



## Kırşehir İli Aspir Tarlalarında Görülen Yabancı Ot Çeşitliliği, Yaygınlığı ve Yoğunluğunun Belirlenmesi

Melih YILAR<sup>1</sup>✉, Kadir AKAN<sup>2</sup>, Yusuf BAYAR<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Yazar- Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Kırşehir, Türkiye, <sup>2</sup>Yazar- Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Kırşehir, Türkiye, <sup>3</sup>Yazar- Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Kırşehir, Türkiye

<sup>1</sup><https://orcid.org/0000-0001-5963-4743>, <sup>2</sup><https://orcid.org/0000-0002-1612-859X>, <sup>3</sup><https://orcid.org/0000-0001-8393-7218>

✉: melih.yilar@ahievran.edu.tr

### ÖZET

Yağışa dayalı, bitkisel üretim yapılan alanlarda sınırlı su kaynağını etkin kullanabilecek veya ürün rotasyonun da yer alabilecek tarla bitkilerine ihtiyaç bulunmaktadır. Bu kapsamda, Kırşehir ilinde aspir (*Carthamus tinctorius* L.) özellikle Mucur ilçesinde rotasyon ürünü olarak yer almaktadır. Bu araştırmanın amacı; Kırşehir ili Merkez ve Boztepe, Çiçekdağı, Kaman ve Mucur ilçeleri aspir tarlalarında bulunan yabancı ot türlerinin, yaygınlık ve yoğunluklarının belirlenmesidir. Kırşehir aspir üretim alanlarında 2023 ve 2024 Haziran-Ağustos ayları içerisinde yürütülen araştırma da üretim alanlarını temsil edebilecek şekilde toplam 62 nokta da 80 tarla tesadüfen seçilmiştir. Yabancı ot sayımları 1m x 1m ebatlarında kare çerçeve kullanılarak yapılmıştır. Sayımlar da çerçeve içerisinde yer alan yabancı otların türleri dikkate alınmış ve sonuçlar değerlendirilmiştir. Çalışma sonucunda, 2023 yılında 7 tür monokotiledon ve 25 tür dikotiledon olmak üzere toplam 14 familyaya dahil 32 yabancı ot türü belirlenmiştir. Poaceae familyası 7 tür ile (%21.8) üretim alanlarında en fazla tür içeren familya olarak belirlenmiştir. *Convolvulus arvensis* L. (%80.0), *Hordeum vulgare* L. (%73.33), *Polygonum aviculare* L. (%73.33), *Salsola kali* (%66.66) en yaygın türlerdir. 2024 yılında 7 tür monokotiledon ve 25 tür dikotiledon olmak üzere 16 familyaya ait 32 tür tespit edilmiştir. Bu vejetasyon döneminde Asteraceae (%26.67), Poaceae (%20) ile en fazla tür içeren familya olmuştur. *Chenopodium album* L. (%75.0), *Salsola kali* L. (%75.0), *Convolvulus arvensis* L. (% 62.5) en yaygın türler olarak saptanmıştır. Çalışma sonucu 2023 ve 2024 vejetasyon dönemlerinde Kırşehir aspir tarlalarında soruna neden olan 43 yabancı ot türü belirlenmiş olup bu türlerin yaygınlığı ve yoğunlukları ortaya konmuştur.

### Bitki Koruma

### Araştırma Makalesi

### Makale Tarihçesi

Geliş Tarihi : 21.10.2024

Kabul Tarihi : 01.02.2025

### Anahtar Kelimeler

Aspir

Yabancı ot çeşitliliği

Yaygınlık ve Yoğunluk

Sürvey

Kırşehir

## Determination of Weed Diversity, Prevalence, and Density in Safflower Fields in Kırşehir Province

### ABSTRACT

There is a need for field crops that can effectively use limited water resources in areas where rainfall-based crop production is carried out or that can be included in crop rotation. In this context, safflower (*Carthamus tinctorius* L.) is a rotation crop in Kırşehir province, especially in the Mucur district. The aim of this study was to determine the prevalence and density of weed species in safflower fields of Kırşehir province Centre and Boztepe, Çiçekdağı, Kaman, and Mucur districts. In the research carried out in Kırşehir safflower production areas in 2023 and 2024 June-August, 80 fields in a total of 62 points were randomly selected to represent the production areas. Weed counts were made using a 1m x 1m square frame. The types of weeds in the frame were taken into consideration and the results were evaluated. As a result of the study, 32 weed species including 7 monocotyledonous and 25 dicotyledonous weeds belonging to 14 families were identified in 2023. The Poaceae family was determined as the family with the highest number of species in production areas with 7 species (21.8%). *Convolvulus arvensis* L. (80.0%),

### Plant Protection

### Research Article

### Article History

Received : 21.10.2024

Accepted : 01.02.2025

### Keywords

Safflower

Weed Diversity

Prevalence and Density

Survey

Kırşehir

*Hordeum vulgare* L. (73.33%), *Polygonum aviculare* L. (73.33%), *Salsola kali* (66.66%) were the most common species. In 2024, 32 species belonging to 16 families, including 7 monocotyledonous and 25 dicotyledonous species, were identified. In this vegetation period, Asteraceae (26.67%) was the most abundant family with Poaceae (20%). *Chenopodium album* L. (75.0%), *Salsola kali* L. (75.0%), *Convolvulus arvensis* L. (62.5%) were the most common species. As a result of the study, 43 weed species causing problems in Kırşehir safflower fields in 2023 and 2024 vegetation periods were identified and the prevalence and densities of these species were revealed.

<b>Atıf Şekli:</b>	Yılar, M., Akan, K., & Bayar Y., (2025) Kırşehir İli Aspir Tarlalarında Görülen Yabancı Ot Çeşitliliği, Yaygınlığı ve Yoğunluğunun Belirlenmesi. <i>KSÜ Tarım ve Doğa Derg</i> 28 (2), 494-503. <a href="https://doi.org/10.18016/ksutarimdog.vi.1569805">https://doi.org/10.18016/ksutarimdog.vi.1569805</a>
<b>To Cite :</b>	Yılar, M., Akan, K., & Bayar Y., (2025). Determination of Weed Diversity, Prevalence and Density in Safflower Fields in Kırşehir Province. <i>KSU J. Agric Nat</i> 28 (2), 494-503. <a href="https://doi.org/10.18016/ksutarim_doga.vi.1569805">https://doi.org/10.18016/ksutarim_doga.vi.1569805</a>

## GİRİŞ

Asteraceae familyasında yer alan aspir (*Carthamus tinctorius* L.) esas olarak yüksek oranda doymamış yağ asidi içeren bitkisel yağ üretmek için, tohumu üretilen geniş yapraklı kserofitik dikenli ve dikensiz formları bulunan tek yıllık bir üründür (Fernandez-Martinez ve ark., 1993). Boya, gıda ve kozmetik ürünlerin renklendirilmesi, hayvan yemi ve tıbbi kullanımlarının yanı sıra biyoyakıt ile endüstriyel yağ üretimi gibi farklı gıda dışı kullanımlarının da olduğu bilinmektedir (Ekin, 2005; İlkılıç ve ark., 2011). Bitkisel yağ sanayisi, hayvan yemi sektörü ile biyodizel üretimi için potansiyel hammadde kaynağının olmasının yanı sıra yağ üretimi sırasında elde edilen küspe, hayvan yemi olarak da önemlidir. Bununla birlikte aspir, soğuğa, kuraklığa, tuzluluğa toleransı ve tarımsal girdilere sınırlı ihtiyacının olması nedeniyle yağışa dayalı üretim yapılan tahıl bazlı ekim sistemlerine kullanılabilmesi (Abou Chehade ark., 2022) gibi alternatif bitkisel üretim alanlarında yetiştirilebilmesi, farklı ekim nöbetlerine dahil edilebilmesi ile nadas alanlarının daraltılmasına katkı sağlaması dikkat çeken bir bitkidir.

Aspir, yağışa dayalı üretim yapılan üretim alanlarında 80-100 cm arasında boylanabilmesinin yanı sıra 220 cm kadar uzayabilen derin kazık kök yapısı ile soğuk, sıcaklık, kurak ve tuz stresinin olduğu lokasyonlarda yetiştirilebilen diğer ürünlerle karşılaştırıldığında da toleransı nedeniyle dikkat çekmektedir. Özellikle artan bölgesel ve küresel fiyat rekabeti nedeniyle düşük tarımsal girdileri ile üreticilerinde dikkatini çekmektedir (Pannacci ve ark., 2024). Alternatif ürünü olduğu ayçiçeği yetiştiriciliği ile karşılaştırıldığında, kuş, zararlı ve hastalık streslerine daha toleranslı olduğu bilinmektedir (Abou Chehade ark., 2022).

Ekim alanlarının geliştirilmesi için harcanan çabanın yanı sıra aspir kullanım alanlarının genişletilmesiyle yeterli kadar değerlendirilmeyen bir ürün olan aspir, insan ve hayvan beslenmesinde kullanımın yanı sıra endüstriyel kullanımlarının artırılması ile farklı amaçlara yönelik olarak kurak alanlarda üretimin yapılması potansiyeli bulunmaktadır (Rocchi ve ark., 2022). Aspirin 60'tan fazla ülkede üretimi yapılmakta olup en fazla üretim yapan ülkeler Hindistan, Kazakistan, Çin, Türkiye, Meksika, Rusya ve Tanzanya Birleşik Cumhuriyeti olup Avrupa kıtasında son 20 yılda üretim alanlarının artışına bağlı olarak üretim miktarı da artmıştır (Rocchi ve ark., 2022; FAOSTAT, 2024). Türkiye'de yazlık olarak ekilişi yapılan aspir, kışlık veya yazlık tahıllar ile baklagil bitkileri ile rotasyon programlarına dahil edilerek su eksikliği stresi görülen Kırşehir ili gibi kurak ve yarı kurak üretim alanlarına adapte edilerek üretiminin yapılması mümkün olabilecek bir bitkidir (Koutroubas ve ark., 2009; Coşkun, 2014; Abou Chehade ark., 2022).

Aspir tarımında bitki gelişimini olumsuz etkileyerek verim ve kalitede dikkat çeken kayıplara yol açabilecek hastalık (Kalafat ve ark., 2009), zararlı (Şengonca, 1983) ve yabancı otlarla (Anderson, 1987) mücadele edilmesi gereklidir. Yabancı otlar tarımsal açıdan önemli olabilecek zararlılara da konukçuluk etmektedirler (Gözübenli ve ark., 2024; Sırrı&Özaslan, 2024). Yabancı ot stresi diğer tarımsal ürünler de olduğu gibi aspir üretiminde de önemli bir strestir. Yabancı otlar su ve bitki besin maddelerinin kullanımı için aspir bitkisiyle rekabet etmesi, toprağa bırakabilecekleri toksin maddelerle allelopatik etkileri sonucu aspir üretiminde farklı düzeyde verim ve kalite kayıplarına neden olduğu rapor edilmiştir (Kong ve ark., 2007; Joshi & Joshi, 2016). Aspir bitkisi rozet aşamasında, soğuğa, hatta dona dayanıklı olmasına karşın, rekabet halinde olduğu hızla gelişen yabancı otlara karşı çok hassastır (Li & Mündel, 1996). Bu nedenle, aspir üretiminin hedef verim düzeyine ulaştırılması için iyi bir yabancı ot kontrolü şarttır. Aspir bitkisinin özellikle erken büyüme evrelerinde yabancı otlarla rekabeti sınırlı olup (Uslu ve ark., 1998) verim potansiyelinin üst sınırlarına ulaşılabilmesi için yabancı ot kontrolü gerekli olup kontrol için kimyasal uygulama alternatifleri sınırlıdır. Diğer taraftan aspir bitkisinin büyümesi, tohumların kimyasal içerikleri ve kalitesi genotip, çevre ve tarımsal uygulamalar gibi birçok faktörden az veya çok

etkilenmektedir. Yazlık ekilişlerde çimlenme sonrası fide evresinde bitki gelişimi birkaç haftalık (rozet aşamasında ve sapa kalkma öncesi) süreçte gelişme yavaş olmakla birlikte sapa kalkma evresiyle birlikte hızlı bir büyüme gözlenir. Bu dönemde aspir'in yabancı otlarla rekabet sınırlı olup hızlı büyüme ile birlikte ilerleyen bitki dönemleriyle beraber rekabet ettiği yabancı otlardan daha fazla uzayarak diğer bitkileri etkili bir şekilde gölgelemesi mümkündür (Helm ve ark., 1985). Ancak aspir bitkisinin rozet aşaması gibi erken gelişim dönemlerinde (3-4 haftalık) yabancı ot mücadelesi yürütülmesi gerekmektedir (Babaoğlu, 2024).

Budak ve ark., (2023) tarafından yürütülen bir çalışmada 2017, 2018 ve 2019 üretim sezonunun da yabancı otların aspir veriminde sırasıyla %50.61, %65.87 ve %63.34 düzeyinde kayba neden olduğu rapor edilmiştir. Yabancı ot – aspir rekabeti sonucu verim kayıplarının olduğu bilinmekte olup yabancı ot stresinin şiddeti birim alanda yabancı otun türü ve yoğunluğuna bağlı olarak yaşanabilen kayıpların 2.000 kg/ha'ı aşabileceği ve ek olarak hasadın da zorlaştığı (Anderson, 1985), farklı bir çalışma da %39-73 düzeyinin de kayıpların oluşabileceği bildirilmiştir (Blackshaw ve ark., 1990). Aspir üretim alanlarında 16 bitki/m<sup>2</sup> (*Sinapis arvensis* L.) bulunması durumunda verim kayıplarının %63'e ulaştığı (Budak ve ark., 2023), yine benzer şekilde Helm ve ark., (1985) tarafından Kanada'da yürütülen bir çalışma da ise verim kayıplarının %73'e ulaştığı bildirilmiştir. Aspride yabancı otların verim üzerine etkileri yanında tarım alanlarında yayılış gösteren yabancı ot türlerinin tespiti üzerine de sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Ankara aspir üretim alanlarında 16 familyaya ait 35 farklı yabancı ot türü tespit edildiği çalışmada; en fazla tür içeren familyalar Asteraceae (10 tür), Poaceae (5 tür) ve Brassicaceae (3 tür) olarak belirlenmiştir. Aspir alanlarında *Sinapis arvensis* L., *Avena fatua* L., *Convolvulus arvensis* L., *Xanthium strumarium* L., *Triticum aestivum* L. ve *Amaranthus retroflexus* L. rastlanma sıklığı en fazla türler olarak tespit edilmiştir (Serim ve ark., 2015).

Bu çalışmanın amacı, Kırşehir koşullarında ilkbaharda ekilen aspir tarlalarında yabancı otların yaygınlık ve yoğunluklarının belirlenmesidir.

## MATERYAL ve METOD

### Materyal

Araştırma materyalini 2023 ve 2024 üretim sezonlarında Kırşehir ilinde ekimi yapılan bazı aspir tarlaları ve bu tarlalarda tespit edilen yabancı ot türleri oluşturmaktadır. Bu kapsamda, belirlenen yabancı ot türlerinin incelenen tarlada yaygınlığı ve yoğunluğu ve çeşitliliği incelenmiş, tarlaların genel bitki örtüsü kompozisyonu üzerine değerlendirme yapılmıştır.

### Yöntem

Araştırmanın amacına uygun olarak, önceki üretim sezonların üretim verileri göz önünde bulundurularak çalışma tasarlanmış olup Çizelge 1'de belirtildiği şekilde uygulanmıştır. Yabancı ot sürveyi, Kırşehir ili Merkez, Boztepe, Çiçekdağı, Kaman ve Mucur ilçelerinde 2023 ve 2024 yılları Haziran-Ağustos aylarında yürütülmüştür. Bu planlama ile mevcut durumun daha iyi anlaşılması ve değerlendirilmesi hedeflenmiştir.

Bir önceki üretim sezonu verileri dikkate alınarak, ekimi yapılan alanların en az %1'lik kısmında sürveyler yürütülmüştür. Aspir tarımı Mucur ilçesinde yoğunlaşmış olup, tüm ekim alanları dikkate alındığında 2022 yılında %85.5 düzeyinde, 2023 yılında %89.0 düzeyinde bu ilçede yapılmakta olup Kırşehir ili genelinde homojen bir aspir üretiminden söz etmek mümkün değildir. Tüm sürvey sürecinde inceleme yapılan tarlaların aynı rota üzerinde olsa bile farklı üretim alanlarında ve yöney olarak farklı olmasına dikkat edilmiş olup Mucur ilçesinde yürütülen çalışmalar da incelenen tarlaların arasında mesafenin en az 3 km olmasına dikkat edilmiştir. Çalışma sürecinde örneklemeler tesadüfi olarak yapılmıştır. Gözlem yapılacak tarlalarda kenar tesiri etkisinin en aza indirilebilmesi için, gözlemler tarlanın en az 15 metre iç kısmından başlanarak gerçekleştirilmiştir (Yılar ve ark., 2022). Bu yöntemle, incelemelerin doğruluğu ve güvenilirliği artırılmıştır. Değerlendirme yapılan tarlalar da yabancı ot sayımları 1m x 1m ebatlarında ki kare çerçeve içerisindeki belirlenen yabancı otların türleri dikkate alınarak sayım yapılmış ve sonuçları kayıt altına alınarak değerlendirilmiştir. Sayımlar, 5.0 dekar kadar olan alanlarda 4 farklı noktadan, 5.1-10.0 dekarlık alanlarda 6, 10.1-20.0 dekarlık alanlarda 8, 20.1-50.0 dekarlık alanlarda 12 ve 50.1 dekar ve üzeri alanlarda 16 farklı noktadan yapılmıştır (Akça & Işık, 2016). Her bir aspir üretim alan büyüklüğüne uygun olarak belirlenen bu sayım noktaları, yabancı otların yaygınlık ve yoğunluklarının doğru bir şekilde belirlenmesini sağlamıştır. 2023 ve 2024 Haziran-Ağustos ayları içerisinde yürütülen sayımlar sonucunda, aspir tarım alanlarında yabancı ot türlerinin çeşitliliği, yaygınlığı ve yoğunluğu ayrıntılı olarak tespit edilmiştir. Yabancı ot türlerinin rastlanma sıklığı ve yoğunluklarının belirlenmesinde aşağıda bildirilen eşitlikler (Eşitlik 1, Eşitlik 2) kullanılmıştır (Odum, 1971; Uygur, 1991). Ayrıca iki yıl arasındaki yabancı ot tür benzerlik indeksi aşağıda verilen Eşitlik 3'e göre belirlenmiştir (Pala ve ark., 2018).

Çizelge 1. Kırşehir ili aspir ekim alanları (TUİK, 2024), survey yapılması planlanan (da) ve survey yapılan üretim alanları (da)

Table 1. Safflower planting areas in Kırşehir province (TUİK, 2024), planned survey areas (da) and surveyed production areas (da)

İlçe (District)	Yıl (Year)	Üretim alanı (da) Production area (da)	% Üretim alanı Production area (%)	İncelenmesi planlanan alan (da) Area planned to be examined (da)	2023, 2024 üretim yılında incelenen üretim alanı (da) The production area examined in the production year 2023, 2024(da)	
					2023	2024
Akpınar	2022	750	7.1	7.5	0	
	2023	650	2.9	6.5		0
Akçakent	2022	20	0.2	0.2	0	
	2023	0	0.0	0		0
Boztepe	2022	304	2.9	3.04	100.060	
	2023	77	0.3	0.77		0
Çiçekdağı	2022	177	1.7	1.77	106.975	
	2023	200	0.9	2		44.547
Kaman	2022	0	0.0	0	0	
	2023	350	1.6	3.5		101.580
Merkez	2022	273	2.6	2.73	196.398	
	2023	1026	5.4	12.06		93.226
Mucur	2022	9.000	85.5	90	796.864	
	2023	20.000	89.0	200		838.932
<b>Toplam</b>	<b>2022</b>	<b>10.524</b>		<b>105.24</b>	<b>1.200,297</b>	
	<b>2023</b>	<b>22.303</b>		<b>223.03</b>		<b>1.078,285</b>

RS=  $n \cdot m^{-1} \times 100$  (Eşitlik 1)

(RS: Rastlama Sıklığı, n: Yapılan örnekleme kaçında aynı tür tespit edildi, m= Toplam örnekleme sayısı)

Y=  $b \cdot n^{-1}$  (Eşitlik 2)

(Y: Yoğunluk b= Alınan örnekte toplam birey sayısı, n= Alınan örnek sayısı)

Bİ=  $2c \cdot a + b^{-1}$  (Eşitlik 3)

(Bİ = Benzerlik indeksi, a = a habitatındaki tür sayısını, b = b habitatındaki tür sayısını, c = a ve b habitatında bulunan ortak türlerin sayısını ifade etmektedir).

Survey çalışmaları sırasında teşhis edilemeyen yabancı ot türü/türlerinin örnekleri, tekniğe uygun olarak toplanmıştır. Toplanan örnekler, kâğıt zarfa konularak Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü Herboloji Laboratuvarı'na en kısa sürede ulaştırılmıştır. Örneklerin teşhisi, Dr. Melih YILAR tarafından literatür bilgisine dayalı olarak yapılmıştır. Yürütülen survey çalışmalarının sonucu, teşhis edilen yabancı ot türlerinin bilimsel adlandırmaları, *Flora of Turkey* (Davis, 1965-1989) ve yaygın olarak bilinen Türkçe adlandırmaları Uluğ ve ark., (1993) tarafından hazırlanan kaynaklara göre gerçekleştirilmiştir. Survey çalışmaları sonucu tarlalarda teşhis edilmiş yabancı otların çeşitlilik, yaygınlık ve yoğunluğunun değerlendirmelerine göre sınıflandırılması ve önemli türlerin belirlenmesi ile skala değerleri (Çizelge 2) Arslan (2018)'e göre yapılmıştır. Teşhisleri tamamlanan yabancı ot türleri Raunkiaer (1934) tarafından geliştirilen "bitki yaşam formu kategorilerine" göre de ayrıca değerlendirilmiştir.

Çizelge 2. Belirlenen yabancı otların yoğunlukları ve yaygınlıklarının derecelendirilmesi (Arslan, 2018)

Table 2. Grading of the density and prevalence of the identified weeds (Arslan, 2018)

Yaygınlık (Frequency)			Yoğunluk (Density)		
Simge (Symbol)	Anlamı (Meaning)	Oran (Ratio)	Simge (Symbol)	Anlamı (Meaning)	Oran (Ratio)
Ç	Çok yaygın	≥%50	A	Çok yoğun	≥10 adet/m <sup>2</sup>
Y	Yaygın	%25-49	B	Yoğun	5.00 - 9.99 adet/m <sup>2</sup>
O	Orta yaygın	%13-24	C	Orta yoğun	1.00 - 4.99 adet/m <sup>2</sup>
N	Düşük yaygın	≤%12	D	Düşük yoğun	0.10 - 0.99 adet/m <sup>2</sup>
			E	Çok düşük yoğun	0.01 - 0.09 adet/m <sup>2</sup>
			F	Nadir	<0.01 adet/m <sup>2</sup>

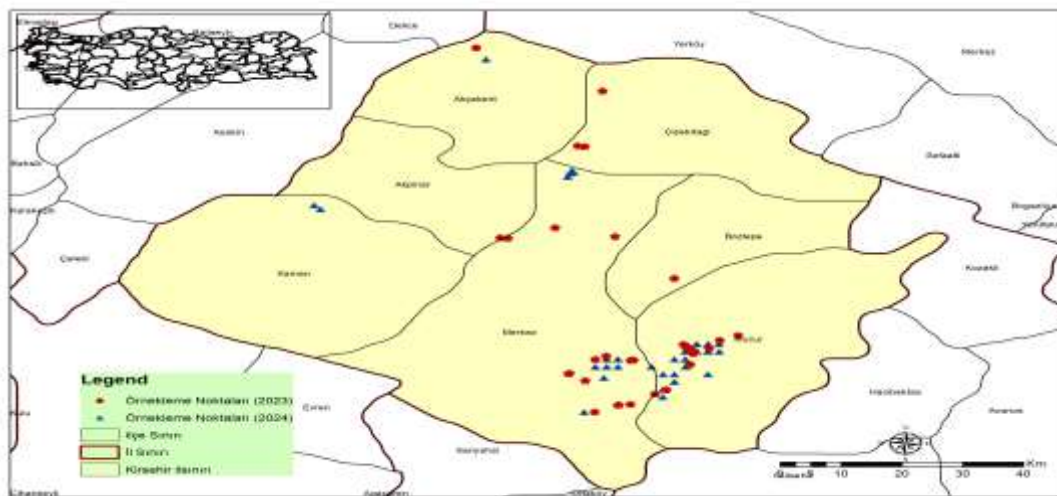
## BULGULAR ve TARTIŞMA

Sürvey çalışmalarında 2023 yılında 1.200,297 da alan, 2024 yılında ise 1.078,285 da aspir ekili alan incelenmiştir (Şekil 1). Sürvey çalışması sonuçlarına göre "Bitki Yaşam Formu Kategorileri Sistemi" dikkate alınarak yapılan değerlendirmeye göre; 2023 yılında 7 tür monokotiledon ve 25 tür dikotiledon olmak üzere toplam 14 familyaya dahil 32 yabancı ot türü belirlenmiştir. Bu yabancı otların 20'si tek yıllık, 7'si çok yıllık ve 5'i tek/çok yıllık, iki/çok yıllık, tek/iki yıllık türler oluşturmuştur. Bu vejetasyon döneminde Poaceae familyası 7 tür ile (%21.8) üretim alanlarında en fazla tür içeren familya olarak belirlenmiştir. 2024 yılında ise 7 tür monokotiledon ve 25 tür dikotiledon olmak üzere 16 familyaya ait 32 tür tespit edilmiştir. Bu türlerin 19'u tek yıllık, 7'si çok yıllık geri kalan 6 türü ise tek/çok yıllık, iki/çok yıllık, tek/iki yıllıklar oluşturmuştur. Bu vejetasyon döneminde Asteraceae (%26.67), Poaceae (%20) ile en fazla tür içeren familya olmuştur. Sonuçta 2023 yılında 14, 2024 yılında 16 familyaya dahil olan toplam 43 yabancı ot türü tespit edilmiştir. Belirlenen yabancı otlardan, 25 tanesi tek yıllık, 11 adeti çok yıllık, 3 adeti tek veya iki yıllık, 1 adet tek veya çok yıllık, 1 adet iki yıllık veya monokarpik, 2 adet de iki veya çok yıllık olarak belirlenmiştir (Çizelge 3). 2023 ve 2024 yıllarında tespit edilen yabancı ot türlerinin benzerlik indeksi 0.69 olarak bulunmuştur. Benzerlik indeksi farklı habitatlardaki farklılıkları göstermektedir. Kırşehir İlinde aspir tarlalarındaki yabancı ot türlerindeki benzerlik veya farklılık kendinden önce ekilen kültür bitkisi, yürütülen kültürel, kimyasal mücadeledeki farklılık, toprak yapısı gibi faktörlerden kaynaklandığı düşünülmektedir. Ankara aspir alanında görülen yabancı ot türleri ile kıyaslandığında benzerlik indeksi 0.46 olarak bulunmuştur (Serim ark.,2015).

Tespit edilen yabancı otların "Raunkiaer Hayat Formu Kategorileri Sistemi dikkate alınarak yapılan değerlendirmeye göre"; 25 tür Therophyte, 13 tür Hemicryptophyte, 2 tür Geophyte, 2 tür Therophyte /Hemicryptophyte, 1 tür Hemicryptophyte/Geophyte olarak belirlenmiştir (Çizelge 3). Yapılan değerlendirme sonucu tespit edilen yabancı otların %23.26'sı aspir türünün de yer aldığı Asteraceae, %23.26'sı Poaceae, familyasına dahil olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 3).

İklim faktörlerinin yanı sıra tarlanın topografyası ile farklı biyotik stres faktörlerin etkisine de bağlı olarak Raunkiaer Hayat Formu Kategorileri Sistemi (Raunkiaer, 1934) göre, Therophyte formlarının dikkati çeken düzeyde baskın olduğu belirlenmiştir. Karasal iklimin yaşandığı benzer coğrafik bölgelerde farklı ürünlerde yürütülen sürvey çalışmalarında, baskın formların "Therophyte formlar" olduğu araştırmalarda rapor edilmiştir (Heneidy & Bidak, 2001; Önen ve ark., 2018; Yılar ve ark., 2021; Yılar ve ark., 2022).

"Büyüme Bitki Yaşam Formu Kategorileri Sistemi dikkate alınarak yapılan değerlendirmeye göre"; Tek yıllık yabancı ot türlerinin dikkati çeken düzeyde baskındır. Bunun başlıca nedeninin bu türlerinin kısa ömürlü ve stres koşullarının olduğu yetiştiricilik alanlarında bile dikkat çeken düzeyde çoğalma materyal sayısı oluşturmalarından kaynaklanabileceği öngörülmektedir (Sans & Masalles, 1995; Önen ve ark., 2018). Benzer topografya ve iklim şartlarına sahip Kayseri ili'nde bulunan şeker pancarı tarlalarında "tek yıllık türlerin" (Akça & Işık, 2016), benzer topografya ve iklim şartlarına sahip Kırşehir ilinde bulunan nohut ve şeker pancarı tarlalarında "tek yıllık türlerin" baskın olduğu rapor edilmiştir (Yılar ve ark., 2021; Yılar ve ark., 2022).



Şekil 1. 2023 ve 2024 vejetasyon döneminde gerçekleştirilen survey noktaları  
*Figure1. Survey points carried out in the 2023 and 2024 vegetation period*

Çizelge 3. Teşhis edilen yabancı ot türlerinin Bayer kodları, yaşam formları, rastlanma sıklığı, yoğunluğu, yaygınlık ve yoğunluk skala değeri  
Table 3. Bayer codes, life forms, frequency of occurrence, density, prevalence and density scale value of identified weed species

Familya	Bilimsel İsmi Scientific Name	Bilinen Yaygın Adı Commonly Known Name	Bayer Kodu Bayer Code	Bitki Yaşam Formu Plant Life Form	Büyüme Raunkiaer (Hayat Formu)	2023				2024			
						Rastlanma Sıklığı (%) Frequency of occurrence (%)	Yoğunluk (bitki/m <sup>2</sup> ) Density (plants/m <sup>2</sup> )	YaSD*	YoSD**	Rastlanma Sıklığı (%) Frequency of occurrence (%)	Yoğunluk (bitki/m <sup>2</sup> ) Density (plants/m <sup>2</sup> )	YaSD*	YoSD**
Amaranthaceae	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	Kırmızı köklü tilki kuyruğu	AMARE	Tek yıllık	Therophyte	13.33	0.02	O	E	12.5	0.02	O	E
	<i>Amaranthus albus</i> L.	Yatık horozibiği	AMAAL	Tek yıllık	Therophyte	13.33	0.02	O	E	12.5	0.02	O	E
Apiaceae	<i>Echinophora sibthorpiana</i>	Tarhana otu	EHPTS	İki veya çok yıllık	Hemicryptophyte	6.66	0.033	N	E	12.5	0.063	O	E
	<i>Caucalis platycarpus</i> L.	Kavkal	CUCLA	Tek yıllık	Therophyte	13.33	0.044	O	E				
Asteraceae	<i>Acroptilon repens</i> (L.) DC	Kekre	CENRI	Çok yıllık	Hemicryptophyte					12.5	0.4	O	D
	<i>Centaurea solstitialis</i>	Güneş dikeneni	CENSO	Tek yıllık	Therophyte	33.3	0.20	Y	D	12.5	0.025	O	E
	<i>Centaurea depressa</i> M.Bieb.	Peygamber çiçeği	CENDE	Tek yıllık	Therophyte	33.33	0.064	Y	E				
	<i>Chondrilla juncea</i> L.	Karakavuk	CHOJU	İki veya çok yıllık	Hemicryptophyte, Geophyte	53.33	0.23	Ç	D	25	0.08	Y	E
	<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop	Köy göçüren	CIRAR	Çok yıllık	Geophyte					12.5	0.18	O	D
	<i>Lactuca serriola</i> L.	Dikenliyabani marul	LACSE	Tek/İki yıllık	Hemicryptophyte	20	0.09	O	E				
	<i>Helianthus annuus</i>	Ayçiçeği	HELAN	Tek yıllık	Therophyte					12.5	0.02	O	E
	<i>Sonchus arvensis</i> L.	Tarla eşek marulu	SONOL	Tek /İki yıllık	Hemicryptophyte	13.33	0.02	O	E	12.5	0.02	O	E
	<i>Xanthium spinosum</i> L.	Zincir pıtrağı	XANSP	Tek yıllık	Therophyte	13.3	0.188	O	D	12.5	0.75	O	E
	<i>Xanthium strumarium</i> L.	Domuz Pıtrağı	XANST	Tek yıllık	Therophyte					12.5	0.04	O	E
Boraginaceae	<i>Anchusa officinalis</i> L.	Sığırdili	ANCOF	Çok yıllık	Hemicryptophyte								
	<i>Heliotropium europaeum</i> L.	Beyaz bambul	HEOEU	Tek yıllık	Therophyte	13.33	0.032	O	E	37.5	0.30	Y	E
	<i>Echium vulgare</i> L.	Adi engerek otu	EHIVU	İki yıllık/ Monokarpic	Hemicryptophyte					25	0.045	Y	E
Brassicaceae	<i>Boreava orientalis</i> Jaub and Spach	Sarı ot	BOAOR	Tek yıllık	Therophyte	6.66	0.01	N	E				
	<i>Descurainia sophia</i> (L.) Webb ex Prantl	Sadır otu	DESSO	Tek yıllık	Therophyte	6.66	0.007	N	F				
	<i>Crambe orientalis</i> L.	Akyumak	CRMOR	Çok yıllık	Hemicryptophyte	13.33	0.02	O	E				
	<i>Sinapis arvensis</i> L.	Yabani hardal	SINAR	Tek yıllık	Therophyte	33.33	0.31	O	D	12.5	0.02	O	E
Caryophyllaceae	<i>Gypsophila pilosa</i> Hudson	Tarla çöven otu	GYPPI	Tek yıllık	Therophyte	13.33	0.02	O	E				
Chenopodiaceae	<i>Chenopodium album</i> L.	Sirken	CHEAL	Tek yıllık	Therophyte	60	3.12	Ç	C	75	0.55	Ç	D
	<i>Salsola kali</i>	Adi soda otu	SASKA	Tek yıllık	Therophyte	66.66	1.456	Ç	C	75	0.46	Ç	D
Convolvulaceae	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	Tarla sarmaşığı	CONAR	Çok yıllık	Hemicryptophyte	80	1.326	Ç	C	62.5	0.70	Ç	D

Çizelge 3'ün devamı

Euphorbiaceae	<i>Euphorbia esula</i> L.	Sütleğen	EPHES	Çok yıllık	Hemicryptophyte	13.33	0.044	O	E	12.5	0.02	O	E
Lamiaceae	<i>Marrubium vulgare</i> L.	Boz ot	MAQVU	Çok yıllık	Hemicryptophyte	26.66	0.039	Y	E	12.5	0.02	O	E
Papaveraceae	<i>Fumaria officinalis</i> L.	Hakiki şahtere	FUMOF	Tek yıllık	Therophyte	6.66	0.007	N	F	12.5	0.02	O	E
Poaceae	<i>Secale cereale</i> L.	Kendi gelen Çavdar	SECCE	Tek yıllık	Therophyte	13.33	0.177	O	D	12.5	0.063	O	E
	<i>Triticum aestivum</i> L.	Kendi gelen Buğday	TRZAS	Tek yıllık	Therophyte					12.5	0.02	O	E
	<i>Avena sativa</i> L.	Kendi gelen yulaf	AVESA	Tek yıllık	Therophyte	40	1.40	Y	C	25	0.04	Y	E
	<i>Bromus tectorum</i>	Püsküllü çayır	BROTE	Tek yıllık	Therophyte	6.66	0.01	N	E				
	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	Köpek dişi ayırığı	CYNDA	Çok yıllık	Therophyte Hemicryptophyte,					12.5	0.02	O	E
	<i>Agropyron repens</i> (L.) P. Beauv.	Adi ayırık	AGRRE	Çok yıllık	Hemicryptophyte	13.33	0.042	O	E				
	<i>Triticosecale</i>	Tritikale	TTLWI	Tek/İki yıllık	Therophyte					12.5	0.02	O	E
	<i>Aegilops columnaris</i> Zhukovsky	Buğday anası	AEGCO	Tek yıllık	Therophyte	40	0.294	Y	D	12.5	0.1	O	E
	<i>Hordeum vulgare</i> L.	Kendi gelen Arpa	HORVX	Tek yıllık	Therophyte	73.33	0.393	Ç	D	12.5	0.025	O	E
	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud.	Kamış	PHRCO	Çok yıllık	Geophyte	6.66	0.022	N	E				
Polygonaceae	<i>Polygonum aviculare</i> L.	Yabani madımak	POLAV	Tek yıllık	Therophyte	73.33	2.326	Ç	C	37.5	0.468	Y	D
	<i>Polygonum convolvulus</i> L.	Sarmaşık çoban değneği	POLCO	Çok yıllık	Hemicryptophyte	13.33	0.021	O	E	12.5	0.25	O	D
Resedaceae	<i>Reseda lutea</i> L.	Muhabbet çiçeği	RESLU	Tek veya çok yıllık	Therophyte, Hemicryptophyte	40	0.15	Y	E	37.5	0.16	Y	D
Solanaceae	<i>Solanum nigrum</i> L.	Siyah itüzümü	SOLNI	Tek yıllık	Therophyte					12.5	0.29	O	D
Zygophyllaceae	<i>Tribulus terrestris</i> L.	Demir diken	TRBTE	Tek yıllık	Hemicryptophyte					12.5	0.02	O	E

\*YaSD: Yaygınlık skala değeri, \*\*YoSD: Yoğunluk skala değeri

\*YaSD: Prevalence scale value, \*\*YoSD: Intensity scale value

Türkiye aspir üretim alanlarında görülen yabancı ot çeşitlilik, yaygınlık ve yoğunluğunun belirlenmesi üzerinde sınırlı çalışmaya rastlanmıştır. 2014 ve 2015 yıllarında Ankara'nın Bala, Gölbaşı, Haymana, Polatlı ve Şereflikoçhisar ilçelerinde aspir tarlalarında yürütülen benzer bir çalışmada; toplam ekiliş alanın %2'si tesadüfi olarak incelenmiştir. Araştırmada, 16 familyaya dahil 35 farklı yabancı ot türünün belirlendiği raporlanmıştır. Tespit edilen familyaların ise 10 tür ile Asteraceae, 5 tür ile Poaceae ve 3 tür ile Brassicaceae en fazla tür içerenler olduğu ortaya konmuştur. Çalışma sonucu, *Convolvulus arvensis* L., *Sinapis arvensis* L., *Xanthium strumarium* L., *Avena fatua* L., *Triticum aestivum* L. ve *Amaranthus retroflexus* L. 'un yaygın türler olduğu bildirilmiştir (Serim ve ark., 2015). Benzer iklim coğrafik koşullarının yaşandığı Ankara ve Kırşehir aspir tarlalarında benzer bulguların olduğu değerlendirilmiştir. Dikkat çeken farklılıkların, yetiştiriciliği yapılan ürün farklılığı ve yabancı ot kontrolü için farklı uygulama pratiklerinin veya herbisitlerin tercih edilmesinin olduğu düşünülmektedir. Diğer bir çalışmada ise; Uslu ve ark., (1998) tarafından Ankara'da 1995 yılında yürütülen bir çalışmada yazlık olarak ekilen aspir bitkisinin çeşit ile bazı agronomik karakterlerin yabancı otlar üzerine olan etkisini incelemişlerdir. Araştırmanın yürütüldüğü tarlada; *Cirsium arvense* L., *Centaurea diffusa* Lam., *Salsola kali* L., *Convolvulus arvensis* L., *Ononis spinosa* L. ve *Sinapsis arvensis* L. türlerinin daha yaygın olduğu rapor edilmiştir. Her iki çalışma da tespit edilen yabancı ot türlerin benzerliği dikkat çekmektedir.

Kırşehir aspir alanlarında; *Convolvulus arvensis* (%80.0-%62.5), *Salsola kali* (%66.66-%75.0), *Chenopodium album* (%60-%75.0) her iki yılda da çok yaygın (YaSD:Ç) türler olduğu belirlenmiştir. 2023 vejetasyon döneminde *Chenopodium album* L. (3.12 bitki/m<sup>2</sup>), *Polygonum aviculare* L. (2.326 bitki/m<sup>2</sup>), *Salsola kali* (1.456 bitki/m<sup>2</sup>), *Convolvulus arvensis* (1.326 bitki/m<sup>2</sup>) orta yoğunlukta; 2024 vejetasyon döneminde ise *Solanum nigrum* L. (0.29 bitki/m<sup>2</sup>), *Reseda lutea* L. (0.16 bitki/m<sup>2</sup>), *Polygonum convolvulus* L. (0.25 bitki/m<sup>2</sup>), *Polygonum aviculare* (0.468 bitki/m<sup>2</sup>), *Convolvulus arvensis* L. (0.70 bitki/m<sup>2</sup>), *Salsola kali* (0.46 bitki/m<sup>2</sup>), *Chenopodium album* L. (0.55 bitki/m<sup>2</sup>) düşük yoğunlukta olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 3). Kırşehir İli aspir üretimi yapan çiftçilere uygulanan bir anket çalışmasında üreticiler tarafından *Sinapis arvensis* (%44.9), *Centaurea depressa* M.Bieb. (%20.2), *Chenopodium album* L. (%12.4) en sorunlu yabancı otlar olarak beyan edilmiştir. Bu sorunlu yabancı otlardan *Chenopodium album* L. mevcut çalışmada rastlanma sıklığı ve yoğunluk bakımından önemli türlerden birisi olduğu ortaya konmuştur (Eroğlu ve Demir, 2021). Kırşehir de farklı ürünler üzerinde yürütülen çalışmalarda da benzer sonuçlar rapor edilmiştir. Yılar ve ark. (2021) tarafından yürütülen bir çalışmada; Kırşehir ili nohut üretimi alanında, *Convolvulus arvensis* L. (1.29 bitki/m<sup>2</sup>), *Chenopodium album* L. (0.56 bitki/m<sup>2</sup>), *Salsola kali* (0.53 bitki/m<sup>2</sup>), *Polygonum aviculare* (0.44 bitki/m<sup>2</sup>)'nin yoğunluk bakımından öne çıkan türler olduğunu bildirmişlerdir. Bu iki çalışma bu yönüyle kısmen örtüşmektedir.

## SONUÇ ve ÖNERİLER

Kırşehir koşullarında aspir yetiştiriciliği, nadas alanları veya tahıl ekimi yapılan sezon sonrası münavebe bitkisi olarak ekilişinin yapıldığı değerlendirilmiştir. Bu nedenle değişen düzeyde önceki sezon ekilişinin yapıldığı ürün (buğday, arpa, Tritikale vb.) yabancı ot olarak belirlenmiş olup önceki sezon kullanılan tarımsal makine ve ekipman ile kullanılan herbisitler ile uygulama dozlarının farklı tarlalarda yabancı ot çeşitliliğini, yaygınlığı ve yoğunluğunu değişen düzeylerde etkilediği değerlendirilmiştir. Farklı tarlalarda değişen yabancı ot çeşitliliği yaygınlığı ve yoğunluğunun bu şekilde açıklanabileceği düşünülmektedir. Konu önceki sezon buğday veya arpa ekilişi yapılan tarlalarda buğday ve arpanın yabancı ot varlığının, yoğunluğu ve yaygınlığı örneği ile açıklanabilir.

Aspir özellikle rozet döneminde yabancı otlanmaya karşı hassas bir bitkidir. Aspir üretiminde sürdürülebilir yabancı ot kontrolü veya entegre mücadele programının oluşturulması veya revize edilmesi için öncelikle yürütülecek çalışmalar arasında yabancı ot türlerinin belirlenmesi ile birim alan yoğunluk ve yaygınlıklarının tespit edilmesi bir gerekliliktir. Sürvey yapılan alanların neredeyse tamamında dikenli formların/çeşitlerin yetiştirildiği belirlenmiştir. Bu durum insan işgücü kullanılarak yabancı ot kontrolünün mümkün olamayacağını ve herbisit kullanımının bir tercihten çok bir zorunluluk olduğunu söylemek yanlış olmaz. Diğer taraftan Bitki koruma ürünleri veri tabanı incelendiğinde, *Capsella bursa-pastoris* ve *Amaranthus retroflexus* türleri 450 g/l Pendimethalin ile *Avena* spp. türlerinin kontrolü için 116.2 g/l Clethodim aktif maddesi "İl/İlçe Bazında Geçici Tavsiyeleri 10.7.2024 tarihine" kadar önerilmektedir (BKU, 2024). Yabancı ot stresinin azaltılması veya kontrolü için öncelikle aspir tarlalarında yabancı ot çeşitliliği, yaygınlığı ve yoğunluklarının belirlenerek ürün de fitotoksisteye neden olmayan farklı gruplarda yer alan herbisitlerin içerisinden biyolojik etkinlik denemelerinin yapılarak belirlenmesi gereklidir. Çalışma sonucu elde edilen veriler bu konuda yürütülecek benzer yabancı ot kontrol çalışmalarına değişen düzeylerde katkı sağlayabileceği açıktır.

## Araştırmacıların Katkı Oranı Beyan Özeti

Melih YILAR, Yusuf BAYAR ve Kadir AKAN çalışmayı tasarlamış, yürütmüş ve makaleyi birlikte yazmıştır. Bazı yabancı otların türlerinin teşhisleri Melih YILAR tarafından yapılmıştır.



## Çıkar Çatışması Beyanı

Makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

## KAYNAKLAR

- Abou Chehade, L., Angelini, L. G., & Tavarini, S. (2022). Genotype and seasonal variation affect yield and oil quality of safflower (*Carthamus tinctorius* L.) under Mediterranean conditions. *Agronomy*, 12(1), 122. <https://doi.org/10.3390/agronomy12010122>
- Akça, A. & Işık, D. (2016). Kayseri ili şeker pancarı (*Beta vulgaris* L.) ekiliş alanlarında bulunan yabancı otların tespiti. *Bitki Koruma Bülteni*, 56(1), 115-124.
- Anderson, R.L. (1985). Chlorsulfuron for weed control in safflower (*Carthamus tinctorius*). *Weed Science*, 33(6), 840-842. <https://doi.org/10.1017/S0043174500083466>
- Anderson, R.L. (1987). Broadleaf weed control in safflower (*Carthamus tinctorius*) with sulfonyleurea herbicides. *Weed Technology*, 1(3), 242-246. <https://doi.org/10.1017/S0890037X00029614>
- Arslan, Z.F. (2018). Şanlıurfa ili mısır tarlalarında bulunan yabancı otların yaygınlık ve yoğunlukları ile mücadele sorunlarına çözüm önerileri. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*, 6(10), 1322-1328. <https://doi.org/10.24925/turjaf.v6i10.1322-1328.1796>
- Babaoğlu, M. (2024). Aspir Bitkisi ve Tarımı. <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/ttae> (Alınma Tarihi: 01.08.2024)
- BKU, (2024). Bitki Koruma Ürünleri Veri Tabanı <https://bku.tarimorman.gov.tr/> (Alınma Tarihi 01.08.2024)
- Blackshaw, R.E., Mündel, H.H. & Derksen, D.A. (1990). Herbicides for weed control in safflower (*Carthamus tinctorius*). *Canadian Journal of Plant Science*, 70(1), 237-245. <https://doi.org/10.4141/cjps90-026>
- Budak, I., Serim, A. & Asav, Ü. (2023). The Critical Period for Weed Control in Safflower Fields of Turkey. *In Proceedings of the Bulgarian Academy of Sciences* 76(12), 1935-1942. <https://doi.org/10.7546/CRABS.2023.12.17>
- Coşkun, Y. (2014). Aspir (*Carthamus tinctorius* L.)'in Kışlık ve Yazlık Ekim Olanakları. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi* 1(4): 462-468
- Davis P.H. (1965-1989). *Flora of Turkey and The East Aegean Islands*, Vol. 1-10, University of Edinburg, England
- Ekin, Z. (2005). Resurgence of safflower (*Carthamus tinctorius* L.) utilization: A global view. *Journal of Agronomy*, 4(2), 83-87. <https://doi.org/10.3923/ja.2005.83.87>
- Eroğlu, K. & Demir, İ. (2021). Aspir (*Carthamus tinctorios* L.) tarımında çiftçi eğiliminin belirlenmesi Mucur ilçesi örneği. *Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 1(2), 67-80. <https://dergipark.org.tr/tr/download>
- FAOSTAT, (2024). Food and Agriculture Organization (FAO) of United Nations. The Food and Agriculture Organization Corporate Statistical Database Production Quantities of Safflower Seed and Plantains. 2022. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC> (Alınma Tarihi: 01.08.2024)
- Fernandez-Martinez, J., Del Rio, M., & De Haro, A. (1993). Survey of safflower (*Carthamus tinctorius* L.) germplasm for variants in fatty acid composition and other seed characters. *Euphytica*, 69, 115-122. <https://doi.org/10.1007/BF00021734>
- Gözübenli, Z.S., Aslan, M.M. & Sabancı, K. (2024). Kahramanmaraş İlindeki Bazı Yabancı Otlar Üzerinde Saptanan Curculionoidea (Insecta: Coleoptera) Türleri Kısım II. *KSÜ Tarım ve Doğa Derg* 27 (Ek Sayı 1), 416-433. <https://doi.org/10.18016/ksutarimdoga.vi.1432756>.
- Helm, J.L., Riveland, N., Schneiter, A.A. & Sobolik, F. (1985). Safflower production. *NDSU Extension Service [publication]-North Dakota State University (USA)*.
- Heneidy, S.Z. & Bidak, L. M. (2001). Biodiversity of the plant species in Bisha, Asir region, southwestern Saudi Arabia. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 4(11), 1323-1330. <https://doi.org/10.3923/pjbs.2001.1323.1330>
- İlkılıç, C., Aydın, S., Behcet, R. & Aydın, H. (2011). Biodiesel from safflower oil and its application in a diesel engine. *Fuel processing technology*, 92(3), 356-362. <https://doi.org/10.1016/j.fuproc.2010.09.028>
- Joshi N., & Joshi, A. (2016). Allelopathic effects of weed extracts on germination of wheat. *Annals of Plant Sciences*, 5(5), 1330-1334. <https://doi.org/10.21746/aps.2016.05.001>
- Kalafat, S., Karakaya, A., Kaya, M.D. & Bayramin, S. (2009). Bazı aspir genotiplerinin pas hastalığına karşı reaksiyonları hakkında ön çalışma. *Bitki Koruma Bülteni*, 49(4), 183-187. <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/pdf/10.5555/20103184142>
- Kong C.H., Zhao H., Xu X.H., Wang P. & Gu Y. (2007). Activity and allelopathy of soil of flavone O-Glycosides from rice. *Journal Agric. Food Chem.*, 55, 6007-6012. <https://doi.org/10.1021/jf0703912>
- Koutroubas, S.D., Papakosta, D.K. & Doitsinis, A. (2009). Phenotypic variation in physiological determinants of yield in spring sown safflower under Mediterranean conditions. *Field Crops Research*, 112(2-3), 199-204. <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2009.03.002>

- Li D. & Hans-Henning M. (1996). Safflower. *Carthamus tinctorius* L. Promoting the conservation and use of underutilized and neglected crops. 7. Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research, Gatersleben/International Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy.
- Odum, E.P. (1971). Fundamentals of Ecology, 3<sup>rd</sup> (ed.) WB Saunders. *Philadelphia, PA*.
- Önen, H., Akdeniz, M., Farooq, S., Hussain, M., & Ozaslan, C. (2018). Weed flora of citrus orchards and factors affecting its distribution in western Mediterranean region of Turkey. *Planta Daninha*, 36, e018172126. <https://doi.org/10.1590/S0100-83582018360100036>
- Pala F., Mennan H. & Demir A. (2018). Diyarbakır İli Mercimek Ekim Alanlarında Bulunan Yabancı Ot Türlerinin, Yaygınlıklarının ve Yoğunluklarının Belirlenmesi. *Turk J Weed Sci*, 21(1), 33-42 <https://dergipark.org.tr/tr/pub/tjws/issue/42558/513086>
- Pannacci, E., Farneselli, M., Monni, V. & Tei, F. (2024). Effects of Pre-Emergence Herbicides on Weed Control and Yield of Safflower (*Carthamus tinctorius* L.) in Central Italy. *Agronomy*, 14(3), 482. <https://doi.org/10.3390/agronomy14030482>
- Raunkiaer, C. (1934). The life forms of plants and statistical plant geography; Being the collected papers of C. Raunkiaer. Oxford: University Press
- Rocchi, L., Farneselli, M., Paolotti, L., Falcinelli, B., Guiducci, M. & Boggia, A. (2022). Life Cycle Inventory for Safflower Production in Southern Europe. *Environmental and Climate Technologies*, 26(1), 862-870. <https://doi.org/10.2478/rtuect-2022-0065>
- Sans, F. X. & Masalles, R. M. (1995). Phenological patterns in an arable land weed community related to disturbance. *Weed Research*, 35(5), 321-332. <https://doi.org/10.1111/j.1365-3180.1995.tb01627.x>
- Şengonca, Ç. (1983). Çukurova Bölgesindeki aspir zararlıları üzerinde bir araştırma. *Türk. Bit. Kor. Derg.* 7, 117-127.
- Serim, A. T., Asav, Ü. & Türkseven, S. (2015). Ankara ili aspir (*Carthamus tinctorius* L.) ekiliş alanlarında bulunan yabancı otların tespiti. *Turkish Journal of Weed Science*, 18(1), 19-23. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/tjws/issue/42240/508191>
- Sırrı, M., & Özasan, C. (2024). Hakkari/Yüksekova havzasında yabancı otlar üzerinde saptanan Coleoptera türleri. *KSÜ Tarım ve Doğa Derg* 27(3), 610-622. DOI: 10.18016/ksutarimdoga.vi.1317489.
- TUİK, 2024. Aspir istatistikleri. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?locale=tr> (Alınma Tarihi: 15.09.2024)
- Uluğ, E., Kadioğlu, İ., & Üremiş, İ. (1993). Türkiye'nin yabancı otları ve bazı özellikleri. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Ziraî Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yayın No:78. 513 sayfa. Adana
- Uslu, N., Akin, A. & Halitligil, M. B. (1998). Cultivar, weed and row spacing effects on some agronomic characters of safflower (*Carthamus tinctorius* L.) in spring planting. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 22(6), 533-536. <https://journals.tubitak.gov.tr/agriculture/vol22/iss6/2>
- Uygur, F.N. (1991). Herboloji Araştırma Yöntemleri. *ÇÜ Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, Yardımcı Ders Notu, Adana*.
- Yılar, M., Bayar, Y. & Akan, K. (2021). Kırşehir İli Nohut Üretim Alanlarında Görülen Yabancı Otların Yaygınlık ve Yoğunluklarının Belirlenmesi. *Turkish Journal of Weed Science*, 24(2), 83-90. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/tjws/issue/67412/1009636>
- Yılar, M., Bayar, Y., Akan, K. & Türkay, İ. (2022). Kırşehir ili şeker pancarı (*Beta vulgaris* L.) üretim alanlarında yayılış gösteren yabancı otların flora, yaygınlık ve yoğunluklarının belirlenmesi. *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 26(3), 268-279. <https://doi.org/10.29050/harranziraat.1071821>