

Çukurova bölgesi soya (*Glycine max* (L.) Merr.) ekim alanlarında *Amaranthus palmeri* S. Watson'un yayılış ve yoğunluk dinamikleri

Distribution and density dynamics of *Amaranthus palmeri* S. Watson in soybean (*Glycine max* (L.) Merr.) fields of the Çukurova Region of Türkiye

Nilay DALKILIÇ¹, M.Nedim DOĞAN², İlhan ÜREMİŞ³

¹Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın, Türkiye.

²Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Aydın, Türkiye.

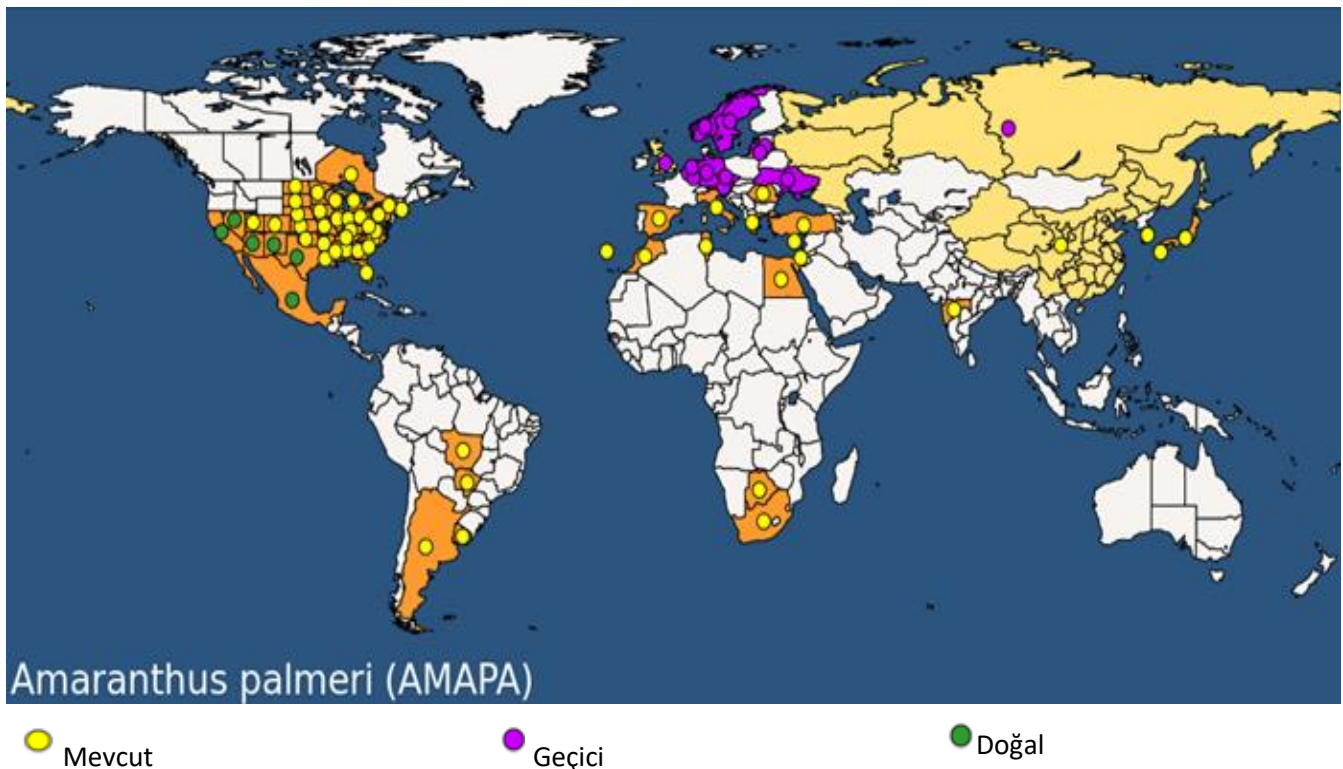
³Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Hatay, Türkiye.

ARTICLE INFO	ÖZET
Article history: Received / Geliş: 06.10.2025 Accepted / Kabul: 12.11.2025 Anahtar Kelimeler: Çukurova bölgesi Soya <i>Amaranthus palmeri</i> Yaygınlık Yoğunluk Keywords: Çukurova region Soybean <i>Amaranthus palmeri</i> Frequency Density Corresponding author/Sorumlu yazar: Nilay DALKILIÇ nilay.ayhandalkilic@tarimorman.gov.tr Makale Uluslararası Creative Commons Attribution-Non Commercial 4.0 Lisansı kapsamında yayınlanmaktadır. Bu, orijinal makaleye uygun şekilde atıf yapılması şartıyla, eserin herhangi bir ortam veya formatta kopyalanmasını ve dağıtılmasını sağlar. Ancak, eserler ticari amaçlar için kullanılamaz. © Copyright 2022 by Mustafa Kemal University. Available on-line at https://dergipark.org.tr/tr/pub/mkutbd This work is licensed under a Creative Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.  	ABSTRACT This study was conducted to determine the distribution of the invasive weed species <i>Amaranthus palmeri</i> S. Watson, which has recently emerged as a major global threat to agricultural production due to its high competitive ability and widespread resistance to herbicides, in the Çukurova region of Turkey. Field surveys were carried out during the summer of 2023 at a total of 143 sampling sites located in the provinces of Adana, Osmaniye, and Mersin. The findings revealed that the overall frequency of occurrence of <i>A. palmeri</i> across the region was 37.57%. However, when only soybean cultivation areas were considered, this rate increased markedly to 58.20%. At the provincial level, the highest infestation was recorded in Adana (86.6%), followed by Osmaniye (66.6%). These results clearly demonstrate that <i>A. palmeri</i> has not only become permanently established in the Çukurova region but has also strongly adapted to soybean production systems, thereby posing a serious threat to crop yield and long-term agricultural sustainability. In conclusion, <i>A. palmeri</i> represents an increasingly severe risk to soybean production in Çukurova, particularly in the provinces of Adana and Osmaniye. Therefore, the implementation of integrated weed management strategies encompassing preventive, cultural, and chemical approaches together with enhanced farmer awareness, is of critical importance to limit its spread and to ensure the sustainable production of soybean in the region.
Cite/Atıf	Dalkılıç, N., Doğan, M.N., & Üremiş, İ. (2025). Çukurova bölgesi soya (<i>Glycine max</i> (L.) Merr.) ekim alanlarında <i>Amaranthus palmeri</i> S. Watson'un yayılış ve yoğunluk dinamikleri. <i>Mustafa Kemal Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi</i> , 30 (3), 984-993. https://doi.org/10.37908/mkutbd.1797971

GİRİŞ

Başta soya [*Glycine max* (L.) Merr.] olmak üzere tarımsal üretimde verimi sınırlayan en önemli biyotik etmenlerden biri yabancı otlar olup (Sertkaya ve ark., 2005; Uremis ve ark., 2009a; Soylu ve ark., 2017; Zimdahl ve ark., 2018; Kuru ve ark., 2025), bunlar arasında da *Amaranthus palmeri* S. Watson, dünya genelinde tarımsal üretimde ciddi kayıplara yol açan en önemli istilacı yabancı otlardan biri olarak öne çıkmaktadır. Hızlı büyüme kapasitesi, yüksek fotosentetik etkinliği, yoğun tohum üretim potansiyeli ve çoklu herbisit direnç mekanizmaları geliştirebilme yeteneği, bu türü diğer yabancı otlardan ayıran temel özelliklerdir (Steckel, 2007; Ward ve ark., 2013). Bu nedenle *A. palmeri*, başta Amerika Birleşik Devletleri olmak üzere Brezilya, Arjantin ve Avrupa'nın bazı bölgelerinde ciddi tarımsal kayıplara yol açmaktadır (Bensch ve ark., 2003; Berger ve ark., 2016; Netto ve ark., 2016; Kanatas ve ark., 2021). Soya, mısır ve pamuk gibi yazlık ürünlerde yapılan çalışmalar, çıkış zamanı ve popülasyon yoğunluğuna bağlı olarak verim kayıplarının %20–80 arasında değişebileceğini göstermektedir (Zimdahl ve ark., 1980; Bensch ve ark., 2003; Arslan ve ark., 2006; Uremis ve ark., 2009b; Ward ve ark., 2013; MacRae ve ark., 2013; Korres ve ark., 2020; Mahoney ve ark., 2021; Serim ve ark., 2023).

Amaranthus palmeri C4 fotosentez yapan, iki evcikli (erkek ve dişi bireyleri ayrı), tek yıllık ve geniş yapraklı bir yabancı ottur. Yüksek büyüme kapasitesi, sezon boyunca ardışık çıkış yapabilmesi ve dişi bireylerin tek sezonda yüz binlerce tohum olgunlaştırabilmesi nedeniyle tarım alanlarında baskın hale gelmektedir. Nitekim tek bir dişi bireyin yaklaşık 600.000 tohum üretebildiği bildirilmektedir (Ehleringer, 1983; Steckel, 2007; Heap, 2024). Kuzey Amerika kökenli olan bu tür, Avrupa-Akdeniz havzası da dahil olmak üzere birçok bölgeye taşınmış ve istilacı tür olarak kayıt altına alınmıştır. Avrupa ve Akdeniz Bitki Koruma Örgütü (EPPO) de *A. palmeri*'yi A2 listesine dahil etmiş ve üye ülkelere yönelik izleme ile önleme stratejileri önermiştir (EPPO, 2025) (Şekil 1).



Şekil 1. *Amaranthus palmeri* yayılış haritası (EPPO, 2025)
Figure 1. Distribution map of *Amaranthus palmeri* (EPPO, 2025)

Dünya genelinde *A. palmeri*'nin en az sekiz farklı herbisit etki mekanizmasına karşı direnç geliştirmiş popülasyonları

rapor edilmiştir. Glyphosate (EPSPS inhibitörü), ALS, PPO, HPPD ve PSII inhibitörlerine karşı dirençli biyotipler birçok ülkede doğrulanmıştır (Küpper ve ark., 2018; Heap, 2024). Türkiye’de yapılan son çalışmalar ise bu türün çoklu herbisit direncine (iki farklı etki mekanizmasına karşı) sahip olduğunu ortaya koymuş ve kimyasal mücadelenin giderek daha güç bir hale geldiğini göstermiştir (Mennan ve ark., 2021).

Çukurova Bölgesi; uzun ve sıcak yaz dönemi, sulama imkanları ve geniş sıra arası yazlık kültür bitkilerinin yoğun ekimi sayesinde *A. palmeri* için ekolojik açıdan oldukça elverişli koşullar sunmaktadır. Bununla birlikte, il düzeyinde ürün desenleri, ekim nöbeti uygulamaları, mekanizasyon düzeyi, hasat sonrası tarla temizliği, sulama yöntemleri ve kenar habitatlar gibi faktörler, türün rastlanma sıklığı ve yoğunluğunda önemli farklılıklar yaratabilmektedir. Ancak Çukurova’da özellikle soya ekim alanlarında *A. palmeri*’nin yayılışını güncel ve sistematik biçimde ortaya koyan çalışmalar oldukça sınırlıdır.

Türkiye florasına ilk kez 2016 yılında kaydedilen *A. palmeri* (Eren ve ark., 2016), sonraki yıllarda Çukurova Bölgesi’nde mısır, pamuk, havuç, yerfıstığı ekim alanlarında ve turuncgil bahçelerinde yoğun olarak bildirilmiştir (Doğan ve ark., 2017; Doğan ve ark., 2018; Üremiş ve ark., 2020; Erbaş ve ark., 2024). Ancak, soya üretim alanlarındaki yayılışına ilişkin kapsamlı bir survey çalışması henüz gerçekleştirilmemiştir.

Çukurova bölgesinde entegre yabancı ot yönetimi stratejilerinin geliştirilmesi ve uygulanması için temel veri sağlayacağı düşünülmektedir. Bu çalışma, Çukurova Bölgesi’nde *A. palmeri*’nin soya ekim alanlarındaki mevcut yayılışını belirlemeyi ve bu istilacı türün soya üretimi üzerindeki potansiyel risklerini değerlendirmeyi amaçlamaktadır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Çalışma, 2023 yılı Haziran-Ağustos aylarında, Çukurova Bölgesi’nde birinci ve ikinci ürün soya [*Glycine max* (L.) Merr.] yetiştiriciliğinin yoğun olarak gerçekleştirildiği Adana, Osmaniye ve Mersin illerinde yürütülmüş olup söz konusu illerdeki soya ekim alanları ve örnekleme sayıları Çizelge 1.’de verilmektedir.

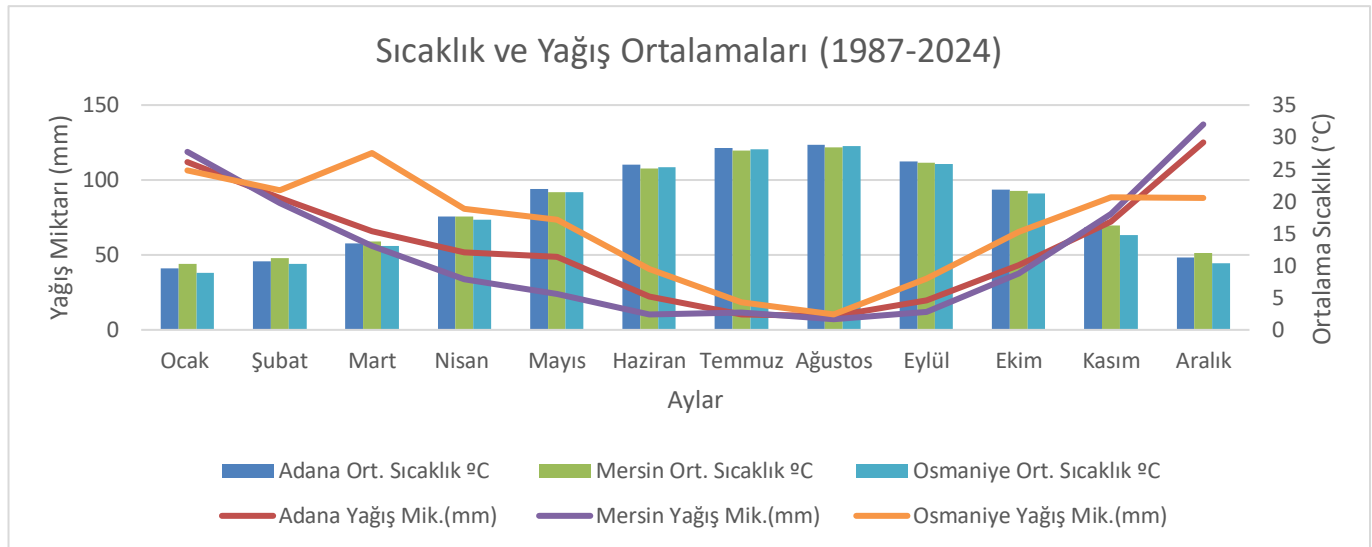
Çizelge 1. Survey yapılan illerdeki soya ekim alanları ve örnekleme sayıları

Table 1. Soybean cultivation areas and the number of sampling points in the surveyed provinces

İller	Soya Ekim Alanı* (da)	Örnekleme Sayısı (adet)	Soya Bulunan Tarla Sayısı (adet)	Temsil Edilen Soya Ekim Alanı (da)
Adana	235839	71	45	3560
Mersin	53699	39	28	1770
Osmaniye	29038	33	21	1355
Toplam	318576	143	94	6685

*TUIK, 2023

Çalışmanın yapıldığı alan olan Adana, Mersin ve Osmaniye illerine ait uzun yıllar (1987–2024) ortalama sıcaklık ve yağış verileri Şekil 2’de verilmiştir. Bu iklimsel koşullar, çalışma alanında yürütülen tarımsal faaliyetler üzerinde doğrudan etkili olmaktadır. Özellikle soya üretimi açısından yaz döneminde yüksek sıcaklık ve düşük yağış sulama ihtiyacını artırmakta, kış ve ilkbahar döneminde yoğun yağış ise istilacı yabancı ot türlerinin çimlenme ve yayılışına elverişli koşullar oluşturmaktadır.



Şekil 2. Adana, Mersin ve Osmaniye illerine ait uzun yıllar iklim verileri (Anonim, 2025)

Figure 2. Climate data for long years of Adana, Mersin and Osmaniye provinces (Anonymous, 2025)

Survey çalışmaları, her ilde soya üretiminin yoğun olduğu ilçe merkezlerinden farklı yönlerde doğru 5 km aralıklarla yapılmıştır. Böylelikle survey yapılan bölgede genel olarak *A. palmeri* rastlama sıklığı tespit edilmiş olup ayrıca yol üzerinde soya ekim alanı görüldüğünde de durularak bu soya içerisindeki *A. palmeri* miktarı kaydedilmiştir. Her örnekleme noktasında *A. palmeri* varlığı soya ekim alanları ve tarım dışı alanlar için ayrı ayrı kaydedilmiştir. Böylelikle gerek tüm survey alanında gerekse de rastlanılan soya ekim alanlarında *A. palmeri*'nin rastlama sıklığı belirlenmiştir. Ayrıca soya ekim alanlarında tarlayı temsil eden bir dekarlık alan içerisinde *A. palmeri* kaplaması görsel olarak tespit edilmiştir (Erbaş ve ark., 2024). Toplanan veriler coğrafi koordinat sistemine (GPS) kaydedilmiş ve ArcGIS yazılımı kullanılarak survey noktaları harita üzerinde işaretlenmiştir.

Survey çalışmalarında, yabancı ot türlerinin tespiti ve yoğunluklarının (adet/m²) belirlenmesi ile rastlama sıklığı (R.S %), özel kaplama alanı (Ö.K.A %) ve genel kaplama alanı (G.K.A %) değerleri de Odum (1971)'a göre hesaplanmıştır. Rastlama sıklığı, genel kaplama alanı ve özel kaplama alanını belirlemede kullanılan formüller aşağıda verilmiştir.

Rastlama Sıklığı (R.S.):

Bir yabancı ot türünün survey yapılan bölgeler içerisinde % kaçında karşılaşıldığını gösteren değerdir.

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

n = Bir türün bulunduğu toplam tarla sayısı

m = Ölçüm yapılan toplam tarla sayısı

Genel Kaplama Alanı (G.K.A.):

Bir türün % olarak ölçüm yapılan toplam alanda kapladığı miktardır.

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

K.A.= Kaplama Alanı

m=Survey yapılan toplam soya alanı

Özel Kaplama Alanı (Ö.K.A.):

Bir türün % olarak sadece bulunduğu alanda kapladığı miktardır.

$$\text{Ö.K.A.} (\%) = K.A./n$$

n=A. palmeri'nin görüldüğü toplam soya alanı

BULGULAR ve TARTIŞMA

Yapılan survey çalışmaları sonucunda örnekleme yapılan soya ekim alanı olan ve olmayan toplam 143 örnekleme noktasında *A. palmeri* rastlama sıklığı %37.57 olarak belirlenmiştir. Adana ilinde rastlama sıklığı %54.92 Osmaniye de %42.42 olurken Mersin ilinde ise %15.38 olarak belirlenmiştir (Çizelge 2). Surveyler esnasında durulan örnekleme noktalarında soya ekim alanlarının haricinde yerfıstığı, mısır, pamuk meyve bahçesi ve tarım dışı alanlarda da *A. palmeri*'ye rastlanılmıştır.

Çizelge 2. Survey yapılan illerdeki *Amaranthus palmeri* rastlama sıklığı

Table 2. Frequency of *Amaranthus palmeri* occurrence in the surveyed provinces

İller	Örnekleme Yapılan Soya Alanı (da)	<i>A. palmeri</i> Bulunan Tarla Sayısı (adet)	Rastlama Sıklığı (%)
Adana	3560	39	54.92
Mersin	1770	6	15.38
Osmaniye	1355	14	42.42
Bölge Geneli	6685	59	37.57

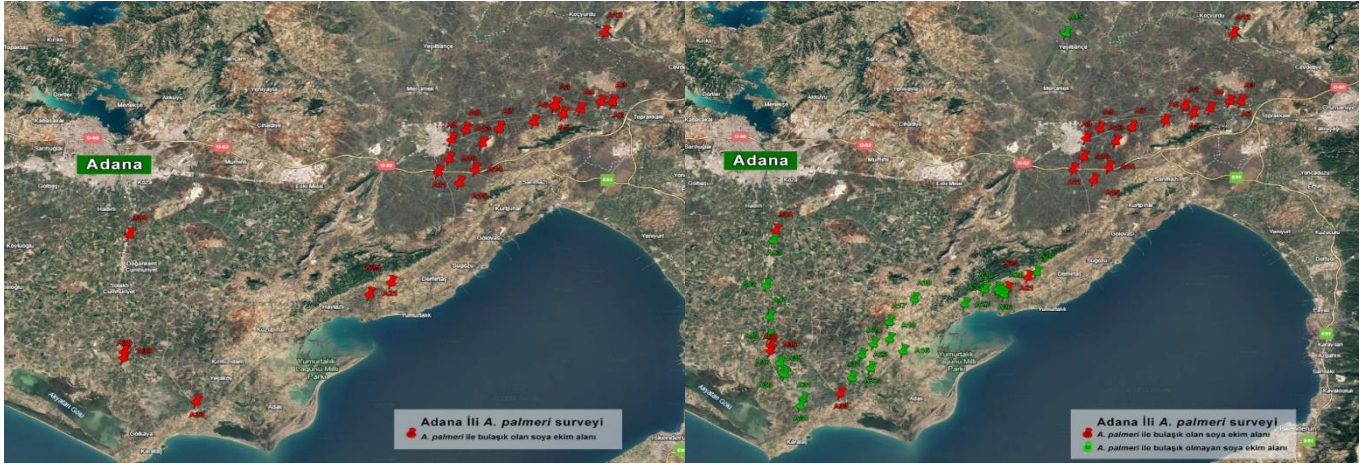
Yalnızca soya ekim alanlarına yönelik veriler dikkate alındığında elde edilen sonuçlar Çizelge 3'te görülmektedir. Buna göre tüm bölgede soya ekim alanlarında *A. palmeri* rastlama sıklığının %58.20, genel kaplama alanının %5.38 ve özel kaplama alanının ise %14.4 olduğu hesaplanmıştır.

Çizelge 3. Adana, Mersin, Osmaniye illerinde soya [*Glycine max* (L.) Merr.] ekim alanlarında *Amaranthus palmeri* rastlama sıklığı ile genel ve özel kaplama alanı

Table 3. Frequency of *Amaranthus palmeri* and its total and specific coverage in soybean [*Glycine max* (L.) Merr.] fields in Adana, Mersin and Osmaniye provinces

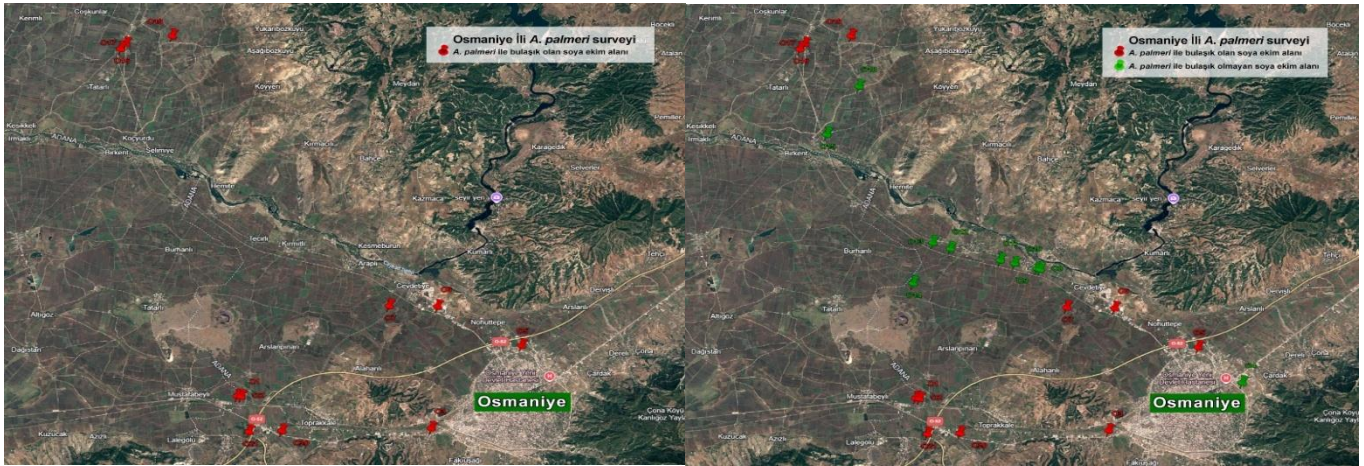
İller	Toplam örnekleme sayısı (adet)	Rastlama sıklığı (%)	Genel kaplama alanı (%)	Özel kaplama alanı (%)
Adana	45	86.60	5.29	12.0
Mersin	28	21.42	1.21	5.70
Osmaniye	21	66.60	11.10	27.0
Bölge Geneli	94	58.20	5.38	14.40

İl bazında değerlendirildiğinde, *A. palmeri*'nin en yüksek rastlama sıklığı %86.6 ile Adana ilinde tespit edilmiştir. Osmaniye ilinde rastlama sıklığı %66.60, Mersin ilinde ise %21.42 olarak belirlenmiştir. Genel kaplama alanı açısından yapılan değerlendirmede, Osmaniye ilindeki soya ekim alanlarının %11.1'i, Adana ilinin %5.29'u ve Mersin ilinin %1.21'i *A. palmeri* ile kaplıdır. Özel kaplama alanına göre, yani türün gözlemlendiği soya ekim alanlarındaki kaplama oranına bakıldığında, Osmaniye ili %27.0 ile ilk sırada yer alırken, Adana ili %12.0 ile ikinci, Mersin ili ise %5.7 ile üçüncü sırada yer almaktadır. Survey yapılan illerin soya ekimi yapılan alanlarında *A. palmeri* ile bulaşık olan ve bulaşık olmayan örnekleme yerlerinin uydu harita görüntüleri Şekil 3, Şekil 4 ve Şekil 5'te verilmiştir.



Şekil 3. Adana ili soya ekim alanlarında *A. palmeri* ile bulaşık olan ve olmayan alanlar

Figure 3. Areas contaminated and not contaminated with *A. palmeri* in soybean cultivation areas of Adana province



Şekil 4. Osmaniye ili soya ekim alanlarında *A. palmeri* ile bulaşık olan ve olmayan alanlar

Figure 4. Areas contaminated and not contaminated with *A. palmeri* in soybean cultivation areas of Osmaniye province



Şekil 5. Mersin ili soya ekim alanlarında *A. palmeri* ile bulaşık olan ve olmayan alanlar

Figure 5. Areas contaminated and not contaminated with *A. palmeri* in soybean cultivation areas of Mersin province

Bu bulgular, Çukurova bölgesi soya ekim alanlarında *A. palmeri*'nin en yüksek rastlama sıklığının Adana ilinde görüldüğünü, ancak yoğunluk açısından Osmaniye ilinin öne çıktığını göstermektedir. Mersin ili ise hem rastlama sıklığı hem de kaplama açısından en düşük değerlere sahip olup, türün yayılımının sınırlı olduğu bir bölge olarak öne çıkmaktadır.

Bu çalışma, Çukurova bölgesindeki soya ekim alanlarında *A. palmeri*'nin yayılışını sistematik olarak ortaya koyan ilk araştırmadır. Elde edilen bulgular, istilacı türün bölgede oldukça yaygın olduğunu göstermektedir. Sonuçlar, Erbaş ve ark. (2024) tarafından yürütülen geniş kapsamlı survey çalışması ile paralellik göstermektedir; söz konusu çalışmada Çukurova genelinde rastlama sıklığı %32 olarak rapor edilmiş, iller bazında ise Adana (%38.6), Osmaniye (%41.3), Hatay (%32.6) ve Mersin (%13.5) değerleri tespit edilmiştir. Ayrıca, Çukurova bölgesinde mısır ve turuncgil alanlarında yapılan diğer surveyler de *A. palmeri*'nin yüksek rastlama sıklığına sahip olduğunu ortaya koymuştur (Doğan ve ark., 2017; Doğan ve ark., 2018).

Bu çalışmanın bulgularına göre, *A. palmeri* rastlama sıklığı en yüksek Adana ilinde tespit edilmiştir. Bu durum, Adana ilinde soya tarımının daha geniş alanlarda ve birçok ilçede yoğun olarak gerçekleştirilmesinden kaynaklanmaktadır. Osmaniye ilinde rastlama sıklığı Adana'ya göre nispeten düşük olsa da, türün genel kaplama ve özel kaplama alanları Adana'dan daha yüksek bulunmuştur; bu da Osmaniye'de *A. palmeri*'nin tarımsal üretim üzerinde daha şiddetli baskı oluşturabileceğini göstermektedir. Mersin ilinde ise hem rastlama sıklığı hem de kaplama alanı değerleri diğer iki ile kıyasla oldukça düşüktür. Bu durumun temel nedeni, Mersin ilinde soya ekim alanının sınırlı olması ve tarla tarımının Tarsus ilçesinde yoğunlaşmış olması olarak değerlendirilmektedir.

Soya bitkisi üzerinde *A. palmeri*'nin neden olduğu zararlar oldukça belirgindir (Ward ve ark., 2013; Korres ve ark., 2020). Bu çalışmada türün soya ekim alanlarında yüksek sıklık ve yoğunlukta bulunması, ülkemiz tarımı açısından yeni ve kritik bir tehdit oluşturduğunu göstermektedir. Bu nedenle, *A. palmeri*'nin yayılımının önlenmesi için önleyici ve entegre mücadele stratejilerinin uygulanması gereklidir.

Yalnızca kimyasal mücadeleye dayanmak yeterli olmayıp, ekim nöbeti uygulamaları, sıra aralığının daraltılması, mekanik mücadele ve uygun herbisit kombinasyonları ile entegre yaklaşımlar uygulanmalıdır. Türün herbisitlere karşı dayanıklılık kazanma potansiyeli yüksektir; Türkiye'de bazı popülasyonlarda glyphosate dayanıklılığı geliştiği rapor edilmiştir (Massinga ve ark., 2001; Mennan ve ark., 2021; Heap, 2024). Ayrıca, Jha ve Norsworthy (2009) çalışmasında, *A. palmeri*'nin soya ekim alanlarındaki çıkışının ekim sıklığı ve gölgeleme ile yakından ilişkili olduğu belirtilmiştir.

Sonuç olarak; Çukurova Bölgesi, Türkiye'de soya üretiminin en yoğun gerçekleştirildiği tarımsal alanların başında gelmektedir. Bu nedenle, *Amaranthus palmeri*'nin bu bölgede tespit edilmesi, yalnızca soya üretimi açısından değil, genel olarak ülke tarımı için de kaygı verici bir durumdur. Dünyanın farklı bölgelerinde tarımsal üretimde önemli verim kayıplarına yol açtığı bilinen bu istilacı yabancı ot türü, benzer şekilde Türkiye'de de tarımsal sürdürülebilirliği tehdit etmektedir. Bu bağlamda, öncelikli olarak soya üretim alanlarında ve diğer stratejik tarım arazilerinde *A. palmeri*'nin kontrolüne yönelik yöntemlerin ayrıntılı biçimde araştırılması ve farklı mücadele stratejilerinin bir arada uygulanabilirliğinin test edilmesi gerekmektedir. Elde edilecek bulgular, yalnızca *A. palmeri*'nin kontrolünde değil, aynı zamanda entegre yabancı ot yönetimi planlarının geliştirilmesi ve sahaya aktarılmasında da kritik bir yol gösterici olacaktır. Böylelikle, hem üretimde süreklilik sağlanabilecek hem de yabancı otların neden olduğu ekonomik kayıplar en aza indirilebilecektir.

TEŞEKKÜR

Çalışmanın yürütülmesi esnasında finansal kaynak sağlaması nedeniyle Agro Teknik Tarımsal Danışmanlık Ltd. Şti.'ne, ayrıca surveyler esnasında desteği için Zir. Yük. Müh. Mahmut ERTEM'e teşekkür ederiz

ÇIKAR ÇATIŞMA BEYANI

Makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler. Bu çalışma birinci yazarın doktora

tezinin bir bölümüdür.

ARAŞTIRMACILARIN KATKI ORANI BEYANI

Yazarlar çalışmaya eşit oranda katkı sağlamış olduklarını beyan eder.

ETİK ONAY BEYANI

Bu makalede insan veya hayvan deneklerle herhangi bir çalışma bulunmaması nedeniyle etik onaya gerek duyulmamaktadır.

KAYNAKLAR

- Anonim (2025). Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü Verileri. (En Son Erişim: 01.10.2025).
- Arslan, M., Uremis, I., & Uludag, A. (2006). The critical period of weed control in double-cropped soybean. *Phytoparasitica*, 34 (2), 159-166. <https://doi.org/10.1007/BF02981316>
- Bensch, C.N., Horak, M.J., & Peterson, D. (2003). Interference of redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus*), palmer amaranth (*A. palmeri*), and common waterhemp (*A. rudis*) in soybean. *Weed Science*, 51 (1), 37-43. <https://www.jstor.org/stable/4046623>
- Berger, S., Madeira, P., Ferrell, J., Gettys, L., Morichetti, S., Cantero, J., & Cesar, O.N. (2016). Palmer amaranth identification and ALS-resistance in Argentina. *Weed Science*, 64, 312-320. <https://www.jstor.org/stable/26420694>
- Doğan, M.N., Boz, O., Brants, I. O., Ertem, M., & Eren, O. (2017). Occurrence of *Amaranthus palmeri* in citrus plantations in Adana, Osmaniye and Hatay provinces of Turkey. In *Proceedings of 5th International Symposium Weeds and Invasive Plants, Chios, Greece*. pp. 52-53.
- Doğan, M.N., Ertem, M., & Boz, O. (2018). *Amaranthus palmeri* – a new weed species for Turkey. In *Proceedings of Türkiye VII. Bitki Koruma Kongresi, Muğla, Türkiye*. pp. 118.
- Ehleringer, J. (1983). Ecophysiology of *Amaranthus palmeri*, a Sonoran Desert summer annual. *Oecologia*, 57, 107-112. <https://doi.org/10.1007/BF00379568>
- EPPO (European and Mediterranean Plant Protection Organization) (2025). Data sheets on quarantine pests: *Amaranthus palmeri*. EPPO Global Database. <https://gd.eppo.int/taxon/AMAPA/distribution> (En Son Erişim: 01.10.2025).
- Erbaş, F., Doğan, M.N., Türkseven, S.G., Ongun, A.R., Tunalı, S.P., Ülgen, C., Pek, A.A., & Ertem, M. (2024). A survey on palmer amaranth (*Amaranthus palmeri* S. Wats.) in Çukurova Region of Türkiye. *Pakistan Journal of Agricultural Sciences*, 61, 65-71. <https://doi.org/10.21162/PAKJAS/24.221>
- Eren, O., Doğan, M.N., Boz, O., Türkseven, S., & Özcan, R. (2016). *Amaranthus palmeri* S. Wats. In: Raab-Straube, E. V., Raus, T. (Eds), Euro+Med-Checklist Notulae, 6, Willdenowia, 46 (3), 423-442. <https://doi.org/10.3372/wi.46.46310>
- Heap, I. (2024). International Survey of Herbicide Resistant Weeds. <https://www.weedscience.org/Home.aspx> (En Son Erişim: 15.06.2024).
- Jha, P., & Norsworthy, J.K. (2009). Soybean canopy and tillage effects on emergence of palmer amaranth (*Amaranthus palmeri*) from a natural seed bank. *Weed Science*, 57 (6), 644-651. <https://doi.org/10.1614/WS-09-074.1>
- Kanatas, P., Tataridas, A., Dellaportas, V., & Travlos, I. (2021). First report of *Amaranthus palmeri* in Greece and management problems. *Agronomy*, 11, 1721. <https://doi.org/10.3390/agronomy11091721>

- Korres, N.E., Norsworthy, J.K., Mauromoustakos, A. & Williams, M.M. (2020). Soybean density and Palmer amaranth (*Amaranthus palmeri*) establishment time: effects on weed biology, crop yield, and economic returns. *Weed Science*, 68, 467-475. <https://doi.org/10.1017/wsc.2020.41>
- Kuru, H.H., Üremiş, İ., & Soylu, S. (2025). Determination of the herbicide resistance status of local population of barnyard grass (*Echinochloa crus-galli*) weeds collected from paddy fields in different regions of Türkiye using rapid method. *Mustafa Kemal Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 30 (2), 629-646. <https://doi.org/10.37908/mkutbd.1699593>
- Küpper, A., Peter, F., Zöllner, P., Lorentz, L., Tranel, P.J., Beffa, R., Gaines, T.A. (2018). Tembotrione detoxification in 4-hydroxyphenylpyruvate dioxygenase (HPPD) inhibitor-resistant palmer amaranth (*Amaranthus palmeri* S. Wats.). *Pest Management Science*, 74 (10), 2325-2334. <https://doi.org/10.1002/ps.4786>
- MacRae, A.W., Webster, T.M., Sosnoskie, L.M., Culpepper, A.S. & Kichler J.M.. 2013. Cotton yield loss potential in response to length of palmer amaranth (*Amaranthus palmeri*) interference. *The Journal of Cotton Science*, 17, 227-232. <https://www.cotton.org/journal/2013-17/3/upload/jcs17-227.pdf>
- Mahoney, D.J., Jordan, D.L., Hare, A.T., Leon, R.G., Burgos, N.R., Vann, M.C., & Cahoon, C.W. (2021). Palmer amaranth growth and seed production in competition with peanut and other crops. *Agronomy*, 11, 1734. <https://doi.org/10.3390/agronomy11091734>
- Massinga, R.A., Currie, R.S., Horak, M.J., & Boyer, J. (2001). Interference of palmer amaranth in corn. *Weed Science*, 49 (2), 202-208. <https://www.jstor.org/stable/4046504>
- Mennan, H., Kaya Altop, E., Belvaux, X., Brants, I., Zandstra, B., Jabran, K., & Uysal, M. (2021). Investigating glyphosate resistance in *Amaranthus palmeri* biotypes from Turkey. *Phytoparasitica*, 49, 1043-1052. <https://doi.org/10.1007/s12600-021-00910-2>
- Netto, A.G., Nicolai, M., Carvalho, S., Borgato, E., & Christoffoleti, P. (2016). Multiple resistance of *Amaranthus palmeri* to ALS and EPSPS inhibiting herbicides in the state of Mato Grosso, in Brazil. *Planta Daninha*, 34, 581-587. <https://doi.org/10.1590/S0100-83582016340300019>
- Odum, E.P. (1971). *Fundamentals of Ecology*. W.B. Saunders Company.
- Serim, A.T., Ozkil, M., Uremis, I., & Uludag, A. (2023). Changes in the weed flora of cotton fields in the Eastern Mediterranean region of Türkiye. *Mustafa Kemal Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 28 (3), 633-648. <https://doi.org/10.37908/mkutbd.1325888>
- Sertkaya, E., Uremis, I. and Yigit, A. (2005). Natural efficiency of *Caryedon palaestinus* Southgate (Coleoptera, Bruchidae; Pachymerinae) feeding on the seeds of mesquit, *Prosopis farcta* (Banks and Sol.) Macbride. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 8 (1), 85-88. <https://doi.org/10.3923/pjbs.2005.85.88>
- Soylu, S., Sertkaya, E., Üremiş, İ., Bozkurt, İ.A. ve Kurt, Ş. (2017). Hatay ili marul (*Lactuca sativa* L.) ekim alanlarında görülen önemli hastalık etmenleri, zararlı ve yabancı ot türleri ve yaygınlık durumları. *MKU Ziraat Fakültesi Dergisi*, 22 (1), 23-33. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/mkuzfd/issue/30381/298689>
- Steckel, L.E. (2007). The dioecious *Amaranthus* spp.: Here to stay. *Weed Technology*, 21, 567-570. <https://doi.org/10.1614/WT-06-045.1>
- TÜİK (2023). Bitkisel üretim istatistikleri. <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Bitkisel-Uretim-Istatistikleri-2019-30685> (En Son Erişim: 23.06.2023).
- Uremis, I., Uludag, A., Ulger, A.C., & Cakır, B. (2009b). Determination of critical period for weed control in the second crop corn under mediterranean conditions. *African Journal of Biotechnology*, 8 (18), 4475-4480. <https://doi.org/10.5897/AJB09.766>
- Uremis, I., Caliskan, M.E., Uludag, A., & Caliskan, S. (2009a). Weed management in early-season potato production in the Mediterranean conditions of Turkey. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 15 (5), 423-434. <https://www.researchgate.net/publication/228367982>

- Üremiş, İ., Soylu, S., Kurt, Ş., Soylu, E.M., & Sertkaya, E. (2020). Hatay ili havuç ekim alanlarında bulunan yabancı ot türleri, yaygınlıkları, yoğunlukları ve durumlarının değerlendirilmesi. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 17 (2), 211-228. <https://doi.org/10.33462/jotaf.645336>
- Ward, S.M., Webster, T.M., & Steckel, L.E. (2013). Palmer amaranth (*Amaranthus palmeri*): a review. *Weed Technology*, 27 (1), 12-27. <https://doi.org/10.1614/WT-D-12-00113.1>
- Zimdahl, R.L. (1980). *Weed-Crop Competition, A Review*. International Plant Protection Center, Corvallis-Oregon, 198p.
- Zimdahl, R.L. (2018). *Fundamentals of Weed Science*, 5th Edition, Academic Press, UK. 758p.