul bitkisinin verimini %20 ila %40 arasında azalttığı tespit edilmiştir (Stall ve Dusky, 2006).

Hızla artan insan nüfusu ve iklim değişikliğinin yıkıcı etkileri düşünöldüğünde hem dünyada hem de Türkiye'de besin açığını gidermek ve ihtiyaç duyulan sağlıklı gıdaya ulaşmak için Beypazarı örneğinde olduğu gibi sebze üretiminin artırılması büyük önem taşımaktadır. Hem iç pazara hem de dış pazara ürün veren ilçedeki üretimin artırılması için ürünlere büyük zarar verdiği bilinen yabancı otlarla mücadele büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle çalışmada Türkiye'de önemli miktarda havuç, ıspanak ve marul yetiştirilen Beypazarı'nda yabancı ot sorunun ne boyutta olduğunu; yabancı otlarla mücadelede bölge çiftçisinin bilgi, donanım, deneyim ve sorunları çözmedeki düzeyini anlamak amaçlanmıştır. Yapradı tüketildiği için yabancı ot mücadelesi zor olan marul ve ıspanakta ve önemli bir ihraç sebzesi özelliği taşıyan havuçta çözümö oldukça zor olan yabancı ot sorununun tam anlamıyla belirlenmesi, üreticilerin bakış açılarının anlaşılması ve bazı mücadele yöntemlerinin geliştirilmesi açısından bu çalışma büyük önem arz etmektedir.

## MATERYAL VE YÖNTEM

### Materyal

Çalışma, Ankara'nın Beypazarı ilçesinde havuç, ıspanak ve marul yetiştiriciliği yapılan alanlarda yürütölmüştür. Bu amaçla 2022 yılı içinde (23 Nisan 2022 - 29 Ağustos 2022) söz konusu sebzelerin yetiştiriciliğinin yapıldığı Başören, Fasıl, Harmancık, Karacaören, Kayabükü, Kırbası, Köşebükü, Kuyucak, Yukarılucak, Yoğunpelit ve Oymaağaç köylerinde anketler yapılmıştır. Ankara'nın ilçeleri ve anketlerin yapıldığı Beypazarı ilçesine ait köyler harita üzerinde Şekil 1'de verilmiştir.



Şekil 1. Beypazarı ilçesi ve anketlerin yapıldığı köyler [Haritalar CH, (2020) ve ATLAS (2022)'den alınmıştır].

## Yöntem

Anketler havuç, ıspanak ve marul bitkilerindeki yabancı ot sorununu belirlemek amacıyla ilçede bu ürünlerin yetiştiriciliğini yapan çiftçilerle yüz yüze görüşmek suretiyle yapılmış, toplam 155 yetiştirici ile görüşme yapılmıştır. Buna göre Beypazarı'nda söz konusu üç ürünü yetiştiren tüm üreticiler ile anket gerçekleştirilmiştir (Çizelge 1). Anket yapılırken aynı zamanda çiftçilerin tarlalarında sorun olduğunu ifade

ettikleri yabancı otlar yerinde görülüp toplanmış, kurutulup herbariyuma alınmış ve tür teşhisleri yapılmıştır. Tür teşhisleri için “*Flora of Turkey and East Aegean Islands*” dan (Davis, 1965-1985; Davis ve ark., 1988) yararlanılmış ve teşhisler Van YYÜ Bitki Koruma Bölümü herbariyum örnekleri ile kıyaslanarak gerçekleştirilmiştir.

Çizelge 1. Beypazarı ilçesinde havuç, ıspanak ve marulun ekiliş alanları ve yapılan anketler

Bitkiler	Ekili alan (da)*	Anket sayısı (çiftçi sayısı)
Havuç	24.000	53
İspanak	20.000	53
Marul (Kıvırcık, Göbekli ve Aysberg)	23.500	49
Toplam	62.000	155

\*TÜİK (2022) kayıtlarından alınmıştır.

Her bir üreticiye toplam 30 anket sorusu yöneltilmiştir. Anket soruları, çiftçi tanıma (ilk 5 soru), sebze yetiştiriciliği ile ilgili bilgiyi ölçme (11 soru) ve yetiştiricilerin yabancı ot sorununun belirlenmesi (14 soru) olmak üzere üç ana başlık altında hazırlanmıştır. Bu anket sorularının on iki

tanesi beşli Likert ölçeğine (1-Hiç etkilemez, 2-Az 3-Ne az ne çok 4-Çok fazla 5-Tamamıyla etkiler) tabi tutulmuş ve soruların Likert ölçeği ortalaması 3'ün üzerinde ise olumlu, 3'ün altındaysa olumsuz olarak kabul edilmiştir (Likert, 1932).

## BULGULAR VE TARTIŞMA

Çalışmadan elde edilen sonuçlar üretici profilini tanıma, yetiştiricilik ile ilgili bilgi seviyesini ölçme; havuç, ıspanak ve marul yetiştiriciliğinde yabancı ot sorununun tespiti açısından üç ana başlık altında değerlendirilmiştir.

### Sebze Yetiştiriciliği Yapan Üreticileri Tanıma

Yapılan anketin sonucunda Beypazarı'nda havuç, ıspanak ve marul yetiştiriciliği yapan çiftçilerin %19'unun üniversite, %47'sinin lise, %8'inin ortaokul ve %26'sının ise ilkokul mezunu olduğu anlaşılmıştır. Üreticilerin %87 olarak belirlenen büyük çoğunluğu geçimlerini sağlamak için yetiştiricilik yaptıklarını

beyan etmişlerdir. Çiftçilerin %35'inin yetiştiricilikle ilgili eğitim toplantılarına hiç katılmadığı, %41'inin ise nadiren katıldığı anlaşılmıştır. Bu soruda Likert ölçeği ortalaması 2.0 olarak hesaplanmıştır. Yine üreticilerin %37'sinin televizyondaki tarım programlarını nadiren, %43'ünün ise bazen takip ettikleri görülmüştür. Likert ölçeği ortalaması 2.5 olarak hesaplanmıştır. Tarım teşkilatı veya üniversite elemanları ile görüşmeleri ile ilgili Likert ölçeği ortalaması ise 2.2 olarak hesaplanmıştır. Bu değerlere bakıldığında üreticilerin eğitim toplantılarını önemsemediği, medyadaki eğitici programları pek takip etmediği ve uzman elemanlarla yoğun bir şekilde görüşmedikleri anlaşılmaktadır (Çizelge 2).

**Çizelge 2.** Üreticiyi tanımaya yönelik sorular ve Likert ölçeği değerleri

Anket sorusu	Likert ölçek değerleri (%)					Anket sayısı	Likert Ölçeği Ortalaması
	1	2	3	4	5		
- Yetiştiricilik hakkında tarım teşkilatları tarafından düzenlenen herhangi bir eğitim toplantısına katılma durumu	35.8	41.5	13.2	9.4	0.0	155	2.0
- Medyadaki çiftçi eğitim programlarını takip etme durumu	11.3	37.7	43.4	7.5	0.0	155	2.5
- Uzman elemanlarla görüşme sıklığı	24.5	45.3	20.8	3.8	5.7	155	2.2

Likert ölçeği: 1. Hiç, 2. Çok nadir, 3. Bazen, 4. Sık-sık, 5. Sürekli olarak veya tamamen.

Beypazarı'nda üreticilerin %60'dan fazlasının lise ve üzeri eğitim aldığı görülmektedir. Bu oranın yüksek olmasının başlıca sebeplerinden biri Beypazarı'nın başkent Ankara'nın önemli bir ilçesi olmasıdır. Ayrıca Beypazarı'nın son yıllarda ünlenen turistik çehresi, ilçe dışından ve şehir dışından insanları çekerek, yaşayanların izole bir halde kalmasını engellemiş, yeniliklere daha açık hale gelmesini sağlamıştır.

Tokat ilinde bağıcılık yapan üreticilerin %58'nin (Cangi ve Topçu, 2010), Konya'nın Altınekin ilçesinde %70'inin, Çumra ilçesinde %40'ının, Ereğli ilçesinde ise %70'inin ilkokul mezunu olduğu (Aydın, 2015), Ankara'nın Ayaş ve Nallıhan ilçelerinde dahi üreticilerin %89'unun ilkokul mezunu olduğu bildirilmiştir (Demirci ve ark., 2005). Uşak'ta üreticilerin %50'sinden fazlasının ilkokul (Lökeü ve ark., 2020), Mersin'de üreticilerin yaklaşık %30'unun herhangi bir eğitim kurumdan mezun olmadığı (Torun, 2022), Diyarbakır'da pamuk üreticilerinin sadece %11'inin lise ve üzeri eğitim aldığı (Pala ve Mennan,

2018) görülmüştür. Yapılan bu çalışmalarla kıyaslandığında Beypazarı üreticilerinin eğitim durumlarının daha iyi olduğu söylenebilir.

Anketler sırasında yapılan gözlemlerde üreticilerin dünya ve Türkiye gündemini yakından takip ettikleri hatta üretim desenlerini zaman zaman bu gündeme göre belirledikleri anlaşılmıştır. Üreticilik yapanların %90'a yakını bu iş ile geçimlerini sağladıklarını belirtmişlerdir. Bu da Beypazarı'nın turizm ile barabar en önemli gelir kaynağından birinin tarım olduğunu göstermektedir. Üreticiler her ne kadar güncel tarım yöntemlerini takip etseler de bu takibi beklenildiği gibi televizyon, medya vb. kaynaklardan değil daha çok önder çiftçiler ve komşuları üzerinden yaptıklarını ifade etmişlerdir. Ayrıca önder çiftçi kavramının Beypazarı için çok önemli olduğu da görülmüştür. Hatta görüşülen çiftçiler birkaç büyük üreticinin adını vererek, '*O ne yaparsa ben de gözüm kapalı yaparım, bütün yeni şeyleri o getirir*' demiştir. Bunlara ek olarak üreticiler, tarım teşkilatı ve çalışanlarından genelde memnun



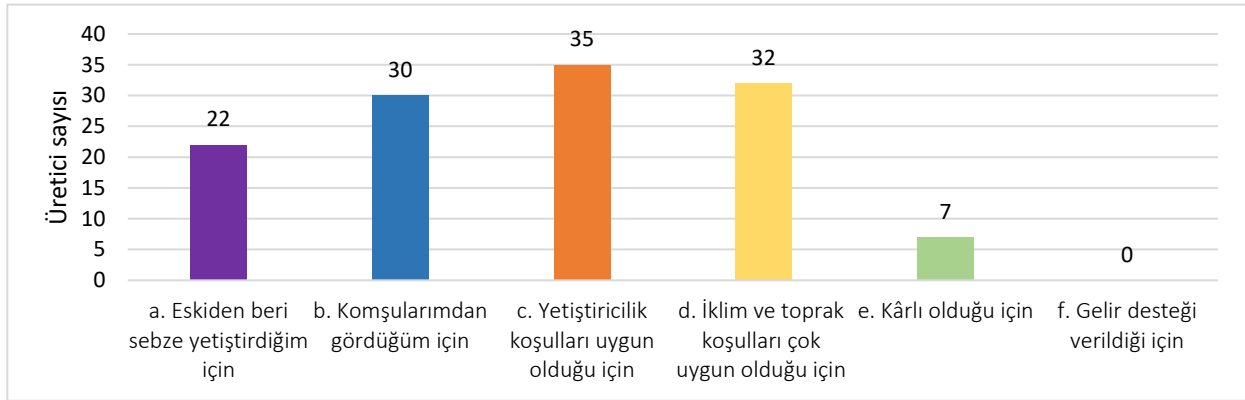
olmadıklarını belirtmişlerdir. Bu memnuniyetsizliğin hem ziraat mühendislerinin tecrübelerinin azlığından

hem de görüşme sıklığıının yetersiz olmasından kaynaklandığı anlaşılmıştır.

### Üreticilerin Yetiştiricilik Faaliyetleri

Beypazarı'nda anket yapılan üreticilerin hemen hepsi havuç (53), ıspanak (53) ve marul (49) yetiştirmektedir. Beypazarı'nı besleyen Aladağ ve Kırmir çayı sebebiyle yüksek verimli alüvyonlu arazilere sahip olduğu bu durumun da sebze yetiştiriciliği açısından ideal bir ortam oluşturduğu bilinmektedir (Türkan, 2013). Havuç, ıspanak ve marul dışında en çok yetiştirilen ilk üç ürün buğday (32), soğan (31) ve turp (22) olarak belirlenmiştir. Bu ürünlerin haricinde arpa, domates, kabak, kavun ve karpuz yetiştiriciliği yapılmaktadır. Bazı çiftçiler aynı anda birden çok ürünü de yetiştirmektedir. Özellikle sulama imkânlarının az olduğu tarlalarda üreticiler ikinci ürün olarak buğdayı tercih ederken, ıspanak üreticiliği yapanların çoğu münavebe bitkisi olarak yeşil soğanı tercih etmektedir. Çaltı ve Somuncu (2019) yaptıkları benzer bir çalışmada havuç, ıspanak ve marulun yanı sıra tahılların da önemli ölçüde yetiştirildiğini belirtmiştir.

Yapılan anketlerin sonucunda üreticilerin iklim, toprak ve yetiştirime koşullarının uygun olması; başta İstanbul olmak üzere Türkiye'nin hemen her yerine ürünlerini kolaylıkla ulaştırabilmeleri ve pazar değeriinin iyi olması sebebiyle havuç, ıspanak ve marul yetiştirmeyi tercih ettikleri anlaşılmıştır. Ayrıca uzun yıllardır bölgede yapılan sebze tescil denemeleri ve benzer ürünlerin yetiştirilmesi de söz konusu ürünlerin tercihinde büyük bir etken olmuştur. Ancak görüşmelerde bu ürünlere gelir desteğinin verilmemesinden şikâyetçi olduklarını da belirtmişlerdir (Şekil 2). Çiftçilerin çoğu halcilere ve komisyonculara sorarak üretim desenlerini belirlemektedir. Çünkü havuç her ne kadar depolanabilse de ıspanak ve marul çoğunlukla hasat edildikten sonra hemen satışa çıkarılmaktadır. Konumu ve ulaşım imkânlarının kolaylığı sebebiyle her gün İstanbul ve Ankara halleri başta olmak üzere tonlarca yeşillik yıl boyu tüm Türkiye'ye gönderilmektedir (Çaltı ve Somuncu, 2019).



Şekil 2. Çiftçilerin havuç, ıspanak ve marul yetiştiriciliği yapma sebepleri.

Bu üç ürün çoğunlukla 50 dekar ve üzeri alanlarda yetiştirilmektedir. Çalışma sonucunda 50 dekar ve üzeri yetiştiricilik yapan çiftçilerin oranı havuçta %74, ıspanakta %73 ve marulda %85 olarak hesaplanmıştır. Araziler her ne kadar parçalı olsa da 800-1000 dekar arası üretim yapan çiftçiler de bulunmaktadır. Beypazarı gibi parçalı arazilerin çokça bulunduğu bir ilçede bu oranlar söz konusu ürünlerin üretiminin ne kadar büyük alanlarda ve yaygın olarak yapıldığını göstermektedir. Konya'da havuç üreticileri ile yapılan bir çalışmada üreticilerin %50'ye yakınının 200-300 dekar arası bir alanda üretim yaptığını belirtmiştir (Jalal,

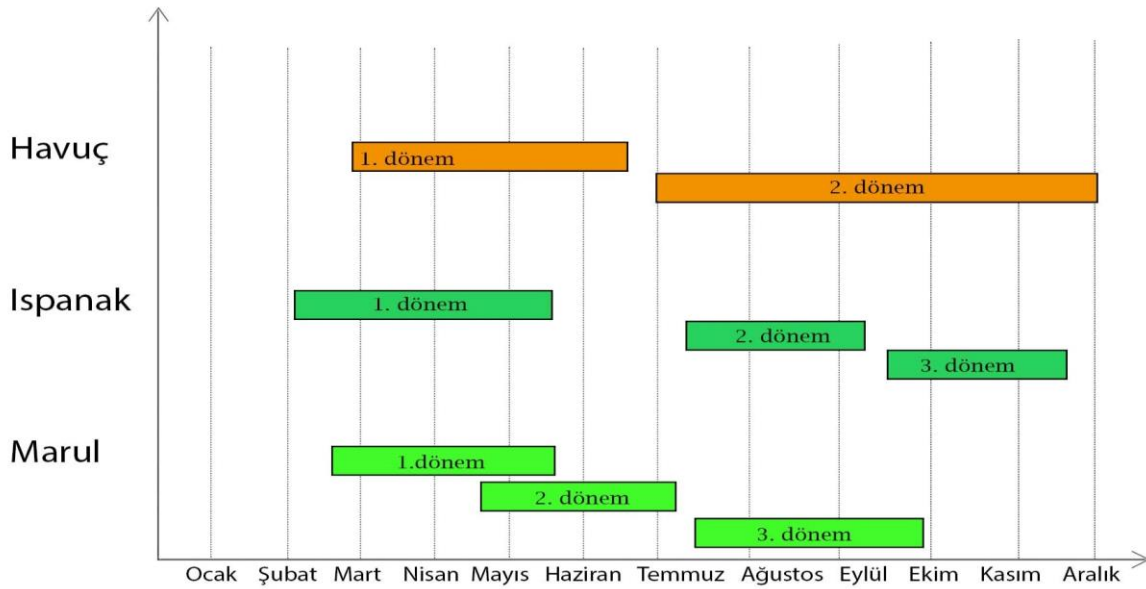
2018). Bu verilere bakıldığında Beypazarı'ndaki havuç, ıspanak ve marul yetiştiriciliğinin hacminin büyük olduğu görülmektedir. Ayrıca tohum veya fidelerin neredeyse tamamını verim kaybı yaşamamak için pahalı olmasına rağmen bitki koruma ürünleri ve tohum satan bayilerden aldıklarını da belirtmişlerdir.

Beypazarı'nda sebze üretimi yılın neredeyse tüm aylarında devam etmektedir. Kar yağışının olmadığı dönemlerde rotasyonlu olarak hemen hemen tüm sebze çeşitleri yetiştirilmektedir. Havuç üretiminde farklı sezonlarda iki kere üretim yapılmaktadır. Bu sezonlar arazinin rakımına, toprağına, sulama ve depolama

koşullarına göre değişiklik gösterse de yazlık ve kışık olarak iki üretim sezonundan bahsedilebilir.

Özellikle kışık havuçta depolama şartları daha kolaydır, bu yüzden üreticiler depo tutmak yerine havucu tarlada bırakarak korumaya almakta ve zaman zaman sulama yaparak da tazeliğini korumasını sağlamaktadır. Yazlık havuç hasattan sonra yıkanıp paketlenerek depolanmakta veya doğrudan pazara sürülmektedir. Martta ekilen havuç temmuz civarı hasat edilirken, temmuz ayında ekilen havuç pazar ihtiyacına göre tarlada bekletilebilmektedir. Konya'da ise üreticiler havuç ekimini mayıs ayının ilk haftalarında gerçekleştirmektedir (Jalal, 2018). Yine Konya'da

yapılan diğer bir çalışmada ise üreticilerin nisan ayında ekimlere başladığı belirtilmiştir (Acar ve Gül, 2015). Ispanak ve marulda ise durum daha farklı olmakla birlikte bu ürünler vejetasyon sürelerinin kısalığından dolayı çok fazla ürün ile rotasyona girebilmektedirler. Şubat, mart, temmuz, ağustos ve eylül aylarında ekim ve dikimi yapılan ıspanak; çeşide göre değişmekle birlikte 30 ila 45 gün arasında hasat edilmektedir. Marulda birçok farklı çeşit (kıvrıcık, göbekli ve aysberg) yetiştirildiği için hasat süresi 30 ila 45 gün arasında değişmektedir. Mart, mayıs, temmuz ve ağustos aylarında ekim ve dikim yapılmaktadır (Şekil 3).



Şekil 3. Havuç, ıspanak ve marul için ekim/dikim ve hasat dönemleri.

Üreticiler yetiştirdikleri ürün çeşitlerini seçerken en çok hastalık, zararlı ve yabancı otlara karşı avantajlı (%52) ve yüksek verimli olmasına (%44) dikkat ettiklerini; son yıllarda değişen iklim şartları, ani yağış, kuraklık, don vb. olaylar sebebiyle dayanıklı çeşitleri daha çok tercih etmeye başladıklarını söylemişlerdir. Özellikle ıspanak ve marul, yaprağı tüketilen sebzeler olduklarından gelişme dönemlerinde fungusit ve insektisit uygulamalarının kalıntı bırakma riski yüksektir. Bu sebeple pazar bulunmasını kolaylaştırdığı için pestisit kullanımını azaltan; hastalık ve zararlılara dayanıklı çeşitleri tercih ettiklerini ifade etmişlerdir. Üretimi yapılan fide ve tohumlar çoğunlukla bayiden ve fide satıcılarından temin edilse de bazı çiftçiler kendi tohumlarını üretmeyi tercih etmektedir. Görüşmelerde üreticilerin halk pazarı ve seyyar satıcı gibi tohumluk

kalitesi belirsiz olan yerlerden tohum almayı tercih etmedikleri anlaşılmıştır.

Yine üreticilerin %59'u suni gübre, %34'ü çiftlik gübresi ve %7'si ise yeşil gübre kullandığını belirtmiştir. Çiftlik gübresi kullanan çiftçiler, yabancı ot yoğunluğunun arttığını ancak suni gübrelerin pahalı olmasından dolayı çiftlik gübresi kullanmak durumunda kaldıklarını da belirtmişlerdir. Beypazarı'nda yapılan yoğun üretimden kaynaklı çiftçiler gübre kullanmazlar ise verimin düşeceğinden endişe etmektedirler. Havuç tarımı yapılan arazilerde yapılan bir çalışmada toprakların %55'inin azot miktarının fazla veya çok fazla olduğu tespit edilmesine rağmen, yaprakların %94'ünün ve yumruların tamamının azotça noksan olduğu, bu sonuca göre de

gübrelemenin oldukça önemli olduğu bildirilmiştir (Akça ve ark., 2017).

Bütün bunların sonunda elde ettikleri verimden yüksek oranda (%92) memnun olduklarını ifade etmişlerdir. Bu cevabın Likert ölçeği ortalaması 3.9 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 3).

Üreticilere karşılaştıkları sorunların önem sırasına göre sıralanması istendiğinde birinci sırada %66 ile pazar sorunu, ikinci sırada %57 ile zirai mücadele sorunu gelmiştir (Şekil 4). Şanlıurfa'da yapılan bir çalışmada sebze üreticilerinin karşılaştıkları birincil

sorunun %40 ile sulama, ikincil sorunun ise %20 ile zirai mücadele olduğu tespit edilmiştir (Çıkman ve Yarba, 2008). Çoğu ürünleri satılabilseler bile kazandıkları paradan memnun olmadıklarını, bu sebeple pazar sorununun en önemli sorunları olduğunu belirtmişlerdir. Karşılaştıkları sorunlar ile ilgili danıştıkları kurum ve kişilerden ise memnun oldukları yapılan Likert analizi sonucunda anlaşılmıştır (Çizelge 3). Burada danıştıkları kurum veya kişilerin, büyük oranda bitki koruma ürünleri bayileri olduğunu da ayrıca belirtmişlerdir.

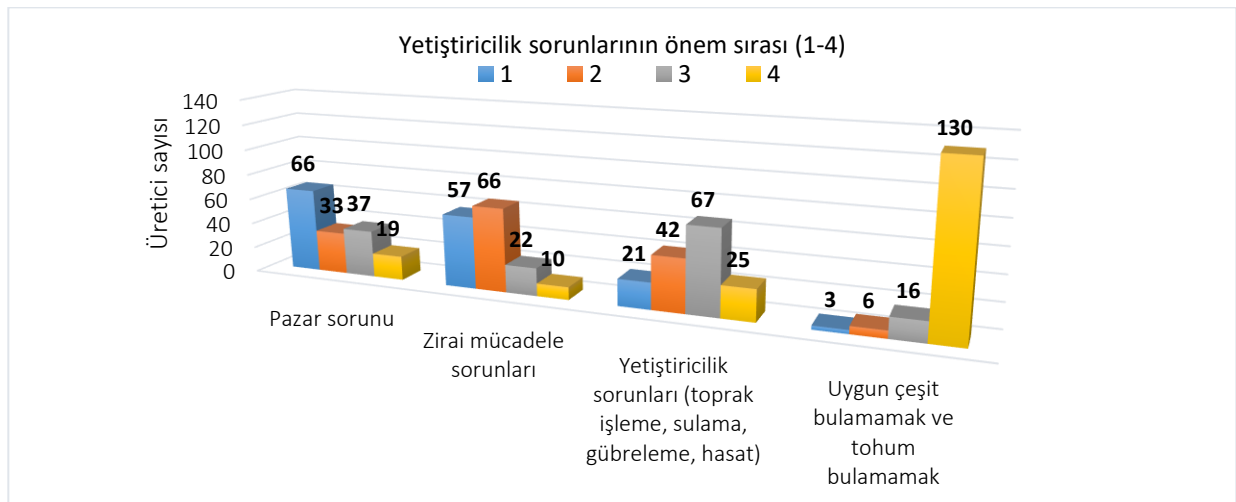
**Çizelge 3.** Üreticilerin yetiştiricilik ile ilgili bilgi seviyesini ölçmeye yönelik sorular ve Likert ölçeği değerleri

Anket sorusu	Likert ölçek değerleri (%)					Anket sayısı	Likert Ölçeği Ortalaması
	1	2	3	4	5		
- Üreticinin sebzeden aldığı verimden memnuniyeti	0.0	0.0	7.5	92.5	0.0	155	3.9
- Üreticinin karşılaştığı sorunlarla ilgili bilgi danıştığı yerin çözüm önerilerinden memnuniyeti	5.7	7.5	15.1	66.0	5.7	155	3.6

Likert ölçeği: 1. Hiç memnun değilim, 2. Biraz memnunum, 3. Orta düzeyde memnunum, 4. Memnunum, 5. Çok memnunum.

Görüşülen çiftçilerden en çok alınan anket dışı yanıtlardan biri de girdi fiyatlarının artması olmuştur. Ayrıca havuç, ıspanak ve marulun Çiftçi Kayıt Sistemi (ÇKS) ürün desteği kapsamında olmaması çiftçilerin en çok şikâyet olarak dile getirdikleri konudur. Bunun

yanında karşılaştıkları sorunlar için genelde pestisit ve tohum temin ettikleri bayilere danışan çiftçiler, aldıkları yanıtlardan memnun olduklarını da belirtmişlerdir.

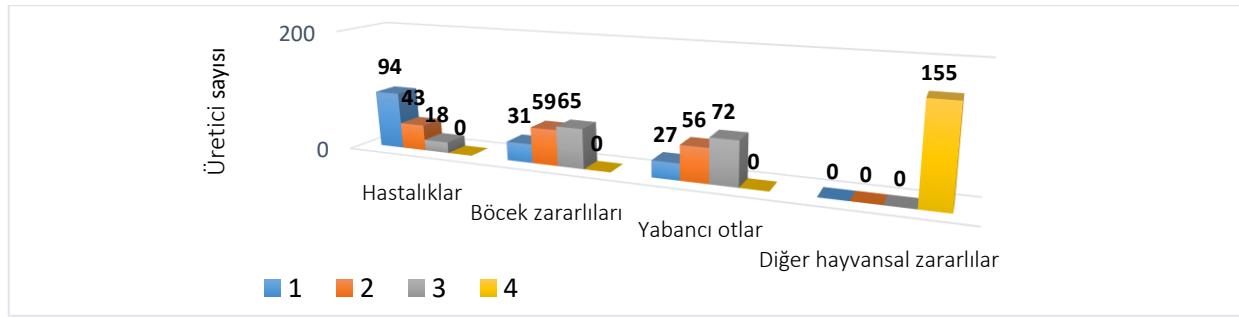


**Şekil 4.** Yetiştiricilerin karşılaştığı sorunlar.

## Havuç, Ispanak ve Marul Yetiştiriciliğinde Yabancı Ot Sorunu

Beypazarı'nda üreticiler en çok bitki hastalıklarından şikâyetçi olduklarını, özellikle değişen iklim koşulları sebebiyle bu sorununun arttığını belirtmişlerdir (Şekil 5). Son yıllarda ani dolu, sel ve kuraklık ile karşılaşan çiftçiler bu durumlara karşı ürünlerinin savunmasız olduğunu ve hatta havaların geç ısınmasından dolayı marulda soğuk zararı sebebiyle tekrar dikim yapmak zorunda kaldıklarını bildirmişlerdir. Hastalıklardan sonra en çok böcek zararlarından ve daha sonra yabancı otlardan şikâyetçi olmuşlardır. Ankara'nın Ayaş ilçesinde yapılan bir

çalışmada çiftçilerin %55'i domates üretiminde temel sorunun hastalık, zararlı ve yabancı otlardan kaynaklandığı ifade etmiştir (Demirci ve ark., 2005). Üreticiler bu sorunlar içinde yabancı otları çok önemli bulduklarını, yabancı ot mücadelesi yapılmadığı takdirde hemen hemen hiç ürün alamadıklarını belirtmişlerdir. Bu cevaplardaki Likert ölçeği ortalaması 4.0 bulunmuştur. Ayrıca çiftçilerin %50'den fazlası arazilerindeki yabancı ot yoğunluğunun çok yüksek olduğunu beyan etmişlerdir. Bu soruya verilen cevapların Likert ölçeği ortalaması ise havuç için 4.4, ıspanak için 4.4, marul için ise 4.5 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 7).



Şekil 5. Üreticilerin karşılaştıkları bitki koruma sorunlarının önem sırası (1-4).

Beypazarı'ndaki üreticiler için yabancı ot sorunu oldukça önemlidir. Üreticilerin tamamı yabancı ot yoğunluğunun çok yüksek olduğunu söylemiştir. Yabancı otlardaki bu yoğunluğun yoğun gübreleme ile ilgisi vardır. Ispanakta bolca kullanılan gübre, toprağı iyice beslediği için yabancı otların ıspanak yetiştirilen alanlarda daha iyi ve hızlı geliştiği bilinmektedir (Özkan, 2022). Çiftçilerin beyanlarından çok sayıda yabancı otun havuç, ıspanak ve marulda sorun olduğu, ancak bunlardan 26 adedinin en yoğun yabancı otlar olarak tarlalarda görüldüğü anlaşılmıştır. Bu yabancı otlar toplanmış, teşhis anahtarları yardımı ve Van YYÜ Bitki Koruma Bölümü herbaryum örnekleri ile kıyaslanarak tanılanmıştır (Çizelge 4). Hemen her çiftçi bu yabancı otlardan horozibikleri (*Amaranthus* spp.), sirken (*Chenopodium album* L.), semizotu (*Portulaca oleracea* L.), tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.), topalak (*Cyperus rotundus* L.), demir dikenini (*Tribulus terrestris* L.), kuşotu [*Stellaria media* (L.) Vill.] ve zincir pıtrağı (*Xanthium spinosum* L.) ile yoğun olarak karşılaştığını belirtmiştir. Havuç yetiştiriciliğinde yabancı otlar çok önemli olup, rekabete girdiği yabancı otlar sebebiyle %90'ın üzerinde verim kaybına uğrayabilmektedir. Aynı çalışmada (Swanton ve ark., 2010). Geniş yapraklı bitkiler dominant türler olarak

toplam yabancı otların %10'unu ve bu bitkilerin içinde *Amaranthus* ve *Chenopodium* türleri ise söz konusu yabancı otların %55 ila 98'ini oluşturmaktadır (Swanton ve ark., 2010). Tokat ili Kazova ilçesi civarında yapılan bir çalışmada, ıspanak yetiştiriciliğinde en çok sorun olan üç yabancı ot familyası olarak *Asteraceae*, *Brassicaceae* ve *Poaceae* tespit edilmiştir (Özaslan ve ark., 2002). Bir başka çalışmada ise marulda en çok sorun olan yabancı otların *Sonchus oleraceus* L., *Stellaria media* (L.) Vill., *Chenopodium album* L., *Amaranthus retroflexus* L., *Solanum nigrum* L. ve *Sinapis arvensis* L. olduğu bildirilmiştir (Shem-Tov ve ark., 2006). Yukarıda bahsi geçen yabancı otlardan kaynaklanan sorun kimyasal mücadele ile büyük ölçüde çözülmekle beraber herbisitler bazı yabancı otların mücadelesinde yeterli olamamaktadır. Örneğin üreticiler kışlık ekim-dikim yapılan alanlarda çok sorun olan kuşotu (*Stellaria media* (L.) Vill.) ile mücadelede yeterli başarıyı elde edemediklerini; ayrıca bölgede ıspanak alanlarında yer yer şeytan elmasına (*D. stramonium* L.) rastladıklarını bildirmişlerdir.

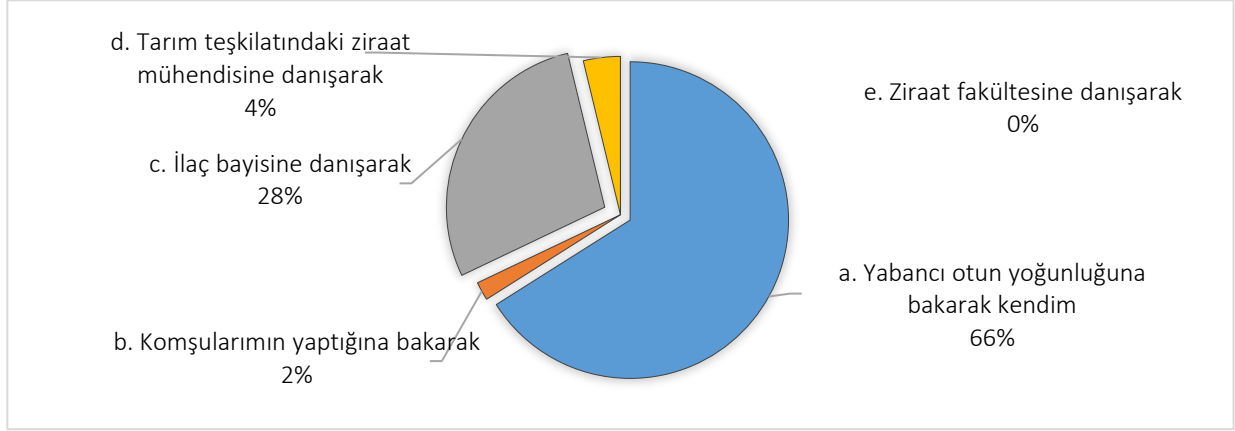
Bu bitki oldukça zehirli olup hasat sonrası ıspanağa karışması durumunda ciddi zehirlenme vakalarına sebep olabilmektedir (Türkseven ve ark., 2021).

**Çizelge 4.** Beypazarı'nda havuç, ıspanak ve marul yetiştirilen alanlarda üreticiler tarafından sorun olduğu bildirilen yabancı otlar

Bilimsel İsmi	Türkçe İsmi
<i>Acroptilon repens</i> L.	Kekre
<i>Amaranthus</i> spp.	Horozibikleri
<i>Bromus tectorum</i> L.	Püsküllü çayır
<i>Chenopodium album</i> L.	Sirken
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	Köygöçüren
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	Tarla sarmaşığı
<i>Cuscuta campestris</i> Yunck.	Tarla küskütü
<i>Cyperus rotundus</i> L.	Topalak
<i>Datura stramonium</i> L.	Şeytan elması
<i>Daucus carota</i> L.	Yabani havuç
<i>Ecballium elaterium</i> L.	Eşekhiyarı, eşek kavunu
<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P. Beauv.	Darıcan
<i>Heliotropium europeum</i> L.	Bozot
<i>Lactuca serriola</i> L.	Dikenli yabani marul
<i>Lamium amplexicaule</i> L.	Ballıbaba
<i>Portulaca oleracea</i> L.	Semizotu, semizlik, temizlik
<i>Raphanus raphanistrum</i> L.	Yabani turp
<i>Rubia tinctorum</i> L.	Kökboya
<i>Setaria verticillata</i> (L.) P. Beauv.	Dikenli kirpi darı
<i>Setaria viridis</i> (L.) P. Beauv.	Yeşil kirpi darı
<i>Sinapis arvensis</i> L.	Yabani hardal
<i>Solanum nigrum</i> L.	Köpek üzümü
<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	Kuş otu, kış otu, güz otu
<i>Tribulus terrestris</i> L.	Demir diken
<i>Xanthium spinosum</i> L.	Zincir pıtrağı, sarıdiken
<i>Xanthium strumarium</i> L.	Domuz pıtrağı

Üreticilerin tamamının yabancı otlarla mücadele ettiği, %66'sının yabancı otlarla mücadele kararını tarlanın durumuna bakarak kendilerinin, %28'inin ise bitki koruma ürünleri bayisinin tavsiyesine göre karar verdiği anlaşılmıştır. Tarım teşkilatındaki ziraat mühendislerine danışan oranı oldukça düşük olup %4 kadardır, ziraat fakültelerine ise hiç danışmadıklarını belirtmişlerdir. Bu durum, üniversite ile çiftçinin yeterince iletişim içinde olmadığı anlamına gelmektedir (Şekil 6; Çizelge 7). Tokat'ta bağıcılık yapan üreticilerin yaklaşık %40'ının, Manisa'daki üreticilerin ise %55'inin bitki koruma ürünleri bayilerinden aldıkları

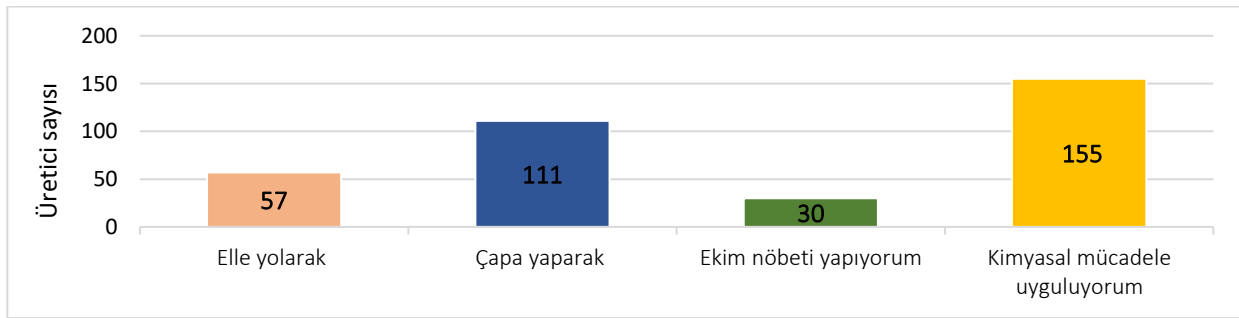
tavsiyelere göre hareket ettikleri bildirilmiştir (Cangi ve Topçu, 2010; Erdil ve Tiryaki, 2020). Harran'da yapılan bir çalışmada ise çiftçilerin %81'i zirai mücadele kararı verirken komşularını ve çevreyi önceledikleri, sadece %2'sinin tarım kuruluşlarına danışarak mücadeleye karar verdikleri rapor edilmiştir (Çıkman ve Yarba, 2008). Beypazarı üreticisinin eğitim seviyesinin göreceli olarak yüksek olması ve uzun yıllardır aynı ürünleri yetiştirme tecrübeleri, kararlarını daha yüksek bir oranda kendilerinin vermesinde etkili olmuştur.



**Şekil 6.** Yabancı otlarla mücadele kararının neye göre verildiği.

Beypazarı'nda üreticilerin tamamının (155) havuç, ıspanak ve marulda mutlaka yabancı otlarla mücadele ettikleri; bununla beraber 111'inin çapa yaparak ilaçlamadan kaçan yabancı otları kontrol etmeye çalıştığı, 57'sinin çapa ve kimyasal mücadeleye ek olarak işçi tutarak yabancı otları elle yoldurduğu ve 30'unun ise tüm mücadele yöntemleriyle birlikte ekim nöbetini de tercih ettikleri anlaşılmıştır (Şekil 7). Çiftçilerin çoğu mücadele kararını kendileri vermekle birlikte bitki koruma ürünlerini temin ettikleri bayilerin

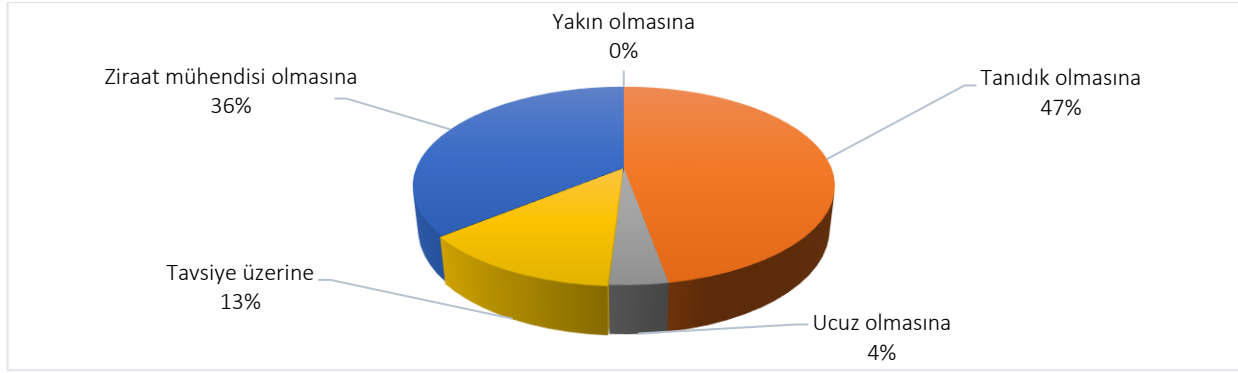
de yönlendirmeleri büyük önem taşımaktadır. Görüşmeler sırasında özellikle birkaç bitki koruma ürünleri bayisinden çokça bahsedilmiş ve bu bayilerin tavsiyelerinin dikkate alındığı görülmüştür. Mücadelede kimyasal yöntemler başta olmak üzere elle yolma, çapa ve münavebe gibi yöntemleri tercih ettikleri görülmektedir. Benzer birçok çalışmada da üreticilerin kimyasal mücadeleyi öncelikli olarak tercih ettikleri bilinmektedir (Cangi ve Topçu, 2010; Lökçü ve ark., 2020).



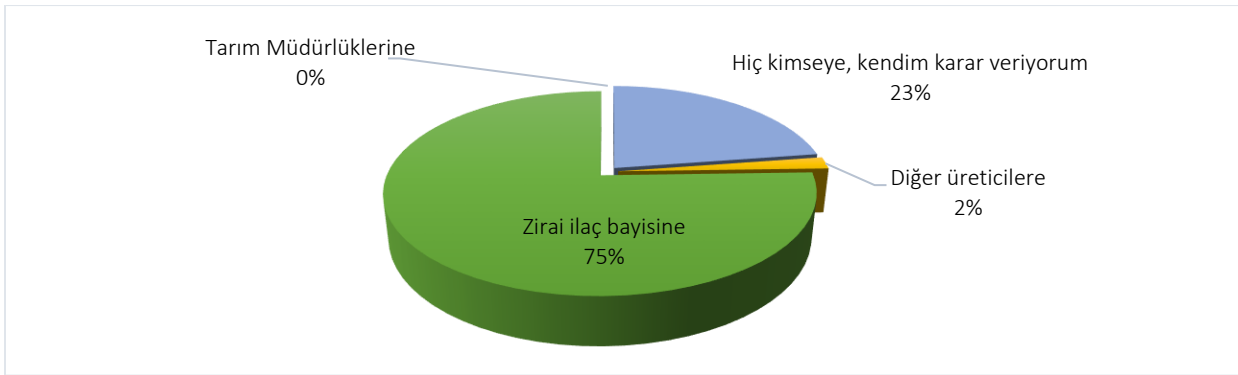
**Şekil 7.** Yabancı otlarla mücadelede çiftçilerin kullanmayı tercih ettiği yöntemler.

Üreticilerin %47'si bitki koruma ürünü aldıkları bayinin tanıdık olmasına, %36'sı bayide ziraat mühendisi olmasına dikkat ettiğini, %13'ü ise tavsiyeye göre seçim yaptığını belirtmiştir (Şekil 8). Bu soru yöneltildiğinde çiftçilerden biri "*Tanıdık bayi demek, veresiye yapabilmek demektir*" yorumunu da yapmıştır. Ayrıca kullandıkları herbisiti tercih ederken %75 gibi büyük bir oranda üretici, bitki koruma ürününü satın aldıkları bayiye sorduklarını, %23 kadarının bu kararı kendisinin verdiğini belirtmiştir. Az sayıda üretici (%2) ise bu karar verirken diğer üreticilere danıştığını

bildirmiştir (Şekil 9). Kayseri'de yapılan bir araştırmada üreticilerin %98'i pestisitleri satın aldıkları bayilere danışarak kullanmaktadırlar (Salman ve ark., 2011). Diyarbakır'da pamuk üreticileri ile yapılan bir çalışmada ise üreticilerin herbisit tercihlerinde fiyatların da göz önünde bulundurulduğu görülmüştür (Pala ve Mennan, 2018).



**Şekil 8.** Üreticilerin bitki koruma ürünleri bayisini seçerken dikkat ettikleri hususlar.



**Şekil 9.** Herbisitleri seçerken danışılan kişi veya kurumlar.

Üreticilerin yabancı otlarla mücadelede kullandıkları herbisitler Çizelge 5'te verilmiştir. Ancak kullandıkları bu herbisitlerin bazı yabancı otları öldürmediğini de belirtmişlerdir (Çizelge 6). Buna göre üreticilerin %81'i kimyasal mücadelenin yabancı ot sorununu tamamen veya başarılı bir şekilde çözdüğünü, %18'i ise orta derecede çözdüğünü belirtmiştir. Bu soruya verilen cevapların Likert ölçeği ortalaması 4.0 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 7). Herbisit kullanarak yabancı ot sorunu büyük ölçüde çözülsün de son yıllarda bazı aktif maddelerin yasaklanması ile kimyasal mücadele olanaklarının kısıtlanması çiftçileri kaygılandırmaktadır. Trifluralin ve linuron bu aktif maddelere örnek olarak verilebilir (BKÜ, 2022). Ayrıca, işçi tutarak elle yapılan mücadele etkili olmakla birlikte yevmiye fiyatlarının yüksekliği ve işçi bulma zorluğu bu yöntemin devamlılığı hususunda çiftçileri

kaygılandırmaktadır. Oysa büyük alanlarda ve komisyonculara üretim yapan çiftçiler için verim ve kalite çok önemli olduğundan elle yolma çok tercih edilen bir mücadele yöntemidir. Kullanılan herbisitler ticari isim olarak çeşitlense de içerdikleri aktif maddeler kısıtlıdır. Havuçta pendimethalin ve linuron, ıspanakta S-metolachlor ve lenacil, marulda ise propyzamide içerikli herbisitler en çok kullanılan herbisitler olarak ortaya çıkmaktadır (Engindeniz, 2008). Özellikle marulda ruhsatlı bir herbisit olmaması, üreticileri deneme yanılma ile kendi çözümlerini bulmaya yönlendirmiştir. Dünyada tarımı yapılan birçok bitkiye nazaran marul bitkisinin de içinde bulunduğu bazı yaprağı tüketilen ürünlerde yabancı ot mücadelesinin %75'i elle yapılmakta, bu durum ise maliyetleri oldukça arttırmaktadır (Osorio ve ark., 2020).

**Çizelge 5.** Beypazarı'nda üreticilerin havuç, ıspanak ve marulda kullandıkları herbisitler

Havuç	Ispanak	Marul
Flurochloridone	Ethofumesate + phenmedipham + desmedipham + lenacil	Lenacil
Linuron	Lenacil	Pendimethalin
Pendimethalin	S-metolachlor	Propyzamide
Oxadiazon	S-metolachlor + benoxacor (safener)	Trifluralin (tohuma)
Quizalofop-p-ethyl		

**Çizelge 6.** Herbisitlerin etki etmediği veya etkisinin az olduğu belirtilen yabancı otlar

Bilimsel ismi	Türkçe ismi
<i>Chenopodium album</i> L.	Sirken
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	Köygöçüren
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	Tarla sarmaşığı
<i>Cyperus rotundus</i> L.	Topalak
<i>Portulaca oleracea</i> L.	Semizotu, semizlik, temizlik
<i>Solanum nigrum</i> L.	Köpek üzümü
<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	Kuş otu, kış otu, güz otu
<i>Tribulus terrestris</i> L.	Demir diken
<i>Xanthium spinosum</i> L.	Zincir pıtrağı, sarıdiken

Üreticilerin %98'i pülverizatörü yabancı ot ilacı kullanımı öncesinde ve sonrasında temizlediklerini beyan etmişlerdir. Bu soruya verilen cevapların Likert ölçeği ortalaması ise 4.5 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 7). Görüşülen çiftçilerden biri "Bir kere temizlemeyi atladığını ve bu sebeple tüm ürününü kaybettiğini, bunun kendisine büyük bir ders olduğunu ve artık ilaçlama aletini temizlemeyi asla ihmal etmediğini" belirtmiştir. Uşak'ta yapılan bir çalışmada üreticilerin yaklaşık %99'u ilaçlama işlemi gerçekleştikten sonra kullanılan aleti temizlediğini belirtmiştir (Lökçü ve ark., 2020). Çiftçilerin %87'si ilaçlama yaptıktan sonra ilaç ambalajlarını yakarak yok ettiğini, %7'si çöpe attığını ve %4'ü ise başka amaçla kullandığını ifade etmiştir. Genelde büyük ambalajları su, mazot vb.

taşımada kullanmaktadırlar. Ankara'nın Ayaş ve Nallıhan ilçelerinde yapılan bir çalışmada üreticilerin %55'inin boş ambalajları toprağa gömdüğü, yaklaşık %6'sının ise yıkayıp tekrar kullandığı bildirilmiştir (Demirci ve ark., 2005). Konya'da yürütölen bir araştırmaya göre çiftçilerin %34'ünün boş ambalajları arazide bıraktıkları, %23'ünün temizledikten sonra farklı amaçlar için kullandıkları, %20'sinin toprağa gömdükleri, %16'sının ateşle yaktıkları ve %7'sinin ise çöpe attıkları ifade edilmiştir (İnan ve Boyraz, 2003). Manisa'da yapılan başka bir çalışmaya göre üreticilerin %68'i boş pestisit ambalajlarını yakarak imha etmiş, %4'ü ise tekrar kullandığını belirtmiştir (Erdil ve Tiryaki, 2020).



**Çizelge 7.** Havuç, ıspanak ve marul yetiştiriciliğinde yabancı ot sorununun tespitine ve m¼cadelesine yönelik sorular ve Likert leği değerleri

Anket sorusu	Likert lek değerleri (%)					Anket sayısı	Likert leği Ortalaması
	1	2	3	4	5		
- Yabancı ot sorununun önemi	0.0	5.7	3.8	45.3	45.3	155	4.0
- Üretici tarlasındaki yabancı ot yoğunluğunun seviyesi (havuç)	0.0	0.0	7.5	41.5	50.9	53	4.4
- Üretici tarlasındaki yabancı ot yoğunluğunun seviyesi (ıspanak)	0.0	0.0	7.5	41.5	50.9	53	4.4
- Üretici tarlasındaki yabancı ot yoğunluğunun seviyesi (marul)	0.0	0.0	8.2	34.7	57.1	49	4.5
- Üreticinin yabancı otlarla m¼cadele edip etmediği	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	155	5.0
- Kimyasal m¼cadelenin yabancı ot sorununu ne l¼de zd¼đ¼	0.0	0.0	18.9	64.2	17.0	155	4.0
- Tarım ilacı kullanımı öncesi ve sonrasında p¼lverizatr temizliği	0.0	0.0	0.0	1.9	98.1	155	4.5

Likert leği: 1. Hiç, 2. Az veya nadir, 3. Orta d¼zeyde veya bazen, 4. nemli, çok veya yoğun, 5. Çok önemli, çok yoğun, her zaman veya tamamen.

## SONUÇ

Beypazarı'nda yapılan retim T¼rkiye için b¼y¼k önem taşımaktadır. Bu alışma sonucunda, çiftçilerin yetiştiricilik hakkındaki bilgi d¼zeyleri iyi olmakla birlikte tarım teşkilatı ve üniversitelerle sık gr¼řmedikleri anlaşılmıştır. reticilikle ilgili birçok sorunlarının olması yanında elde ettikleri verimden memnun oldukları, ancak pazar ve zirai m¼cadele sorunlarından y¼ksek oranda řik¼yeti oldukları gr¼lm¼řt¼r. Bununla birlikte yabancı ot yoğunluğunun da y¼ksek ve m¼cadele edilmemesi durumunda önemli l¼de verim ve kalite kayıplarına sebep olduğu tespit edilmiştir. Bunun doğal bir sonucu olarak Beypazarı'nda üreticilerin havuç, ıspanak ve marulda mutlaka yabancı otlarla m¼cadele ettikleri, m¼cadelede kimyasal yöntemler başta olmak üzere elle yolma, çapa

ve m¼navebe gibi yöntemleri kullandıkları anlaşılmıştır. Kimyasal m¼cadelede ile yabancı ot sorunu b¼y¼k l¼de z¼lmekle beraber herbisitler bazı yabancı otların m¼cadelesinde yeterli olamamaktadır. Örneğin üreticiler kışlık ekim-dikim yapılan alanlarda çok sorun olan kuşotu (*Stellaria media* (L.) Vill.) ile m¼cadelede istenilen d¼zeyde başarı elde edemediklerini belirtmişlerdir. T¼m bu sorunların giderilebilmesi için tarım teşkilatları ve niversitenin çiftçiler ile diyalgunun arttırılması; havuç, marul ve ıspanak özelinde ruhsatlı aktif maddelerin alternatiflerinin çoğaltılması ve farklı etki mekanizmalarına sahip aktif maddelerin çalışılması gerekmektedir. Sonuç olarak, daha etkili m¼cadele yöntemlerinin ve entegre edilmiş yaklaşımların geliştirilmesi ve bilimsel çalışmalarla desteklenmesi gerektiği kanısına varılmıştır.

## TEŐEKK¼R

Bu makale Merve Bozoğlu'nun Van Y¼z¼nc¼ Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstit¼s¼ b¼nyesinde yapmış olduğu y¼ksek lisans tezinden hazırlanmıştır.

## KAYNAKLAR

- Acar, M., Gül, M., 2015. Havuç yetiştiriciliğinin teknik yapısı ve değişimi: Konya ili rneği. *Journal of Agricultural Faculty of Mustafa Kemal University*, **20** (1): 43-53.
- Akça, H., Taşkın, M. B., şahin, ., Kaya, E. C., Turan, M. A., Taban, S., Balcı, M., 2017. Beypazarı yöresinde havuç (*Daucus carota* L.) tarımı yapılan toprakların verimlilik durumları ile havuç bitkisinin potansiyel beslenme sorunlarının belirlenmesi. *U. Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi*, **31** (2): 123-138.
- ATLAS, 2022. Ankara Beypazarı'nın Mahalleleri. <https://www.atlasbig.com/images/ankara-beypazarinin-mahalleleri-harita.png>. (Erişim tarihi: 08.05.2022).
- Aydın, S., 2015. *Konya ili fasulye üreticilerinin bitki koruma uygulamalarına yaklaşımlarının belirlenmesi*. T.C. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Konya.
- TCBK, 2022. T.C. Beypazarı Kaymakamlığı, <http://www.beypazarı.gov.tr/> (Erişim tarihi: 08.05.2022).
- BK, 2022. *Bitki Koruma rnleri Veri Tabanı*. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü, Ankara. <https://bku.tarimorman.gov.tr/> (Erişim: 6 Eylül 2023).
- Cangi, R. Topçu, N., 2010. *Tokat İli Bağlarında Ekolojik Koşullara Bağlı Olarak Yabancı Otların Dağılımı*. T.C. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu Sonuç Raporu. Proje No: 2010/71.
- CH, 2020. Ankara İli Haritası. <http://cografyaharita.com/haritalarim/41-ankara-ili-haritasi.png>. (Erişim tarihi: 08.05.2022).
- altı, N., Somuncu, M., 2019. İklim değişikliğinin Türkiye'de tarım üzerindeki etkisi ve çiftçilerin iklim değişikliğine yönelik tutumları. *1. İstanbul Uluslararası Coğrafya Kongresi Bildiri Kitabı*. 1. İstanbul Uluslararası Coğrafya Kongresi 20-22 Haziran, 2019 İstanbul.
- Çıkman, E., Yarba, M. M., 2008. Harran Ovası'nda sebze yetiştiriciliğinde karşılaşılan bitki koruma sorunları. *Harran . Z. F. Dergisi*, **12** (1): 7-12
- Davis, P. H., 1965-85. *Flora of Turkey and East Aegean Islands*. Vol: 1-9, Edinburg University Press, Edinburg, UK.
- Davis, P. H., Mill, R. R., Tan, K., 1988. *Flora of Turkey and East Aegean Islands*. Vol: 10, Edinburg University Press, Edinburg, UK.
- Demirci, F., Erdoğan, C., Tatlıdil, F. F., 2005. Ankara İli Ayaş ve Nallıhan ilçelerinde domates üretim alanlarında zirai mücadele uygulamaları. *Tarım Bilimleri Dergisi*, **11** (4): 422-427.
- Engindeniz, S., 2008. Ispanak retiminde maliyet ve karlılık analizi, *Hasad-Bitkisel retim*, **272**: 85-90.
- Erdil, M., Tiryaki, O., 2020. Manisa ili'nde çiftçilerin tarım ilaçları kullanımını konusundaki bilinç düzeyi ve duyarlılıklarının araştırılması. *Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, **6** (1): 81-92.
- ITC, 2022. Trade map-trade statistics for international business development [https://www.trademap.org/Country\\_SelProductCountry.aspx?nvpm=1%7c792%7c%7c%7c%7c0706%7c%7c%7c4%7c1%7c1%7c2%7c1%7c1%7c2%7c1%7c1%7c1](https://www.trademap.org/Country_SelProductCountry.aspx?nvpm=1%7c792%7c%7c%7c%7c0706%7c%7c%7c4%7c1%7c1%7c2%7c1%7c1%7c2%7c1%7c1%7c1) (Erişim tarihi: 08.05.2022).
- İnan, H., Boyraz, N., 2003. Konya ilindeki zirai ilaç bayilerinin bazı yönlerden değerlendirilmesi. *S. . Ziraat Fakültesi Dergisi*, **17** (32): 86 -97.
- Jalal, J. A. O., 2018. *Konya-Kaşınhanı Yöresinde Havuç Yetiştiriciliği Yapılan Alanlarda Tarımsal Sulamadaki Sorunlar ve üzüm nerileri*. T.C. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Konya.
- Likert, R. A., 1932. Technique for the measurement of attitudes. *Archives of Psychology*, **140**: 103-104.
- Lökçü, A. O., Yavuz, . D., Duru, S., 2020. Uşak ili buğday yetiştiriciliğinde yabancı ot sorunlarının belirlenmesi. *Turkish Journal of Weed Science*, **23** (1): 52-62.
- Ngouajio, M., McGiffen M. E., Hutchinson C.M., 2003. Effect of cover crop and management system on weed populations in lettuce. *Crop Protection*, **22**: 57-64.
- Osorio, K., Puerto, A., Pedraza, C., Jamaica, D., Rodrguez, L., 2020. A deep learning approach for weed detection in lettuce crops using multispectral images. *AgriEngineering*, **2**: 471-488.
- zaslan, C., nen, H., zer, Z., 2002. Tokat-Kazova'da ilkbahar ve sonbahar ispanak (*Spinacia oleracea* L.) yetiştiriciliğinde sorun olan yabancı otların belirlenmesi. *Türkiye Herboloji Dergisi*, **5** (1): 52-61.
- zkan, A., 2022. *Bitkisel retimde Yabancı Otlar ve Mücadelesi*. HarmanTime. İstanbul.
- Pala, F., Mennan, H., 2018. Diyarbakır ili pamuk ekim alanlarında sorun olan yabancı otlar ve uygulanan kontrol yöntemlerinin araştırılması. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, **55** (1): 111-117.
- Salman, M. M., nen, H., zcan, S., Sayılı, M., Gözener, B., 2011. Kayısı üreticilerinin yabancı otlar ve idareleri konusunda bilgi düzeylerinin belirlenmesi. *Türkiye Herboloji Dergisi*, **14** (1-2): 1-8.
- Shem-Tov, S., Fennimore, S. A., Lanini, W. T., 2006. Weed management in lettuce (*Lactuca sativa*) with preplant irrigation. *Weed Technology*. **20**: 1058-1065.
- Stall, W. M., Dusky, J. A., 2006. *Weed Control in Leafy Vegetables (Lettuce, Endive, Escarole and Spinach)* Horticultural Sciences Department, Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida.
- Swanton, C., Chandler, K., O'Sullivan J., Robinson D., 2009. *Weed Management in Carrots* University of Guelph; D. Lyse Benoit-Agriculture and Agri-Food Canada.
- Swanton, C. J., O'Sullivan, J., Robinson, D. E., 2010. The critical weed-free period in carrot. *Weed Science*, **58** (3): 229-233.
- Torun, H., 2022. Çiftçilerin yabancı otlar ve herbisitler hakkında bilinç düzeylerinin belirlenmesi: Mersin ili rneği. *Turkish Journal of Weed Science*, **25** (1): 32-39.
- TÜİK, 2022. Türkiye İstatistik Kurumu, <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr> (Erişim tarihi: 02.10.2023)

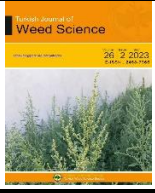
- Türkan, O., 2013. Beypazarı ilçesinde jeomorfolojik birimler ile arazi kullanımı ilişkisi. *Coğrafi Bilimler Dergisi*, **11** (1): 53-68.  
Türkseven, S. G., Örnek, H., Keser, M., 2021. Ispanakta zehirlenme vakalarına bağlı olarak *Datura stramonium* L. (şeytan elması)' un farklı gelişme evrelerinde atropin miktarlarının belirlenmesi. *Turkish Journal of Weed Science*. **24** (2): 49-56.

©Türkiye Herboloji Derneği, 2023

Geliş Tarihi/ Received: Eylül/September, 2023

Kabul Tarihi/ Accepted: Ekim/October, 2023

**Alıntı İçin :** Bozoğlu M. ve Tepe I. (2023). Beypazarı (Ankara)'nda Havuç, Ispanak ve Marul Yetiştiriciliğine Genel Bir Bakış ve Yabancı Ot Sorunu. Turk J Weed Sci, 26(2):83-97  
**To Cite :** Bozoğlu M. and Tepe I. (2023). An Overview of Carrot, Spinach and Lettuce Cultivation and Weed Problem in Beypazarı (Ankara). Turk J Weed Sci, 26(2): 83-97



Available at: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/tjws>

## Turkish Journal of Weed Science

©Turkish Weed Science Society



Araştırma Makalesi/Research Article

### Weed Management Through Herbicide Application to Increase Flax (*Linum usitatissimum* L.) Straw Yield

Esra CİGNİTAS<sup>1\*</sup>, Husrev MENNAN<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Batı Akdeniz Agricultural Research Institute, Plant Health Department, Antalya, Türkiye,  
(Orcid No: 0000-0002-0614- 0712)

<sup>2</sup> Ondokuz Mayıs University, Agriculture Faculty, Plant Protection Department, Samsun, Türkiye,  
(Orcid No: 0000-0002- 1410-8114)

\*Corresponding author: [esra.cignitas@tarimorman.gov.tr](mailto:esra.cignitas@tarimorman.gov.tr)

#### ABSTRACT

Flax (*Linum usitatissimum* L.) is cultivated in many countries for its fibre and seeds. The production of flax is limited by weeds, which causes damage to the crops with a reduction of quality and quantity. The aim of this study was to determine effectiveness of combinations of pre and post emergence herbicides on weeds and flax straw yield. On-farm chemical weed control trial with seven applications were conducted from 2017-2018 in Black Sea region of Turkey. Pendimethalin and a tank mixture of linuron and lenacil were used as pre-emergence herbicides. As post emergence herbicides for broadleaf weeds bentazone+MCPA, tribenuronmethyl, clopyralid; for grass weeds pre mixture of fenoxaprop-P-ethyl+cloquintocet- mexyl were used. Each broadleaf herbicide was mixed with fenoxaprop-P-ethyl+cloquintocet- mexyl as a grass weeds herbicide. The efficacy of herbicides were evaluated in terms of the number of weeds at 7<sup>th</sup>, 14<sup>th</sup>, 28<sup>th</sup> and 56<sup>th</sup> days following the applications. The straw yield of flax in the experimental fields was measured as well. A total of 15 weed species, 13 dicotyledons and 2 monocotyledons, were found in the trials. The analysis of the collected data has shown significant differences between the weedy-check (no herbicide) and the pre-emergence and post emergence herbicide combinations in number of weeds and straw yield. Herbicide applications on all weed species except for *Convolvulus arvensis* exhibited a statistical difference compared to the control plots. Although herbicide treatments showed significant difference in yield compared to control, there was no difference in yield between treatments. Overall, the result of this study demonstrated that the use of combinations of pre and post emergence herbicides effectively reduced weed populations and improved competitive ability of flax and finally increased flax straw yield.

**Key Words:** Weed, Pre emergence, Post emergence, Flax yield, Herbicides, Effectiveness

## 1. INTRODUCTION

Flax (*Linum usitatissimum* L.) is an annual and self-pollinated species belonging to the Linaceae family. It is one of the oldest crops (Allaby et al., 2005) and the origin has been reported either from the Indo-Afghan region or from the Fertile Crescent (Duk et al., 2021). It is grown for seed and fiber. Flax seeds known as linseed are used as functional food thanks to  $\alpha$ -linolenic acid, omega-3 fatty acid content (Fahad et al., 2015), high-quality of protein, soluble fibre and antioxidants (Oomah, 2001; Zou et al., 2017). Fibre flax is known as linen in Western countries and used for the manufacturing of clothes, table linen, rag-based bags, linoleum and printing inks and bio-based composite materials (Goudenhoft et al., 2019; Möhl et al., 2022; Ramesh, 2019; Turner et al., 2014).

The production of flax for fibre and seed was important during the Ottoman Empire and the beginning of the Turkish Republic. In the Black Sea Region of Türkiye, in particular, the Sinop city had important areas for the production of flax fibres (Uğurlu & Dönmez, 2012). Since all stages from cultivation to fibre processing were carried out in rural areas based on manpower, because of the migration towards the cities, the production of flax decreased dramatically by years (Arslanoglu et al., 2022). In recent years, there are efforts from some public institutions and private companies to produce raw materials for industry. The main biotic stress factor weeds reduce significantly the yield as they compete for nutrients and water and also transmit pest and disease (Heller et al., 2015). It is inevitable to control weeds and to keep flax field weed free until certain period during the cultivation.

Various studies have shown that the competitive ability of flax versus weeds is lower than some other crops. This poor competitive ability is also due to the morphological structure of flax such as single, non-branched stem, small leaves and poorly developed roots, especially during the first development stage (Fahad et al., 2015; Liu et al., 2009). Plants with a large leaf surface can benefit from sunlight more effectively than plants with narrow leaves. Since the leaf surface of flax is narrow, the rate of benefiting from sunlight significantly decreases. The root development of flax is slow, and these roots show little resistance to environmental stresses such as flood and drought (Liu et al., 2011). As a result, the ability to compete with weeds decreases to the same extent. The time until flowering and early capsule formation to create a shade gives the weeds time to germinate (Zhang et al., 2014). Friesen et al., (Friesen et al., 1992) reported that while 237 round-leaved

mallow (*Malva pusilla* Sm.) per m<sup>2</sup> can decrease up to 15% yield in wheat, only 20 mallow plants per m<sup>2</sup> cause flax yield losses of 10 to 33.9%.

Weed competition decreases not only yield, but also quality of fibre with the mixing of weeds in flax straw (Marshall et al., 1995). Therefore, it is important to keep field weed-free during the early stages of flax growth to maximize yield. In the flax fields, there are a wide variety of dicotyledon and monocotyledon weeds such as lambsquarters (*Chenopodium album* L.), Canada thistle (*Cirsium arvense* (L.) Scop.), redroot amaranth (*Amaranthus retroflexus* L.), as well as green foxtail (*Setaria viridis* (L.) P. Beauv.) and wild oats (*Avena fatua* L.). Wild oat (*Avena fatua* L.) is the most troublesome weed in flax as well as many other crops due to its competitiveness (Kurtenbach, 2017). Another study determined that in flax field the most dominant weeds were yellow sweetclover (*Melilotus alba* Medik.) (28.9%), lambsquarters (*Chenopodium album* L.) (19.8%), garden vetch (*Vicia sativa* L.) (9.8%), scarlet pimpernel (*Anagallis arvensis* L.) (8.3%), field bindweed (*Convolvulus arvensis* L.) (7.8%), Mexican fireplant (*Euphorbia heterophylla* (L.)) (7.4%) and the remaining other weeds (18%) in flax fields in India (Pali et al., 1997). According to Weed Science Society of America (WSSA), considering eight most troublesome weeds in Canada, six of these species are also the most problematic weeds in flax production. These include wild oat (*Avena fatua* L.), wild buckwheat (*Fallopia convolvulus* (L.) A. Löve), redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus* L.), Canada thistle (*Cirsium arvense* L. Scop.), green foxtail (*Setaria viridis* L. P. Beauv.), and common lambsquarters (*Chenopodium album* L.) (Anonymus, 2022; Leeson et al., 2005).

Herbicides with a wide variety of mode of action are used for controlling weeds in flax fields in the world. For example, in Canada, which is the leader of linseed cultivation, 15 different pre-emergence and post-emergence herbicides with six different modes of action (Group 1, 3, 4, 6, 8,14) are used. Group 1, 4 and 6 mode of action for in crop use and Group 3, 8, 14 and 9 registered for pre emergence soil-incorporated herbicide (Anonymus, 2022). However, there are not registered herbicides for weed control in the flax in Turkey, yet.

The aim of the study was to investigate the effects of different mode of action pre-emergence and post-emergence herbicides on weeds and flax straw yield. Herbicides pendimethalin (HRAC Groups 3), linuron and lenacil ((HRAC Groups 5), as pre-emergence and bentazone+MCPA (HRAC Groups 2),, tribenuronmethyl (HRAC Groups 4),, clopyralid (HRAC Groups 6), and fenoxaprop-P-ethyl + cloquintocet-mexyl as post emergence were applied to weeds.

**2. MATERIAL AND METHODS**

Field experiments were conducted in 2017-2018 growing season in Sinop, Türkiye. The altitude of the site is 200 m (geographical coordinates 41°52'24.8" N 34°31'50.1" E). The climate data including monthly accumulated precipitation and mean temperature are shown in Table 1. Also, soil characteristics of the trial field are shown in Table 2.

**Table 1.** Temperatures (°C) and rainfall in 2017-2018 growing season\*

Month	Temperature (°C)	Rainfall (mm)
October	14.0	7.4
November	10.3	68.8
December	9.4	0.2
January	5.1	1.2
February	6.4	1.8
March	9.2	2.4
April	13.5	0.8
May	16.1	37.6
June	18.7	14.5

\*Source: Sinop Meteorology Station Directorate

**Table 2.** Physico-chemical properties of the soil of experimental areas in depth of 0-30 cm.

Organic matter (%)	pH (1/2.5)	EC (%)	CaCO <sub>3</sub> (%)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (%)	K <sub>2</sub> O (%)	Soil type
2.02	6.56	0.0039	4	2.8	3	Clay

Previous crops on the experimental field were wheat and oat. Experiment was arranged as a randomized complete block design (RCBD) with seven different treatments in four replications. The size of each plot was 4 m x 5 m. In the trial, the intermediate safety strip was left as 0.5 meters between the plots. Pendimethalin and a tank mixture of linuron and lenacil were used as pre-emergence herbicides. As post emergence herbicides for broadleaf weeds bentazone+MCPA, tribenuronmethyl, clopyralid; for grass weeds pre mixture of fenoxaprop-P-ethyl+ cloquintocet- mexyl were used. Different combinations of pre- and post-

emergence herbicide mixtures were applied to the plots. (Table 3). Flax was seeded immediately after the pre-emergence applications, and post-emergence applications were made after the weeds emerged and in the 2-4 leaf period. For the application of herbicides, backpack pulveriser was used.

Flax cultivar Rolin was used. Seeding rate was 80 kg Ha<sup>-1</sup>. Experimental site was fertilised according to soil test recommendations. Weed species and density was counted 7, 14, 28, 56 days after treatment. Flax plants were harvested by hand 240 days after planting on June 13, 2018.

**Table 3.** Herbicide treatments applied to flax.

Treatments	Herbicides	Doses ml ha <sup>-1</sup>
T1	Control	0
T2	Pendimethalin+bentazon+MCPA+fenoxaprop-P-ethyl+cloquintocet-mexyl	3000 + 2000 + 800+
T3	Pendimethalin + tribenuronmethyl* + fenoxaprop-P-ethyl+cloquintocet-mexyl	3000 + 10 + 800
T4	Pendimethalin + clopyralid + fenoxaprop-P-ethyl+cloquintocet-mexyl	3000 + 1000 + 800
T5	Linuron + lenacil + bentazon + MCPA + fenoxaprop-P-ethyl+cloquintocet-mexyl	2000 + 1000 + 2000 + 800
T6	Linuron + lenacil + tribenuronmethyl* + fenoxaprop-P-ethyl+cloquintocet-mexyl	2000 + 1000 + 10 + 800
T7	Linuron + lenacil + clopyralid + fenoxaprop-P-ethyl+cloquintocet-mexyl	2000 + 1000 + 1000 + 80

\*g ha<sup>-1</sup>

Weed species were counted and identified on 7<sup>th</sup>, 14<sup>th</sup>, 28<sup>th</sup> and 56<sup>th</sup> day after herbicide application in every 20m<sup>2</sup> plot. 'Flora of Turkey' by Davis (1965) was used for weed species identification. The density of the weed species in all plots were estimated as plant/m<sup>2</sup>. In all plots flax was harvested by hand at physiological maturity on June 13, 2018, flax straws were weighed.

All data were subjected to ANOVA using SAS statistical package (SAS institute, Cary, NC, USA). Weed species number were square root transformed before analysis. Because of zero values in the data, the value of 1 was added to each data before transformation. No transformation was applied to flax yield values. Where the ANOVA indicated the treatment effects were significant, means were separated at P<0.05 with LSD test.

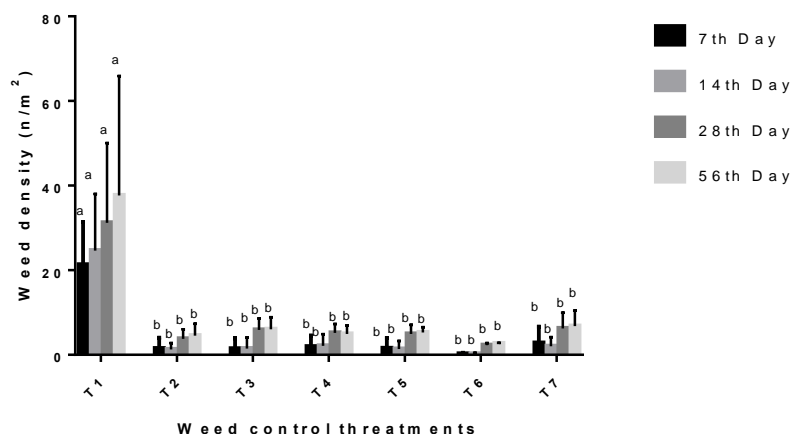
### 3. RESULT

#### 3.1. Effect of herbicide treatments on weed density

Various weed species belonging to the Poaceae, Asteraceae, Rosaceae, Ranunculaceae, Equisetaceae, Lamiaceae, Convolvulaceae families were found in the field. Under these plant families many of the monocotyledon and dicotyledon annual and perennial species were found. As a dicotyledon weeds, *Convolvulus arvensis* L., *Lactuca serriola* L.,

*Potentilla reptans* L., *Taraxacum officinale* Weber., *Ranunculus arvensis* L., *Achillea millefolium* L., *Trifolium repens* L., *Mentha arvensis* L., *Equisetum arvense* L., *Anthemis arvensis* L., *Briza media* L., *Euphorbia helioscopia* L., *Cardaria draba* (L.) Desv., *Anagallis arvensis* L., and as a monocotyledon weeds; *Agropyron repens* (L.) P. Beauv., *Briza media* L. were found. In the experimental field the predominant weed species was *A. repens* (L.) P. Beauv. with almost 44% of all other species. *R. arvensis* L. was 27% with share of 5.7% to *B. media* L. and 5.3% to *A. arvensis* L. These four species constituted 82% of all weed species. The other 11 species (*C. arvensis* L., *L. serriola* L., *P. reptans* L., *T. officinale* Weber, *R. arvensis* L., *A. millefolium* L., *T. repens* L., *M. arvensis* L., *E. arvense* L., *B. media* L., *C. arvensis* L., *E. helioscopia* L., *C. draba* (L.) Desv., *A. arvensis* L.) are sporadically occurred in the experimental field.

All pre and post emergence combinations of herbicides reduced the number of weeds (Fig. 1). The greatest suppression of weeds was obtained after T6 treatment in all observation days. Weedy check (Control) showed a significantly higher weed density per square meter after 56<sup>th</sup> day of application than herbicide treatments. Weed density was 45.7 m<sup>2</sup>/plant for control, while it was 2.6 for T6, 4.9 for T4, 5.2 for T5, 6.02 for T3 and 6.8 for T7.



**Figure 1.** Weed population (number per square meter) after 7, 14, 28, 56 days.

The cumulative effects of the herbicides on the weed species after 56<sup>th</sup> days of application were evaluated. Each weed species effect of the treatments can be seen in Table 4. Efficacy of herbicides on weed species was significant except to the *C. arvensis*. The

effect of treatments against *R. arvensis* L., *A. arvensis* L., *A. repens* (L.) P. Beauv., *B. media* L., which constitute 82% of all weed species in the trial, was significant.

**Table 4.** Effect of treatments on number of plants of weeds per plot and flax straw yield

Weed Species	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	CV (%)	LSD (%5)
<i>A. repens</i> (L.) P. Beauv.	19.3 0 a*	6.16 b	7.10 b	8.53 b	5.37 b	7.42 b	8.60 b	34.3	4,55
<i>L. serriola</i> L.	3.28 a	1.00 b	1.00 b	1.00 b	1.00 b	1.00 b	1.00 b	51.8	1.02
<i>P. reptans</i> L.	4.18 a	1.00 b	1.58 b	1.00 b	1.00 b	2.08 b	2.49 b	62.5	1.76
<i>T. officinale</i> Weber.	3.97 a 14.5	1.50 b	1.25 b	1.36 b	2.09 b	1.10 b	1.36 b	49.62	1.33
<i>R. arvensis</i> L.	3 a	2.02 b	1.36 b	1.31 b	1.36 b	2.08 b	2.49 b	82.07	4.38
<i>A. millefolium</i> L.	3.20 a	1.89 b	2.12 b	1.70 bc	1.00 c	1.00 c	1.00 c	38.66	0.97
<i>T. repens</i> L.	4.51 a	1.00 b	1.00 b	1.00 b	1.00 b	1.00 b	1.00 b	60.51	1.35
<i>M. arvensis</i> L.	2.35 a	1.25 ab	2.02 ab	1.25 ab	1.00 b	1.00 b	1.36 ab	61.92	1.34
<i>E. arvense</i> L.	2.49 a	1.41 b	1.18 b	1.46 b	1.58 ab	1.28 b	1.00 b	40.26	0.89
<i>A. arvensis</i> L.	6.95 a	2.92 b	1.75 b	3.01 b	1.00 b	1.87 b	1.91 b	48.96	2.01
<i>B. media</i> L.	7.30 a	2.35 b	2.25 b	1.89 b	1.67 b	3.00 b	3.63 b	55.67	2.61
<i>C. arvensis</i> L.	4.14 a	2.97 a	3.83 a	3.62 a	3.18 a	3.36 a	3.59 a	47.39	2.45
<i>E. helioscopia</i> L.	3.65 a	1.75 b	1.36 b	2.87 ab	1.50 b	2.27 ab	1.72 b	49.58	1.59
<i>C. draba</i> (L.) Desv.	2.30 a	1.00 b	1.00 b	1.00 b	1.00 b	1.00 b	1.00 b	54.23	0.95
<i>A. arvensis</i> L.	4.91 a	2.83 ab	3.35 ab	2.26 b	2.04 b	1.58 b	2.91 ab	62.12	2.62
Yield (kg Ha <sup>-1</sup> )	386 b	923 a	786 a	861 a	951 a	864 a	675 ab	26.06	30.14

\*Means with the same letter within the same line are not significantly different according to LSD test at  $\alpha < 0.05$

Plots treated with herbicide had a significantly lower number of weeds than that of untreated control plots. However, no differences were statistically found between the herbicide applications for weed species excluding *A. millefolium*. T5, T6 and T7 applications

were more effective on this weed species compared to other applications (Table 4).



### 3.2. Effect of herbicides on flax straw yield

Flax was harvested at the time of early yellow ripeness for high fibre quality (Nilsson, 2006). The untreated and treated plots were pulled out and weighed separately for each plot. The effects of the herbicides on the flax straw yield were as follows: the yield of the control plot was the lowest yield with 386 kg Ha<sup>-1</sup>, whereas the herbicide treatment yields with T5 (951 kg Ha<sup>-1</sup>), T2 (923 kg Ha<sup>-1</sup>), T6 (864 kg Ha<sup>-1</sup>), T4 (861 kg Ha<sup>-1</sup>), T3 (786 kg Ha<sup>-1</sup>) and T7 (675 kg Ha<sup>-1</sup>) realized significantly higher (Table 4).

T2, T3, T4, T5 and T6 applications were found to be more effective than T7 applications. However, there was no statistically significant difference between these applications.

## 4. DISCUSSION

### 4.1 Effect of herbicide treatments on weed density

In the experimental field of this study various weed species belonging to different families were found. In the studies reported so far, weed flora in flax cultivation shows similarities with the weed species detected in our study, but there are also differences.

In this study the predominant weed species were *A. repens* (L.) P. Beauv. with 44% of all other species, *R. arvensis* L (27%), *B. media* L. (5.7%) and *A. arvensis* L. (5.3%). These four species constituted 82% of all weed species. In the other studies, it was determined that the dominant weed species of flax were *Chenopodium album* L., *Sinapis arvensis* L., *Cirsium arvense* (L.) Scop., *Polygonum nodosum* Pers. and *Polygonum convolvulus* L. (Heller, 1992; Nalewaja, 1996), *Echinochloa crus-galli* L., *Viola arvensis* Murr., *Geranium pusillum* L., and *C. album* L. (Heller & Adamczewski, 2010; Mańkowski et al., 2013). In Lithuania, most common weeds of organic linseed and flax crop were *Sonchus arvensis* (59%), *Poa annua* (10%), *Convolvulus arvensis* (9%) in the experimental field (Gruzdeviene & Jankauskiene, 2011). According to Beckie et al. (2013) it is the only *Avena fatua* that is constantly found among all the problematic weed species described and has resistant populations to herbicides in flax field.

The weed flora is related not only to crop but also to the soil characteristics, climatic conditions and to the previous crops. As Zimdahl (Zimdahl, 2018)

### 4.2. Effect of herbicides on flax straw yield

All tested herbicides positively affected flax straw yield compared to the weedy check plots in the experimental field. Although the flax yield was the highest in T5 treatment and the lowest in T7 treatment compared to control, there was no statistical difference between the treatments (Table 4). Weed

described climate, soil and biota (living organisms) are the three important component of weed-environmental interactions. Agricultural managements such as soil tillage, irrigation, fertilization, date of planting, growing period of crop, seed dispersal at harvest and weed control methods can also affect the species composition and weed density.

The existence of weed species can be explained also through the crop-weed interaction approach. *Lactuca serriola* is an invasive weed in many countries. This species is distributed on ruderal areas, roadsides but also in many agricultural areas such as wheat, cereals and pulses (Barroso et al., 2021; Chadha & Florentine, 2021). This species is a strong competitor thanks to the deep tap root system. It aggressively consumes soil moisture and nutrients. Even with low densities of plant (0.2-1.2 plant/m<sup>2</sup>) yield loss can be 10% and reached up 80% with 50 plant/m<sup>2</sup>. In our study the density of *L. serriola* was between 0.3-2 plant/m<sup>2</sup>. This means that due to this plant yield of linen can decrease.

Another perennial dicotyledon weed species *Potentilla reptans* L. has long stolons. It has determined that this species can germinate in any month of the growing season when there are no limiting factors such as moisture and salinity in the soil (Kołodziejek et al., 2019). In our study the density of this species was low but after using post emergence herbicide density increased. This is a high probability of occurring new ramets from nodes of stolons after some disturbance.

*C. arvensis* is a problematic weed in a wide range of crops such as wheat. Studies have reported the effects of different herbicide combinations on the control of *C. arvensis* (Boydston & Williams, 2004; Stone et al., 2005). However, herbicide combinations used in our study did not show a significant effect on the *C. arvensis*.

Mankovski et al. (2015) indicated that bentazone and chlorsulfuron used as post-emergence were more effective in reducing the number and weight of weeds in flax compared to linuron used as pre-emergence.

In general, the effectiveness of herbicide with time decreased depend of the new generation of the weeds which were coming from new seeds or branches.

control efficacy and flax yield with treatment of herbicide were also obtained by other authors (Christopher et al., 1991; Ghalwash & Soliman, 2008). Herbicides for weed control in flax affect not only straw yield but also content, length, thinness and divisibility of fiber (Mańkowski et al., 2015). Safi et

al., 2020 reports that Quizalofop-p-Tefuryl treatment significantly increased flax seed yield.

## 5. CONCLUSION

This study demonstrated that the application of pre-emergence and post-emergence herbicides targeting both monocotyledon and dicotyledon weeds led to an

increase in flax straw yield through the reduction of weed density. Additionally, it is recommended to conduct detailed studies on the effects of herbicides with different modes of action (MoA) and to investigate the phytotoxic effects of herbicide combinations on flax.

## REFERENCES

- Allaby, R. G., Peterson, G. W., Merriwether, D. A., & Fu, Y.-B. (2005). Evidence of the domestication history of flax (*Linum usitatissimum* L.) from genetic diversity of the *sad2* locus. *Theoretical and Applied Genetics*, *112*(1), 58-65.
- Anonymus. (2022). Weed Control. In J. P. Dribnenki (Ed.), *Growing flax production management & diagnostic guide* (5th ed., pp. 25-30). Flax Council of Canada. <https://flaxcouncil.ca/growing-flax/chapters/weed-control/>
- Arslanoglu, Ş. F., Sert, S., Şahin, H. A., Aytaç, S., & El Sabagh, A. (2022). Yield and Yield Criteria of Flax Fiber (*Linum usitatissimum* L.) as Influenced by Different Plant Densities. *Sustainability*, *14*(8), 4710.
- Barroso, J., San Martin, C., McCallum, J. D., & Long, D. S. (2021). Economic and management value of weed maps at harvest in semi-arid cropping systems of the US Pacific Northwest. *Precision Agriculture*, *22*(6), 1936-1951.
- Beckie, H. J., Lozinski, C., Shirriff, S., & Brenzil, C. A. (2013). Herbicide-resistant weeds in the Canadian Prairies: 2007 to 2011. *Weed Technology*, *27*(1), 171-183.
- Boydston, R. A., & Williams, M. M. (2004). Combined effects of *Aceria malherbae* and herbicides on field bindweed (*Convolvulus arvensis*) growth. *Weed Science*, *52*(2), 297-301. <https://doi.org/Doi.10.1614/Ws-03-080r1>
- Chadha, A., & Florentine, S. (2021). Biology, Ecology, Distribution and Control of the Invasive Weed, *Lactuca serriola* L. (Wild Lettuce): A Global Review. *Plants*, *10*(10), 2157. [https://mdpi-res.com/d\\_attachment/plants/plants-10-02157/article\\_deploy/plants-10-02157-v2.pdf](https://mdpi-res.com/d_attachment/plants/plants-10-02157/article_deploy/plants-10-02157-v2.pdf)
- Christopher, J. T., Powles, S. B., Liljegren, D. R., & Holtum, J. A. (1991). Cross-resistance to herbicides in annual ryegrass (*Lolium rigidum*) II. Chlorsulfuron resistance involves a wheat-like detoxification system. *Plant Physiology*, *95*(4), 1036-1043. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1077648/pdf/plntphys00817-0070.pdf>
- Davis, P. H. (1965). Flora of Turkey. *Flora of Turkey*.
- Duk, M., Kanapin, A., Rozhmina, T., Bankin, M., Surkova, S., Samsonova, A., & Samsonova, M. (2021). The Genetic Landscape of Fiber Flax. *Frontiers in Plant Science*, *12*. <https://doi.org/ARTN.764612>
- 10.3389/fpls.2021.764612
- Fahad, S., Hussain, S., Chauhan, B. S., Saud, S., Wu, C., Hassan, S., Tanveer, M., Jan, A., & Huang, J. (2015). Weed growth and crop yield loss in wheat as influenced by row spacing and weed emergence times. *Crop Protection*, *71*, 101-108. <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2015.02.005>
- Friesen, L. F., Nickel, K. P., & Morrison, I. N. (1992). Round-leaved mallow (*Malva pusilla*) growth and interference in spring wheat (*Triticum aestivum*) and flax (*Linum usitatissimum*). *Weed Science*, *40*(3), 448-454.
- Ghalwash, A. M., & Soliman, I. E. (2008). Efficacy of some weed control treatments on annual weeds and growth character and yield and its components of flax (*linum usitatissimum*l.). *Egyptian Journal of Agricultural Research*, *86*(1), 383-394.
- Goudenhoft, C., Bourmaud, A., & Baley, C. (2019). Flax (*Linum usitatissimum* L.) fibers for composite reinforcement: exploring the link between plant growth, cell walls development, and fiber properties. *Frontiers in Plant Science*, *10*, 411.
- Gruzdeviene, E., & Jankauskiene, Z. (2011). The Diversity of Weeds in Organic Linseed and Flax Crop. *Environment, Technology, Resources, Proceedings of the 8th International Scientific and Practical Conference, 2011, Vol II*, 276-281. <Go to ISI>://WOS:000393725800038
- Heller, K. (1992). Concentration of segetal weeds on flax plantations and the possibilities of combating them by chemical methods. *Natural Fibres XXXV/XXXVI Poznań*, 23-38.
- Heller, K., & Adamczewski, K. (2010). Ontogenesis of weeds in fibrous flax field. 21ème Conférence du COLUMA. Journées Internationales sur la Lutte contre les Mauvaises Herbes, Dijon, France, 8-9 décembre, 2010,
- Heller, K., Sheng, Q. C., Guan, F. Z., Alexopoulou, E., Hua, L. S., Wu, G. W., Jankauskiene, Z., & Fu, W. Y. (2015). A comparative study between Europe and China in crop management of two types of flax: linseed and fibre flax. *Industrial Crops and Products*, *68*, 24-31. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2014.07.010>
- Kołodziejek, J., Patykowski, J., & Wala, M. (2019). Dormancy, germination, and sensitivity to salinity stress in five species of *Potentilla* (Rosaceae). *Botany*, *97*(8), 452-462.
- Kurtenbach, M. E. (2017). *Improving Weed Management in Flax (Linum usitatissimum L.)* University of Saskatchewan].

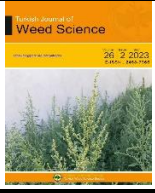
- Leeson, J. Y., Thomas, A. G., & Sheard, J. W. (2005). Weed distribution across field boundaries adjacent to roadsides. In A. G. Thomas (Ed.), *Field Boundary Habitats: Implications for Weed, Insect and Disease Management*. (Vol. Topics in Canadian Weed Science, pp. 185-199). Canadian Weed Science Society – Société canadienne de malherbologie.
- Liu, J., Mahoney, K., Sikkema, P., & Swanton, C. (2009). The importance of light quality in crop–weed competition. *Weed Research*, 49(2), 217-224.
- Liu, L., Gan, Y., Bueckert, R., & Van Rees, K. (2011). Rooting systems of oilseed and pulse crops I: Temporal growth patterns across the plant developmental periods. *Field Crops Research*, 122(3), 256-263.
- Mańkowski, J., Pudełko, K., & Kołodziej, J. (2013). Cultivation of fiber and oil flax (*Linum usitatissimum* L.) in no-tillage and conventional systems. Part I. Influence of no-tillage and conventional system on yield and weed infestation of fiber flax and the physical and biological properties of the soil. *Journal of natural fibers*, 10(4), 326-340.
- Mańkowski, J., Pudełko, K., Kołodziej, J., & Karaś, T. (2015). Effect of herbicides on yield and quality of straw and homomorphic fibre in flax (*Linum usitatissimum* L.). *Industrial Crops and Products*, 70, 185-189.
- Marshall, G., Hack, C. M., & Kirkwood, R. (1995). Volunteer barley interference in fibre flax (*Linum usitatissimum* L.). *Weed Research*, 35(1), 51-56.
- Möhl, C., Weimer, T., Caliskan, M., Baz, S., Bauder, H.-J., & Gresser, G. T. (2022). Development of Natural Fibre-Reinforced Semi-Finished Products with Bio-Based Matrix for Eco-Friendly Composites. *Polymers*, 14(4), 698.
- Nalewaja, J. D. (1996). Phenoxy herbicides in flax, millet, rice, wild rice, seed crops, sugarcane, pea, and fallow in the United States. *Biological and Economic Assessment of Benefits from the Use of Phenoxy Herbicides in the United States*. Washington, DC: USDA Special NAPIAP Report, 137-147.
- Nilsson, D. (2006). Dynamic simulation of the harvest operations of flax straw for short fibre production—part 1: model description. *Journal of natural fibers*, 3(1), 23-34.
- Oomah, B. D. (2001). Flaxseed as a functional food source. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 81(9), 889-894.
- Pali, G., Patel, S., Sarkar, C., & Tripathi, R. (1997). Integrated weed management in irrigated linseed (*Linum usitatissimum*). *Indian Journal of Agronomy*, 42, 177-180.
- Ramesh, M. (2019). Flax (*Linum usitatissimum* L.) fibre reinforced polymer composite materials: A review on preparation, properties and prospects. *Progress in Materials Science*, 102, 109-166.
- Safi, S. M. A., Hammood, W. F., & Al-khaldy, R. A. A. (2020). Evaluation of the Effectiveness of Sorghum Leaf Extract and Herbicide in Controlling Flax Weeds. *International Journal of Agricultural and Statistical Sciences*, 16, 1559-1563. <Go to ISI>://WOS:000627583800091
- Stone, A. E., Peeper, T. E., & Kelley, J. P. (2005). Efficacy and acceptance of herbicides applied for field bindweed (*Convolvulus arvensis*) control. *Weed Technology*, 19(1), 148-153. <https://doi.org/Doi 10.1614/Wt-04-044r2>
- Turner, T., Mapiye, C., Aalhus, J., Beaulieu, A., Patience, J., Zijlstra, R., & Dugan, M. (2014). Flaxseed fed pork: n-3 fatty acid enrichment and contribution to dietary recommendations. *Meat Science*, 96(1), 541-547.
- Uğurlu, Z., & Dönmez, A. A. (2012). A Case Study of the Abandoned Fibre and Oil Crop Plant *Linum usitatissimum* with Special Reference to Recultivation in Turkey. *Hacettepe Journal of Biology and Chemistry*, 40(4), 385-391.
- Zhang, T., Lamb, E. G., Soto-Cerda, B., Duguid, S., Cloutier, S., Rowland, G., Diederichsen, A., & Booker, H. M. (2014). Structural equation modeling of the Canadian flax (*Linum usitatissimum* L.) core collection for multiple phenotypic traits. *Canadian journal of plant science*, 94(8), 1325-1332.
- Zimdahl, R. L. (2018). *Fundamentals of weed science*. Academic press.
- Zou, X.-G., Chen, X.-L., Hu, J.-N., Wang, Y.-F., Gong, D.-M., Zhu, X.-M., & Deng, Z.-Y. (2017). Comparisons of proximate compositions, fatty acids profile and micronutrients between fiber and oil flaxseeds (*Linum usitatissimum* L.). *Journal of Food Composition and Analysis*, 62, 168-176.

©Türkiye Herboloji Derneği, 2023

Geliş Tarihi/ Received: Mayıs/May, 2023

Kabul Tarihi/ Accepted: Aralık/December, 2023

<b>Alıntı İçin :</b>	Cignitas E. and Mennan H. (2023). Weed Management Through Herbicide Application to Increase Flax ( <i>Linum usitatissimum</i> L.) Straw Yield, Turk J Weed Sci, 26(2): 98-105
<b>To Cite :</b>	Cignitas E. and Mennan H. (2023). Weed Management Through Herbicide Application to Increase Flax ( <i>Linum usitatissimum</i> L.) Straw Yield, Turk J Weed Sci, 26(2): 98-105



Available at: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/tjws>

## Turkish Journal of Weed Science

©Turkish Weed Science Society



Araştırma Makalesi/Research Article

### Batı Akdeniz Bölgesi Örtü Altı Domates Alanlarında Sorun Olan Canavar Otu (*Phelipanche* spp.) Türlerinden İzole Edilen Funguslar

Gürkan BAŞBAĞCI<sup>1</sup>, Esra ÇİĞNİTAŞ<sup>2</sup>, Yasin Emre KİTİŞ<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Bitki Sağlığı Bölümü, Antalya, Türkiye (Orcid No:0000-0002-4107-1134)

<sup>2</sup>Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Bitki Sağlığı Bölümü, Antalya, Türkiye (Orcid No:0000-0002-0614-0712)

<sup>3</sup>Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Antalya, Türkiye (Orcid No:0000-0003-2949-8423)

\*Sorumlu yazar: gurkanbasbagci07@hotmail.com

#### ÖZET

Canavar otları (*Phelipanche* spp. ve *Orobancha* spp.), Akdeniz ikliminin hâkim olduğu ülkelerde, birçok kültür bitkisinde sorun olan tam parazit yabancı otlardır. Dünyada olduğu gibi ülkemizde de *Phelipanche aegyptiaca* (Pers.) Pomel ve *P. ramosa* (L.) domates üretiminde önemli verim ve kalite kayıplarına neden olan türlerdir. Canavar otlarının mücadelesinde mikroorganizmalar ve özellikle de funguslar biyokontrol ajanı olarak büyük bir potansiyele sahiptir. Bu çalışma, Türkiye'nin Batı Akdeniz Bölgesi'nde yer alan Antalya, Burdur ve Isparta illeri örtü altı domates alanlarında sorun olan canavar otu türlerinden izole edilen fungusların belirlenmesi amacıyla 2023 yılında yürütülmüştür. Bu amaçla, Eylül ve Ekim aylarında domates seralarında gerçekleştirilen surveylerde fungal belirti gösteren canavar otları toplanmıştır. Bu kapsamda toplam 50 adet domates serasından enfekteli örnek toplanmış ve bu seralardan toplanan lezyonlu canavar otlarından 99 adet fungal izolat elde edilmiştir. İzolatlar morfolojik olarak karakterize edilerek cins düzeyinde tanılamaları yapılmış ve bunların 69 tanesinin *Fusarium* spp., 30 tanesinin ise *Rhizoctonia* spp. olduğu belirlenmiştir. Bu çalışma, Türkiye'de bu konuda yürütülen ilk çalışma olmakla birlikte, Batı Akdeniz Bölgesi'nde canavar otu ile ilişkilendirilen fungal çeşitliliğin anlaşılmasına katkı sağlamakta ve bu fungusların biyolojik kontrol potansiyellerini araştırmak için temel oluşturmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Parazit bitki, fungus, *Fusarium*, *Rhizoctonia*, biyolojik mücadele

### Fungi Isolated From Broomrape Species (*Phelipanche* spp.) in Tomato Greenhouses of The Western Mediterranean Region

#### ABSTRACT

Broomrape (*Phelipanche* spp. and *Orobancha* spp.) are holoparasitic weeds, causes a significant problem in various crops in the Mediterranean countries. *Phelipanche aegyptiaca* (Pers.) Pomel and *Phelipanche ramosa* (L.) are species that cause significant yield and quality losses in tomato production. Microorganisms, especially fungi, can be utilized as biocontrol agents in controlling broomrapes. This study was conducted in 2023, aimed to identify fungi isolated from parasitic weed species causes problems in greenhouse tomato areas in the Western Mediterranean Region of Türkiye, specifically in Antalya, Burdur, and Isparta provinces. During surveys conducted in tomato greenhouses in September and October, parasitic weeds exhibiting fungal symptoms were collected. The infected broomrape samples were collected from 50 tomato greenhouses and 99 fungi were obtained from the infected broomrape plants. The fungi were morphologically characterized and identified at the genus level. Consequently, 69 of the isolated fungi were identified as *Fusarium* spp., and 30 as *Rhizoctonia* spp. This study, is the first study conducted on this subject in Türkiye, contributes to understand the fungal diversity associated with parasitic weeds in the Western Mediterranean Region and provides a basis for researching the biological control potentials of these fungi.

**Key words:** Parasitic weeds, fungus, *Fusarium*, *Rhizoctonia*, biological control

## GİRİŞ

Domates (*Solanum lycopersicum* L.), Solanaceae familyasına ait, Dünya çapında en çok yetiştirilen ve ekonomik açıdan en önemli sebze türlerinden birisidir. Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO)'nün üretim verilerine göre 165 ülkede yaklaşık 6,3 milyon hektar alanda 257 milyon ton domates üretimi yapılmaktadır. 13 milyon ton üretim miktarı ile dünya domates üretiminin %5'ini oluşturan Türkiye, Çin ve Hindistan'dan sonra dünyanın üçüncü büyük üreticisidir (FAO, 2021). Diğer kültür bitkilerinde de olduğu gibi domates üretimini de kısıtlayan biyotik ve abiyotik faktörler bulunmaktadır. Canavar otu, örtü altı domates üretiminde sorun olan en önemli biyotik faktörlerden birisidir. Ülkemizde Ege Bölgesi'nde açık tarla yetiştiriciliğinde, Akdeniz Bölgesi'nde yayla seracılığının yapıldığı Antalya'nın yüksek kesimleri ile Isparta ve Burdur illerinde örtü altı domates üretimindeki en büyük problemlerden birisi canavar otudur.

*Orobanche* ve *Phelipanche*, Orobanchaceae familyasına bağlı tam parazit canavar otu cinsleridir ve özellikle Akdeniz ikliminin hâkim olduğu ülke ve bölgelerde bazı önemli kültür bitkilerinde verim ve kalite kayıplarına neden olurlar. Bu iki cinsin, yaklaşık olarak 200 türü bulunmakta ve Fabaceae, Solanaceae, Asteraceae, Apiaceae, Brassicaceae ve Cucurbitaceae gibi familyalara ait kültür bitkilerinde önemli verim kayıplarına neden olmaktadır (Parker ve Riches, 1993; Westwood ve ark., 2012). Dünya'da canavar otlarından kaynaklanan verim kaybının konukçu hassasiyeti, çevresel faktörler ve yoğunluğa bağlı olarak %5-100 arasında değişebileceği bildirilmiştir (Parker, 2009). Ülkemizde ise domateste canavar otlarından kaynaklı verim kaybının %24 olduğu bildirilmiştir (Aksoy ve Uygur, 2008).

Canavar otları, çok küçük ve fazla sayıda tohum üretirler ve toprağa dökülen tohumlar çok uzun süre toprakta canlılığını yitirmeden kalabilirler (Fernández-Aparicio ve ark., 2016; Shilo ve ark., 2016). Klorofil eksikliği nedeniyle mineral, besin ve su ihtiyaçlarını tamamen konukçu bitkilerden sağlarlar (Fernández-Aparicio ve ark., 2016). Parazitik yaşam döngülerinin önemli bir kısmını toprak altında tamamlayan canavar otlarının, bu benzersiz biyolojileri nedeniyle, bulaşık alanlardaki kontrolleri oldukça zordur (Chen ve ark., 2020).

Canavar otuyla mücadelede ürün rotasyonu, derin sürüm, sulama aralığı, tuzak bitki, azotlu gübreleme, dirençli çeşit geliştirilmesi ve kimyasal maddeler gibi yöntemler üzerinde birçok çalışma yürütülmüştür (Öztürk ve Demirkan, 2010; Uygur ve

Uygur, 2010; Babaei ve ark., 2010; Temel ve ark., 2012; Goldwasser ve Rodenburg, 2013; Habimana ve ark., 2014; Paporisch ve ark., 2018; Sokat, 2019; Bari ve ark., 2019; Kitis ve ark., 2019; Nosratti ve ark., 2020; Fawad ve ark., 2022). Fakat bu mücadele metodlarının çoğu tek başına etkili ya da ekonomik olamamaktadır. Solarizasyon gibi fiziksel mücadele yöntemleri canavar otu için etkili olsa da (Arslan ve ark., 2012) Antalya, Burdur ve Isparta illerinde yayla seracılığı yapılması nedeniyle üretim yaz döneminde yapılmakta ve dolayısıyla da solarizasyon yapılamamaktadır. Sıra üzerlerine yapılan malç uygulamaları da diğer yabancı ot türlerinin toprak yüzeyine çıkışını engelleyebilmekte fakat canavar otları zararını toprak altında köklere tutunarak gerçekleştirdiği için malçlama yeterince etkili bir yöntem olmamaktadır. Kimyasal mücadele uygulamaları, parazit bitki köke tutunmuş olarak yaşadığından, domatese de zarar verebilmektedir. Ülkemizde domateste canavar otuna karşı ruhsatlı bir herbisit bulunmamaktadır. Ayrıca domateste sorun olan *P. aegyptiaca* ve *P. ramosa* türleri için ıslah çalışmalarında kullanılmak için dayanıklılık kaynağı bulunmamaktadır.

Canavar otlarının biyolojik mücadelesinde toprak kökenli mikroorganizmaların kullanılması, tohum çimlenmesini inhibe etme ve çim tüpünde veya parazitizmin diğer aşamalarında nekroz oluşturma gibi yıkıcı etkileri nedeniyle etkili bir strateji olabileceği düşünülmektedir. Toprak kökenli funguslar, simbiyotik ve antagonistik mikroorganizmalar gibi çok sayıda mikroorganizmanın tanınması, canavar otlarının biyolojik mücadelesi noktasında araştırma konusu olmuştur. Parazit bitkiler üzerinde yıkıcı etkiye sahip *Aspergillus* (Aybeke, 2020) ve özellikle *Fusarium* gibi funguslar izole edilmiş ve tanımlanmıştır (Ghannam ve ark., 2007; Dor ve Hershenhorn, 2009; Dor ve ark., 2009; Uygur ve ark., 2009; Nazer Kakhaki ve ark., 2017). Dünya'da domateste sorun olan canavar otları üzerinde hastalık yapan fungal etmenleri belirlemek amacıyla geniş kapsamlı survey çalışmaları yürütülmüş, özellikle *Fusarium* ve *Rhizoctonia* cinsine ait farklı türler ve alt türler tanımlanarak rapor edilmiştir (Hameed ve ark., 2001; Muller-Stover ve ark., 2002; Boari ve Vurro, 2004; Ghannam ve ark., 2007; Dor ve Hershenhorn, 2009; El-Tarabily ve Abouzeid, 2010; Rostami ve ark., 2017; Nazer Kakhaki ve ark., 2017; Chai ve ark., 2018). Ülkemizde ise bu konuda bugüne kadar kapsamlı bir çalışmanın yürütülmemiş olması bu çalışmanın yapılmasına vesile olmuştur.

Bu çalışmanın amacı, (i) Türkiye'nin Batı Akdeniz Bölgesi illeri olan Antalya, Burdur ve Isparta örtü altı domates alanlarında fungal hastalık simptomsu gösteren canavar otu (*Phelipanche* spp.) bitkilerindeki fungal etmenleri belirlemek ve (ii) elde edilen fungusların biyolojik kontrol potansiyellerini araştırmak için temel oluşturmaktır.

## MATERYAL ve YÖNTEM

Çalışmanın ana materyalini survey çalışmalarında örtü altı domates alanlarından toplanan lezyonlu canavar otu (*Phelipanche* spp.) bitkileri ve bu bitkilerden izole edilen funguslar oluşturmaktadır.

### Survey Çalışmaları

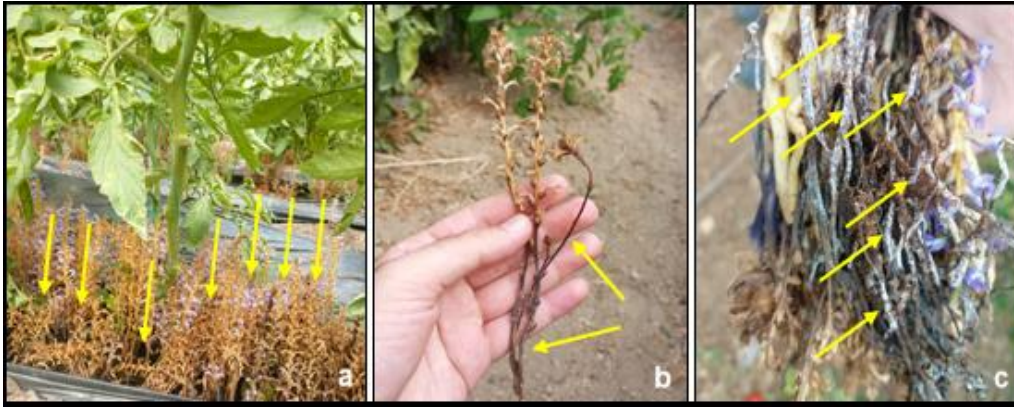
Survey çalışmaları 2023 yılı Eylül ve Ekim aylarında Antalya'nın yüksek kesimleri ile Burdur ve Isparta illerinde domates üretiminin yoğun olarak yapıldığı seralarda yürütülmüştür (Şekil 1).



Şekil 1. Survey çalışmalarının yürütüldüğü iller

Surveyler esnasında her ilde en yoğun örtü altı domates üretimi yapılan alanlarda 10 km'de bir durularak incelenen seralardan tüm alanı temsil edecek şekilde lezyonlu canavar otu bitkileri toplanmıştır. Sararmış, solmuş ya da üzerinde fungal belirtilerin gözlemlendiği canavar otu bitkilerinin toplanılmasına dikkat edilmiştir (Şekil 2). Seraların büyüklüğüne bağlı olarak her seradan en az 20'şer

canavar otu bitkisi toplanmıştır. Toplanan bitkiler kese kağıtlarına konularak etiket bilgileri yazılmış ve laboratuvara getirilmiştir. Tüm örnekler fungal izolasyon çalışmalarına kadar +4°C'de buzdolabında saklanmıştır.



Şekil 2. Solgunluk ve sararma belirtileri gösteren (a), lezyonlu (b) ve fungal örtü gözlenen (c) canavar otu bitkileri

### **Fungusların İzolasyonu ve Cins Düzeyinde Teşhisleri**

Survey çalışmaları kapsamında toplanan canavar otu bitkileri öncelikle topraklarından arındırılması için musluk suyu altında yıkanmıştır. Daha sonra tüm örneği temsil edecek şekilde seçilen bitkiler fungal izolasyon işlemine tabi tutulmuştur. Bitkilerden bisturi yardımıyla alınan 0.2-0.5 cm boyundaki lezyonlu doku parçaları yüzeysel dezenfeksiyon amacıyla %1'lik NaOCl içerisinde 3 dakika bekletildikten sonra 3 defa steril saf sudan geçirilmiştir. Daha sonra bu parçalar steril filtre kağıtları arasında kurutularak Patates Dekstroz Agar (PDA) besi ortamı içeren petri kaplarına 5'er adet olacak şekilde yerleştirilmiştir. Tüm petri kapları 25±2°C'de 12 saat fotoperiyotta 10-12 gün boyunca inkübasyona bırakılmıştır. Gelişen fungus kültürleri makroskopik olarak kategorize edildikten sonra spor ve hif yapıları mikroskop altında incelenmiştir.

*Fusarium* spp. olduğu düşünülen funguslar Nirenberg ve O'Donnell (1998)'a göre, *Rhizoctonia* spp. olduğu düşünülen funguslar ise Sneh ve ark. (1994)'e göre cins düzeyinde teşhis edilmiştir. *Fusarium* spp. izolatları için tek spor, *Rhizoctonia* spp. izolatları için ise hif ucu alınarak funguslar saflaştırılmıştır. Tüm funguslar PDA besi ortamı içeren petri kaplarında ve filtre kağıtlarına sardırılarak +4°C'de saklanmıştır.

### **BULGULAR ve TARTIŞMA**

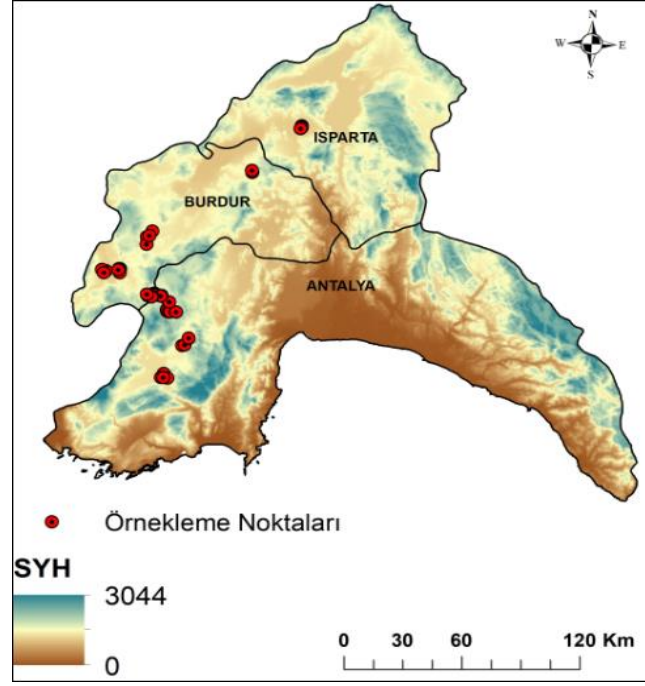
#### **Survey Çalışmaları**

Survey çalışmaları kapsamında; Antalya ilinde; 12'si Korkuteli, 8'i Elmalı ilçeleri olmak üzere toplam 20, Burdur ilinde 18'i Çavdır, 3'ü Tefenni, 3'ü Gölhisar, 2'si Merkez, 1'i Karamanlı ilçeleri olmak üzere toplam 27, Isparta ilinde ise 3'ü Atabey ilçesi olmak üzere toplam 50 adet seradan örnekler alınmıştır (Çizelge 1).

**Çizelge 1.** Survey çalışmalarında örnek alınan sera ve izole edilen fungus sayıları

İl	İlçe	Örnek Alınan Sera Sayısı	İzole Edilen Fungus Sayısı		
			<i>Fusarium</i>	<i>Rhizoctonia</i>	Toplam
<b>Antalya</b>	Korkuteli	12	21	9	30
	Elmalı	8	12	6	18
		<b>20</b>	<b>33</b>	<b>15</b>	<b>48</b>
<b>Burdur</b>	Çavdır	18	18	10	28
	Tefenni	3	12	-	12
	Merkez	2	2	3	5
	Gölhisar	3	4	2	6
	Karamanlı	1	-	-	-
		<b>27</b>	<b>36</b>	<b>15</b>	<b>51</b>
<b>Isparta</b>	Atabey	3	-	-	-
<b>Toplam</b>		<b>50</b>	<b>69</b>	<b>30</b>	<b>99</b>

Örnekleme yapılan her bir sera noktasından alınan GPS koordinatları harita üzerinde işaretlenmiştir (Şekil 3).

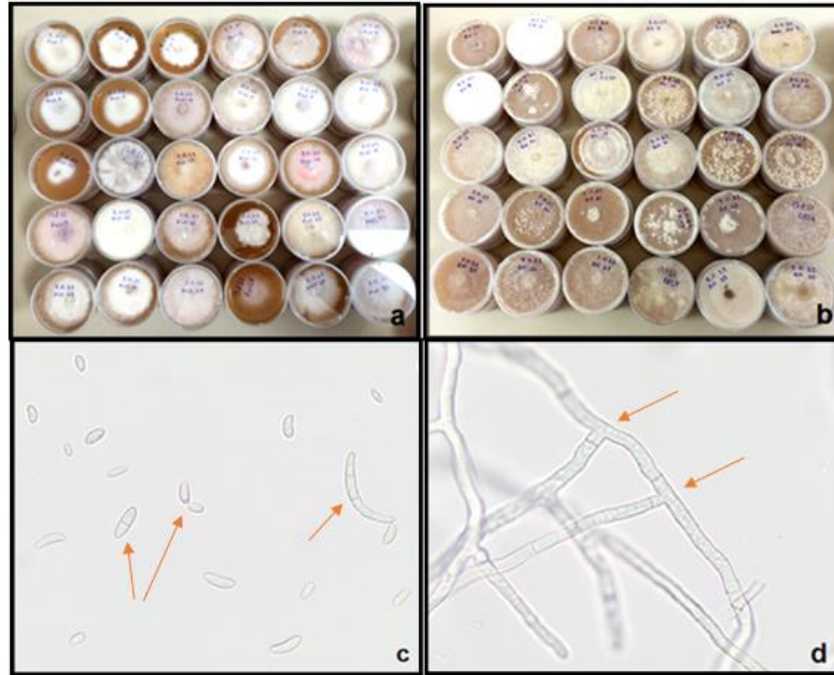


Şekil 3. Survey çalışmalarında örnekleme yapılan GPS noktalarını gösteren harita

#### Fungal İzolasyon ve Tanılama

Survey çalışmaları kapsamında toplanan lezyonlu canavar otu bitkilerinden yapılan fungal izolasyon sonucunda; Antalya'daki 20 seradan 48 adet, Burdur'daki 27 seradan 51 adet olmak üzere, toplam 47 seradan 99 adet fungal izolat elde edilmiştir.

Isparta'daki 3 farklı seradan ise herhangi bir fungal izolat elde edilememiştir. İzole edilen fungusların morfolojik özellikleri dikkate alınarak mikroskop altında spor ve hif yapıları incelendikten sonra, 69 tanesinin *Fusarium* spp., 30 tanesinin ise *Rhizoctonia* spp. olduğu belirlenmiştir (Çizelge 1) (Şekil 4).



Şekil 4. PDA besi ortamında *Fusarium* spp. (a) ve *Rhizoctonia* spp. (b) izolatlarının kültürel gelişimleri, *Fusarium* spp. izolatlarının spor yapıları (c), *Rhizoctonia* spp. izolatlarının hif yapıları (d)



Çalışmamızda, örtü altı domates alanlarında sorun olan canavar otu (*Phelipanche* spp.) bitkilerinden izole edilen fungusların yaklaşık %70'i *Fusarium* cinsine ait olmakla birlikte, diğerleri *Rhizoctonia* spp. olarak tanımlanmıştır. Benzer olarak, Hameed ve ark. (2001), Ürdün'ün kuzeyinde aralarında domatesin de yer aldığı kültür bitkilerinde sorun olan canavar otu bitkilerinden (*Orobanche ramosa*, *O. crenata*, *O. cernua* ve *O. aegyptiaca*) izole ettikleri fungal etmenlerin büyük çoğunluğunun *Fusarium* cinsine ait olduğunu, bunun yanı sıra *Alternaria alternata*, *Rhizoctonia* sp., *Dendrophora* sp., ve *Chaetomium* sp. etmenlerinin de tespit edildiğini bildirmişlerdir. Yine İtalya'nın güneyinde Boari ve Vurro (2004) tarafından yürütülen bir başka çalışmada, *Orobanche ramosa* ile bulaşık domates, karnabahar ve tütün alanlarında yapılan surveylerde 53 adet fungal izolat elde edildiği, bunların 20'si domatesten olmak üzere 51 izolatın *Fusarium* cinsine ait olduğu bildirilmiştir. İsrail'in kuzeyinde ise *O. aegyptiaca* ile yoğun olarak bulaşık olan domates üretim alanlarında hastalık semptomu gösteren canavar otu bitkilerinden 6 adet fungus izole edildiği ve bunların *Macrophomina phaseolina*, *Alternaria alternata*, *Rhizoctonia solani* ve *Fusarium solani* olduğu belirtilmiştir (Dor ve Hershenhorn, 2009). Bir başka çalışmada, İran'ın 10 farklı bölgesinde domates alanlarında yapılan survey çalışmalarında toplanan canavar otu bitkilerinden 203 adet *Fusarium* cinsine ait fungus elde edildiği bildirilmiştir (Rostami ve ark., 2017).

## TEŞEKKÜR

Bu çalışma TÜBİTAK (Proje No: 123O933) tarafından desteklenmiştir. Destekleri için TÜBİTAK'a teşekkür ederiz. Ayrıca survey çalışmalarında örnekleme yapılan GPS noktalarını gösteren haritanın oluşturulmasında emeği geçen Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Toprak ve Su Kaynakları Bölümü personeli Dr. Ayfer ÖZDEMİR'e teşekkürlerimizi sunarız.

## KAYNAKLAR

- Aksoy EA, Uygur FN (2008). Effect of broomrapese on tomato and faba bean crops. *Türkiye Herboloji Dergisi*, 11(1), 1-7.
- Arslan ZF, Aksoy EA, Uygur FN (2012). Doğu Akdeniz bölgesi örtüaltı domates yetiştiriciliğinde solarizasyon uygulamasının yabancı otlara ve verime etkisi. *Bitki Koruma Bülteni*, 52(4), 349-366.
- Aybeke M (2020). *Aspergillus alliaceus* infection fatally shifts *Orobanche hormones* and phenolic metabolism. *Brazilian Journal of Microbiology*, 51(3), 883-892.
- Babaei S, Alizadeh H, Jahansouz MR, Mashhadi HR, Moeini, MM (2010). Management of *Phelipanche aegyptiaca* Pomel: Using Trap Crops in Rotation with Tomato (*Solanum lycopersicom* L.). *Australian Journal of crop science*, 4(6), 437-442.
- Bari VK, Nassar JA, Kheredin SM, Gal-On A, Ron M, Britt A, Aly R (2019). CRISPR/Cas9-mediated mutagenesis of Carotenoid Cleavage Dioxygenase 8 in tomato provides resistance against the parasitic weed *Phelipanche aegyptiaca*. *Scientific reports*, 9(1), 11438.
- Boari A, Vurro M (2004). Evaluation of *Fusarium* spp. and other fungi as biological control agents of broomrape (*Orobanche ramosa*). *Biological Control*, 30(2), 212-219.
- Chai AL, Li PL, Guo WT, Li BJ, Aisimutuola P (2018). First report of *Fusarium acuminatum* wilt in the broomrape parasite of processing tomato in China. *Plant Disease*, 102(3), 676.

Dünya'da domates dışında farklı konukçularda sorun olan *Phelipanche* türleri üzerinde yapılan çalışmalarda da izole edilen fungusların büyük kısmının *Fusarium* cinsine ait olduğu bildirilmiştir. Thomas ve ark. (1999), Nepal'de hardal ve tütün alanlarında *P. aegyptiaca* bitkilerinden izole edilen fungusların %70'ten fazlasının; Gibot-Leclerc ve ark. (2022) ise Fransa'da *P. ramosa* ile bulaşık tütün yetiştirilen bölgelerde yaptıkları surveyler sonucunda elde ettikleri izolatların %78.9'unun *Fusarium* cinsine ait olduğunu belirtmişlerdir. Bu çalışmalarda ayrıca *Rhizoctonia* spp. fungal izolatlarının da elde edildiği bildirilmiştir. Türkiye'de ise domates üretim alanlarındaki canavar otlarından fungal etmenlerin izolasyonu ile ilgili henüz bir çalışma yürütülmemiş olup, mevcut çalışma bu konuda ilk çalışma niteliindedir.

## SONUÇ

Bu çalışma, Türkiye'nin Batı Akdeniz Bölgesi'nde yer alan Antalya, Burdur ve Isparta illerinde bulunan örtü altı domates alanlarında sorun olan canavar otu türlerinden izole edilen fungusların belirlenmesi amacıyla yürütülmüş olup, sonuçların bu bölgede canavar otu ile ilişkilendirilen fungal çeşitliliğin anlaşılmasına katkı sağlayacağı ve elde edilen izolatların biyolojik mücadele potansiyellerini araştırmak için temel oluşturacağı düşünülmektedir.

- Chen J, Xue Q, Ma Y, Chen L, Tan X (2020). *Streptomyces pactum* may control *Phelipanche aegyptiaca* in tomato. Applied Soil Ecology, 146, 103369.
- Dor E, Hershenhorn J (2009). Evaluation of the pathogenicity of microorganisms isolated from Egyptian broomrape (*Orobanchae aegyptiaca*) in Israel. Weed biology and management, 9(3), 200-208.
- Dor E, Hershenhorn J, Andolfi A, Cimmino A, Evidente A (2009). *Fusarium verticillioides* as a new pathogen of the parasitic weed *Orobanchae* spp. Phytoparasitica, 37, 361-370.
- El-Tarabily KA, Abouzeid M (2010). Biological control of bean broomrape (*Orobanchae crenata*) and hemp broomrape (*Orobanchae ramosa*) by *Fusarium* isolates. In Phytopathology 100(6), 34-34.
- FAO (2021). Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü. [www.fao.org/faostat/](http://www.fao.org/faostat/). Erişim tarihi 23.10.2023.
- Fawad M, Khan MA, Wahid F, Khan H, Gul B, Khattak AM, Mastinu A (2022). Irrigation Scheduling and Weed Management: A Sustainable Approach for Managing Broomrape and Other Weeds in Tomato Crop. Horticulturae, 8(8), 676.
- Fernández-Aparicio M, Reboud X, Gibot-Leclerc S (2016). Broomrape weeds. Underground mechanisms of parasitism and associated strategies for their control: a review. Frontiers in plant science, 7, 135.
- Ghannam I, Al-Masri M, Barakat R (2007). Biological Control of Egyptian Broomrape (*Orobanchae aegyptiaca*) Using *Fusarium* spp. Phytopathologia Mediterranea, 1000-1008.
- Gibot-Leclerc S, Guincharde L, Edel-Hermann V, Dessaint F, Cartry D, Reibel C, Steinberg C (2022). Screening for potential mycoherbicides within the endophyte community of *Phelipanche ramosa* parasitizing tobacco. FEMS Microbiology Ecology, 98(3), fiac024.
- Goldwasser Y, Rodenburg J (2013). Integrated agronomic management of parasitic weed seed banks. In Parasitic Orobanchaceae: Parasitic mechanisms and control strategies (pp. 393-413). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
- Habimana S, Nduwumuremyi A, Chinama RJD (2014). Management of orobanche in field crops: A review. Journal of soil science and plant nutrition, 14(1), 43-62.
- Hameed KM, Saadoun IM, Shyab ZA (2001). Potential biological control of *Orobanchae* by fungi isolated from diseased specimens in Jordan. The Plant Pathology Journal, 17(5), 257-263.
- Kitis YE, Grenz JH, Sauerborn J (2019). Effects of some cereal root exudates on germination of broomrapes (*Orobanchae* spp. and *Phelipanche* spp.) Mediterranean Agricultural Science, 32(2): 145-150.
- Muller-Stöver D, Kroschel J, Thomas H, Sauerborn J (2002). Chlamydozoospores of *Fusarium oxysporum* Schlecht f. sp. *orthoceras* (Appel ve Wollenw.) Bilal as Inoculum for Wheat-flour—Kaolin Granules to be Used for the Biological Control of *Orobanchae cumana* Wallr. European journal of plant pathology, 108(3), 221-228.
- Nazer Kakhaki SH, Montazeri M, Naseri B (2017). Biocontrol of broomrape using *Fusarium oxysporum* f. sp. *orthoceras* in tomato crops under field conditions. Biocontrol Science and Technology, 27(12), 1435-1444.
- Nirenberg HI, O'Donnell K (1998). New *Fusarium* species and combinations within the *Gibberella fujikuroi* species complex. Mycologia, 90(3), 434-458.
- Nosrati I, Mobli A, Mohammadi G, Yousefi AR, Sabeti P, Chauhan BS (2020). The problem of *Orobanchae* spp. and *Phelipanche* spp. and their management in Iran. Weed Science, 68(6), 555-564.
- Öztürk L, Demirkan H (2010). Bazı Bitki Yapraklarının ve Bunların Toprakta Bekleme Sürelerinin Patateste Sorun Olan Canavar Otu [*Phelipanche* spp.(Syn: *Orobanchae* spp.)]'na Etkileri. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 47(2), 105-112.
- Paporisch A, Laor Y, Rubin B, Achdari G, Eizenberg H (2018). Application timing and degradation rate of sulfosulfuron in soil co-affect control efficacy of Egyptian broomrape (*Phelipanche aegyptiaca*) in tomato. Weed Science, 66(6), 780-788.
- Parker C (2009). Observations on the current status of *Orobanchae* and *Striga* problems worldwide. Pest Management Science: formerly Pesticide Science, 65(5), 453-459.
- Parker C, Riches CR (1993). Parasitic Weeds of the World: Biology and Control; CAB International: Wallingford, UK.
- Rostami A, Saremi H, Javan-Nikkhah M (2017). Morphological and phylogenetic analysis of *Fusarium* species associated with vertical system of *Orobanchae* spp. Mycologia Iranica, 4(1), 39-47.
- Shilo T, Zygier L, Rubin B, Wolf S, Eizenberg H (2016). Mechanism of glyphosate control of *Phelipanche aegyptiaca*. Planta, 244, 1095-1107.
- Sneh B, Burpee L, Ogoshi A (1994). Identification of *Rhizoctonia* species. APS Press, 133, Minnesota.
- Sokat Y (2019). Patlıcan üretim alanlarındaki canavar otu (*Phelipanche ramosa* (L.) Pomel.) na karşı mücadele stratejilerinin araştırılması. Yüksek lisans tezi. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Temel N, Eymirli S, Aksoy E, Arslan F, Tetik Ö (2012). Kırmızı Mercimek (*Lens culinaris* Medic.)'te Sorun Olan Canavar Otu (*Orobanchae aegyptiaca* Pers. ve *O. crenata* Forsk.) Mücadelesinde En Uygun Ekim Zamanı ve Çeşidin Belirlenmesi. Yüzüncü Yıl University Journal of Agricultural Sciences, 22(2), 99-107.
- Thomas H, Sauerborn J, Muller-Stover D, Kroschel J (1999). Fungi of *Orobanchae aegyptiaca* in Nepal with potential as biological control agents. Biocontrol Science and Technology, 9(3), 379-381.
- Uygur S, Uygur FN (2010). Yabancı otların biyolojik mücadelesi. Türkiye Biyolojik Mücadele Dergisi, 1(1), 79-95.
- Uygur S, Bozdoğan O, Aksoy E, Yücel S, Öztemiz S, Uygur FN (2009). Canavar Otu Türlerinin (*Orobanchae* spp.) Biyolojik Mücadelesi Üzerine Araştırmalar. Türkiye III. Bitki Koruma Kongresi, 15-18 Temmuz 2009, Van, sf. 336.

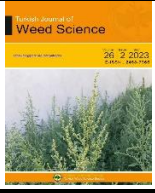
Westwood JH, Depamphilis CW, Das M, Fernández-Aparicio M, Honaas LA, Timko MP, Wafula EK, Wickett NJ, Yoder JI (2012). The parasitic plant genome project: New tools for understanding the biology of *Orobanche* and *Striga*. *Weed Science*, 60, 295–306.

©Türkiye Herboloji Derneği, 2023

**Geliş Tarihi/ Received:** Aralık/December, 2023

**Kabul Tarihi/ Accepted:** Aralık/ December, 2023

**Alıntı İçin :** Başbağcı G, Çiğnitaş E. ve Kitiş Y. E. (2023). Batı Akdeniz Bölgesi Örtü Altı Domates Alanlarında Sorun Olan Canavar Otu (*Phelipanche* spp.) Türlerinden İzole Edilen Funguslar. *Turk J Weed Sci*, 26(2): 106-113  
**To Cite :** Basbagci G, Cignitas E. and Kitis Y. E (2023). Fungi Isolated From Broomrape Species (*Phelipanche* spp.) in Tomato Greenhouses of The Western Mediterranean Region, *Turk J Weed Sci*, 26(2): 106-113

Available at: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/tjws>

## Turkish Journal of Weed Science

©Turkish Weed Science Society



Araştırma Makalesi/Research Article

### Ege Bölgesi Ispanak Üretim Alanlarda Görülen Yabancı Ot Türleri, Yoğunlukları ve Rastlanma Sıklıkları

Yıldız SOKAT\*

\*Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü-Bornova, İzmir, Türkiye (Orcid no: 0000-0001-6921-863)

\*Corresponding author: [yildiz.sokat@tarimorman.gov.tr](mailto:yildiz.sokat@tarimorman.gov.tr)

#### ÖZET

Yaprağı yenen sebzeler grubunda yer alan ıspanak (*Spinacia oleracea*), bileşiminde bulunan mineral maddeler ve vitaminler ile tüketicilerin vazgeçemediği, değerli ve geleneksel bir sebzedir. Ispanak üretiminde verim ve kaliteyi etkileyen önemli sorunlardan biri de yabancı otlardır. Bu çalışmada, ıspanak yetiştirilen alanlarda rastlanan yabancı ot türlerinin, yoğunluklarının ve sıklıklarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırma, 2021-2022 yıllarında Ege Bölgesinde en fazla ıspanak üretim alanına sahip 3 ilde (İzmir, Manisa, Aydın), her ilde de 3 ilçede yürütülmüştür. Örneklemeler tesadüfi olarak yapılmış ve bölgenin temsil edilmesine dikkat edilmiştir. Yabancı ot sayımlarında çerçeve kullanılmış ve tarlaların büyüklüğüne göre atılacak çerçeve sayısı belirlenmiştir. Büyüklüğü 5 dekar kadar olan tarlalarda 6; 5-10 dekar alanlarda 8; 10-20 dekar alanda 10; 20 dekarın üzerinde olan alanlarda 12 kez, 1 m<sup>2</sup>'lik çerçeveler atılarak yabancı otların tür bazında sayımları gerçekleştirilmiştir. Sayımlar sonucunda elde edilen değerlerden yabancı otların yoğunlukları ile rastlanma sıklıkları hesaplanmıştır.

Aydın, İzmir ve Manisa illerinde, 172 tarlada 5.957,5 da alanda yürütülen survey çalışmalarında; toplam 22 familyaya ait 43 farklı yabancı ot türü belirlenmiştir. Tespit edilen yabancı otlardan biri parazit, 6'sı dar yapraklı, diğerleri ise geniş yapraklı (36 tür) türlerden oluşmuştur. Tür sayısı bakımından Poaceae (6 tür) ve Astereaceae (6 tür) familyaları ilk sırayı alırken, bunları sırasıyla Amaranthaceae (4 tür), Brassicaceae (3 tür) ve Solanaceae (3 tür) familyaları izlemiştir. Aydın İlinde en yoğun geniş yapraklı türün *Raphanus raphanistrum* L. (6,94 adet/m<sup>2</sup>), en yoğun dar yapraklı türün *Echinochloa crus galli* L. (6,68 adet/m<sup>2</sup>) olduğu; İzmir ve Manisa'da ise geniş yapraklılardan *Solanum nigrum* L. (6,79- 1,95 adet/m<sup>2</sup>), dar yapraklılardan *Cyperus rotundus* L. (6,27- 2,99 adet/m<sup>2</sup>) türlerinin en yoğun bulunduğu saptanmıştır. Ispanak alanlarında yabancı ot türlerinin belirlenmesi, söz konusu alanlarda yabancı otlarla mücadelede başarıyı artıracaktır.

**Anahtar Kelimeler:** Ispanak (*Spinacia oleracea*), yabancı ot türü, yoğunluk, rastlanma sıklığı

### Weed Species, Density And Frequency in Spinach Growing Areas in Aegean Region

#### ABSTRACT

This study aimed to determine the weed species, their density and frequency in spinach (*Spinacia oleracea* L.) cultivated areas. The research was conducted in three provinces with the highest spinach production areas in the Aegean Region (İzmir, Manisa and Aydın) during the years 2021-2022, covering three districts in each province. Samples were taken randomly, ensuring the homogeneity representation of the region. Frames were used for weed counts and the number of frames to be used was determined based on the size of the fields. In fields up to 5 decares frames were used 6 times; in areas ranging from 5 to 10 decares, 8 times; in 10-20 decares, 10 times; and in areas exceeding 20 acres, 12 times. Weed counts were conducted by throwing 1 m<sup>2</sup> frames for each species of weeds. The densities and frequency of occurrence of weeds were calculated from the values obtained as a result of the counts.

In the survey studies carried out in 172 fields and an area of 5,957.5 decares in the provinces of Aydın, İzmir and Manisa, a total of 43 different weed species belonging to 22 families were identified. Among the identified weeds, one is parasitic, 6 species are monocotyledon, the others are dicotyledon (36) weed species. In terms of the number of species, the Poaceae and Asteraceae families took the first place with 6 species, followed by the Amaranthaceae with 4 species, and the Brassicaceae and Solanaceae families with 3 species each. In Aydın Province, the densest broad-leaved species is *Raphanus raphanistrum* L. (6.94 pieces/m<sup>2</sup>), and the most dense narrow-leaved species is *Echinochloa crus galli* L. (6.68 plants/m<sup>2</sup>); In İzmir and Manisa, it was determined that the broad-leaved *Solanum nigrum* L. (6.79-1.95 plants/m<sup>2</sup>) and the narrow-leaved *Cyperus rotundus* L. (6.27-2.99 plants/m<sup>2</sup>) species were the most abundant. Identifying weed species in spinach fields will increase the success in combating weeds in those areas.

**Key Words:** Spinach (*Spinacia oleracea*), weeds species, density, frequency

## 1. GİRİŞ

Dünyada ve ülkemizde bol miktarda üretilen ve tüketilen sebzelerden biri olan ıspanak (*Spinacia oleracea*) önemli bir kış sebzesidir. Amaranthaceae familyasından ve yaprağı yenen sebzeler grubunda yer alan ıspanağın ana vatanı Orta Asya'dır. İçerdiği mineral maddeler ve vitaminlerle besin değeri oldukça yüksek, tüketicilerce vazgeçilmeyen, değerli ve geleneksel sofraları süsleyen bir sebzedir (Eşiyok, 2012).

Dünyada yaygın olarak yetiştiriciliği yapılan ıspanağın yıllık üretimi 30 milyon ton olup, Çin 27.527.619 tonluk üretimle birinci sırada yer almaktadır. Türkiye ıspanak üretiminde (220.067 ton), ABD (435.721 ton) ve Japonya'dan (226.865 ton) sonra dünya sıralamasında 4. sırada yer almaktadır (Anonim, 2021a). Ispanak, Ülkemizde sadece aşırı yağış alan Doğu Karadeniz Bölgesinde çok sınırlı olmak üzere, bunun dışındaki bütün bölgelerimizde yetişebilen bir kültür bitkisidir. Türkiye ıspanak üretimi 231.515 ton olup, Ege Bölgesi 78.438 ton üretimi ile ilk sırada yer almakta, bunu sırasıyla 45.000 ton ile İç Anadolu Bölgesi, 29.874 ton ile Karadeniz Bölgesi, 27.545 ton üretim ile Marmara, 22.000 ton üretim ile Akdeniz Bölgesi takip etmektedir. Ülkemizde en fazla ıspanak üretimi İzmir başta olmak üzere Ankara, Samsun, Manisa, Bursa, Tokat, Sakarya, Mersin, Adana, Balıkesir, Osmaniye illerinde yapılmaktadır (Anonim, 2019a-b-c-d; Anonim, 2020a; Anonim, 2021a-b).

Akdeniz bitkilerinden olan, serin yerlerde yetişen, sıcak ve kurak iklim koşullarını sevmeyen ıspanak bitkisi, ilkbahar ekimi-ilkbahar hasadı; sonbahar ekimi-sonbahar hasadı; sonbahar ekimi-ilkbahar hasadı olacak şekilde üç farklı dönemde üretilebilmektedir. Avrupa ve Amerika'da yıl boyunca hasat yapılmasını sağlayan ekim yöntemleri ve bu yöntemlere uygun çeşitler geliştirilmiştir (Eşiyok, 2012). Ülkemizin sıcak bölgelerinde ıspanak üretimine yaz sonlarında başlanır ve kış boyunca devam edilir, soğuk yörelerimizde ise üretime kış sonu başlanır ve ilkbahar mevsimi süresince devam edilebilmektedir. Ayrıca ıspanak kış mevsimi boyunca bütün bölgelerimizde tüketilen bir sebzedir (Vural ve ark., 2000).

Tarımsal üretimlerde sorun oluşturan yabancı otlar, kültür bitkileri ile rekabete girerek verim ve kalitede önemli düşümlere neden olurlar (Özer ve ark., 2001). Gelişmiş ülkelerde yabancı otlardan kaynaklanan ürün kayıpları ortalama %10-15 arasında iken, bazı Asya ülkelerinde bu oran %45'e varmaktadır (Gürsoy, 1982). Ancak kültür bitkisine göre yabancı otlardan kaynaklanan verim kayıpları büyük farklılık göstermektedir. Nitekim yabancı otlardan kaynaklanan verim kayıpları hububatta

%20-40 civarında iken, şeker pancarı gibi bazı ürünlerde kayıplar % 90'a kadar çıkabilmektedir (Önen ve ark., 1997; Üremiş ve Uygur, 1999; Uludağ ve ark., 2006; Tepe, 2014; Tursun ve ark., 2018; Uludağ ve ark., 2018; Üremiş ve Uygur, 1999). Dolayısıyla başarılı bir bitkisel üretim için yabancı ot kontrolü büyük önem taşımaktadır. Ispanak tarımında da diğer kültür bitkilerinde olduğu gibi verimi ve kaliteyi etkileyen en önemli faktörlerden biri yabancı otlardır. Yabancı otlar, ıspanak bitkisinin besinine, suyuna ve yaşam alanına ortak olarak rekabet oluşturmaktadır. Ayrıca hastalık ve zararlılara konukçuluk ederek dolaylı olarak üründe nicelik ve nitelik olarak kayıplar vermektedir. Mücadelesi yapılmadığında yabancı otlar, ıspanak veriminde % 45-48 gibi ciddi oranlarda azalmalara neden olmaktadır (Özaslan ve ark., 2009). Ayrıca ürüne karışarak kalitesinde kayıplara yol açmakta, hatta ürüne karışan bazı yabancı ot türleri insan sağlığına zararlı olabilmektedir (Sokat, 2019; 2022). Bahsedilen zararların en az düzeye indirebilmesi için yabancı otların kontrol altında tutulması büyük önem taşımaktadır. Diğer sebzelerde olduğu gibi ıspanak üretiminde yabancı otların mücadelesinde uygulanacak yöntemler insan sağlığı açısından önemlidir. Özellikle kimyasal mücadelede yapılan hatalar, üründe kalıntı problemine neden olmakta, bu durumda insan sağlığını tehdit etmekte, gereksiz yere kullanılan herbisitler çevre kirliliğine de sebep olabilmektedir. Ayrıca insan sağlığına zararlı bileşik içeren (alkaloid, glikozit vb.) bazı yabancı ot türleri ürüne karıştığında ve bu tür otlar ürünle birlikte tüketildiğinde insan sağlığına zarar verebilmektedir. Nitekim 2019 yılında, Tarım ve Orman Bakanlığı İstanbul İl Müdürlüğüne; ıspanak içinde yabancı otların ve otlardaki yoğun miktarda atropin ve scopolamin kaynaklı zehirlenme vakaları kamuoyuna bildirilmiştir (Anonim 2020a;b;c;d;e). Ispanak üretilen alanlarda yabancı ot türlerinin belirlenmesi, yaygınlık ve yoğunluklarının saptanması, yabancı ot mücadele yöntemlerinin belirlenmesinde, uygulanmasında ve elde edilecek başarıda çok önemlidir. Ayrıca saptanan türlerin, çoğalma şekli, yaşam süresi, çimlenme koşulları, ekonomik zarar eşikleri gibi özelliklerinin bilinmesi mücadele yöntemini belirlemektedir (Kadıoğlu ve ark., 1998; Kadıoğlu ve ark., 2016; Yazlık ve ark., 2014; Yazlık ve ark., 2018; Ateş ve Üremiş, 2020). Ispanak üretiminde önemli faktörlerden biri olan yabancı otlarla ilgili Ege Bölgesi'nde herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Araştırmada; Ege Bölgesinde, ıspanak yetiştirilen alanlarda sorun olan yabancı ot türlerinin tespit

edilmesi, saptanan türlerin yoğunluk ve rastlanma sıklıklarının ortaya konulması amaçlanmıştır.

## 2. MATERYAL VE YÖNTEM

### 2.1. Materyal

İzmir, Aydın ve Manisa illerinde ıspanak yetiştirilen alanlarda bulunan yabancı otlar ile sayım çerçevesi, plastik poşetler, kese kağıtları, etiketler vb. malzemeler çalışmanın ana materyalini oluşturmuştur.

### 2.2. Yöntem

**Survey çalışmaları;** İl Tarım Orman Müdürlüklerinden alınan, Ege Bölgesi ıspanak üretim verilerinden belirlenen, bölgede en fazla ıspanak üretim alanına sahip 3 ilde (İzmir, Manisa, Aydın), her ilde de 3 ilçede yürütülmüştür. Surveyler 2021-2022 yıllarında, ekim, kasım, aralık, ocak, şubat ve

mart aylarında yapılmıştır. Örnekleme sayısı her bir il ve ilçe için ekim alanı üzerinden hesaplanmıştır. Örneklemler, tesadüfi örnekleme yöntemine göre yapılmış ve her 10 kilometrede bir durularak, en yakın ıspanak tarlasında incelemelerde bulunulmuş, böylelikle bölgenin temsil edilmesine dikkat edilmiştir (Bora ve Karaca, 1970).

Surveyler; yoğun ıspanak üretimi yapılan Aydın İlinde İncirliova, Koçarlı, Nazilli ilçelerinde toplam 17 tarla 79,5 dekar alanda; İzmir İlinde Foça, Menemen, Torbalı ilçelerinde toplam 37 tarla 2762 dekar alanda; Manisa İlinde Salihli, Soma, Şehzadeler İlçelerinde 30 tarla 3102 dekar alan olmak üzere, bölge genelinde toplam 172 tarlada, 5.957,5 da alanda yürütülmüştür (Çizelge 1).

**Çizelge 1.** İzmir, Manisa, Aydın illerinde, 2021-2022 yıllarında, ıspanak alanlarında survey yapılan alan (da) ve tarla sayısı (adet)

İl	İlçe	Tarla Sayısı (adet)	Survey Alanı (da)
Aydın	İncirliova	14	79,5
	Koçarlı	1	10
	Nazilli	2	4
	Toplam	17	93,5
İzmir	Foça	10	487
	Menemen	22	1150
	Torbalı	9	88
	Toplam	37	2762
Manisa	Salihli	26	3089
	Soma	3	12
	Şehzadeler	1	1
	Toplam	30	3102
Genel Toplam		172	5.957,5

**Yabancı ot sayımları;** çerçeve yöntemine göre, atılacak çerçeve sayısı ise tarla büyüklüğü dikkate alınarak belirlenmiştir. Yabancı ot sayımlarına, kenar tesirini bertaraf etmek için tarla kenarından 10 metre içeriden başlanmıştır. Tarla büyüklüğü, 5 dekara olan tarlalarda 6; 5-10 dekar alanlarda 8; 10-20 dekar alanda 10; 20 dekarın üzerinde olan alanlarda 12 kez, 1 m<sup>2</sup>'lik çerçeveler atılarak, içerisine giren yabancı otların tür bazında sayımları yapılmış ve survey kartlarına işlenmiştir. Sayım sırasında dar yapraklı yabancı ot türlerinin sapları, geniş yapraklı türlerin ise tüm bitki kısımları sayılmıştır (Sokat, 2019). Sayımlar sırasında teşhisi yapılamayan türler alınıp etiketlenerek laboratuvara getirilmiş, herbaryuma alınmış ve daha sonra teşhis için kullanılmıştır (Özer ve ark., 1998).

**Yabancı ot yoğunlukları;** sayımlardan elde edilen tür bazındaki sayılar dikkate alınarak m<sup>2</sup>'deki yabancı ot yoğunluğu ve rastlanma sıklığı hesaplanmıştır (Bora ve Karaca, 1970).

**Yabancı ot türlerinin rastlanma sıklığı (R.S);** aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır (Odum, 1971).

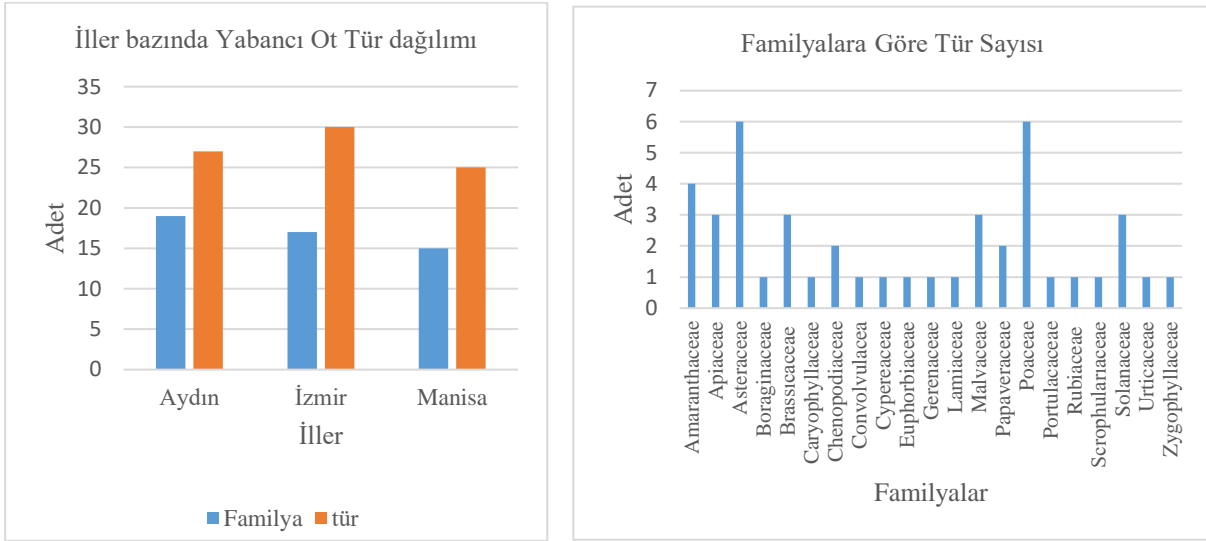
$(R.S)=100 \times \text{Bir türün bulunduğu ölçüm sayısı (n)} / \text{yapılan toplam ölçüm sayısı (m)}$

**Yabancı ot türlerinin teşhisi ve adlandırılması;** Flora of Turkey (Davis, 1965-1980), ve Uluğ ve ark., 1993'den yararlanılmıştır.

### 3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Ege Bölgesi ıspanak üretim alanlarında 2021 ve 2022 yıllarında yapılan sürvey çalışmaları 3 il (Aydın İzmir Manisa) ve 9 ilçede (İncirliova, Koçarlı, Nazilli, Foça, Menemen, Torbalı Salihli, Soma, Şehzadeler) yürütülmüş olup, toplam 172 tarlada örnekleme yapılmıştır. Sürvey çalışmaları sırasında söz konusu ıspanak alanlarında, Aydın ilinde 19 familyaya ait 27 tür, İzmir ilinde 17 familyaya ait 30 tür, Manisa ilinde

ise 15 familyaya ait 25 tür olmak üzere toplam 22 familyaya ait 43 farklı yabancı ot türü tespit edilmiştir. Belirlenen yabancı otların bir türü parazit, 36 türü geniş yapraklı, 6 türü de dar yapraklı yabancı otlardan olduğu görülmüştür. Tür sayısı bakımından Poaceae ile Astereceae familyaları 6 türle ilk sırayı alırken, bunu 4 türle Amaranthaceae ve 3'er türle Brassicaceae ile Solanaceae familyaları takip etmiştir (Şekil 1).



Şekil 1. 2021-2022 yıllarında, ıspanak üretim alanlarında rastlanan yabancı otların familyalarına göre dağılımı.

Yabancı ot sayımlarında; Aydın İli ıspanak üretim alanlarında; geniş yapraklı yabancı otlardan en yoğun türün Yabani hardal (*Raphanus raphanistrum* L. 6,94 adet/m<sup>2</sup>) olduğu, bunu Hakiki papatya (*Anthemis arvensis* L. 6,79 adet/m<sup>2</sup>), Isırgan (*Urtica urens* L. 5,23 adet/m<sup>2</sup>) ve Dönbaba (*Geranium* spp. 5,13 adet/m<sup>2</sup>) türlerinin izlediği, dar yapraklılardan ise sırasıyla Darıcan (*Echinochloa crus galli* L. 6,68 adet/m<sup>2</sup>), Topalak (*Cyperus rotundus* L. 4,98 adet/m<sup>2</sup>) ile Salkım otu (*Poa* spp. 3,24 adet/m<sup>2</sup>) türlerinin yoğun olduğu saptanmıştır. İzmir'de ise; geniş yapraklı yabancı otlardan Köpek üzümü (*Solanum nigrum* L. 6,79 adet/m<sup>2</sup>) türünün en yoğun olduğu, bunu sırasıyla Semiz otu (*Portulaca oleraceae* L. 5,17 adet/m<sup>2</sup>), Kırmızı köklü horoz ibiği (*Amaranthus retroflexus* L. 3,17 adet/m<sup>2</sup>), Meryem dikenini (*Silybum marianum* (L.) Gaertner 2,74 adet/m<sup>2</sup>)

türlerinin takip ettiği, dar yapraklılardan da sırasıyla *C. rotundus* (6,27 adet/m<sup>2</sup>), *E. crus-galli* (5,64 adet/m<sup>2</sup>), *Poa* spp. (2,40 adet/m<sup>2</sup>) türlerinin yoğun olduğu belirlenmiştir. Manisa'da da geniş yapraklı yabancı otlardan *S. nigrum* (9,61 adet/m<sup>2</sup>) türünün en yoğun olduğu, bunu sırasıyla *U. urens* (2,40 adet/m<sup>2</sup>), *S. marianum* (1,95 adet/m<sup>2</sup>), Tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L. (0,02) türlerinin izlediği, dar yapraklılardan da sırasıyla *C. rotundus* (2,99 adet/m<sup>2</sup>), *E. crus-galli* (2,96 adet/m<sup>2</sup>), *Poa* spp. (0,40 adet/m<sup>2</sup>) türlerinin yoğun olduğu belirlenmiştir. Söz konusu türler ve bunlara ait rastlanma sıklığı ile yabancı ot yoğunluğu değerleri Çizelge 2'de, en yoğun görülen bazı tür resimleri Şekil 2'de görülmektedir.

**Çizelge 2.** İzmir, Manisa, Aydın İllerinde, ıspanak üretim alanlarında belirlenen yabancı ot türleri, rastlanma sıklıkları (RS %) ve yabancı ot yoğunlukları (YOY adet/m<sup>2</sup>).

Familya	Bilimsel isim	Aydın		İzmir		Manisa	
		RS (%)	YOY (adet/m <sup>2</sup> )	RS (%)	YOY (adet/m <sup>2</sup> )	RS (%)	YOY (adet/m <sup>2</sup> )
				10,33			
Amaranthaceae	<i>Amaranthus albus</i> L.	7,11	0,04		0,20	2,00	0,01
	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	14,30	0,57	29,98	3,17	11,05	0,93
	<i>Amaranthus viridis</i> L.	-	-	37,50	1,02	-	-
	<i>Amaranthus palmeri</i> S.Watson	-	-	-	-	9,42	0,78
Apiaceae	<i>Anethum graveolens</i> L.	22,86	1,29	-	-	-	-
	<i>Anthemis arvensis</i> L.	36,51	6,79	2,00	0,01	9,09	0,73
	<i>Anthemis tinctoria</i> L.	1,00	0,01	1,00	0,01	4,00	0,01
Asteraceae	<i>Calendula officinalis</i> L.	12,00	0,71	-	-	20,00	1,60
	<i>Lactuca serriola</i> L.	2,00	0,01	32,50	1,30	2,41	0,70
	<i>Silybum marianum</i> (L.) Gaertner	28,57	1,14	27,78	2,74	28,79	1,95
Boraginaceae	<i>Xanthium strumarium</i> L.	1,00	0,01	37,5	1,23	12,50	0,50
	<i>Alkanna tinctoria</i> (L.) Tausch.	-	-	-	-	3,33	0,84
	<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L) Medik.	33,57	1,54	35,87	1,43	14,11	0,84
Brassicaceae	<i>Eruca vesicaria</i> subsp. Sativa	15,00	0,6	-	-	60,00	2,40
	<i>Raphanus raphanistrum</i> L.	37,74	6,94	12,29	2,16	9,09	0,36
Caryophyllaceae	<i>Stellaria media</i>	14,29	1,57	14,29	2,86	9,34	1,68
	<i>Beta vulgaris</i> var. <i>cruenta</i> Alef	20,00	0,8	30,65	2,47	-	-
Chenopodiaceae	<i>Chenopodium album</i> L.	36,82	1,79	14,29	2,74	17,75	0,96
Convolvulacea	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	27,70	2,13	8,33	0,33	2,00	0,02
Cuscutacea***	<i>Cuscuta campestris</i> Yunck.	0,10	0,01	-	-	0,01	0,01
Cypereaceae	<i>Cyperus rotundus</i> L.	37,92	4,98	32,28	6,27	30,27	2,99
	<i>Euphorbia microsphaera</i> Boiss.	35,71	1,43	10,45	2,71	-	-
Geranaceae	<i>Geranium</i> sp.	31,67	5,13	25,00	0,30	-	-
Lamiaceae	<i>Lamium amplexicaula</i> L.	23,81	2,10	20,00	0,60	26,36	1,52
	<i>Abutilon theophrasti</i> Medik.	-	-	10,00	0,57	-	-
	<i>Hibiscus trionum</i> L.	-	-	27,50	1,40	-	-
Malvaceae	<i>Malva neglecta</i> Wallr.	14,29	0,57	18,86	0,75	38,52	-
	<i>Fumaria officinalis</i> L.	4,29	0,07	-	-	-	-
Papaveraceae	<i>Papaver rhoase</i> L.	-	-	1,00	0,01	27,27	1,09
	<i>Bromus</i> sp.	22,52	2,97	26,25	3,95	14,00	0,37
	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	2,00	0,01	9,09	0,36	4,00	0,01
Poaceae*	<i>Echinochloa crus-galli</i> L.	38,10	6,68	34,99	5,64	30,32	2,96
	<i>Poa</i> sp.	34,29	3,24	30,00	2,40	10,00	0,40
	<i>Setaria verticillata</i> (L) P.B.	1,00	0,01	10,00	1,26	4,00	0,02
	<i>Sorghum halepense</i> (L) PERS.	10,40	1,68	17,14	1,09	7,10	0,13
Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i> L.	28,57	1,71	35,17	5,17	11,25	1,40
Rubiaceae	<i>Galium aparine</i> L.	1,00	0,01	2,00	0,02	15,19	0,71
Scrophulariaceae	<i>Veronica chamaedrys</i> L.	14,29	1,14	8,13	1,03	45,67	1,20



	<i>Datura stramonium</i> L.	22,38	2,86	25,68	2,29	21,38	0,87
Solanaceae	<i>Solanum lycopersicum</i>	2,00	0,01	16,13	1,48	9,81	0,39
	<i>Solanum nigrum</i> L.	27,00	2,41	35,29	6,79	32,8	9,61
Urticaceae	<i>Urtica urens</i> L.	34,90	5,23	25,00	2,16	31,56	2,40
Zygophyllaceae	<i>Tribulus terrestris</i> L.	20,00	1,20	6,13	1,81	4,00	0,24

\*Dar yapraklı yabancı ot türleri , \*\* Parazit tür



Şekil 2. 2021-2022 yıllarında, ıspanak üretim alanlarında yoğun olarak rastlanan yabancı otlar (a-*R. raphanistrum*, b-*S. nigrum*, c-*U. urens*, d-*D. stramonium*, e-*E. crus-galli*, f-*C. rotundus*).

Ege Bölgesi Türkiye ıspanak üretiminde %35,49 pay ile ilk sırada yer almaktadır. Ispanak üç farklı zamanda (ilkbahar ekimi-ilkbahar hasadı; sonbahar ekimi-sonbahar hasadı; sonbahar ekimi-ilkbahar hasadı) üretilebilmektedir. Ege Bölgesinde ağustos ayında ıspanak ekimlerine başlanır ve ekim işlemleri mart nisan ayına kadar devam eder. Ancak son yıllarda iklim değişikliğine bağlı olarak yağış ve sulama suyuna ulaşımında sıkıntılar yaşanmaktadır. Söz konusu duruma bağlı olarak yabancı ot türlerinde, popülasyonlarında, yoğunluklarında ve yaygınlıklarında değişim olmaktadır. Bu değişimlerin takip edilmesi yabancı otların kontrolünde büyük önem arz etmektedir. Aydın, İzmir ve Manisa İllerinde ıspanak alanlarında yürütülen bu çalışmada surveylerde toplam 22 familyaya ait 43 farklı yabancı ot türü belirlenmiştir. Ülkemizde ıspanak üretiminde

Ege Bölgesi ıspanak yetiştirilen alanlarda yabancı ot türlerinin belirlenmesine yönelik çalışma

yabancı ot türleri ve mücadelesine yönelik çalışmalar sınırlı olup, Öztaşlan ve ark., (2002) tarafından, Tokat'ta, ilkbahar ve sonbahar mevsimlerinde ıspanak yetiştirilen alanlarda, toplamda 128 yabancı ot türü saptanmış, bu türlerin yoğun olarak Asteraceae, Brassicaceae ve Poaceae familyalarına ait olduğu bildirilmiştir.

Hatay ili marul ve ıspanak alanlarında virüs enfeksiyonlarının saptanmasıyla ilgili yapılan araştırmada; söz konusu alanlardaki yabancı otlardan *Conyza canadensis* L. örneklerinde Lettuce mosaic virus (LMV) ve Tomato spotted wilt virus (TSWV), *Sonchus oleraceus* L. bitkilerinde LMV ve *Cichorium intybus* L. bitkilerinde TSWV ilk kez belirlenmiştir, dolayısıyla bahsedilen yabancı otların ıspanak alanlarında rastlandığı anlaşılmaktadır (Sertkaya, 2015).

bulunmamakta olup, bu çalışma konu ile ilgili yapılan ilk çalışmalardandır. Yurt dışında yürütülen

araştırmalarda: LsStrange, (2001) tarafından ıspanak alanlarında belirlenen *Hordeum jubatum*, *H. murinum* spp., *E. crus-galli*, *C. arvensis*, *P. annua*, *Medicago polymorpha*, *S. media*, *Xanthium* spp., *Gnaphalium* spp., *Cuscuta* spp., *Amsinckia* spp., *Erodium* spp., *Descurainia sophia*, *C. murale*, *L. serriola*, *M. parviflora*, *Medicago lupulina*, *Ipomoea* spp., *Brassica* spp., *Sinapis* spp., *U. urens*, *S. nigrum*, *S. sarrachoides*, *C. esculentus*, *Avena fatua*, *Amaranthus* spp., *Chamomilla suaveolens*, *P. oleracea*, *R. raphanistrum*, *S. irio*, *Lolium multiflorum*, *C. bursa-pastoris*, *Polygonum lapathifolium*, *Sonchus* spp., *Leptochloa* spp., *Melilotus officinalis*, *Coronopus didymus* türleriyle; Rodríguez ve ark., 2008; Bangladeř ıspanak alanlarında, *Paspalum commersoni*, *E.crus-galli*, *Cyanotis axillaris* ve *C. rotundus* yabancı ot türlerinin; Kolombiya ıspanak tarlalarında tespit edilen *U. urens*, *C. bursa-pastoris*, *Ambrosia* sp., *Galinsoga ciliata* L., *S. media*, *C. album* türlerinin (Khan ve ark., 2008); Smith ve ark., (2009 ve 2015) tarafından saptanan *U. urens*, *M. sylvestris*, *S. media*, *C. bursa-pastories*, *H. jubatum*, *H. murinum*, *E. crus-galli*, *P. annua*, *M. polymorpha*, *S. media*, *Xanthium* spp., *Gnaphalium* spp., *Cuscuta* spp., *Amsinckia* spp., *Erodium* spp., *D. sophia*, *C. murale*, *S. vulgaris*, *L. amplexicaule*, *P. arenastrum*, *P. persicaria*, *P. lapathifolium*, *C. album*, *L. serriola*, *M. parviflora*, *M. lupulina*, *Ipomoea* sp., *Brassica* sp., *Sinapis* sp., *S. nigrum*, *S. sarrachoides*, *C. esculentus*, *A. fatua*, *Amaranthus* sp., *Chamomilla suaveolens*, *P. oleracea*, *R. raphanistrum*, *S. irio*, *L. multiflorum*, *C. bursa-pastoris*, *Sonchus* sp., *Leptochloa* sp., *M. officinalis*, *Coronopus didymus* türlerinin; Wallace ve

Stein (2019) tarafından bildirilen, *L. amplexicaule*, *C. Album*, *F. Officinalis*, *Rumex crispus*, *Acalypha ostryifolia*, *Sonchus* spp., *Cirsium* sp., *Carduus nutans*, *Sorghum halepense* L. türlerinin; İngiltere ıspanak alanlarında, *C. bursa-pastoris* yabancı ot türlerinin (Cook ve ark., 2019); Amerika'da, Clemson Üniversitesince belirlenen, *Crabgrass* sp., *Foxtail* sp., *Lamium* sp., *C. bursa-pastories*, *P. oleraceae*, *A. retroflexus* (Anonim, 2020 d) türlerinin; Kaliforniya'da belirlenen *U. urens*, *Brassica* sp., *S. media*, *C. bursa-pastories*, *Malva* sp., *P. oleraceae* türlerinin (Anonim, 2020d); Umeda ve Fredman (2020) tarafınca ıspanak alanlarında saptanan *S. irio*, *B. nigra*, *C. album*, *P. Aviculare*, *C. murale*, *M. parviflora*, *M. İndica*, *P. aviculare* türlerinin pek çoğu çalışmamızda tespit edilen türlerle benzeşmektedir.

#### 4. SONUÇ

Aydın, İzmir ve Manisa illerinde, ıspanak üretim alanlarında, 2021-2022 yıllarında yapılan sörvey çalışmalarında, 22 familyadan 43 farklı yabancı ot türü tespit edilmiştir. Bu yabancı otların bir türü parazit, 6 türü dar yapraklı, diğerleri geniş yapraklı (36) yabancı otlardandır. Araştırmadan elde edilen verilerin, bu konuda yapılacak yeni çalışmalara ışık tutacağı düşünölmektedir. Ayrıca değişen iklim koşullarında, özellikle yağışlarda oluşan farklılıklar költür bitkilerinin üretim deseninde ve yabancı ot popölyasyonlarında farklılıklar oluşturabilmektedir. Bu farklılıklara bağlı olarak yabancı otların başarılı bir şekilde kontrol edilmesinde belli aralıklarla sörvey çalışmaların yapılması daha da önemli hale gelmiştir.

#### TEŐEKKÖR

TAGEM/TBAD/Ü/18/A7/P9/1293 proje kapsamında elde edilen alışmamızda; Mehmet obanoğlu'na (Tarım ve Orman Bakanlığı Salihli İlçe Müdürlüğü), Hüseyin Gündoğdu'a (Tarım ve Orman Bakanlığı Foça İlçe Müdürlüğü), Yasemin ÖZKUL ve Derya EZBER'e (Tarım ve Orman Bakanlığı Aydın İl Müdürlüğü) katkıları için, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü'ne de sağlamış oldukları desteklerinden dolayı teşekkür ederiz.

#### KAYNAKLAR

- Anonim. (2021a). Spinach production and planting area data. Erişim: <http://www.fao> [Erişim Tarihi: 17.09.2023].
- Anonim. (2021b). Tarım ve Orman Bakanlığı, Gıda Kontrol ve Genel Müdürlüğü. Erişim: [https://www.tarimorman.gov.tr/GKGM/Belgeler/Uretici\\_Bilgi\\_Kosesi/Dokumanlar/yapragi\\_yenen\\_sebz\\_eler.pdf](https://www.tarimorman.gov.tr/GKGM/Belgeler/Uretici_Bilgi_Kosesi/Dokumanlar/yapragi_yenen_sebz_eler.pdf). [Erişim Tarihi:04.01.2022].
- Anonim. (2020a). Ispanak üretim ve ekim alanı verileri. Erişim:<http://www.tuik.gov.tr>. [Erişim Tarihi: 17.09.2020].
- Anonim. (2020b). Türkiye'de gıda güvenliğine yabancı ot karıştı. Erişim: <https://www.dw.com/tr/> [Erişim Tarihi:05.08.2020].
- Anonim. (2020c). Ispanak zehirlenmesi ile ilgili Bakanlık açıklaması. Erişim: <https://www.haberler.com> [Erişim Tarihi:18.08.2020].
- Anonim. (2020d). Spinach weed control, Clemson University College of Agriculture, Forestry and Life Sciences Clemson. Erişim: <http://www.lemisan.edu/cafls/research/weeds/crops/>

[menagement/spinach.html](#) [Erişim Tarihi:17.08.2020].

Anonim. (2020e). Spinach. Pest Management Guidelines, Integrated Weed Management. Erişim:<https://www2.ipm.ucanr.edu/agriculture> [Erişim Tarihi:28.8.2020].

Anonim. (2019a). Ispanak Rapor. Erişim:<https://zmo.org.tr/2019> [(Erişim Tarihi: 05.08.2020)].

Anonim. (2019b). Ispanak üretim ve ekim alanı verileri. Erişim:<http://www.tuik.gov.tr> [Erişim Tarihi: 17.09.2020].

Anonim (2019 c). Ispanakta (*Spinacia oleracea* L.) pyrrolizidine alkaloid kontaminasyonunun önlenmesi ve azaltılması uygulama kılavuzu, Tarım Orman Bakanlığı, Gıda Kontrol Genel Müdürlüğü, 2021. [Erişim Tarihi: 12.9.2019]

Ateş E., Üremiş İ. (2020). Şanlıurfa ili buğday ekim alanlarında bulunan yabancı ot türlerinin, yaygınlık ve yoğunluklarının belirlenmesi. Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 24 (1): 33-43.

Bora T., Karaca İ. (1970). Kültür bitkilerinde hastalığın ve zararın ölçülmesi, Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Ders Kitabı, No:167, Ege Üniversitesi Matbaası, Bornova, s.8.

Cook S.K., Davies L.R., Pickering F., Tatnell L.V., Huckle A., Newman S., Whiteside C., White C., Talbot D., Holmes H., Turnbull P.E., Buckley D.C., Scrimshaw J., Chambers P. (2019). Weed control options and future opportunities for UK crops. Agriculture&Horticulture Development Board, British Weed Research Organization, Research Review No. CP 182/1807258.

Davis P.H., (1965,1966,1967,1970,1975,1978,1982,1984,1985,1988) Flora of Turkey, University of Edinburg, England.

Eşiyok D. (2012). Kışlık ve Yazlık Sebze Yetiştiriciliği. Sidas Yayınları, İzmir.

Gürsoy O.V. (1982). Yabancı ot kontrolünün temel esasları ve şeker pancarı tarımında tatbiki. Türkiye Şeker Fabrikaları A. Ş., Şeker Enstitüsü Yayını, Etimesgut-Ankara

Kadioğlu İ., Üremiş İ., Uluğ E., Boz Ö., Uygur F.N. (1998). Researches on the economic thresholds of wild oat (*Avena sterilis* L.) in wheat fields in Çukurova Region of Turkey. Türkiye Herboloji Dergisi, 1 (2): 18-24.

Khan M.S.A., Hossain M.A., Nurul I.M., Mahfuza S.N., Uddin M.K. (2008). Effect of duration of weed competition and weed control on the yield of Indian spinach. Bangladesh Journal of Agrilcultural Research, 33 (3):623-629.

LsStrange M. (2001). UC IPM Pest Management. Guidelines-Spinach, Vol:3467, University of California, s.584.

Önen H., Özer Z., Tursun N. (1999). Kazova (Tokat)'da yetiştirilen Şeker Pancarı (Beta vulgaris var. Altissima D.C.) verimine yabancı otların etkileri üzerinde araştırmalar. Türkiye II Herboloji Kongresi, İzmir-Ayvalık.

Özaslan C., Önen H., Özer Z. (2002). Tokat-Kazova'da ilkbahar ve sonbahar ıspanak (*Spinacia oleracea* L.) yetiştiriciliğinde sorun olan yabancı otların belirlenmesi. Türkiye Herboloji Dergisi, 5 (1): 52-61.

Özaslan C., Önen H., Özer Z. (2009). Sonbaharda yetiştirilen ıspanağın (*Spinacia oleracea* L.) verim ve kalitesi üzerine yabancı otların etkileri. Türkiye III. Bitki Koruma Kongresi, Van, 59-68.

Özer Z., Kadioğlu İ., Önen H., Tursun N. (2001). Herboloji (Yabancı Ot Bilimi). Genişletilmiş 3. Baskı. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 20, Kitaplar Serisi No:10, GOP. Üniversitesi Basımevi, Tokat. ISBN:975.7328.16.2.

Özer Z., Kadioğlu İ., Önen H., Tursun N. (1998). Herboloji (Yabancı ot bilimi). 2. Baskı, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları No: 20, Kitaplar Serisi No: 10, s. 403, Tokat.

Rodriguez M., Plaza G., GilR., Chaves B., Jiménez, J. (2008). Recognition and population fluctuation of weeds in spinach crop (*Spinacea oleracea* L.) in the municipality of Cota, Cundinamarca, Agronomia Colombiana, 26 (1):208-211.

Sertkaya G. (2015). Hatay ili marul ve ıspanak alanlarında bazı virüslerin araştırılması. Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 20(1):7-12.

Sokat Y. (2019). Ege Bölgesi'nde Yaprağı Yenen Sebze Alanlarında Bulunan Yabancı Ot Türleri, Yoğunlukları ve Rastlanma Sıklıkları. Turkish Journal of Weed Science, 22(2), 193-201.

Sokat Y. (2022). Ege bölgesi ıspanak üretim alanlarında bulunan yabancı otların tespiti, zehirli yabancı otların ürüne karışabilirlik durumlarının belirlenmesi ve mücadele olanaklarının araştırılması. TAGEM projesi 1. Gelişme raporu.

Smith, R.F., Fennimore, S.A., Lestrangle, M. (2009). UC IPM pest management. Guidelines: Spinach, UC ANR Publication, 3467.

Smith R.F., Fennimore S.A., Love P., Lati R. (2015). Evaluating new weed management systems for fresh market spinach, California. Leafy Greens Research Program, April 1, 2015 – March 31, 2016.

Tepe I. (2014). Yabancı otlarla mücadele. Sidas Medya Ziraat Yayın No:031, s.292, İzmir.

Tursun N., Üremiş İ., Bozdoğan O., Doğan M.N., (2018). Sıcaklık ve CO<sup>2</sup> artışlarına bazı önemli yabancı otların verdikleri tepkilerin araştırılması. Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri. Wallace R., Stein L. (2019). Spinach weed control for Texas. Texas A&M Agrilife Extension. Enstitüsü Dergisi, 34 (3):26-35.

Umeda K., Fredman C. (2020). Preemergence herbicide weed control in spinach. Vegetable Report.

Uludağ A., Üremiş İ., Ulger A.C., Cakır B., AksoyE. (2006). The use of maize as replacement crop in trifluralin treated cotton fields in Turkey. Crop Protection, 25 (3):275-280.

Uludağ A., Üremiş İ., Arslan M. (2018). Biological weed control, non-chemical weed control, (Eds.: Jabran, K, Chauhan BS), Academic Press, s.115-132, UK.

Üremiş İ., Uygur F.N. (1999). Çukurova bölgesindeki önemli bazı yabancı ot tohumlarının minimum, optimum ve maksimum çimlenme sıcaklıkları. Türkiye Herboloji Dergisi, 2 (2):1-12.

Uluğ E., Kadioğlu İ., Üremiş İ. (1993). Türkiye'nin yabancı otları ve bazı özellikleri. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Ziraat Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yayın No: 78, Adana.

Vural H., Eşiyok D., Duman İ. (2000). Kültür sebzeleri. Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, İzmir. ISBN 975-97190-0-2.

- Yazlık A., Üremiş İ., Uludag A., Uzun K., Şenol S.G., Keskin İ. (2014). A new alien plant species in Turkey: *Ipomoea triloba* L., Neobiota 2014, Biological Invasions: From Understanding to Action, 8th International Conference on Biological Invasions, Antalya-Turkey, Abstracts s. 174.
- Yazlık A., Üremiş İ., Uludag A., Uzun K., Şenol S.G. (2018). *Ipomoea triloba* L., an alien plant threatening many habitats in Turkey. Eppo Bulletin, 48 (3): 589-594.

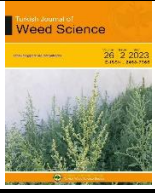
©Türkiye Herboloji Derneği, 2023

Geliş Tarihi/ Received: Eylül/September, 2023

Kabul Tarihi/ Accepted: Aralık/ December, 2023

**Alıntı İçin :** Sokat Y. (2023). Ege Bölgesi Ispanak Üretim Alanlarda Görülen Yabancı Ot Türleri, Yoğunlukları ve Rastlanma Sıklıkları. Turk J Weed Sci, 26(2): 114-122

**To Cite :** Sokat Y. (2023). Weed Species, Density And Frequency in Spinach Growing Areas in Aegean Region. Turk J Weed Sci, 26(2): 114-122



Available at: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/tjws>

## Turkish Journal of Weed Science

©Turkish Weed Science Society



Araştırma Makalesi/Research Article

### Ordu İli Fındık Bahçelerinde Potansiyel Olarak Kullanılabilecek Örtücü Bitkilerin Allelopatik Etkisi

Seçil EKER<sup>1\*</sup>, Onur KOLÖREN<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Ordu Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Ordu, Türkiye, (Orcid No: 0000-0002-5409-6226)

<sup>1</sup> Ordu Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Ordu, Türkiye, (Orcid No: 0000-0002-3359-4904)

\* Corresponding author: [secileker@odu.edu.tr](mailto:secileker@odu.edu.tr)

#### ÖZET

Bu çalışmada, Ordu ilinde fındık bahçelerinde sorun olan yabancı otlarla mücadelede kullanılabilecek örtücü bitkilerin (*Hordeum vulgare* L. (Arpa), *Lolium perenne* L. (İngiliz çimi), *Vicia sativa* L. (Adi fiğ), *Trifolium pratense* L. (Çayır üçgülü), *Brassica oleracea* var. *acephala* (Karalahana)), önemli yabancı otların (*Conyza canadensis* L. (Şifa otu), *Setaria glauca* L. (Kirpi darı), *Amaranthus retroflexus* L. (Kırmızı köklü tilkikuyruğu), *Solanum nigrum* L. (Köpek üzümü)) çimlenmesi üzerine olan allelopatik etkisi araştırılmıştır. Örtücü bitkilerden saf su ile seyretilerek elde edilen özsuuları %10, %25 ve %50 oranlarında belirlenen yabancı ot tohumlarına uygulanmıştır. Deneme iki tekrar olarak yapılmıştır. Sonuç olarak; *A. retroflexus* (Kırmızı köklü tilkikuyruğu) tohumları bu allelopatik etkiden %13.41 oranında en az etkilenen tohum olmuştur. Diğer üç tohum ise; *S. nigrum* (Köpek üzümü), *C. canadensis* (Şifa otu), *S. glauca* (Kirpi darı) sırasıyla %36.20, %41.11, %42.02 oranlarında etkilenebilirlerdir. Ekstraktlarda ise; %10, %25 ve %50 dozlarında uygulanan ekstraktlardan en yüksek allelopatik etki %50 dozda saptanmıştır. Ayrıca, tohumların çimlenmeleri üzerine olan en yüksek allelopatik etki %44.40 oranla *H. vulgare* ekstraktı, en düşük etkiyi %8.33 ile *B. oleracea* ekstraktında belirlenmiştir. Sonuç olarak, örtücü bitkilerden elde edilen ekstraktların yabancı ot tohumları üzerine allelopatik etkisinin olduğu tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Ordu, Fındık, Yabancı Ot, Örtücü Bitki, Allelopati

### Allelopathic Effect of Cover Plants That Can Potentially be Used in Hazelnut Orchards in Ordu Province

#### ABSTRACT

This study, cover crops (*Hordeum vulgare* L. (Barley), *Lolium perenne* L. (English grass), *Vicia sativa* L. (Common vetch), *Trifolium pratense* L. (Meadow clover), *Brassica oleracea* var. *acephala* (Black cabbage)) that can be used to combat weeds (*Conyza canadensis* L. (Healing herb), *Setaria glauca* L. (Hedgehog millet), *Amaranthus retroflexus* L. (Red rooted foxtail), *Solanum nigrum* L. (Dogcurrant)) that are a problem in hazelnut orchards in Ordu province, its allelopathic effect on germination was investigated. The sap obtained from the cover crops by diluting it with pure water was applied to the weed seeds with 10%, 25% and 50% sap. The experiment was conducted in two repetitions. In conclusion; *A. retroflexus* (Red-rooted foxtail) seeds were the least affected by this allelopathic effect, with a rate of 13.41%. The other three seeds are; *S. nigrum* (Dog grape), *C. canadensis* (Healing herb) and *S. glauca* (Hedgehog millet) were affected at rates of 36.20%, 41.11%, 42.02% respectively. In extracts; among the extracts applied at 10%, 25% and 50% doses, the highest allelopathic effect was seen in the extracts at 50% dose. In addition, *H. vulgare* extract showed the highest allelopathic effect on seed germination with a rate of 44.40%, while *B. oleracea* extract showed the lowest effect with a value of 8.33%. As a result, it was determined that the extracts obtained from cover crops had an allelopathic effect on weed seeds.

**Key Words:** Ordu, Hazelnut, Weed, Cover Crop, Allelopathy

## GİRİŞ

Fındık, *Corylus* cinsi *Fagales* takımı *Betulaceae* familyasındadır. Fındığın en yaygın olarak bilinen tür ismi ise, *Corylus avellana* L.'dir (Mehlenbacher, 1991; İslam ve ark., 2006). Dünya fındık üretiminde ilk sırayı Türkiye alırken, ardından sırasıyla İtalya, ABD, İspanya gelmektedir (Şirin ve ark., 2006). Türkiye'de son 28 yılın ortalamasına göre en fazla fındık üretimi yapan iller; Ordu (%27.8), Sakarya (%16.2), Giresun (%14.7), Samsun (%11.5), Trabzon (%8.7), Düzce (%8.6), Zonguldak (%3.6), Kocaeli (%1.6), Artvin (%1.1) ve Bartın'dır (%0.5) (Uzundumlu ve ark., 2019). İnsanoğlunun istemediği yerde yetişen, zararı yararından fazla bitkilere yabancı otlar denir (Özer ve ark., 2001; Özcan, 2016). Dünyada hemen hemen bütün kültür bitkilerinde verim ve kaliteyi düşüren bitki koruma problemleri arasında yabancı otlar yer almaktadır. Sorun olan bu yabancı otlar dünyada her yıl %13.2 oranda verim kayıplarına sebep olmaktadır (Kostov ve Pacanoski, 2007). Yabancı otlar, verimi direkt olarak etkilerken, ayrıca hastalık ve zararlılara konukçuluk ederek indirekt olarak etki ederler (Jordan ve Russell, 1981). Ülkemiz ve özellikle Karadeniz Bölgesinde ekonomik öneme sahip fındık üretiminde de karşılaşılan bitki koruma problemlerinden birisi de yabancı otlardır.

Tarım üretiminde yabancı otlarla mücadelede çok fazla herbisit uygulamasından dolayı üretim maliyeti ve ayrıca çevre sorunları artmaktadır. Bütün bu sebeplerden dolayı yabancı otlarla mücadeleye alternatif olabilecek örtücü bitki uygulamaları yoğun çalışılan bir konu haline gelmiştir. Örtücü bitkilerin faydalarına bakıldığında; doğal rekabet ve allelopati yoluyla yabancı otları baskılar, toprağın yapısı ve su içeriğini iyileştirir, erozyonu önler, baklagil türler toprağa azot bağlar, faydalı böcekler için doğal yaşam alanı oluştururlar (Temel ve Torun, 2020).

Bu çalışmanın amacı, fındık bahçelerinde yabancı otlarla mücadelede potansiyel kullanıma sahip örtücü bitkilerden (*H. vulgare*, *L. perenne*, *V. sativa*, *T. pratense*, *B. oleracea*) elde edilen ekstraktların bazı önemli yabancı ot türlerine (*C. canadensis*, *S. glauca*, *A. retroflexus*, *S. nigrum*) karşı olan allelopatik etkisinin belirlenmesidir.

## MATERYAL ve YÖNTEM

Fındık bahçelerinde sorun olan yabancı otlarla mücadele de kullanılabilecek örtücü bitkilerden (*Hordeum vulgare* L. (Arpa), *Lolium perenne* L.

İngiliz çimi), *Vicia sativa* L. (Adi fiğ), *Trifolium pratense* L. (Çayır üçgülü), *Brassica oleracea* var. *acephala* (Karalahana)), bazı yabancı otların (*C. canadensis*, *S. glauca*, *A. retroflexus*, *S. nigrum*) çimlenmesi üzerine olan allelopatik etkisi laboratuvar koşullarında araştırılmıştır. Ordu ili fındık alanlarında sorun olan yabancı ot türlerinin mücadelesinde örtücü bitkilerin kullanım olanaklarının araştırıldığı deneme arazisi Ordu ilinin Gülyalı ilçesi Mustafalı köyünde kurulmuştur. Çalışmamızda uygulama arazisinde bulunan örtücü bitkiler %50 çiçeklendiğinde topraküstü kısmından yaprak ve sap kısmından hasat edilerek Fitopatoloji laboratuvarına getirilmiştir. Yabancı ot tohumları ise yine uygulama arazisindeki yabancı otlardan toplanarak temin edilmiştir. Örtücü bitkilerin allelopatik etkisini araştırmak için örtücü bitkilerin özsuuları kullanılmıştır. Bitkilerin özsuyunu elde etmek için örtücü bitkilerden %10 (100 g), %25 (250 g) ve %50 (500 g) oranında ekstraktlar hazırlamak için bitkiler tartılmıştır. Tartılan bitkiler önce çeşme suyunda sonra saf suda temizlenmiştir. Bitkiler yıkama işleminden sonra kuruması için kurutma kağıtlarının üzerine serilmiştir. Kuruduktan sonra bitkiler blenderdan geçirilip üzerlerine %10'luk ekstrakt için 900 ml, %25'lik ekstrakt için 750 ml ve %50'lik ekstrakt için 500 ml saf su ilave edilmiştir. Hazırlanan bu ekstraktlar 3 gün boyunca +4 C sıcaklıkta muhafaza edilmiştir. Ekstraktlar 3 günün sonunda bir tülbent yardımıyla süzülerek pet şişelere alınmıştır. Elde edilen özsuuları ile yabancı ot tohumlarının çimlenmeleri üzerine allelopatik etkileri bakılmıştır. Denemede 9 cm çapındaki plastik steril petrilere çift kat petri kağıdı konularak, üzerine 50 adet yabancı ot tohumu eklenmiştir. Hazırlanan konsantrasyonlardan plastik pastör pipeti yardımı ile 5 ml petrilere uygulanmıştır. Pet şişelerde bulunan ekstraktlar daha sonraki günlerde de kullanılmak üzere yine +4 C de muhafaza edilmiştir. Denemede kontrol grubuna ise 5ml saf su eklenmiştir. Denemeler çimlendirme kabininde 25 C sıcaklık ve %65 nemde gerçekleştirilmiştir. Uygulamalardan sonra 1., 3., 5., 7., 14., 21. ve 28. günlerde sayımlar yapılarak, çimlenen tohumlar 0.5 cm ve üzeri boyda radikula oluşturduğunda çimlenmiş sayılarak petriden uzaklaştırılmıştır (Uygur, 1985). Deneme dört tekerrürlü olarak iki kere tekrarlanmıştır.

Örtücü bitkilerden elde edilen ekstraktların yabancı otların tohumlarına olan allelopatik etki değerleri aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmıştır. Yüzde etki (%)değeri; kontroldeki çimlenen tohum sayısından, uygulamadaki çimlenen tohum sayısının çıkarılmasının, kontroldeki çimlenen tohum sayısına bölümünden elde edilen total sonucun 100 ile çarpımından elde edilmektedir (Abbott, 1925).

Yüzde Etki (%): ((Kontroldeki çimlenen tohum sayısı – Uygulamadaki çimlenen tohum sayısı) / Kontroldeki çimlenen tohum sayısı) x 100

### İstatistiksel Analiz

Verilerin analizi için varyans analizi Levene testi (IBM SPSS Statistics 21.0 versiyon) ile incelenmiş ve verilerin varyans homojenlik testlerinin varsayımını sağlamadığı belirlenmiştir. Bu nedenle açı transformasyonu yapılmış ve verilerin homojenliğe yaklaştığı belirlenmiştir. Varsayım sağlandığından

açı transformasyonu ile elde edilmiş verilerin analizinde varyans analizi uygulanmıştır. Grup içi farklılıklar açı transformasyonu ile elde edilmiş verilere Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanarak elde edilmiştir.

### BULGULAR ve TARTIŞMA

Çalışmamızda dört farklı yabancı ot tohumu üzerine beş farklı örtücü bitki ekstraktının üç farklı dozunun allelopatik etkisi denenmiştir (Çizelge 1).

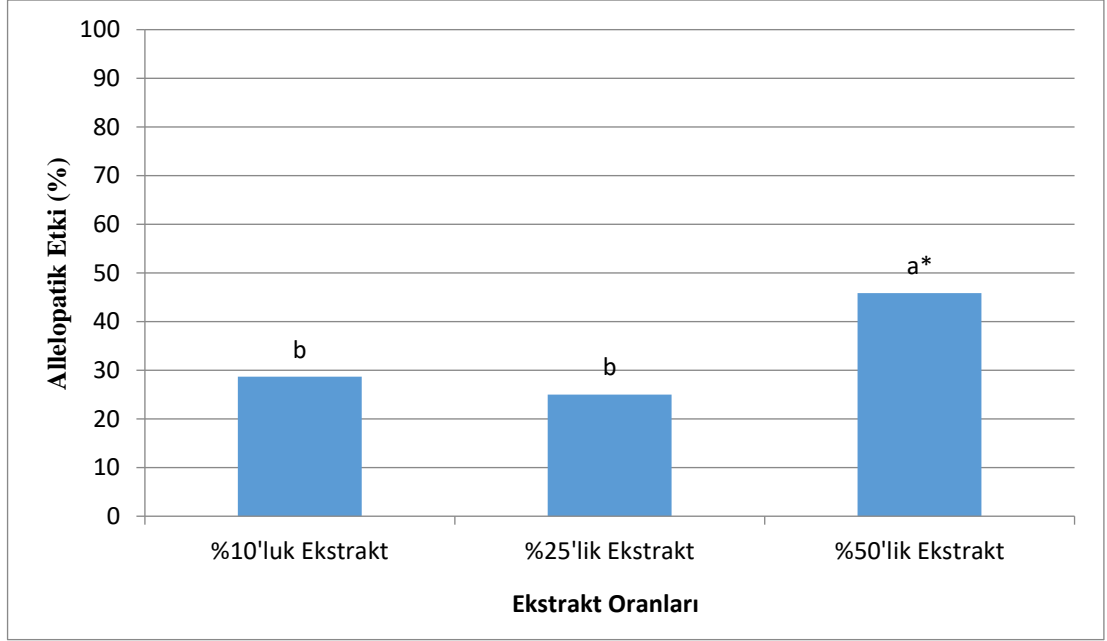
**Çizelge 1.** Allelopati çalışmalarında kullanılan bütün dozların (%10, %25 ve %50) istatistiki sonuçları (%)

Uygulama	Ortalama± Standart Hata	F	p
<b>Tohumun Adı</b>			
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	13.41 ± 3.81 <b>b</b>		
<i>Conyza canadensis</i> L.	41.11 ± 5.59 <b>a*</b>	4	0.006
<i>Solanum nigrum</i> L.	42.02 ± 7.10 <b>a*</b>	.631	
<i>Setaria glauca</i> L.	36.2 ± 8.20 <b>a*</b>		
<b>Ekstraktın Adı</b>			
<i>Hordeum vulgare</i> L.	44.4 ± 7.62 <b>a*</b>		
<i>Lolium perenne</i> L.	39.51 ± 8.01 <b>a*</b>		
<i>Vicia sativa</i> L.	44.02 ± 7.20 <b>a*</b>	6	<0.001
<i>Trifolium pratense</i> L.	29.68 ± 7.20 <b>a*</b>	.185	
<i>Brassica oleracea</i> var. <i>acephala</i>	8.33 ± 4.60 <b>b</b>		
<b>Ekstraktın Oranı (%)</b>			
10	28.67 ± 5.39 <b>b</b>		
25	25.01 ± 4.84 <b>b</b>	3	0.049
50	45.87 ± 6.50 <b>a*</b>	.176	
<b>Tohum * Ekstrakt</b>			
		1	0.324
<b>Tohum * Oran</b>			
		.172	
<b>Ekstrakt * Oran</b>			
		0	0.544
		.840	
<b>Tohum * Ekstrakt * Oran</b>			
		0	0.825
		.536	
		0	0.916
		.601	

<sup>a,b,c</sup>: Aynı satırda farklı harflerle gösterilen medyanlar arasında anlamlı farklılık vardır.

Allelopati çalışmalarında tohumlara %10, %25 ve %50 dozlarında uygulanan ekstrakt sonuçlarına bakıldığında, en yüksek allelopatik etki en yüksek

grupta yer alan %50'lik ekstraktlarda %45.87 oranla görülmüştür (Şekil 1).

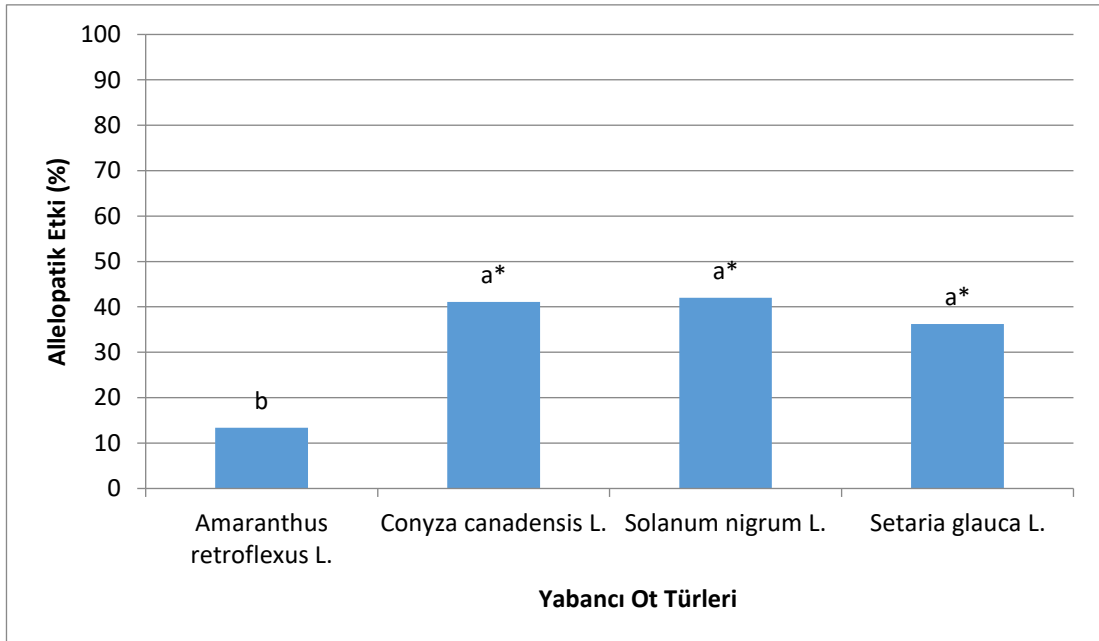


\*Farklı harf grupları arasında %5 önem seviyesinde istatistiksel olarak farklılık vardır.

Şekil 1. Allelopati çalışmalarında tohumlara uygulanan %10, %25 ve %50 ekstraktların etki sonuçları (%)

Allelopati çalışmalarında kullanılan tohumlardan *A. retroflexus* L. (Kırmızı köklü tilkikuyruğu) tohumu en düşük gruba girerek bu allelopatik etkiden %13.41 oranında etkilenerek en az etkilenen tohum olmuştur.

Diğer üç tohum ise *S. nigrum* L. (Köpek üzümü), *C. canadensis* L. (Şifa otu) ve *S. glauca* L. (Kirpi darı) en yüksek grupta yer alarak sırasıyla %36.20, %41.11, %42.02 oranında etkilenmişlerdir (Şekil 2).



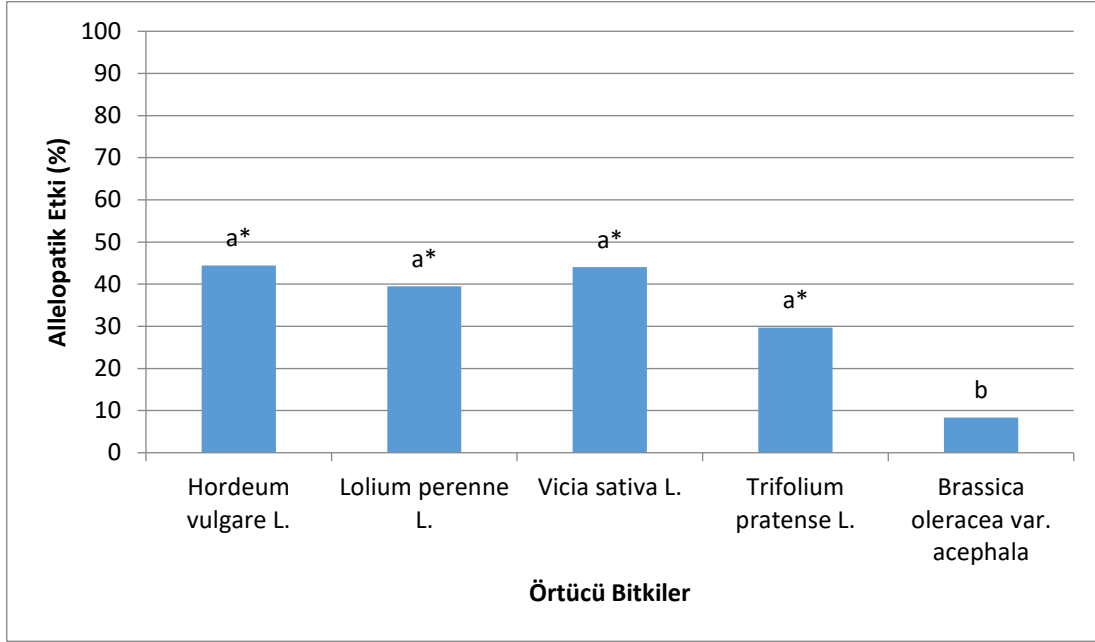
\*Farklı harf grupları arasında %5 önem seviyesinde istatistiksel olarak farklılık vardır.

Şekil 2. Allelopati çalışmalarında ekstrakt uygulanan tohumların etki sonuçları (%)



Allelopati çalışmalarında kullanılan beş farklı ekstraktan, *Brassica oleracea* var. *acephala* ekstraktı en düşük grupta yer almakta olup, tohumların çimlenmesini %8.33 oranında inhibe edebilmiştir. Diğer dört ekstrakt ise, en yüksek grupta

yer alarak aralarında önemli farklılıklar yoktur, yani aynı düzeyde önemlidirler. Fakat, bunların içinde ise en yüksek allelopatik etki %44.40 oranla *H. vulgare* ekstraktından elde edilmiştir (Şekil 3).



\*Farklı harf grupları arasında %5 önem seviyesinde istatistiksel olarak farklılık vardır.

Şekil 3. Allelopati çalışmalarında tohumlara uygulanan ekstraktların etki sonuçları (%)

Dhima ve ark. (2006), bazı tahıl türlerinin bazı yabancı otlara ve Mısır (*Zea mays* L.) gelişimine allelopatik etkisini araştırmışlardır. Çalışmalarında; iki Arpa, altı Tritikale ve üç Çavdar çeşidinden elde ettikleri ekstraktlar *Echinochloa crus-galli* L. ve *Setaria verticillata* L.'nin çimlenme ve gelişimini azaltırken, mısırın çimlenme ve gelişimini etkilememiştir. Arazi çalışmalarında ise; bu bitkilerin örtücü bitki olarak uygulamasının *E. crus-galli* L. ve *S. verticillata* L. çıkışını sırasıyla %27-80 ve %0-67 oranında azaltırken, mısır çıkışını etkilemediğini bildirmişlerdir.

Kolören (2007), Hint hardalı (*Brassica juncea* (L.) Coss.)'nin örtücü bitki olarak allelopatik etkisinin araştırıldığı bir çalışmada; kültür bitkisi olarak marul ve mısırdaki görülen *A. retroflexus* L. (Kırmızı köklü tilkikuyruğu) ve *L. perenne* L. (İngiliz çimi) yabancı ot tohumlarına karşı örtücü bitkinin yapraklarından elde ettikleri ekstraktları %5, %25 ve %50 oranlarda uygulamıştır. Sonuç olarak, denemede kullanılan türlerin tümünde çimlenme ve kökçük uzunluğunun azaldığını bildirmiştir.

Mennan ve ark. (2009), Çeltik yaprak, sap ve kavuzlarından elde ettikleri özütlerinin darıcan (*Echinochloa crus-galli* (L.) P. B) tohumlarının çimlenmesi üzerine allelopatik etkisini belirlemem amacıyla yürüttükleri çalışma sonucunda, bütün

özütlerin darıcan tohumlarının çimlenmesini değişik oranlarda engellediğini belirtmişler ve ayrıca, sap özütlerinin etkisinin yaprak ve kavuz özütlerinden daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

Üremiş ve ark. (2009), Beyaz turp (*Raphanus sativus* L.), Antep turpu (*R. sativus* L.), Siyah turp (*R. sativus* L. var. *niger*), Fındık turpu (*R. sativus* L. var. *radicula*) ve Şalgam (*Brassica campestris* L. subsp. *rapa*) özütlerini %1, %2, %4, %6 ve %8 konsantrasyonlarda *A. retroflexus* L., *Avena sterilis* L., *P. oleracea* L., *S. arvensis* L. ve *S. nigrum* L. bitkilerinin tohum çimlenmesine, fide boy ve kök gelişmelerine allelopatik etkilerini belirlemişlerdir. Sonuç olarak; çimlendirme çalışmalarında en yüksek engelleyici etki Fındık turpunda (%85-%100), fide boyuna etki çalışmalarında en yüksek engelleyici etki Antep turpunda (%8.4-%50.3) ve fide kök uzunluğuna en yüksek engelleyici etkiler Beyaz turp (%27.8 %58.4) ve Fındık turpundan (%26.6-%54.1) elde edilmiştir.

Kitiş ve ark. (2016), Adi fiğ (*V. sativa* L.)'in %25, %50 ve %100'lük öz suyu ile 1, 3 ve 7 gün suda bekletilen su ekstraktlarını sekiz farklı yabancı ot türü (Yapışkan kirpi darı (*S. verticillata* (L.) P.B.), kısır yabancı yulaf (*Avena sterilis* L.), Benekli darıcan (*Echinochloa colonum* (L.) Link.), Yabancı hardal (*S. arvensis* L.), Hint keneviri (*Corchorus olitorus* L.),

Kırmızı köklü horozibığı (*A. retroflexus* L.), Sirken (*C. album* L.), Semiz otu (*Portulaca oleracea* L.) ile iki farklı kültür bitkisine (marul ve tere) ait tohumların üzerine olan allelopatik etkilerine bakmak üzere denemişlerdir. Ayrıca, adi fiğ köklerinden çıkan salgıların yabancı ot gelişimi üzerine etkisini belirlemek amacıyla saksı denemeleri kurulmuştur. Bunun için merdiven sistemi adı verilen bir düzenek yardımıyla fiğ köklerinden çıkan salgılar toplanmış ve denemeye alınan 2-4 yapraklı dönemdeki dört farklı yabancı ot türüne (*A. sterilis* L., *S. arvensis* L., *Capsella bursa-pastoris* L., *Cyperus rotundus* L.) eşit miktarda uygulanmıştır. Sonuç olarak, *V. sativa* L. öz suyunun tüm konsantrasyonları *S. arvensis* L., *S. verticillata* L. ve *P. oleracea* L. tohumlarının çimlenmesini kontrole göre inhibe etmiştir. *V. sativa*'nın 3 ve 7 gün suda bekletilerek elde edilen ve seyreltilmeden kullanılan ekstraktları *A. sterilis* L., *S. arvensis* L., *L. sativa* L., *S. verticillata* L., *P. oleracea* L. ve *C. album* L. tohumlarının çimlenmesini kontrole göre önemli ölçüde azaltmıştır. Ancak, fiğ kök salgılarının yabancı ot gelişimini baskı altına almada çok etkili olmadığı görülmüştür.

## SONUÇ

Fındık bahçelerinde sorun olan yabancı otlarla mücadelede kullanılabilecek örtücü bitkilerin, mücadele edilen bazı yabancı otların [(*C. canadensis*

(Şifa otu), *S. glauca* (Kirpi darı), *A. retroflexus* (Kırmızı köklü tilkikuyruğu), *S. nigrum* (Köpek üzümü)] çimlenmesi üzerine olan allelopatik etkileri belirlenmiştir. Örtücü bitkilerden elde edilen farklı dozlarda bitki ekstraktları yabancı ot tohumlarının çimlenmesi üzerine etki göstermiş; *A. retroflexus* L. (Kırmızı köklü tilkikuyruğu) bu allelopatik etkiden %13.41'lik bir engelleme ile en az etkilenen tohum olmuştur. Diğer üç yabancı ot tohumu ise; *C. canadensis* (Şifa otu), *S. glauca* (Kirpi darı) ve *S. nigrum* (Köpek üzümü) en yüksek grupta yer alarak sırasıyla %41.11, %42.02, %36.20 oranında etkilenmişlerdir. Ekstraktların %10, %25 ve %50 dozlarında en yüksek allelopatik etki %50'lik dozda %45.87 oranla görülmüştür. Ayrıca, allelopati çalışmalarında kullanılan beş farklı ekstraktan *Brassica oleracea* var. *acephala* ekstraktı en düşük grupta yer almakta olup, tohumların çimlenmesini %8.33 oranında inhibe edebilmiştir. Diğer dört ekstrakt ise, en yüksek grupta yer alarak aralarında önemli farklılıklar saptanmamıştır. En yüksek allelopatik etki %44.40 oranla *H. vulgare* ekstraktından elde edilmiştir.

Fındık bahçelerinde sorun olan yabancı otlarla mücadelede kullanılabilecek örtücü bitkilerden elde edilen ekstraktların, mücadele edilen bazı yabancı ot tohumlarının çimlenmesi üzerine allelopatik etkiler gösterdiği saptanmıştır ve yabancı otlarla mücadele yöntemi olarak önerilebilir.

## TEŞEKKÜR

Bu çalışma Ordu Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonunca kabul edilen B-2123 no'lu proje kapsamında desteklenmiştir. Desteklerinden dolayı, Ordu Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi'ne teşekkür ederiz.

## KAYNAKLAR

- Abbott, WS. (1925). A method of computing the effectiveness of an insecticide. *Journal of Economic Entomology*, 18, 265-267.
- Dhima, KV., Vasilakoglou, IB., Eleftherohorinos, IG., Lithourgidis, AS. (2006). Allelopathic potential of winter cereal cover crop mulch effect on grass weed suppression and corn development. *Crop Science*, Vol. 46, Issue 1, 345-352.
- İslam, A., Özgüven, AI., Eti, S. (2006). Fındığın Döllenme Biyolojisi ve Meyve Özellikleri. 3. *Milli Fındık Şurası*, 10-14 Ekim 2004, 495-498 s, Giresun.
- Jordan, LS., Russell, RC. (1981). Weed management improves yield and quality of 'Valencia' oranges. *HortScience*, 16(6): 785.
- Kitiş, YE., Kolören, O., Uygur, FN. (2009). Adi fiğ (*Vicia sativa* L.)'in bazı yabancı ot tohumlarının çimlenmesi üzerine allelopatik etkileri. *Türkiye III. Bitki Koruma Kongresi*, Van, 15-18 Temmuz 2009, 277 s.
- Kitiş, YE., Kolören, O., Uygur, FN. (2016). Adi fiğ'in (*Vicia sativa* L.) bazı yabancı otların çimlenmesi ve gelişmesi üzerine allelopatik etkileri. *Tarla bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 25 (1), 100-106. Kolören, O. (2006). Allelopathic effects *artemisa annual* L. (Annual wormwood) leaf extract on some crops and weeds. *Türkiye Herboloji Dergisi*, Cilt: 9, Sayı: 1-2, 1-5 s.
- Kolören, O. (2007). Örtücü bitki Hint hardalı (*Brassica juncea* (L.) Coss.)'nın allelopatik etkisinin belirlenmesi. *Türkiye II. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri*, Isparta, 27-29 Ağustos 2007, 137 s.
- Kostov, T., Pacanoski, Z. (2007). Weeds with Major Economic Impact on Agriculture in Republic of Macedonia. *Pak. J. Weed Sci. Res.* 13(3-4), 227-239.
- Mehlenbacher, SA. (1991). Hazelnuts (*Corylus*). *Acta Hort. (ISHS)*, 290, 791-838.
- Mennan, H., Kaya, E., Şahin, M., Işık, D. (2009). Çeltik yaprak, sap ve kavuz ekstraktlarının darıcan (*Echinochloa crus-galli* (L.) P.B.)'a olan allelopatik potansiyeli. *Türkiye III. Bitki Koruma Kongresi*, 15-18 Temmuz 2009, Van, 278 s.

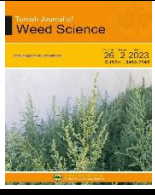
- Özcan, S. (2016). Antepfıstığı ve bağ alanlarında sorun olan yabancı otlar ve alternatif mücadele yöntemlerinin belirlenmesi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı, Doktora Tezi, 296 s.
- Özer, Z., Kadioğlu, İ., Önen, H., Tursun, N. (2001). Herboloji (Yabancı Ot Bilimi). *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları* No:20, Seri No: 10, Tokat.
- Şirin H., Kurt H., Kaya H. (2006). Türkiye'de Fındığın Üretim, Maliyet ve Ticaretine Veri Tabanının Teşkilî Projesi 2005 Yılı Sonuç Raporu (yayınlanmamıştır).
- Temel, N., Torun, H. (2020). Bağ ve bahçelerde örtücü bitki seçim kriterleri, ekolojik katkıları ve yabancı ot mücadelesindeki yeri. *Turkish Journal of Weed Science*, 23(2), 177-187.
- Üremiş, İ., Arslan, M., Uludağ, A. (2009). Bazı turp ve şalgam bitkilerine ait özütlerin yabancı otlara allelopatik etkilerinin araştırılması. *Türkiye III. Bitki Koruma Kongresi*, 15-18 Temmuz 2009, Van, 279 s.
- Uygun, FN. (1985). Untersuchungen zu art und bedeutung der verunkrautung in der Çukurova unter besonderer berücksichtigung von *Cynodon dactylon* (L.) Pers. und *Sorghum halepense* (L.) Pers. *PLITS*, 1985/3 (5), Stuttgart, p 169.
- Uzundumlu, A., Bilgiç, A., Ertek, N. (2019). Türkiye'nin fındık üretiminde önde gelen illerin 2019-2025 yılları arasındaki fındık üretimlerinin ARIMA modeliyle tahmin edilmesi. *Akademik Ziraat Dergisi*, Cilt: 8, Özel Sayı, 115-126 s.

©Türkiye Herboloji Derneği, 2023

Geliş Tarihi/ Received: Ekim/October, 2023

Kabul Tarihi/ Accepted: Aralık/December, 2023

<b>Alıntı İçin :</b>	Eker E. ve Kolören O. (2023). Ordu İli Fındık Bahçelerinde Potansiyel Olarak Kullanılabilecek Örtücü Bitkilerin Allelopatik Etkisi. <i>Turk J Weed Sci</i> , 26(2): 123-129
<b>To Cite :</b>	Eker E. and Kolören O. (2023). Allelopathic Effect of Cover Plants That Can Potentially be Used in Hazelnut Orchards in Ordu Province, <i>Turk J Weed Sci</i> , 26(2): 123-129

Available at: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/tjws>

## Turkish Journal of Weed Science

©Turkish Weed Science Society



Araştırma Makalesi/Research Article

### Fındık Üreticilerinin Yabancı Otlar ve Mücadelesi Hakkında Bilgi Düzeylerinin Belirlenmesi

Hikmet YONAT<sup>1\*</sup>, Onur KOLÖREN<sup>1</sup><sup>1</sup> Ordu Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, Ordu, Türkiye, Orcid No: 0000-0001-7845-6647<sup>1</sup> Ordu Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, Ordu, Türkiye, Orcid No: 0000-0002-3359-4904

\*Corresponding author: hikmetyonat@odu.edu.tr

#### ÖZET

Türkiye, sahip olduğu farklı ekolojik koşullar nedeniyle birçok bitkinin anavatanı konumundadır. Böylesine önemli bir coğrafik konuma sahip olan ülkemizde yetişen bitki ve meyve türlerinin ticari amaçlı olarak yetiştirilmesi ve ülke ekonomisine önemli katkılar sağlanması kaçınılmazdır. Besin değeri yüksek olan ve ülke ekonomisine ciddi anlamda katkı sağlayan sert kabuklu meyve türlerin başında fındık gelmektedir. Fındık üretimi, dünyada en fazla Türkiye’de gerçekleşmektedir. Türkiye’de ise fındık üretimi konusunda ilk sırada Ordu ili yer almaktadır. Türkiye’nin en önemli tarımsal ihracat ürünlerinden birisi olan fındığın, üretim merkezi konumunda olan Ordu ili’nde yapılan çalışmada; özellikle fındıkta verimi düşüren, işgücü maliyetini artıran, hasadı zorlaştıran, doğrudan ve dolaylı birçok zarara neden olan yabancı otların mücadelesi hakkında, 75 fındık üreticisi ile anket yapılmıştır. Anket çalışması ile fındık üreticilerin genel bilgi düzeyleri ve yabancı otlarla mücadelede karşılaşılan sorunları belirlemek ve ortaya çıkan problemler için alternatif çözümlerin geliştirilmesine katkı sağlanması amaçlanmıştır. Bu amaçla, Ordu ili üç bölgeye (sahil bölgesi, orta bölge, yüksek bölge) ayrılmış ve her bölgede 25 fındık üreticisi olmak üzere toplamda 75 üretici ile yüz yüze anket yapılmıştır. Toplam 41 sorunun sorulduğu çalışmada, elde edilen veriler frekans dağılımı yapılarak basit yüzdeler hesaplar ile değerlendirilmiştir. Yapılan çalışma sonucunda; üreticilerin yabancı otları kısmen tanıdıkları (%97), fındık bahçelerinde yabancı otlarla mücadelede en fazla biçme (%89) ve hayvan otlatma (%43) yöntemlerinin kullanıldığı en az ise kimyasal mücadele (%9) yönteminin kullanıldığı belirlenmiştir. Çiftçilerin fındık bahçelerinde en fazla sorun yaşadıkları ve mücadele ettikleri halde mücadelesinde etkin kontrol sağlayamadıkları 10 yabancı ot türü belirlenmiştir. Bunlar sırasıyla; *Urtica dioica* L. (%89), *Rubus canescens* DC. (%71), *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn (%63), *Helleborus orientalis* Lam. (%61), *Smilax excelsa* L. (%57), *Rumex crispus* L. (%47), *Convolvulus arvensis* L. (%24), *Artemisia vulgaris* L. (%23), *Euphorbia helioscopia* L. (%17) ve *Oenanthe pimpinelloides* L. (%11)’dir. Fındık üreticileri ile yapılan anket sonucunda özellikle çok yıllık, sarmaşık, dikenli ve boylanabilen yabancı ot türlerinin sorun olarak görüldüğü belirlenmiştir. Kimyasal mücadele yapan üreticilerin (%9) oranı ise düşük olup, herbisitler konusunda bazı endişeleri bulunmakla birlikte uygulamalarda ilaç dozuna, yabancı otlarla mücadele dönemine, güvenlik önlemlerine, fındığın fenolojik dönemine, kalibrasyon ayarlamasına ve ilaç ambalajların uygun bir şekilde imha edilmesine dikkat etmedikleri belirlenmiştir. Sonuçlar, üreticilerinin yabancı otları tanıma ve mücadelesi hakkında yeterli bilgiye sahip olmadıkları şeklinde değerlendirilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Anket, fındık, Ordu, yabancı ot, yabancı otlarla mücadele

### Determination of Knowledge Levels of Hazelnut Producers about Weeds and Their Control

#### ABSTRACT

Türkiye is the homeland of many plants due to its different ecological conditions. Having such an important geographical position, it is inevitable to grow plant and fruit species grown in our country for commercial purposes and to make significant contributions to the national economy. Hazelnut is one of the hard-shelled fruit species with high nutritional value and contributes significantly to the national economy. Hazelnut production is mostly realised in Türkiye in the world. In Türkiye, Ordu province ranks first in hazelnut production. In the study conducted in Ordu province, which is the production centre of hazelnut, which is one of the most important agricultural export products of Türkiye, a survey was conducted with 75 hazelnut producers about the control of weeds, which reduce the yield of hazelnut, increase labour costs, make harvesting difficult, cause many direct and indirect damages. The aim of the survey was to determine the general knowledge level of hazelnut producers and the problems encountered in the control of weeds and to contribute to the development of alternative solutions for the emerging problems. For this purpose, Ordu province was divided into three regions (coastal area, middle area, high area) and a total of 75 producers, 25 hazelnut producers in each area, were surveyed face to face. In the study where a total of 41 questions were asked, the data obtained were evaluated by frequency distribution and simple percentage calculations. As a result of the study, it was determined that the producers partially recognised the weeds (97%), mowing (89%) and animal grazing (43%) methods were mostly used in the control of weeds in hazelnut orchards and chemical control (9%) was the least used method. The 10 weed species that the farmers had the most problems in hazelnut orchards and could not provide effective control although they struggled with them were determined. These are *Urtica dioica* L. (89%), *Rubus canescens* DC. (71%), *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn (63%), *Helleborus orientalis* Lam. (61%), *Smilax excelsa* L. (57%), *Rumex crispus* L. (47%), *Convolvulus arvensis* L. (24%), *Artemisia vulgaris* L. (23%), *Euphorbia helioscopia* L. (17%) and *Oenanthe pimpinelloides* L. (11%). As a result of the survey conducted with hazelnut producers, it was determined that perennial, ivy, thorny and tall weed species were seen as a problem. The rate of the producers (9%) who used chemical control was low and it was determined that although they had some concerns about herbicides, they did not pay attention to the drug dose, weed control period, safety precautions, phenological period of hazelnut, calibration adjustment and proper disposal of drug packages. The results were evaluated that the producers did not have sufficient knowledge about the recognition and control of weeds.

**Keywords:** Questionnaire, hazelnut, Ordu, weed, weeds control

## 1. GİRİŞ

Türkiye, sahip olduğu farklı ekolojik koşullar nedeniyle birçok meyve ve sebzenin merkezi konumunda yer almaktadır. Böylesine önemli bir coğrafik konuma sahip olan ülkemizde yetişen bitki ve meyve türlerinin ticari amaçlı olarak yetiştirilmesi ve ülke ekonomisine önemli katkılar sağlanması kaçınılmazdır. Besin değeri yüksek olan ve ülke ekonomisine ciddi anlamda katkı sağlayan sert kabuklu meyve türlerin başında fındık gelmektedir (Genç ve ark., 2022). Besin değeri yüksek olan fındık meyvesinin içerdiği protein, yağ, vitamin, karbonhidrat ve mineral maddeler ile insan beslenmesi açısından önemli bir besin maddesidir. Sert kabuklu meyveler içerisinde en yağlı meyvedir. İç fındığın kimyasal bileşenleri %50-73 yağ, %10-24 protein, %10-12 karbonhidrat, %2-6,5 nem, %1-3,4 kül ve %1-3 selülozdur (Şimşek ve Aslantaş, 1999). Ayrıca Türkiye'nin en önemli tarımsal ihracat ürünlerinde biri olan fındığın, 2021 yılında ihracat değeri yaklaşık 318 yüz bin tondur. Fındık ihracatında, Türkiye yaklaşık 202 yüz bin ton ve bir milyon dolar ile birinci sırada yer alırken, İtalya yaklaşık 38 bin ton ve 346 yüz bin dolar ile ikinci sırada yer almaktadır (Anonim, 2021a).

Dünyada fındık üretimi için uygun iklim koşullarına sahip birkaç ülkeden biri olan Türkiye, dünya fındık üretimin yıllara göre değişiklik göstermekle birlikte ortalama %65'ini gerçekleştirmektedir. FAOSTAT 2021 verilerine göre fındık üretimi yapan ülkeler arasında Türkiye 738920 ha alan (%71,11) ve 684000 ton (%63,50) üretim ile dünyada birinci sırada yer almaktadır. Ancak birim alanda (hektar) elde edilen ürün bakımından ilk sırada yer alamayıp, gelişmiş ülkelerin gerisinde kalmaktadır. Örneğin Amerika Birleşik Devletleri dekar başına ortalama 284,82 kg kabuklu fındık alırken, ülkemizde bu miktar 92,57 kg olup yaklaşık olarak dekar başına üçte biri kadar az alınmaktadır (Anonim, 2021b).

Dünya nüfusunun hızlı artmasıyla birlikte tarım alanları azalmaktadır. Nüfusunu besin ihtiyacını karşılamak için birim alanda daha fazla ürün elde edilmek istenmektedir. Bu nedenle birim alanda kaliteli ve yüksek miktarlarda ürün almak için bitki koruma problemleri ile doğru ve etkili bir şekilde mücadele yapılmalıdır. Yabancı otlar da bitki koruma problemleri içerisinde yer almakta olup, mücadele yapılmadığı takdirde kültür bitkilerinde yüzde yüzlere varan ürün kayıplarına neden olabilmektedir (Mengüç, 2018). Küresel ısınmanın neden olduğu iklim değişikliği ile birlikte yabancı otların tarımsal ve diğer alanlarda her geçen yıl etkisini artıracığı beklenmektedir. Bu durumun yabancı ot

popülasyonların oluşturdukları çok yönlü problemlerin bir sonucu olduğu düşünülmektedir (Tepe, 2014; Önen, 2021). Ayrıca yabancı otlar tarım alanları dışında doğal ekosistemlerde biyolojik çeşitliliğe olumsuz etkileri ve çeşitli alanlarda (sulak alanları, barajları, yol ve demiryolları, tarihi eserleri, sanayi ve spor tesisleri, yerleşim ve rekreasyon alanları vb.) sorunlara neden olabilmektedir. Bu sebeple yabancı ot bilimi (herboloji) son yıllarda tarım bilimleri içerisinde en fazla ilgi çeken disiplinler arasında yer almaktadır (Önen, 2021).

Türkiye'de fındık yetiştiriciliği ve üretiminin hemen hemen tamamı Karadeniz bölgesinde yapılmaktadır (Kayalak ve Özçelik, 2012). Karadeniz Bölgesi'nde yer alan Ordu ili ise fındık üretiminde ilk sırada yer almaktadır. Ayrıca, Ordu ilinin fındık üretim kapasitesi dünya genelinde diğer ülkeler ile kıyaslandığında da ilk sırada yer almaktadır. Ordu ili, 2272158 da alan ile ülkemizde fındık yetiştiriciliğinin %30,11 ve 239935 ton üretimi ile de %31,36'sını oluşturmaktadır (Anonim, 2021c; Anonim, 2022). Bu nedenle Ordu ili dünya fındık üretim merkezi konumundadır. Ancak, Ordu ili her ne kadar alan ve üretim olarak birinci sırada yer alsada da, dekar başına alınan verim değeri çok yüksek değildir. Özkutlu ve ark. (2016) tarafından Ordu ilinde kabuklu fındık verimi üzerinde yapılan dört yıllık araştırma sonucunda, dekar başına ortalama 56 kg kabuklu fındık hesaplanmış, birim alandan elde edilen ortalama ürün miktarı diğer ülkeler ve şehirlerle kıyaslandığında da elde edilen verim değerinin oldukça düşük olduğu vurgulanmıştır. Fındık üretim verim değerlerini etkileyen pek çok faktör (hastalık ve zararlılar, yabancı otlar, çeşit ve toprak seçimi vb.) bulunmaktadır (Özkutlu ve ark., 2016; Yazlık, 2023; Macit ve Işık, 2023). Bu faktörlerin başında fındık bahçelerinde sorun oluşturan yabancı otlar gelmektedir. Yabancı otlar, insanoğlunun istemediği yerde yetişen, zararı yararından fazla olan bitkiler olarak tanımlanmakta olup kültür bitkilerinde doğrudan ve dolaylı olarak zarar vermektedir (Özer ve ark., 2001; Üremiş ve Uygur, 2002). Aynı zamanda yabancı otlar; fındık bahçelerinde verimi düşüren, hastalık ve zararlılara konukçuluk eden, girdi maliyetini artıran, hasadı güçleştiren, ürünün kalite ve kantitesini olumsuz etkileyen en önemli faktörlerin başında gelmektedir (Yazlık, 2023; Macit ve Işık, 2023). Ayrıca bölgede fındık hasadı daldan ve yerden elle toplandığı için yabancı otlarla mücadele yapılmadığı takdirde fındık bahçelerinde ciddi ürün kayıpları meydana gelmektedir.

Karadeniz Bölgesi'nde yer alan Ordu ilinde tipik Karadeniz iklimi görülmekte olup kışları serin, yazları ise ılık geçmektedir. Yılın hemen hemen bütün aylarında yağış almaktadır (Anonim, 2020). İl, yağışlı ve nemli bir iklim yapısına sahip olduğu için bitki florası bakımından zengin olduğu gibi bitkilerin vejetatif ve generatif gelişimleri de hızlıdır. Bundan dolayı yabancı ot türleri bir yılda birden fazla gelişim göstererek varlığını sürdürmektedir (Mennan ve ark., 1999; Yazlık, 2023; Macit ve Işık, 2023). Bölgede daha önce fındık ve kivi bahçelerinde yapılan çalışmalarda genel yabancı otların çok yüksek olduğu tespit edilmiştir (Yonat ve Kolören, 2017; Yonat, 2023).

Gelişmiş ülkelerde yabancı otlar kimyasal mücadele ile kontrol altına alınmalarına rağmen, Asya ve Afrika ülkelerinin büyük çoğunda olduğu gibi az gelişmiş ülkelerde insan işgücüne ihtiyaç duyan en önemli bitki koruma problemlerinin başında yer almaktadırlar. Yabancı otlar özellikle yeni dikilen meyve bahçelerinde kontrolü mücadele yapılmadığından ciddi kayıplara neden olduğu bilinen bir gerçektir (Özer ve ark., 1999). Ülkemizde de yağışın fazla olduğu Karadeniz Bölgesinde yabancı otlarla uygun mücadele yapılmadığı takdirde tarım alanlarında istenilen verim alınmamaktadır. Bölgenin temel tarım ürünü olan fındık üretiminde yabancı otları tanıma ve bunlarla nasıl mücadele yapıldığını bilmek önemlidir. Bunun için fındık üreticilerin yabancı otlar hakkında bilgi düzeyi ve uygulanan mücadele yöntemlerinin bilinmesi önem arz etmektedir. Son yıllarda agroekosistem içerisindeki üreticilerin belirli bir kısmı inceleyerek, söz konusu kitlenin tamamı hakkında bilgi edinme

yöntemi olarak bilinen anket çalışmalarına günümüzde sıkça başvurulmaktadır (Baş, 2001; Öktem, 2016). Bu nedenle ülkemizin en önemli tarım ihracat ürünlerinden birisi olan fındığın üretim merkezi konumunda olan Ordu ilinde yapılan çalışmada, özellikle fındıkta verimi düşüren, işgücü maliyetini artıran, hasadı zorlaştıran, doğrudan ve dolaylı birçok zarara neden olan yabancı otlar konusunda 2021 yılında 75 fındık üreticisi ile yüz yüze anket yapılmıştır. Anket çalışması ile fındık üreticilerin genel bilgi düzeyleri, sorun yaşadıkları yabancı ot türlerinin tespit edilmesi, yabancı otlarla mücadelede karşılaşılan sorunları belirlemek ve ortaya çıkan problemler için alternatif çözümlerin geliştirilmesine katkı sağlanması amaçlanmıştır.

## 2. MATERYAL ve YÖNTEM

Çalışma, Ordu ilinde 2021 yılı eylül ayında, il üç bölgeye (sahil , orta ve yüksek) ayrılmış ve her bölgede 25 fındık üreticisi olmak üzere toplamda 75 üretici ile yüz yüze anket yapılmıştır (Çizelge 1). Veri elde edilen bölgelerin, ilçe ve mahalle sayısı ile anket yapılacak üretici sayısı gayeli örnekleme yöntemi ile belirlenmiştir (Güneş ve Arıkan, 1988). En az bir dekar (da) fındık üretim alanına sahip fındık üreticilerine ankette yer alan çoktan seçmeli ve açık uçlu olmak üzere toplam 41 adet soru yöneltilmiştir. Anket yapılan fındık üreticisi rastgele seçilmiş ve daha önce hazırlanmış anket formları kullanılmıştır. Elde edilen veriler frekans dağılımı yapılmış ve sonuçlar basit yüzdelik hesaplar ile değerlendirilmiştir.

**Çizelge 1.** Ankete katılan üreticilerin ilçelere ve kollara göre dağılımı

Sahil Bölgesi		Orta Bölge		Yüksek Bölge	
İlçe İsmi	Anket Yapılan Üretici Sayısı	İlçe İsmi	Anket Yapılan Üretici Sayısı	İlçe İsmi	Anket Yapılan Üretici Sayısı
Gülyalı	2	Çamaş	3	Akkuş	2
Altınordu	8	Çatalpınar	4	Aybastı	5
Fatsa	6	Çaybaşı	2	Çamaş	1
Perşembe	3	Fatsa	1	Gölköy	3
Ünye	6	İkizce	2	Gürgentepe	5
		Kabadüz	3	Kabataş	2
		Kumru	2	Korgan	3
		Ulubey	6	Mesudiye	2
		Ünye	2	Ulubey	2
<b>Toplam</b>	<b>25</b>	<b>Toplam</b>	<b>25</b>	<b>Toplam</b>	<b>25</b>

Fındık üretimi, Ordu ilinde bulunan bütün ilçelerde yapılmaktadır. Ancak yükseklik, fındık yetiştiriciliğini sınırlandıran önemli bir ekolojik faktördür. Genel olarak sahil bölgesinde bulunan

ilçelerde (sahil bölge ve orta bölge) fındık yetiştiriciliği ve üretimi diğer iç bölgelerden (yüksek bölge) daha fazladır (Çizelge 2).

**Çizelge 2.** Ordu ili fındık fındık üretim alanı ve miktarı (Anonim, 2022)

İlçeler	Fındık Üretim Alanı		Fındık Üretim Miktarı	
	Dekar	%	Ton	%
Akkus	66500	2.93	6508	2.71
Altınordu	270765	11.92	31113	12.97
Aybastı	91093	4.01	8883	3.70
Fatsa	269690	11.87	30047	12.52
Gölköy	140700	6.19	15778	6.58
Gülyalı	32480	1.43	3372	1.41
Gürgentepe	101300	4.46	11133	4.64
Kabadüz	86443	3.80	9582	3.99
Kabataş	46690	2.05	5401	2.25
Korgan	87726	3.86	9124	3.80
Kumru	117780	5.18	13063	5.44
Mesudiye	30439	1.34	3471	1.45
Perşembe	180600	7.95	16061	6.69
Ulubey	176750	7.78	20173	8.41
Çamaş	70130	3.09	8253	3.44
Çatalpınar	48650	2.14	5700	2.38
Çaybaşı	63360	2.79	7170	2.99
Ünye	296712	13.06	26063	10.86
İkizce	94350	4.15	9040	3.77
<b>TOPLAM</b>	<b>2272158</b>	<b>100.00</b>	<b>239935</b>	<b>100.00</b>

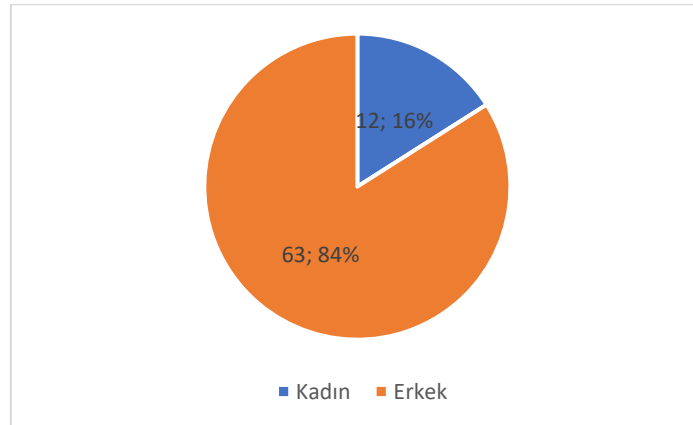
### 3. BULGULAR ve TARTIŞMA

#### 3.1. Fındık Üreticilerinin Yabancı Otlar ve Yönetimi Hakkında Bilgi Düzeyleri

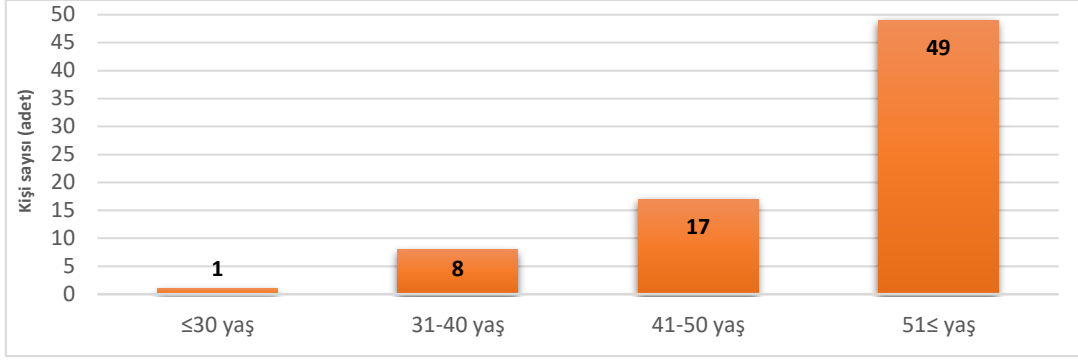
Fındık üreticilerinin yabancı otlar ve mücadelesi hakkında bilgi düzeyinin belirlenmesi için survey yapılan 75 adet fındık üreticisi ile yapılan anket sonucunda, en dikkat çekici cevap kimyasal mücadele uygulanmasının yapıp yapılmadığı sorusundan elde edilmiştir. İlgili soru da sadece yedi fındık üreticisi yabancı otlarla kimyasal mücadele yaptığını, diğerlerinin farklı mücadele yöntemlerinin (mekanik ve hayvan otlatma) uygulandığını ifade etmiştir. Yapılan anket soruları genellikle kimyasal mücadeleye yönelik sorular olduğu için sadece kimyasal mücadele yapan 7 üretici bütün sorulara yanıt vermiştir. Üreticilerin genel durumu, yabancı otlarla olan ilişkisi, kimyasal mücadele yapan çiftçilerin durumu ve problemleri hakkında bilgiler edinilmiştir.

Bundan dolayı yedi üretici üzerinde kimyasal mücadeleyi değerlendirmek istatistiksel olarak pek sağlıklı bulunmamaktadır. Fakat üreticilerin genel durumu, yabancı otlarla olan ilişkisi ve problemleri hakkında bilgiler edinilmiştir.

Anket yapılan fındık üreticilerin %84'ü erkek, %16'sı ise kadınlardan oluşmaktadır (Şekil 1). Şekil 2'de ise ankete katılanların yaş dağılımı verilmiştir. Buna göre üreticilerin %1,33'ü 30 ve altındakilerden, %10,67'si 31-40 yaş, %22,67'si 41-50 yaş, %65,33'ü ise 51 yaş ve üstü üreticilerden oluştuğu görülmektedir. Üreticilerin çoğu erkek, 51 yaş ve üstü kişilerde oluşmuştur. Tokat ili bağcılıkta sorun olan yabancı otlar ile mücadele konusunda yapılan çalışmada, üreticilerin büyük bir kısmının erkek ve 51 yaş ve üstü olduğunu bildirmiştir (Altıncı ve Cangı, 2017).



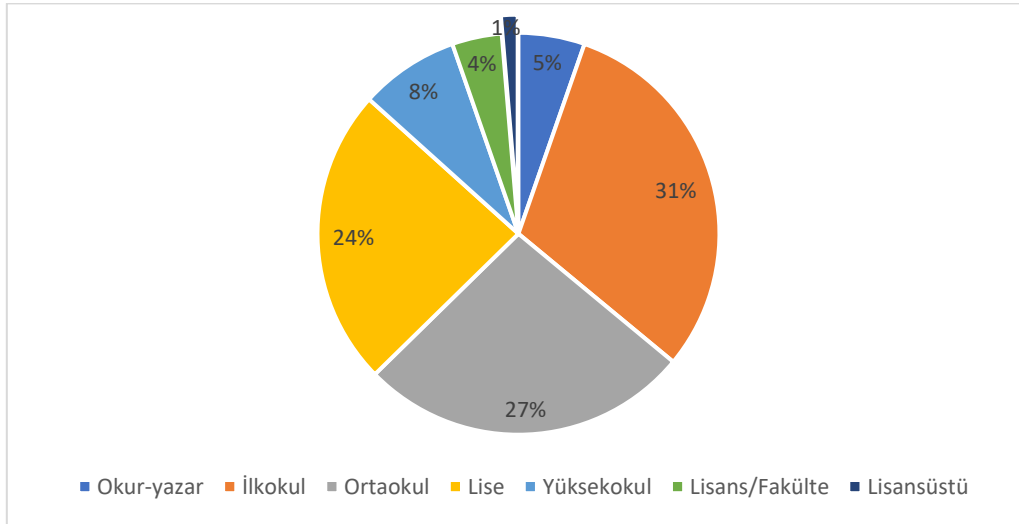
**Şekil 1.** Survey yapılan fındık bahçelerinde ankete katılan kişilerin cinsiyet durumu



**Şekil 2.** Sürvey yapılan fındık bahçelerinde ankete katılan kişilerin yaş dağılımı

Eğitim düzeyleri; 4'ü (%5) okur-yazar, 23'ü (%31) ilkokul, 20'si (%27) ortaokul, 18'i (%24) lise, 6'sı (%8) yüksekokul, 3'ü (%4) lisans/fakülte ve 1'i (%1) ise lisansüstü mezunlarında oluşmakta olup eğitim düzeyi yüksek olmadığı görülmektedir. Ankete katılan üreticilerin çoğunluğunu ilkokul ve ortaokul mezunlarından oluşmuştur (Şekil 3).

Ülkemizde tarım üzerinde yapılan çalışmalarda bitki koruma problemlerinin bilinmesinde ve herbisit kullanılmasında yaş ve eğitim durumunun önemli olduğu, tarımsal üretimde bu konuların önemli olduğu vurgulanmıştır (Temel ve ark., 2017; Akar ve Tiryaki, 2018; Birişik ve ark., 2020).

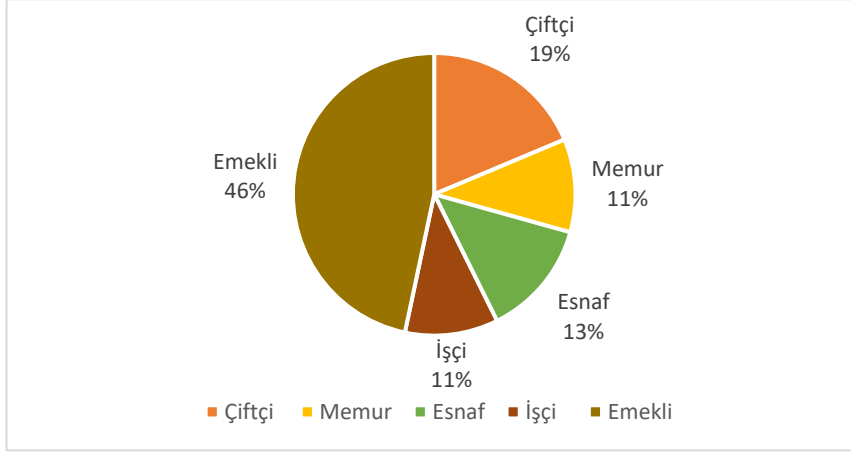


**Şekil 3.** Ankete katılan fındık üreticilerin eğitim durumu

Meslek düzeyleri; 35'i (%46) emekli, 14'ü (%19) çiftçi, 10'u (%13) esnaf, 8'i (%11) işçi ve 8'i (%11) ise memurlardan oluşmuştur. Üreticilerin büyük

çoğunluğu yaşlı ilerlenmiş ve emekli olduğu görülmektedir (Şekil 4). Asıl çiftçilik mesleği yapan kişi sayısı az olduğu belirlenmiştir.

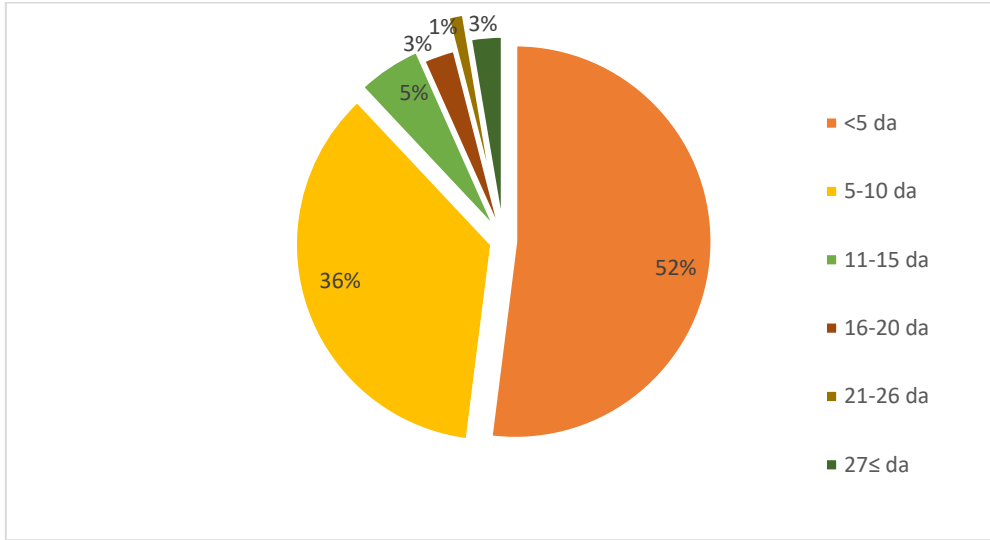




**Şekil 4.** Ankete katılan fındık üreticilerinin esas meslekleri

Sürvey yapılan fındık bahçelerinin büyüklükleri incelendiğinde, büyük kısmı 5 dekaradan küçük bahçelerde olduğu belirlenmiştir. Anket sonucu 39 (%52) bahçe 5 dekaradan küçük, 27 (%36) bahçe 5-10 dekar arası, 4 (%5) bahçe 11-15 dekar arası, 2 (%3) bahçe 16-20 dekar arası, 2 (%3) bahçe 21-26 dekar

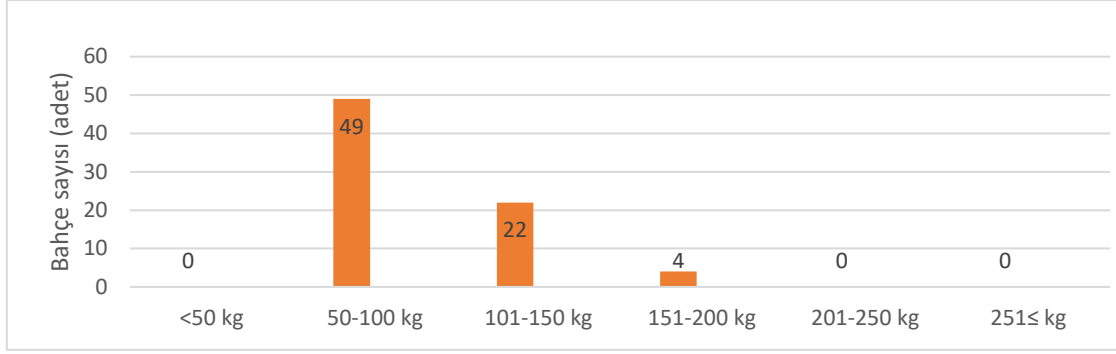
arası ve 1 (%1) bahçe ise  $\leq 27$  dekar olarak tespit edilmiştir (Şekil 5). Üreticilerin cinsiyeti, yaşı, eğitim düzeyi, mesleği ve üretim yaptıkları bahçe büyüklüğü daha önce bölgede yapılan çalışmalara benzerlik göstermiştir (Alkan, 2006; Gebece, 2018).



**Şekil 5.** Sürvey yapılan fındık bahçelerinin büyüklüğü

Ankete katılan 49 (%65,30) fındık üreticisi dekar başına yıllık üretim miktarı 50-100 kg, 22 üretici (%29,30) ise 101-150 kg arasında ürün aldığını belirtmişlerdir. Anket sonucunda, fındık bahçelerinin verimi düşük olduğu ve dekar başına alınan ürün miktarı, gelişmiş ülkelere kıyasla geride kaldığı saptanmıştır (Şekil 6). Örneğin ABD'de dekar başına

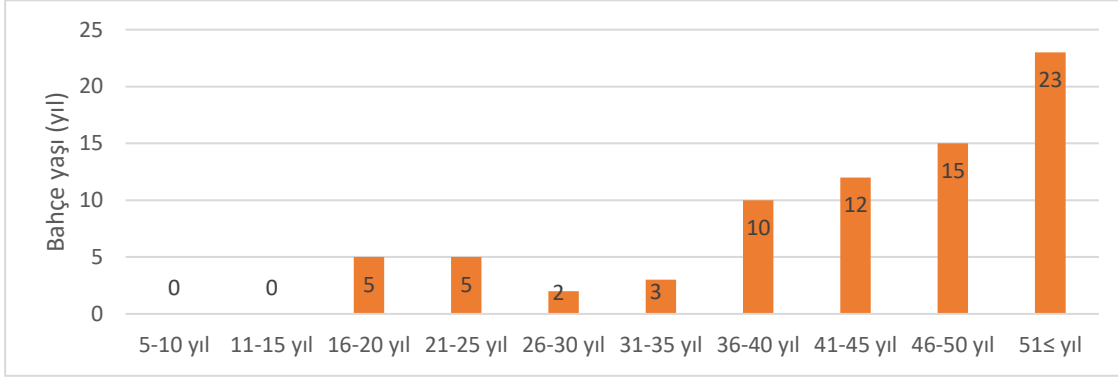
ortalama 284,82 kg kabuklu fındık alınırken, ülkemizde bu miktar ortalama 92,57 kg olup, sahada elde edilen verilerle paralellik göstermektedir (Anonim, 2021a). Ayrıca Düzce ilinde yapılan benzer bir çalışmada, bahçe büyüklüğü (da) ve fındık verimi (kg/da) konusunda benzerlik göstermiştir (Batur ve ark., 2023).



Şekil 6. Sürvey yapılan fındık bahçelerinin verimi

Sürvey yapılan fındık bahçelerinin, yaşı büyük oranda 51≤ yıl (%30,70) ile 46-50 yıl (%20,00) arasında değiştiği tespit edilmiştir. Anket sonucu sahilden (sahil bölgesi) yükseklerle (yüksek bölge) çıktıkça fındık bahçelerin yaşı düşmekte ve genç

fındık bahçelerin büyük çoğunluğu yüksek bölgede yer aldığı saptanmıştır. Yaşlı fındık bahçelerin büyük çoğunluğu sahil kolunda yer aldığı belirlenmiştir (Şekil 7).



Şekil 7. Sürvey yapılan fındık bahçelerin yaşı

Ankete katılan fındık üreticilerinin, büyük çoğunluğu hastalık (%98,67), zararlı (%89,33), girdi maliyetinin yüksek olması (%84,00), don tehlikesi (%82,67), teknik bilgi eksikliği (82,67), İşgücü

yetersizliği (%74,67), finansman yetersizliği (%72,00) ve yabancı ot (%58,67) gibi problemlerden muzdarip olduğu belirlenmiştir (Çizelge 2).

Çizelge 2. Fındık üretiminde karşılaşılan sorunlar\*

Karşılaşılan Sorunlar	Frekans/Kişi	Oran (%)
Ürün fiyatının düşüklüğü	7	9,33
Hastalıklar	74	98,67
Zararlı Böcekler	67	89,33
Yabancı otlar	44	58,67
Teknik bilgi eksikliği	62	82,67
Don tehlikesi	66	88,00
Piyasaların belirsiz oluşu	14	18,67
Girdi maliyetinin yüksek olması	63	84,00
Finansman yetersizliği	54	72,00
İşgücü yetersizliği	56	74,67
Herhangi bir sorun yok	2	2,67

\*Birden çok seçenek işaretlendiğinden dolayı toplam %100'ü aşmaktadır

Ankete katılan üreticilere yabancı otları tanıma durumu sorulduğunda, büyük çoğunluğu (%97,33) yabancı otları kısmen olarak tanıdıklarını ancak detaylı bilgilerinin olmadığını belirtmişlerdir. Ancak hiçbir fındık üreticisinin bütün yabancı otları tanımadığı, bunların biyolojisi, zarar şekli ve etkili mücadele yöntemini bilmediği saptanmıştır

(Çizelge 3). Fındık üretiminde karşılaşılan sorunlar ve üreticilerin yabancı otlar hakkında bilgi düzeyleri daha önce farklı kültür bitkilerinde yapılan çalışmalara benzerlik göstermiştir (Akdeniz, 2011; Salman ve ark., 2011; Lökçü ve ark., 2020; Uzun, 2021).

**Çizelge 3.** Fındık üreticilerin yabancı otlar hakkında bilgi düzeyleri

Bilgi Düzeyi	Frekans/Kişi	Oran (%)
Fındık bahçelerindeki yabancı ot türlerinin hangileri olduğu kısmen biliyor, fakat detaylı bilgisi yok	73	97,33
Fındık bahçelerindeki yabancı ot türlerini tanımıyor, sadece üründe zarar meydana getirdiği için bilen birisine sorup mücadele yapıyor	2	2,67
Fındığa zarar veren bütün yabancı ot türleri tanıyor ve bunların biyolojisi, zarar şekli ve etkili mücadele yöntemini biliyor	0	0,00
<b>Toplam</b>	<b>75</b>	<b>100,00</b>

Anket yapılan fındık bahçe sahiplerinin üretimde en fazla sorun yaşadıkları yabancı ot türleri Çizelge 4'te verilmiştir. Bunlar sırasıyla; büyük ısırgan/*Urtica dioica* (89,33), böğürtlen/*Rubus canescens* (%70,67), kartal eğreltiotu/*Pteridium aquilinum* (%62,67), Noel gülü/*Helleborus orientalis* (%61,33), dikenucu/*Smilax excelsa* (%57,33), kıvrırcık labada/*Rumex crispus* (%46,67), tarla sarmaşığı/*Convolvulus arvensis* (%24,00), yabancı pelin/*Artemisia vulgaris* (%22,70), güneş sütlegeni/*Euphorbia helioscopia* (%17,33) ve deli

maydanoz/*Oenanthe pimpinelloides* (%10,67) olarak beyan edilmiştir. Fındık üreticilerin sorun olarak gördükleri yabancı ot türleri genellikle çok yıllık, hızlı boylanabilen ve hasadı güçleştiren türlerdir. Bununla birlikte bölgede daha önce yapılan survey çalışmaları sonucu söz konusu yabancı ot türlerin fındık bahçelerinde yoğun olarak rastlandığı tespit edilmiş olup, anket sonucuyla benzerlik göstermiştir (Gebece, 2018; Kolören, 2020; Yonat, 2023).

**Çizelge 4.** Anket sonucu fındık bahçelerinde en fazla sorun olan yabancı ot türleri\*

Karşılaşılan Türler	Frekans/Kişi	Oran (%)
Büyük ısırgan ( <i>Urtica dioica</i> L.)	67	89,33
Böğürtlen, çobankösteği ( <i>Rubus canescens</i> DC.)	53	70,67
Kartal eğreltiotu ( <i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn)	47	62,67
Noel gülü, danakıran ( <i>Helleborus orientalis</i> Lam.)	46	61,33
Dikenucu, melocan ( <i>Smilax excelsa</i> L.)	43	57,33
Kıvrırcık labada ( <i>Rumex crispus</i> L.)	35	46,67
Tarla sarmaşığı ( <i>Convolvulus arvensis</i> L.)	18	24,00
Yabancı pelin ( <i>Artemisia vulgaris</i> L.)	17	22,67
Güneş sütlegeni ( <i>Euphorbia helioscopia</i> L.)	13	17,33
Deli maydanoz ( <i>Oenanthe pimpinelloides</i> L.)	8	10,67

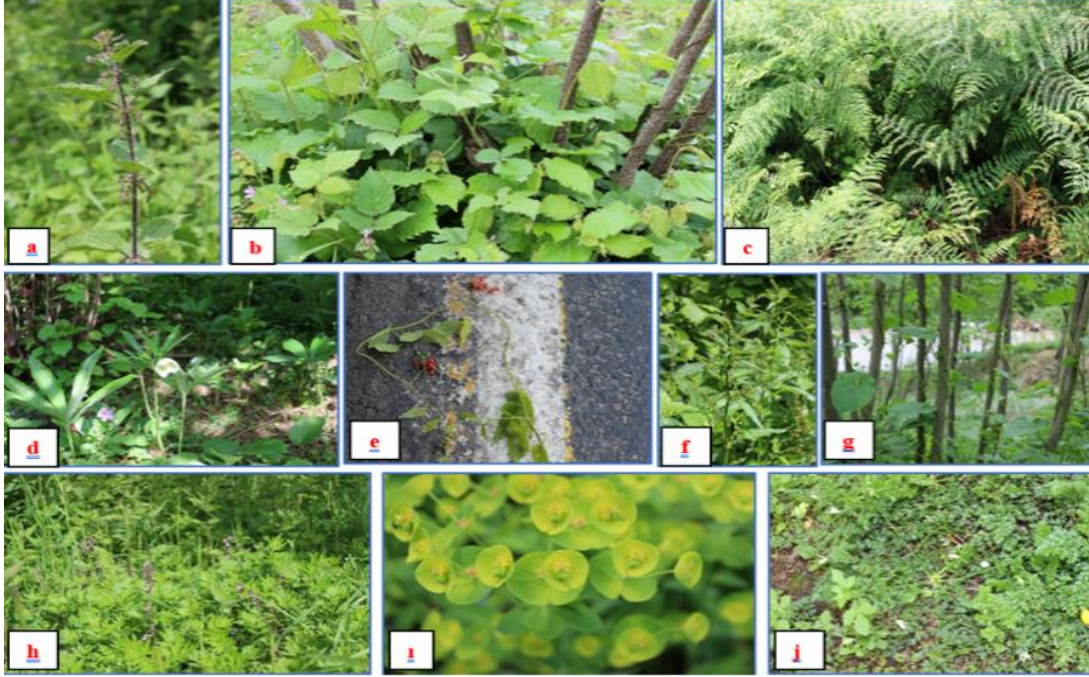
\*Birden çok seçenek işaretlendiğinden dolayı toplam %100'ü aşmaktadır

Anket sonucu üreticilerin fındık bahçelerinde en fazla sorun olarak gördükleri yabancı ot türleri Şekil 8'te verilmiştir. Özellikle çok yıllık olan böğürtlen (*R. canescens*), dikenucu (*S. excelsa*), ısırgan (*U. dioica*), Noel gülü (*H. orientalis*) ve tarla sarmaşığı (*C. arvensis*) yabancı ot türleri ile mücadelede başarı sağlanamamıştır. Yapılan gözlem ve değerlendirmelerde, yabancı otlarla mücadelede başarısız olunmasının en önemli nedeni herbisit dozunun tahmini ayarlanması ve uygulama dönemine dikkat edilmemesinden kaynaklanmaktadır. Bununla

birlikte fındık bahçelerinde yabancı otlarla mücadele genellikle hasattan önce geç dönemde (tohum bağladıktan sonra) yapıldığı ortaya konulmuştur. Tarım alanlarında sorun olan yabancı ot türleri ile mücadelede başarı sağlanması için, yabancı ot tür ve yoğunluklarının doğru bir şekilde ortaya konulması, uygun zaman ve doğru dozda herbisit kullanılmasının gerektiğini bildirilmiştir (Mennan ve ark., 1999; Özer ve ark., 2001).

Fındık üreticilerine göre yabancı otların yararlı olup olmama durumu sorulduğunda, 75 fındık üreticisinin hepsinden de yararlı olduğuna dair yanıt alınmıştır. Üreticilerin yabancı otlarda yararlanma durumuna bakıldığında %100'lük oranda insan ve hayvan yemi, %16'lık oranda yeşil gübre, %10,67'lik oranda sel ve erozyon korunmasında, yine %10,67'lik oranla da toprağın fiziksel ve kimyasal özelliklerini korunmasını sağlamak için yararlandıklarını beyan

etmişlerdir. Ankete katılan üreticilere göre yabancı otlar; insan ve hayvanlarla (%98,67), bitki atıkları ve çiftlik gübresi ile (%65,33), tarım alet ve ekipmanları ile (%21,33), üretim materyali ile (%1,33) ve rüzgar yolu ile (%1,33) yayılmaktadır. Genellikle yabancı otlar üretim materyalleri ile insan ve hayvanlar ile yayıldığı bilinmektedir (Güncan, 2010; Batur ve ark., 2023).



**Şekil 8.** Anket sonucu fındık bahçelerinde en fazla sorun olan yabancı ot türleri

[\*a: Büyük ısırgan (*Urtica dioica* L.), b: Böğürtlen, çobankösteği (*Rubus canescens* DC.), c: Kartal eğreltiotu (*Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn), d: Noel gülü, danakıran (*Helleborus orientalis* Lam.), e: Dikenucu, melocan (*Smilax excelsa* L.), f: Kıvrıkcık labada (*Rumex crispus* L.), g: Tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.), h: Yabani pelin (*Artemisia vulgaris* L.), i: Güneş sütlegeşi (*Euphorbia helioscopia* L.), j: Deli maydanoz (*Oenanthe pimpinelloides* L.)]

Fındık bahçelerinde yabancı otlarla mücadele yöntemlerinde en fazla biçme (%89,33) ve hayvanla otlatma (%42,67) yöntemlerinin kullanıldığı saptanmıştır (Çizelge 5). Bölgenin engebeli olmasından dolayı çoğu fındık bahçeleri eğimli arazilerden oluştuğu için toprak işleme (%4,00) sadece düz veya düze yakın fındık bahçelerinde yapılmaktadır. Yapılan anket sonucunda yabancı otlarla kimyasal mücadele yönteminin oranı (%9,33) düşük olduğu belirlenmiştir. Pestisit kullanımı ile

ilgili yapılan araştırmada, Türkiye'de en az Karadeniz Bölgesi'nde, en fazla ise Akdeniz Bölgesi'nde kullanıldığı yönünde araştırmalar olup, çalışmayı desteklemektedir (Özercan ve Taşçı, 2022). Bölgede, herbisit kullanımı az olmasının en önemli nedenlerinden biri de üreticilerin herbisit konusunda bazı endişelerin olmasıdır. Bu endişelerden en önemlisi herbisitlerin insan ve çevre üzerindeki olumsuz etkileri olduğunu söyleyebiliriz.

**Çizelge 5.** Fındık üreticilerin yabancı otlarla mücadele yöntemleri\*

Mücadele Yöntemi	Frekans/Kişi	Oran (%)
Kimyasal Mücadele	7	9,33
Biçme	67	89,33
Toprak işleme yolu ile mücadele	3	4,00
Elle yolma	0	0,00
Hayvan otlatma	32	42,67

\*Birden çok seçeneğe işaretlendiğinden dolayı toplam %100'ü aşmaktadır

Fındık üreticilerin hepsi yabancı otlarla bir şekilde mücadele ettiği belirlenmiştir. Yabancı otlarla mücadelede fındık üreticilerin %86,67'nin hangi yabancı ot türü ile nasıl mücadele edebileceğini bilmediğini, bu hususta bilgisi olduğunu bildirenler (%13,33) ise uygulamalarda yabancı ot türüne bakılmaksızın kendi deneyimiyle, bitki koruma ilaç bayilerinin tavsiyesi ve eş dost akraba tavsiyesi ile mücadele ettiklerini belirtmişlerdir. Anket yapılan fındık üreticilerin zirai ilaç kullanımına yönelten sebeplerin başında daha kaliteli ve daha çok ürün elde etmek için kullanıldığı tespit edilmiştir. Üreticilerin hepsi zirai ilaç kullanırken ilacın dozuna, miktarına ve hava şartlarına dikkat etmektedirler. Fakat üreticilerin hiçbiri, ilaçların karışılabilir, alet uygunluğu, etki süresi ve ilacın etkili maddesine dikkat etmedikleri belirlenmiştir. Bununla birlikte

ilaç kullanırken çok azı güvenlik önlemlerini dikkate aldığını beyan etmişlerdir. Fındık üreticilerin yabancı otlarla mücadelede kullandıkları herbisitlerin isimlerini bilmedikleri ve genel olarak "ısrırgan ilacı" olarak adlandırdıkları görülmüştür. Bölgede, Türkiye'de yabancı otların mücadelesinde en çok ruhsatlandırılan aktif maddesi glyphosate isopropylamin tuzu (Torun, 2017) olarak bilinen Roundup Star ve Takimsan knock-out markalı total herbisitlerin kullanıldığı saptanmıştır (Çizelge 6). Yapılan anket sonucunda, 75 fındık üreticiden sadece 7 kişinin kimyasal mücadele yaptığı belirlenmiştir. Kimyasal mücadelede kullanılan aktif maddeli herbisitler, ülkemizde ilgili Bakanlık tarafından çok sayıda yabancı ot türüne karşı ruhsatlı durumundadır.

**Çizelge 6.** Fındık bahçelerinde yabancı otlara karşı kullanılan ilaç türü

İlaç Türü	Frekans/Kişi	Oran (%)
Roundup star (Aktif madde: Glyphosate isopropylamin tuzu)	7	100,00
Takimsan knock out (Aktif madde: Glyphosate isopropylamin tuzu)	4	57,14

Fındık bahçelerinde sorun olan yabancı ot türlerinin mücadelesinde kullanılan herbisit ve kullanım dozuna karar verirken; satıcının tavsiyesi, komşu-arkadaş tavsiyesi, ilaç fiyatı ve fındık fiyatı baz alınarak karar verdikleri belirlenmiştir. Ayrıca üreticilerin hiçbiri uzman tavsiyesi, toprağın verimi ve tarımsal yayın araçlarını baz almadığı saptanmıştır. Kimyasal mücadele yapan üreticilerinin tamamı herbisitleri gübre-ilaç bayilerinden temin ettikleri, genellikle ilaç kullanımı hakkında bilgileri burada aldıklarını beyan etmişlerdir. Üreticiler herbisit satın alırken; tavsiye edilmiş ve daha önce kullanılmış olmasına, bulunabilen ilaç olması, etkili ve ucuz olmasına dikkat ettikleri belirlenmiştir. Anket sonucu elden edilen veriler daha önce farklı kültür bitkilerinde yapılan anket çalışmaları ile benzerlik göstermektedir (Akdeniz, 2011; Altıncı ve Cangi 2018).

Kimyasal mücadele yapan üreticilerin büyük çoğunluğu (%71,43) kullandıkları herbisitten olumlu sonuç aldıklarını bildirmişlerdir. Fakat özellikle çok yıllık böğürtlen, dikenucu, kıvırcık labada, ısrırgan otu

ve eğrelti otları ile mücadelede istedikleri sonucu alamadıklarını beyan etmişlerdir (Çizelge 7). Üreticilerin olumlu sonuç alamadıkları yabancı ot türlerin başında yer alan *U. dioica* türünün, fındık bahçelerinde rastlanma sıklığı (%79,34) ve yoğunluğunun (10.71 bitki/m<sup>2</sup>) çok yüksek olduğu Yonat (2023) tarafından bildirilmiştir. Ayrıca üreticilerin yabancı otlarla mücadelede istedikleri sonucu alamamalarının nedeni uygun doz ve zamanında herbisit uygulanmasının yapılmamasından kaynaklandığını gözlemlenmiştir. Bununla birlikte bazı üreticiler son kullanma tarihi geçmiş veya yakın olan herbisitleri ilgili satıcıda daha ucuza satın aldıklarını beyan etmişlerdir. Her ne kadar üreticilerin ilaç dozuna dikkat ettiğini söyleseler de, herbisit dozunun ayarlanması için ölçü kabı kullanılmadığı ve tahmini olarak yapıldığı belirlenmiştir. Mengüç (2018) tarafından, herbisit uygulamadan önce Bakanlık tarafından ruhsatlı ve ilaç dozunun iyi ayarlanması gerektiğini bildirilmiştir.

**Çizelge 7.** Herbisit uygulamasında pozitif sonuç alınma durumu ve pozitif sonuç alınamayan yabancı ot türleri\*

Sonuç Alınan ve Sonuç Alınmayan Türler	Frekans/Kişi	Oran (%)	
Herbisit uygulamasından olumlu sonuç alınma durumu	Hayır	2	28,57
	Evet	5	71,43
	Toplam	7	100,00
Herbisit uygulamasından olumlu sonuç alınmayan yabancı ot türleri*	Isırgan otu ( <i>Urtica dioica</i> L.)	6	85,71
	Kıvırcık labada ( <i>Rumex crispus</i> L.)	7	100,00
	Böğürtlen ( <i>Rubus canescens</i> DC.)	7	100,00
	Dikenucu ( <i>Smilax excelsa</i> L.)	7	100,00
	Danakıran ( <i>Helleborus orientalis</i> Lam.)	4	57,14
	Eğrelti otu ( <i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn)	2	28,57

\*Birden çok seçenek işaretlendiğinden dolayı toplam %100'ü aşmaktadır

Anket sonucu, kimyasal mücadele yapan üreticilerin büyük çoğunluğu ilaçlama esnasında hava şartlarına dikkat ettiklerini, fakat ilaç dozunun doğru hesaplanabilmesi için büyük çoğunluğu ölçü kabı kullanmadığı ve ilaçların etkinlik sürelerine ilişkin bilgi sahibi olmadıkları saptanmıştır (Batur ve ark., 2023). Kimyasal mücadele yapan üreticilerin hepsi ilaçlamada sırt pülverizatörü kullanıldığı belirlenmiştir. Bölgede bulunan fındık bahçelerinin çoğunun engebeli olmasından dolayı makineli araçların kullanılması zorlaştırmıştır (Yonat, 2023).

Ankete katılan ve kimyasal mücadele yapan üreticilerin hepsi dönem ortası ve hasattan önce yabancı otlarla mücadele yapmaktadırlar. Yabancı otlarla mücadelede en uygun zaman dilimi olan çıkış sonrası yabancı otları 2-3 yapraklı dönemde mücadele yapılmadığı belirlenmiştir. Ordu ili

ikliminden dolayı yabancı ot vejetasyonu çok hızlı olup yılda en az iki-üç gelişim dönemi tamamlamaktadır. Bundan dolayı sadece dönem ortası ve hasat öncesi yapılan mücadele zamansız ve yetersiz olmaktadır. Ayrıca arazide anket çalışması esnasında kimyasal mücadele yapan üreticilerin ilaç dozuna ve yabancı otlarla mücadele dönemine dikkat etmedikleri saptanmıştır (Şekil 9). Yabancı otlar ile mücadelede başarılı sonuçlar elde etmek için doğru ilaç seçimi, uygun doz ve ekipmanla, doğru zamanda yapıldığı takdirde başarı elde edilmiş olur (Özer ve ark., 2001). Bununla birlikte yabancı otlarla mücadelede en uygun zaman diliminin, çiçek bağlamadan ve toprak üstü sürgün kısımları gelişmeden önce yapılması gerektiğini bilinmektedir (Tepe, 2014).

**Şekil 9.** Herbisit uygulanan bir fındık bahçesinde görünüm

Kimyasal mücadele yapan fındık üreticilerin tamamı aynı aktif maddeli herbisitlerin art arda kullanıldığında yabancı otlarda dayanıklılık meydana getirdiğini bilmediklerini, uygulanan aletin bakımı ve kalibrasyonunun yapmadıklarını, ilaçlama sırasında

fındık ağacının fenolojik dönemine dikkat etmediklerini beyan etmişlerdir. Bölgede yapılan benzer bir araştırmada, üreticilerin kalibrasyon ayarlanmasının çok az kişi (3 kişi) tarafından yapıldığını bildirilmiştir (Batur ve ark., 2023).

Ankete katılan ve kimyasal mücadele yapan üreticiler herbisit kullanırken çevre ve insana zarar vermemesi için birtakım önlemler almaktadırlar. Kimyasal mücadele yapan üreticilerin tamamı gerek olmadıkça kimyasal ilaçlama yapmadıkları, farklı mücadele yöntemleri yaptıkları ve ekonomik açıdan ger gerek görmedikçe ilaçlama yapmadıkları beyan etmişlerdir.

Ülkemizde kayısı ve turunçgil üretimi yapan üreticilerin yabancı otlar ve idaresi konusunda yapılan araştırmalar, ekonomik faktörü önemli olduğu belirlenmiştir (Akdeniz, 2011; Salman ve ark., 2011). Üreticilerin tamamı "entegre mücadele" kavramını ve ilkelerini bilmemekte, insan ve çevre sağlığına yönelik ilaç toksisitesine neden olabilecek konulara dikkat etmemekte ve ayrıca kimyasal mücadele sonrası uyarı levhaları kullanmamaktadır (Batur ve ark., 2023). Bununla birlikte kimyasal mücadele yapan üreticilerin büyük çoğunluğu herbisit ambalajlarını ev atıkları (Akdeniz, 2011) ile aynı çöp kovalarına atıklarını beyan etmişlerdir. Bu da çevre ve insan sağlığı için zararlı bir davranış olduğu bilinmekte ve herbisit ambalajları uygun ortamlarda imha edilmesi gerekmektedir. Kimyasal mücadele yapan üreticilerin tamamı herbisit uygulamaların zamanla olumsuz sonuçlar doğurabileceğini ve sağlık açısından riskli olduğunu düşünmekte ancak ilaçlama esnasında koruyucu herhangi bir önlem almadıkları belirlenmiştir. Bu nedenle, olumsuz sonuçların ortaya çıkmaması için gerekli bazı önlemleri hem kendilerinin hem de ilgili kurumları alınması gerektiğini bildirmişlerdir. (Demirkan ve Uysal 2011; Uzun, 2021; Alptekin ve ark., 2022; Torun, 2022). Elde edilen sonuçlar ülkemizde daha önce farklı kültür bitkilerinde konu

ile ilgili yapılan anket çalışmaları ile benzerlik göstermektedir.

#### 4.SONUÇ

Türkiye'de fındığın üretim merkezi konumunda olan Ordu ilinde fındık üreticilerin yabancı otlar hakkında bilgi düzeyleri ve mücadele yöntemleri hakkında yapılan anket çalışmasında, üreticilerin özellikle çok yıllık ve geniş yapraklı yabancı ot türlerinin sorun olarak gördükleri belirlenmiştir. Bu yabancı otlarla mücadelede çoğu biçme ve hayvan ile otlatma yöntemlerini kullandığı, kimyasal mücadele yapan kişi sayısının az olduğu saptanmıştır. Kimyasal mücadele yapan üreticilerin tamamı herbisitlerin sağlık ve çevre için bir tehdit olduğu düşünmekte olup, ilaçlama yaparken çoğu koruyucu önlem almadıkları, ilaç dozuna, yabancı otlarla mücadele dönemine, güvenlik önlemlerine, fındığın fenolojik dönemine, kalibrasyon ayarlamasına ve ilaç ambalajlarının uygun bir şekilde imha edilmesine dikkat edilmedikleri saptanmıştır. Ayrıca üreticiler genellikle ilaçlamayı yılda iki defa (dönem ortası ve hasat öncesi) alanında uzman olmayan ve sırt pülverizatörü ile geç dönemde (çiçeklenme ve tohum bağladıktan sonra) yapıldığı ortaya konulmuştur. Bununla birlikte üreticilerin çoğunun asıl meslekleri çiftçilik olmadığı, geçimini sadece fındıkla sağlamadığından dolayı da fındık tarımı ile yeterince ilgilenmemektedirler. Bu da bitki koruma etmenleri başta olmak üzere bahçelerin sürdürülebilir kullanımını engelleyecek pek çok faktöre bağlı sorunların devam edebileceğini göstermektedir. Bu nedenle, Ordu il genelinde sürdürülebilir fındık tarımı için başta bitki koruma etmenleri olmak üzere yetiştiricilik faaliyetleri konusunda farkındalık eğitimleri düzenlenmelidir.

#### TEŞEKKÜR

Bu çalışma, Ordu Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonunca kabul edilen B-2122 no'lu proje kapsamında desteklenmiştir. Desteklerinden dolayı, Ordu Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi'ne teşekkür ederiz.

#### 5. KAYNAKLAR

- Akar, Ö. & Tiryaki, O. (2018). Antalya ilinde üreticilerin pestisit kullanımı konusunda bilgi düzeyi ve duyarlılıklarının araştırılması. *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 13(1), 60-70.
- Akdeniz, M. (2011). Muğla ilinde turunçgillerde sorun olan yabancı otlar ve dağılımlarının ekolojik faktörlerle ilişkilendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat.
- Alkan, Hİ. (2006). Samsun ili Terme ilçesinin ova ve yüksek kesiminde fındık yetiştiriciliğinin karşılaştırmalı ekonomik analizi. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı, Samsun.
- Alptekin, H., Gürbüz, R., Özkan, A. & Usanmaz Bozhüyük, A. (2022). Mardin ili yabancı ot sorununun ve kimyasal mücadele durumunun belirlenmesi. *Artvin Çoruh Üniversitesi, Orman Fakültesi Dergisi* 23(1),84-93.

- Altıncı, NT. & Cangı, R. (2017). Tokat ili bağcılık yapısı ve yabancı otlarla mücadelede üretici davranışlarının belirlenmesi. *Türkiye Teknoloji ve Uygulamalı Bilimler Dergisi*, 1(1), 17-24.
- Altıncı, NT. & Cangı, R. (2018). Bağlarda yabancı otlar ve dağılımlarının ekolojik faktörlerle ilişkilendirilmesi. SETSCI Conference Indexing System, volume 3 (2018), 1092-1102.
- Anonim, (2020). Ordu ili. [https://tr.wikipedia.org/wiki/Ordu\\_\(il\)](https://tr.wikipedia.org/wiki/Ordu_(il))- (Erişim tarihi: 8.10.2023).
- Anonim, (2021a). Crops and livestock products. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAOSTAT), <https://www.fao.org/faostat/en/#data/TCL>-(Erişim tarihi: 02.02.2023).
- Anonim, (2021b). Crops and livestock products. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAOSTAT), <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>-(Erişim tarihi: 02.02.2023).
- Anonim, (2021c). Bitkisel Üretim İstatistikleri. Türkiye İstatistik Kurumu (TUİK), <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr>-(Erişim tarihi:01.02.2023).
- Anonim, (2022). Bitkisel Üretim İstatistikleri. Türkiye İstatistik Kurumu (TUİK), <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr>-(Erişim tarihi:10.02.2023).
- Baş T. (2001). Anket nasıl hazırlanır? Nasıl uygulanır? Nasıl değerlendirilir? Seçkin Yayınevi, Ankara.
- Batur, T., Arslan, ZF. & Altın, N. (2023). Düzce ili fındık bahçelerinde tarımsal uygulamalar ve üreticilerin pestisit kullanım durumu. *Akademik Ziraat Dergisi*, 12 (Özel Sayı), 261-270.
- Birişik, N., Aslan, R., Karaat, FE. & Tohumcu E. (2020). Adıyaman ili çiftçilerinin sosyal, ekonomik ve organik tarım eğilimlerinin belirlenmesi. *Adyütayam*, 8(2):23-35.
- Demirkan, H. & Uysal, F. (2011). Menemen (İzmir) pamuk üreticilerine yönelik (bitki koruma açısından) bir anket çalışması. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 48(3), 277-282.
- Gebece, M. (2018). Ordu İli Fındık Bahçelerinde Ekonomik Değeri Olan Yabancı Ot Türlerinin ve Allelopatik Etkilerinin Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Ordu Üniversitesi, Fen Bilimler Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı, Ordu.
- Genç, KY., Işık, YM. & Özdemir, M. (2022). Fındık ekonomisi. Ekin yayınevi no:48743, Bursa (ISBN: 978-625-8235-95-1).
- Güncan, A. (2010). Türkiye'de yabancı ot problemleri. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 3(3).
- Güneş, T. & Arıkan, A. (1988). Tarım Ekonomisi İstatistiği. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları:1349, Ders Kitabı:305, Ankara.
- Kayalak, S. & Özçelik, A. (2012). Türkiye'de ve Dünyada fındık politikaları. *Tarım Ekonomisi Dergisi*, 18(1 ve 2), 43-53.
- Kolören, O. (2020). Yabancı Otlarla Mücadele: Fındık Yetiştiriciliği, Editör: İslam, A., Ordu, 133-143.
- Lökçü, AO., Yavuz, D. Ö. & Duru, S. (2020). Uşak İli Buğday Yetiştiriciliğinde Yabancı Ot Sorunlarının Belirlenmesi. *Turkish Journal of Weed Science*, 23(1), 52-62.
- Macit, İ. & Işık, D. (2023). Effects of cover crops on yield and quality of hazelnut (*Corylus avellana* L.). *Erwerbs-Obstbau*, 65(6), 2419-2426.
- Mengüç, Ç. (2018). Herbisit toksisitesi ve yabancı otlara karşı alternatif mücadele stratejileri. *Turkish Journal of Weed Science*, 21(1), 61-73.
- Mennan, H., Kutbay, H. G. & Işık, D. (1999). Karadeniz bölgesi fındık bahçelerinde sorun olan yabancı ot türlerinin saptanması. *Türkiye Herboloji Dergisi*, 2(2), 13-21.
- Öktem, A. (2016). Şanlıurfa koşullarında karacadağ çeltiği (*Oryza sativa* L.) yetiştiriciliği üzerine anket çalışması. *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*, 3(2), 102-108.
- Önen, H. (2021). Yabancı Otların Sınıflandırılması, 4. Bölüm. "Herboloji (Yabancı Ot Bilimi): İlkeler, Kavramlar ve Uygulamalar / Weed Science: Theory and Practice" içinde (s.76-114). Adana, DOI: 10.13140/RG.2.2.10952.85763.
- Özer, Z., Kadioğlu, İ., Önen, H. & Tursun, N. (2001). Herboloji (Yabancı Ot Bilim). Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:20, Seri No: 10, Tokat.
- Özer, Z., Önen, H., Tursun, N. & Uygur, FN. (1999). Türkiye'nin Bazı Önemli Yabancı Otları (Tanımları ve Kimyasal Savaşmaları). Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 38, Kitap serisi No: 16, 434 s.
- Özercan, B. & Taşcı, R. (2022). Türkiye'de Pestisit Kullanımının İller, Bölgeler ve Pestisit Grupları Açısından İncelenmesi. *Ziraat Mühendisliği*, (375), 75-88.
- Özkutlu, F., Korkmaz, K., Özenç, N., Aygün, A., Şahin, Ö., Kahraman, M., Ete, Ö., Akgün, M. & Takın, B. (2016). Ordu-Merkez ilçedeki bazı fındık bahçelerinin mineral beslenme durumunun belirlenmesi. *Akademik Ziraat Dergisi*, 5(2), 77-86.
- Salman, MM., Özcan, S., Sayılı, M. & Gözener, B. (2011). Kayısı Üreticilerinin Yabancı Otlar ve İdareleri Konusunda Bilgi Düzeylerinin Belirlenmesi. *Turkish Journal of Weed Science*, 14(1), 1-8.
- Şimşek, A. & Aslantaş, R. (1999). Fındığın bileşimi ve insan sağlığı açısından önemi. *Gıda* 24(3), 209-216.
- Temel, N., Yarpuzlu, F., Tüfekli, M., Tireng Karut Ş., Portakaldalı, M. & Seçer, A. (2017). Sürdürülebilir tarımda biyolojik mücadelenin yeri konusunda çiftçilerin bilgi düzeyinin belirlenmesi. *Türkiye Biyolojik Mücadele Dergisi*, 8(1),71-82.
- Tepe, I. (2014). Yabancı Otlarla Mücadele. Sidas Medya Ziraat Yayın No: 031, İzmir. (ISBN NO: 978-605-5267-17-9).
- Torun, H. (2017). Herbisitler ve Türkiye'deki Ruhsathı Herbisitlerin Güncel Durumu. *Turkish Journal of Weed Science*, 20(2), 61-68.
- Torun, H. (2022). Çiftçilerin Yabancı Otlar ve Herbisitler Hakkında Bilinç Düzeylerinin Belirlenmesi: Mersin İli Örneği. *Turkish Journal of Weed Science*, 25(1), 32-39.
- Uzun, T. (2021). Kocaeli ilinde fındık üretimi yapan çiftçiler ile fındıkta kullanılan pestisitler hakkında bilinç düzeyinin araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı, Bursa.



- Üremiş, İ. & Uygur, FN. (2002). Çukurova Bölgesinde Farklı Toprak Bünyesine Sahip Tarlalarda Bulunan Yabancı Ot Tohumları ve Yabancı Ot Florası Arasındaki İlişkinin Saptanması. *Türkiye Herboloji Dergisi*, 5(5), 12-23.
- Yazlık, A. (2023). Dominant weed species exert significant impacts on hazelnut orchards and rural livelihoods. *Cogent Food & Agriculture*, 9(1), 2172988.
- Yonat, H. & Kolören, O. (2017). Ordu İli Kivi Bahçelerinde Görülen Yabancı Ot Türlerinin Belirlenmesi. *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 21(2), 155-163.
- Yonat, H. (2023). Ordu İli Fındık Bahçelerinde Sorun Olan Yabancı Otlar ve Dağılımlarının Ekolojik Faktörlerle İlişkilendirmesi. Doktora Tezi, Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı, Ordu.

©Türkiye Herboloji Derneği, 2023

Geliş Tarihi/ Received: Ekim/October, 2023

Kabul Tarihi/ Accepted: Aralık/ December, 2023

<b>Alıntı İçin :</b>	Yonat H. ve Kolören O.. (2023). Fındık Üreticilerinin Yabancı Otlar ve Mücadelesi Hakkında Bilgi Düzeylerinin Belirlenmesi. Turk J Weed Sci, 26(2): 130-143
<b>To Cite :</b>	Yonat H. and Kolören O.. (2023). Determination of Knowledge Levels of Hazelnut Producers about Weeds and Their Control. Turk J Weed Sci, 26(2):130-143



Derleme Makale/Review Article

## ***Chenopodium album*: A Review of Weed Biology, Status and The Possibilities for Biological Control**

**Shahjadi-Nur-Us Shams<sup>1</sup>, Rabeya Kupdhoni<sup>2</sup>, Md. Arifur Rahman Khan<sup>1</sup>, Md. Nahidul Islam<sup>3\*</sup>**

<sup>1</sup>Department of Agronomy, Bangabandhu Sheikh Mujibur Rahman Agricultural University, Gazipur 1706  
(Orcid No: 0000-0002-2935-5804)

<sup>1</sup>Department of Agronomy, Bangabandhu Sheikh Mujibur Rahman Agricultural University, Gazipur 1706  
(Orcid No: 0000-0002-6995-166X)

<sup>2</sup>Department of Agronomy, Patuakhali Science and Technology University, Dumki 8602, Patuakhali  
(Orcid No: 0009-0004-0821-5919)

<sup>3</sup>Department of Agro-Processing, Bangabandhu Sheikh Mujibur Rahman Agricultural University, Gazipur 1706  
(Orcid No: 0000-0002-2797-410X)

\*Corresponding Author: [nahidul.islam@bsmrau.edu.bd](mailto:nahidul.islam@bsmrau.edu.bd)

### **ABSTRACT**

The weed *Chenopodium album* can infest a number of agricultural systems due to its high reproductive capacity, seed dormancy, high persistence in the soil, ability to sprout and develop under adverse environmental circumstances, and other peculiar biological traits. This weed prevents the germination and/or growth of plants as well as native vegetation because of its allelopathic characteristics. Since they have the potential to reduce agricultural productivity by more than 90% and infest a wide variety of horticultural and agronomic crops, this weed poses a potential threat to food security worldwide. In consideration of these consequences, effective control measures are required. Various cultural, mechanical, and biological methods have been used to control *C. album* with variable degrees of success, depending on cropping systems and weed infestation levels. Since *C. album*'s widespread herbicide tolerance has decreased the efficiency of chemical management, biological control could be a potential management strategy. In this review, we have investigated and analyzed the up-to-date information regarding the biology, current status and possibilities of biological control of *C. album*.

Keywords: *Chenopodium album*, common lambsquarters, biological control, herbicide resistance

## 1. INTRODUCTION

Since the beginning of agriculture, weeds have been a constant issue. Because weeds compete with plants for resources like water, nutrients, and sunlight, they prevent crops from growing properly and significantly reduce agricultural yields (Monteiro & Santos, 2022). Weeds continue to cause yield losses ranging from 10 – 60% depending on the crop and environment. The global estimated loss potential of weeds in rice, wheat and maize indicates that weeds account for 46.2 % to 61.5% of potential losses, whereas 27.3 to 33.7% of actual losses are caused by all pests together (Yaduraju & Rao, 2013).

*Chenopodium album* is one of the top 10 most problematic weed species found in the world (Netland et al., 2001). The weed is native to Europe and Asia and likes subtropical, tropical, and temperate weather conditions. As a result, it remains in the group of most extensively distributed weeds around the globe (Tang et al., 2022). Most species in this genus have leaves that are shaped like goosefeet, therefore, they were given the name "Chenopodium," which comes from the Greek terms for goose (khen) and foot (pous) (CABI, 2022). The Latin word "album," which means "white," was used to name the plant for the granular substance found in its leaves (Curran et al., 2007). Because of some distinctive biological characteristics, *C. album* is able to thrive in a diverse array of environmental circumstances, including those pertaining to the moisture content, pH level, and temperature of the environment (Eslami & Ward, 2021).

There are a variety of common names for this difficult annual weed, including common lambsquarters, lambsquarters, fat-hen and white goosefoot. It competes with more than 40 crop species around the globe, and corn and soybean growers in the United States view it as a major weed (Asshleb, 2010). It causes severe harm all over the world to sugar beet, potato, and maize crops, as well as vegetables and grains. In Europe, where it is prevalent in many spring-sown crops, significant economic losses are documented (Cimmino et al., 2015). Herbicide resistance has evolved in *C. album* against various synthetic herbicides as a result of the overuse of chemical herbicides (Heap, 2022). After a number of environmental problems arose as a result of the negative effects of chemical herbicides, researchers began looking into alternative biological control systems against weeds by utilizing bioherbicides. To

control weeds in the crop production system, biological control agents (BCAs), including pathogenic and non-pathogenic fungi and bacteria, may exhibit herbicidal activity (Harding & Raizada, 2015). The use of biological weed management using plant pathogens in crop production has various benefits, including the ability to target weeds selectively and with host-specificity, as well as the absence of negative environmental effects and non-target plant effects (Bo et al., 2020). Conversely, the process of identifying the exact BCAs that provide the intended impact can be challenging and time-intensive (Babendreier, 2008). Over the past 30 years, plant pathogenic microbes have been studied as a potential alternative to traditional weed management methods in Europe (Öğüt et al., 2012). Through scientific investigation, scientists have discovered several microbes that can successfully treat *C. album*. Based on the aforementioned information, it is crystal clear that *C. album* is one of the most important weeds based on the different context of modern agriculture. So, this review aims to investigate *C. album*'s biology, status and up-to-date knowledge of biological control management.

## 2. BIOLOGY

Weed biology knowledge is required for the development of weed control strategies that are both economically and ecologically acceptable. Plant characteristics, including morphology, seed dormancy and germination, growth physiology, and reproductive biology, are all relevant to weed biology (Qaderi, 2023). The distinct biology of *C. album* is given in the sections below.

### 2.1. Identification and life cycle

*C. album* is a weed that grows as an erect annual plant (Eslami & Ward, 2021). This plant's life cycle takes roughly 4 months to complete; however, it can take longer or shorter depending on the region, season, and photoperiod. **Figure 1** shows the life cycle of this weed. The emergence of *C. album* occurs often in the spring and summer (Tang et al., 2022), while germination begins in late autumn and lasts until mid-spring. Germination can take place at temperatures ranging from 5 to 30 °C (Bajwa et al., 2019). Despite the fact that it may grow in a variety of soil types, it thrives in rich soils and is more frequent when manured (Asshleb, 2010).

As a seedling, it has two cotyledons that are both long and linear (Coleman et al., 2018). Moreover, it has a dull green to gray hue, is oblong, and has no midvein (Plant & Pest Diagnostics, 2020). The true leaves, which are the first to develop, are shaped like ovate, and they appear in pairs that are opposite one another (Coleman et al., 2018). In an alternative configuration, the 5-sided stem is wrapped with spirally attached "goose-foot" shaped leaves. The lower surfaces of the leaves also exhibited white patches with a number of salt-containing glands (Glimn-Lacy & Kaufman, 2006). Mature leaves vary greatly in form from oval to trowel-shaped, with uneven lobes or teeth along the edge, and are 2–6 cm long. It comes in a wide range of hues, from blue-green to grey-green, and occasionally has a mealy (powdered) surface (Coleman et al., 2018). *C. album* has the ability to reach a height of up to 2 meters and has a thick taproot in addition to stems that are ridged and branch out (Eslami & Ward, 2021). The stems of mature plants have smooth or hairless surfaces, vertical grooves, and stripes of red, purple, or mild green (Curran et al., 2007; Plant & Pest Diagnostics, 2020). *C. album* is capable of flowering in any daylength; however, a photoperiod of 8 hours significantly accelerates flowering and maturity in the plant. This species is more widely spread in temperate zones and less so towards the equator because it grows larger and more vigorously under extended photoperiods (16 – 18 hours) (Kurashige & Agrawal, 2005). Despite not having enough time for a flowering

hormone called "florigen" to be translocated from the mature leaves, when plants were subjected to a rapid change in day duration from long to shorter days, floral apices developed and blooming took place (Wagner et al., 2012). At the terminals of the stems, green, unnoticeable flowers grow in granular, thick clusters (Plant & Pest Diagnostics, 2020). *C. album* is mostly self-pollinating, but it is also capable of receiving pollen from other species through the wind (Aper et al., 2012). At maturity, the seed keeps its star-shaped papery covering, which is surrounded by floral segments (Coleman et al., 2018; Plant & Pest Diagnostics, 2020). The average seed output ranges from 3000 to 20,000 seeds per plant (CABI, 2022); however, over 150,000 seeds per plant have also been observed (Colquhoun et al., 2001). The seeds have a diameter of 1.5 mm, weight 1.2 mg, and range in shape from almost round to slightly oval (CABI, 2022; Eslami & Ward, 2021). When the papery casing is removed, the seeds reveal a smooth, shiny interior. The seeds are primarily black, with only around 3% of them being brown (Loades et al., 2023). The life cycle of *C. album* is brief, and it is finished quickly, resulting in a lot of viable seeds being produced (Bajwa et al., 2019). The weed has no specific seed dispersion mechanism (CABI, 2022) and relies only on seed for reproduction (Asshleb, 2010). Because the majority of *C. album* seeds fall near the mother plant, the crop grows in typical patches (Aper et al., 2010). As a result, the life cycle keeps going in this order.

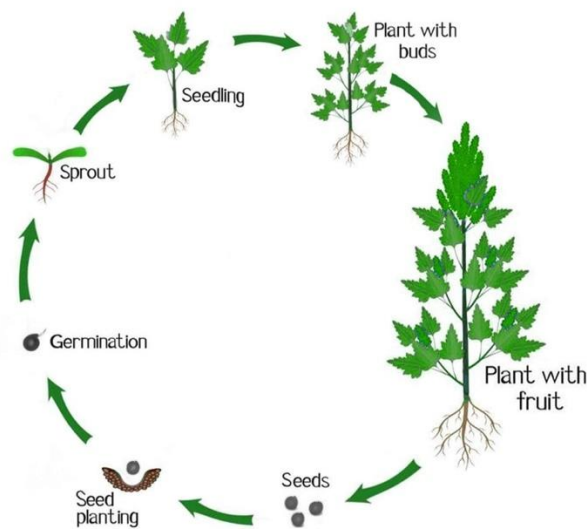


Figure 1 Life cycle of *C. album*

## 2.2. Seed biology and ecology

*C. album* has the potential to generate as many as 50 million seeds per hectare when it is heavily infested (Coleman et al., 2018). Abundant water stimulates *C. album* seed germination, whereas low soil moisture and high salinity inhibit it. The seeds can germinate under a wide variety of soil pH levels; therefore, this is not a limiting factor. Light also promotes the germination of these seeds (Tang et al., 2022). The seed morphologies exhibit variations in both size and seed coat color (black and brown). The internal composition is distinguished by the presence of a peripheral embryo and the variability in the thickness of the seed coat, which plays a crucial role in inducing physiological dormancy. In a broad sense, it was seen that the brown seeds exhibited a lack of dormancy and greater tolerance to salinity as compared to the dormant black seeds, which had the ability to create a long-lasting seed bank in the soil. These attributes give the species the ability to germinate in a variety of environmental situations, which may considerably increase its effectiveness as a successful weed (Loades et al., 2023). When a plant is stressed, the proportion of brown seeds it produces may rise, promoting quick germination and establishment under unfavorable conditions, such as salty soils (Yao et al., 2010). Black *C. album* seeds that have gone dormant can live for 30 to 40 years at a depth of more than 45 cm under the right circumstances (Yerka et al., 2012). Manure is seen as a potential source for transferring seed since the seeds may even survive well in the gastrointestinal systems of cows, horses and sheep (Coleman et al., 2018). Equipment transfer, animal excrement, and flowing water are a few of the ways that the disease spreads from one place to another (Coleman et al., 2018; Curran et al., 2007). In this way, increased seed production makes it easier for it to accumulate rich, long-lasting seedbanks, hence fostering the persistence of its population and fresh infestations in fields (Aper et al., 2012). Additionally, some *C. album* seeds become permeable shortly after seed dispersal, allowing them to sprout when conditions are ideal, while other seeds break their dormancy after the winter and can then germinate the following spring at typical habitat temperatures, providing a major and persistent issue for the whole

crop growing season (Rahman et al., 2014; Werle et al., 2014). These special characteristics make *C. album* a serious crop competitor starting in the early development phases, which significantly lowers crop production and quality (Damalas & Koutroubas, 2022).

## 3. STATUS

Any weed species' status provides an overview of its distribution, interactions with crops, susceptibility to control tactics, and other factors. To get a complete understanding of the weed, must consider all of these characteristics. The sections below provide an overview of *C. album*'s current situation with regard to various crucial factors.

### 3.1. Geographical distribution

Its specific geographical origin is unknown, although archaeological evidence suggests that *C. album* was grown as a pseudo-cereal in Europe more than 3000 years ago (Stokes & Rowley-Conwy, 2002). Although it was reportedly a native of western Asia, plants inherent to eastern Asia are classified as *C. album*; however, they commonly vary from European examples (Bajwa et al., 2019). This weed has long been spread by humans, whether on purpose or accidentally. As a consequence, it has grown to be one of the most extensively spread weeds in the world, occurring from sea level to 3600 m and from latitude 70°N to latitude 50°S (Ardila-Barragán et al., 2019). *C. album* is widely distributed across the semi-arid region. A few favorable circumstances for its growth include high temperatures, intense summertime sunshine, high evaporation, minimal precipitation, and elevated salt at the soil's surface (Tang et al., 2022). It is found all over the world, in both the northern and southern hemispheres, including in Asia, North America, South America, Europe, South Africa, Australia, and India (see **Figure 2**) (Le et al., 2019). Its effectiveness as an agronomic weed in annual crops is due to *C. album*'s propensity to colonize damaged regions when the opportunity arises. Additionally, these weeds can be seen growing along highways and in places that have been disturbed by overgrazing or other human or animal activity (Eslami & Ward, 2021).



Figure 2 Distribution of the *C. album* in the current time over the entire planet (Heap, 2022)

### 3.2. Effects on yield

Crop production has a direct impact on the ability of the world to meet the rising demand for food, which is primarily related to population expansion. High crop yields result in an abundant food supply, which lowers the likelihood of food shortages, stabilizes prices, the trade balance, and employment (Amanullah & Khalid, 2020). The effects can be extensive when crop yields are reduced as a result of bad weather, pests, diseases, or poor farming practices. Food security is put in danger, which causes starvation and health problems. This might worsen economic disbalance, poverty, income disparities, and social unrest, which would have a knock-on effect on regional and national stability (Richardson, 2010).

According to a survey done in Canada in 1991, weeds are responsible for \$984 million in losses annually on average. The survey encompassed a total of 58 commodities cultivated in Canada in order to gather data on crop loss. It should be noted that certain commodities consisted of combinations of different species (Swanton et al., 1993). Similar research on 46 crops in the USA revealed average yearly damages of \$4.1 billion with existing management methods and \$19.6 billion without herbicides (Bridges, 1992). A recent study revealed that the presence of weeds in corn fields in the United States and Canada resulted in a significant reduction in crop production, with an average loss of 52%. This translates to a substantial annual loss of 142 million tons of maize, valued at over

US\$28 billion. These yield loss estimates were derived using quantitative comparisons of corn yields between untreated plots and plots subjected to treatments that achieved weed control rates exceeding 95%. The investigations were carried out during the period spanning from 2007 to 2013 (Soltani et al., 2016).

*C. album* is to blame for substantial financial losses in agriculture all over the world (Kurashige & Agrawal, 2005). Through allelopathic and competitive processes, *C. album* has a direct impact on agricultural output (Bajwa et al., 2019). The release of allelochemicals into the environment by one plant directly harms another, causing allelopathy, whereas competition refers to a battle between the two plants over one or more growth factors that are in short supply (Yuan et al., 2021). Additionally, this weed serves as a secondary host for a number of significant agricultural pests, which indirectly affect crop growth and productivity (Bajwa et al., 2019).

#### 3.2.1. Competition

The competitive weed species *C. album* threatens all crops with infestation and causes significant harm to sugar beet, potatoes, maize, grains, and vegetables worldwide (Cimmino et al., 2015). Until the canopy closes, which occurs several weeks after seeding, they are vulnerable to competition (Eslami & Ward, 2021). It has an advantage over agricultural plants because of its early emergence and quick rate of development (Coleman et al., 2018).

In this regard, the facilitation of high seed production enables the accumulation of abundant and long-lasting seedbanks, thereby enhancing the permanence of the population and facilitating the occurrence of new infestations in agricultural fields. As a result, it competes with crops over nutrients and other important elements (Aper et al., 2012). Numerous studies have documented significant yield losses brought on by the weed in various crops.

It is generally known that *C. album* competition causes significant harm to field crops. Early phases of maize development allow *C. album* to take in more nutrients, resulting in decreased crop output (Keller et al., 2014). Over the course of two years, this noxious plant reduced maize yields by up to 100%, depending on the environmental variables (Fischer et al., 2004). The weed has been shown to decrease barley yield by 36% (Asshleb, 2010). Both South Asian and European nations regularly notice the weed in wheat (and other winter crops). The grain yield and dry matter buildup were both harmed by the weed (Jabran et al., 2017). According to a field trial experiment, fat hen competition caused the wheat varieties Inqilab-91 and Punjab-96 to lose between 50 and 60 percent of their biomass (Ghosh et al., 2020).

*C. album*'s competitive impacts on tomato, lettuce, and cabbage were investigated, and it was discovered that these three crops grew much less rapidly as a result of the weed. The weed mostly absorbs the nutritious components of these vegetables and the loss becomes more dramatic with increased exposure to the competition (Asshleb, 2010). It lowered the weight of tomato shoots in the early fruit stage but had no effect on tomato shoot dry weight at the vegetative stage. Marketable tomato fruit weight and quantity were decreased during the whole growing season by this weed, with reductions ranging from 17% at 16 plants per meter to 36% at 64 plants per meter (Bajwa et al., 2019). In the absence of management, *C. album* has the

potential to absorb substantial amounts of phosphorus that would otherwise be accessible to lettuce plants (Santos et al., 2004).

### 3.2.2. Allelopathic effects

The weed species *C. album* has been proven to be allelopathic. This species releases allelochemicals into the soil, which hinder the development of nearby plants and trigger their germination (Bajwa et al., 2019). The existence of chemical components in the various portions of *C. album* may be the cause of its allelopathic action (Majeed et al., 2012). Major allelochemicals like alkaloids, aldehydes, apocarotenoids, steroids, flavonoids, clerogenic acid xyloids, and saponins are present in the extracts from different plant parts of *C. album* (Rezaie et al., 2008). By interfering with the key physiological functions of plants, these substances have the potential to significantly reduce yield (Farooq et al., 2013). Several studies have found that wheat, radish, lettuce, tomato, onions, maize, safflower and mustard are negatively affected by the presence of *C. album* allelochemicals during the germination and early seedling development stages (Bajwa et al., 2019).

Seven phenolic compounds have been identified from wheat and radish shoots whose germination and development were suppressed by an aqueous extract of *C. album*. They also determined that the main phytotoxin is chlorogenic acid (Majeed et al., 2012). Seven cinnamic acid amides that were isolated from *C. album* were studied for their impact on the germination and development of lettuce, cherry tomatoes and onions. They noticed that all of these plants had decreased germination and growth (Cutillo et al., 2003). The seven cinnamic acid amides that were identified from *C. album* are given in Table 1 their site of identification.

**Table 1.** Cinnamic acid amids identified in *C. album* (Cutillo et al., 2003)

Sl no.	Identified cinnamic acid	Identification site
1	N-trans-feruloyl 4'-O-methyldopamine	<i>Chenopodium album</i>
2	N-trans-feruloyl 3'-O-methyldopamine	<i>Spinacia oleracea</i>
3	N-trans-feruloyl tyramine	<i>Hypecoum sp.</i>
4	N-trans-4-O-methylferuloyl 3',4'-O-dimethyldopamine	<i>Zanthoxylum rubescens</i>
5	N-trans-4-O-Methylcaffeoyl 3'-O-methyldopamine	<i>Actinodaphne longifolia</i>
6	N-trans-feruloyl tryptamine	<i>Zea mays</i>
7	N-trans-4-O-methylferuloyl 4'-O-methyldopamine	-

By generating an allelochemical called oxalic acid, the weed prevented maize seedlings from growing and elongating their roots. In the case of soybeans, similar findings were also made (Bajwa et al., 2019). Oxalic acid typically has little influence on plant growth; however, it has negative impacts on seedling growth. The acid acts on active gene expression, de novo protein synthesis, breakage of nuclear DNA, cell shrinkage, and induces a rise in reactive oxygen species levels, all of which cause signal transduction that results in cell death (Pego & Fialho, 2018). Safflower height, root and shoot dry weight, root length, leaf area, and biomass all significantly decreased after treatment with *C. album* extracts compared to the control. Root dry weight and plant height were significantly decreased by 26.59 and 92.50%, respectively, by the root extract. The plant height and root dry weight were similarly reduced by the shoot extract by 71.00 and 21.23%, respectively (Rezaie & Yarnia, 2009). Mustard seed germination dropped when *C. album*

extract (leaf, stem, and root) was present in higher concentrations. At increasing concentrations of extract, the plant's root and shoot length were also significantly decreased (J.R. & Y.B., 2014). Wheat and other crops grew less as a result of *C. album* residue being present in the soil. Exudates from this weed have been found to inhibit the development of *Rhizobium* spp. and nitrifying bacteria (Bajwa et al., 2019).

### 3.2.3. Indirect effects

*C. album* causes significant indirect costs in agriculture by serving as an alternative host to a number of economically significant pests and illnesses. Numerous illnesses that affect vegetable crops are spread worldwide by this weed (Coleman et al., 2018). Table 2 below lists a few instances of indirect losses brought on by *C. album* populations.



**Table 2.** *C. album* as a host for pests or infectious agents

Country	Pest/ infectious agent	Disease/ symptoms	Affected plant	Reference
Japan	<i>Polymyxa betae</i>	Rhizomania	Sugar beet and spinach	(Abe & Ui, 1986)
-	Beet leafhopper and common stalkborer	-	Sugar beet, tomatoes, corn	(Mitich, 1988)
New Zealand	<i>Stagonospora atriplicis</i>	-	-	(Mckenzie & Dingley, 1996)
USA	Peanut stunt cucumovirus (PSV)	Mild mosaic symptoms	Cowpea	(Gillaspie & Ghabrial, 1998)
USA	<i>Pemphigus betae</i>	-	Cottonwood	(Moran & Whitham, 1988)
United Kingdom	Beet yellows virus	-	Sugar beet	(Smith & Hallsworth, 1990)
South Africa	<i>Ditylenchus destructor</i>	Root-knot	Potato and groundnut	(Waele et al., 1990)
Canada	<i>Meloidogyne halpa</i>	Root-knot	Carrot	(Belair & Benoit, 1996)
India	Prunus necrotic ring spot virus (PNRSV)	Chlorotic local lesions	Agronomic crop	(Sharma et al., 1998)
Australia	Aphids	-	Vegetables	(Coleman et al., 2018)

### 3.3. Herbicide resistance

It is claimed that common *C. album* ranks as the fourth most significant herbicide-resistant weed on earth (Westhoven et al., 2008). As of now, 50 incidents of this plant exhibiting herbicide resistance have been reported worldwide (Table 3), with almost half of them coming from the United States. Several Photosystem II (PS-II) and Acetolactate synthase (ALS) inhibitor herbicides are ineffective against the noxious *C. album* (Heap, 2022). According to several studies, employing too many herbicides with the same mode of action without considering other weed management options is the main cause of the development of herbicide resistance (Konstantinović et al., 2015). Resistance to atrazine (34 occurrences) on maize crops is the most frequent and pervasive in this species. The first instance of herbicide resistance in *C. album* (against atrazine) was documented in Canada in 1973 (Bajwa et al., 2019). The "Dairy Belt," an area of the United States located east of the Mississippi River, contains the highest incidence of triazine-resistant *C. album*. Triazine herbicides (such as atrazine and simazine) have been widely used at high rates to control weeds in these locations, where maize is commonly cultivated for multiple years in the same field (Curran et al., 2007). Except for one Swedish population where atrazine resistance was brought on by an Ala<sub>251</sub> to Val substitution, all examined atrazine resistant *C. album* populations had the identical Ser<sub>264</sub> to Gly point

mutation in the photosystem II protein D1 (psbA) gene (Mechant et al., 2008). The most prevalent target-site resistance mechanism in different weeds is the mutation of target proteins. Atrazine's target gene is the PsbA gene, which encodes the D1 protein (Yang et al., 2022). Weeds with the Ser<sub>264</sub> to Gly point mutation displayed high levels of atrazine resistance, according to research on herbicide dose-response (Lu et al., 2019). These herbicides have a long half-life in the soil, which promotes the development of resistant biotypes (Curran et al., 2007). The ALS inhibitors thifensulfuron-methyl, tribenuron-methyl, and imazamox, as well as the synthetic auxin herbicides dicamba, aminopyralid, and clopyralid, have also developed resistance in *C. album* (Heap, 2022). Researchers demonstrated that weed resistance to ALS-inhibiting herbicides can result from at least five treatments of the same action mechanism (Konstantinović et al., 2015). Additionally, this weed poses a significant danger to farming systems all across North America because of potential glyphosate resistance (Curran et al., 2007). After 8 years of continuous glyphosate usage in a rotation of maize and soybeans, researchers found that *C. album* dominated glyphosate-based treatments (Westhoven et al., 2008). Unexpectedly, *C. album* populations that are herbicide-resistant have not yet been identified in Australia, despite cases being documented elsewhere (Coleman et al., 2018).

**Table 3.** The current state of herbicide resistance in *C. album* around the world (Heap, 2022)

Herbicide	Site of action	Crops	Countries
Atrazin	PS-II inhibitor	Maize, Potato, Sugar beet, Soybean	Belgium, Canada, Czech Republic, France, Italy, Netherlands, New Zealand, Poland, Portugal, Slovenia, Spain, Switzerland, USA
Metribuzin	PS-II inhibitor	Maize, Potato, Sugar beet, Soybean	Belgium, Bulgaria, Greece, Norway, Sweden, USA
Simazine	PS-II inhibitor	Maize, Potato, Sugar beet, Soybean	Czech Republic, Germany, United Kingdom (UK), USA
Metamitron	PS-II inhibitor	Maize, Potato, Sugar beet	Belgium, Poland, Sweden
Cyanazine	PS-II inhibitor	Maize, Sugar beet, Soybean	Czech Republic, USA
Lenacil, prometon, terbutryn, terbuthylazine	PS-II inhibitor	Maize, Sugar beet	Czech Republic
Linuron	PS-II inhibitor	Not available	Norway
Terbacil	PS-II inhibitor	Potato, Mint	USA
Thifensulfuron-methyl	ALS inhibitor	Soybean, Barley, Wheat	Canada, USA
Tribenuron-methyl	ALS inhibitor	Barley, Wheat	Canada, Finland
Imazamox	ALS inhibitor	Soybean	USA
Florasulam, flumetsulam, imazamox, iodosulfuron-methyl-Na, thiencazone-methyl, thifensulfuron-methyl, and tribenuron-methyl	ALS inhibitor	Maize, Soybean, Sunflower, and Wheat	Ukraine
Aminopyralid, clopyralid, dicamba	Synthetic auxin	Maize	New Zealand

PS-II = Photosystem II; ALS = Acetolactate synthase

#### 4. BIOLOGICAL CONTROL

The term BCA refers to the utilization of naturally occurring, highly effective strains of microorganisms or genetically modified organisms to mitigate the occurrence or intensity of plant diseases caused by pathogens (Gupta et al., 2021). BCAs are known to generate a diverse range of compounds that elicit the activation of plants' defensive mechanisms. These compounds have the ability to either enhance the formation of complex antioxidant defense pathways in host plants or trigger plant defenses by inducing

biochemical alterations in plant systems, enabling them to better handle future pathogen infections (Kurjogi et al., 2021).

Due to the growing problem of herbicide resistance among populations of *C. album* in a variety of overseas crops, different management strategies are being researched (Coleman et al., 2018). With the rising cost of human labor, manual and mechanical methods for weed control are becoming more and more expensive. The weed is known for being able to thrive in a wide range of soil types, weather conditions and altitudes (Eslami & Ward, 2021).

Due to this considerable propensity for adaptation to various settings, cultural techniques are not always effective in managing it (Bajwa et al., 2019). The rise of herbicide-resistant weeds is a primary motivator for research into effective BCAs. These substances have been employed against weed species in several nations

across the world (Jabran et al., 2017). Within the natural habitat of *C. album*, there are several predatory insects and infectious diseases. The majority of BCAs for *C. album* are fungi, and several of them have undergone successful testing for their specific mechanism of action (see Figure 3).

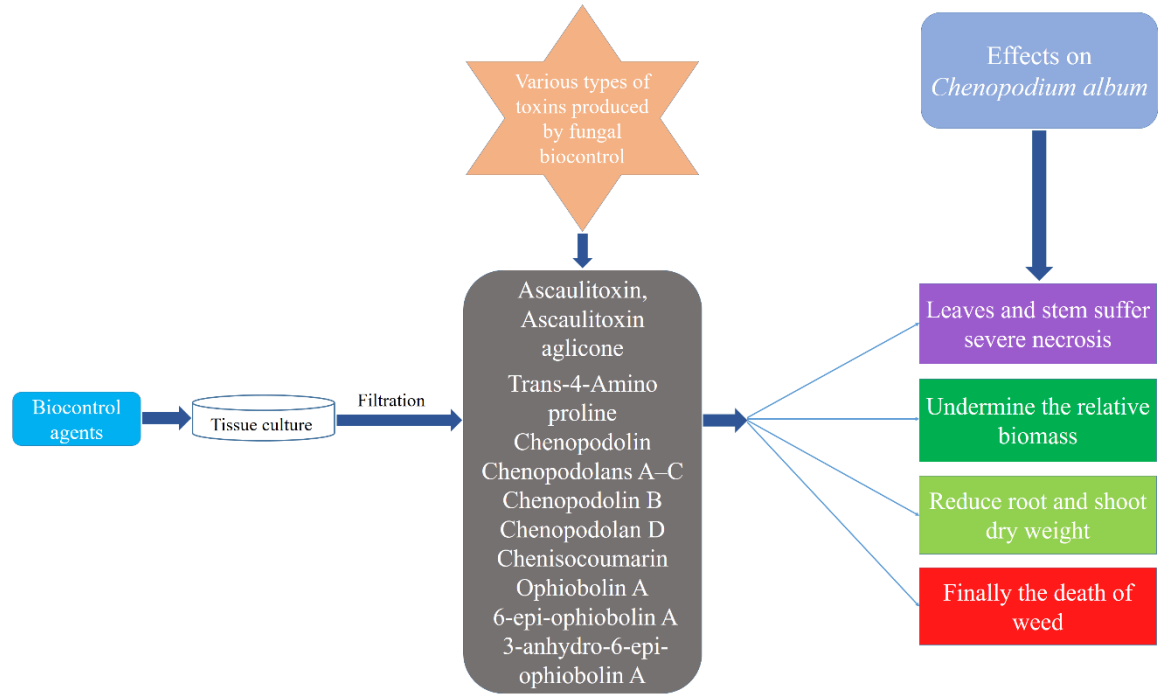


Figure 3 Basic mechanism of BCAs against *C. album*

*Ascochyta caulina* [(P. Karst) v.d. Aa and v. Kest], a plant pathogenic fungus, has demonstrated extremely impressive outcomes against *C. album* (Netland et al., 2001; Scheepens et al., 1997). Ascaulitoxin, Ascaulitoxin Aglicone, and Trans-4-Amino Proline are the three primary toxins that have been produced, purified, and chemically and biologically characterized from liquid culture filtrates of the fungus (A. Evidente et al., 2006; M. Evidente et al., 2015). It is a suspicion that these toxins have the capability to inhibit one or more aminotransferases or impact amino acid transporters. Such a disturbance may result in an unbalanced level of amino acids and other metabolites, which will have a detrimental effect on the growth and development of the weed (Avolio et al., 2011; Cimmino et al., 2015). Based on a number of pertinent biological and technical characteristics, including their tiny molecular size, broad-spectrum phytotoxicity to various plant species, absence of antibiotic and zootoxic activities, and complete solubility in water, their usage in combination as a natural and eco-friendly herbicide was proposed (Vurro et al., 2012). The leaves

and stems of *C. album* suffer severe necrosis as a result of these poisons, which results in plant death (Bajwa et al., 2019). Herbicides and the toxins and spores of *A. caulina*, both separately and in combination, had a synergistic impact that effectively controlled the *C. album* weed. The herbicide metribuzin, sprayed at a sublethal dose, increased fungal effectiveness in terms of reducing plant growth. Additionally, the fungus and *A. caulina* toxins used together had a favorable impact on fungal activity (Vurro et al., 2001). Toxins from *A. caulina* were more effective against *C. album* when there was a lot of nitrogen available. Increased necrotic lesions were seen with high nitrogen availability, leading to a larger drop in biomass in *C. album* (Ghorbani et al., 2002). Additionally, the inclusion of yeast extract under shaken conditions might enhance toxin production (Vurro et al., 2012).

Another fungus pathogen, *Phoma chenopodiicola*, has been suggested as a means of controlling *C. album* biologically (M. Evidente et al., 2015). These harmful Sphaeropsidales are widely recognized for producing toxins (Cimmino et al., 2013, 2015).

Chenopodolin, chenopodolans A–C, chenopodolin B, chenopodolan D, and chenisocoumarin are the main phytotoxins connected to this species (Cimmino et al., 2013; M. Evidente et al., 2015). The biological action against the weed is significantly influenced by the type of side chain at C-4 in these phytotoxins, with special emphasis on its hydroxylation (M. Evidente et al., 2015). When tested on *C. album* pierced leaves, these compounds demonstrated potent herbicidal action (Akbar et al., 2017). Each of the following secondary metabolites is produced by the fungus in liquid culture. These toxins can also elicit necrosis symptoms on the leaf discs of non-host weeds since they are not limited to *C. album* (M. Evidente et al., 2015).

A novel fungus called *Alternaria alternata* is to blame for the leaf blight that can result in up to 70% mortality in *C. album* (Siddiqui et al., 2016). The disease's initial signs are brown necrotic patches that progress to form concentric rings. Then, these dots combine to create huge, erratic blotches. Infected leaves immediately droop, die, and fall off (Siddiqui et al., 2009). Under greenhouse and outdoor circumstances, it has been discovered that a formulation of *A. alternata* in a 20% canola oil emulsion may seriously infect *C. album*. Additionally, its use promotes wheat development and production (Siddiqui et al., 2016).

Researchers extracted and studied the *Drechslera rostrata* metabolite, Ophiobolin A. The superficial leaf cells of the noxious weed of wheat died as a result of this refined substance. Therefore, it can be deduced that *D. rostrata* has phytotoxic and herbicidal qualities that may be used to combat *C. album* as natural herbicides (Akbar et al., 2017). *Drechslera gigantean's* secondary metabolites were effectively examined for their phytotoxic potential against *C. album* (A. Evidente et al., 2006). Ophiobolin A, 6-epi-ophiobolin A, 3-anhydro-6-epi-ophiobolin A, and ophiobolin I are among the phytotoxic compounds the fungus generates. Comparing these to other comparable chemicals, ophiobolin A is shown to be generally more phytotoxic (A. Evidente et al., 2006).

*Stagonospora vitensis*, a kind of fungus, also produced necrosis and death in *C. album*. It decreased the relative weed biomass by up to 48% (Öğüt et al., 2012). *C. album* was well controlled by the BCAs (the fungi *A. caulina* and *S. vitensis*) in conjunction with the lower dose of nicosulfuron (12.5% of the recommended dose) (Bajwa et al., 2019).

Another fungus, *Cercospora dubia*, has proven its ability to cut the dry matter weight of *C. album* by up

to 20% at the latest 4 weeks after it was inoculated. The plants had already grown new leaves after being inoculated with a combination of spores and mycelium before necrosis took hold. Similar outcomes were attained in the USA using a regional strain of this fungus (Scheepens et al., 1997).

It's interesting to note that *C. album* seedling development can be significantly hampered by rhizospheric bacteria. At 60 and 90 days of plant development, the inoculation of bacterial isolate reduced *C. album's* root and shoot dry weights. Additional research is needed to further improve these rhizobacteria as a possible biological agent for weed management (Khandelwal et al., 2018).

## 5. CONCLUSION

*C. album* is an extremely significant weed on a worldwide scale according to its biology, adaptability, impact on crops, rapid rates of breeding, and diversity. The seeds of this plant spread by different means around the world and contaminate crop areas. This noxious plant can spread rapidly, regardless of the light conditions. Additionally, the weed's invasive tendencies have the potential to damage biodiversity and natural habitats. The weed seriously harms a variety of crops and vegetables through the mechanisms of allelopathy and competition. The crop population might also become host to other infectious agents and pests. Due to herbicide resistance to synthetic chemical herbicides, this problem has gotten worse. As a result of all these factors, agricultural yields are decreasing and food production is impaired, which poses an imminent threat to global food security. Because of its capacity to adapt to shifting weather patterns and tolerance to chemical herbicides, urgent biological control measures are required. Numerous studies have been conducted to manage *C. album* using fungi and bacteria as BCAs. The fungus's ability to combat the spread of this plant was extremely successful. The necrosis of *C. album* plants is mostly caused by their toxins, which should be taken into consideration with utmost importance in order to control the weed. Additional investigation into the principles of molecular biology is required in order to understand the mechanism of action of toxins. Each BCA must also go through field testing in several geographic settings to ensure its global efficacy.

#### **Ethics Approval and Consent to Participate**

Not Applicable

#### **Availability of data and material**

Data for this research were online publications from the Web of Science as contained in the reference section.

#### **Funding**

Authors would like to thank Ministry of Science and Technology, Peoples Republic of Bangladesh (Project # SRG-221157), and University Grants Commission of Bangladesh (Project # CropScience-09/2021-2022) for the financing of the work.

#### **Authors' Contributions**

Shahjadi-Nur-Us Shams (SNUS), Rabeya Kupdhoni (RK), Md. Arifur Rahman Khan (MARK), Md. Nahidul Islam (MNI); Conceptualization: SNUS, MNI; Data curation: SNUS, MNI; Formal analysis: SNUS, RK; Funding Acquisition: MNI; Investigation: MNI; Methodology: SNUS, MNI, MARK; Project administration: MNI; Software: MARK, MNI; Supervision: MNI, MARK; Visualization: RK; Writing-Original Manuscript: SNUS, MARK, MNI; Writing-Review and Editing: SNUS, MARK, MNI.

#### **ACKNOWLEDGES**

Authors would like to thank Md Tamjid Hossen, Department of Computer Science and Engineering, Jatiya Kabi Kazi Nazrul Islam University for helping with the illustrations. Authors also wish to thank the reviewers for their insightful review and suggestion for improving the manuscript.

#### **REFERENCES**

- Abe, H., & Ui, T. (1986). Host range of *Polymyxa betae* Keskin strains in rhizomania-infested soils of sugar beet fields in Japan. *Annals of the Phytopathological Society of Japan*, 52(3), 394–403. [https://www.jstage.jst.go.jp/article/jjphytopath1918/52/3/52\\_3\\_394/\\_article/-char/ja/](https://www.jstage.jst.go.jp/article/jjphytopath1918/52/3/52_3_394/_article/-char/ja/)
- Akbar, M., Iqbal, M. S., & Khalil, T. (2017). Isolation and characterization of natural herbicidal compound from *drechlera rostrata*. *Planta Daninha*, 35. <https://doi.org/10.1590/S0100-83582017350100056>
- Amanullah, & Khalid, S. (2020). Agronomy-Food Security-Climate Change and the Sustainable Development Goals. In Amanullah (Ed.), *Agronomy - Climate Change and Food Security* (pp. 1–8). IntechOpen. <https://doi.org/10.5772/INTECHOPEN.92690>
- Aper, J., De Riek, J., Mechant, E., De Cauwer, B., Bulcke, R., & Reheul, D. (2010). The origin of herbicide-resistant *Chenopodium album*: analysis of genetic variation and population structure. *Weed Research*, 50(3), 235–244. <https://doi.org/10.1111/J.1365-3180.2010.00777.X>
- Aper, J., Mechant, E., De Riek, J., Van Laere, K., Bulcke, R., & Reheul, D. (2012). Analysis of local spread of metamitron-resistant *Chenopodium album* patches in Belgium. *Weed Research*, 52(5), 421–429. <https://doi.org/10.1111/J.1365-3180.2012.00928.X>
- Ardila-Barragán, M. A., Francisco Valdés-Rentería, C., Pecha, B., López-Díaz, A., Gil-Lancheros, E., Vanegas-Chamorro, M. C., Camporeddondo-Saucedo, J. E., & Lozano-Gómez, L. F. (2019). Gasification of coal, *Chenopodium Album* biomass, and co-gasification of a coal-biomass mixture by thermogravimetric-gas analysis. *Revista Facultad de Ingeniería*, 28(53), 53–77. <https://doi.org/10.19053/01211129.V28.N53.2019.10147>
- Asshleb, A. A. (2010). *The use of the fungus Ascochyta caulina as a biological control agent for the weed Chenopodium album. Evaluation of the bioherbicide formulation efficacy of Ascochyta caulina on different life stages of the weed plant Chenopodium album under laboratory and field conditions comparing Libyan and UK populations*. [University of Bradford]. <https://bradscholars.brad.ac.uk/handle/10454/4431>
- Avolio, F., Andolfi, A., Zonno, M. C., Boari, A., Cimmino, A., Vurro, M., & Evidente, A. (2011). Large-scale production and purification of *Ascochyta caulina* phytotoxins and a new HPLC method for their analysis. *Chromatographia*, 74(7–8), 633–638. <https://doi.org/10.1007/S10337-011-2115-2/TABLES/3>
- Babendreier, D. (2008). Pros and Cons of Biological Control. In W. Nentwig (Ed.), *Biological Invasions* (pp. 403–418). Springer, Berlin, Heidelberg. [https://doi.org/10.1007/978-3-540-36920-2\\_23](https://doi.org/10.1007/978-3-540-36920-2_23)
- Bajwa, A. A., Zulfiqar, U., Sadia, S., Bhowmik, P., & Chauhan, B. S. (2019). A global perspective on the biology, impact and management of *Chenopodium album* and *Chenopodium murale*: two troublesome agricultural and environmental weeds. *Environmental Science and Pollution Research* 2019 26:6, 26(6), 5357–5371. <https://doi.org/10.1007/S11356-018-04104-Y>
- Belair, G., & Benoit, D. L. (1996). Host Suitability of 32 Common Weeds to *Meloidogyne hapla* in Organic Soils of Southwestern Quebec. *The Journal of Nematology*, 28(4S), 647. [/pmc/articles/PMC2619742/?report=abstract](https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-1234567/v1)

- Bo, A. B., Khaitov, B., Umurzokov, M., Cho, K. M., Park, K. W., & Choi, J. S. (2020). Biological control using plant pathogens in weed management. *Weed & Turfgrass Science*, 9(1), 11–19. <https://doi.org/10.5660/WTS.2020.9.1.11>
- Bridges, D. C. (1992). *Crop losses due to weeds in the United States, 1992* (D. C. Bridges (ed.)). Weed Science Society of America. <https://doi.org/10.3/JQUERY-UIJS>
- CABI. (2022). *Chenopodium album* (fat hen). *CABI International, CABI Compendium*(January 2022). <https://doi.org/10.1079/CABICOMPENDIUM.12648>
- Cimmino, A., Andolfi, A., Zonno, M. C., Avolio, F., Santini, A., Tuzi, A., Berestetskyi, A., Vurro, M., & Evidente, A. (2013). Chenopodolin: A phytotoxic unrearranged ent-pimaradiene diterpene produced by phoma chenopodolica, a fungal pathogen for chenopodium album biocontrol. *Journal of Natural Products*, 76(7), 1291–1297. [https://doi.org/10.1021/NP400218Z/SUPPL\\_FILE/NP400218Z\\_SI\\_001.PDF](https://doi.org/10.1021/NP400218Z/SUPPL_FILE/NP400218Z_SI_001.PDF)
- Cimmino, A., Masi, M., Evidente, M., & Evidente, A. (2015). Fungal Phytotoxins with Potential Herbicidal Activity to Control *Chenopodium album*. *Natural Product Communications*, 10(6), 1119–1126. <https://doi.org/10.1177/1934578X1501000677>
- Coleman, M., Kristiansen, P., Sindel, B., & Fyfe, C. (2018). *Fat Hen (Chenopodium album): Weed management guide for Australian vegetable production*. School of Environmental and Rural Science, University of New England.
- Colquhoun, J., Stoltenberg, D. E., Binning, L. K., & Boerboom, C. M. (2001). Phenology of common lambsquarters growth parameters. *Weed Sci*, 49, 177–183. <https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=US201500194030>
- Curran, B., Sprague, C., Stachler, J., & Loux, M. (2007). Biology and Management of Common Lambsquarters. *The Glyphosate, Weeds, and Crops Series, GWC-11*, 1–16.
- Cutillo, F., D'Abrosca, B., DellaGreca, M., Di Marino, C., Golino, A., Previtera, L., & Zarrelli, A. (2003). Cinnamic acid amides from *Chenopodium album*: effects on seeds germination and plant growth. *Phytochemistry*, 64(8), 1381–1387. [https://doi.org/10.1016/S0031-9422\(03\)00511-9](https://doi.org/10.1016/S0031-9422(03)00511-9)
- Damalas, C. A., & Koutroubas, S. D. (2022). Weed Competition Effects on Growth and Yield of Spring-Sown White Lupine. *Horticulturae*, 8(5), 430. <https://doi.org/10.3390/HORTICULTURAE8050430>
- Eslami, S. V., & Ward, S. (2021). *Chenopodium album* and *Chenopodium murale*. In B. S. Chauhan (Ed.), *Biology and Management of Problematic Crop Weed Species, 1st Edition* (pp. 89–112). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-822917-0.00009-4>
- Evidente, A., Andolfi, A., Cimmino, A., Vurro, M., Fracchiolla, M., & Charudattan, R. (2006). Herbicidal Potential of Ophiobolins Produced by *Drechslera gigantea*. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 54(5), 1779–1783. <https://doi.org/10.1021/JF052843L>
- Evidente, M., Cimmino, A., Zonno, M. C., Masi, M., Berestetskyi, A., Santoro, E., Superchi, S., Vurro, M., & Evidente, A. (2015). Phytotoxins produced by *Phoma chenopodiicola*, a fungal pathogen of *Chenopodium album*. *Phytochemistry*, 117, 482–488. <https://doi.org/10.1016/J.PHYTOCHEM.2015.07.008>
- Farooq, M., Bajwa, A. A., Cheema, S. A., & Cheema, Z. A. (2013). Application of Allelopathy in Crop Production. *International Journal of Agriculture and Biology*, 15, 1367–1378. [https://doi.org/10.1007/978-3-642-30595-5\\_20](https://doi.org/10.1007/978-3-642-30595-5_20)
- Fischer, D. W., Harvey, R. G., Bauman, T. T., Phillips, S., Hart, S. E., Johnson, G. A., Kells, J. J., Westra, P., & Lindquist, J. (2004). Common lambsquarters (*Chenopodium album*) interference with corn across the northcentral United States. *Weed Science*, 52(6), 1034–1038. <https://doi.org/10.1614/P2000-172>
- Ghorbani, R., Scheepens, P. C., Zweerde, W. V. D., Leifert, C., McDonald, A. J. S., & Seel, W. (2002). Effects of nitrogen availability and spore concentration on the biocontrol activity of *Ascochyta caulina* in common lambsquarters (*Chenopodium album*). *Weed Science*, 50(5), 628–633. [https://doi.org/10.1614/0043-1745\(2002\)050\[0628:EONAAS\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1614/0043-1745(2002)050[0628:EONAAS]2.0.CO;2)
- Ghosh, A., Pandey, B., Agrawal, M., & Agrawal, S. B. (2020). Interactive effects and competitive shift between *Triticum aestivum* L. (wheat) and *Chenopodium album* L. (fat-hen) under ambient and elevated ozone. *Environmental Pollution*, 265, 114764. <https://doi.org/10.1016/J.ENVPOL.2020.114764>
- Gillaspie, A. G., & Ghabrial, S. A. (1998). First Report of Peanut Stunt Cucumovirus Naturally Infecting *Desmodium* sp. *Plant Disease*, 82(12), 1402–1402. <https://doi.org/10.1094/PDIS.1998.82.12.1402A>
- Glimn-Lacy, J., & Kaufman, P. B. (2006). Goosefoot Family (Chenopodiaceae). In *Botany Illustrated: Introduction to Plants, Major Groups, Flowering Plant Families* (pp. 88–88). Springer, Boston, MA. [https://doi.org/10.1007/0-387-28875-9\\_88](https://doi.org/10.1007/0-387-28875-9_88)
- Gupta, M., Topgyal, T., Zahoor, A., & Gupta, S. (2021). Rhizobium: Eco-friendly microbes for global food security. In A. Kumar & S. Drobny (Eds.), *Microbial Management of Plant Stresses: Current Trends, Application and Challenges* (pp. 221–233). Woodhead Publishing. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-85193-0.00013-9>
- Harding, D. P., & Raizada, M. N. (2015). Controlling weeds with fungi, bacteria and viruses: A review. *Frontiers in Plant Science*, 6(AUG), 155911. <https://doi.org/10.3389/FPLS.2015.00659/BIBTEX>
- Heap, I. (2022). *Herbicide Resistant Common Lambsquarters Globally (Chenopodium album)*. International Herbicide-Resistant Weed Database. <https://www.weedscience.org>
- J.R., P., & Y.B., D. (2014). Allelopathic Effects of *Chenopodium Album* L. on *Brassica Juncea* (L.) Czern. *IJSR - International Journal of Scientific Research*, 3(2), 63–65. <https://doi.org/10.36106/IJSR>
- Jabran, K., Mahmood, K., Melander, B., Bajwa, A. A., & Kudsk, P. (2017). Weed Dynamics and Management in Wheat. In *Advances in Agronomy* (Vol. 145, pp. 97–166). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/BS.AGRON.2017.05.002>
- Keller, M., Böhringer, N., Möhring, J., Rueda-Ayala, V., Gutjahr, C., & Gerhards, R. (2014). Long-term changes in weed occurrence, yield and use of herbicides in maize in south-western Germany, with implications for the determination of economic thresholds. *Weed Research*, 54(5), 457–466. <https://doi.org/10.1111/WRE.12098>

- Khandelwal, A., Sehrawat, A., & S. Sindhu, S. (2018). Growth Suppression of *Chenopodium album* Weed and Growth Promotion Effect on Wheat (*Triticum aestivum* L.) by Inoculation of  $\delta$ -Aminolevulinic Acid Producing Rhizobacteria. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 7(2), 1958–1971. <https://doi.org/10.20546/IJCMAS.2018.702.235>
- Konstantinović, B., Blagojević, M., Konstantinović, B., & Samardžić, N. (2015). Resistance of weed species *Chenopodium album* L. to ALS-inhibitors. *Romanian Agricultural Research*, 32, 253–261.
- Kurashige, N. S., & Agrawal, A. A. (2005). Phenotypic plasticity to light competition and herbivory in *Chenopodium album* (Chenopodiaceae). *American Journal of Botany*, 92(1), 21–26. <https://doi.org/10.3732/AJB.92.1.21>
- Kurjogi, M., Basavesha, K. N., & Savalgi, V. P. (2021). Impact of potassium solubilizing fungi as biopesticides and its role in crop improvement. In S. Jogaiah (Ed.), *Biocontrol Agents and Secondary Metabolites: Applications and Immunization for Plant Growth and Protection* (pp. 23–39). Woodhead Publishing. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-822919-4.00002-8>
- Le, T. H., Khaïtov, B., Jia, W., Cho, K. M., & Park, K. W. (2019). A Review on the Status of Exotic Weed (*Chenopodium album* L.) in Korea and Methods to Control. *Weed & Turfgrass Science*, 8(3), 187–197. <https://doi.org/10.5660/WTS.2019.8.3.187>
- Loades, E., Pérez, M., Turečková, V., Tarkowská, D., Strnad, M., Seville, A., Nakabayashi, K., & Leubner-Metzger, G. (2023). Distinct hormonal and morphological control of dormancy and germination in *Chenopodium album* dimorphic seeds. *Frontiers in Plant Science*, 14, 1156794. <https://doi.org/10.3389/FPLS.2023.1156794/BIBTEX>
- Lu, H., Yu, Q., Han, H., Owen, M. J., & Powles, S. B. (2019). A novel psbA mutation (Phe274–Val) confers resistance to PSII herbicides in wild radish (*Raphanus raphanistrum*). *Pest Management Science*, 75(1), 144–151. <https://doi.org/10.1002/PS.5079>
- Majeed, A., Chaudhry, Z., & Muhammad, Z. (2012). Allelopathic assessment of fresh aqueous extracts of *Chenopodium Album* L. for growth and yield of wheat (*Triticum Aestivum* L.). *Pakistan Journal of Botany*, 44(1), 165–167.
- Mckenzie, E. H. C., & Dingley, J. M. (1996). New plant disease records in New Zealand and Miscellaneous fungal pathogens III. *New Zealand Journal of Botany*, 34(2), 263–272. <https://doi.org/10.1080/0028825X.1996.10410690>
- Mechant, E., Marez, T. De, Hermann, O., Olsson, R., & Bulcke, R. (2008). Target site resistance to metarnitron in *Chenopodium album* L. *Journal of Plant Diseases and Protection, Special Issue XXI*, 37–40. <https://biblio.ugent.be/publication/420250/file/448495>
- Mitich, L. W. (1988). Common Lambsquarters. *Weed Technology*, 2(4), 550–552. <https://doi.org/10.1017/S0890037X00032437>
- Monteiro, A., & Santos, S. (2022). Sustainable Approach to Weed Management: The Role of Precision Weed Management. *Agronomy*, 12(1), 118. <https://doi.org/10.3390/AGRONOMY12010118>
- Moran, N. A., & Whitham, T. G. (1988). Evolutionary Reduction of Complex Life Cycles: Loss of Host-Alternation In Pemphigus (Homoptera: Aphididae). *Evolution*, 42(4), 717–728. <https://doi.org/10.1111/J.1558-5646.1988.TB02490.X>
- Netland, J., Dutton, L. C., Greaves, M. P., Baldwin, M., Vurro, M., Evidente, A., Einhorn, G., Scheepens, P. C., & French, L. W. (2001). Biological control of *Chenopodium album* L. in Europe. *BioControl*, 46(2), 175–196. <https://doi.org/10.1023/A:1011425826359/METRICS>
- Öğüt, D., Doğan, M. N., & Einhorn, G. (2012). Control of *Chenopodium album* L. utilizing two plant pathogenic fungi in combination with reduced doses of nicosulfuron. *25th German Conference on Weed Biology and Weed Control*, 281–287. <https://doi.org/10.5073/jka.2012.434.035>
- Pego, R. G., & Fialho, C. M. T. (2018). Alelopatia de extratos aquosos de *Cyperus rotundus* e *Oxalis latifolia* na germinação de sementes de boca-de-leão. *Ornamental Horticulture*, 24(4), 327–333. <https://doi.org/10.14295/OH.V24I4.1192>
- Plant & Pest Diagnostics. (2020). *Common lambsquarters – Chenopodium album*. Michigan State University . <https://www.canr.msu.edu/resources/common-lambsquarters-chenopodium-album>
- Qaderi, M. M. (2023). Environmental Regulation of Weed Seed Dormancy and Germination. *Seeds*, 2(3), 259–277. <https://doi.org/10.3390/SEEDS2030020>
- Rahman, A., James, T., & Trolove, M. (2014). Characteristics and control of dicamba-resistant common lambsquarters (*Chenopodium album*). *Weed Biology and Management*, 14(2), 88–98. <https://doi.org/10.1111/WBM.12036>
- Rezaie, F., & Yarnia, M. (2009). Allelopathic effects of *Chenopodium album*, *Amaranthus retroflexus* and *Cynodon dactylon* on germination and growth of safflower. *Journal of Food, Agriculture and Environment*, 7(2), 516–521. <https://www.wflpublisher.com/Abstract/1719>
- Rezaie, F., Yarnia, M., & Mirshekari, B. (2008). Allelopathic effect of pigweed and lambsquarters different organs extracts on germination and growth of canola. *Mod Agric Sci*, 4, 41–50.
- Richardson, R. B. (2010). Ecosystem Services and Food Security: Economic Perspectives on Environmental Sustainability. *Sustainability*, 2(11), 3520–3548. <https://doi.org/10.3390/SU2113520>
- Santos, B. M., Dusky, J. A., Stall, W. M., & Gilreath, J. P. (2004). Influence of common lambsquarters (*Chenopodium album*) densities and phosphorus fertilization on lettuce. *Crop Protection*, 23(2), 173–176. [https://doi.org/10.1016/S0261-2194\(03\)00176-5](https://doi.org/10.1016/S0261-2194(03)00176-5)
- Scheepens, P. C., Kempenaar, C., Andreasen, C., Eggers, T., Netland, J., & Vurro, M. (1997). Biological control of the annual weed *Chenopodium album*, with emphasis on the application of *Ascochyta caulina* as a microbial herbicide. *Integrated Pest Management Reviews*, 2(2), 71–76. <https://doi.org/10.1023/A:1018484530615/METRICS>
- Sharma, A., Ram, R., & Zaidi, A. A. (1998). *Rubus ellipticus*, a Perennial Weed Host of *Prunus* Necrotic Ring Spot Virus in India. *Plant Disease*, 82(11), 1283–1283. <https://doi.org/10.1094/PDIS.1998.82.11.1283B>
- Siddiqui, I., Bajwa, R., & Javaid, A. (2009). A new foliar fungal pathogen, *Alternaria alternata* isolated from *Chenopodium album* in Pakistan. *Pakistan Journal of Botany*, 41(3), 1437–1438.

- Siddiqui, I., Bajwa, R., & Javaid, A. (2016). Mycoherbicidal potential of *Alternaria alternata* for management of *Chenopodium album* under field condition. *African Journal of Biotechnology*, 9(49), 8308–8312. <https://doi.org/10.4314/ajb.v9i49>.
- Smith, H. G., & Hallsworth, P. B. (1990). The effects of yellowing viruses on yield of sugar beet in field trials, 1985 and 1987. *Annals of Applied Biology*, 116(3), 503–511. <https://doi.org/10.1111/J.1744-7348.1990.TB06633.X>
- Soltani, N., Dille, J. A., Burke, I. C., Everman, W. J., VanGessel, M. J., Davis, V. M., & Sikkema, P. H. (2016). Potential Corn Yield Losses from Weeds in North America. *Weed Technology*, 30(4), 979–984. <https://doi.org/10.1614/WT-D-16-00046.1>
- Stokes, P., & Rowley-Conwy, P. (2002). Iron Age Cultigen? Experimental Return Rates for Fat Hen (*Chenopodium album* L.). *Environmental Archaeology*, 7(1), 95–99. <https://doi.org/10.1179/ENV.2002.7.1.95>
- Swanton, C. J., Harker, K. N., & Anderson, R. L. (1993). Crop Losses Due to Weeds in Canada. *Weed Technology*, 7(2), 537–542. <https://doi.org/10.1017/S0890037X00028049>
- Tang, W., Guo, H., Yin, J., Ding, X., Xu, X., Wang, T., Yang, C., Xiong, W., Zhong, S., Tao, Q., & Sun, J. (2022). Germination ecology of *Chenopodium album* L. and implications for weed management. *PLOS ONE*, 17(10), e0276176. <https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PONE.0276176>
- Vurro, M., Andolfi, A., Boari, A., Zonno, M. C., Caretto, S., Avolio, F., & Evidente, A. (2012). Optimization of the production of herbicidal toxins by the fungus *Ascochyta caulina*. *Biological Control*, 60(2), 192–198. <https://doi.org/10.1016/J.BIOCONTROL.2011.10.005>
- Vurro, M., Chiara Zonno, M., Evidente, A., Andolfi, A., & Montemurro, P. (2001). Enhancement of Efficacy of *Ascochyta caulina* to Control *Chenopodium album* by Use of Phytotoxins and Reduced Rates of Herbicides. *Biological Control*, 21(2), 182–190. <https://doi.org/10.1006/BCON.2001.0933>
- Waele, D. De, Jordaan, E. M., & Basson, S. (1990). Host Status of Seven Weed Species and Their Effects on *Ditylenchus destructor* Infestation of Peanut. *Journal of Nematology*, 22(3), 296. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2619042/>?report=abstract
- Wagner, E., Lehner, L., Veit, J., Normann, J., & Albrechtová, J. T. P. (2012). Biosystems analysis of plant development concerning photoperiodic flower induction by hydro-electrochemical signal transduction. In A. G. Volkov (Ed.), *Plant Electrophysiology: Signaling and Responses* (pp. 281–301). Springer-Verlag Berlin Heidelberg. [https://doi.org/10.1007/978-3-642-29110-4\\_11/COVER](https://doi.org/10.1007/978-3-642-29110-4_11/COVER)
- Werle, R., Sandell, L. D., Buhler, D. D., Hartzler, R. G., & Lindquist, J. L. (2014). Predicting Emergence of 23 Summer Annual Weed Species. *Weed Science*, 62(2), 267–279. <https://doi.org/10.1614/WS-D-13-00116.1>
- Westhoven, A. M., Stachler, J. M., Loux, M. M., & Johnson, W. G. (2008). Management of Glyphosate-Tolerant Common Lambsquarters (*Chenopodium album*) in Glyphosate-Resistant Soybean. *Weed Technology*, 22(4), 628–634. <https://doi.org/10.1614/WT-08-064.1>
- Yaduraju, N. T., & Rao, A. N. (2013). Implications of weeds and weed management on food security and safety in the Asia-Pacific region. In B. H. Bakar, D. Kurniadie, & S. Tjitrosoedirdjo (Eds.), *24th Asian-Pacific Weed Science Society Conference* (pp. 13–30). Asian-Pacific Weed Science Society.
- Yang, J., Yu, H., Cui, H., Chen, J., & Li, X. (2022). PsbA gene over-expression and enhanced metabolism conferring resistance to atrazine in *Commelina communis*. *Pesticide Biochemistry and Physiology*, 188, 105260. <https://doi.org/10.1016/J.PESTBP.2022.105260>
- Yao, S., Lan, H., & Zhang, F. (2010). Variation of seed heteromorphism in *Chenopodium album* and the effect of salinity stress on the descendants. *Annals of Botany*, 105(6), 1015–1025. <https://doi.org/10.1093/AOB/MCQ060>
- Yerka, M. K., Leon, N. de, & Stoltenberg, D. E. (2012). Pollen-Mediated Gene Flow in Common Lambsquarters (*Chenopodium album*). *Weed Science*, 60(4), 600–606. <https://doi.org/10.1614/WS-D-12-00030.1>
- Yuan, L., Li, J. M., Yu, F. H., Oduor, A. M. O., & van Kleunen, M. (2021). Allelopathic and competitive interactions between native and alien plants. *Biological Invasions*, 23(10), 3077–3090. <https://doi.org/10.1007/S10530-021-02565-W/TABLES/3>

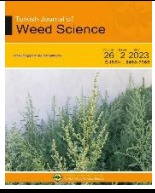
©Türkiye Herboloji Derneği, 2023

Geliş Tarihi/ Received: Mayıs/May, 2023

Kabul Tarihi/ Accepted: Ağustos/August, 2023

<b>Alıntı İçin :</b>	Shams S.-N.-U., Kupdhoni R., Khan M. A. R., and Islam M. N. (2023). <i>Chenopodium album</i> : A Review of Weed Biology, Status and The Possibilities for Biological Control. Turk J Weed Sci, 26(2): 144-158
<b>To Cite :</b>	Shams S.-N.-U., Kupdhoni R., Khan M. A. R., and Islam M. N. (2023). <i>Chenopodium album</i> : A Review of Weed Biology, Status and The Possibilities for Biological Control Turk J Weed Sci, 26(2): 144-158



Available at: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/tjws>

## Turkish Journal of Weed Science

©Turkish Weed Science Society



Derleme Makale/Review Article

### Türkiye'nin Yabancı Otları ve Özellikleri: Ayçiçeği

Hüseyin ÖNEN<sup>1</sup><sup>1</sup> Emekli Öğretim Üyesi, Seyhan/Adana, (Orcid No: [0000-0003-3135-8040](https://orcid.org/0000-0003-3135-8040))\*Corresponding author: [onenhuseyin@gmail.com](mailto:onenhuseyin@gmail.com)

#### ÖZET

Dünya genelinde üretim giderlerindeki artışlar (enerji, kimyasal maddeler ve işçilik maliyetleri vb.), ortaya çıkan jeopolitik sorunlar, iklim değişikliğinin olası etkileri gibi hususlar ayçiçeği üretimini önemli düzeyde etkilemektedir. Bu durum Türkiye'nin en önemli bitkisel yağ kaynağı olan ayçiçeği ve ayçiçeğinden elde edilen ürünlerin fiyatlarında daha belirgin artışlara/dalgalanmalara yol açabilecektir. Ayçiçeği bilhassa ilk gelişim evrelerinde yabancı ot rekabetine karşı son derece hassas bir kültür bitkisidir. Yabancı otlar başarıyla kontrol altına alınmaması %70'e varan verim kayıplarına yol açabilmekte ve ayçiçeği tarımı nerede ise imkânsız hale gelebilmektedir. Bu nedenle verim/kalite kayıplarının önüne geçebilmek için yabancı ot idaresi kritik bir rol oynamaktadır. Ancak, ayçiçeğinde herbisit kaynaklı fitotoksisite, yabancı otlarda artan herbisit direnci vakaları, ürünle aynı familyadan bazı yabancı ot türlerinin kontrolünde karşılaşılan sorunlar vb. hususlar yabancı ot kontrolünü bir meydan okuma haline getirebilmektedir. Bu nedenle ayçiçeğinde yabancı otların idaresi başta kültürel, mekanik ve kimyasal yöntemler olmak üzere tüm kontrol araçlarının entegrasyonunu sağlayan bütüncül bir yaklaşım gerektirmektedir. Yabancı ot yönetim stratejileri oluşturulurken, agroekosistemde sorun olan yabancı ot türleri, biyolojik ve ekolojik özellikleri ve zamana bağlı olarak tarlada yabancı ot popülasyonlarında meydana gelen varyasyonlara ilişkin bilgi boşluklarının öncelikle ele alınmasında büyük yarar bulunmaktadır. Türkiye'de ayçiçeği üretim alanlarının giderek genişlemesine ve ülke geneline yayılma potansiyeli göstermesine rağmen; sorun olan yabancı ot türleri ve bunların genel özelliklerine ilişkin literatürde bilgi birikiminde önemli eksiklikler olduğu saptanmıştır. Mevcut derlemede, bugüne kadar Türkiye'de ayçiçeği üretim alanlarında uygulanan yabancı ot mücadelesi çalışmalarının sonuçları incelenmiş ve yabancı ot türlerinin tespiti için yapılan sürvey bulguları (1973-2023) irdelenmiştir. Literatür bulguları teknik talimatlar ve ilgili kitaplarla karşılaştırılmıştır. Daha sonra tüm çalışmalar bir araya getirilerek ülke genelinde ayçiçeği ekim alanlarında tespit edilen yabancı ot türleri listelenmiş ve yabancı otların genel özellikleri verilmiştir. Türkiye'de ayçiçeği tarlalarında en fazla rastlanan ve önemli düzeyde yoğunluk oluşturan dominant türlerde bildirilmiştir.

Türkiye genelinde ayçiçeği ekim alanlarında toplam 316 yabancı ot türü rapor edilmiştir. Ancak ayçiçeğinde en sık rastlanan yabancı ot türünün 80-100 civarında olduğu saptanmıştır. Ayçiçeği üretim alanlarında en fazla sorun oluşturan yabancı otların (15 türün) ise; Tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.), Sirken (*Chenopodium album* L.), Yabani hardal (*Sinapis arvensis* L.), Kırmızı köklü tilkikuyruğu (*Amaranthus retroflexus* L.), Domuz pıtrağı (*Xanthium strumarium* L.), Köy göçüren (*Cirsium arvense* (L.) Scop), Darıcan (*Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv.), Köpek üzümü (*Solanum nigrum* L.), Semizotu (*Portulaca oleracea* L.), Kirpi darı türleri (*Setaria* spp.), Çobandeğneği (*Polygonum aviculare* L.), Boz ot (*Heliotropium europaeum* L.), Köpek dişi ayrığı (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.), Şeytan elması (*Datura stramonium* L.) ve Karapazı türleri (*Atriplex* spp.) olduğu görülmüştür. Ayrıca, ayçiçeği üretim alanlarında 4 Canavar otu (*Orobancha* spp.) ve 2 Küsküt (*Cuscuta* spp.) türü saptanmıştır. Bu iki cins içinde yar alan parazit yabancı ot türlerinin Türkiye genelinde tarlaların sırasıyla %11 ve %5'inde rastlandığı belirlenmiştir. Türkiye genelinde ayçiçeği üretim alanlarında yabancı ot türleri ve yoğunlukları arasında zamansal ve mekansal (bölgesel) olarak önemli farklılıkların bulunduğu saptanmıştır. Bu durumun ekolojik koşullardaki farklılıklar yanında tarımsal uygulamalardaki değişiklikler (ekim nöbeti, toprak işleme, gübreleme, sulama vb.) ile uygulanan yabancı ot kontrol stratejilerindeki farklılıkların bir sonucu olduğu kanaatine varılmıştır. Dolayısıyla geleneksel olarak uygulanan takvime dayalı yabancı ot mücadelesi yerine ayçiçeği üretim alanlarında entegre yabancı ot kontrolü çerçevesinde bölgeye veya tarlaya özel yabancı ot idare stratejilerine ihtiyaç olduğu sonucuna varılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Türkiye, ayçiçeği, sorun olan yabancı ot türleri, dominant yabancı otlar, yabancı otların genel özellikleri, parazit yabancı otlar, entegre yabancı ot idaresi, yabancı otların etkileri

## Weeds of Türkiye and Their Characteristics: Sunflower

### ABSTRACT

The global production of sunflower is greatly affected by various factors, including the increase in production costs, such as energy, chemical, and labor costs. Additionally, emerging geopolitical concerns and the possible consequences of climate change have also a significant impact on sunflower production worldwide. This phenomenon leads to substantial increase or fluctuation in the price of sunflower, which is the primary source of vegetable oil in Türkiye, as well as in products derived from sunflower. The sunflower plant has a high susceptibility to weed competition, particularly during its early development stages. The failure of effective weed management practices can result in significant reductions in crop productivity, with potential yield losses reaching as high as 70%. This can render the cultivation of sunflowers nearly unviable. Hence, the management of weeds assumes an essential role in preventing the negative impact on crop yield and quality. Nevertheless, the occurrence of herbicide-induced phytotoxicity, the increasing incidence of herbicide resistance in weeds, and the difficulties encountered in effectively controlling certain weed species that belong to the same family as sunflowers pose significant challenges to weed management. Consequently, the successful management of weeds in sunflower cultivation requires the adoption of a holistic strategy that includes a variety of control techniques, such as cultural, mechanical, and chemical methods. When developing management strategies, it is essential to initially address the challenge in insufficient knowledge regarding troubling weed species in the agro-ecosystem. This includes understanding the biological and ecological characteristics of weeds, as well as monitoring changes in weed populations within the field over a specified timeframe. The existing literature on the occurrence and characteristics of noxious weed species in sunflower cultivation in Türkiye is inadequate, given the gradual expansion of sunflower cultivation across Türkiye. This review assesses the results of weed control studies conducted in sunflower production regions in Türkiye, and evaluates the findings of surveys conducted to identify weed species within the specified time frame (1973 - 2023). The literature findings were compared with technical instructions and relevant books. A comprehensive synthesis of various studies was conducted to compile a detailed list of weed species prevalent in sunflower cultivation areas across the entire nation. The resulting compilation provided an overview of the general characteristics of these weeds. The prominent weed species found in sunflower fields in Turkey have also been highlighted.

An extensive inventory revealed the presence of 316 distinct weed species within sunflower cultivation regions across Türkiye. However, the quantity of weed species encountered frequently was approximately 80-100. The most problematic weed species (15 species) in sunflower fields were bindweed (*Convolvulus arvensis* L.), lamb's quarters (*Chenopodium album* L.), wild mustard (*Sinapis arvensis* L.), redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus* L.), common cocklebur (*Xanthium strumarium* L.), Canada thistle (*Cirsium arvense* (L.) Scop), cockspur grass (*Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv.), black nightshade (*Solanum nigrum* L.), common purslane (*Portulaca oleracea* L.), foxtail species (*Setaria* spp.), common knotgrass (*Polygonum aviculare* L.), European heliotrope (*Heliotropium europaeum* L.), Bermuda grass (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.), jimsonweed (*Datura stramonium* L.) and saltbush species (*Atriplex* spp.). Additionally, 4 broomrape species (*Orobancha* spp.) and 2 dodder species (*Cuscuta* spp.) were detected in sunflower fields throughout Türkiye. The prevalence of parasitic species from two distinct genera was recorded in 11% and 5% of sunflower fields in Türkiye, respectively. Significant temporal and spatial/regional differences have been reported among weed species and their densities in sunflower production areas across Türkiye. The observed phenomenon can be attributed to the variation of ecological conditions, as well as changes in the production system, including practices such as crop rotation, tillage, fertilization, and irrigation. Additionally, differences in weed management strategies employed also contribute to the variations. Hence, it is crucial to develop region- or field- specific weed management strategies within the context of integrated weed control in sunflower cultivation regions, as opposed to relying solely on conventionally employed calendar-based weed control methods.

**Keywords:** Türkiye, sunflower, common weed species, dominant weeds, characteristics of weeds, parasitic weeds, integrated weed management, impacts of weeds

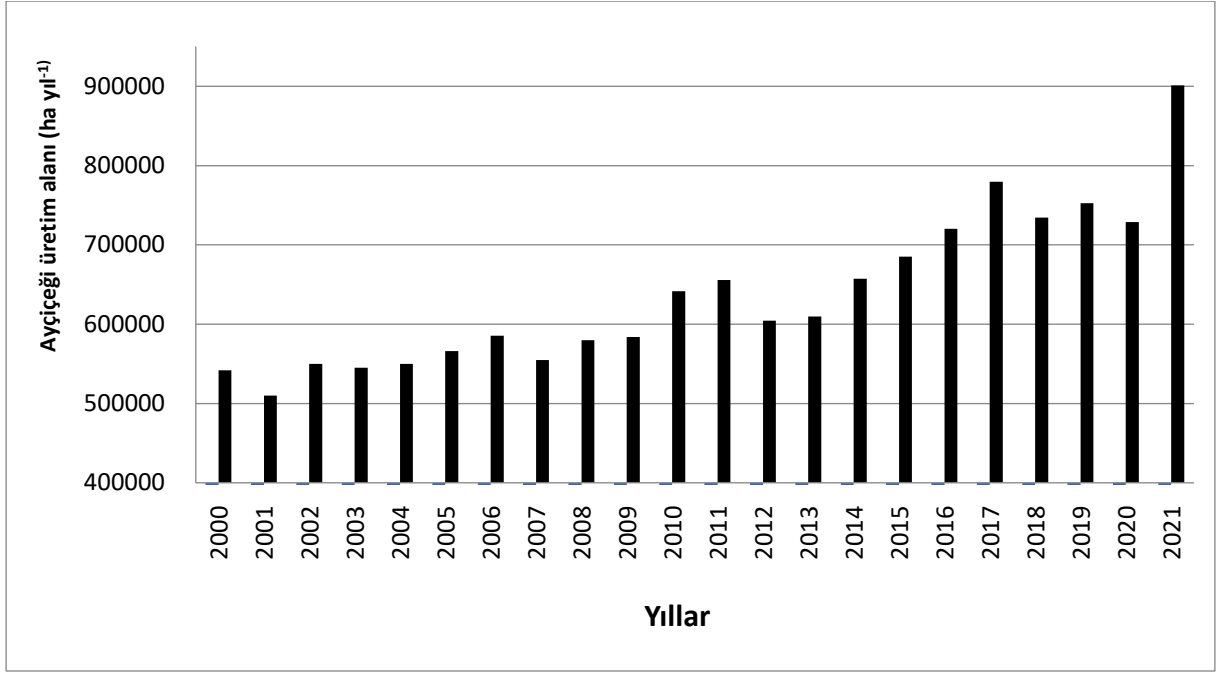
---

## GİRİŞ

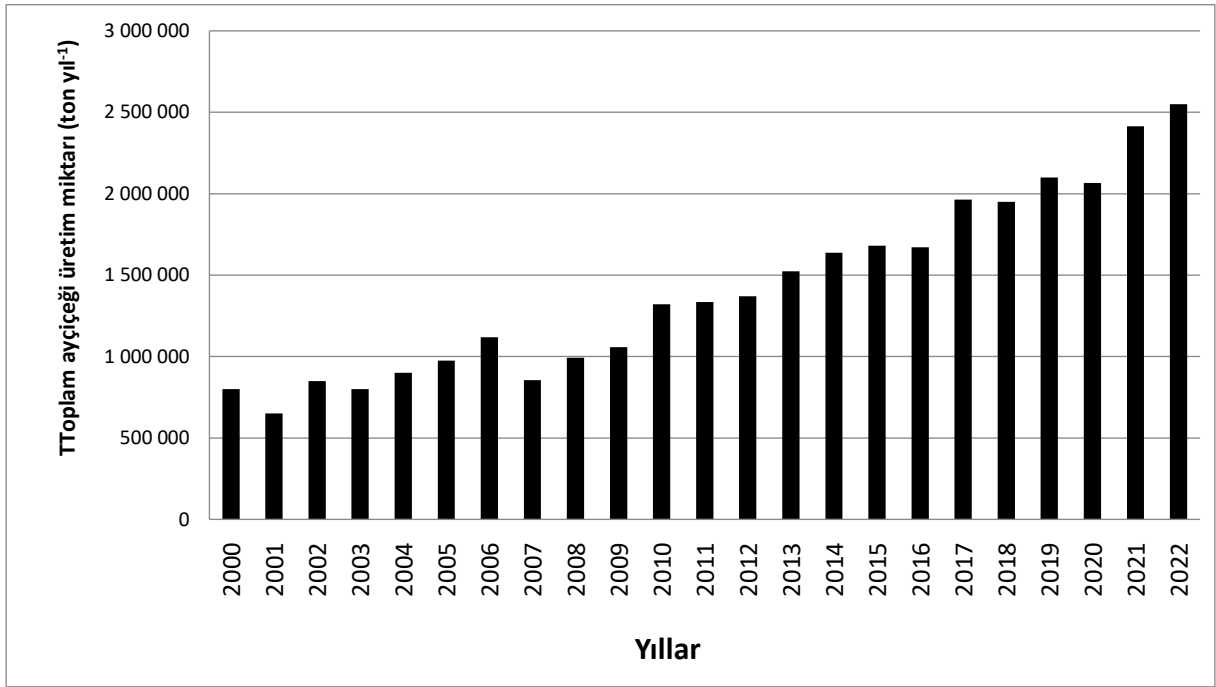
Ayçiçeğinde verim ve kalite kayıplarına yol açan unsurların başında bitki koruma etmenleri gelmektedir. Bu nedenle yabancı ot, hastalık ve zararlıların başarılı bir şekilde idaresi üretimin sürdürülebilirliği ve verimlilik için büyük önem taşımaktadır. Diğer yağlı tohumlu kültür bitkilerinde olduğu gibi ayçiçeğinde de yabancı otlar kısıtlayıcı biyolojik faktörlerin (bitki koruma etmenlerinin) en başında yer almaktadır [1-46]. Ayçiçeğinin bilhassa gelişim sürecinin ilk evrelerinde yabancı ot rekabetine karşı son derece hassas olduğu rapor edilmektedir [45]. Dolayısıyla sorun olan, yabancı ot türlerine, yabancı ot yoğunluğuna, kültür bitkisi-yabancı ot rekabetinin süresine, toprak/iklim faktörlerine vb. hususlara bağlı olarak değişmekle birlikte ayçiçeğinde yabancı otlardan kaynaklanan verim kayıplarının %20 ile %77 arasında değişebildiği rapor edilmektedir [15; 45; 46]. Yoğun yabancı ot enfeksiyonu durumunda ise ayçiçeğinin tamamen bastırılabilmesi ve ortaya çıkan şiddetli rekabet nedeniyle verim kaybı %90 seviyelerine ulaşabilmektedir [47]. Ayrıca yabancı otların ayçiçeğinde sadece verim düşüşüne yol açmadığı, ürünün (tohum) yağ verimi ile kalitesini de ciddi oranda düşürdüğü belirtilmektedir [46]. Türkiye koşullarında yabancı otlardan kaynaklı tolerans gösterilebilir maksimum verim kaybı %5 olarak hesaplanmıştır. Ayçiçeğinde verim kayıplarının %5'i aşmasını önlemek içinse; tarlada yabancı otsuz dönemin ayçiçeğinin çimlenmesini takip eden 2-3 hafta içinde başlaması gerektiği ve ürünün kesinlikle ilk 10-12 hafta boyunca (en azından) yabancı otsuz tutulması gerektiği belirlenmiştir [1]. Dolayısıyla sürdürülebilir bir üretim için; ayçiçeği üretim alanlarında sorun olan yabancı otların idaresinin vazgeçilmez kültürel işlemler arasında yer almaktadır. Ancak, yabancı ot kontrol maliyetlerindeki (ekipman, işçilik, herbisit, enerji giderler gibi) artışlar, ayçiçeğinde herbisit kaynaklı fitotoksite olayları, yabancı otlarda ortaya çıkan herbisit direnci vakaları, ayçiçeğiyle yakın akraba bazı yabancı ot türlerinin (*Xanthium strumarium* L. ve *Ambrosia artemisiifolia* L. gibi) kontrolünde karşılaşılan zorluklar gibi sebepler ayçiçeğinde yabancı ot yönetimi stratejileri oluşturulurken; tüm

kontrol araçlarının (biyolojik, kültürel, mekanik, kimyasal) entegrasyonunu sağlayan bütüncül/entegre bir yaklaşım gerektirmektedir [40; 45; 48].

Ayçiçeği üretim alanlarında sorun olan yabancı otların entegre mücadelesinde/idaresinde başarı için ilk şart ise; tarımsal ekosistemde sorun olan yabancı ot türleri ve yoğunluklarının belirlenmesidir [45; 48; 49; 50]. Zira, yabancı ot türlerinin birbirinden çok farklı gelişim, üreme ve yayılma vb. stratejilere sahip oldukları ve türlerin sahip oldukları biyolojik/ekolojik özelliklere bağlı olarak uygulanacak idare stratejilerinin (üretim sistemine de bağlı olarak) büyük farklılık göstereceği dikkate alındığında hedef yabancı otların bilinmesinin uygulanacak kontrol/idare stratejilerine karar verme yönüyle büyük öneme sahiptir [50; 51]. Ülkemizde oluşan talep ve teşvikler doğrultusunda ayçiçeğinin üretim alanları ile üretim miktarları giderek artmakta ve üretim alanlarının ülke geneline yayılma potansiyeli bulunmaktadır (Şekil 1 ve 2). Bununla birlikte ayçiçeğinde sorun olan yabancı ot türleri ve bunların genel özelliklerine ilişkin bilgi birikiminde eksiklikler olduğu görülmüştür. Nitekim yapılan literatür taraması; ülkemizde ayçiçeği üretim alanlarında sorun olan yabancı otların belirlenmesine yönelik olarak detaylı bazı sürvey çalışmalarının gerçekleştirildiğini, ancak bu çalışmaların genel olarak il ve/veya havza/ova bazlı olduğunu ortaya koymuştur. Bölgesel olarak yapılan sürvey çalışmalarının ise örnekleme sayısı yönüyle nispeten dar kapsamlı olduğu görülmüştür [1-12]. Teknik talimatlar ve konuya ilişkin kitaplardaysa; özellikle kozmopolit önemli bazı yabancı ot türlerine değinildiği ve bu türlerin listelendiği görülmüştür [12; 45; 52-57]. Buna rağmen kaynaklar arasında listelenen türler açısından önemli farklılıklar olduğu belirlenmiştir [1-12; 45; 52-57]. Dolayısıyla Türkiye'de ayçiçeğinde sorun olan yabancı ot türlerini içeren kapsayıcı bir listenin olmadığı görülmüştür. Ayrıca farklı projeler kapsamında 2013-2023 yılları arasında ülkenin farklı bölgelerinde yaptığımız arazi gözlemlerde aynı bölgede yer alan tarlalar arasında dahi yabancı ot tür kompozisyonunda önemli farklılıklar olabildiği saptanmıştır [8; 11; 36; 38; 40; 58-62].



Şekil 1. Türkiye’de yıllara göre ayçiçeği ekim alanlarının değişimi [65]



Şekil 2. Türkiye’de yıllara göre toplam ayçiçeği üretim miktarları [65]

Mevcut derlemeyle; i) şu ana kadar ülkemizde yapılan bütün survey çalışmaları gözden geçirilmiş ve survey sonuçları teknik talimat ve ilgili kitaplarla karşılaştırılmış, ii) bütün çalışmalar bir araya getirilerek ülkemizde ayçiçeği ekim alanlarında sorun

olan yabancı ot türleri listelenmiş ve türlerin genel özellikleri verilmiştir. Ayrıca, iii) ülkemizde ayçiçeği ekim alanlarında en fazla rastlanan ve yoğunluk oluşturan dominant türler belirlenmiştir.

**MATERYAL VE METOT**

Çalışmanın ana materyalini ayçiçeği ekim alanlarında sorun olan yabancı otlar ve mücadelelerine ilişkin çalışmalar oluşturmuştur. Bu çerçeveden ülkemizde konuya ilişkin olarak yayınlanan makaleler, tezler,

raporlar, teknik talimatlar ve kitaplar taranmıştır. Çalışmalar esnasında 2013-2023 yılları arasında ülkemizin farklı coğrafi bölgelerinde yaptığımız arazi sürvey ve gözlem sonuçlarından da yararlanılmıştır. Literatür taraması yapılırken ele alınan kaynaklar genel hatlarıyla aşağıda özetlenmiştir (Çizelge 1).

**Çizelge 1.** Derlemede yararlanılan kaynaklar

Kaynaklar	Kaynak formatı	İlgili birim/kuruluş ve web sayfaları
Makaleler	Dergiler	DergiPark [ <a href="https://dergipark.org.tr/tr/">https://dergipark.org.tr/tr/</a> ]
	Bültenler	DergiParkta yer almayan diğer ulusal/uluslar arası dergiler Sosyal ağ siteleri [ <a href="https://www.researchgate.net/">https://www.researchgate.net/</a> , <a href="https://www.academia.edu/">https://www.academia.edu/</a> , <a href="https://scholar.google.com/vb.">https://scholar.google.com/vb.</a> ]
Tezler	Lisans	Ulusal Tez Merkezi [ <a href="https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/">https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/</a> ]
	Yüksek Lisans	Üniversitelerin web sayfaları
	Doktora	
Tarım bakanlığı yayın/verileri	Teknik talimatlar	T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü'nün web sayfası
	Kitaplar	[ <a href="https://www.tarimorman.gov.tr/TAGEM/Menu/28/Yayinlar_veriler">https://www.tarimorman.gov.tr/TAGEM/Menu/28/Yayinlar_veriler</a> ]
	Broşürler	Basılı teknik talimatlar
Zirai mücadele araştırma enstitülerinin yayın/verileri	Araştırma yıllıkları	Zirai Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü web sayfası
	Proje raporları	[ <a href="https://arastirma.tarimorman.gov.tr/zmmae/Menu/35/Zirai-Mucadele-Arastirma-Yilliklari">https://arastirma.tarimorman.gov.tr/zmmae/Menu/35/Zirai-Mucadele-Arastirma-Yilliklari</a> ] Basılı araştırma yıllıkları
Yayınlanmış kitaplar, ders notları vb. kaynaklar	Kitaplar	45, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57 ve 94 numaralı kaynaklar
	Açık Ders Malzemeleri	Üniversitelerin web sayfaları
	Diğer yazılı/görsel materyaller	Sosyal ağ siteleri [ <a href="https://www.researchgate.net/">https://www.researchgate.net/</a> , <a href="https://www.academia.edu/">https://www.academia.edu/</a> , <a href="https://scholar.google.com/vb.">https://scholar.google.com/vb.</a> ]

Konuya ilişkin olduğu belirlenen makale, tez, kitap, teknik talimat ve raporlar teker teker ele alınmıştır. Her bir kaynaktan ayçiçeği ekim alanlarında bulunduğu belirtilen her bir yabancı ota ilişkin bilgi, var "1" veya yok "0" şeklinde ikili koda (binary) dönüştürülerek Microsoft Excel dosyasına geçirilmiştir. Bu çizelgeden yararlanılarak Türkiye'de ayçiçeği üretim alanlarında sorun olan bütün yabancı otları içeren bir liste hazırlanmıştır. Listede yabancı otların familya, cins ve tür isimleri, Türkçe adları, bazı biyolojik özellikleri, yabancı ot türlerinin oluşturdukları ekonomik/ekolojik etki

yönüyle yer aldıkları kategori [63 ve 64'den yararlanılarak yabancı ot türleri 4 kategoriye ayrılmıştır], Türkiye'de sorun oldukları bölgeler ve/veya iller ile yararlanılan kaynaklara yer verilmiştir. Daha sonra Türkiye'nin farklı coğrafik bölgelerinde gerçekleştirilen sürvey çalışmalarına ilişkin sonuçlar genel çizelgeden ayrılmıştır. Türkiye'de gerçekleştirilen bütün geniş kapsamlı sürveylerin sonuçlarını içeren bu ikili veriler Past4 (Version 4.12) paket programına aktarılmıştır. Programla Simpson benzerlik indeksinden yararlanılarak farklı yıllarda ve bölgelerde

gerçekleştirilen sürveyler sonuçlarının benzerlik düzeyi karşılaştırılmıştır. Ayrıca, ülkemizde gerçekleştirilen sürvey çalışmalarından yola çıkılarak

Türkiye'de ayçiçeği ekim alanlarında en fazla sorun oluşturan yabancı ot türleri, rastlanma sıklıkları ve ortalama yoğunlukları hesaplanmıştır.

## BULGULAR VE TARTIŞMA

Türkiye genelinde 1973 -2023 yılları arasında yapılan sürvey çalışmaları ve tarla denemelerinde rastlanan bütün yabancı ot türleri bir araya getirilerek ülkemizde ayçiçeği ekim alanlarında sorun olan yabancı ot türlerinin tam bir listesi oluşturulmuştur (Çizelge 2). Çizelge 2'de Türkiye'de ayçiçeği üretim alanlarında saptanan yabancı otların genel özelliklerine, her bir türün ekonomik ve ekolojik açıdan oluşturduğu sorunlara göre yer aldığı kategoriye, sorun oluşturduğu bildirilen bölgeye ve/veya şehre ve ayçiçeğinde yabancı otun varlığına işaret eden kaynaklara da yer verilmiştir.

Çizelge 2 incelendiğinde Türkiye genelinde ayçiçeği ekim alanlarında biri tohumuz (Equisetaceae) 40'ı tohumlu olmak üzere toplam 41 familyaya ait 167 cinse bağlı 316 farklı yabancı ot türünün varlığının raporlandığı görülmektedir. Ayçiçeği üretim alanlarında rastlanan 316 yabancı ot türünün hayat sürelerine göre dağılımları ise Çizelge 3'te verilmiştir. Buna göre Türkiye genelinde ayçiçeğinde belirlenen yabancı otlardan 151 türün sadece tek yıllık, 5 türün iki yıllık 94 türün ise çok yıllık olduğu görülmektedir. Geriye kalan 66 yabancı ot türünün ise çevre koşullarına göre yaşam

döngülerinde farklılık görülebildiği (tek veya iki yıllık; tek veya çok yıllık; tek, iki veya çok yıllık; iki veya çok yıllık) saptanmıştır.

Ülke genelinde ayçiçeği ekim alanlarında rastlanan yabancı ot türlerinin önemli bir bölümünün otsu özellik gösterdiği (toplam 307 tür), 4 türün odunsu yapıda olduğu, 8 türün ise genel olarak otsu olmasına rağmen kısmen odunsu özellik gösteren bitkilerden oluştuğu saptanmıştır. Çok yıllık otsu yabancı otlardan 50 türün toprak altı rizom ve/veya sürünücü kök ya da gövdeler aracılığıyla vejetatif olarak çoğalabildiği belirlenmiştir. Ayrıca, çok yıllık otsulardan 7 türün yumru, 6 türün stolonlu 1 türün ise soğanlı olduğu görülmüştür. Dolayısıyla ayçiçeği ekim alanlarında sorun olan yabancı otlardan toplam 63 türün generatif üreme (tohum veya spor) yanında vejetatif olarak da çoğalabildiği sonucuna varılmıştır. Bu durum ayçiçeği ekim alanlarında sorun olan yabancı ot türlerinin %20 kadarının vejetatif üreme yeteneğine sahip olduğuna işaret etmektedir. Ayrıca, Tokat-Kazova'da ayçiçeği ekim alanlarında sorun olan Aslan dişi (*Taraxacum officinale* Weber ex Wiggers) tozlaşma olmadan (aseksüel) oluşan tohumlarla (apomiksis) üreme yeteneğindedir.

**Çizelge 2.** Türkiye’de ayçiçeği ekim alanlarında sorun olan yabancı ot türleri, genel özellikleri, oluşturdukları ekonomik/ekolojik etki yönüyle yer aldıkları yabancı ot kategorileri ve sorun oldukları bölgeler/iller

FAMİLYA	CİNS	LATİNCE ADI	TÜRKÇE ADI	ÖZELLİKLERİ	<sup>2,3</sup> Y.OT KAT.	BÖLGELER/İLLER	KAYNAKLAR
Equisetaceae	<i>Equisetum</i>	<i>Equisetum arvense</i> L.	Tarla atkuyruğu	ÇY, OT, RİZ, Z?	B-C	A-MR, ER, T-KZ	3; 4; 5; 6; 12
		<i>Equisetum ramosissimum</i> Desf.	Çok dallı atkuyruğu	ÇY, OT, RİZ, Z?	B	ER	12
		<i>Equisetum palustre</i> L.	Bataklık atkuyruğu	ÇY, OT, RİZ, Z	B	TD	7
Amaranthaceae	<i>Amaranthus</i>	<i>Amaranthus albus</i> L.	Horozibiği	TY, OT, İYB,	C	EGEB, AD, AN, T-KZ, TD	2; 3; 4; 7; 11; 17; 20
		<i>Amaranthus blitoides</i> S. Watson	Sürünücü horozibiği	TY, OT, İYB	B	T-KZ	3; 4
		<i>Amaranthus graecizans</i> L.	Dar yapraklı horozibiği	TY, OT	B	ER, T-KZ	3; 4; 12
		<i>Amaranthus hybridus</i> L.	Melez horozibiği	TY, OT, İYB	B	T-KZ	3; 4
		<i>Amaranthus palmeri</i> S. Watson.	Dev horozibiği	TY, OT, İYB	A	AD, HT, OS	28
		<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	Kırmızı köklü tilkikuyruğu	TY, OT, İYB	C	TR, ÇO, MB, TRKB, AD, AN; A-MR, A-SO, ED, ER, ML, KE, TD; T-KZ	1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 12;13; 17; 19; 21; 23; 25, 27, 30; 31; 34; 37; 38; 42
		<i>Amaranthus lividus</i> L. [Syn: <i>Amaranthus blitum</i> subsp. <i>oleraceus</i> (L.) Costea]	Gri lekeli amarant	TY, OT, İYB	B	T-KZ	3; 4
		<i>Amaranthus viridis</i> L.	Yeşil horozibiği	TY, OT, İYB	B	TR T-KZ	1; 3; 4
	<i>Amaranthus</i> spp.	Horozibiği türleri	TY, OT, İYB? AL	B	ÇO	35	
	<i>Atriplex</i> (Chenopodiaceae)	<i>Atriplex</i> spp.	Karapazı türleri	TY-ÇY, OT, AL	B-C	A-MR, A-SO, T-KZ	5; 6
		<i>Atriplex hastata</i> L. [ <i>A. prostrata</i> subsp. <i>calotheca</i> (Rafin) M.A.Gust.]	Karapazı	TY, OT	B	T-KZ TD	3; 4;7
		<i>Atriplex hortensis</i> L.	Karapazı, Dağ ıspanağı	TY, OT	W-KB?	ED	10;
		<i>Atriplex patula</i> L.	Adi kara pazı	TY, OT	B-C	TR, ER, T-KZ	1; 3; 4;12
		<i>Atriplex laevis</i> C.A. Meyer	Solak karapazı	TY, OT	W-B	TR	1
<i>Beta</i> (Chenopodiaceae)	<i>Beta lomatoğona</i> Fisch. and Mey.	Yabancı pancar	ÇY, OT	W - KB	ER	12	
	<i>Beta</i> sp.	Pancar	ÇY, OT	W - KB	AD	2	
<i>Chenopodium</i> (Chenopodiaceae)	<i>Chenopodium album</i> L.	Sirken	TY, OT	C	TR, MB, KDB, TRKB, AD, AN, A-MR, A-SO,	1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 12; 13; 15; 19; 21;	

	(AL: Alerjen etkili)					ÇO, ED, ER, KE, ML, TD, T-KZ	23; 24; 25, 27, 30; 31; 34; 35; 36; 38; 41; 42
		<i>Chenopodium murale</i> L.	Duvar kazayağı	TY, OT	B	T-KZ	3; 4
Amaranthaceae	<i>Chenopodium</i> (Chenopodiaceae) (AL: Alerjen etkili)	<i>Chenopodium opulifolium</i> Schrad.	Doğu karaotu	TY, OT	W	T-KZ	3; 4
		<i>Chenopodium polyspermum</i> L. [Syn: <i>Lipandra polysperma</i> (L.) S.Fuentes, Uotila & Borsch]	Çok tohumlu kazayağı	TY, OT	W	ED	10;
		<i>Chenopodium urbicum</i> L.	Iştır	TY, OT	B	TD, T-KZ	3; 4; 7
		<i>Chenopodium vulvaria</i> L.	Yatık sirken	TY, OT	B	TR, AD	1; 2; 15;
	<i>Salsola</i> (Chenopodiaceae)	<i>Salsola kali</i> L.	Adi soda otu	TY, OT, AL	B	AN, ER	11;12
Apiaceae	<i>Ammi</i>	<i>Ammi majus</i> L.	Karaman kimyonu	TY-İY, OT, Z?	W-B	TR, ÇO, ED	1; 8; 9; 10
		<i>Ammi visnaga</i> (L.) Lam.	Kürdan otu	TY-İY, OT	B	ÇO	8; 9
	<i>Anethum</i>	<i>Anethum graveolens</i> L.	Dereotu	TY, OT	W - KB	T-KZ	5
	<i>Astrodaucus</i>	<i>Astrodaucus orientalis</i> (L.) Drude	Doğu havucu	TY(İY), OT	W-B	ER	12
	<i>Bifora</i>	<i>Bifora radians</i> Bieb.	Kokar ot	TY, OT	B	AN, A-SO	6; 11
	<i>Carum</i>	<i>Carum carvi</i> L.	Kır kimyonu	ÇY (İY), OT, KAZ	W	ER	12
	<i>Caucalis</i>	<i>Caucalis platycarpus</i> L.	Küçük pıtrak	TY, OT	B	ER	12
	<i>Conium</i>	<i>Conium maculatum</i> L.	Baldıran	TY-İY, OT, Z	B-C	A-MR, T-KZ, T-KZ	3; 4; 5; 6
	<i>Daucus</i>	<i>Daucus carota</i> L.	Yabani havuç	İY, OT, KAZ	C	ED, T-KZ	3; 4; 5; 10; 37
	<i>Echinophora</i>	<i>Echinophora sibthorpiana</i> Guss. [Syn: <i>Echinophora tenuifolia</i> subsp. <i>sibthorpiana</i> (Guss.) Tutin]	Tarhana otu, Sarıçördük	ÇY (İY), OT, KAZ	W	A-MR	6
		<i>Echinophora tenuifolia</i> L.	Tarhana otu	ÇY, OT, KAZ	B	AN, TD	7; 11
	<i>Eryngium</i>	<i>Eryngium campestre</i> L.	Boğa dikeneni	ÇY, OT, KAZ	C	OAB, ER, TD, T-KZ	5; 7; 12;18
		<i>Eryngium maritimum</i> L.	Deniz/kum boğa dikeneni	ÇY, OT, KAZ	W	TD	7
	<i>Falcaria</i>	<i>Falcaria vulgaris</i> Bernh.	Falçata otu	(TY)-İY-ÇY, OT, KAZ	B	ER, TD	7; 12
	<i>Scandix</i>	<i>Scandix pecten-veneris</i> L.	Çoban iğne	TY, OT	B	ED	10
<i>Turgenia</i>	<i>Turgenia latifolia</i> (L.) Hoffm.	Pıtrak	TY, OT	B	ER	12	
Aristolochiaceae	<i>Aristolochia</i>	<i>Aristolochia maurorum</i> L.	Loğusa otu	ÇY, OT, YUM, Z?	B	AN, A-MR	6; 11



		<i>Aristolochia bottae</i> Jaub.&Spach	Loğusa otu	ÇY, OT, YUM, Z?	W	T-KZ	5
Araceae	<i>Arum</i>	<i>Arum maculatum</i> L.	Loğusa otu	ÇY, OT, YUM, Z	B	AD	2
Araliaceae	<i>Hedera</i>	<i>Hedera helix</i> L.	Duvar sarmaşığı	ÇY, OD, KAZ, SAR, Z	W	T-KZ	5
Asclepiadaceae	<i>Cynanchum</i>	<i>Cynanchum acutum</i> L.	Sütlü sarmaşık	ÇY, OT, KAZ, SAR	B	T-KZ	5
Asteraceae	<i>Achillea</i>	<i>Achillea millefolium</i> L.	Civanperçemi	ÇY, OT, RİZ	B	T-KZ	5
Asteraceae	<i>Acroptilon</i>	<i>Acroptilon repens</i> (L.) DC	Kekre	ÇY, OT, RİZ, Z?	C	TR, AN, ER	1; 11; 12
	<i>Ambrosia</i>	<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	Pelinimsi zargan	TY, OT, İYB, AL	A	TRKB, KB	40
	<i>Anthemis</i>	<i>Anthemis arvensis</i> L.	Tarla köpek papatyası	TY, OT	B	T-KZ	3; 4; 5
		<i>Anthemis clavatus</i> Desf. (Syn: <i>Anacyclus clavatus</i> (Desf.) Pers.)	Nezle otu	TY, OT	W	ED	10
		<i>Anthemis cotula</i> L.	Köpek papatyası	TY, OT, Z	B	TR, ÇO	1; 8; 9
		<i>Anthemis nobilis</i> L. (Syn: <i>Chamaemelum nobile</i> (L.) All.)	Romen papatyası	TY-İY-ÇY, OT	W	T-KZ	3; 4
	<i>Arctium</i>	<i>Arctium lappa</i> L.	Dulavrat otu	ÇY, OT, KAZ, ZA	B	T-KZ	5
	<i>Artemisia</i>	<i>Artemisia vulgaris</i> L.	Pelin	ÇY, OT, RİZ, AL, Z?	C	T-KZ	3; 4; 5
	<i>Bellis</i>	<i>Bellis perennis</i> L.	Koyungözü papatya	ÇY, OT, RİZ, Z?	B	T-KZ	5; 38
	<i>Bidens</i>	<i>Bidens tripartita</i> L.	Diş otu	TY, OT, Z?	B	T-KZ	5
	<i>Calendula</i>	<i>Calendula arvensis</i> L.	Portakal nergisi	TY, OT	B	AD	2
	<i>Carduus</i>	<i>Carduus mycrocephalus</i> L.	Saka dikenini	TY, OT, ZA	W-B	T-KZ	5
	<i>Centaurea</i>	<i>Centaurea calcitrapa</i> L.	Yıldızlı gelindüğmesi	TY-İY-ÇY, OT, ZA	B	AD	2
		<i>Centaurea cyanus</i> L.	Gökbaş	TY, OT	B	ER	12
		<i>Centaurea depressa</i> Bieb.	Yatık gökbaş	TY, OT, ZA	B	ER	12
		<i>Centaurea solstitialis</i> L.	Çakırdikeni	TY, OT, Z?, ZA	B	ED, T-KZ	5; 10
		<i>Centaurea hyalolepis</i> L.	Peygamber çiçeği	TY-İY-ÇY, OT	W	T-KZ	5
		<i>Centaurea</i> spp.	Güneş dikenini türleri	TY-İY-ÇY, OT	B	T-KZ	5
	<i>Chondrilla</i>	<i>Chondrilla juncea</i> L.	Ak hindiba	İY-ÇY, OT	B	OAB, ER, TD, T-KZ	5; 7; 12; 18
	<i>Chrysanthemum</i>	<i>Chrysanthemum segetum</i> L.	Yabani krizantem	TY, OT	B	T-KZ	3; 4
<i>Chrysanthemum</i> spp.		Krizantem türleri	TY, OT	B	ÇO, T-KZ	5; 8; 9	

	<i>Cichorium</i>	<i>Cichorium intybus</i> L.	Yabani hindiba	ÇY, OT, KAZ	B-C	AD, AN, ÇO, A-MR, ER, TD, T-KZ	2;3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 11; 12
	<i>Cirsium</i>	<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop	Köygöçüren	ÇY, OT, RİZ, ZA	C	TR, MB, KDB, AN, A-MR, A-SO, ED, ER, KE, TD, T-KZ	1; 3; 4; 5;6; 7; 11; 12; 19; 21; 24; 25; 34; 38; 41
	<i>Conyza</i>	<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist	Pire otu, Şifa otu	TY, OT, İYB	A-B	AD, T-KZ	2; 5
	<i>Crepis</i>	<i>Crepis</i> spp.	Hindiba türleri	TY-ÇY, OT	B	TR, ÇO	1; 8; 9
	<i>Crupina</i>	<i>Crupina crupinastrum</i> (Moris) Vis.	Gelin döndüren	TY, OT	B-W	OAB	18
	<i>Echinops</i>	<i>Echinops microcephalus</i> Sm.	Kirpibaş, Topuz	ÇY, OT	B-W	TD	7; 35
Asteraceae	<i>Lactuca</i>	<i>Lactuca serriola</i> L.	Yabani marul	TY, OT	C	TR, AN, A-MR, A-SO, ÇO, ED, ER, KE, ML, TD, T-KZ	1; 3; 4; 5; 6; 8; 9; 10; 11; 12; 27; 31;42
	<i>Matricaria</i>	<i>Matricaria chamomilla</i> L.	Hakiki papatya	TY, OT	B	TR, AD, T-KZ	1; 2; 3; 4
		<i>Matricaria</i> sp.	Papatya	TY, OT	B	TD	7; 14
	<i>Onopordum</i>	<i>Onopordum acanthium</i> L.	Adi eşekdikeni	İY, OT, ZA	B	TR, AN, ED, T-KZ	1; 5; 10; 11
		<i>Onopordum</i> spp.	Eşekdikeni türleri	İY-ÇY, OT, ZA	B-W	ÇO	8; 9
	<i>Picnomon</i>	<i>Picnomon acarna</i> (L.) Cass.	Pamuk dikenli	TY, OT	B-W	ER	12
	<i>Picris</i>	<i>Picris echioides</i> L.	Benekli hindiba	TY-İY, OT	B-W	TR, ÇO	1; 8; 9
	<i>Pulicaria</i>	<i>Pulicaria dysenterica</i> (L.) Bernh.	Yaraotu	ÇY, OT, RİZ	W	AN	17
	<i>Scariola</i>	<i>Scariola viminea</i> (L.)	Kırmızı yabani salata	İY, OT	W	ER	12
	<i>Senecio</i>	<i>Senecio vernalis</i> Wald. and Kit.	Kanarya otu	TY, OT	B	A-SO, T-KZ	5; 6;
		<i>Senecio vulgaris</i> L.	İmam kavuğu, Kanarya otu	TY, OT	B-C	TR, KDB, AN, T-KZ	1; 3; 4; 5; 11; 24; 25
		<i>Senecio</i> spp.	Kanarya otu türleri	TY-ÇY, OT	B	AD	2
	<i>Silybum</i>	<i>Silybum marianum</i> (L.) Gaertner	Meryem dikenli	TY-İY, OT, ZA	B	AD, ÇO, T-KZ	2; 5; 8; 9
	<i>Sonchus</i>	<i>Sonchus arvensis</i> L.	Eşek marulu	ÇY, RİZ, OT	B-C	ER	12
		<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill.	Dikenli eşek marulu	TY-İY, OT	B-C	ER, T- KZ	3; 4;12
		<i>Sonchus oleraceus</i> L.	Adi eşek marulu	TY-İY, OT	C	TR, AN, A-MR, A-SO, ÇO, ER, KE, T-KZ	1; 3; 4; 5; 6;8; 9; 11; 12,26
<i>Sonchus</i> spp.		Eşek marulu türleri	TY-İY-ÇY, OT	B-C	KDB, MB, AD, TD, KE	2; 14; 21; 25, 27	
<i>Tanacetum</i>	<i>Tanacetum coccineum</i> L.	Pire otu	ÇY, GÖV, OT-OD	W	ED	10	
<i>Taraxacum</i>	<i>Taraxacum officinale</i> Weber ex Wiggers.	Aslan dişi, Karahindiba	ÇY, KAZ, AST, OT, AL	B	T-KZ	3; 4; 5; 38	

	<i>Tragopogon</i>	<i>Tragopogon buphthalmoides</i> (DC) Boiss.	Yemlik	ÇY, OT	W	ER	12
		<i>Tragopogon dubius</i> Scop.	Büyük yemlik	TY-İY-ÇY, OT, KAZ	W	ER	12
		<i>Tragopogon pratensis</i> L.	Çayır teke sakalı	TY-İY-ÇY, OT KAZ,	W	ER, T-KZ	5; 12
		<i>Tragopogon porrifolius</i> L.	Yemlik, Sarı tekesakalı	TY-İY, OT	W	T-KZ	5
	<i>Tussilago</i>	<i>Tussilago farfara</i> L.	Öksürük otu	ÇY, RİZ, OT	B	T-KZ	5
	<i>Xanthium</i>	<i>Xanthium macrocarpum</i> D.C. ( <i>X.orientale</i> L.)	Büyük pıtrak	TY, İYB, OT, ZA, AL	A-B	KDB	24; 25
<i>Xanthium spinosum</i> L.		Zincir pıtrağı, Dikenli pıtrak	TY, İYB, OT, ZA, AL	C	TRKB, AN, A-SO, ER, TD, T-KZ	3; 4; 5; 6; 7; 11; 12; 23	
Asteraceae	<i>Xanthium</i>	<i>Xanthium strumarium</i> L.	Domuz pıtrağı	TY, İYB, OT, ZA, AL	C	TR, TRKB, AD, AN, A-MR, A-SO, ÇO, ED, ML, KE, TD, T-KZ	1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 13; 23,26; 36; 37; 41
Boraginaceae	<i>Anchusa</i>	<i>Anchusa officinalis</i> L.	Sığır dili	ÇY (İY), OT	B	AN, ED, ER	10; 11; 12
		<i>Anchusa azurea</i> Miller.	İtalyan sığır dili	ÇY, OT	B	ER	12
	<i>Buglossoides</i>	<i>Buglossoides arvensis</i> (L.) I.M.Johnst.	Taşkesen otu,	TY (İY), OT	B	AD	2
	<i>Heliotropium</i>	<i>Heliotropium europaeum</i> L.	Boz Ot	TY, OT, Z	C	TR, MB, AD, AN, ÇO, ED, TD, T-KZ	1; 2; 3; 4; 5; 7; 8; 9; 10; 11; 15; 19; 21; 35
	<i>Nonea</i>	<i>Nonea atra</i> Griseb.	Bağ sormuğu	ÇY, OT	W-B	TD	7
	<i>Myosotis</i>	<i>Myosotis arvensis</i> (L.) Hill	Tarla unutmama benisi	TY-İY, OT	B	T-KZ	3; 4
	<i>Echium</i>	<i>Echium vulgare</i> L.	Adi engerek otu	TY-İY, OT	W-B	T-KZ	5
	<i>Cynoglossum</i>	<i>Cynoglossum officinale</i> L.	Köpek dili	İY, OT, Z	W	T-KZ	5
<i>Lithospermum</i>	<i>Lithospermum officinale</i> L	Tıbbi taşkesen otu	ÇY, OT	B	TR	1	
Brassicaceae	<i>Brassica</i>	<i>Brassica nigra</i> L.Koch.	Kara hardal	TY, OT	B	A-MR, A-SO	6
	<i>Capsella</i>	<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medic.	Çobançantası	TY, OT	B-C	TRKB, AD, T-KZ	2; 5; 23; 38
	<i>Cardaria</i>	<i>Cardaria draba</i> (L.) Desv.	Yabani tere	ÇY, RİZ, OT	C	TR, A-MR, A-SO, ER, T-KZ	1; 5; 6; 12
	<i>Conringia</i>	<i>Conringia orientalis</i> (L.) Andrz.	Doğu korungası	TY, OT	B	AN, ER	11; 12
	<i>Crambe</i>	<i>Crambe orientalis</i> L.	Deniz lahanası	ÇY, OT	B	ER	12
	<i>Descurainia</i>	<i>Descurainia sophia</i> (L.) Webb. ex Prant	Uzun süpürge otu	TY-İY, OT	B	AN	11
	<i>Erysimum</i>	<i>Erysimum crassipes</i> Fisch&Mey	Kaplan pençesi	ÇY, OT	B	TR	1

	<i>Lepidium</i>	<i>Lepidium perfoliatum</i> L.	Sarı çiçekli yabani tere	TY-İY, OT	B	T-KZ	3; 4; 5
		<i>Lepidium virginicum</i> L.	El tere, Biber otu	TY-İY, İYB,	A	T-KZ	3; 4
	<i>Myagrurum</i>	<i>Myagrurum perfoliatum</i> L.	Gönül hardalı	TY, OT	B-C	T-KZ	3; 4; 5
	<i>Raphanus</i>	<i>Raphanus raphanistrum</i> L.	Yabani turp	TY, OT	B-C	TR, TD, T-KZ	1; 3; 4; 5;7
	<i>Rapistrum</i>	<i>Rapistrum rugosum</i> (L.) All.	Küçük turp	TY (İY), OT	B	TR,TD	1; 7
	<i>Sinapis</i>	<i>Sinapis arvensis</i> L.	Yabani hardal	TY, OT	C	TR, MB, KDB, ÇO, AD, AN, A-MR, A-SO, ED, ER, KE, ML, TD, T-KZ	1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 12; 13; 14; 19; 21; 22; 24; 25;31; 37; 38; 41; 42; 44
	<i>Sisymbrium</i>	<i>Sisymbrium officinale</i> (L.) Scop.	Süpürge otu	TY, OT	B-C	A-SO, T-KZ	3; 4; 6
Brassicaceae	<i>Sisymbrium</i>	<i>Sisymbrium</i> spp.	Bülbül otu türleri	TY-İY-ÇY, OT	B	T-KZ	5
	<i>Thlaspi</i>	<i>Thlaspi arvense</i> L.	Tarla akça çiçeği	TY, OT	B-C	ER, T-KZ	3; 4; 5;12
Caprifoliaceae	<i>Sambucus</i>	<i>Sambucus ebulus</i> L.	Bodur mürver	ÇY, OT-OD, Z	W	TD	7
Caryophyllaceae	<i>Agrostemma</i>	<i>Agrostemma githago</i> L.	Buğday karamuğu	TY, OT, Z	B	AN, T-KZ	5; 11
	<i>Gypsophila</i>	<i>Gypsophila elegans</i> Bieb.	Çöven	TY, OT, Z	W-B	ER	12
	<i>Silene</i>	<i>Silene conoidea</i> L.	Yapışkan nakıl	TY, OT	B	ER	12
		<i>Silene gigantea</i> L.	Koca nakıl	İY-ÇY, OT	W	TD	7
		<i>Silene latifolia</i> Poir.	Gıvışkan otu	TY-İY-ÇY, OT	W	T-KZ	5
		<i>Silene vulgaris</i> (Moench.) Garcke.	Gıvışkan otu, Nakıl	ÇY, OT	B	AD	2
	<i>Spergula</i>	<i>Spergula arvensis</i> L.	Tarla kişnişi	TY, OT	B	ER, T-KZ	3; 4; 12
	<i>Stelleria</i>	<i>Stelleria media</i> (L.) Vill.	Serçe dili	TY, OT	B-C	TR, ÇO, T-KZ	1; 3; 4; 5; 8; 9
<i>Vaccaria</i>	<i>Vaccaria pyramidata</i> Medik.	Arap baklası	TY, OT	B	AD, ER	2; 12	
Convolvulaceae	<i>Convolvulus</i>	<i>Convolvulus althaeoides</i> L.	Bağarcık	ÇY, RİZ, SAR, OT	B-W	TD	7
		<i>Convolvulus arvensis</i> L.	Tarla Sarmaşığı	ÇY, RİZ, SAR, OT	C	TR, EGEB, MB, TRKB, KDB, ÇO, AD, AN, A-MR, A-SO, ED, ER, KE, ML, TD, T-KZ	1 - 3; 15;16; 19 - 25; 30;31; 34; 35; 36; 37; 38, 41; 42
		<i>Convolvulus elegantissimus</i> Mill.	Mahmude otu	ÇY, RİZ, SAR, OT	W	AKB, TD	7
		<i>Convolvulus galacticus</i> Roston. ex Choisy.	Boz sarmaşık	ÇY, RİZ, SAR, OT	B	AN, T-KZ	3; 4;11

	<i>Ipomoea</i>	<i>Ipomoea triloba</i> L.	Pembe çiçekli akşamsefası	TY,SAR, OT	A	AKB	16
		<i>Ipomoea</i> spp.	Yıldız sarmaşığı	TY, SAR, OT	A	ÇO, AD	2; 8; 9
Cucurbitaceae	<i>Cucumis</i>	<i>Cucumis melo</i> var. <i>agrestis</i> Naudin.	Çakal kavunu	TY, OT	B	TR, ÇO, AD	1; 8; 9; 15
		<i>Cucumis</i> spp.	Çakal kavunu türleri	TY, OT	B-W	AD	2
Cuscutaceae	<i>Cuscuta</i>	<i>Cuscuta campestris</i> Yuncker	Küsküt, Cinsaçı, Verem otu	TY (ÇY), OT, SAR, P	A	AD	2
		<i>Cuscuta europaea</i> L.	Büyük küsküt, Cinsaçı	TY (ÇY), OT, SAR, P	A	AN	11
		<i>Cuscuta</i> spp.	Küsküt türleri	TY (ÇY), OT, SAR, P	A	ÇO, A-MR, T-KZ	3; 4; 5; 6; 8; 9
Cyperaceae	<i>Cyperus</i>	<i>Cyperus rotundus</i> L.	Topalak	ÇY, OT, RİZ/YUM	B-C	ÇO, AD, ML	2;8; 9; 13; 15; 30; 35
		<i>Cyperus</i> spp.	Topalak türleri	ÇY, OT, RİZ/YUM	B	TR, T-KZ	1; 3; 4
Dipsacaceae	<i>Cephalaria</i>	<i>Cephalaria syriaca</i> (L.) Schrad.	Pelemir	TY, OT	B	ER	12
Dipsacaceae	<i>Cephalaria</i>	<i>Cephalaria</i> sp.	Pelemir	TY, OT	B	T-KZ	5
Euphorbiaceae	<i>Chrozophora</i>	<i>Chrozophora tinctoria</i> (L.) A.Juss.	Bambulotu	TY, OT	B-C	AD, ED, TD, ML, T-KZ	2;3; 4; 5; 7; 10; 15
		<i>Chrozophora</i> spp.	Bambul otu türleri	TY, OT	B	ML	31; 42
	<i>Euphorbia</i>	<i>Euphorbia chamaesyce</i> L.	Alçak boylu sütleğen	TY, OT, Z	W	TD	7
		<i>Euphorbia exigua</i> L.	Ufak sütleğen	TY, OT, Z?	W-B	T-KZ	3; 4
		<i>Euphorbia falcata</i> L.	Tırpanvari sütleğen	TY, OT, Z	W-B	ER	12
		<i>Euphorbia dendroides</i> L.	Ağaç sütleğeni	ÇY, OD, Z	W	T-KZ	5
		<i>Euphorbia helioscopia</i> L.	Güneş sütleğeni	TY, OT, Z	B	AD, T-KZ	2; 5
		<i>Euphorbia nutans</i> Lag.	Benekli yatık sütleğen	TY, OT, Z, İYB	A-B	AD	2
		<i>Euphorbia peplus</i> L.	Bahçe sütleğeni	TY, OT, Z	B	T-KZ	3; 4
		<i>Euphorbia platyphyllos</i> L.	Geniş yapraklı sütleğen	TY, OT, Z	W-B	T-KZ	3; 4
		<i>Euphorbia prostrata</i> Aiton	Hanım döşeği	TY, OT, Z, İYB	A-B	TR, ÇO, AD	1; 2; 8; 9; 15
		<i>Euphorbia stricta</i> L.	Katı sütleğen	TY, OT, Z	B	ER, TD	7; 12
		<i>Euphorbia virgata</i> Waldst. et Kit.	Çubuksu sütleğen	ÇY, OT, Z	W-B	ER	12
	<i>Euphorbia</i> spp.	Sütleğen türleri	TY-ÇY, OT (OD), Z	W-B	TR, ÇO	1; 35	
<i>Mercurialis</i>	<i>Mercurialis annua</i> L.	Yer fesleğeni, Köpek lahanası	TY, OT, Z	B-C	TR, MB, KDB, T-KZ	1; 3; 4; 21; 25	

Fabaceae	<i>Alhagi</i>	<i>Alhagi pseudalhagi</i> (Bieb) Desv.	Deve dikeneni	ÇY, OT-OD, KAZ, ZA	B	AN	11
	<i>Arachis</i>	<i>Arachis hypogaea</i> L.	Yerfistiği	TY, OT, İYB	W - KB	ÇO	9
		<i>Arachis</i> spp.	Yabani yerfistiği türleri	TY, OT, İYB	W - KB	AD	2
	<i>Coronilla</i>	<i>Coronilla varia</i> L.	Taçlı fiğ, Alaca taçotu	ÇY, OT, RİZ	W - KB	T-KZ	5
	<i>Glycyrrhiza</i>	<i>Glycyrrhiza glabra</i> L.	Meyan otu	ÇY, OT (OD), RİZ	B - KB	T-KZ	3; 4
	<i>Lathyrus</i>	<i>Lathyrus sativus</i> L.	Mürdümük	TY, OT	W - KB	OAB	18
		<i>Lathyrus tuberosus</i> L.	Yumrulu mürdümük	ÇY, OT, S, YUM (RİZ) - ST	W - KB	ER	12
		<i>Lathyrus</i> spp.	Mürdümük türleri	TY-ÇY, OT	W - KB	T-KZ	5
	<i>Medicago</i>	<i>Medicago lupulina</i> L.	Kara yonca, Şerbetçiotu yoncası	TY-İY-ÇY, OT, KAZ	W - KB	ER	12
		<i>Medicago sativa</i> L.	Yonca	ÇY, OT, KAZ-RİZ	B - KB	TR, ÇO, A-MR, A-SO, TD	1; 6; 7; 8; 9
<i>Medicago</i> spp.		Yonca türleri	TY-ÇY, OT	W	AD, T-KZ	2; 3; 4; 5	
<i>Melilotus</i>	<i>Melilotus albus</i> Medik.	Ak taş yoncası	TY-İY, OT	W	ED, T-KZ	5; 10	
	<i>Melilotus officinalis</i> Lam.	Kokulu sarı taş yoncası	TY-ÇY, OT, KAZ	B	AD, AN, ER, T-KZ	2; 5; 11; 12	
Fabaceae	<i>Melilotus</i>	<i>Melilotus</i> spp.	Taş yoncası türleri	TY-ÇY, OT, KAZ	W-B	T-KZ	3; 4
	<i>Onobrychis</i>	<i>Onobrychis</i> spp.	Korunga türleri	ÇY, OT, KAZ	W - KB	T-KZ	3; 4
	<i>Prosopis</i>	<i>Prosopis farcta</i> (Banks and Sol.) Macbride	Çeti	ÇY, OT-OD, KAZ	B - C	TR, ÇO, AD	1; 2; 8; 9; 15; 30
	<i>Trifolium</i>	<i>Trifolium pratense</i> L.	Tarla üçgülü	ÇY, OT, KAZ	B - KB	T-KZ	5
		<i>Trifolium purpureum</i> var. <i>purpureum</i> Lois	Mor üçgül	TY, OT	W	ED	10
		<i>Trifolium repens</i> L.	Ak üçgül	ÇY, OT, ST	W-B	ED, T-KZ	5; 10
		<i>Trifolium spumosum</i> L.	Keseyonca	TY, OT	W	TD	7
	<i>Trifolium</i> spp.	Üçgül türleri	TY-ÇY, OT	W-B	AD, T-KZ	2; 3; 4	
	<i>Vicia</i>	<i>Vicia cracca</i> L.	Kuş fiği	TY-ÇY, OT, S, RİZ	B	ER, TD	7; 12
		<i>Vicia faba</i> L.	Bakla	TY, OT	W - KB	T-KZ	5
<i>Vicia sativa</i> L.		Adi/yaygın fiğ	TY, OT, S	B - KB	AN	11	
<i>Vicia</i> spp.		Fiğ türleri	TY, OT	W-B	AD, T-KZ	2, 3; 4; 5	
Geraniaceae	<i>Erodium</i>	<i>Erodium</i> spp.	Dönbaba türleri	TY-ÇY, OT	W-B	T-KZ	5

	<i>Geranium</i>	<i>Geranium dissectum</i> L.	Turnagagası, Yumuşak itir	TY, OT	B	T-KZ	5
		<i>Geranium tuberosum</i> L.	Yumrulu jeranyum	ÇY, OT, RİZ (YUM)	B	ER	12
		<i>Geranium</i> spp.	Turnagagası türleri	TY-ÇY, OT	W - B	AD	2
Hypericaceae	<i>Hypericum</i>	<i>Hypericum perforatum</i> L.	Sarı Kantaron	ÇY, OT, Z, RİZ, Z	B	ÇO	8; 9
		<i>Hypericum triquetrifolium</i> Turra.	Kantaron	ÇY, OT, Z, RİZ	W	TD	7
		<i>Hypericum</i> spp.	Kantaron türleri	ÇY, OT, Z, RİZ	W - B	AD	2
Lamiaceae	<i>Lamium</i>	<i>Lamium amplexicaule</i> L.	Kırmızı çiçekli ballıbabası	TY, OT	B - C	AD, T-KZ	2; 3; 4; 5
		<i>Lamium purpureum</i> L.	Ballıbabası	TY, OT	B - C	TD, T-KZ	5; 7
	<i>Lallemantia</i>	<i>Lallemantia canescens</i> (L.) Fisch.& Mey.	Grimsi beyaz lallemant	ÇY, OT-OD, KAZ	W	ER	12
	<i>Mentha</i>	<i>Mentha arvensis</i> L.	Yabani nane	ÇY, OT, RİZ	W - KB	T-KZ	5
		<i>Mentha longifolia</i> (L.) Huds.	Uzun yapraklı nane	ÇY, OT, RİZ	W	ER	12
	<i>Salvia</i>	<i>Salvia pocolata</i> Nab.	Küllü şalba, Öküzpörçüğü	ÇY, OT	W	ER	12
		<i>Salvia verticillata</i> L.	Halkavari yapraklı adaçayı	ÇY, OT	W	ER	12
		<i>Sideritis montana</i> L.	Ballıot	TY, OT	W - B	ER	12; 34
		<i>Salvia</i> spp.	Adaçayı türleri	TY-ÇY, OT	W	T-KZ	5
Hyacinthaceae/ Liliaceae	<i>Ornithogalum</i>	<i>Ornithogalum montanum</i> Cirillo (Syn: <i>O. platyphyllum</i> Boiss.)	Köpek soğanı	ÇY, OT, SOĞ, Z	W	ER	12
Malvaceae	<i>Abutilon</i>	<i>Abutilon theophrasti</i> Medik.	İmam pamuğu, Hint keneviri	TY, OT, İYB	A - B	T-KZ	5
	<i>Corchorus</i>	<i>Corchorus olitorius</i> L.	Yabani jüt, Mühliye	TY, OT, İYB	W - KB	TR, ÇO	1; 8; 9
	<i>Hibiscus</i>	<i>Hibiscus trionum</i> L.	Yabani bamyası	TY (İY), OT	C	TR, ÇO, AD, AN, A-MR, A-SO, ED, T-KZ	1; 2; 5; 6; 8; 9; 10; 11
	<i>Malva</i>	<i>Malva neglecta</i> Wallr	Ebegümece	TY, OT	C - B	AN, ER, TD, T-KZ	3; 4; 5; 7; 11; 12
		<i>Malva sylvestris</i> L.	Yabani ebegümece	İY-ÇY, OT, KAZ	C - B	ÇO, ED, TD, T-KZ	3; 4; 7; 8; 9; 10
		<i>Malva</i> spp.	Ebegümece türleri	TY-İY-ÇY, OT, KAZ	B	AD	2
<i>Malvella</i>	<i>Malvella sherardiana</i> (L.) Jaub. et Spach.	Hubazi, Yabani ebegümece	ÇY, OT	W-B	TD, T-KZ	5; 7	

Orobanchaceae	<i>Orobanche</i>	<i>Orobanche cernua</i> Loefl.	Boğumlu Canavar otu	TY, OT, P	A	TR, ÇO, OAB, TRKB, ED, KE, TD	1; 8; 9; 18; 29; 33; 39; 41; 43; 92
		<i>Orobanche ramosa</i> L.	Mavi çiçekli canavar otu	TY, OT, P	A	ÇO, AN	11, 29
		<i>Orobanche nana</i> Noë ex Rchb.	Canavarotu, Veremotu	TY, OT, P	A	TD	7
		<i>Orobanche cumana</i> Wallr.	Ayçiçeği canavarotu	TY, OT, P	A	TR	1; 92
		<i>Orobanche</i> spp.	Canavarotu türleri	TY, OT, P	A	TR, ÇO, TRKB, AD, ER, T-KZ	2; 3; 4; 5; 12; 32; 35
Oxalidaceae	<i>Oxalis</i>	<i>Oxalis</i> spp.	Ekşi yonca türleri	ÇY(TY), OT, İYB?, Z	B	AD	2
Papaveraceae	<i>Fumaria</i> (Fumariaceae)	<i>Fumaria officinalis</i> L.	Hakiki Şahtere	TY, OT	C-B	TR, ÇO, AD, AN, ER, T-KZ	1; 2; 3; 4; 5; 8; 9; 11; 12; 15; 23
	<i>Papaver</i>	<i>Papaver dubium</i> L.	Meşkük haşhaşı, Gelincik	TY, OT	B	ED, T-KZ	3; 4; 10
		<i>Papaver rhoeas</i> L.	Gelincik	TY, OT	C-B	TR, ÇO, AD, AN, T-KZ	1; 2; 5; 8; 9; 11
Plantaginaceae	<i>Linaria</i> (Scrophulariaceae)	<i>Linaria genistifolia</i> L.	Katır tırnağımsı nevrüzotu	ÇY, OT, RİZ	W-B	ER	12
		<i>Linaria kurdica</i> Bois. et. Hohen	Nevruzotu	ÇY, OT	W-B	ER	12
		<i>Linaria</i> sp.	Nevruzotu	TY-ÇY, OT	W-B	ER	12
	<i>Plantago</i> (AL: Alerjen etkili)	<i>Plantago lanceolata</i> L.	Dar yapraklı sinir otu	ÇY, OT, KAZ-SAÇ	B	ER, T-KZ	3; 4; 5; 12
		<i>Plantago major</i> L.	İri sinir otu	ÇY(TY), OT, KAZ-SAÇ-RİZ	B	TR, ÇO, T-KZ	1; 3; 4; 5; 8; 9
		<i>Plantago media</i> L.	Ortanca sinir otu	ÇY, OT, KAZ-SAÇ-RİZ	B	ER	12
	<i>Veronica</i> (Scrophulariaceae)	<i>Veronica arvensis</i> L.	Yavşan otu	TY, OT	B-C	TR, ÇO, AD	1; 2; 8; 9
		<i>Veronica hederifolia</i> L.	Adi yavşan otu	TY, OT	B-C	A-MR	6
		<i>Veronica persica</i> Poiret	İran yavşan otu	TY, OT	B-C	T-KZ	3; 4
		<i>Veronica</i> spp.	Yavşan otu türleri	TY, OT	B-C	MB, KDB, T-KZ	5; 21; 25; 38
Poaceae	<i>Alopecurus</i>	<i>Alopecurus myosuroides</i> Hudson(Syn: <i>A. agrostis</i> L.)	Tilkikuyruğu	TY, OT	C	TR, ÇO, AN, A-MR, A-SO, T-KZ	1; 5; 6; 8; 9; 11
	<i>Avena</i>	<i>Avena barbata</i> Pott. ex Link.	Narin yulaf	TY, OT	B	TD	7
		<i>Avena fatua</i> L.	Yabani Yulaf	TY, OT	C	TR, AN, A-MR, A-SO, ER, TD, T-KZ	1; 5; 6; 7; 11; 12
		<i>Avena pratensis</i> L. [Syn: <i>Helictotrichon pratense</i> (L.) Pilg.]	Çayır yulafı	ÇY, OT, RİZ	W	ED	26



		<i>Avena sterilis</i> L.	Kısrır Yabani Yulaf	TY, OT	B-C	TR, ÇO, AD, AN	1; 2; 8; 9; 22; 30; 35
	<i>Bromus</i>	<i>Bromus inermis</i> L.	Püsküllü çayır	ÇY, OT, RİZ, AL	W-KB	T-KZ	5
		<i>Bromus tectorum</i> L.	Brom	ÇY, OT, ZA, AL	B	TR, ÇO, T-KZ	1; 5; 8; 9
	<i>Cynodon</i>	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	Köpek dişi ayrığı	ÇY, OT, RİZ-ST, AL	C	TR, ÇO, EGEB, KDB, AD, AN, A-MR, A-SO, ED, TD, T-KZ	1; 2; 5; 6; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 15; 20; 24; 35; 37
	<i>Dactylis</i>	<i>Dactylis glomerata</i> L.	Domuz ayrığı	ÇY, OT, RİZ, AL	W-KB	T-KZ	5
	<i>Dasypyrum</i>	<i>Dasypyrum villosum</i> L.	Kızılev	TY, OT	W	ED	10
	<i>Digitaria</i>	<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	Çatal otu	TY, OT	B-C	TR, ÇO, TD, T-KZ	1; 5; 7; 8; 9
	<i>Echinochloa</i>	<i>Echinochloa colonum</i> (L.) Link.	Benekli darıcan	TY, OT, İYT?	C	TR, ÇO, OAB, AD	1; 2; 8; 9; 15; 18;30
		<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P. Beauv.	Darıcan	TY, OT, AL	C	TR, TRKB, AD, AN, A-MR, A-SO, ED, ER, TD, T-KZ	1; 2;5; 6; 7; 10; 11; 12; 15; 23; 36
		<i>Echinochloa</i> spp.	Darıcan türleri	TY, OT	B-C	ÇO	35
	<i>Elymus</i>	<i>Elymus repens</i> (L.) Gould.	Ayrık	ÇY, OT, RİZ, AL	B	ER, TD	7; 12
	<i>Eragrostis</i>	<i>Eragrostis cilianensis</i> L.	Meşe yulafı	TY, OT	W-B	ED	10
	<i>Hordeum</i>	<i>Hordeum murinum</i> L.	Duvar arpası	TY, OT	B	T-KZ	5
	<i>Lolium</i>	<i>Lolium multiflorum</i> Lam.	İtalyan çimi	TY-İY-ÇY, OT, AL	W-KB	ER	12
		<i>Lolium perenne</i> L.	İngiliz çimi	ÇY, OT	B-KB	T-KZ	5
		<i>Lolium temulentum</i> L.	Delice	TY, OT, Z	B	ÇO; T-KZ	5; 8; 9
		<i>Lolium</i> spp.	Delice türleri	TY-İY-ÇY, OT	W-B	AD	2
	<i>Paspalum</i>	<i>Paspalum distichum</i> L. (Syn: <i>P. paspalodes</i> ; <i>Digitaria paspalodes</i> )	Su ayrığı	ÇY, OT, RİZ-ST, İYB, AL	B-KB	KDB	24
	<i>Phalaris</i>	<i>Phalaris brachystachys</i> Link.	Kanlıçayır	TY, OT, Z	B	TR, ÇO	1; 8; 9
		<i>Phalaris</i> spp.	Kuşyemi türleri	TY-ÇY, OT, Z, AL	W-B	AD	2
	<i>Phragmites</i>	<i>Phragmites australis</i> (Cav) Trin.ex.Steud.	Kamış	ÇY, OT, RİZ	B	TR, AN, A-MR, ER	1; 6; 11; 12
Poaceae	<i>Phragmites</i>	<i>Phragmites communis</i> Trin. (Syn: <i>P.australis</i> subsp. <i>australis</i> )	Kamış	ÇY, OT, RİZ	B	T-KZ	9; 10
		<i>Phragmites</i> sp.	Kamış	ÇY, OT, RİZ	B	T-KZ	5; 10; 11
	<i>Poa</i>	<i>Poa annua</i> L.	Tek yıllık salkım otu	TY, OT, AL	B	AD	2
		<i>Poa pratensis</i> L.	Salkım otu	ÇY, OT, RİZ	W-KB	T-KZ	5
		<i>Poa</i> spp.	Salkım otu türleri	TY-ÇY, OT	W-B	T-KZ	5
<i>Setaria</i>	<i>Setaria verticillata</i> L.	Kirpi darı	TY, OT	B-C	TR, OAB, ED, T-KZ	1; 5; 10; 18	

		<i>Setaria glauca</i> (L.) P.Beauv. [Syn: <i>Pennisetum glaucum</i> (L.) R.Br.]	Sarı tüylü darı	TY, OT, İYB	W-KB	T-KZ	9; 10
		<i>Setaria viridis</i> (L.) P.Beauv.	Yeşil kirpi darı	TY, OT	B-C	TR, ÇO, A-MR, A-SO, ER, TD, T-KZ	1; 5; 6; 7; 8; 9; 12; 38
		<i>Setaria</i> spp.	Kirpi darı türleri	TY, OT, AL	B-C	AD	2
	<i>Sorghum</i>	<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	Geliç	ÇY, OT, RİZ, AL	C	TR, ÇO, KDB, AD, AN, ML, TD, T-KZ	1; 2; 5; 7; 8; 9; 11; 13; 15; 24; 25; 31; 42
	<i>Triticum</i>	<i>Triticum</i> spp.	Buğday	TY, OT	W-KB	AD	2
	<i>Zea</i>	<i>Zea mays</i> L.	Mısır	TY, OT	W-KB	AD	2
Polygonaceae	<i>Polygonum</i>	<i>Polygonum amphibium</i> L.	Su çobandeğneği	ÇY, OT, RİZ	W	ER	12
		<i>Polygonum aviculare</i> L.	Çobandeğneği	TY(İY), OT	C	TR, ÇO, AD, A-MR, A-SO, ED, TD, T-KZ	1; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 15; 38
		<i>Polygonum bellardii</i> All.	Süpürge	TY, OT	B	ER	12
		<i>Polygonum cognatum</i> Meissn.	Madımak, Kuşekmeği	ÇY, OT, RİZ	W	ER	12
		<i>Polygonum convolvulus</i> L. (Syn: <i>Fallopia convolvulus</i> (L.) Á.Löve)	Sarmaşık çobandeğneği	TY, OT	C	TR, TRKB, AN, A-MR, A-SO, ED, ER, T-KZ	1; 3; 4; 5; 6; 10; 11; 12; 14; 23
		<i>Polygonum lapathifolium</i> L. (Syn: <i>Persicaria lapathifolia</i> (L.) Delarbre)	Boğumlu çobandeğneği, Tirşon	TY, OT	B	TD, T-KZ	3; 4; 5; 7
		<i>Polygonum persicaria</i> L. (Syn: <i>Persicaria maculosa</i> Gray)	Kırmızı çobandeğneği	TY, OT	B	T-KZ	3; 4
		<i>Polygonum pulchellum</i> Lois	Güzel çobandeğneği	TY, OT	W	ER	12
		<i>Polygonum</i> spp.	Çobandeğneği türleri	TY-ÇY, OT	B-C	ÇO, AD	2; 35
	<i>Rumex</i>	<i>Rumex crispus</i> L.	Kıvrıcık labada	ÇY, OT, KAZ	B	A-MR, ER, T-KZ	3; 4; 5; 6; 12
		<i>Rumex obtusifolius</i> L.	Küt yapraklı labada	ÇY, OT, KAZ	B	TR, ÇO, AN, T-KZ	1; 3; 4; 8; 9; 11
		<i>Rumex</i> spp.	Labada türleri	ÇY, OT, KAZ	B	AD	2; 15
Portulacaceae	<i>Portulaca</i>	<i>Portulaca oleracea</i> L.	Semizotu	TY, OT	C	TR, ÇO, EGEB, TRKB, AD, AN, A-MR, A-SO, ED, KE, ML, TD, T-KZ	1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 13; 20; 23; 27; 31; 37; 38; 42
Primulaceae	<i>Anagallis</i>	<i>Anagallis arvensis</i> L. [Syn: <i>Lysimachia arvensis</i> (L.) U.Manns & Anderb.]	Farekulağı	TY(İY), OT, Z	C-B	TR, ÇO, AD, ER, T-KZ	1; 2; 3; 4; 5; 8; 9; 12
		<i>Anagallis foemina</i> Miller [Syn: <i>Lysimachia foemina</i> (Mill.) U.Manns & Anderb.]]	Bağırsakotu, Farekulağı	TY, OT	W-B	TD	7
Ranunculaceae	<i>Adonis</i>	<i>Adonis aestivalis</i> L.	Kandamlası	TY, OT	W-B	A-SO	6
	<i>Consolida</i>	<i>Consolida orientalis</i> (Gay) Schröd.	Doğu tarla hazaranı	TY, OT, Z	W-B	ER	12

		<i>Consolida regalis</i> Gray (Syn: <i>Delphinium consolida</i> L.)	Tarla hazeranı	TY, OT, Z	B	AN, A-SO, ED, TD, T-KZ	3; 4; 6; 7; 10; 11
	<i>Ranunculus</i>	<i>Ranunculus arvensis</i> L.	Tarla düğünçiçeği	TY, OT, Z	B	ER, T-KZ	3; 4; 12
		<i>Ranunculus muricatus</i> L. (Syn: <i>Ranuncolo spinosa</i> L.)	Acı düğünçiçeği, Kutsal defne	TY, OT, Z	W	T-KZ	5
		<i>Ranunculus</i> spp.	Düğünçiçeği türleri	TY-ÇY, OT	W-B	TR, AD	1; 2
Resedaceae		<i>Reseda</i>	<i>Reseda lutea</i> L.	Muhabbet çiçeği	T-İ-ÇY, OT	B	AN, A-MR, ER, T-KZ
Rosaceae	<i>Potentilla</i>	<i>Potentilla reptans</i> L.	Başparmak otu	ÇY, OT, ST	W-B	T-KZ	5
	<i>Rubus</i>	<i>Rubus fruticosus</i> L.	Böğürtlen	ÇY, OD, ZA	B	TD	26
		<i>Rubus</i> spp.	Böğürtlen türleri	ÇY, OD, ZA	B	TD, T-KZ	5; 7
	<i>Sanguisorba</i>	<i>Sanguisorba minor</i> Scop.	Küçük çayır düğmesi	ÇY, OT, KAZ, RİZ	B	T-KZ	3; 4; 5
<i>Sanguisorba officinalis</i> L.		Tıbbi çayır düğmesi	ÇY, OT, KAZ, RİZ	B	T-KZ	3; 4	
Rubiaceae	<i>Asperula</i>	<i>Asperula arvensis</i> L.	Tarla yapışkan otu	TY, OT	W-B	ER	6
	<i>Galium</i>	<i>Galium aparine</i> L.	Yapışkan ot	TY, OT	C	ÇO, KDB, AD, AN, ER, T-KZ	2; 3; 4; 5; 8; 9; 11; 12; 25
		<i>Galium tricorntutum</i> Dandy	Boynuzlu yoğurt otu	TY, OT	B	ER, T-KZ	5; 12
<i>Rubia</i>	<i>Rubia tinctorum</i> L.	Kökboya	ÇY, OT, RİZ, SAR, Z	B	T-KZ	3; 4	
Scrophulariaceae	<i>Kickxia</i>	<i>Kickxia elatine</i> (L.) Dumort subsp. <i>crinita</i> (Mabille) Greuter	Fukaraotu	TY, OT	B	TD; T-KZ	3; 4; 7
		<i>Kickxia spuria</i> (L.) Dumort.	Yalancı sarmaşık	TY, OT	B	T-KZ	3; 4
	<i>Verbascum</i>	<i>Verbascum barbadessii</i> Vahl.	Sığırkuyruğu	İY, OT	W	T-KZ	3; 4
		<i>Verbascum</i> spp.	Sığırkuyruğu türleri	İY, OT, Z?	W-B	AD, T-KZ	2; 5
Solanaceae	<i>Datura</i>	<i>Datura stramonium</i> L.	Şeytan elması	TY, OT, Z	C	TR, AN, A-SO, ED, ML, TD, T-KZ	1; 3; 4; 5; 6; 7; 10; 11; 13; 37; 38
	<i>Hyoscyamus</i>	<i>Hyoscyamus niger</i> L.	Siyah ban otu	TY-İY, OT, Z	B-W	ER, T-KZ	3; 4; 12
	<i>Physalis</i>	<i>Physalis</i> spp.	Fenerotu türleri	TY, OT, İYB?	B	AD	15
	<i>Solanum</i>	<i>Solanum dulcamara</i> L.	Odunsu/çok yıllık köpek üzümü	ÇY, OT-OD, SAR, RİZ, Z	B	T-KZ	3; 4
		<i>Solanum luteum</i> Miller.	İt üzümü	TY, OT	W	T-KZ	3; 4
<i>Solanum nigrum</i> L.	Köpek/it üzümü	TY, OT, Z?	C	TR, ÇO, KDB, MB, TRKB, AD, AN, A-MR, A-SO, ED, ML, TD, T-KZ	1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 14; 21; 23; 24; 25; 31; 37; 38; 42		
Verbenaceae	<i>Verbana</i>	<i>Verbena</i> sp.	Mine çiçeği	TY-ÇY, OT	W-B	T-KZ	5
Urticaceae	<i>Urtica</i> (AL: Alerjen etkili)	<i>Urtica dioica</i> L.	Büyük ısırgan	ÇY, OT, RİZ, ZA	B	T-KZ	3; 4
		<i>Urtica urens</i> L.	Küçük ısırgan	TY, OT, ZA	B	AD, T-KZ, T-KZ	2; 3; 4; 5

Zygophyllaceae	<i>Tribulus</i>	<i>Tribulus terrestris</i> L.	Demir dikenli	TY, OT, ZA	C	TR, ÇO, EGEB, AD, AN, ED, ML, T-KZ	1; 2; 3; 4; 5; 8; 9; 10; 11; 20; 31; 37
----------------	-----------------	-------------------------------	---------------	------------	---	------------------------------------	---

## 1. TÜRÜN GENEL ÖZELLİKLERİ

Hayat sürelerine göre yabancı otlar; **TY:** Tek yıllık (Annual), **İY:** İki yıllık (Biannual) ve **ÇY:** Çok yıllık (Perennial) olarak ayrılmışlardır.

Yaşam formu; **OT:** Otsu, **OD:** Yarı odunsu veya nadiren gövdenin bir kısmı odunsu; **SAR:** Sarmaşık-Sarılcı-Tırmanıcı olarak tasnif edilmiştir.

Çok yıllık özellik veren organlar; **KAZ:** Kazık köklere sahip, **RİZ:** Toprak altı rizom ve/veya toprak altı sürünücü kök ya da gövdelere sahip, **ST:** Stolonları bulunuyor, **YUM:** Yumrularla vejetatif olarak çoğalıyor, **SOĞ:** Soğanlı ve **SAÇ:** Saçak köklere sahip tür anlamına gelmektedir. **GÖV:** Bitkinin gövde parçalarıyla çoğalabildiği anlamına gelmektedir.

**AST:** Dölllenme olmadan aseksüel tohumlar (apomiksis) oluşturabilen türleri göstermektedir.

**P:** Kültür bitkileri üzerinde parazit olarak beslenen türlere karşılık gelmektedir.

**Z:** Yendiklerinde insanlar/hayvanlar için zehirli türler ile içerdiği kimyasallar sebebiyle deride tahriş/yanığa neden olan türler, **ZA:** Zehirli olmasa da insan ve hayvanlarda dikenleri sebebiyle deri, ağız, gözde yaralanmalara yol açan veya beslenme esnasında kılçıkları sebebiyle havyalarda sorunlara neden olan türlere işaret eder. **AL:** İnsanlarda yüksek düzeyde alerjen olan ve çeşitli alerjik reaksiyonlara neden olan türleri gösterir.

**?:** Şüpheli ve/veya düşük düzeyde (Örneğin, (Z?) ibaresi: tür zehirli olarak bildirilmesine rağmen zehirli olduğunu destekleyen yeterli kaynak olmadığı veya ancak çok miktarda alındığında zehirli olduğunu göstermektedir).

( ): Parantez içinde yer alan özellik nadiren anlamına gelir [ (Ç) nadiren çok yıllık, (OD) nadiren odunsu vb.]

**2. Y.OT KAT - YABANCI OT OLARAK TÜRÜN KATEGORİSİ:** Yabancı ot türlerinin oluşturdukları ekonomik/ekolojik etki yönüyle yer aldıkları kategorileri göstermektedir.

**A - gurubunda yer alan yabancı otlar:** Genel olarak istilacı yabancı bitki (İYB) olarak kabul edilmesine rağmen henüz yeni tespit edilen, nispeten dar bir alanda ve lokal düzeyde sorun oluşturan ya da oluşturma riski taşıyan türler ile parazit yabancı otlar gibi yerli olabilen bazı türleri kapsamaktadır.

**B- grubunda yer alan yabancı ot türleri:** Ülkemizde ve/veya dünyanın farklı bölgelerinde belirli ekosistemlerde ve kültür bitkilerinde önemli yoğunluk oluşturabilen, sınırlı düzeyde/öbekler halinde dağılım gösteren türlerdir.

**C- grubunda yer alan yabancı ot türleri:** Bu yabancı otlar çok farklı ekim sistemlerinde, çeşitli iklim şartlarında ve farklı kültür bitkilerinde görülebilen kozmopolit türlerdir.

**W - grubunda yer alan yabancı ot türleri:** Tarım alanlarında nadir olarak görülen, istilacı nitelikler sergilemelerine rağmen henüz ekolojik, ekonomik ve/veya sosyal açıdan sorun oluşturdukları tam olarak desteklenmeyen/kanıtlanmayan (şüpheli) türlerdir.

**3. K.B -KÜLTÜR BİTKİLERİ:**Yabancı ot kategorilerinden farklı olarak türün kendi gelen ve üretim alanlarında sorun oluşturabilen kültür bitkileri arasında yer aldığını göstermek amacıyla çizelgede yer verilmiştir.

**4. YABANCI OTUN SAPTANDIĞI BÖLGE VE/VEYA İLLER:TR:** Türkiye, **AKB:** Akdeniz Bölgesi, **ÇO:** Çukurova Bölgesi, **EGEB:**Ege Bölgesi, **KDB:** Karadeniz Bölgesi, **MB:** Marmara Bölgesi, **OAB:** Orta Anadolu Bölgesi, **TRKB:** Trakya Bölgesi, **AD:** Adana, **A-MR:** Amasya-Merzifon; **A-SO:** Amasya-Suluova, **AN:** Ankara, **ED:** Edirne, **ER:** Erzurum, **HT:** Hatay, **KE:** Kırklareli, **ML:** Malatya, **OS:** Osmaniye, **T-KZ:** Tokat-Kazova, **TD:** Tekirdağ.

**5. KAYNAKLAR:** Her bir yabancı ot türünün ayçiçeği ekim alanlarında rastlanıldığını rapor edilen kaynak/kaynaklar.

Ayçiçeği üretim alanlarında toplam 24 türün ülkemize farklı coğrafi bölgelerden taşınan istilacı yabancı bitki (İYB) statüsünde oldukları saptanmıştır. Ayçiçeği ekim alanlarında sorun olana yabancı otlar

içerisinde istilacı türlerin oranı %7,6 olarak hesaplanmıştır. Sorun olan yabancı otlardan 13 türün (%4,1) ise sarılıcı veya tırmanıcı özellik gösterdiği (sarmaşık yapısında) belirlenmiştir.

**Çizelge 3.** Ayçiçeğinde sorun olan yabancı ot türlerinin hayat sürelerine göre dağılımı

	Hayat süresine yöre yabancı ot tür sayısı (yıl)							Toplam tür sayısı
	Tek	İki	Çok	Tek-İki	Tek-Çok	Tek-İki-Çok	İki-Çok	
	151	5	94	21	23	16	6	
Tek yıllık olabilen türler	+			+	+	+		211
İki yıllık olabilen türler		+		+		+	+	48
Çok yıllık olabilen türler			+		+	+	+	139

Yabancı otlar kültür bitkileriyle su, besin maddesi, ışık ve yer başta olmak üzere büyüme faktörleri için rekabete girmekte, parazit ve allelopatik etkileriyle kültür bitkilerinin gelişimini gerilemekte ve kültür bitkilerinde önemli verim ile kalite kayıplarına yol açabilmektedir [45; 48; 51-53; 79]. Dünya genelinde ayçiçeğinde oluşan verim kayıplarının %20-77 seviyesinde olabildiği [15; 45; 46], yabancı otlarla mücadele edilmediğinde ayçiçeğinin tamamen bastırılabilceği ve verim kaybı %90 seviyelerine ulaşabildiği [47] belirtilmektedir. Dolayısıyla yabancı otlar başarılı bir şekilde kontrol alınmadan ayçiçeği tarımının yapılabilmesi imkansız hale gelebilmektedir. Ayrıca yabancı ot mücadelesi için yapılan harcamalar doğal olarak en önemli giderler kalemleri arasında yer almaktadır. Yabancı otların oluşturduğu zararlar bununla da kalmamaktadır. Nitekim yapılan literatür taraması ve gözlemler sonucunda ayçiçeği ekim alanlarında sorun olan yabancı otlardan toplam 51 türün tüketildiklerinde insanlar ve hayvanlar için zehirli olabildikleri veya içerdikleri kimyasallar sebebiyle deride tahriş/yanığa neden oldukları belirlenmiştir. Ayçiçeği ekim alanlarında rastlanan 19 türün ise zehirli olmasa da dikenleri sebebiyle insanlara tatsız deneyimler yaşatabildikleri ve/veya hayvanlarda deri, ağız, gözde yaralanmalar sonucunda önemli sorunlara yol açabildikleri ya da kılçıkları nedeniyle hayvanların sağlıklı bir şekilde beslenmelerini engelleyebildikleri saptanmıştır [45; 48; 51-57; 69-78]. Yapılan hesaplamalar sonucunda; ayçiçeğinde görülen yabancı otların yaklaşık %16,2'sinin zehirli, %6'sının ise zararlı olduğu belirlenmiştir. Ayrıca toplam 33 yabancı ot türünün (21 tür ve 3 cins) insanlarda alerjik reaksiyonlara neden olduğu görülmüştür. Alerjen etki gösteren yabancı otların oranının %10,4 civarında olduğu saptanmıştır.

*Orobanche* ve *Cuscuta* cinslerine dahil türler Türkiye'de farklı kültür bitkilerinde sorun olan en

önemli tam-parazit yabancı ot türlerini kapsamaktadır [45; 48; 51; 52; 53]. Sürvey çalışmaları sonunda Türkiye'de ayçiçeği üretim alanlarında 4 canavar otu (*Orobanche* spp.) türü belirlenmiştir. Ülkemizde ayçiçeği üretim alanlarında küsküt (*Cuscuta* spp.) cinsine dahil olan 2 türün varlığı raporlanmıştır [2; 11]. Konuya ilişkin çalışmalar tam-parazit olan bu cinslere dahil yabancı otların ülke genelinde önemli verim ve kalite kayıplarına yol açtıklarını ortaya koymaktadır [2; 3; 4; 5; 6; 8; 9; 11; 29; 32; 35; 39; 41; 43]. Konuya ilişkin çalışmalar bilhassa Canavar otu türlerinin (*Orobanche* spp.)Trakya Bölgesinde ayçiçeğinin ana zararlıyabancı ot türleri konumunda bulduklarına işaret etmektedir. Ayrıca her geçen yıl Canavar otu türlerinin Türkiye genelinde ayçiçeği ekim alanlarında daha fazla artış gösterdikleri bildirilmektedir [3; 29; 32; 35; 39; 41; 43; 92].

Türkiye'de ayçiçeği ekim alanlarında rastlanılan yabancı ot türleri oluşturdukları ekonomik ve ekolojik kayıplar ile genel biyolojik/ekolojik özellikleri dikkate alınarak kendi aralarında 4 kategoriye ayrılmıştır [63 ve 64'den yararlanılarak]. Bazı türler bölgesel olarak farklı kategorilerde yer aldıklarından birden fazla kategoride tasnif edilmişlerdir (Çizelge 2). Doğal olarak bazı türlerin belirli koşullarda bu kategorilerin dışında da yer alabilecekleri dikkatlerden kaçırılmamalıdır. Tarım alanlarında ayçiçeği içerisinde kendi gelen bazı kültür bitkileri ve/veya kültür bitkilerinin yabancı formlarına (tarlayem bitkileri ve/veya çim bitkileri gibi)da rastlanmıştır. Dolayısıyla tarım alanlarında yabancı ot olarak görülen bu bitkilere uygun yabancı ot gurubunda yer verilmesi yanında, kültür bitkisi olduklarını da dikkatlere sunmak gayesiyle, "KB (Kültür Bitkisi)" olarak da ibarelendirilmişlerdir. Ayçiçeği alanlarında sorun olan yabancı otların yer aldıkları kategoriler aşağıda sıralanmıştır.

**A - grubunda yer alan yabancı otlar:**Bu yabancı otlar genel olarak istilacı yabancı bitki (İYB) olarak kabul edilen türlerdir. Bununla birlikte bu grupta yer alan türler henüz yeni tespit edilen, nispeten dar bir alanda ve lokal düzeyde sorun oluşturan ya da oluşturma riski taşıyan türler ile parazit yabancı otlar gibi yerli olabilen bazı türleri kapsamaktadır. Bu grupta yer alan 18 yabancı ot türü saptanmıştır.

A-grubu yabancı otlar tüm türlerin yaklaşık %5,7'sine karşılık gelmektedir (Çizelge 4). Dev horozibiği (*A. palmeri*), Pelinimsi zargan (*A. artemisiifolia*), El tere/Biber otu (*L. virginicum*), Benekli yatık sütleğen (*E. nutans*), Pembe çiçekli akşamsefası (*I. triloba*), Küsküt türleri (*Cuscuta* spp.) ve Canavar otu türleri (*Orobancha* spp.) bu grup yabancı otlar içerisinde yer almaktadır. Bu yabancı otlar; dünya genelinde ya da belirli coğrafik bölgelerde sorun oluşturan türler olup gelecekte ülkemiz genelinde veya en azından belirli coğrafik bölgeleri istila potansiyeli taşıyan türlerdir. İdarelerinde eradikasyon yoluna başvurulabilir ve karantina tedbirlerinin uygulanması önerilebilir. Ayrıca Erken Uyarı ve Hızlı Müdahale için popülasyonları sürekli takip altında tutulmalıdır [49; 51;52; 53; 63; 64].

**B- grubunda yer alan yabancı ot türleri:** Ülkemizde ve/veya dünyanın farklı bölgelerinde belirli ekosistemlerde ve kültür bitkilerinde ciddi yoğunluk oluşturabilen, sınırlı düzeyde/öbekler halinde dağılım gösteren türlerdir. Ayçiçeği alanlarında sorun oluşturan 236 türün (en azından bölgesel olarak) B - grubunda yer alan türlerin genel özelliklerini sergiledikleri belirlenmiştir.

Bazı horozibiği (*Amaranthus* spp.), Sirken (*Chenopodium* spp.), köpek papatyası (*Anthemis* spp.), Peygamber çiçeği (*Centaurea* spp.), Kanarya otu (*Senecio* spp.), Sığır dili (*Anchusa* spp.), Topalak (*Cyperus* spp.), Sütleğen (*Euphorbia* spp.), Labada (*Rumex* spp.), Hazeran (*Consolida* spp.), Isırgan (*Urtica* spp.) türleri ile Kokar ot (*B.radians*), Çoban iğnesi (*S. pecten-veneris*), Sütü sarmaşık (*C. acutum*), Buğday karamuğu (*A. githago*) gibi yabancı otlar B grubu içerisinde sıralanabilir. Bu grupta yer alabilen türlerin oranının %74,7 seviyelerine ulaşabildiği ve en fazla türle temsil edilen yabancı ot kategorisi olduğu saptanmıştır (Çizelge 4). Bu türlerin idaresinde popülasyon takibi önem taşır. Lokal, küçük ve izole popülasyonların eradikasyonu yoluna gidilebilir. Yayılma alanları genişlediğinde genel yabancı ot kontrol stratejilerine başvurularak bu bitkilerle mücadele edilmelidir [49; 51;52; 53; 63; 64].

**C- grubunda yer alan yabancı ot türleri:** Bu yabancı otlar, farklı coğrafik bölgelerdeki çok farklı

üretim sistemlerinde, farklı kültür bitkilerinde ve çok çeşitli iklim/toprak koşullarında görülebilen türlerdir. Genel olarak kozmopolit olan bu türlerin eradikasyonu ekonomik olarak mümkün olmadığından bu yola başvurulmaz. Türkiye genelinde ve/veya bölgesel olarak ayçiçeği üretim alanlarında kozmopolit (C grubu) karakter sergileyen 67 yabancı ot türünün varlığı rapor edilmiştir. Tüm yabancı ot türleri içerisinde kozmopolitlerin oranının %21,2 seviyesinde olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4).

Kırmızı köklü tilkikuyruğu (*A. retroflexus*), Sirken (*C. album*), Pelin (*A. vulgaris*), Köygöçüren (*C. arvensis*), Yabancı marul (*L. serriola*), Domuz pıtrağı (*X. strumarium*), Boz ot (*H. europaeum*), Tarla sarmaşığı (*C. arvensis*), Köpek dişi ayrığı (*C. dactylon*), Darıcan (*E. crus-galli*), Geliç (*S. halepense*) Çobandeğneği (*P. aviculare*), Semizotu (*P. oleracea*) ve İt üzümü (*S. nigrum*) gibi yabancı ot türleri Türkiye'de ayçiçeği alanlarında saptanan kozmopolit türlerden bazılarıdır. Bu türlerin ekolojik, sosyal ve ekonomik açıdan sorunlara yol açabilecekleri alanlarda ekonomik zarar seviyesinin altında tutulması amacıyla; entegre yabancı ot mücadelesi çerçevesinde bütün kontrol stratejileri bir arada kullanılmalıdır [49; 51;52; 53; 63; 64].

**W - grubunda yer alan yabancı ot türleri:** Tarım alanlarında nadir olarak görülen ve bu nedenle izleme listesinde yer alması gereken yabancı ot türlerini kapsar. Bu yabancı otlar istilacı nitelikler sergilemelerine (ülkemizde ve/veya benzer ekosistemlerde) rağmen henüz ekolojik, ekonomik ve/veya sosyal açıdan sorun oluşturdukları tam olarak desteklenemeyen veya kanıtlanamayan (şüpheli) türlerdir. W grubu yabancı otlar B grubundan sonra ikinci büyük yabancı ot tür kategorisini oluşturmaktadır. Nitekim Türkiye genelinde toplam 109 yabancı ot türünün W kategorisinde yer aldığı ve bunların bütün yabancı otların oransal olarak %34,5'ini oluşturdukları görülmektedir (Çizelge 4).

Türkiye'de ayçiçeği alanlarında saptanan; Doğu karaotu (*C. opulifolium*), Kır kimyonu (*C. carvi*), Yaraotu (*P. dysenterica*), Bağ sormuğu (*N. atra*), Bodur mürver (*S. ebulus*), Mahmude otu (*C. elegantissimus*), Kantaron (*H. triquetrifolium*), Madımak (*P. cognatum*), Sığırkuyruğu (*V. barbadesii*) ile bazı Yemlik (*Tragopogon* spp.) ve Adaçayı (*Salvia* spp.) türleri gibi bitkiler tarım alanlarında nadiren görülen (W grubu) yabancı ot türlerindedir. Bu yabancı otlarla mücadelede temel olarak popülasyon takibine ve bitkilerin yayılma alanlarının genişleme durumuna odaklanılmalıdır. İklim değişikliğine bağlı olarak sorun olmayan bu türleri gelecekte sorun olarak karşımıza çıkabilecekleri gözden uzak tutulmamalıdır (83).

**K.B - Kültür bitkileri:** Tarım alanlarında kültür bitkisi olarak ekim nöbetinde yer alabilen, toprakta önceki yıllardan kalan tohumları vasıtasıyla ayçiçeğinde ortaya çıkan (kendi gelen) ve sorun oluşturabilen bitkilerdir.

Türkiye’de ayçiçeği üretim alanlarında kültür bitkisi kategorisinde yer alabilecek toplam 28bitki türünün (bütün bitkilerin %8,9’u) varlığı rapor edilmiştir (Çizelge 4). Dereotu (*A. graveolens*),

Yerfıstığı (*A. hypogaea*), Yonca (*M. sativa*) ve Korunga türleri (*Onobrychis* spp.), Yabani jüt/Mühliye (*C. olitorius*), Domuz ayrığı (*D. glomerata*), Buğday (*Triticum* spp.) ile Mısır (*Z. mays*) gibi bitkiler bu türlerden bazılarıdır.

**Çizelge 4.** Yabancı ot türlerinin oluşturdukları ekonomik/ekolojik etki yönüyle yer aldıkları kategori

Yabancı ot Kategorisi	Tür sayısı*	Oranı*
A-Grubu	18	5,7
B-Grubu	236	74,7
C-Grubu	67	21,2
W-Grubu	109	34,5
Kültür Bitkisi	28	8,9

\* Aynı tür farklı kategorilerde yer alabildiğinden (Çizelge 2) tür sayısı toplam yabancı ot tür sayısını aşmıştır. Ayrıca bu durum grup oranları toplamının %100’ü aşmasına yol açmıştır.

Doğal olarak farklı iki bölgede yapılan survey sonuçları karşılaştırıldığında, ortak bazı yabancı ot türleri bulunacağı gibi, sadece birinci veya ikinci surveyde rastlanan bitkiler de olacaktır. Bu çerçeveden surveye çiftleri arasındaki benzerliği hesaplamak için Simpson’ın benzerlik indeksi kullanılmıştır. Zira surveyler arasında tür zenginliği açısından büyük farklılıklar olduğunda Simpson

benzerlik endeksinin kullanılması tavsiye edilmektedir. İndeks iki örnekleme sonucunun iç-içelik düzeyini de ölçer. İlk surveyde rastlanan bütün türlere ikinci surveyde de rastlanmışsa, ikinci surveyde fazladan bazı türler bulunsada dahi, ikinci survey birinci ile mükemmel bir şekilde iç içe geçmiştir. Dolayısıyla bu durumda Simpson benzerlik indeksi 1’e eşit olacaktır [66; 67; 68].

**Çizelge 5.** Simpson benzerlik indeksine göre Türkiye genelinde survey yapılan alanların birbiriyle benzerlik düzeyleri

	Adana	Çukurova	Edirne	Ankara	Erzurum	Tekirdağ	Amasya /SOva	Amasya/ Mer	Tokat/Ka z1997	Tokat/Ka z2014	Tek. Talimat
Adana	1										
Çukurova	0,58	1									
Edirne	0,38	0,43	1								
Ankara	0,47	0,45	0,51	1							
Erzurum	<b>0,22</b>	<b>0,21</b>	<b>0,22</b>	0,45	1						
Tekirdağ	<b>0,29</b>	<b>0,31</b>	<b>0,38</b>	<b>0,39</b>	<b>0,29</b>	1					
Amasya/SOva	0,44	0,53	0,41	0,66	0,53	0,47	1				
Amasya/Merz	0,41	0,52	0,52	0,69	0,45	0,55	0,76	1			
Tokat/Kaz1997	0,45	0,46	0,54	0,57	0,33	0,43	0,59	0,59	1		
Tokat/Kaz2014	0,53	0,62	0,65	0,67	0,39	<b>0,52</b>	<b>0,84</b>	<b>0,86</b>	0,55	1	
Tek. Talimat	0,45	<b>0,77</b>	0,54	0,57	<b>0,27</b>	0,38	<b>0,66</b>	<b>0,72</b>	0,45	0,56	1

Çizelge 5 incelendiğinde survey çiftleri arasında benzerlik yönüyle büyük bir varyasyon olduğu görülmektedir. Erzurum ili ele alındığında; ayçiçeğinde bulunan yabancı ot tür çeşitliliği yönüyle sadece Amasya/Suluova ile benzerlik oranı %53 seviyesinde iken diğer bütün survey alanlarıyla benzerlik düzeyi %50’nin altındadır. Erzurum’um Çukurova, Adana ve Edirne illeriyle benzerlik

düzeyinin ise ancak %21-22 seviyelerinde olduğu saptanmıştır. İki komşu il olan Amasya (Suluova ve Merzifon) ile Tokat (Kazova)’da yakın tarihlerde (2014-2015) yapılan survey sonuçlarının ise %84-86 oranında benzerlik gösterdiği saptanmıştır. Ancak yakın tarihlerde Adana ve Adana ilini de kapsayan Çukurova’da yapılan surveylerin benzerlik oranı ancak %58 seviyesinde bulunmuştur. Benzer şekilde

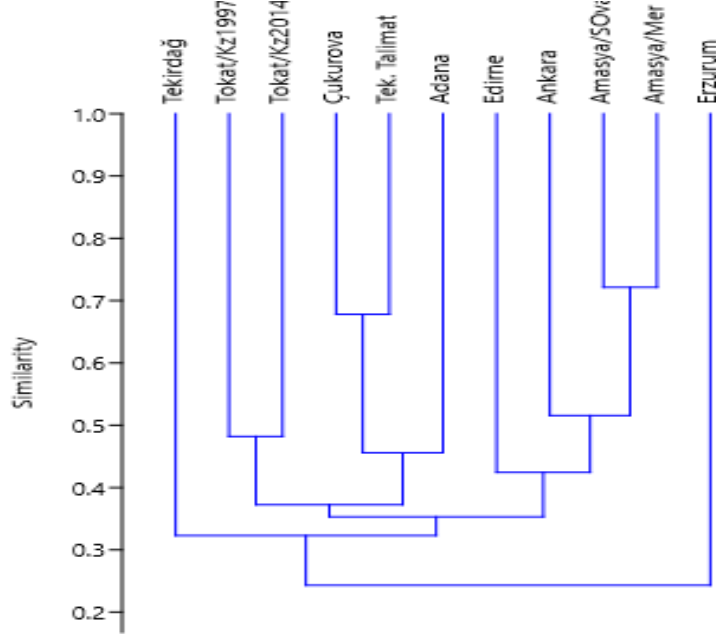
Edirne ve Tekirdağ illerinin yabancı ot florası yönüyle benzerlik düzeyinin %38 seviyesinde kaldığı saptanmıştır. Bu durumun başta iklim olmak üzere

Clearfield® çeşitler vb.], üretim sistemi (toprak hazırlığı, sulama, gübreleme vb.), herbisit kullanımı başta olmak üzere uygulanan yabancı ot idare stratejilerinin bir sonucu olduğu düşünülmüştür. Nitekim daha önce yapılan çalışmalar ekolojik koşullar ve uygulanan üretim sisteminin tarlada sorun olan yabancı ot türlerini ve yoğunluklarını önemli ölçüde etkilediğini göstermektedir [40; 45; 49; 51; 79-82; 93]. Dolayısıyla yabancı ot çeşitliliği açısından ayçiçeği üretim alanlarına göre önemli düzeyde varyasyon olduğu sonucuna varılmıştır.

Tokat (Kazova)'da 1997 ve 2014 yıllarında yapılan iki farklı sürvey sonuçları arasındaki benzerlik düzeyi %55 seviyesinde bulunmuştur. Bu durum ekolojik koşulların bir sonucu olarak yabancı ot türleri ve yoğunlukları arasında zamansal olarak da

çevresel koşullar, toprak özellikleri, kullanılan çeşit [klasik veya IMI (imidazolinone) grubu herbisitlere dayanıklı

önemli düzeyde farklılık olabileceğini göstermektedir. Diğer taraftan karşılaştırma amacıyla teknik talimatta yer alan yabancı otlara da analizlerde yer verilmiştir[12]. Çukurova bölgesinde yapılan sürveylerde saptanan yabancı otların teknik talimatta verilen türler ile %77 oranında benzerlik gösterdiği belirlenmiştir [2;3]. Bu oran Amasya için %66-72, Ankara için %57, Tokat için %45-56 olarak belirlenmiştir [5; 8; 10;11]. Erzurum ilinde sorun olan yabancı ot türlerinin teknik talimat ile en düşük benzerlik oranı (%27) sergilemiştir [6]. Bu durum kümeleme analizi ile Şekil 3'te görselleştirilerek verilmiştir. Literatür derlemesi sonuçları ve ayçiçeği ekim alanlarında yaptığımız gözlemler bir arada değerlendirildiğinde bölgeye hatta tarlaya özel idare stratejilerinin gerekli olduğu sonucuna varılmıştır.



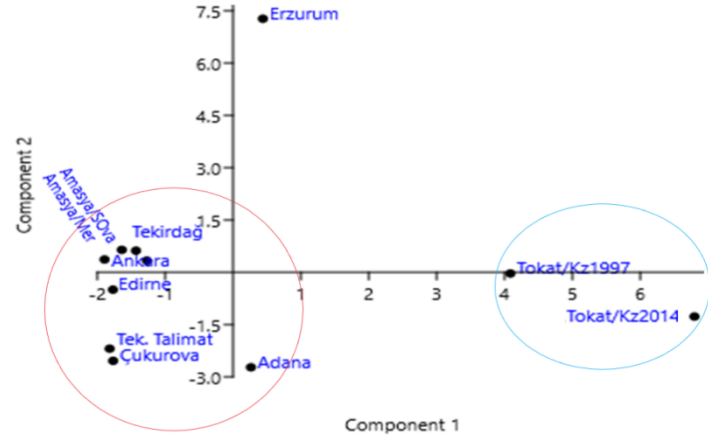
**Şekil 3.** Bray-curtis metoduna göre komşu birleştirme yöntemiyle sürvey alanlarının benzerlik düzeyine bağlı olarak kümeleme analizi

Rastlanan yabancı ot türlerine göre sürvey alanlarının bir biriyle karşılaştırılmaları amacıyla PC analizi yapılmıştır. Analiz sonunda ilk iki komponentin varyasyonu sergileme düzeyi %38,1 seviyesinde kalmıştır. Bu komponentlere göre sürvey alanlarının saçılım grafikleri Şekil 4'de yer almaktadır. Şekil 4 incelendiğinde temel olarak 3 veya 4 farklı gruptan bahsedilebilir. Buna göre iki farklı dönemde Tokat ile Erzurum illeri yabancı ot tür çeşitliliği yönüyle tek başlarına ayrı birer grup oluştururken. Amasya, Ankara, Tekirdağ ve Edirne illeri birbirlerine son derece yakın olarak saçılım

göstermiştir. Bu gruba yakın bir konumda ise teknik talimat ile Çukurova ve Adana sürveyleri konumlanmıştır. Dolayısıyla PC sonuçlarının Simpson benzerlik indeksinden elde edilen sonuçları destekler mahiyette olduğu ve hem zamansal hem de mekânsal olarak ayçiçeği ekim alanlarında yabancı ot florasında önemli düzeyde farklılık olabileceği sonucuna varılmıştır.



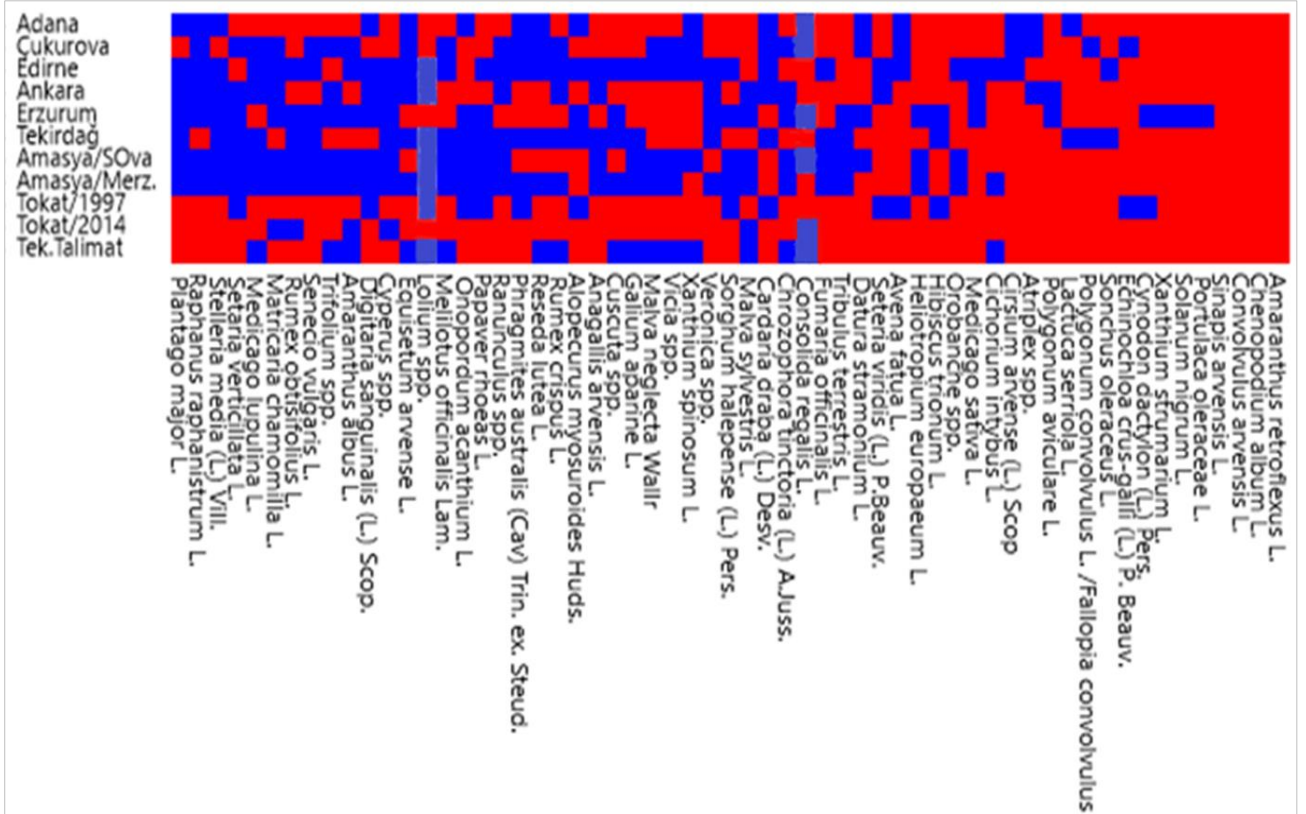
PC	Eigen değer	% Varyasyon
1	8,27	20,04
2	7,45	18,05
3	5,64	13,68
4	5,24	12,70
5	4,01	9,71
6	3,49	8,47
7	2,35	5,69
8	2,21	5,36
9	1,81	4,38
10	0,80	1,94
<b>Toplam</b>		<b>100</b>



Şekil 4. Rastlanan yabancı ot türlerine göre survey yapılan alanların dağılımı ve PC analizi tablosu

Türkiye genelinde ayçiçeği üretim alanlarında sorun olan dominant türlerin survey alanlarına göre dağılım durumları Şekil 5'te verilmiştir. Türkiye genelinde ayçiçeği tarlalarının en az %5'inde

rastlanan yabancı ot türleri ve bunların ülke geneli ortalama yoğunlukları ise Çizelge 6'da yer almaktadır.



Şekil 5. Survey yapılan alanlara göre yabancı otların rastlanma durumu (kırmızı noktalar türün olduğu mavi noktalar olmadığı survey bölgelerini göstermektedir)

**Çizelge 6.** Türkiye genelinde sürvey yapılan tarlaların %5'inden fazlasında rastlanan yabancı ot türleri ve ülke geneli ortalama bitki yoğunlukları

Yabancı Ot Türü	Rastlanma Sıklığı (%)	Yoğunluk (Bitki/m <sup>2</sup> )	Yabancı Ot Türü	Rastlanma Sıklığı (%)	Yoğunluk (Bitki/m <sup>2</sup> )
<i>Convolvulus arvensis</i>	73	3,79	<i>Medicago</i> spp.	9	0,36
<i>Chenopodium album</i>	69	4,45	<i>Centaurea</i> spp.	9	0,06
<i>Sinapis arvensis</i>	55	3,54	<i>Lamium amplexicaule</i>	9	0,06
<i>Amaranthus retroflexus</i>	49	3,38	<i>Plantago major</i>	9	0,06
<i>Xanthium strumarium</i>	48	1,75	<i>Chrozophora tinctoria</i>	9	0,07
<i>Cirsium arvense</i>	37	1,69	<i>Plantago lanceolata</i>	9	0,05
<i>Echinochloa crus-galli</i>	37	1,63	<i>Sisymbrium</i> spp.	9	0,10
<i>Solanum nigrum</i>	31	1,63	<i>Thlaspi arvense</i>	9	0,06
<i>Portulaca oleracea</i>	30	0,53	<i>Cyperus rotundus</i>	9	0,39
<i>Setaria</i> spp.	27	1,11	<i>Papaver rhoeas</i>	9	0,06
<i>Polygonum aviculare</i>	24	0,45	<i>Cichorium intybus</i>	9	0,08
<i>Heliotropium europaeum</i>	24	0,77	<i>Lolium</i> spp.	8	0,09
<i>Cynodon dactylon</i>	22	0,68	<i>Echinops microcephalus</i>	8	0,06
<i>Datura stramonium</i>	20	1,28	<i>Geranium</i> spp.	8	0,05
<i>Atriplex</i> spp.	20	0,78	<i>Daucus carota</i>	8	0,10
<i>Euphorbia</i> spp.	17	0,25	<i>Lamium purpureum</i>	8	0,05
<i>Lactuca serriola</i>	16	0,39	<i>Sorghum halepense</i>	8	0,14
<i>Consolida</i> spp.	16	0,68	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	8	0,05
<i>Xanthium spinosum</i>	15	0,21	<i>Tribulus terrestris</i>	7	0,11
<i>Phragmites</i> spp.	15	0,90	<i>Consolida regalis</i>	7	0,13
<i>Polygonum convolvulus</i>	15	0,63	<i>Reseda lutea</i>	7	0,08
<i>Sonchus oleraceus</i>	14	0,12	<i>Raphanus raphanistrum</i>	7	0,21
<i>Fumaria officinalis</i>	13	0,15	<i>Anagallis arvensis</i>	7	0,09
<i>Rumex</i> spp.	13	0,12	<i>Senecio vulgaris</i>	6	0,07
<i>Malva</i> spp.	13	0,08	<i>Equisetum arvense</i>	6	0,36
<i>Avena fatua</i>	13	0,43	<i>Chenopodium vulvaria</i>	6	0,25
<i>Hibiscus trionum</i>	13	0,24	<i>Matricaria chamomilla</i>	6	0,08
<i>Trifolium</i> spp.	12	0,03	<i>Digitaria sanguinalis</i>	6	0,39
<i>Polygonum</i> spp.	12	0,12	<i>Aristolochia</i> spp.	6	0,11
<i>Polygonum</i> spp.	12	0,12	<i>Eryngium</i> spp.	6	0,01
<i>Veronica</i> spp.	12	0,10	<i>Silene</i> spp.	6	0,03
<i>Melilotus</i> spp.	12	0,34	<i>Prosopis farcta</i>	6	0,08
<i>Alopecurus myosuroides</i>	12	0,12	<i>Onopordum acanthium</i>	5	0,03
<i>Myagrum perfoliatum</i>	11	0,30	<i>Urtica urens</i>	5	0,01
<i>Orobancha</i> spp.	11	0,41	<i>Ranunculus</i> spp.	5	0,06
<i>Galium aparine</i>	11	0,09	<i>Cuscuta</i> spp.	5	0,11
<i>Bromus</i> spp.	10	0,07			
<i>Amaranthus albus</i>	10	0,20			
<i>Vicia</i> spp.	10	0,06			
<i>Cardaria draba</i>	9	0,30			

Türkiye genelinde ayçiçeğinde 316 türe rastlanmasına rağmen sıklıkla rastlanan yabancı otların 51 tür ve 25 cinsten oluştuğu (toplam 76)

görülmektedir (Çizelge 6). Dolayısıyla ülkemizde ayçiçeği üretim alanlarında sıklıkla rastlanan tür

sayısının 80-100 civarında olabileceği tahmin edilmiştir.

Ayçiçeği üretim alanlarında en fazla sorun oluşturan türlerin (rastlanma sıklığı  $\geq$  %20 ve ortalama yoğunluğu  $\geq$  0,5 bitki/m<sup>2</sup>) ise; Tarla sarmaşığı (*C. arvensis*), Sirken (*C. album*), Yabani hardal (*S. arvensis*), Kırmızı köklü tilkikuyruğu (*A. retroflexus*), Domuz pıtrağı (*X. strumarium*), Köy göçüren (*C. arvense*), Darıcan (*E. crus-galli*), Köpek üzümü (*S. nigrum*), Semizotu (*P. oleracea*), Kirpi darı türleri (*Setaria* spp.), Çobandeğneği (*P. aviculare*), Boz ot (*H. europaeum*), Köpek dişi ayrığı (*C. dactylon*), Şeytan elması (*D. stramonium*) ve Karapazı türleri (*Atriplex* spp.) olduğu görülmektedir. Ayçiçeği üretim alanlarında sorun oluşturan parazit yabancı otları içeren Canavar otu (*Orobancha* spp.) ve Küsküt (*Cuscuta* spp.) cinslerine Türkiye genelinde tarlaların sırasıyla %11 ve %5'inde rastlandığı görülmektedir. Bu iki cinsin bütün tarlalarındaki ortalama yoğunluklarının ise sırasıyla 0,41 bitki/m<sup>2</sup> ve 0,11 bitki/m<sup>2</sup> olduğu belirlenmiştir (Çizelge 6). Ayçiçeği üretim alanlarında dominant olan ve önemli sorunlara yol açan bu türlerin genel olarak kozmopolit karakterde oldukları, ülkemiz genelinde çok farklı kültür bitkilerinde sorun oluşturabildikleri, çok farklı ekolojik koşullara ve uygulanan çok çeşitli üretim sistemlerine adapte olan türler içerisinde yer aldıkları görülmektedir [51-62; 79-80; 85-87].

## SONUÇ VE ÖNERİLER

Dünya genelinde en önemli yağ bitkileri arasında yer alan ayçiçeği ülkemizde ekim alanı ve üretim miktarı yönüyle ilk sırada yer almaktadır. Türkiye'de üretilen toplam yağlı tohumlu bitkiler içerisinde ayçiçeği oranı % 82,2 seviyesindedir. Yapılan teşviklere de bağlı olarak ortaya çıkan üretim artışına rağmen üretim miktarının ülke ihtiyacını karşılama oranının ancak %60 civarında olduğu hesaplanmaktadır [65]. Diğer taraftan son yıllarda ayçiçeği üretiminde önemli rol oynayan ülkelerde ortaya çıkan çatışma ortamının bir sonucu olarak dünya genelinde üretim alanları daralmakta ve üretim miktarları azalmaktadır. Buna bağlı olarak yağ fiyatlarında bir artış olduğu müşahede edilmektedir. Bu nedenle ayçiçeği üretim sürecinde verim kayıplarının önüne geçilmesi bir zorunluluk halini almaktadır.

Yabancı otlardan kaynaklanan verim ve kalite kayıpları, kontrol maliyetleri, kültür bitkisinde ortaya çıkan herbisit kaynaklı fitotoksisite olayları, yabancı otlarda oluşan herbisit direnci vakaları ve Asteraceae familyasında yer alan bazı yabancı ot türlerinin kontrolünde karşılaşılan zorluklar ayçiçeğinde yabancı ot yönetim stratejilerinde yeni yaklaşımları zorunlu kılmaktadır. Küresel iklim değişikliğinin ortaya çıkardığı yeni durum ve beraberinde getirdiği yeni sorunlar ilave edildiğinde [83;84] gelecekte yabancı ot idaresinin adeta bir meydan okuma halini alacağı öngörülmektedir. Bu sebeple yabancı otlara ilişkin bilgi boşluklarının giderilmesi önem taşımaktadır. Bu çerçeveden çalışmayla, ülkemizde ayçiçeği üretim alanlarında sorun olan yabancı ot türleri ve bunların genel özelliklerine ilişkin tam bir liste sunulmuş, dominant türler ortaya konulmuş, sorun olan yabancı otların genel özellikleri verilmiştir.

Çalışma sonunda Türkiye'de ayçiçeği üretim alanlarında zamansal ve mekansal olarak sorun olan yabancı ot türleri ve yoğunlukları arasında önemli farklılıklar bulunduğu saptanmıştır. Ayçiçeğinin üretim alanlarının giderek genişlediği ve ülke geneline yayılma potansiyeli gösterdiği de dikkate alınarak bölgeye hatta tarlaya özel yabancı ot idare stratejilerine ihtiyaç olduğu sonucuna varılmıştır. Diğer taraftan, iklim değişikliğinin olası etkileri dikkate alındığında sorun olan yabancı ot türleri ve bunların dağılımları yönüyle çok daha radikal değişikliklerin ortaya çıkabileceği düşünülmektedir. Bu nedenle dominant türler, yeni yabancı ot türleri, başta herbisit uygulamaları olmak üzere uygulanan kontrol stratejilerinin etkinlik düzeyi, herbisitlere dayanıklılık gibi hususlar yönüyle üretim alanlarının sürekli takibinin gerektiği sonucuna varılmıştır.

Ülkemizde üreticilerin yabancı ot idaresi hususundaki genel bilgi düzeylerinin oldukça yetersiz olduğu göz önünde bulundurulduğunda [88-91], yeni koşullara uyum ve sürdürülebilir yabancı ot idaresi için eğitim ve demonstrasyon çalışmalarına ağırlık verilmesinin yararlı olabileceği kanaatine varılmıştır. Ayrıca başta enerji olmak üzere bitkisel üretim girdilerindeki artışlar dikkate alındığında; yabancı ot idare stratejilerinin genel olarak maliyet analizleri doğrultusunda oluşturulması, ayçiçeği üretiminin sürdürülebilirliğine katkı sağlanabilir.

## KAYNAKLAR

- [1] Özkil, M., Torun, H. , Eymirli, S. , Üremiş, İ. ve Tursun, N. (2019). Adana ili ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) ekim alanlarında bulunan yabancı otların yaygınlık ve yoğunluklarının belirlenmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 24 (2): 87-96. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/mkutbd/issue/48321/611269>
- [2] Karabacak, S., Uygur, F.N. (2017). Çukurova Bölgesi ayçiçeği ekim alanlarında sorun olan yabancı ot türleri ve yoğunlukları. *Turk. J. Weed Sci.*, 20: 46-54.
- [3] 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.
- [4] 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.
- [5] 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 . DOI: 10.16955/bitkorb.561835
- [6] Zengin, H. (1999). Erzurum Yöresi Ayçiçeği Tarlalarında Görülen Yabancı Otlar, Yoğunlukları, Rastlama Sıklıkları ve Topluluk Oluşturma Durumları Üzerinde Araştırmalar. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 23 (1) , 39-44 .
- [7] Arslan, I., Kara, A. (1997). Tekirdağ İli Ayçiçeği Ekim Alanlarında Saptanan Önemli Yabancı Ot Türleri, Rastlanma Sıklıkları ve Yoğunlukları. Türkiye II. Herboloji Kongresi Bil., s:3-11, İzmir-Ayvalık.
- [8] Özdemir, İ.O. (2014). Amasya ili Suluova ve Merzifon ovalarında toprak özelliğine ve arazi kullanımına bağlı olarak yabancı ot dağılımının belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, *Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*, Tokat, 141s.
- [9] 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.
- [10] İyigün Ö. (1997). Tokat (Kazova)da yetiştirilen ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) kültüründe sorun olan yabancı otlar ile uygulanan farklı savaş yöntemlerinin verime olan etkileri üzerinde araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi, *Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*, Tokat, 106 s.
- [11] Sırrı, M. (2014). Tokat (Kazova) ve Konya (Çumra) ovalarında arazi kullanımına bağlı olarak yabancı ot dağılımının belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, *Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*, Bitki Koruma Ana Bilim Dalı 163 s., Tokat.
- [12] Yıldırım, A., Işık, D., Bülbül, F., Koçan, K., (2008). Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) tarlalarında yabancı otlar. Ed: Mete Aydemir; Zirai Mücadele Teknik Talimatları, Cilt 6 (Bitki Paraziti Nematodlar, Yabancı Otlar). T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Bitki Sağlığı Araştırmaları Daire Başkanlığı, S:81-83, Ankara.
- [13] Tursun, N., Karaat, E.F., Kutsal, K.I., Işık, R., Arslan, S., Tursun, A.Ö. (2017). Ayçiçeği Üretiminde Alevleme ve Çapalamanın Yabancı Ot Mücadelesinde Etkilerinin Araştırılması. *Turk J Weed Sci.*, 2017: 20(1): 10-17
- [14] Korkut, İ. ve Kasa, M. (1973). Ayçiçeği ekili arazilerde zararlı olan yabancıotlara karşı ilaçlı mücadele denemeleri. Zirai Mücadele Araştırma Yıllığı, Sayı: 7, Ankara, s:102.
- [15] Torun, H. Özkil, M., Eymirli, S., Üremiş, İ., Tursun, N. (2021). The effect of hoeing time for weed management on yield and yield criteria of sunflowers (*Helianthus annuus* L.). *Bitki Koruma Bülteni*, 2021, 61 (4) : 46-56
- [16] Özkil, M., Üremiş, İ. (2020). The Situation of morningglory (*Ipomoea* spp.) and field bindweed (*Convolvulus* spp.) species and their frequency and density in the agricultural areas of the mediterranean region. *Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg.*, 57 (2):229-237 DOI: 10.20289/zfdergi.596203
- [17] Güzel, N. P. ve Aytaç, Z. (2012). Ankara Zirai Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsü Herbariyumu'nda bulunan bazı familyalara ait örneklerin değerlendirilmesi. *Bitki Koruma Bülteni*, 52(1):1-70.
- [18] Yıldırım, A. ve Ekim, T. (2003). Orta Anadolu Bölgesi yabancı ot florası. *Bitki Koruma Bülteni*, 43 (1-4):1-98.
- [19] Karasu, H. ve H., Sönmez, S. (1978). Ayçiçeklerinde yabancı otlara karşı ilaç denemesi. Zirai Mücadele Araştırma Yıllığı, Sayı: 12, Ankara, s:164.
- [20] Uluğ, E. (1978). Ege bölgesi ayçiçeklerindeki yabancı otlara karşı ilaç denemesi. Zirai Mücadele Araştırma Yıllığı, Sayı: 12, Ankara, s:1654.
- [21] Özdemir, C., Sönmez, S., Karasu, H.H. (1992). Marmara bölgesinde ayçiçeğinde sorun olan yabancı otlarla mücadele olanakları üzerinde araştırmalar. Zirai Mücadele Araştırma Yıllığı, No: 20-21 (1985-1986). Ankara, 247, 1992.
- [22] Yıldırım, A., Taştan, B., Kurçman, M., Demirci, A. (1995). Orta Anadolu bölgesinde ayçiçeğinde assert 250 sc ilacının biyolojik aktivitesi ve fitotoksitesi üzerinde araştırmalar. Zirai Mücadele Araştırma Yıllığı, No: 26-27 (1991-1992), Ankara, 166.
- [23] Özdemir, C. Süzer, S. (1996). Trakya bölgesi ayçiçeği ekiliş alanlarında sorun olan yabancıotlarla mücadele imkanlarının iyileştirilmesi üzerinde araştırmalar. Zirai Mücadele Araştırma Yıllığı, No: 28-29 (1993-1994), Ankara, s:193.
- [24] Kasa, M, Korkut, İ. (1983). Karadeniz bölgesinde ayçiçeği (*Helianthus annua* L) tarlalarında sorun olan yabancıotlara karşı "Fusilade" ilacının denemesi. Zirai Mücadele Araştırma Yıllığı, No: 18 (1983), Ankara, s:133.
- [25] Kasa, M, Korkut, İ. (1982). Karadeniz bölgesinde ayçiçeği tarlalarında sorun olan yabancıotlarla savaş yöntemleri üzerinde araştırmalar. Zirai Mücadele Araştırma Yıllığı, No: 17 (1982), Ankara, s:144-145.

- [26] Atay, H.G. (2016). Trakya bölgesi ayçiçeği üretim alanlarındaki virüs hastalıklarının saptanması üzerine araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi, *Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Tekirdağ, 53 s.
- [27] Özer, Ö. (2022). Tekirdağ ve Kırklareli illerinde ayçiçeği ekim alanlarındaki yabancı ot türlerinde görülen fungal etmenlerin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, *Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*, Tekirdağ, 35 s.
- [28] Doğan, M.N., Ertem, M., Boz, Ö. (2018). *Amaranthus palmeri* - Türkiye için yeni bir yabancı ot türü. Türkiye VII. Bitki Koruma Kongresi (Uluslararası Katılımlı), 14-17 Kasım 2018, Muğla, Türkiye, Özet bildiri kitabı s. 118.
- [29] Karabacak, S., Uygur F.N. (2018). Ayçiçeğinde boğumlu (*Orobanche cernua*) ve mavi çiçekli (*Orobanche ramosa*) canavar otu türleri ile mücadelede organik herbisitlerin etkisinin araştırılması. Türkiye VII. Bitki Koruma Kongresi (Uluslararası Katılımlı), 14-17 Kasım 2018, Muğla, Türkiye, Özet bildiri kitabı s. 122.
- [30] Uygur, F.N. Tün, S., Uygur, S. (2018). Çukurova Bölgesi ekim nöbeti desenlerinin yeni bir yöntemle belirlenmesi ve yabancı ot florasıyla ilişkilendirilmesi. Türkiye VII. Bitki Koruma Kongresi (Uluslararası Katılımlı), 14-17 Kasım 2018, Muğla, Türkiye, Tam metin bildiri kitabı s. 236-244.
- [31] Uyar, F., Tursun, N. (2018). Alevleme ve çapalamanın ayçiçeğinde yabancı otlara olan etkileri. Türkiye VII. Bitki Koruma Kongresi (Uluslararası Katılımlı), 14-17 Kasım 2018, Muğla, Türkiye, Tam metin bildiri kitabı s. 245-251.
- [32] Aksoy, E., Arslan, Z. F., Arslan, M., Başaran, S., Boz, Ö., Bozdoğan, O., Bükün, B., Büyükkarakuş, L., Doğan, N., Eymirli, S., Işık, I., Kadioğlu, İ., Kaya, E., Kolören, O., Mennan, H., Ögüt, D., Özaslan, C., Ruşen, M., Temel, N., Tetik, Ö., Tursun, N., Uygur, S., Uygur, F. N., Üstüner, T., Üremiş, İ., Yazlık, A. (2011). Türkiye'de canavar otu türlerinin (*Orobanche* spp.) dağılımlarının haritalanmasıyla ilgili araştırmalar. Türkiye IV. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri 28-30 Haziran 2011, Kahramanmaraş, bildiri kitabı s. 146.
- [33] Ruşen, M., Yazlık, A. (2011). Marmara bölgesi ayçiçeği alanlarında görülen canavar otu türlerinin ve bu türlerin yaygınlık ve yoğunluklarının saptanması. Türkiye IV. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri 28-30 Haziran 2011, Kahramanmaraş, bildiri kitabı s. 489.
- [34] Çoruh, İ., Zengin, H. (2009). Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.)'nde yabancı ot kontrolü için kritik periyodun belirlenmesi. Türkiye III. Bitki Koruma Kongresi, 15-18 Temmuz 2009, Van, bildiri kitabı s. 282.
- [35] Karabacak, S., Uygur, F.N. (2016). Çukurova bölgesinde ayçiçeğinde ana zararlı yabancı ot türlerinin belirlenerek Trakya bölgesiyle karşılaştırılması. Uluslararası Katılımlı Türkiye VI. Bitki Koruma Kongresi, 5-8 Eylül 2016 Konya, Türkiye, bildiri kitabı s. 850.
- [36] Özdemir, İ.H., Önen, H., Günal, E., Farooq, S. (2016). Suluova ve Merzifon ovalarında (Amasya) kültür bitkilerine göre yabancı ot dağılımının belirlenmesi. Uluslararası Katılımlı Türkiye VI. Bitki Koruma Kongresi, 5-8 Eylül 2016 Konya, Türkiye, bildiri kitabı s. 878.
- [37] Yay, Ö. D., Kara A. (2016). Edirne ili ayçiçeği (*Helianthus annuus* ) ekim alanlarında görülen önemli yabancı ot türleri, yoğunlukları ve rastlanma sıklıklarının belirlenmesi. Uluslararası Katılımlı Türkiye VI. Bitki Koruma Kongresi, 5-8 Eylül 2016 Konya, Türkiye, bildiri kitabı s. 891.
- [38] Sırrı, M., Önen, H., Günal, H., Farooq, S. (2016). Kazova (Tokat)'da arazi kullanımına bağlı olarak yabancı otların değişimi. Uluslararası Katılımlı Türkiye VI. Bitki Koruma Kongresi, 5-8 Eylül 2016 Konya, Türkiye, bildiri kitabı s. 828.
- [39] Çimen, H. 1998. Trakya bölgesinde ayçiçeğine (*Helianthus annuus* L.) zarar veren *Orobanche* türleri ve zararlarının tesbiti. Marmara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, 46 s.
- [40] Ozaslan C, Onen H, Farooq S, Gunal H, Akyol N. (2016). Common ragweed: An emerging threat for sunflower production and human health in Turkey. *Weed Biol. Manag.*, 16: 42-55.
- [41] Demirci, M., Kaya, Y. (2009). Status of *Orobanche cernua* Loeft. and weeds in sunflower production in Turkey. *HELIA*, 32 (51): 153-160. DOI: 10.2298/HEL0951153D
- [42] Uyar, F. (2019). Herbisitlere alternatif olan alevleme ve mekanik mücadele yöntemlerinin ayçiçeğinde yabancı otlar üzerindeki etkisinin araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, *Malatya Turgut Özal Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü*, Malatya, 42 s.
- [43] Ünal, E. (1992). Marmara bölgesinde ayçiçeği tarlalarında bulunan canavarotu (*Orobanche cernua* Loet var. *cumana* (Wallr.)'nun doğal düşmanlarının tespiti üzerinde ön çalışmalar. Ziraî Mücadele Araştırma Yıllığı, No: 20-21 (1985-1986). Ankara, 246, 1992.
- [44] Erciş, A. Taştan, B. (1992). Orta Anadolu bölgesi ayçiçeği tarlalarında sorun olan yabancıotlara karşı Goal 2 E ilacının denenmesi. Ziraî Mücadele Araştırma Yıllığı, No: 22-23 (1987-1988), Ankara, 177.
- [45] Özer, Z., Kadioğlu, İ., Önen, H., Tursun, N. (2001). Herboloji (Yabancı Ot Bilimi) Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:20 Kitap Serisi No:10, 3. Baskı, Tokat.
- [46] Unnikrishnan, D., Raj, S.K. and Babu, C.S.A. (2022). Weed Management in Oilseeds-A Holistic Perspective:A Review. *Agricultural Reviews*. DOI: 10.18805/ag.R-2417.
- [47] Johnson, P. O., Vos, D., Alms, J. (2021). Chapter 9: Weeds in Sunflowers. SDSU Extension. <https://extension.sdstate.edu/sites/default/files/2021-08/P-00205-09.pdf>
- [48] Önen, H. (2020). Endüstriyel kenevirde hastalık, zararlı ve yabancı ot mücadelesi. Harf Yayınları, İstanbul. ISBN: 978-975-8738-45-8.
- [49] Önen, H. ve Özer, Z. (2001). Tarla İçerisinde Yabancı Otların Dağılımları Arasındaki Farklılıkların Haritalanarak Belirlenmesi. *Türkiye Herboloji Dergisi*, 4(2): 74-83.

- [50] Önen, H. (1995). Tokat Kazova'da yetiştirilen şeker pancarında sorun olan yabancı otlar ile uygulanan farklı savaş yöntemlerinin verime olan etkileri üzerine araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi, *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Tokat
- [51] Önen, H. (Ed). 2015. Türkiye istilacı bitkiler kataloğu.. T.C. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü Bitki Sağlığı Araştırmaları Daire Başkanlığı; Ankara. ISBN: 978-605-9175-05-0.
- [52] Özer, Z., Önen, H., Uygur, N.F. & Koch, W. (1996). Farklı Kültürlerde Sorun Olan Yabancı Otlar ve Kimyasal Savaşmaları. Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 15, Kitap Serisi: 8, Tokat.
- [53] Özer, Z., Önen, H., Tursun, N. & Uygur, F.N. (1999). Türkiye'nin Bazı Önemli Yabancı Otları (Tanımları ve Kimyasal Savaşmaları). Gaziosmanpaşa Üniv. Ziraat Fak. Yayınları No:38, Tokat, Kitaplar Serisi No:16
- [54] Uygur, F.N., Koch, W. & Walter, H. (1984). Yabancı ot bilimine giriş (Kurs notu). PLITS (Plant Protection in the Tropics and Subtropics), 2(1), ISSN 175-6192.
- [55] Tepe, I. (2014). Yabancı Otlarla Mücadele. Sidas Medya, 292 s., İzmir.
- [56] Günçan, A. ve Karaca, A. (2014). Yabancı Ot Mücadelesi. Selçuk Üniversitesi Basımevi, 3. Baskı, 309 s.
- [57] Günçan, A. (2013). Yabancı Otlar ve Mücadele Prensipleri. Selçuk Üniversitesi Basımevi, 5. Baskı, 313 s.
- [58] Onen, H., Farooq, S., Muñoz-Rodríguez, P., Alharbi, S. A., Alfarraj, Saleh. (2023). *Ipomoea tricolor* (Convolvulaceae) in Turkey: New occurrence record and potential spread areas under current climatic conditions. *Journal of King Saud University - Science*, 35(3), 102543. <https://doi.org/10.1016/j.jksus.2023.102543>.
- [59] Onen, H., Ozaslan, C., Farooq, S., & Jones, C. A. (2021). *Ipomoea coccinea* L. (Convolvulaceae): a new introduced alien plant species in Turkey. *EPP0 Bulletin*, 51(1), 207-212. doi:10.1111/epp.12730
- [60] Ozaslan C., Onen H., Farooq S. (2017). Mile-a-minute weed: A lurking peril for tea plantations in Black Sea Region. 2nd International Balkan Agriculture Congress, 16-18 May, 2017, Tekirdag, Turkey. pp. 28.
- [61] Farooq S., Onen H., Ozcan S., Ozaslan C. (2016). Invasion Status of *Physalis* Spp in Diyarbakir and Vicinities. In: Proceedings of International Diyarbakir Symposium, 02-05 November, Diyarbakir, Turkey. pp: 149.
- [62] Sırrı M., Önen H., Günal H., Farooq S. (2016). Kazova (Tokat)'da Arazi Kullanımına Bağlı Olarak Yabancı Otların Değişimi. Uluslararası Katılımlı Türkiye VI. Bitki Koruma Kongresi. 5-8 Eylül 2016 Konya, Türkiye. S. 827.
- [63] Anonim (2022a). The 3 Classes of Noxious Weeds. <https://www.nwcb.wa.gov/classes-of-noxious-weeds>
- [64] Anonim (2022b). Weed List Ranking. Columbia Gorge Cooperative Weed Management Area Weed List Rankings. <https://columbiagorgecwma.org/weed-listing/weed-list/weed-list-rankings/>
- [65] TÜİK (2023). Bitkisel Üretim İstatistikleri, 2022. <https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=Tarim-111>
- [66] Simpson, G.G. (1943). Mammals and the nature of continents. *American Journal of Science*, 241: 1-31.
- [67] Simpson, G.G. (1960). Notes on the measurement of faunal resemblance. *American Journal of Science*, 258-A: 300-311
- [68] Zelený, D. (2017). Simpson's similarity index vs Simpson's diversity index. <https://davidzeleny.net/blog/2017/03/18/simpsons-similarity-index-vs-simpsons-diversity-index/>
- [69] Anonim (2023). Center for Invasive Species and Ecosystem Health. <https://www.invasive.org/>
- [70] AGRIS (2023). The International System for Agricultural Science and Technology (AGRIS). <https://www.fao.org/agris/>
- [71] PubAg (2023). U.S. Department of Agriculture (USDA), National Agricultural Library's (NAL) search system for agricultural information). <https://pubag.nal.usda.gov/>
- [72] NAL (2023). National Agricultural Library (NAL). <https://www.nal.usda.gov/>
- [73] AGRICOLA (2023). U.S. Department of Agriculture. <https://agricola.nal.usda.gov/>
- [74] CABI (2023). CABI Compendium. <https://www.cabidigitallibrary.org/journal/cabicompendium>
- [75] Afonin, A.N.; S.L. Greene; N.I. Dzyubenko, A.N. Frolov (eds.) (2008). Interactive Agricultural Ecological Atlas of Russia and Neighboring Countries. Economic Plants and their Diseases, Pests and Weeds [Online]. Available at: <http://www.agroatlas.ru>.
- [76] Özer, Z., Tursun, N., Önen, H., (2001). Yabancı Otlarla Sağlıklı Yaşam (Gıda ve Tedavi). 4RENK yayınları. 4RENK Yayın Tanıtım Matbaacılık Ltd. Şti. Kazımkarabekir Cad. Alikabakçı İşh. İskitler/Ankara
- [77] KEW (2023). Plants of the World Online. <https://powo.science.kew.org/>
- [78] GBIF (2023). Global Biodiversity Information Facility. <https://www.gbif.org/>
- [79] Sırrı, M., Özaslan, C. & Fidan, M. (2020). Parasitic weed species and their hosts in siirt province of Turkey. *ISPEC Journal of Agricultural Sciences*, 4(4): 808–822. <https://doi.org/10.46291/ISPECJASvol4iss4pp806-820>
- [80] Onen, H., Akdeniz, M., Farooq, S., Hussain, M. & Ozaslan, C. (2017). Weed flora of citrus orchards and factors affecting its distribution in western Mediterranean region of Turkey. *Planta Daninha*: v35:e017172126
- [81] Önen, H. (2021). Yabancı otların yayılma stratejileri, 6. Bölüm. Herboloji (Yabancı Ot Bilimi): İlkeler, Kavramlar ve Uygulamalar / Weed Science: Theory and Practice içinde, Adana, 41 sayfa. DOI: 10.13140/RG.2.2.29941.91362
- [82] Onen H., Özgöz, E., Özer Z. (2012). Toprak işleme yöntemlerinin buğdayda yabancı otları ve verime etkileri. Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi,
- [83] Önen, H. ve Özcan, S. (2010). İklim Değişikliğine Bağlı Olarak Yabancı Ot Mücadelesi. Ed. SAYILI, M. 2010. İklim Değişikliğinin Tarıma Etkileri ve Alınabilecek Önlemler. T.C. Kayseri Valiliği İl Tarım Müdürlüğü Yayın No:2, S:336-357, Fidan Ofset, Kayseri

- [84] Önen, H. (2010). Küresel Isınma ve Biyolojik Çeşitlilik. Ed. SERİN, Y. 2010. Küresel İklim Değişimine Bağlı Sürdürülebilir Tarım, Cilt III Teknik Eleman Eğitimi. Erciyes Üniversitesi Yayın No:177, Erciyes Üniversitesi Seyrani Ziraat Fakültesi Yayın No:1, S:134-154, Fidan Ofset, Kayseri.
- [85] Özaslan C., Önen, H., Özer, Z. (2002). Tokat Kazova'da İlkbahar ve Sonbaharda Ispanak (*Spinacia oleracea* L.) Yetiştiriciliğinde Sorun Olan Yabancı Otların Belirlenmesi. Türkiye Herboloji Dergisi, cilt 5, sayı 1, 52-61.
- [86] Kızılkaya, A., Önen, H., Özer, Z. (2001). Soğan Verimine Yabancı Ot Rekabetinin Etkileri Üzerinde Araştırmalar. Türkiye Herboloji Dergisi, Cilt 4, Sayı 2, 58-65.
- [87] Ozaslan C., Farooq S., Onen H. (2017). Broomrape infestation in lentil crop and farmer knowledge on the management of parasitic weed species in Diyarbakır province, Turkey. 26th Asian Pacific Weed Science Society Conference, Kyoto Japan
- [88] Sayılı, M., Akca, H., Önen, H. (2006). Economic analysis of herbicide usage in wheat fields. *J. Plant Diseases and Protection - Sonderheft XX*, 755- 760 (2006), ISSN 1861-4051, Eugen Ulmer KG, Stuttgart.
- [89] Akca, H., M. Sayılı, H.Önen, (2006). Factors affecting decision-making of farmers in weed management (case study of Tokat, Turkey). *J. Plant Diseases and Protection - Sonderheft XX*, 709-715.
- [90] Altıncı N., Cangi R., Önen H. (2017). Tokat İli Bağcılık Yapısı ve Yabancı Otlarla Mücadelede Üretici Davranışlarının Belirlenmesi. *Türkiye Teknoloji ve Uygulamalı Bilimler Dergisi*, 1(1): 17-24.
- [91] Salman M., Önen H., Özcan S., Sayılı M., Gözener B. (2011). Kayısı Üreticilerinin Yabancı Otlar ve İdareleri Konusunda Bilgi Düzeylerinin Belirlenmesi. *Türkiye Herboloji Dergisi*, 14(1-2):1-8.
- [92] Yaşar, Y. (2022). Farklı ayçiçeği hatlarının canavar otu türlerine (*Orobancha* spp.) ve bazı herbisitlere karşı dayanıklılık reaksiyonlarının araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, 129 s.
- [93] Önen, H. (2021). Yabancı otların üreme biyolojisi: Seksüel (generatif) üreme I, 5. Bölüm, 2.Kısım. Herbo- loji (Yabancı ot bilimi): İlkeler, kavramlar ve uygulamalar / Weed science: Theory and practice, Adana, 51 s. Doi:10.13140/RG.2.2.27065.49760/2
- [94] Uludağ, A., İ. Üremiş ve Y. Kaya (2021). Ayçiçeğinde yabancı otlar ve mücadelesi. (Ayçiçeği Tarımı, Ed. Kaya, Y.). Tarım Gündem Dergisi Yayınları, Nobel Akademik Yayıncılık Tic. Ltd. Şti., İzmir, S:101-125.

©Türkiye Herboloji Derneği, 2023

Geliş Tarihi/ Received:Ağustos/August, 2023

Kabul Tarihi/ Accepted:Eylül/September, 2023

**Alıntı İçin :** Önen (2023).Türkiye'nin Yabancı Otları ve Özellikleri: Ayçiçeği. Turk J Weed Sci, 26(2): 159-189

**To Cite :** Önen (2023). Weeds of Türkiye and Their Characteristics: Sunflower , Turk J Weed Sci, 26(2):159-189

# Turkish Journal of Weed Science

<https://dergipark.org.tr/tr/pub/tjws>

Volume | Issue | Year  
**26 | 2 | 2023**  
E-ISSN : 2458-7966



Türkiye Herboloji Derneği  
Turkish Weed Science Society



# Turkish Journal of Weed Science

<https://dergipark.org.tr/tr/pub/tjws>

Volume | Issue | Year  
**26 | 2 | 2023**  
E-ISSN : 2458-7966



Türkiye Herboloji Derneği  
Turkish Weed Science Society