

Turkish Journal of Weed Science



Volume Issue Year
26 3 2023
ÖZEL SAYI
12. TÜRKİYE HERBOLOJİ
KONGRESİ

100. Yıl Türkiye Herboloji Kongresi



TURKISH JOURNAL OF WEED SCIENCE (TÜRKİYE HERBOLOJİ DERGİSİ)

VOLUME 26*Issue 3*2023 (Özel Sayı/Special Issue)

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 : Hakkı TAŞDELEN

@Türkiye Herboloji Derneği
Basım Tarihi: 31.12.2023

İÇİNDEKİLER / CONTENTS :

- Bazı Yabancı Ot Türlerinin Kök-Ur Nematodlarına (*Meloidogyne incognita* ırk 1 ve *Meloidogyne incognita* ırk 2) Karşı Reaksiyonlarının Araştırılması / Investigation of the Reactions of Some Weed Species Against Root-Knot Nematodes (*Meloidogyne incognita* race 1 and *Meloidogyne incognita* race 2) **190**
Zekeriya KANTARCI, Tolga GÜRKAN, Betül GÜRKAN *
- Türkiye'nin Parazit Bitki Florasında *Viscum album* subsp. *album* L. İçin Yeni Bir Konukçu: Fındık (*Corylus avellana* var. *avellana* L.) / A New Host of the *Viscum album* subsp. *album* L. in the Parasitic Plant Flora of Türkiye: Hazelnut (*Corylus avellana* var. *avellana* L.) **199**
Nurcan BÜYÜKKURT, Ahmet AYTEĞİN, Ayse YAZLIK*
- Herbisitlere Dayanıklılık ile İlgili Yapılan Epigenetik Çalışmaların Bibliyometrik Analizi / Bibliometric Analysis of Epigenetic Studies Conducted on Herbicide Resistance **211**
Harun ALPTEKİN, Ramazan GÜRBÜZ, Adnan AYDIN*
- Solanum nigrum* L. (Köpek Üzümü)'un Kuraklık ve Tuz Stresine Fizyolojik Tepkilerinin Karşılaştırılması / Comparison of Physiological Responses of *Solanum nigrum* L. (Blackberry Nightshade) to Drought and Salt Stress **225**
Gamze BALTACIER, Sevgi DONAT, Okan ACAR*
- Kırmızı Köklü Tilki Kuyruğu (*Amaranthus retroflexus* L.) Tohumlarının Çimlenme Biyolojisine Yönelik Araştırmalar / Research On The Germination Biology Of Red Rooted Foxtail (*Amaranthus retroflexus* L.) Seeds **232**
Nilgün ARIKAN*, İzzet KADIOĞLU
- Çeltik Üretiminde Farklı Sulama Sistemlerinin Yabancı Ot Türlerine Etkisi / The Effect of Drip Irrigation Systems on Weed Species in Rice Production **243**
Yıldız SOKAT
- Türkiye Şeker Mısırı (*Zea mays* L. var. *rugosa* or *saccharate*) Yetiştiriciliğinde Yabancı Ot Mücadelesi Konusunda Yaşanan Sorunlar ve Çözüm Yolları / Problems and Solutions for Weed Control in Sweet Corn (*Zea mays* L. var. *rugosa* or *saccharate*) Cultivation in Türkiye **253**
Zübeyde Filiz ARSLAN*, Ahmet ULUDAĞ
- Amasya ve Tokat İlleri Soğan Ekim Alanlarında Sorun Olan Yabancı Ot Türlerinin Yoğunluklarının ve Rastlama Sıklıklarının Belirlenmesi / Determination of Densities and Frequencies of Troublesome Weed Species in Onion Planting Areas of Amasya and Tokat Provinces **261**
Nilgün ARIKAN*, İzzet KADIOĞLU
- Tarla Koşullarında Mısır-Yabancı Ot Rekabetinde Farklı Azot Dozlarının Etkisi / The Effect of Different Nitrogen Doses on Corn-Weed Competition under Field Conditions **274**
Zuhal ALTUNDAĞ*, Filiz ERBAŞ
- Çanakkale Batak Ovası Kırkgözler Drenaj ve Sulama Kanalında Bulunan Yabancı Ot Türleri / Weed Species Distributed In Çanakkale Batak Plain Kırkgözler Drainage and Irrigation Canal **288**
Yıldız SOKAT

Brassica elongata Ehrhart (Uzun şalgam) Özütlerinin Bazı Yabancı Otlar Üzerinde Allelopatik Potansiyellerinin Araştırılması / Investigation of Allelopathic Potential of *Brassica elongata* Ehrhart (Elongated mustard) Water Extracts on Some Weeds **295**

Murat KARACA*, Eren Bilge EREN

Bazı Çıkış Sonrası Herbisitlerin İklim Odası Koşullarında Kimyona Etkileri / The Effects Of Some Post-Emergence Herbicides On Cumın In Plant Growth Chambers **308**

İstem BUDAK*, Doğan IŞIK

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

Turkish Journal of Weed Science

©Turkish Weed Science Society



Araştırma Makalesi/Research Article

Bazı Yabancı Ot Türlerinin Kök-Ur Nematodlarına (*Meloidogyne incognita* ırk 1 ve *Meloidogyne incognita* ırk 2) Karşı Reaksiyonlarının Araştırılması

Zekeriya KANTARCI¹, Tolga GÜRKAN², Betül GÜRKAN^{*3}¹Doğu Akdeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Bitki Sağlığı Bölümü, Kahramanmaraş, Türkiye, Orcid: 0000-0002-4669-6045²Kilis 7 Aralık Üniversitesi Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, Kilis, Türkiye, Orcid: 0000-0003-0839-6559³Doğu Akdeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Bitki Sağlığı Bölümü, Kahramanmaraş, Türkiye, Orcid: 0000-0003-0195-4562

*Corresponding author: betul.gurkan@tarimorman.gov.tr

ÖZET

Yabancı otlar tarımsal üretimi sınırlayan faktörlerden biridir ve kök-ur nematodları (*Meloidogyne* spp.) için alternatif konukçulardır. Bu çalışmada, kök-ur nematodları *Meloidogyne incognita* ırk 1 ve *Meloidogyne incognita* ırk 2'ye karşı 14 adet yabancı ot türünün konukçuluk durumu değerlendirilmiştir. Tesadüf parselleri deneme desenine göre %40 gölgelendirmeli açık alanda, 5 tekrürlü olacak şekilde deneme kurulmuştur. Yabancı ot türlerinin bulunduğu her bir saksıya 1000 adet ikinci dönem larva inokule edilmiştir. Çalışma sonunda, Sirken (*Chenopodium album* L.), Yapışkan ot (*Galium aparine* L.), Yabani marul (*Lactuca serriola* L.), Ebegümeci (*Malva sylvestris* L.), Uzun başaklı kuşyemi (*Phalaris canariensis* L.), Çukurova fener otu (*Physalis angulata* L.), Çobandeğneği (*Polygonum aviculare* L.), Semizotu (*Portulaca oleracea* L.), Kıvrıkcık labada (*Rumex crispus* L.) ve Köpek üzümü (*Solanum nigrum* L.) *M. incognita* ırk 1 ve *M. incognita* ırk 2'ye karşı hassas bulunmuştur. *G. aparine* L. *M. incognita* ırk 1 ve *M. incognita* ırk 2 için ilk kez konukçu olarak tespit edilmiştir. Kök-ur nematodlarına karşı yabancı ot konukçularının bilinmesi, uygun mücadele yöntemlerinin belirlenmesine olumlu katkı sağlayabilir.

Anahtar kelimeler: Konukçu, yabancı ot, nematod, *Meloidogyne incognita* ırk1, *Meloidogyne incognita* ırk2

Investigation of the Reactions of Some Weed Species Against Root-Knot Nematodes (*Meloidogyne incognita* race 1 and *Meloidogyne incognita* race 2)

ABSTRACT

Weeds are one of the factors limiting agricultural production and are alternative hosts for root-knot nematodes (*Meloidogyne* spp.). In this study, the host status of 14 weed species was evaluated against the root-knot nematodes *Meloidogyne incognita* race1 and *Meloidogyne incognita* race2. According to the randomized plots trial design, the experiment was set up in an open area with 40% shade, with 5 replications. 1000 second-stage larvae were inoculated into pots containing weed species. At the end of the study, Lambs quarters (*Chenopodium album* L.), Goosegrass (*Galium aparine* L.), Prickly Lettuce (*Lactuca serriola* L.), Common mallow (*Malva sylvestris* L.), Canary Grass (*Phalaris canariensis* L.), Cutleaf groundcherry (*Physalis angulata* L.), Buckwheat (*Polygonum aviculare* L.), Purslane (*Portulaca oleracea* L.), Curly dock (*Rumex crispus* L.) and World flora (*Solanum nigrum* L.) it was found susceptible to *M. incognita* race 1 and *M. incognita* race 2. *Galium aparine* L. was first identified as a host for *M. incognita* race 1 and *M. incognita* race 2. Knowing the weed hosts against root-knot nematodes can contribute positively to the determination of appropriate control methods.

Keywords: Host, weed, nematode, *Meloidogyne incognita* race 1, *Meloidogyne incognita* race 2

1. GİRİŞ

Yabancı otlar, kültür bitkilerinin çevresinde yetişen ve mahsulün verimini azaltan bitkilerdir. Kültür bitkilerindeki verim kaybı nedeninin, yabancı otların

ürettiği allelopati bileşiklerinin bitkilerin büyümesini baskılamasının yanı sıra (Zohaib ve ark., 2016), besin, su, ışık, CO₂ ve yer rekabetinden kaynaklandığı bildirilmiştir (Glab ve ark., 2017). Yabancı otların geniş çimlenme dönemleri, hızlı

büyümleri, herbisitlere dayanıklılığı ve tohum canlılığı gibi faktörlerden dolayı mücadelesinin zor olduğu belirtilmiştir (Carvalho ve ark. 2008; Heap 2019). Bunun yanı sıra yabancı otlar, bitki zararlılarına ve patojenlere (böcek, nematod, akar, fungus, bakteri ve virüs gibi) alternatif konukçular olabilmektedir (Wisler ve Norris, 2005; Sales Júnior ve ark., 2019). Ekimden önce, ekim esnasında ve sonrasında her yerde bulunabilen yabancı otların, nematodlar için rezervuar konukçu görevi gördüğü bildirilmiştir (Quénéhervé ve ark., 2006). Yabancı ot türleri, bitki paraziti nematodların bir kültür bitkisi varlığında olduğu kadar yokluğunda da hayatta kalmasını sağlayarak nematodun hayat döngüsünü tamamlamasını sağlamaktadır (Rich ve ark., 2008). Birçok yabancı ot türünün bitki paraziti nematodlar için uygun konukçular olduğu bildirilmiştir (Moens ve ark., 2009; Gharabadiyan ve ark., 2012).

Yabancı otları alternatif konukçu olarak kullanan bitki zararlılarından biri de kök-ur nematodlarıdır (*Meloidogyne* spp.) (Ntidie ve ark., 2016; Giraldeli ve ark., 2017). Dünya çapında farklı tarım alanlarında *Meloidogyne* spp., çeşitli yabancı ot türlerinin paraziti olarak rapor edilmiştir (Castillo ve ark., 2008; Mònaco ve ark., 2009; Bellé ve ark., 2017). Genel olarak sulu tarım yapılan bölgelerde yaz aylarında yetişen yabancı otların çoğunda bir veya birden fazla *Meloidogyne* türünün bulunduğu, *Chenopodium album*, *Portulaca oleracea* ve *Solanum nigrum*'un *Meloidogyne* türleri için iyi konukçular olduğu görülmüştür (Myers ve ark. 2004; Covarelli ve ark., 2011). Munif ve ark., 2022, *Ageratum conyzoides*, *P. oleracea*, *Eleusine indica*, *Amaranthus spinosus*, *Ageratum houstonianum*, *Bidens laevis* yabancı ot türlerinde *Meloidogyne* popülasyonlarını tespit etmiş ve *Meloidogyne* popülasyonlarının diğer nematodlara göre yabancı otlar üzerinde daha dominant olduğunu belirtmişlerdir. Nematodların en çok tercih ettiği yabancı ot konukçularının; *A. conyzoides*, *Cyperus rotundus*, *C. album*, *Digitaria* spp., *Eleusine indica*, *Amaranthus* spp., ve *P. oleracea* türleri olduğu görülmüştür (Myers ve ark., 2004; Rich ve ark., 2008). Ayrıca *P. oleracea*, *Rumex* spp. ve *Solanaceae* spp. yabancı ot türlerinde kök-ur nematodlarının kışladığı belirtilmiştir (Johnson ve ark., 1977). *M. incognita*'nın birçok ürün için en zararlı

nematodlardan biri olduğu (Blasingame ve Patel, 2003) ve geniş konukçu dizisi ile dünya çapında 138'den fazla yabancı ot bitkisinde çoğaldığı bildirilmiştir (Rich ve ark., 2008). Akyazı ve Felek, 2022 yaptıkları bir çalışmada *M. incognita* türünün yabancı otlar üzerinde en yaygın tür olduğunu belirtmişlerdir. Güney İspanya'da (Endülüs) üzüm bağları arasında incelenen yabancı ot türleri *S. nigrum*, *C. album* ve *Malva rotundi-folia*'nın *M. incognita* için uygun konukçular olduğu bildirilmiştir (Castillo ve ark. 2008). *C. album*'un diğer yabancı ot türlerine kıyasla *M. incognita*'nın alternatif bir konukçusu olduğu tespit edilmiştir (Davis ve Webster, 2005).

Kök-ur nematodlarıyla mücadelede birçok yöntem kullanılmasına rağmen, yabancı ot konukçuları sayesinde nematodlar hayatta kalabilir ve çoğalabilir (Kutywayo ve Been, 2006). Ekim alanlarında konukçu olan yabancı ot yoğunluğunun artmasının, nematod sayısının da artmasına neden olabileceği bildirilmiştir (Thomas ve ark., 2005). Kültür bitkilerinin yanında yetişen yabancı otlar, yüksek popülasyon yoğunluğunun (toprakta, hasat döneminde veya sezon dışında) korunmasını sağlayarak, üretim alanlarındaki nematodların kontrolünü zorlaştırabileceği bildirilmiştir (Mònaco ve ark., 2009). Bu nedenle, üretim alanlarında uygun mücadele yöntemlerinin başarı şansını arttırabilmek için kök-ur nematodlarına konukçusu olan yabancı otların ortaya çıkarılması son derece önemlidir. Bu çalışmada, 14 farklı yabancı ot türünün *M. incognita* ırk 1 ve *M. incognita* ırk 2'ye karşı konukçuluk durumları incelenmiştir.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Materyal

Denemede 14 farklı yabancı ot tohumu kullanılmıştır (Çizelge 1). Yabancı ot tohumları DAGTEM Herboloji Laboratuvarı tohum koleksiyonundan temin edilmiştir. Denemede kullanılan *Meloidogyne incognita* ırk 1 ve *M. incognita* ırk 2'nin esteraz fenotipine göre tür teşhisi yapılmıştır. Irk tespiti ise önceki çalışmalarda Kuzey Karolina Konukçu testine göre yapılmış ve nematodlar kültüre alınmıştır.

Çizelge 1. Denemede kullanılan yabancı otlar

No	Yabancı ot tür ismi	Familyası	Yaygın ismi	Yaşam süresi	Lokasyon
1	<i>Avena fatua</i> L.	Poaceae	Yabani yulaf	Tek Yıllık	Dulkadiroğlu
2	<i>Agrostemma githago</i> L.	Caryophyllaceae	Karamuk	Tek Yıllık	Onikişubat
3	<i>Chenopodium album</i> L.	Amaranthaceae	Sirken	Tek Yıllık	Onikişubat
4	<i>Galium aparine</i> L.	Rubiaceae	Yapışkan ot	Tek Yıllık veya çok Yıllık	Onikişubat
5	<i>Lactuca serriola</i> L.	Asteraceae	Yabani marul	Tek Yıllık, iki yıllık	Dulkadiroğlu
6	<i>Malva sylvestris</i> L.	Malvaceae	Ebegümece	Tek Yıllık	Onikişubat
7	<i>Phalaris canariensis</i> L.	Poaceae	Uzun başaklı kuşyemi	Tek Yıllık	Onikişubat
8	<i>Physalis angulata</i> L.	Solanaceae	Çukurova fener otu	Tek Yıllık	İslahiye
9	<i>Polygonum aviculare</i> L.	Polygonaceae	Çobandeğneği	Tek Yıllık	Onikişubat
10	<i>Portulaca oleracea</i> L.	Portulacaceae	Semizotu	Tek Yıllık	Onikişubat
11	<i>Ranunculus arvensis</i> L.	Ranunculaceae	Tarladüğünçiçeği	Tek Yıllık	Onikişubat
12	<i>Rumex crispus</i> L.	Polygonaceae	Kıvırcık Labada	Çok yıllık	Onikişubat
13	<i>Solanum nigrum</i> L.	Solanaceae	Köpek üzümü	Tek yıllık	İslahiye
14	<i>Xanthium strumarium</i> L.	Asteraceae	Domuz pıtrağı	Tek Yıllık	Nurdağı

2.2. Yöntem

2.2.1. Yabancı Ot Fidelerinin Elde Edilmesi

Denemede kullanılan yabancı ot tohumları Kahramanmaraş ve Gaziantep tarım alanlarından olgunlaşma döneminde temin edilmiştir. Elde edilen tohumlar kese kağıtlarında oda sıcaklığında ve +4 0C buzdolabında muhafaza edilmiştir. Daha sonra %80 torf ve %20 perlit karışımı olan saksılara yabancı ot tohumlarının ekimi yapılarak açık alanda çimlenmeleri sağlanmıştır. Kök-ur nematodlarının canlılığını tespit etmek için *Meloidogyne incognita* türüne hassas olan biber tohumu (*Capsicum annuum*) (Sena) kontrol olarak ekilmiştir. Yabancı ot fideleri 2-4 yapraklı olunca %80 steril kum (120 °C'de otoklav edilmiş) ve %20 torf karışımı olan 0,70 lt'lik saksılara tesadüf parselleri deneme desenine göre 5 tekerrürlü olarak şaşırtılmıştır. Bitkiler 10-15 cm boya ulaşınca %40 gölgelendirmeli açık alana alınmıştır. Bitkilerin sulama ve bakımına deneme boyunca devam edilmiştir.

2.2.2. Kök-ur nematodlarının çoğaltılması ve ikinci dönem larvaların elde edilmesi

Meloidogyne incognita ırk 1 ve *M. incognita* ırk 2 türleri saf kültürden alınarak çoğaltılmıştır. Tam kontrollü iklim odası koşullarında *M. incognita* türüne hassas biber tohumları (Sena) ekilerek fide elde edilmiştir. Fideler 2-4 yapraklı döneme gelince kumlu torf karışımı (%80+%20) olan saksılara şaşırtılmıştır. Nematod popülasyonlarının saf kültürlerinden alınan yumurta kümeleri, 14-15 cm boya ulaşan biber fidelerinin kök bölgesine bırakılarak 65 gün boyunca bekletilmiştir. Süre sonunda köklerden toplanan yumurta kümeleri geliştirilmiş Baermann Huni yöntemine (Hooper, 1986) göre saf suyun içerisine konulmuş ve 28 °C inkübatörde 2 gün bekletildikten sonra ikinci dönem larvalar elde edilmiştir.

2.2.3. *Meloidogyne incognita* ırk 1 ve *M. incognita* ırk 2'nin yabancı ot fidelerine inokulasyonu

İnkübatörden alınan ikinci dönem larvalar ışık mikroskopunda (Olympus CX31RTSF) sayıldıktan sonra yabancı ot bitkilerine inokulasyon için hazır

hale getirilmiştir. Kök-ur nematodlarının 1000 adet ikinci dönem larvası, toprakta 2 cm derinliğinde açılan dört deliğin her birine eşit bir şekilde inokule edilmiş ve deliklerin üzeri kapatılmıştır. Deneme boyunca normal bakım ve sulama işlemlerine devam edilmiştir.

2.2.4. Yabancı ot-nematod reaksiyonunun değerlendirilmesi

Meloidogyne incognita ırk 1 ve *M. incognita* ırk 2'nin yabancı ot bitkilerine inokulasyonundan 8 hafta sonra bitkiler sökülülmüştür. Kırmızı gıda boyası solüsyonunda (1 g toz boya/1 l su) topraktan arındırılan kökler 15 dk bekletilmiştir (Damasceno ve ark. 2016). Bitkilerde nematod gelişimi olup olmadığını belirlemek için Hartman ve Sasser, 1985'in 0-5 yumurta kümesi ve gal indeksine göre köklere bakılarak sonuçlar değerlendirilmiştir. Bu skalaya göre 0-2 değeri alan bitkiler dayanıklı (konukçu değil), 3-5 skala değeri alan bitkiler hassas (konukçu) olarak değerlendirilmiştir. Bulgulara varyans analizi uygulanmış ve ortalamalar Duncan testine göre karşılaştırılmıştır ($p \leq 0.05$).

3. BULGULAR ve TARTIŞMA

Bu çalışmada 14 farklı yabancı ot türünün *Meloidogyne incognita* ırk 1 ve *M. incognita* ırk 2'ye karşı konukçuluk durumu incelenmiştir. Çalışma sonunda *Avena fatua*, *Agrostemma githagos*, *Xanthium strumarium* ve *Ranunculus arvensis* *M. incognita* ırk 1'e karşı dayanıklı bulunmuştur. Bu yabancı ot türlerinde 0-5 yumurta kümesi indeksine göre skala değeri $0,00 \pm 0,00$ (konukçu değil) ve gal indeksi ise en yüksek $0,60 \pm 0,24$, en düşük $0,00 \pm 0,00$ olarak tespit edilmiştir. *Portulaca oleracea*, *Galium aparine*, *Malva sylvestris*, *Rumex crispus*, *Lactuca serriola*, *Phalaris canariensis*, *Polygonum aviculare*, *Physalis angulata*, *Chenopodium album* ve *Solanum nigrum* yabancı ot türleri en düşük $3,00 \pm 0,00$ ve en yüksek $3,60 \pm 0,24$ skala değerini alarak, *M. incognita* ırk 1'e karşı hassas (konukçu) olduğu görülmüştür. Bu yabancı ot türlerinin gal indeksi değeri en düşük $3,00 \pm 0,00$, en yüksek ise $3,60 \pm 0,24$ olarak değerlendirilmiştir. *Capsicum annuum* (Sena) hassas kontrol bitkisi *M. incognita* ırk 1'e karşı en yüksek yumurta kümesi ve gal indeksi değerini almıştır ($5,00 \pm 0,00$) (Çizelge 2).

Çizelge 2. *M. incognita* ırk 1'e karşı yabancı ot bitkilerinin reaksiyonu

Sıra no:	Yabancı ot tür ismi	Yumurta indeksi*	kümesi	Konukçu durumu**	Gal indeksi*	Konukçu durumu**
1	<i>Avena fatua</i> L.	$0,00 \pm 0,00d$		R	$0,00 \pm 0,00e$	R
2	<i>Agrostemma githago</i> L.	$0,00 \pm 0,00d$		R	$0,00 \pm 0,00e$	R
3	<i>Xanthium strumarium</i> L.	$0,00 \pm 0,00d$		R	$0,00 \pm 0,00e$	R
4	<i>Ranunculus arvensis</i> L.	$0,00 \pm 0,00d$		R	$0,60 \pm 0,24d$	R
5	<i>Lactuca serriola</i> L.	$3,00 \pm 0,00c$		S	$3,00 \pm 0,00c$	S
6	<i>Phalaris canariensis</i> L.	$3,00 \pm 0,00c$		S	$3,00 \pm 0,00c$	S
7	<i>Rumex crispus</i> L.	$3,00 \pm 0,00c$		S	$3,00 \pm 0,00c$	S
8	<i>Galium aparine</i> L.	$3,00 \pm 0,00c$		S	$3,20 \pm 0,20bc$	S
9	<i>Portulaca oleracea</i> L.	$3,00 \pm 0,00c$		S	$3,20 \pm 0,20bc$	S
10	<i>Polygonum aviculare</i> L.	$3,00 \pm 0,00c$		S	$3,40 \pm 0,24bc$	S
11	<i>Chenopodium album</i> L.	$3,00 \pm 0,00c$		S	$3,40 \pm 0,24bc$	S
12	<i>Physalis angulata</i> L.	$3,00 \pm 0,00c$		S	$3,60 \pm 0,24b$	S
13	<i>Malva sylvestris</i> L.	$3,40 \pm 0,24b$		S	$3,60 \pm 0,24b$	S
14	<i>Solanum nigrum</i> L.	$3,60 \pm 0,24b$		S	$3,60 \pm 0,24b$	S
Kontrol	<i>Capsicum annuum</i> L.	$5,00 \pm 0,00a$		S	$5,00 \pm 0,00a$	S

*0-5 yumurta kümesi-ur oluşumu indeksi, 0: yumurta kümesi ve ur oluşumu yok, 1: 1-2 yumurta kümesi ve ur oluşumu var, 2: 3-10 yumurta kümesi ve ur oluşumu var, 3: 11-30 yumurta kümesi ve ur oluşumu var, 4: 31-100 yumurta kümesi ve ur oluşumu var, 5: >100 yumurta kümesi ve ur oluşumu var (Hartman ve Sasser, 1985).

**S: Hassas (Konukçu), R: Dayanıklı (Konukçu değil)

Duncan çoklu karşılaştırma testine göre, aynı sütundaki farklı harfler birbirinden farklıdır ($P \leq 0,05$).

A. fatua, *Agrostemma githago*, *X. strumarium*, *R. arvensis*'in *M. incognita* ırk 2'ye karşı yumurta kümesi ve gal indeksi değerinin $0,00 \pm 0,00$ olduğu görülmüştür (konukçu değil). Yabancı ot türlerinden

Chenopodium album, *R. crispus*, *S. nigrum*, *Lactuca serriola*, *Phalaris canariensis*, *Galium aparine*, *Physalis angulata*, *Polygonum aviculare*, *Malva sylvestris* ve *Portulaca oleracea* yumurta kümesi

indeksi en düşük $3,00\pm 0,00$ ve en yüksek $3,80\pm 0,20$ değerini alarak *M. incognita* ırk 2'ye karşı hassas (konukçu) bulunmuştur. Bu yabancı ot türlerinin köklerindeki gal sayısına göre indeks değeri en düşük $3,00\pm 0,00$, en yüksek $3,80\pm 0,20$ olarak tespit

edilmiştir. Kontrol bitkisi *Capsicum annuum M. incognita* ırk 2'ye karşı $5,00\pm 0,00$ yumurta kümesi ve gal indeksi değerini almıştır (Çizelge 3).

Çizelge 3. *M. incognita* ırk 2'ye karşı yabancı ot bitkilerinin reaksiyonu

Sıra no:	Yabancı ot tür ismi	Yumurta indeksi*	kümesi	Konukçu durumu**	Gal indeksi*	Konukçu durumu**
1	<i>Avena fatua</i> L.	$0,00\pm 0,00d$		R	$0,00\pm 0,00e$	R
2	<i>Agrostemma githago</i> L.	$0,00\pm 0,00d$		R	$0,00\pm 0,00e$	R
3	<i>Xanthium strumarium</i> L.	$0,00\pm 0,00d$		R	$0,00\pm 0,00e$	R
4	<i>Ranunculus arvensis</i> L.	$0,00\pm 0,00d$		R	$0,00\pm 0,00e$	R
5	<i>Lactuca serriola</i> L.	$3,00\pm 0,00c$		S	$3,00\pm 0,00d$	S
6	<i>Phalaris canariensis</i> L.	$3,00\pm 0,00c$		S	$3,00\pm 0,00d$	S
7	<i>Rumex crispus</i> L.	$3,00\pm 0,00c$		S	$3,00\pm 0,00d$	S
8	<i>Physalis angulata</i> L.	$3,00\pm 0,00c$		S	$3,00\pm 0,00d$	S
9	<i>Polygonum aviculare</i> L.	$3,00\pm 0,00c$		S	$3,20\pm 0,20cd$	S
10	<i>Chenopodium album</i> L.	$3,00\pm 0,00c$		S	$3,20\pm 0,20cd$	S
11	<i>Solanum nigrum</i> L.	$3,00\pm 0,00c$		S	$3,20\pm 0,20cd$	S
12	<i>Malva sylvestris</i> L.	$3,20\pm 0,20c$		S	$3,20\pm 0,20cd$	S
13	<i>Galium aparine</i> L.	$3,20\pm 0,20c$		S	$3,40\pm 0,24c$	S
14	<i>Portulaca oleracea</i> L.	$3,80\pm 0,20b$		S	$3,80\pm 0,20b$	S
Kontrol	<i>Capsicum annuum</i> L.	$5,00\pm 0,00a$		S	$5,00\pm 0,00a$	S

*0-5 yumurta kümesi-ur oluşumu indeksi, 0: yumurta kümesi ve ur oluşumu yok, 1: 1-2 yumurta kümesi ve ur oluşumu var, 2: 3-10 yumurta kümesi ve ur oluşumu var, 3: 11-30 yumurta kümesi ve ur oluşumu var, 4: 31-100 yumurta kümesi ve ur oluşumu var, 5: >100 yumurta kümesi ve ur oluşumu var (Hartman ve Sasser, 1985).

**S: Hassas (Konukçu), R: Dayanıklı (Konukçu değil)

Duncan çoklu karşılaştırma testine göre, aynı sütundaki farklı harfler birbirinden farklıdır ($P\leq 0,05$).

Meloidogyne türlerinin *Chenopodium murale*, *Convolvulus arvensis*, *P. oleracea* ve *S. nigrum* gibi farklı yabancı otları enfekte ettiği kaydedilmiştir (Bakr ve ark. 2020). *S. nigrum*'da en çok tespit edilen türün *M. incognita* olduğu belirlenmiştir (Smit, 1978). Bu çalışmada, *M. incognita* ırk 1 ve *M. incognita* ırk 2'ye sırasıyla $3,60\pm 0,24$ ve $3,00\pm 0,00$ yumurta kümesi skala değerlerini alarak hassas bulunan Köpek üzümünün (*Solanum nigrum*), önceki çalışmalarda da *M. incognita*'ya karşı hassas olduğu bildirilmiştir (Ardakani ve Mirnejad, 2013). Akyazı ve Felek, 2022, Ordu kivi bahçelerinde *Amaranthus retroflexus* (Horoz kuyruğu), *Artemisia absinthium* (Pelin otu), *Clinopodium nepeta*, Kuntze (Kedi fesleğeni), *Erigeron canadensis* (Selvi otu), *Fumaria officinalis* (Şahtere), *Lythrum* spp. (Aklarotu), *Melissa officinalis* (Limon otu), *Mercurialis annua* (Yer fesleğeni), *Oxalis pes-caprae* (Koca ekşiyonca), *Senecio vulgaris* (Kanarya otu), *Sigesbeckia orientalis* (Sariteçan) ve *S. nigrum* (Köpek üzümü) bitkilerinin *M. incognita* türüne konukçuluk yaptığını belirlemiştir.

Chenopodium album, *Cyperus rotundus*, *Amaranthus* spp., ve *Digitaria* spp. yabancı ot türlerinde kök-ur nematodlarına sıklıkla rastlandığı bildirilmiştir (Myers ve ark., 2004). Peru Arequipa La

Joya'da *C. album* bitkisinin *M. incognita*'ya konukçuluk yaptığı ve *M. incognita* popülasyonunun artmasına da katkı sağladığı görülmüştür (Gómez-Chatata ve ark. 2020). Bu çalışmada *C. album*, *M. incognita* ırk 1 ve ırk 2'ye karşı $3,00\pm 0,00$ yumurta kümesi skala değerini alarak hassas bulunmuştur. Pakistan'da yapılan bir reaksiyon çalışmasında gal indeksine göre *C. album* ve *Solanum nigrum*'un *M. incognita*'ya karşı hassas (skala değeri >3) olduğu tespit edilmiştir (Anwar ve ark. 2009). Bu çalışmada, *M. incognita* ırk 1'in gal indeksi *C. album* bitkisi için $3,40\pm 0,24$, *M. incognita* ırk 2'in gal indeksi ise $3,20\pm 0,20$ olarak değerlendirilmiştir. *M. incognita* ırk 1'in *S. nigrum* bitkisi için gal indeksi $3,60\pm 0,24$, *M. incognita* ırk 2'in gal indeksi değeri $3,20\pm 0,20$ bulunmuştur. *C. album* ve *S. nigrum* yabancı otlarının *M. incognita* türüne karşı gal indeksi değerleri Anwar ve ark. 2009'nun çalışmasındaki gibi bu çalışmada da 3'ün üzerinde olduğu görülmüştür.

Yapılan önceki çalışmalarda *Chenopodium album*, *Lactuca runcinata*, *Malva sylvestris*, *Phalaris minor*, *Portulaca oleracea*, *Rumex crispus* yabancı otlarında *M. incognita* tespit edilmiştir (Tedford ve Fortum, 1988; Gowda ve ark., 1995; Gaur ve Sharma, 1998; Sellami ve ark., 1999; Myers ve ark., 2004; Brito ve ark., 2008). Bu çalışmada *Lactuca serriola*

(Yabani marul) ve *Phalaris canariensis* (Uzun başaklı kuşyemi) yabancı ot türleri *M. incognita* ırk 1 ve ırk 2'ye karşı hassas bulunmuştur (3,00±0,00). Florida'da yapılan bir reaksiyon çalışmasında *Portulaca oleracea* *M. incognita* türüne karşı hassas bulunmuştur (Kokalis-Burrelle ve Roskopf, 2012). Bu çalışmada da *P. oleracea* (Semizotu)'nın *M. incognita* ırk 1 ve ırk 2'ye karşı 3'ün üzerinde skala değeri olarak hassas olduğu görülmüştür. Reaksiyon denemesi sonucunda *P. oleracea* bitkisinin köklerinde bulunan yumurta kümelerine göre skala değeri *M. incognita* ırk 1 ve ırk 2 için sırasıyla 3,00±0,00 ve 3,80±0,20 bulunmuştur. Gal sayısı indeksi ise sırasıyla 3,20±0,20 ve 3,80±0,20 olarak tespit edilmiştir. Bu çalışmada *Rumex crispus* (Kıvırcık labada) 3,00±0,00 skala değeri olarak *M. incognita* ırk 1 ve ırk 2'ye karşı hassas bulunmuştur.

Ercan ve Elekçioğlu, 2009 Adana ve Mersin illerinde *Chenopodium album*, *Malva sylvestris* ve *Solanum nigrum*'da *M. incognita* türünü tespit etmişlerdir. *Malva sylvestris* (Ebegümeci) yabancı ot türü bu çalışmada da *M. incognita* ırk 1 ve ırk 2'ye karşı sırasıyla 3,40±0,24/3,60±0,24 ve 3,20±0,20/3,20±0,20 yumurta kümesi/gal indeks değerlerini olarak hassas bulunmuştur. Florida'da *M. incognita*'nın yabancı ot konukçuları, *Rumex crispus* (Polygonaceae), *Polygonum persicaria* (Polygonaceae), *Lactuca saligna* (Asteraceae), *Malva neglecta* (Malvaceae), *P. oleracea* (Portulacaceae), *C. album* (Chenopodiaceae) ve *S. nigrum* (Solanaceae) olarak tespit edilmiştir (Rich ve ark., 2010). Bu reaksiyon denemesinde *Lactuca serriola* (Yabani marul) 3,00±0,00 yumurta kümesi ve gal indeksi değerini olarak *M. incognita* ırk 1 ve ırk 2'ye karşı hassas olduğu görülmüştür. Bu çalışmada *Polygonum aviculare* (Çobandeğneği) *M. incognita*'nın iki ırkına da hassas olarak değerlendirilmiştir (yumurta kümesi skala değeri: 3,00±0,00). Gal indeksi değeri ise ırk 1 ve ırk 2 için sırasıyla 3,40±0,24 ve 3,20±0,20 olarak bulunmuştur. Nijerya Bacita Şeker kamışı fidanlığında bulunan *P. oleracea*, *S. nigrum* ve *Physalis angulata* bitkilerinin *M. incognita*'ya konukçuluk yaptığı bildirilmiştir (Salawu ve Afolabi, 1994). Bu çalışmada da *P. angulata* (Çukurova fener otu) 3,00±0,00 yumurta kümesi skala değeri ile *M. incognita*'ya karşı hassas bulunmuştur. Bu nematodun iki ırkı için Çukurova fener otunun sırasıyla 3,60±0,24 ve 3,00±0,00 gal indeksi değerini olarak konukçu olduğu görülmüştür.

4.SONUÇ

Bitki paraziti kök-ur nematodları ile mücadele yöntemlerinin geliştirilebilmesi ve uygulanabilmesi için yabancı ot konukçularının bilinmesi önemlidir. Yabancı ot türlerinin *M. incognita*'ya konukçuluk

yaptığı ve bu bitkilerde çoğalabildiği bu çalışmada gösterilmiştir. Elde edilen veriler, 14 yabancı ot türünden 10 adedinin (*Rumex crispus*, *Galium aparine*, *Portulaca oleracea*, *Lactuca serriola*, *Malva sylvestris*, *Phalaris canariensis*, *Physalis angulata*, *Chenopodium album*, *Polygonum aviculare* ve *Solanum nigrum*) *M. incognita* ırk 1 ve *M. incognita* ırk 2'ye karşı alternatif konukçular olabileceğini göstermiştir. *Galium aparine*, *M. incognita* ırk 1 ve *M. incognita* ırk 2 için ilk kez konukçu olarak tespit edilmiştir. Bu çalışmada *Avena fatua*, *Agrostemma githago*, *Xanthium strumarium* ve *Ranunculus arvensis* yabancı ot türleri dayanıklı bulunarak *M. incognita* ırk 1 ve *M. incognita* ırk 2'ye karşı konukçu olmadığı belirlenmiştir. Dayanıklı bulunan yabancı ot türlerinin diğer *Meloidogyne* türlerine konukçuluk yapabileceği düşünülebilir. Konukçu olmayan yabancı otlardan elde edilen bitki özleri, kök ur nematodlarının mücadelesinde yardımcı olabilir. Dayanıklı yabancı otların kök ur nematodlarına karşı nematisit etkinliğini belirlemek için ileride çalışmaların yapılması önerilmektedir.

Arazide kültür bitkilerinin ekim mevsiminde veya kültür bitkisi yokluğunda, alternatif konukçular olarak *Galium aparine*, *Rumex crispus*, *Lactuca serriola*, *Malva sylvestris*, *Portulaca oleracea*, *Phalaris canariensis*, *Physalis angulata*, *Polygonum aviculare*, *Chenopodium album* ve *Solanum nigrum* yabancı ot türlerinin bulunması *M. incognita* popülasyonunun korunmasına ve artmasına neden olabilir. Ayrıca bu yabancı otlar, arazilerde nematod varlığının veya yokluğunun değerlendirilmesinde birincil biyo-göstergeler olarak düşünülebilir. Özellikle sebze yetiştiriciliğinin yapıldığı alanlarda bu yabancı otlara daha çok dikkat edilmesi ve mücadelesinin yapılması gerekmektedir. Arazide kültür bitkileri olmadığı zamanlarda bir sonraki ekim dönemine kadar kök-ur nematodları yabancı otların köklerine doğru göç edebilmekte ve kök-ur nematodları için besin kaynağı olabilmektedir. Sezon dışı dönemde yabancı ot kontrolü yapmak, bitki paraziti nematodlarına alternatif olan yabancı ot konukçularının hayatta kalmasını önlemek için bir strateji olabilir. Yabancı otların kültür bitkileriyle rekabetinin önüne geçebilmek ve nematod konukçuluğunu önleyebilmek için, diğer mücadele yöntemlerinin yanı sıra herbisitler kullanılarak kültür bitkilerindeki nematod zararı en aza indirilebilir. Doğal olarak oluşan birçok yabancı otun kök-ur nematodlarına alternatif konukçular olarak hizmet etmesini önlemek için yabancı otlar üzerinde baskılayıcı etkiye sahip olan malçlama bitkileri de kullanılabilir. *M. incognita* türünün geniş konukçu aralığının olmasından dolayı bu zararlının yönetimi için etkili bir mücadele yönetimi geliştirilmeli ve mahsul üreticileri üzerindeki olumsuz etkileri

azaltılmalıdır. Kök-ur nematodları ve yabancı otlar ile Entegre mücadele yönetimi, bu iki sorunun kültür bitkileri üzerindeki olumsuz etkilerini azaltmanın etkili yolu olabilir.

Bu çalışma, farklı yabancı ot türlerinin *M. incognita*'ya konukçuluk ettiğini ve bu nedenle üretim alanlarında yabancı ot kontrolünün önemini göstermiştir. Mevcut bulgular ışığında üreticilerin bir sonraki mahsulde, *M. incognita*'nın zararını en aza indirmek için Çobandeğneği (*Polygonum aviculare*), Ebegümece (*Malva sylvestris*), Çukorova fener otu (*Physalis angulata*), Kıvrıkcık labada (*Rumex*

crispus), Köpek üzümü (*Solanum nigrum*), Uzun başaklı kuşyemi (*Phalaris canariensis*), Semizotu (*Portulaca oleracea*), Sirken (*Solanum nigrum*), Yabani marul (*Lactuca serriola*) ve Yapışkan ot (*Galium aparine*) gibi yabancı otları zamanında ve etkili bir şekilde arazilerinden uzaklaştırmaları tavsiye edilmektedir. Sonuç olarak, ülkemizde yaygın bir tür olan *M. incognita*'ya konukçuluk eden yabancı otların belirlenmesi, kültür bitkilerinde önemli verim kayıplarına neden olan kök-ur nematodları ile etkin bir şekilde mücadele için önemli bir adım olabilir.

KAYNAKLAR

- Akyazı F., Felek A.F. 2022. Molecular determination of root-knot nematode species, Meloidogyne spp. Goeldi, 1892 (Tylenchida:Meloidogyndae) infesting weeds in kiwi fruit or chards in Türkiye. Turkish Journal of Entomology, 46(4): 469-480.
- Anwar S.A., Zia A., ve Javed N. 2009. Meloidogyne incognita infection of five weed genotypes. Pakistan Journal Zoology. Vol. 41(2), 95-100.
- Ardakani A.S., Mirinejad S. 2013. Susceptibility of weeds and vegetable crops of Iran to Meloidogyne incognita. International Journal of Agriculture and Crop Sciences. 12:1324-1327.
- Bakr R.A., Mahdy M.E.S., ve Mousa E.S.M. 2020. Survey of root-knot nematodes Meloidogyne spp. associated with different economic crops and weeds in Egypt. Egyptian Journal of Crop Protection, 15(2): 1-14.
- Bellé C., Kulczynski S.M., Kaspary T.E., ve Kuhn P.R. 2017. Plantas daninhas como hospedeiras alternativas para Meloidogyne incognita. Nematropica, 47, 26–33.
- Blasingame D., ve Patel M.V. 2003. Cotton disease loss estimate committee report. In: Proc. Beltwide Cotton Conf., Nashville, TN. 6-10. National Cotton Council of America, Memphis, TN, 252-253.
- Brito J.A., Kaur R., Cetintas R., Stanley J.D., Mendes M.L., McAvoy E.J., Powers T.O., ve Dickson D.W. 2008. Identification and characterization of Meloidogyne spp. infecting horticultural and agronomic crops, and weeds in Florida. Nematology 10:757-766.
- Carvalho S.J.P., López-Ovejero R.F., ve Christoffoleti P.J. 2008. Growth and development of five weed species of the Amaranthus genus. Bragantia, 67, 317–326.
- Castillo P., Rapoport H.F., Rius J.E.P., ve Díaz R.M.J. 2008. Suitability of weed species prevailing in Spanish vineyards as hosts for root-knot nematodes. European Journal of Plant Pathology, 120, 43–51.
- Covarelli G., Pannacci E., ve Greco N. 2011. Nematode-wild plant interactions and their implication in nematode management. Redia, XCIV, 107-111.
- Damasceno J.C.A., Soares A.C.F., Jesus F.N., Castro J.M.C. 2016. Root-knot nematode staining with artificial food dyes. Nematoda, 2016;3:e182016.
- Davis, R.F., ve Webster T.M. 2005. Relative host status of selected weeds and crops for Meloidogyne incognita and Rotylenchulus reniformis. Journal of Cotton Science. 9: 41–46.
- Ercan H., ve Elekcioglu İ.H. 2009. Determination of root-knot nematodes species (Meloidogyne spp.) on weeds in Adana and Mersin province. Turkish Journal of Entomology, 33(3):179-192.
- Gaur H.S., ve Sharma S.N. 1998. Studies on the host range of the root-knot nematode, Meloidogyne triticozyae, among cultivated crops and weeds. Annals of Plant Protection Sciences, 6:41-47.
- Gharabadiyan F., Jamali, S., Yazdi A.A., Hadizadeh M.H., ve Eskandari A. 2012. Weed hosts of root knot nematodes in tomato fields. Journal of Plant protection Research, 52(2):230-240.

- Giraldeli A., San Gregorio J., Monquero P., Aguillera M., ve Ribeiro N. 2017. Weeds hosts of nematodes in sugarcane culture. *Planta Daninha*, 35: 1-7.
- Glab L., Sowiński J., Bough R. ve Dayan F.E. 2017. Allelopathic potential of sorghum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) in weed control: a comprehensive review. In: Sparks, D.L. (ed) *Advances in Agronomy*. Elsevier, Netherlands.
- Gómez-Chatata J.A., Casa-Ruiz T.G., Tamo-Zegarra J.J., ve Bellé C. 2020. *Chenopodium album* is a weed host of *Meloidogyne incognita* (Nematoda: Meloidogynidae) in Peru. *Journal of nematology*. Vol.52.
- Gowda D.N., Kurdikeri C.B., ve Gowda C.K. 1995. Weeds as hosts of root-knot nematodes. *Indian Journal of Nematology*. 25:215-216.
- Hartman K.M., Sasser J.N. 1985. Identification of *Meloidogyne* species on the basis of differential host test and perineal pattern morphology, '69-79'. *An Advanced Treatise on Meloidogyne, Volume II, Methodology*, Eds.: Barker, K.R., Carter, C.C., and Sasser, J.N. North Carolina State University. Graphics, 223.
- Heap I. 2019. The Internat MOESM nal Survey of Herbicide Resistant Weeds. Available <http://www.weedscience.org>.
- Hooper, D.J. 1986. Extraction of free-living stages from soil. In J.F. Southey, Ed. *Laboratory Methods for Work with Plant and Soil Nematodes*. Ministry of Agriculture, Fisheries and Food, Reference Book 402.
- Johnson R.T., Alexander J.T., Rush G.E., Hawkes R. 1977. Şekerpancarı Üretimindeki Gelişmeler; Prensi ve Uygulamalar. Türkiye Şeker Fabrikaları, Yayın No:205, Ankara.
- Kokalis-Burelle N. Ve Roskopf E.N. 2012. Susceptibility of several common subtropical weeds to *Meloidogyne arenaria*, *M. incognita* and *M. javanica*. *Journal of Nematology*. 44(2):142-147.
- Kutywayo V., ve Been T. H. 2006. Host status of six major weeds to *Meloidogyne chitwoodi* and *Pratylenchus penetrans*, including a preliminary field survey concerning other weeds. *Nematology*, 8.
- Moens M., ve Perry R. 2009. Migratory plant endoparasitic nematodes: A group rich in contrasts and divergence. *Annual Review of Phytopathology*, 37, 313–332.
- Mónaco A.P.A., Carneiro R.G., Kranz W.M., Gomes J.C., Scherer A., ve Santiago D.C. 2009. Reação de espécies de plantas daninhas a *Meloidogyne incognita* Raças 1 e 3, a *M. javanica* e a *M. paranaenses*. *Nematologia Brasileira*, 33(3), 235–242.
- Munif A., Butarbutar E., Pradana A.P., Yousif A.I.A. 2022. Plant-parasitic nematodes associated with common horticultural weeds. *Pakistan Journal of Phytopathology*. Vol. 34(01), 01-11.
- Myers L., Wang K.H., McSorley R., ve Chase C. 2004. Investigations of weeds as reservoirs of plant-parasitic nematodes in agricultural systems in Northern Florida. *Proceedings of 26th Annual Southern Conservation Tillage Conference for Sustainable Agriculture*. North Carolina Agricultural Research Service Technical Bulletin. 321. 258-267.
- Ntidie K., Fourie H., ve Daneel M. 2016. Greenhouse and field evaluations of commonly occurring weed species for their host suitability to *Meloidogyne* species. *International Journal of Pest Management*, 62(1):11-19.
- Quénéhervé P., Chabrier C., Auwerkerken A.A., Topart P., Martiny B., and Marie-Luce S. 2006. Status of weeds as reservoirs of plant-parasitic nematodes in banana fields in Martinique. *Crop Protection*. 25:860-867.
- Rich J.R., Brito J.A., Kaur R., Ferrel J.A. 2008. Weed species as hosts of *Meloidogyne*: A Review. *Nematropica*. 39, 157-185.
- Rich J.R., Brito, J., Ferrell, J., ve Kaur R. 2010. Weed hosts of root-knot nematodes common to Florida. Entomology and Nematology Department, Florida, Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida. <http://edis.ifas.ufl.edu>.
- Sales Júnior R., Rodrigues, A.P.M.D.A. Negreiros M.P., Ambrósio M.M.Dq., Barboza H.Ds., ve Beltrán R. 2019. Weeds as potential hosts for fungal root pathogens of watermelon. *Revista Caatinga*, 32(1):1-6.
- Salawu E.O., ve Afolabi S.S. 1994. Weed hosts of a root-knot nematode, *Meloidogyne incognita*, at the Bacita Sugarcane Plantation, Nigeria. *Pakistan Journal of Nematology*, Vol. 12 No.1. 67-71.

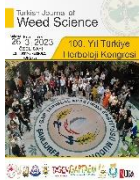
- Sellami S., Lounici M., Eddoud A., and Benseghir H. 1999. Distribution et plantes hotes associees aux Meloidogyne sous abris plastiques en Algerie. *Nematologia Mediterranea*, 27:295-301.
- Smit J.J. 1978. "Root-knot nematode research at the institute for agricultural research, 47-57". In: Proceedings of the Second Research Planning Conference on Root-knot Nematodes, Meloidogyne spp. Abidjan, Ivory Coast, 93.
- Tedford E.C. ve Fortnum B.A. 1988. Weed hosts of Meloidogyne arenaria and M. incognita common in tobacco fields in South Carolina. *Journal of Nematology*, 2:102-105.
- Thomas S.H., Schroeder J., ve Murray L.W. 2005. The role of weeds in nematode management. *Weed Science*, 53:923-928.
- Wisler, G.C., ve Norris R.F. 2005. Interactions between weeds and cultivated plants as related to management of plant pathogens. *Weed Science*, 53(6):914-917.
- Zohaib A., Abbas T. ve Tabassum T. 2016. Weeds cause losses in field crops through allelopathy. *Notulae Scientia Biologicae*, 8(1):47-56.

©Türkiye Herboloji Derneği, 2023

Geliş Tarihi/ Received: Kasım/November, 2023

Kabul Tarihi/ Accepted: Aralık/December, 2023

Alıntı İçin :	Kantarıcı Z., Gürkan T. ve Gürkan B. (2023). Bazı Yabancı Ot Türlerinin Kök-Ur Nematodlarına (Meloidogyne incognita ırk 1 ve Meloidogyne incognita ırk 2) Karşı Reaksiyonlarının Araştırılması. <i>Turk J Weed Sci</i> , 26(3):190-198.
To Cite :	Kantarıcı Z., Gürkan T. ve Gürkan B. (2023). Investigation of the Reactions of Some Weed Species Against Root-Knot Nematodes (Meloidogyne incognita race 1 and Meloidogyne incognita race 2). <i>Turk J Weed Sci</i> , 26(3):190-198.

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

Turkish Journal of Weed Science

©Turkish Weed Science Society



Araştırma Makalesi/Research Article

Türkiye'nin Parazit Bitki Florasında *Viscum album* subsp. *album* L. İçin Yeni Bir Konukçu: Fındık (*Corylus avellana* var. *avellana* L.)

Nurcan BÜYÜKKURT¹, Ahmet AYTEĞİN², Ayşe YAZLIK^{3*}¹ Ferrero Değerli Tarım, Düzce, Türkiye (Orcid No: 0009-0004-6619-9574)² Düzce Üniversitesi Lisansüstü Enstitüsü, Düzce, Türkiye (Orcid No: 0000-0002-9784-6082)³ Düzce Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Düzce, Türkiye (Orcid No: 0000-0001-7059-0761)

*Corresponding author: ayseyazlik@duzce.edu.tr

ÖZET

Dünya genelinde birçok konukçuya sahip yarı parazit bir bitki olan ökse otu (Santalaceae: *Viscum album* subsp. *album* L.)'nin doğal yayılış alanlarından biri de Türkiye'dir. Ökse otu konukçu olarak bulunduğu bitkilerin verim ve kalitesini düşürerek tarım ve orman ekosistemlerinde ciddi risklere neden olur. Ancak, etnobotanik kullanımından dolayı insan yaşamında önemli katkılara da sahiptir. Ayrıca, yerel inanışlarda; bereket, şans ve uzun yaşam temsili olarak da değerlendirilir ve bu bitkinin bulunduğu alanlarda korunmasında bir faktördür. Bu çalışma ile Türkiye'nin Batı Karadeniz Bölgesinde fındık (Betulaceae: *Corylus avellana* var. *avellana* L.) üzerinde bulunan ökse otunun parazitik durumu ve botanik özellikleri ilk kez rapor edilmektedir. Ayrıca, bitkinin belirlendiği bölgede farklı konukçulara bağlı olarak habitat durumu ve bölgesel etnobotanik kullanımına yönelik veriler sunulmaktadır. Ökse otu, fındık üzerinde ilk kez Batı Karadeniz Bölgesi Düzce ili Akçakoca ilçesinde Ağustos 2021'de orman ekosisteminin bozulmasıyla oluşturulan bir alanda tespit edilmiştir. Bu tespitin ardından ilgili lokasyon merkez alınarak doğu, batı, kuzey ve güney yöneyleri doğrultusunda toplam 44 örnek fındık bahçesi alanında hızlı bir sörvey yapılmış ve 93 noktada ökse otunun varlığına rastlanılmıştır. Her ne kadar fındık üreticileri genel olarak ökse otunu (yöresel adı: purç) tanıyor olsa da bu yarı parazit bitkinin tarım ve orman ekosistemindeki çevresel ve sosyoekonomik etkileri konusunda sınırlı bilgiye sahiptir. Yöre halkı ökse otunu etnobotanik olarak (hayvan yemi, zambak, «ökse» ve geleneksel ilaç yapımı vb.) kullanmakta ve hatta yöre pazarlarında satarak ek gelir kaynağı sağlamaktadır. Çalışma alanında farklı konukçular (yumuşak çekirdekli meyve ağaçları, kavak, gürgen vb.) üzerinde de belirlenen ökse otunun bağlı bulunduğu konukçuya göre; tarım, orman, sahil, şehir ve yapay (yol kenarları, parklar, bahçeler) habitatlarda varlığı tespit edilmiştir. Elde edilen tüm veriler dikkate alınarak Türkiye'nin fındık üretim merkezi olan Karadeniz Bölgesi'nde ökse otuyla ilgili genel bir sörvey yapılması, tespit edilen alanlarda ise bitkinin yönetimine ve farkındalığına yönelik çalışmaların yapılması önerilmektedir.

Anahtar Kelime: Ekosistem, etki, fındık, habitat, ökse otu, önlem, yarı parazit

A New Host of the *Viscum album* subsp. *album* L. in the Parasitic Plant Flora of Türkiye: Hazelnut (*Corylus avellana* var. *avellana* L.)

ABSTRACT

One of the natural distribution areas of mistletoe (Santalaceae: *Viscum album* subsp. *album* L.), which is a hemi-parasitic plant with many hosts around the world, is Türkiye. Mistletoe causes serious risks to agricultural and forest ecosystems by reducing the productivity and quality of the plants it hosts. However, it also has important contributions to human life due to its ethnobotanical uses. Additionally, in local beliefs; it is also considered as a representation of plenty, luck and long life and is a factor in the protection of this plant in the areas where it is found. Here, the parasitic status and botanical characteristics of mistletoe found on hazelnut (Betulaceae: *Corylus avellana* var. *avellana* L.) in the Western Black Sea region of Türkiye are reported for the first time. Additionally, data on the habitat status and regional ethnobotanical use of the plant depending on different hosts in the region where it was determined are presented. Mistletoe was detected on hazelnut for the first time in the Akçakoca district of Düzce province in the Western Black Sea region in August 2021 in an area created by the disruption of the forest ecosystem. Following this determination, a rapid survey was carried out in a total of 44 sample hazelnut garden areas in the east, west, north and south directions, taking the relevant location as the centre, and the presence of mistletoe was found in 93 points. Although hazelnut producers are generally familiar with mistletoe (local name: purç), they have limited knowledge about the environmental and socioeconomic impacts of this hemi-parasitic plant on the agricultural and forest ecosystem. Local people use mistletoe as ethnobotanical (animal feed, glue, mistle and traditional medicine making, etc.) and even provides an additional source of income by selling it in local markets. Mistletoe, which was also determined on different hosts (pome fruit trees, poplar, hornbeam etc.) in the study area, was found to be present in agriculture, forest, coastal, urban and artificial habitats (roadsides, parks, gardens) depending on the host. Considering all the data obtained, it is recommended to conduct a general survey of mistletoe in the Black Sea Region, which is the centre of hazelnut production in Türkiye, and to carry out studies on the management and awareness of the plant in the identified areas.

Key Words: Habitat, hazelnut, mistletoe, prevention, semi-parasite

GİRİŞ

Fındık meyvesi sahip olduğu mineral maddeler (Fe, Mg, Cu, Mn, K, P, Zn ve Ca) ve vitaminler (B1, B6, E) ile insan beslenmesinde ciddi bir öneme sahiptir. Aynı zamanda elde edilen ürünleriyle gıda (çikolata, pastacılık, bitkisel yağ) ve endüstriyel ham madde (bitkisel yağ üretimi gibi) veya yardımcı ham madde (ilaç, kozmetik, koruyucu malzeme gibi) olarak birçok sektörde sosyoekonomik alanda önemli etkilere sahiptir (İslam, 2018; Yazlık, 2023). Dünya genelinde 30 farklı ülkede yetiştirilen fındık, üretim alanı olarak en fazla Türkiye'de yetiştirilmekte ve bu durum Türkiye adına ciddi sosyoekonomik katkılar sağlamaktadır (İslam, 2018; Öztürk ve İslam 2019; Yazlık, 2023; Macit ve Işık, 2023). Ancak, fındık üretim alanlarında görülen biyotik (örn., hastalık, zararlı ve yabancı ot) ve abiyotik (örn., gübreleme, sulama, periyodisite, budama ve bakım çalışmalarının yapılmaması) pek çok etken fındık yetiştiriciliğini Türkiye'de büyük oranda etkilemektedir (Mennan ve ark., 1999; Başaran ve Adıgüzel, 2001; Mennan ve ark., 2006; Işık ve ark., 2014; İslam, 2018; Öztürk ve İslam, 2019; Mennan ve ark., 2020; Yazlık, 2023; Macit ve Işık, 2023). Bu nedenle, Türkiye genelinde fındık verim değerleri diğer ülkelere nazaran daha düşüktür (Öztürk ve İslam 2019; Yazlık, 2023; Macit ve Işık, 2023). Bu durum dikkate alındığında; Türkiye'de Karadeniz Bölgesinde üretimi yapılan ana ürünlerden biri olan ve ülkenin tarımsal üretimi ve geçim kaynakları üzerinde yüksek sosyoekonomik katkı sağlayan fındık yetiştiriciliğinde karşılaşılan her bir olumsuz etkenin dikkate alınması ve bu etkenlere karşı yönetim tedbirlerinin geliştirilmesi fındık verim değerlerinin artırılması adına oldukça önemlidir (İslam, 2018; Yazlık, 2023; Macit ve Işık, 2023).

Fındık dâhil birçok tarımsal üründe temel sorunlardan biri yabancı otlardır. Yabancı otlar doğrudan ve/veya dolaylı olarak kültür bitkilerinin verim değerlerini ve yetiştiriciliğini etkiler (Başaran ve Adıgüzel, 2001; Yazlık ve Tepe, 2001; Yazlık ve ark., 2018; Mennan ve ark., 2020; Ermeç, 2022; Yazlık, 2023; Macit ve Işık, 2023). Özellikle, rizomlu, stolonlu, yüksek habituslu, kazık köklü ve sarmaşık formu özelliklere sahip yabancı otlar baskın özellikleri nedeniyle fındık üretiminde ciddi çevresel ve sosyoekonomik etkilere neden olur (Yazlık ve ark., 2018; Mennan ve ark., 2020; Yazlık, 2023). Bu nedenle, baskın karakterler sergileyen yabancı otların tarımsal üretim alanlarında erken tespiti gerek ilgili bitkilerin bitkisel özellikleri dikkate alınarak yönetim tedbirlerinin oluşturulması ve böylece muhtemel etkilerini önlemek, gerekse

ciddi zaman, emek, ekonomik kayıpların önüne geçme adına ilk adım olarak değerlendirilmektedir (Üstüner ve Aksoy, 2020; Yazlık ve ark., 2019; Yazlık, 2023; Üremiş ve ark., 2023). Tarımsal üretimde baskın yabancı ot grupları içerisinde dikkat çeken en önemli bitki gruplarından biri de parazit bitkilerdir (Üstüner ve Aksoy, 2020; Yazlık ve Albayrak, 2020; Üremiş ve ark., 2023). Nitekim parazit bitkiler parazitik özelliklerine göre bağlı buldukları konukçuların doğrudan su ve suda erimiş mineral maddelerini (*yarı parazit*) veya su ve suda erimiş mineral maddelere ek olarak organik maddelerini alarak (*tam parazit*) konukçularının zayıflamasına ve/veya ölümüne neden olabilmektedir (Barney ve ark., 1998; Üstüner ve Aksoy, 2020; Yazlık ve Albayrak, 2020; Üremiş ve ark., 2023). Dolaylı yoldan ise hastalık etmenlerini vektör olarak taşıyabilir, insan ve hayvanlara toksik etki gösterebilir, yangın riski oluşturabilir, bitkileri çepçevre sararak güneşlenme ihtiyacını ve dolayısıyla da bitkilerin fotosentez yapmasını engelleyebilir (Örn., *Cuscuta* spp. - Yazlık ve Albayrak, 2020). Doğrudan ve/veya dolaylı etkileri olan parazit bitkiler oluşturdukları yüksek tohum miktarı (Üstüner ve Aksoy, 2020) ile de çok geniş alanlara farklı yollardan kolayca taşınabilmekte (Örn. *Viscum* spp. tohumlarının taşınmasına vektör olan kuşlar – Üstüner ve ark., 2015) ve yeni alanlarda da farklı bitki türlerini parazitleyerek ciddi çevresel ve sosyoekonomik etkilere neden olabilmektedir (Üstüner ve ark., 2015; Yazlık ve Albayrak, 2020; Üstüner ve Aksoy, 2020; Üremiş ve ark., 2023). Bu durumlar dikkate alındığında öncelikle tarım ve orman ekosistemleri başta olmak üzere parazit bitkilerin olumsuz etkilerine karşı erken tespit ve önlemler önem taşımaktadır. Bu bağlamda ele alınan çalışma, Türkiye'nin Batı Karadeniz bölgesinde yer alan Düzce ilinin Akçakoca ilçesinde bitkisel üretimde ana ürünlerden biri olan fındık üretim alanlarında tespit edilen ökse otuna (*Viscum* sp.) yöneliktir.

Türkiye'de 2014/7253 sayılı yönetmelikle 16 il ve 123 ilçede fındık üretimi yapılmaktadır. Fındık üretim yapılan bu iller özel coğrafi koşul ve iklim özellikleri gösteren ve Türkiye'nin Avrupa-Sibirya (Euro-Siberian) biyocoğrafik sınırlarında yer alan Karadeniz bölgesinde toplanmıştır (İslam, 2018; Yazlık, 2023; Işık ve Macit, 2023). Türkiye genelinde Doğu Karadeniz bölgesi fındık üretimi bakımından ilk sırada yer alırken (%60), bunu Batı (%25) ve Orta (%15) Karadeniz bölgeleri takip eder (Öztürk ve İslam, 2019; Yazlık, 2023; Macit ve Işık, 2023).

Fındık üretim değerleri ilçe bazında dikkate alındığında (Çizelge 1); Batı Karadeniz Bölgesi Düzce ili Akçakoca ilçesi ortalama fındık üretimi değerinin (25.266 ton), Orta Karadeniz bölgesi

Samsun ili Çarşamba ilçesi fındık üretim değerinden (31,539 ton) sonra ikinci büyük ilçe olduğu bildirilmektedir (TUIK, 2022).

Çizelge 1. Türkiye’de ilçelere göre ortalama fındık üretim değerleri.

İlçe	*Ort. üretim (ton)	Üretimden aldığı pay (%)	Üretim alanı (ha)	Üretim payı (%)	*Ort. Verim (kg/da)
Samsun (Çarşamba)	31.539	5.3	45.500	6.1	69
Düzce (Akçakoca)	25.266	4.3	21.857	2.9	116
Sakarya (Karasu)	24.352	4.1	20.000	2.7	122
Ordu (Ünye)	23.942	4.1	29.671	4.0	81
Sakarya (Kocaali)	22.425	3.8	16.700	2,2	134
Ordu (Fatsa)	21.937	3.7	26.969	3.6	81
Samsun (Terme)	18.128	3.1	29.000	3.9	63
Sakarya (Hendek)	14.069	2.4	16.651	2.2	84

*Ortalama değerler 2004-2022 yıllarına aittir (TUIK, 2022).

Türkiye’de tüm coğrafik bölgeler dâhilinde bugüne kadar ökse otu (*Viscum spp.*)’nun 3 alt türü kaydedilmiştir (Kandemir, 2012 - Çizelge 2). Bu taksonlar ülke genelinde her ne kadar pek çok ağaç ve/veya çalı türü üzerinde tespit edilmiş olsa da (Çizelge 2) bugüne kadar ilgili taksonların fındık bitkisini konukçu olarak kullandığına yönelik bir bilgiye rastlanılmamıştır. Bu taksonlar dışında sadece, Rize ilinde etnobotanik alanda kullanılan bitkilere yönelik olarak ele alınan bir çalışmada ökse otunun (*Viscum album*) yöre halkı tarafından fındık ağacından toplanarak insan ve hayvan rahatsızlıklarında kullandıklarını bildirilmiştir (Sancak ve ark., 2013). Ancak, bu çalışmada ökse otu taksonu “*Viscum album*” olarak belirtilmiş ve fındık

bitkisinin ise hangi taksona ait olduğu bilgisine çalışmada yer verilmemiştir.

Bu çalışmayla, Türkiye’nin Batı Karadeniz bölgesinde fındık (*Betulaceae: Corylus avellana var. avellana L.*) üzerinde ökse otunun varlığı ve bu yarı parazit bitkinin botanik özellikleri ilk kez rapor edilmektedir. Ayrıca, ökse otunun belirlendiği bölgede farklı konukçulara bağlı olarak habitat durumu ve bölgesel etnobotanik kullanımına yönelik veriler sunulmaktadır.

Çizelge 2. Türkiye’de farklı coğrafik bölgelerde tespit edilen *Viscum* taksonları ve konukçuları.

Taksonlar	Konukçu(-lar)	Coğrafik Bölgeler	Kaynak
<i>V. album</i> subsp. <i>album</i>	Alıç (<i>Crataegus</i> sp.)		
	Ahlat (<i>Pyrus</i> sp.)		
	Armut (<i>Pyrus</i> spp.)		
	Ayva (<i>Cydonia</i> sp.)		
	Akasya (<i>Acacia</i> sp)		
	Badem (<i>Amygdalus dulcis</i>)		
	Çitlembik (<i>Celtis</i> sp.)		
	Elma (<i>Malus</i> sp.)		
	Erik (<i>Prunus</i> spp.)	Akdeniz Bölgesi	Zeybek, 1985
	Gürgen (<i>Carpinus</i> sp.)	Ege Bölgesi	Mandacı, 1989
	Gökmar (Abies spp.)	İç Anadolu Bölgesi	Ergun ve ark., 1994
	Ihlamur (<i>Tillia</i> sp.)	Marmara Bölgesi	Kandemir, 2012
	Ladin (<i>Picea</i> sp.)	Doğu Karadeniz Bölgesi	Sönmez 2014
	Muşmula (<i>Mespilus germanica</i>)	Doğu Anadolu Bölgesi	Üstüner ve ark., 2015
	Kayısı (<i>Prunus</i> sp.)		Öztürk ve İslam, 2019
	Kavak (<i>Populus</i> spp.)		
	Kiraz (<i>Prunus padus</i>)		
Sarıçam (<i>Pinus sylvestris</i>)			
Söğüt (<i>Salix</i> sp.)			
Üvez (<i>Sorbus aucuparia</i>)			
Yalancı akasya (<i>Robinia pseudacacia</i>)			
<i>Viscum album</i> subsp. <i>abietis</i> (Wiesb.)	<i>Abies</i> spp.	Bolu (Karadeniz Bölgesi)	Ergun ve ark., 1994 Kandemir, 2012
<i>Viscum album</i> subsp. <i>austriacum</i> (Wiesb.) Vollman	Karaçam (<i>Pinus nigra</i>) <i>Pinus</i> spp. Sarıçam (<i>Pinus sylvestris</i>)	Akdeniz Bölgesi Ege Bölgesi İç Anadolu Bölgesi Doğu Karadeniz Bölgesi	Ergun ve ark., 1994 Mandacı, 1989 Kandemir, 2012 Bilgili ve ark., 2013 Bilgili ve ark., 2020 Çatal ve Carus, 2011 Usta ve Yılmaz, 2021

MATERYAL VE YÖNTEM

Ökse otu

Angiospermlerin yaklaşık %1’ini parazit çiçekli bitkiler oluşturmakta ve bu parazit bitkiler genel olarak; tam (Ör., *Cuscuta* spp.), yarı (Ör., *Loranthus* spp.) ve seçici yarı (Ör., *Melampyrum* spp.) parazitler olarak gruplandırılmaktadır (Nickrent ve ark., 1998). Santalaceae familyasına ait yarı parazit bir bitki olan ve farklı ağaç türlerini parazitleyen pek çok ökse otu (örn.; *Viscum* spp. *Arceuthobium* spp.) taksonu genel olarak ökseotları olarak isimlendirilir ve bu bitkiler tropikal ve ılıman bölgelerde yayılmış 36 cins ve

1400’e kadar türü ile bilinmektedir (Zeybek, 1985; Yüksel ve ark., 2005; Briggs, 2021; IPNI, 2023). *Viscum* türlerinin yaşam süreleri konukçusuna bağlı olarak 9-40 yıl arasında değişmektedir. Konukçu olduğu bitkide ilk penetrasyondan sonra gelişim yavaştır bu nedenle, ökse otunun çiçeklenme ve tohum vermesi zaman alabilir. Genel olarak erken ilkbaharda (Şubat-Mayıs) çiçeklenme ve sonbaharda (Ekim- Aralık) meyve olgunlaşması gerçekleşir (yazarların Akçakoca ilçesindeki gözlem kayıtları). Olgunlaşan meyveler beyazımsı sarıdır (Şekil 1). Meyve bir tohum içeren küre şeklinde içi yapışkan üzüksü yapıdadır (Yüksel ve ark., 2005).

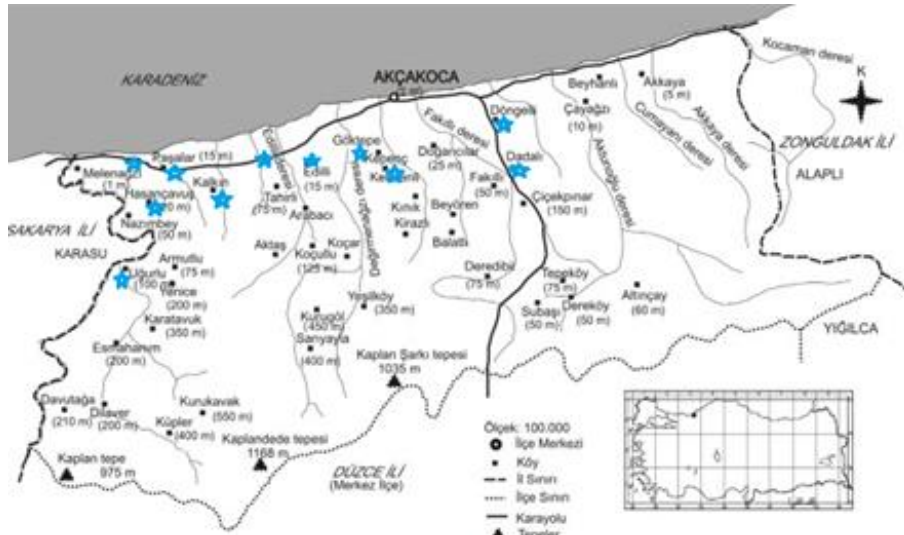


Şekil 1. *V. album* subsp. *album*'un konukçu üzerinde oluşturduğu kümelenme

Ökse otu örnek alım alanı ve herbarium kaydı

Türkiye'nin Batı Karadeniz Bölgesinde yer alan Düzce ilinin Akçakoca ilçesi Karadeniz'e 30 km kıyı şeridinde sahiptir. İlçe, 15 km boyunca dağlık alana doğru yükselen doğal orman ve sulak alanlarla (kuzeyinde Karadeniz, doğusunda Kocaman Çayı, batısında Melen Çayı, güneyinde Kaplandede Dağı) çevrilidir (Koca ve Yıldırımli, 2008). Toplam yüz ölçümü 462 km² olan Akçakoca'nın ana tarımsal ürünü ise fındıktır (Anonim, 2023; Yazlık, 2023). Floristik olarak Avrupa-Sibirya biyocoğrafik bölgesi

içerisinde yer alan araştırma alanı P. H. Davis'in kareleme sistemine göre A3 karesi içerisindedir (Davis, 1982). Ökse otunun herbarium örnekleri Düzce ili Akçakoca ilçesinde 11 farklı lokasyondan (Şekil 2) Eylül 2022 ve Eylül 2023 yıllarında alınmıştır. Alınan örnekler Türkiye Florasına (Davis, 1982) göre teşhis edilmiş ve iki örnek Düzce Üniversitesi Orman Fakültesi Herbariumuna (DUOF) kayıt edilmiştir. Herbarium kaydı DUOF: 0010983 – Örnek alan I: 41,05677 ° K, 31,05019 ° D, Örnek alan II: GPS 41,06918° K, 3102551° D).



Şekil 2. Ökse otu örneklerinin alındığı noktalar ★ (harita: ©Koca ve Yıldırımli, 2008)

Akçakoca ilçesinde ökse otunun ilk tespit edildiği nokta dışında farklı fındık bahçelerinde de bu parazit bitkinin var olup olmadığının anlaşılması için ilk tespit noktası merkez alınarak doğu, batı, kuzey ve güney yöneylerine doğru eşit bir örnekleme (11 x 4 = 44 alan) ile hızlı bir sömme yapılmıştır. İncelemeler sırasında ökse otu ile bulaşık her bir bitki türü de kaydedilmiştir. Fındık bahçelerinde ve kenarında bulunan bitkiler ise ayrı bir şekilde listelenmiştir. Ökse otu ile bulaşık her bir konukçunun bulunduğu habitatlar da kayıt altına alınmış ve ilgili habitatlar Avrupa Doğa Bilgi Sistemi (EUNIS)'ne göre

sınıflandırılmıştır. Son olarak, yöre halkının parazit bitkiye yönelik etnobotanik kullanımını konusunda bilgiler kaydedilmiştir.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Bu çalışma, Türkiye'de parazit bitki florasında kayıtlı olan ve Düzce ili Akçakoca ilçesinde belirlenen ökse otunun (*Viscum album* L. subsp. *album*), Türkiye'de fındık (*Corylus avellana* var. *avellana* L.) bitkisi üzerindeki ilk kaydını sağlar (Şekil 3).

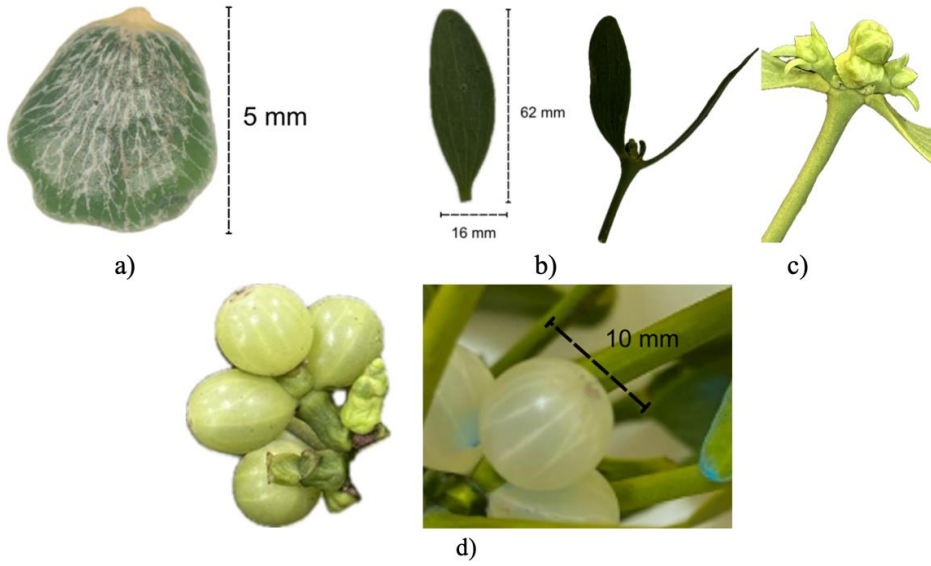


Şekil 3. *V. album* subsp. *album*'un konukçu olduğu fındık gövdesinin enine kesiti

Ökse otunun (*Viscum album* subsp. *album* L.) botanik tanımlaması

Yaprak dökmeyen gövdesi dallanmış 80 santimetreye kadar büyüyen yarı parazit çalılardır. Yapraklar 2,5–7(–8) santimetre ters yumurtamsı-dikdörtgensi, derimsi, küt, 3–5 damarlı, karşılıklı ve paralel damarlıdır. Yapraklar genişliğinin 4 katından daha kısadır. Çiçeklenme dönemi Mart -Haziran aylarındadır. Çiçekler sapsız, 3-5 çiçekli ve çiçeklenme şekline simozdur. Periant tek serili,

brakteli. Anterler tepallere yapışarak çok sayıda gözenekle açılır. Çiçek örtüsü 4-parçalı; erkek tepaller 4–5 mm, yumurtamsı, sivri; dişi tepaller 0,5–0,75 mm, üçgensel, sivri. Tohumlar genellikle üçgenseldir. Meyve yaklaşık 1 cm, beyaz veya sarı, küreseldir. Meyvelerin içi yapışkan bir haldedir (Şekil 4). Yetiştirme ortamı çeşitli ağaçlarda 2000 metre yükseltilerde görülebilir (Miller, 1982).



Şekil 4. *V. album* subsp. *album* L. morfolojik kısımları; a) tohum, b) yaprak, c) çiçek örtüsü, d) meyve

Viscum cinsinin dünya genelinde 44 familya ve 96 cinse bağlı 452 takson üzerinde parazitik etkisi bildirilmiştir (Barney ve ark., 1998). Bitkinin doğal yayılış alanlarından biri olan Türkiye'de (POWO, 2023) de üç alt türü (*V. album* subsp. *album*, *Viscum album* subsp. *abietis* ve *Viscum album* subsp. *austriacum*) bulunmakta ve bu taksonlar pek çok bitki türünde parazitik etki göstermektedir (Çizelge 2). Türkiye'de bu cinse ait taksonlar; çampir, burç, purç, çekem tohumu, gevele, gökçe, yapışkan otu, bacaksız bitki, gövelek ve güvelek gibi yerel isimlerle anılmaktadır (Yüksel ve ark., 2005; Kandemir, 2012).

Ökse otunun fındık bahçelerinde varlığının tespiti sonrası Akçakoca ilçesinin doğu, batı, kuzey ve güney yönleri hızlı bir sörveye taranmış ve toplam 44 alandan 93 noktada ökse otunun fındık dâhil pek

çok konukçu üzerinde varlığı belirlenmiştir (örneğin; çınar, ıhlamur, kestane, kızılalağaç, kavak, karaağaç ve gürgen - Çizelge 3). Çalışma alanında farklı konukçular üzerinde de belirlenen ökse otunun bağlı bulunduğu konukçuya göre habitatları belirlenmiştir. EUNIS habitat sınıflandırmasına göre; ökse otu beş farklı habitatta (kıyı, tarım, orman, yapay ve şehir) tespit edilmiştir. Kıyı habitatlarında; yumuşak çekirdekli meyve ağaçları ve fındık üzerinde, orman alanlarından bozulmuş fındık bahçeleri de dâhil olmak üzere tarım habitatlarında, orman kıyısındaki habitatlarda; gürgen, ıhlamur, kestane, karaağaç gibi orman ağaçları üzerinde, ruderal (yapay) ve şehir habitatlarında ise kavak, kızılalağaç, akasya ve fındık olmak üzere farklı konukçularda belirlenmiştir (Çizelge 3).

Çizelge 3. Akçakoca ilçe genelinde ökse otunun rastlanıldığı diğer konukçu bitkiler.

Fındık dışında rastlanılan konukçu bitkiler

• Akasya – <i>Robinia pseudoacacia</i>	• Kayın – <i>Fagus orientalis</i>
• Armut – <i>Pyrus</i> spp.	• Kavak – <i>Populus</i> spp.
• Ceviz – <i>Juglans regia</i>	• Kestane – <i>Castanea sativa</i>
• Çınar – <i>Planatus orientalis</i>	• Kızılalağaç – <i>Alnus glutinosa</i>
• Gürgen – <i>Carpinus betulus</i>	• Söğüt – <i>Salix</i> sp.
• Elma – <i>Malus</i> spp.	• Ihlamur – <i>Tillia</i> sp.
• Karaağaç – <i>Ulmus</i> sp.	• Meşe – <i>Quercus</i> spp.

Akçakoca ilçe genelinde yapılan incelemeler sonucunda; ökse otuna genellikle bakımsız, budama ve dal seyreltme yapılmayan fındık ocaklarında rastlanılmıştır (Şekil 5). Ayrıca, ökse otunun tespit edildiği bazı fındık bahçeleri orman alanlarının bozulmasıyla kurulan bahçelerdir. Bu durumlar, aslında orman ağaçlarında parazitik olan bitkinin fındık bahçesi kurulmasıyla tarımsal alanda

görülmesine ve düzenli bakım işlemleri olmaması ile de popülasyon artışına neden olan en önemli faktörlerden biri olarak değerlendirilmiştir. Ayrıca, fındık bahçelerinde ökse otu popülasyonlarının artmasında en önemli faktörlerden birinin de fındık bahçesi içerisinde ve/veya kenarında bulunan ve kuşlar için cezbedici meyveleri olan diğer bitkilerin var olmasıdır. Fındık bahçesi içerisinde veya

kenarında üreticilerin kendi ihtiyaçları için dikim yaptığı elma ve armut ağaçlarının yanı sıra fındık bahçelerinde rastlanılan kocayemiş (*Arbutus* sp.), duvar sarmaşığı (*Hedera* sp.), diken ucu (*Smilax aspera*) böğürtlen (*Rubus* spp.), dolambaç (*Dioscorea communis*), kokina (*Ruscus* sp.) gibi bitkilerin bulunduğu bahçelerde ökse otu popülasyonlarında artış gözlenmiştir. Nitekim bahçelerde kuşlar için çekici olan farklı bitki meyvelerinin bulunması birçok kuş türünün ilgili alana gelmesini cezbetmekte ve böylece kuşların hem ilgili meyveler hem de ökse otu ile beslenmelerine bir neden sağlamaktadır. Bu bağlamda, ökse otu yayılımında vektör olan kuşların farklı meyvelerin de bulunduğu bir alana gelmesi ökse otu yayılımında önemli bir etken olarak değerlendirilmiştir. Özellikle ökse otu tohumlarını tercih eden ardıç türlerinden ökse ardıcı (*Turdus viscivorus*) ile tarla ardıcının (*T. pilaris*) ilgili alanlardaki varlığı önemli bir risktir.

Benzer duruma ökse otunun rastlanıldığı farklı coğrafyalarda da dikkat çekilmektedir. Örneğin; İngiltere’de *V. album* tohumlarının birinci vektör olarak dağıtılmasında ökse ardıcı ve tarla ardıcının etkili olduğu bildirilmiştir (Briggs, 2021). Bu aşama da belirtmek gerekir ki kuşlar ve ökse otları arasındaki etkileşim, sadece tohumların yayılımıyla sınırlı değildir; bu parazitik bitkiler, kuşlar için tünük olarak da işlev görebilir. Örneğin; Türkiye’de doğada sayıları her geçen yıl artan egzotik kuş türleri arasında, muhabbet kuşu (*Melopsittacus undulatus*) önemli bir örnektir. Antalya’da, bir ahlat ağacı (*Pyrus elaeagnifolia*) üzerindeki ökse otunda, bir dişi muhabbet kuşunun iki ay boyunca geceleri saklandığı bildirilmiş ve bu durum ökse otunun kuşları soğuktan, yırtıcılardan ve diğer çevresel tehditlerden koruduğu şeklinde yorumlanmıştır (Per, 2017).



Şekil 5. *V. album* subsp. *album* L. fındık ağacı üzerinde genel görünümü

Akçakoca genelinde ökse otunun varlığını bilen yöre halkının ökse otunu bazı hastalıkların tedavisinde çay olarak ve kuş avcılığı yapan insanların ise “ökse yapımı” için ilgili bitkiyi kullandığı tespit edilmiştir. Ayrıca bazı üreticiler ökse otunu hayvan yemi olarak kullandıklarını beyan etmişlerdir. *Viscum album* meyvelerinin viskoz ve yapışkan özelliğinden dolayı ökse yapımında kullanılması, aynı zamanda kardiyovasküler ve kanser vakalarının tedavisinde şifalı bitki olarak kullanıldığı farklı bölgelerde yapılan çalışmalarda da bildirilmektedir (Örneğin; Ergün ve Deliorman, 1995; Saraç ve ark., 2013; Kleszken ve ark., 2022).

Dünya’nın farklı ülkelerinde ökse otunun çeşitli fındık taksonları üzerinde parazit olarak tespitine yönelik birkaç kayıt mevcuttur. Örneğin; Amerika’da *Corylus cornuta* var. *californica* (Barney ve ark., 1998). Ancak, bu kayıtlar çok eski yıllara aittir

(minimum 30 yıl – Barney ve ark., 1998) ve günümüzde ökse otunun farklı fındık taksonları üzerinde parazitik olduğuna yönelik güncel bir kayda rastlanılmamıştır. Bu durum fındık verim kalite değerlerinin artırılması için düzenli yapılan budama başta olmak üzere bakım işlemlerinden ve fındık bahçelerinin kurulum yaşlarından kaynaklanabilir. Ancak benzer bir durum ne yazık ki çalışma alanı olan Akçakoca’da çok geçerli değildir. Nitekim, Akçakoca ilçesinde fındık bahçelerinin verim, kalite, bitki besleme ve bitki koruma etmenleri (hastalık, zararlı ve yabancı otlar) bakımında pek çok sorun ortaya çıkmasında birçok faktör etkilidir (Yazlık ve ark., 2019; Yazlık, 2023; Batur ve ark., 2023). Örneğin; fındık dâhil çok yıllık pek çok meyve ürününde düzenli budama gibi bakım çalışmalarının yapılmaması, yabancı ot kontrolünün genel olarak Entegre Yabancı Ot Yönetimi çerçevesinde

uygulanmaması ve mücadele zamanına uyulmaması verim ve kalite değerlerini etkilemekte ve işçilik masraflarını da artırmaktadır (Yazlık ve ark., 2019; Mennan ve ark., 2020; Yazlık, 2023; Macit ve Işık, 2023). Bu konuda somut bir örnek Batur ve ark. (2023) tarafından yakın zamanda da gösterilmiştir. Araştırmacılar çoğunluğu Düzce ilinin Akçakoca ilçesi olmak üzere il genelinde fındık üreticileri ile yaptıkları bir anket çalışmasında; fındık bahçelerinde üreticilerin %47 oranında düzenli bir şekilde dal budaması yaptığını, ancak üreticilerin büyük bir kısmının (%43) budama yapmadığını ve bazı üreticilerin ise nadiren budama yaptığını (%10) bildirmişlerdir. Meyve bahçelerinde yabancı otların kontrolünde etkili yöntemlerin ele alınmaması, ökse otu gibi parazit bitkilerin yayılımı da dâhil olmak üzere, meyve bahçelerinin sürdürülebilirliğini doğrudan/dolaylı engelleyen faktörlerin oluşmasında rol oynar (Yazlık ve Tepe, 2001; Işık ve ark., 2014; Üstüner ve ark., 2015; Yazlık ve ark., 2019; Yazlık ve ark., 2020; Mennan ve ark., 2020; Yazlık, 2023; Macit ve Işık, 2023). Bu nedenle, fındık üretim alanlarında düzenli bakım işlemlerinin yapılması hem ökse otu gibi bir parazit bitkiden hem de diğer bitki koruma etmenlerinden korunmak için ciddi bir katkı sağlayabilir. Ayrıca, çok yaşlı fındık bahçelerinin kademeli olarak gençleştirilmesi de önerilmektedir. Bu öneriler dikkate alındığında fındık verim değerlerinin arttırılmasında önemli bir adım atılabilir ve bitki koruma etmenlerinin bahçelerdeki varlığı veya popülasyon yoğunluğu da azaltılabilir.

Orman alanları kenarında ve/veya orman alanlarının bozulmasıyla fındık bahçesi tesis edilmesi de Batı Karadeniz Bölgesi için ayrı bir sorundur (Yazlık, 2023). Nitekim Akçakoca gibi bir bölgede ökse otunun pek çok farklı konukçusu mevcuttur ve bunların büyük bir çoğunluğu orman bitkileridir (Çizelge 3). Türkiye'de farklı bölgelerde belirlenen yarı parazit bitkilerin çoğunluğu orman alanlarında tespit edilmiştir (Çizelge 2). Örneğin; Balıkesir ilinde orman alanlarında karaçam (*Pinus nigra*) üzerinde *Viscum album* subsp. *austriacum*, meşe (*Quercus* spp.) ve kestane (*Castanea sativa*) ağaçları üzerinde *Loranthus europaeu*, ardiç (*Juniperus oxycedrus*) üzerinde *Arceuthobium oxycedri* ve ıhlamur (*Tilia* spp) ağaçlarında *Viscum album* subsp. *album* parazit bitkileri belirlenmiştir (Mandacı, 1989). Bu durum dikkate alınarak orman alanlarının bozularak tarım alanları oluşturulmasıyla yeni parazit bitkilerin farklı meyve bahçelerinde görülme riskinin artırması muhtemeldir. Karadeniz Bölgesinde fındık bahçelerinde olduğu gibi ormandan bozularak oluşturulan tarımsal alanlardaki bitkisel ürünlerde yeni etmenler ortaya çıkabilir ve bu etmenler için farkındalık, eğitim, yönetim ve kontrol programlarının oluşturulması gerekebilir ve böylece

ekonomik kayıplar başta olmak üzere çeşitli sosyoekonomik sorunlar oluşabilir. Bu nedenle, orman alanlarının tarım alanı oluşturmak için tahrip edilmemesi önerilmektedir.

Akçakoca ilçesi fındık bahçelerinde ökse otuna sadece mincane (sarı fındık) çeşidinde rastlanılmıştır. Bu durum ökse otunun konukçu seçimine özel bir davranış geliştirip geliştirmeme konusunu akla getirmektedir. Bu nedenle, Batı Karadeniz geneli ve Akçakoca özelinde yetiştiriciliği yapılan fındık çeşitleri incelenmiştir. Buna göre; Batı Karadeniz'de yetiştiriciliği yapılan başlıca fındık çeşitlerinin; Giresun yağlısı, Yomra, enişte, sivri, palaz, yabani, kara, Mehmet Arif (Mehmet dayı), çakıldak (delisava) ve yassı badem fındığı olduğu bildirilmektedir (Özdemir ve ark., 2007; İslam, 2018). Akçakoca'da mincane (sarı fındık) ve kara fındık çeşitleri genel olarak üretim için kullanılan çeşitlerdir (*ilk yazar NB notları*). Her ne kadar Akçakoca'da fındık çeşidi Batı Karadeniz Bölgesi geneline göre daha sınırlı olsa da meyve kalitesi, iklim özellikleri, rakım ve yöneye göre ilçe genelinde çeşit seçimlerinin değişebildiği de bildirilmektedir (Ayaz, 2019; *NB tarafından üreticiler ile yapılan görüşe kayıtları*). Buna göre; Akçakoca'da rakım değerleri dikkate alınarak kullanılan fındık çeşitleri incelendiğinde; kıyıya yakın (0-200 rakım) bölgelerde; Giresun yağlısı, mincane ve kara fındık tercih edilirken, orta kesimde (200-400 rakım); mincane ve kara fındık ve yüksek kesimde ise (400-600 rakım); delisava, mincane ve kara fındık çeşitleri kullanılmaktadır. Ancak yöre halkı tarafından kara fındık çeşidinin biyotik (hastalık, zararlı ve yabancı ot) sorunlara karşı daha hassas olması nedeniyle kullanımının giderek azaldığı da gözlenmektedir (*Ferrero üretici notları - NB*). Bu durumların tamamı dikkate alındığında; ökse otunun sadece mincane fındık çeşidinde rastlanılmasının temel nedeni bu çeşidin yöre de en fazla tercih edilen çeşit olması sonucuna varılabilir. Ancak, bu konuda kesin bir yargı için yöre de "çeşit farklılığı ile ökse otu" ilişkisinin daha ayrıntılı araştırılması önerilmektedir. Bu arada, iklim koşulları ve üründe periyodisite problemi yaşanmaması adına fındık çeşit seçiminde üreticilere soğuklama ihtiyacı yüksek çeşit olan delisava veya gök fındık olarak adlandırılan çeşitlerin kullanımı da önerilmektedir (Ayfer ve ark., 1986; Köksal, 2002; Demir, 2004). Bu nedenle, yeni kurulacak fındık bahçelerinde çeşit seçimi yapılırken periyodisite sorunu en az olan ve değişen iklim koşullarına adapte olabilecek çeşitlerin dikkate alınması sağlıklı fındık bahçelerinin tesisi için önerilmektedir.

Ökse otu ile mücadelede en etkili yöntem önlem almaktır. Bunun için düzenli bahçe bakımı yapılması önerilmektedir. Düzenli bahçe bakımı ile hem fındık üretim değerlerini etkileyen faktörler (biyotik

ve/veya abiyotik) adına katkı hem de ökse otunun erken tespiti sağlanabilir. Nitekim fındık bahçe bakımı sırasında erken dönemde tespit edilen ökse otunun ciddi bir popülasyon oluşturmadan önce düzenli ağaç budamaları ile ortadan kaldırılması ile etkili bir mücadele yapılmış olur. Özellikle ökse otunun tohum oluşturmadan önce kültürel veya mekanik olarak uzaklaştırılması bu parazitin yayılımını önlemek için en iyi mücadele yöntemi olarak değerlendirilmektedir (Yüksel ve ark., 2005). Ancak, başta “eğimli fındık bahçeleri” olmak üzere “fındık üretiminin ocak usulü olması” fındık bahçelerinde bitki koruma etmenleri ile mücadeleyi en fazla etkileyen iki önemli faktördür (Sıray ve ark., 2015; Mennan ve ark., 2020; Yazlık, 2023). Bu durum ilgili alanlarda yabancı ot popülasyonlarında artışa neden olmakta, bu da dolaylı yoldan kuş türlerinin de bu alanlara gelmesine ve mevcut ökse otu tohumlarının yayılmasına neden olabilmektedir. Ayrıca, Akçakoca ilçesinde uç budama ve derin budama tekniklerinin genel olarak bilinmemesi (yazarların üreticiler ile yaptığı sözlü görüşmeler) fındıkta kuru ve zayıf dalların bahçe içerisinde bulunmasına, ökse otu ile bulaşık dalların erken

dönemde belirlenememesine ve böylece ökse otu popülasyonunun artmasında temel bir faktör olarak değerlendirilmiştir. Bu nedenle, fındık bahçelerinde doğrudan uç budama ve derin budamanın düzenli bir şekilde yapılması konusunda bir farkındalık oluşturulması önerilmektedir. Bu farkındalık sadece ökse otuna yönelik bir mücadele için değil fındık bahçelerindeki hastalık, zararlı ve diğer yabancı otlara yönelik kontrol çalışmalarında da faydalar sağlayabilir.

Sonuç olarak, bu çalışma ile fındık kültüründe rastlanılan *Viscum album* subsp. *album* L. (ökse otu) taksonunun ilk raporu sunulmuş, tespit edilen ökse otunun botanik tanımlamasına yer verilmiştir. Ayrıca ökse otunun konukçuya bağlı habitat durumu ve etnobotanik kullanımına yönelik bilgiler sunulmuştur. Bu çalışma, Akçakoca ilçesinde ilgili ökse otu taksonuna karşı farkındalığı sağlamak, yayılım alanını belirlemek, elde edilen sonuçlara göre yönetim tedbirleri oluşturmak ve kontrolüne yönelik üreticilere pratik bilgiler sunabilmek için Akçakoca ilçe genelinde bir çalışmanın başlatılmasına da katkı sağlamıştır.

TEŞEKKÜR

- Çalışma alanında belirlenen kuş türlerini tanımlayan Doç. Dr. Esra PER'e (Gazi Üniversitesi - Ankara) teşekkür ederiz.
- Bu çalışma Ferrero Değerli Tarım, Düzce tarafından desteklenmiştir.

KAYNAKLAR

- Anonim (2023). Akçakoca Tarihi, Akçakoca Kaymakamlığı, <http://www.akcakoca.gov.tr/tarihce>, Erişim tarihi 26.09.2023
- Ayaz E. (2019). Fındıkta rakım ve yöneyin verim ve kalite üzerine etkisi, Yüksek Lisans tezi, Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ordu, s.57
- Ayfer M., Uzun A., Baş F. (1986). Türk fındık çeşitleri. Karadeniz Bölgesi Fındık İhracatçıları Birliği. Ankara.
- Barney C.W., Hawksworth F.G., Geils B.W. (1998). Hosts of *Viscum album*. *European Journal of Forest Pathology*, 28(3), 187-208. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0329.1998.tb01249.x>
- Başaran M. S. ve Adıgüzel N. (2001). Flora of hazelnut plantation in Bolu, Bartın and Zonguldak provinces. *Plant Protection Bulletin*, 411, 36–66. <https://dergipark.org.tr/en/pub/bitkorb/issue/3667/48673>
- Batur T., Arslan Z.F., Altın N. (2023). Düzce ili fındık bahçelerinde tarımsal uygulamalar ve üreticilerin pestisit kullanım durumu. *Akademik Ziraat Dergisi*, 12 (Özel Sayı), 261-270. <https://doi.org/10.29278/azd.1354632>
- Briggs J. (2021). Mistletoe, *Viscum album* (Santalaceae), in Britain and Ireland: a discussion and review of current status and trends. *British & Irish Botany*. 3 (4), 419-454. <https://doi.org/10.33928/bib.2021.03.419>
- Bilgili E., Eroğlu M., Baysal I., Coşkun K.A. (2013). Distribution of mistletoe (*Viscum album* ssp. *austriacum* (Wiesb.) Vollman) and damage level in scots pine (*Pinus sylvestris* L.) forests: a case study in zigana state forest enterprise. In Proceedings of the International Caucasian Forestry Symposium, 24-26.
- Bilgili E., Coşkun K.A., Baysal I., Öztürk M., Usta Y., Eroğlu M., Norton D. (2020). The distribution of pine mistletoe (*Viscum album* ssp. *austriacum*) in scots pine (*Pinus sylvestris*) forests: from stand to tree level. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 35(1-2), 20-28.
- Çatal Y., Carus S. (2011). Effect of pine mistletoe on radial growth of crimean pine (*Pinus nigra*) in Turkey. *Journal of Environmental Biology*, 32 (3), 263-270. PMID: 22167935.
- Davis PH (ed.) (1982). Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Edinburgh University Press, Edinburgh, 7.
- Ergün F. ve Deliorman D. (1995). *Viscum album* L. (Ökse otu) bitkisinin kimyasal bileşimi. *J. Fac. Pharm. Ankara*, 24 (2), 21-33.

- Ermeç H. (2022). Düzce ili fındık (*Corylus avellana* L.) bahçelerinde görülen önemli yabancı ot türleri, yoğunlukları ve rastlanma sıklıklarının belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ. 72s.
- IPNI (2023). International Plant Names Index. Published on the Internet <http://www.ipni.org>, The Royal Botanic Gardens, Kew, Harvard University Herbaria & Libraries and Australian National Herbarium. Erişim tarihi 25 Temmuz 2023
- Işık D., Dok M., Ak K., Macit I., Demir Z., Mennan H. (2014). Use of cover crops for weed suppression in hazelnut (*Corylus avellana* L.) in Turkey. *Communications in Agricultural and Applied Biological Sciences*. 79 (2), 105–110. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26084088/>
- İslam A. (2018). Hazelnut culture in Turkey. *Akademik Ziraat Dergisi*. 7, 259–266. <https://doi.org/10.29278/azd.476665>
- Kandemir A. (2012). *Viscum* sp. <http://www.bizimbitkiler.org.tr>. Erişim tarihi 26.09.2023
- Kleszken E., Purcarea C., Pallag A., Ranga F., Memete A. R., Miere F., Vicas S.I. (2022). Phytochemical profile and antioxidant capacity of *Viscum album* L. subsp. *album* and effects on its host trees. *Plants*, 11 (22), 3021.
- Koca A.D. ve Yıldırım Ş. (2008). Akçakoca (Düzce) ilçesinin genel vejetasyonu üzerine bir araştırma. *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, 10 (13), 46-56.
- Köksal İ. (2002). Türk fındık çeşitleri. *Fındık Tanıtım Grubu Yayınları*, Ankara. 136s.
- Mandacı S. (1989). Balıkesir ili tarım ve orman alanlarında ökse otları, zararları, koruma ve savaş yöntemleri. Uludağ Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, Bursa
- Macit İ. and Işık D. (2023). Effects of cover crops on yield and quality of hazelnut (*Corylus avellana* L.). *Erwerbs-Obstbau*, <https://doi.org/10.1007/s10341-023-00947-z>
- Mennan H., Kutbay H. G., Işık D. (1999). Karadeniz bölgesi fındık bahçelerinde sorun olan yabancı ot türlerinin saptanması. *Türkiye Herboloji Dergisi*, 2, 13–21.
- Mennan H., Ngouajio M., Işık D., Kaya E. (2006). Effects of alternative management systems on weed populations in hazelnut (*Corylus avellana* L.). *Crop Protection*, 25(8), 835–841. <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2005.11.007>
- Mennan H., Bozoğlu M., Başer U., Brants I., Belvaux X., Kaya-Altıp E., Zandstra B. H. (2020). Impact analysis of potential glyphosate regulatory restrictions in the European Union on Turkish hazelnut production and economy. *Weed Science*, 68 (3), 223–231. <https://doi.org/10.1017/wsc.2020.10>
- Miller AG (1982). *Viscum* L., Şu eserde: Davis PH (ed.), Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Edinburgh University Press, Edinburgh, 7: 547.
- Nickrent D.L., Duff R., Colwell A. (1998). Molecular phylogenetic and evolutionary studies of parasitic plants. In: Soltis DE, Soltis PS, Doyle JJ (eds) Molecular systematics of plants II: DNA sequencing. *Kluwer*, Boston, 211–241.
- Özdemir Ü., Bekdemir Ü., Kayserili A.G.A. (2007). Batı Karadeniz’de Fındık Tarımı. Atatürk Üniversitesi, Kâzım Karabekir Eğitim Fak. Erzurum
- Öztürk D. ve İslam A. (2019). Türkiye’de eski ve yeni üretim bölgelerinde fındık yetiştiriciliği yapan işletmelerin tarımsal üretim açısından karşılaştırmalı analizi. *Akademik Ziraat Dergisi*, 8 (Özel Sayı), 99-106. <https://doi.org/10.29278/azd.504987>
- Per E. (2017). The first report and preliminary observations on escaped parrot species (*Psittaciformes*) in Turkey through citizen science. *Bird Census News*, 30 (2), 47-52.
- POWO (2023). Plants of the World Online. Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew. Published on the Internet; <http://www.plantsoftheworldonline.org/> Erişim tarihi: 17 Eylül 2023
- Saraç DU., Özkan ZC, Akbulut S. (2013). Ethnobotanic features of Rize/Turkey province. *Biological Diversity and Conservation*, 6(3), 57-66.
- Sönmez T. (2014). Effect of mistletoe on growth of Scotch pine (*Pinus silvestris* L.). *Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 15 (1), 64-72. <https://doi.org/10.17474/acuofd.40147>
- Sıray E., Akman R., Savran H. E., Duyar Ö., Özdemir F., Göğüş A., Sayılı, M. (2015). Fındık yetiştiriciliği konusunda çalışan araştırmacıların mevcut durumu ve sorunlarının belirlenmesi. *Journal of Agricultural Faculty of Gaziosmanpaşa University (JAFAG)*, 32 (3), 22-28. <https://doi.org/10.13002/jafag823>
- TUİK (2022). Bitkisel Üretim İstatistikleri, <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr>. Erişim tarihi 16.08.2023
- Usta A. and Yılmaz M. (2021). Effects of land use and topographic variables on distribution of pine mistletoe (*Viscum album* subsp. *austriacum* (Wiesb.) Vollm.) in northeastern Turkey. *Cerne*, 27, e-102618. 10. <https://doi.org/10.1590/01047760202127012618>
- Üremiş İ., Soylu S., Kara M., Uysal A., Kurt Ş., Sertkaya E. (2023). Hatay ili tarımsal alanlarında bulunan canavar otu türleri, yaygınlıkları, yoğunlukları ve potansiyel zarar seviyesinin belirlenmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 28 (2), 338-354. <https://doi.org/10.37908/mkutbd.1240285>
- Üstüner T., Düzenli S., Kitiş Y.E. (2015). Niğde bölgesinde ökse otunun (*Viscum album*) konukçularında oluşturduğu enfeksiyon şiddetinin belirlenmesi. *Turk Journal of Weed Science*, 18(1), 6-14.
- Üstüner T. ve Aksoy E.O. (2020). Yabancı ot biliminde güncel konular. IKSAD Yayın evi. 768 s. Parazit yabancı otlar. Bölüm 6, 179 - 262.
- Yazlık A. ve Tepe I. (2001). Van ve yöresinde elma ve armut bahçelerindeki yabancı otlar ve dağılımları üzerinde araştırmalar. *Türkiye Herboloji Dergisi*, 4 (1), 11-18.
- Yazlık A., Üremiş İ., Uludağ A., Uzun K., Şenol S.G. (2018). *Ipomoea triloba*: an alien plant threatening many habitats in Turkey. *Eppo Bulletin*, 48 (3), 589-594. <https://doi.org/10.1111/epp.12496>

- Yazlık A., Çöpoğlu, E., Özçelik, A., Tembelo, B., Yiğit, M., Albayrak, B., Baykuş, M. A., Aydın, V. (2019). Yabancı ot türleri ve etkileri: Düzce'de meyve fidanlık alanı örneği. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 16 (3), 389-401. <https://doi.org/10.33462/jotaf.578999>
- Yazlık A., Kavak M., Aşkın E., Külcüoğlu N., Ersoy Ö., Kovankaya F., Demirtaş E., Aydoğdu A. (2020). Kentsel yaşam alanında bitki çeşitliliği ve etkileri: düzce üniversitesi konuralp kampüsü örneği. *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*, 7 (1), 66-77. <https://doi.org/10.19159/tutad.665404>
- Yazlık A., ve Albayrak B. (2020). Türkiye'de küsküt taksonları ve etkileri. *Turkish Journal of Biodiversity*, 3 (2), 95-106. <https://doi.org/10.38059/biodiversity.763460>
- Yazlık A. (2023). Dominant weed species exert significant impacts on hazelnut orchards and rural livelihoods. *Cogent Food & Agriculture*, 9 (1), 2172988. <https://doi.org/10.1080/23311932.2023.2172988>
- Yüksel B., Akbulut S., Keten A. (2005). Çam ökseotu (*Viscum album* ssp. *austriacum* (Wiesb.) Vollman)'nun zararı, biyolojisi ve mücadelesi. *Turkish Journal of Forestry*, 6 (2), 111-124.
- Zeybek N. (1985). Farmasötik Botanik. Ege Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Yayınları No.: 1, Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir, 390 s.

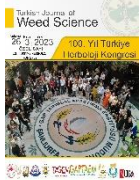
"Bu çalışma 100. Yıl Herboloji Kongresi'nde aşağıda gösterilen yazar ve bildiri ismi ile sunulmuş ve çalışmanın kısa özeti ilgili kongrenin bildiri kitabında yayınlanmıştır. Büyükkurt, N., Ayteğin, A., Yazlık, A. 2023. Türkiye'de *Viscum album* L. subsp. *album* için yeni bir konukçu: Fındık (*Corylus avellana* var. *avellana* L.). 100. Yıl Türkiye Herboloji Kongresi Bildiri Kitabı s: 65. 19-22 Ekim 2023 – Şanlıurfa, Türkiye"

©Türkiye Herboloji Derneği, 2023

Geliş Tarihi/ Received: Kasım/November, 2023

Kabul Tarihi/ Accepted: Aralık/ December, 2023

Alıntı İçin :	Büyükkurt N.,Aytekin A. ve Yazlık A. (2023). Türkiye'nin Parazit Bitki Florasında <i>Viscum album</i> subsp. <i>album</i> L. İçin Yeni Bir Konukçu: Fındık (<i>Corylus avellana</i> var. <i>avellana</i> L.). Turk J Weed Sci, 26(3): 199-210
To Cite :	Büyükkurt N., Aytekin A. ve Yazlık A. (2023). A New Host of the <i>Viscum album</i> subsp. <i>album</i> L. In The Parasitic Flora of Türkiye Hazelnut (<i>Corylus avellana</i> var. <i>avellana</i> L.). Turk J Weed Sci, 26(3): 199-210

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

Turkish Journal of Weed Science

©Turkish Weed Science Society



Araştırma Makalesi/Research Article

Herbisitlere Dayanıklılık ile İlgili Yapılan Epigenetik Çalışmaların Bibliyometrik Analizi

Harun ALPTEKİN¹, Ramazan GÜRBÜZ², Adnan AYDIN^{3*}¹ Iğdır Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Iğdır, Türkiye (Orcid No0000-0001-9319-311X)² Iğdır Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Iğdır, Türkiye (Orcid No: 0000-0003-3558-9823)³ Iğdır Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Biyoteknoloji Bölümü, Iğdır, Türkiye (Orcid No: 0000-0002-8284-3751)

*Corresponding author: harunalptekinn04@gmail.com

ÖZET

Herbisitlere dayanıklılık, hedef yabancı ota karşı üst üste uzun yıllar aynı etki mekanizmasına sahip herbisitlerin, sık ve tekrar kullanılmadan ortaya çıkabilmektedir. Herbisitlere dayanıklılık oluşturan yabancı otlar, modern tarımda önemli bir endişe kaynağı olup baş edilemez bir yabancı ot problemini beraberinde getirilmesine ve maliyetlerin de arttırılmasına yol açmaktadır. Son zamanlarda, yabancı otlarda herbisitlere dayanıklılığının da epigenetik süreçlerden etkilenebileceği öne sürülmektedir. Bu nedenle herbisitlere dayanıklılığının epigenetik ile ilişkili olup olmadığını araştırmak için çeşitli çalışmalar yapılmaktadır. Bu çalışma R programı aracılığı ile Scopus veri tabanını kullanarak herbisitlere dayanıklılık ile ilgili yapılan epigenetik çalışmaların bibliyometrik analizinin yapılması amaçlanmaktadır. Bu kapsamda Scopus veri tabanında "Epigenetik ve Yabancı ot" anahtar kelimeleri ile yapılan aramada 37 yayın elde edilmiştir. "Epigenetik ve Herbisitlere dayanıklılık" anahtar kelimeleri ile yapılan arama sonucunda ise 14 yayın elde edilmiştir. Yapılan analizler sonucunda herbisitlere dayanıklılık ile ilgili yapılan epigenetik çalışmaların 2009- 2022 yılları arasında yayımlandığı ve bu yayınların %57'sinin araştırma makalelerinden oluştuğu görülmektedir. En fazla yayın yapan ülkeler ABD ve Çek Cumhuriyeti, en fazla atıf alan ülke ise Avustralya olmuştur. Bu konuda yayın yapan yazarlardan 5'i ikişer yayın, diğerleri ise birer yayın yapmışlardır. En fazla kullanılan anahtar kelime ise herbisitlere dayanıklılık olmuştur. Yabancı ot kelimesi ise 2 defa anahtar kelime olarak kullanılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Bibliyometrik, Epigenetik, Yabancı ot, Herbisitlere dayanıklılık

Bibliometric Analysis of Epigenetic Studies Conducted on Herbicide Resistance

ABSTRACT

Herbicide resistance can result from the frequent and repeated use of herbicides with the same mechanism of action against the target weed for many consecutive years. Weeds that develop resistance to herbicides are a major concern in modern agriculture, leading to an unmanageable weed problem and increasing costs. Recently, it has been suggested that herbicide resistance in weeds may also be influenced by epigenetic processes. Therefore, several studies have been conducted to investigate whether herbicide resistance is related to epigenetics. This study aims to conduct a bibliometric analysis of epigenetic studies on herbicide resistance using the Scopus database with the R program. In this context, 37 publications were obtained by searching the Scopus database with the keywords "Epigenetics and Weed". As a result of the search with the keywords "Epigenetics and Herbicide resistance", 14 publications were obtained. As a result of the analysis, epigenetic studies on herbicide resistance were published between 2009 and 2022 and 57% of these publications consisted of research articles. The countries with the highest number of publications were the USA and the Czech Republic, and the country with the highest number of citations was Australia. Among the authors who published on this subject, 5 of them published two publications and the others published one publication each. The most frequently used keyword was herbicide resistance. The word weed was used as a keyword 2 times.

Key Words: Bibliometric, Epigenetics, Weed, Herbicide resistance

GİRİŞ

Dünya nüfusunun hızla artışıyla birlikte tarımsal ürünlere duyulan ihtiyaç daha da artmaktadır. Artan nüfusla bitlikte meydana gelecek gıda ve biyoyakıt ihtiyacını karşılamak için küresel ürün üretiminin 2050 yılına kadar ikiye katlanması gerekmektedir (Ray ve ark., 2013). Buna ek olarak dünyada gıda güvenliğini sağlamak için küresel tarımsal üretimin %60-%110 oranında artırılmasına ihtiyaç duyulacaktır (Ray ve ark., 2012). Gıda üretimi için daha fazla arazi açmak yerine gıda güvenliği için sürdürülebilir yol ürün verimini artırmaktır (Demirbaş ve Atış, 2005; Godfray ve ark., 2010; Ray ve ark., 2013; Gerten ve ark., 2020). Fakat tarım alanlarında verimi azaltan birçok faktör bulunmakta olup bunların başında yabancı otlar gelmektedir (Swinton and Van Deynze 2017). Yabancı otlar, kültür bitkileri ile ışık, besin maddesi ve su gibi etmenler için rekabete girmekte, bitki gelişimini etkilemekte ve bunların sonucunda kültür bitkilerinde önemli derecede verim kayıplarına neden olmaktadır (Tepe, 1998; Günçan ve Karaca, 2018;). Yabancı otlar, sadece ürün verimini düşürmekle kalmayıp, ürün kalitesini de ciddi şekilde düşürmektedir (Jabran and Chauhan, 2018). Yabancı otlar değişik kültür bitkilerinde oluşturduğu zarar oranı birbirinden farklı olup, bazı yabancı otlar sadece bir kültür bitkisinde sorun oluştururken, diğer bazı türler birden fazla kültür bitkisinde verim kaybına sebep olmaktadır (Günçan ve Karaca, 2018; Alptekin ve Gürbüz, 2022; Bozhüyük ve ark., 2022; Alptekin ve ark., 2022; Tülek ve ark., 2022; Akelma ve ark., 2022; Alptekin ve ark., 2023; Savcı ve Gürbüz, 2023). Yabancı ot müdahalesinin yoğunluğu ve süresi, verim kayıplarının boyutunu belirleyen faktörlerdir (Swanton ve ark., 2015). Günümüz tarımsal alanlarında, yabancı otları kontrol etmek amacıyla; iş gücü ve maliyetlerin artması ile düşük maliyeti, kolay kullanımı ve hızlı sonuç vermesi sebebiyle kimyasal mücadele yöntemi tercih edilmektedir (Kitiş, 2011). Yabancı otlara karşı kimyasal mücadele İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra yaygın olarak kullanılmıştır (Vats, 2015). Günümüzde neredeyse dünyanın her yerinde yabancı otlara karşı kimyasal mücadele yapılmakta ve 2021 yılında herbisitler en fazla kullanılan pestisit grubu olup, toplam kullanılan pestisitlerin %49'unu herbisitler olmuştur (FAO, 2023). Türkiye'de ise 2022 yılında kullanılan toplam pestisitlerin %26.28'i herbisitler olup, Türkiye'de fungusitlerden sonra ikinci sırada kullanılmaktadır (TÜİK, 2023).

İlk seçici herbisit olarak 2,4-D'nin 1947'de piyasaya sürülmesinden bu yana, herbisitlerin tüm dünyada yabancı ot yönetiminde önemli bir etkiye sahip olmuştur (Peterson, 1967). Fakat herbisitlerin

kullanılmasından kısa bir süre sonra yabancı otlarda herbisitlere karşı dayanıklılık gelişmeye başlamıştır (Vrbničanin ve ark., 2017). Herbisitlere dayanıklılık: yabancı otların kimyasal maddelerin fitotoksik etkilerini genetik özellikleri sayesinde tolerans göstermesi şeklinde tanımlanabilir (Günçan ve Karaca, 2018). Herbisitlere dayanıklılık, hedef yabancı ota karşı üst üste uzun yıllar aynı etki mekanizmasına sahip herbisitlerin, sık ve tekrar kullanılmandan ortaya çıkan bir olgudur (LeBaron ve Gressel, 1982; Moss and Naylor, 2002; Neve, 2007; Günçan ve Karaca, 2018). Herbisitlere karşı dayanıklılık oluşturan yabancı otlar, modern tarımda önemli bir endişe kaynağı olup (Perotti ve ark., 2020), ortaya baş edilemez bir yabancı ot problemini beraberinde getirip, maliyetleri de artırmaktadır (Gressel, 2009; Busi ve ark., 2013; Délye ve ark., 2015; Beckie, 2020). Dünya'da her yıl yabancı otların herbisitlere dayanıklı yeni vakaları bildirilmektedir (Heap, 2023). Herbisite dayanıklı ilk yabancı ot türü, 1957 yılında PS II inhibitörlerine (atrazin ve simazin) dayanıklılık geliştiren *Senecio vulgaris* olmuştur (Ryan, 1970). 1950'li yılların sonunda başlayan herbisitlere dayanıklılık 1980 yıllarında ALS enzim inhibitörlerinin piyasaya çıkmasıyla birlikte hızlı bir ivme kazanarak, şu anda dünya genelinde herbisite dayanıklı 269 tür (154 dikotiledon ve 115 monokotiledon) bulunmakta ve 523 vaka rapor edilmiştir. Yabancı otlar, bilinen 31 herbisit etki mekanizmasından 21'ine ve 167 farklı herbisite karşı dayanıklılık kazanmıştır. Herbisitlere dayanıklı yabancı otların 72 ülkede 99 üründe görüldüğü bildirilmiştir (Heap, 2023). Türkiye'de, Herbicide Resistance Action Comitee'ye bildirilen 14 herbisitlere dayanıklılık vakası rapor edilmiş olup, 13 yabancı ot türü herbisitlere karşı dayanıklılık kazandığı rapor edilmiştir. İlk herbisitlere dayanıklılık 1997 yılında buğday ekim alanlarında *Avena sterilis* L.'in ACCase inhibitörü (A1) herbisitlerden olan clodinafop-propargyl, diclofop-methyl, fenoxaprop-ethyl ve tralkoxydim aktif maddelere karşı olduğu rapor edilmiştir (Heap, 2023). Son zamanlarda, herbisitlere dayanıklılık epigenetik süreçlerden etkilenebileceği öne sürülmektedir (Gressel, 2009; Powles ve Yu, 2010; Délye ve ark., 2013). Epigenetik, DNA dizisinde meydana gelmeyen değişimler için kullanılmaktadır. Genellikle çevresel faktörler sebebiyle bir genin ifadesinde farklılıklar ortaya çıkmaktadır. Ancak bu farklılıklar DNA dizisinde herhangi bir değişim sebebiyle olmamaktadır. Birçok herbisit, bitkilerdeki bazı abiyotik streslere benzer şekilde oksidatif strese neden olabilmektedir (Radwan, 2012).

Bibliyometri, belirli alanlarındaki mevcut durumu özetlemek, yayınlanmış literatürü niceliksel olarak analiz etmek (Peng ve ark., 2021) ve elde edilen verilerin grafiksel gösterimini ve haritalarının oluşturulmasını kapsamaktadır (Oyewola and Dada, 2022). Bibliyometrik analiz için Scopus veri tabanından elde edilen yayımlar kullanılmaktadır. Scopus veri tabanı, önemli bir veri tabanı olarak kabul edilmektedir (Khiste and Paithankar, 2017; Kannan and Thanuskodi 2019; Abbas ve ark., 2020; Faruk ve ark., 2021; Farooq, 2023). Bu veri tabanı aynı zamanda çok çeşitli konuları kapsamakta ve araştırmacıların özellikle geniş alanlarda doğru sonuçlar veren arama dizeleri geliştirmelerine yardımcı olacak gelişmiş arama seçenekleri sunmaktadır (Abbas ve ark., 2022). Bibliyometrik analizlerinde en fazla VOSviewer ve R programı üzerinden, bibliyometrik analiz paketi kullanılmaktadır (Guleria and Kaur 2021; Radha and Arumugam, 2021; Arruda ve ark., 2022). VOSviewer ve R programında üzerinden kullanılan bibliyometrik, ağ verilerine dayalı haritalar oluşturmaya yönelik bir yazılım aracıdır (Guleria and Kaur 2021; Arruda ve ark., 2022).

Herbisitlere dayanıklılık ile ilgili ana sorulardan biri, yabancı otların ölümcül olmayan herbisit

dozlarına maruz kaldıktan sonra daha fazla hayatta kalmayı sağlayan epigenetik değişikliklere yol açıp açmadığıdır. Bundan dolayı herbisitlere dayanıklılık ile ilgili çeşitli epigenetik çalışmalar yapılmaktadır. Bu çalışmada amaç; herbisitlere dayanıklılık ile ilgili yapılan epigenetik çalışmaların bibliyometrik analizini yaparak, ilgili konuda yayın yapan ülkeler, yazarlar, dergiler vb. yaptıkları iş birliklerini ortaya koymaktır.

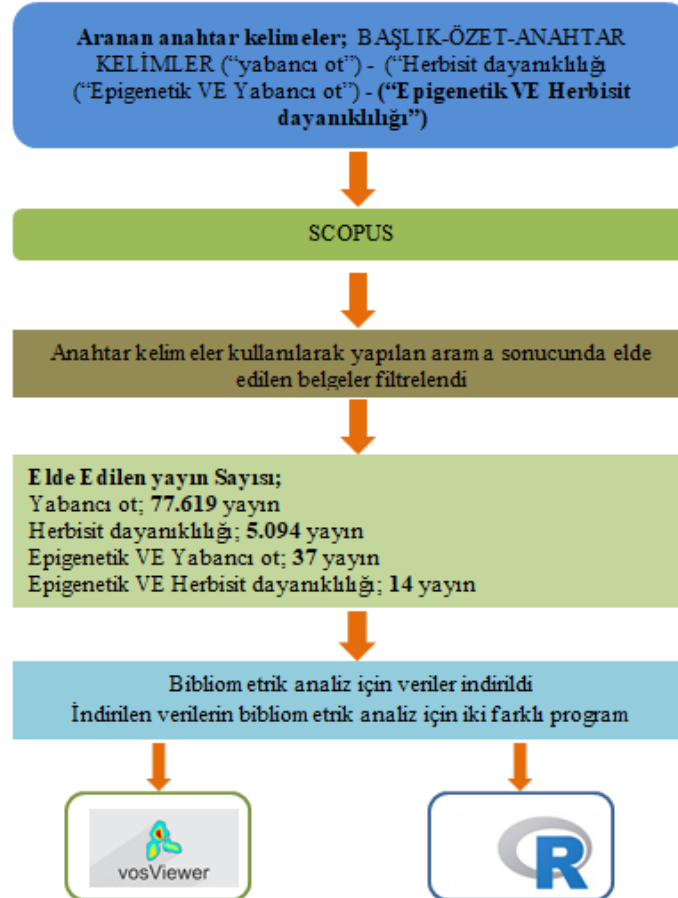
MATERYAL ve YÖNTEM

Materyal

Araştırmada herbisitlere dayanıklılık ile ilgili yapılan epigenetik çalışmaların bibliyometrik analizini yapmak için, “Epigenetik ve Herbisitlere dayanıklılık” anahtar kelimeleri Scopus veri tabanında arama yapıldığında elde edilen 14 yayın üzerinde VOSviewer ve R programları kullanılarak bibliyometrik analizi yapılmıştır (Şekil 1)

Yöntem

Bibliyometrik analiz için kullanılan yöntem Şekil 1’de şematize edilmiştir.



Şekil 1. Bibliyometrik analizi için veri indirme şeması

Bibliometrik analizi için kullanılan R ve VOSviewer programlarında farklı analizler yapılmıştır (Çizelge 1).

Çizelge 1. Çalışmada kullanılan R ve VOSviewer analiz çeşitleri

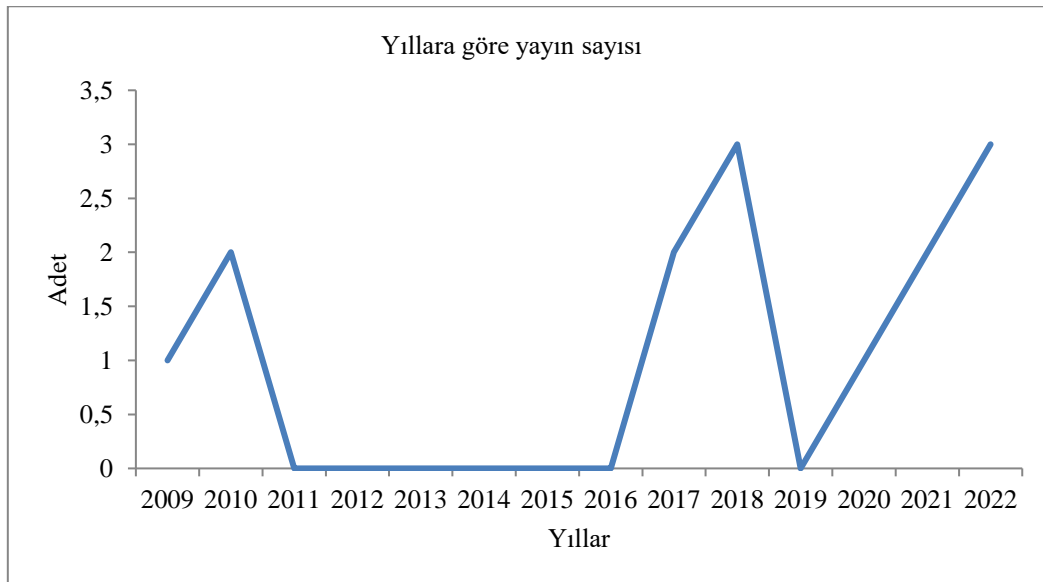
Program	Yapılan analizler
VOSviewer	En çok atıf alan ülkelerin analizi En çok atıf alan yazar analizi En çok atıf alan dergiler analizi En çok atıf alan makalelerin analizi En çok atıf alan kurumların analizi Anahtar kelime analizleri
R	Yayınların yıllara göre dağılımı Yayın türü En fazla yayın yapan ülkeler Ülkelerin işbirliği En fazla çalışma yapan yazarlar Yazarlar arasındaki ilişki En fazla yayın yayımlayan dergiler En fazla atıf sayısına sahip yayınlar En fazla yayın yapan kurumlar Anahtar kelimelerin tekrar durumları Anahtar kelimelerin trend olma zaman aralıkları Anahtar kelimelerin gruplama analizi

Veri Analizi

Ülke sıralaması, dergiler vb. ile ilgili betimsel analiz için Microsoft Excel, atıf ve anahtar kelime analizi ve görselleştirmeleri için VOSviewer ve ülkelerin işbirliği en sık kullanılan terimler, anahtar kelimelerin trend durumları ve anahtar kelimelerin gruplama analizi için R programı üzerinden, bibliometrix'in web tabanlı ara yüzü olan "biblioshiny" kullanılmıştır.

BULGULAR

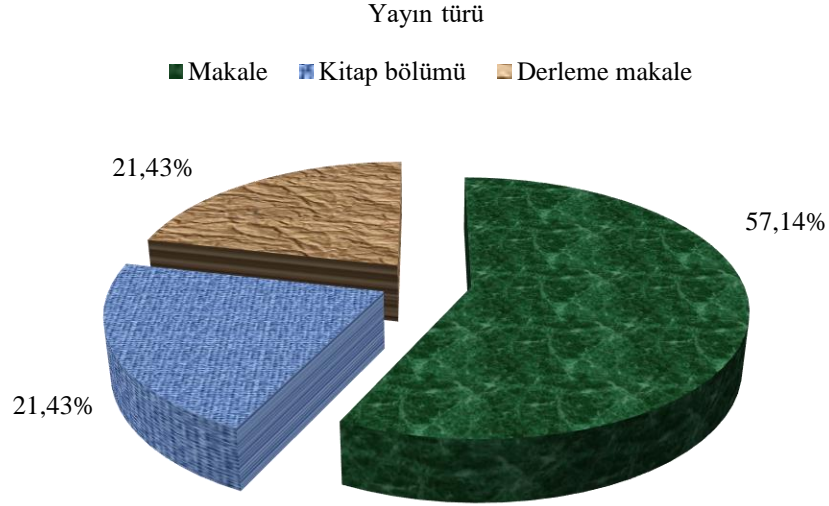
Herbisit dayanıklılığı ile ilgili 2009 ve 2022 yılları arası epigenetik çalışmalar elde edilmiştir. Bu konuda yapılan çalışmalar yıllara göre dalgalanmalar meydana gelmiştir. Herbisitlere dayanıklılık ile ilgili yapılan Epigenetik çalışmaların yıllara göre dağılımı Şekil 2'de verilmiştir.



Şekil 2. Herbisitlere dayanıklılık ile ilgili yapılan Epigenetik yayınların yıllara göre dağılımı

Herbisitlere dayanıklılık ile ilgili en fazla Epigenetik çalışma 2018 ve 2022 yıllarında 3'er yayın yapılmıştır. Bu konuda 2016 yılı sonrasında

yayın oranında artışlar meydana gelmiştir (Şekil 2). Herbisitlere dayanıklılık ile ilgili yapılan Epigenetik çalışmaların yayın türleri Şekil 3'te sunulmuştur.



Şekil 3. Herbisitlere dayanıklılık ile ilgili yapılan epigenetik yayınların türü

Herbisitlere dayanıklılık ile ilgili yapılan epigenetik çalışmaların %57,14'ü araştırma makalesi olmakta, %21,43'ü kitap bölümü ve

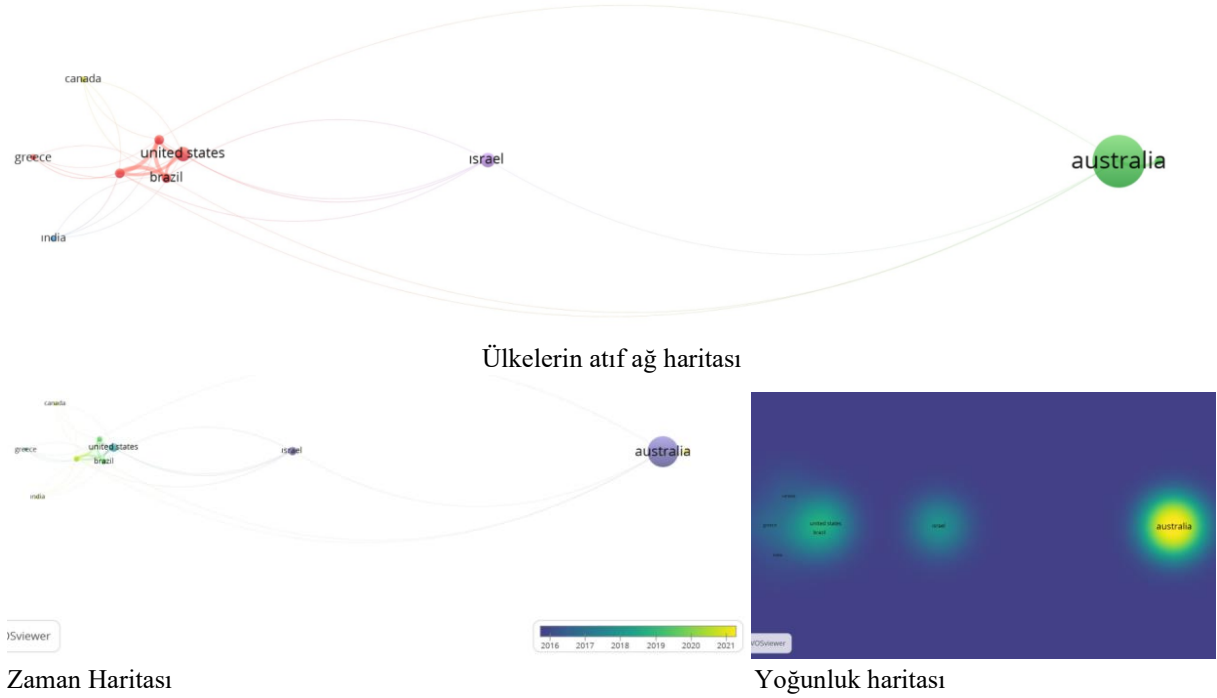
%21,43'ü derleme makaleler olmaktadır (Şekil 3). Herbisitlere dayanıklılık ile ilgili epigenetik çalışmalar yapan ülkeler Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. Herbisitlere dayanıklılık ile ilgili epigenetik yayınların yapıldığı ülkeler

Ülke	Yayın sayısı (adet)
ABD	3
Çek cumhuriyeti	3
Brezilya	2
İsrail	2
Almanya	2
Hindistan	2
Avustralya	2
Çin	1
Kanada	1
İtalya	1
Yunanistan	1
Yeni Zellanda	1

Herbisitlere dayanıklılık ile ilgili epigenetik yayınları 12 ülke kaynaklı olmuştur. Bu konuda en fazla yayın yapan ülkeler ise ABD (3 adet), Çek cumhuriyeti (3 adet), Brezilya (2 adet), İsrail (2 adet), Almanya (2 adet), Hindistan (2 adet) ve Avustralya (2

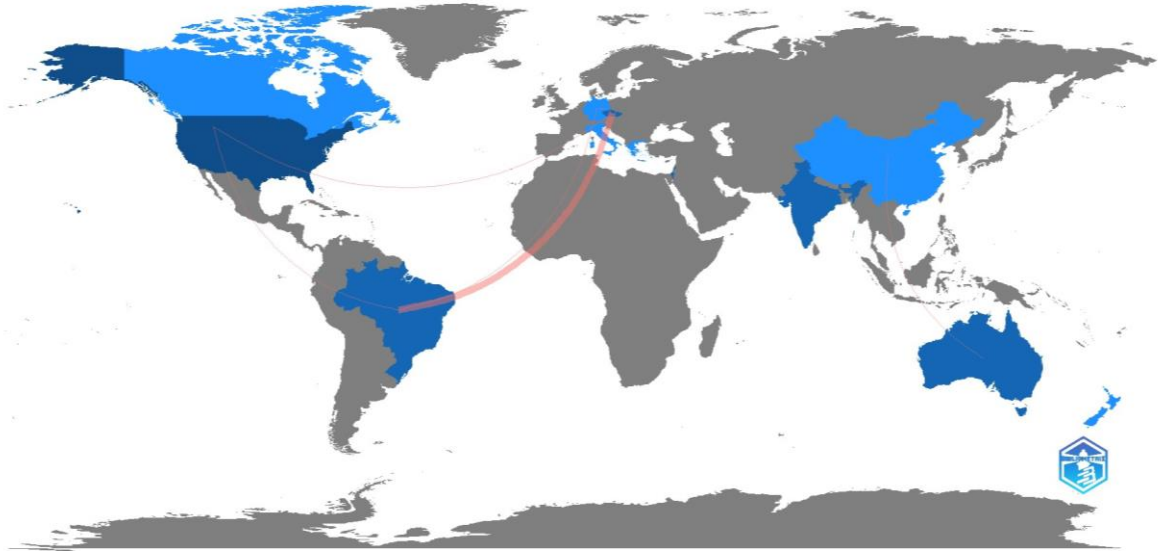
adet) olmuştur. Diğer beş ülke ise 1'er yayın yapmışlardır (Çizelge 2). Herbisitlere dayanıklılık ile ilgili epigenetik çalışmalar yapan ülkeler arasındaki ilişki ağ haritası Şekil 4'te verilmiştir.



Şekil 4. Ülkelerin atıf analizi

Herbisitlere dayanıklılık ile ilgili epigenetik yayın yapan ülkeler, yaptıkları iş birliği ve atıf durumuna göre 4 ana kümeye ayrılmışlardır. Bu konuda en fazla atıf yapılan ülke Avustralya olup, Çin ile birlikte sahip oldukları atıf ve işbirliğiyle herbisitlere dayanıklılığında epigenetik konusunda ana merkez yapısından uzak bir konumda yer aldıkları dikkat çekmektedir. Bu konuda İsrail yaptıkları iş birliğiyle tek başlarına bir kümede yer almışlardır. Hindistan, Yunanistan ve İtalya iş birliği içerisinde olup aynı

kümede yer almışlardır. Bu dört ülke ayrıca yaptıkları işbirliği ve sahip oldukları atıflardan dolayı merkezden uzak bir konumda yer almışlardır. ABD kendi grubunda öncü konumunda olup, Brezilya, Almanya, Çek Cumhuriyeti ve Kanada ile iş birliği içerisinde bulunmuştur. Bu konuda İtalya ve Çin güncel yayınlar yapmışlardır (Şekil 4). Herbisitlere dayanıklılık ile ilgili epigenetik çalışmalar yapan ülkelerin işbirliği haritası Şekil 5'te gösterilmiştir.



Şekil 5. Herbisitlere dayanıklılık ile ilgili epigenetik çalışma yapan ülkelerin işbirliği haritası

Herbisitlere dayanıklılık ile ilgili epigenetik çalışma yapan ülkelerden Brezilya ve Çek Cumhuriyeti 2 yayın, Brezilya ve Almanya 1 yayın, Çin ve Avustralya 1 yayın, Çek Cumhuriyeti ve

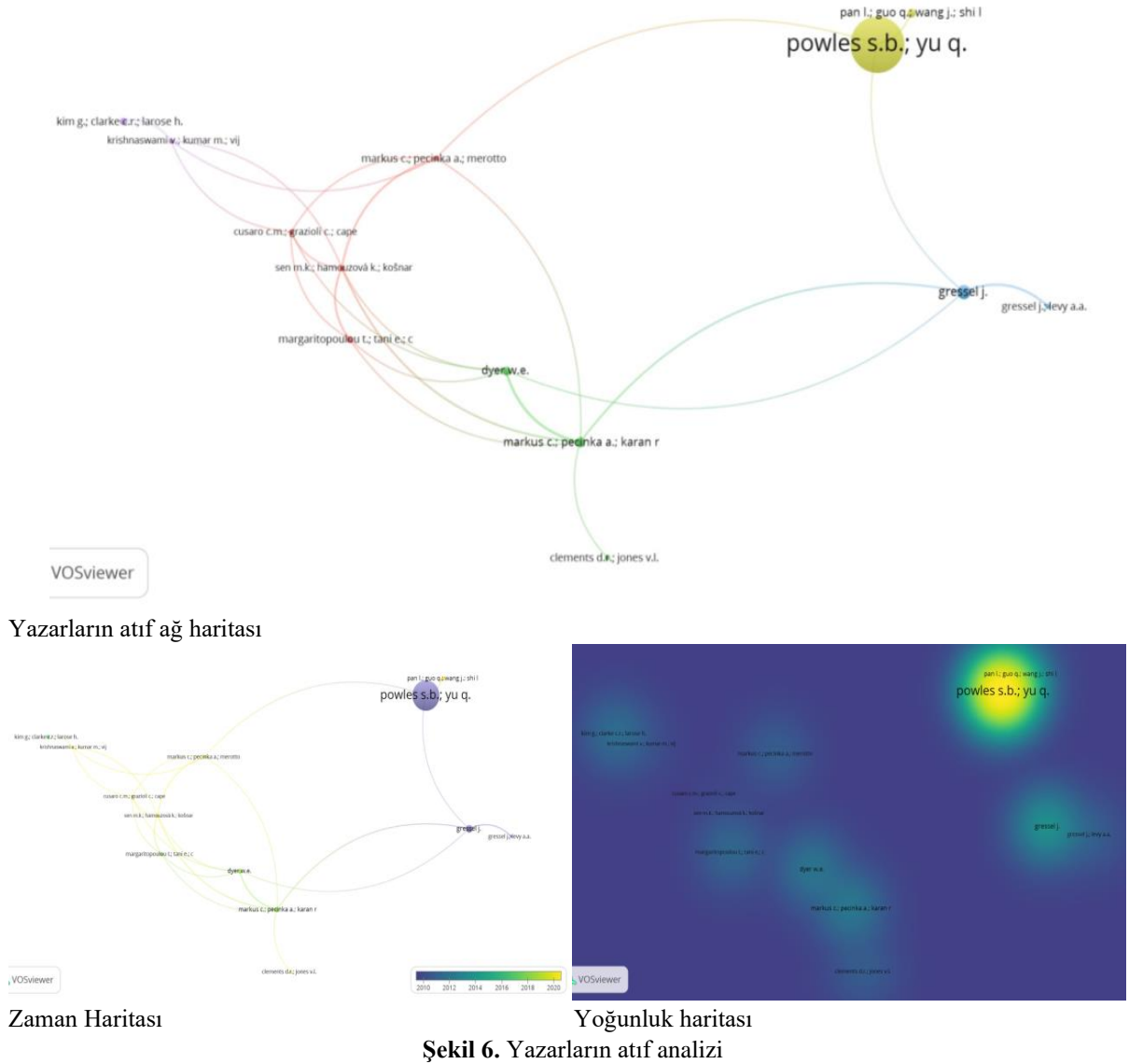
Almanya 1 yayın, ABD ve Brezilya 1 yayın ve ABD ve Çek Cumhuriyeti bir ortak yayın yapmışlardır (Şekil 5). Herbisitlere dayanıklılık ile ilgili en fazla yayın yapan yazarlar Çizelge 3'te sunulmuştur.

Çizelge 3. Herbisitlere dayanıklılık ile ilgili en fazla epigenetik yayınlar yapan yazarlar

Yazar	Yayın (adet)	Etki oranı
Gressel J.	2	1.50
Markus C.	2	0.42
Merotto A.	2	0.42
Pecinka A.	2	0.42
Yu Q.	2	0.63

Herbisitlere dayanıklılık ile ilgili 49 yazar epigenetik yayın yapmıştır. Bu yazarlar içerisinde Gressel J., Markus C., Merotto A., Pecinka A. ve Yu Q. ikiyeşer yayın yapmışlardır. Diğer yazarlar ise birer

yayın yapmışlardır (Çizelge 3). Herbisitlere dayanıklılık ile ilgili epigenetik yayın yapan yazarların atıf analizi Şekil 6'da sunulmuştur.



Şekil 6. Yazarların atıf analizi

Herbisitlere dayanıklılık ile ilgili epigenetik çalışma yapan yazarlar yaptıkları iş birliği ve sahip oldukları atıflara göre 5 ana küme altında

toplanmışlardır. En fazla atıfa sahip yazarlar ise Powles S.B. ve Yu Q. olmaktadır. Sonrasında en fazla atıfa Gressel J. sahip olmuştur. herbisitlere

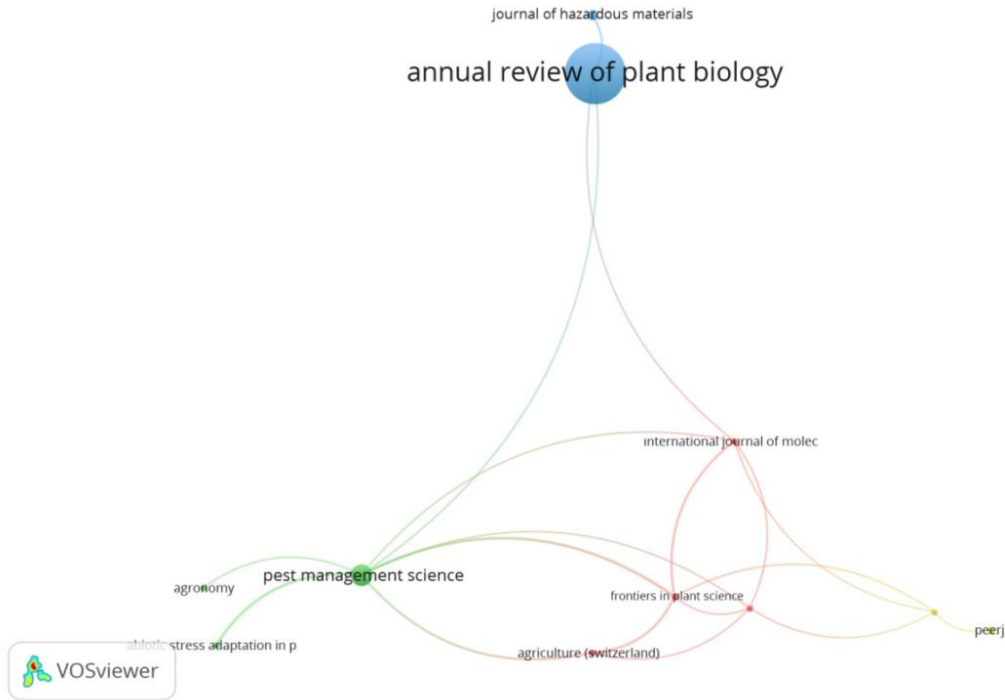
dayanıklılık ile ilgili epigenetik yayına sahip dergiler
Çizelge 4'te verilmiştir.

Çizelge 4. Herbisitlere dayanıklılık ile ilgili epigenetik yayın yapan dergiler

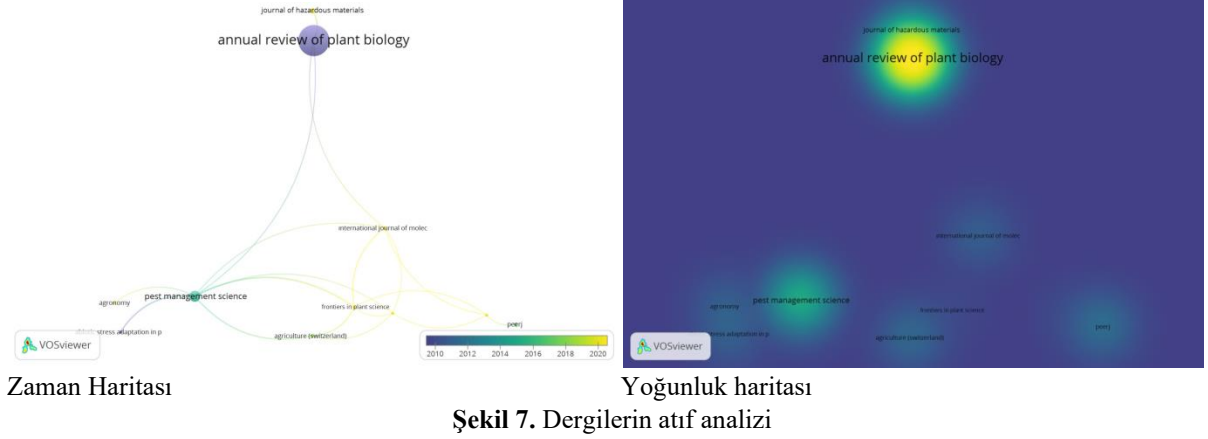
Dergiler	Yayın (adet)
Pest Management Science	3
Abiotic Stress Adaptation in Plants: Physiological, Molecular and Genomic Foundation	1
Agriculture (Switzerland)	1
Agronomy	1
Annual Review of Plant Biology	1
Aob Plants	1
International Journal of Molecular Sciences	1
Journal of Hazardous Materials	1
Peerj	1
Plant Genomics for Sustainable Agriculture	1
Plants	1
Policy Issues in Genetically Modified Crops: A Global Perspective	1

Herbisitlere dayanıklılık ile ilgili en fazla epigenetik yayımlar 12 dergide yayımlanmıştır. Bu konuda en fazla yayım Pest Management Science (3 adet) dergisinde yayımlanmıştır. Diğer dergilerde ise

birer yayım yayımlanmıştır. Herbisitlere dayanıklılık ile ilgili epigenetik yayımlar yayınlayan dergilerin atıf analizi Şekil 7'de gösterilmiştir.

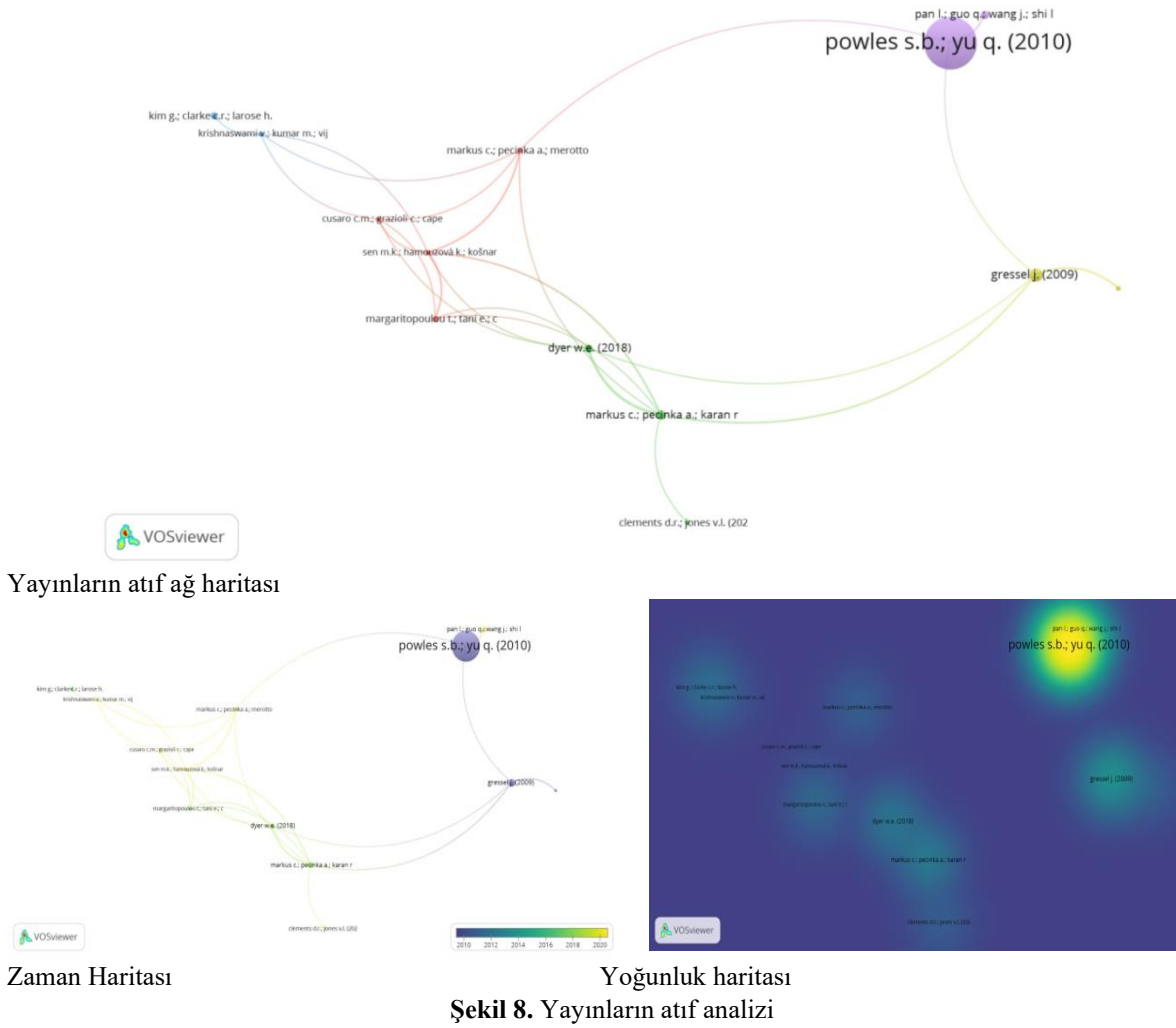


Dergilerin atıf ağ haritası



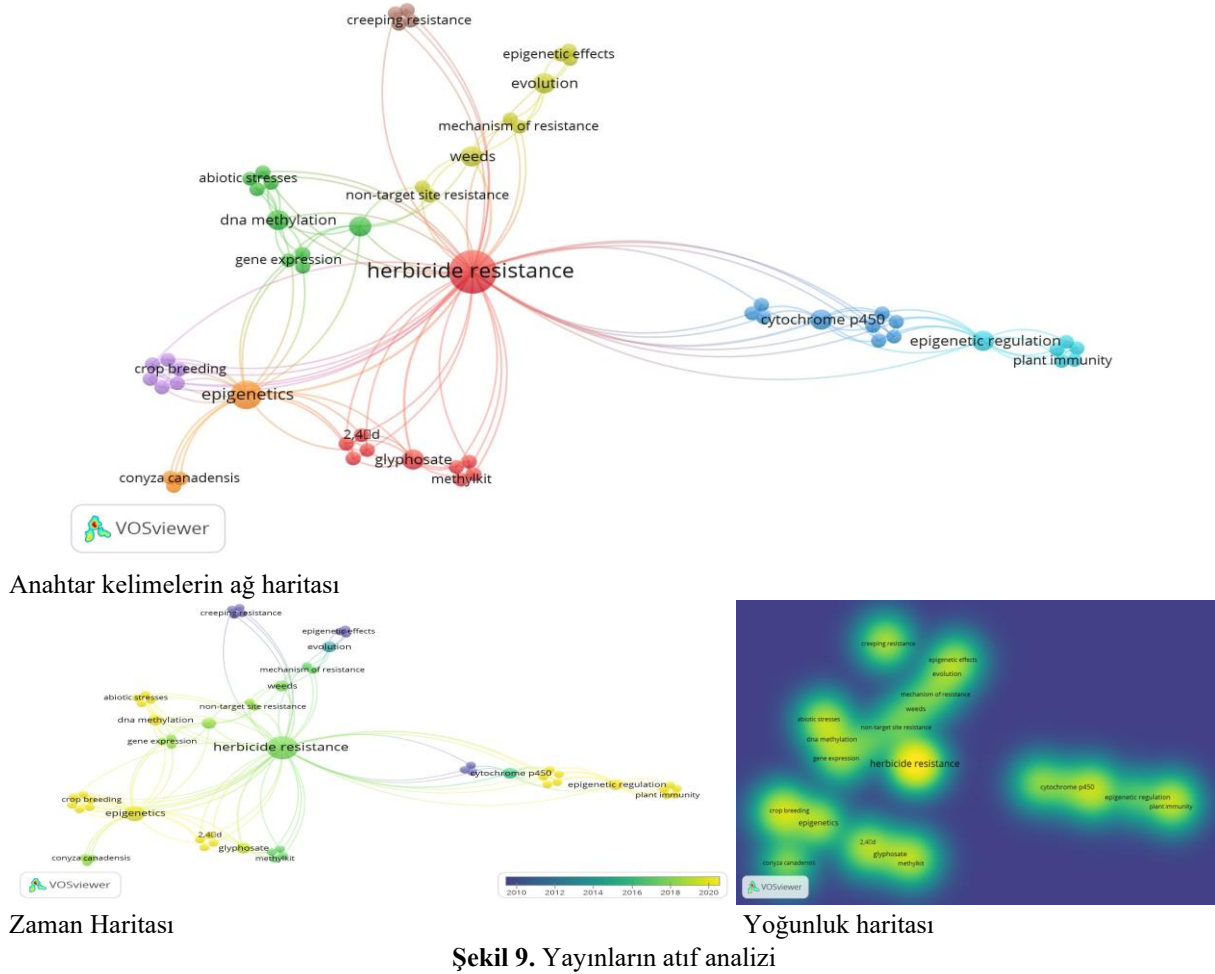
Herbisitlere dayanıklılık ile ilgili epigenetik çalışmalar yayımlayan dergiler 4 ana küme oluşturmuşlardır. Bu 12 dergiden en fazla atıfa Annual Review of Plant Biology dergisi sahiptir. Bu dergiden sonra en fazla yayın yayınlanan dergi olmasına rağmen en fazla atıfa Pest Management Science dergisi olmuştur. Bu konuda

International Journal of Molecular Sciences, Plants, Journal of Hazardous Materials ve Plant Genomics for Sustainable Agriculture dergilerinde güncel yayınlar bulunmaktadır. Herbisitlere dayanıklılık ile ilgili epigenetik yayınların atf analizi Şekil 8’de verilmiştir.



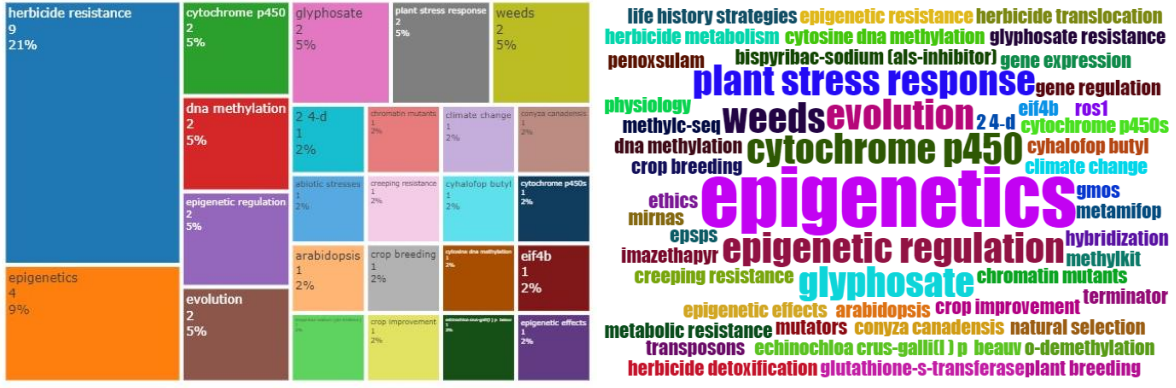
Herbisitlere dayanıklılık ile ilgili yapılan epigenetik çalışmalardan en fazla atıfa “Powles, S. B., ve Yu, Q. (2010). Evolution in action: plants resistant to herbicides. Annual review of plant biology, 61, 317-347.” makalesi olmaktadır. Bu makale güncel 1813 atıfa sahip olmaktadır. Bu makalenin Avustralya kaynaklı olması ve Annual

review of plant biology dergisinde yayınlanmasından dolayı diğer ülkeler ve dergilere göre daha yüksek atıf sayısına sahip olmuşlardır. Herbisitlere dayanıklılık ile ilgili yapılan epigenetik çalışmalarda kullanılan anahtar kelimelerin analizi Şekil 9’da verilmiştir.



Herbisitlere dayanıklılık ile ilgili yapılan epigenetik yayınlarda 68 anahtar kelime kullanılmış. Bu kullanılan anahtar kelimeler 8 ana küme altında toplanmışlar. En fazla kullanılan anahtar kelime olan herbisitlere dayanıklılık kullanım durumuna göre ağın merkezinde yer almış olup bağlı olduğu kümede öncü konumunda olmaktadır. herbisitlere dayanıklılık 2,4D ve glyphosate anahtar kelimeleri ile birlikte kullanılmış. Aynı kümede yer alan yabancı ot anahtar kelimesi ve hedef bölge dışı dayanıklılık kelimeleri birlikte kullanılmıştır. Epigenetik anahtar

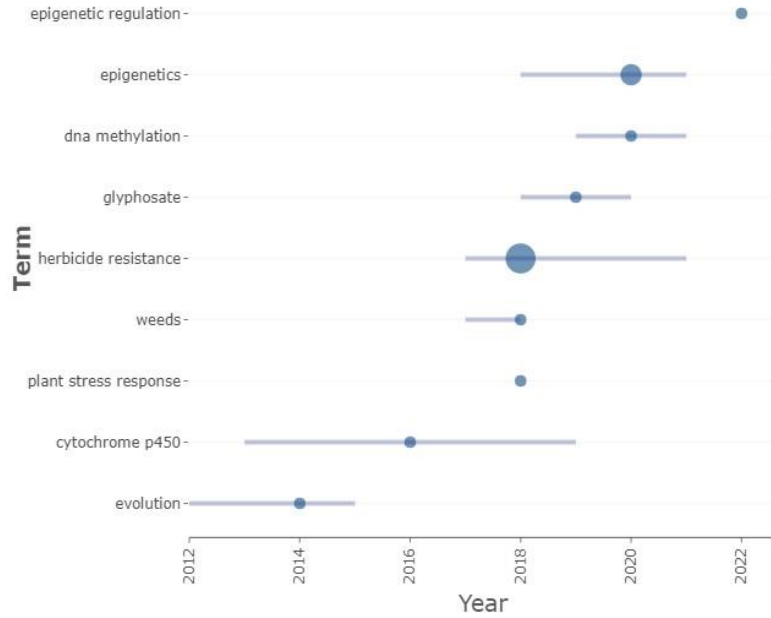
kelimesi ise kendi kümesinde öncü konumunda olup, *Conyza canadensis* (L.) Cronquist anahtar kelimesi ile birlikte kullanılmıştır. Herbisitlere dayanıklılık ve yabancı ot anahtar kelimeleri yaygın olarak 2016-2018 yıllarında daha fazla kullanılmıştır. Epigenetik, 2,4D ve glyphosate anahtar kelimeleri de son yıllarda daha fazla kullanılmıştır. herbisitlere dayanıklılık ile ilgili yapılan epigenetik çalışmalarda en fazla kullanılan anahtar kelimelerin tekrar durumları Şekil 10’da gösterilmiştir.



Şekil 10. Anahtar kelimelerin tekrar kullanım durumları

Herbisitlere dayanıklılık ile ilgili yapılan epigenetik çalışmalarda en fazla kullanılan anahtar kelime herbisitlere dayanıklılık (9 tekrar) olmuştur. Epigenetik 4 defa, glyphosate ve yabancı ot

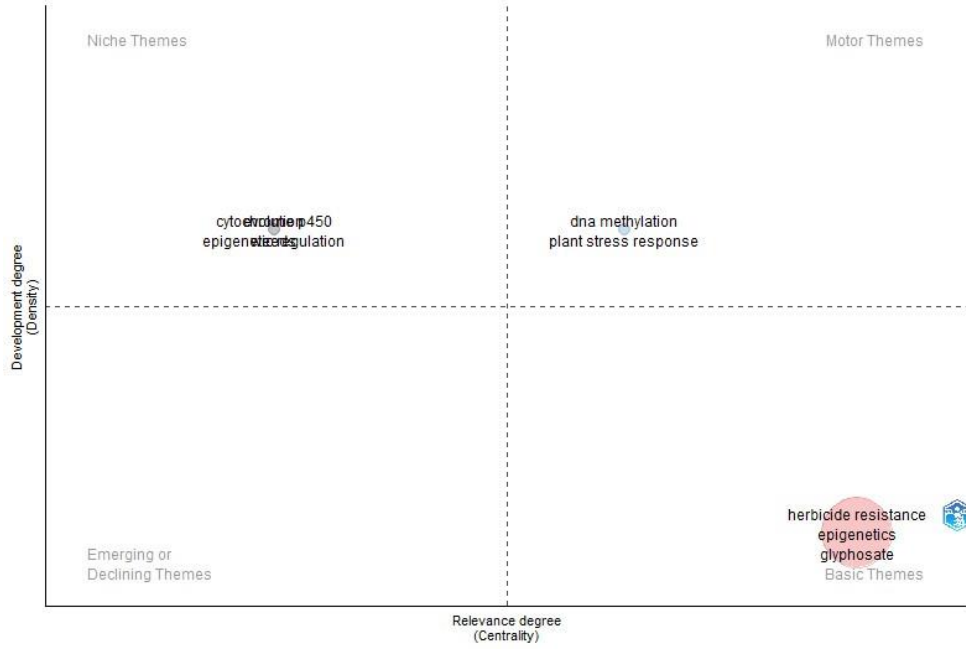
kelimeleri ise 2 defa kullanılmıştır. Herbisitlere dayanıklılık ile ilgili yapılan çalışmalarda kullanılan anahtar kelimelerin trend zamanları Şekil 11'de gösterilmiştir.



Şekil 11. Anahtar kelimelerin trend zamanları

Kullanılan anahtar kelimelerden herbisitlere dayanıklılık 2017-2021 yılları arasında trend olmuştur. Epigenetik kelimesi ise 2018 ve 2021 yılları arasında, yabancı ot kelimesi ise 2017 ve

2018 yılları arasında trend olmuştur. Herbisitlere dayanıklılık ile ilgili yapılan epigenetik çalışmalarda kullanılan anahtar kelimelerin gruplama analizi Şekil 12'de gösterilmiştir.



Şekil 12. Anahtar kelimelerin gruplama analizi

Herbisitlere dayanıklılık ile ilgili yapılan epigenetik çalışmalarda kullanılan anahtar kelimelerden DNA metilasyonu ve bitki stres yanıtı motor terimler olarak karşımıza çıkmaktadır. Herbisitlere dayanıklılık, epigenetik ve glyphosate anahtar kelimeler ise basit terimler olarak karşımıza çıkmaktadır.

SONUÇ

Herbisitlere dayanıklılık ile ilgili yapılan epigenetik çalışmaların bibliyometrik analizini yaptığımız çalışmada, bu konuda 2009-2022 yılları arası yayınlar elde edilmiştir. Elde edilen bu yayınlardan %57,14'ü araştırma makalelerinden oluşmuştur. Bu konuda en fazla yayın yapan ülkeler ABD ve Çek Cumhuriyeti olmasına rağmen en fazla atıf alan ülke Avustralya olduğu görülmektedir. Bu konuda İtalya ve Çin güncel yayınlar yapmış olup, en fazla işbirliği içerisinde olan ülkeler Brezilya ve Çek Cumhuriyeti'dir. Yazarlardan 5 tanesi ikişer yayın yapıp diğerleri birer yayın yapmışlardır. Powles, S.B. tek yayın yapmasına rağmen Yu Q. ile en fazla atıfa sahip yazarlar olmuşlardır. Herbisitlere dayanıklılık ile ilgili epigenetik çalışmalar en fazla Pest Management Science dergisinde yayınlanmış olup, en fazla atıf Annual Review of Plant Biology dergisi sahip olmuştur. En fazla atıf alan yayın ise Powles,

S.B and Yu, Q (2010) yılında yaptıkları “Evolution in action: plants resistant to herbicides” isimli makale olmuştur. En fazla kullanılan anahtar kelime herbisitlere dayanıklılık olmuştur. Yabancı ot kelimesi ise iki defa anahtar kelime olarak kullanılmıştır. Analizler sonucunda elde edilen bulgularda herbisitlere dayanıklılık ile ilgili Epigenetik çalışmaların son yıllarda yapıldığı ve az sayıda yayın olduğu görülmektedir. Bu konu ile ilgili daha fazla yayın olsaydı yapılan analizler için daha uygun olacaktır. Bibliyometrik analiz yapmak için her veri tabanındaki verilen indirilip analiz yapılmamaktadır. Bundan dolayı Scopus veri tabanı kullanılmıştır. Farklı veri tabanları da kullanılabilir fakat araştırma sırasında en fazla yayına Scopus veri tabanı üzerinden ulaşıldığı için bu veri tabanında veriler ile analiz yapılmıştır. Farklı bir veri tabanında bulunan veri kümeleri ile tekrar analiz yapılması şimdilik gerekli olmamaktadır. Nedeni araştırma sırasında diğer veri tabanlarında elde edilen yayınlar ile Scopus veri tabanında elde edilen yayınlar çoğunlukla benzerlik taşımaktaydılar. Fakat gelecekte bu konu ile ilgili benzer çalışmalar yapılsa bile hem genel değerlendirilmeli hem de dönemler veya tarihler arasındaki değişimlere bakılması daha uygun olacaktır.

KAYNAKLAR

- Abbas, A. F., bin Jusoh, A., Mas' od, A. and Mor, K. M. (2020). Market maven and mavenism: A bibliometrics analysis using Scopus database. *International Journal of Management*, 11(11).
- Abbas, A. F., Jusoh, A., Mas' od, A., Alsharif, A. H. and Ali, J. (2022). Bibliometrix analysis of information sharing in social media. *Cogent Business & Management*, 9(1), 2016556.
- Akelma, Z., Gürbüz, R. ve Alptekin, H. (2022). Iğdır İli Domates Ekim Alanlarında Yabancı Ot Sorununun Belirlenmesi. *Turkish Journal of Weed Science*, 25(2), 111-121.
- Alptekin, H. ve Gürbüz, R. (2022). The effect of organic mulch materials on weed control in cucumber (*Cucumis sativus* L.) Cultivation. *Journal of Agriculture*, 5(1), 68-79.
- Alptekin, H., Gürbüz, R., Özkan, A. ve Usanmaz Bozhüyük, A. (2022). Mardin ili yabancı ot sorununun ve kimyasal mücadele durumunun belirlenmesi. *Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi* 23(1), 84-93.
- Alptekin, H., Ozkan, A., Gurbuz, R. ve Kulak, M. (2023). Management of Weeds in Maize by Sequential or Individual Applications of Pre-and Post-Emergence Herbicides. *Agriculture*, 13(2), 421.
- Arruda, H., Silva, E. R., Lessa, M., Proença Jr, D. and Bartholo, R. (2022). VOSviewer and bibliometrix. *Journal of the Medical Library Association: JMLA*, 110(3), 392.
- Beckie, H. J. (2020). Herbicide resistance in plants. *Plants*, 9(4), 435.
- Bozhüyük, A. U., Gürbüz, R., Alptekin, H. ve Kaycı, H. (2022). The use of different waste mulch materials against weeds which are problems in tomato (*Solanum lycopersicum* L.) cultivation. *Selcuk Journal of Agriculture and Food Sciences*, 36(2), 226-232.
- Busi, R., Neve, P. and Powles S. (2013). Evolved polygenic herbicide resistance in *Lolium rigidum* by low-dose herbicide selection within steing genetic variation. *Evolutionary Applications* 6(2):231–242
- Délye, C., Duhoux, A., Permin, F., Riggins, C. W. and Tranel, P. J. (2015). Molecular mechanisms of herbicide resistance. *Weed Science*, 63(SP1), 91-115.
- Délye, C., Jasieniuk, M. and Le Corre, V. (2013). Deciphering the evolution of herbicide resistance in weeds. *Trends in Genetics*, 29(11), 649-658.
- Demirbaş, N. ve Atış, E. (2005). Türkiye tarımında gıda güvencesinin buğday örneğinde irdelenmesi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 42 (1),179-19.
- FAO, (2023). Food and Agriculture Organization <http://www.fao.org/home/en/> (Erişim Tarihi; 10.11.2023).
- Farooq, R. (2023). Knowledge management and performance: a bibliometric analysis based on Scopus and WOS data (1988–2021). *Journal of Knowledge Management*, 27(7), 1948-1991.
- Faruk, M., Rahman, M. and Hasan, S. (2021). How digital marketing evolved over time: A bibliometric analysis on scopus database. *Heliyon*, 7(12).
- Gerten, D., Heck, V., Jägermeyr, J., Bodirsky, B. L., Fetzer, I., Jalava, M., Kummu, M., Lucht, W., Rockström, J., Schaphoff, S. and Schellnhuber, H. J. (2020). Feeding ten billion people is possible within four terrestrial planetary boundaries. *Nature Sustainability*, 3(3), 200-208.
- Godfray, H. C. J., Beddington, J. R., Crute, I. R., Haddad, L., Lawrence, D., Muir, J. F., Pretty, J., Robinson, S., Thomas, S. M. and Toulmin, C. (2010). Food security: the challenge of feeding 9 billion people. *science*, 327(5967), 812-818.
- Gressel, J. (2009). Evolving understanding of the evolution of herbicide resistance. *Pest Management Science: formerly Pesticide Science*, 65(11), 1164-1173.
- Guleria, D. and Kaur, G. (2021). Bibliometric analysis of ecopreneurship using VOSviewer and RStudio Bibliometrix, 1989–2019. *Library Hi Tech*, 39(4), 1001-1024.
- Güncan A., ve Karaca, M., (2018). Yabancı Otlar ve Mücadele Prensipleri. Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi yayımları, Konya. 243 s.
- Heap, I. (2023). The International Herbicide-Resistant Weed Database. Online. December 15, 2023.
- Jabran, K. and Chauhan, B. S. (2018). Overview and significance of non-chemical weed control. In *Non-Chemical Weed Control* (pp. 1-8). Academic Press.
- Kannan, P. and Thanuskodi, S. (2019). Bibliometric analysis of library philosophy and practice: A study based on Scopus Database. *Library Philosophy and Practice*, 1-13.
- Khiste, G. P. and Paithankar, R. R. (2017). Analysis of Bibliometric term in Scopus. *International Journal of Library Science and Information Management (IJLSIM)*, 3(3), 81-88.
- Kitiş, Y.E. (2011). Yabancı Ot Mücadelesinde Malç Ve Solarizasyon Uygulamaları. GAP VI. Tarım Kongresi Bildiri Kitabı, 463-468.
- LeBaron, H.M. and Gressel, J.(1982). *Herbicide Resistance in Plants*. Wiley Interscience
- Moss, S.R. and Naylor, R.E.L. (2002). *Herbicide-resistant weeds*. Weed management hvebook, 9.
- Neve, P., Busi, R., Renton, M. and Vila-Aiub, M. M. (2014). Expveing the eco-evolutionary context of herbicide resistance research. *Pest management science*, 70(9), 1385-1393.
- Oyewola, D. O. and Dada, E. G. (2022). Exploring machine learning: a scientometrics approach using bibliometrix and VOSviewer. *SN Applied Sciences*, 4(5), 143.
- Peng, G., Guan, Z., Hou, Y., Gao, J., Rao, W., Yuan, X., Guo, J., Huang, X., Zhong, Z. and Lin, J. (2021). Depicting developing trend and core knowledge of hip fracture research: a bibliometric and visualised analysis. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*, 16, 1-11.

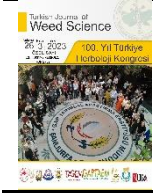
- Perotti, V. E., Larran, A. S., Palmieri, V. E., Martinatto, A. K. and Permingeat, H. R. (2020). Herbicide resistant weeds: A call to integrate conventional agricultural practices, molecular biology knowledge ve new technologies. *Plant Science*, 290, 110255.
- Peterson, G. E. (1967). The discovery and development of 2, 4-D. *Agricultural history*, 41(3), 243-254.
- Powles, S. B. and Yu, Q. (2010). Evolution in action: plants resistant to herbicides. *Annual review of plant biology*, 61, 317-347.
- Radha, L. and Arumugam, J. (2021). The research output of bibliometrics using bibliometrix R package and VOS viewer. *Humanities*, 9(2), 44-49.
- Radwan, D.E.M. (2012). Salicylic acid induced alleviation of oxidative stress caused by clethodim in maize (*Zea mays* L.) leaves. *Pesticide biochemistry ve physiology*, 102(2), 182-188.
- Ray, D. K., Mueller, N. D., West, P. C. and Foley, J. A. (2013). Yield trends are insufficient to double global crop production by 2050. *PloS one*, 8(6), e66428.
- Ray, D. K., Ramankutty, N., Mueller, N. D., West, P. C. and Foley, J. A. (2012). Recent patterns of crop yield growth and stagnation. *Nature communications*, 3(1), 1293.
- Ryan, G.F. (1970). Resistance of common groundsel to simazine ve atrazine. *Weed science*, 18(5), 614-616.
- Savcı, H. ve Gürbüz, R. (2023). Determination of density and frequency of weeds in commercial crops of Hamur district of Ağrı, Türkiye. *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*, 10(1), 38-50.
- Swanton, C. J., Nkoa, R. and Blackshaw, R. E., (2015). Experimental methods for crop–weed competition studies. *Weed Science*, 63(SP1), 2-11.
- Swinton, S. M. and Van Deynze, B. (2017). Hoes to herbicides: economics of evolving weed management in the United States. *The European Journal of Development Research*, 29(3), 560-574.
- Şahin, Ö., Ayaz, G. B. ve Ayaz, U. (2018). Bitki epigenetiği. *Madde, Diyalektik ve Toplum*, 1(2), 135-144.
- Tepe, I., (1998). Türkiye’de Tarım ve Tarım Dışı Alanlarda Sorun Olan Yabancı Otlar ve Mücadeleleri. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Yayınları* No: 32, ISBN 975-7616-24-9, Van, 237.
- TÜİK, (2023). Türkiye istatistik kurumu <https://data.tuik.gov.tr/Kategori/Get Kategori ?p=tarim -111&dil=1> (Erişim tarihi: 17.11.2023).
- Tülek, C., Gürbüz, R. ve Alptekin, H. (2022). Organik Malç Materyallerinin Domates (*Solanum lycopersicum* L.)’te Yabancı Ot Kontrolüne Etkisi. *Journal of Agriculture*, 5(2), 86-101.
- Vats, S. (2015). Herbicides: history, classification and genetic manipulation of plants for herbicide resistance. In *Sustainable agriculture reviews* (pp. 153-192). Springer, Cham.
- Vrbničanin, S., Pavlović, D. and Božić, D. (2017). Weed resistance to herbicides. *Herbicide Resistance in Weeds ve Crop*”(Z. Pacanoski, ed.). IntechOpen. London, UK, 7-35.

©Türkiye Herboloji Derneği, 2023

Geliş Tarihi/ Received: Kasım/November, 2023

Kabul Tarihi/ Accepted: Aralık/ December, 2023

Alıntı İçin :	Alptekin H.,Gürbüz R. ve Aydın A. (2023). Herbisitlere Dayanıklılık ile İlgili Yapılan Epigenetik Çalışmaların Bibliyometrik Analizi. <i>Turk J Weed Sci</i> , 26(3):211-224
To Cite :	Alptekin H.,Gürbüz R. and Aydın A. (2023). Bibliometric Analysis of Epigenetic Studies Conducted on Herbicide Resistance. <i>Turk J Weed Sci</i> , 26(3): 211-224

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

Turkish Journal of Weed Science

©Turkish Weed Science Society



Araştırma Makalesi/Research Article

Solanum nigrum L. (Köpek Üzümü)'un Kuraklık ve Tuz Stresine Fizyolojik Tepkilerinin Karşılaştırılması

Gamze BALTACIER¹, Sevgi DONAT², Okan ACAR^{*3}¹Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Bölümü, Çanakkale, Türkiye, Orcid ID: 0000-0001-9299-3115¹Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Bölümü, Çanakkale, Türkiye, Orcid ID: 0000-0001-6482-7507²Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Çanakkale, Türkiye, Orcid ID: 0000-0002-9818-8827

*Corresponding author: oacar@comu.edu.tr

ÖZET

Kuraklık ve tuzluluk, küresel iklim değişikliğinin bir sonucu olarak ortaya çıkan başlıca çevre sorunları arasında yer almaktadır. Bu çalışmada, istilacı bir yabancı ot olan köpek üzümünün (*Solanum nigrum* L.) değişen, gelişen kuraklık ve tuzluluk koşullarına tepkisinin antioksidan kapasite temelinde tepkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla, *Solanum nigrum* tohumları petrielerde çimlendirilip perlit içeren viyollere aktarılmıştır. Fideler 42 gün boyunca Hoagland Besin Solüsyonu (%100) ile in vitro şartların sağlandığı bitki büyüme kabini içinde yetiştirilmiştir. Daha sonra fideler kontrol (C), kuraklık stresi (D) ve tuz stresi (100 mM NaCl) olarak üç gruba ayrılmıştır. Bir haftalık uygulamanın ardından 7. günde fidelerden örnekleme yapılmıştır. Örneklerde bağıl su içeriği (BSİ), kuru ağırlık (KA), spesifik yaprak alanı (SYA) ve hidrojen peroksit (H₂O₂) miktarı ölçülmüştür. Kuraklık ve tuzluluk stresi uygulamaları ile BSİ özellikle kuraklık stresiyle kontrole kıyasla %27 azalmıştır. Kuru ağırlık ise kuraklık stresiyle %54, tuz stresiyle %41 azalmıştır. Ayrıca H₂O₂ miktarı da kuraklıkla %72, tuzlulukla %48 azalmıştır. Elde edilen bulgular, köpek üzümünün tuzluluğa kıyasla kuraklıktan daha çok etkilendiğini işaret etmektedir.

Anahtar kelimeler: Köpek üzümü (*Solanum nigrum* L.), yabancı ot, kuraklık stresi, tuz stresi

Comparison of Physiological Responses of *Solanum nigrum* L. (Blackberry Nightshade) to Drought and Salt Stress

ABSTRACT

Drought and salinity are among the main environmental problems because of global climate change. Our aim of this study to determine the physiological and biochemical responses of black nightshade (*Solanum nigrum* L.) under drought and salt stress conditions based on antioxidant capacity. For this purpose, the seeds of *Solanum nigrum* were germinated in petri dishes and then transferred to viols containing perlite. The seedlings were grown in a plant growth cabinet with Hoagland Nutrient Solution (100%) for 42 days in vitro conditions. The seedlings were then divided into three groups: Control group (C), drought stress group (D) and salt stress group (100 mM NaCl). Relative water content (RWC), dry weight (DW), specific leaf area (SLA) and hydrogen peroxide (H₂O₂) amount were measured from the seedlings on the 7th day after one week of application. With drought and salinity stress applications, RWC decreased by 27% with drought stress compared to control. The decrease in dry weight was determined as 54% with drought stress and 41% with salt stress. In addition, the amount of H₂O₂ decreased by 72% at drought and 48% at salinity condition. Results of the study indicated that blackberry nightshade is more affected by drought compared to salinity.

Keywords: Black nightshade (*Solanum nigrum* L.), weed, drought stress, salt stress

1. GİRİŞ

Doğal çevre koşullarında bitkilerin büyümesi ve gelişmesi kuraklık, ısı, ağır metal gibi faktörlerden etkilenir (Gagare ve Chavan, 2021). Tüm biyotik ve abiyotik faktörler optimum koşulların dışına çıktığında bitkilerin gelişimini sınırlamaktadır (Al-Qwasemeh, 2013). Bunun doğal sonucu olarak bitki verimi de sınırlanır. Kuraklık, tuzluluk ve sıcaklık küresel iklim kriziyle birlikte daha öne çıkan stres faktörleridir (Al Khateeb ve ark., 2019). Bunlar arasında tarımsal verim özelinde küresel ölçekte etkili olanları kuraklık ve tuzluluktur (Khan ve ark., 2023). Bitkide normal metabolik süreçlerde üretilen reaktif oksijen türleri (ROT)'nin konsantrasyonları, kuraklık ve tuzluluk ile artarak hücre zarlarındaki fosfolipitleri, proteinleri, nükleik asitleri ve klorofili parçalar (Sahu ve ark., 2022). Abiyotik stres faktörlerinin şiddetlenmesiyle ROT konsantrasyonundaki artış oksidatif strese, hücre hasarına ve ölümüne neden olur (Zulfiqar ve Asharf, 2023). Çünkü ROT'lar hücrede süreçlerde mitokondride, kloroplastta ya da fotorespirasyon sırasında elektron taşınımı sırasında üretilirler (Corti ve ark., 2023). Bitkiler oksidan özellikteki ROT'ları antioksidanlar glutatyon (GSH), askorbat (ASA) ve E-vitamini gibi antioksidanlara ek olarak ve süperoksit dismutaz (SOD), katalaz (CAT) ve peroksidazlar ((POX), guaiakol peroksidaz (GPX), glutatyon peroksidaz (GSH-Px), askorbat peroksidaz (APX), monodehidroaskorbat redüktaz (MDHAR), dehidroaskorbat redüktaz (DHAR) ve glutatyon redüktaz (GR)) gibi enzimlerle zararsız H₂O'ya dönüştürürler (Machado ve ark., 2023).

Kuraklık stresi klorofil içeriğinin değişmesine, fotosentetik cihazın zarar görmesine, enzimlerin aktivitelerinin azalmasına neden olur ve solunumu, translokasyonu, iyon alımını, karbonhidratları, besin metabolizmasını ve büyüme destekleyicileri etkiler (Gagare ve Chavan, 2021). Tuz stresi ise bitkileri iki şekilde etkiler; buna göre ilk olarak tuz stresi köklerin suyu taşıma yeteneğini azaltır. Bu durum, sulama suyunun veya taban suyunun yüksek tuz içeriğine sahip olması durumunda meydana gelir; zamanla su buharlaşır ve tuzlar birikerek toprakta kalır. Ayrıca, bitkide toksik tuz konsantrasyonlarının artması serbest su kullanımını sınırlar (Al Khateeb ve ark., 2019).

Solanum nigrum L. (köpek üzümü), Solanaceae familyasına ait, antioksidan aktivitesi yüksek, agronomik açıdan önemli özelliklere sahip, aynı zamanda tıbbi bir bitkidir (Gagare ve Chavan, 2021). Bitki tek yıllıktır ve tüm kısımları özellikle de olgunlaşmamış, yeşil meyveleri zehirlidir (Uygur ve ark., 1986). Çok çeşitli çevre koşullarına uyum sağladığı için küresel bir yabancı ottur. Tropikal ve

ılıman bölgelerde oldukça sık rastlanır (Al Khateeb ve ark., 2019). Tarla kenarlarında, yol kenarlarında, yamaçlarda ve otlaklarda doğal yayılımı bulunur (Kumral ve Çobanoğlu, 2015; Liao ve Zhang, 2021). Özellikle pamuk, mısır, üzüm üretiminde verim kayıplarına, mahsul kalitesinde ve ticari değerinde azalmaya neden olur (Dong ve ark., 2020). Tarımsal üretim yapılan birçok alanda *S. nigrum* türleriyle mücadele gerekmektedir (Torun, 2022).

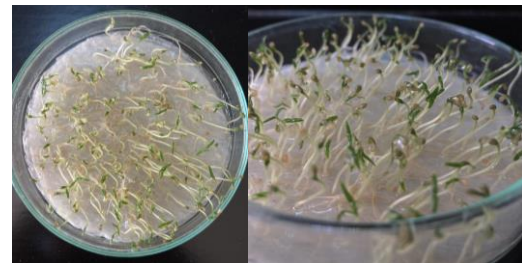
Bu çalışmada, istilacı bir yabancı ot olan köpek üzümünün kuraklık ve tuz stresi koşullarında tepkisinin fizyolojik (bağlı su içeriği, kuru ağırlık ve spesifik yaprak alanı) ve biyokimyasal (pigment içeriği, toplam protein, H₂O₂ miktarı, POX ve APX enzim aktiviteleri) parametreler temelinde karşılaştırılması amaçlanmıştır.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Materyal

S. nigrum, otsu bir yabancı ot olarak tanımlanmıştır (Alam ve ark., 2022). Bu çalışmada kullanılan *S. nigrum* tohumları, yabancı ot uzmanı Dr. Figen EFİL'den temin edilmiştir. Tohumlar 20.02.2020'de alınmış olup, çalışma yapılabilecek +4 °C'deki buzdolabında saklanmıştır.

S. nigrum tohumlarının sterilizasyonu 5 dk sodyum hipoklorit (NaClO, %0.5) ile muamele edilip, steril saf su ile 3x2.5 dk yıkanarak gerçekleştirilmiştir. Steril tohumlar çimlenme için nemli kurutma kâğıtları içeren 11 mm çapındaki petri kaplarında 400 tohum/petri olacak şekilde ekilmişlerdir (Şekil 1). Fideler perlit içeren viyollere aktarılarak in vitroda kontrollü şartlardaki (22-24 °C'de, 16 saat aydınlık/8 saat karanlık fotoperiyot) bitki kabiniinde Hoagland besin solüsyonu (100%) ile sulanarak yetiştirilmişlerdir (Hoagland ve Arnon, 1950). Toplamda her grup için 12 viyole (5 fide/viyol) ekim yapılmıştır. Denemeler, her grup için en az üç tekrarlı olacak şekilde çalışılmış ve tesadüf parselleri deneme desenine göre tasarlanmıştır.



Şekil 1. Petride çimlendirilen *S. nigrum* tohumları

2. Kuraklık ve Tuz Stresi Uygulamaları

Viyollerde yetiştirilen 42 günlük fideler kontrol, kuraklık stresi ve tuz stresi olmak üzere üç gruba ayrılmıştır. Kuraklık stresi sulamanın kesilmesiyle

(su kıtlığı), tuz stresi ise 100 mM NaCl (Liao ve Zhang, 2021) sulama suyuna karıştırılarak uygulanmıştır. Kuraklık ve tuz stresi uygulamalarını takiben yedinci günde bitkilerden yaprak doku örnekleri alınmış ve analizler için derin dondurucuda (-20 °C) saklanmıştır.

3. Fizyolojik Parametreler

3.1. Bağıl Su İçeriği (BSİ)

Yaş ağırlık ölçümü için her fidenin 15 cm uzunluğundaki olgun yaprakları kullanılmıştır. Minimum 5 tekrarlı ölçüm alınmıştır. Yaş ağırlığı alınan bitkiler filtre kâğıtlarının arasına konularak 4 saat saf su içeren küvette bekletildikten sonra tartılarak turgor ağırlıkları kaydedilmiştir. Bu işlemin ardından yapraklar etüvde 70 °C'de 24 saat kurutulduktan sonra kuru ağırlıkları kaydedilmiştir. Bu değerler aşağıdaki formülde (Eşitlik 1) kullanılarak bağıl su içerikleri hesaplanmıştır (Smart ve Bingham 1974).

$$BSİ = \frac{YA-KA}{TA-KA} \times 100 \quad (1)$$

(BSİ: Bağıl su içeriği, YA: Yaş ağırlık, TA: Turgor ağırlığı, KA: Kuru ağırlık)

3.2. Kuru Ağırlık

Her bir gruptan yaprak örnekleri alınarak kuru ağırlık tayini için kullanılmıştır ve örnekler 70 °C'de 72 saat kurutulduktan sonra kuru ağırlıkları ölçülmüştür. Kuru ağırlık; bitki başına kuru ağırlığı ifade etmektedir. Her gruptan minimum 3 tekrarlı olacak şekilde örnekleme yapılmıştır (Sekmen Çetinel ve ark., 2021).

3.3. Spesifik Yaprak Alanı (SYA)

Yaprak alanları ImageJ programı (görüntü işleme programı) kullanılarak seçilen yaprakların fotoğraflanmasıyla hesaplanmıştır (Eşitlik 2) ve spesifik yaprak alanı (SYA) belirlenmiştir (Wilson ve ark., 1999).

$$SYA = \frac{\text{Alan (cm}^2\text{)}}{\text{Kuru Ağırlık (mg}^{-1}\text{)}} \quad (2)$$

4. Biyokimyasal Parametreler

Spektrofotometrik analizler Thermo Scientific Genesys Ones UV-Vis spektrofotometre cihazında gerçekleştirilmiştir.

4.1. Toplam Protein Miktarı

Yaprak dokuları 1 mM EDTA içeren 3 ml 0,05 M sodyum fosfat tamponunda (pH 7,8) homojenize edilmiştir. +4 °C' de 13000 rpm' de 30 dk santrifüjlenen homojenatların üst kısmındaki sıvı fazdan alınan süpernatant protein analizinde

kullanılmıştır. 100 µl süpernatant ve 5 ml reaktif vortekste karıştırılmış ve 595 nm'de spektrofotometrik olarak belirlenmiştir (Bradford, 1976).

4.2. Peroksidaz Aktivitesi (POX; EC 1.11.1.7)

2 mL 0.05 M (pH 6,5) sodyum asetat tamponu ile homojenize edilen yaprak dokusu, 0.05 M (pH 6,5) sodyum asetat tamponu, 0.1 M pyrogallol, 0.09 M H₂O₂ çözeltileri kullanılmıştır. Bu şekilde spektrofotometrede 300 nm'de 120 sn süreyle takip edilen örneklerin Peroksidaz aktiviteleri (POX) için absorbans değerler belirlenmiştir (Kanner ve Kinsella, 1983).

4.3. Askorbat Peroksidaz Aktivitesi (APX; EC 1.11.1.11)

2 mM askorbik asit (1 mL), 1 mM EDTA içeren 50 mM Na-P tamponu (pH 7.8) ile dokular homojenize edilmiştir. Santrifüjleme sonrası alınan süpernatantlar analizde kullanılmıştır (Nakano ve Asada, 1981).

4.4. Pigment İçeriği

Bitkilerin yapraklarından alınan 0.1 g doku %80'lik asetonla homojenize edilmiştir. Homojenatlardan 663, 645 ve 480 nm'de spektrofotometrik olarak belirlenen absorbans değerleri Arnon (1949)'a göre aşağıdaki Eşitlik 3, 4, 5 ve 6 kullanılarak hesaplanmıştır.

$$\text{Klorofil a (Kl-a)} = (A_{663} \times 12,70) - (A_{645} \times 2,69) \times 10/\text{mg} \quad (3)$$

$$\text{Klorofil b (Kl-b)} = (A_{645} \times 22,90) - (A_{663} \times 4,68) \times 10/\text{mg} \quad (4)$$

$$\text{Karotenoid (Kar)} = ((A_{480} + (A_{663} \times 0,114)) - (A_{645} \times 0,638)) / 112,5 \times 106/\text{mg} \quad (5)$$

$$\text{Toplam klorofil (Tpl Kl)} = (20,2 \times A_{645}) + (8,02 \times A_{663}) \times 10/\text{mg} \quad (6)$$

4.5. Hidrojen peroksit (H₂O₂) Miktarı

3 ml H₂SO₄ ve soğuk aseton içeren tamponla 0.1 g bitki dokusu homojenizasyonu gerçekleştirilir. Homojenatların santrifüjlenmesini takiben üstteki sıvı fazdan elde edilen süpernatantlar (e-FOX) okuma tamponu ile 550-800 nm'de suya (kör) karşı okunmuştur. Değerler µg/mL olarak ifade edilmiştir (Cheeseman, 2006).

5. İstatistik Analiz

Elde edilen veriler, tek yönlü varyans analizi (One Way-ANOVA) kullanılarak Tukey çoklu karşılaştırma testine tabi tutulmuştur. İstatistiksel analiz SPSS V21.0 (Statistical Package for the Social Sciences Versiyon 21.0) yazılımı kullanılarak yapılmıştır. Anlamlılık düzeyleri grafiklerde gösterilmiş olup anlamlılık düzeyi p<0.05 olan karşılaştırmalar anlamlı derecede farklı kabul

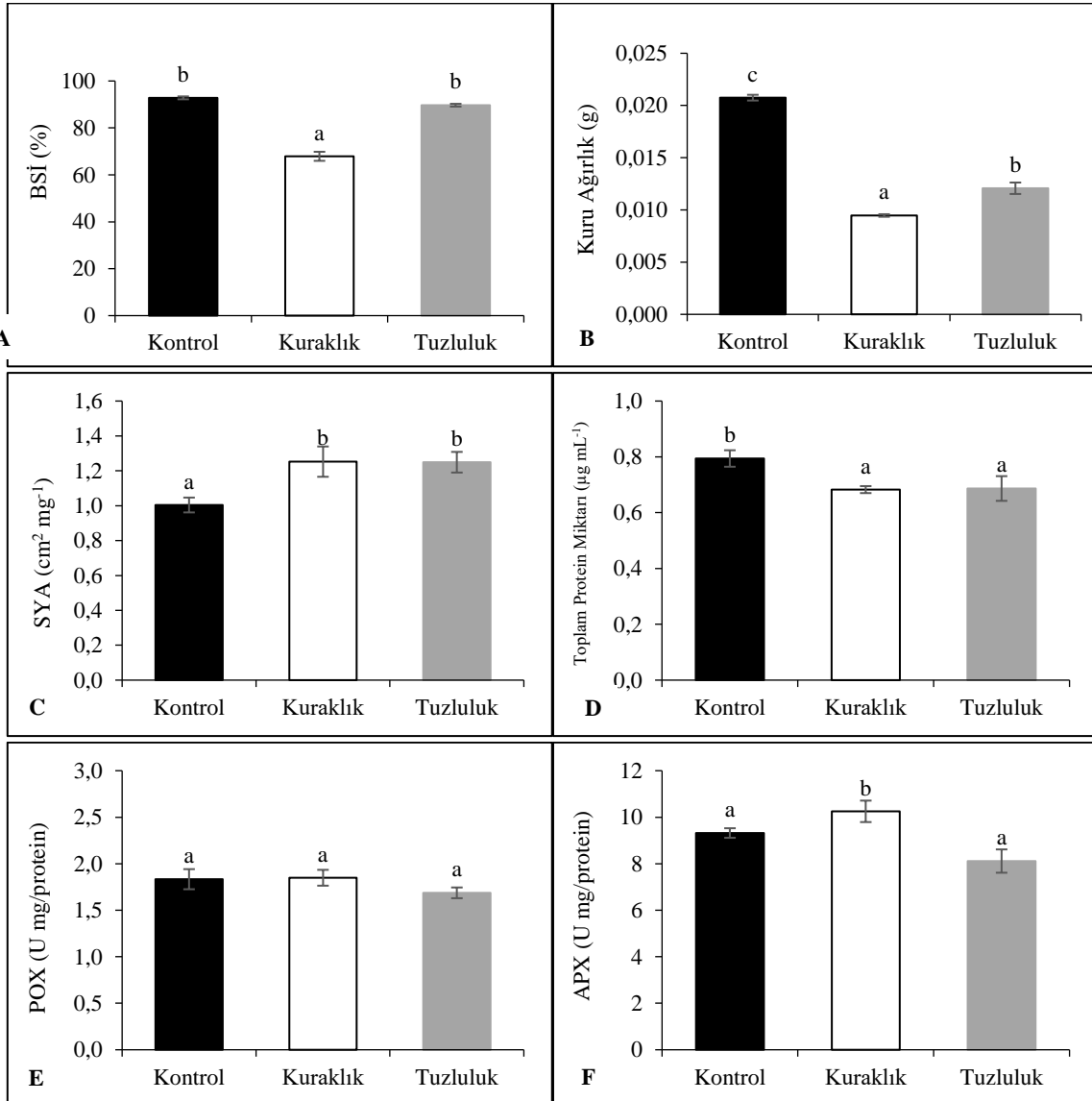
edilmiştir. Fizyolojik ve biyokimyasal değişkenler arasındaki değişkenliği belirlemek amacıyla korelasyon analizleri yapılmıştır.

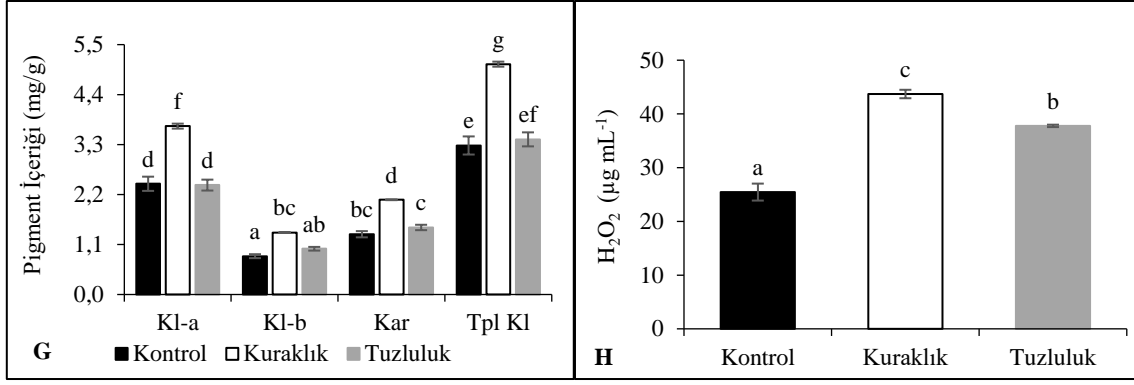
3. BULGULAR

Fizyolojik sonuçlara göre, bağıl su içeriği kuraklık ve tuz stresi ile kontrole kıyasla sırasıyla %27 ve %3 azalmıştır (Şekil 2A). *S. nigrum*'un kuru ağırlığı kuraklık stresi ile kontrole kıyasla %53 azalırken, tuz stresi ile bu oran %42 olarak belirlenmiştir (Şekil 2B). Kuraklık stresi altındaki köpek üzümü fidelerinde spesifik yaprak alanı %25 artarken, tuz stresi uygulamaları ile %24 artmıştır (Şekil 2C).

Biyokimyasal sonuçlara göre, toplam protein miktarı her iki stres uygulamasıyla kontrole kıyasla

%14 azalmıştır (Şekil 2D). POX aktivitesi kuraklık stresi ile değişmezken, tuz stresi uygulaması ile %8 azalmıştır (Şekil 2E). APX aktivitesi kuraklık stresi uygulamasıyla kontrole kıyasla %10 artarken, tuz stresi uygulamasıyla %13 azalmıştır (Şekil 2F). K1-a miktarı kuraklık stresi altındaki köpek üzümü fidelerinde kontrole kıyasla %52 azalmıştır. K1-b ise kuraklık ve tuz stresi uygulamaları ile sırasıyla %62 ve %19 artmıştır. Karotenoid miktarı kuraklık stresi ile %57 artarken toplam klorofil miktarı ise *S. nigrum* fidelerinde kuraklık uygulamaları ile kontrole kıyasla %54 artmıştır (Şekil 2G). H₂O₂ miktarı kuraklık ve tuz stresi uygulamaları ile kontrole kıyasla sırasıyla %72 ve %48 artmıştır (Şekil 2H).





Şekil 2. *S. nigrum*'un fizyolojik ve biyokimyasal parametrelerinde meydana gelen değişimler (A: BSİ, B: Kuru Ağırlık, C: SYA, D: Toplam Protein Miktarı, E: POX, F: APX, G: Pigment İçeriği, H: H₂O₂) (Farklı harflerle takip edilen ortalama değerler $p < 0.05$ 'te anlamlı derecede farklıdır).

4. TARTIŞMA

Bu çalışmada, tarım alanlarının önemli bir yabancı ot türü olan *S. nigrum*'un laboratuvar koşullarında, kuraklık ve tuz streslerine karşı verdiği bazı fizyolojik ve biyokimyasal yanıtlar karşılaştırılmıştır. Hem kuraklık hem de tuz stresi ile bitkilerde su dengesinin bozulması onlarda aynı zamanda ozmotik strese neden olmaktadır (Heuer, 2010; Abobatta, 2020). Sonuçlarımıza göre kuraklık stresi ile köpek üzümünde bağış su içeriği anlamlı şekilde azalırken, tuz stresi ile değişmemiştir. Diğer yandan, tuz stresi ile *S. nigrum*'da prolin birikiminin arttığı ve bunun domatese (*Solanum lycopersicum* L.) kıyasla daha yüksek olduğu gösterilmiştir (Al Khateeb ve ark., 2019). Prolin birikiminin bitkilerde stres toleransı adaptasyonunda önemli rol oynadığı bilindiğinden, bu durum tuz stresi altındaki *S. nigrum*'un kuraklığa kıyasla neden daha az etkilendiğini açıklamaktadır. Büyüme için sürdürülebilir turgor seviyelerinin sağlanması her iki stres koşulunda prolin seviyeleri ile ilişkilidir. Ek olarak, *S. nigrum*'un köklerinde prolin birikiminin Ni toksisitesine artan direnç ile ilişkili olduğu da gösterilmiştir (Spormann ve ark., 2023). Bununla birlikte, transgenik tütün bitkilerinde ozmotin geninin aşırı ifade edilmesinin yüksek BSİ ve yüksek prolin seviyeleri ile ilişkisi kanıtlanmıştır (Barthakur ve ark., 2001).

Bitkilerde büyüme kuraklık ve tuz stresleri ile sınırlanmaktadır. *S. nigrum*'da kuraklık stresinin tohum çimlenmesi, sürgün ve kök uzunluğu, köklerin taze ve kuru ağırlığı gibi büyüme parametrelerini azalttığı gösterilmiştir. Ayrıca fotosentetik pigment miktarında önemli düşüşlere neden olduğu da aynı çalışmada ifade edilmiştir (Gagare ve Chavan, 2021). Diğer yandan *S. nigrum*'da tuz stresinin net fotosentez hızını ve stoma iletkenliğini azalttığı da gösterilmiştir (Liao ve Zhang, 2021). Sürpriz şekilde, kuraklık stresi altında *S. nigrum*'un tüm pigment içeriklerinin miktarında kontrole kıyasla anlamlı

artışlar belirlenmiştir. Buna zıt şekilde tuz stresi pigment miktarlarında değişime neden olmamıştır. Pigment sonuçlarımız *S. nigrum*'un kuraklık stresi altındaki pigment sonuçlarını gösteren araştırmalar ile uyumlu değildir. Araştırmamızda kontrole kıyasla artan pigment seviyeleri olasılıkla kloroz için yetersiz stres süresine işaret ediyor olabilir. Diğer yandan, sonuçlar bu çalışma için doğadan toplanan tohumların ait olduğu popülasyonlarda potansiyel kuraklık toleransının varlığını gösteriyor olabileceği düşünülmektedir.

Abiyotik stres faktörlerinin şiddeti ve süresine bağlı olarak ROT'ların konsantrasyonun artması bitki hücrelerinde oksidatif strese neden olmaktadır (Zulfiqar ve Ashraf, 2023). Sonuçlarımız oksidatif stresin bir bileşeni olan H₂O₂ miktarının *S. nigrum*'da tuz stresine kıyasla kuraklık stresi ile dramatik şekilde arttığını göstermiştir. Bununla birlikte H₂O₂ çöçüsü enzimlerden APX ve POX aktivitelerinin aynı oranda artmadığı belirlenmiştir. Enzim aktiviteleri ile ilgili sonuçlarımızın tersine *S. nigrum*'da POX aktivitesinin 100 mM NaCl ile iki kat arttığı gösterilmiştir (Liao ve Zhang, 2021). Bu durum iki çalışma arasındaki farkın yetiştirilen bitkilerin farklı büyüme aşamalarından kaynaklandığını düşündürmektedir. Bununla birlikte aynı çalışmada tuz konsantrasyonlarının artmasıyla enzim aktivitelerinin azaldığı da gösterilmiştir. Ayrıca kuraklık stresi altında *S. nigrum*'un antioksidan yanıtlarına ilişkin literatürde başka bilgi bulunmamaktadır.

5. SONUÇ

Elde edilen sonuçlar, köpek üzümünün tuzluluğa kıyasla kuraklıktan daha çok etkilendiğine işaret etmektedir. Ayrıca köpek üzümü için kuraklık, sıcaklık vb. diğer abiyotik stres faktörlerinin etkisinin daha uzun periyotlarda araştırılması gereklidir. Ek olarak antioksidan savunma sisteminin diğer enzim

aktivitelerinin de (SOD, GR, DHAR, MDHAR) belirlenmesi gereklidir. Benzer çalışmalar, tarım alanlarında sorun olan diğer yabancı ot türleri için de

gerçekleştirilerek bu alandaki araştırmacılar için bir veri seti oluşturulabilir.

Tablo 1. Tüm çeşitlerde fizyolojik ve biyokimyasal parametreler arasındaki korelasyon değerleri

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1 BSİ	1									
2 Kuru Ağırlık	,680**	1								
3 SYA	-0,299	-,686**	1							
4 Protein	0,39	,499*	-0,485	1						
5 POX	-0,084	0,136	-0,313	,505*	1					
6 APX	-0,414	-0,035	-0,36	0,19	0,326	1				
7 Kl-a	-,878**	-,620**	0,373	-0,148	0,266	,436*	1			
8 Kl-b	-,874**	-,816**	0,471	-0,316	0,148	0,325	,935**	1		
9 Kar	-,883**	-,756**	0,425	-0,254	0,205	0,37	,967**	,991**	1	
10 Tpl Kl	-,886**	-,677**	0,4	-0,191	0,239	0,412	,996**	,963**	,985**	1
11 H ₂ O ₂	-,700**	-,896**	,610*	-,545*	-0,254	0,207	,601**	,809**	,740**	,662**

Önemli korelasyonlar: ** $p < 0.01$ ve * : $p < 0.05$

TEŞEKKÜR

Araştırmada kullanılan *Solanum nigrum* L. tohumlarının temin edildiği Dr. Figen EFİL'e teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

- Abobatta WF. (2020). Plant responses and tolerance to combined salt and drought stress. *Salt and Drought Stress Tolerance in Plants: Signaling Networks and Adaptive Mechanisms*, 17-52.
- Al Khateeb W., Basahi RA., Al-Qwasemeh H. (2019). Effect of salt stress on in vitro grown *Solanum nigrum* L. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 25(1).
- Alam A., Sahar A., Sameen A., Faisal MN. (2022). The effects of bioactive components in *Solanum nigrum* against oxidative stress in liver damage. *Food Science and Technology*, 42.
- Al-Qwasemeh HA. (2013). Effect of various abiotic stresses on in vitro grown *Solanum nigrum* L (Doctoral dissertation, Yarmouk University).
- Arnon DI. (1949). Copper enzymes in isolated chloroplasts. Polyphenoloxidase in *Beta vulgaris*. *Plant physiology*, 24(1), 1.
- Barthakur S., Babu V., Bansal KC. (2001). Overexpression of osmotin induces proline accumulation and confers drought- and low-temperature stress tolerance in tobacco by gene transfer. *Plant Cell Physiol*. 45:346–350.
- Bradford M. (1976). A rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding. *Anal. Biochem.*, 72: 248-254.
- Cheeseman JM. (2006). Hydrogen peroxide concentrations in leaves under natural conditions, *J of Experimental Botany* 57: 2435–44.
- Corti F., Festa M., Szabo I. (2023). Mitochondria–Chloroplast Cross Talk: A possible role for calcium and reactive oxygen species? *Bioelectricity*, 5(1), 39-46.
- Dong H., Ma Y., Wu H., Jiang W., Ma X. (2020). Germination of *Solanum nigrum* L. (black nightshade) in response to different abiotic factors. *Planta Daninha*, 38.
- Gagare SB., Chavan SL. (2021). Effect of *Withania somnifera* and *Solanum nigrum* on drought induced stress in wheat. *International Journal of Research in Biosciences, Agriculture and Technology*, 9(1):91-100.
- Heuer B. (2010). Role of Proline in Plant Response to Drought and Salinity, *Handbook of Plant and Crop Stress*, pp -213-238.
- Hoagland DR., Arnon DI. (1950). The water-culture method for growing plants without soil. In *Circular. California Agricultural Experiment Station*. 347: 32.
- Kanner J., Kinsella, JE. (1983). Lipid deterioration initiated by phagocytic cells in muscle foods: β carotene destruction by a myeloperoxidasehydrogen peroxide halide system. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 31, 370-376.
- Khan MN., Fu C., Li J., Tao Y., Li Y., Hu J., Li Z. (2023). Seed nanoprimering: How do nanomaterials improve seed tolerance to salinity and drought? *Chemosphere*, 310, 136911.
- Kumral N., Çobanoğlu S. (2015). Köpek üzümü bitkilerinin (*Solanaceae*) zararlı veya avcı akarlar için barınak bitki olma potansiyelleri. *Turkish Journal of Entomology*, 39(1), 91-108.
- Liao R., Zhang L. (2021). Physiological response of *Solanum nigrum* to salt stress. In *E3S Web of Conferences (Vol. 233, p. 01140)*. EDP Sciences.

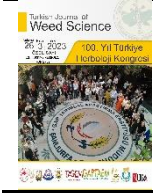
- Machado J., Vasconcelos MW., Soares C., Fidalgo F., Heuvelink E., Carvalho SM. (2023). Young tomato plants respond differently under single or combined mild nitrogen and water deficit: an insight into morphophysiological responses and primary metabolism. *Plants*, 12(5), 1181.
- Nakano Y., Asada K. (1981). Hydrogen peroxide is scavenged by ascorbate-specific peroxidase in spinach chloroplasts. *Plant and cell physiology*, 22(5): 867-880.
- Sahu PK., Jayalakshmi K., Tilgam J., Gupta A., Nagaraju Y., Kumar A., Rajawat, MVS. (2022). ROS generated from biotic stress: Effects on plants and alleviation by endophytic microbes. *Frontiers in Plant Science*, 13, 1042936.
- Sekmen Cetinel, AH., Gokce A., Erdik E., Cetinel B., Cetinkaya N. (2021). The effect of trichoderma citrinoviride treatment under salinity combined to rhizoctonia solani infection in strawberry (*Fragaria x ananassa* Duch.). *Agronomy*. 11(8), 1589.
- Smart RE., Bingham GE. (1974). Rapid estimates of relative water content. *Plant Physiology*. 53(2), 258-260.
- Spormann S., Nadais P., Sousa F., Pinto M., Martins M., Sousa B., Soares C. (2023). Accumulation of proline in plants under contaminated soils—Are We on the Same Page? *Antioxidants*, 12(3), 666.
- Torun H. (2022). Adana ve Mersin ili örtüaltı domates ve biber üretim alanlarında sorun olan yabancı ot türleri, yoğunlukları ve rastlama sıklıklarının belirlenmesi. Ankara/Turkey, 329.
- Uygur FN., Koch W., Walter H. (1986). Çukurova bölgesi buğday-pamuk ekim sistemindeki önemli yabancı otların tanımı. *PLTS* 4(1). Josef Margraf, Aichtal.
- Wilson PJ, Thompson KEN, Hodgson JG. (1999). Specific leaf area and leaf dry matter content as alternative predictors of plant strategies. *The New Phytologist*, 143(1): 155-162.
- Zulfiqar F., Ashraf M. (2023). Proline alleviates abiotic stress induced oxidative stress in plants. *Journal of Plant Growth Regulation*, 42(8), 4629-4651.

©Türkiye Herboloji Derneği, 2023

Geliş Tarihi/ Received: Kasım/November, 2023

Kabul Tarihi/ Accepted: Aralık/December, 2023

Alıntı İçin :	Baltacıer G., Donat S. ve Acar O. (2023). <i>Solanum nigrum</i> L. (Köpek Üzümü)'un Kuraklık ve Tuz Stresine Fizyolojik Tepkilerinin Karşılaştırılması. <i>Turk J Weed Sci</i> , 26(3):225-231.
To Cite :	Baltacıer G., Donat S. and Acar O. (2023). Comparison of Physiological Responses of <i>Solanum nigrum</i> L. (Blackberry Nightshade) to Drought and Salt Stress. <i>Turk J Weed Sci</i> , 26(3): 225-231.

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

Turkish Journal of Weed Science

©Turkish Weed Science Society



Araştırma Makalesi/Research Article

Kırmızı Köklü Tilki Kuyruğu (*Amaranthus retroflexus* L.) Tohumlarının Çimlenme Biyolojisine Yönelik Araştırmalar

Nilgün ARIKAN*¹, İzzet KADIOĞLU²¹Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Çankaya, Ankara, Türkiye Orcid: 0000-0001-7692-6262²Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, Tokat, Türkiye, Orcid: 0000-0002-5080-4424

*Corresponding author: nilgun_arikan@yahoo.com

ÖZET

Kırmızı köklü tilki kuyruğu (*Amaranthus retroflexus* L.) yazlık, tek yıllık, tohumla üreyen ve yayılan bir yabancı ottur. Yol kenarları boyunca, tarla, sebze ve bahçeler dahil tüm tarım alanlarında yaygın olarak görülmektedir. İkibinyirmi-2022 yıllarında yürütülen bu araştırmada Kırmızı köklü tilki kuyruğu tohumlarının çimlenme biyolojisi çalışılmıştır. Bu kapsamda dormansi kırma çalışmaları, çimlenme sıcaklıklarının belirlenmesi ve çıkış derinlikleri araştırılmıştır. Dormansi kırma çalışmalarında 0 ve 4 aylık tohumlara sülfürik asit, zımparalama, katlama, durgun suda bekletme ve sıcak su uygulaması yapılmıştır. Çimlenme sıcaklıklarının belirlenmesine yönelik yapılan çalışmada 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35 ve 40 °C sıcaklık değerleri kullanılmıştır. Yabancı ot tohumlarının çıkış derinliğinin belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmada ise tohumlar saksılara 2, 5, 10, 15, 20 ve 25 cm derinliğe ekilmiş ve saksılar açık hava koşulları altında çimlenme kontrolleri yapılmak amacıyla bırakılmıştır. Denemelerden elde edilen sonuçlara göre, Kırmızı köklü tilki kuyruğu'nun 0 aylık tohumları için en iyi sonuç kontrole (%1.68) göre, %86.63 ile sıcak su uygulaması (40 °C 60 dk), 4 aylık tohumlar için ise kontrole göre (%19.95), sırasıyla %65.80, %68.3 ve %60.77 ile sülfürik asitte (3, 5, 15 dk) bekletme olarak belirlenmiştir. Çimlenme sıcaklığı çalışmalarında tohumların minimum, optimum ve maksimum çimlenme sıcaklığı sırasıyla 15 °C, 35 °C ve 40 °C olarak belirlenmiştir. Çıkış derinliği çalışmalarında ise çıkışların sadece 2 ve 5 cm derinlikte olduğu saptanmıştır. Bitki çıkış oranları 2 cm derinlikte %78.64, 5 cm derinlikte ise %23.96 olarak belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Kırmızı köklü tilki kuyruğu (*Amaranthus retroflexus* L.), dormansi, çıkış derinliği, çimlenme sıcaklığı

Research On The Germination Biology Of Red Rooted Foxtail (*Amaranthus retroflexus* L.) Seeds

ABSTRACT

Red rooted foxtail (*Amaranthus retroflexus* L.) is a summer, annual weed that reproduces and spreads by seed. It is common in all agricultural areas including along roadsides, fields, vegetables and gardens. In this research conducted in 2020-2022, the germination biology of Red rooted foxtail seeds was studied. In this context, dormancy-breaking studies, determination of germination temperatures and emergence depths were investigated. In dormancy breaking studies, sulfuric acid, sanding, folding, soaking in stagnant water and hot water application were performed on 0 and 4 month old seeds. Temperature values of 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35 and 40 °C were used in the study to determine the germination temperature. In the study carried out to determine the depth of emergence of weed seeds, the seeds were planted in pots at a depth of 2, 5, 10, 15, 20 and 25 cm and the pots were left in the open air conditions for germination controls. According to the results obtained from the experiments, the best results for 0 month old seeds of Red rooted foxtail were determined by hot water application (40 °C 60 min) with 86.63% compared to the control (1.68%); for 4-month-old seeds, keeping in sulfuric acid (3, 5, 15 min) was determined to be 65.80%, 68.3%, 60.77%, respectively, compared to the control (19.95%). In germination temperature studies, the minimum, optimum and maximum germination temperatures of seeds were determined as 15°C, 35°C and 40°C, respectively. In the seed emergence depth studies, it was determined that the emergence was only at 2 and 5 cm depth. Plant emergence rates were 78.64% at 2 cm depth, 23.96% at 5 cm depth.

Keywords: Red rooted foxtail (*Amaranthus retroflexus* L.), dormancy, emergence depth, germination temperature

* Nilgün Arıkanın doktora çalışmasının bir bölümüdür.

1. GİRİŞ

Yabancı otlar, kültür bitkileri ile ışık, su, besin maddesi ve alan bakımından rekabete girmekte, kültür bitkileri üzerinde yarı ya da tam parazit olarak yaşamakta, allelopatik etki göstererek kültür bitkilerinin gelişimini engelleyerek önemli miktarda verim ve kalite kayıplarına neden olmakta, bazı hastalık etmeni ve zararlılara konukçuluk veya ara konukçuluk ederek bunların ortamda varlığını sürdürmelerine ve kültür bitkilerine geçmelerine neden olmakta, içerdikleri bazı zehirli kimyasallar ile insan ve hayvan sağlığına zarar vermekte, sürümü ve hasadı güçleştirerek maliyeti artırmakta, özellikle erken dönemde zararları daha fazla olmaktadır (Özer ve ark., 1997; Kitiş, 2011; Işık ve ark., 2015). Dünya nüfusunun hızla arttığı günümüzde mevcut tarım alanlarından daha fazla yararlanılması ve üretim alanlarındaki yabancı ot sorunlarının en aza indirilmesi, birim alandan alınan ürün miktarının ve kalitesinin artırılması gerekmektedir. Bu amaç kapsamında yabancı otlara karşı zamanında, etkili ve doğru mücadele edebilmek için yabancı ot türlerinin çoğalma yeteneklerinin, çimlenme sıcaklığının (maksimum, minimum, optimum), topraktaki çıkış derinliğinin ve dormansi gibi biyolojik özelliklerinin bilinmesi önem arz etmektedir.

Amaranthus retroflexus tek yıllık, yazlık bir yabancı ot olup, tohumla üreyen, yayılan bir bitkidir. Uygun şartlarda yüksek tohum üretme yeteneğine sahip olması, tohumlarının canlılık oranının yüksekliği, toprakta çimlenmeden dormant halde kalabilme özelliği, her türlü toprak pH aralığında yetişebilmesi, yaşadığı bölgede yüksek adaptasyon ve rekabet gücüne sahip olması nedeni ile hem dünyada hemde ülkemizde tarımsal açıdan önemli riskleri taşıyan ve çok geniş alanlara yayılım göstermiş istilacı bir türdür (Kadioğlu ve ark., 2015).

A. retroflexus'un ülkemizde farklı bölgelerde yetiştirilen pekçok kültür bitkilerinde (aspir, bağ, domates, fasulye, pamuk, patates, soğan vb.) sorun olduğu, yapılan çok sayıda çalışmayla da ortaya konulmuştur (Sırma ve ark., 2001; Saltabaş, 2001; Kaya ve Nemli, 2001; Kırsoy ve Nemli, 2001; Kızılkaya, 2003; Mennan ve Işık, 2003; Özasan ve Kendal, 2014; Serim ve ark., 2015; Topçu ve Cangı, 2017; Özkil ve ark., 2019; Arıkan ve Kadioğlu, 2022). Bu çalışmamızda yol kenarları boyunca, tarla, sebze ve bahçeler dahil tüm tarım alanlarında yaygın olarak görülen Kırmızı köklü tilki kuyruğu tohumlarının çimlenme biyolojilerini belirleyebilmek için dormansi kırma çalışmaları, çimlenme sıcaklıklarının tespiti (minimum, optimum ve maksimum) ve çıkış derinlikleri araştırılmıştır.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Materyal

Çalışmamızın ana materyallerini Ankara ilinin Haymana ve Çankaya ilçelerinden toplanan kırmızı köklü tilki kuyruğu (*Amaranthus retroflexus*) tohumları, petri kapları, sıcaklıkları ayarlanabilen inkübatörler, etüv, derinlik çalışması için saksılar, toprak, çeşitli kimyasallar ile laboratuvar malzemeleri ve çalışma sırasında kullanılan diğer materyaller oluşturmuştur.

2.2. Yöntem

2.2.1. Tohumlarda Dormansi Kırma Çalışmaları

Çalışmada kullanılan kırmızı köklü tilki kuyruğunun 0 ve 4 aylık tohumlarında bulunan dormansiyi kırmak için ISTA'nın (ISTA, 2016) farklı dormansi kırma yöntemleri uygulanmıştır. Tohumlara yapılan uygulamalar; %95-98'lik sülfürik asitte bekletme (15, 30, 45 sn, 1, 1.5, 2, 3, 5, 10, 15 dk), katlama (+4 °C sıcaklıkta 7, 15, 30, 50, 60 gün bekletme), durgun suda bekletme (24, 48, 72 saat), sıcak su uygulamaları (40, 50, 60, 70, 80 °C'de 30 ve 60 dk bekletme), zımparalama şeklinde olup tüm işlemler oda sıcaklığında yapılmıştır. Denemelerde uygulamalar için kontroller de yer almıştır. Çalışmalar tesadüf parselleri deneme desenine göre 4 tekerrürlü ve eş zamanlı olarak iki kez tekrar edilmiştir. Denemelerde 9 cm çaplı petri kapları kullanılmış, petri kaplarının içerisini kaplayacak şekilde 2 kat steril edilmiş kurutma kâğıdı konulmuş ve ardından 5 ml saf su eklenmesi yapılarak nemlendirilmiştir. İçerisine %1'lik sodyum hipoklorit çözeltisinde 1 dakika bekletildikten sonra steril saf su ile 3 kez yıkanarak yüzey sterilizasyonu yapılmış, aynı renk ve büyüklüğe sahip 15 adet tohum konularak hazırlanan petriler 25 °C'de 16/8 saat (aydınlık-karanlık) olacak şekilde inkübatöre alınmıştır (Şin ve ark., 2018; Şin ve Kadioğlu, 2021). Araştırmada öncelikle dormansi kırma denemeleri çalışılmıştır. Denemeler başlangıç gününden itibaren 1, 3, 6, 9, 12, 15, 21 ve 28. günlerde gözlenmiş ve çim bitkisi boyu 0.5 cm uzunluğa ulaşan tohumlar çimlenmiş kabul edilerek petri dışına aktarılmıştır. Deneme süresince ihtiyaç oldukça petrilere saf su ilavesi yapılmıştır.

2.2.1.1. Sülfürik Asit (H₂SO₄) Uygulamaları

Bu uygulama için öncelikle homojen olarak seçilmiş tohumlar %95-%98'lik saflık derecesine sahip sülfürik asit içinde 15, 30, 45 sn, 1, 1.5, 2, 3, 5, 10, 15 dk bekletilmiştir. Tohumlar, sülfürik asit uygulamasının hemen ardından akan su altında

yıkamıştır. Yıkama işlemi ardından tohumlar süzölmüş ve kurutulduktan sonra her petride 15'er adet tohum olacak şekilde ekim yapılmış ve 25 °C sıcaklığa ayarlanmış inkübatörde çimlenmeye alınmıştır (Şin ve ark., 2018).

2.2.1.2. Zımparalama Yöntemi

Tohum kabuğu kağıt su zımparası ile zımparalanarak çizilmiş ve zımparalama sonrası tohumlar petrilere yerleştirilerek 25 °C sıcaklığa ayarlanmış inkübatörde çimlenmeye alınmıştır (Şin ve ark., 2018).

2.2.1.3. Durgun Suda Bekletme Yöntemi

Tohum kabuklarının su geçirgenliğini artırması ve tohum kabuğunun yüzeyinde dormansiye neden olan kimyasalların uzaklaştırılması veya parçalanması için oda sıcaklığında 24, 48 ve 72 saat boyunca durgun saf su içerisinde bekletilmiş ve ardından petrilere yerleştirilerek 25 °C sıcaklığa ayarlanmış inkübatörde çimlenmeye alınmıştır (Şin ve ark., 2018).

2.2.1.4. Sıcak Su Uygulaması

Homojen olarak seçilmiş olan tohumlar 30 ve 60 dk'lık iki farklı bekletme süresinde ve farklı sıcaklıklarda (40, 50, 60, 70 ve 80 °C) su banyosunda tutulmuş, ardından petrilere ekim yapılarak 25 °C sıcaklığa ayarlanmış inkübatörde çimlenmeye alınmıştır (Şin ve ark., 2018).

2.2.1.5. Katlama Yöntemi

Nemlendirilmiş kurutma kağıtlarının üzerine 15 adet tohum konulmuş ve üzeri 2 kat kurutma kağıdı ile kapatılmış, üzerine saf su ilavesi yapılarak nemli alan oluşturulmuş ve +4 °C sıcaklıkta buzdolabı içinde 7, 15, 30, 50 ve 60 gün bekletildikten sonra 25 °C sıcaklığa ayarlanmış inkübatörde çimlenmeye alınmıştır (Şin ve ark., 2018).

2.2.2. Çimlenme Sıcaklıklarının Belirlenmesi

Kırmızı köklü tilki kuyruğu tohumlarının minimum, maksimum ve optimum çimlenme sıcaklıklarını belirleme çalışmaları Erciyes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü Herboloji Laboratuvarında yürütölmüştür. Denemelerde arazi koşullarının etkisini belirlemek amacıyla dormansisi kırılmamış tohumlar kullanılmıştır. Denemeler

tesadüf parselleri deneme deseninde, 4 tekerrürlü ve iki kez tekrarlı olarak kurulmuştur. Steril edilmiş 9 cm çapındaki petri kaplarının tabanına iki kat filtre kağıtları yerleştirilmiş, aynı büyüklük ve renkte olan tohumlardan 15'er adet konulmuştur. Petriler 5 ml saf su ile nemlendirildikten sonra 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40 °C sabit sıcaklıklara ayarlanmış olan çimlendirme kabinlerine yerleştirilmiştir. Başlangıç gününden itibaren 1, 3, 6, 9, 12, 15, 21 ve 28. günlerde sayımlar alınmış, çim borucuk boyu 0.5 cm uzunluğa ulaşanlar çimlenmiş kabul edilerek petri dışına aktarılmıştır (Kadioğlu, 1989, Boz ve ark., 1993; Mennan, 1998; Üremiş ve Uygur, 1999; Serim ve Sözeri, 2011; Şin ve ark., 2018). Çimlenme miktarı % olarak saptanmıştır.

2.2.3. Çıkış Derinliğinin Belirlenmesi

Toprak+torf+kum (1:1:1) karışımı, 120 °C'de 30 dakika etüvde steril edildikten sonra 2, 5, 10, 15, 20, 25 cm derinliklerindeki saksılara konulmuş ve her bir saksıya 15'er adet tohum ekilmiştir. Saksılar açık hava koşulları altında çimlenme kontrolleri yapılmak amacıyla bırakılmıştır. Deneme tesadüf parselleri deneme desenine göre 5 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Ekim işlemleri tamamlandıktan sonra gözlemler birer hafta aralıklarla yapılmış, çimlenen tohumlar kotiledon veya 2 yapraklı dönemde iken sayılarak saksının dışına alınmıştır (Kadioğlu, 1997). Denemelere Mart 2021 tarihinde başlanmış ve 60 gün takip edilmiştir. Farklı derinliklerden çıkışlara göre derinliklerinin çimlenme yüzdeleri aritmetik oran yöntemiyle hesaplanmıştır.

3. İSTATİSTİK ANALİZLERİ

Araştırma sonucunda elde edilen verilerin istatistik analizlerinde SPSS paket 17 programı kullanılmış ve Duncan testine tabi tutulmuştur.

4. SONUÇLAR ve TARTIŞMA

4.1. Tohumlarda Dormansi Kırma Çalışmaları

Amaranthus retroflexus tohumuna ait dormansi kırma çalışmaları ile ilgili elde edilen bulgular Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Farklı dormansi kırma denemeleri sonrasında 0 ve 4 aylık *Amaranthus retroflexus* tohumlarında dormansi kırma yöntemleri ve çimlenme yüzdeleri

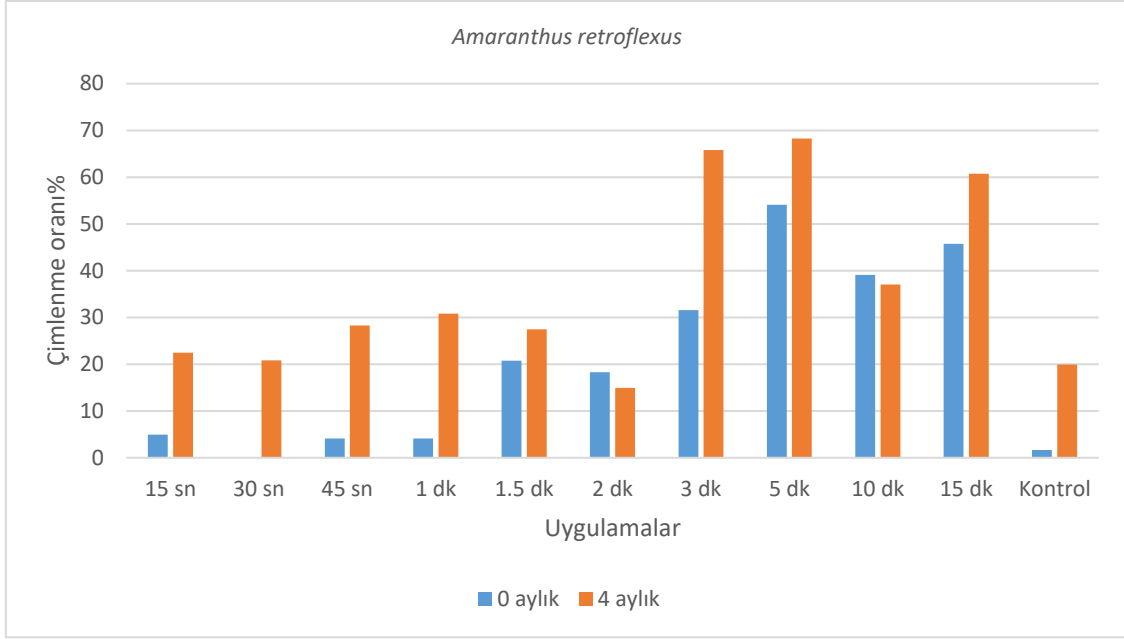
Uygulanan yöntem	Uygulama süreleri	Çimlenme (%) 0 aylık	Çimlenme (%) 4 aylık
%95-%98 Sülfürik asit (H ₂ SO ₄)	15 sn	4.98 i	22.48 c-f
	30 sn	0 i	20.8 d-f
	45 sn	4.13 i	28.3 b-d
	1 dk	4.13 i	30.8 b-d
	1.5 dk	20.75 h	27.45 b-d
	2 dk	18.28 h	14.95 e-h
	3 dk	31.6 e-g	65.80 a
	5 dk	54.1b-c	68.3 a
	10 dk	39.13 d-e	37.05 b
	15 dk	45.78 c-d	60.77 a
Zımparalama		31.6 e-g	32.48 b-c
Durgun suda bekletme	24 saat	3.3 i	24.13 c-e
	48 saat	4.13 i	4.95 h-j
	72 saat	7.45 i	9.13 h-j
Sıcak su banyosu	40 °C 30 dk	55.75 b	20.8 d-f
	40 °C 60 dk	86.63 a	9.98 g-j
	50 °C 30 dk	63.28 b	13.3 f-i
	50 °C 60 dk	54.13 b-c	9.13 h-j
	60 °C 30 dk	0 i	20.8 d-f
	60 °C 60 dk	0 i	1.65 j
	70 °C 30 dk	0 i	0 j
	70 °C 60 dk	0 i	0.83 j
	80 °C 30 dk	0 i	0 j
	80 °C 60 dk	0 i	0 j
Katlama	7 gün	0 i	3.33 i-j
	15 gün	22.45 g-h	3.3 i-j
	30 gün	33.35 e-f	0 j
	50 gün	44.98 c-d	0 j
	60 gün	26.6 f-h	0 j
Kontrol	-	1.68 i	19.95 d-g

*Aynı harfi içeren ortalamalar Duncan testine göre istatistiksel olarak farklı değildir. (P<0.05).

Çizelge 1'deki uygulamaların sonuçları ayrı ayrı aşağıdaki gibi grafikler halinde verilmiştir.

Sıfır ve 4 aylık tohumlar 15 sn, 30 sn, 45 sn, 1, 1.5, 2, 3, 5, 10, 15 dk sülfürik asitte bekletildiğinde 0 aylık tohumlarda kontroldeki çimlenmeye göre (%1.68) en yüksek çimlenme oranı 5 dakika bekletmede %54.1 olarak bulunmuştur. Dört aylık

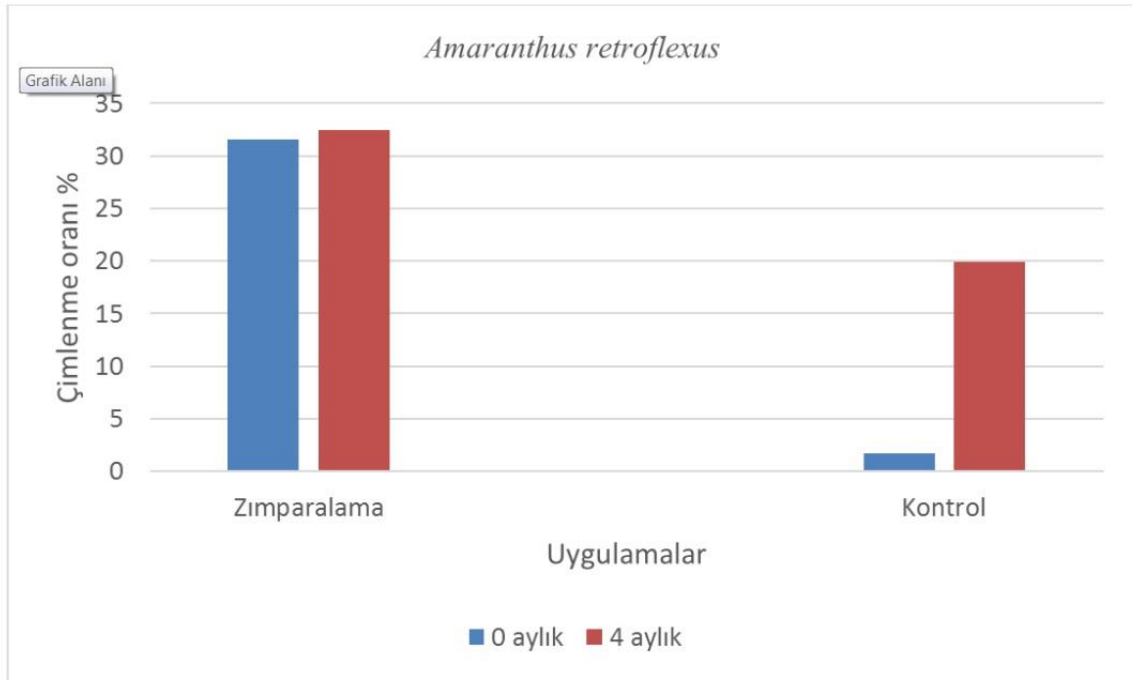
tohumlarda ise kontroldeki çimlenmeye göre (%19.95) en yüksek çimlenme 3, 5 ve 15 dakika bekletilerek sağlanmış, sırasıyla %65.80, %68.3 ve %60.77 çimlenme oranı elde edilmiş ancak aralarında istatistiki olarak fark bulunmamıştır. Elde edilen bulgular Şekil 1'de verilmiştir.



Şekil 1. *Amaranthus retroflexus* tohumlarının dormansisine sülfürik asit uygulamalarının etkisi

Zımparalama yönteminde 0 aylık tohumlarda kontroldeki çimlenme oranı %1.68 iken zımpara yapılarak tohum kabuğunun aşındırılması ile çimlenme oranı %31.6 olarak bulunmuştur. Dört

aylık tohumlarda kontrole göre (%19.95) çimlenme %32.48 olarak elde edilmiş olup, bulgular Şekil 2'de verilmiştir.



Şekil 2. *Amaranthus retroflexus* tohumlarının dormansisine zımparalama uygulamasının etkisi

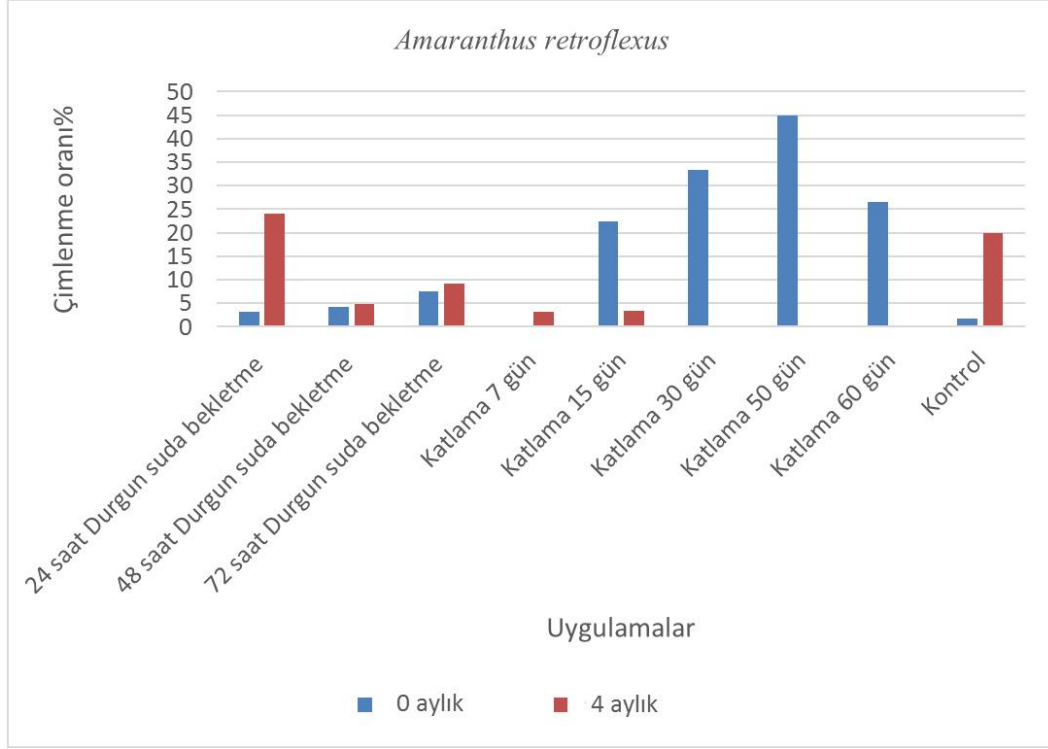
Tohumların 24, 48 ve 72 saat süre ile suda bekletilerek dormansilerine bakıldığında 0 aylık tohumlarda kontroldeki çimlenme %1.68 iken suda bekletmede sırasıyla çimlenme oranı %3.3, %4.13 ve 7.45 olarak saptanmıştır, kontrol ile bu üç uygulama arasında istatistiki olarak fark bulunmamıştır. Dört aylık tohumlarda ise kontrole göre (%19.95) sırasıyla

çimlenme yüzdesi %24.13, %4.95 ve %9.13 olarak belirlenmiş olup, 48 ve 72 saat suda bekletme yönteminde tohum çimlenme oranları arasında istatistiki olarak fark görülmemiştir. Elde edilen bulgular Şekil 3'de verilmiştir.

Nemli kurutma kağıtlarına sarılarak +4 °C'de 7, 15, 30, 50 ve 60 gün bekletilmesi ile yapılan katlama

yönteminin tohumların çimlenmesine olan etkisinde 0 aylık tohumlarda kontroldeki çimlenme %1.68 iken 7 gün bekletilen tohumlarda çimlenme görülmemiştir. Diğer bekleme sürelerinde ise sırasıyla çimlenme oranı %22.45, %33.35, %44.98 ve %26.6 olarak saptanmıştır. Dört aylık tohumlarda ise

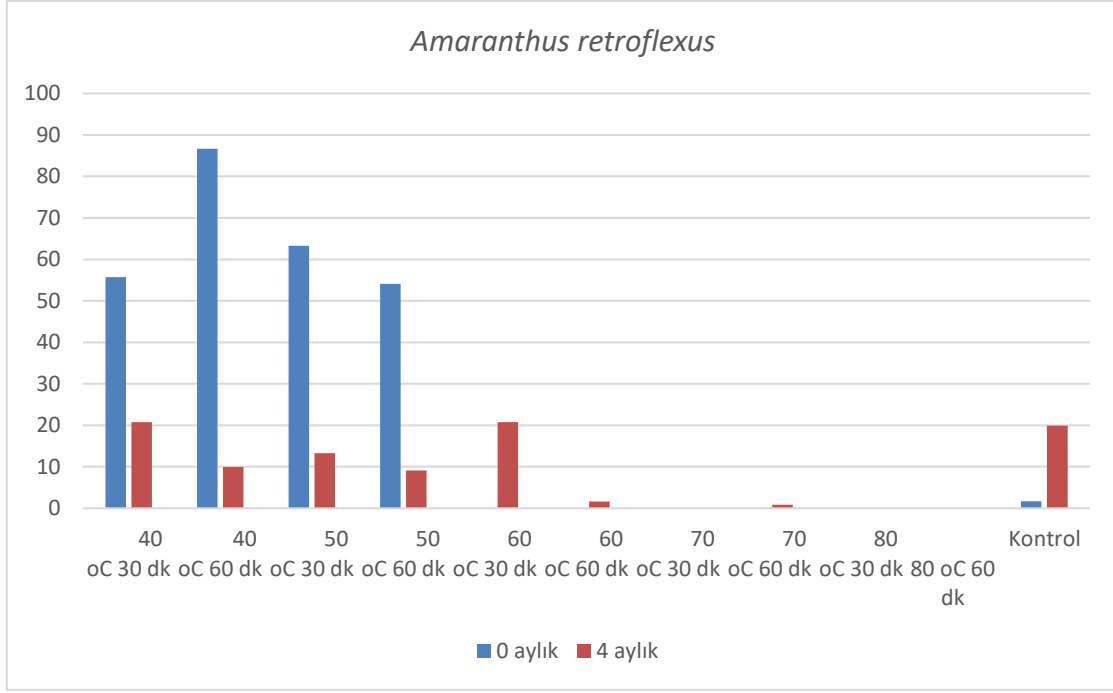
kontrole göre (%19.95) çimlenme oranı 7. günde %3.33 ve 15. günde %3.3 olarak bulunmuş, aralarında istatistiki olarak fark bulunmamıştır. Diğer bekleme sürelerinde ise çimlenme meydana gelmemiştir. Elde edilen sonuçlar Şekil 3'de verilmiştir.



Şekil 3. *Amaranthus retroflexus* tohumlarının dormansisine durgun suda bekletme ve +4 °C katlama uygulamalarının etkisi

Farklı sıcaklıklarda (40, 50, 60, 70 ve 80 °C) ve iki farklı bekletme süresinde (30 ve 60 dk) sıcak su banyosunda tutulan 0 aylık tohumlarda kontroldeki çimlenme oranına göre (%1.68), 40-50 °C'de arasında 30 ve 60 dakika sıcak su banyosunda çimlenme meydana gelmiştir. En yüksek çimlenme oranı ise %86.63 ile 40 °C 60 dk bekletme de elde edilmiş olup, istatistiki olarak önemli bulunmuştur. 60-80 °C arasında iki farklı bekletme süresinde ise çimlenme gerçekleşmemiştir.

Dört aylık tohumlarda ise kontroldeki çimlenme oranına göre (%19.95), 40-60 °C'de arasında 30 ve 60 dakika sıcak su banyosunda çimlenme meydana gelirken, 70-80 °C arasında iki farklı bekletme süresinde çimlenme meydana gelmemiştir, 70 °C'de 60 dk bekletmede görülen çimlenme oranı ise istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. En yüksek çimlenme oranı ise %20.8 ile 40 ve 60 °C'de 30 dk bekletmede elde edilmiştir (Şekil 4.).



Şekil 4. *Amaranthus retroflexus* tohumlarının dormansisine sıcak su uygulamalarının etkisi

Denemelerde elde edilen sonuçlara göre, *A. retroflexus*'un 0 aylık tohumları için en iyi sonuçların kontrole (%1.68) göre, %86.63 ile sıcak su banyosu (40 °C 60 dk), 4 aylık tohumlar için kontrole göre (%19.95) sırasıyla %65.80, %68.3 ve %60.77 ile sülfürik asitte (3, 5, 15 dk) bekletme olarak belirlenmiş olup aralarında istatistiki olarak bir fark bulunmadığı saptanmıştır.

Dormansi kırma çalışmalarından elde edilen sonuçlara göre *A. retroflexus* tohumlarındaki dormansinin tohum kabuğunun yapısından ileri geldiği ve çimlenmenin olması için yüksek sıcaklıklara ihtiyaç duyduğu kanısına varılmıştır. Sıcak su uygulamasında çimlenmenin yüksek olmasının nedeni, tohum kabuklarının yumuşayarak yapısının değişmiş olması ve geçirgenliğinin artması, çimlenmeyi engelleyici maddelerin tohum kabuğundan ayrılmış olabileceği düşünülmektedir. Başka araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalarda da *A. retroflexus* tohumlarında dormansinin ortadan kalkması için ışık ve yüksek sıcaklığa (35 °C) ihtiyaç duyulduğu bildirilmiştir (Kınay, 2013).

Üstüner (2003) *A. retroflexus* tohumlarında en iyi dormansinin değişken sıcaklık uygulamasında (%99.6), düşük sıcaklıkta bekletme (%98.6) ve durgun suda bekletme uygulamalarından (%92.6) elde edildiğini rapor etmiştir. Başka bir çalışmada ise tohum kabuğunun mekanik olarak aşındırma işlemi (zımparalama) ile çimlenmenin %99 seviyesine ulaştığı bildirilmiştir (Solak, 2007). Denememizde uygulanan zımparalama yönteminde çimlenme oranı 0 yaş tohumlar için %31.6, 4 aylık tohumlar için %32.48 olarak bulunmuştur. Her iki araştırmacının

bulguları ile yaptığımız çalışmanın sonuçları farklılık göstermektedir. Bu farklılığın uygulanan dormansi kırma yöntemine, yöntemin uygulanma süresine, tohumların yaşına, toplandığı bölgeye, yüksekliğe ve sıcaklığa bağlı olduğu düşünülmektedir.

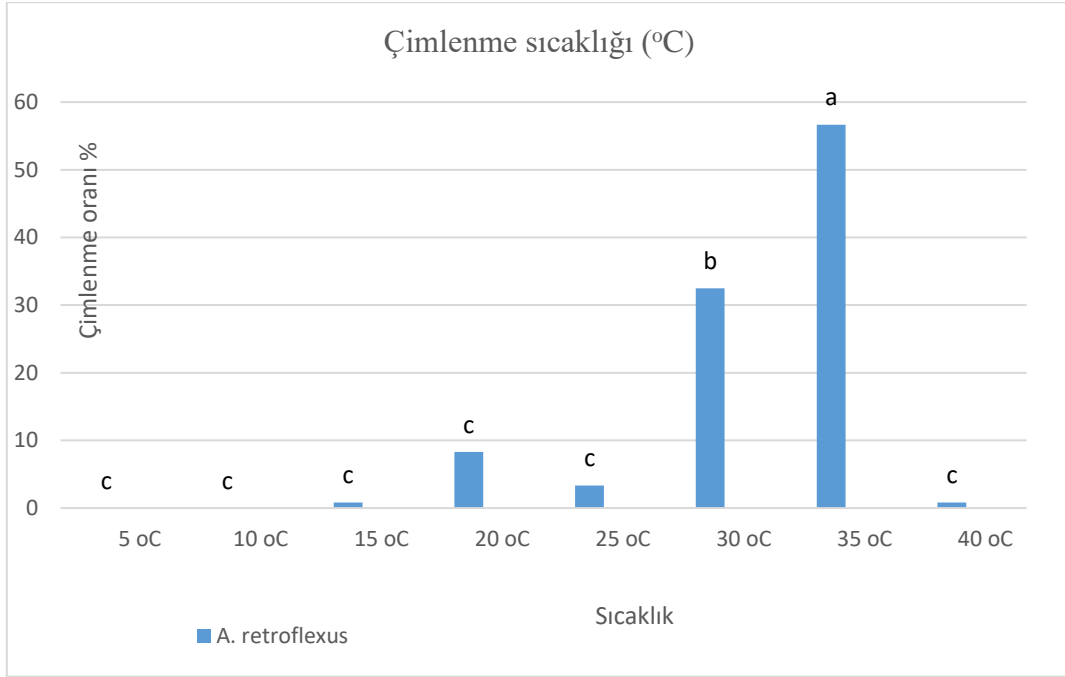
4.2. Çimlenme Sıcaklıklarının Belirlenmesi

Denemelerde dormansisi kırılmamış *Amaranthus retroflexus* yabancı ot tohumları kullanılmıştır. *A. retroflexus* için çimlenme sıcaklıkları minimum 15 °C, optimum 35 °C ve maksimum ise 40 °C olarak belirlenmiştir. Beş °C ve 10 °C sıcaklıkta çimlenme meydana gelmemiştir. Çalışmada elde edilen bulgular Çizelge 2 ve Şekil 5'de verilmiştir.

Çizelge 2. *Amaranthus retroflexus* için Minimum, Optimum ve Maksimum Çimlenme Sıcaklıkları

Sıcaklık °C	<i>A. retroflexus</i>
5	0 c
10	0 c
15	0.83 c
20	8.3 c
25	3.33 c
30	32.45 b
35	56.66 a
40	0.83 c

*Aynı harfi içeren ortalamalar Duncan testine göre istatistiksel olarak farklı değildir. (P<0.05)



Şekil 5. *Amaranthus retroflexus* tohumlarının çimlenme sıcaklıklarına ait grafik

Ghorbani ve ark. (1999) *A. retroflexus*'un tohum çimlenmesi için minimum sıcaklık derecesinin 5 °C, maksimum sıcaklık derecesinin 35-40 °C; Solak (2007) tarafından yürütülen araştırmada minimum çimlenme sıcaklığı 7-10 °C, optimum çimlenme sıcaklığı 30-40 °C ve maksimum çimlenme sıcaklığının 43-45 °C; Üremiş ve Uygur (1999) ise yaptıkları çalışmada minimum çimlenme sıcaklığının 10 °C, optimum çimlenme sıcaklığının 30 °C ve maksimum çimlenme sıcaklığının ise 40 °C olduğu rapor edilmiştir. Yaptığımız çalışmada ise çimlenme sıcaklığı minimum 15 °C, optimum 35 °C, maksimum 40 °C olarak belirlenmiştir. *A. retroflexus* için elde ettiğimiz sonuçlar gerek yurt içinde gerekse yurt dışında yapılan diğer araştırmacıların bulmuş olduğu sonuçlara yakın değerler olmakla birlikte farklılıklar göstermektedir. Çimlenme oranlarında görülen bu farklılığın yabancı otun yetiştiği bölgeye, iklim koşullarına, bulunduğu popülasyona ve tohumun yaşına bağlı olarak ortaya çıktığı düşünülmektedir. Ayrıca çimlenme sıcaklık derecesinin geniş aralıkta olması ve yüksek sıcaklıklarda çimlenebilmesi nedeniyle yabancı otların yayılma alanlarının daha fazla olacağı ve istilacı özelliğe sahip olan bu yabancı ot türlerinin yüksek sıcaklıktaki bölgelere daha kolay uyum sağlayacağı kanaatine varılmıştır.

4.3. Çıkış Derinliklerinin Belirlenmesi

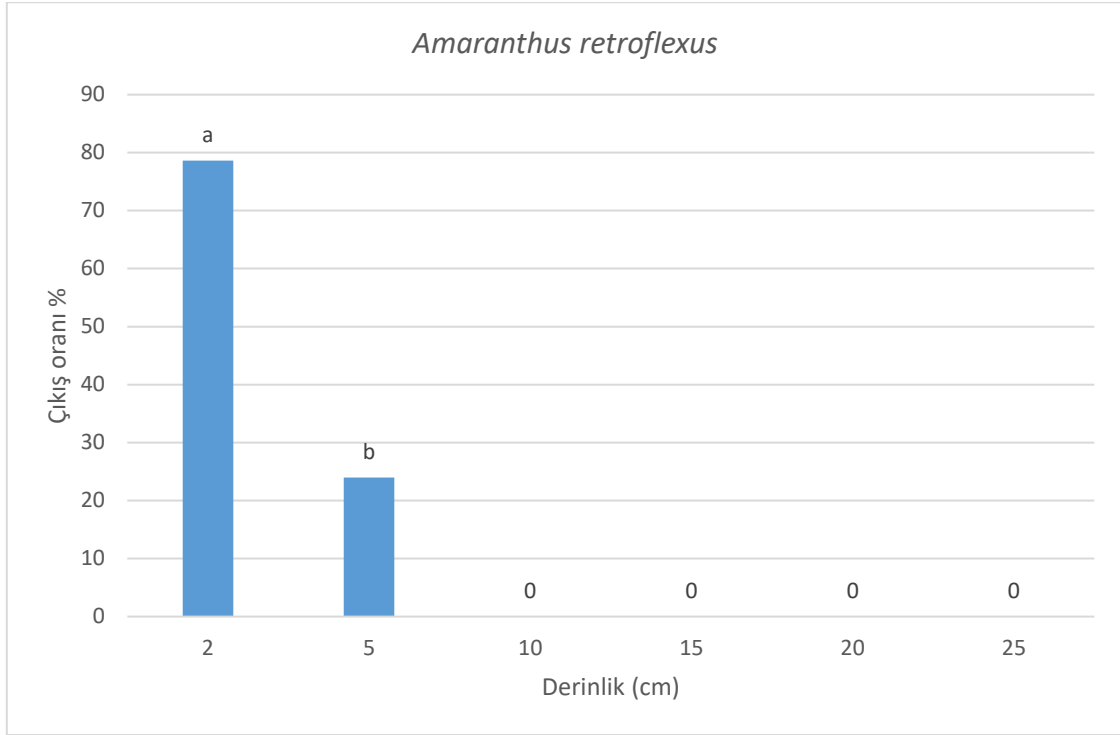
Amaranthus retroflexus için çıkış derinliği çalışmalarına ait elde edilen sonuçlar Çizelge 3 ve

Şekil 6'da verilmiştir. Değerlendirmede çimlenme yüzdesi hesaplanmış olup, her sütun kendi içinde değerlendirilmiştir. *A. retroflexus* tohumları için çıkış oranları değerlendirildiğinde en iyi çıkışın 2 ve 5 cm derinliklerde olduğu saptanmıştır. Bitki çıkış oranları 2 cm derinlikte %78.64; 5 cm derinlikte %23.96 olarak belirlenmiştir. Toprak yüzeyinden 10-15-20-25 cm derinlere doğru inildikçe bitki çıkışı gözlenmemiştir. Bunun nedeninin tohum hacimlerinin küçük ve içerdiği gıda rezervinin düşük olmasına bağlı olduğu düşünülmektedir.

Çizelge 3. Tohum çıkış derinliği (cm)

Derinlik (cm)	<i>A. retroflexus</i> (%)
2	78.64 a
5	23.96 b
10	0 c
15	0 c
20	0 c
25	0 c

*Her sütun kendi içinde değerlendirilmiştir. Aynı harfi içeren ortalamalar Duncan testine göre istatistiksel olarak farklı değildir. (P<0.05)



Şekil 6. *Amaranthus retroflexus* tohumlarının çıkış derinliği

A. retroflexus'un çıkış derinliği ile ilgili Ghorbani ve ark. (1999)'larının yaptıkları çalışmada toprak yüzeyinde ve 4 cm derinlikte bulunan tohumların çıkış yüzdesinin, 0.5 ve 3 cm derinlikte yer alan tohumlara göre önemli ölçüde daha düşük olduğunu bildirmişlerdir. Khan ve ark. (2022) ise *A. retroflexus* için tohum derinliğini, tohumları 0 (toprak yüzeyi), 1, 2, 4, 6 ve 8 cm toprak derinliğine yerleştirilerek belirlemişler, en fazla fide çıkışının (%87) 1 cm'ye gömülü tohumlardan gözlemlendiğini, 8 cm derinlikten fide çıkışı gözlemlenmediğini belirtmişlerdir. Araştırmacılar toprak yüzeyinden derinlere doğru inildikçe tohum çıkışlarının azaldığını tespit etmişlerdir (Hao ve ark., 2017). Bunun aksine tohumların canlılığını koruma sürelerinin toprağa gömülme derinliği ile ilişkili olduğu, yüzeye gömülenlere oranla 5 ve 10 cm derinliğe gömülen tohumların daha uzun süre canlı kaldığı bildirilmiştir (Omami, 1999). Çalışılan derinlik ölçüleri farklı olmakla birlikte yaptığımız çalışmada elde edilen bulgular ile araştırmacıların bulguları paralellik göstermektedir.

Bilindiği gibi istilacı türler tarımsal üretimi ve tarımsal sürdürülebilirliği tehdit etmekte, biyoçeşitlilik kaybına neden olmakta ve ekolojik sorunlara yol açmaktadır (Farooq ve ark., 2015). *A. retroflexus* istilacı yabancı bitki türü olarak bilinmekte olup, yüksek tohum üretimi ve rekabet yeteneği ile tarım alanlarında ürün kayıplarına ve ekonomik kayba neden olmaktadır (Yazlık, 2021). *A. retroflexus*'a ait tohumların çimlenme sıcaklıkları (maksimum, minimum, optimum), topraktaki çıkış derinliği ve farklı yaşlardaki dormansi durumlarının bilinmesi bu yabancı ot ile mücadelenin zamanında, sağlıklı ve doğru bir şekilde yapılması açısından önemlidir. Çıkış derinliklerinin bilinmesi, toprak işleme derinliğinin belirlenmesine yardımcı olurken, çimlenmenin meydana geldiği dönemin belirlenmesi ise gerek yabancı ot-kültür bitkisi rekabeti, gerekse yabancı ot mücadelesi bakımından, buna bağlı olarak üreticiler için herbisit kullanım dönemine karar verilmesi açısından önem arz etmektedir. Ayrıca araştırmada elde edilen verilerin ileride yapılacak çalışmalara yön vermesi beklenmektedir.

5. KAYNAKLAR

- Arıkan, N., Kadioğlu, İ., 2022. Determination of densities and frequencies of problematic weed species in onion planting areas of Ankara and Çorum provinces. Selcuk Journal of Agriculture and Food Sciences, SJAFS (2022) 36 (3), 493-500 e-ISSN: 2458-8377 DOI:10.15316/SJAFS.2022.064
- Boz, Ö., Uygur, F.N.ve Kadioğlu, İ., 1993. Çukurova’da tilki kuyruğu (*Alopecurus* spp.), kuş yemi (*Phalaris* spp.) ve yabani arpa (*Hordeum* spp.) gibi yabancı ot türlerinin bazı biyolojik özelliklerinin araştırılması, Türkiye 1.Herboloji Kongresi, 3-5 Şubat, 1993, Adana.
- Ghorbani, R., Seel, W. ve Leifert, C., 1999. Effects of environmental factors on germination and emergence of *Amaranthus retroflexus* L. Weed Sciences, 47(5), 505-510.
- Farooq, Ş., Önen, H., Özcan, S., 2015. İstilacı yabancı bitkilerin etkileri. Türkiye istilacı bitkiler kataloğu, T. C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Bitki Sağlığı Araştırmaları Daire Başkanlığı, 165-171, Ankara
- Hao J-H, LV, S-S., Bhattacharya, S. Fu, J.-G, 2017. Germination response of four alien congeneric *Amaranthus* species to environmental factors. PLoS ONE 12(1), e0170297. Doi: 10.1371/journal.pone.0170297.
- ISTA, 2016. Rules proposals for the international rules for seed testing 2016 edition. 41s.
- Işık, D., Dok, M., Altop-Kaya, E. ve Mennan, H., 2015. Applicability of early tillage and glyphosate together with pre and post emergence weed control in corn production, Journal of Agricultural Sciences. 21 (2015): p.596-605.
- Kadioğlu, İ., 1989. Çukurova buğday ekiliş alanlarında görülen yabancı yulaf (*Avena* spp.) türleri, gelişme biyolojileri, buğday ile karşılıklı etkileşimleri ve kontrol olanakları üzerine araştırmalar, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Ana Bilim Dalı Doktora Tezi, Adana
- Kadioğlu, İ., 1997. Akdeniz Bölgesi pamuk ekim alanlarında görülen bazı yabancı ot tohumlarının çimlenme biyolojileri ve çıkış derinlikleri üzerine araştırmalar. Türkiye II. Herboloji Kongresi Kongre Bildirileri, 1-4 Eylül 1997, İzmir/Ayvalık.
- Kadioğlu, İ., Başaran, B., Kaya, Y., 2015. *Amaranthus retroflexus*.Türkiye istilacı bitkiler kataloğu, T. C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Bitki Sağlığı Araştırmaları Daire Başkanlığı, 165-171, Ankara.
- Kaya, İ. ve Nemli, Y., 2001. Aydın ili önemli pamuk ekiliş alanlarında yabancı ot sorununun saptanması. Türkiye III. Herboloji Kongresi, 9-12 Ekim 2001, Ankara.
- Khan, M.A., Mobli, A., Werth, J.A. ve Chauhan, S., 2022. Germination and seed persistence of *Amaranthus retroflexus* and *Amaranthus viridis*: Two emerging weeds in Australian cotton and other summer crops. PLoS ONE 17(2): e0263798. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0263798>
- Kınay, S., 2013. Kütahya ve Balıkesir (Bandırma) illerinden toplanan *Amaranthus retroflexus* L. tohumlarının çimlenme davranışları. Yüksek Lisans Tezi, Dumlupınar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Ana Bilim Dalı, Kütahya.
- Kırsoy, N. ve Nemli, Y., 2001. Ödemiş ilçesi patates ekiliş alanlarında yabancı ot sorununun saptanması. Türkiye III. Herboloji Kongresi, 9-12 Ekim 2001, Ankara.
- Kızılkaya, A., 2003. Tokat ili (Kazova ve Kelkit Vadisi)nde baş soğan (*Allium cepa* L.) yetiştirilen alanlarda sorun olan yabancı otlar ve farklı dönemlerde yabancı otların yok edilmesi ile ekonomik eşğin belirlenmesi üzerinde araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat
- Kitiş, Y.E., 2011. Yabancı ot mücadelesinde malç ve solarizasyon uygulamaları, GAP VI. Tarım Kongresi, 09–12 Mayıs 2011, Şanlıurfa.
- Mennan, H., 1998. Yavşan otunun (*Veronica hederifolia* L.) bazı biyolojik özelliklerinin araştırılması, Türkiye Herboloji Dergisi, Cilt 1 Sayı:1, 1-9.
- Mennan, H., Işık, D., 2003. Invasive weed species in Onion Production systems during the last 25 years in Amasya, Turkey. Pak. J. Bot., 35(2): 155-160.
- Omami, E. N., 1999. Changes in germinability, dormancy and viability of *Amaranthus retroflexus* as affected by depth and duration of burial. Weed Research, 39, 345-354.
- Özaslan, C. ve Kendal E., 2014. Lice domatesi üretim alanlarındaki yabancı otların belirlenmesi, Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 4(3), 29 – 34.
- Özer, Z., Kadioğlu, İ., Önen, H. ve Tursun, N., 1997. Herboloji (Yabancı Ot Bilimi), Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları No:20, Kitaplar serisi No:10, 388.
- Özkil, M., Serim. A.T., Torun, H. ve Üremiş, İ., 2019. Antalya ili pamuk (*Gossypium hirsutum* L.) tarlalarında bulunan yabancı ot türlerinin, dağılım ve yoğunluklarının saptanması, Türkiye Herboloji Dergisi, 22 (2), 185-191
- Saltbaş, A., 2001. Erzican ili fasulye ekim alanlarında sorun olan yabancı otların tespiti ve mücadelede kritik periyodun belirlenmesi. Türkiye III. Herboloji Kongresi, 9-12 Ekim 2001, Ankara.
- Serim, A.T. ve Sözeri, S., 2011. Doğu tarla hazeramı [*Consolida orientalis* (gay) schröd. (ran)]’nın çimlenme biyolojisi üzerinde araştırmalar. Türkiye Herboloji Dergisi, 14(1-2), 9-16.
- Serim, A. T., Asav, Ü. ve Türkseven, S., 2015. Ankara ili aspir (*Carthamus tinctorius* L.) ekiliş alanlarında bulunan yabancı otların tespiti, Türkiye Herboloji Dergisi 2015:18(1): 19-23.
- Sırma, M., Kadioğlu, İ ve Yanar, Y. 2001. Tokat ili domates ekim alanlarında saptanan önemli yabancı ot türleri rastlanma sıklıkları ve yoğunlukları, Türkiye III. Herboloji Kongresi, 9-12 Ekim 2001, Ankara.
- Solak, H., 2007. Konya yöresinde bazı yaygın yabancı ot tohumlarının çimlenme özellikleri üzerinde araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı, Konya.

- Şin, B., Kadioğlu, İ., Altuntaş, G., Kekeç, M., Kazankıran, T., 2018. Çeti [*Prosopis farcta* (Banks& Sol.) J.F.Mac.]'nin tohum çimlenme biyolojisinin araştırılması, Turkish Journal of Weed Science 21(1):2018:53-60
- Şin, B., Kadioğlu, İ., 2021. A study on germination biology of wild mustard (*Sinapis arvensis* L.). Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology, y, 9(4): 728-732, 2021.
- Topçu, N., Cangi, R., 2017. Tokat ili bağ alanlarında görülen yabancı ot türlerin yoğunluğu ve kaplama alanlarının belirlenmesi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 34 (3), 148-158.
- Üremiş, İ. ve Uygur, F. N., 1999. Çukurova bölgesindeki önemli bazı yabancı ot tohumlarının minimum, optimum ve maksimum çimlenme sıcaklıkları. Türkiye Herboloji Dergisi, 2 (2) 1-12.
- Üstüner, T., 2003. Niğde ve yöresi patates tarlalarında sorun olan yabancı ot türlerinin önemi, çimlenme biyolojileri ve mücadele olanakları üzerine araştırmalar. Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı, Konya.
- Yazlık, A., 2021. İstilacı yabancı bitkiler ve etkileri. Yabancı Ot Biliminde Güncel Konular, Bölüm 7, 236-293

©Türkiye Herboloji Derneği, 2023

Geliş Tarihi/ Received: Aralık/December, 2023

Kabul Tarihi/ Accepted: Aralık/December, 2023

Alıntı İçin :	Arıkan N. ve Kadioğlu İ. (2023). Kırmızı Köklü Tilki Kuyruğu (<i>Amaranthus retroflexus</i> L.) Tohumlarının Çimlenme Biyolojisine Yönelik Araştırmalar Turk J Weed Sci, 26(3):232-242.
To Cite :	Arıkan N. and Kadioğlu İ. (2023). Research On The Germination Biology Of Red Rooted Foxtail (<i>Amaranthus retroflexus</i> L.) Seeds. Turk J Weed Sci, 26(3):232-242.



Çeltik Üretiminde Farklı Sulama Sistemlerinin Yabancı Ot Türlerine Etkisi

Yıldız SOKAT^{1*},

¹ İzmir Bornova Ziraî Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü İzmir, Türkiye (Orcid No: 0000-0001-6921-8639)

*Corresponding author: yildiz.sokat@tarimorman.gov.tr

ÖZET

Bu çalışmada, çeltik yetiştiriciliğinde kullanılan sulama suyu miktarının azaltılması için, modern ve yeni sulama teknolojileri (yüzeysel ve yüzeysel altı damla sulama) uygulanan farklı sulama sistemlerinin verim üzerine etkilerinin belirlenmesi, su kullanım randımanının ve optimal sulama programının geliştirilmesi amacıyla, geleneksel ve modern sulama yönteminin karşılaştırıldığı deneme alanlarında görülen yabancı ot türleri ve yoğunluklarının belirlenmesi hedeflenmiştir. Denemeler, Kırklareli ve İzmir (Menemen) illerinde, 2019 ve 2020 yıllarında tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre yürütülmüştür. Kırklareli denemesinde ana konuları yüzeysel ve yüzeysel altı damla ile geleneksel tava sulama yöntemleri; alt konuları sulama suyu düzeyleri (I1 Epan:1.00, I2 Epan: 1.25 ve I3 Epan:1.50); Menemen denemesinde ise geleneksel tava sulama ile yüzeysel damla sulama ana, aynı 3 sulama düzeyi de alt konuları oluşturmuştur. İMI toleranslı Rekor CL çeltik çeşidinin kullanıldığı deneme alanlarında, uygulamalar sonrası ve hasat öncesi olmak üzere iki kez, yabancı otların tür bazında sayımları gerçekleştirilmiştir. Sayımlardan elde edilen verilerle yabancı ot yoğunluğu hesaplanmıştır. Yabancı otlarla mücadelede 40 g/l İmazamox ve 480 g/l Bentazone aktif maddeli herbisitler kullanılmıştır.

Araştırmada; yüzeysel üstü ve yüzeysel altı damla sulama yöntemleri kullanılarak çeltik yetiştirilebileceği, çeltik bitkisinin damla sulama yöntemi ile sulanması sonucunda: Kırklareli’nde her iki yöntemde 2019 yılında %22 - %21 verim kaybına karşın %73 su tasarrufu, 2020 yılında %21 - %25’lik verim azalışıyla %73 - %66 su tasarruf sağladığı; Menemen’de ise 2019 yılında %15 verim kaybına karşın %35 su tasarrufu, 2020 yılında %15 verim azalışıyla sudan %39 tasarruf edildiği belirlenmiştir. Damla sulama ile çeltik üretiminde en büyük problemin yabancı otlarla mücadele olduğu, tava usulü sulamada 4 yabancı ot türü görülürken damla sulama yapılan parsellerde 15 farklı tür tespit edilmiştir. Tava usulü sulama yapılan alanlarda *Echinochloa crus-galli* L. sorun iken, damla sulama parsellerinde *Portulaca oleracea* L., *Amaranthus retroflexus* L., *A. palmeri* ve *Eclipta prostrata* L. türlerinin yoğun olduğu saptanmıştır.

Anahtar kelimeler: Çeltik (*Oryza sativa* L.), damla sulama, yabancı ot türleri, yabancı ot yoğunlukları, yabancı ot mücadelesi

The Effect of Drip Irrigation Systems on Weed Species in Rice Production

ABSTRACT

In this study, it was aimed to determine the effects of different irrigation systems -applied with modern and new irrigation technologies (surface/subsurface drip irrigation) to reduce the amount of irrigation water used in rice cultivation of Kırklareli and İzmir (Menemen) provinces- on yield and to specify weed species and their densities that seen in the trials where conventional and modern irrigation methods were compared with the purpose of developing water use efficiency and optimal irrigation program. Main plots were constituted of irrigation methods (surface/subsurface drip, conventional pan irrigation) and subplots were irrigation water levels (I1 Epan:1.00, I2 Epan: 1.25, I3 Epan:1.50) in Kırklareli, whereas conventional pan irrigation and drip irrigation were the main plots with the same 3 subplots in Menemen. In the trial areas where İMI-tolerant Rekor CL rice variety was used weeds were counted on a species basis. Weed density were calculated from the data obtained from the counts. 40 g/l İmazamox and 480 g/l Bentazone were used for the control of weeds. with a fan beam field sprayer at a water norm of 40 lt/da.

In the research, it was found that paddy can be grown by using drip irrigation methods, 73% water saving was achieved in Kırklareli and 37% in Menemen as a result of irrigating the paddy plant with drip irrigation method, the same irrigation method caused yield losses of 22% in Kırklareli and 16% in Menemen, and the biggest problem in rice production with drip irrigation was to control weeds. Four weed species were observed in pan irrigation method while 15 different species were encountered in the drip irrigation plots. While *Echinochloa crus-galli* L.were a problem in the areas with pan irrigation, *Portulaca oleracea* L., *Amaranthus retroflexus* L., *A. palmeri* and *Eclipta prostrata* L. species were found to be abundant in drip irrigation plots.

Keywords: Rice (*Oryza sativa* L.), drip irrigation, weed species, weed densities, weed control.

1. GİRİŞ

Çeltik (*Oryza sativa* L.), sahip olduğu zengin amino asitler nedeniyle insan beslenmesinde önemli bir yere sahip olup, buğdaydan sonra en çok kullanılan bir tahıl ürünüdür. Hindistan ve Çin'de ilk defa kültüre alınmış olan çeltiğin, binlerce yıldır tarımı yapılmaktadır (Vavilov, 1926; Ding, 1956; Poehlman ve Sleper, 1995; Lu ve ark., 2022). Sıcak iklim tahılları arasında yer alan çeltik, Dünyada en fazla üretim yapılan ürünler içerisinde ikinci sırada yer almaktadır. 2021-2022 yılında Dünya çeltik üretimi 735,4 milyon tona ulaşmış, bu üretimde Çin, 212 milyon tonla ilk sırada yer almış, bunu Hindistan (184 milyon ton) ve Endonezya (50 milyon ton) izlemiştir. Pirinç ihracatında 20,2 milyon tonla Hindistan lider, 4,5 milyon tonla Çin en çok pirinç ithal eden ülke olmuştur. Antartika kıtası hariç tüm kıtalarda üretilen çeltik bitkisinin 100'den fazla ülkede tarımı yapılmakta, ekili tarlaların % 11'i çeltikten oluşmaktadır (Alam ve ark., 2009; Nadir ve ark., 2017). Türkiye'de 2020-2021 yılında 125 bin ha alanda 980 bin ton (karşılığı 576 bin ton pirinç) çeltik üretilmiştir. Ülkemizde en fazla çeltik üretimi, 2021 yılı itibarıyla % 70,2 oranı ile Marmara Bölgesi'nde gerçekleştirilmiş olup, bunu sırasıyla %19,4 ile Karadeniz, % 8,6 ile İç Anadolu, % 1,8 düzeyinde diğer bölgeler takip etmiştir. Toplam 28 ilde yapılan çeltik üretiminde Edirne (% 41,2) ilk sırayı almaktadır, bunu Samsun (% 15,3), Balıkesir (% 13,7), Çanakkale (% 9,8), Çorum (% 5,9), Sinop (% 2,8), Çankırı (% 2,2), Bursa (% 1,9), Kırklareli (% 1,7) ve Tekirdağ (%1,6) illeri izlemektedir. Yerli pirinç üretimimiz iç tüketime yetmemekte ve ülkemiz gittikçe artan oranlarda pirinç ithal etmektedir. Hatta pirinç ithalatımız son yıllarda hızla artarak iç üretim miktarını dahi geçmiştir. Dünya genelinde olduğu gibi ülkemizde de nüfus oranındaki artışa paralel olarak çeltik üretimi %50 oranında artırılması gerekmektedir (FAO, 2002).

Su içerisinde çimlenebilen tek tahıl cinsi olan ve suda erimiş oksijeni kullanarak gelişen çeltik, tuzlu ve alkali arazilerde yetişebilmesi, bu arazilerin ıslahında etkili olması ve bu topraklardan ekonomik verim alınması açısından, birçok ülkenin tarımında önemli bir yere sahiptir (Sürek ve ark., 2016). Ülkemizde çeltik tavalarda, ekiminden hasada kadar su içinde yetiştirilmektedir. Dolayısıyla vejetasyon dönemi boyunca önemli miktarlarda suya ihtiyaç duymaktadır (Sürek, 2002). Geleneksel yöntem olarak tabir edilen tava usulü çeltik yetiştiriciliğinde su, enerji ve işçilik giderleri her geçen gün daha da artmaktadır. Ayrıca sürekli su altında kalan toprağın, fiziksel ve kimyasal yapısı bozulmakta, yüzey buharlaşması ve derine sızmalar sonucunda

uygulanan sulama suyunun büyük bir kısmı kullanılmadan kaybolmaktadır. Tüm bu sebeplerden dolayı önemli bir tarla bitkisi olan çeltiğin daha az suya ihtiyaç duyulan, sürdürülebilir üretim teknikleri ile yetiştiriciliğinin yapılması zorunlu hale gelmektedir. Bilindiği gibi son yıllarda yaşanan küresel iklim değişikliğine bağlı olarak su kaynaklarında su miktarı azalmakta, buna bağlı olarak tarımsal alanlarda su kullanımına kısıtlamalar getirilmekte, hatta üretim deseninde değişiklikler yapılmaktadır. Günümüzde de çeltik üretiminde iklim koşullarına bağlı olarak ekim alanlarında ve sulama suyunda kısıtlamalar oluşmaktadır. Söz konusu iklimsel değişimden tarımsal üretimin en az etkilenmesi için değişik üretim teknikleri geliştirilmekte, yeni teknolojiler adapte edilmeye çalışılmaktadır (Özgenç ve Erdoğan, 1988). Mevcut su varlığımız göz önünde bulundurulduğunda da çeltik üretiminin geleneksel sulama yöntemleriyle artırılmasının mümkün olmadığı gibi daha da azalacağı gerçeği öne çıkmaktadır.

Bu gerçek tüm tarım sektöründe olduğu gibi çeltik üretim sektöründe de doğru planlanmış ve doğru yönetilen sulama sistemlerinin kullanılmasını zaruri hale getirmiştir. Gelişen sulama teknolojileri, tarımda kullanılan her damla suyun hesaplanabildiği, yönetilebildiği ve yönlendirilebildiği sistemlerin tarım alanlarında kullanılmasına imkân sağlamaktadır. Sulama suyunun kaynağından alınıp bitki kök bölgesine getirilinceye kadar sulama kayıplarının en aza indirildiği basınçlı sulama sistemleri ülkemizde de son yıllarda yoğun olarak kullanılmaktadır.

Diğer kültür bitkilerinde olduğu gibi çeltik tarımında da verim ve kaliteyi etkileyen önemli unsurlardan biri yabancı otlardır. Yabancı otlar, çeltik bitkisinin besinine, suyuna ve yaşam alanına ortak olarak oluşturduğu rekabetle önemli verim kayıpları yaratmaktadır. Ayrıca yeterince beslenemeyen çeltik bitkisinde oluşan çeltik taneleri nicelik ve nitelik olarak azalmakta, dolayısıyla kalitede kayıplarına sebep olmaktadır. Bunlara ilave olarak yabancı otlar, hastalık ve zararlılara konukçuluk ederek dolaylı olarak üründe kayıplar vermektedir. Yabancı otlar, kültür bitkilerine, yabancı ot tür ve yoğunluğuna bağlı olarak verimde % 90'lara varan azaltabilmektedir (Mennan ve ark., 2020; Üremiş ve Uygur, 1999; Uludağ ve ark., 2018; Tursun ve ark., 2018). Türkiye'de ise bu ürün kayıpları % 50'lerin üzerine çıkabilmektedir (Uludağ ve ark., 2006; Tepe, 2014). Çeltik üretiminde düzenli olarak yabancı ot mücadelesi yapılmadığında, % 90'lara kadar varan ürün kayıpları ortaya çıkabilmektedir. Söz konusu kayıpları en az seviyede tutmak için mutlaka yabancı otlarla mücadele edilmesi gerekmektedir.

Çeltik tarımında yabancı otlarla mücadele çeltik ekimiyle birlikte başlamakta hasat dönemine kadar devam etmektedir (Dhiman ve Mukherjee, 2006). Söz konusu alanlarda darıcan, çatal otu, kız otu, dip otu, kurbağa kaşığı, baraj otu, topalak, kofalık, hasır otu, deniz dili, su menekşesi, ayak otu gibi yabancı ot türleri sorun olmaktadır (Uzun ve Nemli, 1985; Işık D, Mennan H, Ecevit O. 2000; Uzun K, Demirkan H. 2013; Sokat ve Özkul, 2015; Yazlık ve ark., 2020; Sokat, 2023). Kültür bitkilerinin üretiminde sulama yöntemine göre yabancı ot türlerinde, yoğunluğunda farklılıklar oluşabilmektedir. Çeltikte de tava usulü haricinde sulama yapılan alanlarda bahsedilen türler haricinde farklı türler görülmekte ve mücadelesinde sıkıntılar yaşanabilmektedir (Sokat, 2021 a:b; Sokat, 2023).

Bu çalışmada, geleneksel sulama yöntemi ile yetiştiriciliğinde çok fazla su kullanılan çeltik bitkisinin yüzey altı ve yüzey üstü damla sulama yöntemlerinin kullanılabilirliği araştırılmıştır. Bununla birlikte, çeltik yetiştiriciliğinde damla sulama yöntemlerinin kullanılması, yabancı ot sorununu da beraberinde getirdiğinden, sulama yöntemlerinin yanı sıra, yabancı ot mücadelesi de kontrollü bir şekilde yapılmış, yabancı ot sorununa çözüm getirilmeye çalışılmıştır. Araştırmada, Kırklareli ve İzmir (Menemen) İllerinde çeltik yetiştiriciliğinde kullanılan sulama suyu miktarının azaltılması için modern ve yeni sulama teknolojileriyle (yüzey/yüzey altı damla sulama uygulanan farklı sulama programlarının verim üzerine etkileriyle su kullanım randımanını ve optimal sulama programının geliştirilmesi ana amaç doğrultusunda, geleneksel ve modern sulama yönteminin karşılaştırıldığı deneme alanlarında görülen yabancı ot türlerinin belirlenmesi ve mücadelesi hedeflenmiştir.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Materyal

Çalışmanın ana materyalini; deneme alanında bulunan çeltik bitkileri ile söz konusu alanlarda bulunan yabancı otlar, IMI çeltik tohumu, sayım çerçevesi, etüv, hassas terazi, mücadelede yer alan 40 g/l İmazamox ve 480 g/l Bentazone aktif maddeli herbisitler, ilaçlama aletleri (Tarla ve sabit basınçlı sırt pülverizatörü), plastik poşetler, kurutma kağıtları, etiketler, şerit metre gibi malzemeler ile A sınıfı buharlaşma kabı, su sayacı, sulama boruları (20 mm çapında, 40 cm aralıklarla içten geçik (in-line), basınç ayarlı ve debisi 2 L h⁻¹ damlaticılara sahiptir) vb. ekipmanlar oluşturmuştur.

2.2. Yöntem

Araştırma, 2019 ve 2020 yıllarında, Atatürk Toprak Su ve Tarımsal Meteoroloji Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü (Kırklareli) ve Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü (İzmir) arazilerinde, tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme deseninde, parseller 100 m² olacak şekilde yürütülmüştür. Kırklareli deneme alanında ana konuları sulama yöntemleri (yüzey üstü damla (YÜ), yüzey altı damla (YA)), geleneksel tava sulama); alt konuları sulama suyu düzeyleri (I1 Epan:1.00, I2 Epan: 1.25 ve I3 Epan:1.50); Menemen denemesinin konularını geleneksel tava sulama ile damla sulamada 3 sulama düzeyi (YÜ, I1 Epan:1.00., I2 Epan: 1.25. I3 Epan:1.50) oluşturmuştur. Deneme konularına uygulanan su miktarı A sınıfı buharlaşma kabı (121 cm çapında ve 25.5 cm derinlikte, galvanize saçtan yapılmıştır) kullanılarak belirlenmiştir. A sınıfı buharlaşma kabı deneme alanının içine konumlandırılmış, yerden yüksekliği 15 cm olan ahşap bir ızgara üzerine oturtulmuş, kabın içerisindeki su yüksekliği kabın üst seviyesinden, genelde 5-7.5 cm düşük tutulmuştur. Bitki su tüketimi (ET) hesaplama; damla sulama yöntemi ile sulama yapılan tüm deneme konularında 0-25, 25-50, 50-70, 70-90 ve 90-120 cm'lik katmanlardaki nem içeriği, gravimetrik metoda göre 15 günde bir hesaplanmıştır ve su bütçesi eşitliği ile aylık veya mevsimlik ET değerleri tespit edilmiştir (Beyce ve Madanoğlu, 1972). Su kullanım randımanı ve su uygulama randımanı yüzey üstü ve yüzey altı damla sulama yöntemlerinin uygulandığı konularda Kanber, 1999'a göre hesaplanmıştır. Sulama kaynağından deneme alanına kadar Ø75 mm'lik PE boru döşenmiş, damla sulama parselleri için; sırasıyla, ana boru hattı, kontrol birim ünitesi, manifold boru ve lateral boru hatlarından oluşmuştur. Her deneme parselinin manifold boru başlangıcına yerleştirilmiş olan su sayacıyla sulama suyu miktarları kontrol edilmiştir. Damlaticı aralığı; 40 cm, lateral aralığı 60 cm olup her parselde 8 adet lateral döşenmiştir. Damlaticı debisi 2 l h⁻¹ olarak belirlenmiştir. Tava sulama yönteminde; parsel içi tesviye işlemleri gerçekleştirilerek parsel etrafı 30-40 cm yüksekliğinde seddelerle çevrilmiştir. Su uygulaması tarla başına kadar suyun getirileceği manifoldlardan su sayacı ile kontrol edilerek parsellere verilmiştir (Şekil 1). Deneme alanlarında ilk yıl lazerli tesviye sonrası, çizel (15-20 cm) ve rotatil ile (5-10 cm) toprak işleme yapılmış, ikinci yıl ekim öncesi rotatil ile toprak işleme yapılmıştır. Tohum yatağı hazırlandıktan sonra, dekara 16 kg tohumluk denk gelecek şekilde ekim gerçekleştirilmiştir.



Şekil 1. Deneme alanındaki sulama sistemlerinden görüntüler.

Araştırmaların yürütüldüğü çeltik üretim sezonu boyunca, iki yılda Kırklareli deneme alanında ortalama 141 mm yağış olmuş ve 36 kez sulama yapılmış, Menemen deneme alanında ise ortalama 81 mm yağış düşmüş ve 38 kez sulama yapılmıştır

(Çizelge 1 ve Çizelge 2). Çeltik bitkisinin su tüketimi yıllara göre değişmekle birlikte, damla sulama konularındaki su tüketim miktarları Çizelge 3'te verilmiştir.

Çizelge 1. Kırklareli deneme alanında uygulanan sulama suyu miktarları ve sulama sayıları

Yıl	Buharlaştırma miktarı Epan (mm)	Sulama suyu miktarı (mm)						Tava sulama	Yağış miktarı (mm)	Konulu sulama sayısı
		YÜI1	YÜI2	YÜI3	YAI1	YAI2	YAI3			
2019	517	641	770	900	641	770	900	3800	151	37
2020	625	797	953	1110	797	953	1110	3471	131	36
Ort.	571	719	862	1005	719	862	1005	3636	141	37

Çizelge 2. Menemen deneme alanında uygulanan sulama suyu miktarları ve sulama sayıları

Yıl	Buharlaştırma miktarı Epan (mm)	Sulama suyu miktarı (mm)					Konulu sulama sayısı
		YÜI1	YÜI2	YÜI3	Tava sulama	Yağış miktarı (mm)	
2019	873	1012	770	1448	2245	79,6	44
2020	701	701	953	1051	2110	82,8	32
Ort.	787	787	862	1250	2178	81	38

Çizelge 3. Deneme alanlarında, çeltik bitkisinin damla sulama konularında mevsimlik su tüketimi değerleri

Konular		Mevsimlik (Mayıs-Ekim)			
		İzmir-Menemen		Kırklareli	
		2019	2020	2019	2020
YÜ	I1	978	1029	789	984
	I2	1204	1144	932	1139
	I3	1286	1258	1062	1255
YA	I1			807	976
	I2			921	1134
	I3			1069	1263

Çalışmada tesadüf blokları bölünmüş parseller deneme deseninde yürütülen araştırmada; her bir parselde 5 adet 1 m² çerçeve atılarak yabancı otların tür bazında sayımları gerçekleştirilmiştir (Şekil 2). Sayımlar uygulama sonrası ve hasat öncesi olmak üzere iki kez yapılmıştır. Sayımlar sırasında belirlenen yabancı ot türleri ve sayıları dikkate alınarak m²'deki yabancı ot yoğunluğu ve rastlanma sıklığı hesaplanmıştır. Yabancı ot türlerinin rastlanma sıklığı (R.S); aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır (Odum,1970).

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

Yabancı ot türlerinin teşhisi ve adlandırılması; yabancı ot türlerinin teşhisinde Flora of Turkey (Davis, 1965-1980), adlandırılmasında Uluğ ve ark., 1993'ten faydalanılmıştır.

Yabancı otlarla mücadelede: deneme alanlarında IMI çeltik çeşitlerinden 'Rekor CL' kullanıldığı için mücadelede öncelikle 40 g/l İmazamox aktif maddeli herbisit uygulanmış, akabinde damla sulama parsellerinde problem yaratan geniş yapraklı yabancı ot türlerini kontrol altında tutabilmek amacıyla 480 g/l Bentazone aktif maddeli herbisitler kullanılmıştır.

Çeltikte ilk kardeşlenmenin görüldüğü, yabancı otların 3-5 yapraklı olduğu dönemde 40 g/l İmazamox aktif maddeli herbisitle, 150 ml/da dozda birinci ilaçlama; ekimden 40 gün sonra aynı aktif ve aynı dozda ikinci ilaçlama yapılmıştır. Üçüncü ilaçlamada 480 g/l Bentazone aktif maddeli herbisit 150 ml/da dozda olacak şekilde gerçekleştirilmiştir. Tava sulamada ise ilaçlama öncesi tavalardaki su boşaltılarak tavalarda 1-2 gün kurumaya bırakılmış, sonra ilaç püskürtme şeklinde uygulanmış, ilaçlamadan 1 gün sonra tavalara tekrar su verilmiştir. Yabancı ot yoğunluğu ile ilgili incelemelere göre ilaçlamalara devam edilmiştir. Kırklareli deneme alanında; ilk yılda iki kez 40 g/l İmazamox ve bir kez de 480 g/l Bentazone aktif maddeli herbisit, ikinci yılda üç kez 40 g/l İmazamox ve bir kez de 480 g/l Bentazone aktif maddeli herbisit uygulanmıştır. Menemen deneme alanında ise; ilk yılda iki kez 40 g/l İmazamox aktif maddeli herbisit, ikinci yılda iki kez 40 g/l İmazamox ve iki kez de 480 g/l Bentazone aktif maddeli herbisit uygulanmıştır. Deneme alanların gerçekleştirilen herbisit uygulama tarihlerine ait bilgiler Çizelge 4'de görseller Şekil 2'de verilmiştir.

Çizelge 4. Deneme alanlarında yapılan herbisit uygulamalarına ait bilgiler

Deneme Yılı	Herbisit	Uygulama Tarihi	
		Kırkkale Deneme Alanı	Menemen Deneme Alanı
2019	40 g/l İmazamox	10.06.2019	12.06.2019
	40 g/l İmazamox	01.07.2019	03.07.2019
	480 g/l Bentazone	11.07.2019	-
2020	40 g/l İmazamox	08.06.2020	17.06.2020
	40 g/l İmazamox	02.07.2020	02.07.2020
	40 g/l İmazamox	13.07.2020	-
	480 g/l Bentazone	04.08.2020	15.07.2020
	480 g/l Bentazone	-	09.08.2020

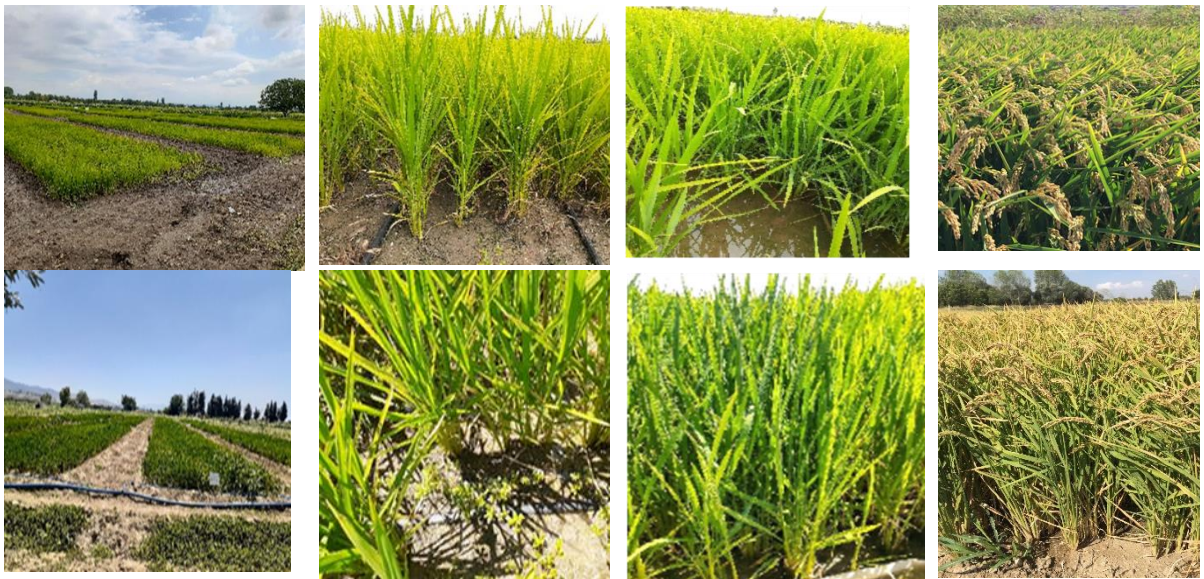
Hasat; salkımların % 80'nin saman rengini aldığı, alt kısımdaki danelerin sert mum dönemine ulaştığında yapılmıştır. Her bir parsellerden kenar etkisi alındıktan sonra kalan alanda hasat ve harman

yapılarak elde edilen tane verimleri 0.01 g hassas terazi ile tartılarak nemi ölçülmüş ve %14 nem içeriğine göre gerekli düzeltmeler yapılarak parsel ve dekar verimleri hesaplanmıştır.



Şekil 2. Deneme alanlarındaki uygulama ve değerlendirmelere ait görüntüler (a:ekim, b:tava usulü sulama, c:damlama sulama, d-e: ilaçlama, f-g-h: sayım ve incelemeler, ı:hasat)

Kırklareli ve Menemendeki denemelerden farklı tarihlerde alınan görüntüler Şekil 3’de verilmiştir.



Şekil 3. Kırklareli ve Menemendeki denemelere ait resimler

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

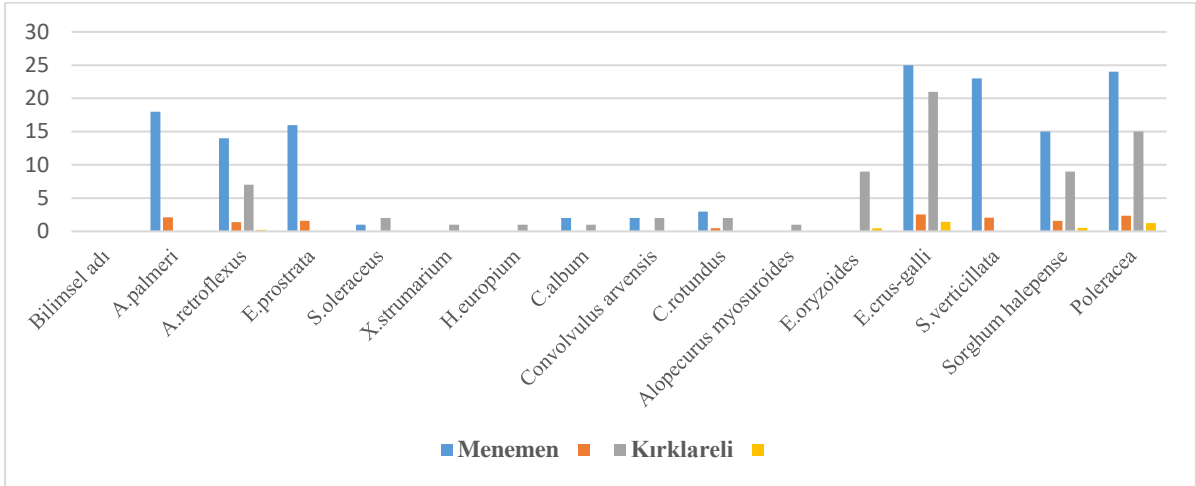
Kırklareli deneme alanında 2019 yılında 15.05.2019, 2020 yılında 13.05.2020 tarihlerinde; Menemen deneme alanında 2019 yılında 24.05.2019, 2020 yılında 24.05.2019 tarihlerinde çeltik ekimi gerçekleştirilmiştir. Çalışma sırasında deneme alanlarında yapılan yabancı ot tür tespitlerinde: Menemen'deki deneme alanında: 2019 yılında *Cyperus rotundus* L., *Sorghum halepense* L., *Portulaca oleracea*, *Echinochloa crus-galli* L., *Sonchus arvensis* L., *Chenopodium album* L., *Polygonum* spp., *Convolvulus arvensis* L., *Alopecurus myosuroides* L., *Amaranthus retroflexus* L., *A. albus*, *A. palmeri* ve *Eclipta prostrata* yabancı ot türleri tespit edilmiştir. Damla sulama yapılan parsellerde ilk önce *P. oleracea* gelişimi görülmüş, ilerleyen tarihlerde *A. retroflexus* ve *A. palmeri* çıkışları kaydedilmiştir. Deneme kurulan alan daha önce çeltik üretim yapılan alan olmadığı için çeltik alanlarında sorun olmayan (*E. crus-galli* hariç) türlerin kontrolünde ilk yıl da zorlanılmıştır. 2020 yılındaki sayımlarda; *Setaria verticillata*, *E. prostrata*, *S. halepense*, *E. crus-galli*, *P. oleracea*, *A. retroflexus*, *A. albus*, *A. palmeri*, *C. arvensis*, *C. album*, *S. oleraceus* türleri tespit edilmiş, 2019 yılında tek tük görülen, istilacı bir tür olan *E. prostrata*'nın yoğun olduğu, deneme alanında başlarda *P. oleracea* ve *Amaranthus* sp. türleri sorun olurken daha sonra *E. prostrata* türü büyük problem yaratmış, özellikle damlama sulama yapılan alanlarda

söz konusu yabancı ot türlerinin kontrolünde zorlanılmıştır, iki yılda deneme alanında toplam 16 farklı yabancı ot türüne rastlanmıştır. Kırkkale deneme alanında ise: 2019 yılında *P. oleracea*, *E. crus-galli*, *E. oryzoides*, *S. vulgaris*, *Xanthium strumarium* L., *S. arvensis*, *Chenopodium album*, *A. retroflexus*, *A. albus*, *Heliotropium europaeum* L., *C. rotundus*, *S. halepense* yabancı ot türlerine rastlanmıştır. Deneme alanında damlama sulama yapılan parsellerde *P. oleracea* ile *E. crus galli* türleri problem olmuş; 2020 yılında deneme alanında *C. rotundus*, *S. halepense*, *P. oleracea*, *Echinochloa* spp., *Sonchus* spp., *C. album*, *C. arvensis*, *A. myosuroides* yabancı ot türleri olduğu saptanmıştır. Damlama sulama yapılan parsellerde *P. oleracea* ve *Echinochloa* sp. türlerinin yoğun olduğu gözlenmiştir. Kırklareli deneme alanında toplam 14 farklı yabancı ot türüyle karşılaşmıştır. Araştırmanın yürütüldüğü alanlarda toplam 8 familyaya ait 15 farklı yabancı ot türü tespit edilmiştir. Tava usulü sulamada 4 yabancı ot türü görülürken damla sulama yapılan parsellerde 12 farklı tür tespit edilmiştir. Ayrıca tava usulü sulamada rastlanılmayan geniş yapraklı yabancı ot türlerinin damla sulama alanlarında yoğun bir şekilde bulunduğu belirlenmiştir. Çalışma sırasında da damla sulama ile çeltik üretiminde en büyük problemin yabancı otlarla mücadele olduğu anlaşılmıştır. Çizelge 5'de denemelerdeki yabancı ot türleri, yoğunlukları ve rastlanma sıklıkları yer almakta, söz konusu türlerin dağılımı Şekil 4'de görülmektedir.

Çizelge 5. Kırklareli ve Menemen deneme alanında bulunan yabancı ot türleri, yoğunlukları (adet/m² YOY) ve rastlanma sıklıkları (% RS)

Familya Adı	Bilimsel adı	Türkçe adı	Menemen		Kırklareli	
			RS	YOY	RS	YOY
Amaranthaceae	<i>Amaranthus palmeri</i> L.	Dev horoz ibiği	18,00	2,12	-	-
Amaranthaceae	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	K.köklü tilki kuyruğu	14,00	1,41	7,00	0,23
Asteraceae	<i>Eclipta prostrata</i> L.	Yer paskalyası	16,00	1,6	-	-
Asteraceae	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	Eşek marulu	1,00	0,04	2,00	0,07
Asteraceae	<i>Xanthium strumarium</i> L.	Domuz ptrağı	-	-	1,00	0,01
Boraginaceae	<i>Heliotropium europium</i> L.	Boz ot	-	-	1,00	0,01
Chenopodiaceae	<i>Chenopodium album</i> L.	Sirken	2,00	0,04	1,00	0,02
Convolvucaceae	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	Tarla sarmaşığı	2,00	0,08	2,00	0,06
Cyperaceae	<i>Cyperus rotundus</i> L.	Topalak	3,00	0,45	2,00	0,03
Poaceae	<i>Alopecurus myosuroides</i> Huds.	Tilki kuyruğu	-	-	1,00	0,02
Poaceae	<i>E.oryzoides</i>	Çeltiksi darıcan	-	-	9,00	0,48
Poaceae	<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.)P.B.	Darıcan	25,00	2,52	21,00	1,43
Poaceae	<i>Setaria verticillata</i> (L.) P.B.	Yapışkan ot	23,00	2,06	-	-
Poaceae	<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	Kanyaş	15,00	1,56	9,00	0,51

Portulacaceae *Portulaca oleracea* L. Semizotu 24,00 2,33 15,00 1,24



Şekil 4. Kırklareli ve Menemen deneme alanlarındaki yabancı ot türlerinin dağılımı.

Deneme alanlarında geniş yapraklı yabancı otlardan en yoğun *P. oleracea*, ile *A. retroflexus*, dar yapraklılardan *E. crus-galli* türünün olduğu

saptanmıştır. Söz konusu yabancı otlara ait resimler Şekil 5'de görülmektedir.



a

b

c

d

Şekil 5. Deneme alanlarında yoğun olarak rastlanan yabancı otlar (a-*P. oleracea*, b-*A. retroflexus*, c-*E. prostrata*, d-*C. rotundus* ve *E. crus-galli*).

Çalışmada; tava usulü sulama yapılan alanlarda *Echinochloa* sp. sorun iken, damla sulama parsellerinde *P. oleracea*, *Amaranthus* sp. ve *E. prostrata* türlerinin problem olduğu saptanmıştır.

Deneme alanlarından elde edilen verim değerlerine ait veriler Çizelge 6'da görülmektedir.

Çizelge 6. Deneme alanından elde edilen verim değerleri (kg/da)

		Verim (kg/da)					
		İzmir-Menemen			Kırklareli		
		2019	2020	Ort.	2019	2020	Ort.
YÜ	I1	785d	659d	722d	611	463	537
	I2	907c	672c	790c	719	567	643
	I3	1039b	960b	1000b	803	690	747
YA	I1	-	-	-	618	440	529
	I2	-	-	-	712	537	625
	I3	-	-	-	810	650	730
TS		1230a	1134a	1182a	1028	870	949

Damla sulama uygulamasını tava sulama ile karşılaştırdığımızda; Kırklareli'nde YÜİ3 ve YAI3 konularında, 2019 yılında % 22 ve % 21 verim kaybına karşın % 73 su tasarrufu; 2020 yılında % 21 ve % 25'lik verim azalışına karşın % 73 ile % 66 su tasarrufu; İzmir-Menemen'de I3 konusunda 2019 yılında %15 verim kaybına karşın % 35 su tasarrufu; 2020 yılında ise % 15 verim azalışıyla sudan % 39 tasarrufu sağladığı belirlenmiştir. I3 (A sınıfı buharlaşma kabından meydana gelen yığışlı buharlaşma miktarının 1.50 katının alındığı) konusunda, en az verim azalışıyla en fazla su tasarrufu sağlanmıştır. Tava sulamada dar yapraklı yabancı otlar sorun olurken damla sulamada tava sulamada problem olmayan geniş yapraklı türlerin yoğun olduğu görülmüştür. Damla sulamada problem olan geniş yapraklılar 480 g/l Bentazone aktif maddeli herbisitle kontrol altına alınmıştır.

4. SONUÇ

İki yıllık arazi çalışma sonuçları göre; damla sulama sistemi kullanımı ile azaltılmış küresel ısınma potansiyeli ile çeltik verimliliğini, üretimini ve su kaynağı kullanım verimliliğini artırmanın mümkün

olduğu ortaya konmuş, damla sulamayla aerobik pirinç üretiminin Trakya ve Ege Bölgesi iklim koşullarında etkili ve güvenilir olduğu kanıtlanmıştır. Damla sulamada verim kaybı ve su tasarrufu birlikte değerlendirildiğinde; söz konusu alanlar için yüzey üstü damla sulama yöntemi ve Epan 1.5 katsayısının önerilebileceği sonucuna varılmıştır. Damla sulama parsellerinde 9 familyaya ait 15 farklı yabancı ot türü saptanmıştır. Tava usulü sulama alanlarında ise 1 familyaya ait 4 farklı tür belirlenmiştir. Damla sulama ile çeltik üretiminde yüksek verim alabilmek için yabancı otlarla mücadelenin mutlaka yapılması gerektiği, İMİ toleranslı Rekor CL çeşidinin tercih edilebileceği anlaşılmıştır. Söz konusu alanlarda yapılan mücadele uygulamaları sonucunda; ilaçlamaların mümkün olduğunca erken dönemde (yabancı otlar 2-4 yapraklıyken) yapılması ve çeltik çıkışlarıyla birlikte yabancı ot yoğunluğu ile türünün takip edilerek gerekli görüldüğü durumlarda ilaçlamaların tekrarlanması gerektiği kanaati oluşmuştur. Damla sulamayla çeltik üretiminde en önemli konunun yabancı otlarla mücadele olduğu ve bu konuda araştırmaların ivedilikle yapılması gerektiği ortaya çıkmıştır.

TEŞEKKÜR

TAGEM/TSKAD/G/19/A9/P3/01-1 ve TAGEM/TSKAD/G/19/A9/P3/01-2 numaralı projeler kapsamında yürütülen çalışmamızda; Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü ile Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğüne destekleri için, Bornova Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğüne katkılarından dolayı teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

- Alam M. M., Hasanuzzaman M., Nahar K. (2009). Tiller dynamics of three irrigated rice varieties under varying phosphorus levels. *American-Eurasian Journal of Agronomy*, 2 (2): 89-94.
- Akap Tari P., Gündüz M., Özçelik Ş., Aras S., Alkan Ü., Albayram D. Z., Sokat Y., Şen S., Çakır R. (2021). Menemen ovası koşullarında çeltikte damla sulama sistemlerinin kullanım olanaklarının araştırılması. Çeltikte damla sulama sistemlerinin kullanım olanaklarının araştırılması, Gündümlü Proje, Sonuç Raporu, Haziran 2021, İzmir.
- Anonim, (2023a). *Agricultural products markets chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://arastirma.tarimorman.gov.tr/tepege/Belgeler/PDF*. [Erişim tarihi: 21.11.2023].
- Anonim, (2023b.). Çeltik üretimi. <https://www.tarimorman.gov.tr/Haber/5440/Turkiyede-Celtik-Uretimi-1-Milyon-Tona-Cikti>. [Erişim tarihi: 21.11.2023].
- Çebi Ü., Özer S., Öztürk O., Aydın B., Tuna B., Sokat Y., Çakır R. (2021). Trakya koşullarında çeltik yetiştiriciliğinde yüzey altı ve yüzey üstü damla sulama sistemlerinin kullanım olanaklarının araştırılması. Çeltikte damla sulama sistemlerinin kullanım olanaklarının araştırılması, Gündümlü Proje, Sonuç Raporu, Haziran 2021.
- Davis P.H., (1965,1966,1967,1970,1975,1978,1982,1984,1985,1988). *Flora of Turkey*, University of Edinburg, England.
- Dhiman A., Mukherjee C. (2006). Weed management strategy in rice-a review. *Agricultural Reviews*. 27 (4): 247-257.
- Ding Y. (1957). The origin and evolution of Chinese cultivated rice. *Journal of Agriculture*. 8 (3): 243-260.
- Işık D. (2000). Samsun İli Çeltik Ekim Alanlarında Görülen Yabancı Ot Türlerinin Belirlenmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Bitki Koruma Bölümü (Yüksek Lisans Tezi)*.
- Işık D., Mennan H., Ecevit O. (2000). Samsun İli çeltik ekim alanlarında görülen yabancı ot türlerinin belirlenmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi*, 15 (3): 99-104.
- Işık D., Mennan H. (2001). Çeltikte darıcan (*Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv), kurbağa kaşığı (*Alisma plantago aquatica* L.) ve sandalye sazının (*Scirpus mucronatus* Pollich) rekabet yeteneklerinin araştırılması. *Türkiye Herboloji Dergisi*, 4 (2): 47-57.

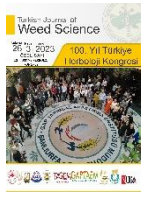
- Lu Y., Xu, Y., Li, N. (2022). Early domestication history of asian rice revealed by mutations and genome-wide analysis of gene genealogies. *Rice*, 15 (1): 1-20.
- Kaya Altop E., Mennan H., Hahnama K. (2015). Çeltik tarımında *Oryza Sativa* L. (Kırmızı Çeltik) ve *Echinochloa Oryzicola* Vasinger. (Geç Akdarı) İstilasası. *Herboloji Dergisi*, 18(3): 32-35
- Kaya Altop E., Mennan H. (2018). Çeltik ekim alanlarında sorun olan *Cyperus difformis* L. (Kız Otu)' in genetik ve morfolojik çeşitliliğinin belirlenmesi. *Bitki Koruma Bülteni*, 4: 231-246.
- Mennan H., Jabran K., Zandstra B.H., Pala F. (2020). Non-chemical weed management in vegetables by using cover crops: a review. *agronomy*, 10 (2): 257.
- Nadir S., Xiong H. B., Zhu Q., Zhang X. L., Xu H. Y., Li J., Chen L. J. (2017). Weedy rice in sustainable rice production.
- Panda S., Aranya B., Subham P., Gyana R. S. (2020). Grain (*Oryza sativa* & *Triticum*) crisis in asian country: application of common aromatic spices (*syzygium aromaticum* & *cinnamomum verum*) as grain preservatives. *International Journal of Scientific Development and Research*, 5 (8): 448-456.
- Özgenç N., Erdoğan F.C. (1988). DSİ Sulamalarında Bitki su tüketimleri ve sulama suyu ihtiyaçları. DSİ Basım ve Foto-Film İşletme Müdürlüğü Matbaası, Ankara, 88-91.
- Poehlman J. M., Sleper D. A. (1995). *Breeding field crops*. Iowa State University Digital Press. USA.
- Sürek H., Aydın H., Çakır R., Karaata H., Negis M., Kuskü H. (1996). Rice yield under sprinkler irrigation. *International Rice Research (IRRI)*, 21 (2-3).
- Vavilov, N. I. (1926). Studies on the origin of cultivated plants. *Bulletin Applied Biology*, 16, 139-248.
- Sürek H. (2002). Çeltik tarımı, Hasad Yayıncılık, İstanbul.
- Bora T., Karaca İ. (1970). Kültür bitkilerinde hastalığın ve zararın ölçülmesi, Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Ders Kitabı, No:167, Ege Üniversitesi Matbaası, Bornova, Pp:8.
- 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, 403s., Tokat.
- Sokat Y., Özkul, Ç. (2015). Bentozone+MCPA Etken maddeli herbisitlerin çeltik üretim alanlarında sorun olan darıcan ve kızotu yabancı ot türlerine etkisinin araştırılması. *Uluslararası Katılımlı Konuralp Çeltik Çalıştay Bildirileri Kitabı*, 14-16 Aralık 2015, s.47, Düzce, Türkiye,
- Sokat Y. (2021a). Çeltikte damla sulama sistemlerinin kullanım olanaklarının araştırılması isimli Proje 2. Gelişme Raporu (Özet Yayınlanmıştır).
- Sokat Y. (2021b). Çeltikte damla sulama sistemlerinin kullanım olanaklarının araştırılması isimli Proje Sonuç Raporu (Özet Yayınlanmıştır).
- Sokat Y. (2023). Çanakkale ve Balıkesir İllerinde damla sulama ile çeltik üretimi yapılan alanlarda bulunan yabancı ot türleri, yoğunlukları ve rastlanma sıklıkları. *Herboloji Dergisi*, 26 (1): 75- 82.
- Tepe I. (2014). Yabancı otlarla mücadele. *Sidas Medya Ziraat Yayın No:031*, 292 s. İzmir.
- Tursun N., Üremiş İ., Bozdoğan O., Doğan M.N. (2018). Sıcaklık ve CO₂ artışlarına bazı önemli yabancı otların verdikleri tepkilerin araştırılması. *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 34 (3): 26-35.
- Uludağ A., Üremiş İ., Arslan M. (2018). *Biological weed control, Non-Chemical Weed Control*. (Eds.: Jabran, K, Chauhan BS, Academic Press, Pp 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.
- Uzun K., Demirkan H. (2013). Determination of weeds in rice region of edirne-uzunköprü and researches on chemical control of those weeds. *Türkiye Fitopatoloji Derneği Dergisi*, 42 (1-3): 1-12.
- Uzun A., Nemli Y. (1985). Güneydoğu Anadolu Bölgesindeki çeltik alanlarındaki bazı darıcan (*Echinochloa* spp.) ve bazı tek yıllık topalak (*Cyperus* spp.) türleri üzerinde çalışmalar I, türlerin biyolojisi ve ekolojisi. IV. Türk Fitopatoloji Kongresi Bildiri Özeti, 29.
- Yazlık, A., Bör, A.R., Eroğlu, E. (2020). Türkiye'de çeltik üretiminde yabancı ot durumunun değerlendirilmesi. *Black Sea Journal of Agriculture*, 3 (4): 290-300.

©Türkiye Herboloji Derneği, 2023

Geliş Tarihi/ Received: Kasım/November, 2023

Kabul Tarihi/ Accepted: Aralık/ December, 2023

Alıntı İçin :	Sokat Y. (2023). Çeltik Üretiminde Farklı Sulama Sistemlerinin Yabancı Ot Türlerine Etkisi. <i>Turk J Weed Sci</i> , 26(3): 243-252
To Cite :	Sokat Y. (2023). The Effect of Drip Irrigation Systems on Weed Species in Rice Production. <i>Turk J Weed Sci</i> , 26(3): 243-252



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

Turkish Journal of Weed Science

©Turkish Weed Science Society



Araştırma Makalesi/Research Article

Türkiye Şeker Mısırı (*Zea mays* L. var. *rugosa* or *saccharate*) Yetiştiriciliğinde Yabancı Ot Mücadelesi Konusunda Yaşanan Sorunlar ve Çözüm Yolları

Zübeyde Filiz ARSLAN^{1*}, Ahmet ULUDAĞ²

¹ Düzce Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, Düzce, Türkiye Orcid: 0000-0001-8313-1783

² Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, Çanakkale, Türkiye Orcid: 0000-0002-7137-2616

*Corresponding author: filizarslan@duzce.edu.tr

ÖZET

Yabancı otlar şeker mısırı yetiştiriciliğini sınırlandıran en önemli faktörler arasındadır ve yaygın olarak herbisitler ile baskı altına alınabilmektedir. Türkiye’de şeker mısırı üretiminde sorun olan yabancı otlara karşı etkili kimyasal mücadele stratejilerinin belirlenebilmesi amacıyla 2018-2021 yılları arasında yürütülen bir proje kapsamında araştırmalar gerçekleştirilmiştir. Çalışma kapsamında üreticilerden, sözleşmeli üretim yaptırılan bazı gıda firmalarından, şeker mısırı tarlalarında uygulanan herbisitlerin firma temsilcilerinden ve diğer paydaşlardan şeker mısırı yetiştiriciliğinde yaşanan sorunlar ile ilgili edinilen bilgiler değerlendirilerek şeker mısırı üretimindeki meseleler ve çözüm yolları belirlenmiştir.

Araştırma sonucunda, Türkiye şeker mısırı üretiminde yabancı ot mücadelesi ile ilgili en önemli sorunların; bazı bölgelerde kuraklıktan dolayı çıkış öncesi herbisitlerde etki düşüklüğü, yağışlardan dolayı çıkış sonrası herbisitlerin tavsiiye döneminde uygulama zorluğu, az sayıdaki herbisit seçeneği içinde etki düşüklüğü veya maliyet yüksekliği, bazı şeker mısırı çeşitlerinin bazı herbisitlere hassas olması, bazı herbisitlerin münavebe bitkilerine fitotoksik etkisi ve bu etkiden dolayı daha düşük dozda uygulanması olduğu belirlenmiştir. Mevcut sorunların çözümü için, Türkiye şeker mısırı üretim alanlarındaki yabancı ot türlerinin yaygınlık ve yoğunluklarının belirlenmesi, kimyasal mücadeleye alternatif yöntemlerin geliştirilmesi, mevcut herbisitlerin etkinliğinin artırılması, etkili yeni herbisitlerin araştırılması, güvenli ve etkili herbisitlerin ruhsatlandırılması, herbisitlerin şeker mısırı çeşitlerine ve münavebe bitkilerine fitotoksik etkilerinin araştırılması ve entegre mücadele sistemlerinin geliştirilmesi konularında ihtiyaç duyulan çalışmaların ivedilikle yürütülmesi önerilmektedir.

Anahtar kelimeler: Entegre yabancı ot yönetimi, herbisit, şeker mısırı.

Problems and Solutions for Weed Control in Sweet Corn (*Zea mays* L. var. *rugosa* or *saccharate*) Cultivation in Türkiye

ABSTRACT

Weeds are among the most important factors limiting sweet corn cultivation and are commonly suppressed by herbicides. Research activities were carried out within the scope of a project conducted between 2018 and 2021 in order to determine effective chemical control strategies against weeds in sweet corn cultivation in Türkiye. Within the aim of the study, by evaluating the information about the problems experienced in the control of weeds that are troublesome in sweet corn production was obtained from growers, some food companies that have contracted production with farmers, company representatives of herbicides applied in sweet corn fields, and other stakeholders, the problems and solutions in sweet corn production were determined.

As a result of the research, it was determined that the most important problems related to weed control in sweet corn production in Türkiye are; the low effectiveness of pre-emergence herbicides due to drought in some regions, the difficulties of application on recommended time of post-emergence herbicides due to rainfall, lower effectiveness or higher costs of some herbicides because the limited available choice, the sensitivity of some sweet corn varieties to some herbicides, the phytotoxicity of some herbicides on rotational crops and applying them at lower rates to avoid phytotoxicity. The problems might be solved immediately via applying measures recommended following: The determination of the prevalence and density of weed species in sweet corn production areas in Türkiye, the find out effective alternative methods to chemical control, the increase

effectiveness of current herbicides, the find out more effective alternative herbicides, the registration of effective and safe herbicides the earliest, the determine phytotoxic effects of herbicides on sweet corn varieties and rotational plants, and the improve integrated weed management options.

Keywords: Integrated weed management (IWM), herbicide, sweet corn.

1. GİRİŞ

Mısırın yedi alttüründen birisi olan Şeker mısırı (*Zea mays* (L.) *saccharata* Sturt.), bitkisel ve tohum özellikleri ile diğer varyetelerden kolaylıkla ayrılabilir. İnsan beslenmesinde özel bir yeri olan bu mısır türü, süt olum döneminde hasat edilerek taze, konservelik veya dondurulmuş gıda sanayisinde değerlendirilmektedir. Besin içeriği, tadı ve farklı alanlardaki kullanım olanağı nedeniyle, bu bitkinin üretim ve tüketim miktarı hızlı bir şekilde artmaktadır (Öztürk ve ark. 2019). Şeker mısırı tarımı, tarla mısırına göre vejetasyon süresinin daha kısa olması, veriminin daha yüksek olması ve birim alandan daha fazla gelir elde etme imkânı yönünden oldukça avantajlıdır. Ayrıca taze koçan olarak daha erken hasat edilmesinden dolayı iyi bir ön bitki olduğu bildirilmiştir (Öktem ve Öktem, 1999).

Ülkemize ilk getirilişi 1930'lu yıllar olan şeker mısırı taze, dondurulmuş ve konserve şeklindeki değişik kullanımı ile tüketimi hızla artan bir mısır çeşididir. Ülkemizde artan önemine paralel olarak, ekim alanları ve ekonomik önemi giderek artmaktadır (Bozokalfa ve Eşiyok, 2006). Ancak bu önemli bitkinin ülkemizdeki ekim alanı, üretim ve tüketim miktarları ile ilgili özel bir istatistiki bilgi bulunmamaktadır (Eşiyok vd., 2003; Erdal vd., 2010, TUİK, 2017). Ülkemiz tüketicilerinin şeker mısırına olan talep artışına paralel olarak özellikle sanayi ihtiyacını karşılamak için firmaların sözleşmeli tarım modeliyle çiftçilere üretim yaptırıldıkları bilinmektedir. Özellikle gıda sanayine hammadde sağlamak amacıyla 1990'lardan beri İç Anadolu, Marmara, Ege ve Akdeniz bölgelerinde şeker mısır yetiştiriciliğinin giderek arttığı bildirilmektedir (Turgut, 2000). Türkiye şeker mısırı üretiminde önde gelen firma yetkililerinden elde edilen bilgilere göre bu mısır tipinin ülkemizin toplam mısır ekim alanının (691.632 ha, TUİK, 2020) yaklaşık %10'unda yetiştirildiği tahmin edilmekte, bunun 50.000 hektarının sanayiye hammadde sağlamak, kalanının ise taze tüketim amacıyla üretilmekte olduğu ve daha çok İç Anadolu Bölgesi'nde tarımının yapıldığı görülmektedir. Yerli üretim mevcut talebi karşılayamamakta ve bu ihtiyaç da çoğunlukla dondurulmuş mamul olarak ithalat ile karşılanmaktadır. Şeker mısırı, dondurulmuş sebze ve meyveler içerisinde bezelyeden sonra ülkemizde en çok ithal edilen üründür (Civaner, 2006'ya atfen Erdal vd., 2010). İthal edilen miktar 900 ton

civarındadır. Ancak 15-20 ton civarında da ihracatımız mevcuttur. Bu mısır tipinin ülkemizin mısır yetiştirilebilen neredeyse tüm alanlarına uyum sağlayabilmesi ve ıslah edilmiş verimi yüksek ve kaliteli yerli çeşitlerinin geliştirilmiş olmasına rağmen, ülkemizde tüketilen mısırların çok büyük bir bölümü ithal yoluyla temin edilmektedir (Gençtan vd., 2010).

Yabancı otlar şeker mısırı üretimini sınırlandıran önemli unsurlar arasındadır. Yabancı otların şeker mısırında sebep olduğu verim kayıpları, geç ekimde % 15 civarında iken erken ekimde % 85'e çıkabilmektedir (Williams, 2006; Simic vd., 2012). Ayrıca bu bitki habitus olarak kısa ve küçük olmasından dolayı yabancı otlarla rekabet yönünden zayıftır ve düşük yabancı ot yoğunluğunda bile önemli verim kayıpları ortaya çıkabilmektedir (Williams, 2010). Diğer tarla bitkilerinde olduğu gibi şeker mısırı üretiminde de yabancı ot mücadelesi yaygın olarak kimyasal yöntemlerle yapılmaktadır. Ülkemizde sözleşmeli üretim yaptıran bazı gıda firma yetkililerinden edinilen bilgilere göre şeker mısırı tarlalarındaki yabancı otlarla mücadele % 80-90 oranında herbisitler ile yapılmaktadır. Dünya şeker mısır üretimini tehdit eden en önemli sorunlar; bazı şeker mısırı çeşitlerinin çıkış sonrası uygulanan bazı herbisitlere hassas olması ve herbisitlere karşı çoklu dayanıklılık olarak bildirilmiştir (Arslan ve Williams, 2015).

Şeker mısırı, Türkiye'nin iklim ve toprak yapısına uyabilmesi, çeşit geliştirme hususunda Türkiye'nin mühim mesafeler kat etmiş olması, mevcut üretim açığının kapatılabilmesi ve ihracat imkânının da olmasından dolayı, ülkemizde üzerinde durulması gereken bir kültür bitkisi olduğunu göstermektedir. Ancak diğer kültür bitkilerine nispetle yabancı otlara daha hassas olan bu mısır tipinin üretiminde yabancı ot mücadelesinde dünya genelinde sıkıntılar yaşanmaktadır. Bu çalışma kapsamında konu ile ilgili paydaşlarla yapılan görüşmeler sonucunda, Türkiye'de şeker mısırı üretiminin yabancı ota ilgili meseleleri ve çözüm yolları ortaya konulmuştur.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

Türkiye'de şeker mısırı üretiminde sorun olan yabancı otlara karşı etkili kimyasal mücadele stratejilerinin belirlenebilmesi amacıyla 2018-2021

yılları arasında yürütülen proje (Arslan ve ark., 2022) sürecinde yapılan eğitim ve yayım çalışmalarına katılan kişilere, ayrıca saha çalışmaları esnasında bireysel görüşme yapılan paydaş kişilere şeker mısırı yetiştiriciliğinde yabancı ot mücadelesi konusunda karşılaşılan sorunlar sorularak gönüllü kişilerden alınan cevaplar kaydedilmiştir. Eğitim ve yayım çalışmaları; üreticilere, teknik elemanlara ve özel sektör temsilcilerine yönelik olarak Eskişehir ve Sakarya illerinde 2020 yılında yüz yüze, çalıştay ise 2021 yılında çevrimiçi olarak gerçekleştirilmiştir. Eskişehir ilinde verilen eğitim Eskişehir İl Tarım ve Orman Müdürlüğü'nde 23.01.2020 tarihinde, Sakarya ilinde verilen eğitim Sakarya Mısır Araştırma Enstitüsü'nde 09.03.2020 tarihinde, çalıştay ise 16.12.2021 tarihinde çevrimiçi olarak düzenlenmiştir. Etkinlikler kapsamında öncelikle “Şeker Mısırı Üretiminde Sorun Olan Yabancı Otlar

Çizelge 1. Bilgi edinilen kişilerin sektörel dağılımı

Etkinlik	Çiftçi	Teknik personel		Toplam katılımcı sayısı
		Kamu	Özel sektör	
Eskişehir eğitimi	32	15	7	54
Sakarya eğitimi	29	23	17	69
Çalıştay	-	54	24	78
Diğer (Bireysel görüşmeler)	9	-	13	22
Toplam katılımcı sayısı	70	92	61	223

Elde edilen bilgiler bir araya getirilerek değerlendirilmiş ve “Şeker mısırı tarlalarındaki yabancı otlar ve mücadelesi” ile “Şeker mısırı tarlalarında uygulanan herbisitler” konularında olmak üzere iki guruba ayrılmıştır ve mevcut sorunlar ile ilgili öneriler de eklenerek sunulmuştur.

3. BULGULAR ve TARTIŞMA

Şeker mısırı tarımında diğer kültür bitkilerinde olduğu gibi teknik ve ekonomik meseleler mevcuttur. Ankete cevap veren bütün paydaşlar üretimde yaşadıkları en önemli meselenin yabancı ot mücadelesi olduğu konusunda hemfikirdir.

3.1.Şeker Mısırı Tarlalarındaki Yabancı Otlar ve Mücadelesi İle İlgili Mevcut Sorunlar ve Öneriler

Türkiye’de mısır tarlalarında sorun olan yabancı ot türleri ile bu türlerin yaygınlık ve yoğunluklarının belirlenmesi konusunda ülkemizin mısır yetiştirilen farklı bölgelerinde olmak üzere çok sayıda bilimsel çalışma yürütülmüş olmasına rağmen, şeker mısırı tarlalarında bu konuda şimdiye kadar yürütülmüş herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Yabancı otlara karşı en uygun mücadele yöntemlerinin belirlenebilmesi ve kimyasal mücadele gerekli ise en uygun herbisitlerin seçimi için, üretim alanlarındaki

ve Mücadele Yöntemleri” konusunda eğitim verilmiştir. Daha sonra üreticilerin üretimde yabancı otlar ile ilgili yaşadıkları sorunların belirlenmesi ve çözümü amacıyla sözlü görüşmeler yapılmıştır.

Etkinliklere katılan ve bireysel görüşme yapan kişiler mesleki açıdan değerlendirildiğinde, katılımcıların; şeker mısırı üreticileri, üreticilerin sözleşmeli tarım yaptıkları gıda firmaları, herbisit firmaları, bitki koruma ürünü bayileri, Ziraat Odaları, Tarım Kredi Kooperatifleri, Tarım ve Orman Bakanlığı İl ve İlçe Müdürlükleri ile Araştırma Enstitüleri’nde görev yapan yetkililer ve teknik elemanlar, akademisyenler ile öğrenciler olduğu ortaya çıkmıştır. Şeker mısırı üretimindeki yabancı ot sorunlarının belirlenmesi amacıyla, 70 üretici, 153 teknik personel (92’si kamu, 61’i özel sektör çalışanı) olmak üzere toplam 223 kişiye görüş sorulmuştur (Çizelge 1).

yabancı ot türlerinin ve özellikle bölgede yaygın ve yoğun olan türlerin belirlenmesi önceliklidir (Arslan, 2018; Çevik-Küçük ve ark., 2020). Mücadelede başarının en önemli koşullarından biri, tarladaki yabancı ot türlerinin doğru teşhisidir (Üremiş ve ark., 2020). Mısır bitkisinde sorun olan yabancı otlar bölgeden bölgeye farklılık göstermekte olup ülkemizde yapılan çalışmalar sonucunda mısır tarlalarında 113’ü tek yıllık, 8’i iki yıllık ve 47’si çok yıllık olmak üzere toplam 168 yabancı ot türünün sorun olduğu bildirilmiştir (Şin ve Arslan, 2022). Bu nedenle, şeker mısırı tarlalarında sorun olan yabancı ot türlerinin yaygınlık ve yoğunluk durumunun belirleneceği survey çalışmalarının ivedilikle yürütülmelidir. Survey çalışmaları sonucunda belirlenecek yaygın ve yoğun türlere bağlı olarak bölgelere göre uygulanabilecek mücadele yöntemlerine karar verilmeli ve önemli türler herbisit seçimlerinde dikkate alınmalıdır.

Mücadele yöntemlerinin yabancı otlara ve kültür bitkisine etkisi ile ilgili araştırmalar yapılırken yöntemlerin maliyeti de hesaplanmalı, etkili, pratik ve ekonomik yöntemler tavsiye edilmelidir. Ülkemizde şeker mısırı üretiminde yaygın olarak kullanılan herbisitlere alternatif olabilecek veya kimyasal mücadeleye entegre edilebilecek yöntemlerin etkisi ile ilgili araştırmalar yapılmalıdır.

Bu konuda şeker mısırıyla rekabeti düşük örtücü bitkiler, mekanik mücadele teknikleri vb. yöntemlerin öncelikli olarak araştırılabileceği düşünülmektedir (Rai ve ark., 2018; Shrestha ve ark., 2019). Özellikle salma sulama yapılan alanlarda sıra arasında örtücü bitkilerin yetiştirilmesi mümkündür. Mısırdaki yabancı otların mücadelesinde macar fiği, tüylü fiğ, çavdar, tüylü fiğ+çavdar gibi örtücü bitkilerin bütünleşik yabancı ot mücadele sistemlerinde kullanılabileceği bildirilmiştir (Gözükara, 2017; Bulut, 2018).

Ülkemizde şeker mısırı üretim alanlarında sadece "Metolachlor-s + Terbuthylazine" etkili maddeli herbisit T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından kullanım izni almıştır. Bu herbisit, dar ve geniş yapraklı yabancı otlara karşı çıkış öncesi dönemde uygulanan, etki mekanizması yönünden gurup 15 (Mitoz inhibitörü) ve gurup 5 (PSII inhibitörü) bir herbisittir (Anonim 2023a; WSSA, 2023). Ülkemizde mısırdaki ruhsatlı olup şeker mısırı üreticileri tarafından da uygulanan herbisitlerin şeker mısırında da ruhsatlandırılması konusunda bazı çalışmaların yapılması önerilmektedir. Bu konuda ilgili firmaların ruhsat genişletme çalışmaları yapması ve etiketlerde yer almayan yabancı ot türlerinin de eklenmesi herbisitlerin üreticiler tarafından tercihi açısından avantaj sağlayacaktır.

Şeker mısırında ruhsatlandırma ile ilgili biyolojik etki denemelerinin yürütülebilmesi amacıyla T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından "Şeker Mısırı Standart İlaç Deneme Metodu" hazırlanması ve öncelikle bu bitkinin sebze yerine tahıl grubuna alınması gerekmektedir. Bu sayede, şeker mısırı ile ilgili biyolojik etkinlik denemeleri, Mısır Standart İlaç Deneme Metodu'na benzer şekilde yürütülebilir. Ayrıca, ülkemizde yürütülen ıslah çalışmaları açısından da bu değişime ihtiyaç duyulmaktadır.

Şeker mısırında üreticiler tarafından uygulanan bazı herbisitlerin ürün etiketleri incelendiğinde, etiketlerdeki bazı açıklamaların yeterli olmadığı anlaşılmış olup özellikle "Kullanma şekli" kısmında daha net bilgilerin verilmesi önerilmektedir. Üreticilerin tercihleri açısından önemli bir konu olan ve yanlış tercih nedeniyle zaman zaman fitotoksikite sorunlarının yaşandığı münavebe bitkilerine etki kısmı ile ilgili gerekli bilgilere yer verilmelidir.

3.2. Şeker mısırı tarlalarında uygulanan herbisitler ile ilgili mevcut sorunlar ve öneriler

Ülkemizde mısırdaki ruhsatlı olup şeker mısırı üreticileri tarafından uygulanan herbisitler ile ilgili üreticilerin yaşadığı çok sayıda sorunların olduğu belirlenmiştir. Bu sorunların kısa süre içerisinde çözülmesine yönelik çalışmaların yapılması gerekmektedir.

Bu sorunlardan biri, şeker mısırının en fazla ekildiği Orta Anadolu bölgesinde kuraklıktan dolayı, çıkış öncesi dönemde uygulanan veya tavsiye edilen bazı herbisitler ile ilgili yaşanan etki düşüklüğüdür. Mısır tarlalarında çıkış öncesi kullanılan herbisitlerin nemi ve organik maddesi az topraklarda etkisi düşük kalmaktadır (Günçan ve Karaca, 2023). Bu nedenle toprağın iyi işlenmesi (15 cm) ve nemli olması önerilmektedir (Anonim 2023a, 2023b, 2023c). Örneğin, hem çıkış öncesi hem de çıkış sonrası uygulanabilen Isoxaflutole + Cyprosulfamide + Thiencarbazone methyl etkili maddeli herbisit, daha yüksek etkinlik için üretici firma tarafından çıkış öncesi dönemde tavsiye edilirken, toprak nemi ile ilgili risk almak istemeyen bazı üreticilerce çıkış sonrası uygulanmaktadır. Bildirilen diğer bir sorun, bazı yıllarda özellikle Marmara bölgemizde yağışlardan dolayı çıkış sonrası herbisitlerle ilgili yaşanan uygulama zorluğudur. Yağışlardan sonra yapılan uygulamalarda yabancı otlar çok fazla geliştiği için etki yeterli olamamaktadır ve zaten uygulama öncesi rekabet sebebiyle de üründe kayıplar oluşmuştur. Üretici bundan kaçınmak için yağışlardan önce erken uygulama yapmaktadır. Ancak, yabancı otlar çıkmaya devam ettiği ve yabancı otların bir kısmı mücadele için uygun seviyede olmadığı için uygulamadan beklenen etki elde edilememektedir. Bu nedenle, herbisitlerin uygulama dönemi seçilirken bölgenin iklim ve toprak koşulları mutlaka dikkate alınmalıdır. Bu gibi sıkıntılara karşı kimyasal mücadele ve diğer yöntemler üzerine araştırmalar yapılmalıdır.

Bazı herbisitlerin bazı şeker mısırı çeşitlerine fitotoksik etkileri olduğu bildirilmektedir. Özellikle çıkış sonrası uygulanan Tembotrione + Isoxadifen-ethyl maddeli herbisit bazı şeker mısırı çeşitlerine fitotoksik etkisi olduğu ifade edilmektedir. Bazı herbisitlerin bazı şeker mısırı çeşitlerine fitotoksikitesi, Cytochrome P450 (CYP) allelindeki bir mutasyon ile ilgili bulunmuştur (Nordby et al. 2008; Williams and Pataky 2010). Bu mutasyon, P450 metabolize eden farklı etki mekanizmalarına sahip (ALS, HPPD inhibitörü) bazı çıkış sonrası herbisitlere fitotoksikiteye sebep olur. CYP kısmındaki genotipik sınıf, P450 ile metabolize edilen herbisitlerden kaynaklanan fitotoksikitenin derecesini ve verim kaybını etkilemektedir; fonksiyonel aleller (CYPCYP) herbisiti metabolize ederken mutant aleller (cypcyp) ise metabolize edemezler. Türkiye'de şeker mısırı üretiminde yaşanan mevcut sorunların çözümü için, verimi ve uyum kabiliyeti yüksek çeşitlerin herbisitlere hassasiyeti konusunda bilimsel çalışmalar yürütülmelidir. Islah çalışmalarında araştırılan hibritlerin, üreticilerce tercih edilen ve fitotoksikite riski olan etki mekanizmalarına sahip herbisitlere

hassasiyetlerinin de araştırılması önemli görülmektedir. Türkiye’de ticari amaçla ve sözleşmeli tarım sistemi ile yapılan şeker mısırı üretiminde tercih edilen hibrit çeşitlerine, üreticilerce yaygın kullanılan herbisitlerin fitotoksik etki göstermediği bilinmektedir.

Bazı herbisitlerin bazı ekolojik koşullarda şeker mısırında olumsuz etkilere neden olduğu ile ilgili bilgiler alınmıştır. Bu konu ile ilgili olarak çıkış öncesi uygulanan Dimethenamid-P etkili maddeli herbisitlerin fazla yağışlı geçen üretim sezonunda şeker mısırında fitotoksik etkiler oluşabildiği bildirilmiştir. Benzer şekilde, 2.4 D EHE içeren herbisitlerin de bazen şeker mısırına fitotoksik etkilerinin olduğu

belirtilmektedir. Bu nedenle adı geçen etkili maddeli herbisitlerin farklı ekolojik koşullarda farklı şeker mısırı çeşitlerine etkisinin daha kapsamlı olarak araştırılması önerilmektedir.

Herbisitlerin kültür bitkilerine etkisi ile ilgili önemli diğer bir husus da münavebe bitkilerine olan etkidir. Şeker mısırında uygulanan bazı herbisitlerin münavebe bitkilerine (şekerpancarı, bakla, bezelye, susam) fitotoksik etkisi bulunmaktadır ve bu etkiden dolayı bazı üreticilerce bazı herbisitler daha düşük dozda uygulanmaktadır. Üreticilerin şeker mısırı tarlalarına uyguladıkları herbisitlerin mısıra, münavebe bitkisine ve komşu bitkilere etkileri ile ilgili bilgiler Çizelge 2’de sunulmuştur.

Çizelge 2. Şeker mısırı tarlalarına uyguladıkları herbisitlerin mısıra, münavebe bitkisine ve komşu bitkilere etkileri

Etkili Madde	Uygulama Dönemi*	Bazı Önemli Bilgiler
Metolachlor-S 312.5 g/l + Terbutylazine 187.5 g/l	ÇÖ	<ul style="list-style-type: none"> Münavebe bitkisi olarak 15 cm derinlikte toprak işlemeden sonra kışlık buğday, arpa, patates, ekilebilir ve sebze (fide) dikilebilir. Ayçiçeği, soya, yerfıstığı, kanola ekilebilir; ürün hasadına müteakip <u>3 ay</u> sonra 15 cm derinlikte toprak işlemeden sonra yapılabilir. Şekerpancarı, bezelye, bakla ve sebze (tohum) ekimi ürün hasadına müteakip <u>9 ay</u> sonra 15 cm derinlikte toprak işlemeden sonra yapılabilir (Anonim 2023a).
Dimethenamid-P 720 g/l	ÇÖ	<ul style="list-style-type: none"> Ürün etiketinde münavebe bitkisine etki ile ilgili bilgi bulunmamaktadır. Fazla yağışlı sezonda mısıra fitotoksisite riski olabilir (Anonim 2023b). Fazla yağışlı sezonda mısıra fitotoksisite riski olabilir (Uzman beyanı).
Dimethenamid-P + Terbutylazine	ÇÖ, ÇS	<ul style="list-style-type: none"> Ürün etiketinde münavebe bitkisine etki ile ilgili bilgi bulunmamaktadır (Anonim 2023c).
Tembotrione 44 g/l + Isoxadifen-ethyl (Safener)	ÇS	<ul style="list-style-type: none"> Münavebe ürünlerine olumsuz bir etkisi yoktur (Anonim 2023d). Bazı mısır çeşitlerine fitotoksisite riski vardır (Araştırmacı beyanı).
Isoxaflutole 225 g/l + Cyprosulfamide 150 g/l + Thiencazone methyl 90 g/l	ÇÖ, ÇS	<ul style="list-style-type: none"> Mısır hasadından hemen sonra pulluk ile derin toprak işleme (30-35 cm) yapılmak suretiyle; 6 ay sonra marul (fide), soğan, buğday ekilebilir. Diğer ürünler için firmamıza danışınız (Anonim 2023e). Şekerpancarı ve susama fitotoksisite riski vardır. Şekerpancarına fitotoksisite riski nedeniyle, bazı üreticilerce daha düşük dozda (%20-30) uygulamaktadır (Özel sektör temsilcisi ve araştırmacı beyanı).

2.4 D EHE (452.42 g/l) + ÇS
Florasulam (6.25g/l)

- Hibrit mısır tohumu üretiminde ve şeker mısırı yetiştiriciliğinde kullanılmaz.
- Günlük ortalama sıcaklığın 15 °C üstüne çıktığı sıcak bölgelerde (Akdeniz, Güneydoğu, Ege) geniş yapraklı komşu kültür bitkilerine zarar verebilir (Anonim 2023f).
- Şeker mısırının gelişmesini baskılayabilir (Özel sektör temsilcisi).

Mesotrione 37.5 g/l + ÇS
Nicosulfuron 15 g/l

- Toprak işlemeden sonra kışlık buğday ve arpa ekilebilir. Uygulandıktan 18 ay sonra şekerpancarı, bakla, bezelye ekilebilir (Anonim 2023g).

*ÇÖ: Çıkış öncesi, ÇS: Çıkış sonrası

Ülkemizde şeker mısırı tarlalarında kullanılan ve münavebe bitkilerine fitotoksik etkisi olduğu düşünülen herbisitlerin söz konusu etkisi ile ilgili gerekli araştırmaların yapılması ve herbisit etiketlerine ilgili bilgilerin eklenmesi gerektiği düşünülmektedir. Özellikle, üreticiler tarafından çıkış öncesi veya sonrası dönemde yaygın olarak tercih edilen Isoxaflutole + Cyprosulfamide + Thiencarbazone methyl etkili maddeli herbisit münavebe bitkisi olarak şekerpancarı ve susamın gelişmesini olumsuz etkilediği konusunda bazı bilgiler alınmıştır. Bu herbisit münavebe bitkisi olarak şekerpancarı başta olmak üzere, şeker mısırı sonrasında yetiştirilen kültür bitkilerine fitotoksik etkileri ile ilgili ürün etiketine bilgi eklenmesine ve üreticilerin bu konuda bilinçlendirilmesine ihtiyaç bulunmaktadır. Üreticilerin bu herbisit münavebe bitkisine olan fitotoksik etkisini azaltmak için tavsiye dozunu azaltmaları, hem şeker mısırında sorun olan yabancı otlara etkiyi düşüren, hem de dayanıklılığı teşvik eden yanlış bir uygulamadır. Pestisitlerin tavsiye edilen dozlarda uygulanması, entegre mücadele açısından dikkat edilmesi gereken en önemli prensiplerden biridir.

Herbisitlerin maliyeti, üreticilerin tercihinde önemli olan diğer bir faktördür. Çıkış sonrası dönemde uygulanan bazı herbisitler maliyetlerinin yüksek olması ve alternatif herbisitlerin olması nedeniyle tercih edilmemektedir. Ancak, tarlada alternatif herbisitlerin etkisiz kalabildiği önemli yabancı otların olması ve herbisitlere dayanıklılık gibi meselelerin olması durumunda üreticilerin tercihi böylesi maliyeti yüksek olan herbisitlere kayabilmektedir.

Ülkemizin Akdeniz bölgesinde erkencilik sağlaması amacıyla, seralarda şeker mısırı üretimi yapılmaktadır. Örtüaltı üretimde kullanılan herbisitlerin şeker mısırına fitotoksik etkisi ile ilgili sorunlar yaşandığı bildirilmiştir. Daha yüksek sıcaklık koşullarının olduğu bu üretim ortamında bazı herbisitlerin şeker mısırına daha fazla fitotoksik etkiler göstermesi muhtemel olup, bu üretim alanlarında yaygın kullanılan herbisitlerin etkisi

belirlenerek üreticilere bu konuda gerekli tavsiyeler verilmelidir.

Üreticilerin yaygın olarak uyguladığı herbisitler dışında, mısırdaki ruhsatlı bazı herbisitlerin de etkili, ekonomik ve kültür bitkileri açısından güvenli olabileceği tahmin edilmektedir. Bu konu, özellikle farklı etki mekanizmasından herbisitlerin dönüşümlü kullanılmasının dayanıklılık sorununu geciktirmesi açısından önemli olup sektördeki tüm herbisit üretimi yapan firmalar tarafından da tavsiye edilmektedir. Bu bağlamda ekim öncesi veya çıkış öncesi dönemde bazı herbisitlerin glyphosate, pendimethalin, mesotrione ile çıkış sonrası foramsulfuron, halosulfuron, nicosulfuron, mesotrione vb. kullanımı ile ilgili değerlendirmelerin yapılması önerilmektedir (Dogan ve ark., 2009; Isik ve ark., 2017; Rai ve ark., 2018; Shrestha ve ark., 2019).

4. SONUÇ

Yürütülen araştırma ile Türkiye şeker mısırı üretim alanlarında yabancı ot mücadelesi ile ilgili yaşanan pekçok sorun ilk kez bir araya getirilerek, yaşanan tüm sorunların azaltılmasına yönelik bazı çözüm önerilerinde bulunulmuştur.

Mücadele yapılmadığında, şeker mısırı tarlalarında önemli düzeyde verim kayıplarına neden olan yabancı otların mücadelesi amacıyla üreticilerin yaygın olarak kullanmak zorunda kaldıkları herbisitlerin doğru seçimi ve uygulanması etkinlik açısından oldukça önemlidir. Herbisitlerin seçiminde özellikle tarladaki baskın yabancı ot türleri dikkate alınmalıdır. Üreticilere bu konuda herbisit almadan önce, tarlalarındaki baskın yabancı ot türleri ile herbisit etiketlerindeki türleri mutlaka karşılaştırmaları önerilmektedir. Herbisit seçimindeki önemli diğer bir konu olan münavebe bitkisine etki konusu değerlendirilmeli, riski olmayacak herbisitler seçilmeli, ürün etiketinde yeterli bilgi olmaması durumunda ise mutlaka ilgili firma temsilcisinden bilgi alındıktan sonra seçim yapılmalıdır. Benzer şekilde, ya üreticinin yetiştireceği şeker mısırı çeşidine zarar vermeyecek

herbisitler ya da uygulanacak herbisitlere hassas olmayan çeşitler tercih edilmelidir. Bu konuda herbisit etiketinde bilgi yok ise, ilgili teknik personelden bilgi alındıktan sonra karar verilmelidir. Diğer önemli bir konu, herbisit uygulama dönemi olup, iklim koşulları ve toprak yapısına bağlı olarak çıkış öncesi veya çıkış sonrası uygulama tercih edilmelidir. Çıkış öncesi dönemde uygulama tercih edilecekse, ilgili herbisit etiketindeki talimatlara uygun şekilde toprak iyi işlenmeli, yeterli yağış olmadıysa tarla sulanmalıdır. Şeker mısırında herbisitlerin etkinliği konusunda yürütülen bilimsel araştırmalar sonucunda; tek uygulama dönemi yerine, her iki dönemde uygulanan herbisitlerin kombinasyon uygulamaları tavsiye edilmiştir. Kombinasyon uygulamalarının avantajları; daha fazla yabancı ot türünü kontrol edebilmek, uygulama ile ilgili riskleri azaltmak ve dayanıklılık oluşmasını geciktirmek olarak sıralanabilir. Ayrıca, herbisit seçiminde sonraki yıllarda yapılacak üretimlerde mümkünse farklı etki mekanizmasına sahip herbisitler tercih edilmelidir.

Sonuç olarak; bu konuda yaşanan sorunların çözümü amacıyla, öncelikle Türkiye şeker mısırı

üretim alanlarındaki yabancı ot türlerinin yaygınlık ve yoğunluklarının belirlenmesi, üretim alanlarındaki en önemli türlerin tespit edilmesi, yaygın olarak kullanılan herbisitlere alternatif olabilecek veya entegre edilerek uygulanabilecek bazı yöntemlerin belirlenmesi, uygulanabilecek potansiyel herbisitlerin etkinliği, etkili ve güvenli olan herbisitlerin şeker mısırı için ruhsatlandırılması, herbisitlerin şeker mısırı çeşitlerine ve münavebe bitkilerine fitotoksik etkileri ile entegre mücadele sistemleri konularında ihtiyaç duyulan bilimsel çalışmaların yürütülmesi önerilmektedir. Şeker mısırı tarlalarında uygulanacak herbisitlerin seçiminde; şeker mısırı çeşidi, tarladaki yabancı otlar, üretim yapılan bölgenin ekolojik koşulları, münavebe bitkisi ve herbisitlerin kimyasal grubu dikkate alınmalıdır. Ayrıca, gerek yabancı otlar, gerekse de diğer zararlı etmenlerin sürdürülebilir yönetimi için, uzun dönemi kapsayan ekim nöbetinin planlanmasına dikkat edilmelidir. Sürdürülebilir mısır üretimi için yabancı otların baskı altına alınırken mücadele kaynaklı sorunların en aza indirildiği bütünlüklü yabancı ot idaresi sistemi planlanmalı ve uygulanmalıdır.

TEŞEKKÜR

Makaledeki bilgiler TÜBİTAK tarafından desteklenen 117O179 nolu proje sürecinde elde edilmiş olup projeyi destekleyen TÜBİTAK'a, bilgilerin temin edildiği şeker mısırı üreticilerine, özel ve kamu kuruluşlarında görev yapan teknik personellere teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

- Anonim 2023a. Primextra Opti 500 SC Herbisit Etiket. Ruhsat tarih/No: 21.04.2011/8311. Son erişim tarihi: 23.11.2023. <https://www.syngenta.com.tr/product/crop-protection/herbisit/primextra-opti-500-sc>
- Anonim 2023b. Spectrum herbisit etiketi. Ruhsat tarih/No:03.12.2001. Son erişim tarihi: 23.11.2023. <https://www.agro.basf.com.tr/tr/Ürünler/Ürün-Bilgileri/Herbisit/Spectrum.html>
- Anonim 2023c. Akris herbisit etiketi. Ruhsat tarih/No: 03.04.2014/9590. Son erişim tarihi: 23.11.2023. <https://www.agro.basf.com.tr/tr/Ürünler/Ürün-Bilgileri/Herbisit/Spectrum.html>
- Anonim 2023d. Laudis OD66 herbisit etiketi. Ruhsat tarih/No: 25.06.2014 / 9717. Son erişim tarihi: 23.11.2023. https://www.cropscience.bayer.com.tr/turkiye/urunlerimiz/urunayrintisi.html/herbicides/laudis_od_66.html
- Anonim 2023e. Adengo SC 465 herbisit etiketi. Ruhsat tarih/No: 18.09.2014-9826. Son erişim tarihi: 23.11.2023. https://www.cropscience.bayer.com.tr/turkiye/urunlerimiz/urunayrintisi.html/herbicides/adengo_sc_465.html
- Anonim 2021f. Mustang herbisit etiketi. Ruhsat tarih/No: 25.09.2002. Son erişim tarihi: 23.11.2023. <https://www.corteva.com.tr/urunler/bitki-koruma/mustang.html>
- Anonim 2021g. Monett herbisit etiketi. Ruhsat tarih/No: 18.10.2012/8884. Son erişim tarihi: 23.11.2023. <https://hektas.com.tr/urun/monett/>
- Arslan, Z.F. 2018. "Şanlıurfa ili mısır tarlalarında bulunan yabancı otların yaygınlık ve yoğunlukları ile mücadele sorunlarına çözüm önerileri". Türk Tarım-Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi, 6(10): 1322-1328.
- Arslan Z.F., Uludağ, A., Aydın E., Güngör H., Taş, T., 2022. Şeker Mısırı Tarlalarında Sorun olan Yabancı Otlara Karşı Entegre Mücadele Yöntemlerinin Belirlenmesi. Tübitak 1001 - 117O179 nolu proje sonuç raporu. 145 s. Şubat 2022, Ankara.
- Arslan, Z.F., Williams, M.M. II 2015. "Türkiye ve dünya tatlı mısır üretiminde sorunlar". Gıda, Tarım ve Hayvancılık Dergisi, Sayı 224 (Temmuz-Agustos 2015), s:64-68.
- Bulut, H., 2018. "Doğrudan ekim yapılan mısır yetiştiriciliğinde yabancıotlarla mücadelede örtücü bitkilerin kullanımının araştırılması". Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi, 73 s, Kayseri.
- Bozokalfa, M. K., Eşiyok, D. 2006. "Bazı tatlı mısır genotiplerinin morfolojik varyabilitesi". Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 43 (2), 1-12.

- Civaner, E. Ç. 2006. Dondurulmuş Meyve ve Sebze. IGEME -İhracatı Geliştirme Etüd Merkezi, Ankara.
- Çevik-Küçük, Ö., Arslan, Z.F., Aksoy, N. 2020. "Sakarya İli Dış Mekân Süs Bitkileri Bahçelerinde Sorun Olan Yabancı Otlar ve Mevcut Sorunlara Yönelik Öneriler". Turkish Journal of Weed Science, 23(2), 111-123.
- Dogan, M.N., Ünay, A., Boz, Ö., Ögüt, D. 2009. "Effect of pre-sowing and pre-emergence glyphosate applications on weeds in stale seedbed cotton". Crop protection, 28(6), 503-507.
- Eşiyok, D., Bozokalfa, M. K., Turhan, K. 2003. "Tatlı mısır üretimi ve beslenme açısından önemi". Dünya Yayıncılık Gıda Dergisi, 2003-07.
- Erdal, Ş., Pamukçu, M., Savur, O., Sosyal, M., Toros, A., Tezel, M. 2010. "Kendilenmiş standart tatlı mısır (*Zea mays* var. *saccharata* Sturt) hatlarında taze koçan verimi bakımından kombinasyon yeteneğinin yoklama melezlemesi yöntemiyle belirlenmesi". Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Derim Dergisi, 27(2), 10-21.
- Gençtan, T., Öktem, A., Sürek, H., Gevrek, M., Balkan, A. 2010. "Sıcak iklim tahılları üretiminin artırılması olanakları", Türkiye Ziraat Mühendisliği 7. Teknik Kongresi, 1-22, Ankara.
- Gözükara, K. 2017. "Mısır (*Zea mays* L.) yetiştiriciliğinde yabancıotlarla mücadelede örtücü bitkilerin kullanılma olanaklarının araştırılması". Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi, 83 s, Kayseri.
- Günçan, A., Karaca, M., 2023. Yabancı Ot Mücadelesi (Güncellenmiş ve İlaveli 5. Baskı). Selçuk Üniv. Ziraat Fakültesi, Konya, 368 sayfa.
- Isik, D., Dok, M., Altop-Kaya, E., Mennan, H., Zandstra, B.H., 2017. "Best timing for glyphosate treatments and possible combinations with pre and post-emergence weed control practices in no-till maize". Phytoparasitica, 45, 611-618.
- Nordby, J.N., M.M. Williams II, Pataky, J.K., Riechers, D.E. 2008. A common genetic basis in sweet corn inbred Cr1 for cross-sensitivity to multiple cytochrome P450-metabolized herbicides. Weed Science 56:376-382.
- Öktem, A., Öktem, A. G. 1999. Bazı şeker mısır çeşitlerinin (*Zea mays saccharata* Sturt) taze koçan ve tane verimleri ile önemli tarımsal karakterlerinin belirlenmesi. GAP.1. Tarım Kongresi, 26-28 mayıs, Cilt II, s:893-900, Şanlıurfa.
- Öztürk, A., Özata, E., Erdal, Ş., Pamukçu, M. 2019. Türkiye'de özel mısır tiplerinin kullanımı ve geleceği. International Journal of Eastern Mediterranean Agricultural Research, 2(1), 75-90.
- Rai, A., Mahata, D., Lepcha, E., Nandi, K., Mukherjee, P.K. 2018. "A review on management of weeds in maize (*Zea mays* L.)". Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci, 7(8), 2906-2922.
- Shrestha J., Timsina K.T., Subedi S., Pokhrel D., Chaudhary A. 2019. Sustainable Weed Management in Maize (*Zea mays* L.) Production: A Review in Perspective of Southern Asia. Turk J Weed Sci, 22(1):133-143.
- Simic, M., Srdic, J., Videnovic, Z., Dolijanovic, Z., Uludag, A., Kovacevic, D. 2012. "Sweet maize (*Zea mays* L. *saccharata*) weeds infestation, yield and yield quality affected by different crop densities". Bulgarian Journal of Agricultural Science, 18 (5), 668-674.
- Şin, B., Arslan, Z.F. 2022. "Mısır Ekim Alanlarında Sorun Olan Yabancı Otlar ve Mücadelesi". Mısır: Islah Teknikleri ve Yetiştiriciliği. (Ed.Rahime CENGİZ). İKSAD Yayınevi. 441-475.
- TÜİK 2017. Bitkisel Üretim İstatistikleri, Ürün veya Grup Seçimi. Türkiye İstatistik Kurumu resmi web sayfası. <https://biruni.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul> Erişim tarihi: 02.01.2017.
- TÜİK 2020. Bitkisel Üretim İstatistikleri, Ürün veya Grup Seçimi. Türkiye İstatistik Kurumu resmi web sayfası. <https://biruni.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul> Erişim tarihi: 11.01.2022.
- Turgut, İ. 2000. "Bursa koşullarında yetiştirilen şeker mısırında (*Zea mays* L. var. *saccharata* Sturt.) çeşitlerin taze koçan verimi ile verim öğeleri üzerine etkileri". Turk. J. Agric. For., 24, 341-347.
- Üremiş İ., Uludağ A., Arslan Z.F., Serim A.T. 2020. (Ed: Necmi İŞLER) Mısır. Mısır Yetiştiriciliğinde Yabancı Otlar ve Mücadelesi, 107-129. Bey Medya. İzmir. (ISBN:978-625-400-657-9).
- Williams, M. M. II 2006. "Planting date influences critical period of weed control in sweet corn", Weed Science, 54: 928-933.
- Williams, M. M. II 2010. "Biological significance of low weed population densities on sweet corn", Agronomy Journal, 102: 464-468.
- Williams, M.M.II and Pataky, J.K. 2010. Factors affecting differential sweet corn sensitivity to HPPD-inhibiting herbicides. Weed Sci. 58:289-294.
- WSSA. 2023. WSSA (Weed Science Society of America) - Herbicide site of action (SOA) Classification list (last modified: May 05, 2021). (Accessed date: November 23, 2023).
URL: <https://wssa.net/wssa/weed/herbicides>

©Türkiye Herboloji Derneği, 2023

Geliş Tarihi/ Received: Kasım/November, 2023

Kabul Tarihi/ Accepted: Aralık/December, 2023

Alıntı İçin : Arslan Z.F. ve Uludağ A. (2023). Türkiye Şeker Mısır (*Zea mays* L. var. *rugosa* or *saccharate*) Yetiştiriciliğinde Yabancı Ot Mücadelesi Konusunda Yaşanan Sorunlar ve Çözüm Yolları. Turk J Weed Sci, 26(3):253-260

To Cite : Arslan Z.F. and Uludag A. (2023). Problems and Solutions for Weed Control in Sweet Corn (*Zea mays* L. var. *rugosa* or *saccharate*) Cultivation in Türkiye. Turk J Weed Sci, 26(3):253-260

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

Turkish Journal of Weed Science

©Turkish Weed Science Society



Araştırma Makalesi/Research Article

Amasya ve Tokat İlleri Soğan Ekim Alanlarında Sorun Olan Yabancı Ot Türlerinin Yoğunluklarının ve Rastlama Sıklıklarının Belirlenmesi

Nilgün ARIKAN*¹, İzzet KADIOĞLU ²¹Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Çankaya, Ankara, Türkiye Orcid: 0000-0001-7692-6262²Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, Tokat, Türkiye, Orcid: 0000-0002-5080-4424

*Corresponding author: nilgun_arikan@yahoo.com

ÖZET

Soğan üretimi yapılan alanlarda verim ve kaliteyi etkileyen biyotik ve abiyotik pek çok faktör bulunmaktadır. Biyotik etmenlerin birisi de yabancı otlardır. Yabancı otlardan meydana gelen ürün kayıplarının %20-100 arasında olduğu bildirilmiştir. Rekabeti zayıf olan soğanda, etkili ve ekonomik yabancı ot mücadele yöntemlerinin geliştirilmesi için öncelikle yabancı otların belirlenmesi gerekir. Bu çalışma, Amasya ve Tokat illeri soğan üretim alanlarında sorun olan yabancı ot türlerini, yoğunluklarını ve rastlama sıklıklarını belirlemek amacıyla 2019 yılında yürütülmüştür. Amasya'da 33, Tokat'ta 24 tarla olmak üzere toplam 57 tarlada sürvey yapılmıştır. Sürvey yapılan tarlaların farklı yönlerde ve birbirinden en az 3 km uzakta olmasına özen gösterilmiştir. Her bir örnekleme noktasına tesadüfi olarak 1 m²'lik çerçeveden 1-5, 5-10, 10-20, 20-60 dekar ve daha büyük tarlalar için sırasıyla 4, 6, 8, 12 ve 16 noktada çerçeve atılarak sayımlar yapılmıştır. Yapılan sürveyler sonucunda Amasya ilinde, 25 familya ve 59 cinse ait biri parazit olmak üzere toplamda 70 adet yabancı ot türüne rastlanılmıştır. Familya bazında değerlendirildiğinde en çok tür içeren familyalar Asteraceae (12), Poaceae (7), Fabaceae (7), Apiaceae (6), Polygonaceae (4) ve Solonaceae (4) olarak sıralanmıştır. Yabancı otların m²'deki yoğunluklarına bakıldığında, *Amaranthus retroflexus* (0.82 bitki/m²), *Convolvulus arvensis* (0.78 bitki/m²), *Xanthium strumarium* (0.69 bitki/m²), *Cynodon dactylon* (0.69 bitki/m²), *Cyperus rotundus* (0.67 bitki/m²) en yoğun 5 tür olarak bulunmuştur. Rastlama sıklığına göre ilk beş sırada; *C. arvensis* (%87.87), *Euphorbia prostrata* (%75.75), *A. retroflexus* (%63.63), *X. strumarium* (%60.60), *Chenopodium album* (%51.51) yer almıştır. Tokat ilinde ise 26 familya ve 52 cinse ait biri parazit olmak üzere toplamda 61 adet yabancı ot türüne rastlanılmıştır. En çok tür içeren familyalar Asteraceae (9), Poaceae (8) Apiaceae (4), Polygonaceae (4), Fabaceae (4) olarak sıralanmıştır. Yabancı otların m²'deki yoğunluklarına bakıldığında en yoğun görülen 5 yabancı ot türü sırasıyla *C. arvensis* (1.59 bitki/m²), *A. retroflexus* (1.53 bitki/m²), *C. rotundus* (1.27 bitki/m²), *Xanthium spinosum* (0.92 bitki/m²), *C. album* (0.61 bitki/m²) olarak bulunmuştur. Rastlama sıklığına göre ilk beş sırada bulunan türler; *C. arvensis* (%83.33), *A. retroflexus* (%66.66), *C. album* (%50.00), *X. strumarium* (%45.83), *X. spinosum* (%41.66) olarak belirlenmiştir. Söz konusu soğan alanlarında toplam 30 familyaya ait 88 adet yabancı ot türüne rastlanılmıştır. Yapılan sürveyler sonucunda rastlama sıklığı ve yoğunluğu bakımından sorun olan bu yabancı otlara karşı etkili mücadele yöntemlerinin araştırılmasının gerekli olduğu düşünülmektedir.

Anahtar kelimeler: Amasya, Tokat, soğan, yabancı ot, sürvey, yoğunluk, rastlama sıklığı

Determination of Densities and Frequencies of Troublesome Weed Species in Onion Planting Areas of Amasya and Tokat Provinces

ABSTRACT

There are many biotic and abiotic factors that affect the yield and quality in onion production areas. One of the biotic factors is weeds. It has been reported that crop losses due to weeds are between 20-100%. In order to develop effective and economical weed control methods in onion, which has weak competition, weeds must first be identified. This study was carried out in 2019 in order to determine the troublesome weed species, their densities and frequency of occurrence in the onion production areas of Amasya and Tokat Provinces. Surveys were conducted in a total of 57 fields, 33 in Amasya and 24 in Tokat. Surveys were conducted in different directions of the fields and at least 3 km away from each other. Counts were made randomly at each sampling point by placing 1 m² qadrat at 4, 6, 8, 12 and 16 points respectively for fields of 1-5, 5-10, 10-20, 20-60 decares and larger fields. As a result of the surveys, 70 weed species, one of which was parasite, belonging to 25 families and 59 genera,

were determined in the onion fields of Amasya Province. When evaluated on the basis of families, the families containing the most species were listed as Asteraceae (12), Poaceae (7), Fabaceae (7), Apiaceae (6), Polygonaceae (4) and Solonaceae (4). Considering the density of weeds per m², *Amaranthus retroflexus* (0.82 plants/m²), *Convolvulus arvensis* (0.78 plants/m²), *Xanthium strumarium* (0.69 plants/m²), *Cynadon dactylon* (0.69 plants/m²), *Cyperus rotundus* (0.67 plants/m²) was found to be the most dense 5 species. *C. arvensis* (87.87%), *Euphorbia prostrata* (75.75%), *A. retroflexus* (63.63%), *X. strumarium* (60.60%), *Chenopodium album* (51.51%) were in the top five ranks according to the frequency of occurrence. 61 weed species, one of which is parasite, belonging to 26 families and 52 genera, were determined in the onion cultivation areas of Tokat Province. The families including the most species are listed as Asteraceae (9), Poaceae (8) Apiaceae (4), Polygonaceae (4), Fabaceae (4). Considering the density of weeds per m², the 5 most common weed species are *C. arvensis* (1.59 plants/m²), *A. retroflexus* (1.53 plants/m²), *C. rotundus* (1.27 plants/m²), *Xanthium spinosum* (0.92 plants/m²), *C. album* L. (0.61 plants/m²). Species in the top five ranks according to the frequency of occurrence are determined as *C. arvensis* (83.33%), *A. retroflexus* (66.66%), *C. album* (50.00%), *X. strumarium* (45.83%), *X. spinosum* (41.66%). A total of 88 weed species belonging to 30 families were found in onion fields. As a result of the surveys, it is thought that it is necessary to investigate effective control methods against these weeds, which are problematic in terms of frequency and density.

Keywords: Amasya, Tokat, onion, weed, survey, density, frequency of occurrence

* Nilgün Arıkanın doktora çalışmasının bir bölümüdür.

1. GİRİŞ

Alliaceae familyasına ait olan soğanın besin değeri yüksek olup, en yaygın bilinen ve yetiştiriciliği yapılan *Allium cepa* L. türüdür. Gıda olarak tüketilmenin yanında tıbbi bitki olarak da kullanılan ve 5000 yıldır yetiştiriciliği yapılan bir sebzendir (Lawande ve ark, 2009). Anavatanının, Akdeniz havzasından başlayıp İran ve Afganistan'a kadar uzandığı tahmin edilmektedir (Albayrak ve Elmacı, 2017).

Dünyada sebze üretiminde baklagiller ve domatesten sonra üçüncü sırada soğan gelmektedir (Bayram, 2021). Kuru ve taze olmak üzere iki şekilde tüketilmektedir. Soğan yetiştiriciliğinde sıcaklık ve gün uzunluğu iki önemli faktördür. Sıcağa karşı dayanıklı bir sebze olmasına karşın, serin iklimli sahıplı bölgelerde daha verimlidir. Ortalama sıcaklık isteği 12-13 °C'dir. Baş bağlamaya başladıktan sonraki sıcaklık isteği 18-20 °C, başların olgunlaşma döneminde optimum sıcaklık isteği 23-27 °C'dir (Anonim, 2022). Soğan çeşitleri, gün uzunluğuna göre; kısa gün, orta gün ve uzun gün olarak gruplandırılmaktadır. Baş oluşumu aşamasında kısa gün çeşitleri 8-10, orta gün çeşitleri 10-12 ve uzun gün çeşitleri ise 13-15 saat gün uzunluğu istemektedir (Beşirli ve ark.2021).

Dünyada en fazla kuru soğan ekim alanına sahip ülkeler Hindistan, Çin ve Nijerya'dır. Üretimde ise ilk üç sırada Çin, Hindistan ve ABD yer almaktadır (Bayram, 2021). Dünyada 2020 yılında 143 ülkede yaklaşık 5,5 milyon ha alanda, 105 milyon ton soğan üretimi gerçekleştirilmiştir (Dündar, 2022).

Türkiye, dünya kuru soğan üretimde 5'inci sırada yer almaktadır (Yegül, 2023).

Dünyada kuru soğan verimi 1.908 kg/da, Türkiye verimi ise 3.244 kg/da olup dünya ortalamasından daha yüksektir. Kuru soğan üretim miktarı göz önüne alındığında Türkiye kendine yeten ve ihracatçı konumunda bir ülke olup, 221 bin ton ihracatla 10'uncu sırada yer almaktadır (Anonim, 2022a). Ülkemizin kuru soğan yeterlilik derecesi %114,2; kişi başı tüketim miktarı ise 21,1 kg olarak belirlenmiştir (Dündar, 2022). Ülkemizin her bölgesinde kuru soğan tarımı yapılmakla birlikte, İç Anadolu'nun Orta Kuzeyi, Orta Karadeniz ve Akdeniz Bölgesi'nde üretimin yoğunlaştığı görülmektedir (Anonim, 2022b). Soğan üretimin yoğun olarak yapıldığı iller Ankara, Amasya, Hatay, Çorum, Tokat, Adana, Eskişehir, Bursa, Konya, Balıkesir, Tekirdağ, Karaman, Aksaray, Gaziantep, Antalya Yozgat, Afyon, Kahramanmaraş'tır. Kuru soğan ekim alanı bakımından, 165 bin dekar ile Ankara ilk sırada, 105 bin dekarla Çorum, 70 bin dekarla Amasya ve sırasıyla Hatay, Tokat, Eskişehir ve Adana gelmektedir. Üretim bakımından ise 835 bin ton kuru soğan üretimi ile Ankara ilk sırada gelmektedir. Ankara'yı Çorum, Amasya, Hatay, Eskişehir ve Adana izlemektedir (Anonim, 2022c).

Soğan üretimi yapılan alanlarda verim ve kaliteyi etkileyen biyotik ve abiyotik pek çok faktör bulunmaktadır. Biyotik etmenlerin başında fungal, bakteriyel, viral etmenler, zararlılar ve yabancı otlar gelmektedir. Bu zararlı organizmalar verimi düşürdüğü gibi ürünün pazar değerini de düşürmektedir. Bilindiği gibi yabancı otlar kültür bitkisi ile büyüme faktörleri olan; su, besin maddeleri,

ışık ve yer bakımından rekabete girmekte, kültür bitkileri üzerinde yarı ya da tam parazit olarak yaşamakta, allelopatik etki göstererek kültür bitkilerinin gelişimini olumsuz engellemekte, içerdikleri bazı zehirli kimyasallar ile insan ve hayvan sağlığına zarar vermekte, önemli miktarda verim ve kalite kayıplarına neden olmakta, sürümü ve hasadı güçleştirerek maliyeti artırmakta, özellikle erken dönemde zararları daha fazla olmaktadır (Özer ve ark., 1997; Işık ve ark., 2015). Yabancı otlar kültür bitkilerine doğrudan zarar vermenin yanında, kültür bitkilerinde sorun olan pek çok hastalık etmeni ve zararlıya da konukçuluk veya ara konukçuluk etmekte, bunların ortamda varlığını sürdürmelerine ve kültür bitkilerine geçmelerine neden olmaktadır (Özer ve ark., 1997; Kitiş, 2011).

Soğan, yavaş büyüyen, kısa boylu, yüzeysel köklü ve zayıf kanopiye sahip bir bitki olması nedeni ile yabancı otlar ile rekabeti az olan bir bitkidir. Ayrıca, silindirik şekilli dik büyüyen yaprakları toprakta gölgeleme yapamadıklarından yabancı ot gelişimini de bastıramadığı bildirilmiştir (Ghosheh, 2004).

Yapılan çalışmalarda soğanın, yabancı ot tür ve yoğunluğuna bağlı olarak bütün gelişme devresinde yabancı otlardan etkilendiği ancak en fazla rekabetin, tek yıllık yabancı otların baskın olması halinde ilk 1.5-2 aylık dönemde olduğu ortaya konulmuş (Anonim, 2008; Güncan ve Karaca, 2018). Özellikle de tohumdan yapılan soğan üretiminde rekabetten meydana gelen ürün kayıplarının çok fazla olduğu, en fazla rekabetin ise çimlenmenin başlangıcında olduğu belirtilmektedir. Yabancı otlardan kaynaklanan kayıpların, zararlı ve hastalıklardan kaynaklanan kayıplardan çok daha yüksek olduğu tahmin edilmektedir (Tripathy ve ark., 2013). Ayrıca soğanda ilk 6 haftada %15'lik bir yabancı ot yoğunluğunun verimi %86, %50'lik yabancı ot yoğunluğunun ise verimi %91 oranında azalttığı (Klingman ve Ashton 1982; Torun, 2017), başka bir çalışmada ise yabancı ot rekabetinin, yabancı ot içermeyen kontrole kıyasla ortalama soğan verimini %62 oranında (Qasem, 2006), sezon boyu süren ürün-yabancı ot rekabetinin, yabancı otsuz duruma kıyasla soğan verimini %81,2 oranında azalttığı bildirilmiştir (Prakash ve ark. 2000). Pakistan'da yapılan diğer bir çalışmada ise, yabancı ot rekabetinin birinci ve ikinci yılda soğan veriminde sırasıyla %71 ve %76 azalmaya neden olduğu belirtilmiştir (Khokhar ve ark., 2006).

Ülkemizde yapılan çalışmalarda yabancı ot mücadelesi yapılmayan veya geç yapılan tarlalarda meydana gelen ürün kayıplarının %20-100 arasında olduğu, ayrıca kaliteyi olumsuz etkileyerek küçük başlı soğan oluşturduğu ortaya konulmuştur (Özer ve ark., 1997; Anonim, 2008). Diğer bir araştırmada, soğan ile yabancı ot arasındaki rekabetin soğanın çıkışı ile başladığı, soğan ile yabancı otlar arasındaki

rekabet süresinin uzamasıyla verimde %55, soğan çapında ise %32'lik bir azalma olduğu saptanmıştır (Kızılkaya ve ark, 2001).

Yabancı otlardan kaynaklanan verim kayıplarını önlemek, etkili ve doğru bir mücadele yöntemi uygulamak için öncelikle sorun olan yabancı ot türlerinin, yoğunluklarının ve biyolojilerinin bilinmesi büyük önem arz etmektedir.

Bu çalışmada, Amasya ve Tokat ili soğan ekim alanlarındaki yabancı ot türlerinin, yoğunluklarının ve rastlama sıklıklarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Materyal

Çalışmanın ana materyalini, soğan üretimi yapılan Amasya ve Tokat il ve ilçelerindeki yabancı otlar, ahşap çerçeve, GPS cihazı, polietilen torba, kese kağıtları vb. malzemeler oluşturmaktadır.

2.2. Yöntem

Soğan ekim alanlarında sorun olan yabancı ot türlerini, rastlama sıklığını ve yoğunluğunu belirlemek amacıyla 2019 yılının Mayıs-Ağustos aylarında Amasya'da 33 ve Tokat'ta 24 örnekleme noktası olmak üzere toplam 57 tarlada sürveyler yürütülmüştür.

Çizelge 1. Sürvey yapılan illerdeki soğan ekim alanları (da) ve örnekleme yapılan tarla sayısı

İl adı	Soğan (kuru) üretim alanı (da)	Örnekleme yapılacak tarla sayıları (adet)
Amasya	57.330	33
Tokat	42.500	24
Toplam	99.830	57

Sürvey yapılan tarlaların birbirinden en az 3 km uzakta ve farklı yönlerde olmasına dikkat edilmiştir. Örnek alınacak ekim alanlarında tarla içerisinde yapılacak sayımlar, tarla kenar tesirinden kaçınılarak köşegenler doğrultusunda 10 m içeriden başlanmıştır. Her bir örnekleme noktasına tesadüfi olarak 1 m²'lik çerçeveden 1-5 dekar için 4, 5-10 dekar için 6, 10-20 dekar için 8, 20-60 da için 12, daha büyük tarlalar için 16 noktada çerçeve atılarak içerisinde yer alan bitkiler türlerine göre sayılmış, sayımlarda tespit edilen yabancı otların sayıları tahmini ekim alanları ile birlikte kayıt edilmiştir (Kadioğlu ve ark., 1993). Buğdaygil grubu dar yapraklı yabancı otlarda her bir kardeş bir bitki

olarak sayılmıştır. Parazit bitki *Cuscuta* sp. için ise m²'deki parazitlenmiş soğan sayısı olarak değerlendirilmiştir. Arazi koşullarında teşhisleri yapılamayan türlerin herbaryumları yapılarak laboratuvar koşullarında teşhisi yapılmaya çalışılmış, teşhislerde Davis (1965-1988), Uluğ ve ark. (1993), Özer ve ark.(1999), Özgür (2013)'den yararlanılmıştır.

Yabancı ot türlerinin, yoğunluklarının (adet/m²) ve rastlama sıklığının (R.S. %) (Odum, 1971) belirlenmesinde aşağıda verilen formüller kullanılmıştır.

$$Y=b/m$$

Y: yoğunluk (bitki adedi/ m²)

m: yapılan sürvey adedi

b: sayım noktasında yapılan sürveylerdeki toplam m² 'deki bitki sayısı

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

n = Bir türün bulunduğu toplam tarla sayısı (adet)

m = Gözlem yapılan toplam tarla sayısı (adet)

3. BULGULAR

Amasya ili soğan ekim alanlarında yabancı ot türleri, yoğunlukları ve rastlama sıklıklarının saptanması amacıyla 2019 yılında toplam 33 örnekleme noktasında yapılan sürveyler sonucunda 25 familya ve 59 cinse ait biri parazit olmak üzere toplamda 70 adet yabancı ot türüne rastlanılmıştır (Çizelge 2). Belirlenen yabancı ot türleri familya bazında değerlendirildiğinde en çok tür içeren familyanın Asteraceae (12) olduğu, bunu sırasıyla Poaceae (7), Fabaceae (7) ve Apiaceae (6), Polygonaceae (4), Solonaceae (4) familyalarının takip ettiği

anlaşılmaktadır. Diğer familyalar ise 1-3 tür arasında bulunmuştur (Şekil 1). Bu yabancı otlardan m²'deki yoğunluklara bakıldığında en yoğun görülen 5 yabancı ot türü sırasıyla, *Amaranthus retroflexus* (0.82 bitki/m²), *Convolvulus arvensis* (0.78 bitki/m²), *Xanthium strumarium* (0.69 bitki/m²), *Cynodon dactylon* (0.69 bitki/m²), *Cyperus rotundus* (0.67 bitki/m²) olarak belirlenmiştir (Şekil 2). Rastlama sıklığına göre ise ilk beş sırada bulunan türler; *C. arvensis* (%87.87), *Euphorbia prostrata* (%75.75), *A. retroflexus* (%63.63), *X. strumarium* (%60.60), *Chenopodium album* (%51.51) olarak bulunmuştur (Şekil 3). Amasya ili için rastlama sıklığı %10'nun üzerinde olan tür sayısı 34 olarak bulunmuştur (Çizelge 2).

Tokat ili soğan ekim alanlarında 24 örnekleme noktasında yapılan sürveylerde ise 26 familya ve 52 cinse ait biri parazit olmak üzere 61 adet yabancı ot türü belirlenmiştir (Çizelge 2). Belirlenen yabancı ot türleri familya bazında değerlendirildiğinde en çok tür içeren familyalar Asteraceae (9), Poaceae (8) Apiaceae (4), Polygonaceae (4), Fabaceae (4) olarak sıralanmış, diğer familyalar ise 1-3 tür arasında belirlenmiştir (Şekil 4). Bu yabancı otlardan m²'deki yoğunluklara bakıldığında en yoğun görülen 5 yabancı ot türü sırasıyla *C. arvensis* (1.59 bitki/m²), *A. retroflexus* (1.53 bitki/m²), *C. rotundus* (1.27 bitki/m²), *X. spinosum* (0.92 bitki/m²), *C. album* (0.61 bitki/m²) olarak bulunmuştur (Şekil 5). Rastlama sıklığına göre *C. arvensis* (%83.33), *A. retroflexus* (%66.66), *C. album* (%50.00), *X. strumarium* (%45.83) ve *X. spinosum* (%41.66) olarak bulunmuştur (Şekil 6). Tokat ili için rastlama sıklığı %10'nun üzerinde olan tür sayısı 29 olarak belirlenmiştir (Çizelge 2).

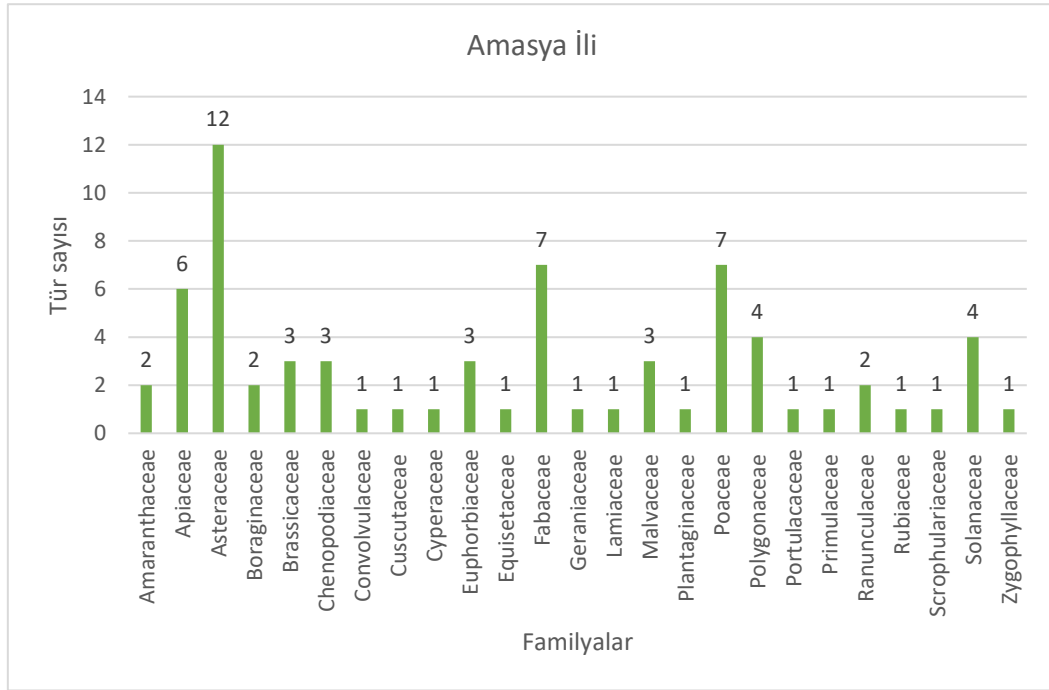
Çizelge 2. Amasya ve Tokat İllerinde, soğan üretim alanlarında bulunan yabancı otların familyası, türleri, rastlama sıklığı (%) ve yoğunlukları (adet/m²)

Familyası	Latincesi	Türkçesi	Amasya		Tokat	
			Yoğunluk (adet/m ²)	Rastlama sıklığı (%)	Yoğunluk (adet/m ²)	Rastlama sıklığı (%)
Amaranthaceae	<i>Amaranthus albus</i> L.	Horoz ibiği	0.07	33.33	0.09	37.5
	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	Kırmızı köklü tilki kuyruğu	0.82	63.63	1.53	66.66
Apiaceae	<i>Anethum graveolens</i> L.	Dereotu	0.13	15.15	0.17	16.66
	<i>Bifora radians</i> Bieb.	Kokarot	0.02	12.12	0.01	4.16
	<i>Bupleurum rotundifolium</i> L.	Tavşan kulağı	0.01	6.06	-	-
	<i>Conium maculatum</i> L.	Baldıran otu	0.004	3.03	0.01	12.5
	<i>Daucus carota</i> L.	Yabani havuç	0.004	3.03	-	-
	<i>Echinophora tenuifolia</i> L.	Tarhana otu	0.04	6.06	0.02	8.33
Aristolochiaceae	<i>Aristolochia maurorum</i> L.	Loğusa otu	-	-	0.14	8.33

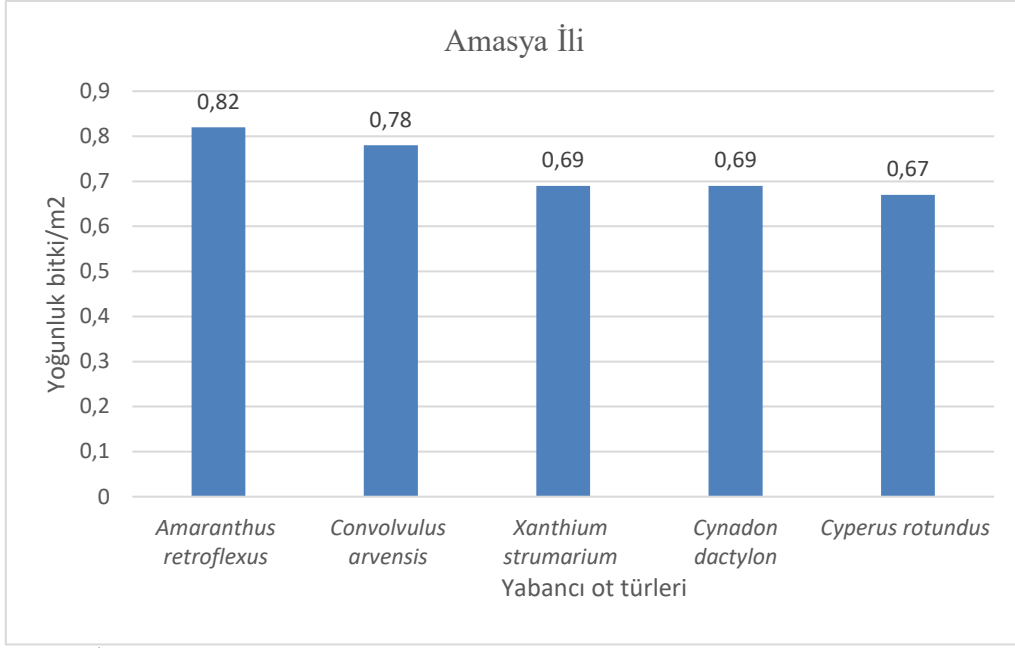
Asteraceae	<i>Anthemis arvensis</i> L.	Tarлакөpek papatyası	0.01	6.06	-	-
	<i>Centaurea solstitialis</i> L.	Güneş dikenini Akhindiba	0.004	3.03	-	-
	<i>Chondrilla juncea</i> L.		-	-	0.01	4.16
	<i>Cichorium intybus</i> L.	Yabani hindiba	0.004	3.03	-	-
	<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop	Köyğöçüren	0.22	45.45	0.33	41.6
	<i>Helianthus annuus</i> L.	Ayçiçeği	0.004	3.03	0.19	4.16
	<i>Matricaria chamomilla</i> L.	Hakiki papatyası	0.01	3.03	0.02	8.33
	<i>Senecio vulgaris</i> L.	İmam kavuğu	0.06	9.09	0.00	4.16
	<i>Silybum marianum</i> L. Gaertn.	Meryem dikenini	0.008	3.03	-	-
	<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill	Dikenli eşek marulu	0.008	3.03	-	-
	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	Adi eşek marulu	0.03	9.09	0.00	4.16
	<i>Taraxacum officinale</i> Wigger.	Aslandışı	-	-	0.01	8.33
	<i>Xanthium spinosum</i> L.	Zincir pıtrağı	0.38	39.39	0.92	41.66
	<i>Xanthium strumarium</i> L.	Domuz pıtrağı	0.69	60.60	0.25	45.83
	Boraginaceae	<i>Echium vulgare</i> L.	Adi engerek otu	0.004	3.03	-
<i>Heliotropium europaeum</i> L.		Bozot	0.13	30.30	0.09	16.6
Brassicaceae	<i>Boreava orientalis</i> Jaub & Spach	Sariot	0.08	21.21	0.01	4.16
	<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik	Çoban çantası	-	-	0.03	4.16
	<i>Sinapis arvensis</i> L.	Yabani hardal	0.04	9.09	0.08	25
	<i>Sisymbrium officinale</i> (L.) Scop.	Bülbül otu	0.05	18.18	-	-
Chenopodiaceae	<i>Chenopodium album</i> L.	Sirken	0.18	51.51	0.61	50
	<i>Chenopodium opulifolium</i> Schrad.	Dumanrenkli sirken	0.24	30.30	-	-
	<i>Chenopodium vulvaria</i> L.	Yatik sirken	0.12	21.21	0.17	29.16
Convolvulaceae	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	Tarla sarmaşığı	0.78	87.87	1.59	83.33
Cuscutaceae	<i>Cuscuta</i> sp.	Küsküt	0.5	12.12	0.09	4.16
Cyperaceae	<i>Cyperus rotundus</i> L.	Topalak	0.67	15.15	1.27	20.83
Euphorbiaceae	<i>Chrozophora tinctoria</i> L. RAFİN.	Bambul otu, Boya otu	0.06	12.12	0.04	4.16
	<i>Euphorbia prostrata</i> Aiton.	Hanım döşeği	0.37	75.75	0.20	25
	<i>Euphorbia</i> sp.	Sütleşen	0.04	21.21	-	-
	<i>Mercurialis annua</i> L.	Yerfesleşeni, köpek lahanası	-	-	0.17	16.6
Equisetaceae	<i>Equisetum arvense</i> L.	Tarla at kuyruğu	0.008	3.03	-	-
Fabaceae	<i>Alhagi pseudalhagi</i> (Bieb) Desv.	Deve dikenini	0.04	9.09	-	-
	<i>Astragalus hamosus</i> L.	Tavşancıl tırnağı	0.01	3.03	-	-
	<i>Cicer arietinum</i> L.	Nohut	0.004	3.03	-	-

	<i>Glycyrrhiza</i> sp	Meyan	-	-	0.01	4.16
	<i>Lathyrus aphaca</i> L.	Yabani mürdümük	0.008	3.03	-	-
	<i>Medicago sativa</i> L.	Yonca	0.01	12.12	-	-
	<i>Melilotus officinalis</i> (L.) Desr.	Kokulu sarı yonca, sarı taş yoncası	0.08	21.21	0.05	25
	<i>Trifolium</i> sp.	Üçgül türleri	-	-	0.01	4.16
	<i>Vicia sativa</i> L.	Adi fiğ	0.004	3.03	-	-
	<i>Vicia villosa</i> Roth	Tüylü fiğ	-	-	0.006	4.16
Geraniaceae	<i>Geranium rotundifolium</i> L	Turna gagası	0.004	3.03	-	-
	<i>Erodium cicutarium</i> (L.) LHerit	Dönbaba	-	-	0.00	4.36
Lamiaceae	<i>Ajuga ohia</i> L.	Sarıççekli	0.004	3.03	-	-
	(<i>Ajuga chamaepitys</i> (L.) Schreb	Mayasıl otu				
	<i>Lamium amplexicaule</i> L	Ballibaba	-	-	0.03	8.33
Malvaceae	<i>Abutilon theophrastii</i> Medik.	İmam pamuğu	0.07	24.24	0.12	20.83
	<i>Hibiscus trionum</i> L.	Yabani bamya	0.52	45.45	0.09	20.83
	<i>Malva neglecta</i> Wallr	Ebegümece	0.04	15.15	0.00	4.16
Onagraceae	<i>Epilobium</i> sp.	Yakı otu	-	-	0.02	8.33
Papaveraceae	<i>Fumaria officinalis</i> L.	Hakiki şahtere	-	-	0.01	4.36
Plantaginaceae	<i>Plantago major</i> L	İrisinir otu	0.02	9.09	-	-
Poaceae	<i>Alopecurus myosuroides</i> Hudson	Tilki kuyruğu	0.08	3.03	-	-
	<i>Avena fatua</i> L.	Yabani yulaf	0.57	30.30	0.14	12.5
	<i>Avena sterilis</i> L.	Kısır yabani yulaf	-	-	0.06	12.5
	<i>Cynodon dactylon</i> , L. Pers.	Köpek dişi ayrığı	0.69	12.12	0.50	12.5
	<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P. B.	Darıcan	0.48	30.30	0.32	29.16
	<i>Setaria verticillata</i> (L.) P.B.	Yapışkan Ot	0.18	12.12	0.32	25
	<i>Setaria viridis</i> L.P. B	Yeşil kirpi darı	0.03	6.06	0.12	4.16
	<i>Sorghum halepense</i> L. Pers	Kanyaş	0.5	24.24	0.41	33.33
	<i>Triticum</i> sp.	Kendi gelen buğday	-	-	0.01	8.33
Polygonaceae	<i>Polygonum aviculare</i> L.	Çobandeğneği	0.04	12.12	0.04	8.33
	<i>Polygonum cognatum</i> L.	Kuş ekmeği, madımak	0.012	3.03	0.03	8.33
	<i>Polygonum convolvulus</i> L.	Sarmaşık çoban değneği	0.02	9.09	0.06	20.83
	<i>Polygonum hydropiper</i> L.	Su biberi	0.04	9.09	0.03	4.16
Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i> L.	Semizotu	0.25	33.33	0.30	29.16
Primulaceae	<i>Anagallis arvensis</i> L.	Fare kulağı	0.004	3.03	0.03	12.5

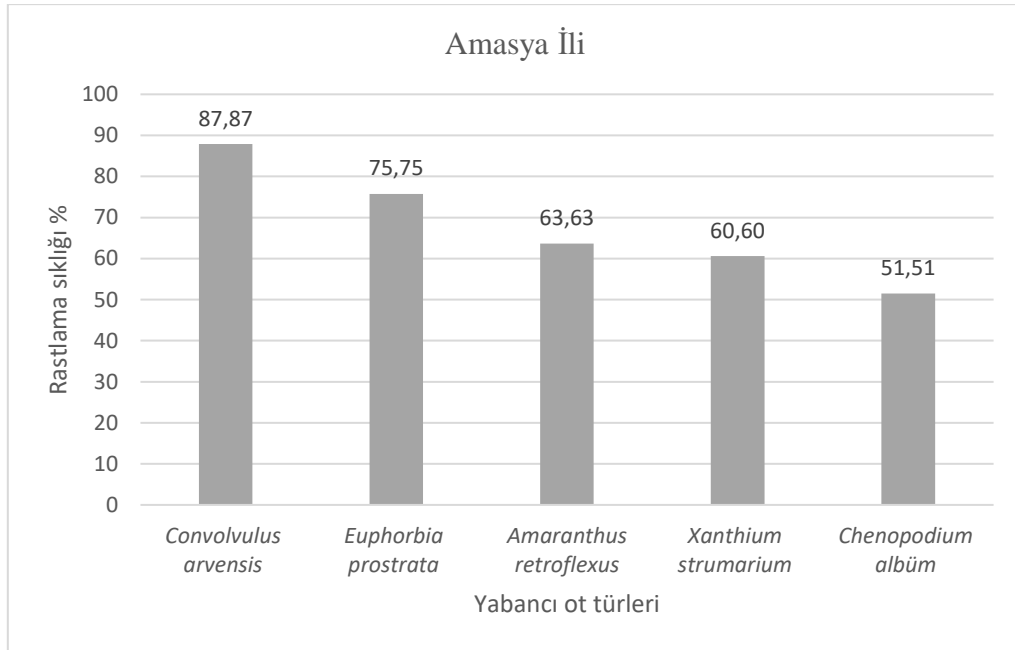
Ranunculaceae	<i>Adonis aestivalis</i> L.	Yaz kanavacı otu	0.004	3.03	-	-
	<i>Consolida orientalis</i> (Gay) schröd.	Doğu tarla hazeranı	0.004	3.03	0.03	8.33
Resedaceae	<i>Reseda lutea</i> L.	Muhabbet çiçeği	-	-	0.01	4.16
Rubiaceae	<i>Galium aparine</i> L.	Dil kanatan	0.02	3.03	0.46	12.5
	<i>Rubia tinctorum</i> L.	Kök boyası	-	-	0.006	4.16
Scrophulariaceae	<i>Kickxia spuria</i> L. Dumort	Yalancı sarmaşık	0.04	9.09	-	-
Solanaceae	<i>Datura stramonium</i> L.	Şeytan elması	0.21	27.27	0.02	8.33
	<i>Hyoscyamus niger</i> L..	Siyah banotu	0.008	3.03	-	-
	<i>Solanum nigrum</i> L.	Köpek üzümü	0.18	39.39	0.09	25
	<i>Solanum lycopersicum</i>	Domates	-	-	0.00	4.16
	<i>Solanum tuberosum</i> L.	Patates	0.004	3.03	-	-
Urticaceae	<i>Urtica</i> sp.	Isırgan	-	-	0.00	4.16
Zygophyllaceae	<i>Tribulus terrestris</i> L.	Demir dikenı	0.31	33.33	-	-
Toplam	-	-	10.288	-	10.022	-



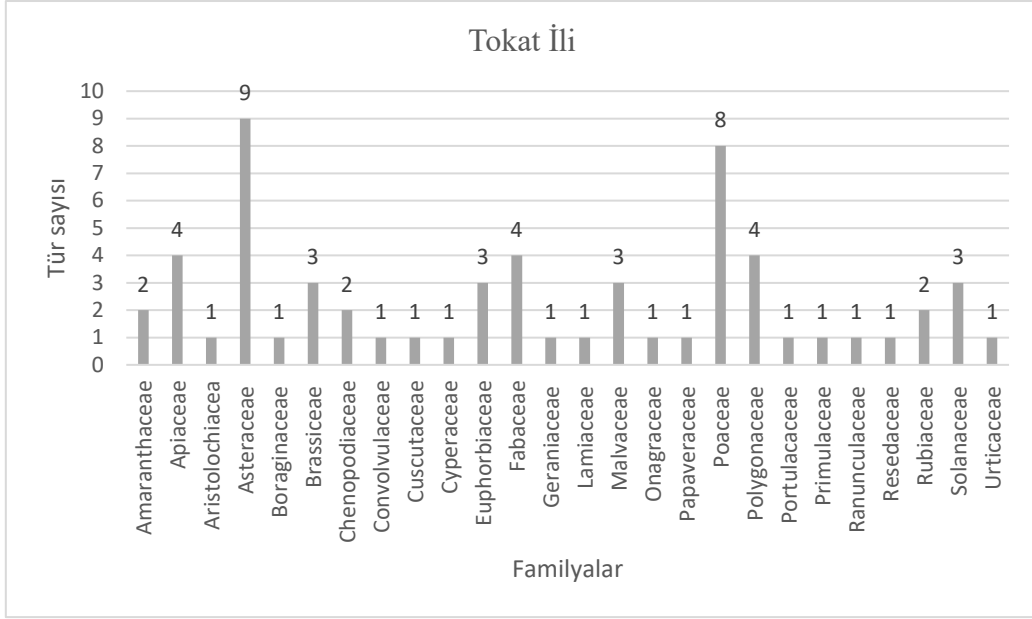
Şekil 1. Amasya İli soğan ekim alanlarında rastlanan yabancı otlara ait famılya ve tür sayısı



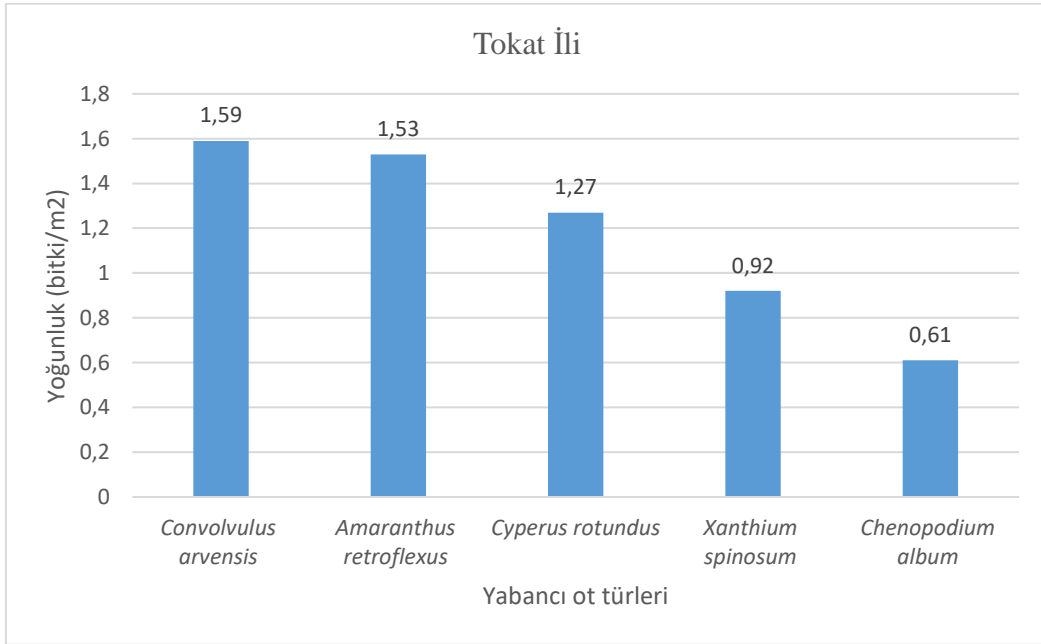
Şekil 2. Amasya İli soğan ekim alanlarında bulunan ilk beş t¼re ait yabancı ot yoğunluğu



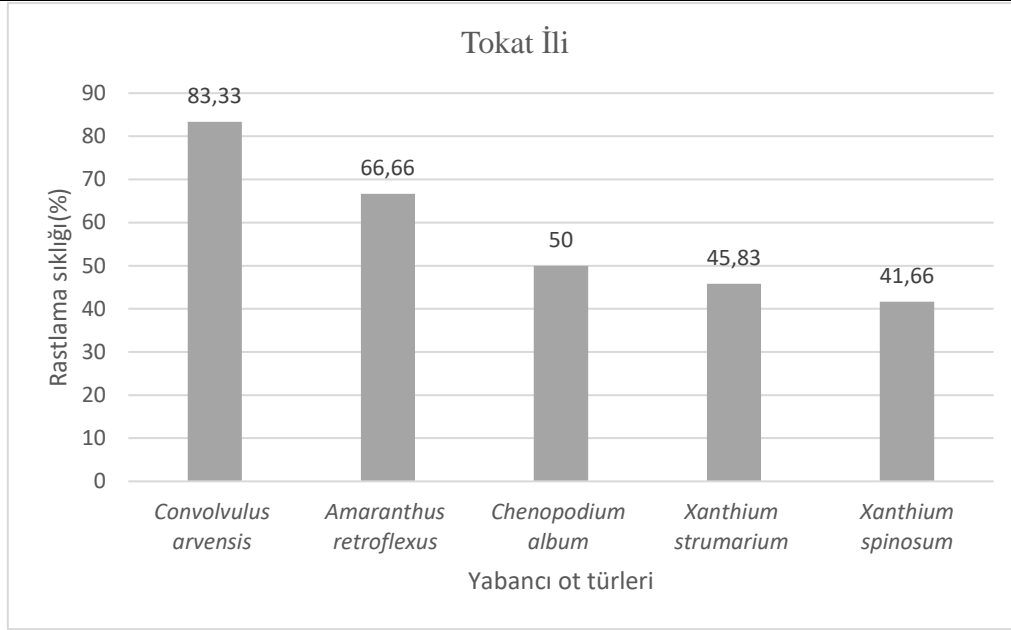
Şekil 3. Amasya İli soğan ekim alanlarında bulunan ilk beş t¼re ait yabancı otların rastlama sıklığı



Şekil 4. Tokat İli soğan ekim alanlarında rastlanan yabancı otlara ait familya ve tür sayısı



Şekil 5. Tokat İli soğan ekim alanlarında bulunan ilk beş türe ait yabancı ot yoğunluğu



Şekil 6. Tokat İli soğan ekim alanlarında bulunan ilk beş türe ait yabancı otların rastlama sıklığı

4.TARTIŞMA ve SONUÇ

Soğan ekim alanlarında yapılan sürveyler sonucunda Amasya ilinde, 25 familya ve 59 cinse ait biri parazit toplamda 70 adet; Tokat ilinde ise 26 familya ve 52 cinse ait biri parazit toplamda 61 adet yabancı ot türüne rastlanılmıştır. Toplam yabancı ot yoğunluğu Amasya'da 10.288 bitki/m² ve Tokat'ta 10.022 bitki/m² olarak bulunmuştur. Söz konusu illerde soğan alanlarında toplam 30 familyaya ait 88 adet yabancı ot türü tespit edilmiştir. Amasya'da en çok tür içeren familyalar Asteraceae (12), Poaceae (7), Fabaceae (7) ve Apiaceae (6), Polygonaceae (4), Solonaceae (4) Tokat'ta ise en çok tür içeren familyalar Asteraceae (9), Poaceae (8) Apiaceae (4), Polygonaceae (4), Fabaceae (4) olarak sıralanmıştır. Daha önce başka araştırmacı tarafından Tokat İli Kazova ve Kelkit vadisinde yapılan bir çalışmada Kazova'da 2'si parazitik olan 27 familyaya ait 73 yabancı ot türü, Kelkit Vadisinde 1'i parazitik olan 31 familyaya ait toplam 83 yabancı ot türü tespit edilmiştir. Kazova'da yaygınlığı en fazla olan tür %13.81 ile *C. arvensis* L., Kelkit Vadisinde ise %17.48 ile *A. retroflexus* L. olarak belirlenmiştir (Kızılkaya, 2003). Tokat ilinde 2019 yılında yaptığımız sürvey çalışması sonuçlarına göre *C. arvensis* % 83.33 ile ilk sırada, *A. retroflexus* ise % 66.66 ile ikinci sırada bulunmuş olup, Kızılkaya (2003) tarafından yapılan çalışmadan günümüze kadar bu yabancı ot türlerinin rastlama sıklığı oranlarında artış olduğu saptanmıştır.

Amasya ilinde 1976 ve 1999-2000 yıllarında istilacı yabancı ot türlerini ve tarımsal uygulamaların

yabancı ot florası üzerindeki etkisini ortaya koymak amacıyla soğan üretim alanlarında gerçekleştirilen iki araştırmacının sonuçlarını karşılaştırmak amacıyla yapılan çalışmada; 1976'da yapılan sürveyde 23 yabancı ot türü kaydedilirken, 1999-2000 yıllarında yapılan sürveyde 87 yabancı ot türü tespit edildiği bildirilmiştir. Yoğunluğa göre ilk sürveyde en yaygın görülen türlerin *C. album*, *A. retroflexus*, *C. arvensis*, *Heliotropium europaeum* ve *Solanum nigrum* olduğu; ikinci sürveyde yapılan çalışmada ise *C. arvensis*, *X. strumarium*, *A. retroflexus*, *Galium aparine*, *S. arvensis* türlerini rastlama sıklığı en fazla olan ilk 5 tür olarak bulmuşlardır. Ayrıca ikinci sürvey araştırmasında *X. strumarium*, *C. arvensis*, *S. arvensis*, *G. aparine* ve *Bifora radians*'ın 25 yıllık süreçte daha fazla önem kazandığı tespit edilmiştir (Mennan ve Işık 2003). Amasya ilinde 2019 yılında yürüttüğümüz sürvey çalışmasında ise rastlama sıklığına göre ilk beş sırada bulunan türlerin; *C. arvensis*, *Euphorbia prostrata*, *A. retroflexus*, *X. strumarium*, *C. album*, yoğunluğuna göre *A. retroflexus*, *C. arvensis*, *X. strumarium*, *C. dactylon* ve *C. rotundus* olduğu belirlenmiştir. Önceki yıllarda yapılan her iki sürvey sonuçları ile günümüzde elde ettiğimiz sonuçları karşılaştırdığımızda *A. retroflexus*, *C. arvensis*, *C. album* ve *X. strumarium* türlerinin önemini halen koruduğu görülmektedir.

Başka araştırmacılar tarafından farklı bölge ve illerdeki soğan tarlalarında yapılan sürvey sonuçları incelendiğinde Doğu Anadolu Bölgesi'nde Tunceli (Mazıgirt ve Pertek ilçeleri), Erzincan (Merkez ilçe) ve Sivas (Suşehri ilçesi) illerindeki soğan tarlalarında

yabancı otları belirlemek amacıyla yapılan survey sonucunda; soğan tarlalarında rastlanan yabancı ot türlerinin, Tunceli'de 26, Erzincan'da 22 ve Sivas'ta 17 cinse ait olduğu (Alsan, 1986). Erzurum yöresinde soğan tarlalarında bulunan yabancı otları, yoğunlukları, yaygınlık oranları ve topluluk oluşturma durumlarını saptamak amacıyla yapılan başka bir çalışmada ise 18 familyaya bağlı 41 yabancı ot türünün ortalama 95.87 adet/m² yoğunlukta olduğu saptanmıştır. Soğan ekim alanlarında ise sırasıyla *A. retroflexus*, *S. viridis* L., *C. album* L. ve *C. arvensis* çok yoğun, yine sırasıyla *C. album* L., *C. arvensis* L., *A. retroflexus* L. ve *S. viridis* (L) en yaygın türler olarak belirlenmiştir (Zengin, 1997). Ankara ve Çorum ili soğan üretim alanlarında sorun olan yabancı ot türlerini, yoğunluklarını ve rastlama sıklıklarını belirlemek amacıyla 2019 yılında yapılan çalışmada Ankara'da 55, Çorum'da 23 tarla olmak üzere toplam 78 tarlada survey yapılmış, yapılan surveyler sonucunda, Ankara İli soğan tarlalarında, 28 familya ve 64 cinse ait ikisi parazit olmak üzere 75 adet yabancı ot türü; Çorum İli soğan ekim alanlarında ise 24 familya ve 51 cinse ait biri parazit olmak üzere 61 adet yabancı ot türü belirlenmiştir. Ankara ilinde en çok tür içeren familyalar Asteraceae (11), Poaceae (9), Fabaceae (6), Chenopodiaceae (5) ve Apiaceae (5), Çorum ilinde ise Asteraceae (9), Poaceae (8) Apiaceae (5), Polygonaceae (4), Fabaceae (4) olarak sıralanmıştır (Arıkan ve Kadioğlu, 2022). Adana, Hatay ve Mersin illeri soğan üretim alanlarında yapılan çalışmada 30 bitki familyasına ait 105 adet yabancı ot türü belirlenmiştir. Yabancı ot tür sayılarına göre en geniş 3 familyanın, Asteraceae (17), Poaceae (14) ve Fabaceae (9) olduğu bildirilmiştir. Araştırmalarda belirlenen yabancı ot türlerinin 57 tanesinin rastlama sıklığı %10'un üzerinde olurken ilk 5 sırayı *Medicago polymorpha* L., *C. arvensis* L., *Avena sterilis* L., *C. album* L. ve *S. arvensis* L. olduğunu tespit etmiştir (Gürbüz, 2007). Hatay ili Amik Ovasında önemli soğan yetiştiriciliği yapılan bölgelerde yapılan başka bir survey çalışmaları sonucunda 29 bitki familyasına ait 83 adet yabancı ot türü bulunmuş, yabancı ot tür sayılarına göre Asteraceae (18), Poaceae(13), Leguminosae (9), Brassicaceae (4) ve Euphorbiaceae (4)'nin en geniş 5 familya olduğu, surveylerde belirlenen yabancı ot türlerinin 52'sinin rastlama sıklığı % 12.5'un üzerinde olup, *A. sterilis*, *S. arvensis*, *C. arvensis* ve *A. retroflexus*'un en yoğun karşılaşılan yabancı ot türleri olarak belirlenmişlerdir (Soylu ve ark., 2014). Hatay ilinde yapılan başka bir çalışmada ise 2'si monokotiledon, 26'sı ise dikotiledon ve 1'i parazit olan toplam 29 familyaya ait 82 cins ve 93 yabancı ot türü saptandığı, *A. sterilis* L., *S. arvensis* L., *C. arvensis* L.'in çok rastlanan yabancı ot türleri olduğu, *A. sterilis* L., *S. arvensis* L. ve *A. retroflexus* L.,'in ise

en yoğun yabancı otlar olduğu belirlenmiştir (Kaya ve Üremiş, 2019). Araştırmamızda elde ettiğimiz sonuçlar Gürbüz (2007) ve Soylu ve ark. (2014) tarafından yapılan çalışma sonuçları ile karşılaştırıldığında yabancı ot tür sayılarına göre en geniş familyanın Asteraceae, Poaceae ve Fabaceae familyaları; tür bazında ise *C. arvensis*, *C. album* ve *A. retroflexus* türleri ortak olarak örtüşürken, söz konusu illerde yapılan çalışmalarda sıcaklığı isteginin fazla olması ve daha çok Akdeniz iklimine sahip bölgelerde yaygın görülmesi nedeni ile *A. sterilis* yabancı ot türü ön plana çıkmıştır. Tekirdağ ilinde yürütülen diğer bir çalışmada 21 familyaya ait 39 adet yabancı ot türü belirlenmiştir. *Convolvulus* spp., *S. arvensis* L., *Avena* spp., *C. album* L., *Euphorbia* spp., *Adonis flammea* Jacq., *S. nigrum* L., *Cirsium* sp., *X. strumarium* L., *P. aviculare* L. türlerinin il bazında en yoğun tür olduğu belirlenmiştir (Yaşar, 2012).

Survey sonuçlarımıza göre, Amasya ilinde yoğunluk bakımından ilk sırada yer alan yabancı ot türü *A. retroflexus*, Tokat ilinde ise *C. arvensis* olarak belirlenmiştir. Rastlama sıklığı bakımından ise her iki ilde ilk sırada *C. arvensis* yer almaktadır. Tokat ilinde yapılan surveylerde rastlanan 18 yabancı ot türü Amasya'da; Amasya ili soğan ekim alanlarında rastlanılan 27 yabancı ot türü ise Tokat ilinde rastlanmamıştır. Ayrıca gerek yazlık gerekse kışlık olarak yetiştirilen soğan ekim alanlarında yapılan survey çalışmaları incelendiğinde *A. retroflexus* ve *C. arvensis* ortak yabancı ot türleri olduğu saptanmıştır. Önemli yabancı ot türleri arasında yer alan bu yabancı otlar tarım alanlarına uyum sağlamış kozmopolit özellik kazanmış türlerdir.

Yaptığımız çalışma ile daha önce yürütülen çalışmalar birlikte değerlendirildiğinde yabancı ot tür ve familya yönüyle çalışmalar arasında benzerlik olmakla birlikte, yoğunluk ve rastlanma sıklığı değerleri bakımından farklılıkların görüldüğü belirlenmiştir. Survey sonuçlarında tespit edilen yabancı ot türleri ve yoğunluklarında ortaya çıkan farklılıklar ise bölgelerin farklı iklim ve toprak özelliğine sahip olmasına, soğan çeşidine, yetiştirme tekniğine, ürün desenine, yüksekliğe, yabancı ot mücadele yöntemlerine ve zamana bağlı olarak değiştiği düşünülmektedir.

Sonuç olarak diğer kültür bitkilerinde olduğu gibi, soğanda da en önemli bitki koruma sorunlarından biri olan yabancı otlar, soğan ile aynı zamanda veya daha sonra ortaya çıktıklarından besin maddesi, su, ışık ve yer bakımından rekabete girerek, gelişimini etkilemekte, hastalık ve zararlılara konukçuluk ederek önemli miktarda verim ve kalite kayıplarına neden olmaktadır.

Bu nedenle rekabeti zayıf olan soğanda yabancı otlardan kaynaklı verim ve kalite kayıplarının azaltılması, ekonomik, etkili ve doğru mücadele

edebilmek için yabancı ot türlerinin doğru teşhis edilmesi, yoğunluk ve rastlama sıklıklarının belirlenmesi önem arz etmektedir. Sürvey çalışmaları kapsamında elde edilen bulguların bölgedeki soğan üreticilerine yabancı otlarla mücadelede herbisit seçimlerinde ve yabancı ot kontrolüne yön vermesi açısından önemli olduğu düşünülmektedir.

Ülkemizde ve dünyada artan nüfusun sağlıklı, yeterli ve dengeli beslenmesinin sağlanabilmesi,

soğan üretiminde verim ve kalitenin artırılması, gerekli olan tarımsal gıda üretiminin sağlanması ve mevcut olan herbisitlerin kullanım ömrünün artırılması için tespit edilen bu yabancı otlara karşı etkili mücadele yöntemlerinin araştırılmasının gerekli olduğu düşünülmektedir. Bu kapsamda elde edilen verilerin ileride yapılacak araştırmalara yön vermesi beklenmektedir.

KAYNAKLAR

- Alsan C (1986). Doğu Anadolu Bölgesi soğan (*Allium cepa* L.) tarlalarındaki yabancı otlar üzerinde sürvey çalışmaları, Bitki Koruma Bülteni, 26 (1).
- Albayrak B, Elmacı ÖL (2017). Soğanda (*Allium cepa*) azot ve kükürt uygulamalarının verim ve bazı kalite kriterleri üzerine etkisinin belirlenmesi. Bahçe 46 (1): 21–30
- Anonim (2008). Soğan Tarlalarında Yabancı Otlar. Ziraî Mücadele Teknik Talimatları, T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Bitki Sağlığı Araştırmaları Daire Başkanlığı, Cilt 6, s: 286, Ankara
- Anonim (2022). Soğan Yetiştiriciliği. <https://istanbul.tarimorman.gov.tr/Belgeler/KutuMenu/Brosurler/Sebzecilik/sogan.pdf>, Erişim tarihi 8.10.2022
- Anonim (2022a). Ürün Masaları Soğan Bülteni, Sayı 18. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Bitkisel Üretim ve Genel Müdürlüğü, Tarla ve Bahçe Bitkileri Daire Başkanlığı, Ocak 2022.
- Anonim (2022b). Ürün Masaları Soğan Bülteni. Sayı,19. T. C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü, Tarla ve Bahçe Bitkileri Daire Başkanlığı, Mayıs 2022.
- Anonim (2022c). <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=104&locale=tr>, Erişim tarihi 21.05.2022
- Arıkan, N., Kadioğlu, İ., 2022. Determination of densities and frequencies of problematic weed species in onion planting areas of Ankara and Çorum provinces. Selcuk Journal of Agriculture and Food Sciences, SJAFS (2022) 36 (3), 493-500 e-ISSN: 2458-8377 DOI:10.15316/SJAFS.2022.064
- Bayram U (2021). Ürün raporu kuru soğan, 2021. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü, Yayın no:336, Ankara-Türkiye.
- Beşirli G, Sönmez İ, Albayrak B, Polat Z (2021). Organik Soğan Yetiştiriciliği, T.C. Tarım Ve Orman Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü No: 10: s 53, Yalova-Türkiye. <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/yalovabahce/Belgeler/Yayinlar/110-organik.sogan.pdf>, Erişim tarihi 18.09.2022
- Davis PH (1965-1985). Flora of Turkey and the East Eagean Islands, vol. 1- 9, Edinburgh University Press, Edinburgh.
- Dündar M.S (2022).Ürün raporu kuru soğan, 2022. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü, Yayın no:360, Ankara-Türkiye.
- Ghosheh HZ (2004). Single herbicide treatments for control of broadleaved weeds in onion (*Allium cepa*), Crop Protection 23 No:6 539–542.
- Güncan A, Karaca M (2018).Yabancı Ot Mücadelesi. (Güncellenmiş ve İlaveli Dördüncü Baskı), Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Konya-2018, s:334.
- Gürbüz R (2007). Çukurova Soğan Üretim Alanlarında Görülen Yabancı Otların Öneminin ve Bazı Herbisitlerin Yabancı Otlarla Soğan Verimine Olan Etkilerinin Araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı, Adana, s.91.
- Işık D, Dok M, Altop Kaya E, Mennan H (2015). Mısır yetiştiriciliğinde erken toprak işleme ve glyphosate'nin çıkış öncesi ve çıkış sonrası yabancı ot mücadele yöntemleri ile birlikte kullanılabilirliğinin araştırılması, Tarım Bilimleri Dergisi. 21 (2015): p.596-605.
- Kadioğlu İ, Uluğ E, Üremiş İ (1993). Akdeniz Bölgesi Pamuk Ekim Alanlarında Görülen Yabancı Otlar Üzerinde Araştırmalar. Türkiye I. Herboloji Kongresi, 3-5 Şubat, Adana, s.151-156.
- 3-5 Şubat, Adana, s. 151-156.
- Kaya H, Üremiş İ (2019). Determination of weed species, their frequencies and densities in onion fields in Hatay province. Mustafa Kemal University Journal of Agricultural Sciences 24 (1):21-30
- Khokhar KM, Mahmood T, Shakeel M, Chaudhry MF (2006). Evaluation of integrated weed management practices for onion in Pakistan. Crop Protection 25 (2006): 968–972
- Kitiş YE (2011). Yabancı Ot Mücadelesinde Malç ve Solarizasyon Uygulamaları GAP VI. Tarım Kongresi, 09–12 Mayıs., Şanlıurfa-Türkiye, p.463-468.
- Kızılkaya A, Önen H, Özer Z (2001). Yabancı Otların Soğanda Verime Olan Etkileri Üzerinde Araştırmalar. Türkiye III. Herboloji Kongresi Bildiri Özetleri, 9-12 Ekim, Ankara-Türkiye, p. 3.
- Kızılkaya A (2003). Tokat İli (Kazova Ve Kelkit Vadisi)'nde Baş Soğan (*Allium Cepa* L.) Yetiştirilen Alanlarda Sorun Olan Yabancı Otlar Ve Farklı Dönemlerde Yabancı Otların Yok Edilmesi İle Ekonomik Eşiğin Belirlenmesi Üzerinde

- Araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı, p.73. Tokat.
- Klingman GC, Ashton FM (1982). Weed science, principles and practices (second edition). Wiley Interscience Pub., New York, USA.
- Lawande, K.E., Khar, A., Mahajan, V., Srinivas, P.S., Sankar, V and Singh, R.P. 2009. Onion and garlic research in India. J. Hortl. Sci. Vol. 4 (2): 91-119.
- Mennan H, Işık D (2003). Invasive Weed Species In Onion Production Systems During The Last 25 Years In Amasya, Turkey. Pak. J. Bot., 35(2): p:155-160.
- Qasem JR (2006). Chemical Weed Control İn Seedbed Sown Onion (*Allium cepa* L.). Crop Protect. 25 (6): p.618– 622.
- Odum EP (1971). Fundamentals of ecology. W.B. Saunders Company, Philadelphia, London, Toronto, 574 p.
- Özer Z, Kadioğlu İ, Önen H, Tursun N (1997). Herboloji (Yabancı Ot Bilimi), Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları No:20, Kitaplar serisi No:10, p.388. Tokat-Türkiye
- 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 Seri No:16, p. 438. Tokat-Türkiye.
- Özgür OE (2013). şeker Pancarı Tarla Çiçekleri, I (Weeds of Sugar Beet), Ankara 2013, s.410.
- Özgür OE (2013). şeker Pancarı Tarla Çiçekleri, II.(Weeds of Sugar Beet), Ankara 2013, s.410.
- Prakash V, Pandey AK, Singh RD, Mani VP (2000). Integrated weed management in winter onion (*Allium cepa* L.) under mid-hills conditions of North-Western Himalayas. Indian J. Agron., 45 (4): p.816-821.
- Soylu, S., Sertkaya, E., Kurt, ř., Üremiş, İ., Bozkurt, A.,İ., 2014. Hatay İli Amik Ovası Soğan (*Allium cepa* L.) Ekim alanlarında görölen önemli hastalık etmenleri, zararlı ve yabancı ot türleri ve yaygınlık durumları. 10. Sebze Tarımı Sempozyumu, 2-4 Eylül, 2014, Tekirdağ.
- Torun H (2017). Determination of weed species, frequencies and densities in leaf edible vegetable minor crops in Eastern Mediterranean Region, Bitki Koruma Bülteni, 57(3) : 279 – 291.
- Tripathy P, Sahoo BB, Patel D, Dash DK (2013). Weed Management Studies İn Onion (*Allium cepa* L.), Journal of Crop and Weed, 9(2):210-212.
- Uluğ E, Kadioğlu İ, Üremiş İ (1993).Türkiye'nin Yabancı Otları ve Bazı Özellikleri, Türkiye Cumhuriyeti Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Adana Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Adana, Yayın No:78.
- Yaşar S (2012). Tekirdağ ili soğan ekim alanlarında görölen önemli yabancı ot türleri, yoğunlukları ve rastlanma sıklıklarının belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, NKÜ, Bitki Koruma Anabilim Dalı, Tekirdağ, p.29.
- Yegül Z (2023). Tarım ürünleri piyasaları, Erişim tarihi 27.12.2023
- Zengin H (1997). Erzurum yöresi soğan tarlalarındaki yabancı otlar, yoğunlukları, yaygınlıkları ve topluluk oluşturma durumları üzerinde araştırmalar, Atatürk Ü.Zir.Fak.Derg. 28 (3), 433-440.

©Türkiye Herboloji Derneği, 2023

Geliş Tarihi/ Received: Aralık/December, 2023

Kabul Tarihi/ Accepted: Aralık/December, 2023

Alıntı İçin :	Arıkan N. and Kadioğlu İ. (2023). Amasya ve Tokat İlleri Soğan Ekim Alanlarında Sorun Olan Yabancı Ot Türlerinin Yoğunluklarının ve Rastlama Sıklıklarının Belirlenmesi. Turk J Weed Sci, 26(3): 261-273.
To Cite :	Arıkan N. and Kadioğlu İ. (2023) Determination of Densities and Frequencies of Troublesome Weed Species in Onion Planting Areas of Amasya and Tokat Provinces, Turk J Weed Sci, 26(3): 261-273.



Tarla Koşullarında Mısır-Yabancı Ot Rekabetinde Farklı Azot Dozlarının Etkisi

Zuhal ALTUNDAĞ^{1*}, Filiz ERBAŞ²¹ Agro Herb Araştırma Geliştirme ve Tarımsal Danışmanlık Ltd. Şti., Aydın, Türkiye (Orcid No: 0000-0001-7856-3629)² Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Aydın, Türkiye (Orcid No: 0000-0001-7490-1280)

*Corresponding author: zuhal.altundag@agro-herb.com

ÖZET

Bu çalışma farklı azot dozlarının mısır-yabancı ot rekabetinde yabancı otlara ve mısır verimine etkisinin saptamak amacıyla Aydın ilinde 2021-2022 yıllarında yürütülmüştür. Çalışma kapsamında kontrol, farklı azot dozları (12, 24, 48 kg/da) ile üretici gübreleme (taban gübresi olarak 50 kg/da 15:15:15 NPK, ara çapa ile 20 kg/da N, birinci sulama ile 40 kg/da amonyum sülfat) uygulamaları yer almıştır. Azot dozlarının 1/2'si taban gübresi olarak, 1/4'ü ara çapa ile 1/4'ü ise birinci sulama ile birlikte üre (%46 N) kullanılarak verilmiştir. Yabancı otların yoğunluk (adet/m²) ve kaplama alanları (%) üç farklı dönemde (ara çapa öncesi, sulamadan bir ay sonra, hasat dönemi), yaş ve kuru ağırlıkları ise ilk ve son dönemde değerlendirilmiştir. Hasat zamanında da mısır ürünüde bazı verim parametreleri belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde; azot uygulamalarının farklı değerlendirme dönemlerinde semizotu (*Portulaca oleracea* L.) ve şeytan elmasının (*Datura stramonium* L.) yoğunluk ve kaplama alanını değişken oranda etkilediği, kanyaş (*Sorghum halepense* L. Pers.) ve darıcana (*Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv.) önemli bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir. Azot dozları ile yabancı ot türlerinin yaş ve kuru ağırlıkları arasında ise herhangi bir ilişki bulunmamıştır. Farklı azot dozları ve üretici uygulamalarının, mısır boyu, koçan ağırlığı, uzunluğu ve çapı, koçanda sıra sayısı, sırada dane sayısı ve bin dane ağırlığını sırasıyla %15,26; %67,74; %77,59 ve %68,58 oranlarında kontrole kıyasla önemli derecede artırmıştır. Sonuç olarak azot uygulamalarının bir kez çapalama ve mısır rekabeti ile yabancı otların gelişimine katkısının önemsiz olduğu, ancak hem mısır verimi hem de ekonomik açıdan 24 kg/da azot kullanımının önerilebilir olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Datura stramonium*, *Echinochloa crus-galli*, Mısır, *Portulaca oleracea*, *Sorghum halepense*

The Effect of Different Nitrogen Doses on Corn-Weed Competition under Field Conditions

ABSTRACT

This study was conducted to determine the effect of different nitrogen doses on maize-weeds competition and corn yield in Aydın province in 2021-2022. Within the scope of the study, control, different nitrogen doses (12, 24, 48 kg da⁻¹) and growers' fertilization (50 kg da⁻¹ 15:15:15 NPK as base fertilizer, 20 kg da⁻¹ N with hoeing, 40 kg da⁻¹ ammonium sulphate with first irrigation) applications were included. 1/2 of the nitrogen doses were given as base fertilizer, 1/4 with hoeing and 1/4 with the first irrigation by using urea (46% N). Weed density (number/m²) and coverage (%) were evaluated at three different periods (before hoeing, one month after irrigation, at harvest period); as wet and dry weights only at first and third evaluations. Some yield parameters were also determined for corn at harvest time. The results indicates that nitrogen applications affected the density and coverage area of common purslane (*Portulaca oleracea* L.) and jimsonweed (*Datura stramonium* L.) at different rates in different evaluation periods, but did not have a significant effect on barnyardgrass (*Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv.) and Johnsongrass (*Sorghum halepense* L. Pers.). No relationship was found between nitrogen doses and fresh and dry weights of weed species. Different nitrogen doses and growers' fertilization significantly increased corn height, cob weight, length and diameter, number of rows per cob, number of grains in a row and thousand kernel weight, and the increase in yield in the applications compared to the control was 15.26%, 67.74%, 77.59% and 68.58%, respectively. In conclusion, nitrogen applications were found to have negligible contributions to weed development and corn competition after a single hoe, however it has been determined that the use of 24 kg/ha of nitrogen is recommended both in terms of corn yield and economically.

Keywords: *Datura stramonium*, *Echinochloa crus-galli*, *Portulaca oleracea*, *Sorghum halepense*, *Zea mays*

GİRİŞ

Mısır (*Zea mays* L.) tropik, subtropik ve ılıman iklim kuşaklarına adapte olmuş tek yıllık kısa gün bitkisidir. Mısır yetiştiriciliği gerek insan ve hayvan beslenmesi gerekse de sanayi açısından oldukça önemli bir yere sahiptir. Türkiye’de mısır üretimi 9.118.849 da alanda gerçekleştirilmekte olup bu alandan 8.500.000 ton ürün elde edilmektedir. Dekara ortalama tane verimi ise 932 kg civarındadır (Türkiye İstatistik Kurumu [TÜİK], 2023).

Mısır üretiminde dar ve geniş yapraklı yabancı ot türleri sorun oluşturmakta ve önemli zararlar meydana getirmektedir. Mısır yüksek boylu ve rekabet gücü yüksek bir bitkidir. Ancak gelişiminin ilk dönemlerinde yabancı otlarla rekabet gücü zayıftır (Tepe, 1997). Oerke ve Steiner (1996)’ e göre yabancı otlar, mısırdaki yabancı ot kontrolü uygulamalarına rağmen dünya çapında ortalama %12,8, yabancı ot kontrolü yapılmaması durumunda ise %29,2 oranında verim kaybına neden olduğu saptanmıştır. Türkiye’de yapılan önceki çalışmalar, üretim sezonu boyunca yabancı ot mücadelesinin, ana ürün olarak ekilen mısırdaki yaklaşık %35-40 oranında, ikinci ürün mısırdaki ise %25 oranında verim kaybına neden olduğunu belirtmiştir (Üremiş ve ark., 1997). Ayrıca Aydın ilinde 2003 yılında yapılan çalışmalarda yabancı otların mısır bitkisinde ana üründe %65 ve ikinci üründe %49 oranında verim kaybına neden olduğu belirlenmiştir (Doğan ve ark., 2004).

Yabancı otlar kültür bitkileri ile büyüme için gerekli olan su, besin maddesi ve ışık yönünden rekabete girerler ve mısır gibi pek çok üründe gelişiminin ilk dönemlerinde büyüme hızlarının yavaş ve rekabet yeteneklerinin zayıf olmasından dolayı oldukça önemli zararlar meydana getirirler (Özer ve ark., 2001). Doğan ve Boz (2005) Aydın ili mısır ekim alanlarında üretim sezonu boyunca (2003-2004) yaptıkları sürvey çalışmalarında yabancı ot türlerini; *Abutilon theophrastii* L. (İmam pamuğu) , *Alhagi pseudalhagi* (Bieb.) Desv. (Deve dikenini), *Amaranthus blitoides* L. (Sürünücü horozibiği), *Amaranthus retroflexus* (Kırmızı köklü tilkikuyruğu), *Amaranthus viridis* L. (Yeşil horozibiği), *Chenopodium album* (Sirken), *Chenopodium murale* L. (Duvar kazayağı), *Chrozophora tinctoria* (L.) Rafin (Bambul otu), *Convolvulus arvensis* (Tarla Sarmaşığı), *Cynodon dactylon* (Köpek dişi ayrığı), *Cyperus rotundus* (Topalak), *Datura stramonium* (Şeytan elması), *Digitaria sanguinalis* (Çatal otu), *Echinochloa colonum* (Benekli darıcan), *Echinochloa crus-galli* (Darıcan), *Heliotropium* spp. (Bozot), *Paspalum paspaloides* (Michx.) Schrib (Su

ayrığı), *Phragmites australis* (Cv) Trin.ex.Steudel (Kamış), *Portulaca oleracea* (Semizotu), *Setaria verticillata* (L.) P.Beauv (Yapışkan ot), *Solanum nigrum* (Köpek üzümü), *Sonchus* spp. (Eşek marulu türleri), *Sorghum halepense* (Kanyaş), *Tribulus terrestris* L. (Demir dikenini), *Xanthium strumarium* (Domuz pıtrağı) olarak tespit etmişlerdir.

Yabancı otların, kültür bitkileriyle olan besin maddeleri rekabetinde gücünü azaltmak, değiştirilmiş gübre kullanımı yoluyla popülasyon yönetimini sağlayabilmektedir (Jiang ve ark., 2018). Uygun besin yönetiminin, kültür bitkilerinin rekabet gücünü artırabildiği, yabancı ot yoğunluğunu azaltabildiği (Ferrero ve ark., 2017) ve yabancı ot topluluğunun doğal çıkış sırasını değiştirebildiği yapılan çalışmalarla belirlenmiştir (Grant ve ark., 2007). Gübreleme, kültür bitkilerinin rekabet avantajını potansiyel olarak artırırken, tarım arazilerindeki yabancı otların türler arası rekabetini etkileyebilmekte (Katharine ve ark., 2004) ve yabancı otların yönetilmesine yardımcı olabilmektedir (Iannone ve Galatowitsch, 2008). Tarımsal açıdan önemli verim kayıplarına neden olan yabancı otların birçoğu, daha yüksek toprak azot seviyelerine, kültür bitkilerine göre eşit veya daha fazla duyarlıdır (Blackshaw ve Brandt, 2008). Kültür bitkileri ve yabancı otlar arasındaki rekabet, azotlu gübre uygulamasından önemli ölçüde etkilenbilir (Cathcart ve Swanton, 2003). Az sayıda çalışma (Lindquist ve ark., 2010; Jiang ve ark., 2018), azotlu gübre oranının yabancı ot-kültür bitkisi rekabeti üzerindeki etkisini incelemiştir. Bu nedenle bu çalışmada azot dozlarının mısırdaki yabancı ot rekabeti ile ilişkisinin saptanması ve gübrelemenin aynı zamanda verime etkisinin araştırılması amaçlanmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışmanın ana materyalini mısır bitkisi (PR31G98 çeşidi), mısır tarlasında sorun oluşturan *Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv (Darıcan), *Datura stramonium* L. (Şeytan elması), *Portulaca oleracea* L. (Semizotu) ve *Sorghum halepense* (L.) Pers. (Kanyaş) yabancı otları; potasyum sülfat, triple süper fosfat, üre, amonyum sülfat, 15.15.15 NPK gübreleri oluşturmaktadır.

Portulaca oleracea L. (Semizotu), besin maddesinde zengin toprakları sever. Bugün dünyanın sıcak ve ılıman bölgelerinde görülen bitki, işlenen ve işlenmeyen tüm arazilere yayılmıştır. Kozmopolit bir bitkidir. Tek yıllık bir bitki olup toprak yüzeyine yayılmıştır. Toprakta çimlenme gücünü 3-4 yıl korur.

Sorghum halepense (L.) Pers. (Kanyaş) ise sıcaklık ve ışık isteği fazladır. Endüstri ve süs bitkileri, meyve ve sebze bahçeleri, çim alanları, bağlar ve boş alanlarda rastlanır. Çok yıllık otsu bir bitkidir. Tohum ve rizomla çoğalır. *Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv (Darıcan), besin maddesince zengin, toprakların göstergesidirler. Tınlı, kumlu-tınlı, killi toprakları ve sıcaklığı sever. Ilıman subtropik ve tropik bölgelere yayılmıştır. Sulanan kültürlerde çok görülür. Tek yıllık otsu bir bitkidir. Bir bitki ortalama 400 tohum oluşturur ve tohumla çoğalır. *Datura stramonium* L. (Şeytan elması) ise azotça zengin toprakları sever ve azot göstergesidir. Tüm dünyaya yayılmıştır. Özellikle ılıman bölgelerde sık rastlanır. Kozmopolittir. Tek yıllık otsu bir bitkidir ve tohumla çoğalır (Özer ve ark., 1999).

Çalışmalar 2021-2022 yıllarında tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrürlü ve 2 tekrarlı olarak Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde yürütülmüştür. Çalışmadaki karakterler N0 (Azotsuz kontrol), N1/2 (12 kg/da), N1/1 (24 kg/da), N2/1 (48

kg/da) ve üretici uygulaması (taban gübresi olarak 50 kg/da 15:15:15 NPK uygulaması, ara çapa ile üre gübresi kullanılarak 20 kg/da N uygulaması ve birinci sulama ile 40 kg/da amonyum sülfat uygulaması) oluşturmuştur. Azot dozlarının 1/2'si taban gübresi olarak, kalan azot dozlarının 1/4'ü ara çapa ile bir diğer 1/4'ü birinci sulama ile birlikte üre (%46 N) kullanılarak verilmiştir. Çalışmada azotun yabancı otlar ile rekabeti inceleneceğinden dolayı diğer besin elementlerinin eksikliğinden kaynaklanan herhangi bir olumsuz etki olmaması amacıyla 23 kg/da potasyum sülfat (%50 suda çözünür potasyum oksit formunda) ve 17,5 kg/da triple süper fosfat (%39 suda çözünür fosfor pentaoksit + %42 nötral amonyum sitratla çözünür fosfor pentaoksit formunda) gübreleri ekim öncesi her parselle uygulanmıştır. Gübre çalışması olması nedeniyle parseller 5 m boyunda ve 2 m eninde oluşturulmuş ve her parsel ile blok arasında gübre geçişlerinin engellenmesi için 2 m boşluk bırakılmıştır. Uygulamalar ile ilgili bilgiler Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Tarla denemelerinde yapılan uygulamalar

	Uygulama	Her bir parsel için
1	(N0) Tabana: 23 kg/da Potasyum Sülfat + 17.5 kg/da Triple süper fosfat	Tabana 230 g Potasyum Sülfat+ 175 g Triple süper fosfat Azotsuz kontrol
2	(N 1/2) Tabana: 23 kg/da Potasyum Sülfat + 17.5 kg/da Triple süper fosfat + 6 kg/da N Çıkış sonrası: 6 kg/da N	Tabana 230 g Potasyum Sülfat+ 175 g Triple süper fosfat +130 g üre Çıkış sonrası= 65 g üre ara çapa ile + 65 g üre sulama ile
3	(N 1/1) Tabana: 23 kg/da Potasyum Sülfat + 17.5 kg/da Triple süper fosfat + 12 kg/da N Çıkış sonrası: 12 kg/da	Tabana 230 g Potasyum Sülfat+ 175 g Triple süper fosfat+ 260 g üre Çıkış sonrası=130 g üre ara çapa ile + 130 g üre sulama ile
4	(N 2/1) Tabana: 23 kg/da Potasyum Sülfat + 17.5 kg/da Triple süper fosfat + 24 kg/da N Çıkış sonrası: 24 kg/da	Tabana 230 g Potasyum Sülfat+ 175 g Triple süper fosfat+520 g üre Çıkış sonrası=260 g üre ara çapa ile + 260 g üre sulama ile
5	(Üretici Uygulaması) Tabana: 50 kg/da 15.15.15 NPK Çıkış sonrası: 20 kg/da N + 40 kg/da Amonyum sülfat	Tabana 500 g 15.15.15 NPK Çıkış sonrası: 430 g üre ara çapa ile + 400 g Amonyum sülfat sulama ile

Kurulan denemeler öncesi deneme alanından 15-20 cm aralığındaki derinlikten toprak numuneleri alınmış ve analizleri yaptırılmıştır. Toprak özelliklerine ait bilgiler Çizelge 2’de verilmiştir.

Çizelge 2. Tarla çalışmalarında kullanılan topraklara ait veriler (2021-2022)

Tarla Çalışması Toprak Analizi	2021		2022	
	Kumlu Tınlı		Kumlu Tınlı	
Bünye	8,35	Alkali	8,26	Alkali
PH	0,0142	Tuzsuz	0,0119	Tuzsuz
% Toplam Tuz	2,02	Düşük	6,48	Yüksek
% Kireç	0,96	Çok Düşük	1,57	Düşük
% Organik Madde	4,07	Düşük	52	Yüksek
Alınabilir Fosfor (P) ppm	155	Düşük	234	Orta
Değişebilir Potasyum (K) ppm				

Çalışmalar 18.05.2021 ve 09.05.2022 tarihlerinde ekim ile beraber gübre dozlarının verilmesiyle başlatılmış, değerlendirme dönemlerinde 50*50 cm=0,25 m²’lik çerçeve 4 kez atılarak çerçeve içerisine giren yabancı otların yoğunluk ve kaplama alanları üç farklı değerlendirme döneminde belirlenmiştir. Ayrıca I. ve III. değerlendirme dönemlerinde yabancı otların yaş ve kuru ağırlıkları da tespit edilmiştir.

İlk değerlendirme ekimden yaklaşık 40 gün sonra yapılmış ardından ara çapa uygulaması ile gübreleme

yapılmıştır. Salma sulama yöntemi uygulanarak yapılan ilk sulama suyuyla kalan azot dozları da verildikten 1 ay sonra II. değerlendirme yapılmıştır. Hasat zamanı da III. değerlendirme yapılmış daha sonra mısırdaki belirlenen verim parametreleri incelenmiştir. Verim parametreleri olarak, bitki boyu (cm), ilk koçan yüksekliği (cm), koçan uzunluğu (cm), koçanda dane sayısı (adet/koçan), bin dane ağırlığı (g), ortalama koçan ağırlığı (g), koçan çapı (cm) ve verim (kg/da) araştırılmıştır. Yapılan işlemlerin tarihleri Çizelge 3’de verilmiştir.

Çizelge 3. Tarla çalışmalarında yapılan işlemler ve tarihleri

İşlemler	2021	2022
Toprak örneği + Ekim + Gübreleme	18.05.2021	09.05.2022
I. değerlendirme + Yaş ağırlık	30.06.2021	19.06.2022
II. gübreleme + Ara çapa	01.07.2021	23.06.2022
I. değerlendirme kuru ağırlık	09.07.2021	29.06.2022
Sulama suyu + III. Gübreleme	16.07.2021	04.07.2022
Sulamadan 1 ay sonra ot sayımı (II. değerlendirme)	17.08.2021	06.08.2022
III. değerlendirme + Yaş ağırlık	29.09.2021	02.09.2022
Mısır boy ölçümü	29.09.2021	02.09.2022
Mısır hasadı	30.09.2021	03.09.2022
III. değerlendirme kuru ağırlık	09.10.2021	09.09.2022

Yapılan değerlendirme sonuçlarının istatistiksel analizleri IBM SPSS Statistics 21 programında General Linear Model/Univariate seçeneği kullanılarak öncelikle gübre dozları ve tekrar etkisi açısından incelenmiş, etkileşim

önemli bulunduğu için her iki yılın verileri ayrı ayrı varyans analizi ve Duncan testi ($p \leq 0,05$) yapılarak değerlendirilmiştir.

BULGULAR**Uygulamaların Yabancı Otlara Etkisi
Mısır- Semizotu Rekabeti**

Yapılan birinci değerlendirmede semizotu kaplama alanı açısından uygulamalar arasındaki farklar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur, ancak azot uygulanan parsellerde azot uygulanmayanlara göre kaplama alanında artış olduğu belirlenmiştir. En az kaplama alanı %17,94 ile N(0) uygulamasında

olurken en çok ise %29,69 ile N(1/2) uygulamasında olmuştur.

Semizotu yoğunluk verilerinde 2021 en fazla semizotu yoğunluğu 99 adet/m² ile N(1/2) dozunda elde edilirken, en düşük yoğunluk ise 38 adet/m² ile N(0) uygulamasında tespit edilmiş (Çizelge 4). 2022 yılında ise azot artışıyla semizotu yoğunluklarında azaltmalar meydana gelmiştir. Bu yılda yapılan çalışmada en fazla yoğunluk 17,50 adet/m² ile N(0) uygulamasında, en az yoğunluk ise 3,50 adet/m² ile N(2/1) uygulamasında belirlenmiştir.

Çizelge 4. Birinci değerlendirmede ortalama semizotu yoğunluğu (adet/m²)

Uygulamalar	2021	
	Semizotu Yoğunluk (adet/m ²)	
N(0)	38,00±17,96*	**a
N(1/2)	99,00 ± 13,31	b
N(1/1)	73,50 ± 16,62	ab
N(2/1)	86,50 ± 6,73	b
Üretici	85,50 ± 15,86	b

*Çizelgedeki değerler ortalama± standart hata şeklinde verilmiştir.

** (P≤ 0,05).

Semizotunda yaş ve kuru ağırlıklar yıllara göre değerlendirildiğinde; artan azot dozları ile yabancı ot yoğunluk artışı 2021 yılında görülmesine karşın (P≤ 0,05) bu durum yaş ve kuru ağırlığa yansımamış ve 2022 yılında da olduğu gibi semizotu biyokütleleri açısından uygulamalar arasında istatistiksel olarak fark görülmemiştir. Ancak 2021 yılında en yüksek değerler yaş ağırlıkta 281,26 g ile kuru ağırlıkta 35,51 ile N(1/2) uygulamasında görülmüştür. En düşük değerler ise yaş ağırlıkta 123,57 g ile kuru ağırlıkta 17,84 g ile N(0) uygulamasından elde edilmiştir. Ayrıca 2022 yılında ise en yüksek yaş ağırlık 7,62 g ile üretici uygulamasından elde edilirken, en yüksek kuru ağırlık değeri ise 1,49 g ile N(1/2) uygulamasından elde edilmiştir. En düşük değerler

ise yaş ağırlıkta 3,28 g ile kuru ağırlıkta 0,31 g ile N(0) uygulamasında elde edilmiştir.

İkinci değerlendirmede; semizotu kaplama alanı verilerinde 2021 yılında azot uygulanmayan parsellere göre semizotu kaplama alanı açısından istatistiki fark yaratan tek uygulama N(1/2) olmuştur (Çizelge 5). 2022 yılında ise uygulamalar arasında birinci değerlendirmede olduğu gibi istatistiksel olarak fark önemsiz bulunmuştur. 2021 yılında en yüksek kaplama alanı %28 ile N(1/2) uygulamasında görülürken, 2022 yılında ise %3,88 ile N(2/1) uygulamasında tespit edilmiştir. En düşük kaplama alanlarında ise 2021 yılında %12,94 ile üretici uygulaması olurken 2022 yılında %0,94 ile N(1/2) uygulaması tespit edilmiştir.

Çizelge 5. İkinci değerlendirmede ortalama semizotu kaplama alanı (%)

Uygulamalar	2021	
	Semizotu Kaplama Alanı (%)	
N(0)	17,31±1,68*	**a
N(1/2)	28,00±5,32	b
N(1/1)	22,50±3,91	ab
N(2/1)	17,19±2,24	a
Üretici	12,94±1,36	a

*Çizelgedeki değerler ortalama± standart hata şeklinde verilmiştir.

** (P≤ 0,05).

Semizotu yoğunluğunda, her iki yılda da en az semizotu yoğunluğu 6,63 adet/m² ile üretici uygulamasında istatistiki olarak N(0) ve N(1/2) uygulamalarından ayrı grupta yer alırken, diğer uygulamalardaki yoğunluk daha fazla ve istatistiki olarak birbiriyle benzer bulunmuştur. Birinci değerlendirmede 2021 yılında en düşük semizotu

yoğunluğu N(0) uygulamasından elde edilirken, 2022 yılının birinci değerlendirmesinde tüm semizotu yoğunlukları benzer bulunmasına karşın, iki yılın verilerinin birleştirildiği ikinci değerlendirmede ise en düşük yoğunluk üretici uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 6).

Çizelge 6. İkinci değerlendirmede ortalama semizotu yoğunluğu (adet/m²)

Uygulamalar	2021-2022	
	Semizotu Yoğunluk (adet/m ²)	
N(0)	14,00±3,59*	**b
N(1/2)	15,38±4,92	b
N(1/1)	9,75±3,23	ab
N(2/1)	9,88±2,99	ab
Üretici	6,63±2,02	a

*Çizelgedeki değerler ortalama± standart hata şeklinde verilmiştir.

** (P≤ 0,05).

Üçüncü değerlendirmede; semizotu kaplama alanında uygulamalar arasındaki farklar ise istatistiksel olarak önemsiz (p>0,05) ve ilk iki değerlendirmedekine benzer bulunmuştur. Bu değerlendirmede en yüksek kaplama alanı %20 ile N(2/1) uygulamasında görülürken, en düşük kaplama alanı %13,16 ile N(0) uygulamasında belirlenmiştir.

Semizotu yoğunluğunda, 2021 yılında en az semizotu yoğunluğu 5,50 adet/m² ile N(0) uygulamasında yer alırken, en fazla semizotu yoğunluğu ise 15,50 adet/m² ile N(2/1) uygulamasından elde edilmiş ve diğer uygulamalar bu iki uygulama ile aynı istatistiki grupta yer almıştır.

2022 yılında ise tam aksi şekilde en az semizotu yoğunluğu 2 adet/m² ile N(2/1) uygulamasında elde edilirken, en fazla semizotu yoğunluğu 13,50 ile N(0) uygulamasında tespit edilmiş, diğer uygulamalar N(2/1) uygulaması ile aynı istatistiki grupta yer almıştır. İkinci değerlendirmede N(0) uygulamasında diğer uygulamalardan daha yüksek bulunan semizotu yoğunluğu, üçüncü değerlendirmede sadece 2022 yılında elde edilen verilerle benzerlik göstermiştir (Çizelge 7). Bu nedenle azot dozları ile semizotu yoğunluğu arasında bir ilişki saptanamamıştır.

Çizelge 7. Üçüncü değerlendirmede ortalama semizotu yoğunluğu (adet/m²)

Uygulamalar	2021		2022	
	Semizotu Yoğunluk (adet/m ²)		Semizotu Yoğunluk (adet/m ²)	
N(0)	5,50±3,40*	a**	13,50±4,44	b
N(1/2)	11,25±2,39	ab	4,25±2,09	a
N(1/1)	10,75±2,05	ab	3,50±2,02	a
N(2/1)	15,50±1,55	b	2,00±0,91	a
Üretici	10,25±1,37	ab	4,00±0,57	a

*Çizelgedeki değerler ortalama± standart hata şeklinde verilmiştir.

** (P≤ 0,05).

Üçüncü değerlendirmede belirlenen semizotu yaş ve kuru ağırlıklarında birinci değerlendirmede olduğu gibi artan azot dozları ile elde edilen biyokütle verileri arasında bir ilişki görülmemiş ve istatistiksel olarak uygulamalar arasında fark olmadığı tespit edilmiştir. 2021 yılındaki en yüksek değerler yaş ağırlıkta 518,50 g ile N(1/2) uygulamasında görülürken, kuru ağırlıkta 165,00 g ile N(1/1) uygulamasında görülmüştür. En düşük yaş ağırlık 154,90 g ile kuru ağırlık 60,75 g ile üretici

uygulamasından elde edilmiştir. Ayrıca 2022 yılında, en yüksek yaş ağırlık 822 g ile en yüksek kuru ağırlık 47,84 ile N(1/2) uygulamasında görülmüş, en düşük yaş ağırlık 100,50 g ve en düşük kuru ağırlık ise 9,51 g ile N(1/1) uygulamasında tespit edilmiştir. Biyokütle verilerinde de kaplama alanı ve yoğunluk verilerinde olduğu gibi uygulamalar arasında fark görülmemesi semizotunun artan azot dozlarına tarla koşullarında beklenen tepkiyi vermediğini göstermiştir.

Mısır-Kanyaş Rekabeti

Tarla çalışmalarındaki kanyaş verilerinde, birinci değerlendirmedeki kaplama alanı verilerinde, en yüksek değer %17,19 ile üretici uygulamasında, en düşük değer %12,38 ile N(2/1) uygulamasında görülmüştür. Yoğunluk verilerinde ise en yüksek değer 6 adet/m² ile N(0) uygulamasında, en düşük değer 2,75 adet/m² ile N(1/2) uygulamasında tespit edilmiştir ve istatistiksel olarak uygulamalar arasında bir farkın olmadığı belirlenmiştir.

Kanyaş verilerinde semizotuna benzer bir durum olduğu görülmüştür. Kuru ve yaş ağırlıkların artan azot dozlarıyla paralellik göstermediği ve istatistiksel olarak uygulamaların arasında bir fark olmadığı belirlenmiştir. 2021 yılında yaş ve kuru ağırlıkta en yüksek değer sırasıyla 234 g ve 60,86 g ile N(0) uygulamasında, en düşük değer yaş ve kuru ağırlıkta sırasıyla 72,55 g ve 18,60 g ile N(2/1) uygulamasında tespit edilmiştir. 2022 yılında ise en yüksek yaş ve kuru ağırlık değerleri sırasıyla 255,40 g ve 55,05 g ile N(2/1) uygulamasında elde edilirken, en düşük değer yaş ve kuru ağırlıkta sırasıyla 9,10 g ve 1,47 g ile N(0) uygulamasında belirlenmiştir.

İkinci değerlendirmedeki kanyaş sonuçlarında, hem kaplama alanı hem de yoğunluk açısından uygulamalar arasındaki farklar ise birinci değerlendirmede olduğu gibi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. En yüksek kaplama alanı %4,53 ile N(1/2) uygulaması olurken en düşük ise %1,72 ile üretici uygulamasında belirlenmiştir. Yoğunluk verilerinde ise en yüksek değerler 3 adet/m² ile N(1/1) uygulamasında görülürken, en az ise 1,38 adet/m² ile N(1/2) uygulamasında tespit edilmiştir.

Üçüncü değerlendirmedeki kanyaş verilerinde, kaplama alanında, en yüksek değer %34,38 ile N(1/1) uygulamasında, en düşük değer ise %19,22 ile N(0) uygulamasında görülmüştür. Yoğunlukta ise, en yüksek değer 4,63 adet/m² ile N(1/2) uygulamasında görülürken, en düşük yoğunluk ise 3 adet/m² ile üretici uygulamasında tespit edilirken uygulamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Kanyaş yaş ve kuru ağırlık verilerinde uygulamalar arasındaki farklar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuş ve 2021 yılında en yüksek yaş ve kuru ağırlık değerleri sırasıyla 827 g ve 373,5 g ile N(1/2) uygulamasında, en düşük yaş ve kuru ağırlık değerleri ise sırasıyla 473 g ve 190,5 g ile N(2/1) uygulamasında görülmüştür. Ancak 2022 yılında ise en yüksek değerler N(2/1) uygulamasında yaş ağırlık

için 94,5 g ve kuru ağırlık için 39,96 g tespit edilmiştir. En düşük değerler N(0) uygulamasında yaş ağırlık için 25 g ve kuru ağırlık için 11,40 g olarak belirlenmiştir.

Mısır-Darıcan Rekabeti

Birinci değerlendirmede en yüksek kaplama alanı %26,84 ile N(0) uygulamasında, en düşük kaplama alanı %19,53 ile N(2/1) uygulamasında görülmüştür. Yoğunluk verilerinde ise, en yüksek yoğunluk 89,25 adet/m² ile N(0) uygulamasında belirlenirken, en düşük yoğunluk 59,63 adet/m² ile N(1/2) uygulamasında tespit edilmiş ve uygulamalar arasındaki farkın istatistiksel olarak önemli olmadığı belirlenmiştir.

Her iki yılda da birinci değerlendirmelerde darıcan yaş ve kuru ağırlıklarının artan azot dozlarına bağlı olarak artmadığı ve istatistiksel olarak uygulamalar arasında bir fark olmadığı tespit edilmiştir. 2021 yılında en fazla yaş ve kuru ağırlık değerleri sırasıyla 29,39 g ve 7,53 g olmak üzere üretici uygulamasında, en düşük yaş ve kuru ağırlık değerleri sırasıyla 17,47 g ve 4,93 g ile N(1/2) uygulamasında tespit edilirken 2022 yılında ise 2021 yılının tam tersi olarak en yüksek yaş ve kuru ağırlık değerleri sırasıyla 147,39 g ve 25,13g ile N(1/2) uygulamasında görülürken, en düşük yaş ağırlık 41,36 g ile üretici uygulamasında, en düşük kuru ağırlık ise 8,93 g ile N(0) uygulamasından elde edilmiştir.

İkinci yapılan değerlendirmede darıcan verilerine baktığımızda, her iki yılda da uygulamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuş ve en düşük kaplama alanı %22,31 ile N(1/1) uygulamasında, en fazla kaplama alanı %28,31 ile N(1/2) uygulamasında belirlenmiştir. Yoğunluk verilerinde, en düşük yoğunluk 17,5 adet/m² ile N(2/1) uygulamasında, en yüksek yoğunluk ise 36,38 adet/m² ile N(0) uygulamasında tespit edilmiştir.

Üçüncü değerlendirmede darıcan sonuçlarında da birinci ve ikinci değerlendirmede olduğu gibi hem kaplama alanı hem de yoğunluk verilerinde, uygulamalar arasındaki farklar ise istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Her iki yılda en yüksek kaplama alanı %34,19 ile üretici uygulamasından elde edilirken, en düşük kaplama alanı %25,38 ile N(1/2) uygulamasından elde edilmiştir. Yoğunluk verilerinde, en yüksek yoğunluk 33,75 adet/m² ile N(0) uygulamasında, en düşük yoğunluk ise 8,75 adet/m² ile N(1/2) uygulamasında belirlenmiştir.

Yaş ve kuru ağırlık verilerinde de aynı şekilde darıcan bitkisinde her iki yılda da yaş ve kuru ağırlıkların artan azot dozlarına bağlı olarak artmadığı ve istatistiksel olarak uygulamalar arasında bir fark olmadığı görülmüştür. En yüksek kuru ağırlık ilk yıl 24,40 g ile N(1/1) uygulamasından elde edilirken ikinci yıl 139,70 g ile N(1/2) uygulamasından elde edilmiştir. En düşük kuru ağırlık değerleri ise ilk yıl 0,62 g ile N(0) uygulamasından elde edilirken ikinci yıl 80,04 g ile N(1/1) uygulamasından elde edilmiştir.

Mısır-Şeytan Elması Rekabeti

Şeytan elmasında yapılan birinci değerlendirmede uygulamalar arasındaki fark istatistiksel olarak her iki yılda da önemli bulunmamıştır. Kaplama alanı %2,41 ile en düşük N(2/1) de yer alırken, en yüksek kaplama oranı ise %6,91 ile N(1/2) uygulamasından elde edilmiştir. Yoğunluk verilerinde ise, en düşük yoğunluk 1,75 adet/m² ile N(2/1) oranından elde edilmiş, en yüksek yoğunluk 4,13 adet/m² ile N(0) oranından elde edilmiştir.

Yaş ve kuru ağırlık açısından da şeytan elmasında diğer yabancı otların sonuçlarına benzer olarak her iki yılda da artan azot dozlarına bağlı olarak bir artış

belirlenmemiş ve istatistiksel olarak da önemsiz bulunmuştur. Çalışmalarda 2021 yılında en yüksek yaş ve kuru ağırlık N(0) uygulamasında sırasıyla 97,33 g ve 13,31 g olarak belirlenmiştir. En düşük yaş ağırlık 10,64 g ile en düşük kuru ağırlık 1,83 g ile N(1/1) uygulamasında belirlenmiştir. 2022 yılında ise en yüksek yaş ve kuru ağırlıklar sırasıyla 27,53 g ve 3,24 g ile üretici uygulamasında belirlenmiştir. En düşük yaş ve kuru ağırlıklar ise 0,03 g ile 0,01 g ile N(1/2) uygulamasında tespit edilmiştir.

Birinci değerlendirmede şeytan elması yoğunluk ve kaplama alanı açısından uygulamalar arasında istatistiki olarak görülmeyen fark, ikinci değerlendirmede görülmüş ve ikinci değerlendirmedeki şeytan elması verilerinde, hem kaplama alanı hem de yoğunluk açısından N(0) uygulamasında en yüksek ve istatistiki açıdan diğer uygulamalardan farklı kaplama alanı ve yoğunluk elde edilmiştir (Çizelge 8). En Yüksek kaplama alanı %10,94 ile N(0) uygulamasından elde edilirken en düşük %0 ile N(1/1) uygulamasından ele edilmiştir. Yoğunlukta ise en yüksek değerler 1,38 adet/m² ile N(0) uygulamasında görülürken en düşük %0 adet/m² ile N(1/1) uygulamasında belirlenmiştir.

Çizelge 8. İkinci değerlendirmede ortalama şeytan elması kaplama alanı (%) ve yoğunluğu

Uygulamalar	2021-2022			
	Şeytan Elması Kaplama Alanı (%)		Şeytan Elması Yoğunluk (adet/m ²)	
N(0)	10,94±3,82*	b**	1,38±0,56	b
N(1/2)	0,63±0,62	a	0,13±0,12	a
N(1/1)	0,00±0	a	0,00±0	a
N(2/1)	0,16±0,15	a	0,13±0,12	a
Üretici	2,63±1,50	a	0,75±0,31	ab

*Çizelgedeki değerler ortalama± standart hata şeklinde verilmiştir.

** (P≤ 0,05).

Üçüncü değerlendirmede, kaplama alanı N(0) uygulaması, N(1/2) ve N(1/1) uygulamalarından istatistiki olarak farklı N(2/1) ve üretici uygulamaları ile benzer bulunmuş, dolayısıyla azot dozlarına bağlı olarak şeytan elması kaplama alanında bir artış veya azalış gözlenmemiştir. En yüksek değer %26,59 ile N(0) uygulamasında, en düşük değer %8,22 ile N(1/1) uygulamasında görülmüştür. Yoğunluk verilerinde en yüksek değer %2,38 ile N(0) uygulaması, en düşük değer %1 ile N(1/2)

uygulamasında tespit edilmiştir. Kaplama alanı ve yoğunluk verilerinin birinci değerlendirmede uygulamalar arasında istatistiki olarak farksız; ikinci değerlendirmede azot uygulanmayan parsellerde yüksek ve diğer uygulamalardan farklı bulunması ve her üç değerlendirmede azot dozlarına bağlı olarak verilerde bir artışın veya azalışın olmaması, şeytan elmasının da tarla koşullarında artan azot dozlarından etkilenmediğini göstermiştir (Çizelge 9).

Çizelge 9. Üçüncü değerlendirmede ortalama şeytan elması kaplama alanı (%)

Uygulamalar	2021-222	
	Şeytan Elması Kaplama Alanı (%)	
N(0)	26,59±9,05*	b**
N(1/2)	8,59±7,88	a
N(1/1)	8,22±4,72	a
N(2/1)	10,94±4,30	ab
Üretici	10,38±4,57	ab

*Çizelgedeki değerler ortalama± standart hata şeklinde verilmiştir.

** ($P \leq 0,05$).

Şeytan elmasında yapılan üçüncü değerlendirmede, birinci değerlendirmede olduğu gibi diğer yabancı otlara benzer olarak artan azot dozlarına bağlı bir biyokütle artışı ya da azalışı belirlenmemiş ve uygulamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Bu değerlendirmede 2021 yılında en yüksek yaş ağırlık 785 g ve en yüksek kuru ağırlık 211 g ile N(1/1) uygulamasında iken 2022 yılında üretici uygulaması en yüksek yaş ve kuru ağırlık değerleri olarak 54 g ve 9,06 g belirlenmiştir. En düşük yaş ve kuru ağırlıklarda 2021 yılında 33,5 g ve 8 g olarak N(2/1) uygulamasında, 2022 yılında ise 1,86 g ve 0,31 g olarak N(1/2) uygulamasında belirlemiştir.

Uygulamaların Verim ve Bazı Verim Komponentlerine Etkisi

Mısır bitkisi boy ölçüleri ve ilk koçan yükseklikleri 2021-2022 yıllarında uygulama*tekrar interaksyonu

önemsiz ($p > 0,05$) bulunmuş ve her iki yılı içeren veriler birlikte analiz edilerek Duncan testine tabi tutulmuştur.

Yapılan çalışmalarda mısır bitki boyunun azot oranının artışı ile N(1/1) ve N(2/1) uygulamalarında azot uygulanmayan veya yarı dozda uygulanan parsellere göre istatistiksel olarak artış gösterdiği belirlenmiştir. En yüksek boy uzunluğu 211,10 cm ile N(1/1) uygulamasında olurken en düşük boy uzunluğu 194,59 cm ile N(1/2) uygulamasından elde edilmiştir. İlk koçan yüksekliği açısından uygulamalar arasındaki farklar önemsiz ($p > 0,05$) bulunmuştur (Çizelge 10). En düşük değer 87,40 cm ile N(0) uygulamasından elde edilirken en yüksek değer ise 90,71 cm ile N(1/1) uygulamasından elde edilmiştir.

Çizelge 10. Mısır bitkilerine ait ortalama boy uzunluğu

Uygulamalar	2021-222	
	Mısır Boyu (cm)	
N(0)	196,23±2,31*	a**
N(1/2)	194,59±2,86	a
N(1/1)	211,10±1,80	b
N(2/1)	208,98±3,16	b
Üretici	211,01±2,65	b

*Çizelgedeki değerler ortalama± standart hata şeklinde verilmiştir.

** ($P \leq 0,05$).

Mısır verim komponentlerine baktığımızda uygulamalar arasındaki farklar ise istatistiksel olarak önemli bulunmuş ve sırada tane sayısını arttırmada N(1/1), N(2/1) ve üretici koşulları, N(0) ve N(1/2) uygulamalarından etkili bulunmuştur. En yüksek değer 33,48 adet ile N(2/1) uygulamasından elde edilirken, en düşük değer ise 24,59 adet ile N(0)

uygulamasından elde edilmiştir. Koçan ağırlığında ise azot uygulanmayan parsellerde koçan ağırlığı azot uygulananlara göre istatistiki olarak farklı bulunmuş, azot oranı arttıkça koçan ağırlığı da artış göstermiştir (Çizelge 11). En yüksek koçan ağırlığı 169,26 g ile N(2/1) de, en az ise 95,56 g ile N(0) uygulamasında bulunmuştur.

Çizelge 11. Koçanda ortalama sırada tane sayısı ve koçan ağırlığı

Uygulamalar	2021-222	
	Sırada Tane Sayısı (Adet)	Koçan Ağırlığı (g)
N(0)	24,59±0,85* a**	95,56±5,01 a
N(1/2)	25,30±0,92 a	136,34±4,28 b
N(1/1)	31,91±0,79 b	163,69±5,71 c
N(2/1)	33,48±0,77 b	169,26±5,36 c
Üretici	31,60±0,77 b	156,00±6,71 c

*Çizelgedeki değerler ortalama± standart hata şeklinde verilmiştir.

** (P≤ 0,05).

Koçan uzunluğuna ait verilere baktığımızda ise her iki yılda da uygulamalar arasındaki fark istatistiksel önemli bulunmuş ve N(2/1) uygulaması her iki yılda da N(0) ve N(1/2) uygulamalarına göre koçan uzunluğunu arttırmada istatistiki olarak etkili bulunmuştur (Çizelge 12). İlk yıl en fazla uzunluk

21,48 cm ile üretici uygulamasında olurken ikinci yıl 21,20 cm ile N(2/1) uygulamasında olmuştur. En düşük değerler ise ilk yıl 17,63 cm ile N(1/2) uygulamasında olurken, ikinci yıl 19,80 cm ile N(0) uygulamasından elde edilmiştir

Çizelge 12. Ortalama koçan uzunlukları

Uygulamalar	Koçan Uzunluğu (cm) 2021		Koçan Uzunluğu (cm) 2022	
	Uzunluk	Sınıf	Uzunluk	Sınıf
N(0)	17,65±0,50*	a**	19,80±0,31	a
N(1/2)	17,63±0,28	a	19,88±0,32	a
N(1/1)	18,29±0,49	a	20,50±0,21	ab
N(2/1)	20,63±0,46	b	21,20±0,19	b
Üretici	21,48±0,27	b	20,48±0,26	ab

*Çizelgedeki değerler ortalama± standart hata şeklinde verilmiştir.

** (P≤ 0,05).

Koçan çapında ise her iki yılda da uygulamalar arasındaki fark istatistiksel önemli bulunmuş ve en yüksek koçan çapı verisi ilk yıl 4,09 cm ile ikinci yıl 4,26 cm ile üretici uygulamasından elde edilmiştir. En düşük değerler ise ilk yıl 3,20 cm ile ikinci yıl 3,77

cm ile N(0) uygulamasından elde edilmiştir. N(1/1) ve N(2/1) uygulamaları da diğer azot uygulamalarından daha büyük bir koçan çapı oluşturmuştur (Çizelge 13).

Çizelge 13. Ortalama koçan çapı

Uygulamalar	Koçan Çapı (cm) 2021		Koçan Çapı (cm) 2022	
	Çap	Sınıf	Çap	Sınıf
N(0)	3,20±0,04*	a**	3,77±0,04	a
N(1/2)	3,32±0,05	a	3,95±0,03	b
N(1/1)	3,47±0,03	b	4,23±0,06	c
N(2/1)	3,45±0,04	b	4,21±0,04	c
Üretici	4,09±0,02	c	4,26±0,04	c

*Çizelgedeki değerler ortalama± standart hata şeklinde verilmiştir.

** (P≤ 0,05).

Koçanda sıra sayısında, koçan çapında olduğu gibi her iki yılda da uygulamalar arasındaki fark istatistiksel önemli bulunmuştur. Her iki yılda da en yüksek koçanda sıra sayısı verisi ilk yıl 13,05 adet ile ikinci yıl 15,03 adet ile üretici uygulamasından elde edilirken en düşük koçanda sıra sayısı ise ilk yıl 9,70

adet ile ikinci yıl 13,55 adet ile N(0) uygulamasından elde edilmiştir. N(1/1) ve N(2/1) uygulamalarının koçanda sıra sayısı açısından da diğer azot uygulamaları göre istatistiksel olarak fark yarattığı görülmüştür (Çizelge 14).

Çizelge 14. Koçanda ortalama sıra sayısı

Uygulamalar	Koçanda Sıra Sayısı (Adet) 2021		Koçanda Sıra Sayısı (Adet) 2022	
N(0)	9,70±0,32*	a**	13,55±0,23	a
N(1/2)	10,30±0,26	a	13,63±0,17	a
N(1/1)	12,10±0,23	b	14,90±0,23	b
N(2/1)	12,05±0,20	b	14,63±0,24	b
Üretici	13,05±0,17	c	15,03±0,26	b

*Çizelgedeki değerler ortalama± standart hata şeklinde verilmiştir.

** (P≤ 0,05).

Bin dane ağırlıklarına baktığımızda ise, her iki yılda da en düşük bin dane ağırlığı N(0) uygulamasından ilk yıl 272,5 g olarak ikinci yıl 316,5 g olarak elde edilmiş olup, artan azot dozları ile bin dane ağırlıklarının arttığı görülmüştür. Üretici

uygulaması da bin dane ağırlığını arttırmada N(0) uygulamasına göre etkili bulunmuştur (Çizelge 15). En fazla bin dane ağırlığı ilk yıl 350,50 g ile ikinci yıl 359,25 g ile N(2/1) uygulamasında tespit edilmiştir.

Çizelge 15. Mısır ürününde bin dane ağırlığı

Uygulamalar	Bin Dane Ağırlığı (g) 2021		Bin Dane Ağırlığı (g) 2022	
N(0)	272,50±9,89*	a**	316,50±5,96	a
N(1/2)	301,75±6,13	b	346,25±4,29	b
N(1/1)	342,75±4,75	c	347,50±7,00	b
N(2/1)	350,50±8,24	c	359,25±4,18	b
Üretici	331,25±5,67	c	342,50±7,85	b

*Çizelgedeki değerler ortalama± standart hata şeklinde verilmiştir.

** (P≤ 0,05).

Parsellerdeki verime bakıldığında uygulama*tekrar (yıl) interaksyonu önemsiz (p>0,05) bulunmuş ve iki yılın verileri beraber verilmiştir. Artan azot dozları ile parsel veriminin arttığı gözlenmiş ve istatistiksel olarak uygulamalar arasındaki bu farkın önemli olduğu belirlenmiştir. En

düşük verim 615,19 kg/da ile N(0) uygulamasından elde edilmiştir. N(1/1) uygulaması 1031,93 kg/da ile N(2/1) uygulaması 1092,57 kg/da ile verim açısından aynı grupta yer almış ve 48 kg/da azot uygulaması 24 kg/da azot uygulamasından dekarda 60,64 kg fazla verim sağlamıştır (Çizelge 16).

Çizelge 16. Ortalama verim (kg/da)

Uygulamalar	Verim (kg/da) (2021-2022)	
N(0)	615,19±111,65*	a**
N(1/2)	709,10±109,17	a
N(1/1)	1031,93±117,22	b
N(2/1)	1092,57±115,12	b
Üretici	1037,10±124,89	b

*Çizelgedeki değerler ortalama± standart hata şeklinde verilmiştir.

** (P≤ 0,05).

TARTIŞMA VE SONUÇ

Yapılan tüm çalışma sonuçları değerlendirildiğinde; genel olarak tüm uygulamalarda azot dozları ile mısır ve yabancı ot değerlerinde bağımsız sonuçlar ortaya çıkmıştır. Bu sonuçların ortaya çıkmasında mısır ve yabancı ot popülasyonlarının yoğunluklarının farklı olmasından kaynaklanabileceği göz önünde bulundurulmalıdır.

Tarla çalışmalarında, semizotu yoğunluğu artan azot dozlarına bağlı olarak her üç değerlendirme döneminde ve yıllar arasında farklı sonuçlar göstermiştir. Kaplama alanı ise genellikle azot dozlarından bağımsız olarak aynı kalmıştır. Kanyaş ve darıcan için azot artışına bağlı bir yoğunluk ve kaplama alanı değişimi gözlenmemiş, her iki yılda yapılan her üç değerlendirmede uygulamalar arasında istatistiksel bir fark görülmemiştir. Şeytan elmasında ise yoğunluğu ve kaplama alanı aynı kalmış ya da azotsuz ortamda daha yüksek bulunmuştur. Semizotunda ve şeytan elmasında değişken sonuçlar elde edilmesinin agroekolojik koşulların farklılığından kaynaklandığı düşünülmektedir. Özellikle semizotu verilerinde, mısır bitkilerinde 10 günde bir yapılan sulamanın etkisinin olduğu, semizotu bitkisi de sulu ortamlarda daha iyi gelişme gösterdiğinden, verilerin düzensiz çıkma sebeplerinden birinin bu olabileceği tahmin edilmektedir. Bu sonuca benzer şekilde Zoschke ve Quadranti (2002) tarafından yapılan bir çalışmada, gübrelemenin (özellikle azot) kültür bitkisi-yabancı ot etkileşiminde tamamen anlaşılmadığına *Matricaria chamomilla* L. ve *Veronica hederifolia* L. gelişmelerinin artan azot dozlarıyla azaldığına dikkat çekmişlerdir. Kanyaşın rizomlarıyla çoğalıyor olması ve ilk gelişim aşamalarında rizomlarındaki besin maddelerinden faydalıyor olması da azota karşı tepki vermemesinin nedeni olabilir. Ayrıca darıcan, kanyaş ve mısırın saçak köklü olması ve mısır verim parametrelerinde de görüldüğü gibi mısırın azot artışına daha fazla tepki vermesi kanyaş ve darıcanın yoğunluk ve kaplama alanının baskılanması ve aynı kalmasının sebebi olarak düşünülmüştür.

Yabancı otların yaş ve kuru ağırlıkları değerlendirildiğinde ise, iki yıl yapılan çalışmalarda, semizotu bitkisinde azot uygulamaları ile yaş ve kuru ağırlıkların azaldığı tespit edilmiştir. Diğer yabancı otlarda ise (darıcan, kanyaş ve şeytan elması) azot dozları ile yaş ve kuru ağırlık arasında herhangi bir ilişki kurulamamış olup, değişken sonuçlar elde edilmiştir. Rashed ve ark., (2006), yabancı ot toplulukları ve mısırın azot ve herbisit uygulamasına tepkisini araştırmak amacıyla yapmış oldukları çalışmada farklı azot dozlarının, yabancı ot sayısı,

yabancı ot kaplama alan yüzdesi ve yabancı ot kuru ağırlığında herhangi bir fark oluşturmadığını belirlemişlerdir. Üretici koşullarına uygun olarak yapılan gübrelemede de yabancı otlar açısından genellikle azot uygulamalarına benzer olarak bağımsız sonuçlar elde edilmiştir. Toplam yabancı ot yoğunluğu değerlendirmelerinde, 2021 ve 2022 yılları içinde azot dozlarının toplam yoğunluğa etkilerinin birbirlerinden farklı olduğu belirlenmiştir. Yukarıda da belirttiğimiz gibi yabancı otların gelişimi ve çimlenmesi çok farklı koşullara göre değişim göstermektedir. Çimlenme için, yabancı ot türü, ekolojik koşullar, toprakta bulunan tohum bankası ve gübre uygulamaları bunlardan birkaçıdır. Sweeney ve ark., (2008) yaptıkları bir çalışmada, 2003 ve 2004 yılında, azot dozlarının yabancı ot çıkışına etkisini araştırmışlardır. Arazide 0, 56, 112 ve 168 kg/ha azot dozları 3 farklı ekim tarihinde, parsellere uygulanmış ve sonuç olarak 2003 yılında, artan azot dozları ile *Chenopodium album* çıkışlarının arttığını, ancak *Abutilon theophrasti* Medik. ve *Amaranthus retroflexus* 'un çıkışlarının her iki yılda da azot dozları ile ilişkisiz olduğunu ve yabancı ot türlerinin azot uygulamalarına farklı tepki verdiklerini tespit etmişlerdir. Bu çalışmada da bu sonuca benzer olarak azot dozları ile yabancı ot yoğunluğu, kaplama alanı veya biyokütlesi arasında bir ilişki tespit edilememiştir. Yabancı ot bazında ele alınan kaplama alanı sonuçlarına ek olarak, tüm yabancı otların toplam kaplama alanı verileri de birbirinden bağımsız sonuçlar vermiştir. Ayrıca topraktaki tohum bankasının farklılık göstermesi, azot uygulamalarından bağımsız olarak yabancı ot çıkışını etkilemiştir. Bu durum yabancı otların hem kaplama alanı hem de biyokütlesinin değişkenlik göstermesine bir neden olabilir.

Mısır bitkisindeki verim komponentleri incelendiğinde; mısır boyu, koçan ağırlığı, koçan uzunluğu, koçan çapı, koçanda sıra sayısı, sırada dane sayısı ve bin dane ağırlığı değerlerinin azot oranı arttıkça arttığı, ilk koçan yüksekliği değerlerinde ise istatistiksel bir farkın bulunmadığı belirlenmiştir. Üretici koşullarının sağlandığı uygulamada da koçan çapı ve koçanda sıra sayısı gibi parametreler açısından en yüksek değerler elde edilmiştir. İstatistiksel fark yaratan diğer verim parametreleri açısından en iyi sonuçlar N(2/1) uygulamasından elde edilmiştir. Mısırdaki verimi etkileyen birçok parametre bulunmaktadır. Bunlardan yabancı otlar ile rekabet, hava koşulları, sulama koşulları, toprak koşulları ve gübreleme en başta yer almaktadır (Özer 1993; Bükün ve Uygur, 2001). Bu parametreler tek başına olduğu gibi kümülatif olarak da verime etki edebilmektedir.

Buradaki sonuçların farklı uygulamalarda farklı değerleri vermesi, bu parametrelerin her birine bağlı olmasından kaynaklanabilir. Örneğin; Barker ve ark., (2006)'nin yapmış oldukları çalışmada, yabancı ot mücadelesi yapılmış parsellere uygulanan azotun mısır verimini arttırdığını ancak mısırdan hemen sonra çıkış yapmış imam pamuğu (*Abutilon theophrasti*) bulunan parsellerde uygulanan azot dozlarında verim artışının olmadığını tespit etmişlerdir. Benzer şekilde, Karahan (2016) toprağa ekim ile beraber 7,5 kg/da azot ve ekim sonrası üst gübre olacak şekilde 7,5-15 ve 22,5 kg/da saf azot içeren farklı gübreler uygulamıştır. Çalışma sonucunda bitki boyu, ilk koçan yüksekliği, koçan boyu, koçan çapı, koçanda tane sayısı ve bin dane ağırlığının uygulanan azot dozlarına bağlı olarak artış gösterdiğini tespit etmiştir. Çalışmamız bu sonuçlara paralel değerlere sahiptir, özellikle mısır veriminde iki yılın sonuçları artan azot dozları ile verimde artış gösterdiği tespit edilmiş ve en yüksek verimin 1092,57 kg/da ile N(2/1) uygulamasında elde edildiği belirlenmiştir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma ADÜ ZRF-22001 nolu ADÜ Bilimsel Araştırma Projesi tarafından desteklenmiştir.

KAYNAKLAR

- Barker, D.C., Knezevic, S.Z., Martin, A.R., Walters, D.T., Lindquist, J.L. (2006). Effect of Nitrogen Addition on the Comparative Productivity of Corn and Velvetleaf (*Abutilon theophrasti*). *Weed Science*, 54(2), 354-363.
- Blackshaw, R. E. ve Brandt, R. N. (2008). Nitrogen Fertiliser Rate Effects on Weed Competitiveness is Species Dependent. *Weed Science*, 56, 743-747.
- Bükün, B. ve F.N. Uygur, F.N. (2001). Harran Ovası Pamuk Ekim Alanlarında Sorun Olan Fener Otu (*Physalis* spp.)'nun Zarar Seviyelerinin ve Ekonomik Zarar Eşiğinin Belirlenmesi, *Türkiye Herboloji Dergisi*, 4(1), 48-57.
- Cathcart, R. J. ve Swanton, C. J. (2003). Nitrogen Management Will Influence Threshold Values of Green Foxtail (*Setaria viridis* L. Beauv.) in Corn. *Weed Science*, 51(6), 975-986. doi: 10.1614/P2002-145
- Di Tomaso, J.M. (1995). Approaches for Improving Crop Competitiveness Through the Manipulation of Fertilization Strategies. *Weed Science*, 43(3), 491-497. doi:10.1017/S0043174500081522
- Doğan, M.N., Ünay, A., Boz, Öz., Albay, F. (2004). Determination of optimum Weed Control timing in faize (*Zea mays* L.) *Turkish J. Agric. For.*, 28:349-354.
- Doğan M.N. ve Boz, O. (2005). Comparison of Weed Problems in Main and Second Crop Maize (*Zea mays* L.) Growing Areas in Turkey. *Asian Journal of Plant Sciences*, 4, 220-224.
- Ferrero, R., Lima, M., Davis, A. S., Gonzalez-Andujar, J. L. (2017). Weed Diversity Affects Soybean and Maize Yield in a Long Term Experiment in Michigan, Usa. *Frontiers in Plant Science*, 8, 236. doi: 10.3389/fpls.2017.00236
- Grant, C. A., Derksen, D. A., Blackshaw, R. E., Entz, T., Janzen, H. H. (2007). Differential Response of Weed and Crop Species to Potassium and Sulphur Fertilisers. *Canadian Journal of Plant Science*, 87(2), 293-296.
- Iannone, B.V. ve Galatowitsch, S.M. (2008). Altering Light and Soil N to Limit *Phalaris arundinacea* L. Reinvasion in Sedge Meadow Restorations. *Restoration Ecology*, 16(4), 689-701. doi:10.1111/j.1526-100X.2008.00481.x
- Jiang, M., Liu, T., Huang, N., Shen, X., Shen, M., Dai, O. (2018). Effect of Long-Term Fertilisation on the Weed Community of a Winter Wheat Field. *Scientific Reports*, 8. doi:10.1038/s41598-018-22389-4
- Kacar, B. ve Katkat, A.V. (2021). *Bitki besleme: Azotlu gübrelerin etkinliklerini sınırlayan etmenler*. Ankara: Nobel Yayınevi.
- Karahan, F. (2016) *Farklı azotlu gübre ve dozlarının mısırdaki tane verimi ve azot kullanım etkinliği üzerine etkisi* Yüksek Lisans Tezi, Kayseri Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.
- Katharine, N. S., Katherine, D. L., Timothy, R. S. (2004). Competitive Impacts and Responses of an Invasive Weed: Dependencies on Nitrogen and Phosphorus Availability. *Community Ecology*, 141, 526-535.
- Kaur S., Kaur R., Chauhan, B.S. (2018). Understanding Weed-Crop-Fertilizer-Water Interactions and Their Implications for Weed Management in Agricultural Systems. *Crop Protection*, 103, 65-72.

- Lindquist, J.L., Evans, S.P., Shapiro, C.A., Knezevic, S.Z. (2010). Effect of Nitrogen Addition and Weed Interference on Soil Nitrogen and Corn Nitrogen Nutrition. *Weed Technology*, 24, 50–58.
- Oerke, E.C. and Steiner, U. (1996). Abschätzung der Ertragsverluste im Maisanbau. In: Ertragsverluste und Pflanzenschutz-Die Anbaustituation für die wirtschaftlich wichtigsten Kulturpflanzen. *German Phytomedical Society Series*, Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart, Band, 6:63-79.
- Özer, Z. (1993). Niçin Yabancı Ot Bilimi Türkiye I. Herboloji Kong. Bildirileri. 1-7 s. Adana
- Özer, Z., Önen, H., Tursun, N., Uygur, F.N. (1999). *Türkiye'nin Bazı Önemli Yabancı Otları*. Tokat: Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları.
- Özer, Z., Kadioğlu, İ., Önen, H., Tursun, N. (2001). *Herboloji (Yabancı Ot Bilimi)*. Tokat: Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları.
- Rashed, M.H., Rashed M., Prasher S.O., Goel P.K. (2006). Response of Weed Communities and Corn (*Zea mays* L.) to Nitrogen and Herbicide Application. *Iranian Journal of Weed Science*, 2(1), 81-97.
- Sweeney, A., Renner, K., Laboski, C., Davis, A. (2008). Effect of Fertilizer Nitrogen on Weed Emergence and Growth. *Weed Science*, 56(5), 714-721. doi:10.1614/WS-07-096.1
- Tepe, O., (1997). *Türkiye'de Tarım ve Tarım Dışı Alanlarda Sorun Olan Yabancı Otlar ve Mücadeleleri*, Yüzüncüyıl Üniversitesi Yayınları, Yayın No:32, Ziraat Fakültesi Yayınları No:18, Van.
- Türkiye İstatistik Kurumu [TÜİK]. (2023). *Bitkisel Üretim İstatistikleri*. <https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=tarim-111&dil=1> [Erişim Tarihi:04.06.2023]
- Üremiş I., Ülger, A.C., Gönen, O., Çakır, B., Kadioğlu, I., Uludağ, A. (1997). Determination of critical period for Weed Control in second crop maize in Çukurova region of Turkey. *Proceedings of Second Turkish Congress of Weed Science*. 1997. Ayvalık-İzmir. pp:427-432 (In Turkish with English Abstract).
- Zoschke, A. ve Quadranti, M. (2002). Integrated Weed Management: Quo Vadis? *Weed Biology and Management*, 2, 1–10.

©Türkiye Herboloji Derneği, 2023

Geliş Tarihi/ Received: Kasım/November, 2023

Kabul Tarihi/ Accepted: Aralık/ December, 2023

Alıntı İçin :	Altundağ Z. ve Erbaş F. (2023). Tarla Koşullarında Mısır-Yabancı Ot Rekabetinde Farklı Azot Dozlarının Etkisi. <i>Turk J Weed Sci</i> , 26(3): 274-287
To Cite :	Altundağ Z. and Erbaş F. (2023). The Effect of Different Nitrogen Doses on Corn-Weed Competition under Field Conditions. <i>Turk J Weed Sci</i> , 26(3): 274-287.

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

Turkish Journal of Weed Science

©Turkish Weed Science Society



Araştırma Makalesi/Research Article

Çanakkale Batak Ovası Kırkgözler Drenaj ve Sulama Kanalında Bulunan Yabancı Ot Türleri

Yıldız SOKAT^{1*},¹ İzmir Bornova Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü İzmir, Türkiye (Orcid: 0000-0001-6921-8639)*Corresponding author: yildiz.sokat@tarimorman.gov.tr

ÖZET

Kültür bitkilerinin üretiminde önemli sorunlardan biri olan yabancı otlar, verim ve kaliteyi etkilemelerinin yanında pek çok hastalık ve zararlılara konukçuluk yapmaktadır. Bu çalışmada, daha önce Çanakkale İli Batak ovası Kırkgöz Drenaj Kanalı suyunda karantinaya tabi *Ralstonia solanacearum* (Domateste Bakteriyel Solgunluk ve Patateste Kahverengi Çürüklük) etmeni tespit edildiğinden Tarım ve Orman Bakanlığının talimatı doğrultusunda; kanalda bulunan yabancı ot türlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Survey çalışması; 2012, 2013, 2014 yıllarında, 18 km uzunluğundaki kanalın 7 farklı noktasında yürütülmüştür. Çalışma sırasında sulama kanalı içinde ve kenarında bulunan yabancı ot türlerinden 131 adet örnek alınmış, teşhisleri yapılmış, en yoğun ve sık görülen türler belirlenmiştir.

Survey çalışmalarında; toplam 24 familyaya ait 35 farklı yabancı ot türü tespit edilmiştir. Belirlenen yabancı otların 5 türü dar yapraklı, bir türü alglerden, diğerleri geniş yapraklı yabancı ot türlerinden oluşmuştur. Bu türlerden ikisinin su altı-yüzen yabancı otlardan olduğu saptanmıştır. Tür sayısı bakımından 4 türle Astereceae familyası ilk sırayı alırken, bunu 3'er tür ile Poaceae ve Lamiaceae familyaları takip etmiştir. Kanalda; *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud., *Cynodon dactylon* (L.) Pers., *Polygonum amphibium* L., *Mentha piperita* L., *M. pulegium* L. ve *Nasturtium officinale* L. türlerine en yoğun ve en sık rastlanılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Yabancı ot türleri, sulama kanalı, sucul yabancı otlar, drenaj kanalı

Weed Species Distributed In Çanakkale Batak Plain Kırkgözler Drainage and Irrigation Canal

ABSTRACT

Weeds are one of the important problems in crop production, exert significant negative impacts on crop yield and quality and server as hosts for several diseases and pests. This study was conducted in accordance with the instruction of Misintry of agriculture and forestry after the detection the quarantine pathogen *Ralstonia solanacearum* (Bacterial wilt of tomatoes and Brown rot of potatoes) in Çanakkale Batakovası Kırkgözler Drainage and Irrigation Canal to determine the weed species in the canal. Surveys were conducted for three 2012, 2013, 2014 years at 7 different points in 18 km long canal. Weed species 131 samples were collected from inside and around the irrigation canal, weeds were identified, and the most dense and common species were determined. A total of 35 different weed species belonging to 24 families were recorded during the surveys. 5 types of determined weeds are narrow-leaved, one type is algae, the others are broad-leaved weeds. Two of these species were underwater-floating weeds. Astereceae family was the most represented with 4 species, followed by the Poaceae and Lamiaceae families with 3 species. *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud., *Cynodon dactylon* (L.) Pers., *Polygonum amphibium* L., *Mentha piperita* L., *M. pulegium*, and *Nasturtium officinale* L. were the most frequently observed weed species in the study.

Key words: Weed, irrigation canal, aquatic weed, drainage canal

1. GİRİŞ

Tarımsal üretimin başlamasıyla birlikte mücadele edilen yabancı otlar, insanlar tarafından ekilmeyip, kendiliğinden yetişen ve buldukları yerde zararları, yararlarından fazla olan bitkilerdir. Geniş anlamda yabancı otlar, istenmedikleri yerlerde gelişen ve çoğu defa kültür bitkisinin verimini azaltan ve kalitesini düşüren bitkiler olarak tanımlanmaktadır. Bu bitkiler, insan, hayvan, bitki, mikroorganizmalar vb. herhangi bir biyotik faktör etki etmediği sürece buldukları habitatın hakimidirler. Yabancı otlar, buldukları coğrafyaya özgün olsa da veya başka bir coğrafyadan gelse de tarımsal alanlardan çayır-mera alanlarına, parklardan arkeolojik alanlara, sulak habitatlardan spor alanlarına, tarla ve yol kenarlarından demiryollarına, sulama kanallarından drenaj kanallarına kadar çeşitli ortamlara kolaylıkla adapte olabilirler (Uygur ve Uygur, 2010). Kültür bitkilerinin üretiminde önemli sorunlardan biri olan yabancı otlar, kültür bitkisiyle besin, su, ışık, alan açısından rekabete girerek verim ve kalite kayıplarına neden olmaktadır (Uygur ve ark., 1984; Özer ve ark., 1998). Ayrıca konukçuluk yaparak ve ürüne karışarak zarar oluşturmaktadırlar. Bunun yanında tarımsal amaçlar için toplanmış olan sularda, sulama ve drenaj kanallarında bulunan yabancı otlar, su akışını sınırlayıp taşmalara yol açmakta, su hızını azaltıp askıdaki katı maddelerin çökmesine neden olmakta, salgılarıyla suyun kalitesini bozabilmekte, transpirasyonla büyük su kayıplarına yol açmakta, hastalık etmenlerine konukçuluk etmekte, hastalık etmeni taşıyıcısı zararlı böcekler için koruma ve üreme yerleri sağlamaktadır. Söz konusu alanlarda hastalık etmenlerine konukçuluk ederek, etmenin sulamayla birlikte tarım alanlarına bulaşmasına ve dolayısıyla hastalık etmenlerinin kontrol altına alınmasını zorlaştırmaktadır. Ayrıca sulama kanallarında, kanal içerisinde ve kenarında gelişen yabancı otların tohumları suya karışarak tarım alanlarına bulaşmaktadır (Anonim, 2009; Erbaş ve Doğan, 2020).

Türkiye'nin önemli tarımsal üretim potansiyeline sahip Çanakkale; Biga Yarımadası üzerinde Ege Denizi ile Marmara Denizini birleştiren su yolu olan Çanakkale Boğazı'nın iki yakasında, Avrupa ve Asya'da toprakları bulunan Edirne, Tekirdağ ve Balıkesir il sınırları ile çevrili illerimizden biridir. Akarsu ağzlarında ve geniş

tabanlı vadilerde ovaları, çoğu kazdağından doğan akarsuları bulunmaktadır. Söz konusu alanlarda sulu tarım yapılmaktadır (il genelinin % 67.8). Tarım alanında nam salmış illerimizden biri olan Çanakkale'de, domates, çilek, biber, karpuz ve birçok ürün yetiştirilmektedir. Bu ürünlerin en çok yetiştirildiği yerlerin başında da Batak Ovası gelmektedir. Batak Ovası olarak bilinen merkeze bağlı Kumkale köyü başta olmak üzere Ezine, Bayramiç ve Ayvacık ilçelerine uzanan, Kumkale Beldesi ile Yeniköy, Pınarbaşı ve Taştepe köyleri arasında kalan dörtgen içinde olup, Karamenderes Çayının alüvyonunu yıllar içinde yığılması ile oluşmuş, yaklaşık 100 bin dekar alanı kapsamaktadır. İlin yeraltı suyu potansiyeli açısından önemli olan Pınarbaşı Kırkgözler Kaynağı (0,63 hm³/yıl), Ezine ilçesi Pınarbaşı Köyü yakınında yer alan ve birçok noktadan yeryüzüne çıkan bir yeraltı suyu kaynağıdır (Anonim, 2023; Anonim, 2022; Yenici, 2018).

Bu çalışmada, Çanakkale İli Batak Ovası Kırkgözler Drenaj Kanalı suyunda bulunan yabancı ot türlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Materyal

Çalışmanın materyalini Çanakkale İli Batak Ovası Kırkgözler Drenaj Kanalının kenarında ve içinde bulunan yabancı otlar ile bazı malzemeler oluşturmuştur.

2.2. Yöntem

Survey çalışmaları; 2012, 2013, 2014 yıllarında, Çanakkale İli Batak Ovasında, 18 km uzunluğundaki Kırkgözler drenaj ve sulama kanalının Pınar Köyü çıkışından başlanıp, kanal sonuna kadar 7 farklı noktada yürütülmüştür. Çalışma sırasında sulama kanalı içinde ve kenarında bulunan yabancı ot türlerinden 131 adet örnek alınmış, kese kağıtlarına konarak etiketlenmiş, yerinde veya laboratuvarında teşhisleri yapılmış, herbaryuma alınmış, Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümünde türlerin teşhisleri teyit edilmiştir. Söz konusu örnekleme yapıldığı noktalarda en yoğun ve sık görülen türler belirlenmiştir. Yabancı ot türlerinin teşhislerinde Flora of Turkey (Davis, 1965-1988), isimlendirilmesinde Uluğ ve ark., (1993)'dan yararlanılmıştır. Örnekleme yapıldığı noktalar ve alınan örnek sayıları Çizelge 1'de, örnekleme noktalarına ait genel görüntüler Şekil 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Batak Ovası Kırkgözler Drenaj ve Sulama Kanalında Örnekleme yapılan Noktalar ve Örnekleme Sayıları (adet)

Örnekleme Noktası	Tarihi					
	6.9.2012		17-18.9.2013		13-14.10.2014	
	Örnekleme Sayısı		Örnekleme Sayısı		Örnekleme Sayısı	
	Kanal Dışı	Kanal İçi	Kanal Dışı	Kanal İçi	Kanal Dışı	Kanal İçi
1	7	1	7	1	7	1
2	2	1	2	4	2	3
3	-	-	2	1	2	1
4	1	1	1	-	1	-
5	4	2	4	3	4	3
6	5	3	5	3	5	3
7	9	4	8	5	8	5
Toplam	28	12	29	17	29	16

**Şekil 1.** Örnekleme yapılan noktalara ait görüntüler (a-1.Örnekleme noktası, b-2.Örnekleme noktası c-3.Örnekleme noktası, d-4.Örnekleme noktası, e-5.Örnekleme noktası, f-6.Örnekleme noktası, g-7.Örnekleme noktası)

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

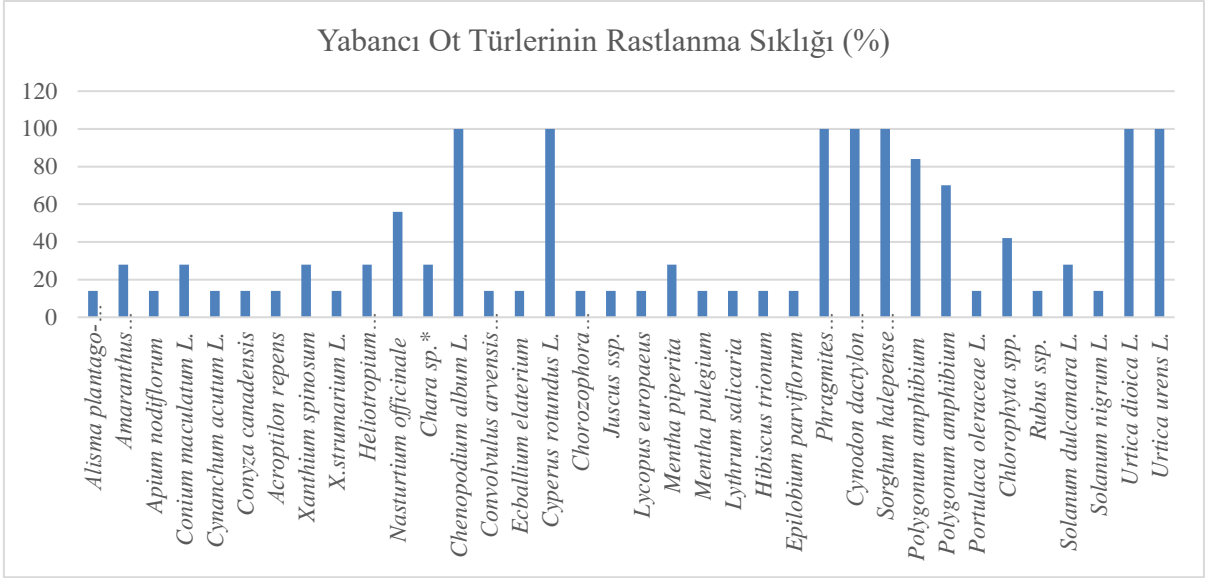
Çanakkale İli Batak Ovası Kırkgözler sulama ve drenaj kanalında yürütülen survey çalışmalarında; toplam 25 familyaya ait 36 farklı yabancı ot türü tespit edilmiştir. Bu türlerden ikisinin su altı-yüzen yabancı otlardan (*Chara* sp., *Polygonum amphibium*) olduğu saptanmıştır. Tür sayısı bakımından 4 türle Astereaceae familyası ilk sırayı alırken, bunu 3'er tür ile Poaceae ve Lamiaceae familyaları takip etmiştir. Kanalda; *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud., *Cynodon dactylon* (L.) Pers., *Polygonum*

amphibium L., *Mentha piperita* L., *M. pulegium* ve *Nasturtium officinale* L. türlerine en yoğun ve en sık rastlanılmıştır. Örnekleme yapılan noktaların tümünde *Chenopodium album* L., *Cyperus rotundus* L., *P.austriasis*, *C.dactylon*, *S.halepense* türleri görülmüştür. Belirlenen türlere ait bilgiler Çizelge 2'de, dağılımı Şekil 2'de, resimleri Şekil 3'de verilmiştir.

Çizelge 2. Batak Ovası Kırkgözler Drenaj ve Sulama Kanalında Tespit Edilen Yabancı Ot türleri, Rastlanma Sıklığı (%) ve Alındığı Noktalar

Familyası	Latince Adı	Türkçe Adı	Rastlanma Sıklığı (%)	Alındığı Noktalar
Alismataceae	<i>Alisma plantago-aqatica</i>	Kurbağa kaşığı	14	7
Amaranthaceae	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	Tilki kuyruğu	28	1,3
Apiaceae	<i>Apium nodiflorum</i>	Su baldıranı	14	1
Apiaceae	<i>Conium maculatum</i> L.	Baldıran	28	1,7
Apocynacea	<i>Cynanchum acutum</i> subsp. <i>acutum</i> L.	Sütlü sarmaşık	14	7
Asteraceae	<i>Conyza canadensis</i>	Pire otu	14	6
Asteraceae	<i>Acroptilon repens</i>	Kekre	14	5
Astreraceae	<i>Xanthium spinosum</i>	Zincirli pıtrak	28	1,6
Astreraceae	<i>X.strumarium</i> L.	Domuz pıtrağı	14	1
Boraginaceae	<i>Heliotropium europaeum</i> L.	Bozot	28	1,7
Brassicaceae	<i>Nasturtium officinale</i>	Su teresi	56	2,5,6,7
Characeae	<i>Chara</i> sp.*	Su şamdani	28	7,6
Chenopodiaceae	<i>Chenopodium album</i> L.	Sirken	100	T**
Convolvulaceae	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	Tarla sarmaşığı	14	7
Cucurbitaceae	<i>Ecballium elaterium</i>	Eşek hıyarı	14	1
Cypereceae	<i>Cyperus rotundus</i> L.	Topalak	100	T**
Euphorbiaceae	<i>Chorozophora tinctoria</i>	Bambul otu	14	1
Juncaecae	<i>Juscus</i> ssp.	Hasır otu	14	2
Lamiaceae	<i>Lycopus europaeus</i>	Kurt otu	14	7
Lamiaceae	<i>Mentha piperita</i>	Nane	28	1,2
Lamiaceae	<i>Mentha pulegium</i>	Yüzen su nanesi	14	2
Lythraceae	<i>Lythrum salicaria</i>	Kan çiçeği	14	7
Malveceae	<i>Hibiscus trionum</i>	Yabani bamya	14	1
Onagraceae	<i>Epilobium parviflorum</i>	Küçük çiçekli yakı otu	14	1
Poaceae	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud.	Kamış	100	T**
Poeceae	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	Köpek dişi ayrığı	100	T**
Poeceae	<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	Kanyaş	100	T**
Polygonaceae	<i>Polygonum amphibium</i>	Çoban değneği	84	1,3,4,5,6,7
Polygonaceae	<i>Polygonum amphibium</i> *	Su çoban değneği	70	2,3,4,6,7
Portulacaceae	<i>Portulaca oleraceae</i> L.	Semiz	14	7
Phylum	<i>Chlorophyta</i> spp.	Yeşil algler	42	7,1,2
Rosaceae	<i>Rubus</i> ssp.	Böğürtlen	14	7
Solanaceae	<i>Solanum dulcamara</i> L.	Yaban yasemini	28	7,6
Solanaceae	<i>Solanum nigrum</i> L.	Köpek üzümü	14	7
Urticaceae	<i>Urtica dioica</i> L.	Isırgan	100	T**
Urticaceae	<i>Urtica urens</i> L.	Isırgan	100	T**

*Su içindeki yabancı otlar, T** Tümünde



Şekil 2. Batak Ovası Kırkgözler Sulama Kanalında Belirlenen Yabancı Ot Türlerinin Rastlanma Sıklığı



Şekil 3. Kırkgöz sulama ve drenaj kanalında rastlanan yabancı otlardan bazıları (a-Su çoban değneği, b-Çoban değneği, c-Su teresi, d-Su şamdanı, e-Kurbağa kaşığı, f-Su baldıranı, g-Nane, h-Yaban mersini, ı-Kan çiçeği).

Survey çalışmaları sırasında kanal dışında daha çok *H. europaeum*, *C. tinctoria*, *E. parviflorum*, *H. trionum*, *M. piperita*, *E. elaterium*, *X. spinosum*, *C. dactylon*, *Juncus* sp., *Phragmites* ssp., *P. amphibium*, *X. stramorium*, *X. spinosa*, *Rubus* ssp., *C. arvensis*, *L. europaeus*, *Cirsium* spp., *Apium* spp., *Mentha* spp., *C. tinctoria*, *E. pilobium parviflorum* türleri görülürken kanal içerisinde *A. nodiflorum*; *P. amphibium*, *N. officinale*, *S. dulcamara*, *Chara* ssp., *A. plantago-aqatica* türlerine rastlanmıştır. 2012 ve 2013 yıllarında sadece 7 noktada tespit edilen *S.dulcamara* türü 2014 yılında 6 noktada da yoğun olarak görülmüştür. Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğüne, sulama sistemlerinde sorun yaratan su yabancı ot türleri ve yayılış alanlarının saptanması amacıyla yürütülen çalışmalarda; 90 tür su yabancı otu belirlenmiş, Ezine Kırkgözler kaynağı ve ana sulama kanalında *Chara* spp., *Callitriche stagnalis* Scop., *Ceratophyllum demersum* L., *Myriophyllum* spp., *Lemna minör* L., *Typha* spp. türleri tespit edilmiştir (Altınayar ve Onursal, 1982). Söz konusu türlerden *Chara* spp., çalışmamızda da saptanmıştır. Çukurova Bölgesi Aşağı Seyhan Ovasındaki sulama kanalları içinde sorun olan yabancı otların belirlendiği bir araştırmada 15 familyaya ait 21 yabancı ot türü saptandığı, en fazla türün *Potamogetonaceae* familyasına ait olduğu, *Chara globularis* J. L. Thuiller, *Potamogeton nodosus* Poir., *P. Australis*, *Stigeoclonium* sp., *C. Globularis*, *P. lucens* türlerine en çok rastlandığı belirlenmiş (Soyak ve Uygur, 2009); aynı bölgede yapılan diğer bir çalışmada da 78 farklı tür tespit edilmiş (Tetik ve Uygur, 2010), bahsedilen araştırmalarda saptanan *P. Oleracea*, *Amaranthus* spp., *S. halepense*, *C. dactylon*, *C. rotundus* *Chara* sp. türleri, Kırkgözler sulama ve drenaj kanalında yaptığımız incelemelerde de belirlenmiştir. Aydın Ovası sulama kanallarından alınan tortu örneklerinde tespit edilen 73 farklı yabancı ot türünden *Amaranthus* spp., *Conyza canadensis*, *X. strumarium*, *C. album*, *C. rotundus*, *C. dactylon*, *Polygonum* spp., *S. nigrum*, *U. urens* türleri saptadığımız türler ile benzeşmektedir (Erbaş ve Doğan, 2020). Yine aynı kanalda yapılan diğer bir çalışmada tespit edilen 49 yabancı ot türünden *C. dactylon*, *S. halepense* ve *C. album* türleri belirlediğimiz türlerle aynı olduğu görülmüştür (Erbaş ve Doğan, 2015). Yurtdışında yapılan çalışmalarda; İtalya'da (Milano) sulama kanalında yapılan surveylerde *Glechoma hederacea* L., *Bidens tripartita* L. ve *Rorippa palustris* (L.) Bess., *Arrhenatherum elatius* L., *Anthoxanthum odoratum* L., *Rumex* spp., *Lolium multiflorum* Lam., *Poa* spp.,

Bromus sterilis L., *Trifolium repens* L. ve *Trifolium pratense* L. türlerine (Ferrero ve Maggiore, 1992); Kostarika'da sulama kanallarındaki surveylerde en çok Poaceae ve Cyperaceae familyaları ile *Echinochloa colonum* L., *Oryza rufipogon* Griff., *O. latifolia*, *Cyperus iria* L. türlerine (Rojas ve Agüero, 1996); İspanya'da sulama sezonunda kanallarda 23 familya ait 63 tür belirlenmiş ve en yaygın familyaların Asteraceae ile Poaceae olduğu bunu Rosaceae ve Fabaceae familyaları takip ettiği, en önemli yabancı ot türlerinin *Conyza* spp., *Sonchus oleraceus* L. ve *Picris echioides* L. olduğu bunun yanında *Amaranthus hybridus* L., *Bromus* spp., *Hordeum murinum* L. ve *Poa annua* L. türlerinin çok yaygın olduğu olduğu (Catalán ve arkadaşları, 1997); Arjantin'de Aşağı Rio Colorado Vadisi'ni sulayan sulama ve drenaj kanalında *Potamogeton pectinatus* L., *Zannichellia palustris* L., *Ruppia maritima* L., *Chara contraria* A. Braun ex Kützing türlerine (Acosta vd., 1999); Washington'da, tatlı su bataklığında *Bidens frondosa* L., *Boehmeria cylindrica* (L.) Sw., *Cyperus* spp., *Eclipta prostrata* (L.) L. ve *Ludwigia palustris* (L.) Elliott. türlerine (Neff ve Baldwin, 2005); Japonya'da Matsuura Nehri kenarındaki alanda 96 farklı kara yabancı otlarının ve bataklık alanlara özgü bitkilerin yanı sıra Japonya'nın yerel bitkilerini tehdit eden *Eragrostis curvula* (Schrad.) Nees. ve *Solidago altissima* L. gibi egzotik bitki türlerine de rastlanmıştır (Hayashi ve ark., 2008). Söz konusu araştırmalarda tespit edilen bazı türler, çalışmamızda da belirlenmiştir.

4. SONUÇ

Çanakkale Batak Ovası Kırkgözler sulama ve drenaj kanalında yürütülen üç yıllık survey çalışmaları sonucunda toplam 25 familyaya ait 36 farklı yabancı ot türü tespit edilmiştir. Belirlenen familyalardan Astereceae familyası ilk sırayı alırken, Poaceae ve Lamiaceae familyaları takip etmiştir. Saptanan yabancı otların 5 türünün dar yapraklı, bir türün alglerden, diğerlerinin geniş yapraklı, ikisinin su altı-yüzen türlerden olduğu görülmüştür. Kanalda; *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud., *Cynodon dactylon* (L.) Pers., *Polygonum amphibium* L., *Mentha piperita* L., *M. pulegium* ve *Nasturtium officinale* L. türlerine en yoğun ve en sık rastlanmıştır. Kanallarda bulunan yabancı otlarla mücadele edilmesi hem taşma, tıkanma gibi sorunların çözümünü sağlaması, hem de yabancı otların tarım alanlarına yayılmasını engellenmesi açısından büyük önem arz etmektedir.

TEŞEKKÜR

Çalışma sırasında bizlere eşlik eden Olgun Aydın'a (Tarım ve Orman Bakanlığı Çanakkale İl Müdürlüğü-Emekli), Tarım ve Orman Bakanlığı Çanakkale İl Müdürlüğü, Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü-Bornova Müdürlüğü ile Gıda Kontrol Genel Müdürlüğü'ne destekleri için teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

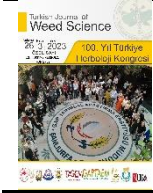
- Acosta L.W., Sabbatini M.R., Fernandez O.A., Burgos M.A. (1999). Propagule bank and plant emergence of macrophytes in artificial channels of temperate irrigation area in Argentina. *Hydrobiologia*, 41(5): 1-5.
- Altınayar G., Onursal N.F. (1982). Sulama sistemlerim sorun yaratan su yabancı otlarının türleri ve yayılış alanları üzerinde çalışmalar. 22 (3): 120-141.
- Anonim. (2009). Su yabancı otları, yayılış alanları, yaşamları, çevresel ilişkileri, sorunları ve savaşım yöntemleri, T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü İşletme ve Bakım Dairesi Başkanlığı, Ankara. Erişim: <https://cdn.nys.tarimorman.gov.tr/api/File/GetFile/425/KonuIcerik/767/1115/DosyaGaleri/su-yabanci-otlari.pdf> [Erişim Tarihi:28.11.2023]. s. 383.
- Anonim. (2022). Yağmurun bereketi Çanakkale domatesinde yüksek rekolte beklentisini artırdı. Erişim: <https://www.aa.com.tr/tr/gundem/yagmurun-bereketi-canakkale-domatesinde-yuksek-rekolte-beklentisini-artirdi/250707> [Erişim Tarihi:28.11.2023].
- Anonim. (2023). Çanakkale İli 2022 Yılı Çevre Durum Raporu, Türkiye Cumhuriyeti Çanakkale Valiliği Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü, Hazırlayan: Çed ve Çevre İzinlerinden Sorumlu Şube Müdürlüğü, Çanakkale-2023, Erişim: https://webdosya.csb.gov.tr/db/ced/icerikler/canakkale_cdr2022-20231101091000.pdf [Erişim Tarihi:28.11.2023].
- 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.
- Catalán B., Aibar J., Zaragoza C. (1997). Weed Seed Dispersal through Irrigation Channels. Diseminación de las semillas de malas hierbas a través de los canales de riego. Proceedings of the 1997 Congress of the Spanish Weed Science Society, Valencia, Spain, 24-26 November 1997, Madrid: Sociedad Española de Malherbología, 1997. 187-193.
- Davis P.H., (1965-1988). Flora of Turkey, University of Edinburg, England.
- Erbaş F., Doğan M.N. (2015). Aydın Ovası Sulamasında Kanal Kenarlarında görülen yabancı otlar ve Ege Bölgesi için yeni bir tür; Fener Otu (*Physalis alkekengi* L.). 12(2): 73-82.
- Erbaş F., Doğan M.N. (2020). Aydın Ovası Sulama Kanallarında tortuda bulunan yabancı ot tohumlarının belirlenmesi. *Turkish Journal of Weed Science*, 23 (2): 99-110.
- Ferrero A., Maggiore T. (1992). Dissemination of weeds by irrigation. Mededelingen van de Faculteit Landbouwwetenschappen, Universiteit Gent, 57 (3b); 1093-1098.
- Hayashi H., Shimatani Y, Kawaguchi Y. (2008). A study on seed dispersal by hydrochory in floodplain restoration. In Proceedings of The Third Interagency Conference on Research in the Watersheds, (8-11 September 2008), Estes Park, CO, USA. s. 233-235.
- Neff K.P., Baldwin A.H. (2005). Seed dispersal into wetlands: techniques and results for a restored tidal freshwater marsh. *Wetlands*, 25 (2): 392-404.
- 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, Tokat. s.403.
- Özer Z., Önen H., Tursun N., Uygur F.N. (1999). Türkiye'nin bazı önemli yabancı otları (Tanımları ve Kimyasal Savaşimleri). Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları No:38, Kitaplar Serisi No:16, Tokat.
- Rojas M., Agüero R. (1996). A Survey of weeds associated with irrigation canals and adjacent inundated rice. Fields at Finca El Cerrito, Guanacaste, Costa Rica. *Agronomia Mesoamericana*, 7 (1): 9-19.
- Tetik Ö., Uygur N. (2010). Çukurova Bölgesi, Aşağı Seyhan Ovası tarım alanlarında sulama suyu ile taşınan ve sulama kanalları etrafında bulunan yabancı ot türlerinin belirlenmesi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Yüksek Lisans Tezi). s.105.
- Soyak A., Uygur S. (2009). Çukurova Bölgesi Aşağı Seyhan Ovası sulama sistemlerindeki sorun olan yabancı otlar ve yaygınlıkları. Türkiye III. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri, (15-18 Temmuz 2009), Van. s. 267.
- Uygur F.N., Kadioğlu İ., Boz Ö. (1993). Türkiye I. Herboloji Kongresi, 3-5 Şubat 1993-Adana, 87-91.
- Uygur S., Uygur F.N. (2010). Yabancı otların biyolojik mücadelesi. Türkiye Biyolojik Mücadele Dergisi, 1(1): 79-95.
- Uluğ E., Kadioğlu İ., Üremiş İ. (1993). Türkiye'nin yabancı otları ve bazı özellikleri. T.C. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yayın No: 78, Adana.
- Uygur FN., Koch W., Walter H. (1984). Yabancı ot bilimine giriş. *PLITS*, 2(1), Verlag J. Margraf, Stuttgart, Almanya, s. 114.
- Yenici M. (2018). Çanakkale (Biga Yarımadası) iç sularında dağılımı bilinen bazı planorbidae üyelerinin morfolojik ve anatomik karakterlerinin belirlenmesi. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Yüksek Lisans Tezi). 39 s.

©Türkiye Herboloji Derneği, 2023

Geliş Tarihi/ Received: Kasım/November, 2023

Kabul Tarihi/ Accepted: Aralık/ December, 2023

Alıntı İçin :	Sokat Y. (2023). Çanakkale Batak Ovası Kırkgözler Drenaj ve Sulama Kanalında Bulunan Yabancı Ot Türleri. <i>Turk J Weed Sci</i> , 26(3): 288-294
To Cite :	Sokat Y. (2023). Weed Species Distributed In Çanakkale Batak Plain Kırkgözler Drainage and Irrigation Canal. <i>Turk J Weed Sci</i> , 26(3): 288-294

Available at: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/tjws>**Turkish Journal of Weed Science**

©Turkish Weed Science Society



Araştırma Makalesi/Research Article

***Brassica elongata* Ehrhart (Uzun şalgam) Özütlerinin Bazı Yabancı Otlar Üzerinde Allelopatik Potansiyellerinin Araştırılması**

Murat KARACA*¹, Eren Bilge EREN²¹Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, Konya, Türkiye. Orcid: 0000-0002-8561-5199 Orcid: 0000-0002-8561-5199²Doğa Koruma ve Milli Parklar Şube Müdürlüğü, Konya, Türkiye. Orcid: 0000-0002-2150-9063

*Corresponding author: mkaraca@selcuk.edu.tr

ÖZET

Bu çalışmada *Brassica elongata* Ehrh. (Uzun şalgam) bitkisinin tüm aksamından elde edilen özütler (su ekstraktı) için *Aegilops cylindrica* L. (Sakal otu), *Amaranthus retroflexus* L. (Kırmızı köklü tilki kuyruğu), *Avena fatua* L. (Yabancı yulaf), *Secale cereale* L. (Yabancı çavdar) ve *Sinapis arvensis* L. (Yabancı hardal) olmak üzere belirlenen 5 yabancı ot türünün tohumlarına ve fidelerine karşı oluşturduğu allelopatik etkileri incelenmiştir. Denemeler, laboratuvar ve sera koşullarında yürütülmüştür. Petri çalışmalarında özütlerin % 2, 4, 8 ve 16' lık dozları yabancı ot tohumlarına denenmiştir. Saksı çalışmalarında ise, özütlerin % 16' lık dozları 2-4 yapraklı yabancı otların fidelerine uygulanmıştır. Petri çalışmalarında, uygulanan doz miktarı arttıkça tohum çimlenme oranı, kök ve sürgün uzunluğu üzerine biyoherbisidal etkinin arttığı gözlemlenmiştir. Sonuç olarak *B. elongata* bitkisinden elde edilen özütlerin denemeye alınan 5 yabancı ot türü tohumlarının çimlenmesine, kök ile sürgün boyu uzunluğuna etkisi olduğu, ayrıca doz artışına bağlı olarak fide gelişimini baskıladığı ve inhibisyonunu arttırdığı saptanmıştır. Petri çalışmalarında özüt uygulamalarında bütün dozlar *A. cylindrica* dışındaki türlerde çimlenme oranı ve kök uzunluğunu inhibe eden en başarılı sonuçları vermiştir. Saksı çalışmalarında özütlerin yabancı ot fidelerine karşı gösterdikleri herbisidal etkilere bakıldığında en başarılı sonuç 48 saat sonunda %89,17 oranı ile *S. cereale* fidelerinde olmuştur. Elde edilen sonuçlar birlikte değerlendirildiğinde *B. elongata* özütlerinin allelopatik potansiyele sahip olduğu belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Allelopati, Yabancı ot, *Brassica elongata* Ehrh., Özüt

Investigation of Allelopathic Potential of *Brassica elongata* Ehrhart (Elongated mustard) Water Extracts on Some Weeds

ABSTRACT

In this study, allelopathic effects of *Brassica elongata* Ehrh. (Elongated mustard) water extracts obtained from all parts, against 5 weed species, *Aegilops cylindrica* L. (Jointed goatgrass), *Amaranthus retroflexus* L. (Redroot pigweed), *Avena fatua* L. (Spring wild oat), *Secale cereale* L. (Feral rye) and *Sinapis arvensis* L. (Charlock) seeds and seedlings were investigated. The experiments were conducted under laboratory and greenhouse conditions. In petri studies, 2, 4, 8 and 16% of water extracts were tested on weed seeds. In pot trials, 16% of water extracts were applied to seedlings of 2-4 leaf weeds. In petri studies, it was observed that the bioherbicidal effect on seed germination rate, root and shoot length increased with increasing dose. As a result, it was determined that the water extracts obtained from *B. elongata* plants inhibited germination, root and shoot lengths and seedling growth of 5 weed seeds that were tested and inhibition increased due to dose increase. In petri studies, water extract applications, all doses gave the most successful results in inhibiting the germination rate and root length in species other than *A. cylindrica*. Considering the herbicidal effects of the extracts against weed seedlings in pot studies, the most successful result was on *S. cereale* seedlings with a rate of 89.17% after 48 hours. When the results obtained were evaluated together, it was determined that *B. elongata* water extracts had allelopathic potential.

Keywords: Allelopathy, Weed, *Brassica elongata* Ehrh., Water Extract

1. GİRİŞ

İnsanlar allelopati ve allelopatik ilişkilerin farkında olmasa bile çok eski tarihlerden bu yana dek faydalanmışlardır ve buna rağmen tam terim tanımı 20. yüzyılda yapılmıştır (Rice, 1984). Farkına varıldıktan sonra allelopati üzerine araştırma ve incelemeler ise daha çok 20. yüzyılın sonlarında dünya çapında artmış ve haliyle içerik olarak da değişiklikler göstermiştir (Dakshini ve ark., 1999). Türkiye’de ise allelopati hakkındaki çalışmalar 1980’lerde başlayıp günümüzde de halen devam etmektedir. Tanım olarak ise bir bitkinin sentezlediği kimyasallar veya bitkinin biyolojik ayrımı sonucu oluşan maddeler ile başka bitkilerin büyüme ve gelişiminin doğrudan veya dolaylı olarak olumlu ya da olumsuz biçimde etkilenmesi allelopati olarak tanımlanmaktadır (Rice, 1984).

Allelopatik etkiler gösteren maddelere allelokimyasal adı verilir. Allelokimyasallar yapraklardan süzülme, bitki artıklarının kar veya yağmur suları ile toprağa karışması, yaprak ve köklerden dışarıya salınım ile bulunduğu ortama salınırlar (Vyvan, 2002). Allelokimyasallar önem açısından; kültür bitkilerinin sağlıklı ve istenilen bir biçimde yetişebilmesi için yabancı otlara karşı mücadelede büyük oranda önemli potansiyele sahiptirler (Foy ve Inderjit, 2001).

Bakıldığında allelopatik etkinin olumlu tarafları olsa da çoğunlukla olumsuzdur. Çünkü allelokimyasallar genellikle zehirli maddelerdir. Olumlu etkisi nadir görülür. Yani allelokimyasal bazı türlere olumsuz, bazı türlere olumlu, bazı türlere de hiçbir etki göstermez yani tarafsızdır. Eğer allelokimyasalların özellikleri bilinirse bunlar herbisit, antibakteriyel, antifungal ilaç ya da insektisit olarak kullanılabilir (Kocaçalışkan, 2007).

Yabancı otlar bitkisel üretim yapılan alanlarda yüksek seviyelerde verimde ve kalitede düşüş ve kayıplara sebep olmaktadır. Eğer yabancı otlara karşı gerekli önlemler alınmazsa %100’e varan bir oranda türünde kayıplar meydana gelebilir (Oerke ve ark., 1994).

Yabancı otlar tarımsal üretimde verim ve kaliteyi aşırı derecede azalttıklarından dolayı dünyada kullanılan kimyasal ilaçların %50’sini yabancı ot ilaçları, yani herbisitler oluşturmaktadır (Erkin ve Kışmır, 1996; Gönen ve ark., 1996).

Sentetik kimyasallar yoğun bir şekilde ve sürekli olarak kullanıldıklarında çevre ve sağlık sorunlarına yol açmaktadır. Bunun sonucunda; hedef dışı organizmalar yok olmakta, ikincil bir zararlı gelişmektedir. Tarım ilaçlarına direnç gelişimi başlamakta, gıdalarda biriken kalıntı tüketicinin sağlığını riske atmaktadır. Yüzeyle ve yer altında

bulunan sular kirlenmekte, bu ilaçları uygulayanlar ve çiftlikte çalışanlar için risk oluşturmaktadır.

Bu durumlara bağlı olarak insanlarda bilinç artmıştır ve bu yüzden yabancı otlara karşı kullanılan sentetik herbisitlerin kullanımının azaltılması veya ortadan kaldırılması amacıyla yapılan araştırma ve çalışmalar hız kazanmıştır. Bu durum son zamanlarda allelopatinin önem kazanmasına ve bütün dikkatlerin allelopati üzerinde toplanmasına sebebiyet vermiştir (Weston, 1996).

Biyoherbisit kullanımı üzerine son dönemlerde pek çok çalışma yapılmış olup allelokimyasallar pestisitlere alternatif bir yol olarak kullanılmaya başlanmıştır (Özdemir, 2023). Sentetik herbisitlere karşı araştırmacılar farklı ve seçici herbisidal mekanizmaya sahip yeni potansiyel biyoherbisitler üzerinde çalışmışlardır (Dudai ve ark., 1999; Duke ve ark., 2000; Kordali ve ark., 2009; Jassbi ve ark., 2010; Uludag ve ark., 2018; Karaca ve Yurttaş Kılınc, 2023).

Konya Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Herboloji laboratuvarı ve bölüm iklim odasında yürütülen bu çalışmada, daha önceki yıllarda yapılan allelopatik çalışmalar göz önünde bulundurularak allelopatik etki gösterebileceği düşünülen *Brassica elongata* L. (Uzun şalgam) bitkisi kullanılmıştır

Bu çalışmada, kültür alanlarında sorun olan 5 farklı yabancı ot türünün çimlenme ve gelişimleri üzerinde *B. elongata* bitkisinin allelopatik etkisinin olup olmadığının tespiti amaçlanmıştır. *B. elongata* bitkisinin alternatif biyoherbisit üretiminde kullanılabilir olup olmadığı incelenmiştir.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Materyal

Konya-Karaman illeri arası tarla ve yol kenarlarından toplanan kırmızı köklü tilki kuyruğu (*Amaranthus retroflexus* L.), yabancı hardal (*Sinapis arvensis* L.) sakal otu (*Aegilops cylindrica* L.), yabancı çavdar (*Secale cereale* L.) ve yabancı yulaf (*Avena fatua* L.) tohumları ile özütü çıkartılmak üzere uzun şalgam (*Brassica elongata* L.) bitkisi çalışmamızın ana materyalini oluşturmuştur.

2.2. Yöntem

2.2.1. Bitki ve Tohumların Denemeler için

Hazırlanması

Bitkinin allelopatik potansiyelinin belirlenebilmesi için tüm aksamlarından (çiçek, yaprak, gövde ve kök) elde edilen ekstrakt ve özütlerin 4 farklı konsantrasyonları, 5 farklı yabancı ot türü *Amaranthus retroflexus* L. (Kırmızı köklü tilki

kuyruğu), *Sinapis arvensis* L. (Yabani hardal), *Aegilops cylindrica* L. (Sakal otu), *Secale cereale* L. (Yabani çavdar) ve *Avena fatua* L. (Yabani yulaf) tohumları ve 2-4 yapraklı fideleri üzerine hem petri hem de saksı çalışmasında kullanılacak şekilde uygulanmıştır.

Brassica elongata çiçekli olduğu dönemde 2018 yılı Haziran ayında toplanmıştır. Toplanan *B. elongata*'nın bütün aksamaları yıkanıp hastalık, toprak vb. kalıntılarından arındırılmıştır. Akabinde temizlenen bitkiler serin ve gölge bir yerde kurutulmuştur. Daha sonra kurutulmuş bitkiler öğütme değirmeninde öğütülerek kullanılacağı kadar kese kâğıtlarında buzdolabında muhafaza edilmiştir. Yabancı ot tohumları ise yabancı otların olgun olduğu dönemlerde 2018 yılı Mayıs-Ağustos aylarında toplanmıştır. Toplanan yabancı ot tohumları +4° C' de buzdolabında 6 ay kadar bekletilmiştir. Bekletilen tohumlar deneme öncesinde kullanılmak üzere sodyum hipoklorit (NaClO)'de steril edilmiş ve kullanılmaya hazır hale getirilmiştir.

2.2.2. Bitkiden Özüt (su ekstraktı) Çıkarma İşlemi

Çalışmamızda kullanılan özütler *B. elongata* bitkisinin bütün aksamalarından elde edilmiştir. Gölgede kurutulmuş söz konusu bitkiler bitki değirmeninde öğütülüp toz haline getirilmiştir. Bitkiden elde edilecek olan özüt dozları %2, %4, %8 ve %16 ile pozitif ve negatif kontrol olacak şekilde hazırlanmıştır. Özütler hazırlanırken sırasıyla %2 doz için 20 gr, %4 doz için 40 gr, %8 doz için 80 gr ve %16'lık doz için ise 160 gr öğütülmüş bitkiden hassas terazide tartılıp alınmış ve her bir doz için üzerlerine saf su eklenerek 1000 ml'ye tamamlanmış ve 24 saat çalkalayıcıda çalkalanmıştır. Sonunda elde edilen özütler çalkalayıcıdan alınıp 4 katlı ince ve sık dokumalı tülbentlerden sıvı kısımları sıkıştırma

yöntemiyle süzülmüştür. Daha sonra süzülen bu özütler tek tek şişelere konulup, kullanılmaya süresine kadar buzdolabında +4° C'de muhafaza edilmiştir.

2.2.3. Özütlerin Laboratuvar Koşullarında Herbisidal Etkinliklerinin Belirlenmesi

Petri çalışmalarında kullanılacak olan yabancı ot tohumları suda yüzdürme yöntemi ile ayıklanmış, görünümü iyi ve dolgun tohumlar denemeye alınmıştır. Ayıklanan tohumların steril olarak kullanılabilmesi için Çizelge 1'de verilen sürelerde sodyum hipoklorit (çamaşır suyu)'te bekletilip 5-6 kez steril saf su ile yıkanmış ve denemede kullanılmaya hazır hale getirilmiştir. Steril, 9 cm çaplı ve tek kullanımlık plastik petri kaplarının içine, önceden etüvde steril edilmiş kurutma kağıtları, 2 kat olacak şekilde konulmuştur. Steril edilen tohumlardan *A. retroflexus* 50, *S. arvensis* 50, *A. cylindrica* 25, *S. cereale* 50 ve *A. fatua* 25 adet olacak şekilde her bir petri kabının içerisine yerleştirilmiştir. Petri kaplarına, özütlerin % 2, 4, 8 ve 16'lık dozları 10'ar ml olacak şekilde uygulanmıştır. Etrafi parafilmle kaplanan petri kapları iki günde bir kontrol edilerek eşit gün sayısına ışık almaları için yerleri değiştirilmiştir. Pozitif kontrol olarak Akris (280 g/Lt Dimethenamid-P+250 g/Lt Terbutylazine) herbisiti kullanılmıştır. Negatif kontrol için ise sadece saf su kullanılmıştır. Denemeler tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekerrür ve 2 tekrarlı olarak yürütülmüştür. Petri kapları inkübatöre alınarak 7-28 gün periyotlarında takip edilerek çimlenmeler tespit edilmiş, sonrasında kök ve sürgün boyları cm cinsinden ölçülmüştür. Kök uzunluğu 0.5 cm'den büyük olan tohumlar çimlenmiş kabul edilmiştir (Uygur ve ark., 1986).

Çizelge 1. Tohumların sodyum hipoklorit ile (NaClO) sterilizasyonu

Yabancı Ot Tohumları	% Sodyum Hipoklorit	Dakika	Kaynak
Yabani çavdar (<i>Secale cereale</i> L.)	% 15	20 dk	Kordali ve ark., 2007
Kırmızı köklü tilkikuyruğu (<i>Amaranthus retroflexus</i> L.)	% 1	5 dk	Baltepe ve Mert, 1973
*Sakal otu (<i>Aegilops cylindrica</i> L.)	% 1	5 dk	
Yabani hardal (<i>Sinapis arvensis</i> L.)	% 1	5 dk	Baltepe ve Mert, 1973
Yabani yulaf (<i>Avena fatua</i> L.)	% 15	20 dk	Kordali ve ark., 2007

(Kordali ve ark., 2007; Baltepe ve Mert, 1973)

*Sakal otu (*Aegilops cylindrica* L.)'nda denenerek uygulanmıştır

Çizelge 2. Yabancı ot tohumlarının çimlenme sıcaklıkları ve aydınlanma süreleri

Yabancı Ot Tohumları	Sıcaklık (°C)	Aydınlanma Süreleri	Literatür
		12 saat aydınlık	
<i>Secale cereale</i>	18±24°C	12 saat karanlık	Karaca ve Güncan, 2009
		16 saat aydınlık	
<i>Amaranthus retroflexus</i>	30-35°C	8 saat karanlık	Uygur ark, 1986; Cunedioğlu ve Üremiş, 2018
		16 saat karanlık	
<i>Aegilops cylindrica</i>	24±2°C	8 saat aydınlık	Taştan ve ark., 1993
		16 saat karanlık	
<i>Sinapis arvensis</i>	23°C	8 saat aydınlık	Ateş ve Üremiş, 2018
		8 saat aydınlık	
<i>Avena fatua</i>	17°C	16 saat karanlık	Koch, 1970; Cunedioğlu ve Üremiş, 2018

(Ateş ve Üremiş, 2018; Uygur ark, 1986; Karaca ve Güncan, 2009; Koch, 1970; Uygur 1985; Taştan ve ark., 1993)

2.2.4. Özütlelerin Sera Koşullarında Herbisidal Etkinliklerinin Denenmesi

Saksı denemelerinde, petri denemelerinde en başarılı bulunan özütlelerin %16'lık dozu kullanılarak yabancı ot fideleri üzerindeki allelopatik etkilerine bakılmıştır. Etüvde 121°C sıcaklıkta 2-3 saat steril edilen toprak kullanılmıştır. Bu denemede 12 cm çapında ve 17 cm derinlikteki plastik saksılara, %50'si steril toprak, %30'u torf ve %20'si perlit olacak şekilde toplamda her bir saksıya 300'er gram karışım konulmuştur. Dezenfekte edilen yabancı ot tohumları her bir saksıya 100 tohum olacak şekilde, homojen bir şekilde ekilmiştir. Küçük tohumların üzeri 0,5 cm, büyük tohumların üzeri 1 cm kalınlıktaki toprak ile kapatılarak 23 ± 2°C'de, iklim odasında 12 saat aydınlık, 12 saat karanlık ve % 70 nemde denemeye alınmıştır. Saksılar 2 günde bir ihtiyaca göre sulanmıştır. Ekilen yabancı ot tohumları 2-4 yapraklı olduğu döneme gelince saksılardaki fide sayıları 40 adet olacak şekilde eşitlenmiştir. Çözücü+su çözeltisinde seyreltilen ekstraktların 40 mg/saksı dozları ve özütlelerin %16'lık dozları her saksıya eşit oranda ve denenerek 30 cc hesabıyla sıvı

püskürtme aparatıyla püskürtülmüştür. Takip eden 24 ve 48 saat sonunda, uygulama sonrası ölen bitkiler sayılarak kaydedilmiştir. Pozitif kontrolde özütle denemelerinde 2,4-D Amin kullanılırken, negatif kontrol için sadece saf su kullanılmıştır. Denemeler tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekerrür ve 2 tekrarlı olarak yürütülmüştür.

2.2.5. İstatistiksel Analizler

Denemeler tamamlandıktan sonra özütlelerin yabancı ot tohumları ve fideleri üzerindeki biyoherbisidal etkilerine dair elde edilen sonuçlara, Minitab 16.0 istatistik programında analizler yapılmıştır. Sonuçlar Duncan çoklu karşılaştırma testine tabi tutulmuş ve %1 ve %5 önem seviyesine göre karşılaştırılmıştır.

3. BULGULAR ve TARTIŞMA

3.1. *Brassica elongata* Bitkisinden Elde Edilen Özütlelerin In Vitro Ortamda Yabancı Ot Tohumlarının Çimlenme, Kök ve Sürgün Uzunluğu Üzerine Etkileri

Brassica elongata bitkisinden elde edilen özütün denemeye alınan yabancı ot tohumlarının çimlenme,

kök ve sürgün gelişimi üzerine etkileri araştırılmış, aşağıda verilen sonuçlar elde edilmiştir (Çizelge, 3).

Özütün *S. cereale* tohumları üzerinde %8 ve %16'lık doz uygulamalarında çimlenme %100 engellenmiştir. %2 ve %4'lük doz uygulamalarında ise sırasıyla çimlenme oranı %46,67 - %10; kök uzunluğu 2,23-0,71 cm; sürgün uzunluğu 3,58-2,72 cm olarak tespit edilmiştir. Pozitif kontrol (Dimt+Terb) uygulamasında sırasıyla çimlenme oranı %45; kök uzunluğu 1,02 cm; sürgün uzunluğu 0,91 cm iken, negatif kontrol (Saf su) uygulamasında sırasıyla çimlenme oranı %94,33; kök uzunluğu 9,33 cm; sürgün uzunluğu 4,28 cm olarak tespit edilmiştir.

A. retroflexus üzerinde özütün %4, 8 ve 16'lık doz uygulamalarında çimlenme %100 engellenmiştir. %2'lik doz uygulamasında sırasıyla çimlenme oranı %3,67; kök uzunluğu 0,22 cm; sürgün uzunluğu 0,03 cm olarak tespit edilmiştir. Pozitif kontrol (Dimt+Terb) uygulamasında sırasıyla çimlenme oranı %24; kök uzunluğu 0,39 cm; sürgün uzunluğu 0,18 cm iken, negatif kontrol (Saf su) uygulamasında sırasıyla çimlenme oranı %80,33; kök uzunluğu 3,01 cm; sürgün uzunluğu 1,35 cm olarak bulunmuştur.

A. cylindrica üzerinde özütün %16'lık doz uygulamalarında çimlenme %100 engellenmiştir. %2, 4 ve 8'lik doz uygulamalarında sırasıyla

çimlenme oranı %20 - %5,33, %0,66; kök uzunluğu 4,39-1,28-0 cm; sürgün uzunluğu 3,09-2,34-0,31 cm olarak tespit edilmiştir. Pozitif kontrol (Dimt+Terb) uygulamasında ise sırasıyla çimlenme oranı %6; kök uzunluğu 0,55 cm; sürgün uzunluğu 0,04 cm iken, negatif kontrol (Saf su) uygulamasında sırasıyla çimlenme oranı %25,33; kök uzunluğu 6 cm; sürgün uzunluğu 2,72 cm olarak tespit edilmiştir.

S. arvensis üzerinde özütün %2, 4, 8 ve 16'lık doz uygulamalarında çimlenme %100 engellenmiştir. Pozitif kontrol (Dimt+Terb) uygulamasında sırasıyla çimlenme oranı %4; kök uzunluğu 0,85 cm; sürgün uzunluğu 0,82 cm iken, negatif kontrol (Saf su) uygulamasında sırasıyla çimlenme oranı %16,33; kök uzunluğu 1,42 cm; sürgün uzunluğu 1,74 cm olarak tespit edilmiştir.

A. fatua üzerinde özütün %16'lık doz uygulamasında çimlenme %100 engellenmiştir. %2, 4 ve 8'lik doz uygulamalarında sırasıyla çimlenme oranı %24,67 - %12,67 - %2,67; kök uzunluğu 0,52-0,16-0,03 cm; sürgün uzunluğu 3,41-2,94-0,68 cm olarak tespit edilmiştir. Pozitif kontrol (Dimt+Terb) uygulamasında sırasıyla çimlenme oranı %3,33; kök uzunluğu 0,14 cm; sürgün uzunluğu 0 cm iken, negatif kontrol (Saf su) uygulamasında sırasıyla çimlenme oranı %53,33; kök uzunluğu 3,14 cm; sürgün uzunluğu 3,21 cm olarak saptanmıştır.

Çizelge 3. *Brassica elongata* özütünün yabancı ot tohumlarının çimlenme, kök ve sürgün uzunluğuna etkileri (cm)

ÇİMLENME ORANI (%)						
$\bar{X} \pm S\bar{x}$						
Türler	%2	%4	%8	%16	Kontrol (+)	Kontrol (-)
<i>S. cereale</i>	46,67±3,48	10,00±1,73	0,00±0,00	0,00±0,00	45,00±12,22	94,33±0,88
*	bc	c	d	d	bc	a
<i>A. retroflexus</i>	3,67±1,85	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	24,00±3,21	80,33±2,66
*	c	c	c	c	b	a
<i>A. cylindrica</i>	20,00±2,30	5,33±2,40	0,66±0,66	0,00±0,00	6,00±0,00	25,33±3,52
*	a	bc	c	c	bc	a
<i>S. arvensis</i>	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	4,00±0,57	16,33±5,04
*	b	b	b	b	ab	a
<i>A. fatua</i>	24,67±4,37	12,67±3,52	2,67±0,66	0,00±0,00	3,33±1,32	53,33±2,66
**	b	c	cd	d	cd	a

KÖK UZUNLUĞU (cm)

$$\bar{X} \pm S\bar{x}$$

Türler	%2	%4	%8	%16	Kontrol (+)	Kontrol (-)
<i>S. cereale</i> **	2,23±0,64 b	0,71±0,09 b	0,00±0,00 b	0,00±0,00 b	1,02±0,02 b	9,33±0,87 a
<i>A. retroflexus</i> **	0,22±0,12 c	0,00±0,00 c	0,00±0,00 c	0,00±0,00 c	0,39±0,08 bc	3,01±0,18 a
<i>A. cylindrica</i> *	4,39±0,94 ab	1,28±0,58 ab	0,00±0,00 b	0,00±0,00 b	0,55±0,06 b	6,00±1,62 a
<i>S. arvensis</i> *	0,00±0,00 b	0,00±0,00 b	0,00±0,00 b	0,00±0,00 b	0,85±0,16 ab	1,42±0,41 a
<i>A. fatua</i> *	0,52±0,11 bc	0,16±0,06 c	0,03±0,02 c	0,00±0,00 c	0,14±0,02 c	3,14±0,07 a

SÜRGÜN UZUNLUĞU (cm)

$$\bar{X} \pm S\bar{x}$$

Türler	%2	%4	%8	%16	Kontrol (+)	Kontrol (-)
<i>S. cereale</i> *	3,58±0,08 ab	2,72±0,43 b	0,00±0,00 c	0,00±0,00 c	0,91±0,07 c	4,28±0,08 a
<i>A. retroflexus</i> *	0,03±0,02 b	0,00±0,00 b	0,00±0,00 b	0,00±0,00 b	0,18±0,09 b	1,35±0,12 a
<i>A. cylindrica</i> *	3,09±0,21 a	2,34±0,81 abc	0,31±0,31 bc	0,00±0,00 c	0,04±0,04 c	2,72±0,60 ab
<i>S. arvensis</i> *	0,00±0,00 b	0,00±0,00 b	0,00±0,00 b	0,00±0,00 b	0,82±0,16 b	1,74±0,67 a
<i>A. fatua</i> *	3,41±0,34 a	2,94±0,60 ab	0,68±0,11 cd	0,00±0,00 d	0,00±0,00 d	3,21±0,04 ab

Duncan testine göre istatistiksel olarak uygulamalar arasında aynı kolondaki aynı harfler arasında fark yoktur (** P<0,05; *P<0,01).

Denemeden elde edilen sonuçlar negatif kontrol (saf su) uygulaması ile kıyaslandığında bütün

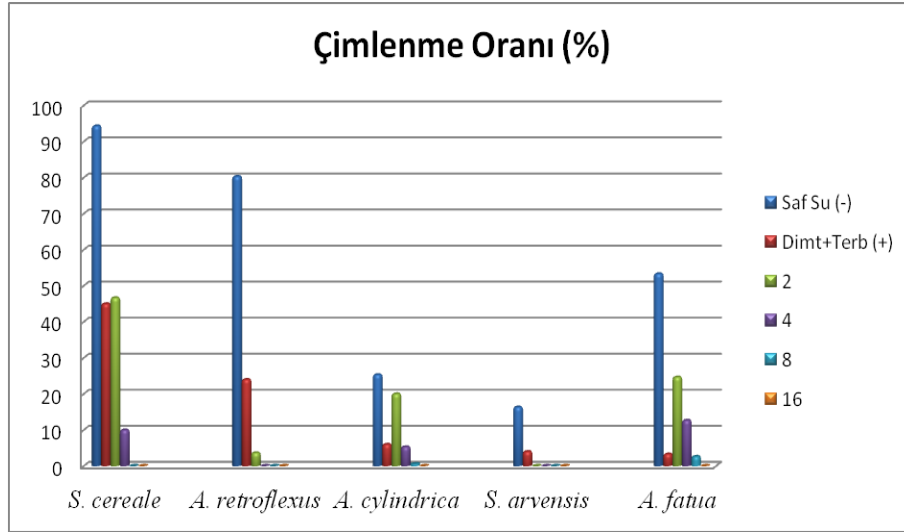
türlerde, çalışılan dozlarda çimlenme oranları istatistiksel olarak negatif kontrolden farklı

bulunmuştur. Kök uzunluğu sonuçlarına bakıldığında, *A. cylindrica*' da %2 ve %4 dozları negatif kontrolden farklı bulunmazken, söz konusu türün diğer dozlarında ve diğer yabancı ot türlerinin bütün dozlarında kök uzunlukları negatif kontrolden istatistiksel olarak farklı bulunmuştur. Sürgün uzunluğu sonuçlarına bakıldığında ise, *S. cereale*' nin %4, 8 ve 16'lık dozları, *A. retroflexus*'un bütün dozları, *A. cylindrica*'nın sadece %16'lık dozu ve *A. fatua*'nın %8 ve 16'lık dozları negatif kontrol uygulamasından istatistiki olarak farklı bulunmuştur. *S. arvensis*'in bütün dozları ile negatif kontrol arasında ise fark bulunamamıştır.

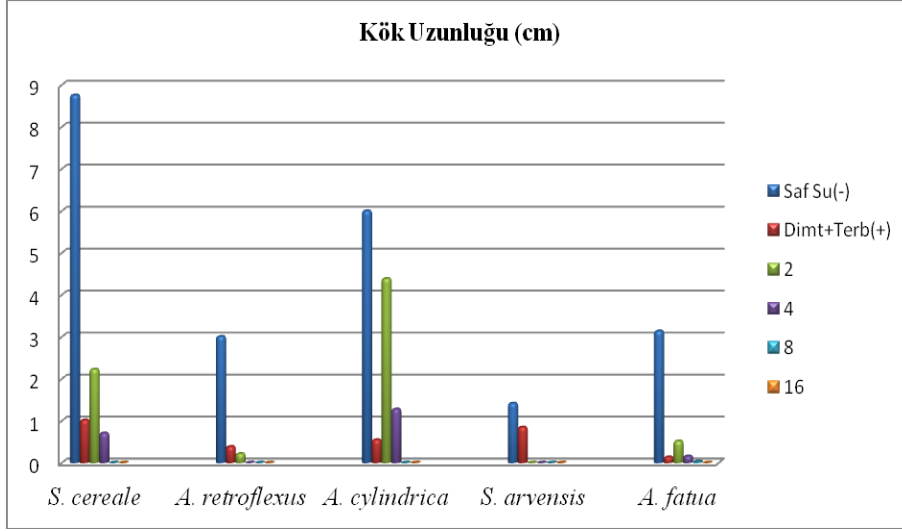
S. cereale tohumlarının %8 ve %16'lık dozlarda çimlenme, kök ve sürgün gelişimi tamamen engellenmiştir. Bu dozlar istatistiksel olarak pozitif kontrolden çimlenmede farklı, kök ve sürgün uzunluğunda farksız bulunmuştur. *A. retroflexus* tohumlarının %4, 8 ve 16'lık dozlarda çimlenme, kök ve sürgün gelişimi tamamen engellenmiştir. İstatistiksel olarak pozitif kontrolden çimlenmede farklı, kök ve sürgün uzunluğunda farksız olduğu

gözlemlenmiştir. *A. cylindrica* tohumlarının %16'lık dozda çimlenmesi ve sürgün uzunluğunu, %8 ve %16'lık dozda ise kök uzunluğunu tamamen engellemiştir. Söz konusu dozlar istatistiksel olarak pozitif kontrolden farksız bulunmuştur. *S. arvensis* tohumlarının, dozların hepsinde çimlenme, kök ve sürgün gelişimi tamamen engellenmiştir. İstatistiksel olarak ise pozitif kontrolden farksız olduğu tespit edilmiştir. *A. fatua* tohumlarının %16'lık dozda çimlenme, kök ve sürgün gelişimi tamamen engellenmiştir. İstatistiksel olarak ise söz konusu dozun, çimlenme, kök ve sürgün uzunluğuna etkisinin, pozitif kontrolden farklı olmadığı tespit edilmiştir.

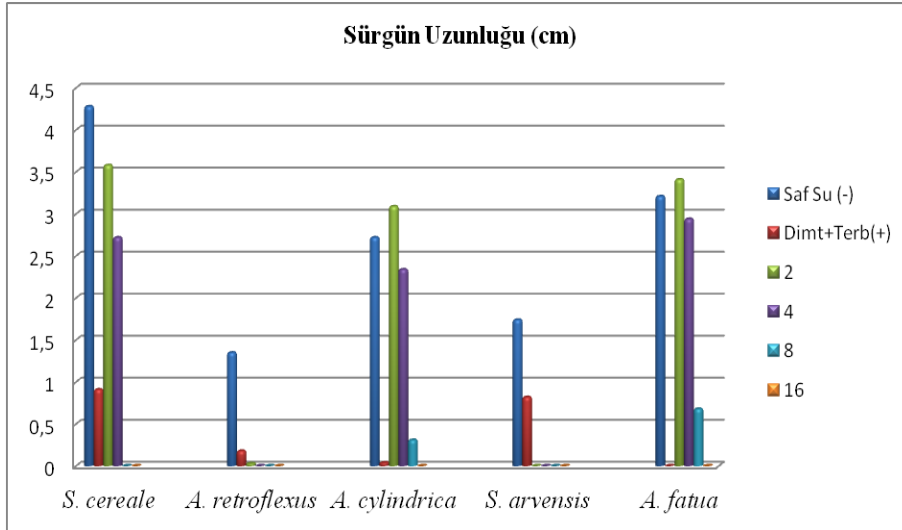
Brassica elongata bitkisinden elde edilen özütün yabancı ot tohumlarının çimlenme oranı, kök ve sürgün uzunluğu üzerine etkileri sırasıyla Şekil 1, Şekil 2 ve Şekil 3'de verilmiştir. Grafikler incelendiğinde yabancı ot tohumlarına uygulanan özütün dozu arttıkça çimlenme oranı, kök ve sürgün uzunluğu üzerindeki herbisidal etkinin arttığı görülmektedir.



Şekil 1. *Brassica elongata* özütünün % 2, 4, 8 ve 16/petri dozlarında yabancı ot tohumlarının çimlenme oranı üzerine gösterdikleri etki



Şekil 2. *Brassica elongata* özütünün % 2, 4, 8 ve 16/petri dozlarında yabancı ot tohumlarının kök gelişimi üzerine gösterdikleri etki



Şekil 3. *Brassica elongata* özütünün % 2, 4, 8 ve 16/petri dozlarında yabancı ot tohumlarının sürgün gelişimi üzerine gösterdikleri etki

3.2. *Brassica elongata* Bitkisinden Elde Edilen Özütlerin In Vivo Ortamda Yabancı Ot Fidelerine Karşı Ortamda Gösterdikleri Herbisidal Etkiler

B. elongata bitkisinden elde edilen özütlerin %16'lık dozları yabancı ot fidelerine uygulanmış, 24 ve 48 saat sonundaki ölüm oranları tespit edilerek aşağıda verilmiştir (Çizelge 4; Şekil 4).

S. cereale için; 24 saat sonunda meydana gelen ölüm oranları: *B. elongata* %46,67; Pozitif kontrol (2,4 D Amin) %23,33 olurken, negatif kontrol (Saf su)'de ölüm gerçekleşmemiştir. 48 saat sonunda meydana gelen ölüm oranlarına bakıldığında: *B.*

elongata %89,17; Pozitif kontrol (2,4 D Amin) %60 olurken, negatif kontrol (Saf su)'de ölüm gerçekleşmemiştir.

A. retroflexus için; 24 saat sonunda meydana gelen ölüm oranları: *B. elongata* %36,67; Pozitif kontrol (2,4 D Amin) %29,17 olurken, negatif kontrol (Saf su)'de ölüm gerçekleşmemiştir. 48 saat sonunda meydana gelen ölüm oranları: *B. elongata* %57,83; Pozitif kontrol (2,4 D Amin) %58,33 olurken, negatif kontrol (Saf su)'de ölüm gerçekleşmemiştir.

A. cylindrica için; 24 saat sonunda meydana gelen ölüm oranları: *B. elongata* %15,83; Pozitif kontrol (2,4 D Amin) %24,17 olurken, negatif kontrol (Saf su)'de ölüm gerçekleşmemiştir. 48 saat sonunda

meydana gelen ölüm oranları: *B.elongata* %41,67; Pozitif kontrol (2,4 D Amin) %51,67 olurken, negatif kontrol (Saf su)'de ölüm gerçekleşmemiştir.

S. arvensis için; 24 saat sonunda meydana gelen ölüm oranları: *B. elongata* %35; Pozitif kontrol (2,4 D Amin) %33,33 olurken, negatif kontrol (Saf su)'de ölüm gerçekleşmemiştir. 48 saat sonunda meydana gelen ölüm oranları: *B. elongata* %60,83; Pozitif

kontrol (2,4 D Amin) % 61,67 olurken, negatif kontrol (Saf su)'de ölüm gerçekleşmemiştir.

A.fatua için; 24 saat sonunda meydana gelen ölüm oranları: *B.elongata* %29,17; Pozitif Kontrol (2,4 D Amin) %19,17 olurken, negatif kontrol (Saf su)'de ölüm gerçekleşmemiştir. 48 saat sonunda meydana gelen ölüm oranları: *B. elongata* %41,67; Pozitif Kontrol (2,4 D Amin) %40 olurken, negatif kontrol (Saf su)'de ölüm gerçekleşmemiştir.

Çizelge 4. Özütlerin *in vivo* ortamda yabancı ot fidelerine gösterdikleri herbisidal etkiler

Yabancı Ot	Uygulamalar	Ölüm Oranı (% ± S \bar{x})	
		24 SAAT	48 SAAT
<i>Secale cereale</i> *	<i>Brassica elongata</i>	46,67±11,02 b	89,17±15,2 a
	Negatif Kontrol (Saf su)	0,00±0,00 c	0,00±0,00 c
	Pozitif Kontrol (2,4 D Amin)	23,33±3,33 bc	60,00±6,29 ab
<i>Amaranthus retroflexus</i> *	<i>Brassica elongata</i>	36,67±0,83 ab	57,83±2,20 a
	Negatif Kontrol (Saf su)	0,00±0,00 c	0,00±0,00 c
	Pozitif Kontrol (2,4 D Amin)	29,17±6,50 b	58,33±8,20 a
<i>Aegilops cylindrica</i> **	<i>Brassica elongata</i>	15,83±4,41 b	41,67±13,6 a
	Negatif Kontrol (Saf su)	0,00±0,00 c	0,00±0,00 c
	Pozitif Kontrol (2,4 D Amin)	24,17±5,83 ab	51,67±11,75 a
<i>Sinapis arvensis</i> *	<i>Brassica elongata</i>	35,00±3,81 ab	60,83±6,01 a
	Negatif Kontrol (Saf su)	0,00±0,00 c	0,00±0,00 c
	Pozitif Kontrol (2,4 D Amin)	33,33±4,16 ab	61,67±4,64 a
<i>Avena fatua</i> *	<i>Brassica elongata</i>	29,17±4,41 ab	41,67±7,11 a
	Negatif Kontrol (Saf su)	0,00±0,00 c	0,00±0,00 c
	Pozitif Kontrol (2,4 D Amin)	19,17±5,83 cde	40,00±2,49 a

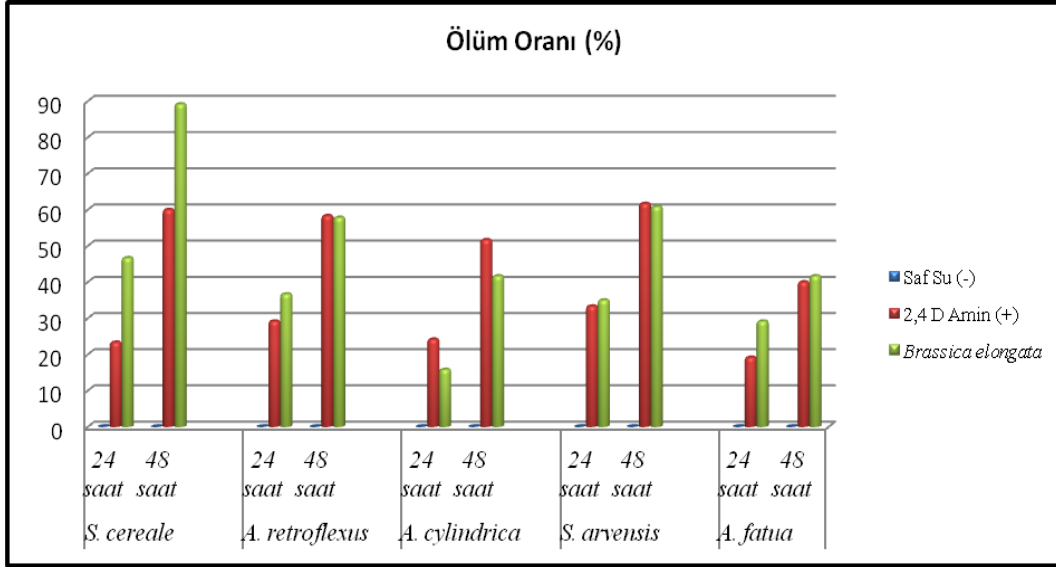
Duncan testine göre istatistiksel olarak uygulamalar arasında aynı kolondaki aynı harfler arasında fark bulunmamaktadır (** P<0,05; *P<0,01).

Genel olarak deneme sonuçları değerlendirilecek olursa, *B. elongata* özütünün çimlendirme denemelerinde ele alınan ve en başarılı dozu olan

%16'lık dozları yabancı ot fidelerine uygulanmış, 24 ve 48 saat sonrasında elde edilen sonuçlara göre bütün yabancı otlarda özüt uygulaması ile negatif

kontrol uygulaması arasında istatistiksel olarak fark olduğu saptanmıştır. Ancak özütle çalışılan sürelerde

bütün türlerde ölüm oranları %90'ın altında kalmıştır (Çizelge 4).



Şekil 4. Yabancı ot tohumlarına uygulanan *Brassica elongata* özütünün (%16/saksı) 24 ve 48 saat sonundaki (%) ölüm oranları

Boydston ve Al-Khatib (1994), *Brassica* türlerinin allelopatik etkilerini araştırmışlardır. Bunun için *Brassica* türleri toprağa karıştırılmış ve çalışma sonucunda küçük tohuma sahip yabancı otların gelişimlerinin, büyük tohuma sahip yabancı otlardan daha çok etkilendiklerini belirlemişlerdir.

İskenderoğlu (1995), yaptığı çalışmada Antep turpu (*Raphanus sativus* L.) bitkisinin kök kısmından elde ettiği ekstraktın yabancı ot tohumları üzerindeki çimlenmeye etkisini araştırmıştır. Çalışma sonucunda *A. retroflexus*' un çimlenmesi %50 oranında engellenmiştir. Sonuçlar çalışmamızla paralellik göstermektedir.

Buggy (1995), *Brassica juncea* L.(Czern) ve *Brassica nigra* L. (Koch.) bitkilerinde bulunan bileşiklerin önemli izosiyanatlar olduğu ve her iki bitkinin de allelopatik etkiye sahip olduklarını tespit etmiştir.

Peterson ve ark. (2001), yaptıkları çalışmada Brassicaceae familyasından olan *Brassica napus* L. (Kolza) ve *Brassica rapa* L. (Şalgam)'nın allelopatik etkilerini araştırmışlardır. Kolza-şalgam malçı birleştirildiğinde *Sonchus asper* L., *Amaranthus hybridus* L., *Alopecurus myosuroides* L., *Matricaria inodora* L., *Echinochola cruss-galli* (L.) P.Beauv. ve *Triticum aestivum* L.'un çimlenmesini büyük oranda inhibe ettiğini tespit etmişlerdir.

Turk ve Tawaha (2002), yapmış oldukları çalışmada *Brassica nigra* L. (Siyah hardal)' dan elde edilen ekstraktın *Avena fatua* L. (Yabani yulaf) bitkisinin üzerinde allelopatik etkisini

araştırmışlardır. Çalışma sonucunda uygulanan doz miktarı arttıkça *A. fatua*'nın çimlenme, fide gelişimi ve ağırlığında azalmalar olmuştur. Sonuçlar çalışmamızı destekler niteliktedir.

Özdemir (2007), yapmış olduğu çalışmada beyaz turp (*Raphanis sativus* L.), siyah turp (*Raphanus sativus* L. var. *niger*), fındık turpu (*Raphanus sativus* L. var. *radicula*), Antep turpu (*Raphanus sativus* L.) ve şalgam (*Brassica campestris* L. subsp. *rapa*) bitkilerinden elde etmiş olduğu ekstraktların, *Amaranthus retroflexus* L., *Sinapis arvensis* L., *Avena sterilis* L., *Portulaca oleracea* L. ve *Solanum nigrum* L. yabancı otlarının üzerindeki herbisidal etkilerini araştırmıştır. Çalışma sonucunda *A. retroflexus*, *S. arvensis* ve *A. sterilis* tohumlarının çimlenme, fide ve kök gelişimlerinin engellendiğini tespit etmiştir. Sonuçlar yapmış olduğumuz çalışma ile paralellik göstererek destekler niteliktedir.

Efil (2012), Mercanköşk (*Origanum majorana* L.) ve dağ kekiği (*Origanum syriacum* L.) bitkilerinden uçucu yağ ve hidrosol elde etmiştir. Bu uçucu yağ ve hidrosoller kırmızı köklü tilki kuyruğu (*A. retroflexus*)'nun çimlenmesini %50'nin üzerinde engellemiştir.

Yılmaz (2019) ise yaptığı çalışmada *Brassica oleracea* L. bitkisinden elde ettiği metanol ve su ekstraktlarının kültür bitkileri ve yabancı otlar üzerindeki allelopatik etkisini araştırmıştır. Çalışma sonucunda taze metanol uygulamasının it üzümü, semizotu ve horozibiginde çimlenmeyi %50 oranında düşürdüğünü tespit etmiştir.

4.SONUÇ

Yürütülen bu çalışmada *Brassica elongata* L. Ehrh. (Uzun şalgam) bitkisinden elde edilen özütlerin ülkemizde kültür alanlarında ciddi problemlere neden olan *Amaranthus retroflexus* L. (Kırmızı köklü tilki kuyruğu), *Sinapis arvensis* L. (Yabani hardal) *Aegilops cylindrica* L. (Sakal otu), *Secale cereale* L. (Yabani çavdar) ve *Avena fatua* L. (Yabani yulaf) yabancı otlarının, tohum çimlenmesi ve fide gelişimine herbisidal etkinlikleri test edilmiştir. Kullanılan özüte, kullanılma dozuna ve uygulandıkları test bitkilerine göre biyoherbisidal etkilerinde farklılıklar gözlenmiştir.

Çimlenme, kök ve sürgün gelişimi üzerine yapılan denemelerde özütler için %2, 4, 8 ve 16'lık dozlar şeklinde uygulama yapılmıştır. Petri çalışmalarında yabancı ot tohumlarına uygulanan özütlerin %8 ve %16'lık petri dozları çimlenme, kök ve sürgün gelişimi bakımından istatistikî olarak önemli ölçüde etkili sonuçlar vermiştir.

S. cereale tohumlarının çimlenme, kök ve sürgün gelişimini *B. elongata* özütünün %8 ve %16'lık dozlarının her ikisi de %100 engellemiştir. *A. retroflexus* tohumlarının çimlenme, kök ve sürgün gelişimini; *B. elongata* özütünün %4, 8 ve 16'lık dozları *A. retroflexus*'un çimlenme, kök ve sürgün gelişimini %100 engellediği belirlenmiştir. *A. cylindrica* tohumlarının çimlenme, kök ve sürgün gelişimini, *B. elongata* özütünün %16'lık dozu tamamen engellemiştir. *S. arvensis* tohumlarının çimlenme kök ve sürgün gelişimlerini, *B. elongata* özütünün %2, 4, 8 ve 16'lık tüm dozlarının çimlenme kök ve sürgün gelişimini %100 engellediği tespit edilmiştir. *A. fatua* tohumlarının çimlenme kök ve sürgün gelişimlerini, *B. elongata* özütünün % 16'lık

dozunun çimlenme kök ve sürgün gelişimini %100 engellediği görülmüştür.

Saksı denemesinde ise *A. retroflexus*, *S. arvensis*, *A. cylindrica*, *S. cereale* ve *A. fatua* yabancı otlarının fide gelişimine 24 ve 48 saat sonundaki sonuçlara baktığımız zaman *B. elongata* bitkisinden elde edilen özütün etkili sonuçlar verdiği görülmektedir.

Kısaca; özüt uygulamalarında bütün dozlar *A. cylindrica* dışındaki türlerde çimlenme oranı ve kök uzunluğunu baskılamada en başarılı sonuçları vermiştir.

Yapılan bu çalışmada; *B. elongata* bitki türünden elde edilen özütlerin ülkemizde kültür alanlarında ciddi problemlere yol açan söz konusu yabancı otlara karşı kullanılabilir alternatif biyoherbisit potansiyelinin var olduğu araştırılıp test edilmiştir. Son yıllarda organik tarımın kıymeti gün geçtikçe daha da iyi bilinmektedir. Bundan dolayı hastalık, zararlı ve yabancı otların mücadelesinde kullanılacak doğal yöntemlerin geliştirilmesinde bu ve buna benzer çalışmaların değeri giderek artmaktadır. Doğal bileşiklerden elde edilen tarım ilaçlarının sentetik herbisitlere oranla kalıntı bırakmamaları, çevre dostu olmaları ve hızlı parçalanabilme özelliklerinden dolayı önemi çok büyüktür. Bundan dolayı etkili biyoherbisit bulabilmek için ekstrakt, özüt ve uçucu yağ çalışmalarına daha fazla hız ve önem verilmelidir.

Çalışmamızın sonunda *B. elongata* bitkisinden elde edilen özüt ve ekstraktların potansiyel herbisit olarak kullanılabilmesi ve çalışma sonucunda elde edilen verilerin zirai mücadelede yapılacak daha sonraki çalışmalara yol göstereceği söylenebilir. Allelopatik özellik taşıyan bitkiler ile yürütülen çalışmalar her geçen gün artmaktadır. Yürütülen bu çalışmalardan çıkarılacak sonuçlar ve edinilecek bilgilerin kimyasal ilaç kullanımının azaltılmasına ışık tutacağı öngörülmektedir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma Eren Bilge EREN' in Yüksek Lisan tezinin bir bölümünden üretilmiş olup, Selçuk Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından 19201053 nolu proje ile desteklenmiştir. Desteklerinden dolayı Selçuk Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi'ne teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

- Ateş, E., Üremiş, İ. (2018). *Sinapis arvensis* L. (yabani hardal) ve *Avena sterilis* L. (kısır yabani yulaf) tohumlarının çimlenme sıcaklıklarının belirlenmesi, *Uluslararası Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, E-ISSN:2651-3617, 1(2): 154-159.
- Baltepe, Ş., Mert, H.H. (1973). Bazı Cucurbitaceae türlerinin hipokotil büyümesi üzerinde gibberellik asit ve indol asetik asitin etkileri, *Tübitak IV. Bilim Kongresi Tebliği*, Ankara.
- Boydston, R., Al-Khatib, K. (1994). Brassica green manure crops suppress weeds, *Proceedings of Western Society of Weed Science*, 47:24-27.
- Buggy, R.L. (1995). Cover crop biology: A mini-review, SAREP's sustainable agriculture-technical reviews, Vol.7:4.
- Cunedioğlu, T., Üremiş İ. (2018). Biberiye (*Rosmarinus officinalis* L.) ve Sütçüler Kekliği (*Origanum minutiflorum* O. Schwarz & P.H. Davis) Uçucu Yağlarının Bazı Yabancı Ot Tohumlarının Çimlenmelerine Etkileri. *Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 23(1), 24-32.
- Dakshini, K. M. M., Foy C. L. (1999). Allelopathy: One component in a multifaceted approach to ecology. In: Inderjit, C L, Foy, K M M, Dakshini (eds.): *Principles and Practices in Plant Ecology, Allelochemical Interactions*, CRC Press, 3-14.
- Dudai, N, Poljakoff-Mayber, A., Mayer, A.M., Putievsky, E., Lerner, H.R. (1999). Essential oils, as allelochemicals and their potential use as bioherbicides. *J. Chem. Ecol.*, 25:1079-1089.
- Duke, S.O., Dayan, F.E., Romagni, J.G., Rimando, A.M. (2000). Natural products as sources of herbicides: current status and future trends. *Weed Research*, 40: 99-111.
- Efil, F. (2012). Mercanköşk (*Origanum majorana* L.) ve dağ kekiği (*Origanum syriacum* L.) uçucu yağ ve hidrosollerinin yabancı otlara karşı biyo-herbisidal potansiyellerinin belirlenmesi, *Yüksek Lisans Tezi*, Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Antakya/Hatay, s.114.
- Erkin, E., Kışmir, A. (1996). Dünya'da ve Türkiye'de tarım ilaçlarının kullanım, II. Ulusal Zirai Mücadele İlaçları Sempozyumu, 18-20 Kasım, Ankara, s.3-11.
- Foy, C.L., Inderjit. (2001). Understanding the role of allelopathy in weed interference and declining plant diversity, *Weed Technology*, 15:873-878.
- Gönen, O., Uygur, F.N., Üremiş, İ. (1996). Çukurova'da herbisit kullanımının boyutları ve geleceğe yönelik görüşler, II. Ulusal Zirai Mücadele İlaçları Sempozyumu, 18-20 Kasım, Ankara, s.91-100.
- İskenderoğlu, S.N. (1995). Bitki ekstraktları ve atıklarının yabancı ot türlerinin gelişmesine olan biyoherbisit etkisinin araştırılması, *Yüksek Lisans Tezi*, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, s.120.
- Jassbi, A. R., Zamanizadehnajari, S., Baldwin, L. (2010). Phytotoxic volatiles in the roots and shoots of *Artemisia tridentata* as detected by headspace solid-phase microextraction and gas chromatographic-mass spectrometry analysis. *Journal of Chemical Ecology*. (36): 1398-407.
- Karaca, M., Güncan, A. (2009). Yabani Çavdar (*Secale Cereale* L.)'ın Bazı Biyolojik Özellikleri ve Konya İlinde Buğday Ürününe Karışma Oranının Belirlenmesi, *Türkiye III. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri*, 15-18 Temmuz 2009, Van, s.268.
- Karaca M., Yurttaş Kılınç C. (2023). Bazı Bitki Özülerinin *Secale cereale* L. ve *Avena fatua* L. Tohumlarının Çimlenmesi Üzerine Allelopatik Etkisi. *Turk J Weed Sci*, 26(1):38-48.
- Kocaçalışkan, İ., (2007). Biyolojik mücadelede alternatif bir yol bitkisel silah allelopati, *Bilim ve Teknik Kulübü Dergisi*, s.30-31.
- Koch, W. (1970). *Temperatuansprüche unkarutern bei der keimung, saatgut wirtschaft*, 22. 85 hohenheim, Almanya.
- Kordali, S., Cakir, A., Sutay, S. (2007). Inhibitory Effects of monoterpenes on seed germination and seedling Growth. *Z. Naturforsch. C* 62c, s.207-214.
- Kordali, S., Cakir, A., Akcin, T. A., Mete, E., Akcin, A., Aydin, T. and Kilic, H. (2009). Antifungal and Herbicidal Properties of Essential Oils and n-hexane Extracts of *Achillea gypsicola* Hub-Mor. and *Achillea biebersteinii* Afan. (Asteraceae). *Industrial Crops and Products*, 29 (2-3), p. 562-570.
- Oerke, E.C., Dehne, H.W., Schonbeck, F., Weber, A. (1994). *Crop Production and Crop Protection: Estimated Losses in Major Food and Cash Crops*, Elsevier Science B.V., Amsterdam, 1994. 808 pp.
- Özdemir, Ş. (2007). Brassicaceae familyasından bazı bitkilere ait ekstraktların yabancı otlarla mücadelede biyo-herbisit olarak kullanılabilme olanaklarının araştırılması, *Yüksek Lisans Tezi*, Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Antakya, s.88.
- Özdemir, B. (2023). Çukurova Fenerotu (*Physalis angulata* L.) ve Meksika Fenerotu (*Physalis philadelphica* Lam. var. *immaculata* Waterfall)'nın Tohum Biyolojilerinin ve Tohum Çimlenmeleri Üzerine Bazı Bitki Uçucu Yağ ve Özülerinin Allelopatik Etkilerinin Belirlenmesi (Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Peterson, J., Belz, R., Walker, F., Hurle, K. (2001). Weed suppression by release of isothiocyanates from turnip-rape mulch., *Agronomy Journal*, 93(1), s.37-43.
- Rice, E.L. (1984). *Allelopathy*, 2nd Ed. N.Y. Academic Press.
- Taştan, B. Yıldırım, A., Erciş, A. (1993). Sakalotunun (*Aegilops cylindrica* Host.) çimlenme biyolojisi ve çıkışı üzerinde araştırmalar. *Türkiye I. Herboloji Kongresi*. 3-5 Şubat 1993, Adana. s. 61-66.
- Turk, M.A., Tawaha, A.M. (2002). Allelopathic effect of black mustard (*Brassica nigra* L.) on germination and growth of wild oat (*Avena fatua* L.), *Crop Protection*, 22: 673-677.
- Uludag, A., Uremis, I., Arslan, M. (2018). *Biological weed control, Non-chemical weed control*, (Eds.: Jabran, K. and Chauhan, B.S.) Academic Press, 115-132.

- Uygun, F.N., 1985. Untersuchungen zu art und Bedeutung der Verunkrautung in der Cukurova unter Besonderer Berücksichtigung von *Cynodon dactylon* (L.) Pers. und *Sorghum halepense* (L.) Pers. PLITS, 1985/3 (5) Stuttgart, Germany, s.169.
- Uygun, F.N., Koch, W., Walter, H. (1986). Çukurova Bölgesi Buğday-Pamuk Ekim Sistemindeki Önemli Yabancı Otların Tanımı. PLTS 4(1). Josef Margraf, Aichtal.
- Weston, L.A. (1996). Utilization of allelopathy for weed management in agroecosystems, Argon J., 88: 860-866.
- Vyvan, J. R. (2002). Allelochemicals as leads for new herbicides and agrochemicals, Tetrahedron, 58:1631-1646.
- Yılmaz, Ö. (2019). Beyaz lahanaya (*Brassica oleracea* L.) fidelerinin bitki ekstraktlarının bazı yabancı ot ve kültür bitkisi tohumlarının çimlenmesi üzerine etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Van, s.41.

©Türkiye Herboloji Derneği, 2023

Geliş Tarihi/ Received: Aralık/December, 2023

Kabul Tarihi/ Accepted: Aralık/December, 2023

Alıntı İçin : Karaca M. ve Eren B. E. (2023). *Brassica elongata* Ehrhart (Uzun şalgam) Özütlelerinin Bazı Yabancı Otlar Üzerinde Allelopatik Potansiyellerinin Araştırılması. Turk J Weed Sci, 26(3):295-307

To Cite : Karaca M. and Eren B. E. (2023). Investigation of Allelopathic Potential of *Brassica elongata* Ehrhart (Elongated mustard) Water Extracts on Some Weeds. Turk J Weed Sci, 26(3):295-307



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

Turkish Journal of Weed Science

©Turkish Weed Science Society



Araştırma Makalesi/Research Article

Bazı Çıkış Sonrası Herbisitlerin İklim Odası Koşullarında Kimyona Etkileri

İstem BUDAK^{1*}, Doğan IŞIK²

¹ Ankara Zirai Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Ankara, Türkiye (Orcid No: 0000-0002-9153-0386)

² Erciyes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Kayseri, Türkiye (Orcid No: 0000-0002-0554-2912)

*Corresponding author: flora208@hotmail.com

ÖZET

Kimyon, tıbbi ve aromatik bitkiler içerisinde yer alan, ülkemizde üretimi ile hem yurt içi tüketimi karşılamakta hem de ihraç edilerek önemli döviz girdisi sağlanan bir bitkidir. Ülkemizde kimyonda verim kaybına neden olan etmenlerin başında hastalıklar ve yabancı otlar gelmekte olup, kimyonda ruhsatlı olan herbisitler yabancı ot mücadelesinde yetersiz kalmaktadır. Kimyon üretiminin artırılması, birim alandan alınan verimin yükselmesine bağlı olduğu için etkili bir yabancı ot mücadelesi üretimi arttıracaktır. Bu çalışmada, kimyonda yabancı ot mücadelesinde kullanılma potansiyeline sahip herbisitlerin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Çalışmada aclonifen, bentazone, chlorsulfuron, clethodim, imazamox, mesotrione ve tembotrione aktif maddeli herbisitler Egebir 09 kimyon çeşidine karşı kullanılmıştır. Yüzeysel dezenfeksiyonu yapılan ve ön çimlendirmeye tabi tutulan kimyon tohumları herbisit uygulanmamış toprak karışımına ekilerek iklim odasında 16 saat ışık (24±1°C), 8 saat karanlık (15±1°C) koşullarda yetiştirilmiştir. 2-4 yapraklı döneme gelen kimyon fideleri ilaçlama kabinde herbisitler ile ilaçlanmıştır. Herbisitlerin tavsiye dozu (X), (2X), (X/2), (X/4), (X/8) ve (X/16) oranındaki dozlar uygulanmıştır.

Uygulamadan 30 gün sonra iklim odası deneme sonuçlarına göre denemeye alınan herbisitler yüksek derecede toksik etki göstermiştir. Bu herbisitlerin kimyon üretim alanlarında kullanılmaması ve bu herbisitlerin kullanılacağı kültür bitkilerinin kimyon üretim alanlarına sınır olan alanlarda yetiştiriciliğinin yapılmaması önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Kimyon, herbisit, fitotoksiste

The Effects Of Some Post-Emergence Herbicides On Cumin In Plant Growth Chambers

ABSTRACT

Cumin is one of the medicinal and aromatic plants that used in both domestic consumption and exporting. Diseases and weeds are the most prominent biologic agents resulted in yield loss in cumin fields of Turkey and herbicides registered in cumin are insufficient to control weeds. Since increasing cumin production depends on the increase in yield per unit area, employing weed control effectively will increase yield production. In this study, it was aimed to determine the herbicides that have the potential to control weeds in cumin.

In this study, herbicides with active ingredients aclonifen, bentazone, chlorsulfuron, clethodim, imazamox, mesotrione and tembotrione were used against Egebir 09 cumin variety.

Cumin seeds were disinfected and germinated at the initial stage of the study, then they were sown in herbicide-free soil mixture. The cumin seedlings were grown in a climate room with 16 hours of light (24±1°C), 8 hours of darkness (15±1°C). Cumin seedlings that reached the 2-4 leaf stage were sprayed with herbicides in the spray chamber. Doses of herbicides were applied in the ratio of (X), (2X), (X/2), (X/4), (X/8), and (X/16) (X: recommended rate).

According to the results 30 days after treatment, the herbicides tested in the trial showed a high degree of toxicity. It is recommended that these herbicides should not be applied in cumin grown fields and that the plants where these herbicides may be used should not be grown in areas bordering the cumin fields.

Key Words: Cumin, herbicide, phytotoxicity

GİRİŞ

Ülkemizde ve dünyada aromatik bitkiler ile tıbbi bitkiler gerek beslenmede gerekse ilaç üretiminde kullanılabilir. Tıbbi ve aromatik bitkiler bakımından Türkiye farklı tarımsal ekosistemler açısından şanslı konumdadır. Bu bitkiler pazar ihtiyacını karşıladığı gibi ihraç da edilmektedir. Ayrıca tıbbi ve aromatik bitkilerin birçoğu genellikle münavebe alanlarına ekilmek suretiyle üreticimize ek gelir sağlamaktadır (Meyveci ve ark., 2005).

Özellikle Orta Anadolu Bölgesinin kurak alanlarında münavebe bitkisi olarak tarlalarının

değerlendirilmesinde önemli rol oynayan kimyon, üretim deseninin çeşitlendirilmesi ve üreticilere ek gelir sağlaması açısından öne çıkan münavebe bitkilerinden birisidir.

Kimyon (*Cuminum cyminum* L.), Umbelliferae (Apiaceae) familyasından tek yıllık bir bitki olup, hem kışlık hem de yazlık olarak ekilebilen tıbbi ve aromatik bir bitkidir.

Türkiye'nin düşük yağış alan bölgelerinde dahi yetiştiriciliği yapılabilen kimyonun ekim alanı 2022 yılı itibarıyla 13.110 ha olup, üretim miktarı ise 8.130 ton olarak gerçekleşmiştir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Yıllar itibarı ile ülkemizde kimyon ekim alanı, üretim ve verim miktarları (TUİK, 2023)

Yıllar	Ekim Alanı (ha)	Üretim Miktarı (ton)	Verim (kg/da)
2013	24.705	17.050	69
2014	22.442	15.570	69
2015	27.025	16.897	62.50
2016	26.885	18.586	69
2017	26.736	19.175	72
2018	36.176	24.195	67
2019	32.189	20.245	63
2020	21.213	13.926	66
2021	15.512	8.386	54
2022	13.110	8.130	62

Diğer kültür bitkilerinde olduğu gibi kimyon üretimini de verim kayıplarına neden olan etmen ve etkenler bulunmaktadır. Hastalık, zararlı ve yabancı otlar diğer bitkilerde olduğu gibi kimyonda da verim kayıplarına neden olmaktadır. Kimyon ekiliş alanlarında sorun olan biyotik etmenlerden en önemlisi yabancı otlardır. Yabancı otlar, kimyon ile kaynak rekabetine girerek çok önemli verim ve kalite kayıpları oluşturabilir (Mehriya et al., 2007).

Kimyon tarımı genellikle buğday gibi geniş ekim alanlarına sahip ürünlerden sonra ekilen münavebe bitkisi olarak yetiştirilmektedir. Bu durumda her bölgedeki baskın yabancı otlar kimyon tarlasının yabancı otu olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu yabancı otları yönetmek için değişik herbisit aktif maddelerine ihtiyaç duyulmaktadır (Anonim, 2022).

Tıbbi ve aromatik bitkilerde sorun olan yabancı otların mücadelesinde kullanılacak herbisit sayısı sınırlı olduğu için üreticiler ya tavsiye dışı

herbisitleri kullanmakta ya da yabancı ot sorununu elle ot alımı şeklinde çözmeye çalışmaktadırlar.

Tavsiye dışı herbisit kullanımı fitotoksisteye neden olduğu için verimi düşürmekte, elle ot alımı ise iş gücüne bağlı olarak üretim maliyetini yükseltmektedir.

Türkiye'de kimyonda sorun olan geniş yapraklı yabancı otları kontrol etmek için ruhsatlı olan linuron 1 Ağustos 2023 itibarıyla Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından kullanımı yasaklanmıştır. Aclonifen aktif maddesi ise geniş yapraklı yabancı otlara karşı sadece Türkmen kimyon çeşidi için önerilmektedir. Dar yapraklı yabancı otlara karşı ise clethodim aktif maddeli herbisit tavsiye edilmektedir (Anonim, 2023).

Bu çalışmada ülkemiz için önemli bir döviz kaynağı olan kimyon yetiştiriciliğinde ekonomik boyutlarda sorun olan yabancı otlarla mücadelede yeni ve etkili çözüm yolları araştırılmış ve üreticilerin kullanımına sunulması amaçlanmıştır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Bazı çıkış sonrası herbisitlerin kimyona fitotoksik etkilerini saptamak amacıyla yapılan çalışmalar Ankara Zirai Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nün İklim Odası ve Laboratuvarında yürütülmüştür.

Çalışmanın ana materyalini kimyon tohumları, iklim odası, hassas terazi, ilaçlama kabini, kimyasal sarf malzemeleri, viyoller, herbisitler oluşturmuştur. Çalışmalarda Eskişehir Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsünden temin edilen Egebir 09 kimyon çeşidi tohumları kullanılmıştır.

Bu çalışmada kullanılan herbisitler, kimyon ekiliş alanları bakımından önde gelen ülkelerden olan

Hindistan, Afghanistan ve Suriye'de yapılan çalışmalar ve diğer ülkelerdeki literatürler değerlendirilerek tıbbi ve aromatik bitkilerde yabancı ot mücadelesi için kullanılan ve ülkemizde de ruhsatlı olanlar arasından seçilmiştir.

Denemede Serim ve Maden (2011) ile Zaccaro et al. (2018) metodu modifiye edilerek kullanılmıştır. Metoda göre tarım yapılmayan bir alanın 0-15 cm'lik toprak kesitinden motorlu toprak sondası ile örnekler alınmıştır.

Deneme için alınan toprak, toprak sterilizatöründe steril edildikten sonra 2 gün süreyle havalandırılmış ve 4 gün oda sıcaklığında kurutulmuştur. Daha sonra 5 mm'lik elekten geçirilerek denemede kullanılmaya hazır hale getirilmiştir (Şekil 1).



Şekil 1. Toprak sterilizasyonu

Tohumlar ön çimlenmeye alınarak deneme başlatılmıştır. Bu amaçla kimyon tohumları % 0.1'lik Sodyumhipoklorür (NaClO) çözeltisi kullanılarak (Şekil 2) yüzey dezenfeksiyonu yapılmıştır. Daha sonra steril Petri kutularına yerleştirilen çimlendirme kağıtları nemlendirilmiş ve aralarına tohumlar konularak oda sıcaklığında 2-3 gün boyunca ön çimlenmeye alınmış, tohumlar 1:1:1

(Toprak: Torf: Kum) oranındaki karışımı viyollere ekilmiştir.

Laboratuvar koşullarında kimyonun çıkış sonrası herbisitlere toleransının belirlendiği denemelerde aclonifen, bentazone, chlorsulfuron, imazamox, mesotrione ve tembotrione aktif maddeli herbisitler kullanılmıştır (Çizelge 2).



Şekil 2. NaClO çözeltisi kullanılarak tohumlarda yüzey dezenfeksiyonu yapılması

Bu çalışmada çıkış sonrası kullanılan herbisitlerin kimyona etkisinin belirlenmesi için öncelikle laboratuvar koşullarında kimyon fide bioassay çalışması yapılmıştır. Çalışma tesadüf parselleri deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak kurulmuş ve verilere doğrusal olmayan regresyon analizi uygulanmıştır.

Çıkış sonrası uygulamalar için 2-4 yapraklı döneme gelen kimyon fideleri ilaçlama kabinde 20 l/da uygulama normunda deiyonize suda çözülmüş olan aktif madde miktarı üzerinden tavsiye dozu (X), (2X), (X/2), (X/4), (X/8) ve (X/16) miktarında herbisit ile ilaçlanmıştır. Herbisit uygulamalarında uygulama normu 20 litre/da olarak alınmış ve

uygulamalarda Teejet E8001 kodlu even flat tipi yelpaze hüzmeli meme 200 kPa uygulama basıncında kullanılmıştır.

İlaçlanan viyoller 16 saat ışık ($24\pm 1^\circ\text{C}$ ve $100 \mu\text{E m}^{-2} \text{s}^{-1}$ ışık şiddeti), 8 saat karanlık ($15\pm 1^\circ\text{C}$) koşullardaki bitki yetiştirme kabine yerleştirilmiştir.

Viyoller deneme süresince gerektiğinde deiyonize su ile sulanarak 2-3 günde bir yerleri değiştirilmiştir (Hernandez-Sevillano et al., 2001; Alanso-Prados et al., 2002; Serim ve Maden, 2011).

Uygulamadan 30 gün sonra iklim odası deneme sonuçlarına göre denemeye alınan kimyonlar değerlendirmeye alınmıştır.

Çizelge 2. Çıkış sonrası kullanılan herbisitler ve dozları

Ticari Adı	Aktif Madde Adı ve Yüzdesi	Formülasyon Şekli	Dozlar (Aktif madde g/da)
POLİ-M 240 EC (Tavsiye dozu: 30 ml/da)	240 g/l Clethodim	EC	14.4 (2X) 7.2 (X) 3.6 (X/2) 1.8 (X/4) 0.9 (X/8) 0.45 (X/16)
Orisafem 600 (Tavsiye dozu: 250 ml/da)	600 g/l Aclonifen	SC	180 (2X) 90 (X) 45 (X/2) 22.5 (X/4) 11.25 (X/8) 5.625 (X/16)
Sinapsis 75 DF (Tavsiye dozu: 1 g/da)	%75 Chlorsulfuron	DF	1.5 (2X) 0.75 (X) 0.375 (X/2)

			0.188 (X/4) 0.094 (X/8) 0.047 (X/16)
Fentoxan (Tavsiye dozu: 200 ml/da)	480 g/l Bentazone	SL	192 (2X) 96 (X) 48 (X/2) 24 (X/4) 12 (X/8) 6 X/16)
Intervix Plus (Tavsiye dozu: 200 ml/da)	25 g/da Imazamox	SL	10 (2X) 5 (X) 2.5 (X/2) 1.25 (X/4) 0.625 (X/8) 0.313 X/16)
Korlistro SC (Tavsiye dozu: 30 ml/da)	480 g/da Mesotrione	SC	28.8 (2X) 14.4 (X) 7.2 (X/2) 3.6 (X/4) 1.8 (X/8) 0.9 (X/16)
Laudis OD 66 (Tavsiye dozu: 200 ml/da)	44 g/l Tembotrione+22 g/l Isoxadifen- ethyl (Safener)	OD	26.4 (2X) 13.2 (X) 6.6 (X/2) 3.3 (X/4) 1.65 (X/8) 0.825 (X/16)

X: Tavsiye dozu

BULGULAR

Yüzey dezenfeksiyonu yapılan kimyon tohumları Petrilere çimlendirilmiştir. Steril edilmiş toprağa ekilen kimyon tohumları iklim odasında yetiştirilmiştir. 2-4 yapraklı döneme gelen kimyonlar

belirtilen herbisit dozlarında ilaçlanmıştır. İlaçlanan kimyonlar otuzuncu günde iklim odasından alınarak gözleme dayalı değerlendirme yöntemine göre değerlendirilmiştir. Denemeye alınan çıkış sonrası herbisitlerin tamamı kimyon bitkilerine farklı şiddette toksik etki göstermiştir (Çizelge 3).

Çizelge 3. Çıkış sonrası kimyona uygulanan herbisitlerin meydana getirdiği fitotoksisite (%)

Dozlar	Bentazone	Tembotrione	Chlorsulfuron	Aclonifen	Mesotrione	Imazamox
K	0	0	0	0	0	0
X/16	0	0	0	0	0	17.25
X/8	0	0	17.5	0	0	22.5
X/4	11.25	8.75	41.25	13.75	0	22.5
X/2	63.75	17.5	63.75	21.25	8.5	57.75
X	90.25	33.75	83.5	41.25	23.75	82.5
2X	98.75	51.25	95	58.75	41.75	91.25

En yüksek toksik etki bentazone, chlorsulfuron ve imazamox aktif maddeli herbisitlerde gözlenirken, en düşük fitotoksik etki mesotrione aktif maddeli herbisit uygulanan bitkilerde gözlenmiştir. Bu

nedenle çıkış sonrası herbisitler arazi denemelerinde alınmamıştır (Şekil 3-4-5-6-7-8).



Şekil 3. Bentazone'nun bitkide meydana getirdiği fitotoksisite (Dozlar sağdan sola doğru tavsiye dozunun X/16, X/8, X/4, X/2, X, 2X katı ve kontrol olacak şekilde sıralanmıştır)



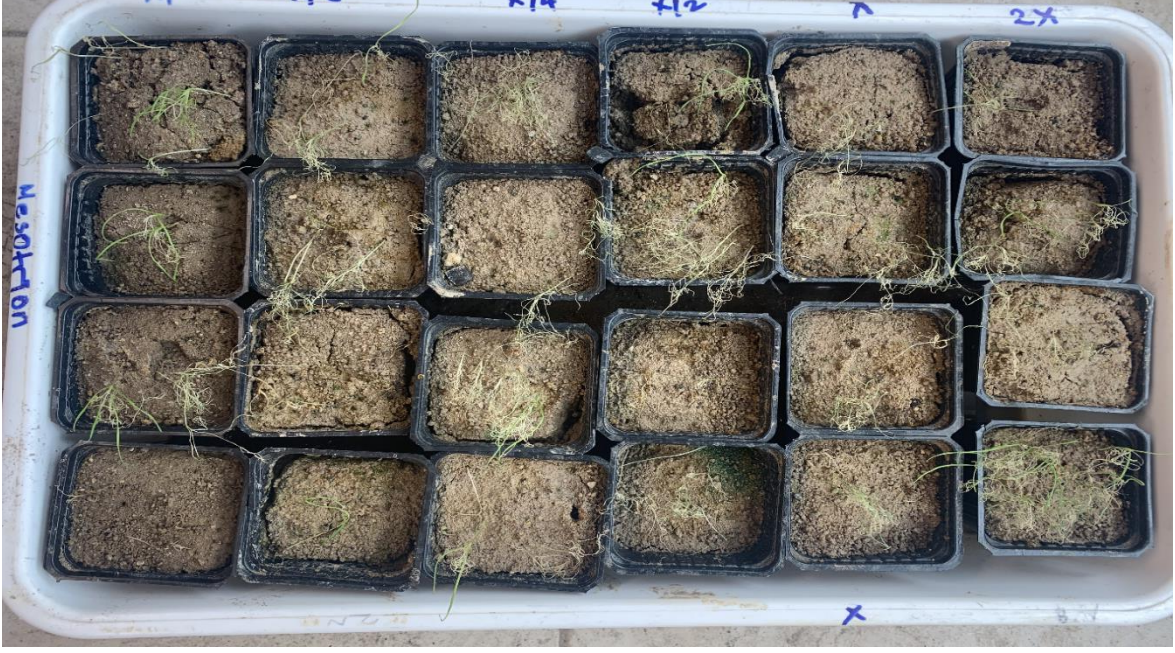
Şekil 4. Aclonifen'in bitkide meydana getirdiği fitotoksisite (Dozlar sağdan sola doğru tavsiye dozunun X/16, X/8, X/4, X/2, X, 2X katı ve kontrol olacak şekilde sıralanmıştır.)



Şekil 5. Chlorsulfuron'un bitkide meydana getirdiği fitotoksisite (Dozlar sağdan sola doğru tavsiye dozunun X/16, X/8, X/4, X/2, X, 2X katı ve kontrol olacak şekilde sıralanmıştır.)



Şekil 6. Imazamox'un bitkide meydana getirdiği fitotoksisite (Dozlar sağdan sola doğru tavsiye dozunun X/16, X/8, X/4, X/2, X, 2X katı ve kontrol olacak şekilde sıralanmıştır.)



Şekil 7. Mesotrion'un bitkide meydana getirdiği fitotoksosite (Dozlar soldan sağa doğru tavsiye dozunun X/16, X/8, X/4, X/2, X, 2X katı ve kontrol olacak şekilde sıralanmıştır.)



Şekil 8. Tembutrion'nun bitkide meydana getirdiği fitotoksosite (Dozlar sağdan sola doğru tavsiye dozunun X/16, X/8, X/4, X/2, X, 2X katı ve kontrol olacak şekilde sıralanmıştır.)

TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu çalışmada ülkemiz için önemli bir döviz kaynağı olan kimyon yetiştiriciliğinde ekonomik boyutlarda sorun olan yabancı otlarla mücadelede yeni ve etkili çözüm yolları araştırılmış ve üreticilerin kullanımına sunulması amaçlanmıştır. Bu amaca yönelik ülkemizde tescilli olan ve geniş ekiliş alanına sahip

Egebir 09 kimyon çeşidinin çıkış sonrası herbisitlere toleranslarının belirlenmesi çalışmaları yapılmıştır. Laboratuvar koşullarında kimyona uygulanan çıkış sonrası herbisitlerden aclonifen, bentazone, oxyfluorfen, imazamox ve kimyon bitkilerinde yüksek derecede fitotoksositeye neden olmuştur. Bu nedenle çıkış sonrası herbisitler arazi denemelerine alınmamıştır.

Denemeler kurulduğu dönemde kimyonda ruhsatlı olmayan aclonifen aktif maddeli herbisit 2022 yılında Türkmen çeşidi kimyon için ruhsatlandırılmıştır. Aclonifen aktif maddeli herbisit aynı kültür bitkisinin farklı varyete veya çeşitlerinde değişik tepkilere neden olmaktadır. Bu tepkiler göz önüne alınarak herbisit etiketinde hangi varyete veya çeşitlerde kullanılacağı belirtilir. Aslında bu durum sadece aclonifen ile sınırlı değildir. Serim ve Maden (2014) sulfonilurea grubu herbisitlere ayçiçeği varyetelerinin tepkilerini ölçmek için yaptıkları denemelerde laboratuvar koşullarında çeşitlerin aynı herbisite çok farklı tepkiler verdiğini belirlemiştir.

Yapılan çalışmada kullandığımız çeşit olan Egebir 09 laboratuvar denemesinde aclonifen'de gözlenen yüksek fitotoksisite yukarıda belirtildiği gibi farklı çeşitlerin bu herbisite olan toleranslarından kaynaklanabileceği gibi uygulama şartlarından da kaynaklanabilir. Laboratuvar koşullarında yetiştirilen bitkiler zorlayıcı çevre koşullarına (Rüzgar, su stresi, rekabet vb) maruz kalmadıkları için doğada yetiştirilen bitkilere göre herbisitlere çok daha hassastır. Bitkilerin herbisite

olan toleranslarını etkileyen en önemli parametrelerden biri çevre koşullarıdır. Doğada uygulanan herbisit belirli bir kısmı hedef alınan bitki yüzeyine ulaşırken bir kısmı sürüklenme ile başka alanlara taşınmaktadır. Laboratuvarda bulunan ilaçlama kabini yapılan ilaçlama böyle bir durum olmadığı için uygulanan dozun neredeyse tamamı hedef bitki yüzeyine ulaşır. Bu durumda laboratuvarda ilaçlanan bitkiler hedeflenen tam dozu alırken doğadaki bitkiler bu dozun belirli bir kısmını almaktadır.

Çıkış sonrası uygulanan herbisitlerin sonuçları değerlendirildiğinde bentazone, chloresulfuron ve imazamox aktif maddeli herbisitlerin tavsiye dozunun yarısında bile % 50'nin üzerinde gelişme geriliğine neden olduğu gözlenirken, mesotrione, tembotrione ve aclonifen aktif maddeli herbisitlerin fitotoksik etkileri daha düşük kalmıştır. Denemeye alınan tüm aktif maddelerin fitotoksisite değerleri %10'nun üzerinde gözlenmiştir. Bu durum kullanılan herbisitlerin etki mekanizmaları ve bitki hassasiyeti ile ilgili olduğu düşünülmektedir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma, TÜBİTAK Araştırma Destek Programları Başkanlığı "1005-Ulusal Yeni Fikirler ve Ürünler Araştırma Destek Programı" kapsamında 1210182 numaralı proje kapsamında desteklenen ve Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalında yürütülen "Kimyon (*Cuminum cyminum* L.)'da Kimyasal Yabancı Ot Mücadelesi ve Bazı Herbisitlerin Kimyona Etkilerinin Araştırılması" başlıklı doktora çalışmasının bir bölümüdür.

KAYNAKLAR

- Alonso-Prados, J. L., Hernandez-Sevillano, E., Llanos S., Villarroya, M. Garcia-Baudin, J. M., 2002. Effects of sulfosulfuron soil residues on barley (*Hordeum vulgare*), sunflower (*Helianthus annuus*) and common vetch (*Vicia sativa*). *Crop Protection*, 21 (10): 1061-1066.
- Anonim, 2022. Kimyon Yetiştiriciliği. (Web sayfası: <https://acikders.ankara.edu.tr/mod/resource/view.php?id=3904>), (Erişim tarihi: 22.08.2022).
- Anonim, 2023. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü, Bitki Koruma Ürünleri Daire Başkanlığı, <https://bku.tarim.gov.tr/Kullanım/TavsiyeArama> [Erişim tarihi:22.08.2023].
- Hernandez-Sevillano, E., Villarroya, M., Alonso-Prados, J. L., Garcia-Baudin, J. M., 2001. "Bioassay to Detect MON-37500 and Triasulfuron Residues in Soils". *Weed Technology*, 15 (3): 447-452.
- Mehriya, M. L., Yadav, R. S., Jangir, R. P., Poonia, B. L., 2007. "Effect of crop-weed competition on seed yield and quality of cumin (*Cuminum cyminum* L.)". *Indian Journal of Weed Science*, 39: 104-108.
- Meyveci K., Avcı M., Karaçam M., Sürek D., Karakurt E., Şahin Yürürer A., Özdemir B., 2005. "Orta Anadolu Bölgesinde Ekim Nöbeti Araştırmaları Dörtlü Ekim Nöbeti". *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*. 14(1-2): 1-22.
- Serim, A. T., Maden, S., 2011. "İmi-Tolerant ayçiçeği çeşitlerinin bazı sulphonylurea grubu herbisitlerinin topraktaki kalıntılarına toleransları". *Uluslararası Katılımlı I. Ali Numan Kıraç Tarım Kongresi Bildiri Özetleri* s:798.
- Serim, A. T. , Maden, S., 2014. "Effects of Soil Residues of Sulfosulfuron and Mesosulfuron Methyl + Iodosulfuron Methyl Sodium on Sunflower Varieties". *Journal of Agricultural Sciences*, 20 (1): 1-9. DOI: 10.15832/tbd.26020.
- TUİK, 2023. Tarımsal üretim istatistikleri. (Web sayfası: <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr>), (Erişim tarihi: 16.11.2023).
- Zaccaro, M. L. M., Byrd, J. D., Russel, D.P., 2018. "Tolerance of Several Legumes to Residual Imazapyr Applied Under Greenhouse Conditions". *Weed Technology*, 32:66–71

©Türkiye Herboloji Derneği, 2023

Geliş Tarihi/ Received: Aralık/ December, 2023

Kabul Tarihi/ Accepted: Aralık/ December, 2023

Alıntı İçin :	Budak İ. ve Işık D. (2023). Bazı Çıkış Sonrası Herbisitlerin İklim Odası Koşullarında Kimyona Etkileri. <i>Turk J Weed Sci</i> , 26(3): 308-317
To Cite :	Budak İ. ve Işık D. (2023). The Effects Of Some Post-Emergence Herbicides On Cumm In Plant Growth Chambers. <i>Turk J Weed Sci</i> , 26(3):308-317

Turkish Journal of Weed Science



Volume Issue Year
26 3 2023
ÖZEL SAYI
12. TÜRKİYE HERBOLOJİ
KONGRESİ

100. Yıl Türkiye Herboloji Kongresi

