

# Turkish Journal of Weed Science

Volume | Issue | Year  
**21 | 1 | 2018**  
E-ISSN : 2458-7966

<http://journal.weedturk.com>



Türkiye Herboloji Derneği  
Turkish Weed Science Society

# TURKISH JOURNAL OF WEED SCIENCE

## (TÜRKİYE HERBOLOJİ DERGİSİ)

VOLUME 21\*Issue 1\* 2018

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

**Sahibi/Owner :** Prof.Dr. Işık TEPE (Türkiye Herboloji Derneği Başkanı) Yüzüncü Yıl Üniversitesi Van, TÜRKİYE  
**Baş Editör/ Editor in Chief :** Prof.Dr. İzzet KADIOĞLU Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Tokat, TÜRKİYE

### EDİTÖRLER LİSTESİ/EDITORIAL BOARDS

#### Baş Editör/Editor in Chief

İzzet KADIOĞLU Türkiye

#### Sorumlu Editörler/Managing Editors

Süleyman TÜRKSEVEN Türkiye

Ünal ASAV Türkiye

Shahid FAROOQ Türkiye

#### Teknik Editörler/Technical Editors

Bahadır ŞİN Türkiye

Tolga SARI Türkiye

#### Editörler/Editors

A. Tansel SERİM	Türkiye	İlhan KAYA	Türkiye
Ahmet ULUDAĞ	Türkiye	İlhan ÜREMİŞ	Türkiye
Ali Reza TAAB	Iran	Kassim AL-KHATIB	USA
Asad SHABBIR	Pakistan	Mehmet Nedim DOĞAN	Türkiye
Bekir BÜKÜN	Türkiye	Mustapha HAIDAR	Lebanon
Demosthenis CHACHALIS	Greece	Nihat TURSUN	Türkiye
Doğan IŞIK	Türkiye	Onur KOLÖREN	Türkiye
Eda AKSOY	Türkiye	Sava VRBNICANIN	Serbia
Garifalia ECONOMOU	Greece	Serdar EYMİRLİ	Türkiye
Giuseppe BRUNDU	Italy	Shunji KUROKAWA	Japan
Gonzalez-Moreno PALI	UK	Sibel UYGUR	Türkiye
Guang-Xi WANG	Japan	Şaban KORDALI	Türkiye
Hasan DEMİRKAN	Türkiye	Uwe STARFINGER	Germany
Hüsrev MENNAN	Türkiye	Valérie LE CORRE	France
Inderjit	India	Yasin Emre KİTİŞ	Türkiye

**İndeksleme :** Academic Resource Index (Researchbib), Journal Index, SIS (Scientific Indexing Services), - Factor - Real Time Impact, CiteFactor, Cosmos Impact Factor

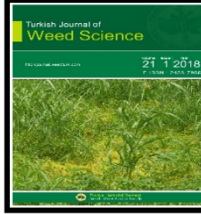
Kapak Resmi : İzzet KADIOĞLU

## **İCİNDEKİLER** :

Türkiye’de Tarım ve Tarım Dışı Alanlarda Görülen Küsküt Türlerinin ( <i>Cuscuta</i> spp.) Taksonomik Özellikleri, Dağılımları ve Konukçuları <b>İlhan KAYA, Yıldız NEMLİ, İbrahim DEMİR</b>	<b>1</b>
Ağrı İli Buğday Ekim Alanlarında Segetal Floranın Belirlenmesi <b>Ramazan GÜRBÜZ, Sibel UYGUR, F.Nezihi UYGUR</b>	<b>8</b>
Farklı Lokasyonlarda Yer Alan Portakal Bahçelerindeki Yabancı Ot Türleri ve Bu Türler Üzerindeki Unlu Bit Türlerinin Belirlenmesi <b>Ezgi AHKEMOĞLU, Sibel UYGUR</b>	<b>19</b>
Diyarbakır İli Mercimek Ekim Alanlarında Bulunan Yabancı Ot Türlerinin, Yaygınlıklarının ve Yoğunluklarının Belirlenmesi <b>Fırat PALA, Hüsrev MENNAN, Abdullah DEMİR</b>	<b>33</b>
İnce Delice Yoğunluğu ve Farklı Herbisit Uygulamalarının Buğday Verimi ve İnce Deliceye Etkisi <b>Messaad KHAMMASSI, Hanene CHAABANE, Naima BELBAHRI, Thouraya SOUSSI</b>	<b>43</b>
Çeti [ <i>Prosopis farcta</i> (Banks& Sol.) J.F.Mac.]’nin Tohum Çimlenme Biyolojisinin Araştırılması <b>Bahadır ŞİN, İzzet KADIOĞLU, Gamze ALTUNTAŞ, Meryem KEKEÇ, Tuğba KAZANKIRAN</b>	<b>53</b>
Herbisit Toksisitesi ve Yabancı Otlara Karşı Alternatif Mücadele Stratejileri <b>Çağlar MENGÜÇ</b>	<b>61</b>

## **CONTENTS** :

Taxonomic characteristics, distributions and hosts of dodder species ( <i>Cuscuta</i> spp.) seen in agricultural and nonagricultural areas in Turkey <b>Ilhan KAYA, Yildiz NEMLI, Ibrahim DEMIR</b>	<b>1</b>
Determination of Segetal Flora In Wheat Growing Areas of Ağrı Province <b>Ramazan GURBUZ, Sibel UYGUR, F. Nezihi UYGUR</b>	<b>8</b>
Weed Species in Citrus Orchards in Different Ecological Conditions and Comparison of Mealybug Species on Weed Species <b>Ezgi AHKEMOGLU, Sibel UYGUR</b>	<b>19</b>
Determination of the Weed Species, Frequency and Density in Lentil Fields in Diyarbakır Province <b>Fırat PALA, Husrev MENNAN, Abdullah DEMIR</b>	<b>33</b>
The Impact of Ryegrass Density and Different Herbicides on Wheat Yield and Efficacy of Various Herbicides against Ryegrass <b>Messaad KHAMMASSI, Hanene CHAABANE, Naima BELBAHRI, Thouraya SOUSSI</b>	<b>43</b>
Studies on Biology of the Seed Germination of Syrian Mesquite [ <i>Prosopis farcta</i> (Banks& Sol.) J.F.Mac.] <b>Bahadır SIN, Izzet KADIOGLU, Gamze ALTUNTAS, Meryem KEKEC, Tugba KAZANKIRAN</b>	<b>53</b>
Herbicide Toxicity and Alternative Control Strategies Against to Weeds <b>Cağlar MENGUC</b>	<b>61</b>



Available at: [www.journal.weedturk.com](http://www.journal.weedturk.com)

**Turkish Journal of Weed Science**

© Turkish Weed Science Society



*Araştırma Makalesi / Research Article*

## **Türkiye’de Tarım ve Tarım Dışı Alanlarda Görülen Küsküt Türlerinin (*Cuscuta* spp.) Taksonomik Özellikleri, Dağılımları ve Konukçuları**

İlhan KAYA<sup>1\*</sup>, Yıldız NEMLİ<sup>2</sup>, İbrahim DEMİR<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, VAN

<sup>2</sup> Birlik A.Ş. Kemalpaşa, İZMİR

<sup>3</sup> Bitlis Eren Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, BİTLİS

\*Sorumlu yazar: [ilhank@yyu.edu.tr](mailto:ilhank@yyu.edu.tr), Tlf: 0533 3235449

### **ÖZET**

Çiçekli parazit bitkilerden *Cuscuta* genusu (küsküt) Cuscutaceae familyasında yer alır. Dünyada 200 küsküt türü bulunmaktadır. Türkiye florasında ise 16 türün bulunduğu kayıtlıdır. *Cuscuta campestris* Yunck. Türkiye’de tarım alanlarında en çok rastlanan türdür ve çok sayıda konukçusu bulunmaktadır. *C. approximata* Bab., *C. epithymum* L. ve *C. monogyna* Vahl.’da bazı kültür bitkilerini parazitlemektedir. *Cuscuta* genusu subgenuslara ayrılmaktadır; *C. campestris*, Grammica subgenusunda; *C. monogyna*, Monogyna subgenusunda diğer iki tür ise *Cuscuta* subgenusunda yer alır. *C. campestris* Türkiye’de geniş bir yayılışa sahip olup deniz seviyesinden 1500 m yüksekliğe kadar gelişir. Bu türün kültür bitkisi ve yabancı otlar olmak üzere çok sayıda konukçusu bulunmaktadır. Yonca, şeker pancarı, soğan, tütün, anason, kimyon, biber ve nohut *C. campestris*’in en yaygın konukçularıdır. *C. approximata*’nın da Türkiye’de geniş bir yayılışı vardır. En önemli konukçusu yoncadır. Yonca alanları genellikle *C. approximata* ve *C. campestris* ile beraber bulaşmış görülmektedir. *C. epithymum* geniş bir morfolojik varyasyon göstermekte, birçok alt türe ayrılmakta ve geniş bir yayılışı bulunmaktadır. *C. monogyna* asma ve fidan gibi odunsu bitkileri yakalamaktadır. Bu çalışmanın amacı, bu dört *Cuscuta* türünün taksonomik özellikleri, dağılışı ve konukçularını ortaya koymak ve tartışmaktır.

**Anahtar Kelimeler:** *Cuscuta* spp., dağılışı, konukçu, taksonomik özellik

## **Taxonomic characteristics, distributions and hosts of dodder species (*Cuscuta* spp.) seen in agricultural and nonagricultural areas in Turkey**

### **ABSTRACT**

The flowering parasitic plant *Cuscuta* genus belongs to Cuscutaceae family. 200 species of *Cuscuta* exist in the World. Sixteen species are registered in the flora of Turkey. *C. campestris* Yunck. is the common species of cultivated area in Turkey and has many host plants. *C. approximata* Bab., *C. epithymum* L. and *C. monogyna* Vahl. Parasite to some cultivated plants. *Cuscuta* genus have been divided to subgenus; *C. campestris* member of subgenus Grammica; *C. monogyna* member of subgenus Monogyna and the other two species belong to *Cuscuta* subgenus. *C. campestris* has very large distribution in all over Turkey. It grows from sea level to 1500 m altitude as well. This species has many host cultivated or weeds. Alfalfa, suger beet, onion, tobacco, anise, cumin, paprika and chick pea are the most common host plants of *C. Campestris*. *C. approximata* has also a large distribution in Turkey. The most important host of this species is alfalfa. Alfalfa area have been contaminated by *C. approximata* and *C. campestris* together. *C. epithymum* shows a large morfological variation and has been divided to many subspecies also which has a large distribution. *Cuscuta monogyna* parasite to the woody plants, such as vine and nursery. The aim of this study, discuss and reveal about taxonomic characteristics, distribution and hosts of this four *Cuscuta* species.

**Key Words:** *Cuscuta*, distribution, host, taxonomic character

## GİRİŞ

Yarı kozmopolit olan Cuscutaceae familyası 1 cins ve 200'den fazla tür içermektedir. Ilıman, tropik ve subtropik bölgelerde yayılış göstermektedir (Costea ve Stefanović, 2009). *Cuscuta* cinsini bazı araştırmacılar Convolvulaceae familyasına dahil etmekte (Yuncker, 1932; Kuijt, 1969; Parker ve Riches, 1993; Liao ve ark., 2000) bazı araştırmacılar ise Cuscutaceae familyası içerisinde değerlendirilmektedir (Hadac ve Chrtek, 1970; Chrtek ve Osbornova, 1991). Türkiye Florası'nda *Cuscuta* L. cinsi Cuscutaceae familyası içerisinde yer almaktadır (Davis, 1978).

*Cuscuta*; Dünya genelinde parazitik bitkiler içerisinde *Striga* ve *Orobanche*'den sonra tarımsal ürünlerde meydana getirdiği ekonomik kayıplar açısından 3. sırada yer almaktadır. Bu cinsin 15 türü istilacı olarak dünya genelinde birçok tarımsal üründe önemli ekonomik kayıplara sebep olmaktadır (Parker ve Riches, 1993; Dawson ve ark., 1994; Costea ve Tardif, 2006).

Küsküt, Türkçe Bitki Adları Sözlüğünde (Baytop, 1997); boztanbozan, canavarotu, bağbozan, cinsaçı, gelinsaçı, kızıl sarmaşık, küşüt ve şeytansaçı isimleri ile de adlandırılmaktadır.

Küsküt yapraksız, ince, ipliksi sarılıcı gövdeye sahiptir. Çiçekleri küçük olup kimoz çiçek durumlarında toplanır. Taç yapraklar (corolla) birleşik, genellikle beş parçalı ender olarak dört veya üç parçalıdır. Yumurtalık (ovarium) iki bölmeli (carpel) olup her bölmede iki tohum taslağı yer alır. Meyve, kapsül (capsula) şeklinde, tohum çenek yapraksız (kotiledonsuz) veya iz halinde, embriyolar ise iplik şeklindedir (Nemli, 1978).

Bu bitki taksonomik olarak en zor parazitik gruplardan biridir. *Cuscuta* cinsi teşhisi çoğunlukla çiçek ve meyve özelliklerine göre yapılmaktadır. Bu özellikler; stigma şekilleri, staminal braktelerin şekli ve durumu, flamentlerin durumu, kapsüllerin açılıp açılmaması, gibi özelliklere bağlıdır. Bu özellikler bitki teşhisinde bazen yetersiz kalabilmektedir (Parker ve Riches, 1993). Bu nedenle cinsin teşhisi için yeni yöntemler geliştirilmiştir.

Bitkinin gövdesi konukçu bulup tutunursa yaşamını sürdürür, tutunamazsa ölür. Tohum çimlenmesinde konukçuya tutunma gereksinimi olan sürenin 3-5 hafta olduğu bilinmektedir. Küskütün gövde ucu saat ibresinin aksi yönünde hareket ederek ulaştığı konukçuya sarılır. Tutunan gövdenin konukçuya bakan yüzeyinden parazit bitki, konukçusuna emeçlerini daldırır ve bu emeçler konukçusunun floem ve ksilem ile bağlantı kurar.

Böylece konukçusundan yaşamı için gerekli su, organik ve inorganik maddeleri alır. Yüksek oranda besin ve su depo eden bu parazit bitkiler yaşamlarının son dönemlerinde konukçularına fazla bağımlı olmadan da yaşamlarını sürdürebilirler (Agrios, 2005).

Dünya genelinde *Cuscuta* cinsine ait yaklaşık 15-20 tür tarımsal alanlarda sorun meydana getirmektedir (Dawson ve ark. 1994). *Cuscuta* spp.'nin neden olduğu ürün kayıplarının %20-57 arasında olduğu bildirilmiştir. Ancak yapılan tarla denemelerinde küskütün %91'e ulaşan verim kayıplarına neden olduğu belirlenmiştir (Nemli ve Öngen, 1982).

Davis'in Flora of Turkey (1978) eserinde, Türkiye'de *Cuscuta* cinsine ait 16 tür tanımlanmıştır. Bu türler içerisinde tarımsal alanlarda ekonomik kayıplara neden olan en önemli türler şunlardır; *Cuscuta campestris* Yunck., *Cuscuta epithimum* L., *Cuscuta approximata* Bab. ve *Cuscuta monogyna* Vahl.

Ülkemizde *Cuscuta* L. türlerinin morfolojik taksonomisi ile ilgili yapılan çalışmalar yok denecek kadar azdır. Nemli (1978)'e göre, Boissier (1879) ve Yuncker (1932) Anadolu'daki *Cuscuta* türlerine değinmelerine rağmen, konu yüzeysel olarak ele alınmıştır. Türkiye'de *Cuscuta* türleri ile ilgili yapılan en kapsamlı çalışma Davis'in Flora of Turkey and the East Aegean Islands (1978) adlı eseridir.

Bu çalışmanın amacı Türkiye'de tarım ve tarım dışı alanlarda önemli ekonomik kayıplara yol açan *Cuscuta* cinsine ait türlerin morfolojik açıdan araştırılması, Türkiye'de dağılım alanlarının ve konukçularının belirlenmesidir.

## MATERYAL ve YÖNTEM

### Materyal

Türkiye'de tarım alanlarında sorun olan *Cuscuta* L. cinsine ait toplanan türler çalışmanın materyalini oluşturmuştur.

### Yöntem

*Cuscuta* cinsine ait taksonlar 2013-2015 yılları arasında, tarım ve tarım dışı alanlardan toplanmıştır. Yapılan arazi çalışmaları sonucunda türü temsil edecek şekilde her bir türden üçer adet örnek alınmış, herbaryum tekniğine göre preslenip kurutulmuş ve teşhis edilmişlerdir. Ayrıca Ankara, Gazi, Konya Selçuk, İnönü, Ege, Van Yüzüncü Yıl, Sivas Cumhuriyet Üniversiteleri Fen Fakülteleri ve

İstanbul Üniversitesi Eczacılık Fakültesi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Orman Fakültesi herbaryum örneklerinden faydalanılmıştır (Çizelge 1). *Cuscuta* cinsine ait taksonlar morfolojik olarak incelenmiş, bu herbaryumlarda bazı taksonların hatalı teşhis edildiğinin farkına varılmış ve bu taksonlar yeniden değerlendirilerek gerekli düzeltmeler yapılmıştır.

Her bir taksona ait deskripsiyon yapılmış örnekler ait infloresans, çiçek, kaliks, corolla, kapsül, stigma, stilus, staminal brakteler ve tohumları ayrı ayrı disekte edilip, Olympus marka VM Binoküler Stereo Mikroskop yardımı ile fotoğrafları çekilmiştir.

Floristik listede yer alan bütün taksonlar Yuncker'in (1932) "The Genus *Cuscuta*" eserine göre sıralanmıştır. Araziden toplanan örneklerin GPS kayıtları alınmış, çeşitli üniversitelerin herbaryumlarından alınan örneklerde ise herbaryum etiket bilgileri verilmiştir.

**Çizelge 1.** *Cuscuta* cinsine ait türlerin toplandığı lokasyonlar ve herbaryumlar

Toplanan Örnekler	Lokasyonlar/Temin edilen herbaryum
<i>Cuscuta campestris</i>	Adana, Aksaray, Konya, Mardin, Van, Erzurum, İzmir, Manisa, ANK, CUFH, KNYA
<i>C. epithymum</i>	İzmir, ANK, GAZI, KATO
<i>C. approximata</i>	Van, Manisa, ANK, GAZI, KNYA
<i>C. monogyna</i>	Bitlis, Hakkari, ANK

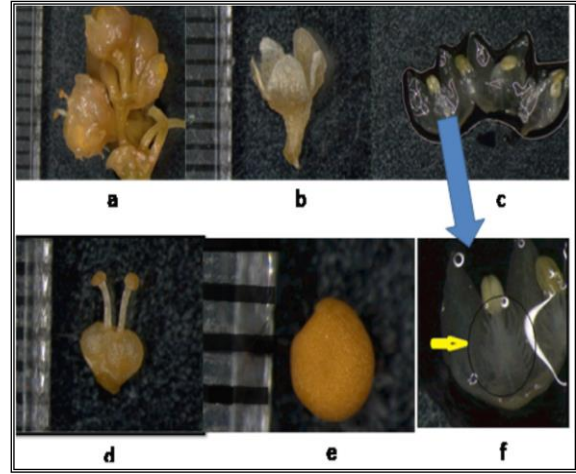
**ANK:** Ankara Üniv. Fen Fak. Herbar., **CUFH:** Cumhuriyet Üniv. Fen Fak. Herbar., **GAZİ:** Gazi Üniv. Fen Fak. Herbar **KNYA:** Konya Selçuk Üniv. Fen Fak. Herbar. **KATO:** Karadeniz Teknik Üniv. Orman Fak. Herbar.,

## BULGULAR

Farklı lokasyonlardan ve bazı üniversitelerin herbaryumlarından alınan *Cuscuta* cinsine ait taksonlar morfolojik olarak incelenmiştir. İncelenen herbaryumlarda *Cuscuta* cinsine ait bazı taksonların hatalı teşhis edildiğinin farkına varılmış ve bu taksonlar yeniden değerlendirilerek gerekli düzeltmeler yapılmıştır.

## *Cuscuta campestris* Yunck.

Bitki gövdesi genellikle ipliksi yapıdadır. Çiçekler 2-3 mm uzunluğunda (bazen daha uzun), sıklıkla glandular. Çiçek sapları çoğunlukla çiçekten daha kısadır. İnfloresans; yoğun küremsi-salkım şeklindedir. Kaliks neredeyse korolla tüpünü kaplar, korolla lobları ise oval, orbicular ya da bazen genişlik uzunluktan daha fazla, loblar üst üste gelmiştir. Korolla lobları genişçe triangular, akut, genellikle kıvrılmış ve loblar kampanulat, tüpten daha kısadır. Stamenler; korolla loblarından daha kısadır. Filamentler; anterlerden daha uzun veya eşittir. Staminal brakteler (pullar); ovat ve bolca püsküllüdür (kenarları derince yarıktlı). Ovaryum; globos. Tohumlar; ovat,  $\pm 1,3$  mm uzunluğundadır (Davis, 1978; Yuncker, 1932) (Şekil 1, Şekil 2).



**Şekil 1.** *Cuscuta campestris*'in çiçek yapısı; **a:**çiçek, **b:**kaliks, **c:** korolla, **d:** ovaryum, **e:** tohum, **f:** pul.



**Şekil 2.** *Cuscuta campestris*'in genel görünümü

### İncelenen Örnekler:

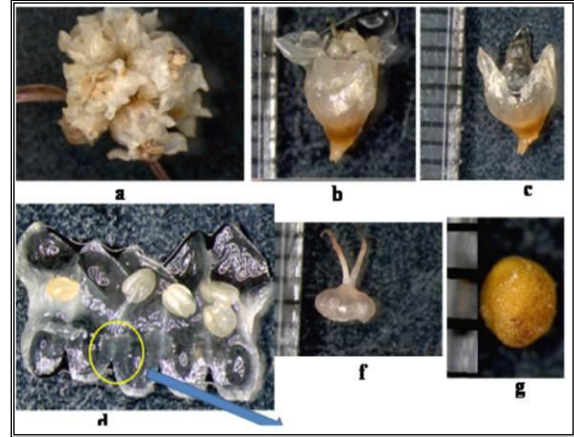
- C4; Konya, Sille, Barajı, yol kenarı ve step alanlar, 1146 m, 02.07.2013, N;37°55'22" E;32°26'35" İ. D 1748,1749, 1750.
- C5; Aksaray, Sultanhanı, Selçuklu Mahallesi, yonca tarlası, 935 m, 03.07.2013, N;38°14'21" E;33°34'33" İ. D 1751.
- C5; Adana, İmamoğlu, Alaybeyi Köyü, ayçiçeği tarlası, 124 m, 04.07.2013, N;37°12'22" E;35°36'55" İ. D 1752, İmamoğlu, Koyunevi Yolu, yol kenarı, 04.07.2013, 94 m, N;37°15'28" E;35°39'40" İ. D 1753.
- C8; Mardin, Kızıltepe, Dikmen Köyü, yol kenarı, 432 m, 05.07.2013, N;37°05'14" E;40°24'40" İ. D 1754, Kızıltepe, Hocaköy, yol kenarı, 441 m, 05.07.2013, N;37°08'23" E;40°30'23" İ. D 1755.
- B9; Van, Gevaş, Atalan Köyü, yol kenarı, 1682 m, 07.07.2013, N;38°13'08" E;43°09'01" İ. D 1755,1756.
- B8; Erzurum, Hınıs, Bahçe Mahallesi, yol kenarı, 1697 m, 28.08.2014, N;39°21'27" E;41°41'33" İ. D 1782.
- B1; İzmir, Bornova, Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Uygulama Arazisi, 34 m, 02.07.2015, N;38°27'08" E;27°13'27" İ. D 1797, Ödemiş, Bozdağ, yol kenarı, 1484m, 03.07.2015, N;38°21'28" E;28°05'40" İ. D 1798.
- B2; Manisa, Salihli-Turgutlu ilçeleri arası, yol kenarı, 181 m, 08.07.2015, N;38°30'29" E;27°59'06" İ. D 1805.
- Aydın; Kuyucak, ORHAN ÖZALP (ANK).
- B6; Sivas; Cellali Köyü Çağlayan Mevkii, su kenarı, 1500 m, 7.8.1984, N.ÇELİK & B.YILDIZ (CUFH).
- C4; Konya; Altınapa Barajı 1280 m, 8.8.2004 E. YILDIZTUĞLA (KONYA).

**Konukçuları:** Anadolu'da *C. campestris*'in 55 konukçusu saptanmıştır. Çoğunlukla otsu olan bitkilerden 27'sinin kültür bitkisi olduğu anlaşılmıştır. Bu türün en yaygın olarak bulunduğu tür ise pancar olmuştur. Türün diğer konukçularının yonca, üçgül, bakla, biber, soğan, havuç, anason, kimyon, tütün, fiğ, patlıcan, nohut, kuşkonmaz, asma, kavun, patates, domates ve bazı süs bitkilerinin olduğu değişik çalışmalarda bildirilmiştir (Nemli, 1978; Parker ve Riches, 1993; Dawson ve ark., 1994; Nemli ve ark., 2015).

**Dağılışı:** Anavatanı Amerika Birleşik Devletleridir ve buradan birçok ülkeye yayılmıştır. Ülkemizin tamamında bu bitkiyi görmek mümkündür.

### *Cuscuta epithimum* L.

Gövde; ince, çiçekler; yaklaşık 3 mm. uzunluğunda, 5 parçalı, sapsız çok yoğun salkım şeklinde. Kaliks; korolla tüpü kadar veya daha kısa, loblar triangular, akut, bazen pembemsidir. Korolla lobları; triangular akut, kıvrık, loblar campanulat tüpten daha kısadır. Pullar; çok veya az spatulat, filamentlere ulaşır veya daha kısa, üst kısımları genelde püsküllüdür. Stamenler; korolla loblarından daha kısa, filamentler; oval anterlerden daha uzundur. Ovaryum; küre şeklinde, uçta hafifçe sert, stigma ve stilus ovaryumun yaklaşık iki katı uzunluktadır. Stigma; ipliksi, hafifçe stilustan uzun, kapsül; küre-yarım küre biçimindedir. Tohumlar; yaklaşık 1 mm. uzunluğunda, oldukça pürüzlü, subovat şeklindedir (Davis,1978; Yuncker, 1932), (Şekil 3, Şekil 4).



Şekil 3. *Cuscuta epithimum*'ün çiçek yapısı; a, b: çiçek, c: kaliks, d: korolla, e: pul, f: ovaryum, g: tohum.



Şekil 4. *Cuscuta epithimum*'ün genel görünümü.



**Konukçuları:** Bazı tek yıllık bitkilerde, hemikriptofit ve çalılarda (Compositae, Gramineae, Labiatae, Leguminosae, Rubiaceae) ve bazen Leguminosae familyasına ait kültür bitkilerinde görülmektedir. Özellikle son yıllarda ülkemizde yonca alanlarında önemli verim kayıplarına neden olmaktadır.

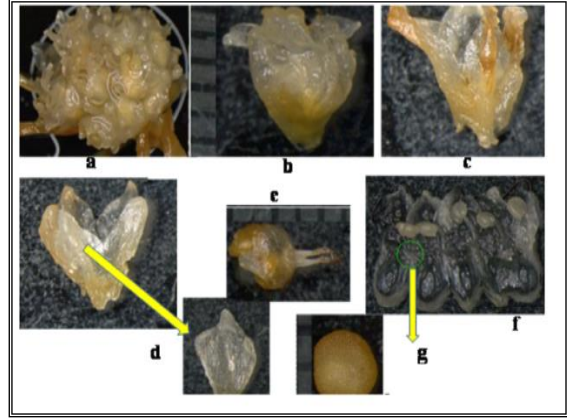
**Dağılışı:** Anavatanı Avrupa olan bu tür, Türkiye’de yonca ekim alalarının çoğunda görülmekle birlikte daha çok Marmara ve Karadeniz Bölgelerinde yayılış göstermektedir.

#### **İncelenen Örnekler:**

- B1; İzmir, Kemalpaşa, Vişneli Köyü üstü, maki orman açıklıkları, 517 m, 08.07.2015, N;38°21'11" E;27°23'54" İ. D 1810.
- A4; Ankara; Dikmen, 29.06.1954, K.KARAMANOĞLU (ANK).
- A4; Çankırı, Atkaracalar, Dumanlı Dağı, taşlık yer, 1500 m, 18.8.1991, A.DURAN (GAZI).
- A7; Giresun; Bulancak, Bicik, 1650 m, 19.06.1995, M.ARSLAN (KATO).

#### ***Cuscuta approximata* Bab.**

Gövde; ince veya orta kalınlıkta, çiçekler; 2,5-4 mm. uzunluğunda, sapsız, yoğun çiçeklidir. Kaliks; korollayı kapsıyor, loblar triangular-ovat, az veya çok sert uçlu, etli fakat belirgin bir şekilde şişkinlik yok, kaliksin alt kısımları genellikle sarı renktedir. Korolla; kampanulat, fakat meyveler olgunlaştığında küre şeklini alıyor. Loblar; triangular-ovat, subobtus, loblar; yaklaşık olarak tüp kadar veya daha kısadır. Pullar; tüpten daha kısa fakat stamenlere ulaşır, oblong, düz veya bifid, azda olsa uçta püsküllüdür. Stigma; ±stilus kadar. Kapsül; basık küre şeklindedir. Tohumlar; 1-1.5 mm. uzunluğunda, yüzeyi belirgin bir şekilde skabrosdur (Davis, 1978; Yuncker, 1932), (Şekil 5, Şekil 6).



**Şekil 5.** *Cuscuta approximata*'nın çiçek yapısı; **a, b:** çiçek, **c:** kaliks (var. *approximata*), **d:** kaliks (var. *macranthera*), **e:**ovaryum, **f:** korolla, **g:** pul, **h:** tohum.



**Şekil 6.** *Cuscuta approximata*'nın yonca tarlasındaki görünümü

**Konukçuları:** Tarımsal alanlarda (özellikle yoncada), tek yıllık yabancı otlarda, hemikriptofitlerde, bazen kısa boylu çalılarda yayılış gösterirler.

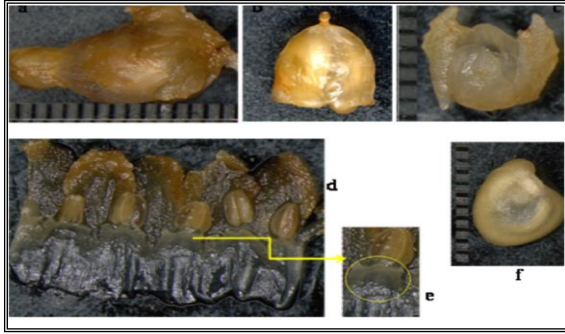
**Dağılışı:** Akdeniz Bölgesi, Güneybatı Asya, Kuzey Afrika'da görülmekte, Türkiye’de ise özellikle yonca ekimi yapılan her bölgede yayılış göstermektedir.

#### **İncelenen Örnekler:**

- B9; Van, Gevaş, Atalan Köyü, yonca tarlası, 1704 m, 07.07.2013, N;38°13'08" E;43°09'01" İ. D 1757,1758.
- B1; Manisa, Spil Dağı, yol kenarı, 794 m, 08.07.2015, N;38°35'21" E;27°24'51" İ. D 1806.
- C3; Antalya, Kemer, Tahtalı Dağı, 1000 m, P.H.DAĞI (ANK).
- C7; Şanlıurfa, Ceylanpınar, Beyazkule, Sörkah Deresi, 475 m, 3.5.1995 Z.AYTAÇ&N.ADİGÜZEL (GAZI).
- C4; Konya, Çamurlu Kasabası, A.TATLI & B.EYCE (KONYA).

***Cuscuta monogyna* Vahl.**

Gövde; orta kalınlıkta, beyaz veya kırmızımsı, çiçekler; 3-6.5 mm. uzunluğunda sapsız veya nadiren kısa saplıdır. Kaliks lobları triangular-ovat, suborbicular, karinat. Korolla lobları; oval-ovat, obtus, krenulate (tırtıklı), dik, loblar silindirik şeklindedir. Anterler sapsız, tabanda az miktarda oyukludur (sinuses). Pullar; trunkat, dentat (dişli), anterlere ulaşır. Ovaryum; küre-koni şeklinde, kısa stilus yaklaşık olarak oval olan stigma kadar veya daha uzundur. Kapsül; ovat-konik veya uzamış küre şeklindedir. Tohumlar; 3-3,5 mm. uzunluğunda, az veya çok, gagalıdır (Davis, 1978; Yuncker, 1932), (Şekil 7, Şekil 8).



**Şekil 7.** *Cuscuta monogyna*'nın çiçek yapısı; **a:** çiçek, **b:** ovaryum, **c:** kaliks, **d:** korolla, **e:** pul, **f:** tohum.



**Şekil 8.** *Cuscuta monogyna*'nın genel görünümü.

**Konukçuları:** Çok sayıda ağaçsı türlerde özellikle de Rosaceae familyasına ait bazı türlerde, bağ alanlarında ve nadiren otsu bitkilerde parazit olarak yaşar.

**Dağılışı:** Bu tür Fransa, Kuzey Afrika, Avrupa, Orta Asya, Güneybatı İran, Afganistan gibi ülkelerde yayılış göstermektedir. Bu tür ülkemizin

Kuzeybatısı, Kuzeydoğusu ve Doğu Anadolu Bölgeleri'nde daha yaygın olarak görülmektedir.

**İncelenen Örnekler:**

- B9; Bitlis, Hizan, Sağınlı Köyü, Quercus ormanı, 1979 m, 13.08.2014, N;38°04'18" E;42°35'00" İ. D 1787
- C9; Hakkâri, Zap Deresi, Başkale'nin güneyi 48. km 3.08.1954 P.H. DAVİS (ANK) C5; Adana; İncesu 28.06.1942, H.BAĞDA (ANK).

**TARTIŞMA**

Çiçekli parazit bitkilerden *Cuscuta* genusu (küsküt) Cuscutaceae familyasında yer alır. Dünyada 200, Türkiye'de ise 16 küsküt türü kayıtlıdır. *Cuscuta* cinsi *Grammica*, *Monogyna* ve *Cuscuta* alt cinsine ayrılmaktadır; *C. campestris*, *Grammica*; *C. monogyna*, *Monogyna*, *C. aproximata* ve *C. epithimum* ise *Cuscuta* alt cinsinde yer alır. *C. campestris* Türkiye'de en geniş yayılış alanına sahiptir ve başta yonca olmak üzere, şeker pancarı, soğan, tütün, anason, kimyon, biber ve nohut gibi önemli kültür bitkileri ve bazı yabancı otlarda yayılış gösterirler.

*C. aproximata*'nın en önemli konukçusu yoncadır. Yonca alanları genellikle *C. aproximata* ve *C. campestris* ile beraber bulaşık haldedir. *C. epithimum* geniş morfolojik varyasyon göstermekte ve son yıllarda ülkemizde özellikle yonca alanlarında önemli yoğunluk oluşturduğu görülmektedir. *C. monogyna*'nın en önemli konukçuları başta Rosaceae familyasına ait bazı türler ve asma olmak üzere diğer bazı odunsu bitkilerdir.

Yabancı otlarda olduğu gibi parazit bitkilerle de mücadelede ilk adım onların doğru teşhis edilmesidir. Küskütün gerçek kök ve yaprak yapısının olmamasından dolayı teşhis çoğunlukla çiçek ve meyve özelliklerine göre yapılmaktadır. Bu özellikler teşhiste bazen yetersiz kalmaktadır. Küsküt türlerinin Flora of Turkey (Davis, 1978)'deki teşhis anahtarlarından yola çıkarak yapılan teşhiste bazı zorluklarla karşılaşmaktadır.

Türkiye'de *Cuscuta* L. cinsi ile ilgili olarak en kapsamlı morfolojik verilere Davis (1978)'in Flora of Turkey adlı eserinde ve aynı yıl Yıldız NEMLİ tarafından hazırlanan "Çiçekli Parazitlerden *Cuscuta* L.'nin Anadolu Türleri Üzerinde Morfolojik ve Sistematik Araştırmalar" adlı eserinde yer verilmiştir.

## SONUÇ

2013–2015 yılları arasında gerçekleştirilen arazi çalışmaları ve bazı herbaryum örneklerinin incelenmesi sonucunda morfolojik olarak tarım alanlarında sorun oluşturan 4 tür tespit edilmiştir.

Türkiye'nin çeşitli illerinde yapılan arazi çalışmalarında en yaygın olarak *Cuscuta campestris* Yunck.'in daha sonrasında ise özellikle yonca alanlarında *Cuscuta approximata* Bab. var. *approximata*'nın yoğunluğu gözlenmiştir.

## TEŞEKKÜR

Bu çalışma TÜBİTAK (TOVAG-1130418 nolu proje) ve VYYÜ Bilimsel Araştırmalar Proje Başkanlığı (2010 FBE-YL036 nolu proje) tarafından finanse edilmiştir.

## KAYNAKLAR

- Agrios G.N. (2005) Plant Pathology, Fifth Edition, Department of Plant Pathology University of Florida, Elsevier Academic Press, USA, p. 708.
- Baytop T. (1997). Türkçe Bitki Adları Sözlüğü. (578). Türk Dil Kurumu Yayınları.
- Boissier E. (1879). Flora Orientalis. Genevae et Basileae, Lugduni, IV.
- Chrtek J, Osbornova J. (1991). Notes on the synanthropic plants of Egypt: 3. *Grammica campestris* and other species of family *Cuscutaceae*. *Folia Geobot. Phytotaxin*, (26): 287-314.
- Costea M, Tardif F.J. (2006). The biology of Canadian weeds. 133. *Cuscuta campestris* Yuncker, *C. gronovii* Willd. ex Schult., *C. umbrosa* Beyr. ex Hook., *C. epithimum* (L.) L. and *C. epilinum* Weihe. *Canadian Journal of Plant Science*, 86 (1): 293-316.
- Costea M, Stefanović S. (2009). Molecular phylogeny of *Cuscuta californica* complex *Convolvulaceae* and a new species from New Mexico and Trans-Pecos. *Syst Bot.*, (34): 570-579.
- Davis P.H. (ed.) (1978). Flora of Turkey and the East Aegean Islands (Vol. 6). Edinburgh Univ. Press., Edinburgh.
- Dawson J.H, Musselman L. J, Wolswinkel P, Dörr I. (1994). Biology and control of *Cuscuta*. *Reviews of Weed Science*, (6): 265–317.
- Hadac E, Chrtek J. (1970). Notes on the taxonomy of *Cuscutaceae*. *Folia Geobot.*
- Kuijt J. (1969). The Biology of Parasitic Flowering Plants. University of California Press, Berkeley.
- Liao G.I, Chen M.Y, Kuoh C.S. (2000). *Cuscuta* L. (*Convolvulaceae*) in Taiwan. *Taiwania*, (45): 226-234.
- Nemli Y. (1978). Çiçekli Parazitlerden *Cuscuta* L.'nin Anadolu Türleri Üzerinde Morfolojik ve Sistematik Araştırmalar. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Fitopatoloji ve Ziraat Botanik Kürsüsü, 108 s. İzmir.
- Nemli Y., Kaya İ, Tamer Ş.R. (2015). *Cuscuta campestris*. Türkiye İstilaç Bitkiler Kataloğu. Orta Karadeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma İstasyonu Müdürlüğü. Tokat.
- Nemli Y, Öngen N. (1982). Türkiye'nin Trakya Bölgesi Küsküt Türleri (*Cuscuta* spp.) Üzerinde Taksonomik Çalışmalar. *Doğa Bilimleri Dergisi: Vet.Hay/Tar. Orm.*, 6(3): 147-154.
- Parker C, Riches CR. (1993). Parasitic Weeds of the World. Biology and Control. CAB International, Wallingford. *Phytotaxin*, (5): 443-445.
- Yuncker T.G. (1932). The genus *Cuscuta*. *Mem Torr Bot. Club.*, (18): 113-331.

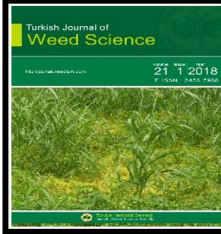
©Türkiye Herboloji Derneği, 2018

Geliş Tarihi/ Received: Kasım/November, 2017

Kabul Tarihi/ Accepted: Mayıs/May, 2018

**To Cite** : Kaya İ., Nemli Y. and Demir İ. (2018). Taxonomic characteristics, distributions and hosts of dodder species (*Cuscuta spp.*) seen in agricultural and nonagricultural areas in Turkey. (In Turkish with English Abstract). *Turk J Weed Sci*, 21(1):1-7.

**Alıntı İçin** : Kaya İ., Nemli Y. ve Demir İ. (2018). Türkiye'de Tarım ve Tarım Dışı Alanlarda Görülen Küsküt Türlerinin (*Cuscuta spp.*) Taksonomik Özellikleri, Dağılımları ve Konukçuları. *Turk J Weed Sci*, 21(1):1-7.



Available at: [www.journal.weedturk.com](http://www.journal.weedturk.com)

## Turkish Journal of Weed Science

© Turkish Weed Science Society



*Araştırma Makalesi / Research Article*

### Ağrı İli Buğday Ekim Alanlarında Segetal Floranın Belirlenmesi

Ramazan GÜRBÜZ<sup>1\*</sup> Sibel UYGUR<sup>2</sup> F.Nezih UYGUR<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Iğdır Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, Iğdır

<sup>2</sup>Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, Adana

Sorumlu yazar: r\_grbz@yahoo.com

#### ÖZET

Bu çalışma Ağrı İli buğday ekim alanlarındaki yabancı ot türlerini, yoğunluklarını ve rastlanma sıklıklarını belirlemek amacı ile 2013 ve 2014 yıllarında yürütülmüştür. Bu amaçla Haziran ve Temmuz aylarında Ağrı Merkez, Diyadin, Doğubayazıt, Eleşkirt, Hamur, Patnos, Taşlıçay ve Tutak ilçelerinde buğday ekim alanları göz önünde bulundurularak sürveyler gerçekleştirilmiştir. Yabancı ot türlerini belirlemek amacı ile, bahsedilen İlçelerin buğday üretim alanlarına doğru hatlar halinde gidilmiş ve her 10 km'de bir rastlantısal olarak durularak en yakın buğday tarlasına girilmiştir. Her tarlada dört adet 1 m<sup>2</sup>'lik çerçeve atılarak çerçeveler içerisindeki yabancı ot türleri sayılmış ve kaplama alanları belirlenmiştir. Yapılan araştırmalar sonucunda 2013 yılında 22 bitki familyasına ait 96 adet yabancı ot türü belirlenmiştir. Sahip oldukları yabancı ot tür sayılarına göre en geniş 3 familya sırası ile şöyle olmuştur: Asteraceae (17), Poaceae (14) ve Amaranthaceae (10). 2014 yılında ise yine 22 bitki familyasına ait 99 adet yabancı ot türü belirlenmiştir. Sahip oldukları yabancı ot tür sayılarına göre en geniş 3 familya sırası ile yine şöyle olmuştur: Asteraceae (18), Poaceae (13) ve Amaranthaceae (10). Toplamda her iki yılın yabancı ot türleri göz önünde bulundurulduğunda ise yine 22 bitki familyasına ait 103 yabancı ot türü tespit edilmiştir. Araştırmalarda belirlenen yabancı ot türlerinin 50 tanesinin rastlama sıklığı % 10'un üzerinde olurken ilk 10 sırayı sırasıyla; yabani yulaf (*Avena fatua* L.), köy göçüren (*Cirsium arvense*(L.) Scop.), tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.), yabani hardal (*Sinapis arvensis* L.), boz sarmaşık (*Convolvulus galaticus* Roston. Ex Choisy), çavdar (*Secale cereale* L.), labada (*Rumex crispus* L.), delice (*Lolium perenne* L.), Çobançantası (*Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik.) ve *Bromus* spp. almıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Ağrı İli, buğday, yabancı ot, sürvey

### Determination of Segetal Flora In Wheat Growing Areas of Ağrı Province

#### ABSTRACT

This study was conducted to determine weed species, their distributions and densities in wheat growing areas of Ağrı province and its districts during wheat growing seasons of 2013 and 2014. For this aim surveys were done according to wheat production areas of Ağrı province and their districts Diyadin, Doğubayazıt, Eleşkirt, Hamur, Patnos, Taşlıçay and Tutak during June and July. To determine weed species in wheat fields surveys were conducted on the way of wheat production areas. Survey fields were chosen randomly by stopping at every 10 km. On each field, four 1 m<sup>2</sup> quadrants were placed randomly, weed species inside the quadrants were counted and their percentage coverage areas were identified. The surveys resulted with 96 weed species belonging to 22 families in wheat fields. According to the weed species included, top 3 largest families were found to be Asteraceae (17), Poaceae (14) and Amaranthaceae (10) in 2013. In 2014 the surveys resulted with 99 weed species belonging to 22 families in wheat fields. According to the weed species included, top 3 largest families were found to be also Asteraceae (18), Poaceae (13) and Amaranthaceae (10). According to the both years result, a total of 103 different weed species belonging to 22 similar families were detected. And of all these species, 50 species were displayed a frequency of more than 10 percent totally. Top 10 species were found as *Avena fatua* L., *Cirsium arvense* (L.) Scop., *Convolvulus arvensis* L., *Sinapis arvensis* L., *Convolvulus galaticus* Roston. Ex Choisy, *Secale cereale* L., *Rumex crispus* L., *Lolium perenne* L., *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik. and *Bromus* spp. respectively.

**Key Words:** Ağrı province, wheat, weed, survey

## GİRİŞ

Ülkemizde üretilen tahıllar içerisinde buğday en fazla üretime sahip olup, insan beslenmesinde önemli bir yere sahiptir. Çok sınırlı sayıda kültür bitkisinin yetiştirildiği Ağrı ilinde buğday, yetiştirilen bütün kültür bitkileri içerisinde 1.068.270 da ekim alanı ve 169.704 ton üretim miktarıyla ilk sırada gelmektedir (TUİK, 2015). Buda dekardan 159 kilogram ürün demek olup, Türkiye ortalaması olan 240 kg/da'nın çok altındadır. Buğdayın ilimizdeki birim alandan elde edilen verim ve kalite düşüklüğünün en önemli sebeplerinden biriside yabancı otlardır. Yabancı otlar, kültür bitkileri ile ışık, su ve besin maddeleri yönünden rekabete girmekte ve birim alanda elde edilen verimi düşürmektedirler (Kuntay 1944; Güncan, 1982; Yeğen, 1984; Çınar ve Uygun, 1987; Özer ve ark., 2003; Güncan, 2009). Kültür bitkilerine göre değişmekle birlikte yabancı otların verdiği zarar %90'lara kadar ulaşabilmektedir (Lacey, 1985). Kültür bitkilerinde çeşitli etmenlerin meydana getirdiği ürün kayıpları karşılaştırıldığında yabancı otların etkinliğinin hepsinden daha çok olduğu görülecektir (Özer, 1993). Cramer (1967), yabancı otların tüm tarımsal üretimde %9,7'lik bir azalmaya neden olduğunu bildirmiştir. Bölgelere bağlı olarak yabancı otlardan kaynaklanan verim kayıpları ortalama %20 ile %32 arasında değişmektedir (Chhokar ve ark., 2012). Bazı ekstrem durumlarda yabancı otlardan dolayı buğday hasat edilememektedir (Malik ve Singh, 1995). Parker ve Fryer (1975), yapmış oldukları değerlendirmede yabancı otlardan kaynaklanan zararın tüm dünyada %14,6 olduğunu belirtmişlerdir.

Ülkemizde yabancı ot türü ve yoğunluğuna bağlı olarak buğdaydaki verim kaybının %10-50 arasında değiştiği ve ortalama kaybın %27 (Bolton ve Hepworth, 1972), Doğu Anadolu Bölgesi'nde ise %22,5 ve Erzurum'da %24 (Güncan, 1972), Ege Bölgesi'nde bu kaybın %30 (Bilgic, 1965), olduğu bildirilmiştir. Tepe, (1998) ise; yabancı otlar ile mücadele edilmediği takdirde Türkiye'de meydana gelen verim kaybı %20-30 civarında olduğunu belirtmiştir. Buğdayda meydana gelen bu verim kayıplarının önüne geçilebilmesi için düzenli ve etkili bir yabancı ot kontrol yönteminin uygulanması gerekmektedir. Yabancı ot mücadele programının

başarılı olabilmesinin birinci şartı, yabancı otların doğru teşhisidir. Yabancı ot türlerine göre yabancı ot kontrol yöntemi değişmektedir. Yabancı ot kontrolünde kimyasal, kültürel veya mekanik yöntemlerinden hangisi uygulansa da mevcut yabancı ot türlerinin bilinmesi gerekmektedir. Yabancı otların sorun olduğu alanlarda bu yabancı otların doğru teşhis edilmemesi durumunda gereksiz yere zaman ve para kaybı oluşacak ve kullanılan kimyasallardan dolayı çevre sağlığı risk altına girecektir (Carey ve ark.,1993). Buğday tarlalarında sorun olan yabancı otların belirlenmesi ve zarar derecelerinin tespit edilmesi amacıyla ülkemizde farklı bölgelerde birçok araştırmacı tarafından çalışmalar yapılmıştır (Güncan, 1972; Uygur ve ark., 1986; Tepe, 1989; Boz ve ark., 1993; Kara, 1993; Mennan ve Uygur, 1994; Taştan ve Erciş, 1994; Sırma ve Güncan, 1997, Boz, 1997; Kadioğlu ve ark., 1998; Boz ve ark., 2000; Tursun, 2002; Bükün, 2004; Kordali ve Zengin, 2007; Çoruh ve Bulut, 2008; Kordali ve Zengin 2009; Sırma ve Kadioğlu, 2010). Fakat gerçekleştirilen tarımsal tekniklerden ve çeşitli uygulamalardan dolayı sorun olan yabancı otlar zamanla değişmekte, daha önce sorun olmayan bazı yabancı otların sorun olduğu bilinmektedir (Holm, 1982; Eggres, 1984; Taştan ve Erciş, 1991, Mennan ve Işık, 2003). Tarımsal üretimin yapıldığı alanlarda sorun teşkil eden yabancı ot türlerinin bilinmesi gerçekleştirilecek mücadele yönteminde büyük önem arz etmektedir. Bundan dolayı tarımsal alanlardaki yabancı ot türlerinin belirlenmesi, yaygınlık ve yoğunluklarının tespit edilebilmesi amacıyla belirli aralıklarla survey çalışmalarının yapılması gerekmektedir. Bu amaç doğrultusunda Ağrı İli buğday ekim alanlarında sorun olan yabancı ot türleri, yoğunlukları ve rastlanma sıklıkları belirlenmiştir. Ancak bilindiği gibi yabancı ot florası agronomik sebeplerden dolayı dinamik bir yapıdadır. Dolayısıyla yabancı ot kontrolünde benzer çalışmaların yapılması gerekmektedir.

## MATERYAL ve YÖNTEM

Buğday üretim alanlarında sorun olan yabancı ot türlerinin belirlenmesi amacı ile 2013 ve 2014 yıllarının Haziran ve Temmuz aylarında Ağrı Merkez, Diyadin, Doğubayazıt, Eleşkirt, Hamur, Patnos,

Taşlıçay ve Tutak ilçelerinde buğday ekim alanları göz önünde bulundurularak sürveyler gerçekleştirilmiştir. Sürveylerde bahsedilen yerlerin buğday üretim alanları doğru hatlar halinde gidilerek, her 10 km'de bir rastlantısal olarak durulmuş ve en yakın buğday tarlasına girilmiştir (Uygur, 1985). Bu şekilde yapılan sürveylerde her yıl için ilçelerin buğday ekim alanları doğrultusunda Ağrı Merkez'de 18 örnek, Diyadin'de 8, Doğubayazıt'ta 16, Eleşkirt'te 13, Hamur'da 4, Patnos'ta 11, Taşlıçay'da 10 ve Tutak'ta 20 örnek olmak üzere toplamda 200 örnekleme yapılmış ve her tarlada rastlantısal olarak dört adet 1 m<sup>2</sup>'lik çerçeve atılarak çerçeveler içerisindeki yabancı ot türleri sayılmış ve kaplama alanları belirlenmiştir.

Arazide teşhis edilemeyen yabancı ot türlerinden örnekleri alınıp numaralandırılmış ve daha sonra bu yabancı otların teşhisinde Flora of Turkey (Davis, 1965-1988) adlı eserden yararlanılmıştır. Türlerin teşhislerinden sonra, yabancı otların % Rastlama Sıklığı (R.S) (Odum, 1983; Uygur, 1985)'e göre hesaplanmıştır. Rastlama Sıklığı; bir yabancı ot türünün sürvey yapılan bölgeler içerisinde % kaçında karşılaşıldığını gösteren değerdir. Bu değerlerin hesaplanması aşağıdaki formül ile yapılmaktadır.

$$R.S (\%) = 100 \times \frac{n}{m}$$

n = Bir türün bulunduğu tarla sayısı  
m = Ölçüm yapılan toplam tarla sayısı

Yabancı ot türlerinin genel (G.K.A.) ve özel (Ö.K.A.) kaplama alanları ise yine Odum (1983)'a ait aşağıdaki formüller kullanılarak hesaplanmıştır. Yoğunluklar bitki / m<sup>2</sup>, kaplama alanları ise % olarak değerlendirilmiştir.

$$G.K.A. (\%) : T.K.A. / m$$

$$\text{Ö.K.A.} (\%) : T.K.A. / n$$

K.A. : Deneme alanındaki tüm yabancı ot türlerinin % olarak kapladığı alan

T.K.A. : Deneme alanındaki her bir yabancı ot türünün % olarak kapladığı alan

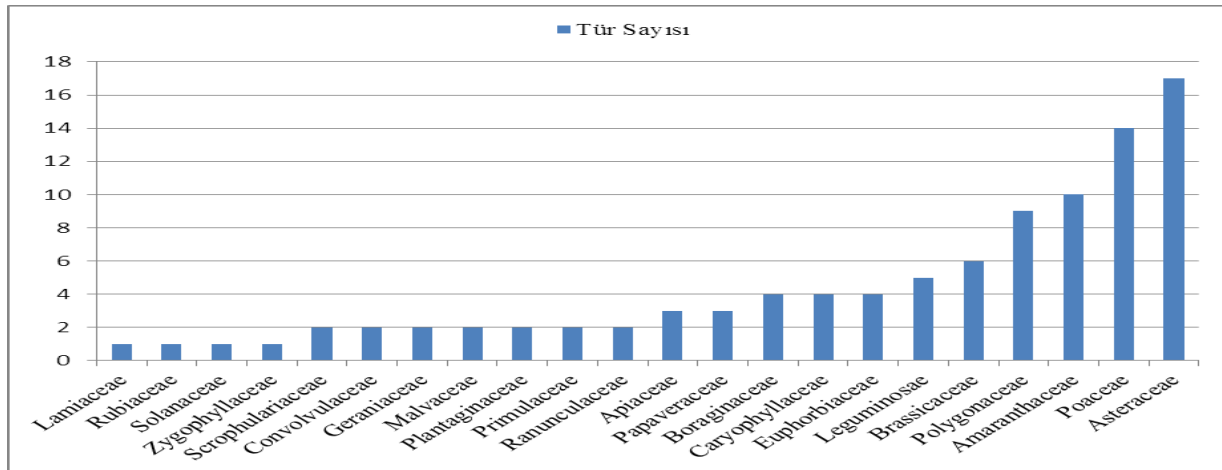
m : Toplam gözlem sayısı

Yabancı otların yoğunluklarının belirlenmesinde aritmetik ortalama esas alınarak değerlendirme yapılmıştır. Bunun için, deneme alanında her bir yabancı ot türü için yapılan sayımlar sonucu elde edilen değer, sayım yapılan toplam alana bölünerek yabancı ot yoğunluğu (bitki/m<sup>2</sup>) hesaplanmıştır..

## BULGULAR ve TARTIŞMA

Ağrı İli buğday üretim alanlarında sorun olan yabancı ot türlerinin belirlenmesi amacı ile 2013 ve 2014 yıllarının Haziran ve Temmuz aylarında Ağrı Merkez, Diyadin, Doğubayazıt, Eleşkirt, Hamur, Patnos, Taşlıçay ve Tutak ilçelerinde buğday ekim alanları göz önünde bulundurularak sürveyler gerçekleştirilmiştir. Gerçekleştirilen sürvey çalışmaları sonucunda;

2013 yılı sonuçlarına göre; buğday ekim alanlarında yapılan toplam 100 örnekleme sonucunda 22 bitki familyasına ait 96 adet yabancı ot türü tespit edilmiştir. Çalışmada en geniş familya 17 yabancı ot türü ile Asteraceae olurken, bunu sırasıyla 14 tür ile Poaceae ve 10 tür ile Amaranthaceae familyaları takip etmiştir. Gerçekleştirilen sürveyler sonucunda yabancı ot türlerinin 2013 yılında familyalara göre dağılımı Şekil 1'de verilmiştir.



Şekil 1. Ağrı ili buğday tarlalarında görülen yabancı ot türlerinin familyalara göre dağılımı (2013 yılı)

Ağrı İli buğday ekim alanlarında 2013 yılında belirlenen yabancı otlar, % Rastlama Sıklıkları, % Genel ve Özel Kaplama Alanları ve Genel ve Özel Yoğunlukları (bitki/m<sup>2</sup>) Çizelge 1'de verilmiştir.

**Çizelge 1.** Ağrı İli buğday ekim alanlarında 2013 yılında belirlenen yabancı ot türleri, Rastlama Sıklıkları, Genel ve Özel Kaplama Alanları ve Genel ve Özel Yoğunlukları.

Yabancı Ot Türü	R.S. (%)	G.K.A. (%)	Ö.K.A. (%)	Genel Yoğunluk (adet/m <sup>2</sup> )	Özel Yoğunluk (adet/m <sup>2</sup> )
<i>Agrostemma githago</i> L.	6,00	0,02	1,00	0,00	0,00
<i>Amaranthus albus</i> L.	7,00	0,03	1,50	0,00	0,00
<i>Amaranthus blitoides</i> L.	4,00	0,04	1,00	0,00	0,00
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	12,00	0,72	1,07	0,09	0,46
<i>Anagallis arvensis</i> L.	3,00	0,02	0,31	0,09	0,90
<i>Anagallis foemina</i> L.	1,00	0,01	1,00	0,00	0,00
<i>Anchusa arvensis</i> (L.) Bieb.	12,00	0,12	1,00	0,02	0,50
<i>Anchusa azurea</i> Miller	6,00	0,06	1,00	0,00	0,00
<i>Anthemis arvensis</i> L.	10,00	0,10	1,00	0,00	0,00
<i>Atriplex davisii</i> Aellen	7,00	0,02	1,00	0,00	0,00
<i>Avena fatua</i> L.	78,00	1,74	2,56	6,38	7,40
<i>Bromus</i> spp.	32,00	0,64	1,09	0,04	0,25
<i>Calendula arvensis</i> L.	4,00	0,02	1,00	0,00	0,00
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.	34,00	0,40	1,18	0,06	0,50
<i>Cardaria draba</i> (L.) Desv.	6,00	0,06	1,00	0,00	0,00
<i>Carduus nutans</i> L.	12,00	0,12	1,00	0,02	0,50
<i>Centaurea depressa</i> Bieb.	22,00	0,28	1,03	0,29	2,85
<i>Cephalaria sparsipilosa</i> Matthews	18,00	0,94	2,33	0,54	3,60
<i>Centaurea cyanus</i> L.	7,00	0,02	1,00	0,00	0,00
<i>Cerastium dichotomum</i> L.	2,00	0,02	1,00	0,00	0,00
<i>Chenopodium album</i> L.	12,00	0,12	1,00	0,02	0,50
<i>Chenopodium foliosum</i> (Moench) Aschers.	2,00	0,02	1,00	0,00	0,00
<i>Chenopodium urbicum</i> L.	18,00	0,28	1,03	0,29	1,05
<i>Chenopodium vulvaria</i> L.	6,00	0,02	1,00	0,00	0,00
<i>Chondrilla juncea</i> L.	10,00	0,22	2,20	0,00	0,00
<i>Chrysanthemum coronarium</i> L.	2,00	0,02	1,00	0,00	0,00
<i>Cichorium intybus</i> L.	30,00	0,40	1,25	0,28	1,40
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	76,00	5,76	7,38	1,81	5,97
<i>Consolida orientalis</i> (Gay) Schröd.	4,00	0,04	1,00	0,01	0,25
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	70,00	2,76	3,38	0,91	2,97
<i>Convolvulus galaticus</i> Roston. ExChoisy.	56,00	1,40	2,12	0,48	2,09
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	4,00	0,04	1,00	0,05	1,25
<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) Beauv.)	2,00	0,02	1,00	0,00	0,00
<i>Elymus repens</i> (L.) Gould.	4,00	0,04	1,00	0,00	0,00
<i>Erysimum</i> sp.	12,00	0,16	1,33	0,04	0,58
<i>Erodium malacoides</i> (L.) L'Herit.	2,00	0,02	1,00	0,00	0,00
<i>Euphorbia falcata</i> L.	6,00	0,04	1,00	0,00	0,00

**Çizelge 1.** Ağrı İli buğday ekim alanlarında 2013 yılında belirlenen yabancı ot türleri, Rastlama Sıklıkları, Genel ve Özel Kaplama Alanları ve Genel ve Özel Yoğunlukları (Devamı)

<i>Euphorbia helioscopia</i> L.	16,00	0,16	1,00	0,12	0,60
<i>Euphorbia nutans</i> (Lag.) Small	10,00	0,18	1,80	0,02	0,50
<i>Euphorbia peplus</i> L.	4,00	0,04	1,00	0,00	0,00
<i>Fumaria asepalae</i> Boiss.	14,00	0,32	2,29	0,04	2,00
<i>Falcaria vulgaris</i> Bernh.	18,00	0,20	1,11	0,05	1,13
<i>Fumaria officinalis</i> L.	25,00	0,36	1,20	0,08	0,75
<i>Galium tricornerutum</i> Dandy.	26,00	0,46	1,77	0,04	0,67
<i>Geranium dissectum</i> L.	2,00	0,02	1,00	0,00	0,00
<i>Glycyrrhiza glabra</i> L.	8,00	0,04	1,00	0,00	0,00
<i>Gundelia tournefortii</i> L.	1,00	0,01	1,00	0,00	0,00
<i>Heliotropium europaeum</i> L.	2,00	0,02	1,00	0,00	0,00
<i>Hibiscus trionum</i> L.	4,00	0,04	1,00	0,00	0,00
<i>Hordeum bulbosum</i> L.	4,00	0,04	1,00	0,00	0,00
<i>Hyoscyamus reticulatus</i> L.	6,50	0,04	1,00	0,00	0,00
<i>Lactuca serriola</i> L.	23,00	0,22	1,00	0,01	0,25
<i>Lapula squarrosa</i> (Retz.)Dumort.	28,00	0,74	2,64	0,68	3,40
<i>Lathyrus tuberosus</i> L.	16,00	0,16	1,00	0,02	0,38
<i>Lolium multiflorum</i> Lam.	4,00	0,04	1,00	0,02	0,75
<i>Lolium perenne</i> L.	36,00	0,46	1,21	0,58	3,89
<i>Malva neglecta</i> L.	4,00	0,12	1,08	0,00	0,00
<i>Medicago sativa</i> L.	18,00	4,14	4,55	0,35	1,72
<i>Neslia paniculata</i> (L.)Desv.	2,00	0,02	1,00	0,00	0,00
<i>Papaver</i> sp.	24,00	0,36	1,50	0,03	0,63
<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Thrin&St.	2,00	0,02	1,00	0,01	0,50
<i>Plantago lanceolata</i> L.	2,00	0,02	1,00	0,00	0,00
<i>Plantago media</i> L.	5,00	0,07	0,70	0,01	0,35
<i>Poa pratensis</i> L.	21,00	0,20	1,00	0,42	1,68
<i>Polygonum arenastrum</i> Bor.	12,00	0,52	1,04	0,06	0,25
<i>Polygonum aviculare</i> L.	30,00	0,32	1,07	0,09	0,85
<i>Polygonum bellardii</i> All.	14,00	0,62	4,43	0,35	3,50
<i>Polygonum cognatum</i> Meisn.	8,00	0,08	2,00	0,00	0,00
<i>Polygonum convolvulus</i> L.	8,00	0,08	1,00	0,00	0,00
<i>Polygonum lapathifolium</i> L.	6,00	0,06	1,00	0,01	0,25
<i>Portulaca oleraceae</i> L.	8,00	0,08	1,00	0,04	0,88
<i>Ranunculus</i> sp.	12,00	0,16	1,00	0,01	0,25
<i>Rumex acetosa</i> L.	16,00	0,16	1,00	0,50	2,37
<i>Rumex crispus</i> L.	45,00	4,22	6,80	0,01	0,50
<i>Scandix pecten-veneris</i> L.	2,00	0,12	1,00	0,01	0,50
<i>Secale cereale</i> L.	50,00	0,70	1,59	3,50	7,25
<i>Setaria glauca</i> (L.) P.B.	20,00	0,22	1,10	0,01	0,25
<i>Setaria verticillata</i> (L.) P.B.	16,00	0,22	1,38	0,00	0,00
<i>Sideritis montana</i> L.	10,00	1,00	1,12	0,08	0,14
<i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke	2,00	0,02	1,00	0,00	0,00
<i>Sinapis arvensis</i> L.	66,00	2,24	3,39	0,16	0,50
<i>Sonchus glaucescens</i> L.	10,00	0,50	1,07	0,04	0,15

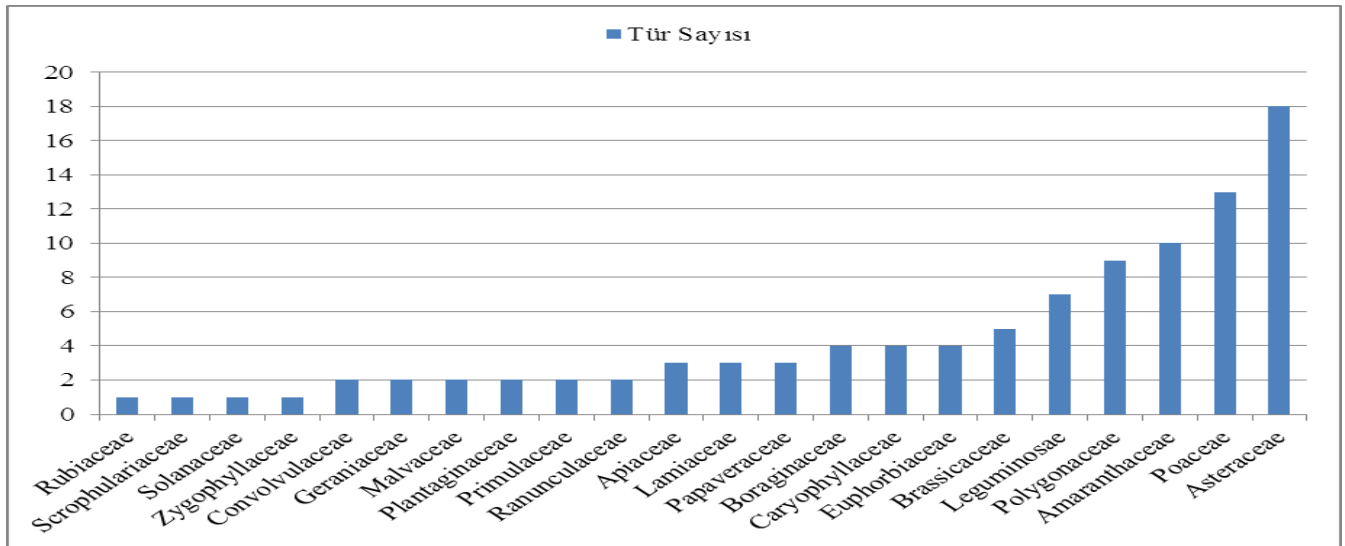


**Çizelge 1.** Ağrı İli buğday ekim alanlarında 2013 yılında belirlenen yabancı ot türleri, Rastlama Sıklıkları, Genel ve Özel Kaplama Alanlar ve Genel ve Özel Yoğunlukları (Devamı...)

<i>Sorghum halepense</i> L.	14,00	0,24	1,02	0,03	0,14
<i>Suaeda prostrata</i> Pall.	12,00	0,12	0,50	0,20	0,92
<i>Tribulus terrestris</i> L.	14,00	0,22	1,57	0,00	0,00
<i>Trifolium</i> sp.	4,00	0,04	1,00	0,00	0,00
<i>Tragopogon buphthalmoides</i> (Dc.) Boiss.	8,00	0,02	1,00	0,00	0,00
<i>Tragopogon dubius</i> Scop.	4,00	0,04	1,00	0,01	0,25
<i>Tragopogon pratensis</i> L.	8,00	0,08	1,00	0,00	0,00
<i>Turgenia latifolia</i> (L.) Hoffm.	2,00	0,12	1,00	0,02	0,38
<i>Vaccaria pyramidata</i> Medik	12,00	0,02	2,00	0,50	1,50
<i>Verbascum</i> sp.	4,00	0,02	1,00	0,00	0,00
<i>Veronica</i> sp.	2,00	0,02	1,00	0,00	0,00
<i>Vicia sativa</i> L.	16,00	0,46	1,69	0,07	0,65
<i>Xanthium spinosum</i> L.	10,00	0,10	1,00	0,01	0,25
<i>Xanthium strumarium</i> L.	10,00	0,22	1,10	0,01	0,25

Belirlenen yabancı ot türlerinin 45 tanesinin Rastlama Sıklığı %10'un üzerinde bulunmuştur. Rastlama Sıklıkları göz önünde bulundurulduğunda ilk 10 sırayı alan yabancı ot türleri sırası ile şunlardır: yabancı yulaf (*Avena fatua* L.) (%78), köygöçüren (*Cirsium arvense* (L.) Scop.) (%76), tarlasarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.) (%70) yabancı hardal (*Sinapis arvensis* L.) (%66), boz sarmaşık (*Convolvulus galaticus* Roston. ExChoisy.) (%56), çavdar (*Secale cereale* L.) (%50), labada (*Rumex crispus* L.) (%45), delice (*Lolium perenne* L.) (%36), çobançantası (*Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik.) (%34) ve *Bromus* spp. (%32).

Gerçekleştirilen sürvey çalışmaları sonucunda; 2014 yılı sonuçlarına göre; buğday ekim alanlarında yapılan toplam 100 örnekleme sonucunda 22 bitki familyasına ait 99 adet yabancı ot türü bulunmuştur. Bu yabancı otların sahip oldukları tür sayılarına bakıldığında zaman en geniş familya 18 tür ile *Asteraceae* olurken, bu familyayı sırasıyla 13 tür ile *Poaceae* ve 10 tür ile *Amaranthaceae* takip etmiştir. Yabancı ot türlerinin 2014 yılında familyalara göre dağılımı Şekil 2'de verilmiştir.

**Şekil 2.** Ağrı İli buğday tarlalarında görülen yabancı ot türlerinin familyalara göre dağılımı(2014 yılı)

Ağrı İli buğday ekim alanlarında 2014 yılında belirlenen yabancı otlar, % Rastlama Sıklıkları, % Genel ve Özel Kaplama Alanları ve Genel ve Özel Yoğunlukları (bitki/m<sup>2</sup>) Çizelge 2'de verilmiştir.

**Çizelge 2.** Ağrı İli buğday ekim alanlarında 2014 yılında belirlenen yabancı ot türleri, Rastlama Sıklıkları, Genel ve Özel Kaplama Alanları ve Genel ve Özel Yoğunlukları.

Yabancı Ot Türü	R.S. %	G.K.A. %	Ö.K.A. %	Genel Yoğunluk (adet/m <sup>2</sup> ).	Özel Yoğunluk (adet/m <sup>2</sup> ).
<i>Agrostemma githago</i> L.	4,00	0,04	1,00	0,00	0,00
<i>Amaranthus albus</i> L.	9,00	0,06	1,00	0,00	0,00
<i>Amaranthus blitoides</i> L.	7,00	0,02	1,00	0,00	0,00
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	10,00	0,10	1,00	0,00	0,00
<i>Anagallis arvensis</i> L.	4,00	0,02	0,31	0,09	0,90
<i>Anagallis foemina</i> L.	1,00	0,01	1,00	0,00	0,00
<i>Anchusa arvensis</i> (L.) Bieb.	16,00	0,22	1,00	0,04	0,50
<i>Anchusa azurea</i> Miller	6,00	0,06	1,00	0,00	0,00
<i>Anthemis arvensis</i> L.	12,00	0,72	1,07	0,06	0,46
<i>Atriplex davisii</i> Aellen	6,00	0,02	1,00	0,00	0,00
<i>Avena fatua</i> L.	76,00	1,74	2,26	5,48	6,90
<i>Bromus</i> spp.	28,00	0,60	1,03	0,06	0,35
<i>Calendula arvensis</i> L.	4,00	0,02	1,00	0,00	0,00
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.	30,00	0,50	1,08	0,06	0,60
<i>Cardaria draba</i> (L.) Desv.	6,00	0,06	1,00	0,00	0,00
<i>Carduus nutans</i> L.	12,00	0,12	1,00	0,02	0,50
<i>Centaurea depressa</i> Bieb.	20,00	0,20	1,00	0,29	2,05
<i>Cephalaria sparsipilosa</i> Matthews	18,00	0,94	2,33	0,54	3,60
<i>Centaurea cyanus</i> L.	12,00	0,08	1,00	0,00	0,00
<i>Cerastium dichotomum</i> L.	6,00	0,08	1,00	0,00	0,00
<i>Chenopodium album</i> L.	12,00	0,12	1,00	0,02	0,50
<i>Chenopodium foliosum</i> (Moench) Aschers.	2,00	0,02	1,00	0,00	0,00
<i>Chenopodium urticum</i> L.	18,00	0,28	1,03	0,29	1,05
<i>Chenopodium vulvaria</i> L.	6,00	0,02	1,00	0,00	0,00
<i>Chondrilla juncea</i> L.	10,00	0,22	2,20	0,00	0,00
<i>Chrysanthemum coronarium</i> L.	2,00	0,02	1,00	0,00	0,00
<i>Cichorium intybus</i> L.	30,00	0,40	1,25	0,28	1,40
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	70, 00	4,76	8,38	1,91	4,90
<i>Consolida orientalis</i> (Gay) Schröd.	4,00	0,04	1,00	0,01	0,25
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	66,00	2,38	3,76	2,97	0,81
<i>Convolvulus galaticus</i> Roston. ExChoisy.	50, 00	1,20	2,12	0,58	1,19
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	4,00	0,04	1,00	0,05	1,25
<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) Beauv.	2,00	0,02	1,00	0,00	0,00
<i>Elymus repens</i> (L.) Gould.	4,00	0,04	1,00	0,00	0,00
<i>Eryngium campestre</i> L.	18,00	0,62	2,19	0,16	3,00
<i>Erodium malacoides</i> (L.) L'Herit.	2,00	0,02	1,00	0,00	0,00
<i>Euphorbia falcata</i> L.	6, 00	0,04	1,00	0,00	0,00
<i>Euphorbia helioscopia</i> L.	16,00	0,16	1,00	0,12	0,60
<i>Euphorbia nutans</i> (Lag.) Small	10,00	0,18	1,80	0,02	0,50
<i>Euphorbia peplus</i> L.	4,00	0,04	1,00	0,00	0,00
<i>Fumaria asepalae</i> Boiss.	14,00	0,32	2,29	0,04	2,00

**Çizelge 2.** Ağrı İli buğday ekim alanlarında 2014 yılında belirlenen yabancı ot türleri, Rastlama Sıklıkları, Genel ve Özel Kaplama Alanları ve Genel ve Özel Yoğunlukları. (Devamı)

<i>Falcaria vulgaris</i> Bernh.	18,00	0,20	1,11	0,05	1,13
<i>Fumaria officinalis</i> L.	25,00	0,36	1,20	0,08	0,75
<i>Galium ricornutum</i> Dandy.	26,00	0,46	1,77	0,04	0,67
<i>Geranium dissectum</i> L.	2,00	0,02	1,00	0,00	0,00
<i>Glycyrrhiza glabra</i> L.	8, 00	0,04	1,00	0,00	0,00
<i>Gundelia tournefortii</i> L.	1,00	0,01	1,00	0,00	0,00
<i>Heliotropium europaeum</i> L.	2,00	0,02	1,00	0,00	0,00
<i>Hibiscus trionum</i> L.	4,00	0,04	1,00	0,00	0,00
<i>Hordeum bulbosum</i> L.	4,00	0,04	1,00	0,00	0,00
<i>Hyoscyamus reticulatus</i> L.	6,50	0,04	1,00	0,00	0,00
<i>Lactuca serriola</i> L.	23,00	0,22	1,00	0,01	0,25
<i>Lapula squarrosa</i> (Retz.)Dumort.	22,00	0,80	2,50	0,70	2,50
<i>Lathyrus tuberosus</i> L.	16,00	0,16	1,00	0,02	0,38
<i>Lolium multiflorum</i> Lam.	4,00	0,04	1,00	0,02	0,75
<i>Lolium perene</i> L.	38,00	0,58	1,24	0,58	3,80
<i>Malva neglecta</i> L.	4,00	0,12	1,08	0,00	0,00
<i>Medicago falcata</i> L.	4,00	0,04	1,00	0,02	0,75
<i>Medicago sativa</i> L.	18,00	4,14	4,55	0,35	1,72
<i>Mentha longifolia</i> L.	2, 00	0,10	1,00	0,02	0,18
<i>Neslia paniculata</i> (L.)Desv.	2,00	0,02	1,00	0,00	0,00
<i>Papaver</i> sp.	24,00	0,36	1,50	0,03	0,63
<i>Plantago lanceolata</i> L.	4,00	0,04	1,00	0,00	0,00
<i>Plantago media</i> L.	5,00	0,07	0,70	0,01	0,35
<i>Poa pratensis</i> L.	30,00	0,32	1,07	0,09	0,85
<i>Polygonum arenastrum</i> Bor.	8,00	0,32	1,00	0,08	0,25
<i>Polygonum aviculare</i> L.	23, 00	0,20	1,00	0,42	1,68
<i>Polygonum bellardii</i> All.	14,00	0,62	4,43	0,35	3,50
<i>Polygonum cognatum</i> Meisn.	8,00	0,08	2,00	0,00	0,00
<i>Polygonum convolvulus</i> L.	8,00	0,08	1,00	0,00	0,00
<i>Polygonum lapathifolium</i> L.	6,00	0,06	1,00	0,01	0,25
<i>Portulaca oleraceae</i> L.	8,00	0,08	1,00	0,04	0,88
<i>Ranunculus</i> sp.	12, 00	0,16	1,00	0,01	0,25
<i>Rumex acetosa</i> L.	16, 00	0,16	1,00	0,50	2,37
<i>Rumex crispus</i> L.	48, 00	4,22	6,80	0,01	0,80
<i>Scandix pecten-veneris</i> L.	2, 00	0,12	1,00	0,01	0,50
<i>Secale cereale</i> L.	55, 00	0,60	1,55	3,50	6,75
<i>Setaria glauca</i> (L.) P.B.	20,00	0,22	1,10	0,01	0,25
<i>Senecio vernalis</i> Waldst. & Kit	12,00	0,52	2,43	0,35	2,50
<i>Setaria verticillata</i> (L.) P.B.	16,00	0,22	1,38	0,00	0,00
<i>Sideritis montana</i> L.	10,00	1,00	1,12	0,08	0,14
<i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke	2,00	0,02	1,00	0,00	0,00
<i>Sinapis arvensis</i> L.	52, 00	2,04	2,30	0,26	0,50
<i>Sonchus glaucescens</i> L.	10,00	0,50	1,07	0,04	0,15
<i>Sorghum halepense</i> L.	14,00	0,24	1,02	0,23	0,14
<i>Suaeda prostrata</i> Pall.	12,00	0,12	0,50	0,20	0,92
<i>Tribulus terrestris</i> L.	10, 00	0,20	1,50	0,00	0,00
<i>Trifolium repens</i> L.	4,00	0,04	1,00	0,00	0,00
<i>Tragopogon bupthalmoides</i> (DC.)Boiss.	8,00	0,02	1,00	0,00	0,00
<i>Tragopogon dubius</i> Scop.	4,00	0,04	1,00	0,01	0,25
<i>Tragopogon pratensis</i> L.	8,00	0,08	1,00	0,00	0,00

**Çizelge 2.** Ağrı İli buğday ekim alanlarında 2014 yılında belirlenen yabancı ot türleri, Rastlama Sıklıkları, Genel ve Özel Kaplama Alanları ve Genel ve Özel Yoğunlukları.(Devamı)

<i>Turgenia latifolia</i> (L.) Hoffm.	2, 00	0,12	1,00	0,02	0,38
<i>Vaccaria pyramidata</i> Medik	14,00	0,08	2,50	0,50	1,50
<i>Verbascum</i> sp.	4,00	0,02	1,00	0,00	0,00
<i>Vicia faba</i> L.	2,00	0,02	1,00	0,01	0,50
<i>Vicia sativa</i> L.	19, 00	0,46	1,69	0,07	0,65
<i>Xanthium spinosum</i> L.	10,00	0,10	1,00	0,01	0,25
<i>Xanthium strumarium</i> L.	10, 00	0,22	1,10	0,01	0,25
<i>Ziziphora capitata</i> L.	4,00	0,04	1,00	0,01	0,25

Çizelge 2'de görüldüğü gibi 2014 yılı sürvey sonucunda belirlenen yabancı ot türlerinin 50 tanesinin Rastlama Sıklığının %10 ve üzerinde olduğu tespit edilmiştir.

Rastlama Sıklıkları göz önünde bulundurulduğunda ilk 8 sırayı alan yabancı ot türleri sırası ile şunlardır: Yabani yulaf (*Avena fatua* L.) (%76), köy göçüren (*Cirsium arvense* (L.) Scop.) (%70), tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.) (%66), çavdar. (*Secale cereale* L) (%55), yabani hardal. (*Sinapis arvensis* L) (%52), boz sarmaşık (*Convolvulus galaticus* Roston. Ex Choisy) (%50), labada (*Rumex crispus* L.) (%48), delice (*Lolium perenne* L.) (%38).

Her iki yılın sonuçları göz önünde bulundurulduğunda rastlama sıklığı en fazla olan yabancı ot türlerinin ilk 10 tanesi sırasıyla; yabani yulaf (*Avena fatua* L.), köy göçüren (*Cirsium arvense* (L.) Scop.), tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.), yabani hardal (*Sinapis arvensis* L.), boz sarmaşık (*Convolvulus galaticus* Roston. Ex Choisy), çavdar (*Secale cereale* L), labada (*Rumex crispus* L.), delice (*Lolium perenne* L.), çoban çantası (*Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik.) ve Bromus spp. olmuştur. Elde etmiş olduğumuz sonuçlar farklı illerde farklı araştırmacılar tarafından buğday tarlalarında gerçekleştirmiş oldukları sürvey sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir. Bunlardan birkaç tanesi aşağıda verilmiştir.

Güncan (1972) Erzurum çevresinde problem teşkil eden yabancı otların tespit edilmesi amacıyla yaptığı çalışmada sırasıyla en fazla *Convolvulus arvensis* L., *Chenopodium album* L., *Sinapis arvensis* L., *Galium aprina* L. ve *Cirsium arvense* (L) Scop adlı yabancı otlar tesbit edilmiştir. Diğer taraftan

hububat tarlaları içerisinde 88 yabancı ot türüne rastlandığı belirtilmiştir.

Tokat ve yöresinde buğday ekim alanlarında sorun oluşturan yabancı otlar ve önemlilerinden bazılarının topluluk oluşturma durumları üzerine yapılan bir araştırmada 23 familyaya ait 73 yabancı ot türü bulunmuş olup, *Sinapis arvensis* L. ile *Avena fatua* L. adlı yabancı otların bölgeye hakim olan en önemli iki yabancı ot olduğu belirtilmiştir (Sırma ve Güncan, 1997).

Tursun (2002) tarafından, Kahramanmaraş ili ve ilçelerinde buğday ekim alanlarında sorun olan yabancı otların belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmada en önemli yabancı otların sırasıyla *Avena* ssp., *Sinapis arvensis* L., *Setaria* spp., *Convolvulus arvensis* L. oldukları tespit etmiştir.

Isparta ili buğday ekim alanlarında yapılan sürvey çalışmasında, rastlama sıklığı en fazla olan türler sırasıyla *Secale cereale* L., *Convolvulus arvensis* L. ve *Centaurea depressa* Bieb. olmuştur (Kitiş ve Boz, 2003 ).

Üstüner ve Altın (2003), Niğde yöresinde buğday tarlalarında sorun olan yabancı otları belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, en önemli yabancı otların sırasıyla; *Convolvulus arvensis* L., *Boreava orientalis* Jaub and Spach., *Centaurea solstitialis*, ve *Avena fatua* L., *Sinapis arvensis* L. olduğunu belirlemişlerdir

Bükün (2004) tarafından Şanlıurfa ili buğday ekim alanlarındaki yabancı otları belirlemek amacıyla yapılan çalışmada önemli yabancı otlar olarak sırasıyla; *Avena fatua* L., *Galium aparine* L, *Sinapis arvensis* L. ve *Vaccaria pyramidata* Medik. olduğunu tespit edilmiştir.

Sırma ve Kadioğlu (2010), Erzincan İli-Otlukbeli İlçesi buğday ekim alanlarında belirledikleri hakim

yabancı otların yoğunluk sırasına göre; *Caucalis platycarpus* L., *Secale cereale* L., *Centaurea depressa* Bieb., *Cirsium arvense* (L.) Scop., *Melampyrum arvense* L., *Agrostemma githago* L., *Polygonum aviculare* L., *Convolvulus arvensis* L., *Vaccaria pyramidata* Medik. ve *Bromus sterilis* L. olduğunu belirlemiştir.

Sonuç olarak Ağrı ili buğday ekim alanlarında ilk defa yapılan böyle bir çalışmada *Avena fatua* L., *Cirsium arvense* (L.) Scop., *Convolvulus arvensis* L., *Sinapis arvensis* L., *Convolvulus galaticus* Roston. Ex Choisy, *Secale cereale* L., *Rumex crispus* L. adlı yabancı ot türlerinin yaygın olarak bulunduğu

belirlenmiştir. Ancak yabancı ot florası çevresel faktörlerden, sulama ve gübreleme uygulamalarından, toprak tipinden, yetiştirilen kültür bitkisinin türünden ve uygulanan yabancı ot mücadele yönteminden dolayı bölgeden bölgeye, tarladan tarlaya değişiklik göstermektedir (Anderson ve Beck, 2007; Chhokar ve ark., 2007; Dixit ve ark., 2008). Bundan dolayı yabancı ot florasının belirlenmesi amacıyla benzer çalışmaların yapılması ve yabancı ot mücadele yöntemlerinin bu doğrultuda gerçekleştirilmesi gerekmektedir.

## KAYNAKLAR

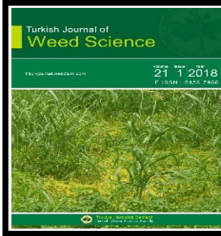
- Anderson RL., Beck DL. (2007). Characterizing weed communities among various rotations in central south Dakota. *Weed Technology* 21: 76-79.
- Bilgiri S. (1965). Ege Bölgesi hububat tarlalarında görülen yabancı otlar ve savaş imkanları üzerinde bazı incelemeler. T.C. Tarım Bakanlığı Yayınları Tek. Bült. No: 14, İzmir.
- Bolton E.E., Hepworth H.M. (1972). Tillage research in Turkey. Proc. of Regional wheat workshop Beirut, Lebanon
- Boz Ö. (1997). Buğday Ekim Alanlarında Yabancı Hardal (*Sinapis arvensis* L.) ve Yabancı Fiğın (*Vicia sativa* L.) Bazı Biyolojik Özellikleri ve Ekonomik Zarar Esiklerinin Belirlenmesi ile İlgili Araştırmalar. Ç.Ü.Fen Bilimleri Enstitüsü (Doktora Tezi).
- Boz Ö., Doğan, M.N., Dura S. (2000). Denizli İli Buğday Ekim Alanlarındaki Yabancı Otların Yaygınlık ve Yoğunluklarının Saptanması. *Türkiye Herboloji Dergisi*, 3(1), 37-52.
- Boz Ö., Uygur F.N., Yabas N. (1993). Çukurova Bölgesi Buğday Ekim Alanlarındaki Dar Yapraklı Yabancı Ot Türleri ve Yoğunluklarının Saptanması. *Türkiye I. Herboloji Kongresi*, 3-5 Subat, 125-131.
- Bükün B. (2004). The Weed Flora of Winter Wheat in Sanliurfa, Turkey. *Pakistan Journal of Biological Sciences*.7(9): 1530-1534.
- Carey JB., Kells JJ., Renner KA. (1993). Common Weed Seedlings of Michigan. Michigan State University Extension Bulletin E-1363, 16 p.
- Chhokar RS, Sharma RK., Pundir AK., Singh RK. (2007). Evaluation of herbicides for control of *Rumex dentatus*, *Convolvulus arvensis* and *Malva parviflora*. *Indian Journal of Weed Science* 39: 214-218.
- Chhokar R.S., Sharma R.K., Sharma I., (2012). Weed management strategies in wheat-A review *Journal of Wheat Research*. 4(2): 1-21
- Çınar A., Uygun N. (1987). Bitki Koruma. Çukurova Üniv. Zir. Fak. Ders Kitabı, 285 s., Adana.
- Çoruh İ., Bulut S. (2008). Farklı Zamanlarda Ekilen Buğday Çeşitlerinin Yabancı Otların Kuru Ağırlık, yoğunluk ve rastlama sıklıkları üzerine etkileri. *Tarım Bilimleri Dergisi* 14(3): 276-283
- Cramer H.H. (1967). Pflanzenschutz und Weltern. Pflanzenschutz Nachrichten Bayer Leverkusen. 20: 1-523.
- Davis P.H. (1965 – 1988). Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Edinburgh at the University Press, Volume 1 – 10.
- Dixit A., Gogoi AK., Varshney JG. (2008). Weed Atlas- District-wise distribution pattern of major weed flora in prominent crops. Vol I, National Research Centre for Weed Science, Jabalpur, India, pp 127.
- Eggers T. (1984). Some remarks on endangered weed species in Germany. *Weed Abs.* 35,1: 355.
- Günçan A. (1972). Erzurum Ve Çevresinde Problem Teşkil Eden Yabancı Otlar Ve Bu Bölgede İsimlendirilmeleri. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 3 (2): 135-140
- Günçan A. (1982). Erzurum yöresinde buğday ürününe karışan bazı yabancı ot tohumlarının çimlenme biyolojisi üzerinde araştırmalar. Atatürk Üniv. Basımevi, Erzurum, 270.
- Günçan A. (2009). Yabancı Otlar ve Mücadele Prensipleri, Kitap, 282 s, Konya.
- Holm E. (1982). The Composition Of Weed Flora And Changes In It Due To Seed Crops Of Some Common Pasture Plants. *Weed Abs.* 26,6: 1500.
- Kadıoğlu İ., Üremis İ., Ulug E., Boz Ö., Uygur F.N. (1998). Researches on Economical Threshold of Wild Oat (*Avena sterilis* L.) in Wheat Fields in Çukurova Region of Turkey, *Türkiye Herboloji Dergisi* Vol.:1(2), Adana
- Kara A. (1993). Tekirdağ İli buğday ekim alanlarında görülen önemli yabancı ot türleri, yayılışları ve bunlardan en önemlilerinin biyolojisi üzerinde araştırmalar. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Yayınlanmamış doktora tezi).
- Kitiş Y.E., Boz Ö. (2003). Isparta İli Buğday Ekim Alanlarındaki Yabancı Otların Yaygınlık Ve Yoğunluklarının Saptanması, *Türkiye Herboloji Dergisi*, cilt.6, ss.16-38,
- Kordali Ş., Zengin H. (2009). Bayburt İli'nde Arpa, Buğday ve Mercimek Tohumluklarındaki Yabancı Ot Türlerinin Belirlenmesi. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg. 40 (2), 43-55.

- Kordali Ş., Zengin H. (2007). Bayburt İli Buğday Ekim Alanlarında Bulunan Yabancı Otların Rastlama Sıklığı, Yoğunlukları ve Topluluk Oluşturma Durumlarının Saptanması. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg. 38 (1), 9-23
- Kuntay S. (1944). Türkiye Hububat Mahsulü İçinde Tohumları Bulunan Yabancı Otlar Üzerinde Araştırmalar. Yük.Zir.Ens. Basımevi, 126 s, Ankara.
- Lacey A.J. (1985). Weed Control. In Pesticide application: principles and practice, P.T. Haskell (ed),456-85. Oxford: Oxford University Press.
- Malik R.K., Singh S. (1995). Littleseed canarygrass (*Phalaris minor* Retz.) resistance to isoproturon in India. Weed Technology 9: 419-425.
- Mennan H., Uygur F.N. (1994). Samsun İli Buğday Ekim Alanlarında Görülen Yabancı Otların Saptanması. OMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 9(2): 25-35.
- 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, 2003.
- Odum E. P. (1983). Grundlagen der Ökologie (Band 1,2). Georg Thieme Verlag, Stuttgart.
- Özer Z. (1993). Niçin yabancı ot bilimi (Herboloji) ? Türkiye I. Herboloji Kong.. 3-5 Subat. 1993, 1-7, Adana.
- Özer Z., Kadioğlu İ., Önen H., Tursun N. (2003). Herboloji. Gaziosmanpaşa Üniv. Zir. Fak. Yayınları.
- Parker C., Fryer J. (1975). Weed control problems causing major reduction in world food supplies. FAO Plant Protec. Bull. 23 (3/4): 83-95.
- Sırma M., Güncan A. (1997). Tokat ve yöresinde buğday ekim alanlarında sorun oluşturan yabancı otlar ve önemlilerinden bazılarının topluluk oluşturma durumları üzerinde bir araştırma. Türkiye II. Herboloji Kongresi, 1-4 Eylül, 1997, İzmir, Ayvalık. 289-296.
- Sırma M., Kadioğlu İ. (2010). Erzincan İli-Otlukbeli İlçesi Buğday Ekim Alanlarında Saptanan Önemli Yabancı Ot Türleri, Rastlanma Sıklıkları ve Yoğunlukları. GOÜ. Ziraat Fakültesi Dergisi, , 27(1), 27-34
- Tastan B., Ercis A. (1991). Orta Anadolu Bölgesi Buğday Tarlalarında Sorun Olan Yabancı Otların Yayılışı ve Yoğunluklarının Tespiti ile Önemli Olanların Çimlenme Biyolojileri Üzerinde Araştırmalar, Nihai Rapor. No:01-H-031 Zir. Müc. Ars. Ens. Ankara.
- Tastan B., Ercis A. (1994). Researches on the Distribution and Density of Weeds in Wheat Fields in Central Anatolia Region. Plant Protection Bulletin, Cilt: 31, No: 1-4.
- Tepe I. (1998). Türkiye'de Tarım ve Tarım Dışı Alanlarında Sorun Olan Yabancı Otlar ve Mücadelesi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:18, 273s, Van.
- Tepe I. (1989). Van ve yöresinde hububat alanlarında yabancı otlar ve dağılışları. TÜBİTAK, Doğa Türk Tarım ve Ormanlık Dergisi 13(3b): 1315-1329
- TÜİK (2015). Türkiye İstatistik Kurumu; <http://www.tuik.gov.tr/Start.do>
- Tursun N. (2002). Kahramanmaraş İli Ve İlçelerinde Buğday Ekim Alanlarında Sorun Olan Yabancı Otların Belirlenmesi. Türkiye Herboloji Dergisi, 5 (1): 1-11.
- Üstüner T., Altın B. (2003). Niğde Yöresinde Buğday Tarlalarında Sorun Olan Yabancı Otlar ve Yoğunlukları. Türkiye Herboloji Dergisi 6(2):32-41.
- Uygur F. N. (1985). Untersuchungen Zu art und Bedeutung der Verunkrautung in der Çukurova unter besonderer Berücksichtigung von *Cynodon dactylon* (L.) Pers. Und *Sorghum halepense* (L.) Pers. Verlag Josef Margraf, Aichtal. PLITS 1985/3 (5), 109 p.
- Uygur F.N., Koch, W., Walter H. (1986). Çukurova Bölgesi Buğday-Pamuk Ekim Sisteminde Önemli Yabancı Otların Tanımı, PLITS 1984/4 (1) 169 s.
- Yeğen O. (1984). Yabancı Otlar ve Mücadelesi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 917, Ankara.

©Türkiye Herboloji Derneği, 2018  
**Geliş Tarihi/ Received:** Aralık/December, 2017  
**Kabul Tarihi/ Accepted:** Mayıs/May, 2018

**To Cite :** Gurbuz R., Uygur S. and Uygur F.N. (2018). Determination of Segetal Flora In Wheat Growing Areas of Ağrı Province. (In Turkish with English Abstract). Turk J Weed Sci, 21(1):8-18.

**Alıntı İçin :** Gürbüz R., Uygur S., ve Uygur F.N. (2018). Ağrı İli Buğday Ekim Alanlarında Segetal Floranın Belirlenmesi Turk J Weed Sci, 21(1):8-18.



Available at: [www.journal.weedturk.com](http://www.journal.weedturk.com)

**Turkish Journal of Weed Science**

© Turkish Weed Science Society



*Araştırma Makalesi / Research Article*

## **Farklı Lokasyonlarda Yer Alan Portakal Bahçelerindeki Yabancı Ot Türleri ve Bu Türler Üzerindeki Unlu Bit Türlerinin Belirlenmesi**

**Ezgi AHKEMOĞLU\*, Sibel UYGUR**

Bitki Koruma Anabilim Dalı, Ziraat Fakültesi, Çukurova Üniversitesi, Adana, TÜRKİYE  
Sorumlu Yazar E-mail: celepciezgi@gmail.com

### **ÖZET**

Agroekosistemde çeşitli faktörlerle etkileşim içerisinde olan yabancı otlar, bitki hastalık etmenlerine ve zararlı artropodlar ile nematodlara konukçuluk edebilir; ana konukçu ve alternatif konukçu olarak görev yapabilirler veya bu organizmalar için kışlama yeri olabilirler. Bu ilişkiye verilebilecek örneklerden birisi yabancı otlar ve unlu bitler arasındaki etkileşimdir. Bu düşünceden yola çıkılarak planlanmış bu çalışma 2015 ve 2016 yıllarında Adana İli'nde farklı lokasyonlarda yer alan (Karataş-Doğankent, Doğankent-İmamoğlu, İmamoğlu-Kozan) altı farklı portakal bahçesinde yürütülmüştür. Bahçelerdeki yabancı ot türleri ve üzerlerindeki unlu bit türleri araştırılmıştır. Toplamda 24 bitki familyasına ait 78 yabancı ot türü belirlenmiştir. Turunçgil bahçeleri için en önemli unlu bit türü olan turunçgil unlu biti *Planococcus citri* (Risso); ebegümeçi (*Malva sylvestris* L.), halep otu (*Linaria* sp.), it üzümü (*Solanum nigrum* L.), kırmızı köklü horoz ibiği (*Amaranthus retroflexus* L.), kırmızı üçgül (*Trifolium incarnatum* L.), semiz otu (*Portulaca oleraceae* L.)'nda bulunmuştur. Belirlenen diğer türler: *Chorizococcus rostellum* (Lobdell), *Peliococcus turanicus* (Kiritshenko), *Phenacoccus solani* (Ferris), *Phenacoccus solenopsis* (Tinsley) türleridir.

**Anahtar Kelimeler:** Yabancı ot, Unlu bit, Portakal bahçesi

---

## **Weed Species in Citrus Orchards in Different Ecological Conditions and Comparison of Mealybug Species on Weed Species**

### **ABSTRACT**

Weeds interacting with various factors within the agroecosystem may serve as hosts for plant diseases and other pests, perform as main and alternative hosts or they could be overwintering sites for those organisms. Interaction between mealybugs and weeds may be one of the examples which could be given. For this reason this project was conducted in the province of Adana between 2015-2016 in six different orange orchards on different locations (Karataş-Doğankent, Doğankent-İmamoğlu, İmamoğlu-Kozan) Weed species and the mealybug species on top of them were investigated. 78 weed species belonging to 24 plant families were identified. A citrus mealybug, *Planococcus citri* (Risso) considered as the most substantial mealybug in citrus orchards, common mallow (*Malva sylvestris* L.), redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus* L.), common purslane (*Portulaca oleracea* L.), crimson clover (*Trifolium incarnatum* L.), black nightshade (*Solanum nigrum* L.), toadflax (*Linaria* sp.) were found. Other mealybug species: *Chorizococcus rostellum* (Lobdell), *Peliococcus turanicus* (Kiritshenko), *Phenacoccus solani* (Ferris), *Phenacoccus solenopsis* (Tinsley).

**Key Words:** Weed, Mealybug, Orange orchard

---

## GİRİŞ

Dünyada olduğu gibi Türkiye de de yetiştiriciliği yapılan Turunçgiller, ithalat ve ihracatta önemli bir pazar payına sahiptir. Dünya turunçgil üretiminde Çin, Brezilya, Hindistan ilk üç sırada yer alıp Türkiye 135.643 ha'lık alanda 4.293.007 ton üretimiyle yedinci sırada yer almaktadır (Fao, 2016). Ülkemizin başlıca turunçgil üretim merkezleri Doğu ve Batı Akdeniz, Ege, Doğu Karadeniz Bölgeleri'dir. Doğu Akdeniz Bölgesi'ndeki üretimin çok büyük bir bölümü ise, merkezinde Adana İlinin yer aldığı Çukurova Bölgesi'dir (Tüik, 2017).

Agroekosistemin önemli bir bölümünü oluşturan tarım alanlarında bitkisel ve hayvansal tür zenginliğinin devamlılığı çok önemlidir. Tarımda önemli derece kayıplara sebep olan yabancı otlar, agroekosistem içerisinde de çeşitli faktörler ile etkileşim içerisinde. Özellikle ülkemiz gibi zengin bir yabancı ot florasına sahip alanlarda yabancı otların artropod ve hastalık etmenleri ile arasındaki ilişkisi, agroekosistemin devamlılığı için önem arz etmektedir. Yabancı otlar antogonist etmenler gibi yararlı organizmaların barınma ve üreme yeridir (Robert ve Kogan, 2000). Bunun yanı sıra; bitki hastalık etmenlerine ve zararlılarına konukçuluk edebilirler, ara konukçu ve alternatif konukçu olarak görev yapabilirler veya bu organizmalar için kışlama yeri olabilirler (Bendixen ve ark., 1981; Yassin ve Bendixen, 1982). Bu ilişkiye verilebilecek örneklerden birisi de yabancı otlar ve unlu bitler arasındaki etkileşimdir. Yabancı otların konukçusu durumunda olan unlu bitlerin özellikle turunçgil alanlarında vermiş oldukları zarar

fazla olduğundan, unlu bitler, bitkisel üretimi de sınırlayan önemli etmenlerin başında gelmektedir.

Bu çalışmada farklı lokasyonlarda yer alan portakal bahçelerindeki yabancı ot türleri ve sorun olan ana zararlı yabancı ot türlerinin belirlenmesi, yabancı ot türleri üzerinde bulunan unlu bitlerin tespit edilmesi ve yabancı ot türleri üzerindeki unlu bit türlerinin karşılaştırılması amaçlanmıştır.

## MATERYAL ve YÖNTEM

### Materyal

Bu çalışmanın materyalini, çalışmanın yürütüldüğü lokasyonlardaki portakal üretim alanları, bu alanlarda görülen yabancı otlar ve unlu bitler oluşturmaktadır. Portakal üretim alanları oldukça fazla olmakla birlikte çalışmanın yürütüldüğü lokasyonlardaki portakal üretim alanları aşağıdaki çizelgede yer almaktadır (Çizelge 1).

**Çizelge 1.** Çalışmanın yürütüldüğü lokasyonlardaki portakal üretim alanları (Tüik, 2017)

İlçe Adı	Portakal Üretim Alanı (dekar)
İmamoğlu	384
Karataş	5.489
Kozan	54.022

Farklı lokasyonlarda yer alan portakal bahçelerinin özellikleri belirtilmiştir. Bahçelerin denizden olan yükseklikleri, büyüklükleri ve yaş göz önüne alınmıştır (Çizelge 2).

**Çizelge 2.** Çalışmanın yürütüldüğü farklı lokasyonlarda yer alan portakal bahçelerinin özellikleri

Karataş – Doğanlık Lokasyonu	Yükseklik (m)	Büyüklük (da)	Yaş
Gazipaşa Köyü	35	20	33
Sirkenli Köyü	25	50	30
Doğanlık – İmamoğlu Lokasyonu	Yükseklik (m)	Büyüklük (da)	Yaş
Balcalı	52	40	6
Havutlu Beldesi	10	60	35
İmamoğlu – Kozan Lokasyonu	Yükseklik (m)	Büyüklük (da)	Yaş
Çukurören Köyü	76	45	30
Aydınlık Köyü	107	95	40



### Yöntem

Portakal bahçelerini temsil edecek şekilde, 2015 ve 2016 yılları olmak üzere iki yıl boyunca yürütülen bu çalışma, arazi çalışmaları ve laboratuvar çalışmaları olmak üzere, iki adımdan oluşmuştur. Adana İli'nde farklı lokasyonlarda yer alan Karataş-Doğankent, Doğankent-İmamoğlu, İmamoğlu-Kozan arası olmak üzere ikişer bahçe alınarak toplamda altı bahçe belirlenmiştir. Özellikle unlu bit çıkışlarının yoğun olduğu yaz döneminde iki ve üç haftada bir; unlu bit çıkışlarının yoğun olmadığı Ocak, Şubat, Mart ve Nisan aylarında ise ayda bir defa olmak üzere bahçeler ziyaret edilmiştir. Bahçe içerisinde ve kenarında belirlenen 100 m<sup>2</sup>lik alanlardaki tüm yabancı ot türleri ve üzerinde unlu bit rastlanılan yabancı otların tür ve sayıları veri formuna kaydedilmiştir. Yabancı otların yeşil aksamı, gövdesi, kök boğazı ve kök kısımları kontrol edilmiştir. Bu yabancı otlar üzerinde bulunan unlu bit örnekleri doğrudan içinde alkol bulunan

eppendorf tüplerine alınmıştır. İçerisinde unlu bit örneklerinin bulunduğu eppendorf tüpleri ve portakal bahçelerinin ziyaretleri esnasında teşhisi yapılamayan yabancı ot türleri laboratuvara getirilmiştir. Bu yabancı ot türlerinin tanı ve teşhisi ("Flora of Turkey and the East Islands" (1965-2000) serileri ve diğer teşhis anahtarları kullanılarak binoküler altında yapılmıştır. Arazide %70'lik etil alkol dolu tüplere alınan unlu bit örnekleri teşhis edilene kadar laboratuvarında buzdolabında +4°C'de muhafaza edilmiştir (Kosztarab ve Kozar, 1988)

### BULGULAR ve TARTIŞMA

Portakal bahçelerinde 2015 ve 2016 yıllarında yapılan gözlemlerde Karataş-Doğankent lokasyonunda yer alan Gazipaşa Köyü'nde bulunan portakal bahçesinde, hem bahçe içerisi hem de bahçe kenarı olmak üzere farklı yabancı ot türleri belirlenmiştir (Çizelge 3).

**Çizelge 3.** Gazipaşa köyü portakal bahçesi'nde belirlenen yabancı ot türleri

Familiyalar	Yabancı Ot Türü	Bahçe İçerisi	Bahçe Kenarı
Poaceae	<i>Alopecurus myosuroides</i> Huds. (tilki kuyruğu)		
	<i>Avena sterilis</i> L. (kısır yabancı yulaf)	-	+
	<i>Digitaria sanguinalis</i> L. (çatal otu)	+	-
	<i>Echinochloa colonum</i> (L.) Link (benekli darıcan)	+	+
	<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P. B.(darıcan)	+	-
	<i>Lolium perenne</i> L. (ingiliz çimi)	+	-
	<i>Phalaris brachystachys</i> Link (kısa başaklı kuşyemi)	-	+
	<i>Poa annua</i> L. (salkım otu)	+	-
	<i>Setaria verticillata</i> L. (yapışkan ot)	+	-
	<i>Setaria viridis</i> L. (yeşil kirpi darı)	+	+
<i>Stelleria media</i> (L.) Vill. (serçe dili)	+	-	
Asteraceae	<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist. (şifa otu)*	+	+
	<i>Senecio vernalis</i> Waldst. and Kit. (kanarya otu)	+	-
	<i>Slybum marianum</i> L. (meryem dikenli)	+	+
	<i>Sonchus oleraceus</i> L. (eşek marulu)	+	+
	<i>Xanthium strumarium</i> L. (domuz pıtrağı)*	+	+
	<i>Anthemis cotula</i> L. (pis kokulu köpek papatyası)	+	+
Apiaceae	<i>Daucus carota</i> L. (yabancı havuç)	-	+
Araceae	<i>Arum maculatum</i> L. (yılan yastığı)	+	-
Brassicaceae	<i>Descurainia sophia</i> L. (uzun süpürge otu)	+	-
	<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik. (çoban çantası)	+	-
	<i>Sinapis arvensis</i> L. (yabancı hardal)	-	+
Convolvulaceae	<i>Convolvulus arvensis</i> L. (tarla sarmaşığı)	+	-

**Çizelge 3.** Gazipaşa Köyü Portakal Bahçesi'nde Belirlenen Yabancı Ot Türleri (Devamı...)

Cucurbitaceae	<i>Cucumis melo</i> var. <i>agrestis</i> Naudin. (çakal kavun)	+	-
Cyperaceae	<i>Cyperus rotundus</i> L. (topalak)	+	-
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia helioscopia</i> L. (güneş sütleğeni)	+	+
	<i>Euphorbia peplus</i> L. (bahçe sütleğeni)	+	-
	<i>Euphorbia prostrata</i> Aiton (hanım döşeği)	+	+
Fabaceae	<i>Prosopis farcta</i> (Banks and Sol.) Mac. (çeti)	-	+
Geraniaceae	<i>Erodium malacoides</i> (L.) L' Herit. (dönbaba)	+	-
Malvaceae	<i>Corchorus olitorus</i> L. (yabani jüd)	+	-
	<i>Malva sylvestris</i> L. (ebegümece)*	+	+
Polygonaceae	<i>Polygonum aviculare</i> L. (çoban değneği)	+	+
	<i>Rumex obtusifolius</i> L. (küt yapraklı labada)	+	+
Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i> L. (semiz otu)*	+	+
Primulaceae	<i>Anagallis arvensis</i> L. (fare kulağı)	+	+
Ranunculaceae	<i>Ranunculus arvensis</i> L. (tarla düğün çiçeği)*	+	+
Rubiaceae	<i>Galium aparine</i> L. (yapışkan ot)	+	+
Scrophulariaceae	<i>Linaria</i> sp. (halep otu)	+	-
Plantaginaceae	<i>Veronica arvensis</i> L. (yavşan otu)	+	-
Solanaceae	<i>Solanum nigrum</i> L. (it üzümü)	+	+
Urticaceae	<i>Urtica urens</i> L. (ısırgan otu)	+	-
Zygophyllaceae	<i>Tribulus terrestris</i> L. (demir diken)	+	+

Not: (\*) Bahçede belirlenen ana zararlı yabancı ot türleridir.

Karataş – Doğan kent lokasyonunda yer alan  
Sirkenli Köyü portakal bahçesinde yapılan

gözlemler sonucunda diğer bahçelere kıyasla farklı  
yabancı ot türleri gözlemlenmiştir (Çizelge 4).

**Çizelge 4.** Sirkenli köyü portakal bahçesi'nde belirlenen yabancı ot türleri

Familyalar	Yabancı Ot Türü	Bahçe İçerisi	Bahçe Kenarı
Amaranthaceae	<i>Amaranthus retroflexus</i> L. (kırmızı köklü horoz ibiği)	+	+
	<i>Chenopodium album</i> L. (sirken)	+	-
Apiaceae	<i>Ammi majus</i> L. (kürdan otu)	-	+
Araceae	<i>Arum maculatum</i> L. (yılan yastığı)	+	-
Asteraceae	<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist. (şifa otu)*	+	+
	<i>Lactuca serriola</i> L. (yabani marul)	+	+
	<i>Matricaria chamomilla</i> L. (hakiki papatya)	+	+
	<i>Picris echioides</i> L. (hindiba)	+	+
	<i>Slybum marianum</i> L. (meryem diken)	-	+
	<i>Sonchus oleraceus</i> L. (eşek marulu)	+	-
Brassicaceae	<i>Capsella bursa pastoris</i> (L.) Medik. (çoban çantası)	+	+
	<i>Cardamine hirsuta</i> L. (tüylü köpek otu)	+	+
	<i>Sisymbrium officinale</i> L. (bülbul otu)	-	+
Convolvulaceae	<i>Convolvulus arvensis</i> L. (tarla sarmaşığı)	+	+
Cucurbitaceae	<i>Cucumis melo</i> var. <i>agrestis</i> Naudin. (çakal kavun)	+	+
Euphobiaceae	<i>Euphorbia nutans</i> L. (benekli sütleğen)	-	+
	<i>Euphorbia helioscopia</i> L. (güneş sütleğeni)	-	+
	<i>Euphorbia prostrata</i> Aiton (hanım döşeği)	-	+

**Çizelge 4.** Sirkenli köyü portakal bahçesi'nde belirlenen yabancı ot türleri (Devamı...)

Fabaceae	<i>Medicago sativa</i> L. (yonca)	-	+
	<i>Melilotus alba</i> Desr. (ak taş yoncası)	-	+
	<i>Prosopis farcta</i> (Banks and Sol.) Mac. (çeti)	+	-
	<i>Vicia sativa</i> L. (adi fiğ)	-	+
Geraniaceae	<i>Erodium malacoides</i> (L.) L' Herit. (dönbaba)	+	+
Lamiaceae	<i>Lamium amplexicaule</i> L. (ballibaba)	-	+
Malvaceae	<i>Hibiscus trionum</i> L. (yabani bamy)	+	-
	<i>Malva sylvestris</i> L. (ebegütimeci)*	+	+
Papaveraceae	<i>Papaver rhoeas</i> L. (gelincik)	+	-
Poaceae	<i>Alopecurus myosuroides</i> Huds. (tilki kuyruğu)	-	+
	<i>Avena sterilis</i> L. (kısır yabani yulaf)	+	+
	<i>Bromus tectorum</i> L. (püsküllü çayır)	+	+
	<i>Echinochloa colonum</i> (L.) Link (benekli darıcan)	+	+
	<i>Phalaris brachystachys</i> Link (kısa başaklı kuş yemi)	+	+
	<i>Stellaria media</i> (L.) Vill. (serçe dili)	+	+
Polygonaceae	<i>Polygonum aviculare</i> L. (çoban değneği)	-	+
Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i> L. (semiz otu)*	+	-
Primulaceae	<i>Anagallis arvensis</i> L. (fare kulağı)	+	+
Ranunculaceae	<i>Ranunculus arvensis</i> L. (tarla düğün çiçeği)*	+	+
Scrophulariaceae	<i>Linaria</i> sp. (halep otu)	+	+
Solanaceae	<i>Solanum nigrum</i> L. (it üzümü)	+	-
Urticaceae	<i>Urtica urens</i> L. (ısırgan otu)*	+	+

Not: (\*) Bahçede belirlenen ana zararlı yabancı ot türleridir.

Doğankent – İmamoğlu lokasyonunda yer alan Balcalı'da portakal bahçesinde, bahçe içerisinde ve bahçe kenarında farklı familyalara ait olan farklı türde yabancı ot türleri bulunmuştur. Bahçe içerisinde yapılan

gözlemler sonucu bahçe içerisindeki yabancı ot türlerinin, bahçe kenarındaki yabancı ot türlerine oranla daha fazla olduğu belirlenmiştir (Çizelge 5).

**Çizelge 5.** Balcalı portakal bahçesi'nde belirlenen yabancı ot türleri

Familyalar	Yabancı Ot Türü	Bahçe İçerisi	Bahçe Kenarı
Apiaceae	<i>Ammi majus</i> L. (kürdan otu)	+	-
Asteraceae	<i>Cichorium intybus</i> L. (yabani hindiba)	+	-
	<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist. (şifa otu)	+	-
	<i>Lactuca serriola</i> L. (yabani marul)	+	-
	<i>Picris echioides</i> L. (hindiba)	+	-
	<i>Senecio vernalis</i> Waldst. and Kit. (kanarya otu)	+	+
	<i>Slybum marianum</i> L. (meryem diken)	+	-
	<i>Sonchus oleraceus</i> L. (eşek marulu)*	+	+
	<i>Xanthium strumarium</i> L. (domuz pıtrağı)*	+	+
Boraginaceae	<i>Cynoglossum germanicum</i> Jacq. (köpek dili)	+	-
	<i>Heliotropium europaeum</i> L. (bozot)	-	+
Brassicaceae	<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik. (çoban çantası)	+	-
	<i>Sinapis arvensis</i> L. (yabani hardal)*	+	+
Convolvulaceae	<i>Convolvulus arvensis</i> L. (tarla sarmaşığı)	+	-
Cyperaceae	<i>Cyperus rotundus</i> L. (topalak)	+	+
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia peplus</i> L. (bahçe sütleşeni)	+	+
	<i>Euphorbia prostrata</i> Aiton (hanım dōşeği)	+	+
Fabaceae	<i>Vicia sativa</i> L. (adi fiğ)	+	-

**Çizelge 5.** Balcalı portakal bahçesi'nde belirlenen yabancı ot türleri (Devamı)

Geraniaceae	<i>Erodium malacoides</i> (L.) L' Herit. (dönbaba)	+	+
Lamiaceae	<i>Lamium amplexicaule</i> L. (ballıbaba)	+	+
Malvaceae	<i>Malva sylvestris</i> L. (ebegümeci)*	+	+
Papaveraceae	<i>Fumaria officinalis</i> L. (şahtere)	+	-
	<i>Papaver rhoeas</i> L. (gelincik)	+	-
Poaceae	<i>Avena sterilis</i> L. (kısır yabancı yulaf)	+	-
	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers. (köpek dişi ayrığı)	+	+
	<i>Echinochloa colonum</i> (L.) Link (benekli darıcan)*	+	+
	<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P. B. (darıcan)	+	+
	<i>Lolium perenne</i> L. (ingiliz çimi)	+	-
	<i>Phalaris brachystachys</i> Link. (kısa başaklı kuş yemi)	+	+
	<i>Setaria glauca</i> L. (sarı kirpi darı)	+	-
	<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers. (geliç)*	+	-
Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i> L. (semiz otu)*	+	+
Zygophyllaceae	<i>Tribulus terrestris</i> L. (demir dikenli)	-	+

Not: (\*) Bahçede belirlenen ana zararlı yabancı ot türleridir.

Doğankent – İmamoğlu lokasyonunda yer alan Havutlu Beldesi'nde ki portakal bahçesinde ise diğer lokasyonlarda yer alan portakal bahçelerinin aksine toplu

iğne hardalı (*Neslia paniculata* L.) yabancı turp (*Raphanus raphanistrum* L.) bahçe kenarında gözlemlenmiştir (Çizelge 6).

**Çizelge 6.** Havutlu beldesi portakal bahçesi'nde belirlenen yabancı ot türleri

Familiyalar	Yabancı Ot Türü	Bahçe İçerisi	Bahçe Kenarı
Amaranthaceae	<i>Amaranthus retroflexus</i> L. (kırmızı köklü horoz ibiği)	+	+
Asteraceae	<i>Anthemis cotula</i> L. (pis kokulu köpek papatyası)	+	+
	<i>Cichorium intybus</i> L. (yabani hindiba)	-	+
	<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist. (şifa otu)	+	+
	<i>Matricaria chamomilla</i> L. (hakiki papatya)	+	+
	<i>Senecio vernalis</i> Waldst. and Kit. (kanarya otu)	+	-
	<i>Sonchus oleraceus</i> L. (eşek marulu)	+	+
	<i>Xanthium strumarium</i> L. (domuz pıtrağı)	-	+
Boraginaceae	<i>Heliotropium europaeum</i> L. (bozot)	-	+
Brassicaceae	<i>Capsella bursa pastoris</i> (L.) Medik. (çoban çantası)	+	+
	<i>Neslia paniculata</i> (L.) Desv. (toplu iğne hardalı)	-	+
	<i>Raphanus raphanistrum</i> L. (yabani turp)	-	+
	<i>Sinapis arvensis</i> L. (yabani hardal)	+	-
	<i>Sisymbrium officinale</i> L. (bülbül otu)	-	+
Cyperaceae	<i>Cyperus rotundus</i> L. (topalak)	+	-
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia nutans</i> L. (benekli sütleğen)	+	-
	<i>Euphorbia prostrata</i> Aiton (hanım döşeği)	+	+
	<i>Mercurialis annua</i> L. (yer fesleğeni)	+	-
Fabaceae	<i>Prosopis farcta</i> (Banks and Sol.) Mac. (çeti)	+	+
Geraniaceae	<i>Erodium malacoides</i> (L.) L' Herit. (dönbaba)	-	+
Malvaceae	<i>Malva sylvestris</i> L. (ebegümeci)*	+	+
Plantaginaceae	<i>Veronica arvensis</i> L. (yavşan otu)	+	-

**Çizelge 6.** Havutlu beldesi portakal bahçesi'nde belirlenen yabancı ot türleri (Devamı)

Poaceae	<i>Alopecurus myosuroides</i> Huds. (tilki kuyruğu)	+	-
	<i>Avena sterilis</i> L. (kısır yabancı yulaf)	-	+
	<i>Bromus tectorum</i> L. (püsküllü çayır)	+	+
	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers. (köpek dişi ayrığı)	+	-
	<i>Echinochloa colonum</i> (L.) Link (benekli darıcan)	-	+
	<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P. B. (darıcan)	-	+
	<i>Hordeum murinum</i> L. (yabancı arpa)	-	+
	<i>Phalaris brachystachys</i> Link. (kısa başaklı kuş yemi)	-	+
	<i>Poa annua</i> L. (salkım otu)*	+	+
	<i>Stellaria media</i> (L.) Vill. (serçe dili)	+	-
Polygonaceae	<i>Polygonum aviculare</i> L. (çoban değneği)	+	+
	<i>Rumex obtusifolius</i> L. (küt yapraklı labada)	-	+
Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i> L. (semiz otu)*	+	-
Primulaceae	<i>Anagallis arvensis</i> L. (fare kulağı)	+	+
Ranunculaceae	<i>Ranunculus arvensis</i> L. (tarla düğün çiçeği)*	+	+
Rubiaceae	<i>Galium aparine</i> L. (yapışkan ot)	+	+
Scrophulariaceae	<i>Linaria</i> sp. (halep otu)	-	+
Solanaceae	<i>Solanum nigrum</i> L. (it üzümü)	-	+
Urticaceae	<i>Urtica urens</i> L. (ısırgan otu)*	+	+
Zygophyllaceae	<i>Tribulus terrestris</i> L. (demir diken)	+	-

Not: (\*) Bahçede belirlenen ana zararlı yabancı ot türleridir.

İmamoğlu – Kozan lokasyonunda yer alan Çukurören Köyü'nde ki portakal bahçesinde, diğer bahçelerde sık olarak rastlamadığımız bir yabancı ot türü olan yıldız sarmaşığı (*Ipomoea* sp.), Çukurören Köyü'ndeki portakal bahçesinde sadece bahçe içerisinde rastlanılan bir yabancı ot türü olmuştur. Ayrıca yapılan gözlemlerde kırmızı üçgül olarak bilinen *Trifolium incarnatum* L. sadece bu bahçede karşımıza çıkmıştır (Çizelge 7).

**Çizelge 7.** Çukurören köyü portakal bahçesi'nde belirlenen yabancı ot türleri

Familyalar	Yabancı Ot Türü	Bahçe İçerisi	Bahçe Kenarı
Amaranthaceae	<i>Amaranthus retroflexus</i> L. (kırmızı köklü horoz ibiği)	+	+
	<i>Amaranthus spinosus</i> L. (dikenli horoz ibiği)	+	-
	<i>Chenopodium album</i> L. (sirken)	+	-
	<i>Amaranthus viridis</i> L. (yeşil kirpi darı)	+	+
Apiaceae	<i>Ammi majus</i> L. (kürdan otu)	+	-
Asteraceae	<i>Matricaria chamomilla</i> L. (hakiki papatya)	-	+
	<i>Anthemis cotula</i> L. (pis kokulu köpek papatyası)	+	+
	<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist. (şifa otu)*	+	+
	<i>Sonchus oleraceus</i> L. (eşek marulu)	+	-
Boraginaceae	<i>Heliotropium europaeum</i> L. (bozot)	+	-
Brassicaceae	<i>Capsella bursa pastoris</i> (L.) Medik. (çoban çantası)	+	-
Convolvulaceae	<i>Convolvulus arvensis</i> L. (tarla sarmaşığı)	+	+
	<i>Ipomoea</i> sp. (yıldız sarmaşığı)	+	-
Cucurbitaceae	<i>Cucumis melo</i> var. <i>agrestis</i> Naudin. (çakal kavun)	+	+
Cyperaceae	<i>Cyperus rotundus</i> L. (topalak)	+	-
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia helioscopia</i> L. (güneş sütlegeni)	+	-
	<i>Euphorbia nutans</i> L. (benekli sütlegen)	+	-
	<i>Euphorbia prostrata</i> Aiton (hanım döşeği)	+	+

**Çizelge 7.** Çukurören köyü portakal bahçesi'nde belirlenen yabancı ot türleri

Fabaceae	<i>Medicago sativa</i> L. (yonca)	+	-
	<i>Trifolium incarnatum</i> L. (kırmızı üçgül)	+	-
Geraniaceae	<i>Erodium malacoides</i> (L.) L' Herit. (dönbaba)	+	+
Malvaceae	<i>Malva sylvestris</i> L. (ebegümeci)*	+	+
Poaceae	<i>Bromus tectorum</i> L. (püsküllü çayır)	+	+
	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers. (köpek dişi ayrığı)	+	-
	<i>Digitaria sanguinalis</i> L. (çatal otu)	-	-
	<i>Echinochloa colonum</i> (L.) Link (benekli darıcan)*	+	+
	<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P. B. (darıcan)	+	-
	<i>Eleusina indica</i> L.(kaz çimi)	+	-
	<i>Hordeum murinum</i> L. (yabani arpa)	+	+
	<i>Paspalum dilalatum</i> Poir. (su ayrığı)	+	-
	<i>Poa annua</i> L. (salkım otu)	+	-
	<i>Setaria viridis</i> L. (yeşil kirpi darı)	+	-
Polygonaceae	<i>Polygonum aviculare</i> L. (çoban değneği)	-	-
	<i>Rumex obtusifolius</i> L. (küt yapraklı labada)	+	-
Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i> L. (semiz otu)*	+	+
Primulaceae	<i>Anagallis arvensis</i> L. (fare kulağı)	+	-
Ranunculaceae	<i>Ranunculus arvensis</i> L. (tarla düğün çiçeği)	+	+
Solanaceae	<i>Solanum nigrum</i> L. (it üzümü)	+	+
Urticaceae	<i>Urtica urens</i> L. (ısırgan otu)*	+	+
Zygophyllaceae	<i>Tribulus terrestris</i> L. (demir dikenli)	+	-

Not: (\*) Bahçede belirlenen ana zararlı yabancı ot türleridir

İmamoğlu – Kozan lokasyonunda yer alan Aydınlık Köyü'ndeki portakal bahçesinde yapılan gözlemler sonucunda hem bahçe içerisinde hem de bahçe kenarında diğer bahçelerde rastlanılmayan bir yabancı ot türü olan mısır hardalı (*Octodium aegyptiacum* L.) ve portakal nergisi (*Calendula arvensis* L.) gözlemlenmiştir (Çizelge 8).

**Çizelge 8.** Aydınlık köyü portakal bahçesi'nde belirlenen yabancı ot türleri

Familiyalar	Yabancı Ot Türü	Bahçe İçerisi	Bahçe Kenarı
Amaranthaceae	<i>Amaranthus retroflexus</i> L. (kırmızı köklü horoz ibiği)	+	+
	<i>Amaranthus spinosus</i> L. (dikenli horoz ibiği)	+	+
Apiaceae	<i>Ammi majus</i> L. (kürdan otu)	+	+
	<i>Daucus carota</i> L. (yabani havuç)	-	+
Asteraceae	<i>Anthemis cotula</i> L. (pis kokulu köpek papatyası)	+	-
	<i>Calendula arvensis</i> L. (portakal nergisi)	+	+
	<i>Cichorium intybus</i> L. (yabani hindiba)	+	+
	<i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronquist. (şifa otu)	-	+
	<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist. (şifa otu)	-	+
	<i>Lactuca serriola</i> L. (yabani marul)	+	+
	<i>Matricaria chamomilla</i> L. (hakiki papatya)	+	-
	<i>Picris echioides</i> L. (hindiba)	+	+
	<i>Senecio vernalis</i> L. (kanarya otu)	-	+
	<i>Sonchus oleraceus</i> L. (eşek marulu)*	+	+
Boraginaceae	<i>Heliotropium europaeum</i> L. (bozot)	+	-
Brassicaceae	<i>Capsella bursa pastoris</i> (L.) Medik. (çoban çantası)	+	+
	<i>Octodium aegyptiacum</i> (L.) DC. (mısır hardalı)	+	+
	<i>Sinapis arvensis</i> L. (yabani hardal)	+	+

**Çizelge 8.** Aydınlik köyü portakal bahçesi'nde belirlenen yabancı ot türleri (Devamı)

Convolvulaceae	<i>Convolvulus arvensis</i> L. (tarla sarmaşığı)	+	-
	<i>Ipomoea</i> sp. (yıldız sarmaşığı)	+	-
Cucurbitaceae	<i>Cucumis melo</i> var. <i>agrestis</i> Naudin. (çakal kavun)	+	-
Cyperaceae	<i>Cyperus rotundus</i> L. (topalak)	+	-
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia prostrata</i> Aiton (Hanım Döşeğı)	+	-
	<i>Mercurialis annua</i> L. (yer fesleğeni)	+	+
Fabaceae	<i>Medicago sativa</i> L. (yonca)	+	-
Lamiaceae	<i>Lamium amplexicaule</i> L. (ballibaba)	+	+
Malvaceae	<i>Corchorus olitorus</i> L. (yabani jüd)	+	-
	<i>Hibiscus trionum</i> L. (yabani bamya)	+	-
	<i>Malva sylvestris</i> L. (ebegümeci)*	+	+
Papaveraceae	<i>Fumaria officinalis</i> L. (şahtere)	+	+
Poacea	<i>Phalaris brachystachys</i> Link. (kısa başaklı kuş yemi)	+	-
	<i>Avena sterilis</i> L. (kısır yabani yulaf)	+	-
	<i>Digitaria sanguinalis</i> L. (çatal otu)	+	-
	<i>Echinochloa colonum</i> (L.) Link (benekli darıcan)	+	-
	<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P. B. (darıcan)	+	-
	<i>Eleusina indica</i> L. (kaz çimi)	+	-
	<i>Hordeum murinum</i> L. (yabani arpa)	+	+
	<i>Poa annua</i> L. (salkım otu)	+	-
	<i>Setaria verticillata</i> L. (yapışkan ot)	+	+
	<i>Setaria viridis</i> L. (yeşil kirpi darı)	+	+
	<i>Stellaria media</i> (L.) Vill. (serçe dili)	+	-
Polygonaceae	<i>Polygonum aviculare</i> L. (çoban değneğı)	+	+
	<i>Rumex obtusifolius</i> L. (küt yapraklı labada)	-	+
Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i> L. (semiz otu)*	+	+
Primulaceae	<i>Anagallis arvensis</i> L. (fare kulağı)	+	+
Ranunculaceae	<i>Ranunculus arvensis</i> L. (tarla düğün çiçeğı)*	+	-
Scrophulariaceae	<i>Linaria</i> sp. (halep otu)	-	+
Solanaceae	<i>Solanum nigrum</i> L. (it üzümü)	+	+
Urticaceae	<i>Urtica urens</i> L. (ısırgan otu)	+	+

Not: (\*) Bahçede belirlenen ana zararlı yabancı ot türleridir.

Farklı lokasyonlarda yer alan portakal bahçelerinde benekli darıcan (*Echinochloa colonum* (L.) Link, domuz pıtrağı (*Xanthium strumarium* L.), ebeğümeci (*Malva sylvestris* L.), eşek marulu (*Sonchus oleraceus* L.), geliç (*Sorghum halepense* (L.) Pers.), ısırgan otu (*Urtica urens* L.), salkım otu (*Poa annua* L.), semiz otu (*Portulaca oleracea* L.), şifa otu (*Conyza canadensis* (L.) Cronquist.), tarla düğün çiçeğı (*Ranunculus arvensis* L.), yabani hardal (*Sinapis arvensis* L.) ana zararlı yabancı ot türleri olarak belirlenmiştir.

Gündüz ve Uygur (2005), Kıbrıs'taki turuncğil bahçelerindeki ana zararlı yabancı ot türlerinin belirlenmiş olduğu bir çalışmada ise; 21 farklı yabancı ot türünün (*Amaranthus retroflexus* L., *Avena ludoviciana*

Durieu, *Avena sterilis* L., *Convolvulus arvensis* L., *Cynodon dactylon* (L.) Pers., *Echinochloa crus-galli* (L.) P.B., *Euphorbia helioscopia* L., *Fumaria bracteosa* Pomel, *Galium aparine* L., *Lamium moschatum* Mill., *Lavatera cretica* L., *Mercurialis annua* L., *Oxalis pes-caprae* L., *Portulaca oleracea* L., *Silybum marianum* (L.) Gaertner, *Sinapis alba* L., *Solanum nigrum* L., *Sonchus oleraceus* L., *Sorghum halepense* (L.) Pers., *Stellaria media* (L.) Vill. ve *Urtica urens* L.) ana zararlı yabancı ot türü olduğu tespit edilmiştir. İki farklı ülkenin turuncğil bahçelerinde belirlenen ana zararlı yabancı ot türlerine bakıldığında benzer türlerin olduğu görülmektedir.

Kolören ve Uygur (2015), Çukurova Bölgesi'nde mandalina bahçesinde cansız malç yöntemlerinin yabancı

otlanmaya etkisi ile ilgili yapılan çalışmada ise *Amaranthus retroflexus* L., *Convolvulus arvensis* L., *Cyperus rotundus* L., *Cynodon dactylon* (L.) Pers., *Digitaria sanguinalis* L., *Euphorbia nutans* L., *Portulaca oleracea* L., *Setaria viridis* L. ve *Sorghum halepense* (L.) Pers. önemli yabancı ot türleri olarak belirlenmiştir.

Uygur (1985), Çukurova Bölgesi'nde daha önce yapılan bir çalışmada, *Sorghum halepense* (L.) Pers., *Cyperus rotundus* L., *Portulaca oleracea* L., *Convolvulus arvensis* L., *Echinochloa colonum* (L.) Link., *Cynodon dactylon* (L.) Pers., *Amaranthus retroflexus* L., *Digitaria sanguinalis* L. türleri ana zararlı olarak tespit edilmiştir.

Okşar ve Uygur (2000), Çukurova Bölgesi'ndeki farklı kültürlerde yabancı otların genel kaplama alanları belirlenmiş ve sorun olan önemli yabancı ot türleri tespit edilmiştir. Turunçgilde önem sırasına göre yabancı ot türleri, *Cyperus rotundus* L., *Amaranthus viridis* L.,

*Portulaca oleracea* L., *Cynodon dactylon* (L.) Pers., *Amaranthus retroflexus* L., *Chenopodium album* L., *Sorghum halepense* (L.) Pers., *Avena sterilis* L., *Chrysanthemum* sp., *Convolvulus arvensis* L. türleridir.

Karataş – Doğan kent lokasyonunda yer alan Gazipaşa Köyü'nde bahçede yıl boyunca yapılan gözlemlerde bahçe kenarındaki yabancı otlar üzerinde herhangi bir unlu bit türüne rastlanılmamıştır. Ancak bahçe için önemli bir yabancı ot türü olan ebegümece'nin kök bölgesinde ekonomik anlamda önem arz eden turunçgil unlu biti *Planococcus citri* (Risso) tespit edilmiştir. Aynı lokasyonda yer alan Sirkenli Köyü'ndeki deneme alanında ise hem bahçe içerisinde hem de bahçe kenarında hanım döşegi (*Euphorbia prostrata* L.) ve tüylü köpek otu (*Cardamine hirsuta* L.) kök bölgesinde *Peliococcus turanicus* (Kiritshenko) bulunmuştur (Çizelge 9).

**Çizelge 9.** Üzerinde unlu bit bulunan yabancı otlar ve saptanan unlu bit türleri (Karataş-Doğan kent lokasyonu)

<b>GAZİPAŞA KÖYÜ</b>			
<b>Yabancı Ot Türü</b>	<b>Unlu bit Türü</b>	<b>Bahçe İçerisi</b>	<b>Bahçe Kenarı</b>
<i>Linaria</i> sp. (halep otu)	<i>Planococcus citri</i>	+	-
<i>Malva sylvestris</i> L. (ebegümece)	<i>Planococcus citri</i>	+	-
<b>SİRKENLİ KÖYÜ</b>			
<b>Yabancı Ot Türü</b>	<b>Unlu bit Türü</b>	<b>Bahçe İçerisi</b>	<b>Bahçe Kenarı</b>
<i>Ammi majus</i> L. (kürdan otu)	<i>Peliococcus turanicus</i>	-	+
<i>Cardamine hirsuta</i> L. (tüylü köpek otu)	<i>Peliococcus turanicus</i>	-	+
<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist (şifa otu)	<i>Peliococcus turanicus</i>	+	+
<i>Euphorbia helioscopia</i> L. (güneş sütlegeni)	<i>Peliococcus turanicus</i>	-	+
<i>Euphorbia nutans</i> L. (benekli sütlegeni)	<i>Peliococcus turanicus</i>	-	+
<i>Euphorbia prostrata</i> Aiton (hanım döşegi)	<i>Peliococcus turanicus</i>	-	+
<i>Lanium amplexicaule</i> L. (ballı baba)	<i>Pseudococcus</i> sp.	-	+
<i>Linaria</i> sp. (halep otu)	<i>Peliococcus turanicus</i>	-	+
<i>Malva sylvestris</i> L. (ebegümece)	<i>Peliococcus turanicus</i>	+	+
<i>Solanum nigrum</i> L. (it üzümü)	<i>Peliococcus turanicus</i>	+	-

Doğan kent-İmamoğlu lokasyonunda yer alan Balcalı'da bahçe kenarındaki yabancı otlar üzerinde unlu bit türlerine rastlanılmazken; bahçe içerisindeki yabancı otlar üzerinde farklı unlu bit türlerine rastlanılmıştır. Doğan kent – İmamoğlu lokasyonunda çalışmanın

yürütüldüğü bir diğer belde olan Havutlu Beldesi'ndeki portakal bahçesinde ise, bahçe içerisinde yapılan gözlemler sonucu, farklı yabancı otlar üzerinde sadece *Phenacoccus solenopsis* (Tinsley) gözlemlenmiştir (Çizelge 10).

**Çizelge 10.** Üzerinde unlu bit bulunan yabancı otlar ve saptanan unlu bit türleri (Doğan kent-İmamoğlu lokasyonu)

<b>BALCALI KAMPÜSÜ</b>			
<b>Yabancı Ot Türü</b>	<b>Unlu bit Türü</b>	<b>Bahçe İçerisi</b>	<b>Bahçe Kenarı</b>
<i>Malva sylvestris</i> L. (ebegümece)	<i>Phenacoccus solenopsis</i>	+	-
<i>Picris echioides</i> L. (hindiba)	<i>Peliococcus turanicus</i>	+	-
<i>Sonchus oleraceus</i> L. (eşek marulu)	<i>Peliococcus turanicus</i>	+	-
<i>Xanthium strumarium</i> L. (domuz pıtrağı)	<i>Peliococcus turanicus</i>	+	-



**HAVUTLU BELDESİ**

<i>Amaranthus retroflexus</i> L. (kırmızı köklü horoz ibiği)	<i>Phenacoccus solenopsis</i>	+	-
<i>Dinebra retroflexa</i> Jacq. (dinebra)	<i>Phenacoccus solenopsis</i>	+	-

İmamoğlu-Kozan lokasyonunda yer alan Çukurören Köyü'nde bir yıl boyunca devam eden gözlemler neticesinde bahçe içerisinde özellikle turunçgilde ekonomik anlamda önem arz eden ve verim kaybına sebep olan turunçgil unlu bitine rastlanılmıştır. Aynı lokasyonda

yer alan Aydınlık Köyü'ndeki bahçede ise farklı yabancı ot türleri üzerinde farklı unlu bit türleri belirlenmiştir. Hem bahçe içerisi hem de bahçe kenarı, yabancı otlar ve yabancı otlar üzerinde bulunan unlu bit türleri açısından zengindir (Çizelge 11).

**Çizelge 11.** Üzerinde unlu bit bulunan yabancı otlar ve saptanan unlu bit türleri (İmamoğlu-Kozan lokasyonu)

**ÇUKURÖREN KÖYÜ****Yabancı Ot Türü**

*Amaranthus retroflexus* L.

(kırmızı köklü horoz ibiği)

*Convolvulus arvensis* L. (tarla sarmaşığı)

*Malva sylvestris* L. (ebegümeci)

*Ranunculus arvensis* L. (tarla düğün çiçeği)

*Solanum nigrum* L. (it üzümü)

*Trifolium incarnatum* L. (kırmızı üçgül)

**AYDINLIK KÖYÜ**

*Amaranthus spinosus* L. (dikenli horoz ibiği)

*Ammi majus* L. (kürdan otu)

*Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik. (çoban çantası)

*Cichorium intybus* L. (yabani hindiba)

*Conyza canadensis* (L.) Cronquist (şifa otu)

*Daucus carota* L. (yabani havuç)

*Lactuca serriola* L. (yabani marul)

*Linaria* sp. (halep otu)

*Malva sylvestris* L. (ebegümeci)

*Portulaca oleracea* L. (semiz otu)

*Portulaca oleracea* L. (semiz otu)

*Setaria verticillata* L. (yapışkan ot)

*Setaria viridis* (L.) P. B. (yeşil kirpidarı)

**Unlu bit Türü**

*Planococcus citri*

*Peliococcus* sp.

*Planococcus citri*

*Peliococcus turanicus*

*Planococcus citri*

*Planococcus citri*

*Phenacoccus solani*

*Peliococcus turanicus*

*Phenacoccus* sp.

*Peliococcus turanicus*

*Peliococcus turanicus*

*Phenacoccus solenopsis*

*Peliococcus turanicus*

*Peliococcus turanicus*

*Peliococcus turanicus*

*Phenacoccus solenopsis*

*Planococcus citri*

*Peliococcus turanicus*

*Chorizococcus rostellum*

**Bahçe İçerisi**

+

-

+

-

+

+

-

+

-

-

-

-

-

-

-

-

+

-

-

**Bahçe Kenarı**

-

+

+

+

-

-

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

-

+

+

2015 ve 2016 yıllarında yapılan gözlemler sonucunda, üç farklı lokasyonda yer alan, denizden uzaklıkları birbirinden farklılık gösteren altı bahçede, hem bahçe içerisinde hem de bahçe kenarında belirlenen yabancı ot türleri birbirinden farklılık göstermekle birlikte birbiri ile aynı olan türler de belirlenmiştir.

Karataş-Doğankent lokasyonunda yer alan Sirkenli Köyü'ndeki portakal bahçesinde farklı yabancı otlar üzerinde *Peliococcus turanicus* (Kiritshenko) türü bulunmuştur. Bu türün şimdiye kadar turunçgillerde kayıt edilmediği ve genellikle otsu bitkilerde bulunduğu bildirilmiştir (Kaydan ve ark., 2013). Daha önceki yıllarda

Ankara İli park ve bahçelerde Pseudococcidae faunasına ait türlerin saptanması amacıyla yapılan bir survey çalışması sonucunda *Peliococcus turanicus* (Kiritshenko), *Achillea millefolium* L., *Artemisia* sp., *Cardaira draba* L., *Cichorium intybus* L., *Convolvulus arvensis* L., *Crepis* sp., *Descurainia sophia* (L.) Webb., *Diplotaxis tenuifolia* (L.) DC., *Medicago* sp., *Salvia* sp., *Senecio* sp., *Sisymbrium* sp., *Sonchus arvensis* L., *Xanthium strumarium* L. türlerinin kök ve kök boğazında gözlemlenmiştir (Kaydan ve Kılınçer, 2004).

İmamoğlu-Kozan lokasyonunda yer alan Aydınlık Köyü'ndeki portakal bahçesinde belirlenen unlu bit

türlerinden biri olan *Phenacoccus solani* (Ferris), dikenli horoz ibiği olarak bilinen *Amaranthus spinosus* L. üzerinde gözlemlenmiştir. Türkiye’de daha önceki yıllarda Adana İli’nde yapılan bir çalışmaya bakıldığında ise; semiz otu (*Portulaca oleracea* L.) üzerinde *P. solani* (Ferris), tespit edilmiştir (Kaydan ve ark., 2008). Yurt dışında yapılmış olan bir çalışmada ise, *P. solani* (Ferris), tüylü şifa otu (*Conyza bonariensis* (L.) Cronquist), *Bidens pilosa* L., şeytan elması (*Datura stramonium* L.), mis kokulu dönbaba (*Erodium moschantum* (L.), eşek marulu (*Sonchus oleraceus* (L.) Hill türlerinin özellikle kök ve kök boğazı kısımlarında gözlemlenmiştir (Walton ve Pringle, 2004).

Aynı bahçe içerisinde belirlenen yabancı otlardan biri olan *Setaria viridis* L. (yeşil kirpidarı) üzerinde ise *Chorizococcus rostellum* türü belirlenmiştir (Celepci ve ark., 2017). *Chorizococcus* cinsine ait türler dünyada farklı ülkelerde dağılım göstermektedir. Arjantin, Avustralya, Brezilya, Fransa, Güney Afrika, İtalya, Jamaika, Kanada, Macaristan, Meksika, Peru ve Amerika Birleşik Devletleri olmak bu ülkelerden bazılarıdır (Garcia ve ark., 2015). Yapılan bir çalışmada ise Amerika Birleşik Devletleri’nde farklı eyaletlerde *Chorizococcus rostellum* (Lobdell)’un konukçusu olan yabancı ot türleri belirlenmiştir. Bu yabancı otlar, Cyperaceae familyası içerisinde yer alan *Cyperus esculentus* L., *Cyperus rotundus* L.; Poaceae familyası içerisinde yer alan *Arundo donax* L., *Avena* sp., *Cynodon dactylon* (L.) Pers., *Digitaria ischaemum* (Schreb. ex. Schweig Muhlenb.), *Eleusine indica* (L.) Gaertn., *Paspalum dilatatum* Poir., *Sorghum halepense* (L.) Pers. türleridir (Anonim, 2016). Doğankent – İmamoğlu lokasyonunda yer alan Balcalı Kampüsü’ndeki portakal bahçesinde *Malva sylvestris* L. ve aynı lokasyonda yer alan Havutlu Beldesi’ndeki portakal bahçesinde ise *Amaranthus retroflexus* L., *Dinebra retroflexa* Jacq. üzerinde *Phenacoccus solenopsis* (Tinsley) tespit edilmişken; İmamoğlu-Kozan lokasyonunda yer alan Aydınlık Köyü’ndeki portakal bahçesinde *Daucus carota* L. ve *Portulaca oleracea* L. *P. solenopsis* (Tinsley)’in konukçusu durumundadır. 2008 yılında yapılan bir çalışmada; *P. solenopsis* (Tinsley)’in konukçu dizisini özellikle Malvaceae familyası içerisinde yer alan yabancı ot ve diğer bitki türleri oluşturmaktadır (Hodges ve ark., 2008). Ülkemizde daha önce yapılan bir çalışmada da İstilacı özellikte ve Güney Amerika orjinli bir unlu bit türü olan *Phenacoccus solenopsis* (Tinsley), ilk defa Adana İli’nde tespit edilmiştir. Konukçu bitkinin dal, yaprak ve gövdesinde bulunmaktadır. Geniş bir

konukçu yayılım dizisi olmakla birlikte, yabancı ot türlerinden kırmızı köklü horoz ibiği (*Amaranthus retroflexus* L.) üzerinde bulunmuştur (Kaydan ve ark., 2013). Pakistan’da yapılan bir çalışmada ise farklı yabancı ot türleri üzerinde farklı gelişim dönemlerinde *P. solenopsis* (Tinsley) karşılaşılmıştır. *Amaranthus spinosus* L., *A. viridis* L., *Chenopodium album* L., *Convolvulus arvensis* L., *Conyza bonariensis* (L.) Cronquist., *Euphorbia hirta* L., *E. prostrata* L., *Portulaca oleracea* L., *Tribulus terrestris* L., *Xanthium strumarium* L. olarak belirlenmiştir (Abbas ve ark., 2010).

Ekonomik anlamda önem arz eden turunçgil unlu bit *Planacoccus citri* (Risso), *Malva sylvestris* L., *Portulaca oleraceae* L., *Līnaria* sp., *Amaranthus retroflexus* L. ve *Trifolium incarnatum* L., *Solanum nigrum* L. olmak üzere altı farklı yabancı ot türü üzerinde tespit edilmiştir. Dünyada geniş bir konukçu dizisi olan turunçgil unlu bitinin 270’den fazla konukçu bitkisi bulunmakta ve bunların çoğunda yabancı otlar oluşturmaktadır (Garcia ve ark., 2015).

Toplamda 36 bitki familyası içerisinde 56 cinse ait 65 bitki türü konukçu olarak belirlenmiştir. Bu bitkilerin büyük çoğunluğunu yabancı otlar oluşturmaktadır. *Ambrosia* sp., *Chenopodium album* L., *Convolvulus* sp., *Cyperus* sp., *Dianthus caryophyllus* L., *Echinochloa colonum* L., *Euphorbia* sp., *Geranium* sp., *Trifolium alexandrinum* L. turunçgil unlu bitinin konukçusu olan yabancı otlardır (Ahmed ve ark., 2010). Daha önceki yıllarda turunçgil unlu bitinin biyolojisi ile ilgili birçok çalışma yapılmasına rağmen, alternatif konukçusu olabileceği düşünülen yabancı otlarında ele alındığı bir çalışma yapılmamıştır (Erkılıç ve Demirbaş, 2007).

## SONUÇ

Bahçelerde yapılan gözlemler sonucu, toplamda 24 bitki familyasına (Amaranthaceae, Apiaceae, Araceae, Asteraceae, Boraginaceae, Brassicaceae, Convolvulaceae, Cucurbitaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Geraniaceae, Lamiaceae, Malvaceae, Papaveraceae, Plantaginaceae, Poaceae, Polygonaceae, Portulacaceae, Primulaceae, Ranunculaceae, Rubiaceae, Solanaceae, Urticaceae, Zygophyllaceae) ait 78 yabancı ot türü belirlenmiştir.

Belirlenen 78 yabancı ot türü içerisinde de 14 bitki familyasına (Amaranthaceae, Apiaceae, Asteraceae, Brassicaceae, Convolvulaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Lamiaceae, Malvaceae, Poaceae, Portulacaceae, Ranunculaceae, Scrophulariaceae, Solanaceae) ait 25 farklı yabancı ot türünde beş farklı unlu bit türü belirlenmiştir.

Turunçgil unlu biti *Planococcus citri* (Risso), altı farklı yabancı ot türünün kök ve kök boğazı bölgesinde tespit edilmiştir. Karataş-Doğankent lokasyonunda yer alan Gazipaşa Köyü'nde ve İmamoğlu-Kozan lokasyonunda yer alan Çukurören Köyü'ndeki portakal bahçesinde Ebegümece'nin kök bölgesinde ve İmamoğlu-Kozan lokasyonunda yer alan Aydınlık Köyü'nde portakal bahçesinde yapılan gözlemler sonucunda da Semiz Otu üzerinde *Planococcus citri* (Risso)'ye rastlanılmıştır. Karataş-Doğankent lokasyonunda yer alan Gazipaşa Köyü ve Sirkenli Köyü'ndeki bahçelerde ise halep otu (*Linaria* sp.)'nun *Planococcus citri* (Risso)'nin konukçusu olduğu belirlenmiştir. İmamoğlu-Kozan lokasyonunda yer alan Çukurören Köyü'nde ise kırmızı köklü horoz ibiği (*Amaranthus retroflexus* L.)'nin, it üzümü (*Solanum nigrum* L.)'nün, kırmızı üçgül (*Trifolium incarnatum* L.)'ün kök bölgesinde *Planococcus citri* (Risso) tespit edilmiştir.

Bir diğer unlu bit türü olan *Chorizococcus rostellum* (Lobdell), İmamoğlu-Kozan lokasyonunda yer alan Aydınlık Köyü'nde portakal bahçesinde sadece yeşil kirpi darı olarak bilinen (*Setaria viridis* (L.) P. B.'nin kök bölgesi'nde görülmüştür.

İmamoğlu-Kozan lokasyonunda yer alan Aydınlık Köyü'nde portakal bahçesinde dikenli horoz ibiği (*Amaranthus spinosus* L.), *Phenacoccus solani* (Ferris) türü unlu biti için konukçu durumundadır.

Pamuk unlu biti olarak bilinen *Phenacoccus solenopsis* (Tinsley), Karataş-Doğankent lokasyonunda yer alan Balcalı'da portakal bahçesinde ebegümece (*Malva sylvestris* L.); yine aynı lokasyonda bulunan Havutlu Beldesi'nde portakal bahçesinde *Dinebra retroflexa* Jacq. ve kırmızı köklü horoz ibiği (*Amaranthus retroflexus* L.) üzerinde ayrıca İmamoğlu-Kozan lokasyonunda yer alan Aydınlık Köyü'nde de semiz otu (*Portulaca oleracea* L.) ve yabancı havuç (*Daucus carota* L.) üzerinde tespit edilmiştir.

Çalışmanın sonucunda portakal bahçelerindeki yabancı otlar üzerinde en yaygın olarak görülen unlu bit türü *Peliococcus turanicus* (Kiritshenko) olmuştur. Üzerinde bu unlu bitin görüldüğü yabancı ot türleri: hanım döşeği (*Euphorbia prostrata* L.), benekli sütleğen (*Euphorbia nutans* L.), domuz pıtrağı (*Xanthium strumarium* L.), ebegümece (*Malva sylvestris* L.), eşek marulu (*Sonchus oleraceus* L.), güneş sütleğeni (*Euphorbia helioscopia* L.), hindiba (*Picris echioides* L.), it üzümü (*Solanum nigrum* L.), kürdan otu (*Ammi majus* L.), şifa otu (*Conyza bonariensis* (L.) Cronquist, şifa otu

(*C. canadensis* (L.) Cronquist, tarla düğün çiçeği (*Ranunculus arvensis* L.), tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.), tüylü köpek otu (*Cardamine hirsuta* L.), yabancı hindiba (*Cichorium intybus* L.), yabancı marul (*Lactuca seriola* L.), yapışkan ot (*Setaria verticillata* (L.) P. B'dir. *Peliococcus turanicus* (Kiritshenko)'un konukçu olan bu yabancı ot türlerinden şifa otu (*Conyza canadensis* (L.) Cronquist, Karataş-Doğankent lokasyonunda yer alan portakal bahçelerinde ve İmamoğlu-Kozan lokasyonunda yer alan Çukurören Köyü'ndeki portakal bahçesinde ana zararlı yabancı ot türü olarak tespit edilmiştir.

Agroekosistemde bitkisel ve hayvansal tür çeşitliliğinin devamlılığı çok önemlidir. Yabancı otlar agroekosistem içerisinde artropod, patojen gibi çeşitli biyotik etmenlere konukçuluk yapmakta; bunun yanı sıra bu etmenler içerisinde yer alan bazı zararlı etmenler de yabancı otlarla etkileşim içerisinde bulunabilmektedir. Tarımsal alanlarda yer alan yabancı otlar özellikle biyotik etmenler için tam anlamıyla bir rezarvuvar kaynağıdır. Bahçe ve bahçe kenarlarındaki yabancı otlarla mücadele yapılırken, amacımız yabancı otu tümünden ortadan kaldırmak olmamalıdır. Çünkü yabancı otları konukçu olarak kullanabilen etmenler arasında zararlı olan türler olmakla birlikte kültür bitkisinde sorun teşkil etmeyen yararlı etmenler de bulunmaktadır. Turunçgilde verim kayıplarına sebep olan turunçgil unlu biti *Planococcus citri* (Risso), bu etmenlerden biri olmakla birlikte bunun dışında turunçgillerde zarar oluşturmeyen ve çalışma sonucunda da belirlenmiş olan (*Peliococcus turanicus* (Kiritshenko), *Phenacoccus solani* (Ferris), *Phenacoccus solenopsis* (Tinsley), *Chorizococcus rostellum* (Lobdell) olmak üzere birçok unlu bit türü bulunmaktadır. Bu düşünceden yola çıkılarak yabancı ot ve unlu bit arasındaki konukçuluk ilişkisi önem arz etmektedir. Turunçgil bahçelerinde, turunçgil unlu biti ile başarılı bir mücadele yapmak için, aynı zamanda başarılı bir yabancı ot mücadelesi yapılmak zorundadır.

## TEŞEKKÜR

Yüksek lisans tezinin bir kısmını oluşturan bu çalışmanın da yer aldığı tez projesi boyunca sağladıkları finansal katkılardan dolayı Çukurova Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Projeler (BAP) Koordinasyon Birimi'ne (Proje No: FYL-20154321) teşekkür ederiz.

Çalışma boyunca destek veren Sayın Prof. Dr. F. Nezih UYGUR'a, teşhislerdeki yardımları için Sayın Prof. Dr. M. Bora KAYDAN'a, unlu bit örneklerinin teşhisi esnasında laboratuvarı kullanma olanağı sağlayan Sayın Prof. Dr. M. Rıfat ULUSOY'a teşekkürlerimizi sunarız.

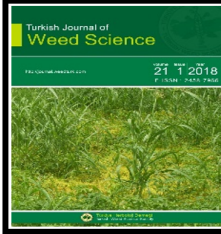
**KAYNAKLAR**

- Abbas G., Arif M.J., Ashfaq M., Aslam M., Saeed S. (2010). Host plants, distribution, and overwintering of cotton mealybug (*Phenacoccus solenopsis*; hemiptera: pseudococcidae). Int. J. Agric. Biol., 12: 421-425.
- Ahmed N.H., Abrabou S.M. (2010). Host plants, geographical distribution, natural enemies and biological studies of the citrus mealybug, *Planococcus citri* (Risso) (Hemiptera: Pseudococcidae). Egypt. Acad. J. biolog. Sci., 3 (1): 39-47(2010).
- Anonim (2016). Discover Life. <http://www.discoverlife.org/20/q?search=Chorizococcus+rostellum#http://biodiversity.org.au/afd/taxa/5a5f4693-8e6c-4496-9079-3b7184e8d319>. Erişim tarihi: 27.12.2016.
- Bendixen L.C., Kim K.U., Kozak C.M., Horn D.J. (1981). An Annotated Bibliography of Weeds as Reservoirs of Organisms Affecting Crops. Ila. Arthropods. Wooster OH: Ohio Agricultural Research and Development Center. 117 p.
- Celepçi E., Uygur S., Kaydan M., Uygur F. (2017). "Çukurova Bölgesi'nde Turunçgil alanlarındaki yabancı otlar üzerinde bulunan unlu bit (Hemiptera: Pseudococcidae) Türleri". Türkiye Entomoloji Bülteni 7: 15-21.
- Davis P.H. (1965-2000). "Flora of Turkey and the East Islands". Edinburgh University Press.
- Erkilic L., Demirbas H. (2007). Biological control of citrus insect pests in Turkey. CAB Reviews: Perspectives in Agriculture, Veterinary Science, Nutrition and Natural Resources, 2(056): 1-6.
- Fao (2016). Food and Agriculture Organization. [www.fao.org](http://www.fao.org). (Erişim tarihi: 23.05.2018.)
- García M., Denno B., Miller D.R., Miller G.L., Ben-Dov Y., Hardy N.B. (2015). ScaleNet: a literature-based model of scale insect biology and systematics. Available at: <http://scalenet.info>.
- Hodges A., Hodges G., Buss L., Osborne L. (2008). Mealybugs and mealybug look – alike of the Southeastern United States. North Central IPM Center.
- Kaydan M.B., Kılınçer N. (2004). Ankara'da Pseudococcidae (Homoptera: Coccoidea) Türleri ve Doğal Düşmanları ile Zararlı *Phenacoccus aceris* (Signoret)'in Biyo-Ekolojisi Üzerinde Araştırmalar. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı, Doktora Tezi, 291 pp.
- Kaydan M. B., Erkilic L., Kozár F. (2008). First record of *Phenacoccus solani* (Ferris) from Turkey (Hem., Coccoidea, Pseudococcidae). Bulletin de la Société Entomologique de France, 113, 364–364.
- Kaydan M.B., Çalışkan A.F., Ulusoy M.R. (2013). New Record of Invasive Mealybug *Phenacoccus solenopsis* Tinsley (Hemiptera: Pseudococcidae) in Turkey, Bulletin OEPP/EPPO Bulletin 43(1), 169-171.
- Kolören O., Uygur F.N. (2015). Cansız Malçlama Yöntemlerinin Mandalina Bahçesinde Yabancı Otların Üzerine Olan Etkisi. Türk Tarım – Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi, 3(12): 920-925.
- Kosztarab M., Kozar F. (1988). Scale Insects of Central Europe. Academiai Kiado, Budapest. 456 pp.
- Robert F., Norris Marcos Kogan. (2000). Interactions between weeds, arthropod pests, and their natural enemies in managed ecosystems. Weed Science: Vol. 48, No. 1, pp. 94-158.
- Tüik (2017). Türkiye İstatistik Kurumu, Meyveler, İçecek ve Baharat Bitkileri, Bitkisel Üretim İstatistikleri, [www.tuik.gov.tr](http://www.tuik.gov.tr). Erişim tarihi: (23.05.2018).
- Uygur (1985). Untersuchungen Zu Art Und Bedeutung Der Verunkrautung In Der Çukurova Unter Besonderer Berücksichtigung Von *Cynodon Dactylon* (L.) Pers. Und *Sorghum halepense* (L.) Pers. PLITS, s. 32-33, ISSN: 0175-6192.
- Walton V.M., Pringle K.L. (2004). A Survey of Mealybugs and Associated Natural Enemies in Vineyards in the Western Cape Province, South Africa. S. Afr. J. Enol. Vitic., Vol. 25, No. 1.
- Yassin M., Bendixen L.E. (1982). Weed Hosts of the Cotton Whitefly (*Bemisia tabaci* (Genn.) Homoptera: Aleyrodidae. Wooster, OH: The Ohio State University, Ohio Agricultural Research and Development Center Research Bulletin 1144. 10 pp.

©Türkiye Herboloji Derneği, 2018

**Geliş Tarihi/ Received:** Kasım/November, 2017**Kabul Tarihi/ Accepted:** Mayıs/May, 2018

<b>To Cite :</b>	Ahkemoglu E., Uygur S. (2018). Weed Species in Citrus Orchards in Different Ecological Conditions and Comparison of Mealybug Species on Weed Species (In Turkish with English Abstract). Turk J Weed Sci, 21(1):19-32.
<b>Ahntı İçin :</b>	Ahkemoğlu E., Uygur S. (2018). Farklı Lokasyonlarda Yer Alan Portakal Bahçelerindeki Yabancı Ot Türleri ve Bu Türler Üzerindeki Unlu Bit Türlerinin Belirlenmesi. Turk J Weed Sci, 21(1):19-32.



Available at: [www.journal.weedturk.com](http://www.journal.weedturk.com)

**Turkish Journal of Weed Science**

© Turkish Weed Science Society



*Araştırma Makalesi / Research Article*

## **Diyarbakır İli Mercimek Ekim Alanlarında Bulunan Yabancı Ot Türlerinin, Yoğunluklarının ve Yoğunluklarının Belirlenmesi**

**Fırat PALA<sup>1\*</sup>, Hüsrev MENNAN<sup>2</sup>, Abdullah DEMİR<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Siirt Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Siirt

<sup>2</sup>Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Samsun

<sup>3</sup>Kayısı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Bitki Sağlığı Bölümü, Malatya

\*Sorumlu Yazar E-mail: [fiatpala@siirt.edu.tr](mailto:fiatpala@siirt.edu.tr) Tel: +90 484 2121111

### **ÖZET**

Diyarbakır ili mercimek tarlalarında yabancı ot tür ve yoğunluklarının belirlenmesi amacıyla 2015-2016 üretim sezonunda yapılan bu çalışmada 61 mercimek tarlasında sürveyler yapılmıştır. Yapılan sürveyler sonucu 21 familyaya ait 71 yabancı ot türü (14 monokotiledon ve 57 dikotiledon) belirlenmiştir. Tespit edilen türlerin familyalar bakımından dağılımı incelendiğinde en fazla sıklıkla Poaceae (13 tür), Asteraceae (12) ve Brassicaceae (10) familyaları ilk üç sırada yer almıştır. Rastlanma sıklıklarına göre ( $\geq 70\%$ ) *Sinapis arvensis* (4,24 bitki/m<sup>2</sup>), *Ranunculus arvensis* (3,84) ve *Galium aparine* (3,70) türleri ilk sıralarda yer almıştır. Tespit edilen yabancı ot türleri benzerlik indeksi kullanılarak farklı çalışmalar ile karşılaştırılmış ve 24 tür farklı bulunmuştur. Diğer taraftan tam parazit bir bitki olan *Cuscuta* sp. ilk defa mercimek alanlarında kayda geçmiştir. Yabancı otların benzerlik oranlarının düşük bulunması toprak ve iklim faktörlerinin yanı sıra alınan kültürel önlemlerin (geç ekim, derin sürüm ve münavebe) ve uygulanan mücadele yöntemlerinin (elle toplama, çapalama ve herbisit kullanımı) yetersiz olduğunu göstermektedir. Tespit edilen yabancı ot tür ve yoğunlukları dikkate alınarak mercimek üretim alanlarının takip edilmesi önerilmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Mercimek, yabancı ot, rastlama sıklığı, yoğunluk, Diyarbakır

## **Determination of the Weed Species, Frequency and Density in Lentil Fields in Diyarbakır Province**

### **ABSTRACT**

This study was carried out in order to determine the species, frequency and density of weeds in Diyarbakır lentil fields and 61 lentil fields were investigated during the 2015-2016 production season. Seventy-one weed species (14 monocotyledons and 57 dicotyledons) belonging to 21 families were identified as the result of the surveys. When the distribution of the species determined in terms of families was examined, the families Poaceae (13 species), Asteraceae (12) and Brassicaceae (10) were in the top three. *Sinapis arvensis* (4.24 plant/m<sup>2</sup>), *Ranunculus arvensis* (3.84) and *Galium aparine* (3.70) were the first species according to their frequency of occurrence ( $\geq 70\%$ ). The weed species detected were compared with different studies using similarity index and 24 species were found different. On the other hand, *Cuscuta* spp. lentil area was recorded for the first time. The low similarity rates of weeds show that the agricultural and cultural measures (late planting, deep tillage and crop rotation) as well as the soil and climate factors and applied methods of management (manual harvesting, chopping and herbicide use) are inadequate. It is recommended that the lentil production areas be followed up taking into account the weed species and densities determined.

**Key Words:** Lentils, weeds, frequency, density, Diyarbakır

## GİRİŞ

Mercimek (*Lens culinaris* Medic.), Fabaceae familyasına ait yemeklik tane baklagil bitkilerden biridir. Mercimek bitkisi tek yıllık, çeşitlere ve yetiştirme koşullarına bağlı olarak 15-75 cm boylanabilen, nispeten sığ kök sistemine (0,6 metre) sahiptir. (Anonim 2017a; Anonim, 2015).

Dünyanın en önemli baklagil bitkilerinden biri olan mercimek; insanlar için bitkisel protein, hayvanlar için yem ve toprak için azot kaynağıdır (Şehirli, 1988; Williams ve ark., 1993; Erman ve ark., 2008). Ticari olarak  $\geq 50$  farklı ülkede yetiştirilmesine rağmen (4,8 milyon ton/yıl), üretimin üçte ikisi Kanada (%41), Hindistan (%23) ve Türkiye (%7) tarafından yapılmaktadır (Anonim, 2017b). Ülkemizin Güney Doğu Anadolu Bölgesi'nde sulama imkânı olmayan ve tahıl üretimi yapılan alanlarda münavebe bitkisi olarak üretimi yaygındır (Pala ve Mennan, 2017). Bölgenin tarım merkezi konumunda bulunan Diyarbakır ili ülkesel mercimek üretiminin 1/3'ünü tek başına sağlamaktadır (Anonim, 2017c). Tarımı yapılan mercimek çeşitlerinde verimi etkileyen en önemli unsurlar yağış rejimi ve yabancı otlardır (Kantar ve ark., 1998; Akgün Yıldırım ve Kahraman, 2015; Şakar ve ark., 2016). Kuru tarım koşullarında ve sulamaya gerek kalmadan yetiştirilen mercimek (Zel, 1974), sonbaharda Kasım ayında (optimum çimlenme sıcaklığı 8-13 °C) ekildiğinden bu bitki çimlenme sonrası çok sayıda dar ve geniş yapraklı kışlık yabancı otların rekabeti altında gelişmektedir (Goix, 1981; Aksoy ve ark. 2009; Anonim, 2015). Mercimek bitki boyunun kısa, ilk gelişme döneminde büyümesinin yavaş ve kaplama alanın az olması nedeniyle yabancı otlarla rekabeti çok zayıftır (Mohamed, 1997; Elkoca ve ark., 2005). Yabancı otlar erken dönemde besin, su ve ışık için mercimek ile rekabet ederek ürünün verim ve kalitesini düşürür (Turk ve Tawana, 2003; Bükün ve Güler, 2005; Bükün ve Kahraman, 2014). Mercimek tarlalarında yabancı otlardan dolayı %20-80 arasında verim kaybı oluşmaktadır (Beniwal ve Dalkıran, 1995; Yenish ve ark., 2009). Bu kayıpların önlenmesi için öncelikle yabancı ot türlerinin dağılımının biyolojilerinin, zarar seviyelerinin, rekabet yeteneklerinin gözlemlenmesi gerekmektedir (Mennan ve Işık, 2003; Kaya Altop ve ark., 2017; Pala ve Mennan, 2017).

Mercimek alanlarında sorun olan yabancı otlar dolaylı olarak zarar oluşturabilir. Örneğin; mercimek

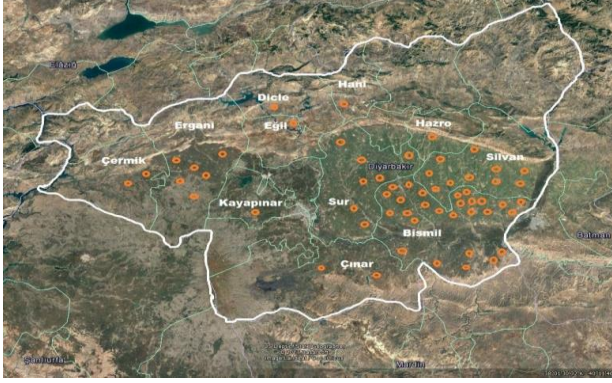
işleme tesislerinin verimliliğini etkileyen önemli faktörlerden biri ürün içindeki yabancı otlar olduğu bildirilmiştir (Coşkuner ve Karababa, 1998). Ürün işleme sırasında selektörlerden benzer tane büyüklüğüne sahip olan arap baklası (*Vaccaria pyramidata* Med.) ve tutunmayı kolaylaştıran tüylükancalı tohumları nedeniyle ayrılamayan dilkanatan (*Galium aperine* L.) gibi yabancı ot tohumlarının ürüne karışması halinde pazarlama fiyatını düşürdükleri, böylece birim alana düşen net geliri azalttıkları belirlenmiştir (Özberk ve Tanrıku, 2014). Öte yandan son yıllarda kırmızı mercimek üretim alanlarını tehdit eden tebeşirleşme sorunu ve buna neden olan dut kımılı (*Dolycoris baccarum* L.) ve baklagil pentatomidi (*Piezodorus lituratus* F.) gibi zararlılara yabancı otların konukçuluk ettiği bilinmektedir (Akkaya, 2001).

Mercimek üretiminde yabancı otların doğrudan ve dolaylı zararlarının önlenmesi için yapılan önemli tarımsal faaliyetlerden biri de yabancı ot mücadelesidir (Brand ve ark., 2007). Mercimekte yabancı otlar genellikle elle ot alma şeklinde kontrol edilmektedir. Ancak bu yöntem ekonomik, pratik ve etkili değildir (Bhan ve Kukula, 1987; Saxena, 1990; Mohamed ve ark., 1997). Kimyasal mücadele ise genel olarak ekonomik, kolay ve kullanışlı (Muehlbauer ve ark., 1995) olduğu halde başarı istenilen düzeyde değildir.

Yabancı ot rekabeti zayıf olan mercimekte ekonomik, etkili ve çevre dostu entege yabancı ot kontrol yöntemlerinin geliştirilmesi için öncelikle sorun olan yabancı ot türlerinin dağılımlarının izlenmesi gerekmektedir. Bu amaçla yapılan bu çalışmada Diyarbakır ili mercimek ekim alanlarında sorun olan yabancı ot türleri, bu türlerin yaygınlıkları ve yoğunlukları incelenmiştir.

## MATERYAL ve YÖNTEM

Çalışmanın materyalini Diyarbakır ili mercimek tarlalarında (542,817 da) bulunan yabancı otlar oluşturmaktadır. İl genelinde mercimek ekim alanlarının ilçelere göre dağılımı dikkate alınarak (Bismil, Çermik, Çınar, Dicle, Eğil, Ergani, Hani, Hazro, Kayapınar, Silvan, Sur) survey alanı 11 bölgeye ayrılmıştır (Şekil 1).



Şekil 1. Diyarbakir ilinde sürvey yapılan mercimek alanları

Belirlenen her bölgeden söz konusu alanı temsil edecek şekilde (Odum, 1971; 1983) örnekler alınmıştır (Çizelge 1).

Çizelge 1. Diyarbakir ilinde sürvey yapılan ilçeler ve alınan örnek sayısı

İlçe Adı	Ekilen alan (da)*	Örnekleme sayısı
Bismil	245,800	27
Çermik	17,000	2
Çınar	33,500	4
Dicle	6,000	1
Eğil	4,107	1
Ergani	55,000	6
Hani	5,210	1
Hazro	4,500	1
Kayapınar	8,000	1
Silvan	90,000	10
Sur	65,000	7
<b>Toplam</b>	<b>534,117</b>	<b>61</b>

\*TÜİK 2016 yılı mercimek verileri (Anonim, 2017c)

Sürveyler 2016 yılında mercimek tarlalarında bulunan yabancı otların arazi şartlarında teşhisinin kolay olduğu Mart-Mayıs döneminde yürütülmüştür. Sürveylerde alan büyüklüğüne göre; 5 dekar kadar olan tarlalarda 4, 5-10 dekar alanlarda 6, 10-20 dekar alanlarda 8, 20-50 dekarlık alanlarda 12 ve daha büyük alanlarda 16 kez 1 m<sup>2</sup>'lik çerçeve atılarak sayımlar yapılmıştır. Sürvey yapılan tarlalar arasında en az 3 km'lik mesafe yer almış ve kenar tesirinde kalmamak için tarla kenarından 15 metre çeriden başlanarak bitki sayımları yapılmıştır. Sürveylerde tespit edilen yabancı otların tür teşhisleri Davis (1965-1988) ve Baytop (1989) ve Uluğ ve ark. (1993)'dan yararlanılarak yapılmıştır.

Yabancı otlardan, dar yapraklılarda kardeş sayısı, geniş yapraklılarda birey sayısı belirlenerek sayım

yapılmıştır. Yabancı otların türleri ve sayıları kaydedilmiş ve elde edilen verilerden yüzde rastlama sıklığı ve m<sup>2</sup>'deki sayıları hesaplanmıştır. Yoğunluk (adet/m<sup>2</sup>) şu eşitlik ile hesaplanmıştır (Günca, 2014).

$$Y \text{ (adet/m}^2\text{)} = b/m \quad (1)$$

Eşitlikte;

b: Alınan örnekte toplam birey sayısı

m: Alınan örnek sayısı

Rastlama Sıklığı (%): Bir yabancı ot türünün sürvey yapılan Bölgeler içerisinde % kaçında karşılaşıldığını gösteren değerdir. Rastlama sıklığı (%) şu eşitlik ile hesaplanmıştır (Günca, 2014).

$$R.S. = (n/m) \times 100 \quad (2)$$

n: Bir türün bulunduğu toplam tarla sayısı

m: Gözlem yapılan toplam tarla sayısı

Sürveyler sırasında belirlenen yabancı ot türlerinin diğer çalışmalarla kıyaslanabilmesi için benzerlik indeksi kullanılmıştır (Sorensen, 1948).

$$B = 2c/(a+b) \quad (3)$$

B = Benzerlik indeksi

a = a habitatındaki tür sayısını

b = b habitatındaki tür sayısını

c = a ve b habitatında bulunan ortak türlerin sayısını ifade etmektedir.

## BULGULAR

Diyarbakir mercimek ekim alanlarında bulunan yabancı ot türlerinin, yaygınlığının ve yoğunluklarının saptanması amacıyla 2016 yılında 61 tarlada sürvey yapılmıştır. Sürvey sonucunda 21 farklı familyaya ait 71 yabancı ot türü tespit edilmiştir. Bu yabancı ot türlerinden 14 adedi monokotiledon ve 57 adedi dikotiledondur. Saptanan yabancı ot türleri ait oldukları familyalara göre değerlendirildiğinde Poaceae familyası 13 tür ile ilk sırayı almaktadır (Çizelge 2). Bu familyayı 12 tür ile Asteraceae, 10 tür ile Brassicaceae, 5 tür ile Fabaceae ve 4'er tür ile Apiaceae, Caryophyllaceae ve Polygonaceae familyaları takip etmektedir. Önemli bulunan familyalar saptanan tüm türlerin yarısını oluşturmaktadır (Şekil 2).

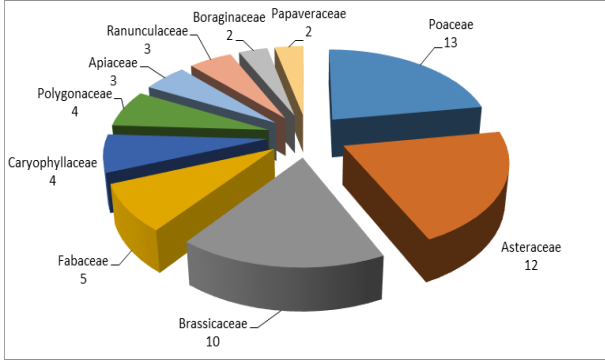
Çizelge 2. Diyarbakır mercimek alanlarındaki yabancı ot dağılımı

Yabancı ot	Türkçe Adı	Familyası	Rastlama Sıklığı (%)	Yoğunluk (adet/m <sup>2</sup> )
<i>Adonis aestivalis</i> L.	Kandamlası	Ranunculaceae	32	1,62
<i>Agrostemma githago</i> L.	Karamuk	Caryophyllaceae	21	0,30
<i>Alopecurus myosuroides</i> L.	Tilkikuyruğu	Poaceae	7	0,56
<i>Anchusa azurea</i> Mill.	Siğirdili	Boraginaceae	32	1,27
<i>Anthemis arvensis</i> L.	Tarla köpek papatyası	Asteraceae	34	0,53
<i>Avena sativa</i> L.	Yabani yulaf	Poaceae	26	2,11
<i>Avena sterilis</i> L.	Kısır yabani yulaf	Poaceae	42	3,67
<i>Bifora radians</i> L.	Kokarot	Apiaceae	44	1,88
<i>Boreava orientalis</i> Jaub and Spach.	Sariot	Brassicaceae	5	0,80
<i>Bromus tectorum</i> L.	Püsküllü çayır	Poaceae	3	0,03
<i>Buglossoides arvensis</i> (L.) Johnst.	Taşkesen otu	Boraginaceae	7	0,09
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.	Çobançantası	Brassicaceae	30	0,51
<i>Cardaria draba</i> L.	Yabani tere	Brassicaceae	25	0,95
<i>Carduus pycnocephalus</i> L.	Saka dikenli	Asteraceae	18	0,24
<i>Centaurea deprassa</i> L.	Yatık gökbaş	Asteraceae	35	1,69
<i>Centaurea solstitialis</i> L.	Peygamber çiçeği	Asteraceae	18	0,29
<i>Cephalaria syriaca</i> (L.) Schrad.	Pelemir	Dipsacaceae	52	1,02
<i>Cerastium dichotomum</i> L.	Boynuz otu	Caryophyllaceae	18	0,30
<i>Cichorium intybus</i> L.	Yabani hindiba	Asteraceae	13	1,37
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	Köygöçüren	Asteraceae	22	0,85
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	Tarla sarmaşığı	Convolvulaceae	7	0,15
<i>Consolida orientalis</i> (Gay) Schörd.	Hazeran	Ranunculaceae	8	0,12
<i>Cuscuta</i> sp.	Küsküt	Cuscutaceae	6	0,07
<i>Descurainia sophia</i> (L.) Webb.	Uzun süpürge otu	Brassicaceae	2	0,03
<i>Euphorbia helioscopia</i> L.	Sarı sütleşen	Euphorbiaceae	7	0,22
<i>Fumaria officinalis</i> L.	Hakiki şahtere	Papaveraceae	34	1,69
<i>Galium aparine</i> L.	Dil kanatan	Rubiaceae	78	3,70
<i>Galium tricoratum</i> Dandy	Boynuzlu yoğurt otu	Rubiaceae	5	0,12
<i>Geranium dissectum</i> L.	Turna Gagası	Geraniaceae	10	0,78
<i>Glycyrrhiza glabra</i> L.	Meyan kökü	Fabaceae	1	0,02
<i>Hordeum murinum</i> L.	Duvar arpası	Poaceae	9	1,04
<i>Hordeum vulgare</i> L.	Kendi gelen arpa	Poaceae	37	2,29
<i>Isatis tinctoria</i> L.	Çivit otu	Brassicaceae	3	0,06
<i>Lactuca serriola</i> L.	Dikenli yabani marul	Asteraceae	14	1,80



Çizelge 2. Diyarbakır mercimek alanlarındaki yabancı ot dağılımı (Devamı...)

<i>Lamium purpureum</i> L.	Ballıbaba	Lamiaceae	21	0,36
<i>Lathyrus sativus</i> L.	Mürdümük	Fabaceae	7	0,16
<i>Lolium rigidum</i> Guardin	İnce delice	Poaceae	13	1,37
<i>Lolium temulentum</i> L.	Delice	Poaceae	10	1,05
<i>Malva sylvestris</i> L.	Ebegümeçi	Malvaceae	4	0,10
<i>Matricaria chamomilla</i> L.	Papatya	Asteraceae	11	0,51
<i>Muscari</i> sp.	Misk soğanı	Liliaceae	1	0,02
<i>Myagrüm perfoliatum</i> L.	Gönül hardalı	Brassicaceae	10	0,21
<i>Neslia apiculata</i> Fisch.	Trakya hardalı	Brassicaceae	25	0,64
<i>Orobanche crenata</i> Forsk.	Canavar otu	Orobanchaceae	19	1,70
<i>Papaver rhoeas</i> L.	Gelincik	Papaveraceae	51	3,13
<i>Phlaris paradoxa</i> L.	Kısa başlıklı kuşyemi	Poaceae	5	0,40
<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin.	Kamış	Poaceae	1	0,02
<i>Pisum sativum</i> L.	Bezelye	Fabaceae	16	0,46
<i>Plantago lanceolata</i> L.	Sinir otu	Plantaginaceae	9	0,57
<i>Poa</i> sp.	Salkım otu	Poaceae	5	0,50
<i>Polygonum aviculare</i> L.	Çobandeğneği	Polygonaceae	10	0,31
<i>Polygonum bellardii</i> All.	Süpürge otu	Polygonaceae	4	0,21
<i>Polygonum convolvulus</i> L.	Sarmaşık çobandeğneği	Polygonaceae	10	0,18
<i>Ranunculus arvensis</i> L.	Tarla düğün çiçeği	Ranunculaceae	79	3,84
<i>Rumex erispus</i> L.	Labada	Polygonaceae	8	0,08
<i>Scandix pecten-veneris</i> L.	Çoban tarağı	Apiaceae	17	1,54
<i>Senecio vulgaris</i> L.	Kanarya otu	Asteraceae	18	0,54
<i>Silene conoidea</i> L.	Sinekkapan	Caryophyllaceae	52	1,04
<i>Silybum marianum</i> (L.) Gaertner	Kangal otu	Asteraceae	11	0,26
<i>Sinapis arvensis</i> L.	Yabani hardal	Brassicaceae	80	4,24
<i>Sisymbrium officinale</i> L.	Bülbül otu	Brassicaceae	7	0,20
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	Adi eşek marulu	Asteraceae	24	0,70
<i>Taraxacum officinale</i> L.	Karahindiba	Asteraceae	4	0,06
<i>Thlaspi arvense</i> L.	Tarla akça çiçeği	Brassicaceae	24	0,44
<i>Tordylium syriacum</i> L.	Suriye geyik otu	Apiaceae	28	1,12
<i>Triticum durum</i> Desf.	Kendi gelen makarnalık buğday	Poaceae	38	0,85
<i>Triticum eastivum</i> L.	Kendi gelen ekmeklik buğday	Poaceae	38	0,85
<i>Turgenia latifolia</i> (L.) Hoffm.	Pıtrak	Apiaceae	55	2,20
<i>Vaccaria pyramidata</i> Medik.	Arap baklası	Caryophyllaceae	60	0,28
<i>Vicia faba</i> L.	Yabani bakla	Fabaceae	34	2,26
<i>Vicia sativa</i> L.	Adi fiğ	Fabaceae	55	0,60



Şekil 2. Belirlenen yabancı ot tür sayılarının familyalara göre dağılımı (İlk 10 familya)

Rastlama sıklığı açısından süreyde ilk 10 tür; *Sinapis arvensis* (%84), *Ranunculus arvensis* (%79), *Galium aparine* (%78), *Vaccaria pyramidata* (%60), *Turgenia latifolia* (%55), *Vicia sativa* (%55), *Cephalaria syriaca* (%52), *Silene conoidea* (%52), *Papaver rhoeas* (%51) ve *Avena sterilis* (%50) olarak saptanmıştır (Çizelge 2).

Sürey alanında tespit edilen yabancı otların metrekaresindeki yoğunluklarına bakıldığında ise en fazla sorun olarak karşımıza çıkan 10 tür; *Sinapis arvensis* (4,24 adet/m<sup>2</sup>), *Ranunculus arvensis* (3,84), *Galium aparine* (3,70), *Avena sterilis* (3,67), *Papaver rhoeas* (3,13), *Hordeum vulgare* (2,29), *Vicia faba* (2,26), *Turgenia latifolia* (2,20), *Avena sativa* (2,11) ve *Lactuca serriola* (1,80) olarak belirlenmiştir (Çizelge 2).

Yapılan çalışmada ilde mercimek ekim alanlarında rastlanan önemli yabancı ot türleri kışlık olarak tarımı yapılan ürünlere uyum sağlamış ve özellikle bu alanlarda yayılış göstermiştir. Bu sebeple sürey yapılan alanda rastlanan bu türler hem Kanada ve Hindistan gibi ülkelerde hem de ülkemizde baklagillerde ve tahıllarda sorun olan önemli yabancı otlar arasında yer almaktadır (Holm ve ark. 1977; Anonim 2017a). Ayrıca tespit edilen *Agrostemma githago*, *Cephalaria syriaca* ve *Sisymbrium officinale* türleri Özaslan (2016) tarafından Diyarbakır buğday tarlalarında mildiyö (*Peronospora* spp.) hastalığına konukçuluk ettiği bildirilmiştir.

Bir bölgede sorun olan yabancı otlar, tür ve çeşitlilik açısından coğrafik bölgelere, kültür bitkisine, mevsime ve ekim tarihine bağlı olarak büyük farklılık göstermesine rağmen (Anonim, 2018a), ayrıca Diyarbakır ilinde mercimeğin kuru tarım alanlarında yetiştirilmesi ve yabancı ot mücadelesinde aynı etki mekanizmasına sahip herbisitlerin kullanılması nedeniyle, süreylerde ilçelere göre sorun olan yabancı ot türleri, bu türlerin rastlanma sıklığı ve yoğunlukları arasında büyük bir farklılık bulunmamıştır. Ancak survey yapılan bölgeler arasındaki rakım, sıcaklık, yağış, tohumluk seçimi, ekim normu, ekim zamanı, toprak yapısı, toprak işleme yöntemi, su kaynaklarına olan mesafe, komşu ürünün sulama metodu, elle yabancı ot kontrolü, herbisit kullanımı, hasat tekniği ve münavebe ile ilgili farklılıkların kısmen yabancı ot türlerini, yaygınlıklarını ve yoğunluklarını etkilemiştir.

Yabancı otlar içerisinde genel olarak *Sinapis arvensis*, *Ranunculus arvensis* ve *Galium aparine* türleri baskın türler olurken, *Glycyrrhiza glabra*, *Muscari* sp. ve *Phragmites australis* gibi yabancı otların dağılımı düşük bulunmuştur.

Mercimek tarlalarındaki *Phragmites australis* ve *Glycyrrhiza glabra* Bismil, Çınar ve Sur ilçelerinin pamuk ve mısır üretim alanlarına yakın yerlerde yoğun bulunmuş olması bu türlerin sulama suyu ile daha fazla yayılmasından kaynaklanmış olabilir. Mercimek alanlarında önceki yıl tarımı yapılan ürünler hasatta dane döktüğünden *Triticum aestivum*, *Triticum durum* ve *Hordeum vulgare* türlerinin yaygın olduğu görülmüştür. Bismil ve Sur mercimek ekimi yapılmadan önce, yağış sonrası çimlenen yabancı otların toprak işlenerek yok edildiği ve bu nedenle mercimeğin geç ekildiği alanlarda yabancı ot dağılımında %40 azalma olduğu görülmüştür. Sur, Hazro, Silvan ilçelerini kapsayan Dicle Nehri'nin kuzeyi ve doğusunda önceki uzun yıllar tahıl üretilmiş alanlarda *Sinapis arvensis*'in herbisitlere dayanıklılık mekanizması gelişmiş olabilir ve bu bölgelerde münavebe bitkisi olarak ekilen mercimekte rastlanma sıklığının diğer alanlara göre yaklaşık üç kat daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Önemli bir parazit bitki olan *Orobanche crenata*'nın özellikle Mardin'in Kızıltepe ilçesinden getirilen tohumluklarla Silvan'a yayılmış olabilir, ayrıca diğer bir parazit bitki olan

*Cuscuta* sp. ilk defa bu çalışma ile Sur'da kayda geçmiştir.

Diyarbakır ili mercimek alanlarında bulunan yabancı ot türlerinin yaygınlık ve yoğunlukları diğer illerde yapılan çalışma ile kıyaslanmış ve benzerlik indeksi Bayburt ile 0,31 (Kordali ve Zengin, 2009a; 2009b), Şanlıurfa ile 0,38 (Arslan ve Bilgili, 2016) ve Van ile 0,40 (Tepe ve ark., 2002) bulunmuştur. Diyarbakır ili ile diğer üç il arasında mercimek üretim alanlarında bulunan yabancı ot türlerinin benzerlik indeksi 0.5'in altında saptanmıştır.

## TARTIŞMA

Diyarbakır'da doğrudan ve/veya dolaylı mercimek verimini ve kalitesini azaltan yabancı otlardan *A. arvensis*, *B. orientalis*, *C. arvense*; *C. arvensis*, *C. depressa*, *C. draba*, *F. officinalis*, *G. aparine*, *G. tricornutum*, *F. convolvulus*, *L. serriola*, *P. aviculare*, *R. arvensis* *S. arvensis*, *S. pecten-veneris*, *T. lotifolia* türleri; Amasya, Ankara, Çankırı, Çorum, Nevşehir, Tokat'ta (Kasa ve Çetinsoy, 1988); *G. aparine*, *C. arvense*, *S. pecten-veneris* ve *C. arvensis* türleri Erzurum'da (Zengin ve Döken, 1991); *H. vulgare*, *C. arvensis*, *C. depressa*, *A. arvensis* türleri Van'da (Tepe ve ark., 2002) yapılan çalışmalarda da belirlenmiştir. Ülkemizde mercimek alanlarında bulunan yabancı otlarla ilgili yapılan çalışmalar (Tepe ve ark., 2002; Kordali ve Zengin, 2009a; Pala ve Mennan, 2017) bir bütün olarak ele alındığında *Sinapis arvensis*, *Convolvulus arvensis*, *Triticum* sp., *Avena* sp., *Centeurea deprassa*, *Vaccaria pyramidata*, *Vicia* sp., *Galium aparine*, *Hordeum vulgare* ve *Adonis* türlerinin bu kültür bitkisinde en çok belirlenen türler olduğu görülmektedir.

Diyarbakır ili ile aynı bölgede yer alan ve ülkemizin en büyük mercimek ekim alanına sahip olan Şanlıurfa ilinde Arslan ve Bilgili (2016) tarafından yapılan çalışmada tespit edilen yabancı otların (24 familya ve 101 tür) familya ve tür sayısı bakımından Diyarbakır'dan (21 familya ve 71 tür) fazla olduğu belirlenmiştir. Şanlıurfa ve Diyarbakır illeri rastlama sıklığına göre mercimek tarlalarındaki en önemli türler kıyaslandığında bunların sırasıyla: *Sinapis arvensis* (%64 - %80), *Avena sterilis* (56 - 42), *Cephalaria syriaca* (51 - 52), *Triticum aestivum* (50 - 38), *Galium aparine* (46 - 78) ve *Vaccaria* sp. (44 - 60) olduğu görülmektedir.

Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde (Diyarbakır, Şanlıurfa ve Mardin) yaklaşık 30 yıl önce Uzun (1988) tarafından yapılan sürveyler, Diyarbakır'da yaptığımız çalışma ile kıyaslandığında ilimizde tür sayısının arttığı ancak yoğunluklarının önemli derecede azaldığı görülmüştür. Tür sayısındaki artış öncelikle iklim değişikliğine ve değişik bölgelerden tohumlukların ilimize getirilmesine, yoğunluktaki azalma ise tarımsal mekanizasyonun artması ve herbisit kullanımındaki artışa bağlanabilir. Diyarbakır, Şanlıurfa ve Mardin illerinde aradan geçen otuz yıla rağmen halen *A. sterilis*, *R. arvensis*, *T. lotifolia* ve *C. syriaca* baskın türler olmasına rağmen *G. tricornutum*, *Lathyrus* spp., *I. tinctoria* ve *S. pecten-veneris* türlerinin yaygınlık ve yoğunluğunda azalma olduğu belirlenmiştir.

Diyarbakır ilini kuzey ve güney olmak üzere ortadan ikiye ayıran Dicle Nehri'nin kuzey kısmında kalan kuru tarım alanlarında mercimek üretim alanlarının yoğunlaştığı ve bu alanlarda yabancı otların yoğun olduğu belirlenmiştir (Pala ve Mennan, 2017). Gürsoy ve ark. (2014) tarafından Diyarbakır'da Dicle Nehri kenarındaki araştırma deneme alanında saptadığı *Turgenia latifolia* *Centaurea* sp. *Cichorium intybus*, *Myagrum perfoliatum*, *Sinapis arvensis*, *Convolvulus arvensis*, *Phalaris* sp., *Triticum* sp., *Polygonum aviculare*, *Ranunculus arvensis* ve *Galium tricornutum* türleri, yaptığımız çalışmada Sur ve Bismil ilçelerinin nehrin kuzeyinde kalan kısmında ve Silvan ilçesinde yoğun olarak saptanmıştır.

Ayrıca *Cichorium* spp., *Galium tricornutum*, *Sinapis arvensis*, *Avena sterilis*, *Convolvulus arvensis*, *Vaccaria pyramidata* ve *Turgenia latifolia* türleri, Demir ve Tepe (2001) tarafından Diyarbakır'da mercimekten sonra en fazla ekim alanına sahip baklagil bitkisi olan nohutta da tespit edilmiştir. Bu durum mercimek ve nohut gibi baklagil bitkilerinde sorun olan bazı yabancı ot türlerinin benzer olduğunu göstermektedir.

Genel olarak bitkisel üretim alanlarında yabancı ot florasının toprak, iklim ve tarımsal uygulamalara bağlı olarak değiştiği bilinmektedir (Jhonson ve ark., 1971; Holm, 1982). Diyarbakır'da yapılan sürveyde 24 tür farklı bulunmuş ve bunlar arasında *Cuscuta* sp. parazit olması, *Avena sterilis* yoğun olması ve kendigelen buğday (*Triticum durum* ve *Triticum aestivum*) önceki yıl ürünü olması bakımından dikkat

çekmektedir. Eggers (1984), Almanya tarım arazilerinde sorun olan 250-300 yabancı ot türünün 75'inin önemli ölçüde azaldığını, 15 türün ise son zamanlarda yok olduğunu bildirmiştir. Çireli ve ark. (1973), bitkilerin ortama bağlı olduğunu ortam faktörlerinden birinin değişmesiyle bitki türlerinin veya dağılımlarının da değişebileceğini bildirmiştir. Mercimek alanlarında tespit edilen yabancı ot türlerinin dağılımının iklime (özellikle küresel ısınma ve GAP kapsamında yapılan barajların ıslanlaştırıcı etkisi), toprak yapısına, tarımsal uygulamalara (sertifikalı tohum kullanımı, toprak işleme, silindir/tapan uygulama, geç ekim, ekim normu, herbisit kullanımı, elle toplama, hasat tekniği ve münavebe gibi) bağlı olarak değiştiği tahmin edilmektedir.

Diyarbakır ve diğer illerde (Bayburt, Van, Şanlıurfa) benzerlik indeksi genel olarak değerlendirildiğinde; *Adonis aestivalis*, *Cephalaria syriaca*, *Cirsium arvense*, *Convolvulus arvensis*, *Fumaria officinalis*, *Lactuca serriola*, *Lamium purpureum*, *Muscari* sp, *Ranunculus arvensis*, *Scandix pecten-veneris*, *Silene conoidea*, *Turgenia latifolia*, *Vaccaria pyramidata* ve *Vicia sativa*'dan oluşan 14 türün dağılımının yoğun olduğu görülmektedir. Bu durum türlerin küresel ısınmanın çevresel etkisi altında olduğu ve tarımsal faaliyetlerden benzer etkilendiği anlamına gelebilir.

## SONUÇ

Diyarbakır ili mercimek tarlalarında belirlenen dar ve geniş yapraklı yabancı otlar, rekabet gücü az olan bu ürüne (Yenish ve ark., 2009) önemli derecede zarar vererek, verim ve kalitesini düşürebilir (Uygur ve ark., 1984; Özer ve ark., 1998). Mercimek alanlarında sorun olan yabancı otlarla etkili mücadele edilmesi için öncelikle bu üründe bulunan türlerin bilinmesi gerekmektedir (Arslan ve ark., 2017). Diyarbakır ilinde en fazla kışlık mercimek üretiminin olduğu Bismil, Silvan ve Sur ilçelerinde yabancı otların rastlama sıklığı ve yoğunluğu il ortalamasının üstünde bulunmuştur. Yabancı ot kontrolüne yardımcı olmak amacıyla sık ekim yapılan bu alanlarda bitki boyunun uzun ve yabancı ot yoğunluğunun daha az olduğu görülmüştür. İlaçlı mücadele yapılmayan Ergani'nin bazı tarlalarında yabancı ot yoğunluğu sebebi ile

mercimek ürünün de yüksek bir baskılanma meydana gelmekte ve ürün görünmez hale gelebilmektedir.

Çınar ilçesinde mercimek tarlalarının yarısından fazlasının yabancı ot kontrolü için herbisit kullandığı dikkat çekmiştir. Ancak yabancı ot kontrolü için kimyasal mücadele yapılmış olmasına rağmen Karacadağ'a yakın bazı alanlarda yağışa bağlı olarak tekrar yabancı otun çimlendiği ve geliştiği görülmüştür. Yağışın fazla olduğu Hazro ilçesinde yabancı ot yoğunluğunun oldukça fazla olduğu ve hasat işlemini zorlaştırdığı belirlenmiştir (Anonim, 2016).

Diyarbakır il genelinde büyük tarlalarda genelde biçerdöver ile hasat yapılmaktadır. Yabancı ot yoğunluğunun fazla olması ve mevcut yabancı otun yeşil olum dönemine denk gelmesi biçerdöver ile hasadı zorlaştırmakta ve halk dilinde bıçak denilen mercimek biçme makinesi ile yapılan hasadın dane dökümünü arttırdığı (özellikle Çermik ilçesinde taşlık ve eğimli alanlarda) görülmektedir.

Genel olarak mercimek ekim alanlarında yapılan mücadele çalışmalarında herbisit kullanımı sonrası yabancı ot kontrolünün yetersiz kaldığı alanlarda yabancı otlar elle toplanabilir. Toprak işleme, geç ekim ve münavebe gibi diğer mekanik ve kültürel işlemler uygulanabilir. Ancak günümüzde Diyarbakır ili mercimek alanlarında mevcut yabancı ot mücadele uygulamaları yetersiz kalmaktadır.

Benzerlik indeks değerleri dikkate alınarak belirlenen farklılıkları ortaya çıkmasında ilde yapılan barajlar sebebi ile sulanan alan sayısındaki artış (Anonim, 2018b) toprak yapısı, rakım, ekim ve hasat tekniği, bakım işlemleri gibi çeşitli faktörler rol oynayabilir.

Elde edilen sonuçlar neticesinde Diyarbakır'da kırmızı mercimek tarlalarında yabancı otların bulaşmasının önlenmesi için yeterli tedbirlerin alınmadığı ve yabancı ot mücadelesi için etkili kontrol yöntemlerinin uygulanmadığı ortaya çıkmıştır. Bu durumun da etkisiyle yabancı otar için gerekli önlemler alınmaz ise Diyarbakır ili ekiminde önemli bir paya sahip olan kırmızı mercimek üretiminde sorunlar artabilir. Bu sebeple mercimek alanlarında yabancı ot mücadelesindeki eksik ve yetersiz yapılan uygulamaların iyileştirilmesi ve alternatif yöntemlerin araştırılması yararlı olacaktır.

**KAYNAKLAR**

- Akgün Yıldırım Ü., Kahraman A. (2015). Bazı mercimek çeşit ve türlerinin SSR (simple sequence repeat) markörleri ile moleküler karakterizasyonu. GAP VII. Tarım Kongresi, 28 Nisan-01 Mayıs, Şanlıurfa, 156-162.
- Akkaya A. (2001). Mercimekte bitki koruma sorunları ve mercimekte entegre mücadele çalışmaları. kırmızı mercimeğin sorunları ve çözüm önerileri. Diyarbakır.
- Aksoy E., Aksoy A., Armağan G., Aslan M., Başaran S., Bayraktar Ö., Boz Ö., Bozdoğan O., Bülbül F., Büyükkarakuş L., Demir A., Demirkan H., Doğan N., Erbaş F., Eymirli S., Işık D., Kaçan K., Kadioğlu İ., Karaoğlu S., Kaya E., Kolören O., Melan K., Mennan H., Nemli Y., Ögüt D., Özasan C., Öztemiz S., Pala F., Ruşen M., Temel N., Tetik Ö., Tursun N., Türkseven S., Uçkun A., Uludağ A., Uygur S., Uygur F.N., Üstüner T., Üremiş İ., Yücel S. (2009). National broomrape project in Turkey. 10th World Congress on Parasitic Plants Proceedings, 08-12 June, 82-83s. Tekirdağ.
- Anonim (2015). TÜRKTOB, Türkiye Tohumcular Birliği, <http://turktob.org.tr/tr/mercimek-yetistiriciligi-ve-tarimi/4939> (Erişim tarihi: 25.11.2015).
- Anonim (2016). Meteoroloji 15. Bölge Müdürlüğü – Diyarbakır, <http://www.diyarbakir.mgm.gov.tr/> (Erişim tarihi: 30.12.2016).
- Anonim (2017a). Growing, Lentils. <http://saskpulse.com/growing/lentils/> [Accessed:05.06.2017].
- Anonim (2017b). Statistical data of FAOSTAT. <http://www.fao.org/faostat/en/#home> [Accessed:11.05.2017].
- Anonim (2017c). TÜİK Bitkisel Üretim İstatistikleri. <https://biruni.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul> (Erişim tarihi: 07.05.2017).
- Anonim (2018a). Extension. Organic Agriculture, An ecological understanding of weeds, <http://articles.extension.org/pages/18529/an-ecological-understanding-of-weeds>
- Anonim (2018b). DSİ, Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, Diyarbakır barajlar ile ihya olacak. <http://www.dsi.gov.tr/haberler/2017/01/02/diyarbak%C4%B1r-barajlar-i-le-i-hya-olacak> (21.05.2018)
- Arslan Z.F., Bilgili A. (2016). Şanlıurfa ili mercimek tarlalarında belirlenen önemli yabancı otlar. Uluslararası Katılımlı Türkiye VI. Bitki Koruma Kongresi, 5-8 Eylül, 278s. Konya.
- Arslan Z.F., Aksu Altun A., Bilgili A. (2017). Türkiye mercimek (*Lens culinaris* Medik.) üretimindeki yabancı ot sorunlarının dünü, bugünü ve yarını - Şanlıurfa örneği. Türk Tarım-Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi, 5(11): 1312-1322.
- Baytop A. (1989). Türkiye'nin tıbbi ve zehirli bitkileri. İstanbul Üniversitesi Yayınları Yayın No:3560, Gençlik Matbaası, İstanbul, 290.
- Beniwal S.P.S., Kaiser W.J., Dalkıran H. (1995). Biotic constraints to the production of lentils and their management in the highlands of West Asia and North Africa. Ed. J.D.H. Keating and I Küsmenoğlu. Ankara.
- Bhan V.M., Kukula S. (1987). Weed and their control in chickpea (*Cicer arietinum* L.). In: Saxena MC, Singh KB ed. The chickpea. Wallingford, Oxon, CAB International, 319-328pp.
- Brand J., Yaduraju N.T., Shivakumar B.G., McMurray L. (2007). Ch 10. Weed management. in lentil: An ancient crop for modern times. Eds SS Yadav, DL McNeil and PC Stevenson., Springer, The Netherlands, 159-172pp.
- Bükün B., Guler B.H. (2005). Densities and importance values of weeds in lentil production. International Journal of Botany, 1(1): 15-18.
- Bükün B., Kahraman A. (2014). Türkiye'de clearfield mercimek. Türkiye 5. Uluslararası Katılımlı Tohumculuk Kongresi, 19-23 Ekim, , 700s, Diyarbakır.
- Coşkun Y., Karababa E. (1998). Türkiye'de mercimek üretim potansiyeli ve işleme teknolojisi. Gıda 23(3): 201-203.
- Çireli B., Öztürk M., Seçmen Ö. (1973). Bitki ekolojisi uygulamaları. Ege Üniv. Zir. Fak. Kitapları Serisi No:50, , 62s., Bornova.
- Davis P.H. (1965-1988). Flora of Turkey and East Aegean Islands. Edinburgh Univ. Press., Vol. 1-10, Edinburgh.
- Demir A., Tepe I. (2001). Diyarbakır İli nohut ekiliş alanlarında saptanan önemli yabancı ot türleri yaygınlık ve yoğunlukları. Türkiye Herboloji Dergisi, 4(1): 21-29.
- Eggers T. (1984). Some remarks on endangered weed species in Germany. 7. International Synposium on Weed Biology, Ecology and Systematics, 395-402pp.
- Elkoca E., Kantar F., Zengin H. (2005). Weed control in lentil (*Lens culinaris*) in eastern Turkey. New Zeland Journal of Crop and Horticultural Science, 33(3):223-231.
- Erman M., Tepe I., Bükün B., Yergin R., Taşkesen M. (2008). Critical period of weed control in winter lentil under non-irrigated conditions in Turkey. African Journal of Agricultural Research Vol. 3 (8): 523-530.
- Goix J. (1981). Le Desherbage des Lentilles. Phytoma, 326: 5-7.
- Günçan A. (2014). Yabancı ot mücadelesi. Selçuk Üniversitesi Yayınevi, Konya, 309s.
- Gürsoy S., Özasan C., Urğun M., Kolay B., Koç M. (2014). Farklı toprak işleme yöntemlerinin kullanıldığı mercimek tarımında bazı yabancı ot türlerinin yoğunluğu ile tane verimi arasındaki ilişkinin belirlenmesi. Bahri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi, 1(2): 1-13.
- Holm L.G., Plucknett D.L., Pancho J.V., Herberger J.P. (1977). The World's worst weeds, distribution and biology. East-West Center University Press of Hawaii, Honolulu, 609p.
- Jhonson R.T., Alexander J.T., Rush G.E., Havkes R. (1971). Advances in sugarbeet production: principle and practices. (Çeviri: Bilgen T, Erel K, Onat G 1977. Şeker Pancarı Üretimindeki Gelişmeler, Prensipler ve Uygulamalar). Türkiye Şeker Fabrikaları AŞ. Yayın No: 205, Ankara, 507s.
- Kantar F., Demirci E., Ağısakallı A. (1998). Problems of grain legumes in Eastern Anatolia. Eastern Anatolia Agriculture Congress, 14-18 September 1998, Erzurum, Turkey. 490-498pp.

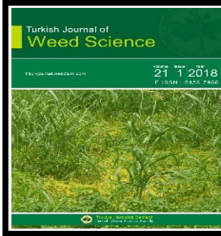
- Kasa M., Çetinsoy S. (1988). Türkiye'de mercimek (*Lenc esculenta* Moench.) tarlalarında sorun olan yabancı otların mücadele imkânlarının araştırılması. T.C. Tar. Or. Köy. İşl. Bak., 1988 Yılı Çalışma Raporları ve 1989 Yılı Çalışma Planları, Samsun.
- Kaya Altop E., Mennan H., Işık D. (2017). Buğday ekim alanlarında sorun olan *Bifora radians* Bieb. (Kokarot)'ın ALS inhibitörü herbisitlere dayanıklılığının PCR temelli olarak belirlenmesi. Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi, 32 (153-163).
- Kordali Ş., Zengin H. (2009a). Bayburt ili mercimek ekim alanlarında görülen yabancı otların yoğunlukları, yaygınlıkları ve topluluk oluşturma durumlarının belirlenmesi. Türkiye Herboloji Dergisi, 12(1): 1-24.
- Kordali Ş., Zengin H., (2009b). Bayburt ilinde arpa, buğday ve mercimek tohumluklarındaki yabancı ot türlerinin belirlenmesi. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg., 40(2): 43-55.
- Mennan H., Işık D. (2003). Samsun ili mısır ekim alanlarında son 30 yılda yabancı ot florasında görülen değişiklikler ve bunların nedenlerinin araştırılması. Türkiye Herboloji Dergisi, 6(1): 1-7.
- Mohamed E.S., Nourai A.H., Mohamed G.E., Mohamed M.I., Saxena M.C. (1997). Weeds and weed management in irrigated lentil in Northern Sudan. Weed Research 37: 211-218.
- Muehlbauer F.J., Kaiser W.J., Clement S.L., Summerfield R.J. (1995). Production and breeding of lentil. Advances in Agronomy 54: 283-332.
- Odum E.P. (1971). Fundamentals of ecology. W. B. Saunders Company, Philadelphia, London, Toronto, 574 p.
- Odum E.P. (1983). Grundlagen der Ökologie (Band 1,2). Georg Thieme Verlag, Stuttgart.
- Özaslan C. (2016). Down mildews species on the weeds of lentil fields in Diyarbakır in Turkey. Scientific Papers. Series A. Agronomy, Vol. LIX., 365-367pp.
- Özberk İ. Tanrikulu Ö.M., (2014). Güneydoğu Anadolu'da Kırmızı Mercimekte (*L. culinaris* Medik.) pazarlama fiyatını düşüren bazı değerlendirme faktörlerinin incelenmesi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 23(1): 1-6.
- Özer Z., Kadioğlu İ., Önen H., Tursun N. (1998). Herboloji (Yabancıot Bilimi). Genişletilmiş 3. baskı. Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları No:20, Kitaplar Serisi No:10, Tokat. ISBN: 975.7328.16.2.
- Pala F., Mennan H. (2017). Diyarbakır ili mercimek tarlalarında uygulanan yabancı ot kontrol yöntemlerinin belirlenmesi, İç Anadolu Bölgesi 3. Tarım ve Gıda Kongresi, 26-27 Ekim, 69-70, Sivas.
- Saxena M.C. (1990). Problem and potential of chickpea production in the nineties. In: Chickpea in the nineties. Proceedings of the Second International Workshop on Chickpea Improvement, 4-8 December 1989, ICRISAT Center, Patancheru, India, 13-28pp.
- Sorensen T.A. (1948). A Method of Establishing Groups of Equal Amplitude in Plant Sociology Based on Similarity of Species Content, and Its Application to Analyses of the Vegetation on Danish Commons. Kongelige Danske Videnskabernes Selskab, 5: 1-34.
- Şakar D., Yağmur B., Karacıl B. (2016). Mercimek (*Lens culinaris* Medic)'te topraktan ve yapraklardan Fe ve Zn mikro element uygulamasının verim ve tanede mikro besin elementi içeriğine etkisi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 25(Özel sayı-1): 220-224.
- Şehirali S. (1988). Yemeklik tane baklagiller. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yay. No: 1089, Ankara, 43s.
- Tepe I., Erman M., İpek K., Yazlık A., Levent R. (2002). Van'da yetiştirilen mercimekte sorun olan yabancı otlar ve yoğunlukları. Türkiye Herboloji Dergisi, 5(1): 42-51.
- Turk M.A., Tawaha A.M. (2003). Weed control in cereals in Jordan. Crop Protection 22: 239-246.
- Uluğ E., Kadioğlu İ., Üremiş İ. (1993). Türkiye'nin Yabancı Otları ve Bazı Özellikleri. T.C. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı, Ziraat Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yayın No: 78, 513 s, Adana.
- Uygur F.N., Koch W., Walter H. (1984). Yabancı ot bilimine giriş, Kurs Notu. PLITS 2 (1), Stuttgart.
- Uzun A. (1988). Güneydoğu Anadolu Projesi (GAP) kapsamına giren bazı illerde mercimekte yabancı ot ve mücadelesi üzerine araştırmalar. V. Türkiye Fitopatoloji Kongresi, Bildiri Özetleri, 18-21 Ekim, , 84s., Antalya.
- Williams P.C., Erskine W., Singh U. (1993). Lentil processing. Lens Newsletter 20(1): 3-13.
- Yenish J.P., Larsen R., Pala M., Haddad A. (2009). Weed management. the lentil botany, production and uses. Ed: W. Erskin, F.J. Meuhlbauer, Ashutosh Sarker and Balram Sharma. 326pp.
- Zel M. (1974). Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde mercimek tarlalarında mevcut yabancı ot çeşitleri üzerine survey çalışması. Ziraat Mücadele Araştırma Yıllığı, Cilt 8, Diyarbakır, 80s.
- Zengin H., Döken M.T. (1991). Erzurum ve yöresinde mercimek tarlalarında görülen yabancı otların yoğunlukları ve topluluk oluşturma durumları. VI. Türkiye Fitopatoloji Kongresi, 7-11 Ekim, , 153-157, İzmir.

©Türkiye Herboloji Derneği, 2018

**Geliş Tarihi/ Received:** Haziran/June, 2017

**Kabul Tarihi/ Accepted:** Haziran/June, 2018

<b>To Cite :</b>	Pala F., Mennan H. and Demir A. (2018). Determination of the Weed Species, Frequency and Density in Lentil Fields in Diyarbakır Province. (In Turkish with English Abstract). Turk J Weed Sci, 21(1):33-42
<b>Alıntı İçin :</b>	Pala F., Mennan H. and Demir A. (2018). Diyarbakır İli Mercimek Ekim Alanlarında Bulunan Yabancı Ot Türlerinin, Yaygınlıklarının ve Yoğunluklarının Belirlenmesi Turk J Weed Sci, 21(1):33-42



Available at: [www.journal.weedturk.com](http://www.journal.weedturk.com)

**Turkish Journal of Weed Science**

© Turkish Weed Science Society



*Araştırma Makalesi / Research Article*

## **The Impact of Ryegrass Density and Different Herbicides on Wheat Yield and Efficacy of Various Herbicides against Ryegrass**

Messaad KHAMMASSI<sup>1\*</sup>, Hanene CHAABANE<sup>2</sup>, Naima BELBAHRI<sup>1</sup> and Thouraya SOUSSI<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Institut National des Grandes Cultures (INGC), 120 B.P. Bousalem 8170, Jendouba, Tunisie.

<sup>2</sup> Institut National Agronomique de Tunisie (INAT), 43 Avenue Charles Nicolle, Tunis, Tunisie.

**Corresponding address:** kh\_messad@yahoo.fr

### **ABSTRACT**

Herbicides are used to control ryegrass (*Lolium rigidum* Gaud.) in cereals. In 2011/12, an experiment was conducted in Mateur, to evaluate the effect of herbicide treatments on ryegrass biomass and wheat (*Triticum durum* Desf.) yield. Similarly, a second experiment was conducted in five locations (Mateur, Fritissa, Metline, Tinja and Menzel Bourguiba) to quantify the losses caused by ryegrass to wheat yield. The results of the first experiment showed that Tolurex proved the most effective in reducing ryegrass biomass by 96.4%. The analysis of variance showed significant effect of herbicide treatments on wheat yield. The highest wheat yield was recorded with Tolurex (6.15 t ha<sup>-1</sup>), which improved the yield by 59%. The results of the second experiment indicated that the highest losses in ryegrass biomass were recorded with Menzel Bourguiba (1.5 t ha<sup>-1</sup>) with average density of ryegrass (393 plants m<sup>-2</sup>). The lowest losses (0.38 t ha<sup>-1</sup>) in ryegrass biomass were recorded with Metline, heavily infested with ryegrass (450 plants m<sup>-2</sup>). Yield of wheat was not correlated ( $r = 0.18$  and  $p = 0.77$ ) with ryegrass density. The average loss in yield was 0.9 t ha<sup>-1</sup> ( $\pm 0.4$ ) with an average density of more than 390 plants m<sup>-2</sup>. Tolurex, inhibitor of photosystem II (PSII), reduced ryegrass biomass, while improved wheat yield. It is recommended to use Tolurex for the control of ryegrass in the north of Tunisia. Moreover it is suspected that ryegrass has evolved resistance against commonly used acetyl Coenzyme A carboxylase (ACCase) and acetolactate synthase (ALS) inhibitor herbicides.

**Key Words:** Density, Herbicide, Losses, Resistance, Ryegrass, Yield.

## **İnce Delice Yoğunluğu ve Farklı Herbisit Uygulamalarının Buğday Verimi ve İnce Deliceye Etkisi**

### **ÖZET**

Tahıllarda *Lolium rigidum* Gaud. kontrolü için herbisitler kullanılmaktadır. 2011-2012 yılları arasında Mateur'da herbisit uygulamalarının ince delice (*Lolium rigidum* Gaud.) biomass ve buğday verimine etkisini belirlemek amacıyla bu çalışma yürütülmüştür. Buna benzer şekilde Mateur, Fritissa, Metline, Tinja and Menzel Bourguiba lokasyonlarında ince delicenin buğday verimine etkisini belirlemek için ikinci denemeler yürütülmüştür. 1. denemede Tolurex uygulamasının en iyi sonucu verdiği ve ince delice biomassını % 96,4 azalttığı tespit edilmiştir. varyans analizinde herbisit uygulamasının buğday verimine önemli oranda etkisi gözlemlenmiştir. en yüksek buğday verimine Tolurex (6,15 t ha<sup>-1</sup>) ile elde edilmiş bu uygulama verimin % 59 arttırılmıştır. İkinci denemede Menzel Bourguiba (1,5 t ha<sup>-1</sup>) uygulamasında ince delice biomassında en yüksek kayıp gözlemlenmiş ve ortalama yoğunluk m<sup>-2</sup>'de 393 bitki olarak sayılmıştır. en düşük kayıp ise (0.38 t ha<sup>-1</sup>) ile Metilen uygulamasında görülmüş ve alan ince delice ile yoğun bulaşık bulunmuştur (450 bitki metrekare). Buğday verimi ile ince delice yoğunluğu arasında korrelasyon ( $r = 0,18$  and  $p = 0,77$ ) bulunmamıştır. Verimde ortalama azalma 0,9 t ha<sup>-1</sup> ( $\pm 0,4$ ) ile 390 dan fazla bitki ile elde edilmiştir. Fotosistem 2 inhibitörü Tolurex ince delice biomassını azaltmış buğday verimini arttırmıştır. Kuzey Tunusta ince delice mücadelesinde Tolurex kullanımı önerilmektedir. Bununla birlikte ince delicenin acetyl Coenzyme A carboxylase (ACCase) ve acetolactate synthase (ALS) inhibitörü herbisitlere dayanıklılık kazandığı düşünülmektedir.

**Anahtar Kelimeler :** Yoğunluk, Herbisit, Kayıp, Direnç, İnce delice, Verim

## INTRODUCTION

The north of Tunisia is classified as vocation cereal zones, where mainly wheat (*Triticum durum* Desf.) and barley (*Hordeum vulgare* L.) are cultivated. The cereal production is mainly located in northern locations of Tunisia where weather conditions are more favourable. The production varied, during the past two decades, from 0.51 million tons to 2.9 million tons, with 1.9 million tons as an annual average (unpublished data). In Tunisia, cereal production is affected by climatic conditions, inappropriate farming techniques (Daaloul, 1988) and weed infestation (Aubry et al., 1994; Skouri and Latiri, 2001). Indeed, weeds are one of the main factors causing yield losses due to competition for light, water and nutrients (Caussanel, 1989). Ryegrass (*Lolium rigidum* Gaud.) is among the weeds that are very competitive for several crops, including cereals (Reeves and Broke, 1977). The species is characterized by great genetic variability, easy adaptation under different environmental conditions (Gill, 1996), enormous seed production (Davidson, 1990), high seed survival in summer and fall (Gramshaw and Stern, 1977) and rapid increase in the soil seed bank (Gill, 1996). In Tunisia, ryegrass is the most dominant weed infesting the majority of cereal fields in the north. It is localized in all areas and on different types of soil (Khammassi et al., 2013). Losses caused by ryegrass are becoming increasingly important in Mediterranean climates (Monaghan, 1980; Gonzalez-Andujar and Saavedra, 2003). These losses vary according to ryegrass density, sowing date of cereals and soil seed bank (Reeves, 1976). The density of 200 plants m<sup>2</sup> can reduce wheat yield by 20 to 50%, equivalent a cost that ranges from 100 to \$250 (Porter and Gawith, 1999). Other studies reported that wheat yields decreased from 23.1 to 47.8% with high densities (1500 plants m<sup>2</sup>) of ryegrass (Reeves and Brooke, 1977). The control of ryegrass in cereal crops is key to their successful production, which improve grain yield (Lumb and McPherson, 1964; Reeves and Tuohey, 1972; Reeves and Smith, 1975). Management options for ryegrass control include increasing tillage, delaying fall wheat planting, increasing wheat seeding rate, seeding wheat in narrow rows, rotating crops and using herbicides (Appleby and Brewster 1992; Brewster et al., 1997). Several herbicides are registered or are being developed for ryegrass control in wheat. Trifluralin was used as preemergence herbicide against ryegrass in the 1970s (Lowe, 1973) followed by diallate and triallate in wheat (Reeves and Tuohey, 1972). Since then, the development of chemical control did not stop and continued with the appearance of families of Aryloxyphenoxypropionate (FOPs), Cyclohexanediones (DIMs) and sulfonyleureas, which showed conclusive results against this weed. This successful chemical control of ryegrass encouraged farmers to use effective herbicides, sometimes at low doses (Gasquez, 2005; Neve

and Powles, 2005). Reliance on herbicides and their continuous use accelerate development of weed resistance, hence reducing their effectiveness (Gasquez, 2005; Hole and Powles, 1997; Neve and Powles, 2005). The evolution of herbicide resistance in ryegrass has been documented in many countries, including Tunisia (Heap, 2018). As ryegrass is becoming one of the most widespread and troublesome weed species in cereal crops in the north of Tunisia, this study was undertaken to (i) evaluate the effect of herbicide treatments on ryegrass biomass and wheat yield, ii) evaluate the effect of herbicide treatments on wheat yield components and iii) quantify the losses in wheat yield caused by densities of ryegrass.

## MATERIALS and METHODS

### Experiment 1

#### *Effect of herbicide treatments on ryegrass biomass and wheat yield*

Field experiment was carried out during the cropping season of 2011/12 in Mateur (37°00'40.8"N 9°38'56.3"E) at the north of Tunisia, in a field naturally infested with ryegrass. The yearly average rainfall was around 640 mm. The soil was a clay-loam with a pH of 8.5 and 2.3% organic matter. The seedbed was mouldboard ploughed and land levelled prior to crop sowing. Durum wheat cv. Karim was sown on December 12<sup>th</sup>, 2011 and fertilized with Super 45<sup>®</sup> at the rate of 100 kg ha<sup>-1</sup> two weeks before planting and ammonium nitrate was fractioned at the 2-3-leaf stage (100 kg ha<sup>-1</sup>), end of tillering (150 kg ha<sup>-1</sup>) and stem extension (50 kg ha<sup>-1</sup>). The experiment was performed according to a randomized complete block design with thirteen herbicide treatments, untreated control and with four replications. The experimental unit was 40 m<sup>2</sup> (4 m × 10 m). The herbicides included are currently recommended for grass weeds control in wheat. Herbicides were applied at their recommended rates (Table 1) at three-leaf stage of wheat and at one leaf stage of ryegrass. The herbicides were applied with a backpack sprayer calibrated to deliver 200 l/ha at 2 KPa (Figure 1).





**Figure 1.** Herbicide treatments applied in field experiments.

The effect of herbicide treatments on ryegrass biomass and wheat yield was evaluated at maturity. In the north of Tunisia, the wheat crop is generally harvested during the second half of the month of June after maturity. At June 25<sup>th</sup>, 2012 the wheat yield was sampled, in each experimental unit, from four quadrates of 1 m<sup>2</sup> at maturity and yield was determined in tons per hectare (t ha<sup>-1</sup>). Similarly, ryegrass biomass was sampled, in each experimental unit, from four quadrates of one square meter (1 m<sup>2</sup>) at maturity and yield was determined in gram per square meter (g m<sup>-2</sup>).

**Table 1.** List of herbicides used in field experiments in 2011/12.

Trade name	Active substance	Rates (ha <sup>-1</sup> )
Amilcar OD	Mesosulfuron-methyl + iodosulfuron-methyl-sodium	1 l
Amilcar WG	Mesosulfuron-methyl + iodosulfuron	330 g
Apyros	Sulfosulfuron	26.6 g
Axial	Pinoxaden	1 l
Tolurex	Clortoluron	4.8 l
Dopler plus	diclofop-methyl + fenoxapropo-p-ethyl	2.5 l
Evrest	Flucarbazone sodium	43 g
Grasp	Tralkoxydim	0.8 l
Illoxan CE	Diclofop-methyl	2 l
Pallas OD	Pyroxualm	0.5 l
Puma Evolution	Fenoxaprop-P-ethyl + iodosulfuron-methyl-sodium	1 l
Topik	Clodinafop-propargyl	0.5 l
Traxos	Pinoxaden + Clodinafop-propargyl	1.2 l

#### *Effect of herbicide treatments on yield components of wheat*

To measure the wheat yield components, 100 plants were randomly selected from each plot, and all the yield components were measured. To determine the number of grains per ear (NGE), 10 ears were selected from these plants, and the mean number of grains per ear was calculated. After weighing the total biological crop weight (grain and stubble) in each plot, the grain was separated from stubble by a laboratory threshing machine. To determine 1000-grain weight, five groups of 1000-grain samples were randomly selected from each experimental plot and weighed after seed reached its maturity, and the mean 1000-grain weight was calculated.

#### *Experiment 2*

##### *Effect of ryegrass density on wheat yield*

Field experiments were carried out during the cropping season 2011/12 in five locations (Fritissa, Mateur, Metline, Tinja and Menzel Bourguiba) at the north of Tunisia. The GPS coordinates, climate zone, rainfall and density of ryegrass for each location are listed in Table 2. In each location, experiment was performed according to randomized complete block design with four replications and experimental unit by 40 m<sup>2</sup> (4m×10m). Herbicides were applied at recommended rates (Table 1). Field experiment was carried out according to the technical package (seedbed, seeding dates and fertilizer) applied to the field experiment carried out in Mateur. In each location, wheat yield was sampled from four quadrates of 1 m<sup>2</sup> at maturity and

determined in  $t\ ha^{-1}$ . The average of the yield (RM) of the treated plots (average of all herbicide treatments) and the average yield of untreated control plots (RMT) were evaluated for five locations (Mateur, Fritissa, Metline, Tinja and Menzel Bourguiba). The difference between RMT and RM determines the loss in yield (LY) of wheat caused by ryegrass for each location ( $LY = RMT - RM$ ). An average loss of the yield was calculated for all locations to determine the losses in wheat yields ( $t\ ha^{-1}$ ) caused by ryegrass.

#### Data analysis

The influence of herbicide treatments on ryegrass biomass and wheat yield and yield components were

analyzed using analysis of variance technique (ANOVA) using SAS statistical package (SAS, 2013). A second analysis was done using the data collected from field experiments of five locations (Mateur, Fritissa, Metline, Tinja and Menzel Bourguiba) and analyzed by ANOVA. Locations were kept as main plots, while ryegrass densities were assigned to sub-plots. When F-values were significant at the  $P = 0.05$  level, the means were compared using Fisher's least significant difference test. A Person correlation was computed between ryegrass density and the losses in wheat yields by using the statistical software SAS (SAS, 2013).

**Table 2.** GPS coordinates, climate zone, rainfall and density of ryegrass for each location.

Loction	GPS coordinates		Climate	Rainfall (mm)	Density of ryegrass (plants $m^{-2}$ )
	N	E			
Fritissa	36°55'0.8"	9°37'11.8"	Sub-humid	773	407
Mateur	37°00'40.8"	9°38'56.3"		750	320
Metline	37°05'9.5"	9°49'34.5"		749	450
Tinja	37°10'41.7"	9°45'27.4"		820	395
Menzel	37°07'42.2"	9°45'45.0"		773	393
Bourguiba					

GPS: Global Positioning System.

N: North.

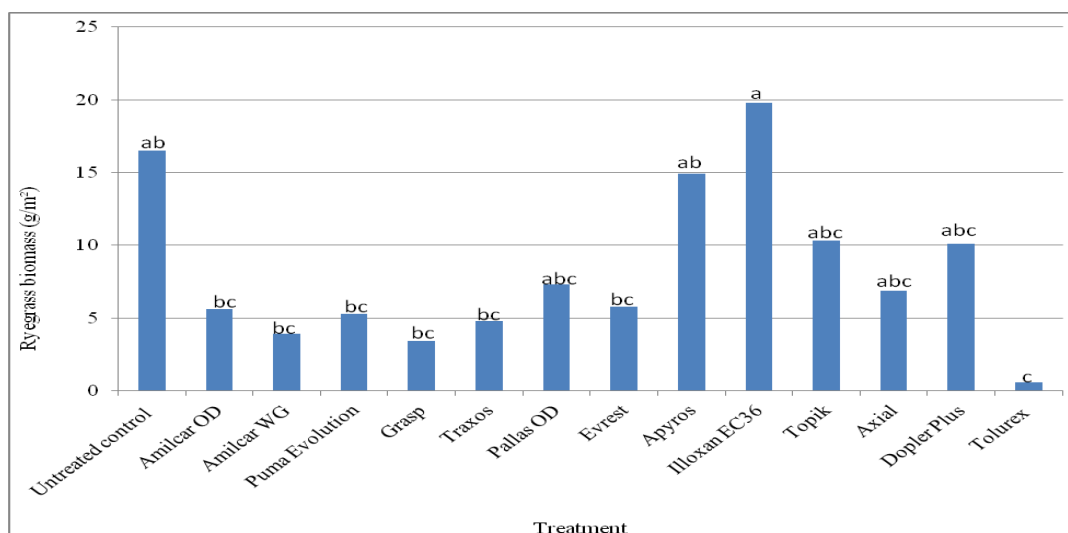
E: East.

## RESULTS

### Effect of herbicides on ryegrass biomass

The most of tested herbicide treatments had not satisfactory effect on ryegrass biomass. The lowest ryegrass biomass was obtained from the plots treated with Tolurex ( $0.6\ g\ m^{-2}$ ). The highest ryegrass biomass was recorded in the untreated control ( $16.5\ g\ m^{-2}$ ) and in the plots treated with Illoxan EC36 ( $19.8\ g\ m^{-2}$ ) and Apyros ( $14.9\ g\ m^{-2}$ ). Other herbicides (Amilcar OD,

Amilcar WG, Puma Evolution, Grasp, Traxos, Pallas OD, Evrest, Topik and Dopler plus) affected ryegrass biomass by an average of 64.7% but were not statistically different with untreated control plot. Tolurex proved the best herbicide which reduced ryegrass biomass by 96.4% compared to the untreated control (Figure 2).



**Figure 2.** Effect of herbicide treatments on ryegrass yield (Treatments with the same letter are not significantly different,  $LSD_{0.05} = 1.37$ ).

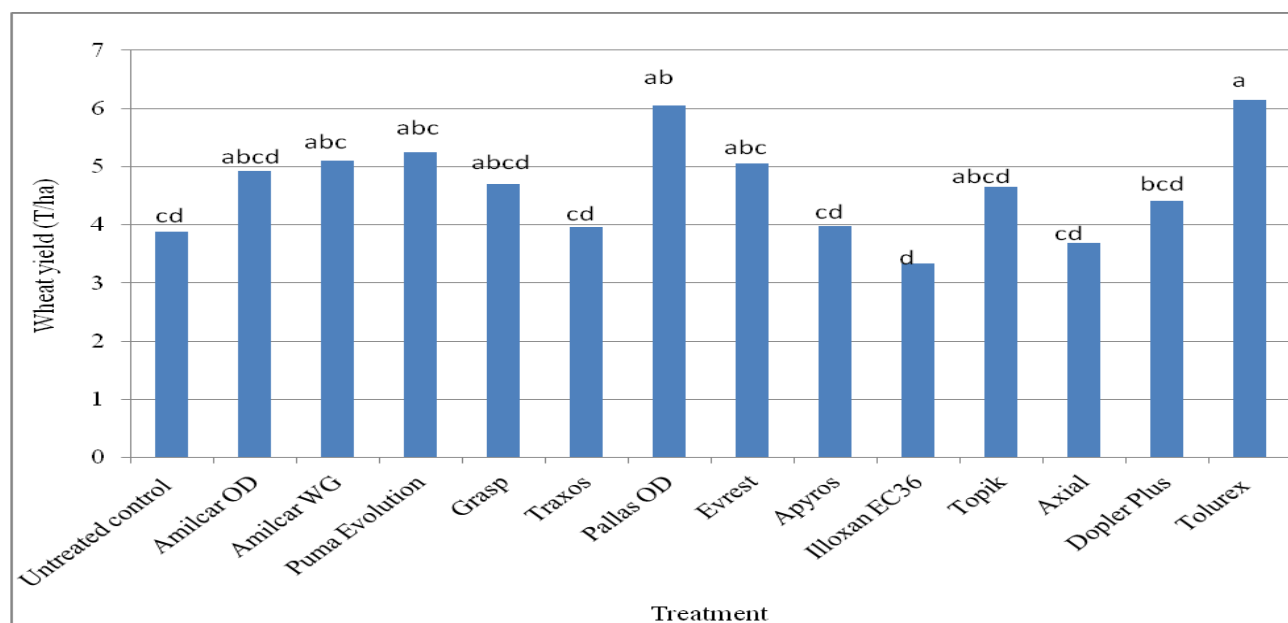
#### *Effect of herbicides on wheat yield*

The ANOVA showed significant effect of herbicide treatments on wheat yield. The lowest wheat yield was obtained in the untreated control ( $3.9 \text{ t ha}^{-1}$ ) and in the plots treated with Illoxan EC36 ( $3.33 \text{ t ha}^{-1}$ ), Apyros ( $3.98 \text{ t ha}^{-1}$ ) and Traxos ( $3.96 \text{ t ha}^{-1}$ ). So, there were no differences between the untreated control and the plots treated with these herbicides (Illoxan EC3, Apyros and Traxos) regarding wheat yield. The highest wheat yield was recorded from the plot treated with Tolurex ( $6.15 \text{ t ha}^{-1}$ ) and Pallas OD ( $6.05 \text{ t ha}^{-1}$ ). However, Tolurex and Pallas OD favoured an improvement in wheat yield by 59% and by 56%, respectively. The average wheat yield of the treated plots (average of all herbicide treatments)

was  $4.71 \text{ t ha}^{-1}$  and wheat yield of untreated plot was  $3.88 \text{ t ha}^{-1}$  (Figure 3).

#### *Effect of herbicides on wheat yield components*

The ANOVA showed no significant effect of herbicide treatments on the number of grains per ear. Similarly, the data regarding 1000-grain weight revealed that there was no significant difference between the herbicide treatments (Table 3). Indeed, the herbicide treatments did not show any effect on the yield components (number of grains per ear and 1000-grain weight of wheat) and these parameters are comparable to that of the untreated control.



**Figure 3.** Effect of herbicide treatments on wheat yield (Treatments with the same letter are not significantly different,  $LSD_{0.05} = 1.65$ ).

#### *Effect of the ryegrass density on wheat yield*

Statistical analysis of the data revealed that there was a significant effect of locations and of the density of ryegrass on the loss in yield (LY) of wheat, whereas the locations and their interaction with ryegrass density was non-significant. The most amount of LY of wheat was found in locations of Menzel Bourguiba ( $1.5 \text{ t ha}^{-1}$ ) followed by Tinja ( $1.2 \text{ t ha}^{-1}$ ) with a low average of ryegrass density 393 and 395 plants  $\text{m}^{-2}$ , respectively. On the other hand, the least amount of loss in yield of wheat was found in location of Mateur ( $0.8 \text{ t ha}^{-1}$ ) with a low average of ryegrass density 320 plants  $\text{m}^{-2}$ . The

location of Metline that has the highest density of ryegrass ( $450 \text{ plants m}^{-2}$ ) showed the lowest losses ( $0.38 \text{ t ha}^{-1}$ ) in wheat yield (Table 4). The average loss of the wheat yield caused by ryegrass was  $0.9 \text{ t ha}^{-1}$  ( $\pm 0.4$ ) for all locations. The high density of ryegrass can also hinder the growth of the wheat and cause the fall of plants on the soil surface (Figure 4). The correlation between losses in yield and density showed that losses in yield of wheat are not correlated ( $r = 0.18$  and  $p = 0.77$ ) with the density of ryegrass during the cropping season 2011/12 in the north of Tunisia.

**Table 3.** Effect of herbicide treatments on yield components of wheat.

Treatment	NGE	1000-grain weight (g)
Témoin	34.3 a	49.3 ab
Amilcar OD	38.5 a	48.6 ab
Amilcar WG	33.8 a	49.6 ab
Apyros	34.9 a	47.1 ab
Axial	37.1 a	46.8 ab
Tolurex	37.3 a	49.8 ab
Dopler plus	34.8 a	47.1 ab
Evrest	36.7 a	43.7 b
Grasp	35.0 a	47.2 ab
Illoxan CE	37.4 a	52.1 a

Pallas OD	40.2 a	48.5 ab
Puma Evolution	32.6 a	47.9 ab
Topik	33.8 a	46.1 ab
Traxos	41.5 a	50.2 a
<b>LSD (P= 0.05)</b>	<b>10.09</b>	<b>6.22</b>

NGE: Number of grains per ear, 1000-grain weight: Weight of one thousand grain in g, Values followed by the same letter within a column do not differ significantly (P = 0.05).

**Table 4.** Effect of density of ryegrass on losses in yield (LY) of wheat in five locations.

Year	Location	Density of ryegrass (plants m <sup>-2</sup> )	Losses (t ha <sup>-1</sup> ) LY= RMT- RM
2011/12	Fritissa	407	0.83 c
	Mateur	320	0.70 d
	Metline	450	0.38 e
	Tinja	395	1.20 b
	Menzel Bourguiba	393	1.50 a
<b>LSD (P= 0.05)</b>			<b>0.086</b>

RM: yield of the treated plots (average of all herbicide treatments) in t ha<sup>-1</sup>, RMT: yield of untreated control plots in t ha<sup>-1</sup>, LY: loss in yield of wheat caused by ryegrass for each location (LY = RMT - RM) in t ha<sup>-1</sup>, Values followed by the same letter within a column do not differ significantly (P = 0.05).



**Figure 4.** Effect of high density of ryegrass on wheat.

## DISCUSSION

The current study indicated that commonly used herbicides by farmers for grass weed control in wheat did not provide a significant control over ryegrass biomass. Herbicides inhibitors of acetyl Coenzyme A carboxylase (ACCase) and acetolactate synthase (ALS) as Illoxan EC36, Apyros, Amilcar OD, Amilcar WG, Puma Evolution, Grasp, Traxos, Pallas OD, Evrest, Topik and Dopler plus have not satisfactory effect on ryegrass biomass. However, ryegrass escaped the herbicide treatments and produced seeds producing high biomass with most herbicides. On the other side, herbicides inhibitor of photosystem II (PSII) i.e.,

Tolurex significantly reduced ryegrass biomass by 96.4% compared to untreated control. Ryegrass escaped from the herbicides inhibitors of ACCase and ALS, but herbicides inhibitor of photosystem II (PSII) effectively controlled ryegrass. Similarly, the lowest wheat yield was obtained from untreated control and in the plots treated with ACCase and ALS inhibitors. Herbicide treatments have often been used for weed control in wheat. In our study, the highest wheat yield was recorded from the plots treated plot with Tolurex (6.15 t ha<sup>-1</sup>) which improve wheat yield by 59%. Photosystem II (PSII) inhibitors, i.e., Tolurex reduced ryegrass biomass and improved wheat yield. In contrary,

ACCase and ALS inhibitors have no satisfactory effect on ryegrass biomass and wheat yield. This is explained by the low efficacy of the ACCase and ALS inhibitors used for ryegrass control. Weed and crop densities (Radford et al., 1980; Scursoni et al., 2012), soil type, period of weed emergence and weed growth stage (O'Donovan et al., 1985) can influence herbicide efficacy. Although, the experimental field in Mateur was highly infested with ryegrass (320 plants m<sup>-2</sup>), low herbicide efficacies could not be attributed to the high weed densities but due to evolution of herbicide resistance in ryegrass. Farmers in the north of Tunisia use primary herbicides to control ryegrass in wheat for several years. The repeated use of these herbicides has probably resulted in the evolution of herbicide resistance. The first report of rigid ryegrass resistant to diclofop-methyl (ACCcase-inhibitor), was in 1996 in a ryegrass population in wheat crop from the North of the country (Souissi et al., 2004). Evolution of herbicide resistance in weeds is a worldwide phenomenon where over 254 species (148 dicotyledons and 106 monocotyledons) weed species have evolved resistance to one or more groups of herbicides (Heap, 2018). The herbicide treatments had no effect on the yield components (number of grains per ear and 1000-Grain weight of wheat). Akhtar et al. (1991) found that the application of grassy and broad leaf herbicides increased grain yield and yield components. High density of ryegrass in the fields and cropping system used by farmers in the north of Tunisia (Mateur) favoured the accumulation of ryegrass seed bank. Khammassi et al. (2016) reported that the north of Tunisia is heavily infested with ryegrass density may exceed 600 plants m<sup>-2</sup>. Seed dormancy is a key trait playing an important role in the survival and spread of the weed in the fields for the season. The late emergence of ryegrass after seed dormancy release infested all plots. Jensen (1985) reported continuous cropping and the Mediterranean-type climate as suitable conditions for the rapid accumulation of the weed seed bank. Viable seeds germinate with the first autumn rainfall, thus permitting the successful establishment of seedlings in the crop. The influence of environmental factors on seed germination and seedling emergence of ryegrass has been investigated by Chauhan et al. (2006).

Our study showed that the loss in wheat yield was affected by ryegrass density but not correlated significantly. Ryegrass is the most prevalent grass weed

in Tunisia and causing important losses in cereal yields mostly in wheat. The average loss of wheat yield was 0.9 t ha<sup>-1</sup> ( $\pm 0.4$ ) t ha<sup>-1</sup> with an average with a density of ryegrass more than 390 plants m<sup>-2</sup>. The high density of ryegrass affected tillering and the fertility of wheat spikes, resulting in a significant decrease in yield up to 80% (Appleby et al., 1976; Palta and Peltzer. 2001). The density of ryegrass is not the only factor affecting wheat yield, but there are other factors that explain losses in yields. Losses in wheat yields are also explained by the sowing date and soil seed bank (Reeves 1976). The competition from Italian ryegrass with wheat resulted 92% losses in winter wheat yield (Hashem et al., 1998). Lemerle et al., (1996) showed that the losses caused by the ryegrass in wheat yield are influenced by the varietal competition and can vary from 20 to 60% according to the varieties. Nitrogen competition is high when ryegrass emerged with cereals, and losses in yields are in the order of 47%. Then, for a late emergence of ryegrass (6 weeks after wheat), ryegrass did not cause yield losses (Gill, 1996).

In front of this situation, it is necessary to educate farmers of the north of Tunisia about a lower effect of ACCase and of ALS inhibitors on ryegrass and the best effect of herbicides inhibitors of PSII on ryegrass and improved wheat yield. Large numbers of ryegrass populations should be collected from the north of Tunisia and tested by bioassay to confirm the herbicide resistance in ryegrass populations.

## CONCLUSIONS

The highest ryegrass biomass and the lowest wheat yields were recorded in the untreated control plot and in the plots treated with ACCase and of ALS inhibitors. The lowest ryegrass biomass and the highest wheat yields were recorded in the plots treated PSII inhibitors. Tolurex is the best herbicide (PSII inhibitor) which reduced ryegrass biomass by 96.4%, while improved wheat yield by 59%.

Ryegrass that infested cereals in the north of Tunisia causes losses in yield of wheat and has probably developed resistance ACCase and of ALS inhibitors which needs to be investigated in detail. Furthermore, there is an urgent need to develop integrated weed management strategies to control ryegrass in wheat in Tunisia.

## ACKNOWLEDGEMENTS

The authors would like to thank the National Institute of Field Crops (INGC), Mr. Hechmi MEJRI (technician in the farm of Fritissa) and Ahlem MATMATI (technician in the weed science laboratory at INAT).

## REFERENCES

- Akhtar M., Hamayoun Q., Gill MB., Nazir MS. (1991). Comparative Study of various crop management practices on the weed growth and wheat yield. *Sarhad Journal of Agriculture*, 7: 91-94.
- Appleby AP., Brewster BD. (1992). Seeding arrangement on winter wheat (*Triticum aestivum*) grain yield and interaction with Italian ryegrass (*Lolium multiflorum*). *Weed Technology*, 6:820-823.
- Appleby AP., Olsen PD., Colbert DR. (1976). Winter wheat yield reduction from interference by Italian ryegrass. *Agronomy Journal*, 68:463-466.
- Aubry C., Latri-souki K., Dore T. et Grimer C. (1994). Diagnosis of factors limiting the yield of durum wheat in a small farmer's in a semi-arid region in Tunisia. *Agronomy*, 14:213-220.
- Beldi S. (2005). Evaluation of the efficacy of chemical control against the rigid ryegrass (*Lolium rigidum*) in wheat and risk of herbicide resistance development. Department of plant protection, National Institute of agronomic, thesis, INAT (Tunisia).
- Brewster BD., Gamroth DM., Mallory-Smith CA. (1997). Italian ryegrass control in winter wheat in the Willamette Valley of Oregon. Research Program Report Western Society Weed Science.
- Caussanel JP. (1989). Harmfulness and thresholds of weeds in an annual crop: Location bispecific competition. *Agronomy*, 9:219-240.
- Chauhan BS., Gill G., Preston C. (2006). Influence of environmental factors on seed germination and seedling emergence of rigid ryegrass (*Lolium rigidum*). *Weed Science*. 54: 1004-1012.
- Daaloul A. (1988). Technology in Tunisian agriculture: the case of the cereals sector. In: *Tuniso-American Symposium: A stabilized agriculture for Tunisia in the XXI Century*, Tunis, Tunisia. pp. 66-77.
- Darmency H. and Gasquez J. (1990). Appearance and spread of triazine resistance in common lambsquarter (*Chenopodium album*). *Weed Technology*, 4:173-177.
- Davidson RR. (1990). Management of herbicide resistant annual ryegrass, *Lolium rigidum*, in crop pasture. In: *Proceedings of the 9<sup>th</sup> Australian weeds conference*. Adelaide South Australia. August 6-10. pp. 230-233.
- El Felah M., Gharbi MS. (2014). Cereals in Tunisia: History, development constraints and prospects. In: *National day on the valorization of the results of research in the field crops*, Tunis, Tunisia. pp. 1-7.
- Gasquez J. (1996). State of resistance to herbicides in France. In: *X<sup>ème</sup> International Symposium on Biology, Ecology and Weed Systematic*, Dijon, France. pp. 173-180.
- Gasquez J. (2005). Herbicide resistance in plants. In: *Phytosanitary issues for agriculture and the environment*. Regnault-Roger C. Ed. Editions Lavoisier Tech & Doc, Paris. pp. 189-206.
- Gill GS. (1996). Why annual ryegrass is a problem in Australian agriculture. *Plant Protection Quarterly*, 11:193-194.
- Gonzalez-Andujar JL., Saavedra M. (2003). Spatial distribution of annual grass weed populations in winter cereals. *Crop protection*, 22:629-633.
- Gramshaw D., Stern WR. (1977). Survival of annual ryegrass (*Lolium rigidum* Gaud.) in a Mediterranean type environment. II Effects of short-term burial on persistence of viable seed. *Australian Journal of Agricultural Research*, 28:93-101.
- Hashem A., Radosevich SR., Roush ML. (1998). Effect of proximity factors on competition between winter wheat (*Triticum aestivum*) and Italian ryegrass (*Lolium multiflorum*). *Weed Science*, 46:181-190.
- Heap IM. (2018). International Survey of Herbicide Resistant Weeds. <http://www.weedscience.com> [Accessed:25.05.2018].
- Hole SJW., Powles SB. (1997). Reduced efficacy and enhanced degradation of carbetamide after repeated application in Australia. *Weed Research*, 37:165-170.
- Izquierdo J., Recasens J., Fernandez-Quintanilla C., Gill G. (2003). The effects of crop and weed densities on the interactions between barley and *Lolium rigidum* in several Mediterranean locations. *Agronomie*, 23:529-536.
- Jensen PK. (1985). Review of yield responses to weed control in one thousand spring barley experiments. In: *Proceedings of the British Crop Protection Conference Weeds*. 18-21 November, 1985, Brighton Metropole, England. pp. 687-692.
- Khammassi M., Chaabane H., Bousselmi A., Belbahri N., Souissi T. (2016). Rigid Ryegrass (*Lolium rigidum*) Abundance in Tunisian Northern Cereal Fields and its Susceptibility to Selected Inhibitors of Acetyl Coenzyme A Carboxylase (ACCase) and Acetolactate Synthase (ALS). *Tunisian Journal of Plant Protection*, 11:105-115.
- Khammassi M., Hannachi MA., M'hedhbi K., Ben hammouda M., Ghouili H., Souissi T. (2013). Dominant flora in direct and conventional sowing in three climatic regimes of Tunisia. In: *22<sup>ème</sup> COLUMA Conference*. International days on weed control, Dijon, France. pp. 749-758.
- Lemerle D., Verbeek B., Coombe NE. (1996). Interaction between wheat (*Triticum aestivum*) and diclofop to reduce the cost of annual ryegrass (*Lolium rigidum*) control. *Weed Science*, 44: 634-639.

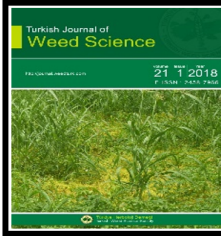
- Lowe LB. (1973). Trifluralin as a pre-emergence herbicide in wheat. In: Proceeding 4th Asian Pacific Weed Science Society Conference. pp. 390-396.
- Lumb JM., McPherson JB. (1964). Chemical control of Wimmera ryegrass in wheat. Journal of. Agriculture of Victoria, 62: 239-243.
- Medd RW., Auld BA., Kemp DR., Murison RD. (1985). The influence of wheat density and spatial arrangement on annual ryegrass competition. Australian Journal of Agricultural Research, 36:361-371.
- Menchari Y., Ben Haj Salah H., Ghorbel A. (2009). Resistance of phalaris and ryegrass to grass herbicides in Tunisia. In: XIII<sup>ème</sup> International Symposium on Weed Biology. Dijon, France. pp. 393-396.
- Monaghan NM. (1980). The biology and control of *Lolium rigidum* as a weed of wheat. Weed Research, 20:117-121.
- Neve P., Powles SB. (2005). High survival frequencies at low herbicide use rates in populations of *Lolium rigidum* result in rapid evolution of herbicide resistance. Heredity, 95:485-492.
- O'Donovan JT., Remy EAD., O'Sullivan PAO., Dew DA., Sharma A.K. (1985). Influence of the relative time of emergence of wild oat (*Avena fatua* L.) on yield loss of barley (*Hordeum vulgare*) and wheat (*Triticum aestivum*). Weed Science, 33: 498-503.
- Palta JA., Peltzer S. (2001). Annual rye grass (*Lolium rigidum*) reduces the uptake and utilization of fertilizer-nitrogen by wheat. Australian Journal of Agricultural Research, 52:573-581.
- Porter JR., Gawith M. (1999). Temperatures and the growth and development of wheat: A review. European Journal of Agronomy, 10:23-36.
- Radford BJ., Wilson BJ., Carthedge O., Watkins FB. (1980). Effect of wheat seeding rate on wild oat competition. Australian journal of experimental agriculture and animal husbandry, 20: 77-81.
- Recasens D., Pallares MD., Fontdevila J. (1997). A model of lingual coarticulation based on articulatory constraints. Journal of the Acoustical Society of America, 102:544-561.
- Reeves TG. (1976). Effect of annual ryegrass (*Lolium rigidum* Gaud.) on yield of wheat. Weed Research, 16:57-63.
- Reeves TG., Broke HD. (1977). The effect of genotype and phenotype on the competition between wheat and annual ryegrass (*Lolium rigidum* Gaud.). In: Proceeding Sixth Conf. Asian Pac. Weed Science Society Jakarta, Indonesia. pp. 167-172.
- Reeves TG., Smith IS. (1975). Pasture management and cultural methods for the control of annual ryegrass in wheat. Australian journal of experimental agriculture and animal husbandry, 15: 527-530.
- Reeves TG., Tuohey CL. (1972). The selective chemical control of Wimmera ryegrass in wheat with di-allate and tri-allate. Australian journal of experimental agriculture and animal husbandry, 12: 55-59.
- SAS®. (2013). Statistical Analysis System Institute. Language guide for personal computers, version 6. Edition SAS Institute, Cary, N.C.
- Scursoni JA., Palmano M., De Notta A., Delfino D. (2012). Italian ryegrass (*Lolium multiflorum* Lam.) density and N fertilization on wheat (*Triticum aestivum* L.) yield in Argentina. Crop Protection, 32: 36-40.
- Skouri M., Latiri K. (2001). Rainfed agriculture in the Maghreb countries. In: Proceedings of the Academy of Agriculture. 87: 147-160.
- Souissi T., Labidi S., Ben Haj Salah H. (2004). Highlighting and origin of herbicide resistant ryegrass (*Lolium rigidum*) in wheat crops. Revue de INAT, 18:149-161.

©Türkiye Herboloji Derneği, 2018  
**Geliş Tarihi/ Received:** Mart/March, 2018  
**Kabul Tarihi/ Accepted:** Haziran/June, 2018

**To Cite :** Khammassi M., Chaabane H., Belbahri N. and Souissi T. (2018). The impact of ryegrass density and different herbicides on wheat yield and efficacy of various herbicides against ryegrass. Turk J Weed Sci, 21(1):43-52.

**Alıntı İçin :** Khammassi M., Chaabane H., Belbahri N. and Souissi T. (2018). İnce Delice Yoğunluğu ve Farklı Herbisit Uygulamalarının Buğday Verimi ve İnce Deliceye Etkisi. (İngilizce makalenin Türkçe özeti) Turk J Weed Sci, 21(1):43-52.





Available at: [www.journal.weedturk.com](http://www.journal.weedturk.com)

**Turkish Journal of Weed Science**

© Turkish Weed Science Society



*Araştırma Makalesi / Research Article*

## **Çeti [*Prosopis farcta* (Banks& Sol.) J.F.Mac.]'nin Tohum Çimlenme Biyolojisinin Araştırılması**

**Bahadır ŞİN, İzzet KADIOĞLU\*, Gamze ALTUNTAŞ, Meryem KEKEÇ, Tuğba KAZANKIRAN**

Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, Tokat, TÜRKİYE

\*Sorumlu yazar: izzet.kadioglu@gop.edu.tr

### **ÖZET**

Çok yıllık çalimsı bir yabancı ot olan çeti [*Prosopis farcta* (Banks& Sol.) J.F.Mac.] kültür bitkilerinde, sulanmayan taban arazilerinde, mera ve ören yerlerinde, demiryolu, havaalanı ve karayolu kenarlarında sorun olan sert dikenlere sahip bir bitkidir. Bu çalışma çeti bitkisinin tohumlarının biyolojisinin, optimum çimlenme sıcaklığının ve ideal çimlenme derinliğinin bulunması amacıyla 2016-2017 yıllarında yapılmıştır. Çalışmada kullanılan tohumlar 2016 yılının ekim ayında Mersin ilinin Tarsus ilçesinden toplanmıştır. Laboratuvar koşullarında öncelikle optimum çimlenme sıcaklığının belirlenmesi çalışmaları yapılmış olup bunun için 5-50 °C arası sıcaklık değerleri kullanılmıştır. Optimum sıcaklığının belirlenmesi çalışmalarından sonra dormansi kırma çalışmaları (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, uç kırma, zımparalama, katlama, durgun suda bekletme ve sıcak su uygulaması) yapılmıştır. Ayrıca silindirik şeklindeki saksılar içerisine uçları kırılmış 3'er adet tohum konularak farklı derinliklerde (1, 3, 5, 7, 10, 12 ve 15 cm) çimlenme çalışmaları yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda çeti bitkisinin optimum çimlenme sıcaklığının 30-40 °C aralığında olduğu, dormansisinin ise en iyi uç kırma yöntemi (%95) ile kırılabilirdiği gözlemlenmiştir. Derinlik çalışmalarında ise 3 ve 5 cm derinliğe ekilen dormansisi kırılmış olan tohumların %100 oranında çimlendiği belirlenmiş ve derinliğin artmasıyla birlikte bu oranın düştüğü tespit edilmiştir. Hakkında çok az çalışmanın yapılmış olduğu çeti bitkisinin çimlenme biyolojisindeki elde edilen bu sonuçlar bilimsel açıdan önem taşımakta olup ileride yapılacak başta çeti bitkisi ile ilgili olan çalışmalara ışık tutacağı kanaatindeyiz.

**Anahtar Kelimeler:** Çeti, çimlenme biyolojisi, dormansi, çimlenme sıcaklığı, derinlik.

## **Studies on Biology of the Seed Germination of Syrian Mesquite [*Prosopis farcta* (Banks& Sol.)J.F.Mac.]**

### **ABSTRACT**

*Prosopis farcta* (Banks & Sol.) J.F. Mac. is a perannual schrub plant with hard spines which is problematic in cultivated plants, unfiltered grounds, pastures and ruins, railways, highways and roads. This study was carried out between 2016-2017 in order to determine the optimum germination temperature, the ideal germination depth and the seed biology of mesquite plant. The seeds used in the study were collected in October 2016 from Tarsus district of Mersin province. In vivo studies were carried out at temperature values between 5-50 °C to determine the optimum germination temperature. dormancy breaking experiments (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, tip breaking, sanding, folding, soaking in water and hot water application) were performed following temperature assays and the most effective method was determined. Germination experiments were performed at different depths (1, 3, 5, 7, 10, 12 and 15 cm) with 3 pieces of seeds with broken tips in cylindrical pots. At the end of experiments, the optimum germination temperature of prosopis plant was determined between 30-40 °C and the best dormancy break was achieved with tip breaking method (95%). In the depth studies, it was determined that 100% of the seeds with dormancy broken at depths of 3 and 5 cm were germinated and germination rate decrease parallel to depth increase. It is scientifically important to understand the germination biology of prosopis and these results obtained promote further studies in the future.

**Key Words:** Prosopis, germinationbiology, dormancy, germination temperature, depth.

## GİRİŞ

İstenmediği yerde yetişen yararından çok zararı olan bitkiler olarak tanımlanan yabancı otların bitkilere ve insanoğluna karşı dolaylı ve doğrudan zararları bulunmaktadır. Toprakta en hızlı su ve vitamin alımı gerçekleştiren yabancı otlar tarım dışı alanlarda da ciddi anlamda zararlara sebep olmaktadır. Tarım alanları dışında kalan yol kenarlarında, tarihi yapılarında, endüstri sahalarında, demir yollarında, hava alanlarında, sulama şebekelerinde ve şevlerde bulunan yabancı otlar kökleriyle beton ve asfalt yüzey dokularına zarar vermektedir (Özer ve ark., 1998). Bununla birlikte topraktan hızlı su ve besin tüketimleri nedeniyle buldukları yüzeylerde tuzluluk oranını artırmakta, sert zeminlerde çatlamalara, toprakta çoraklaşmaya neden olmaktadır. Yabancı otlar asfalt, taş örme yapılar, beton, tarihi eserler ve sert yüzeyli zeminlerde yapıyı tahrip edip yüzey altında kökleri ile ilerleyerek yapısal ve mali zararlara yol açmaktadır. Kültür bitkisinin besinine de ortak olan yabancı otlar bitkisel ürünlerin kalitesini düşürmektedirler. Yabancı otlar yağmur suyu kanallarını kapatarak su akışını engelleyebilmektedir. Ayrıca yangın riskini arttırabilmekte ve dış ortamların görüntüsünü bozmaktadır. Bununla birlikte hastalık ve zararlıları barındırarak dolaylı yönden zararları da mevcuttur. Bu özelliklere sahip yabancı otlardan bir tanesi de çeti bitkisidir.

*P. farcta* (çeti), Fabaceae familyasından, çok yıllık, çalimsı, dikotiledon bir bitki olup genellikle, 0,3-1 m boyunda bodur bir yabancı ot türüdür. Bitki gövde ve dalları çok sert dikenlerle kaplıdır. Kök sistemi çok iyi gelişmiştir. Kök rizomları toprakta 15-20 m derinliğe kadar gelişebilmektedir. İnce dalları olan yabancı ot çalı formundadır. Her salkımda koyu kahverengi 1-2 adet meyvesi bulunmaktadır (Pasiiecznik ve ark., 2004). Yapraklar yeşil-gri renkte olup narin ve 3-5 parçalıdır. Bitki yapraklarını yaz sonunda veya sonbaharda iklim şartlarına bağlı olarak dökmektedir. Mayıs ve Ağustos ayları arasında, bitki küçük sarımsı çiçekler üretilip polen bakımından oldukça zengindir. Meyve olgunlaşması sırasında, pembeden kahverengiye renk değişiklikleri görülmektedir. Meyve dokusunun iç kısmı süngerimsi yapıda, düzensiz bir şekle sahip, kösele benzeri bir kabuk ile örtülüdür. Tohumları, küçük kahverengi ve

düz şekillidir (Şekil 1). Bitki tohumla çoğalmaktadır (Özer ve ark.,1998).



Şekil 1. Çimlenen çeti bitkisi ve tohumu

*P. farcta*, Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerinde pamuk arazilerinde, zeytin ve meyve bahçeleri, tarım alanları, mera, tarla ve yol kenarları, havaalanları, demiryolları ve boş alanlarda sorun olan bir yabancı ot türüdür. Killi, kuru topraklar ve sığ yeraltı suyu ile derin alüvyal toprakları tercih eden yabancı ot yarı kurak koşullarda tuzlu topraklarda gelişimini tamamlamaktadır (Kadioğlu ve ark., 1993; Uludağ ve Katkat., 1993; Boz ve ark., 1995; Bükün ve ark., 1995; Uygur ve ark., 1996; Gönen ve Uygur, 1998 ve Üremiş, 2005).

Bu yabancı otla mücadele yöntemlerinin yapılabilmesi için öncelikle biyolojilerinin iyi bilinmesi gerekmektedir. Bunun için öncelikle yabancı otun yaşam döngüsünün bilinmesiyle birlikte tohumlarının çimlenme sıcaklığı, dormansiye sahip olup olmadıkları ve bu dormansinin kırılması durumunun bilinmesi gerekmektedir (Akkuzu, 2012). Bu çalışma *P. farcta* bitkisinin çimlenme sıcaklıkları, dormansi durumu ve çimlenebileceği derinliğin tespiti amacıyla yapılmıştır.

## MATERYAL VE YÖNTEM

### Materyal:

Çalışmanın ana materyalini 2016 yılının ekim ayında Mersin'in Tarsus ilçesinden toplanmış olan çeti bitkisi tohumları oluşturmuştur. Toplanan çeti meyveleri öncelikle kuru ortamda tutularak tohumları ayıklanmış ve sağlam tohumlar içerisinde seçilerek laboratuvar koşullarında karanlıkta muhafaza edilmiştir. Petri kapları, sıcaklıkları ayarlanabilen inkübatörler, derinlik çalışmasında saksılar, toprak, sıcak su uygulamasında su banyosu, dormansi çalışmalarında kullanılan kimyasallar çalışma anında kullanılan diğer materyallerdir.

**Metod:**

**A) Optimum Çimlenme Sıcaklığı Çalışmaları:**

Çeti tohumlarının optimum çimlenme sıcaklığının bulunabilmesi için farklı sıcaklık değerlerinde (5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40 ve 50 °C) 30 gün boyunca 16/8 saat periyodunda (aydınlık/karanlık) inkübatörde tutulmuştur. Çalışma tesadüf parselleri deneme desenine göre 5 tekerrürlü olarak kurulmuş, iki kez tekrar edilmiştir. İçerisine kurutma kağıtları yerleştirilmiş 10 cm'lik petri kaplarının her birisine 25 çeti tohumu konulmuştur. Her üç günde bir petri kaplarındaki çimlenen tohumların sayımı yapılmıştır. Çimlenen tohumlar petri kaplarından dışarı alınarak, çimlenme yüzdeleri aritmetik oran yöntemiyle hesaplanmıştır.

**B) Tohumlarda Dormansi Kırma Çalışmaları**

Çalışma için toplanan çeti tohumlarında bulunan dormansinin kırılabilmesi için ISTA'nın dormansi kırma yöntemleri esas alınmıştır (ISTA, 2016). Bunlar;

- Sülfirik asitte bekletme (15, 30, 45, 60, 90, 120 sn, 3, 5, 10, 15 dk),
- Uç kırma,
- Zımparalama,
- Katlama yöntemi (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) olarak belirlenmiştir.

Çalışma tesadüf parselleri deneme deseninde 4 tekerrürlü ve 2 tekrarlı olarak kurulmuştur. Denemelerde 10 cm çaplı cam petri kapları kullanılmıştır. Petri kapları içerisini kaplayacak şekilde 2 kat kurutma kâğıdı konulmuş ardından da saf su (3 ml) eklemesi yapılarak nemlendirilmiştir. İçerisine 25 adet tohum konularak hazırlanan petripler 16/8 saat (aydınlık-karanlık) olacak şekilde inkübatöre alınmıştır. Dormansi kırma çalışmalarında önceki çalışmada optimum çimlenme sıcaklığı olarak belirlenen 35°C kullanılmıştır.

**Sülfirik Asit (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) Uygulamaları:**

Bunun için öncelikle homojen şekilde seçilmiş olan tohumlar (her petriye 25 adet ve uygulama başına 130 adet tohum gelecek şekilde) farklı sürelerde (15, 30, 45, 60, 90, 120 sn ve 3, 5, 10, 15 dk) %96'lık saflık

derecesine sahip sülfirik asite maruz bırakılmıştır. Sülfirik asit uygulaması ardından tohumlar akan su altında yıkanmıştır. Yıkama işlemi ardından süzülen tohumlar kurutulduktan sonra her bir petri içerisine 25'er adet tohum gelecek şekilde 35 °C sıcaklık ayarlı inkübatörde çimlenmeye bırakılmıştır.

**Uç Kırma Yöntemi:**

Çeti tohumlarının uç kısmından embriyoya zarar vermeyecek şekilde tırnak makası yardımı ile kesilmek sureti ile tohum kabuğunda kesik açılmıştır. Kesik açılma işleminden sonra petri başına 25'er tohum gelecek şekilde konularak 30 gün boyunca inkübatörde çimlenmeye alınmıştır.

**Zımparalama Yöntemi:**

Tohum kabuğunun kalınlığının çimlenmeyi engelleyip engellemediğini belirlemek için tohum kabuğu kağıt su zımpara ile zımparalamak sureti ile çizilmiştir. Zımparalama işlemi sonrası petrilere alınan tohumlar çimlenme için inkübatöre alınmıştır.

**Katlama Yöntemi:**

Tohumların soğuklama ihtiyacının olup olmadığını belirlenmesi için katlama yöntemi uygulanmıştır. Katlama yöntemi için nemlendirilmiş kurutma kağıtları içerisine 25 adet tohum konularak üzeri 2 kat kurutma kağıdı ile kapatılmış ve üzerine su ilavesi ile nemli hücre oluşturulmuştur. Oluşturulan bu nemli hücreler +4 °C sıcaklıkta 7, 15, 30, 50 ve 60 gün bekletildikten sonra inkübatöre alınarak 30 gün boyunca çimlenmesi takip edilmiştir.

**Durgun Suda Bekletme Yöntemi:**

Tohumların yüzeyinin zor su geçirmesi ve üzerinde bulunabilecek olan engelleyici kimyasal maddelerin uzaklaştırılması amacıyla 24, 48 ve 72 saat boyunca durgun suda bekletilmiş ardından ise petrilere alınarak inkübatöre konulmuştur.

**Sıcak Su Uygulaması:**

Homojen olarak seçilen tohumlar farklı sıcaklıklarda (40, 50, 60, 70 ve 80 °C) ve iki farklı bekletme süresinde (30 ve 60 dk) su banyosunda tutulmuş ve ardından çimlenme testine alınmıştır (Velemşini ve ark., 2003; Tuncer ve Ummuhan, 2017).

### C) Farklı Toprak Derinliklerinde Tohum Çimlenme Çalışması

Çeti tohumlarının çimlenebildiği maksimum derinliğin bulunabilmesi için silindirik şeklindeki saksılar içerisine torf-toprak (1/3) karışımı konulmuş ve daha sonra bu saksıların her birisinin içerisine en iyi dormansi kırma yöntemi olan uç kırma yöntemiyle dormansisi kırılmış olan 3'er adet tohum ekilmiştir. Devamında ise tohumların üzeri farklı derinlikler oluşturulacak şekilde (1, 3, 5, 7, 10, 12, 15 cm) toprak ilavesi ile kapatılmıştır. Hazırlanan bu saksılar bitki büyütme dolabında 35 °C'de çimlenmeye bırakılmıştır. Deneme beş tekerrürlü olarak tesadüf parselleri deneme desenine göre kurulmuştur. Deneme süresince saksıların gerektiğinde su ihtiyacı verilerek karşılanmıştır. Deneme Ağustos 2017 tarihinde kurulmuş olup çıkışlar 21 gün boyunca takip edilmiştir. Farklı derinliklerden çıkışlara göre aritmetik oran yöntemiyle çıkış derinlikleri çimlenme yüzdeleri hesaplanmıştır.

## BULGULAR VE TARTIŞMA

### A) Tohumların Optimum Çimlenme Sıcaklığının Belirlenmesi

Toplandıktan sonra oda sıcaklığında ve karanlık bir ortamda tutulan tohumların ideal çimlenme sıcaklığının belirlenmesi için farklı sıcaklık uygulamalarında farklı oranlarda çimlenmeler gözlemlenmiştir. Farklı sıcaklıklarda çimlenen tohumların yüzdesi Çizelge 1'de verilmiştir. Düşük sıcaklıklar olan 5 ve 10 °C'de çimlenme olmaz iken sıcaklık artışına doğru orantılı olarak çimlenmenin arttığı gözlemlenmiş ve bu durum 35 °C'ye kadar devam etmiştir. 35 °C sıcaklıktan sonra çimlenme yüzdesinde azalma görülmüş ve 50 °C'de ise çimlenme tamamen sona ermiştir. Farklı araştırmacıların çalışmalarında da benzer sonuçlar alınmıştır. Ghaffari ve ark. (2015)'nin yapmış olduğu optimum sıcaklık çalışmasında İran'dan toplanmış olan çeti tohumlarının 30 °C'de optimum olarak çimlendiği belirlenmiştir. Akkuzu ve ark. (2011)'nin yapmış olduğu optimum çimlendirme sıcaklığı çalışmalarında ise 15-30 °C arasındaki sıcaklıklar denenmiş ve 30°C sıcaklığın ideal çimlenme sıcaklığı

olduğu bildirilmiştir. Yapılan bu çalışmada % 47,2 oranı ile en iyi çimlenme 35 °C'de bulunmuştur.

**Çizelge 1.** Farklı sıcaklıklardaki çeti bitkisinin çimlenme yüzdeleri (%)

Sıcaklık (°C)	Çimlenme Yüzdesi (%)
5	0,0
10	0,0
15	6,4
20	13,6
25	26,0
30	31,2
35	47,2
40	40,0
50	0,0

### B) Dormansi Kırma Çalışmaları

Dormansi kırma yöntemleri ile ilgili sonuçlar Çizelge 2'de verilmiştir.

#### Sülfürik Asit Uygulaması:

Tohumların 30 gün boyunca düzenli olarak kontrolleri yapılmıştır. Çizelge 2'de görüldüğü gibi en yüksek çimlenme oranı %62,5 ile 15 dk boyunca sülfürik asitte bekletme uygulamasında gözlemlenmiştir.

Pipinis ve ark. (2011) yapmış oldukları bir çalışmada *Cercis siliquastrum* L. bitkisinin kontrollerinde herhangi bir çimlenme olmazken sülfürik asit uygulaması yapılan (20 ve 60dk) tohumlarda %31-65 oranında çimlenme olduğunu bildirmişlerdir. Alebrahim ve ark. (2009), sülfürik asidin *Prosopis* türüne ait iki farklı popülasyon (Borazjan ve Kashmar) tohumları üzerindeki etkilerini araştırmıştır. Sülfürik asit uygulaması için tohumlar 10, 20, 30, 40, 50 ve 60 dakika boyunca %98'lik asit çözeltisinde bekletilmiştir. Borazjan ve Kashmar popülasyonlarında sırasıyla, sülfürik asit uygulaması sonucu %72,8-54,2 oranlarında çimlenme gözlemlenmiştir. Küsküt (*Cuscuta campestris*) tohumlarında dormansi kırma yöntemlerinden %1'lik Sülfürik asit (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) 3 ve 6 dakika süre ile uygulanmıştır. Küsküt tohumlarında 6 dk. süre ile H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> uygulaması etkili bulunmuştur (Üstüner ve Çakır, 2018). Bu çalışma ile popülasyonlar arasında dormansi kırma yöntemleri bakımından farklılık olduğu ortaya konmuştur.

**Çizelge 2.** Dormansi kırma çalışmaları sonucunda çimlenen tohum yüzdeleri

Uygulanan Yöntem	Yöntemin Süresi	% Çimlenme
Katlama Yöntemi	7 gün	0,0
	15 gün	0,0
	30 gün	0,0
	50 gün	0,0
	60 gün	0,0
Durgun Suda Bekletme	24 saat	0,0
	48 saat	0,0
	72 saat	0,0
Uç Kırma		95,0
Zımparalama		65,0
Sülfürik Asit Uygulaması	15 sn	2,5
	30 sn	7,5
	45 sn	10,0
	60 sn	10,0
	90 sn	15,0
	120 sn	20,0
	3 dk	12,5
	5 dk	25,0
	10 dk	27,5
	15 dk	62,5
Sıcak Su Uygulaması	40°C	11,5
	50°C	7,5
	60°C	12
	70°C	26,5
	80°C	57,5
	40°C	15,5
	50°C	16
	60°C	14,5
	70°C	37
	80°C	31,5

**Uç Kırma ve Zımparalama Yöntemi:**

Özellikle tohum kabuğunun sert olduğu ve su-gaz geçişinin engellendiği tohumlarda çok kullanılan yöntemlerden birisi olan uç kırma ve zımparalama yöntemi çeti tohumlarının dormansisini kırmada en etkili yöntem olarak belirlenmiştir. Embriyoya zarar vermeyecek şekilde tohum kabuğunun uç kısmı kesilmiş olan tohumların çimlenme oranı %95 iken, zımparalama suretiyle tohum kabuğunun üzerinin çizildiği zaman çimlenme oranı %65 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 2). Üstüner ve Günçan (2003) tarafından *Amaranthus retroflexus*, *Heliotropium europaeum*, *Chenopodium album*, *C. botrys*, *C. vulvaria*, *Alhagica melorum*, *Echinocholacrus-galli*, *Setaria glauca* ve *Portulaca oleracea* tohumları ile

yapılan dormansi kırma çalışmalarından tohum kabuğuna mekanik zarar uygulamasında *C. botrys* tohumlarında %80,0 oranında dormansinin kırıldığı tesbit edilmiştir. Alebrahim ve ark. (2009), *Prosopis* tohum kabuklarını mekanik olarak aşındırmak için zımpara ve bıçak kullanmıştır. Uygulama sırasında zımpara ile tohum kabukları 10, 20 ve 30 kez zımpara ile aşındırma işlemi yapılmış ayrıca bıçak yardımı ile de zedelenmiştir. Zımpara ile aşındırma işlemi sonrası popülasyonlardan birisi (Borazjan) %89 oranında çimlenir iken bir diğer popülasyon (Kashmar) ise %68,2 oranında çimlenme göstermiştir. Akkuzu (2012)'nin yapmış olduğu çalışmada ise 30 °C'de 0 numara zımpara ile çeti tohumları 10 saniye boyunca zımparalanmıştır. Ayrıca bitkinin tohumları uç

kısımdan kesilerek tohum kabuğu kırılmıştır. Zımparalanan tohumlar %63,20 oranında çimlenir iken, ucu kırılan tohumlar ise %99,20 oranında çimlendiği tespit edilmiştir. Deneme sonucunda elde ettiğimiz sonuçlar diğer çalışmalar ile benzerlik göstermektedir.

#### **Katlama Yöntemi:**

Çeti tohumlarının nemli kurutma kağıtlarına sarılarak +4 °C'de 7, 15, 30, 50 ve 60 gün bekletilmesi ile yapılan katlama yönteminden sonra tohumlar çimlendirme testine tabi tutulmuş ve herhangi bir çimlenme olmadığından kontrole göre herhangi bir farklılık tespit edilmemiştir. Tuncer ve Ummuhan (2017)'nin yapmış olduğu çalışmaya göre *Corchorus litorius* L. tohumları +4 °C'de 2, 3 ve 4 gün boyunca bekletilen tohumların çimlenmesi sırası ile %97, %93,5 ve %95,5 olarak bulunmuştur.

#### **Durgun Suda Bekletme Yöntemi:**

Oda sıcaklığında karanlıkta depolanmış olan tohumlar 24, 48 ve 72 saat süre ile suda bekletildikten sonra çimlenme testine tabi tutulmuştur. Durgun suda bekletilen tohumlarda herhangi bir çimlenme görülmemiştir (Çizelge 2).

Üstüner ve Güncan (2003) tarafından *Amaranthus retroflexus*, *Heliotropium europaeum*, *Chenopodium album*, *C. botrys*, *C. vulvaria*, *Alhagi camelorum*, *Echinochola crus-galli*, *Setaria glauca* ve *Portulaca oleracea* tohumları ile yapılan dormansi kırma çalışmalarından durgun suda 7 gün bekletme uygulamasında *C. album* %93,6 ve *A. retroflexus* tohumlarında %92,6 oranında etkili bulunmuştur. Karami ve Krosh-Khui (2007), yabani iran düğün çiçeği (*Ranunculu sasiaticus* L.)'nin tohumlarının suda bekletmenin tohum kabuğunu yumuşattığı ve çimlenmeyi arttırdığını tespit etmişlerdir. Serim ve Sözeri (2011)'ye göre ise doğu tarla hazerani [*Consolida orientalis* (J. Gay) Schröd.(Ran)]'nın çimlenmesine suda bekletmenin olumlu etki ettiği bildirilmektedir. Bu çalışmada katlama yöntemi ve durgun suda bekletmenin herhangi bir etkisinin olmamasının nedeni tohum kabuğu geçirgenliğinin az olmasından kaynaklandığı tahmin edilmektedir.

#### **Sıcak Su Uygulaması:**

Farklı sıcaklık derecelerinde sıcak su banyosu içerisinde bekletildikten sonra yapılan çimlendirme testine alınan tohumlarda görülen çimlenme sonuçları Çizelge 2'de verilmiştir. Çizelgeden anlaşılacağı gibi

80 °C'de 30 dakika sıcak su uygulanan çeti tohumlarında çimlenme oranı %57,5 iken kontrolde bu oran %8 oranında kalmıştır. Sıcak su uygulaması tohum kabuğunun geçirgenliğine belli oranda etki etmiş ve çimlenme bu nedenle artış göstermiştir.

Çeti tohumlarına sıcak su uygulaması ile ilgili çalışma bulunmamaktadır. Ancak diğer bazı bitki tohumlarında dormansi kırma çalışmalarında kullanılmıştır. Nijerya'da *Senna obtusifolia* bitkisi tohumlarına sıcak su uygulamasının (100 °C) tohum dormansisini %100 oranında kırdığı bildirilmiştir (Abdulazeez, 2016). McDonnell ve ark. (2015) tarafından yapılan çalışmada *Iliamna remota* isimli bitki tohumlarında sıcak su uygulamasının dormansi üzerine etkisi araştırılmış olup 70, 80, 90 ve 100 °C sıcaklıkta 60 saniye tutulan tohumlarda 80 °C'de kalanların %63 oranında çimlenmesinin arttığı belirlenmiştir. Kekeç ve ark. (2017)'nin yapmış oldukları çalışmada ise *Abutilon theophrasti* bitkisinde 70 °C'de 30 dakika bekletilen tohumların çimlenme oranının kontrole göre artarak %85 olduğu bildirilmiştir. Bu sonuçlara göre çeti tohumlarında tohum kabuğu geçirgenliği bulunduğu anlaşılmakta, o nedenle uygulamasız tohumlarda dormansinin hala devam ettiğinden çimlenme düşük, su banyosunda bekletmede ise çimlenme daha yüksek bulunmuştur.

#### **C) Farklı Toprak Derinliklerinde Tohum Çimlenmesi**

Derinlik çalışmaları için dormansisi kırılmış (uç kırma) olan tohumlarda en ideal çimlenme %100'lük çıkış oranı ile 3 ve 5 cm derinlikte belirlenmiş, 7 cm'de çimlenme %76,6 iken 10 cm derinlikte bu oran % 15'e düşmüştür (Çizelge 3). 12 ve 15 cm derinlikte ise bitki çıkışı gözlemlenmemiştir. Morgan ve ark. (2017)'na göre çeti bitkisinde yapılan çıkış derinliği çalışmasında en iyi çıkış 2,5 ve 5 cm arasında belirlenmiştir. Araştırmacıların bulduğu sonuçlar ile bu çalışmanın bulguları da benzerlik göstermektedir.

**Çizelge 3.** Farklı toprak derinliklerinde çeti tohumlarının çimlenmesi

Derinlik (cm)	Çimlenme yüzdesi
1	66,6
3	100
5	100
7	76,6
10	15,0
12	0,0
15	0,0

## SONUÇ

Meyve bahçeleri, zeytinlikler, meralar ve tarım dışı arazilerde sorun olan çeti bitkisi özellikle Akdeniz Bölgesinde yetişen çok yıllık yabancı otlardan birisidir. Bu bitki ile ilgili yapılan çalışma sayısı son derece sınırlıdır. Bitkinin biyolojisinin iyi bir şekilde bilinmesi özellikle bu bitkiye karşı savaşım yöntemlerinin bulunması açısından son derece önemlidir. Laboratuvarında yapılan çimlendirme denemelerinde çeti bitkisinin minimum çimlenme sıcaklığı >10°C olarak bulunurken, 30-40 °C sıcaklığın optimum değerler olduğu sıcaklık değerinin 50 °C'ye ulaştığı sıcaklıkların ise çimlenmeyi durdurduğu

## KAYNAKLAR

- Abdulazeez A. (2016). Effects of hot water on breakingseed dormancy of *Senna obtusifolia* from Bichi, Nigeria, in greenhouse conditions. IOSR Journal of Agriculture and Veterinary Science (IOSR-JAVS) e-ISSN: 2319-2380, p-ISSN: 2319-2372. Volume 9, Issue 10 Ver. I (October. 2016), PP 29-32.
- Akkuzu G. (2012). Çeti [*Prosopis farcta* (Banks & Sol.) Mac.]'nin çimlenme biyolojisi ve kimyasal mücadelesi üzerine araştırmalar. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi. 91s., 2012.
- Akkuzu G., Uygur S., Uygur F.N. (2011). Çukurova bölgesi önemli yabancı ot türlerinden çeti (*Prosopis farcta* (Banks & Sol.) Mac.)'nin çimlenme biyolojisi ve kimyasal mücadelesi üzerine araştırmalar. IV. Bitkikoruma kongresi bildirimleri 28-30 Haziran 2011, Kahramanmaraş.
- Boz Ö., Uygur S., Kadioğlu İ., Uygur F.N. (1995). GAP bölgesindeki pamuk ekim alanlarında görülen yabancı otlar ve dağılımları. GAP bölgesi bitki koruma sorunları ve çözüm önerileri sempozyumu, 27-29 Nisan 1995, Şanlıurfa, 329-335.
- Bükün B., Yücel A., Uygur F.N. (1995). Çeti (*Prosopis farcta* Banks and Sol.) Mac.'nin Şanlıurfa İlindeki Yayılışı ve Ekolojisi Üzerine Gözlemler. GAP Bölgesi Bitki Koruma Sorunları ve Çözüm Önerileri Sempozyumu, Şanlıurfa, 429-435.
- Ghaffari R., Meighani F., Salimi H. (2015). Germination ecophysiology of Mesquite (*Prosopis farcta* L.) weed. Nova Biologica Reperta 1: 23-33 .
- Gönen O., Uygur F.N. (1998). Changes of weedflora in cotton grow in gareas during the last 13 years. 6th EWRS Mediterranean Symposium, Montpellier, France, 225-226.
- ISTA (2016). Rules proposals for the international rules for seed testing 2016 edition. 41s.

kanaatine varılmıştır. Sülfürik asit uygulamaları ise farklı bitkilerin tohumlarının çimlendirilmesinde etkili olmakla birlikte 15 dakikalık bekleme sürecinde tohum kabuğunda meydana gelen aşınma çimlenmeyi teşvik ettiği sonucu ortaya çıkmıştır.

Bununla birlikte çeti bitkisinin tohum kabuğunun aşındırılması tohum çimlenmesini arttırdığı, en iyi tohum çimlenme yöntemi olarak uç kırma yönteminin olduğu, bunu takiben ise zımparalama ve sülfürik asit uygulamalarının etkili olduğu tespit edilmiştir. Çeti bitkisi tohumlarının en ideal çimlenme derinliği ise 3-5 cm olarak saptanmıştır. Ayrıca çeti tohumlarının kabuk geçirgenliğinin az olması nedeniyle çimlenmeyi artırıcı olarak düşünülen su uygulamalarının yetersiz olduğu ve ayrıca çimlenmeyi engelleyici maddelerin de tohum kabuğunda olmadığı kanaatine varılmıştır. Bu çalışma çeti ile araştırma yapacaklara ön bilgi olarak yararlı olacaktır.

Bu ve bunun gibi çeti tohumları ile ilgili yeni çalışmaların yapılması sonucunda bilimsel aktivitelere alt yapı oluşturması yanında uygun mücadele yöntemlerinin de geliştirilebileceği kanaatindeyiz..

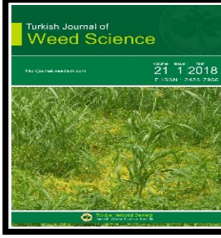
- Kadioğlu İ., Uluğ E., Üremiş İ. (1993). Akdeniz Bölgesi pamuk ekim alanlarında görölen yabancı otlar üzerinde araştırmalar. Türkiye I. Herboloji Kongresi, 3-5 şubat 1993, 151-156, Adana
- Karami A., Khoshi-Khui M. (2007). Presence of double dormancy in wild Persian buttercup (*Ranunculus asiaticus* L.). International Journal of Agricultural Research, 2: 97-101.
- Kekeç M., Kadioğlu İ., şin B., Altuntaş G., Kazankıran T. (2017). Farklı derecelerde sıcak su uygulamalarının bazı yabancı ot tohumlarının dormansisi üzerine etkisi. İç Anadolu Bölgesi 3cü Tarım ve Gıda Kongresi (TARGİD) 2017, 92-93, Sivas, Türkiye.
- McDonnell A., Grant M., Coons J. (2012). Effects of hot water on breakingseed dormancy of the endanger edkankakeemallow, *Iliamna remotagreene* (Malvaceae). Erigenia, Number 25, Spring 2012, pp 8–13. 2012, illinois native plant society.
- Morgan G.A.M.A., Hamdoun A.M., Bashir N.H.H. (2017). Studies on seed germination and seedling emergence of Mesquite, *Prosopis juliflora* (Swartz) DC. in Sudan. Universal Journal of Agricultural Research 5(2): 159-163, 2017.
- Özer Z., Önen H., Tursun N., Uygur N. (1998). Türkiyenin bazı önemli yabancı otları (Tanımları ve Kimyasal Savaşmaları). 1998. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları.
- Pasiecznik N.M., Harris P.J.C., Smith S.J. (2004). Identifying tropical *Prosopis* specie safield guide. HDRA Publishing. Typographic design by Steve Hammett Printed by Emmerson Press, Farmer Ward Road, Kenilworth, UK. 30 p.
- Pipinis E., Milios E., Smiris P., Gioumousidis C. (2011). Effect of acids carification and coldmoist stratification on thegermination of *Cercis siliquastrum* L. seeds. Turk J Agric For. 35 (2011) 259-264.
- Serim T., Sozeri S. (2011). Doğu Tarla Hazeranı [*Consolida orientalis* (J. Gay) Schröd. (Ran)]'nın çimlenme biyolojisi üzerinde araştırmalar. Türkiye Herboloji Dergisi, 14(1-2): 9-16.
- Tuncer B., Ummuhan F. (2017). Molehiya (*Corchorus olitorius* L.) tohumlarındaki dormansi probleminin çözüme yönelik araştırma. Türkiye. Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi dergipark.gov.tr/tutad Turk J Agric Res 2017, 4(3): 268-274 © TÛTAD ISSN: 2148-2306 e-ISSN: 2528-858X doi: 10.19159/tutad.309382
- Uludağ A., Katkat M., (1993). Güneydoğu Anadolu Bölgesinde meyve fidanlıklarında bulunan yabancı otların belirlenmesi üzerinde çalışmalar. Türkiye I. Herboloji Kongresi, 3-5 şubat 1993, 175-184, Adana
- Uygur S., Boz Ö., Uygur F.N. (1996). GAP Bölgesi sebze alanlarındaki yabancı ot türleri ve mücadelesi. GAP I. Sebze Tarımı Sempozyumu, 7-14 Mayıs 1996, şanlıurfa.
- Üremiş İ. (2005). Determination of weedspecies and their frequency and density in olivegroves in Hatay province of Turkey. Pakistan Journal of Biological Sciences 8 (1): 164-167.
- Üstüner T., Güncan A. (2003). A research on seed dormancy breaking of some important weed from potatoes fields in Niğe province (Turkey). 7<sup>th</sup>Mediterranean symposium. 6-9 May 2003, Proceedingsbook, page, 169-170, Adana, Turkey,
- Üstüner T., Çakır S. (2018). Dormancybreaking studies of dodder (*Cuscuta* spp.) was problem in greenhouse tomato. International Conference on Research in Educationand Science (ICRES), 28 April–1 May, 2018, Marmaris, Turkey.
- Velepini P., Riddoch I., Batisani N. (2003). Seed treatments for enhancing germination of wild okra (*Corchorus olitorius*). Experimental Agriculture, 39(4): 441-447.

©Türkiye Herboloji Derneği, 2018

**Geliş Tarihi/ Received:** Mart/March, 2018**Kabul Tarihi/ Accepted:** Haziran/June, 2018

<b>To Cite :</b>	Sin B., Kadioglu I., Altuntas G., Kekeç M. and Kazankıran T. (2018). Studies on Biology of the Seed Germination of Syrian Mesquite [ <i>Prosopis farcta</i> (Banks& Sol.)J.F.Mac.] (In Turkish with English Abstract). Turk J Weed Sci, 21(1):53-60
<b>Alıntı İçin :</b>	şin B.i Kadioğlu İ., Altuntaş G., Kekeç M. ve Kazankıran T. (2018). Çeti [ <i>Prosopis farcta</i> (Banks& Sol.) J.F.Mac.]'nin Tohum Çimlenme Biyolojisinin Araştırılması. Turk J Weed Sci, 21(1):53-60





Available at: [www.journal.weedturk.com](http://www.journal.weedturk.com)

## Turkish Journal of Weed Science

© Turkish Weed Science Society



*Derleme/Review*

### Herbisit Toksisitesi ve Yabancı Otlara Karşı Alternatif Mücadele Stratejileri

Çağlar MENGÜÇ

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, 06110 Dışkapı/Ankara

Yazar: [cglr.mngc@hotmail.com](mailto:cglr.mngc@hotmail.com)

#### ÖZET

Dünyada ve ülkemizde hastalık, zararlı ve yabancı otlar tarımsal üretimi etkileyen en önemli faktörlerin başında gelmektedir. Bu bitki koruma etmenleriyle mücadele yapılmadığı takdirde yüzde yüzlere varan ürün kayıpları söz konusu olabilmektedir. Gerek dünyada gerekse ülkemizde bitki koruma etmenleriyle mücadelede çoğunlukla pestisitler kullanılmaktadır. Dünyada pestisitler içerisinde %47'lik bir oranda kullanılan herbisitler, pestisitler içerisinde ilk sırayı almaktadır. Herbisitlerin bu orada yüksek kullanılması ve herbisitlerin uygulanmasındaki bazı hatalar sebebiyle herbisit toksisitesi meydana gelmektedir. Herbisit toksisitesi hem çevreye hem de canlı organizmalara zarar vermekte, gelecek nesiller için tehdit oluşturmaktadır. Ürüne özgü uygulanacak herbisitlere alternatif mücadele stratejileri, herbisit toksisitesini tehdit olmaktan çıkarabilecek ve ayrıca yabancı otların herbisit dayanıklılığı da ortadan kaldırılabilir.

**Anahtar Kelimeler:** Herbisit, toksisite, yabancı ot, alternatif mücadele

### Herbicide Toxicity and Alternative Control Strategies Against to Weeds

#### ABSTRACT

Plant diseases, pests and weeds are the most important factors that effect agricultural production in both Tuerkey and worldwide. Up to a hundred percent yield loss may occur without using proper plant protection methods. Generally, chemical control methodshave been preferred against plant pests, diseases and weeds both in the world and Turkey. Herbicides is being used about %47 percent worldwide, and herbicides are ranked as firstamong pesticides. Great amounts of used pesticides and application mistakes during usage posed the herbicide toxicity risk. The misusing and overusing herbicides cause herbicide toxicity and residue problem. Herbicide toxicity is hazardous not only for environment but also for living organisms and is a threat for next generations. Using alternative weed control strategies peculiar to crops instead of herbicides may discard toxicity problems and herbicide resistance in weeds.

**Key Words:** Herbicide, toxicity, weed, alternative control.

#### GİRİŞ

Dünya nüfusunun her geçen gün hızla artmasının yanı sıra üretim alanlarının artmaması ve hatta ülkemizde olduğu gibi birçok yerleşim yerlerinde ekilebilir alanların azalması, ileriki yıllarda gıda temini konusunda sıkıntılara neden olacaktır. Bu nedenle sürdürülebilir tarım uygulamalarının faaliyete geçmesi oldukça önemlidir. Tarımsal ürünlerin verim ve kalitesini

artırmak için modern tarım tekniklerinin ve girdilerinin uygun bir şekilde kullanılması gerekmektedir. Bu anlamda bitki koruma ürünleri içerisinde yer alan pestisit kullanımı da bu girdilerden biridir ve modern tarımın tamamlayıcı bir bileşenidir. Pestisit kullanımı tarımsal ürünü hastalık, zararlı ve yabancı otların zararlarından koruyabilmek, kaliteli üretimi güvence altına alabilmek için kullanılan bir tarımsal mücadele şekli olup (Tiryaki,

2010), özellikle İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra çok hızlı gelişen ve buna paralel olarak da çok sık kullanılan ve üretimin de artışında önemli rolü olan faktörlerin başında gelmektedir. Bu tür olumlu özelliklerinden dolayı pestisitler, üreticiler için vazgeçilmez hale gelmiş ve günümüzde yoğun olarak kullanılmaktadır.

Dünyada tarım ilacı üretimi 3 milyon ton, yıllık satış tutarı ise 25-30 milyar \$ arasında değişmektedir. Dünya pestisit pazarında miktar olarak yılda %1 civarında bir büyüme beklenmektedir (Dağ, 2000). Dünyadaki herbisit kullanım oranına baktığımızda; herbisitler, tarım ilaçları içinde %47'lik bir payla birinci sırayı almaktadır; bunu %29 ile insektisitler izlemekte, fungusitlerin ise %19'luk bir payı bulunmaktadır. Herbisitler ve insektisitler kullanımın %70'den fazla bir bölümünü kapsamaktadır (Dağ, 2000; Anonim, 2009; De ve ark., 2014). Türkiye'de tarım ilacı tüketimi ortalama 33.000 tondur. Bu miktarın %47'sini insektisitler, %24'ünü herbisitler, %16'sını fungusitler, %13'ünü de diğer gruplar oluşturmaktadır. Bu pestisitlerin yıllık satış tutarı da yaklaşık 230-250 milyon dolardır (Turabi, 2007; Durmuşoğlu ve ark., 2010; Anonim 2017a).

Pestisitlerin kullanımı, insan sağlığı ve çevreye olumsuz etkileri gibi birçok sorunu da beraberinde getirmektedir. Yoğun ve bilinçsiz bir şekilde kullanılmaları sonucunda gıdalarda, toprak, su ve havada pestisit kendisi ya da dönüşüm ürünleri kalabilmektedir. Tüm dünyada tarımsal sistemin ayrılmaz bir parçası olan pestisit kullanımının sonucunda meydana gelebilecek tarımsal ürünlerde kalıntı riski ve çevreye olan olumsuz etkileri dikkatle üzerinde durulması gereken bir konudur. Ayrıca ruhsatlandırma sonrası, pestisit tarla koşullarında akıbeti ve çevreye olan etkileri de araştırılmalıdır (Tiryaki ve ark., 2010; Topal, 2011). Dünyada pestisitler içerisinde en fazla herbisitlerin kullanıldığını görmekteyiz. Ülkemizde de herbisit kullanımı her geçen gün artmakta ve bu artışla birlikte herbisitlerin çevreye ve canlı organizmalar üzerindeki olumsuz etkileri de buna bağlı olarak artış gösterecektir. Nitekim herbisitlerin insanlar ve diğer canlı organizmalar üzerindeki tahribatı gün geçtikçe artmakta ve son yıllarda bunlar ile ilgili haberler tv, gazete, dergi ve çeşitli yayın organlarında daha sık karşımıza çıkmaktadır. Bu sorunun büyümesini engellemek için derhal ciddi tedbirler alınmalı; aksi takdirde ileriki yıllarda bu sorunların artmasıyla birlikte dünyadaki yaşamın tehlike altına girmesi muhtemeldir.

Yapılan bu derleme çalışmasında herbisitlerin canlı hayatına ve doğal çevreye olan olumsuz etkileri irdelenerek bu sorunu ortadan kaldırmaya yönelik çözüm önerileri sunulmuştur.

## 2. Herbisit toksisitesi

Pestisit uygulamalarının %0.015-6'sı hedef alınan canlı üzerine ulaşmakta, geri kalan %94-99.9'luk kısım ise agroekosistemde hedef olmayan organizmalara ve toprağa ulaşmakta ya da çevredeki doğal ekosistemlere sürüklenme ve akıntı nedeniyle kimyasal kirleticiler olarak sulara karışmaktadır (Yıldız, 2005). Çabuk etki göstermesi, uygulanabilirliğinin kolay olması ve maliyetinin düşük olması sebebiyle pestisitlerden vazgeçmenin oldukça zor olduğu görülmekte, hatta pestisit kullanımı her geçen gün dünyada olduğu gibi ülkemizde de artarak devam etmektedir. Bu artış göz önüne alındığında ilk olarak pestisitlerin çevreye olan zararı akıllara gelmektedir.

Pestisitler içerisindeki yeri her geçen gün geniş ölçüde artan herbisitlerin kullanılma sahasındaki artış, beraberlerinde birçok sorunları getirmektedir. Herbisitlerin canlılar aleminde yan etkileri (toksikitesi) bu sorunların en önemlilerinden birisidir. Herbisitlerin doğrudan kullanılma amaçlarının dışında, önlenmesi mümkün olmayan ve katlanmaya zorunlu olduğumuz tesirlerine yan etkiler denilmektedir. Ancak, herbisitlerin uygulanmasında bazı konuların yerine getirilmesiyle olumsuz yönde olan bazı yan etkilerinden korunmak mümkün olabilmektedir (Güncan, 1977). Bu yan etkilere neden olan faktörlerin engellenmemesi durumunda, hem insan hayatı hem de diğer bütün canlıların hayatı tehlikeye girmektedir.

Herbisitlerin bilinen yan etkileri arasında arılar, kuşlar ve balıklar, mikroorganizmalar ve omurgasızlar gibi hedef olmayan organizmalarda ölümler (Henderson ve ark., 2010; Solomon ve ark., 2014), kuş, balık ve diğer organizmalarda üreme potansiyelinin azalması (Solomon ve ark., 2014; May ve ark., 2015), ekosistemin yapısının ve türlerin sayılarının değişmesi gibi uzun dönemli etkiler bulunmaktadır (Tiryaki, 2010).

Bir herbisit yan etkisi doğrudan veya dolaylı olabilir. Örneğin, su içi yabancı otlarına karşı uygulanan herbisitler balıklara da toksik etki yapıp öldürüyorsa bu doğrudan bir yan etkidir; zira uygulamadaki amaç yabancı otların zararlandırılmasıdır. Diğer taraftan su içi

yabancı otlarının ölmesi sonucu suda oksijen azalıyor ve balıklar bundan dolayı ölüyorsa o zaman bunu dolaylı etki olarak niteliyoruz (Özer ve ark., 2001). Bu her iki tip etki pozitif ve negatif yönde olmaktadır. Canlılar aleminde insanlara ekonomik ve sağlık yönünden etkileyen bu yan etkileri, herbisitlerin insan ve sıcak kanlılara akut ve kronik toksisitesi, balıklara karşı öldürücü etkileri, böcekler ve özellikle arılar üzerine yan etkileri, toprak mikroorganizmaları ve topraktaki omurgasız hayvanlar üzerine tesirleri bitkilerde konukçu-parazit ilişkileri üzerine etkileri ve bu arada herbisitlerin yüksek bitkiler üzerinde meydana getirdiği değişiklikler şeklinde sıralamak mümkündür (Günçan, 1977; Henderson ve ark., 2010). Tarımsal anlamda baktığımızda ise, herbisitler kültür bitkilerinde de toksisiteye neden olmaktadır (Greenland, 2003; Charles, 2013; Derr, 2016). Uygulanacak dozun ve uygulama sayısının üzerinde herbisit uygulamak, uygun olmayan herbisit karışımlarıyla uygulama yapmak ve uygunsuz çevre şartları kültür bitkilerinde toksisiteye neden olmaktadır. Kültür bitkileri üzerindeki bu yan etkiler yetiştiriciler tarafından çok fazla önemsenmese de gerçekte önemli verim kayıplarına neden olabilmektedir. Herbisit toksisitesi kültür bitkileri üzerinde bazı hastalık belirtilerine benzer belirtiler gösterebilmekte, bu sebeple yetiştiricilikle uğraşan kişiler kolaylıkla yanılabilir. Herbisit toksisitesi bitkilerin yapraklarında, gövdelerinde, çiçeklerinde ve meyvelerinde meydana gelebilmekte ve bitkiler üzerinde damarlar arası kloroz, benekli kloroz, sarı lekelenme, yaprakların morarması, nekroz ve gövde ölümleri gibi belirtiler oluşturabilmektedir. Herbisit toksikliğinden kaynaklanan bu gibi nedenlerden dolayı bitki zayıf kalmakta ve böylelikle hastalık etmenlerine, zararlılara ve olumsuz çevre şartlarına karşı kültür bitkisi savunmasız kalarak verim kayıpları daha da artmaktadır.

Herbisitlerin insanlar üzerindeki yan etkileri de oldukça önemli bir konudur. Dünyada geniş çaplı kullanılan fenoksi gurubu herbisitlere maruz kalan kişilerde kansere yol açan bir hastalık gurubu olan Non-Hodgkin Lenfomu (NHL) riskinin artışına ve yine kansere neden olan soft-tissue sarcoma görülebilmektedir (Coggon ve Acheson, 1982; Morrison ve ark, 1992; Hardel ve ark., 2002; De Roos, 2003). Suyu bulaşabilen ve mısır tarımında kullanılan bir herbisit grubu olan triazinlerin ise göğüs kanseri ile bağlantılı olduğu, bu grup herbisitlere maruz kalma oranı

arttıkça göğüs kanseri riskinin de arttığı (Kettles ve ark., 1997), ayrıca yine bu grup herbisitlerden terbuthylazine'in akciğer kanserine sebep olduğu belirtilmiştir (Mladinic ve ark., 2012). Bir diğer çalışmada ise buğday tarımının yoğun olduğu alanlarda kullanılan herbisitlerden dolayı %60-90 oranında doğum kusurları gözlenmiş, benzer durumlar atrazin herbisitinin kullanıldığı bölgelerde de görülmüştür (Schreinemachers, 2003; Baker, 2010). Bazı herbisitlerin toksik etkilerinin kadınlarda kısırlık ile bağlantılı olduğu, insanların bağışıklık ve sinir sistemlerini de tahrip ettiği saptanmıştır (Jaeger ve ark; 1999; Greenlee ve ark, 2003). Ayrıca dünyada en çok kullanılan herbisitlerinden olan paraquat ve glifosatın parkinsona (Anadón ve ark, 2009; Tanner ve ark, 2011), yine glifosatın saman nezlesine (Slager ve ark., 2009) ve çocuklarda otizme neden olduğu belirlenmiştir. Ülkemizde uzun zamandan beri ve yoğun bir şekilde kullanılan 2,4-D'ye uzun süreli maruz kalınmasıyla birlikte, bu herbisit insanın somatik hücrelerinde tahribe neden olduğu bildirilmiştir (Garaj-Vrhovac ve Zeljezic, 2002). Çeşitli sağlık sorunlarına yol açan bu herbisitlerin bir kısmı ülkemizde de yoğun olarak kullanılmaktadır. Bu herbisit ve herbisit gruplarının özellikle de ülkemizde oldukça yaygın olarak kullanılan 2,4-D ve glifosat gibi herbisitlerin yanlış kullanılmasına karşı gerekli önlemlerin alınması, ayrıca insan sağlığına olan olumsuz etkilerinin ilgili bakanlıklar ve sağlık kuruluşları tarafından detaylı bir şekilde araştırılıp bir risk haritası oluşturulması önem teşkil etmektedir. Özellikle herbisitlerin yoğun kullanıldığı ve sağlık kuruluşlarına gelen herbisit ile zehirlenme vakalarının sıklıkla gözlemlendiği bölgelerin araştırmaya konu olması öncelikli hedef olmalıdır. Ayrıca dünyada sorun oluşturan herbisitler tespit edilmeli, bu herbisitlerin ülkemize girişi ve ülkemizde kullanılabilirliği daha detaylı bir şekilde denetlenmelidir. Ülkemizde yapılacak bu kapsamlı araştırmalarla birlikte bölgeye özgü idare tedbirlerinin alınması, risk ihtimali olan herbisitlerin kullanılmasının sınırlandırılması, hatta risk olasılığının yüksek olduğu yerlerde satışının tamamen durdurulması gerekmektedir.

Herbisit toksisitesine neden olan faktörlerin büyük çoğunluğu herbisit uygulama hatalarından meydana gelmektedir. Bu kapsamda yapılacak olan ilk iş, kültür bitkisi içerisindeki ya da herhangi bir yerdeki yabancı otun teşhisinin doğru bir şekilde yapılmasıdır. Daha sonra belirlenen yabancı otlara karşı, uygun zaman,

uygun herbisit, uygun doz ve uygun ekipmanla uygulama yapılmalıdır. Belli bir alanda kimyasal mücadele yapılacaksa yabancı otların genç fide dönemlerinde uygulanmalıdır, aksi halde hızla büyüyen yabancı ot türlerini yok etmek için yüksek dozda herbisit kullanılarak kültür bitkisi üzerinde toksisiteye sebep olunabilmektedir. Aynı etki şekline sahip ve aynı gruptan olan herbisitler yabancı otlar ve kültür bitkileri üzerinde aynı etkiyi göstermemektedir. Bu sebeple, herbisit kullanılmadan önce uygulama yapılacak alanda Bakanlık tarafından ruhsatlı, uygun herbisitler kullanılmalıdır. Aksi takdirde hem yabancı otlarla mücadelede başarı sağlanamamakta hem de kültür bitkisinde önemli ölçüde toksisiteye sebep olabilmektedir. Uygulanacak herbisitinin dozu da iyi bir şekilde ayarlanmalı, düşük dozlarla yapılan uygulamalarda yabancı otlara karşı çoğu kez başarı sağlanamazken, yüksek dozlar kültür bitkisi üzerinde toksisiteye neden olarak verim kayıplarına sebep olabilmektedir. Bu yüzden ilaçlama aletinin seçimi ve kalibrasyonu özenle yapılmalı, ilaçlama memelerinin düzgün bir şekilde püskürtme sağladığından emin olunmalıdır. Bunların dışında hava şartları ve toprak yapısı da herbisit toksisitesine neden olan faktörlerdir. Yapıktan uygulanan herbisitlerde hava koşullarının bitki aleyhinde olması ile birlikte toksisite gözlenmektedir. Toprak yapısının kil bakımından zengin olduğu yerlerde ise herbisitler toprak kolloidleri tarafından gereğinden fazla tutulduğundan toksisite görülebilmektedir. Toprağın asitliği de toksisiteye neden olan faktörlerdendir. Örneğin, sulfonilüre grubundaki herbisitler asitli topraklarda parçalanmadan tutulmakta ve bu da kültür bitkisinde toksisiteye neden olmaktadır. Ayrıca, gereğinden fazla tutulan herbisit toprakta kalıcı olmakta ve bir sonraki üründe ruhsatlı olmadığı takdirde herbisit kalıntısından dolayı kültür bitkisine zarar vermektedir.

### 3. Herbisitlere Alternatif Mücadele Stratejileri

Herbisit toksisitesinin temel nedeni yabancı otlarla mücadelede herbisitlerin yoğun ve bilinçsiz kullanılmasıdır. Dolayısıyla, mücadele programlarında insan ve çevre sağlığını ön planda tutan uygulamalara ve herbisitlere alternatif mücadele yöntemlerine ağırlık verilmelidir. Bu yöntemlerin başında hiç şüphesiz kültürel önlemler gelmektedir. Üretimde kullanılacak

materyalin yabancı ot tohumlarından arındırılması ise kültürel önlemler çerçevesinde yapılacak ilk adımdır. Temiz tohum ya da sertifikalı tohum kullanmak özellikle tahıl tarımı için oldukça önemlidir (Güncan, 1981). Tahıl yabancı otlarının çoğunun tek yıllık ve tohumla çoğaldığı göz önüne alındığında, bu işlemin ne kadar önemli olduğu ortaya çıkmaktadır (Tepe, 2014). Temiz tohum kullanılmadığı takdirde mevcut yabancı ot potansiyeline ilave olarak tohumluktan bulaşacak yabancı ot tohumları daha çok sorun oluşturacaktır. Ayrıca yabancı ot tohumlarının yayılmasında önemli rolü bulunan yabancı ot tohumuyla bulaşık çiftlik gübresi ve hayvan yemlerinin kullanılmasına dikkat edilmeli, bu kapsamda yanlış çiftlik gübresi ve yabancı ot tohumu ile bulaşık olmayan yemler kullanılmalıdır. Kültürel mücadele kapsamında yabancı otlarla savaşmada kullanılan en önemli yöntemlerden bir diğeri de birim alanda bulunan kültür bitkisi sayısını arttırarak ve rekabetçi kültür bitkileri kullanılarak onların yabancı otlara karşı gösterdikleri rekabet güçlerini yükseltmektir. Bu kapsamda özellikle arpa, fasulye, mısır, çeltik, soya fasulyesi ve buğday gibi birim alanda yoğun olarak bulunan kültür bitkileri kullanılabilir (Mohler, 2001; Caton ve ark., 2001), ayrıca kültür bitkisinin güçlü bir şekilde gelişmesi ve yabancı otları baskılaması için tohum yatağına uygulanacak gübre kültür bitkisini geliştirerek yabancı otları baskı altına alabilmektedir. Yabancı otlara karşı ekim nöbetinin ve ekim dikim tarihinin ayarlanmasının kültürel önlemler açısından önemi büyüktür. Yabancı otların biyolojisi kültür bitkilerinin biyolojisine uyum gösterdikleri ölçüde zarara sebep olmaktadır. Bu yüzden kültür bitkisinin rotasyonu ve erken veya geç ekim-dikim yapılması yabancı otların kültür bitkileri üzerindeki zararını engelleyecektir. Örneğin, ayçiçeği canavarotuna (*Orobanche* spp.) oldukça hassas bir bitkidir ve canavarotu ayçiçeğinde büyük verim kayıplarına neden olmaktadır. Ayçiçeğinin vejetatif olarak çabuk gelişen çeşitlerinin geç ekilmesi sayesinde canavarotu ayçiçeğine tutunamayacak ve ayçiçeğinde zarar oluşturamayacaktır. Kültürel önlemlerin bir diğeri olan çiftlik ekipmanlarının temizliği ile yabancı otlar bulaşık bir tarladan diğerine taşınmayacaktır. Özellikle çok yıllık, parazit ve istilacı türlerin tohumlarının ve vejetatif üreme organlarının bu yolla taşınması, bu yabancı otların tarladan tarlaya yayılmasına neden olmaktadır. Bunu önlemek için mutlaka kullanılan alet ve ekipmanların

temizlenmesi gerekmektedir ve ayrıca hasat artıklarının tarladan temizlenmesi ve yakılması hem yabancı otların yayılmasını hem de bir sonraki dönemde olası yabancı ot salgınının önüne geçecektir. Kültürel mücadele yöntemlerinin sonucusu olan dayanıklı çeşit kullanımı özellikle ayçiçeğinde kullanılmakta, hatta piyasada pek çok dayanıklı çeşitleri bulunmaktadır. Adana'daki ayçiçeği ekim alanlarının %60'dan fazlası canavarotu ile bulaşık olup, hatta burada görülen canavarotunun mevcut en yeni G ve H ırkları olduğu belirlenmiştir. Ancak şu anda bu yeni ırklara genetik dayanıklı çeşitler piyasada mevcut olup, yine canavarotu, hem yabancı otları hem de canavar otunu kontrol eden ve GDO olmayan IMI herbisitlerine dayanıklı hibritlerin yer aldığı Clearfield teknolojisiyle kontrol edilmektedir (Kaya, 2015).

Herbisitlere alternatif mücadele yöntemlerinden bir diğeri mekanik mücadeledir. Mekanik mücadele yabancı otları insan gücüyle veya bir alet vasıtasıyla ortadan kaldırılmasıdır. Toprak işleme özellikle meyve ve bağ alanlarında kullanılan bir mekanik mücadele şekli (İşler 2005; Bilim ve ark., 2008) olsa da hemen her üründe uygulanabilen bir yöntemdir. Bu yöntem çok yıllık yabancı otların karbonhidrat seviyelerinin düşmesine, sürgünlerin kurumasına ve yeni çimlenmiş tohumların ölmesine neden olmaktadır (Zimdahl, 2007). Ayrıca pullukla yapılan toprak işleme sayesinde yüzeydeki tohumlar derinlere gömülerek çıkış olanağı bulamamaktadırlar. Sıraya ekilen ürünlerde sıra üzeri toprak işleme sıralar arası toprak işlemeden daha başarılı olmaktadır. Sıra arası toprağı işleyiciler 15 cm ya da daha kısa yabancı otlar üzerinde etkilidir. Bunun yanında, sıra üzeri toprak işleme aletleri ise boyu 6 cm'den daha az olan yabancı otlar üzerinde etkilidirler (Schweizer ve ark., 1992). Yabancı otlarla mücadelede ilk olarak kullanılan mekanik mücadele yöntemi elle yolma ve çapalamadır. Bu yöntemler iş gücünün fazla ve ucuz olduğu yerlerde ekonomik olarak uygulanabilmektedir. Elle yolma ve çapalama genellikle tek yıllık yabancı otlara karşı uygulanan bir yöntem olup, yeniden üreme kapasitesine sahip olan çok yıllık yabancı otlara karşı uygulanması uygun değildir. Çapalama işlemi de eski bir mücadele aracı olmasına karşın son yıllarda geliştirilerek yabancı otlara karşı mücadelede oldukça başarılı olmaktadır (Wongpichet, 2007; Peruzzi ve ark., 2008). Su kıtlığının yaşanmadığı ve sulamanın kültür bitkisine zararının olmadığı yerlerde toprağı, araziye su altında bırakma başarıyla kullanılan bir

mekanik mücadele yöntemidir. Bu mücadele yöntemiyle toprak su altında kalacak ve çimlenmiş ve çimlenmemiş yabancı ot tohumları havasız kalarak rekabet yetenekleri kırılacaktır. Yabancı otlara karşı kullanılan ve son yıllarda önem kazanan bir başka mekanik mücadele yöntemi fırçalama yöntemidir. Traktörün kuyruk milinden aldığı hareketle paralel veya dik yönde dönen bu fırçalar, özellikle yeni çıkış yapmış yabancı otların mücadelesinde oldukça etkilidir. Toprağın ilk birkaç cm'sinde etkili olan fırçalama yöntemi ile toprak yapısı zarar görmezken, kaymak tabakası kırılmaktadır (Kitiş, 2011). Yabancı otlarla mücadelede otomasyondan yararlanmak son yıllarda oldukça popüler konular arasındadır. Özellikle yeni bir herbisit aktif maddesinin geliştirilmesinin oldukça maliyetli olduğu ve herbisitlerin olası zararları düşünüldüğünde, hem daha düşük maliyetlere hem de çevreye dost teknolojilerin geliştirilmesi önem taşımaktadır. Günümüzde yabancı otlara karşı otomatik mücadele yöntemlerinin geliştirilmesi yabancı ot ile mücadeleye farklı bir bakış açısı kazandırmıştır. Ticari olarak mevcut otomatik yabancı ot toplayıcı robotlar ve seyrelticiler günümüzde diğer yabancı ot mücadele yöntemlerine ciddi bir alternatif olarak görülmektedir. Bunlar halihazırda brokoli, marul, lahana gibi sebze alanlarında, meyve ve bağ alanlarında, tıbbi bitki yetiştiriciliğinde ve çiçek yetiştiriciliği yapılan tarımsal alanlarda kullanılmaktadır (Zhang et al., 2012; Fennimore et al., 2016; Lati et al. 2016). Etkili herbisitlerin sınırlı kullanılabilirliğinden ve bazı özel kültür bitkilerinin (meyve, sebze, çiçek ve diğer bahçe ürünleri) yetiştirilmesinde kullanılan yüksek iş gücünden dolayı, elle yolma için gereken iş gücü gereksiniminin azaltılması sebebiyle yabancı ot kontrol otomasyonu önem kazanmaktadır (USDA, 2016). Norremark ve ark., (2009), sensörlerle kontrol edilen bir sisteme dayanan otomasyon teknikleri kullanımının yabancı otlara karşı mekanik mücadelenin etkisini artırdığını, bu sistemin kültür bitkisine yakın bulunan yabancı otların yok edilmesini sağlayan en iyi sistem olarak değerlendirildiğini, bu amaçla kullanılan 30 adet mekanik araç arasından yüksek hassasiyette sürüm yapan ve titreşen lazerler ile termal yabancı ot kontrolü sağlayan ve bu şekilde yumru ve sürgünleri yok eden aracın yabancı ot kontrolünde en ümitvar araç olarak görüldüğünü bildirmişlerdir. Yukarıda da ifade edildiği üzere son yıllarda kültür bitkilerinin seyreltilmesi ve yabancı otların ortadan kaldırılması konusundaki yeni

teknolojilere bakıldığında, tarım alanlarında kullanılabilecek akıllı makinelerin geliştirilmesi gelecek yıllarda çok daha ileriye gidecek gibi görünmektedir.

Herbisitlere alternatif yabancı ot mücadelesi sağlayan bir diğer yöntem fiziksel mücadeledir. Fiziksel mücadele kapsamında ışın, ısı, malç, solarizasyon, sıcaklık ve buhar uygulamaları kullanılmaktadır. Mark ve ark., (2012), yabancı ot kontrolünde kullanılan otomatik lazer ışınlarının etkili olmasını, ayarlanan lazer ışınlarının yabancı otun hassas, kritik bölgelerine gönderilmesiyle mümkün olabileceğini belirtmişlerdir. Fogelberg (2004) ise yaptığı çalışmada lazerle yapılan kesimin, yabancı otların yeniden gelişmesini geciktirdiğini, rekabet yeteneğini azalttığını ve yabancı otu öldürdüğünü, aynı zamanda düşük maliyetli, az enerji kullanan, ekolojik, yabancı ot kontrol yöntemleri açısından da etkili olduğunu belirtmiştir. Isı kullanımı yabancı otların yakılarak ortadan kaldırılması şeklinde (Ascard ve ark., 2007; Cisneros ve Zandstra, 2008; Sivesind ve ark., 2009; Kitiş, 2010), özellikle meyve bahçeleri ve bağ alanları (Lanini, 2004) olmak üzere mısır, pamuk gibi sıra üzeri ekilen kültür bitkilerinde de başarıyla uygulanmaktadır. Kıran ve Sağlam (2010), Tekirdağ ili bağ alanlarında yaptıkları çalışmada, sıra üzerindeki yabancı otları öldürebilmek için propan gazı ile çalışan bir alev makinesi prototipi geliştirmiştir. Yaptıkları denemelerde mevcut dar yapraklı otların %81.1'inin, geniş yapraklı otların ise %72.5'inin yok edildiğini bildirmişlerdir. Tursun ve ark., (2016) Malatya ili meyve bahçelerinde, Stepanovic ve ark., (2016)'nın ise organik soya fasulyesi yetiştiriciliğinin yapıldığı yerde yabancı otları kontrol etmek için propan ile alevleme uygulamasının etkilerinin araştırıldığı çalışmalarda, yabancı otların farklı gelişim dönemlerinde alevleme uygulaması yapılmış ve hem geniş yapraklı hem de dar yapraklı yabancı otlara karşı mücadelede başarı sağlandığı sonucuna varılmıştır. Alevlemenin bazı yabancı otlara karşı başarılı bir mücadele yöntemi olduğu ve bazı alanlarda kimyasal mücadelenin yerine rahatlıkla tercih edilebileceği belirtilmiştir (Gillespie, 2016). Yakma ile birlikte hem yabancı otun kendisi hem de tohumu zarar görmektedir. Yakma işlemi lokal olarak da uygulanmaktadır. Örneğin, tarlada sorun oluşturan küskütün tohum bağlamadan önce yakılması küsküt popülasyonunu düşürmede etkili olmaktadır. Eğer tohum oluşmuşsa yakma işlemini yoğun uygulamakta yarar vardır, aksi halde nispeten düşük sıcaklıkta küsküt

tohumlarının dormansileri kırılıp çimlenme özelliği kazanacağı için küskütün bulunduğu alanda yoğunluğu artacaktır (Lanini ve Kogan, 2005). Yakma işlemi dikkatli bir şekilde uygulanarak kültür bitkisine zarar verilmemeli ve toprak mikroflora ve mikrofaunasına zarar verdiği için asla anız yakılmamalıdır. Sıra üzeri ve sıra aralarındaki toprak yüzeyinin ışık geçirmeyen materyallerle örtülmesine malçlama denilmektedir. Malçlama amacıyla günümüzde daha çok siyah naylon (polietilen) örtüler kullanılmakla birlikte, organik ve inorganik pek çok materyal malçlama amacıyla kullanılabilmektedir (Baumgartner ve ark., 2008; Kitiş, 2011; Gomez ve ark., 2011; Arslan, 2011). Malçlamanın, yabancı otları başarıyla kontrol etmesinin yanı sıra, topraktan buharlaşma yoluyla su kaybını azalttığı (Jensen ve ark., 1989; Asiegbu, 1991), toprak sıcaklığını muhafaza ettiği (Olsen ve Gounder, 2001; Özer ve ark., 2001; Brault ve ark., 2002), toprağı dona karşı koruduğu (Barrales-Dominguez ve Alejo-Santiago, 2002), su ve rüzgar erozyonu ile toprağın taşınmasını engellediği (Wan ve El-Swaify, 1999; Liang ve ark., 2002; Novara ve ark., 2011) belirlenmiştir. Son yıllarda ülkemizde malç tekstili adı verilen yeni bir malçlama materyali de kullanılmaya başlamıştır. Gözenekli bir yapıya sahip olan, hava ve suyu rahatlıkla geçirebilen bu materyal, naylon malç materyali gibi çabuk delinmemekte, yırtılmamakta ve naylon malç materyalinin sebep olduğu toprak kökenli hastalıkların çıkışına sebebiyet vermemektedir. Özellikle ülkemiz sebze yetiştiriciliğinde kullanılan malç materyalinin uzun vadede polietilen malç örtüsüne kıyasla daha ekonomik olduğu görülmüş ve malç materyali kullanımının meyve bahçelerinde de uzun ömürlü kullanılabileceği bildirilmiştir (Kitiş 2009). Bir çeşit malç etkisi gösteren, yabancı otlara karşı rekabet, gölgeleme ve allelopatik etkide bulunan örtücü bitkilerin kullanılması da popüler bir mücadele yöntemidir (Kruidhof ve ark., 2008; Uygur ve ark., 2011; Hayut ve ark., 2013; Kaya ve Kadioğlu, 2016; Işık ve ark., 2016). Örtücü bitkiler genellikle meyve bahçelerinde kullanılmakta ve özellikle toprak işlemenin meyve ağaçlarının köklerine vermiş olduğu zarar göz önüne alındığında, örtücü bitkiler meyve bahçelerinde toprak işlemeye alternatif bir mücadele şekli olarak düşünülmektedir. Ayrıca, bu kapsamda kullanılacak bitkiler hızlı bir şekilde gelişmeli ve toprağı iyi bir şekilde kaplamalıdır. Herbisitlere alternatif olabilecek bir diğer mekanik mücadele yöntemi de solarizasyondur.

Toprağın 1-1,5 ay süreyle şeffaf polietilen örtülerle kaplanarak güneş enerjisiyle ısıtılması anlamına gelen solarizasyon uygulaması diğer pek çok yararının yanında toprak yüzeyindeki yabancı ot tohumlarının ve yeni çimlenmiş yabancı ot fidelerinin ölümüne yol açmaktadır (Haider ve ark., 1999). Solarizasyon ile birlikte yabancı ot yoğunluğunun önemli bir şekilde düştüğü (Santos ve ark., 2008), kültür bitkisi veriminde ise kayda değer artışların olduğu bildirilmiştir (Egley, 1983; Candido ve ark., 2008). Solarizasyon sadece yabancı ot mücadelesi için değil birçok fungal hastalık etmenine ve bazı nematod türlerine karşı da etkili olabilmektedir. Solarizasyon ülkemizde özellikle seralarda kullanılan bir mücadele yöntemidir. Termal yolla yabancı ot mücadelesi de kimyasal mücadeleye alternatif olabilecek çevre dostu bir yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır (Hansen ve Gleason 1965; Ascard ve ark., 2007; Kerpauskas ve ark., 2009; Raffaelli ve ark., 2011). Ascard ve ark., (2007), yabancı ot mücadelesinde kızıl ötesi radyasyon (IR), sıcak su, buhar, köpük, elektrik enerjisi, mikrodalga radyasyon, ultraviyole radyasyon, lazer vb. yöntemler üzerine son yıllarda çalışmaların arttığını belirtmişlerdir.

Herbisitlere alternatif son mücadele yöntemi olan biyolojik mücadele, belli bir popülasyon düzeyini kontrol altında tutmak için patojenlerin, predatörlerin ya da parazitlerin kullanılması olarak tanımlanmıştır (DeBach, 1964). Ayrıca koyun, keçi, sığır gibi memeliler ve su içi yabancı otlarına karşı sazan ve çipura gibi bazı balıklar da biyolojik mücadelede kullanılmaktadır. Diğer bütün mücadele yöntemlerinde olduğu gibi burada da önemli olan popülasyonu yok etmek değil, kontrol altına almaktır. Kaliforniya'da son derece yaygın bir yabancı ot olan, ülkemizde de yoğun bulunan güneş dikenine (*Centaurea solstitialis* L.) karşı ülkemiz kökenli bir fungus türü (*Puccinia jaceae* var. *solstitialis*) biyolojik kontrol ajanı olarak başarılı bir şekilde kullanılmıştır (Rees ve ark., 1996; Coombs ve ark., 2004). Ülkemizde özellikle tahıl alanlarında önemli derecede sorun olan kekreye (*Rhaponticum repens* (L.) Hidalgo) karşı *Subanguina picridis* adlı nematod bu ota karşı biyolojik mücadelede olumlu sonuçlar vermiştir (Coombs ve ark., 2004). Hem ülkemizde hem de tüm dünyada büyük miktarda verim kayıplarına neden olan mısırlı canavarotuna (*Phelipanche aegyptica* Pers.) karşı *Pseudomonas fluorencens* bakteriyel etmeni uygulanmış ve mısırlı canavarotu miktarında kayda değer bir düşüş

sağlanmıştır (Farhangar ve ark., 2013). Kimyasal mücadeleye alternatif olabilecek biyoherbisitler de biyolojik mücadele kapsamında uygulamaya konulan yöntemler arasındadır (Zasada ve ark., 2003; Tu ve ark., 2005; Boz ve ark., 2010; Büyükkurt ve ark., 2016). Biyoherbisit ajanları olarak funguslar, bakteriler, fitotoksik bitki kalıntı ve özütleri ile uçucu yağlar kullanılabilir. İlk olarak 1900'lü yıllarda çalışması yapılan, fakat ilk kez ticari bir preparat olarak 1980'li yıllarda geliştirilen biyoherbisitler (Boyetchko ve ark., 2009) bir alanda tek bir yabancı ota karşı kullanıldığı gibi geniş spektrumlu da kullanılabilir. Preparat haline getirilip ticari olarak kullanılan biyoherbisitlerden mikroherbisitler yabancı otlarla mücadelede başarılı olmaktadır. Dünyada mikroherbisitler ticari olarak genellikle Amerika ve Kanada'da kullanılmakta (Boyetchko ve ark., 2009; Harding ve Raizada, 2015; Anonim, 2017b), ülkemizde ise yabancı otlara karşı herhangi bir ticari preparat kullanılmamaktadır. Biyoherbisit olarak canlı organizmaların kullanılmasına dikkat edilmeli; genellikle monokültür tarım alanlarında ve konukçuya özgü kullanılmalı, ayrıca biyolojik mücadele başladıktan sonra geri dönüşünün olmadığı da göz ardı edilmemelidir. Allelopatik etkiye sahip olan bitkisel uçucu yağlar da biyoherbisittir (Uludağ, 2006). Uçucu yağlar son yıllarda sentetik herbisitlere karşı alternatif allelokimyasal maddeler olarak nitelendirilmektedir (Abraham ve ark., 2000). Mengüç ve ark., (2013) kişniş (*Coriandrum sativum* L.) bitkisinin biyoherbisidal etkisini araştırmak üzere yapmış oldukları çalışmada kişniş uçucu yağının bazı yabancı ot tohumlarının çimlenme, kök ve sürgün gelişimini önemli ölçüde engellediğini bildirmişlerdir. Ülkemizde özellikle son yıllarda yabancı otlara karşı kullanılan allelokimyasallar ile ilgili çalışmalar hızlanmış ve bu konuda daha da ileriye gidilmiştir. Gerekli destek ve alt yapı ile birlikte, bu tür çalışmaların geliştirilerek yabancı otlara karşı biyoherbisitlerin preparat haline getirilmesi herbisitlere alternatif olabilecek ve aynı zamanda bu tür preparatların geliştirilmesiyle dışa bağımlılık azalarak ülke ekonomisine katkı sağlanacaktır

#### 4. Sonuç

Herbisitler yabancı otlarla mücadelede insanoğluna yardımcı olmakta, fakat bunun yanında yan etkileri nedeniyle doğa bundan büyük zararlar görebilmektedir. Özellikle herbisitlerin yanlış ve bilinçsizce uygulanması canlılar üzerindeki olumsuz etkilerini arttırmaktadır. Kimyasal mücadeleden vazgeçmenin mümkün olmadığı ve her geçen gün kullanılan kimyasal miktarının sürekli arttığını düşündüğümüzde gelecek nesillerin nasıl bir tehlike ile karşı karşıya kalacağını tahmin etmek hiç de zor değildir. Bu sebeple gerekmedikçe herbisit uygulamasından kaçınılmalı, uygulanmasının zorunlu olduğu yerlerde ise canlı ve cansız çevre sağlığı için mutlaka bilinçli bir şekilde herbisit uygulaması yapılması gerekmektedir.

Maliyet açısından bakıldığında kimyasal mücadele avantajlı görünebilir, fakat konu insan ve doğal çevre olduğunda buralarda oluşan tahribatın maliyeti herbisit maliyetinden kat be kat fazla olmaktadır. İnsan ve diğer canlı organizmaların sağlığının bedeli hiçbir şeyle kıyaslanamayacak kadar değerlidir. Bu sebeple maliyeti ne olursa olsun kimyasal mücadele sınırlandırılmalı, kontrollü ve doğru bir şekilde uygulanmalıdır. Ayrıca herbisitler doğru bir şekilde kullanıldıklarında gıdalar üzerindeki kalıntı miktarı minimuma inecek ve hatta kalıntı problemi tamamen ortadan kalkacaktır.

Herbisit toksisitesinin önüne geçmenin en etkili yolu, herbisit yerine alternatif mücadele tekniklerinin kullanılmasıdır. Özellikle herbisitlerin maliyetinin ucuz olması, uygulanabilirliğinin kolay olması ve hızlı bir şekilde sonuç vermesi gibi özelliklerinden dolayı çiftçilerimiz tarafından yabancı otlarla mücadelede her zaman ilk tercih durumundadır. Herbisitlerin bu derecede yoğun ve özellikle bilinçsizce kullanılması ülkemiz flora ve faunasını tahrip etmekte, toprakta kalıntı bırakmakta, ayrıca son zamanlarda iyice popüler olmaya başlayan yabancı otlardaki herbisit dayanıklılığı sorununu ortaya çıkarmaktadır. Yabancı otlardaki herbisit direnci önlem alınmadığı taktirde daha ileri boyutlara taşınacaktır. Ülkemizde de herbisit direnç çalışmaları son yıllarda oldukça popüler bir konu haline gelmiş, dünyada olduğu gibi ülkemizde de önlem alınması gereken konular arasına girmiştir. Bu kapsamda ilgili bakanlıklar ve ülkemizdeki yabancı ot üzerine çalışan bazı bilim

insanları tarafından herbisit direnci konusu ile ilgili çalışmalar titizlikle yürütülmektedir.

Özellikle son zamanlarda popüler bir konu olan İnsansız Hava Araçları (İHA) tarımda da kullanılabilir. İHA'lar ürünün tarladaki durumu, toprak özellikleri, toprağın su içeriği, hastalık ve zararlı tespiti, yabancı otların dağılımı gibi değişik amaçlara hizmet edebilmektedir (Xiang ve Tian, 2011; Laliberte ve ark., 2011; Zhang ve Kovacs, 2012; Türkseven ve ark., 2016). İHA'larla yabancı otların görüntülenerek kritik dönemin belirlenmesiyle birlikte erken uyarı sisteminin geliştirilmesi, dünyada yabancı otlarla mücadelede kullanılmaya başlayan yeni tekniklerin başında gelmektedir (Torres-Sánchez, 2013; Rasmussen ve ark., 2013; Peña ve ark., 2013; Torres-Sánchez ve ark., 2015). İHA'ların kullanılmasıyla birlikte kültür bitkisi içerisindeki yabancı otların çıkışı erkenden gözlemlenebilecek ve bu sayede yabancı otlara karşı en erken dönemde önlem alınabilecektir. Bu sayede kullanılacak kimyasal mücadelenin zamanı doğru bir şekilde bilineceğinden dolayı hem gereksiz ve aşırı herbisit kullanımının önüne geçilecek hem de herbisitlerin olası zararlarından korunulacaktır.

Sonuç olarak herbisitlerden kaynaklanan olumsuzlukları ortadan kaldırmak için mümkün olduğunca ürüne yönelik mücadele yöntemi uygulanmalı, yabancı otların mücadelesi için ekonomik zarar ve kritik periyot çalışmalarına önem verilmeli, kimyasal mücadele doğru bir şekilde uygulanmalı; doğru teşhis, doğru ilaç, uygun doz, doğru zaman ve en uygun ekolojik şartlarda ilaçlama yapılmalı, ilaçlamada kullanılan alet ve ekipmanın bakımı zamanında ve eksiksiz yapılmalı, herbisitlerin ruhsatlandırılmasında sadece herbisitlerin etkinliği değil aynı zamanda insanlara ve diğer canlı organizmalara olan yan etkileri de araştırılmalı, mümkün olduğunca gereksiz herbisit kullanımından kaçınılmalı, Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığına bağlı il ve ilçe müdürlüklerinde görev yapan ziraat mühendisleri tarafından yetiştiricilik yapan kişilere herbisit uygulama hatalarına karşı eğitim ve seminerler verilmelidir. Hem insanoğlunu hem de ekosistemin tüm canlı ve cansız bileşenlerini tehdit eden kimyasal mücadele yönteminin yerine, burada bahsettiğimiz herbisitlere alternatif mücadele stratejilerinin gerek tek başına gerekse entegre olarak kombine bir şekilde uygulanması hayati önem taşımaktadır.



## KAYNAKLAR

- Abraham D, Braguini WL, Kelmer-Brach AM, Ishii-Iwamoto EL (2000). Effect of four monoterpenes on germination, primary root Growth, an mitochondrial respiration of maize. *Journal of Chemical Ecology*, 26: 611-624.
- Anonim (2017a). <http://www.fao.org/faostat/en/#data/RP>
- Anonim (2017b). <http://wssa.net/wp-content/uploads/BCBrochure.pdf>
- Anonim (2009). <http://www.tarimsalpazarlama.com/makale.php?id=3051>, (Erişim 13.01.2009).
- Anadón A, Martínez-Larrañaga MR, Martínez MA, Castellano VJ, Martínez M, Martin MT, Nozal MJ, Bernal JL (2009). Toxicokinetics of Glyphosate and Its Metabolite Aminomethyl Phosphonic Acid in Rats. *Toxicology Letters* 190.1 (2009): 91-95. Print.
- Arslan ZF (2011). Domates Üretiminde Sorun Olan Yabancı Otlara Karşı Organik Tarıma Uygun Bazı Mücadele Yöntemlerinin Araştırılması. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, p. 267, Adana.
- Ascard J, Hatcher PE, Melander B, Upadhyaya MK (2007). Non-Chemical Weed Control, Principles, Concepts and Technology, Preface, Thermal Weed Control. 2007 pp. 155-175. ISBN-13: 978 184593 290 9. [<http://bookshop.cabi.org/Uploads/Books/PDF/9781845932909/9781845932909.pdf>].
- Asiegbu JE (1991). Response of tomato and eggplant to mulching and nitrogen fertilization under tropical conditions. *Scientia Horticulturae*, 46 (1-2): 33-41.
- Baker SL (2010). Serious birth defects linked to the agricultural chemical atrazine. *Natural News*, Monday February 22, 2010.
- Baumgartner K, Steenwerth KL, Veilleux L (2008). Cover-Crop Systems Affect Weed Communities in a California Vineyard. *Weed Science*, 56:596-605.
- Barrales-dominguez JS, Alejo-Santiago G (2002). Growth of potato plants cv. Atlantic during the winter, harvest residue mulch. *Revista Chapingo. Serie Horticultura* 8 (1): 39-48.
- Bilim HİC, Polat R, Sarpkaya K, Açar İ, Tahtacı S, Aydın Y, Kalkancı N (2008). Antepfıstığı Bahçelerinde Farklı Toprak İşleme Yöntemlerinin Toprak Sıkışıklığına ve Toprak Su Dengesi, Verim ve Kalite Üzerine Etkileri. Antepfıstığı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayın No: 39, Gaziantep.
- Boyetchko SM, Bailey KL, De Clerck-Floate (2009). Current biological weed control agents - their adoption and future prospects. *Preirie Soils and Crops Journal*. Volume 2.
- Boz Ö, Ögüt D, Doğan MN (2010). The phytotoxicity potential of olive processing waste on selected weeds and crop plants. *Phytoparasitica* 38 (3): 291-298.
- Büyükkurt N, Zambak Ş, Üremiş İ, Uludağ A (2016). Türkiye'de Allelopati Çalışmalarına Geçmişten Geleceğe Bir Bakış. Uluslararası Katılımlı Türkiye VI. Bitki Koruma Kongresi, 5-8 Eylül, Konya Türkiye.
- Brault D, Stewart KA, Jenni S (2002). Optical properties of paper and polyethylene mulches used for weed control in lettuce. *Hortscience*, 37 (1): 87-91.
- Candido V, D'addabbo T, Basile M, Castronuvo D, Miccolis V (2008). Greenhouse Soil Solarization: Effect on Weeds, Nematodes and Yield of Tomato and Melon. *Agronomy for Sustainable Development* 28 (2) Les Ulis: EDP Sciences, 221-230.
- Caton BP, Foin TC, Hill JE, Mortimer AM (2001). Measuring crop competitiveness and identifying associated traits in cultivar field trials. 18th Asian Pacific Weed Sci. Soc. Beijing, P.R. China. Pp. 139-145.
- Charles G (2013). Herbicide Damage Symptoms Guide. Cotton Research and Development Corporations. Section J2, October 2013.
- Cisneros JJ, Zandstra HB (2008). Flame weeding effects on several weed species. *Weed Technology*, 22: 290-295.
- Coggon D, Acheson ED (1982). Do Phenoxy Herbicides Cause Cancer In Man? *The Lancet*, Volume 319, Issue 8280, 8 May 1982, Pages 1057-1059.
- Coombs EM, Clark JK, Piper GL, Cofrancesco AF (2004). Biological Control of Invasive Plants in the United States. Oregon State Univ. Press. Corvallis, OR. 467 pp.
- Dağ S (2000). Türkiye' de Tarım İlaçları Endüstrisi ve Geleceği, V. Türkiye Ziraat Mühendisliği Teknik Kongresi Bildirileri 2. Cilt, TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası, Ankara, s. 933-958, 17-21 Ocak 2000. 5.
- DeBach P (1964). The scope of biological control. Pp. 1-20, in P. DeBach (ed.), *Biological Control of Insect Pests and Weeds*. Reinhold Pub. Corp. NY.

- De A, Bose R, Kumar A, Mozumdar S (2014). Targeted Delivery of Pesticides Using Biodegradable Polymeric Nanoparticles, SpringerBriefs in Molecular Science. XXIII, 99 p. 24 illus., Softcover.
- De Roos, AJ (2003). Integrative Assessment of Multiple Pesticides as Risk Factors for NonHodgkin's Lymphoma among Men." Occupational and Environmental Medicine 60.9 2003: 11e-11. Print.
- Derr J (2016). Plant Injury From Herbicide Residue. Virginia Cooperative Extension. Virginia Tech, 2016.
- Durmuşoğlu E, Tiryaki O, Canhilal R (2010). Türkiye'de pestisit kullanımı, kalıntı ve dayanıklılık sorunları, VII. Türkiye Ziraat Mühendisliği Teknik Kongresi, MMOB Ziraat Mühendisleri Odası Bildiriler Kitabı, Ankara, Türkiye, 11-15 Ocak, 2:589-607.
- Egley G (1983). Weed seed and seedling reductions by soil solarization with transparent polyeth-ylene sheets. Weed Science. 31:404-409.
- Farhangar M, Babaei S, Enteesari M (2013). Possibility of *Phelipanche aegyptica* control in tomato by strains of *Pseudomonas fluorescens*. 16th EWRS SYMPOSIUM. 24-27 June, 2013.
- Fennimore SA, Slaughter DC, Siemens MC, Leon RG, Saber MN (2016). Technology for Automation of Weed Control in Specialty Crops. Weed Technology 2016 30:823-837.
- Fogelberg F (2004). Water-Jet Cutting of Potato Tops: Some Experiences from Sweden. p.111. In: Cloutier, D. and Ascard, J. (eds) 6th EWRS Workshop on Physical and Cultural Weed Control, Lillehammer, Norway.
- Garaj-Vrhovac V, Zeljezic D (2002). Assessment of genome damage in a population of Croatian workers employed in pesticide production by chromosomal aberration analysis, micronucleus assay and Comet assay. Journal of Applied Toxicology, Chichester, v. 22, n. 4, p. 249-255, 2002.
- Gillespie A (2016). A New Weapon in the War on Weeds: Flamethrowers. <http://www.smithsonianmag.com/science-nature/new-weapon-war-weeds-flamethrowers-180958450/>
- Gomez JA, Llewellyn C, Basch G, Sutton PB, Dyson JS, Jones CA (2011). The effects of cover crops and conventional tillage on soil and runoff loss in vineyards and olive groves in several Mediterranean countries. Soil Use and Management. 27 (4): 202-514.
- Greenlee AR, Arbuckle TE, Chyou PH (2003). Risk Factors for Female Infertility in an Agricultural Region. Epidemiology Vol. 14, No. 4 (Jul., 2003), pp. 429-436.
- Günçan A (1977). Herbisitlerin Canlılar Aleminde Yan Etkileri. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. Cilt 8, Sayı 2-3.
- Günçan A (1981). Anadolunun doğusunda buğday ürünü içerisine karışan yabancı ot tohumları, yoğunlukları ve önemlilerinin oluşturdukları bitki toplulukları (Assosiation) üzerine bir araştırma. A.Ü.Zir.Fak.Z.Derg. Erzurum.
- Greenland RG (2003). Injury to vegetable crops from herbicides applied in previous years. Weed Technol. 17:73-78.
- Haidar MA, Iskandarani N, Sidahmed M, Baalbaki R (1999). Response of field dodder (*Cuscuta campestris*) seeds to soil solarization and chicken manure. Crop Protection 18 (4): 253-258.
- Hansen CM, Gleason W (1965). Flame weeding of grapes, blueberries and strawberries. Proceedings of the Second Annual Symposium on the Use of Flame in Agriculture. Natural Gas Producers Association and National LP-Gas Association, pp. 11-12.
- Harding DP, Raizada MN (2015). Controlling weeds with fungi, bacteria and viruses: a review. Microbial and viral weed control. August 2015, Volume 6, Article 659.
- Hardell L, Eriksson M, Nordstrom M (2002). "Exposure to pesticides as risk factor for nonHodgkin's lymphoma and hairy cell leukemia" Leukemia and Lymphoma 43.5 (2002): 1043-049. Oxford Journals | Medicine | American Journal of Epidemiology. Web. 2 Nov. 2010.
- Hayut E, Goldwasser Y, Sibony M, Rubin B (2013). The effect of cover crops on weed suppression and pollen provisioning for predator mites in citrus orchards. 16th EWRS Symposium, 24-27 June 2013, Samsun.
- Henderson AM, Gervais JA, Luukinen B, Buhl K, Stone D (2010). Glyphosate General Fact Sheet; National Pesticide Information Center, Oregon State University Extension Services. <http://npic.orst.edu/factsheets/glyphogen.html>.
- Işık D, Dok M, Ak K, Macit İ, Demir Z, Mennan H (2016). Yarı Bodur Elma Bahçelerindeki Yabancı Otlarla Mücadelede Örtücü Bitkilerin Kullanılması. Uluslararası Katılımlı Türkiye VI. Bitki Koruma Kongresi, 5-8 Eylül, Konya Türkiye.
- İşler N (2005). Toprak İşleme Ders Notu. Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Hatay.

- Jaeger JW, Carlson IH, Porter WP (1999). Endocrine, immune, and behavioral effects of aldicarb (carbamate), atrazine (triazine) and nitrate (fertilizer) mixtures at groundwater concentrations. *Toxicology and Industrial Health* (1999) 15, 133–151.
- Jensen KIN, Kimbal ER, Ricketson CL (1989). Effect of a plastic row tunnel and soil mulch of tomato performance, weed control and herbicide persistence. *Canadian Journal of Plant Science*, 69 (2): 1055-1062.
- Kaya Y (2015). Herbicide resistance breeding in sunflower, current situation and future directions. *Journal of Academy of Science of Moldova*, 2(326): 101-106.
- Kaya Y, Kadioğlu İ (2016). Sırık Domates Yetiştiriciliğinde Yeşil Gübreleme ve Bitkisel Malç Uygulamasının Domates Verimine Etkisi. *Uluslararası Katılımlı Türkiye VI. Bitki Koruma Kongresi*, 5-8 Eylül, Konya Türkiye.
- Kerpauskas P, Sirvydas P, Tamousiunas A (2009). Influence of Thermal Effect Duration on Yield. *Agronomy Research* 7 (Special Issue 1): 323-327.
- Kıran T, Sağlam C (2010). Bağda Alev ile Yabancı Ot Mücadelesinin Diğer Yöntemler ile Karşılaştırılması (Comparison With Other Methods of Flame Weeding in Wineyard). 26. Tarımsal Mekanizasyon Ulusal Kongresi, 22-23 Eylül, Hatay, s.25-26.
- Kitiş, YE (2009). Yeni Bir Teknoloji Ürünü: “Malç Tekstili”. *Meyve Sebze Dünyası*, Sayı: 23, 50 s.
- Kitiş YE (2010). Yabancı Ot Mücadelesinde Yeni Bir Yöntem: “Alevleme”. *Tarım Türk Dergisi*, Sayı : 24, 52-54 s.
- Kitiş YE (2011). Organik Bağcılıkta Yabancı Ot Mücadelesi. I. Ulusal Sarıgöl İlçesi ve Değerleri Sempozyumu, 17-19 Şubat 2011, Manisa, 149-157 s.
- Kitiş YE (2011). Yabancı Ot Mücadelesinde Malç ve Solarizasyon Uygulamaları. GAP VI. Tarım Kongresi, 9-12 Mayıs 2011, Şanlıurfa.
- Kettles MK, Browning SR, Prince TS, Horstman SW (1997). Triazine herbicide exposure and breast cancer incidence: an ecologic study of Kentucky counties. *Environ Health Perspect.* 1997 Nov; 105(11): 1222–1227.
- Kruidhof HM, Bastiaans L, Kropff MJ (2008). Ecological Weed Management By Cover Cropping: Effects On Weed Growth in Autumn And Weed Establishment in Spring. *Weed Research*, 48, 492-502 p.
- Laliberte AS, Goforth MA, Steele CM, Rango A (2011). Multispectral remote sensing from unmanned aircraft: Image Processing Workflows and Applications for Rangeland Environments. *Remote Sens* 3(11): 2529–2551.
- Lanini WT (2004). Organic Weed Management in Vineyards. Cooperative Extension Ecologist, Uni. of California, Davis.
- Lanini WT, Kogan M (2005). Biology and management of *Cuscuta* in crops. *Cien. Invest. Agric.* 32, 165-179.
- Lati RN, Siemens MC, Rachuy JS, Fennimore SA (2016). Intra-row weed removal in broccoli and transplanted lettuce with an intelligent cultivator. *Weed Technol* 30:655–663
- Liang YL, Zhang CE, Guo DW (2002). Mulch types and their benefit in cropland ecosystems on the loess plateau in China. *Journal of Plant Nutrition*, 25 (5): 945-955.
- Marx C, Pastrana JC, Hustedt M, Barcikowski S, Haferkamp H, Rath T (2012). Investigations on the Absorption and Application of Laser Radiation for Weed control. *Landtechnik* 67(2), 95-101.
- May E, Wilson J, Isaacs R (2015). Minimizing Pesticide Risk to Bees in Fruit Crops. *Extension Bulletin E3245*, May 2015.
- Mengüç Ç, Çaldıran U, Akyol N, Sırrı M, Önen H (2013). Bioherbicidal Activity and Chemical Composition of Coriander (*Coriandrum sativum* L.) Essential Oil. 16th EWRS Symposium, 24-27 June 2013, Samsun.
- Mladinic M, Zeljezic D, Shaposhnikov SA, Collins AR (2012). The use of FISH-comet to detect c-Myc and TP 53 damage in extended-term lymphocyte cultures treated with terbuthylazine and carbofuran. *Toxicology Letters*, v. 211, p. 62-69, 2012.
- Mohler CL (2001). Enhancing the competitive ability of crops. Pages 269–320 in M. Liebman, C.L. Mohler, and C.P. Staver (Eds.), *Ecological Management of Agricultural Weeds*. Cambridge Univ. Press. New York, NY.
- Morrison HI, Wilkins K, Semenciw R, Mao Y, Wigle D (1992). Herbicides and Cancer. *JNCI J Natl Cancer Inst* (1992) 84 (24): 1866-1874.
- Norremark M, Swain KC, Melander B (2009). Advanced Non-Chemical and Close to Plant Weed Control System for Organic Agriculture. *Proceedings of the 10 th International Agricultural Engineering*

- Conference, Bangkok, Thailand, 7-10 101 December, 2009. Role of Agricultural Engineering in Advent of Changing Global Landscape Bangkok: Asian Association for Agricultural Engineering.
- Novara A, Gristina L, Saladino SS, Santoro A, Cerdà A (2011). Soil Erosion Assessment on Tillage and Alternative Soil Managements in a Sicilian Vineyard. *Soil & Tillage Research* Vol. 117 pp. 140-147.
- Olsen JK, Gouder RK (2001). Alternatives to polyethylene mulch film a field assesment of transported materials in capsicum (*Capsicum annum* L.). *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 41, 93-103.
- Özer Z, Kadioğlu İ, Önen H, Tursun N (2001). *Herboloji (Yabancı Ot Bilimi)*. Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları No: 20, 2001.
- Peña JM, Torres-Sánchez J, de Castro AI, Kelly M, López-Granados F (2013). Weed Mapping in Early-Season Maize Fields Using Object-Based Analysis of Unmanned Aerial Vehicle (UAV) Images. *PLoS One* 2013, 8, e77151.
- Peruzzi A, Raffaelli M, Fontanelli M, Frascioni C, Gianni M, Lulli L (2008). Physical Weed Control in Organic Carrot in Sicily (Italy). *Cultivating the Future Based on Science. Volume 1: Organic Crop Production. Proceedings of the Second Scientific Conference of the International Society Of Organic Agriculture Research (ISO FAR), Held At The 16th IFOAM Organic World Conference in Cooperation with the International Federation of Organic Agriculture Movements (IFOAM) and the Consorzio Modenabio in Modena, Italy, 18-20 June, 2008* Bonn: International Society of Organic Agricultural Research (ISO FAR), 260-263.
- Raffaelli M, Fontanelli M, Frascioni C, Sorelli F, Gianni M, Peruzzi A (2011). Physical Weed Control in Processing Tomatoes in Central Italy. *Renewable Agriculture. and Food Systems* 26(2): 95-103.
- Rasmussen J, Nielsen J, Garcia-Ruiz F, Christensen S, Streibig JC (2013). Potential uses of small unmanned aircraft systems (UAS) in weed research. *Weed Research* 53, 242–248.
- Rees NE, Quimby PC, Piper GL, Coombs EM, Turner CE, Spencer NR, Knutson LV (1996). Biological control of weeds in the West. *Montana State Univ., Bozeman, MT*.
- Santos BM, Mora-Bolanos JE, Solorzano-Arroyo JA (2008). Impact of Solarization and Soil Fumigants on Hot Pepper Production in High-Tunnels. *Asian Journal of Plant Sciences* 7 (1) Faisalabad: Ansinet, Asian Network for Scientific Information, 113-115.
- Schreinemachers DM (2000). Cancer mortality in four northern wheat-producing states. *Environ Health Perspect* 108:873–881.
- Schweizer EE, Westra P, Lybecker DW (1992). Controlling weeds in corn (*Zea mays*) rows with an in-row cultivator versus decisions made by a computer model. *Weed Sci.* 42:593–600.
- Sivesind E, Leblanc M, Cloutier MD, Segui CP, Steward K (2009). Weed response to flame weeding at different developmental stages. *Weed Technology*, 23: 438-443.
- Stephanovic S, Datta A, Neilson B, Bruening C (2016). The effectiveness of flame weeding and cultivation on weed control, yield and yield components of organic soybean as influenced by manure application. *Volume 31, issue 4. August 2016, p. 288-299.*
- Solomon KR, Dalhoff K, Volz D, Kraak GVD (2014). Effects of Herbicides on Fish. *Fish Physiology, Volume 33, 2014.*
- Tanner CM, Kamel F, Ross GW, Hoppin JA, Goldman SM, Korell M, Marras C, Bhudhikanok GS, Kasten M, Chade AR (2011). Rotenone, paraquat, and Parkinson's disease. *Environ Health Perspect*, v. 119, p. 866-872, 2011.
- Tepe I (2014). *Yabancı otlarla mücadele*. Sidas, Van. 292 s.
- Torres-Sánchez J, López-Granados F, Peña JM (2015). An automatic object-based method for optimal thresholding in UAV images: Application for vegetation detection in herbaceous crops. *Comput. Electron. Agric.* 2015, under review.
- Topal S (2011). Allelokimyasalların herbisit etkileri, *Dumlupınar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 25, 23-26.
- Tu C, Jean B, Hu R, Hu S (2005). Soil microbial biomass and activity in organic tomato farming systems. *Soil Biology and Biochemistry*, 38 (2): 247-255.
- Tursun N, Arslan S, Güleç D (2016). Meyve Bahçelerinde Yabancı Otları Kontrol Etmek için Aevleme Uygulamasının Etkilerinin Araştırılması. *Uluslararası Katılımlı Türkiye VI. Bitki Koruma Kongresi. 5-8 Eylül 2016 Konya.*
- Turabi MS (2007). Bitki Koruma Ürünlerinin Ruhsatlandırılması. *Tarım İlaçları Kongre ve Sergisi, TMMOB Zir. Müh Odası ve TMMOB Kimya Müh Odası, Bildiriler Kitabı, s:50-61, 25-26 Ekim 2007.*

- Türkseven S, Kızmaz MZ, Tekin AB, Urkan E, Serim AT (2016). Tarımda Dijital Dönüşüm; İnsansız Hava Araçları Kullanımı. Tarım Makinaları Bilimi Dergisi (Journal of Agricultural Machinery Science) 2016, 12 (4), 267-271
- Tiryaki O, Canhilal R, Horuz S (2010). Tarım ilaçları kullanımı ve riskleri. Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 26(2): 154-169 (2010).
- Uludağ A (2006). Türkiye’de Allelopati Araştırmaları ve Uygulamaları Üzerine Genel Bir Bakış. Allelopati Çalıştayı, 13-15 Haziran, Yalova.
- Uygur FN, Kitiş YE, Koloren O (2011). Evaluation Of Common Vetch (*Vicia Sativa L.*) As Living Mulch For Ecological Weed Control In Citrus Orchards, African Journal Of Agricultural Research, vol.6, pp.1257-1264, 2011.
- USDA US (2016). Department of Agriculture, 2016. What is a Specialty Crop? <https://www.ams.usda.gov/services/grants/scbgp/specialty-crop>.
- Xiang H, Tian L (2011). Development of a low-cost agricultural remote sensing system based on an autonomous unmanned aerial vehicle (UAV). Biosyst Eng108(2): 174–190.
- Wan Y, El-Swaify SA (1999). Runoff and soil erosion as affected by plastic mulch in a Hawaiian pineapple field. Soil and Tillage Research, 52, 29-35.
- Wongpichet K (2007). Inter-row Hand Weeders. Proceedings of the 45th Kasetsart University Annual Conference, Bangkok, Thailand, 30 January-2 February 2007. Subject: Plants Bangkok: Kasetsart University, 3-10.
- Yıldız M, Gürkan O, Turgut C, Kaya Ü, Ünal G (2005). Tarımsal Savaşımında Kullanılan Pestisitlerin Yol Açtığı Çevre Sorunları VI. Türkiye Ziraat Mühendisliği Teknik Kongresi, TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası, Ankara, 3–7 Ocak 2005.
- Zasada IA, Ferris H, Elmore CL, Roncoroni JA, Macdonald JD, Boklan LR, Yakabe LE (2003). Field application of Brassicaceous amendments for control of soilborne pests and pathogens. Plant Health Progress [doi:10.1094/PHP-2003-1120-01-RS].
- Zhang C, Kovacs J (2012). The application of small unmanned aerial systems for precision agriculture: a review. Prec Agric, 13: 693–712.
- Zhang Y, Staab ES, Slaughter DC, Giles DK, Downey D (2012). Automated weed control in organic row crops using hyperspectral species identification and thermal micro-dosing. Crop Prot 41:96–105.
- Zimdahl RL (2007). Fundamentals of Weed Science. 3rd ed. Academic Press, San Diego, CA.

©Türkiye Herboloji Derneği, 2018

**Geliş Tarihi/ Received:** Kasım/November, 2017

**Kabul Tarihi/ Accepted:** Mayıs/May, 2018

**To Cite :** Menguc C. (2018). Herbicide Toxicity and Alternative Control Strategies Against to Weeds (In Turkish with English Abstract). Turk J Weed Sci, 21(1):61-73.

**Alıntı İçin :** Menguc C. (2018). Herbisit Toksisitesi ve Yabancı Otlara Karşı Alternatif Mücadele Stratejileri. Turk J Weed Sci, 21(1):61-73.

Yazar makaleyi [turkishweedscience@gmail.com](mailto:turkishweedscience@gmail.com) adresine gönderir

Makale ön incelemeye alınır

Şekil/içerik yönünden uygun bulunmayan makale iade edilir

Uygun bulunan makale editöre tayin edilir

Editör, değerlendirme formu ile makale hakkındaki (hakem görüşleriyle beraber) gerekçeli kararını baş editöre bildirir

Editör, 3 hakemden (Metin düzeltmeleri + Değerlendirme formu) görüş alır

Baş Editör nihai kararı sorumlu yazara iletir

Basıma uygun bulunmayan makale iade edilir

Sorumlu yazarca makale düzeltilir ve dergi formatına getirilir. Devir hakları sözleşmesi imzalanır. Sözleşme mail ve posta yoluyla tarafımıza\* gönderilir

Uygun bulunan makale düzeltme ve düzenleme için sorumlu yazara gönderilir

Makale teknik açıdan kontrol edilir. Son kontrollerden sonra derginin web sayfasında yayına alınır

\* Devir Hakkı Sözleşmesi için iletişim ve posta adresleri:

[turkishweedscience@gmail.com](mailto:turkishweedscience@gmail.com)

Adres: Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü Arş. Gör.

Bahadır ŞİN

## Turkish Journal of Weed Science Makale Yazım Kuralları

### Makele Hazırlama

Dergiye gönderilecek olan makale A4 sayfa boyutunda Times New Roman yazı tipinde 12 punto yazı boyutunda, satırlar arası boşluklar 1.15 olarak ayarlanması gerekmektedir. Sayfa kenar boşlukları 2.5 cm olacak şekilde ayarlanmalı, basım sırasında makaleler ikili sütun formatında basılacağından iki sütun arasında ise 1.0 cm boşluk bırakılmalıdır. Her sayfanın sonunda ortalanmış şekilde sayfa numarası verilmelidir. Yazım formatı ise iki yana yaslı şekilde yapılması gerekmektedir. Ayrıca her bir paragrafta 0.5 cm paragraf girintisi yapılmalıdır. Yazım dili Türkçe ya da İngilizce olmalıdır.

Yazar isimleri açık şekilde Times New Roman yazı karakterinde kalın ve 12 punto olarak, isimlerin ilk harfi büyük geriye kalanı küçük, soyadlarında ise tüm harfler büyük olarak yazılmalıdır. Sorumlu yazarı tanıtırken soyadından sonra üstsimge şeklinde \* işareti konulmalıdır. Yazarların adresleri yazılır iken 10 punto olacak şekilde 1 satır aralığı bırakılarak yazılması gerekmektedir. Sorumlu yazar iletişim kısmına ise geçerli bir e-posta adresi yazılması zorunludur. İncelenmek üzere gönderilen makalelerin satırları numaralandırılmalıdır.

Dergiye yollanan makaleler şu ana başlıklardan oluşmalıdır; Özet, Abstract, Giriş, Materyal ve Yöntem, Bulgular, Tartışma (Bulgular ve Tartışma birlikte yazılabilir), Sonuç, Teşekkür (var ise) ve Kaynaklar. Belirtilen bu ana başlıklar kalın 12 punto olacak şekilde büyük harfler ile yazılmalı, ana başlıklar öncesi ve sonrasında 12 nk boşluk bırakılmalıdır. Alt bölüm başlıkları ise kalın italik formatta 10 punto olarak yazılmalı, alt bölüm başlıklarının öncesinde ve sonrasında ise 6 nk boşluk bırakılmalıdır.

**Başlık:** Yapılan makalenin başlığı makaleyi en iyi şekilde anlatacak kelimelerden seçilmesi gerekmekte olup 20 kelimeyi geçmeyecek şekilde yazılmalıdır. Makalenin başlığı Times New Roman formatında 14 punto büyüklüğünde ve kalın yazılmalıdır.

**Özet:** Hem Türkçe hem de İngilizce özet 200 kelimeyi geçmeyecek şekilde yazılmalıdır. Yazım formatı Times New Roman olup 10 punto harf büyüklüğünde yazılması gerekmektedir. Her bir satır arası boşluk ise 1 olacaktır. İngilizce gelecek olan makalelerde Türkçe özet zorunluluğu yoktur.

**Anahtar Kelimeler:** En fazla 6 tane olacak şekilde alfabetik olarak sıralanmış Türkçe ve İngilizce olarak verilmelidir.

**Giriş:** Bu bölüm çalışmanın neden yapıldığını ve önemini iyi bir şekilde ifade edecek düzeyde yazılmalıdır. Bunu yaparken daha önceden bu konu ile ilgili yapılmış olan özellikle son yıllardaki çalışmalardan bahsedilmeli ve çalışmanın amaçları açık bir şekilde belirtilmelidir.

**Materyal ve Yöntem:** Bu bölümde kullanılan bütün materyal belirtilmeli, kullanılan yöntemler ve istatistik programları detaylı bir biçimde açıklanmalıdır.

**Bulgular:** Çalışma sonucunda elde edilen bulgular ve veriler çizelge, grafik, şekil vb. ifadeleri içerecek şekilde açıklamalı olarak verilmelidir.

**Tartışma:** Çalışmada elde edilen veriler daha önceden yapılmış çalışma sonuçlarına göre kıyaslanmalı ve irdelenmelidir. Aradaki benzerlik ve farklılıklar tartışılmalıdır.

**Sonuç:** Çalışmada elde edilen sonuçların kullanımı ve ne gibi yenilikler-kolaylıklar kattığı ile ilgili bilgi verilmelidir.

**Teşekkür:** Çalışmanın yapılması sırasında katkıda bulunan kişi, kurum ya da kuruluşlara bu kısımda yer verilebilir.

**Çizelgeler:** Makale içerisinde yer alacak olan bütün çizelgeler 9 punto olarak yazılacaktır.

**Şekiller:** Makale içerisinde bulunan şekillerin hepsi 9 punto olarak yazılacaktır.

**Kısaltmalar:** Kısaltmaların uzun hali kısaltmanın ilk geçtiği yerde parantez içinde yazılı şekilde verilmesi gerekmektedir.

**Kaynaklar:** Makale içerisinde tek yazar tarafından yazılmış bir kaynağa cümle sonunda atfedilir iken yazarın soyadı ve yayınlanma tarihi “(Kadioğlu, 2016)” şeklinde iki yazarlı yayınlarda ise yazarların soyadları arasında “ve” kullanılarak yazılmalıdır “(Kadioğlu ve Yılar, 2015)”. Yazar sayısı 3 ve üzerinde bir sayıda ise ilk yazarın soyadı yazıldıktan sonra “ve ark.” kısaltması ile diğer yazarlar belirtilmeli ve ardından yayın tarihi verilmelidir “(Kadioğlu ve ark., 2015)”. Eğer kaynak cümle başında atfedilecek ise sadece yayın yılı parantez içerisine alınmalıdır “Kadioğlu ve Şin, (2016)”. Aynı isimli yazarın aynı tarihte birden çok yayını var ise atıfta bulunulacak olan yayına yazar ismi ve tarihten sonra “a, b, c” gibi harflendirmelerin yapılması gerekmektedir.

Makalenin sonunda kaynakça yazılır iken Times New Roman yazım formatında 1 satır boşluğunda ve 10 punto değerinde kaynakçaların yazılması gerekmektedir. Kaynaklar alfabetik ve kronolojik sıraya göre verilmelidir. Kaynakçalar yazılırken iki yana yaslı şekilde yazılmalı ve alt satırlara geçildiğinde ise 1 cm satır içi girinti yapılmalıdır.

Kadioğlu İ., Uluğ E., Üremiş İ., Uygur FN., Boz Ö. (1993). Çukurova buğday ekim alanlarında görülen Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.)’ın ekonomik zarar eşiği üzerinde araştırmalar. Türkiye I. Herboloji Kongresi 3-5 Şubat 1993, Bildiri Kitabı, Adana, 249-255.

Yararlanılan kaynakların kaynakçaya eklenme şekli aşağıdaki şekilde yapılması gerekmektedir.

#### **Dergi Makaleleri**

Aliyiannis N., Kalpoutzakis E., Mitaku S., Chinou IB. (2001). Composition and antimicrobial activity of the essential oils of two *Origanum* species. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*, 49 (9): 4168–4170.

Mennan H. (2003). Economic thresholds of *Sinapis arvensis* (Wild Mustard) in winter wheat fields. *Pakistan Journal of Agronomy*, 2 (1): 34-39.

#### **Kitap**

Hanf M. (1983). *The Arable Weeds of Europe with Their Seedlings and Seeds*. Basf Aktiengesellschaft, s 494., D-6700 Ludwigshafen

Özer Z., Kadioğlu İ., Önen H., Tursun N. (2001). Herboloji (Yabancı Ot Bilimi). Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:20 Kitap Serisi No:10, 3. Baskı, 403 s., Tokat

#### **Kitap Bölümü**

Şin B., Önen H. (2015). *Solidago canadensis* L. Ed. H. Önen, Türkiye İstilacı Bitkiler Kataloğu. T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı. TAGEM, Bitki Sağlığı Araştırma Daire Bakanlığı, s. 481-487, Ankara. ISBN: 978-605-9175-05-0

#### **Bildiri**

Kadioğlu İ., Uluğ E., Üremiş İ., Uygur FN., Boz Ö. (1993). Çukurova buğday ekim alanlarında görülen yabancı yulaf (*Avena sterilis* L.)’ın ekonomik zarar eşiği üzerinde araştırmalar. Türkiye I. Herboloji Kongresi 3-5 Şubat 1993, Bildiri Kitabı, Adana, 249-255.

Aksoy A, Mennan H, Şimşek M, Büschbell T. (2004). Yabancı yulaf (*Avena sterilis* L.) ve Tilki Kuyruğu (*Alopecurus myosuroides* Huds.)’nun farklı herbisitlere karşı dayanıklılığı üzerine çalışmalar. Türkiye I. Bitki Koruma Kongresi Bildiri Özetleri, 8-10 Eylül 2004, Samsun, 228 s.



### **Yazarı Belli Değil ise**

Anonim (2008). Zirai mücadele teknik talimatları, Cilt 6, Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara, 296 s.

### **İnternet Sitesi**

FAO (2008). “Top Production Turkey 2008” Food And Agriculture Organization of The United Nations, <http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx> (Erişim tarihi: 20 Ocak 2011).

Anonim (2016). The International survey of herbicide resistant weeds Online. <http://www.weedscience.org> (Son Erişim Tarihi: 30 Mart 2016).

Anonim (2016). *Botrytis cinerea*, Kurşuni Küf. <http://www.bitkisagligi.net> (Erişim tarihi 02.01.2016).

### **Tezler**

Sırma M. (1995). Tokat yöresinde buğday alanlarında sorun oluşturan yabancı otlar, önemlilerinden bazılarının topluluk oluşturma durumları ve topraktan kaldırdıkları “N,P,K” miktarı üzerinde bir araştırma. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Doktora Tezi, Konya.



**Turkish Journal of Weed Science Makale Telif Hakkı Devir Sözleşmesi**

Makalenin başlığı;

başlıklı makalenin yazar(lar)ı olarak, yayınlanması amacıyla makalemizin Turkish Journal of Weed Science (Türkiye Herboloji Dergisi)'a göndererek aşağıdaki şartları kabul etmiş oluyoru(m)z.

- Yapılan bu çalışma yazar(lar)ın orijinal çalışması olduğunu;
- tüm yazarların bu çalışmaya bireysel olarak katıldığını ve bu çalışma için her türlü sorumluluğu aldıklarını;
- tüm yazarların sunulan makalenin son halini gördüklerini ve onayladıklarını;
- makalenin başka bir yerde basılmadığını veya basılmak için sunulmadığını;
- makalede bulunan metin, şekiller ve dokümanların diğer şahıslara ait olan telif haklarını ihlal etmediğini kabul ve taahhüt ederler.

Sorumlu yazar olarak;

- sunulan makale üzerindeki mali hakları, özellikle işleme, çoğaltma, temsil, basım, yayım, dağıtım ve internet yoluyla iletim de dahil olmak üzere her türlü umuma iletim haklarını Turkish Journal of Weed Science Yönetim kuruluna devrettiğimi, makalenin Turkish Journal of Weed Science dergisinin yazım kurallarına göre yapıldığını beyan eder;
- makalenin sorumlu yazarı olarak telif hakkı ihlali nedeniyle üçüncü şahıslarca istenecek hak talebi veya açılacak davalarda Turkish Journal of Weed Science Editörünün hiçbir sorumluluğunun olmadığını, tüm sorumluluğun sorumlu yazarda olduğunu taahhüt eder, makalenin sınırsız bir şekilde kullanılması için tüm haklarımı Turkish Journal of Weed Science dergisine devrederim.

Sorumlu Yazar : ..... İmza/Tarih .....

Telefon : ..... E-posta : .....@.....

**Makalenin Yazarları** (Makalede geçen yazar sıralamasına göre)

Adı	Soyadı	Tarih	İmza

Telif Hakkı Devir Sözleşmesi doldurulduktan sonra öncelikle taranmış hali [turkishweedscience@gmail.com](mailto:turkishweedscience@gmail.com) adresine yollanmalı, ardından ise formun orijinal hali Arş. Gör. Bahadır Şin adına Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü Taşlıçiftlik Kampüsü TOKAT adresine posta yolu ile iletilmelidir.

