

**ÇUKUROVA NİVERİSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Selvinaz KARABACAK

**ÇUKUROVA BÖLGESİ AYÇİÇEĞİNDE SORUN OLAN
YABANCI OT TÜRLERİNİN VE YOĞUNLUKLARININ
BELİRLENMESİ İLE BUNLARDAN CANAVAR OTLARININ
(*OROBANCHE* spp.) AGROEKOLOJİK HERBİSİTLERLE
MÜCADELE OLANAKLARININ ARAŞTIRILMASI**

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

ADANA-2017

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**ÇUKUROVA BÖLGESİ AYÇİÇEĞİNDE SORUN OLAN YABANCI OT
TÜRLERİNİN VE YOĞUNLUKLARININ BELİRLENMESİ İLE
BUNLARDAN CANAVAR OTLARININ (*OROBANCHE* SPP.)
AGROEKOLOJİK HERBİSİTLERLE MÜCADELE OLANAKLARININ
ARAŞTIRILMASI**

Selvinaz KARABACAK

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

Bu Tez 20/01/2017 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından
Oybirliği/Oyçokluğu ile Kabul Edilmiştir.

.....
Prof. Dr. F. Nezihi UYGUR
DANIŞMAN

.....
Prof. Dr. Sibel UYGUR
ÜYE

.....
Prof. Dr. Nihat TURSUN
ÜYE

Bu Tez Enstitümüz Bitki Koruma Anabilim Dalında hazırlanmıştır.
Kod No:

Prof. Dr. Mustafa GÖK
Enstitü Müdürü

Bu Çalışma Ç. Ü. Araştırma Projeleri Birimi Tarafından Desteklenmiştir.
Proje No: FYL-2015-4437

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge ve
fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri
Kanunundaki hükümlere tabidir

ÖZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**ÇUKUROVA BÖLGESİ AYÇİÇEĞİNDE SORUN OLAN YABANCI OT
TÜRLERİNİN VE YOĞUNLUKLARININ BELİRLENMESİ İLE
BUNLARDAN CANAVAR OTLARININ (*OROBANCHE* SPP.)
AGROEKOLOJİK HERBİSİTLERLE MÜCADELE OLANAKLARININ
ARAŞTIRILMASI**

Selvinaz KARABACAK

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI**

Danışman : Prof. Dr. F. Nezihi UYGUR
Yıl: 2017, Sayfa: 107
Jüri : Prof. Dr. F. Nezihi UYGUR
: Prof. Dr. Sibel UYGUR
: Prof. Dr. Nihat TURSUN

Ayçiçeği ülkemiz için önemli bir paya sahip olup, yağlık ve çerezlik olarak tüketilmektedir. Fakat yağlık üretim, iç piyasa için yeterli olmayıp, daha fazla üretime ihtiyaç duyulmaktadır. Çukurova Bölgesi'nde de son yıllarda ayçiçeği üretiminin artışı Türkiye üretiminin yaklaşık %9'unu oluşturmaktadır. Artan ayçiçeği ekim alanlarında problemlerde ortaya çıkmaya başlamış, özellikle yabancı otlardan dolayı verim kayıpları %60'lara ulaşmıştır.

Bölgemizde ayçiçeği ekim alanlarında sorun olan ana zararlı yabancı otları belirlemek adına, 2015 ve 2016 yıllarında yabancı ot surveyi yapılmıştır. Adana, Mersin ve Osmaniye illerinde gerçekleştirilen yabancı ot surveyinde toplam 23 bitki familyasına ait 52 yabancı ot türü ile karşılaşmıştır. Bu yabancı ot türlerden Bölgemizde yeni karşılaşmaya başlanan ayçiçeğinin konukçusu olduğu Boğumlu Canavar Otu (*Orobancha cernua* Loefl.)'dur. Yapılan surveyler iki yıl içerisinde önemli oranda artış gösterdiği tespit edilmiştir.

Diğer yandan Boğumlu Canavar Otu (*Orobancha cernua* Loefl.) ve Mavi Çiçekli Canavar Otu (*Orobancha ramosa* L.) mücadelesi için agroekolojik herbisitler denenerek, etkinlikleri saptanmıştır. Çalışmada 11 agroekolojik herbisit, bir Şahit ilaç kullanılmıştır. Bu herbisitlerin, Canavar Otu kuru ağırlıklarına etkisi, Canavar Otu sayılarına etkisi, ayçiçeği bitki ağırlığına etkileri ve ayçiçeği verimine etkisi saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Ayçiçeği, Yabancı ot, agroekoloji, herbisit, *Orobancha spp.*

ABSTRACT

MSc. THESIS

DETERMINATION OF THE MOST TROUBLESOME WEED SPECIES INFESTING SUNFLOWER FIELDS IN ÇUKUROVA REGION AND INVESTIGATION OF OPPORTUNITIES FOR BROOMRAPES MANAGEMENT USING AGROECOLOGICAL HERBICIDES

Selvinaz KARABACAK

ÇUKUROVA UNIVERSITY
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES
DEPARTMENT OF PLANT PROTECTION

Supervisor : Prof. Dr. F. Nezihi UYGUR
Year: 2017, Pages: 107
Jury : Prof. Dr. F. Nezihi UYGUR
: Prof. Dr. Sibel UYGUR
: Prof. Dr. Nihat TURSUN

Sunflower crop has an important share in oil and confectionery production in Turkey. However, the current Turkey sunflower oil production is not enough for the domestic market. Therefore, more production of sunflower is still needed. Increasing of sunflower production in the Çukurova Region during the last years, is constituted approximately 9% of total Turkey's sunflower production. Thus, pest problems have increased as sunflower acreage increased and average sunflower yield losses due to weeds alone approached 60%.

Weed surveys were carried out in 2015 and 2016 cropping seasons in order to determine the most troublesome weed species in the sunflower-growing areas of Çukurova Region. Field surveys were conducted in Adana, Mersin and Osmaniye provinces. Fifty-two weed species belonging to 23 different families were identified. Sunflower parasite, nodding broomrape (*Orobancha cernua* Loeft.), was recently encountered among the identified weeds in Cukuruva region. According to the results of the two-years weed surveys, broomrape (*Orobancha cernua* Loeft.) density was significantly increased.

In order to determine the efficacy of some agroecological herbicides to control of nodding broomrape (*Orobancha cernua* Loeft.) and branched broomrape (*Orobancha ramosa*) weeds, 11 agroecological herbicides and one chemical herbicides as control were used and eventually, the effect of these herbicides on the broomrape dry weight, density; sunflower dry weight and yield response were determined.

Key Words: Sunflower, weed, agroecology, herbicide, *Orobancha* spp.

GENİŞLETİLMİŞ ÖZET

Ayçiçeği ülkemiz için önemli bir besin kaynağı olup, yağlık ve çerezlik olarak tüketilmektedir. Fakat ülkemizde iç piyasada yağ açığı çekilmektedir ve bu yüzden ayçiçeği ekim alanlarının arttırılması gerekmektedir. Son yıllarda bölgemizde, buğday ekim alanlarında yabancı otların oluşturduğu herbisit direnci nedeniyle kalitede ve istenilen miktarda ürün alınamamaktadır. Bunun sonucu olarak alternatif kültür bitkisi olan ayçiçeği, Çukurova Bölgesi'ne girmiş ve ekim alanları gün geçtikçe artmaya başlamıştır. Ayçiçeği ekim alanlarında birçok zararlı ortaya çıkmaya başlamış, özellikle yabancı otlardan dolayı verim kayıplara oluşmaya başlamıştır. Ayçiçeği ile yabancı otların rekabetinin, ayçiçeğinin çıkışı ile başlaması, yabancı otların zararını bu dönemde vermesi, mücadele edilmesi gereken dönem olduğunu göstermektedir.

Çukurova Bölgesi'nde ayçiçeği ekim alanlarında sorun olan yabancı ot türlerini belirlemek ve bunların yaygınlık ile yoğunluklarını saptamak amacıyla 2015 ve 2016 yıllarında Bölgeyi temsil edecek şekilde Osmaniye, Adana ve Mersin illerinde surveyler yapılmıştır. Surveyler, yabancı otların en iyi tanınacağı dönem olan, mayıs ve haziran aylarında gerçekleştirilmiştir. Yapılan surveyler sonucunda iki yılda toplam 103 tarla ziyaret edilmiş, 23 bitki familyasına ait 52 yabancı ot türüne rastlanmıştır. Bu yabancı ot türlerinin en fazla Asteraceae, Poaceae, ve Fabaceae familyalarından olduğu saptanmıştır.

Surveylerde, mısır ekim alanlarında da son yıllarda ortaya çıkan Çakal Kavunu (*Cucumis melo* var *agrestis* Naudin.)'na ayçiçeği ekim alanlarında da rastlanmıştır. Yine daha önceki yıllarda bölgede önemsiz olan ve ayçiçeği tohumluğu ile geldiği düşünülen Boğumlu Canavar Otu'nun (*Orobancha cernua* Loeftl.) iki yıl yapılan surveylerde artış gösterdiği görülmüştür. Yüksek tohum üretebilme kapasitesi ve uygun iklim koşulları Canavar Otlarının yayılma hızını gün geçtikçe artırmaktadır.

Boğumlu Canavar Otu ile mücadele yöntemi oldukça sınırlı olup kullanılan yalnızca bir tane ruhsatlı herbisiti bulunmaktadır. Imazamox+Imazapyr etkili maddeli herbisit, Clearfield sistemine dahil olup, Clearfield tohumundan ekildiği takdirde çalışabilmektedir. Yapılan çalışmalarda mücadelesi oldukça zor ve sınırlı olan Boğumlu Canavar Otu mücadelesi için ümitvar olarak görülen, 11 agroekolojik herbisitinin Canavar Otu üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Tüm dünyada artan herbisit direnci, çevrenin kirlenmesi, insan sağlığının bozulması ve kısaca ekolojiye zarar vermemek adına kullanılan agroekolojik herbisitler özellikle organik tarıma uygun olarak seçilmiştir.

2015 yılında yapılan çalışmalarda 11 agroekolojik herbisit ve bir Şahit ilaç kullanılmıştır. Canavar Otu kuru ağırlığına bakıldığında en etkili sonucun Palmiye yağı uygulamalarında olduğu ve Şahit ilaca yakın sonuç oluşturduğu ortaya çıkmıştır. Canavar Otu çıkış sayılarına göre, Limon parçalarının toprağa karıştırılmasının Canavar Otları çıkış sayısını azalttığı saptanmıştır. Ayçiçeği bitki ağırlıklarına bakıldığında, Asetik Asit ve Limon yağının toprak uygulaması dışında tüm agroekolojik herbisitler ayçiçeği bitki ağırlığı üzerinde olumlu artış göstermiştir. Ayçiçeği verimini uygulamalar arasında karşılaştırdığımızda, Oroser ve Tesbih Ağacı meyve uygulamalarının verimi arttırarak Şahit ilaca oldukça yakın sonuçlar ortaya çıkardığı görülmüştür.

Diğer uygulamalarda kontrole göre farklılık göstererek verimin artışını sağlamışlardır. Canavar Otları üzerinde oluşturdıkları semptomlara bakıldığında, Amonyum Tuzu ve Karanfil Tarçın yağı Canavar Otunda yüksek derecede fitotoksiteye sebep olmuşlardır. Palmiye yağı ve Oroser preparatlarında Canavar Otlarının çiçek açmalarını engelleyerek tohum bağlamasını durdurmuştur.

Canavar Otları kuru ağırlıkları karşılaştırıldığında en etkili olarak, Karanfil Tarçın yağının ve Palmiye yağı preparatının ABC (Ekim sırasında toprak uygulaması + Ayçiçeğinin 3 yaprak dönemi uygulaması + Ayçiçeğinin 6 yaprak dönemi uygulaması) ve ABCD (Ekim sırasında toprak uygulaması + Ayçiçeğinin 3 yaprak dönemi uygulaması + Ayçiçeğinin 6 yaprak dönemi uygulaması + Canavar Otu çıkışı sonrası uygulaması) uygulamaları belirlenmiştir.

Amonyum Tuzunun AB (Ekim sırasında toprak uygulaması + Ayçiçeğinin 3 yaprak dönemi uygulaması), ABC (Ekim sırasında toprak uygulaması + Ayçiçeğinin 3 yaprak dönemi uygulaması + Ayçiçeğinin 6 yaprak dönemi uygulaması), ABCD (Ekim sırasında toprak uygulaması + Ayçiçeğinin 3 yaprak dönemi uygulaması + Ayçiçeğinin 6 yaprak dönemi uygulaması + Canavar Otu çıkışı sonrası uygulaması) uygulamalarında Canavar Otu kuru ağırlığı oldukça düşük olup, Şahit ilaca yakın sonuçlar alınmıştır. Canavar Otları çıkış sayısında ise kuru ağırlıklarındaki sonuçlarla aynı sonuçların çıkmasının yanı sıra, Oroser preparatının AB (Ekim sırasında toprak uygulaması + Ayçiçeğinin 3 yaprak dönemi uygulaması) uygulaması da Şahit ilaca yakın etki göstermiştir. Ayçiçeği bitki ağırlığına bakıldığında, Palmiye yağının ABC ve ABCD uygulamalarının ayçiçeği bitki ağırlığını arttırdığı sonucuna varılmıştır. Oroser preparatının AB ve ABCD uygulamaları da Şahit ilaca yakın ayçiçeği bitki ağırlığı üzerinde olumlu sonuçlar ortaya çıkarmıştır. Ayçiçeği verimine bakıldığında Şahit ilaçla aynı verimin Palmiye yağı preparatının ABC uygulamalarından alındığı, Palmiye yağı preparatının AB, ABCD ve Oroser preparatının ABCD uygulamalarından da Şahit ilaca yakın verim alınmıştır. Ayçiçeği üzerinde Amonyum Tuzu ve Karanfil Tarçın yağı uygulamalarında fitotoksisite gözlemlenmiştir. Ayçiçeği gelişimini yavaşlatmıştır. Palmiye yağı ve Oroser preparatlarında herhangi bir fitotoksisite gözlemlenmemiş ve ayçiçeği üzerinde olumlu sonuçları alınmıştır.

Amonyum Tuzu ve Karanfil Tarçın yağı fitotoksiteye sebep olsa da Canavar Otları üzerinde etkileri belirlenmiştir. Palmiye yağı ve Oroser preparatlarının Canavar Otları üzerinde etkili olması bu agroekolojik herbisitlerin dozlarının geliştirilerek çiftçiler için çözüm oluşturabileceği düşünülmektedir.



TEŞEKKÜR

Yüksek lisans tez konumda çalışmamı sağlayan, her aşamasında, her zaman yol gösteren danışman hocam Sayın Prof. Dr. F. Nezihi UYGUR ile yönlendirici ve destekleyici fikirleri ile bana destek veren Sayın Prof. Dr. Sibel UYGUR'a sonsuz teşekkür ederim.

Çalışmalarım süresince bana destek veren Herboloji Laboratuvarı yüksek lisans ve doktora öğrencilerinden Zir. Yük. Müh. M. Uğurcan AYATA, Zir. Müh. Levent Hançerli'ye, Zir. Yük. Müh. Hilmi TORUN'a ve Biyolog Ezgi CELEPCI'ye teşekkür ederim.

Yüksek lisans tez çalışmalarım boyunca, arazi çalışmalarında ve bürokratik yazışmalarımda desteklerini esirgemeyen tüm Bitki Koruma Bölümü çalışanlarına teşekkür ederim.

Tez projem boyunca sağladıkları finansal katkılardan dolayı Çukurova Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Projeler (BAP) Koordinasyon Birimi'ne (Proje No: FYL-2015-4437) teşekkür ederim.

Tüm okul hayatım boyunca maddi ve manevi benim her an yanımda olup, hiçbir zaman desteklerini benden esirgemeyen annem Emine KARABACAK, babam Günay KARABACAK, kardeşim Semih KARABACAK başta olmak üzere tüm aileme teşekkürlerimi borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

SAYFA

ÖZ.....	I
ABSTRACT	II
GENİŞLETİLMİŞ ÖZET	III
TEŞEKKÜR	VII
İÇİNDEKİLER.....	VIII
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	XII
ŞEKİLLER DİZİNİ	XIV
SİMGELER VE KISALTMALAR	XVIII
1. GİRİŞ.....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	5
2.1. Ayçiçeği Ekim Alanlarında Sorun Olan Yabancı Otların Neden Olduğu Verim Kayıpları İle İlgili Çalışmalar.....	5
2.2. Ayçiçeği Ekim Alanlarında Canavar Otu Türlerinin (<i>Orobanch</i> spp.) Neden Olduğu Verim Kayıpları İle İlgili Çalışmalar	7
2.3. Canavar Otu Türleri (<i>Orobanch</i> spp.) İle Yapılan Mücadele Yöntemleri İle İlgili Çalışmalar	10
3. MATERYAL VE METOD	15
3.1. Materyal	15
3.1.1. Çukurova Bölgesi'nin Genel Özellikleri.....	15
3.1.2. Ayçiçeği (<i>Helianthus annuus</i> L.) Kültür Bitkisi Olarak Genel Özellikleri.....	15
3.1.3. Canavar Otu Türleri (<i>Orobanch</i> spp.)'nin Genel Özellikleri	16
3.1.3.1. Boğumlu Canavar Otu (<i>Orobanch cernua</i> L.).....	17
3.1.3.2. Mavi Çiçekli Canavar Otu (<i>Orobanch ramosa</i> L.).....	18
3.1.4. Agroekolojik Herbisitler Hakkında Bilgiler.....	19
3.1.4.1. Asetik Asit.....	19
3.1.4.2. Sitrik Asit	19

3.1.4.3. Mısır Gluten Unu	20
3.1.4.4. Turp (<i>Raphanus sativus</i> L.) Parçaları ve Turp Suyu	
Uygulaması	20
3.1.4.5. Karanfil Tarçın Yağı	21
3.1.4.6. Amonyum Tuzu	21
3.1.4.7. Limon ve Limon Yağı	22
3.1.4.8. Tesbih Ağacı (<i>Melia azedarach</i> L.) Meyveleri ve Meyvelerin	
Ekstraktı	22
3.1.4.9. Oroser	23
3.1.4.10. Palmiye Yağı	23
3.1.4.11. Yabani Hardal (<i>Sinapis arvensis</i> L.) Bitki Parçaları	23
3.1.4.12. Imazamox + Imazapyr	23
3.2. Metod	23
3.2.1. Çukurova Bölgesi'nde Ayçiçeğinde Sorun Olan Yabancı Ot	
Türlerinin Belirlenmesi Amacıyla Yapılan Survey Çalışmaları	23
3.2.1.1. Survey Rotalarının Belirlenmesi	24
3.2.1.2. Ayçiçeği Ekim Alanlarında Sorun Olan Yabancı Ot Türlerinin	
Yaygınlık, Yoğunluk ve Rastlama Sıklıklarının Belirlenmesi.	25
3.2.2. Agroekolojik Herbisitlerle Canavar Otlarının (<i>Orobancha cernua</i>	
Loefl. ve <i>Orobancha ramosa</i> L.) Mücadelesi	29
3.2.2.1. Kullanılan Agroekolojik Herbisitlerin Hazırlanması ve	
Uygulanması	29
3.2.2.1.(1). Asetik Asit	29
3.2.2.1.(2). Sitrik Asit	29
3.2.2.1.(3). Mısır Gluten Unu	29
3.2.2.1.(4). Turp (<i>Raphanus sativus</i> L.) Parçaları ve Turp Suyu	29
3.2.2.1.(5). Karanfil Tarçın Yağı	30
3.2.2.1.(6). Amonyum Tuzu	30
3.2.2.1.(7). Limon ve Limon Yağı	30

3.2.2.1.(8). Tesbih Ağacı (<i>Melia azedarach</i> L.) Meyveleri ve Meyve Ekstraktı.....	30
3.2.2.1.(9). Oroser	31
3.2.2.1.(10). Palmiye Yağı	31
3.2.2.1.(11). Yabani Hardal (<i>Sinapis arvensis</i> L.) Bitki Parçaları.....	31
3.2.2.1.(12). Imazamox + Imazapyr	31
3.2.2.1. Sera Koşullarında Canavar Otlarına (<i>Orobancha cernua</i> Loeﬂ. ve <i>Orobancha ramosa</i> L.) Karşı Agroekolojik Herbisitlerin Etkinliği (2015 Yılı).....	31
3.2.2.2. Sera Koşullarında Canavar Otlarına (<i>Orobancha cernua</i> Loeﬂ. ve <i>Orobancha ramosa</i> L.) Karşı Agroekolojik Herbisitlerin Etkinliği (2016 Yılı).....	34
3.2.3. Saksı Çalışmaları İle Agroekolojik Herbisitlerin Canavar Otlarına (<i>Orobancha cernua</i> Loeﬂ. ve <i>Orobancha ramosa</i> L.) Etkinliğinin Araştırılması	37
3.2.4. Verilerin Alınması ve Sonuçların Değerlendirilmesi	38
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	41
4.1. Çukurova Bölgesi’nde Ayçiçeğinde Sorun Olan Yabancı Ot Türleri	41
4.1.1. 2015 Yılında Ayçiçeğinde Sorun Olan Yabancı Ot Türleri	43
4.1.2. 2016 Yılında Ayçiçeğinde Sorun Olan Yabancı Ot Türleri	44
4.1.3. Çukurova Bölgesi’nde Ayçiçeğinde Yabancı Otların	46
4.2. Agroekolojik Herbisitlerle Canavar Otlarının (<i>Orobancha cernua</i> Loeﬂ. ve <i>Orobancha ramosa</i> L.) Mücadelesi	50
4.2.1. Sera Koşullarında Canavar Otlarına (<i>Orobancha cernua</i> Loeﬂ. ve <i>Orobancha ramosa</i> L.) Karşı Agroekolojik Herbisitlerin Etkisi (2015 Yılı)	50
4.2.1.1. Agroekolojik Herbisitlerin Boğumlu Canavar Otu Ve Mavi Çiçekli Canavar Otunun Kuru Ağırlıklarına Etkisi.....	50

4.2.1.2. Agroekolojik Herbisitlerin Boğumlu Canavar Otu Ve Mavi Çiçekli Canavar Otunun Çıkış Sayılarına Etkisi.....	52
4.2.1.3. Agroekolojik Herbisitlerin Ayçiçeği Hasat Ağırlığına Etkisi (2015 Yılı).....	55
4.2.1.4. Agroekolojik Herbisitlerin Ayçiçeği Verimi Üzerindeki Etkisi	57
4.2.2. Agroekolojik Herbisitlerin Boğumlu Canavar Otu Ve Mavi Çiçekli Canavar Otu Üzerindeki Simptomları	59
4.2.3. 2016 Yılı Sera Çalışmaları	63
4.2.3.1. Agroekolojik Herbisitlerin Boğumlu Canavar Otu ve Mavi Çiçekli Canavar Otunun Kuru Ağırlığına Etkisi.....	63
4.2.3.2. Agroekolojik Herbisitlerin Boğumlu Canavar Otu Ve Mavi Çiçekli Canavar Otunun Çıkış Sayısına Etkisi.....	66
4.2.3.3. Agroekolojik Herbisitlerin Ayçiçeği Hasat Ağırlığına Etkisi ..	68
4.2.3.4. Agroekolojik Herbisitlerin Ayçiçeği Verimine Etkisi.....	70
4.2.3.5. Agroekolojik Herbisitlerin Ayçiçeği Üzerinde Oluşturduğu Simptomlar.....	72
4.2.3.6. Agroekolojik Herbisitlerin Canavar Otu Üzerinde Oluşturduğu Simptomlar.....	74
4.3. Saksı Çalışmaları.....	78
4.3.1. Agroekolojik Herbisit Uygulamalarının Boğumlu Canavar Otu ve Mavi Çiçekli Canavar Otunun Kuru Ağırlığına Etkisi.....	78
4.3.2. Agroekolojik Herbisit Uygulamalarının Ayçiçeği Ağırlığına Etkisinin Sonuçları	80
4.3.3. Agroekolojik Herbisitlerin Ayçiçeği Verimine Etkisi.....	82
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	87
KAYNAKLAR.....	95
ÖZGEÇMİŞ.....	103
EKLER	104

ÇİZELGELER DİZİNİ

SAYFA

Çizelge 3.1. Ayçiçeği Ekim Alanlarında Yapılan Yabancı Ot Surveyleri İçin Belirlenen Rotalar	25
Çizelge 3.2. Sera çalışmalarının ikinci yılında kullanılan herbisitler (2016 yılı)	35
Çizelge 4.1. Surveyler Sonucunda Karşılaşılan Yabancı Ot Türleri	41
Çizelge 4.2. Çukurova Bölgesi Ayçiçeği Ekim Alanlarında 2015 Yılında Yapılan Surveyler Sonucu Rastlama Sıklığı %10 Üzerinde Olan Türler.....	43
Çizelge 4.3. Çukurova Bölgesi 2016 Yılı Ayçiçeği Ekim Alanlarında Rastlama Sıklığı %10'un Üzerinde Olan Yabancı Ot Türleri	45
Çizelge 4.4. Çukurova Bölgesi'nde Ayçiçeğinde Sorun Olan Yabancı Ot Türlerinin Genel ve Özel Kaplama Alanları (2015-2016 Yılları)	46
Çizelge 4.5. Agroekolojik Herbisitlerin Canavar Otu Kuru Ağırlığına Etkisi (T: Toprak uygulaması, B: Canavar Otu üzerine uygulama)	50
Çizelge 4.6. Agroekolojik Herbisitlerin Canavar Otu Çıkış Sayılarına Etkisi (T: Toprak uygulaması, B: Canavar Otu üzerine uygulama)	53
Çizelge 4.7. Agroekolojik herbisitlerin Ayçiçeği Hasat (Bitki) Ağırlığına Etkisi (T: Toprak uygulaması, B: Canavar Otu üzerine uygulama).....	55
Çizelge 4.8. Agroekolojik Herbisitlerin Ayçiçeği Verimi Üzerindeki Etkisi (T: Toprak uygulaması, B: Canavar Otu üzerine uygulama)	57
Çizelge 4.9. Sera Çalışmalarında Agroekolojik Herbisitlerin Uygulama Dönemleri.....	63
Çizelge 4.10. Agroekolojik Herbisitlerin Canavar Otu Kuru Ağırlığına Etkileri (A: Ekim sırasında toprak uygulaması B: Ayçiçeğinin 3	

yaprak dönemi uygulaması C: Ayçiçeğinin 6 yaprak dönemi uygulaması D: Canavar Otu çıkışı sonrası uygulaması).....	64
Çizelge 4.11. Agroekolojik Herbisitlerin Canavar Otu Çıkış Sayısına Etkisi (%) (A: Ekim sırasında toprak uygulaması B: Ayçiçeğinin 3 yaprak dönemi uygulaması C: Ayçiçeğinin 6 yaprak dönemi uygulaması D: Canavar Otu çıkışı sonrası uygulaması).....	66
Çizelge 4.12. Agroekolojik Herbisitlerin Ayçiçeği Bitki Ağırlığına Etkisi (A: Ekim sırasında toprak uygulaması B: Ayçiçeğinin 3 yaprak dönemi uygulaması C: Ayçiçeğinin 6 yaprak dönemi uygulaması D: Canavar Otu çıkışı sonrası uygulaması).....	68
Çizelge 4.13. Agroekolojik Herbisit Uygulamalarının Ayçiçeği Verimi Üzerindeki Etki Sonuçları (A: Ekim sırasında toprak uygulaması B: Ayçiçeğinin 3 yaprak dönemi uygulaması C: Ayçiçeğinin 6 yaprak dönemi uygulaması D: Canavar Otu çıkışı sonrası uygulaması).....	70
Çizelge 4.14. Agroekolojik Herbisitlerin Uygulanmasından Sonra Ayçiçeği Üzerinde Oluşan Fitotoksosite (%) (A: Ekim sırasında toprak uygulaması B: Ayçiçeğinin 3 yaprak dönemi uygulaması C: Ayçiçeğinin 6 yaprak dönemi uygulaması D: Canavar Otu çıkışı sonrası uygulaması).....	72
Çizelge 4.15. Agroekolojik Herbisitlerin Canavar Otu Üzerindeki Simptomları.....	74
Çizelge 4.16. Agroekolojik Herbisit Uygulamalarının Canavar Otu Kuru Ağırlığına Etkisi (%) (T: Toprak uygulaması, B: Canavar Otu üzerine uygulama).....	78
Çizelge 4.17. Agroekolojik Herbisitlerin Ayçiçeği Ağırlığı Üzerindeki Etkisi (%) (T: Toprak uygulaması, B: Canavar Otu üzerine uygulama)	80
Çizelge 4.18. Agroekolojik Herbisitlerin Ayçiçeği Verimine Etkisi (%) (T: Toprak uygulaması, B: Canavar Otu üzerine uygulama)	82

ŞEKİLLER DİZİNİ

SAYFA

Şekil 3.1.	Boğumlu Canavar Otu (<i>Orobancha cernua</i> L.)	17
Şekil 3.2.	Mavi Çiçekli Canavar Otu (<i>Orobancha ramosa</i> L.)	18
Şekil 3.3.	Survey yapılan ilçelere göre belirlenen rotaların harita üzerindeki görünümü.	24
Şekil 3.4.	Surveyler esnasında birim alanda yabancı ot sayımı (bir m ²)	26
Şekil 3.5.	Arazi çıkışlarında kullanılan survey veri formu	27
Şekil 3.6.	Serada yürütülen denemeler.....	32
Şekil 3.7.	Sera çalışması deneme deseni (2015 Yılı)	33
Şekil 3.8.	Sera çalışmalarının son aşaması (2015 Yılı).....	34
Şekil 3.9.	Sera denemesinin kurulma aşaması (2016 Yılı).....	34
Şekil 3.10.	Sera çalışması deneme deseni (2016 Yılı)	36
Şekil 3.11.	Saksı Çalışmalarından bir görünüm.	38
Şekil 3.12.	Sera çalışmalarının hasat edilmesi ve ayçiçeği bitki ağırlıklarının tartılması	39
Şekil 4.1.	Ayçiçeği ekim alanlarında 2015 ve 2016 yıllarında yapılan survey sonuçlarına göre rastlama sıklıklarının karşılaştırılması.	48
Şekil 4.2.	Agroekolojik herbisitlere göre Canavar Otu kuru ağırlıklarının karşılaştırılması.	51
Şekil 4.3.	Agroekolojik herbisitlere göre Canavar Otu çıkış sayılarının karşılaştırılması	54
Şekil 4.4.	Agroekolojik herbisitlere göre hasat olgunluğundaki ayçiçeği bitki ağırlıklarının karşılaştırılması.	56
Şekil 4.5.	Uygulama yapılan parsellerdeki ayçiçeği verimlerinin karşılaştırılması.	58
Şekil 4.6.	Canavar Otu üzerine uygulanan agroekolojik herbisitlerin oluşturduğu belirtiler.	59

Şekil 4.7.	Palmiye yağı agroekolojik herbisitinin, Canavar Otu üzerine uygulanmasından sonra oluşan simptomlar.	60
Şekil 4.8.	Oroser'in Canavar Otu üzerine uygulanması sonucu oluşan simptomlar.	61
Şekil 4.9.	Amonyum Tuzunun Canavar Otu üzerine uygulandığında meydana getirdiği simptomlar.....	61
Şekil 4.10.	Karanfil Tarçın yağının Canavar Otu üzerine uygulandığında oluşturduğu simptomları.	62
Şekil 4.11.	Asetik asit'in Canavar Otu üzerinde oluşturduğu simptomlar.	62
Şekil 4.12.	Şahit ilaç uygulamasının parseller üzerindeki etkisi.	63
Şekil 4.13.	Agroekolojik herbisit uygulanan Canavar Otları kuru ağırlıklarının karşılaştırılması.	65
Şekil 4.14.	Yapılan uygulamalara göre Canavar Otu çıkışlarının karşılaştırılması.	67
Şekil 4.15.	Agroekolojik herbisit uygulamalarına göre ayçiçeği bitki ağırlıklarının karşılaştırılması.	69
Şekil 4.16.	Agroekolojik herbisitlere göre ayçiçeğinden alınan verimlerin karşılaştırılması.	71
Şekil 4.17.	Agroekolojik herbisit uygulamalarının ayçiçeği üzerindeki fitotoksisitelerinin (%) karşılaştırılması.	73
Şekil 4.18.	Agroekolojik herbisit uygulamalarının Canavar Otu üzerindeki fitotoksisitelerinin (%) karşılaştırılması.	75
Şekil 4.19.	Amonyum Tuzunun toprağa + Canavar Otuna uygulaması (1 ABCD)/ Canavar Otuna uygulanması (1D).....	76
Şekil 4.20.	Karanfil Tarçın yağının Toprak + Canavar Otuna uygulaması (2ABCD) / Canavar Otu üzerine uygulanması (2D).....	76
Şekil 4.21.	Palmiye yağının toprağa + Canavar Otuna uygulaması (3D) / Toprağa ve Canavar Otuna uygulanması (4ABCD)	77
Şekil 4.22.	Oroserin Canavar Otuna uygulanması (4D).....	77

Şekil 4.23. Agroekolojik herbisitlere göre Canavar Otu kuru ağırlıklarının karşılaştırılması.	79
Şekil 4.24. Agroekolojik herbisit uygulamalarına göre ayçiçeği bitki ağırlıklarının karşılaştırılması.	81
Şekil 4.25. Yapılan agroekolojik herbisit uygulamalarına göre ayçiçeği verimlerinin karşılaştırılması.	83
Şekil 4.26. Limon yağı uygulamasının Canavar Otu üzerindeki simptomları.	84
Şekil 4.27. Oroser uygulamalarının Canavar Otu üzerindeki simptomları.	84
Şekil 4.28. Amonyum Tuzu uygulamalarının Canavar Otu Üzerinde oluşturduğu simptomlar.	85
Şekil 4.29. Karanfil Tarçın yağının Canavar Otu üzerinde oluşturduğu simptomları.	85
Şekil 4.30. Asetik asit uygulamalarının Canavar Otunda oluşturduğu simptomları	86



SİMGELER VE KISALTMALAR

mm	: Milimetre
cm	: Santimetre
m	: Metre
GPS	: Geographically Pointing System
g	: Gram
kg	: Kilogram
m ²	: Metrekare
l	: Litre



1. GİRİŞ

Tarımsal alanlarda en yüksek verimi almayı etkileyen en önemli zararlıların başında gelen yabancı otlar, kültür bitkilerinde kalite ve kantiteyi bozarlar. Bu nedenle yabancı otlarla mücadele etmek oldukça önemlidir. Öte yandan mücadele edilmediği takdirde kültür bitkileri içerisindeki yabancı otların verdiği verim kaybı %90'lara kadar ulaşabilmektedir (Lacey, 1985).

Türkiye'nin yağ açığının olması ve buğday için alternatif kültür bitkisi olması nedeniyle, önemi ve ekim alanı gittikçe artan ayçiçeği, yağlı tohumlu bitkiler arasında yer almaktadır. Ülkemizde genel olarak insan beslenmesinde kullanılan bitkisel yağların %48.4'ü ayçiçeğinden karşılanmaktadır (Kaya, 1999). FAO 2014 yılı verilerine göre, Türkiye ayçiçeği ekim alanları açısından dünya ile kıyaslandığında %4'lük bir paya sahip olup, üretim dikkate alındığında dünya verim ortalamasının %42 oranında üstündedir (FAO, 2017).

Türkiye, ayçiçeği ekim alanlarının %73'ü Trakya-Marmara, %13'ü İç Anadolu, %19'u Karadeniz, %3'ü Ege ve %1'i Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerindedir (Süzer, 1997). Ayçiçeği bir çapa bitkisidir. Kendisinden sonra ekilen bitkiye temiz ve havalanmış bir toprak bırakmaktadır. Bu nedenle iyi bir ekim nöbeti bitkisidir (Arıoğlu, 2007). Ayrıca Çukurova Bölgesinin iklim ve toprak yapısı da ayçiçeği tarımıyla uyum sağlamış, Bölgemiz için önemli bir kültür bitkisi haline gelmiştir (Mızrak ve Sinan, 2006). Çukurova Bölgesi ayçiçeği ekim alanı, Türkiye ekim alanlarının yaklaşık %12 sini oluşturmakla beraber üretimi 195.471 ton kadardır (Tüik, 2017).

Son yıllarda bölgemize hızlı giriş yapan ayçiçeğinin, ekim alanlarının artışının en önemli sebebi, buğdayda kullanılan bazı herbisitlere karşı, buğday ekim alanlarında ana zararlı olan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) ve Yabani Hardal (*Sinapis arvensis* L.) türlerinin direnç kazanmış olmasıdır. Bu yüzden yağlık ayçiçeği üretimi, bölgede buğdaya alternatif bir kültür bitkisi olmuş ve ekim nöbetine dahil edilmiştir.

Ayçiçeğinin dahil olduğu bir ekim nöbeti sistemi ile farklı kültür bitkilerine farklı herbisitlerin uygulanmasıyla, aynı zamanda herbisit rotasyonu da yapılmış olur ve bu şekilde herbisit direnci kırılmaya çalışılabilir.

Yabancı otlarla iyi ve başarılı bir mücadele yapabilmenin ilk şartı, ayçiçeği ekim alanlarındaki yabancı otların ve bunların yoğunluklarının belirlenmesidir. Ayçiçeği tarlalarında sorun oluşturan yabancı otların birbiriyle oluşturdukları bitki topluluklarının saptanması mücadelelerinde yardımcı olmaktadır. Nitekim, topluluk oluşturan yabancı otların herhangi bir üyesinin tarlada bulunması, diğerlerinin de varlığını ifade etmekte ve bu topluluğa göre mücadele programları düzenlenmektedir. Ülkemiz ayçiçeği tarlalarında yapılan bu çalışmada ayçiçeği ekim alanlarında sorun olan yabancı otların; Horoz İbiği (Kızılback) (*Amaranthus retroflexus* L.), Yeşil Horoz İbiği (*Amaranthus viridis* L.), Fare Kulağı (*Anagallis arvensis* L.), Mavi Fare Kulağı (*Anagallis arvensis* var. *caerulea* (L.) Gouan), Unluca (*Atriplex* sp.), Sirken (*Chenopodium album* L.), Şeytan Elması (*Datura stramonium* L.), Bozot (*Heliotropium europaeum* L.), Boz ot (*Heliotropium purpureum*), Yabani Marul (*Lactuca serriola* L.), Taş Kesen Otu (*Lithospermum* sp.), Yer Fesleğeni (*Mercurialis annua* L.), Sarmaşık Çoban Değneği (*Polygonum convolvulus*), Semiz Otu (*Portulaca oleracea* L.), Dügün Çiçeği (*Ranunculus* spp.), Yabani Turp (*Raphanus raphanistrum* L.), Küçük Yabani Turp (*Rapistrum* sp.), Kanarya Otu (*Senecio vulgaris* L.), Yabani Hardal (*Sinapis arvensis* L.), Odunsu İt Üzüümü (*Solanum dulcamara* L.), İt Üzüümü (*Solanum nigrum* L.), Demir Dikeni (*Tribulus terrestris* L.), Tilki Kuyruğu (*Alopecurus* sp.), Kirpi Darı (*Setaria* sp.), Köygöçüren (*Cirsium arvense* (L.) Scop.), Tarla Sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.), At Kuyruğu (*Equisetum* spp.), Sütleğen (*Euphorbia* spp.), Yabani Tere (*Lepidium draba* L.), Köpek Dişi Ayrığı (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.), Topalak (*Cyperus* spp.), Kamış (*Phragmites* sp.), ve Geliç, (Kanyaş) (*Sorghum halepense* (L.) Pers.) olduğu bildirilmiştir (Güncan., 1980).

Tekirdağ ili ayçiçeği alanlarındaki yabancı ot türlerini ve yoğunluklarını belirlemek için 1996 yılında yapılan bir çalışmada survey yapılmıştır. Araştırmalar sonucu ortaya çıkan yabancı otlardan Tarla Sarmaşığı (*Convolvulus* spp.) (2.40 bitki/m²), Sirken (*Chenopodium album* L.) (2.28 bitki/m²), Köpek Dişi Ayrığı (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.), (1.60 bitki/m²). Yabani Turp (*Raphanus raphanistrum* L.) (1.56 bitki/m²), Darıcan (*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv) (1.20 bitki/m²), Ayrık Otu (*Elymus repens* (L.) Gould), (1.00 bitki/m²) Horoz İbiği (*Amaranthus retroflexus* L.) (0.87 bitki/m²), Yabani Hardal (*Sinapis arvensis* L.) (0.84 bitki/m²), Boğumlu Canavar Otu (*Orobancha cernua* Loefl.) (0.83 bitki/m²) ve Köygöçüren (*Cirsium arvense* (L.) Scop.) (0.76 bitki/m²) türleri il çapında en yoğun on tür olarak belirlenmiştir. Rastlanma sıklıklarına bakıldığında ise Sirken (*Chenopodium album* L.) (%95), Tarla Sarmaşığı (*Convolvulus* spp.) (%91.20), Mavi Dünya (*Echinops microcephalus* L.) (%79.30), Horoz İbiği (*Amaranthus retroflexus* L.) (%63.10), Horoz İbiği (*Amaranthus albus* L.) (%59.60), İt Üzüümü (*Solanum nigrum* L.) (%57.90) ve Domuz Pıtrağı (*Xanthium spinosum* L.) (%52.60) ilk sıraları almışlardır (Arslan ve Kara., 1996).

Yabancı otlar ana zararlı, zararlı ve yararlı yabancı otlar olarak üçe ayrılır (Uygur, 2015). Ana zararlı yabancı otlar bölgede herhangi bir ayçiçeği tarlasında ‘Ekonomik Zarar Eşiğini’ geçen türler olup, bu çalışmada bu türlerin neler olabileceği, ayrıca ayçiçeği ekim alanlarında önemli verim kayıplarına neden olan yabancı otlar arasında parazit olan türlerinde ortaya konulması amaçlanmıştır. Köklere bağlanan bu tam parazit yabancı ot türleri yani Canavar Otları kültür bitkilerinin yaşamsal faaliyetlerine ortak olarak, bitkinin verimini düşürmekle birlikte bitkiyi öldürmez fakat sürünmesine neden olur. Canavar Otları tam parazitik yabancı otlar olması nedeniyle mücadeleleri zor ve kimyasal mücadeleleri oldukça sınırlıdır. Ayçiçeğinde sorun olan Canavar Otu türlerinin mücadelesi ve Çukurova Bölgesi’nde ayçiçeği ekim alanlarında sorun olan ana zararlı yabancı ot türlerinin belirlenmesine ilaveten hedefler aşağıdaki gibi sıralanabilir;

- Çukurova Bölgesi ayçiçeği ekim alanlarında ana zararlı yabancı ot türleri belirlenmesi ve bunların yaygınlık ile yoğunluklarının saptanması,
- Ayçiçeğinde sorun olan Boğumlu Canavar Otu ve Mavi çiçekli Canavar Otu (*Orobancha cernua* Loefl. ve *Orobancha ramosa* L.) türleri üzerine seçilen on agroekolojik herbisitın Canavar Otları üzerindeki etkisinin araştırılması.



2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2.1. Ayçiçeği Ekim Alanlarında Sorun Olan Yabancı Otların Neden Olduğu Verim Kayıpları İle İlgili Çalışmalar

Yabancı otlarla iyi ve başarılı bir mücadele yapabilmenin en önemli şartı, ayçiçeği ekim alanlarındaki yabancı otların ve bunların yoğunluklarının belirlenmesidir. Ayçiçeği tarlalarında sorun oluşturan yabancı otların saptanması, mücadele tekniklerinde önemlidir. Nitekim, topluluk oluşturan yabancı otların herhangi bir üyesinin tarlada bulunması, diğerlerinin de varlığını ifade etmekte ve bu topluluğa göre mücadele programları düzenlenmektedir. Ülkemiz ayçiçeği tarlalarında yapılan bu çalışmada ayçiçeği ekim alanlarında sorun olan yabancı otların; *Amaranthus retroflexus*, *Amaranthus viridis*, *Anagallis arvensis*, *Anagallis coerulea*, *Atriplex* sp., *Chenopodium album*, *Datura stromonium*, *Heliotropium europaeum*, *Heliotropium purpureum*, *Lactuca scariola*, *Lithospermum* sp., *Mercurialis annua*, *Polygonum convolvulus*, *Portulaca oleracea*, *Ranunculus* spp., *Raphanus raphanistrum*, *Rapistrum* sp., *Senecio vulgaris*, *Sinapis arvensis*, *Solanum dulcamara*, *Solanum nigrum*, *Tribulus terrestris*, *Alopecurus* sp., *Setaria* sp., *Cirsium arvense*, *Convolvulus arvensis*, *Equisetum* spp., *Euphorbia* spp., *Lepidium draba*, *Cynodon dactylon*, *Cyperus* spp., *Phragmites* sp., ve *Sorghum halepense* olduğu bildirilmektedir (Güncan., 1980).

Tekirdağ ili ayçiçeği alanlarındaki yabancı ot türlerini ve yoğunluklarını belirlemek için 1996 yılında bir çalışmada survey yapılmıştır. Araştırmalar sonucu ortaya çıkan yabancı otlardan *Conuolvulus* spp. (2.40 bitki/m²), *Chenopodium album*(2.28 bitki/m²), *Cynodon dactylon* (1.60 bitki/m²). *Raphanus raphanistrum* (1.56 bitki/m²). *Echinochloa crus-galli* (1.20bitkl/m²) *Elymus repens* (1.00 bitki/m²) *Amaranthus retroflexus* (0.87 bitki/m²). *Sinapis arvensis* (0.84 bitki/m²). *Orobancha cernua* (0.83 bitki/m²) ve *Cirsium arvense* (0.76 bitki/m²) türleri il çapında en yoğun on tür olarak belirlenmiştir.

Rastlanma sıklıklarına bakıldığında ise *Chenopodium album*(%95). *Convolvulus* spp. (%91.20). *Echinops microcephalus* (%79.30).*Amaranthus retroflexus* (%63.10). *Amaranthus albus* (%59.60), *Solanum nigrum* (%57.90) ve *Xanthium spinosum* (%52.60) ilk sıraları almışlardır (Arslan ve Kara., 1996).

Edirne ili ayçiçeği ekim alanlarındaki yabancı ot türlerini, yoğunluklarını ve rastlanma sıklıklarını belirlemek için 2013 yılında survey çalışması yapılmıştır. Yapılan survey sonucuna göre 17 familyaya ait 36 adet yabancı ot türü belirlenmiştir. Bu yabancı otlardan *Portulaca oleraceae* (2,12 bitki/m²), *Xanthium strumarium* (1,87 bitki/m²), *Cynodon dactylon* (1,73 bitki/m²), *Convolvulus arvensis* (1,30 bitki/m²), *Amaranthus retroflexus* (1,25 bitki/m²), *Sinapis arvensis* (1,15 bitki/m²), *Solanum nigrum* (0,99 bitki/m²), *Tribulus terrestris* (0,98 bitki/m²), *Daucus carota* (0,86 bitki/m²), *Datura stramonium* (0,81 bitki/m²) türleri Edirne ilinde en yoğun on tür olarak belirlenmiştir (Yay ve Kara., 2015).

Ayçiçeği ekim alanlarında yabancı otlarla mücadele edilmediği takdirde % 29 - %75 verim kayıplarına neden olduğu bildirilmiştir (Dharam ve ark., 1993).

1995-1996 yılları arasında yabancı ot rekabetinin ayçiçeği verimi üzerine etkileri araştırılmıştır. Ayçiçeği ve yabancı otlar arasında meydana gelen rekabet ayçiçeğinin çıkışı ile başlamaktadır. Ayçiçeğinin tohum veriminin %3.8 - %64.76 oranında azaldığı saptanmıştır (İyigün ve Özer., 1997).

Ayçiçeğinin yabancı otlarla rekabete girmesi sonucu verimin %58 oranında azalmasına neden olduğu bildirilmiştir (Daugovish ve ark., 2003)

Fransa’ da yapılan bir çalışmada 5 yabancı ot türünün ayçiçeğinde %50 ye varan verim kayıplarına neden olduğunu bildirmiştir (Müller ve ark., 2009).

Önemli yabancı ot türlerinden horoz ibiği ile (*Amaranthus retroflexus* L.) mücadele edilmediği takdirde ayçiçeği veriminde yaklaşık %50 oranında kayıplara neden olduğu bildirilmiştir (Heydarian ve ark., 2012) .

Yabani hardal (*Sinapis arvensis* L.) ile yapılan bir çalışmada, yabancı otlarla mücadele edilmediği takdirde ayçiçeği verimini %14 azalttığı ve rekabetin

ayçiçeği çimlenmesinden itibaren ilk 4 hafta içinde olduğu belirlenmiştir (Collins, 1970)

2.2. Ayçiçeği Ekim Alanlarında Canavar Otu Türlerinin (*Orobanch* spp.) Neden Olduğu Verim Kayıpları İle İlgili Çalışmalar

Verim ve kalitede büyük oranda kayıplara neden olan yabancı otların çok büyük bir kısmı parazit olmayıp yaşamlarının hiçbir dönemlerinde konukçuya ihtiyaç göstermezken bazı yabancı otlar ise hayatlarının bir bölümünde veya tamamında mutlak bir konukçuya ihtiyaç gösterirler ve bunlar "Parazit Yabancı Ot" olarak isim alırlar (Uygur ve ark., 1984).

Parazit yabancı otlar 20 bitki familyasına dahildir (Sauerborn, 1991a) ve bu familyalar içerisinde Orobanchaceae ve Scrophulariaceae tarımsal alanlarda ekonomik kayıplara sebep olan kök paraziti yabancı otları içermektedir. Orobanchaceae familyası içerisinde yer alan Canavar Otlarının 100' den fazla türü bulunmasına rağmen bunlardan sadece birkaçı ekonomik öneme sahiptir. Parazit bitkiler içerisinde Canavar Otları (*Orobanch* ve *Phelipanche* türleri) ile *Striga* türleri dünyada pek çok ülkede sorun olup, konukçusunda büyük oranda verim ve kalite düşüşüne neden olmakta ve özellikle *Orobanchaceae* familyasına ait olan parazit bitkiler, yabancı otlar içerisinde en çok zarar veren bitkiler olarak bilinmektedir (Westwood ve ark., 2012).

Konukçu olarak genellikle Asteraceae, Fabaceae, Apiaceae ve Cucurbitaceae familyalarına ait bitkileri seçerler (Linke ve ark., 1989). Bu yabancı otlara karşı ekonomik ve etkili bir kontrol yöntemi bulunmadığından dolayı da Avrupa'nın Akdeniz kıyılarında ve Yakın Doğu'da yetiştirilen sebze, dane baklagiller ve ayçiçeğinde ürün kaybına neden olan ana zararlı yabancı otlar olarak gösterilmektedir (Amsellem ve ark., 2001) . Canavar Otlarından dolayı Orta Doğuda yıllık ürün kaybının 1.3-2.6 milyar dolar olduğu tahmin edilmektedir (Aly, 2007).

Canavar Otu ilk olarak 19. yüzyılın sonlarında Rusya’da tanımlanmıştır. Canavar Otu Rusyanın güney Bölgesinde ve Ukrayna da aynı zamanlarda ayçiçeği ekim alanlarında yayılım göstermiş ve diğer sahile bağlı ülkelerden Romanya, Bulgaristan ve Türkiye de ortaya çıkmıştır (Vrânceanu, 2000).

Canavar Otuğun gelişmesinde en önemli abiyotik faktör, sıcaklıktır. Sıcak ve nemli geçen dönemlerde, hormonların aktivasyonu sayesinde tohumun çimlenmesi için, topraktaki sıcaklık dalgalanmaları gereklidir (Song ve ark., 2005). Bu ön koşullardan sonra, konukçu bitkiden salgılanan çimlenmeyi uyarıcı hormon ile tohumun çimlenmesini sağlarlar. Çimlendikten sonra, *Orobanche cumana*’nın (*Orobanche cernua*) ayçiçeğinde gelişmesi çok yüksek sıcaklığa bağlıdır (Ephrath and Eizenberg, 2010).

Toprak faktörleri istilacı bitkileri, girdikleri ekolojik ortamlarda başarılı hale getirebilir (McGlone ve ark., 2011). Canavar Otları özellikle azot kullanımı fakir olan kumlu topraklarda iyi gelişirler (Dhanapal ve ark., 1996). Ayrıca, toprağın Tuzluluğu domates ekim alanlarında *Orobanche cernua*’nın zarar sıklığını azaltabildiği bulunmuştur (Al-Khateeb ve ark., 2005).

Gübre ve gübre uygulamaları, özellikle enfeksiyon fazı (Al-Khateeb ve ark., 2005), bu konukçunun parazit etkileşimini sınırlayabilir. Ve asit arttıkça kök seviyelerde mikro çevresel değişikliklere yol açar. (Al-Khateeb ve ark., 2005).

Obligat kök paraziti olan bu yabancı otlar yaşam döngüsünün çoğunu toprak altında geçirmekte (Eizenberg ve ark. 2012), gelişimlerinde dormansi, tohumun çimlenmesi, konukçu köküne tutunma, konukçu dokusu ile bağlantıya geçme ve tüberkül oluşturma ana dönemler olarak görülmektedir (Joel ve ark. 2007; Parker ve Riches 1993). Canavar Otları, bitkiler aleminde en küçük tohumlara sahip bitkiler olup bu tohumlar uygun koşullarda da olsa ancak konukçu kökünden salınan teşvik edici (stimulant) maddelerin varlığında çimlenebilmektedir. Çimlenmeden sonra konukçu köküne doğru büyüyen ve uzunluğu 3-4 mm’ye kadar ulaşabilen çimlenme borucukları konukçu köküne yapışarak konukçu bitkiyle parazitik ilişkiye başlamaktadır. Ortamda konukçu

kökünden salınan stimulantların bulunmadığı durumlarda ise bu tohumlar 10 yıldan fazla canlılığını yitirmeden toprakta kalabilmektedir (Linke ve ark. 1989).

Canavar Otu, tam parazit bir bitki olup tamamen konukçusunun köklerini yakalamaktadır. Yaşamayı için gerekli su ve besin maddelerini konukçusundan sağlaması nedeniyle konukçusunun gelişimini yavaşlatmakta ve önemli ölçüde verim kayıplarına neden olmaktadır. Yapılan araştırmalarda Canavar Otu zararından dolayı ürünlerdeki kayıplar domatestede %69.2, ayçiçeğinde %58.3, tütünde %49.9 ve baklada %35.4 olduğu belirtilmiştir (Selçuk 1966; Kabulov ve Tosphulatova, 1977).

Canavar Otları subtropikal ve ılıman Bölgelerde yapılan üretimlerde önemli verim kayıplarına neden olur. Obligat, tam parazit Canavar Otları konukçu bitkinin besin elementine, suyuna ve karbonhidratlarına ortak olurlar.

Ayçiçeğinde *Orobanche cumana(cernua)* ile bulaşık alanlar; Balkan Bölgesi, İspanya, Türkiye, eski Sovyet Birliği ve Çinde görülmektedir (Sauerborn, 1991a; Parker, 1994). İspanya da %50 ye ulaşan verim kaybı rapor edilmiştir (Dominguez, 1996).

Romanya da, ayçiçeği 982.000 hektarlık bir dönüm ile en önemli yağ sanayisi ürünüdür. (2006 yılında, FAOSTAT, 2007), O. cumana istilası ve kuraklık, ayçiçeği üretimini (Muntean ve ark., 2001) önemli ölçüde kısıtlamaktadır.

Verim kaybı zamana ve bulaşmanın şiddetine bağlıdır ve bu %5 ile %100 arasında değişmektedir. Canavar Otu türlerinin oluşturdukları kayıp değişmekle beraber tüm türlerin verim kayıplarının ortalaması %34 civarındadır (Linke ve ark., 1989).

Verim kaybı ile ilgili yapılan çalışmalarda Canavar Otundan dolayı tütünde %33 (Emiroğlu et al 1987), baklada %50- 100 (Edwards 1972), ayçiçeğinde %33 (Mijatovic & Stojanovic 1973), havuçta %24 (Wurgler 1973), domatestede ise Amerika Birleşik Devletlerinde %21- 29 (Cordas 1973), Türkiye’de %24 (Aksoy & Uygur 2008) olarak verim kayıpları olduğu bildirilmiştir.

İsrail'de özellikle Solanaceae, Fabaceae, Brassicaceae, Asteraceae ve Apiaceae familyalarına ait kültür bitkilerinde zarar yapan önemli Canavar Otu türlerinin, *Orobanche aegyptiaca* Pers., *Orobanche ramosa* L., *Orobanche crenata* Forsk., *Orobanche cernua* Loebl. ve *Orobanche cumana* Wallr. olduğunu ve İsrail'de 50 yıldan daha fazla bir süredir Canavar Otlarının kültür bitkilerinde zararlı olduğunun bilindiği kaydedilmiştir. Sulama kanallarıyla tarlalara bulaşmasının yanı sıra, Canavar Otuyla bulaşık kültür bitkileri tohumlarının kullanımı veya tarlaya şaşırtılacak kültür bitkilerinin toprağının Canavar Otu tohumlarıyla bulaşık olması nedeniyle bu parazit yabancı otun daha büyük alanlara yayıldığını bildirmiştir.

Ayrıca monokültür tarım veya Canavar Otunun konukçusu olan kültür bitkisinin polikültür tarımda çok sık kullanılmasının da bu yabancı otun daha fazla artmasına neden olduğunu kaydetmiştir (Kleifeld, 1999).

Yabancı otların içinde özellikle *Orobanche cernua* ve *Orobanche ramosa*. (Boğumlu Canavar Otu ve Mavi çiçekli Canavar Otu) yıllar geçtikçe daha büyük bir problem olarak karşımıza çıkmaktadır (Demirkan, 2005).

Tüm türler içerisinde özellikle *Orobanche cernua* Doğu Avrupa ve Yakın Doğu 'da yedi milyon hektar ayçiçeğine verdiği zararlar en geniş zarar veren tür olduğu tespit edilmiştir (Sauerborn, 1991b).

Bölgelere göre değişmekle birlikte %40–50 ürün kayıplarına yol açtığı bildirilen Boğumlu Canavar Otuna (*Orobanche cernua*) karşı dayanıklı ayçiçeği çeşitlerini yetiştirmek son derece akılcı bir yöntem olacaktır (Melero Vara, M.J., ve ark.,1989).

2.3. Canavar Otu Türleri (*Orobanche* spp.) İle Yapılan Mücadele Yöntemleri İle İlgili Çalışmalar

Üretim alanlarında herbisit kullanımının artması birçok olumsuz sonuçlara neden olmuş, bunlardan en önemlisi de yabancı otların bu herbisitlere oluşturduğu dayanıklılıktır. Bu yüzden herbisit kullanımına alternatif metotların geliştirilme ve

kullanılma zorunluluğu giderek artmaktadır. Özellikle ekolojik (organik ve doğal) kimyasallara yönelim başlamıştır.

Sirke asitinin, suyla veya doğal ürünlerle hazırlanan %20 yoğunluğa kadar olan karışımları total herbisit olarak kullanılmaktadır. Asetik asitin genç dönemdeki yabancı otlar üzerinde %80 oranında daha fazla etki ettiği tespit edilmiştir (Young, 2004).

Tesbih Ağacından (*Melia azedarach* L.) elde edilen bitki parçalarının toprağa karıştırılması sonucu domateste Mavi Çiçekli Canavar Otunun tüberkül sayısını önemli oranda azalttığı tespit edilmiştir (Aksoy ve Uygur, 2003).

Mısır gluteni, mısırın işlenmesi sonucu yan ürün olarak ortaya çıkar ve hem gübre hemde çıkış öncesi herbisit olarak kullanılmaktadır (Quarles, 1999; Christians, 1990). Ayrıca geniş spektrumlu aktivitesinden dolayı, yabancı otların çimlenmesine ve genç dönemdeki yabancı otlara etkilidir (Gough ve Carlstrom, 1999; Liu ve Christians, 1997).

Total ve %40 amonyum tuzu içeren organik bir herbisit yabancılara genç dönemde uygulandığında, yabancı otlar üzerindeki etkisinin oldukça fazla olduğu ancak yabancı otlara olgunlaşma döneminde uygulanacaksa dozun artırılması ve uygulamanın birden fazla yapılması gerektiği bildirilmiştir (Charles ve ark., 2011).

Turunçgil yağı'nın %15 lik konsantrasyonu yabancı otların genç döneminde (12-19 gün) uygulandığında %83 - %96 oranında kontrol altına aldığı tespit edilmiştir (Lanini, 2006).

Yabancı otların çıkışından 12 gün sonra uygulanan %45 tarçın yağı + %45 karanfil yağı içerikli organik herbisit %100 etkili olduğu bildirilmiştir (Lanini, 2006).

Zaman geçtikçe artan ayçiçeği tarımı yapılmakta olan ülkemizde yabancı otlarla mücadelede herbisitler direk çözüm yolu olarak düşünülse de, her zaman başarı sağlanamayabilir. Ayrıca doğal dengenin bozulması ve çevre kirliliği yanında daha birçok problemi beraberinde getiren herbisitler için alternatif

kimyasalların kullanılabilirliği araştırılmaktadır. Son yıllarda toplumun artan çevre bilinci entegre tarım, sürdürülebilir tarım ve ekolojik tarım gibi tarım sistemlerini gündeme getirmiştir. Bu tarım sistemlerinde yer alacak kimyasal mücadeleye alternatif yabancı ot mücadele yöntemlerine ihtiyaç olacaktır. Bu nedenle herbisit kullanımına alternatif metodların geliştirilme ve kullanılma zorunluluğu giderek artmaktadır.

Alternatif metodlardan biriside allelopatik etkili biyoherbisit kullanımı ve allelopatik etkili kültür bitkilerinin ekim nöbeti içerisine alınmasıdır (Uygur, 1996). Allelopati terimi ilk kez 1937 yılında Alman Bilim adamı Molisch tarafından ortaya atılmış ve bitkiler arası kimyasal interaksyonlar olarak tanımlanmıştır (Weston, 1996).

Allelopati üzerine yapılan bir çalışmada; saksıda yetiştirilen ve Canavar Otu ile bulaşık domates bitkilerinin toprağına: ceviz, lahana, karnabahar, zakkum, yabani hardal, turp, kolza, brokoli ve teşbih ağacı bitkileri parçalanarak toprağına karıştırılmıştır ve 1-3 ay Canavar Otu çıkışları gözlenmiştir. Sonucunda 1-3 ay bekletilen zakkum, yabani hardal ve turp bitkilerinin Canavar Otu'nun çimlenmesine allelopatik etkisinin olduğu görülmüş, Canavar Otu çıkışları kontrole göre büyük oranda azalma göstermiş ve ümitvar olarak belirlenmiştir (Demirkan,2005) .

Ayçiçeğı ve tütünde Canavar Otunun zararını engellemek amacıyla Imazapic etkili maddeli herbisitinin etkinliğini araştırmışlar, ekim veya dikimden 20 gün sonra başlayarak ayçiçeğinde iki, tütünde üç uygulama yapmışlardır.Sonuç olarak Imazapic etkili maddeli herbisiti ayçiçeğinde 0.25-0.50 g etkili madde/da, tütünde 1 g etkili madde/da dozlarında %98-100 etkili bulmuşlardır (Özge ve ark., 1997) .

Bir çalışmada Kırmızı okaliptüs (*Eucalyptus camaldulensis* Dehn.), Ceviz ağacı (*Juglans regia* L.), Tesbih ağacı (*Melia azederach* L.), Zakkum ağacı (*Nerium oleander* L.), Antep turpu (*Raphanus sativus* L.) ve Kekik (*Thymus* sp.) türlerinin su ekstraktlarının biyoherbisit özelliğe sahip olduğunu, tarla koşullarında

yaptığı çalışmalarda da bu türlerden *N. oleander* ve *M. azederach*'ın parçalanmış bitki atıklarının organik gübre görevi yaparak mısır kültür bitkisinin gelişimini ve verimini artırdığı ve yabancı ot kaplama alanını da azalttığını saptamıştır (İskenderoğlu, 1995).





3. MATERYAL VE METOD**3.1. Materyal****3.1.1. Çukurova Bölgesi'nin Genel Özellikleri**

Çukurova Bölgesi, batıdan ve kuzeyden Orta Toroslar'ın yükseltileri 3,500 metreyi bulan doruklarıyla, doğrudan Misis tepeleriyle sınırlanan, güney ve güneybatıda doğrudan doğruya Akdeniz'e açılan Çukurova, Adana ovasının yaklaşık üçte ikisini oluşturur. Sulu tarım alanlarına sahiptir. Doğuda Ceyhan ırmağının batıda Seyhan ırmağının ve Tarsus (Berdan) çayının alüvyonlarından oluşmuş olan bu alüvyon ovası, yazları sıcak ve kurak Akdeniz iklimiyle, yaşanması güç, ama iktisadi açıdan son derece önemli bir yöredir (Anonymus, 2016).

Çukurova, sahip olduğu Akdeniz iklimiyle, yazları sıcak ve kurak, kışları ılık ve yağışlıdır. Akdeniz ikliminin görüldüğü yerlerde şiddetli yaz kuraklıkları ve yüksek sıcaklık değerleri hâkimdir. Yaz günlerinde sıcaklık değerlerinin çoğu kere 40°C üstüne çıktığı görülür. Yıllık yağış tutarları ise 600-700 mm arasındadır. Yağışlar genelde kış ile kışa yakın aylarda yağmur şeklinde oluşur (Anonymus, 2014).

Çukurova Bölgesinin, gerek iklim şartları, gerekse toprak özellikleri ayçiçeği ekim alanları için uygundur. Bölgeye son yıllarda giriş yapmış ve ekim alanı gittikçe artmaktadır.

3.1.2. Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) Kültür Bitkisi Olarak Genel Özellikleri

Ayçiçeği hemen her bölgemizde yetiştirilebilen ve tanelerinde yüksek oranda kaliteli yağ bulunduran, ekim alanı, üretimi ve yağ tüketimi bakımından ilk sırada yer alan önemli bir yağ bitkisidir. Ayçiçeği yağı; içerdiği çoklu doymamış yağ asitleri oranının yüksek (%69), doymuş yağ asitleri oranının ise düşük (%11) olması nedeniyle, beslenme değeri en yüksek olan bitkisel yağlardan birisidir (Çalışkan, 2013). Ayçiçeği, her ne kadar diğer kültür bitkilerinin yetişemediği

kurak koşullarda başarıyla yetişebilse de çiçeklenmeden 20 gün sonra yapılacak 1-2 sulama ayçiçeği verimini artırmaktadır (Arıoğlu, 2007).

Denemede kullanılmak üzere ayçiçeği seçilirken Bölgede en fazla ekimi yapılan, Clearfield sisteminde kullanılan Oliva CL çeşidi ekilmesine karar verilmiştir. Çeşit özellikleri ise, orta erkenci bir çeşittir. Hasat olgunlaşma gün sayısı 115-120 gündür. Çiçeklenme gün sayısı 59-63 gündür. Yağ oranı %43-52 seviyelerindedir. Yağı yüksek oleik asit içermektedir. Oleik asit içeriği %80 ve üzeridir. Tabla yapısı eğik ve dış bükeydir. Stres koşullarına toleransı yüksektir. Bitki boyu 150-160 cm. seviyelerindedir. Adaptasyon kabiliyeti çok yüksektir. Toprak seçiciliği yoktur.

3.1.3. Canavar Otu Türleri (*Orobancha spp.*)'nin Genel Özellikleri

Canavar Otu ilk olarak 19. yüzyılın sonlarında Rusya'da tanımlanmıştır. Canavar Otu Rusyanın güney Bölgesinde ve Ukrayna da aynı zamanlarda ayçiçeği ekim alanlarında yayılım göstermiş ve diğer sahile bağlı ülkelerden Romanya, Bulgaristan ve Türkiye de ortaya çıkmıştır (Vrânceanu, 2000). Canavar Otunun gelişmesinde en önemli abiyotik faktör, sıcaklıktır. Sıcak ve nemli geçen dönemlerde, hormonların aktivasyonu sayesinde tohumun çimlenmesi için, topraktaki sıcaklık dalgalanmaları gereklidir (Song ve ark., 2005). Bu ön koşullardan sonra, konukçu bitkiden salgılanan çimlenmeyi uyarıcı hormon ile tohumun çimlenmesini sağlarlar. Çimlendikten sonra, *Orobancha cumana*'nın (*Orobancha cernua*) ayçiçeğinde gelişmesi çok yüksek sıcaklığa bağlıdır (Ephrath and Eizenberg, 2010).

Obligat kök paraziti olan bu yabancı otlar yaşam döngüsünün çoğunu toprak altında geçirmektedir (Eizenberg ve ark. 2012). Canavar Otları, bitkiler alemi içerisinde en küçük tohumlara sahip bitkiler olup bu tohumlar uygun koşullarda da olsa ancak konukçu kökünden salınan teşvik edici (stimulant) maddelerin varlığında çimlenebilmektedir. Çimlenmeden sonra konukçu köküne doğru büyüyen ve uzunluğu 3-4 mm'ye kadar ulaşabilen çimlenme borucukları

konukçu köküne yapışarak konukçu bitkiyle parazitik ilişkiye başlamaktadır. Ortamda konukçu kökünden salınan stimulantların bulunmadığı durumlarda ise bu tohumlar 10 yıldan fazla canlılığını yitirmeden toprakta kalabilmektedir (Linke ve ark. 1989).

3.1.3.1. Boğumlu Canavar Otu (*Orobanchе cernua* L.)

Tam parazit bit yabancı ottur. Gövdesi 40 cm'ye kadar ulaşabilir. Çanak yaprak dişleri uzun sivri uçlu ya da bizbiçimli, üç damarlıdır. Taç yapraklar 10-24 mm, stamenlerin birleştiği noktanın altında şişkin bir hal almış, ortada birleşmiş, genellikle dişli, genişleyen yapıda, tabanı beyaz parlak, boğaza doğru mavimsi, salgı bezlidir. Stamen taç yaprak tüpünün ortasının alt kısmında birleşmiştir (Gilli, 1982).



Şekil 3.1. Boğumlu Canavar Otu (*Orobanchе cernua* L.)

Bir bitki yaklaşık 15.000 adet tohum üretebilir. Çimlenebilmesi için önce uygun çevre şartları sonrasında ise konukçu bitkisinin salgıladığı stimulant tarafından uyarılması gerekmektedir. Özellikle ayçiçeğini parazitler.

3.1.3.2. Mavi Çiçekli Canavar Otu (*Orobanche ramosa* L.)

Genellikle dallanmıştır. Başak gevşektir. Çanak yaprak dişleri üç açılı, keskin sivri uçlu ve genellikle çanak yaprak tüpünden daha kısadır. Taç yapraklar beyaz, eflatun yada mor renkte, 10-12 mm uzunlukta, ancak 17 mm'ye kadarda uzayabilmekte, alttaki dudağın loplari yuvarlaktır. Genellikle kenevir, tütün, domates ve ayçiçeğini parazitler ve deniz seviyesinden 900 metre yüksekliğe kadar olan alanlarda görülür (Gilli, 1982).



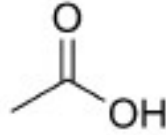
Şekil 3.2. Mavi Çiçekli Canavar Otu (*Orobanche ramosa* L.)

3.1.4. Agroekolojik Herbisitler Hakkında Bilgiler

Sera çalışmalarının birinci yılında (2015 yılı) ve saksı çalışmasında 11 agroekolojik herbisit ve Şahit ilaç kullanılmıştır. Sera denemelerinin ikinci yılında (2016 yılı) ise, birinci yılın sonuçlarına göre 11 agroekolojik herbisit arasından seçim yapılarak, Canavar Otu üzerinde etkili görülen 4 herbisite düşürülmüştür.

3.1.4.1. Asetik Asit

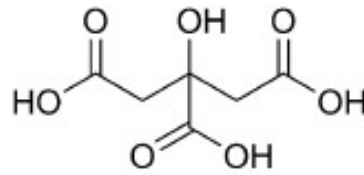
Seçici olmayan total bir herbisittir. Bu herbisit ekim yapılmayan alanlarda demiryolları, golf alanları ve açık alanlarda, yollarda ve endüstriyel alanlar gibi yerlerde kullanılmaktadır. Asetik asit solüsyonları (%10-20) genç dönemdeki yabancı otları %80 kontrol eder (Young, 2004). Asetik asit ayrıca sucul yabancı otların mücadelesinde de kullanılmaktadır.



Acetic acid

Kimyasal Yapısı:**3.1.4.2. Sitrik Asit**

Çalışmada limon Tuzu (Sitrik Asit) ticari preparat olarak temin edilmiş, su içerisinde çözündürülerek kullanılmıştır.



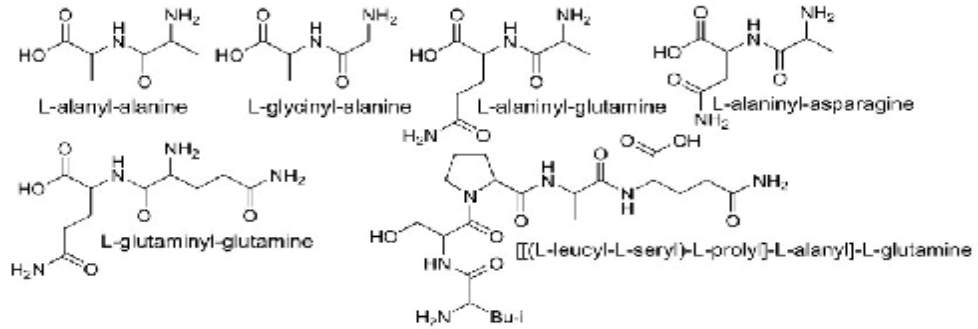
Citric acid

Kimyasal Yapısı:

3.1.4.3. Mısır Gluten Unu

Mısır (*Zea mays* L.) gluteni, mısırın öğütülmesi sonucu ortaya çıkan bir yan üründür. Ticarete dökülen bu ürün hem gübre hemde ticari ürünler için çıkış öncesi bir herbisit olarak önemli bir kullanılmaktadır (Quarles, 1999; Christians, 1990). Bu ürün %50 ve 100% mısır gluteni içerir ve çeşitli ticari preparatlar olarak satılmaktadır. Mısır gluteni'nin, yabancı otların çimlenmeleri ve genç dönemleri için geniş spektrumlu etkisi vardır (Gough, 1999; Liu, 1997).

Kimyasal Yapısı:



3.1.4.4. Turp (*Raphanus sativus* L.) Parçaları ve Turp Suyu Uygulaması

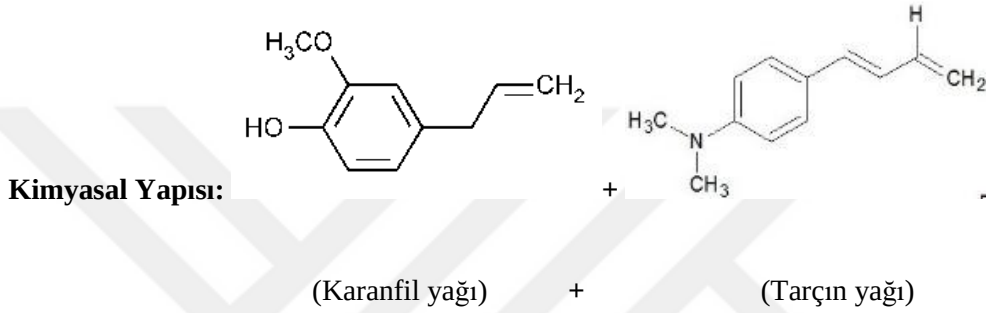
Turp içerisinde bulunan izotiyosiyanat adlı madde Canavar Otlarının tohum çimlenmesine etkilidir. Allelopatik etkisi bulunduğundan çimlenmeyi büyük oranda azaltmaktadır.



Kimyasal Yapısı:

3.1.4.5. Karanfil Tarçın Yağı

İçerisinde **%45 Tarçın yağı + %45 Karanfil yağı** bulunur. Bitki yüzeyine uygulanarak bitkinin hücrelerine nüfus eder. Hücre duvarlarının parçalanmasıyla bitki yanmış olur. Yabancı otların çıkışından 12 gün sonra uygulanan bu organik herbisit %100 etkili olduğu bildirilmiştir (Lanini, 2006)

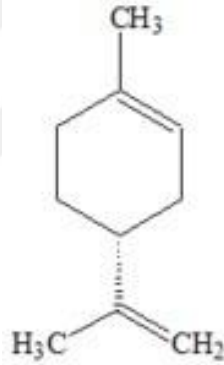
**3.1.4.6. Amonyum Tuzu**

Yağ asitlerinin birçok yıldır yabancı otların üzerinde herbisit etkisi yarattığı bilinmektedir ve bazı yağ asidi Tuzları, seçici olmayan herbisit olarak satışa sunulmuştur. Bu herbisitler seçici değildir ve hızlıca etki gösterirler. Ancak uygulandıktan sonra toprakta kalıcılığı olmadığı için yabancı otları yakarak kurumasına neden olsa da yeniden canlanabilir. Total ve **%40 amonyum tuzu** içeren bu organik herbisit, yabancı otlara genç dönemde uygulandığında, yabancı otlar üzerindeki etkisinin oldukça fazla olduğu ancak yabancı otlara olgunlaşma döneminde uygulanacaksa dozun artırılması ve uygulamanın birden fazla yapılması gerektiği bildirilmiştir (Charles ve ark., 2011).



3.1.4.7. Limon ve Limon Yağı

Organik herbisittir ve ticari preparat olarak kullanılmaktadır. Yabancı ot kontrolünde kullanılmak üzere ilk patenti 1924 yılında İngiltere’de alınmıştır. Limon yağının ana maddesi, limondan elde edilen yağlardan mevcut olan bir aldehittir. Ticari preparatı; **%50 oranında limon yağı** içerirken, uygulamadan önce %7-15 seyreltilmelidir. Kontak herbisit olarak etkilidir. İçinde bulunan D-lemonene maddesi, ayrıştırıcı özellikte olan bir çözücüdür. D-lemonene, bitkinin yapraklarındaki kutikulayı parçalamakla birlikte, hızlı bir şekilde su kayıplarına neden olarak, doku ölümünün gerçekleşmesine neden olur. Turunçgil yağı’nın % 15 lik konsantrasyonu yabancı otların genç döneminde (12-19 gün) uygulandığında %83 - %96 oranında kontrol altına aldığı tespit edilmiştir (Lanini, 2006)



Kimyasal Yapısı:

(d- limonene)

3.1.4.8. Tesbih Ağacı (*Melia azedarach* L.) Meyveleri ve Meyvelerin Ekstraktı

Melia azedarach L.(Tesbih Ağacı)’dan elde edilen bitki parçalarının toprağa karıştırılması sonucu domateste Mavi Çiçekli Canavar Otunun (*Orobancha ramosa* L.) tüberkül sayısını önemli oranda azalttığı daha önce yapılan çalışmalarda tespit edilmiştir (Aksoy ve Uygur, 2003).

**Kimyasal Yapısı:****3.1.4.9. Oroser**

Hazır preparat olarak kullanılmıştır.

3.1.4.10. Palmiye Yağı

Çalışmada ticari preparat olarak temin edilmiştir. Bu agroekolojik, palmiye yağı içermektedir.

3.1.4.11. Yabani Hardal (*Sinapis arvensis* L.) Bitki Parçaları

Çalışmada Yabani Hardal bitkileri toplanarak kullanılmıştır.

3.1.4.12. Imazamox + Imazapyr

Çalışmada, ticari herbisit olarak temin edilmiştir. Etkili maddesi Imazamox + Imazapyr olmakla birlikte, Clearfield sisteminde kullanılan ve Canavar Otunu kontrol altına alan ruhsatlı tek herbisittir.

3.2. Metod**3.2.1. Çukurova Bölgesi'nde Ayçiçeğinde Sorun Olan Yabancı Ot Türlerinin Belirlenmesi Amacıyla Yapılan Survey Çalışmaları**

2015- 2016 yıllarında nisan, mayıs aylarında Çukurova Bölgesini temsil edecek şekilde ayçiçeği ekiminin yapıldığı Osmaniye, Adana, Mersin illerinde

ayçiçeği ekim alanlarında sorun olan ana zararlı yabancı ot türlerinin tespit edilerek, bu türlerin rastlama sıklıklarının, kaplama alanlarının (%) ve yoğunluklarının belirlenmesi amacıyla surveyler yapılmıştır.



Şekil 3.3. Survey yapılan ilçelere göre belirlenen rotaların harita üzerindeki görünümü.

Survey rotaları her çıkışta gidilebilecek maksimum uzaklığa göre ayarlanmış olup, kilometre hesaplamalarında Adana merkez kabul edilmiştir. Toplamda yedi farklı rota çizilmiştir (Şekil 3.3.).

3.2.1.1. Survey Rotalarının Belirlenmesi

Survey yedi farklı rota üzerinden gerçekleştirilmiş bu rotalar, bölgeyi temsil edecek şekilde ayçiçeği ekiminin yoğun olduğu ilçeler dikkate alınarak belirlenmiştir. Toplamda 769 km yol kat edilmiştir. Yapılacak örnekleminin bölgeyi temsil edecek homojenlikte ve yeterlilikte olması önem taşıdığından

yabancı ot türleri için toplam 70 ayrı tarlada durularak yabancı ot tür ve yoğunlukları belirlenmiştir (Çizelge 3.1.).

Çizelge 3.1. Ayçiçeği Ekim Alanlarında Yapılan Yabancı Ot Surveyleri İçin Belirlenen Rotalar

Rota Numarası	Rota	Toplam Uzaklık (km)
1. Rota	Adana – Yenice- Tarsus – Mersin – Tece	100
2. Rota	Adana – Ceyhan – Osmaniye (merkez)	92
3. Rota	Adana - Tuzla - Karataş – Yakapınar	150
4. Rota	Ceyhan – Yumurtalık – Osmaniye	99
5. Rota	Adana – Kabasakal – Karaisalı - Çatalan	77
6. Rota	Adana - İmamoğlu – Kozan	111
7. Rota	Adana - Mercimek – Kadirli -Toprakkale	140
	Toplam	769 km

Toplam yol: 769 km

Survey Sayısı: 70 adet ise; $769 \text{ km} / 70 = 10,98 \text{ km/adet}$

İlçe bazında örnekleme sayıları Osmaniye, Adana, Mersin illeri ayçiçeği ekim alanlarının oranına bağlı olarak belirlenmiştir.

3.2.1.2. Ayçiçeği Ekim Alanlarında Sorun Olan Yabancı Ot Türlerinin Yaygınlık, Yoğunluk ve Rastlama Sıklıklarının Belirlenmesi

Ayçiçeği ekim alanlarında yapılan surveyler esnasında atılan çerçevelerdeki yabancı otların türleri, çerçeve içerisindeki sayıları ve kaplama alanları (%) olarak belirlenerek survey formlarına kayıt edilmiştir. Ayçiçeği ekim

alanlarının bulunduğu yerlerde bir hat üzerinde 10 km'ye bir durularak survey gerçekleştirilmiştir (TÜİK, 2013). Her duruş esnasında girilen ayçiçeği ekim alanında; 1 da alan dikkate alınmış ve 4 adet 1m² lik çerçeve atılmıştır (Şekil 3.4.).



Şekil 3.5. Surveyler esnasında birim alanda yabancı ot sayımı (bir m²)

Yabancı ot türlerinin tanılanması, survey esnasında yapılmıştır. Tanılanamayan yabancı ot türleri Herboloji laboratuvarına getirilmiştir. Burada tanılama yapılırken, kaynak olarak Flora of Turkey (DAVIS, 1965-2000) serileri ve Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü Herboloji Laboratuvarı herbaryumları kullanılmıştır.

Rastlama Sıklığı (R.S.): Bir yabancı ot türünün survey yapılan Bölgeler içerisinde % kaçında karşılaşıldığını gösteren değerdir.

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

n = Bir türün bulunduğu toplam tarla sayısı

m = Ölçüm yapılan toplam tarla sayısı

Tür kaplama alanı (K.A.): Herhangi bir yabancı ot türünün tarla yüzeyini % olarak kapladığı toplam değerdir.

Genel Kaplama Alanı (G.K.A.): Bir türün % olarak ölçüm yapılan toplam alanda kapladığı miktardır.

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

Özel Kaplama Alanı (Ö.K.A.): Bir türün % olarak sadece bulunduğu alanda kapladığı miktardır.

$$Ö.K.A.(%) = K.A./n$$

Çukurova Bölgesi'nde, ayçiçeği ekim alanlarında 2015-2016 yıllarında yapılan surveylerde kaydedilen sonuçlar, verilen formüller doğrultusunda hesaplanmıştır.

Yabancı ot türlerinin Rastlama Sıklıkları, Genel Kaplama Alanları ve Özel Kaplama Alanları belirlenerek, yıllara göre yabancı ot türleri ortaya konmuş, ana zararlı yabancı ot türleri saptanmıştır.

Sonuçlar her iki yıl için ayrı ayrı değerlendirilmiş ve her iki yıl görülen ortak yabancı ot türleri için, ortalamalar alınarak Çukurova Bölgesi genelinde değerlendirme yapılmıştır.

3.2.2. Agroekolojik Herbisitlerle Canavar Otlarının (*Orobancha cernua* Loeft. ve *Orobancha ramosa* L.) Mücadelesi

3.2.2.1. Kullanılan Agroekolojik Herbisitlerin Hazırlanması ve Uygulanması

Kullanılan agroekolojik herbisitlerden bazıları hazır preparat olarak temin edilmiş, bazıları ise laboratuvarında tarafımızca hazırlanmıştır.

3.2.2.1.(1). Asetik Asit

Çalışmada hazır sirke preparatı olarak kullanılan Asetik asit, %20 oranında, su ile seyreltilmiştir. Dozu 500 ml/da olarak, Canavar Otu üzerine uygulanmıştır.

3.2.2.1.(2). Sitrik Asit

Çalışmada limon Tuzu (Sitrik Asit) ticari preparat olarak temin edilmiş, su içerisinde çözündürülerek kullanılmıştır. Dozu 500 gr/da olacak şekilde, Canavar Otu üzerine uygulama yapılmıştır.

3.2.2.1.(3). Mısır Gluten Unu

Çalışmada ticari olarak temin edilen mısır gluten unu toprak içerisinde, ayçiçeği ekimi öncesi direkt uygulanmıştır. Kullanım dozu ise, 400 kg/da olarak uygulanmıştır.

3.2.2.1.(4). Turp (*Raphanus sativus* L.) Parçaları ve Turp Suyu

Çalışmada turp için iki farklı uygulama kullanılmıştır. İlk uygulamada, turp yumruları parçalanarak, ayçiçeği ekimi öncesi 400 kg/da olarak toprağa karıştırılmıştır. Diğer uygulamada ise turp yumruları katı meyve sıkacağından geçirilerek ekstraktı elde edilmiştir. Elde edilen turp suyu bekletilerek, tortuların dibe çökmesi sağlanmış ve üst kısımda kalan, turp ekstraktı kullanılmıştır. Dozu 50 ml/da olarak Canavar Otlarının üzerine uygulanmıştır.

3.2.2.1.(5). Karanfil Tarçın Yağı

Çalışmada bu organik herbisit ticari preparat olarak temin edilmiştir. Ayçiçeği ekimi öncesi toprağa ve Canavar Otu üzerine olmak üzere iki farklı dönemde uygulanmıştır. Dozu ise iki uygulama dönemi içinde 10 l/da olarak uygulanmıştır.

3.2.2.1.(6). Amonyum Tuzu

Çalışmada ticari olarak temin edilen bu organik herbisit, iki farklı uygulama döneminde uygulanmıştır. Ayçiçeği ekimi öncesi toprağa ve Canavar Otu üzerine uygulamalar yapılmıştır. Dozu 10 l/da olarak kullanılmıştır.

3.2.2.1.(7). Limon ve Limon Yağı

Çalışmada, limon meyveleri parçalanarak, ayçiçeği ekimi öncesi toprağa karıştırılmıştır. Bu uygulamada, 400 kg/da limon meyvesi toprağa karıştırılmıştır.

Canavar Otu üzerine yapılan uygulama için ise, limon meyvelerinden limon yağı elde edilmiştir. Limon meyveleri parçalanarak, katı meyve sıkacağından geçirilmiş ve bir behere alınmıştır. Sonrasında yağın ayrışması beklenmiştir. Limon tortusu dibe çökmüş, köpük yukarıda kalmış ve limondan elde edilen yağ orta kısma ayrılmıştır. Yağ, enjeksiyon yardımıyla alınmıştır. Limon yağının dozu, Canavar Otu üzerine 50 ml/da olarak şekilde uygulanmıştır.

3.2.2.1.(8). Tesbih Ağacı (*Melia azedarach* L.) Meyveleri ve Meyve Ekstraktı

Çalışmada, Tesbih Ağacının meyveleri 400 kg/da olacak şekilde, parsel boyutuna göre yaklaşık olarak altı kg toplanmış ve ezilerek parseller içerisine karıştırılmıştır. Tesbih Ağacının meyvesinden ekstrakt elde edebilmek için ise, parsel boyutuna göre yaklaşık her 3 l su içerisinde 1100 g meyve olacak şekilde, toplamda 12 l su ile karıştırılarak 5 l bidonlara konulmuştur. Yaklaşık 15 gün bekletilen bu karışım sonrasında meyvesinden ayrıştırılarak, ekstrakt oluşan kısımdan uygulama yapılmıştır. Uygulama dozu 20 l/da olarak kullanılmıştır.

3.2.2.1.(9). Oroser

Hazır preparat olarak kullanılmıştır. Ayçiçeği ekimi öncesi toprağa ve Canavar Otu üzerine, dozu 20 l/da olmak üzere, iki farklı dönemde uygulamalar yapılmıştır. Bu agroekolojik herbisit uygulanırken, diğer uygulamalardan farklı olarak, su ile karıştırılmadan direk uygulanmıştır.

3.2.2.1.(10). Palmiye Yağı

Çalışmada ticari preparat olarak temin edilmiştir. Bu organik herbisit, palmiye yağı içermektedir. Ayçiçeği ekimi öncesi toprağa ve Canavar Otu üzerine olmak üzere iki farklı dönemde uygulama yapılmıştır. Dozu ise, 500 ml/da olarak ayarlanmıştır.

3.2.2.1.(11). Yabani Hardal (*Sinapis arvensis* L.) Bitki Parçaları

Çalışmada Yabani Hardal bitkileri parçalanarak 400 kg/da olacak şekilde ayçiçeği ekimi öncesi toprağa karıştırılmıştır.

3.2.2.1.(12). Imazamox + Imazapyr

Çalışmada, ticari herbisit olarak temin edilmiştir. Etkili maddesi Imazamox + Imazapyr olmakla birlikte, Clearfield sisteminde kullanılan ve Canavar Otunu kontrol altına alan ruhsatlı tek herbisittir. Ayçiçeği'nin 4,8 yaprak döneminde 125 ml/da doz ile uygulanmıştır.

3.2.2.1. Sera Koşullarında Canavar Otlarına (*Orobancha cernua* Loeﬂ. ve *Orobancha ramosa* L.) Karşı Agroekolojik Herbisitlerin Etkinliği (2015 Yılı)

Sera çalışmaları, 2015 yılında Mart - Temmuz aylarında Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü Araştırma ve Uygulama Alanında yürütülmüştür. Serada, daha önceden bulaşıklığı tespit edilen ayçiçeğinin önemli parazit yabancı otları olan Mavi Çiçekli Canavar Otu ve Boğumlu Canavar Otu (*Orobancha ramosa* L. ve *Orobancha cernua* Loeﬂ.) bulunmaktadır.



Şekil 3.7. Serada yürütülen denemeler.

Sera içerisine, Mart ayında, sıra üzeri 25 cm, sıra arası 70 cm olmak üzere ayçiçeği tohumları el ile sıraya ekilmiştir. Açılan her tohum yatağına üç tohum koyulmuş, çıkışlar başlayınca seyreltme yapılmıştır. Deneme dört tekerrürlü olarak tesadüf blokları deneme desenine göre kurulmuş olup, parsel büyüklüğü 2,10 cm x 1,75 cm= 3,68 m² ebadındadır (Şekil 3.8.). Deneme damla sulama sistemi ile sulanmıştır.

Seçilen agroekolojik herbisitlerin daha önce çalışılmış olanların literatür çalışmaları doğrultusunda önerilen dozları (N), ayçiçeği ekimi öncesi toprağa ve Canavar Otları çıkışı sonrası Canavar Otları üzerine olmak üzere iki farklı dönemde uygulama yapılmıştır. 2015 yılı denemelerinde Şahit herbisit hariç 11 agroekolojik herbisit kullanılmıştır. Kontrol amaçlı ‘imi’ grubundan bir herbisit Şahit ilaç olarak kullanılmıştır.

1. Blo k	1	2	3	4	4	5	5	6	7	7	8	8	9	9	10	1	0	Ş	K
2. Blo k	K	Ş	8	10	10	9	9	8	7	7	6	5	5	4	4A	3	2	1	
3. Blo k	6	7	7	8	4	4	3	2	5	9	5	8	Ş	K	1	9	1	0	10
4. Blo k	8	10	10	9	8	6	5	4	4	K	5	9	1	7	Ş	2	7	3	

Şekil 3.9. Sera çalışması deneme deseni (2015 Yılı)

Sera çalışmalarının ilk yılında (2015) kullanılan agroekolojik herbisitler toprak (A) ve Canavar Otu üzerine (B) uygulamaları olmak üzere iki farklı dönemde uygulanmıştır. Sera çalışması (2015 yılı) dört tekerrürlü olarak, tesadüf blokları deneme desenine göre kurulmuştur.



Şekil 3.10. Sera çalışmalarının son aşaması (2015 Yılı).

3.2.2.2. Sera Koşullarında Canavar Otlarına (*Orobancha cernua* Loefl. ve *Orobancha ramosa* L.) Karşı Agroekolojik Herbisitlerin Etkinliği (2016 Yılı)

Sera çalışmalarının ikinci yılı, bir önceki yılda çalışmaların yürütüldüğü serada yapılmıştır. Mart ayında, sıra üzeri 25 cm, sıra arası 70 cm olmak üzere ayçiçeği tohumları el ile sıraya ekilmiştir. Açılan her tohum yatağına üç tohum koyulmuş, çıkışlar başlayınca seyreltme yapılmıştır.



Şekil 3.11. Sera denemesinin kurulma aşaması (2016 Yılı).

Sera denemelerinin ikinci yılında, birinci yılda kullanılan 11 agroekolojik herbisit arasından sonuçlara göre etkili görülen dört herbisit seçilmiştir. Uygulanan herbisitlerin ayçiçeği üzerindeki fitotoksitesitesi de gözlemlenmiştir. Toplamda dört farklı uygulama gerçekleştirilmiştir (Çizelge 3.2.).

Çizelge 3.2. Sera çalışmalarının ikinci yılında kullanılan herbisitler (2016 yılı)

Herbisitler	Uygulama Zamanı	
Amonyum Tuzu	1A,1AB,1ABC,1ABCD, 1D	A: Ekim sırasında toprak uygulaması B: Ayçiçeğinin 3 yaprak dönemi uygulaması C: Ayçiçeğinin 6 yaprak dönemi uygulaması D: Canavar Otu çıkışı sonrası uygulaması
Karanfil+ Tarçın yağı	2A,2AB,2ABC,2ABCD, 2D	
Palmiye yağı	3A,3AB,3ABC,3ABCD, 3D	
Oroser	4A,4AB,4ABC,4ABCD, 4D	
Imazamox+ Imazamyr	Şahit ilaç (5)	
Canavar Otlı Kontrol	7	

Ayçiçeği ekimiyle birlikte toprağa bazı herbisitler karıştırılmış, ayçiçeğinin çıkışının başlamasıyla belirlenen 2 dönemde ayçiçeği üzerine uygulamalar yapılmış ve son olarak Canavar Otu üzerine uygulama yapılmıştır.

Uygulama dönemlerinde;

A uygulaması, yalnızca toprağa uygulanmış,

D uygulaması yalnızca Canavar Otu üzerine yapılan uygulamayı simgelemektedir.

AB uygulaması, toprak ve ayçiçeğinin 3 yaprak dönemi uygulaması,

ABC uygulaması, toprak, ayçiçeğinin 3 ve 6 yaprak dönemi uygulamalarını içeren aynı parselde yapılan, 3 farklı uygulamayı ifade etmektedir.

ABCD uygulaması, toprak, ayçiçeğinin 3 ve 6 yaprak ve Canavar Otu üzerine, aynı parselde yapılan dört farklı uygulamayı ifade etmektedir.

Şekil 3.12. Sera çalışması deneme deseni (2016 Yılı)

Çalışmaların ikinci yılı (2016 yılı), dört tekerrürlü olarak tesadüf blokları deneme desenine göre kurulmuş olup, parsel büyüklüğü 2,10 cm x 1,75 cm= 3,68 m² ebadındadır (Şekil 3.13.). Deneme, damla sulama sistemi kullanılarak sulanmıştır. Çalışmanın ikinci yılı, kontrol ve Şahit ilaç dahil toplamda 24 parsel içermektedir.

3.2.3. Saksı Çalışmaları İle Agroekolojik Herbisitlerin Canavar Otlarına (*Orobancha cernua* Loeﬂ. ve *Orobancha ramosa* L.) Etkinliğinin Araştırılması

Saksı çalışmaları 2015 yılında Mart - Temmuz ayları arasında Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü Araştırma ve Uygulama Alanında yapılmıştır.

Denemede kullanılan saksıların boyutu 18×18 cm'dir. Çalışmanın materyalini oluşturacak toprak seradaki *Orobancha ramosa* Loeﬂ. (Mavi Çiçekli Canavar Otu) ve *Orobancha cernua* Loeﬂ. (Boğumlu Canavar Otu) türleri ile bulaşık alandan alınmıştır. Alınan toprak, elekten geçirilmiş ve 1:1 oranında toprak:kum karışımı elde edilmiştir. Toprak karışımları ölçeklerle 190 saksıya eşit olarak dağıtılmıştır. Saksıları üzerini doldurmak amacıyla 1:1:1 toprak:kum:gübre karışımı elde edilerek ve bu karışımdan da eşit oranda saksılara dağıtılmış ve tüm saksıların aynı hizada doldurulmasına özen gösterilmiştir. Saksılar screenhouse içerisine yerleştirilmiştir (Aksoy ve Uygur, 2003).



Şekil 3.14. Saksı Çalışmalarından bir görünüm.

Deneme tesadüf blokları saksı deneme desenine göre olup, on tekerrürlü olarak kurulmuştur. Ayçiçeği tohumu Mart ayında bu saksılara ekilmiştir. Düzenli olarak sulanarak, ayçiçeği ve Canavar Otlarının çimlenmesi kontrol edilmiştir.

Screenhouse da yürütülen saksı çalışmaları, sera çalışmaları ile paralel olarak yürütülmüştür. Agroekolojik herbisitler ayçiçeği ekimi öncesi toprağa ve Canavar Otları çıkışı sonrası Canavar Otları üzerine uygulanmıştır. Kontrol amaçlı ise 'Imazamox+Imazapyr' etkili maddeli herbisit, Şahit ilaç olarak kullanılmıştır.

3.2.4. Verilerin Alınması ve Sonuçların Değerlendirilmesi

Sera ve saksı çalışmaları sonuçları değerlendirilirken, toprağa uygulanan agroekolojik herbisitler için parsellerdeki ve saksılardaki Canavar Otlarının çıkışından hasat olgunluğuna kadar olacak şekilde sayım yapılmıştır.

Agroekolojik herbisitlerin Canavar Otları üzerine uygulanmasından sonra 3., 5., 7., 14., 21. ve 28. günlerde uygulamaların Canavar Otları üzerindeki

simptomları % olarak kaydedilmiş ve ekolojik kimyasalların etkisini tam olarak göstermiş olduğu 28. gün sonunda ayçiçekleri ve Canavar Otları toprak yüzeyinden hasat edilmiştir. Her parsel ayrı ayrı toplanmıştır. Daha sonra bitki materyalleri kese kağıtları içerisinde konularak, Bitki Koruma Bölümü Herboloji laboratuvarına getirilmiştir.

Canavar Otları'nın toplandığı dönemde hasat olgunluğuna gelmiş olduğu için herhangi bir kurutma işlemi uygulanmamıştır. Ağırlıkları hassas terazide tartılarak, sonuçlar kaydedilmiştir. Ayçiçeği hasat ağırlığı da alınmış daha sonra tablalarından ayrılarak verimleri incelenmiştir (Şekil 3.15.).



Şekil 3.16. Sera çalışmalarının hasat edilmesi ve ayçiçeği bitki ağırlıklarının tartılması

Canavar Otları'nın çıkışı sonrası uygulanan agroekolojik herbisitler için kaydedilen % simptomlar Abbott formülüne göre değerlendirilmiştir. Denemedeki tüm varyans analizleri (ANOVA) , Microsoft Excel kullanılarak hesaplanmış olup, Duncan çoklu testine göre elde edilen sonuçlar karşılaştırılmıştır (Abbott, 1925; Uygur, 2011)



4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Çukurova Bölgesi'nde Ayçiçeğinde Sorun Olan Yabancı Ot Türleri

Ayçiçeği ekim alanlarında 2015-2016 yıllarında karşılaşılan yabancı ot türleri ve familyaları aşağıda verilmiştir (Çizelge 4.1.). Tüm türlerin Rastlama Sıklıkları, Genel Kaplama Alanı, Özel Kaplama Alanı ve birim alandaki yoğunlukları hesaplanmıştır (Ek 1).

Çizelge 4.1. Surveyler Sonucunda Karşılaşılan Yabancı Ot Türleri

Familyalar	Yabancı Ot Türleri	Türkçe İsimleri
Amaranthaceae	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	Horoz İbiği
Apiaceae	<i>Ammi majus</i> L.	Karaman Kimyonu
Apiaceae	<i>Ammi visnaga</i> (L.) Lam.	Kürdan Otu
Primulaceae	<i>Anagallis arvensis</i> L.	Fare Kulağı
Asteraceae	<i>Anthemis cotula</i> L.	Gerçek Papatya
Poaceae	<i>Avena sterilis</i> L.	Kısır Yabani Yulaf
Poaceae	<i>Bromus tectorum</i> L.	Brom
Amaranthaceae	<i>Chenopodium album</i> L.	Sirken
Asteraceae	<i>Cichorium intybus</i> L.	Yabani Hindiba
Convolvulaceae	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	Tarla Sarmaşığı
Asteraceae	<i>Crepis</i> spp.	Hindiba
Cucurbitaceae	<i>Cucumis melo</i> var. <i>agrestis</i> Naudin.	Çakal Kavunu
Convolvulaceae	<i>Cuscuta</i> spp.	Küsküt
Poaceae	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	Köpek Dişi Ayırığı
Cyperaceae	<i>Cyperus rotundus</i> L.	Topalak
Poaceae	<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	Çatal Otu
Poaceae	<i>Echinochloa colonum</i> (L.) Link.	Benekli Darıcan
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia prostrata</i> Aiton.	Benekli Sütleşen
Papaveraceae	<i>Fumaria officinalis</i> L.	Hakiki Şahtere
Rubiaceae	<i>Galium aparine</i> L.	Yapışkan Ot
Boraginaceae	<i>Heliotropium europeum</i> L.	Boz Ot
Malvaceae	<i>Hibiscus trionum</i> L.	Yabani Bamyas
Hypericaceae	<i>Hypericum perforatum</i> L.	Sarı Kantaron
Convolvulaceae	<i>Ipomoea</i> spp.	Yıldız Sarmaşığı

Çizelge 4.1. Devamı

Asteraceae	<i>Lactuca serriola</i> L.	Yabani Marul
Poaceae	<i>Lolium temulentum</i> L.	Delice
Malvaceae	<i>Malva sylvestris</i> L.	Ebe Gümeci
Fabaceae	<i>Medicago sativa</i> L.	Yonca
Asteraceae	<i>Onopordum</i> spp.	Eşek Dikeni
Orobanchaceae	<i>Orobanche cernua</i> Loefl.	Boğumlu Canavar Otu
Poaceae	<i>Phalaris brachystachys</i> Link.	Fener Otu
Asteraceae	<i>Picris echioides</i> L.	Hindiba
Plantaginaceae	<i>Plantago major</i> L.	İri Sinir Otu
Polygonaceae	<i>Polygonum aviculare</i> L.	Çoban Değneği
Portulacaceae	<i>Portulaca oleraceae</i> L.	Semiz Otu
Fabaceae	<i>Prosopis farcta</i> (Banks & Sol.) Mac.	Çeti
Polygonaceae	<i>Rumex obtusifolius</i> L.	Küt Yapraklı Labada
Poaceae	<i>Seteria viridis</i> (L.) P.Beauv.	Yeşil Kirpi Darı
Asteraceae	<i>Silybum marianum</i> (L.) Gaertn.	Meryem Dikeni
Brassicaceae	<i>Sinapis arvensis</i> L.	Yabani Hardal
Solanaceae	<i>Solanum nigrum</i> L.	İt Üzümlü
Asteraceae	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	Eşek Marulu
Poaceae	<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	Geliç
Caryophyllaceae	<i>Stelleria media</i> (L.) Vill.	Serçe Dili
Zygophyllaceae	<i>Tribulus terrestris</i> L.	Demir Dikeni
Plantaginaceae	<i>Veronica arvensis</i> L.	Yavşan Otu
Asteraceae	<i>Xanthium strumarium</i> L.	Domuz Pıtrağı

Yapılan surveyler sonucunda (2015-2016 Yılı) toplam 103 örnekleme sonucunda, 23 bitki familyasına ait 52 adet yabancı ot türü ile karşılaşılmıştır.

Poaceae, Asteraceae, Fabaceae ve Amaranthaceae en sık karşılaşılan yabancı ot tür familyalarıdır.

4.1.1. 2015 Yılında Ayçiçeğinde Sorun Olan Yabancı Ot Türleri

Çukurova Bölgesi ayçiçeği ekim alanlarında 2015 yılında yapılan survey çalışmasında 23 familyaya ait 47 yabancı ot türü saptanmıştır. Bu türlerin alınan sonuçlar doğrultusunda % Rastlama Sıklıkları, Genel ve Özel Kaplama Alanları ile m² deki adetleri hesaplanmıştır. Rastlama Sıklığı hesaplamalarında %10 üzerinde olan 17 adet yabancı ot türü tespit edilmiştir. Bu türlerden 9 tanesi Asteraceae familyasına ait olup, sonrasında Poaceae familyası ve Fabaceae familyası takip etmektedir.

Ayçiçeği ekim alanlarında yabancı otların Rastlama Sıklıkları dikkate alındığında %73,58 ile en fazla rastlanan türün Sirken (*Chenopodium album* L.) olduğu, yüzde olarak en fazla kaplayan türün ise, %5,44'lük bir kaplama alanı ile Tarla Sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.) olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.2.).

Çizelge 4.2. Çukurova Bölgesi Ayçiçeği Ekim Alanlarında 2015 Yılında Yapılan Surveyler Sonucu Rastlama Sıklığı %10 Üzerinde Olan Türler

Yabancı Ot Türleri	Rastlama Sıklığı (%)	G.K.A (%)	Ö.K.A (%)	m ² de Adet (Genel)	m ² de Adet (Özel)
<i>Chenopodium album</i> L.	73,58	3,55	6,32	3,24	5,74
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	66,04	5,44	10,81	2,35	4,67
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	62,26	1,03	2,97	1,04	2,64
<i>Cyperus rotundus</i> L.	37,74	1,10	5,03	1,62	6,88
<i>Euphorbia prostrata</i> Aiton.	26,42	0,28	4,29	0,64	6,14
<i>Avena sterilis</i> L.	24,53	0,73	5,32	1,20	9,73
<i>Heliotropium europium</i> L.	24,53	0,46	3,08	0,60	4,63
<i>Polygonum aviculare</i> L.	20,75	0,57	4,16	0,57	2,81
<i>Sinapis arvensis</i> L.	20,75	0,53	8,59	0,17	1,73
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	18,87	0,91	8,42	1,08	9,99
<i>Portulaca oleraceae</i> L.	18,87	0,33	3,60	0,50	4,93
<i>Prosopis farcta</i> (Banks & Sol.) Mac.	18,87	0,53	6,38	0,35	4,40

Çizelge 4.2. Devamı

<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	16,98	0,48	6,55	0,32	2,44
<i>Echinochloa colonum</i> (L.) Link.	15,09	0,25	3,13	0,69	7,39
<i>Xanthium strumarium</i> L.	15,09	0,79	6,01	0,42	3,01
<i>Cucumis melo</i> var. <i>agrestis</i> Naudin.	11,32	0,24	7,50	0,05	1,88
<i>Cuscuta</i> spp.	11,32	0,14	4,25	0,07	2,25

Bir m² deki yabancı otları bakıldığında, bulunduğu tarlalarda en önemli yabancı ot türü 9,99 adet/m² ile Köpek Dişi Ayrığı (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.) olduğu ve sonrasında bunu Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) ve Benekli Darıcan (*Echinochloa colonum* (L.) Link.) türlerinin takip ettiği saptanmıştır.

Çukurova Bölgesi geneline bakıldığında 3,24 adet/m² lik genel kaplama alanı ile Sirken (*Chenopodium album* L.) öne çıkmaktadır.

Son yıllarda özellikle mısır ekim alanlarında sorun olmaya başlayan Çakal Kavunu (*Cucumis melo* var. *agrestis* Naudin.) türüne, 2015 yılında %11,32 oranında ayçiçeği ekim alanlarında rastlanmıştır.

4.1.2. 2016 Yılında Ayçiçeğinde Sorun Olan Yabancı Ot Türleri

Çukurova Bölgesi ayçiçeği ekim alanlarında 2016 yılında yapılan survey çalışmasında, 17 familyaya ait 33 yabancı ot türü ile karşılaşmıştır.

Kaydedilen sonuçlara göre Rastlama Sıklığı %10 üzerinde olan 15 farklı yabancı ot türü tespit edilmiştir. *Poaceae* familyası başta olmak üzere, takiben *Amaranthaceae* familyası en fazla rastlanılan yabancı ot familyalarıdır.

Ayçiçeği ekim alanlarında Rastlama Sıklığı dikkate alındığında Sirken (*Chenopodium album* L.) %61,90 ile en fazla rastlanan tür olduğu saptanmış, Genel Kaplama Alanında da bu tür %3,21 ile ilk sırada yer almaktadır (Çizelge 4.3.).

Çizelge 4.3. Çukurova Bölgesi 2016 Yılı Ayçiçeği Ekim Alanlarında Rastlama Sıklığı %10'un Üzerinde Olan Yabancı Ot Türleri

Yabancı Ot Türleri	Rastlama Sıklığı (%)	G.K.A (%)	Ö.K.A (%)	m ² de Adet (Genel)	m ² de Adet (Özel)
<i>Chenopodium album</i> L.	61,90	3,21	5,77	3,40	6,73
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	57,14	1,99	7,03	0,69	2,32
<i>Heliotropium europium</i> L.	52,38	0,88	3,37	0,76	2,69
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	40,48	0,70	3,12	0,59	2,50
<i>Polygonum aviculare</i> L.	30,95	0,38	3,45	0,33	3,04
<i>Prosopis farcta</i> (Banks & Sol.) Mac.	30,95	1,80	5,28	0,53	2,20
<i>Cyperus rotundus</i> L.	28,57	0,64	3,72	1,30	6,71
<i>Echinochloa colonum</i> (L.) Link.	26,19	1,42	6,54	1,86	7,63
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	21,43	0,41	6,25	0,39	5,79
<i>Orobancha cernua</i> Loeft.	21,43	0,30	1,88	1,41	6,88
<i>Portulaca oleraceae</i> L.	14,29	0,50	3,44	0,44	3,22
<i>Sinapis arvensis</i> L.	14,29	0,23	5,00	0,07	1,94
<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	14,29	0,28	5,54	0,14	2,50
<i>Xanthium strumarium</i> L.	14,29	0,19	2,22	0,07	1,31
<i>Euphorbia prostrata</i> Aiton.	11,90	0,06	1,00	0,15	2,89
<i>Cucumis melo</i> var. <i>agrestis</i> Naudin.	9,52	0,24	2,08	0,10	1,50
<i>Ipomoea</i> spp.	2,38	0,04	5,00	0,11	13,50

Sonuçlara göre, bir m² deki yabancı otları bakıldığında, bulunduğu tarlalarda en önemli yabancı ot türü 13,50 adet/m² ile Yıldız Sarmaşığı türleri (*Ipomoea* spp.) olduğu ve bunu Benekli Darıcan (*Echinochloa colonum* L.) ve Boğumlu Canavar Otu (*Orobancha cernua* Loeft.) türlerinin takip ettiği ortaya çıkmıştır.

Çukurova Bölgesi geneline bakıldığında 3,40 adet/m² lik genel kaplama alanına sahip olan Sirken (*Chenopodium album* L.) sonrasında ise 1,86 adet/m² ile

Benekli Darıcan (*Echinochloa colonum* L.)'ın ve 1,41 adet/m² ile Boğumlu Canavar Otu (*Orobancha cernua* L.)'nin takip ettiği görülmüştür.

4.1.3. Çukurova Bölgesi'nde Ayçiçeğinde Yabancı Otlanma

Yapılan survey çalışmalarında kaydedilen sonuçlara göre, 2015-2016 yıllarında karşılaşılan yabancı ot türlerine göre elde edilen sonuçların ortalamaları alınarak, Rastlama sıklığına göre, çizelge de verilmiştir (Çizelge 4.4.).

Çizelge 4.4. Çukurova Bölgesi'nde Ayçiçeğinde Sorun Olan Yabancı Ot Türlerinin Genel ve Özel Kaplama Alanları (2015-2016 Yılları)

Yabancı Ot Türleri	Rastlama Sıklığı (%)	Genel Kaplama Alanı (%)	Özel Kaplama Alanı (%)	m ² de Adet Genel	m ² de Adet Özel
<i>Chenopodium album</i> L.	67,74	3,38	6,05	3,32	6,24
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	61,59	3,71	8,92	1,52	3,50
<i>Heliotropium europeum</i> L.	38,45	0,67	3,22	0,68	3,66
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	51,37	0,87	3,05	0,81	2,57
<i>Polygonum aviculare</i> L.	25,85	0,48	3,80	0,45	2,92
<i>Prosopis farcta</i> (Banks & Sol.) Mac.	24,91	1,30	5,64	0,47	2,60
<i>Cyperus rotundus</i> L.	33,15	0,87	4,37	1,46	6,80
<i>Echinochloa colonum</i> (L.) Link.	20,64	0,84	4,83	1,27	7,51
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	20,15	0,66	7,34	0,73	7,89
<i>Orobancha cernua</i> Loefl.	12,60	0,17	1,69	1,01	12,94
<i>Portulaca oleraceae</i> L.	16,58	0,41	3,52	0,47	4,08
<i>Sinapis arvensis</i> L.	17,52	0,38	6,79	0,12	1,83
<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	15,63	0,40	5,96	0,25	3,45
<i>Xanthium strumarium</i> L.	14,69	0,34	4,38	0,19	1,87
<i>Euphorbia prostrata</i> Aiton.	19,16	0,17	2,65	0,40	4,52
<i>Cucumis melo</i> var. <i>agrestis</i> Naudin.	10,42	0,19	3,17	0,08	1,88
<i>Rumex obtusifolius</i> L.	7,59	0,06	3,17	0,03	1,21
<i>Solanum nigrum</i> L.	6,65	0,29	2,13	0,46	3,49
<i>Anthemis cotula</i> L.	6,40	0,10	3,92	0,07	3,38

Çizelge 4.4. Devamı

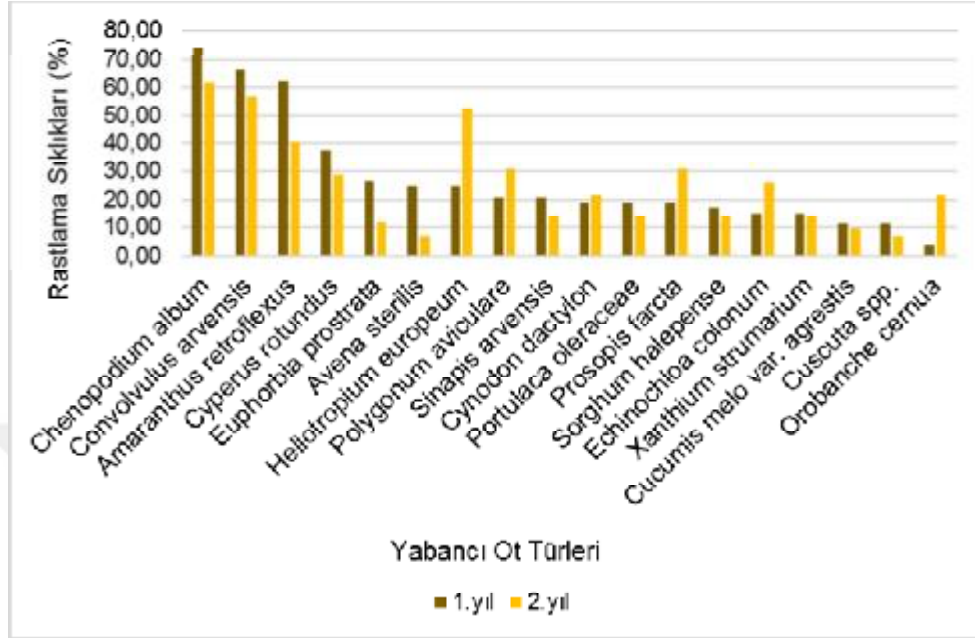
<i>Avena sterilis</i> L.	15,84	0,47	5,99	0,70	7,78
<i>Cuscuta</i> spp.	9,23	0,19	6,17	0,03	1,44
<i>Phalaris brachystachys</i> Link.	6,40	0,15	13,08	0,21	16,71
<i>Malva sylvestris</i> L.	3,32	0,01	1,00	0,01	1,25
<i>Anagallis arvensis</i> L.	4,96	0,01	1,00	0,02	3,50
<i>Fumaria officinalis</i> L.	5,91	0,20	2,23	0,22	2,47
<i>Lactuca serriola</i> L.	2,13	0,01	3,00	0,00	1,00
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	3,08	0,01	1,00	0,01	1,00

Yapılan surveylerde en sık rastlanan türün %67,74 ile Sirken (*Chenopodium album* L.) olduğu belirlenmiştir. Bunu %61,59 ile Tarla Sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.) ve %51,37 ile Horoz İbiği (*Amaranthus retroflexus* L.) türleri takip etmektedir.

Genel kaplama alanına bakıldığında ise Tarla Sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.) sahip olduğu %3,71 pay ile ilk sırada yer almaktadır.

Sonuçlarda, bir m² deki yabancı otları bakıldığında, bulunduğu tarlalarda en önemli yabancı ot türü %16,71 ile Fener Otu (*Phalaris brachystachys* Link.) sonrasında ise %12,94 ile ayçiçeğinin parazit yabancı otu olan Boğumlu Canavar Otu (*Orobancha cernua* Loefl.) yer almaktadır.

Birinci ve ikinci yıl yapılan surveyler sonucunda yabancı ot türlerinin Rastlama sıklıkları karşılaştırıldığında aşağıdaki grafik oluşmaktadır (Şekil 4.1.).



Şekil 4.1. Ayçiçeği ekim alanlarında 2015 ve 2016 yıllarında yapılan survey sonuçlarına göre rastlama sıklıklarının karşılaştırılması.

Bu grafik incelendiğinde bir yıl içerisindeki en fazla artış, Boğumlu Canavar Otu (*Orobanche cernua* Loeft.) türünde, bir önceki yıla oranla yaklaşık 5 katı bir artış görülmüştür. Bu tür çok tehlikeli bir parazit yabancı ot türü'dür. Konukçu bitkisinden salgılanmaya başlayan stimulant sayesinde, uygun çevre koşulları da sağlandığı takdirde, kolaylıkla ayçiçeği köklerinde nodül oluştururlar. Sonrasında ise toprak yüzeyine çıkmaya başlarlar.

Bir bitki yaklaşık 15.000 kadar tohum üretebilme yeteneğine sahiptir. Bu durum bu parazit yabancı otun nedenli tehlikeli bir parazit yabancı ot türü olduğunu ortaya koymaktadır. Bu nedenle bu çalışma, bu parazit yabancı ot türünün agroekolojik herbisitlerle mücadelesi üzerine yapılmıştır.

Survey sonuçlarına göre rastlama sıklıkları karşılaştırıldığında Boz Ot (*Heliotrophium europeum* L.), Çoban Değneği (*Polygonum aviculare* L.), Köpek Dişi Ayrığı (*Cynodon dactylon* (L.) Pers), Benekli Darıcan (*Echinochloa colonum* (L.) Link.), Çeti (*Prosopis farcta* (Banks & Sol.) Mac.) türlerine birinci yıla oranla daha sık rastlanmıştır.

İki yıl boyunca yapılan surveylerde rastlama sıklıkları karşılaştırıldığında, Sirken (*Chenopodium album* L.) türüne yaklaşık %12, Tarla Sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.) türüne yaklaşık %9 ve Horoz İbiği (*Amaranthus retroflexus* L.) türüne ise yaklaşık %22 oranında, ikinci yıl birinci yıla göre daha az rastlanmıştır.

Ayçiçeği ekim alanlarında ana zararlı yabancı otların Ekonomik Zarar Eşiklerinin belirlendiği bir çalışmada, Tarla Sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.)'nın 14 adet/m² olduğu bildirilmiştir (Fernandez ve ark., 2004). Bölgemizde 2015 ve 2016 yılı survey sonuçlarına göre 2015 yılında dört tarlada ekonomik zarar eşiğini geçerek ana zararlı yabancı ot konumuna ulaştığı yorumu yapılmıştır.

Ayçiçeği ekim alanlarında yapılan bir çalışmada Sirken (*Chenopodium album* L.)'nin Ekonomik Zarar Eşiği 4-6 adet/m² olarak bildirilmiştir (Onofri ve ark., 1994). Ayçiçeği ekim alanlarında 2015 ve 2016 yıllarında yapılan surveylerle karşılaştırıldığında, 2015 yılında 14, 2016 yılında 16 tarlada Ekonomik Zarar Eşiğini geçerek, ayçiçeği ekim alanlarının ana zararlı yabancı otu olduğu yorumu yapılmıştır.

Ayçiçeği'nin ana zararlı parazit yabancı otu olan Boğumlu Canavar Otu (*Orobancha cernua* Loebl.)'nin Ekonomik Zarar Eşiğinin belirlenmesi üzerine yapılan bir çalışmada, 1,5-3,5 nodül/bitki olduğu bildirilmiştir (Torres ve ark., 1996). Bu sonuçlar dikkate alındığında Çukurova Bölgesinde 2015 ve 2016 yıllarında yapılan surveylerde 2015 yılında yalnızca bir tarlada Ekonomik Zarar Eşiğini geçmişken 2016 yılında üç tarlada Ekonomik Zarar Eşiğini geçtiği tespit edilmiştir.

4.2. Agroekolojik Herbisitlerle Canavar Otlarının (*Orobancha cernua* Loeﬂ. ve *Orobancha ramosa* L.) Mücadelesi

4.2.1. Sera Koşullarında Canavar Otlarına (*Orobancha cernua* Loeﬂ. ve *Orobancha ramosa* L.) Karşı Agroekolojik Herbisitlerin Etkisi (2015 Yılı)

4.2.1.1. Agroekolojik Herbisitlerin Boğumlu Canavar Otu Ve Mavi Çiçekli Canavar Otunun Kuru Ağırlıklarına Etkisi

Agroekolojik herbisitler toprak ve bitki üzerine olmak üzere iki şekilde uygulanmıştır. 2015 yılı denemelerinde 11 agroekolojik herbisit ve bir Şahit ilaç kullanılmıştır. Kuru ağırlıkları alınan Canavar Otlarına Abbott etki formülü uygulanmıştır. Herbisitlerin Canavar Otu kuru ağırlığına göre etkileri karşılaştırılmıştır (Çizelge 4.5.).

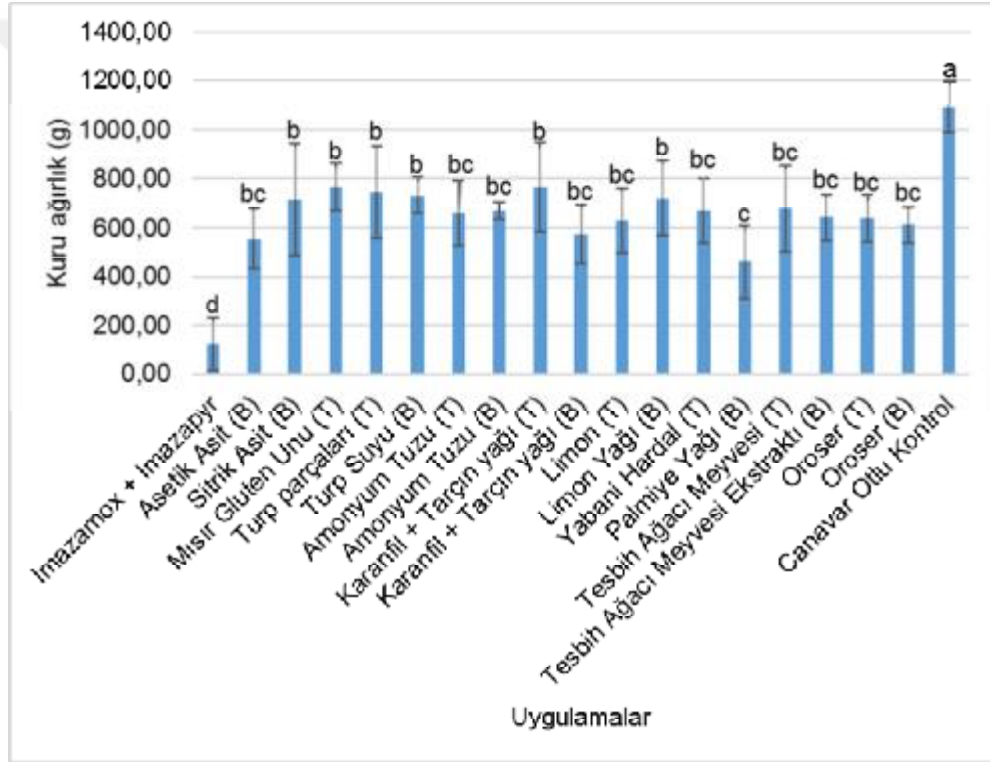
Çizelge 4.5. Agroekolojik Herbisitlerin Canavar Otu Kuru Ağırlığına Etkisi (T: Toprak uygulaması, B: Canavar Otu üzerine uygulama)

Uygulamalar	Canavar Otu Kuru Ağırlıklarının (g) Ortalamaları	Etki (%)
Imazamox + Imazapyr (Şahit)	122,25 ±108,40 d	88,82
Asetik Asit (B)	556 ±122,59 bc	49,14
Sitrik Asit (B)	716,75 ±227,51 b	34,44
Mısır Gluten Unu (T)	767 ±96,23 b	29,84
Turp parçaları (T)	746,5 ±186,08 b	31,72
Turp Suyu (B)	732,25 ±73,23 b	33,02
Amonyum Tuzu (T)	659,5 ± 130,76 bc	39,68
Amonyum Tuzu (B)	671,25 ±37,05 bc	38,60
Karanfil + Tarçın yağı (T)	767,5 ±180,22 b	29,80
Karanfil + Tarçın yağı (B)	574,75 ±119,72 bc	47,43
Limon (T)	631 ±131,11 bc	42,28
Limon Yağı (B)	722 ±152,86 b	33,96
Yabani Hardal (T)	670,25 ±131,25 bc	38,69
Palmiye Yağı (B)	462 ±149,23 c	57,74
Tesbih Ağacı Meyvesi (T)	680,5 ±174,82 bc	37,75
Tesbih Ağacı Meyvesi Ekstraktı (B)	643 ±92,37 bc	41,18
Oroser (T)	640 ±95,15 bc	41,46
Oroser (B)	614 ±73,64 bc	43,84
Canavar Otlı Kontrol	1093,25 ±103,73 a	0,00

Duncan $P \leq 0,05$

Palmiye yağının Canavar Otu üzerindeki etkisinin %57,74 olduğu görülmüş, Asetik asit ve Karanfil Tarçın yağı uygulamaları da kontrolle kıyaslandığında yaklaşık %50 Canavar Otu kuru ağırlığı üzerinde etkili olduğu saptanmıştır. Karşılaştırmalar yapılırken kontrol parselleri dikkate alınmıştır.

Agroekolojik herbisit uygulamalarına göre, her parselden toplanan Canavar Otlarının hasat olgunluğunda iken ağırlığı alınmış ve kuru ağırlık ortalamaları karşılaştırılmıştır (Şekil 4.2.).



Şekil 4.2. Agroekolojik herbisitlere göre Canavar Otu kuru ağırlıklarının karşılaştırılması.

Şahit ilaçta (Imazamox+Imazapyr) kuru ağırlığın en az olduğu, kontrolde ise en fazla olduğu görülmüştür.

Uygulamaların Canavar Otu üzerindeki etkileri karşılaştırıldığında, en etkili Şahit ilaç olduğu ortaya çıkmaktadır.

Bunun yanı sıra Palmiye yağının Canavar Otu üzerine uygulamasının, Karanfil Tarçın yağının Canavar Otu üzerine uygulamalarının etkili olduğu görülmektedir ve Amonyum Tuzunun toprak ve Canavar Otu üzerine uygulamalarının da etkili olduğu, Şahit ilaca en yakın etkiyi gösterdikleri saptanmıştır.

Bu herbisitleri takiben, Oroser agroekolojik herbisitinin toprak ve Canavar Otu üzeri uygulamalarının da Canavar Otları kuru ağırlığında etkili olduğu gözlemlenmiştir.

Tesbih Ağacı meyve parçalarının karıştırıldığı ve meyvelerinden elde edilen ekstraktın Canavar Otları üzerine uygulandığı parsellerde, Canavar Otları kuru ağırlıklarının kontrolden istatistiki olarak farklı olduğu görülmektedir. Bu uygulamalar Canavar Otu kuru ağırlığı üzerinde kontrolden farklı olarak etkili olmuştur.

Domates üretiminde sorun olan Canavar Otları üzerine yapılan bir çalışmada, Tesbih Ağacı (*Melia azederach* L.) meyvelerinin karıştırıldığı parsellerde kontrolden farklı olarak Canavar Otu kuru ağırlığının azaldığı ortaya çıkmıştır (Aksoy ve Uygur, 2003).

4.2.1.2. Agroekolojik Herbisitlerin Boğumlu Canavar Otu Ve Mavi Çiçekli Canavar Otunun Çıkış Sayılarına Etkisi

Uygulamalardan sonra Canavar Otu çıkışları takip edilerek çalışma sonunda ortalamaları Abbott etki formülüne göre karşılaştırılmıştır (Çizelge 4.6.).

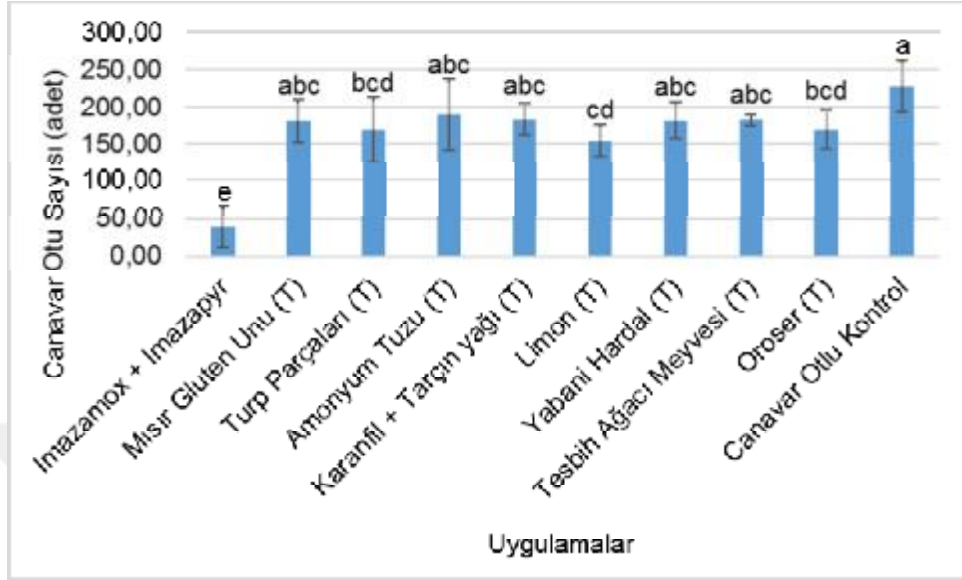
Çizelge 4.6. Agroekolojik Herbisitlerin Canavar Otu Çıkış Sayılarına Etkisi (T: Toprak uygulaması, B: Canavar Otu üzerine uygulama)

Uygulamalar	Canavar Otu Çıkış Sayıları (adet) Ortalamaları	Etki (%)
Imazamox + Imazapyr (Şahit)	39,25 ±28,02 e	82,73
Mısır Gluten Unu (T)	181,00 ±29,02 abc	20,35
Turp Parçaları (T)	169,25 ±45,18 bcd	25,52
Amonyum Tuzu (T)	189,75 ±48,20 abc	16,50
Karanfil + Tarçın yağı (T)	183,75 ±21,53 abc	19,14
Limon (T)	154,75 ±21,45 cd	31,90
Yabani Hardal (T)	182,25 ±24,97 abc	19,80
Tesbih Ağacı Meyvesi (T)	183,00 ±7,83 abc	19,47
Oroser (T)	170,00 ±26,46 bcd	25,19
Canavar Otlı Kontrol	227,25 ±34,48 a	0,00

Duncan $P \leq 0,05$

Toprağa yapılan uygulamaların Canavar Otu çıkış sayısı üzerindeki etkisi kontrol ile karşılaştırıldığında, Şahit ilaçta Canavar Otu çıkışının en az olduğu görülmüştür. Limon parçalarının karıştırıldığı parselde, Turp parçalarının karıştırıldığı parselde ve Oroser'in uygulandığı parsellerde, kontrole göre Canavar Otu çıkış sayısını azaldığı gözlemlenmiştir. Diğer uygulamalarında Şahit ilaç kadar olmasa da Canavar Otu çıkış sayısı üzerinde olumlu etkilerinin olduğu yani Canavar Otu çıkışını azalttığı ortaya çıkmaktadır.

Uygulama yapılan parseller arasında Canavar Otları çıkış sayıları karşılaştırılmıştır (Şekil 4.3.).



Şekil 4.3. Agroekolojik herbisitlere göre Canavar Otu çıkış sayılarının karşılaştırılması

Canavar Otu çıkışının en fazla kontrol parselinde olduğu ve Şahit ilahta en az Canavar Otu sayısı çıkışı olduğu görülmektedir (Şekil 4.3.).

Uygulamaların Canavar Otu çıkış sayısında kontrolden farklı bir şekilde etkilerinin olduğu çalışma sonuçlarında ortaya çıkmaktadır. Özellikle Limon parçaları toprağa karıştırıldığında, Canavar Otu çıkışının, Şahit ilaca daha yakın sonuçlar ortaya çıkardığı görülmüştür. Ayrıca bu sonuçlar, kontrol ve diğer uygulamalardan farklıdır.

Tesbih Ağacı meyvelerinin toprağa karıştırıldığı parsellerde, Canavar Otu çıkışlarında kontrole göre farklılık gösterebilir Şahit ilaç kadar yakın bir etki gözlemlenmemiştir.

Domates ekim alanlarında da sorun olan Mavi Çiçekli Canavar Otu (*Orobancha ramosa* L.) ile önceki yıllarda yapılan benzer çalışmada ise Tesbih Ağacı meyvelerinin (*Melia azederach* L.) Canavar Otu sürgün sayısını azalttığı ve kontrole göre farklılık gösterdiği saptanmıştır (Aksoy ve Uygur, 2003).

4.2.1.3. Agroekolojik Herbisitlerin Ayçiçeği Hasat Ağırlığına Etkisi (2015 Yılı)

Hasat olgunluğunda iken hasat edilen ayçiçekleri tartılarak, her uygulamanın tekerrürlerinin ortalamaları alınmış, daha sonra ortalamalara göre Abbot formülü uygulanarak (%) etkileri saptanmıştır (Çizelge 4.7.).

Çizelge 4.7. Agroekolojik herbisitlerin Ayçiçeği Hasat (Bitki) Ağırlığına Etkisi (T: Toprak uygulaması, B: Canavar Otu üzerine uygulama)

Uygulamalar	Ayçiçeği Bitki Ağırlıkları (g) Ortalamaları	Etki (%)
Imazamox + Imazapyr (Şahit)	502 ±133,23 a	0,00
Asetik asit (B)	304,75 ±34,90 bc	39,29
Sitrik asit (B)	425 ±76,73 ab	15,34
Mısır Gluten Unu (T)	471,25 ±141,58 ab	6,13
Turp Parçaları (T)	409,375 ±130,90 ab	18,45
Turp Suyu (B)	368,75 ±128,20 ab	26,54
Amonyum Tuzu (T)	458,125 ±144,01 ab	8,74
Amonyum Tuzu (B)	422,5 ±140,85 ab	15,84
Karanfil + Tarçın yağı (T)	423,75 ±86,93 ab	15,59
Karanfil + Tarçın yağı (B)	488,125 ±100,47 ab	2,76
Limon (T)	316,25 ±102,56 bc	37,00
Limon yağı (B)	337,5 ±122,73 abc	32,77
Yabani Hardal (T)	322,5 ±52,00 abc	35,76
Palmiye Yağı (B)	310 ±100,77 ab	38,25
Tesbih Ağacı Meyvesi (T)	361,875 ±65,68 ab	27,91
Tesbih Ağacı Meyvesi Ekstraktı (B)	453,75 ±146,44 ab	9,61
Oroser (T)	349,375 ±113,36 abc	30,40
Oroser (B)	365,625 ±60,46 ab	27,17
Canavar Otlı Kontrol	180,75 ±37,77 c	63,99

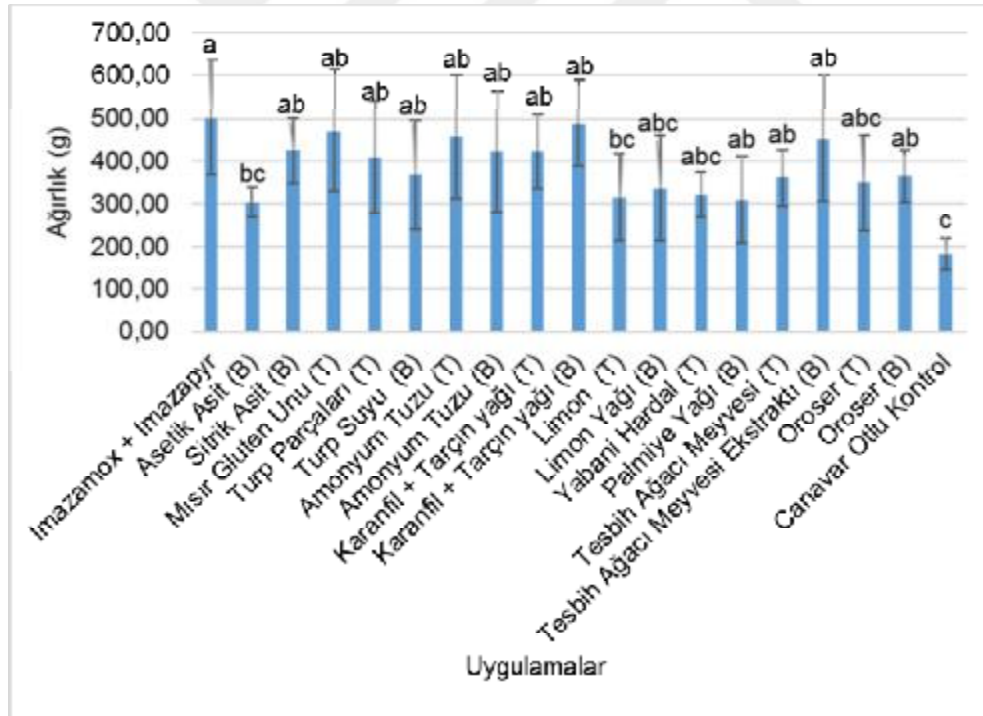
Duncan $P \leq 0,05$

Yapılan herbisit uygulamalarının, ayçiçeği bitki ağırlığı üzerindeki etkileri araştırılmıştır.

Şahit ilahta bitki ağırlığının en fazla olduğu, Şahit ilaca yakın olarak, Karanfil Tarçın yağı, Amonyum Tuzu, Mısır gluten unu uygulamalarında ayçiçeği bitkilerinin hasat ağırlığının fazla olması, ayçiçeği bitkisinin gelişimine olumlu yönde etkisinin olduğunu göstermektedir.

Diğer uygulamalardan Tesbih Ağacı meyvelerinin, Palmiye yağının ve Oroser preparatlarının da kontrole göre olumlu yönde etkilerinin olduğu, özellikle Canavar Otu üzeri uygulamalarda ayçiçeğinde olumlu etki bıraktıkları ortaya çıkmıştır.

Hasat olgunluğuna gelen ayçiçekleri hasat edilmiş ve uygulamalara göre bitki ağırlıkları karşılaştırılmıştır (Şekil 4.4.).



Şekil 4.4. Agroekolojik herbisitlere göre hasat olgunluğundaki ayçiçeği bitki ağırlıklarının karşılaştırılması.

Ayçiçeği ağırlığının en yüksek Şahit ilaç parselinde görüldüğü, kontrolde ise normal olarak uygulama yapılmadığı için ayçiçeği ağırlığının en düşük olduğu gözlemlenmiştir. Tüm uygulamaların ayçiçeği ağırlığında pozitif bir etkisinin olduğu ortaya çıkmıştır. Özellikle Şahit ilacın etkisine en yakın uygulamaların, Karanfil Tarçın yağı, Amonyum Tuzu, Mısır gluteni uygulamalarının yanı sıra, Tesbih Ağacı meyvelerinin, Palmiye yağı ve Oroser uygulamalarında ayçiçeği ağırlığını artırdığı, kontrole göre net bir şekilde ortaya çıkmaktadır.

4.2.1.4. Agroekolojik Herbisitlerin Ayçiçeği Verimi Üzerindeki Etkisi

Hasadı yapılan ayçiçekleri, tablalarından ayrılarak ayıklanmış ve verim ölçümleri yapılmıştır. Uygulamalara göre alınan verimlere Abbott formülü uygulanarak etkileri saptanmıştır (Çizelge 4.8.).

Çizelge 4.8. Agroekolojik Herbisitlerin Ayçiçeği Verimi Üzerindeki Etkisi (T: Toprak uygulaması, B: Canavar Otu üzerine uygulama)

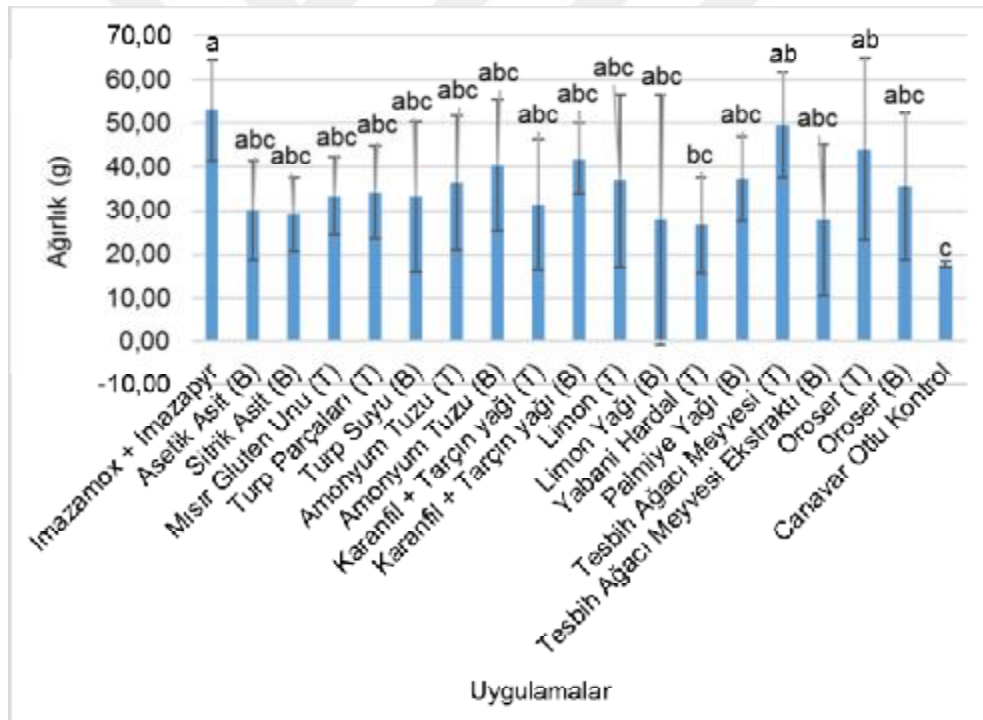
Uygulamalar	Ayçiçeği Verimi Ortalama Ağırlıkları (g)	Etki (%)
Imazamox + Imazapyr (Şahit)	53,10 ±11,45 a	0,00
Asetik Asit (B)	30,10 ±11,33 abc	43,32
Sitrik Asit (B)	29,2 ±8,41 abc	45,01
Mısır Gluten Unu (T)	33,41 ±8,91 abc	37,09
Turp Parçaları (T)	34,23 ±10,72 abc	35,54
Turp Suyu (B)	33,15 ±17,09 abc	37,57
Amonyum Tuzu (T)	36,45 ±15,31 abc	31,36
Amonyum Tuzu (B)	40,32 ±15,10 abc	24,07
Karanfil + Tarçın yağı (T)	31,41 ±14,90 abc	40,85
Karanfil + Tarçın yağı (B)	41,91 ±8,01 abc	21,08
Limon (T)	36,86 ±19,70 abc	30,59
Limon yağı (B)	28,00 ±28,72 abc	47,27
Yabani Hardal (T)	26,64 ±11,04 bc	49,83
Palmiye Yağı (B)	37,15 ±9,67 abc	29,10
Tesbih Ağacı Meyvesi (T)	49,62 ±12,15 ab	6,56
Tesbih Ağacı Meyvesi Ekstraktı (B)	27,81 ±17,39 abc	47,62
Oroser (T)	44,16 ±20,75 ab	16,84
Oroser (B)	35,61 ±16,86 abc	32,93
Canavar Otlı Kontrol	17,75 ±0,82 c	66,56

Duncan P≤0, 05

Yapılan herbisit uygulamalarının ayçiçeği verimi üzerindeki etkileri karşılaştırılmıştır. Kontrolde uygulama yapılmadığı için verim büyük oranda düşmüş, Canavar Otu çıkışı verimi azaltmıştır.

Karanfil Tarçın yağı, Palmiye yağı ve Oroser preparatlarında, ayçiçeğinden alınan verimin Şahit ilaçla kıyaslandığında, Şahit ilaca oldukça yakın olduğu ortaya çıkmaktadır. Bu uygulamaların verim de olumlu etkisinin olduğunu söylemek mümkündür. Özellikle Oroser ve Tesbih Ağacı Meyvelerinin toprak uygulamaları ayçiçeği veriminin artışı göstermektedir.

Uygulama yapılan parsellerdeki ayçiçeğinin ortalama verimleri kendi aralarında karşılaştırılmıştır (Şekil 4.5.).



Şekil 4.5. Uygulama yapılan parsellerdeki ayçiçeği verimlerinin karşılaştırılması.

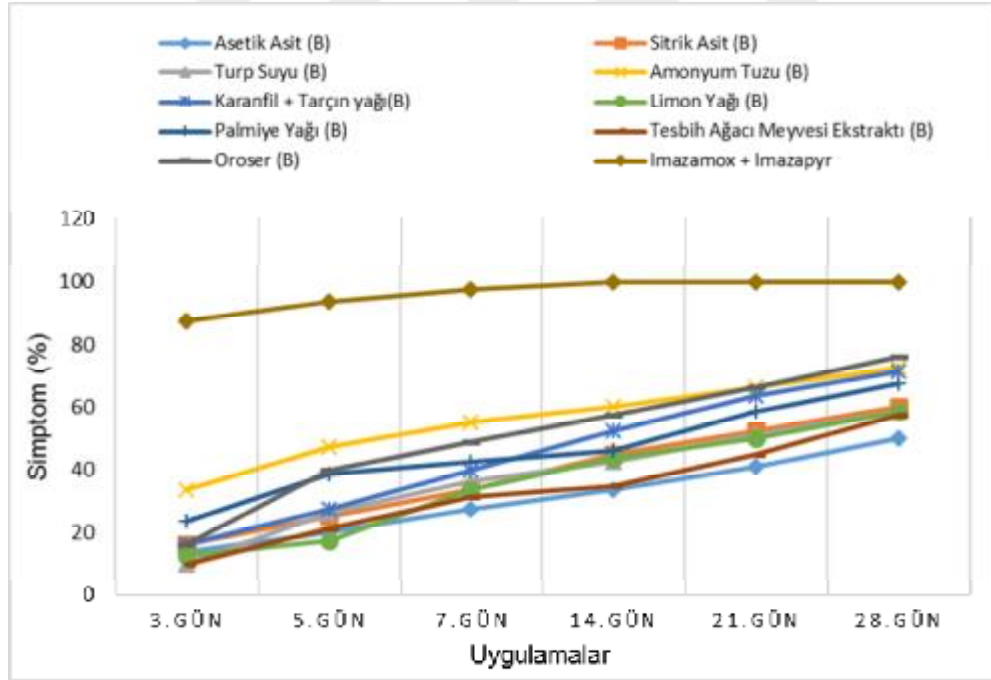
Sonuçlara göre kontrol parselinde en düşük verim, Şahit ilaçta ise en yüksek verim alınmıştır.

Tesbih Ağacı meyvelerinin toprağa karıştırılması, Oroser ve Yabani Hardal bitki parçalarının toprağa karıştırıldığı parsellerde verimin diğer uygulamalara oranla daha yüksek olduğu ortaya çıkmıştır.

Palmiye yağı, Karanfil Tarçın yağı, Amonyum Tuzu, Mısır gluteni, Asetik asit ve Sitrik asit uygulamaları kontrolden farklı olup, Şahit ilaca yakın verim alınmış, tüm uygulamaların ayçiçeği verimini artırdığı bunun nedeni olarakda, Canavar Otları üzerinde etkilerinin olması düşünülebilir.

4.2.2. Agroekolojik Herbisitlerin Boğumlu Canavar Otu Ve Mavi Çiçekli Canavar Otu Üzerindeki Simptomları

Canavar Otu üzerine yapılan uygulamalarda, 3., 5., 7., 14., 21. Ve 28. günlerde simptom (%) olarak kaydedilmiştir (Şekil 4.6.).



Şekil 4.6. Canavar Otu üzerine uygulanan agroekolojik herbisitlerin oluşturduğu simptomlar.

Bu sonuçlara göre Canavar Otu üzerine uygulanan, Amonyum Tuzu, Karanfil Tarçın yağı, Palmiye yağı ve Oroser önemli simptomlar oluşturmuştur.

Toprak uygulamalarında da Canavar Otlarının şekil bozuklukları ile çıkış yaptığı görülmüştür. Palmiye yağı ve Oroser agroekolojik herbisitlerinin toprak uygulamalarında çıkış yapan Canavar Otlarının üst kısmının yanmış gibi simptom gösterdiği gözlemlenmiştir.

Canavar Otu üzerine uygulamalarda, özellikle Canavar Otu türlerinin tohum oluşturmalarını engelleyerek, üst kısmını kavurma şeklinde simptom gösterdiği ve tohuma gitmesini engellediği görülmüştür.



Şekil 4.7. Palmiye yağı agroekolojik herbisitinin, Canavar Otu üzerine uygulanmasından sonra oluşan simptomlar.



Şekil 4.8. Oroser'in Canavar Otu üzerine uygulanması sonucu oluşan belirtiler.



Şekil 4.9. Amonyum Tuzunun Canavar Otu üzerine uygulandığında meydana getirdiği belirtiler.



Şekil 4.10. Karanfil Tarçın yağının Canavar Otu üzerine uygulandığında oluşturduğu belirtileri.



Şekil 4.11. Asetik asit'in Canavar Otu üzerinde oluşturduğu belirtiler.



Şekil 4.12. Şahit ilaç uygulamasının parseller üzerindeki etkisi.

4.2.3. 2016 Yılı Sera Çalışmaları

Sera çalışmalarının 2016 yılında dört agroekolojik herbisit kullanılmış ve bu herbisitler dört farklı dönemde uygulanmıştır (Çizelge 4.9.).

Çizelge 4.9. Sera Çalışmalarında Agroekolojik Herbisitlerin Uygulama Dönemleri

1.uygulama	A	Ekim sırasında toprak uygulaması
2. uygulama	B	Ayçiçeğinin 3 yaprak dönemi uygulaması
3. uygulama	C	Ayçiçeğinin 6 yaprak dönemi uygulaması
4. uygulama	D	Canavar Otu çıkışı sonrası uygulaması

4.2.3.1. Agroekolojik Herbisitlerin Boğumlu Canavar Otu ve Mavi Çiçekli Canavar Otunun Kuru Ağırlığına Etkisi

Sera çalışmalarının ikinci yılında, ilk yılki sonuçlara göre etkili görülen dört agroekolojik herbisit seçilmiş, dört farklı dönemde uygulamalar yapılmıştır. Bu uygulamaların Canavar Otu kuru ağırlığına etkisi Abbott formülüne ile hesaplanmıştır (Çizelge 4.10.).

Çizelge 4.10. Agroekolojik Herbisitlerin Canavar Otu Kuru Ağırlığına Etkileri (A: Ekim sırasında toprak uygulaması B: Ayçiçeğinin 3 yaprak dönemi uygulaması C: Ayçiçeğinin 6 yaprak dönemi uygulaması D: Canavar Otu çıkışı sonrası uygulaması)

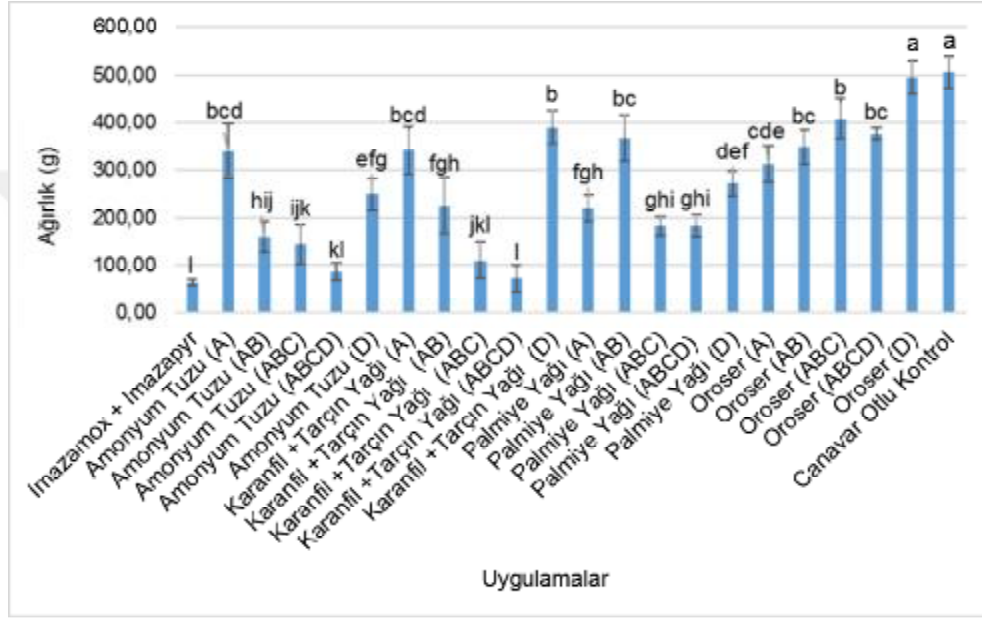
Uygulamalar	Canavar Otu Kuru Ağırlıkları (g) Ortalamaları	Etki (%)
Imazamox + Imazapyr (Şahit)	65 ±7,07 I	87,13
Amonyum Tuzu (A)	340 ±58,17 bcd	32,67
Amonyum Tuzu (AB)	161,25 ±31,98 hij	68,07
Amonyum Tuzu (ABC)	145 ±41,43 ijk	61,72
Amonyum Tuzu (ABCD)	87,5 ±17,56 kl	82,67
Amonyum Tuzu (D)	248,75 ±33,51 efg	50,74
Karanfil + Tarçın yağı (A)	341,25 ±51,38 bcd	32,43
Karanfil + Tarçın yağı (AB)	225 ±58,74 fgh	55,45
Karanfil + Tarçın yağı (ABC)	111,25 ±37,05 jkl	77,97
Karanfil + Tarçın yağı (ABCD)	72,5 ±29,01 I	85,64
Karanfil + Tarçın yağı (D)	390 ±35,36 b	17,82
Palmiye Yağı (A)	220 ±28,58 fgh	56,44
Palmiye Yağı (AB)	367,5 ±49,07 bc	40,35
Palmiye Yağı (ABC)	182,5 ±20,21 ghi	63,86
Palmiye Yağı (ABCD)	183,75 ±23,23 ghi	69,06
Palmiye Yağı (D)	272,5 ±26,30 def	46,04
Oroser (A)	312,5 ±37,08 cde	38,12
Oroser (AB)	348,75 ±36,14 bc	33,42
Oroser (ABC)	408,75 ±42,70 b	24,01
Oroser (ABCD)	376,25 ±12,50 bc	36,63
Oroser (D)	495 ±34,88 a	1,98
Canavar Otlı Kontrol	505 ±33,17 a	0,00

Duncan $P \leq 0,05$

Canavar Otu kuru ağırlıkları üzerindeki herbisit etkileri karşılaştırıldığında, Şahit ilacın etkisinin en fazla olduğu ve onu takiben Karanfil Tarçın yağının ABCD uygulaması, Amonyum Tuzunun ABCD uygulaması, Palmiye yağı ABCD ve ABC

uygulamalarının Canavar Otu'nun kuru ağırlığı üzerinde etkilerinin olduğu saptanmıştır.

Agroekolojik herbisit uygulamalarına göre Canavar Otlarının kuru ağırlıkları karşılaştırılmıştır (Şekil 4.13.).



Şekil 4.13. Agroekolojik herbisit uygulanan Canavar Otları kuru ağırlıklarının karşılaştırılması.

Uygulamalara göre Canavar Otlarının kuru ağırlıkları karşılaştırıldığında, kontrolde en fazla kuru ağırlığın olduğu saptanmış, en az ise Şahit ilahta olduğu belirlenmiştir.

Amonyum Tuzu, Karanfil Tarçın yağı ve Palmye yağı uygulamalarının, Canavar Otu kuru ağırlığında kontrole göre farklı olarak etkili olduğu belirlenmiştir.

4.2.3.2. Agroekolojik Herbisitlerin Boğumlu Canavar Otu Ve Mavi Çiçekli Canavar Otunun Çıkış Sayısına Etkisi

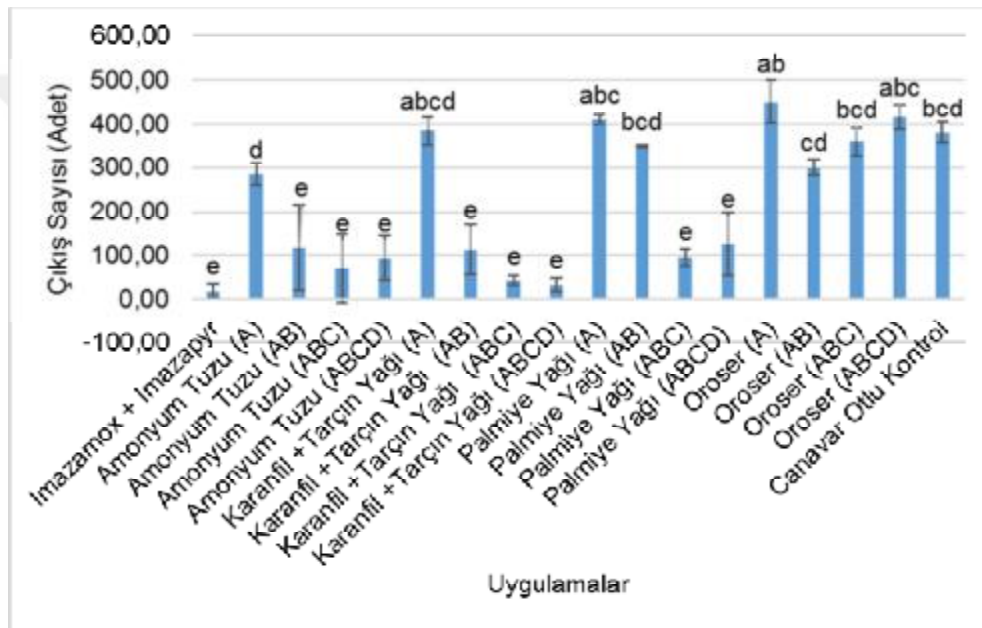
Toprak uygulaması yapılan parsellerde Canavar Otu çıkış sayıları kontrol edilmiş ve kaydedilmiştir. Uygulamaların Canavar Otları çıkış sayıları üzerindeki etkileri Abbott formülü ile hesaplanmıştır (Çizelge 4.11.).

Çizelge 4.11. Agroekolojik Herbisitlerin Canavar Otu Çıkış Sayısına Etkisi (%) (A: Ekim sırasında toprak uygulaması B: Ayçiçeğinin 3 yaprak dönemi uygulaması C: Ayçiçeğinin 6 yaprak dönemi uygulaması D: Canavar Otu çıkışı sonrası uygulaması)

Uygulamalar	Canavar Otu Çıkış Sayıları Ortalamaları	Etki
Imazamox + Imazapyr (Şahit)	18,67 ±15,17 e	95,09
Amonyum Tuzu (A)	285,5 ±24,77 d	24,87
Amonyum Tuzu (AB)	116,75 ±97,46 e	69,28
Amonyum Tuzu (ABC)	70,25 ±78,99 e	81,51
Amonyum Tuzu (ABCD)	93 ±51,50 e	51,05
Karanfil + Tarçın yağı (A)	384,5 ±32,68 abcd	-1,18
Karanfil + Tarçın yağı (AB)	112,75 ±56,99 e	70,33
Karanfil + Tarçın yağı (ABC)	42 ±10,61 e	88,95
Karanfil + Tarçın yağı (ABCD)	32,75 ±14,43 e	91,38
Palmiye Yağı (A)	410 ±11,78 abc	-7,89
Palmiye Yağı (AB)	348,75 ±2,75 bcd	8,22
Palmiye Yağı (ABC)	96,5 ±19,42 e	74,61
Palmiye Yağı (ABCD)	125,75 ±72,31 e	66,91
Oroser (A)	450,75 ±48,47 ab	7,70
Oroser (AB)	300,25 ±18,66 cd	20,99
Oroser (ABC)	359 ±32,42 bcd	25,26
Oroser (ABCD)	416 ±27,75 abc	23,42
Canavar Otları Kontrol	380 ±23,51 bcd	0,00

Duncan $P \leq 0,05$

Toprağa yapılan uygulamaların Canavar Otu çıkış sayısı, diğer uygulamalarla karşılaştırıldığında, Şahit ilaca yakın olan Amonyum Tuzu, Karanfil Tarçın yağı ve Palmiye yağı uygulamalarının Canavar Otu çıkışını azalttığı yönünde etkileri görülmektedir. Ayrıca uygulama sayısı arttıkça, kontrol ile uygulamalar arasındaki fark daha çok artmıştır. Toprağa uygulama yapılan parsellerdeki Canavar Otlarının çıkış sayıları karşılaştırılmıştır (Şekil 4.14.).



Şekil 4.14. Yapılan uygulamalara göre Canavar Otu çıkışlarının karşılaştırılması.

Toprak + diğer uygulamalar olmak üzere Canavar Otu çıkışları her herbisit için dört farklı uygulama dönemi dikkate alınarak karşılaştırma yapılmıştır.

En etkili uygulamaların toprak+ayçiçeği üzerine yapılan uygulamalar olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.14.). Canavar Otu çıkışlarına ancak birkaç uygulama yapıldıktan sonra üzerinde etkili sonuçlar alınabilmektedir. Bu durumda Amonyum Tuzu, Karanfil Tarçın yağı, Palmiye yağı, 3 uygulamadan sonra Canavar Otu çıkışını azaltabilmektedir.

4.2.3.3. Agroekolojik Herbisitlerin Ayçiçeği Hasat Ağırlığına Etkisi

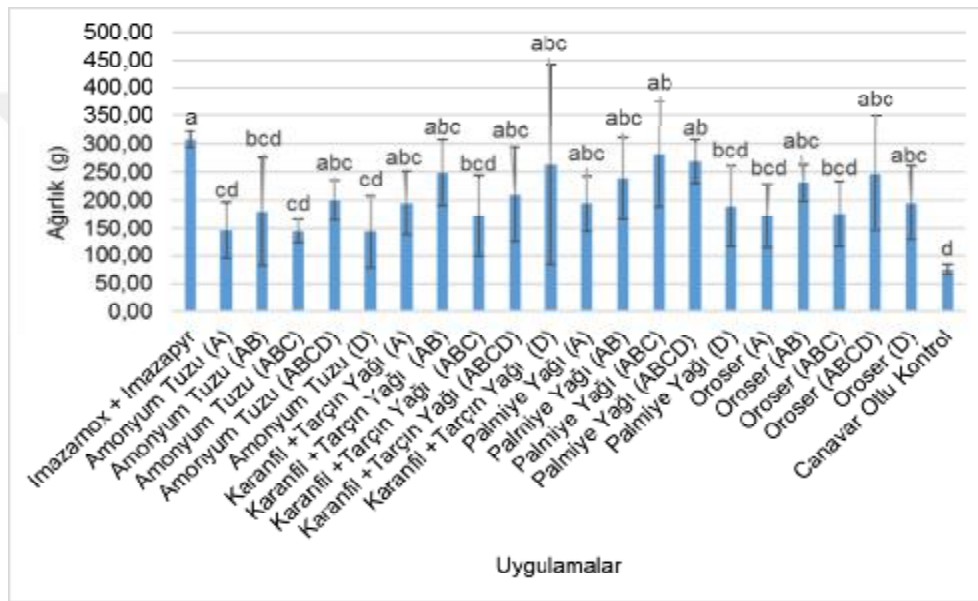
Hasat olgunluğundaki ayçiçekleri hasat edilmiş ve daha sonra bitki ağırlıkları alınmıştır. Ağırlıklara Abbott formülü uygulanarak, herbisit etkileri hesaplanmıştır (Çizelge 4.12.).

Çizelge 4.12. Agroekolojik Herbisitlerin Ayçiçeği Bitki Ağırlığına Etkisi (A: Ekim sırasında toprak uygulaması B: Ayçiçeğinin 3 yaprak dönemi uygulaması C: Ayçiçeğinin 6 yaprak dönemi uygulaması D: Canavar Otu çıkışı sonrası uygulaması)

Uygulamalar	Ayçiçeği Bitki Ağırlıkları (g) Ortalamaları	Etki (%)
Imazamox + Imazapyr (Şahit)	308,75 ±13,77 a	0,00
Amonyum Tuzu (A)	146,67 ±50,33 cd	52,50
Amonyum Tuzu (AB)	180 ±96,44 bcd	41,70
Amonyum Tuzu (ABC)	145 ±21,21 cd	53,04
Amonyum Tuzu (ABCD)	200 ±36,06 abc	35,22
Amonyum Tuzu (D)	143,33 ±65,06 cd	53,58
Karanfil + Tarçın yağı (A)	195 ±56,35 abc	36,84
Karanfil + Tarçın yağı (AB)	248,75 ±58,93 abc	19,43
Karanfil + Tarçın yağı (ABC)	172,5 ±72,40 bcd	44,13
Karanfil + Tarçın yağı (ABCD)	210 ±84,85 abc	31,98
Karanfil + Tarçın yağı (D)	263,75 ±178,95 abc	14,57
Palmiye Yağı (A)	193,75 ±49,56 abc	37,25
Palmiye Yağı (AB)	240 ±72,57 abc	22,27
Palmiye Yağı (ABC)	281,25 ±93,31 ab	8,91
Palmiye Yağı (ABCD)	268,75 ±39,24 ab	12,96
Palmiye Yağı (D)	188,75 ±72,15 bcd	38,87
Oroser (A)	171,25 ±57,21 bcd	44,53
Oroser (AB)	231,25 ±32,76 abc	25,10
Oroser (ABC)	175 ±58,02 bcd	43,32
Oroser (ABCD)	247,5 ±102,10 abc	19,84
Oroser (D)	195 ±65,57 abc	36,84
Canavar Otlı Kontrol	75 ±9,13 d	75,71

Duncan $P \leq 0,05$

Ayçiçeği bitki ağırlığına bakıldığında, kontrolün oldukça düşük fakat Şahit ilacın bitki ağırlığının oldukça fazla olduğu görülmektedir. Karanfil Tarçın yağı (D), Palmiye yağı agroekolojik herbisitinin iki uygulamansının ayçiçeği bitki ağırlığında kontrole göre olumlu etki gösterdiği ortaya çıkmaktadır. Ayçiçeklerinin uygulama parsellerine göre bitki ağırlıkları alınmış ve karşılaştırılmıştır (Şekil 4.15.).



Şekil 4.15. Agroekolojik herbisit uygulamalarına göre ayçiçeği bitki ağırlıklarının karşılaştırılması.

Hasat işleminden sonra her uygulama parselinden alınan ortalama bitki ağırlıkları karşılaştırıldığında, Şahit ilacın ortalamasının fazla olduğu, Palmiye yağı ve Oroser uygulamalarının da ayçiçeğinin hasat ağırlığında olumlu yönde etkisinin olduğunu ortaya çıkarmıştır. Amonyum Tuzu ve Karanfil Tarçın yağı uygulamalarında ise, ayçiçeği üzerine yapılan (Ayçiçeğinin 3 ve 6 yaprak dönemi uygulamaları) uygulama dönemlerinde, ayçiçeğinde sarsılma olmuş bitkide fitotoksisite gözlemlenmiştir. Oluşan fitotoksisite ayçiçeği bitki ağırlığının azalmasına ve ayçiçeğinin gelişiminin zayıflamasına neden olmuştur.

4.2.3.4. Agroekolojik Herbisitlerin Ayçiçeği Verimine Etkisi

Agroekolojik herbisit uygulamalarının ardından hasat edilen ayçiçeği bitkilerinin verimi alınarak kaydedilmiş, herbisit etkileri Abbott etki formülü üzerinden değerlendirilmiştir (Çizelge 4.13.).

Çizelge 4.13. Agroekolojik Herbisit Uygulamalarının Ayçiçeği Verimi Üzerindeki Etki Sonuçları (**A:** Ekim sırasında toprak uygulaması **B:** Ayçiçeğinin 3 yaprak dönemi uygulaması **C:** Ayçiçeğinin 6 yaprak dönemi uygulaması **D:** Canavar Otu çıkışı sonrası uygulaması)

Uygulamalar	Ayçiçeği Verimi Ortalama Ağırlıkları	Etki
Imazamox + Imazapyr (Şahit)	41,60 ±1,65 a	0,00
Amonyum Tuzu (A)	9,43 ±0,29 e	94,33
Amonyum Tuzu (AB)	1,61 ±0,15 e	99,03
Amonyum Tuzu (ABC)	6,16 ±0,42 e	96,30
Amonyum Tuzu (ABCD)	9,07 ±0,46 e	94,55
Amonyum Tuzu (D)	2,99 ±0,30 e	98,20
Karanfil + Tarçın yağı (A)	7,67 ±0,96 e	81,56
Karanfil + Tarçın yağı (AB)	27,14 ±15,41 abc	34,76
Karanfil + Tarçın yağı (ABC)	13,58 ±14,22 cde	67,35
Karanfil + Tarçın yağı (ABCD)	24,23 ±15,73 bcd	41,76
Karanfil + Tarçın yağı (D)	5,82 ±2,80 e	86,01
Palmiye Yağı (A)	11,77 ±14,31 de	71,72
Palmiye Yağı (AB)	29,29 ±9,19 ab	29,58
Palmiye Yağı (ABC)	39,82 ±4,02 a	2,76
Palmiye Yağı (ABCD)	35,95 ±18,53 ab	12,44
Palmiye Yağı (D)	8,53 ±3,93 e	79,51
Oroser (A)	10,63 ±4,80 de	74,45
Oroser (AB)	9,42 ±0,96 e	77,35
Oroser (ABC)	9,02 ±4,69 e	78,32
Oroser (ABCD)	28,64 ±19,57 ab	31,16
Oroser (D)	13,26 ±3,45 cde	68,12
Canavar Otlı Kontrol	8,09 ±3,51 e	80,55

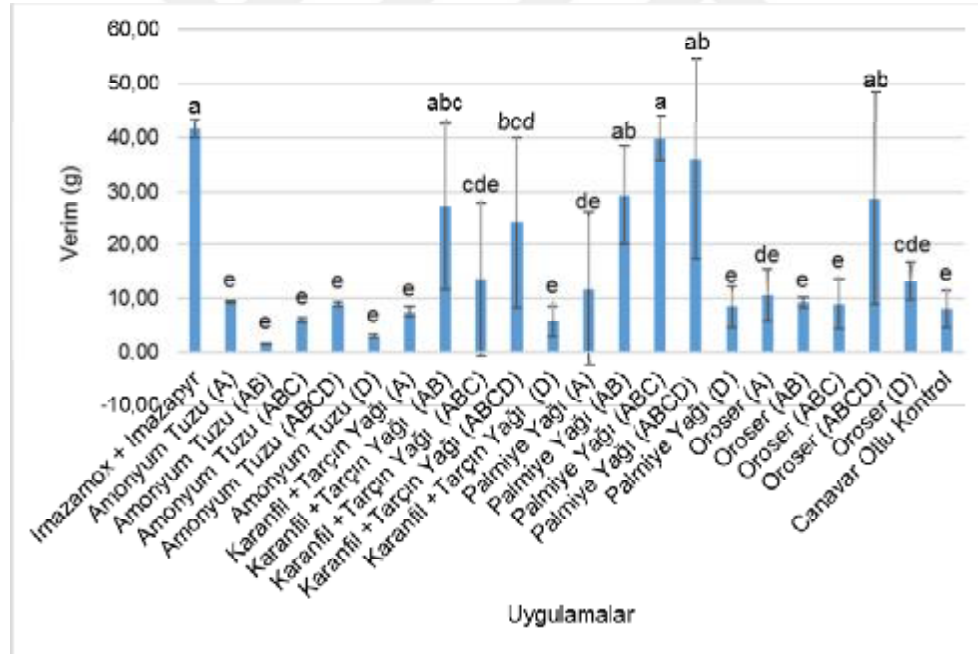
Duncan P≤0, 05

Yapılan uygulamalar sonucu Şahit ilahtan alınan verim en fazla iken, diğeryandan Palmiye yağının uygulandığı parsellerden alınan veriminde kontrolden farklı olarak fazla olduğı ortaya çıkmaktadır.

Amonyum Tuzu ve Karanfil Tarçın yağı uygulamalarının ayçiçeğı üzerinde oluşturuğı fitotoksisite verimi büyük oranda etkilemiş, azalmasına neden olmuştur.

Oroser de (ABCD) ise verimin diğery uygulamalara göre artış gözlemlenmiştir.

Herbisit uygulamalarının ayçiçeğı veriminde meydana getirdiğı farklılıklar karşılaştırılmıştır (Şekil 4.16.). Uygulamaların Canavar Otu üzerindeki etkileri, ayçiçeğinin verimini de etkilemiştir.



Şekil 4.16. Agroekolojik herbisitlere göre ayçiçeğinden alınan verimlerin karşılaştırılması.

Yapılan uygulamalardan en etkili sonuç Şahit ilaçtan alınmıştır. Şahit ilaçla aynı sonucun alındığı Palmiye yağının ABC uygulamasında görülmektedir. Ayçiçeği verimine Şahit ilaç kadar etkilidir.

Palmiye yağı ve Oroser ABCD uygulamaları da Şahit ilaca yakın olacak şekilde kontrolden farklı olarak etkilidir.

Karanfil Tarçın yağının da özellikle AB uygulaması verime Şahit ilaca yakın olacak şekilde diğer herbisitlerden sonra etkili görülmüştür.

4.2.3.5. Agroekolojik Herbisitlerin Ayçiçeği Üzerinde Oluşturduğu Simptomlar

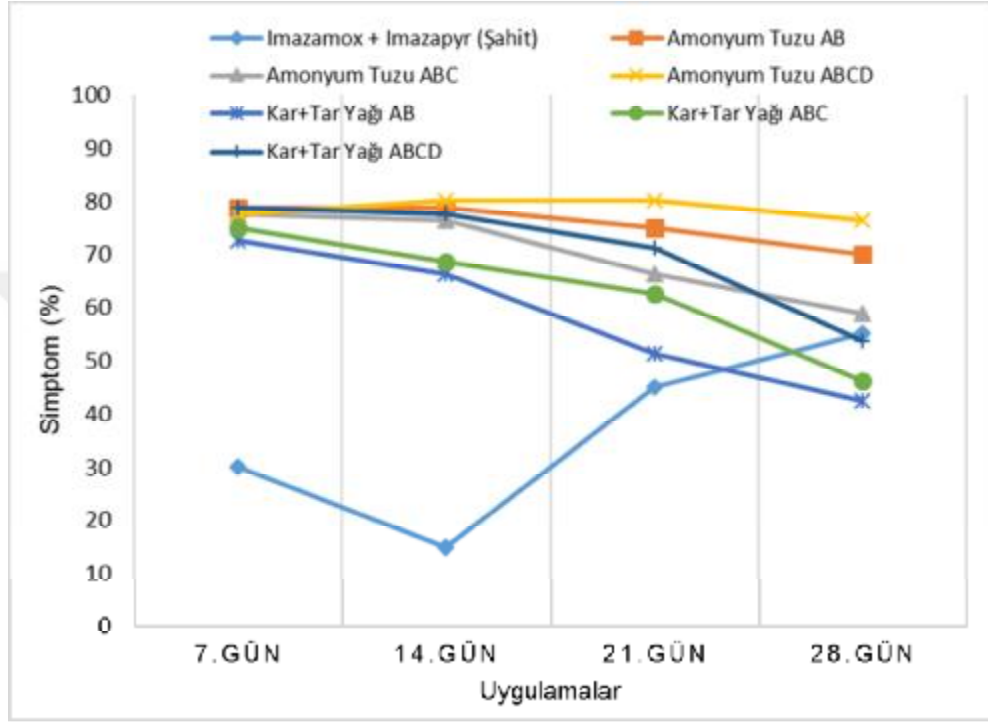
Kullanılan dört agroekolojik herbisitten Amonyum Tuzu, Karanfil tarçın yağı uygulamaların da ayçiçeğinin farklı iki döneminde ayçiçeği üzerine uygulandığı için, ayçiçeğinde fitotoksisite gözlemlenmiştir (Çizelge 4.14.).

Çizelge 4.14. Agroekolojik Herbisitlerin Uygulanmasından Sonra Ayçiçeği Üzerinde Oluşan Fitotoksisite (%) (**A:** Ekim sırasında toprak uygulaması **B:** Ayçiçeğinin 3 yaprak dönemi uygulaması **C:** Ayçiçeğinin 6 yaprak dönemi uygulaması **D:** Canavar Otu çıkışı sonrası uygulaması)

Uygulamalar	7.Gün	14.Gün	21.Gün	28.Gün
Imazamox+Imazapyr (Şahit)	30	15	45	55
Amonyum Tuzu (1AB)	78,75	78,75	75	70
Amonyum Tuzu (1ABC)	77,5	76,25	66,25	58,75
Amonyum Tuzu (1ABCD)	77,5	80	80	76,25
Karanfil Tarçın yağı (2AB)	72,5	66,25	51,25	42,5
Karanfil Tarçın yağı (2ABC)	75	68,75	62,5	46,25
Karanfil Tarçın yağı (2ABCD)	78,75	77,5	71,25	53,75

Uygulamalardan sonra 7., 14., 21. ve 28. günlerde ayçiçeği bitkileri üzerinde fitotoksisite ölçülmüş, (%) olarak kaydedilmiştir. Sadece Amonyum

Tuzu, Karanfil Tarçın yağı uygulamalarında fitotoksisite olduğu için bu iki herbisit fitotoksisite kaydedilmiştir.



Şekil 4.17. Agroekolojik herbisit uygulamalarının ayçiçeği üzerindeki fitotoksisitelerinin (%) karşılaştırılması.

Herbisitlerden Amonyum Tuzu, Karanfil Tarçın yağı uygulamalarında ayçiçeği üzerinde fitotoksisite gözlemlenmiştir (Şekil 4.17.). Ayçiçeği bitkilerinde sarsılma olmuş, ve gelişmeleri zayıflamıştır.

Palmiye yağı ve Oroser agroekolojik herbisitlerinde ayçiçeği üzerinde herhangi bir fitotoksisite gözlemlenmemiştir. Ayrıca ayçiçeğinde herhangi bir zararlanmaya neden olmamıştır.

4.2.3.6. Agroekoloik Herbisitlerin Canavar Otu Üzerinde Oluşturduğu Simptomlar

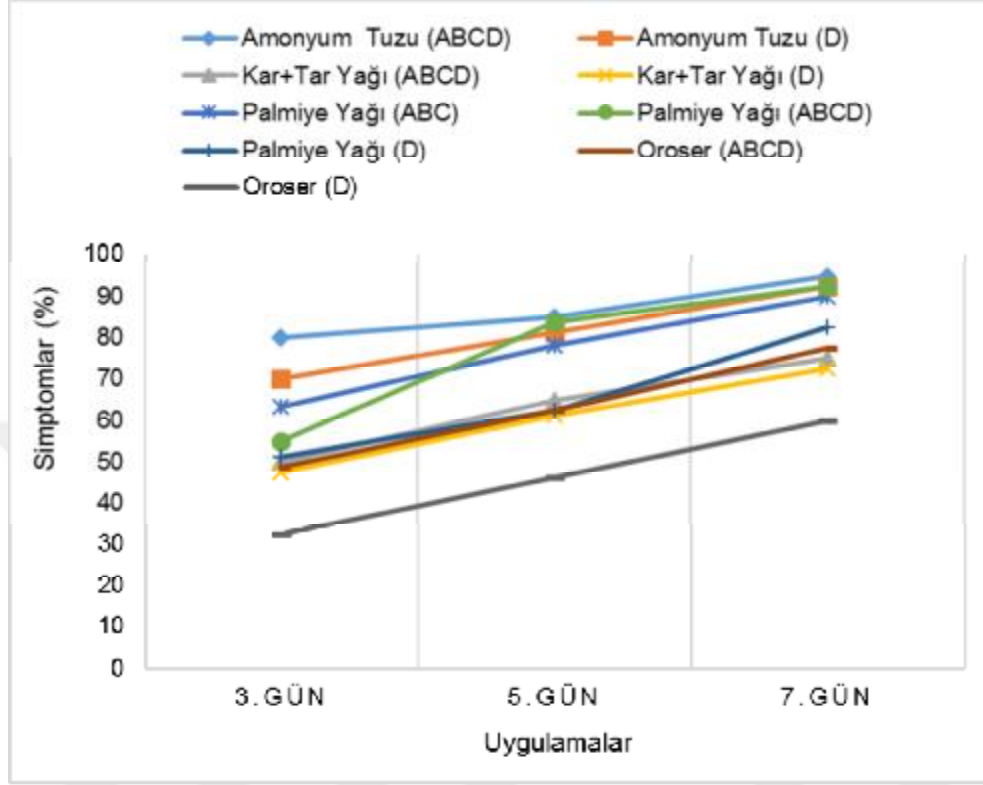
Agroekolojik herbisitlerin uygulanmasından sonra simptomları net olarak gördüğümüz, 3., 5., 7., günlerde Canavar Otları üzerinden (%) simptomlar alınmıştır (Çizelge 4.15.).

Çizelge 4.15. Agroekoloik Herbisitlerin Canavar Otu Üzerindeki Simptomları

Uygulamalar	3.Gün	5.Gün	7.Gün
AmonyumTuzu (1ABCD)	80	85	95
Amonyum Tuzu (1D)	70	81,25	92,5
Karanfil + tarçın yağı (2ABCD)	50	65	75
Karanfil + tarçın yağı (2D)	47,5	61,25	72,5
Palmiye Yağı (3ABC)	63,33	78,33	90
Palmiye Yağı (3ABCD)	55	83,75	92,5
Palmiye Yağı (3D)	48,75	62,5	77,5
Oroser (4ABCD)	48,75	62,5	77,5
Oroser (4D)	32,5	46,25	60

Palmiye yağı ve Oroser herbisitlerinin kavurucu etkisinin olduğu gözlemlenmiştir. Bu herbisitlerin Canavar Otunun toprak çıkışında da aynı simptomla çıkış yaptığı gözlemlenmiştir.

Amonyum Tuzu ve Karanfil Tarçın yağı ise uygulandıktan sonra Canavar Otlarını tamamen kurutmuştur. Canavar Otlarının dik duran yapısını bozarak, önemli şekil bozukluklarına neden olmuştur.



Şekil 4.18. Agroekolojik herbisit uygulamalarının Canavar Otu üzerindeki fitotoksitelerinin (%) karşılaştırılması.

Amonyum Tuzu ve Karanfil Tarçın yağı, Palmiye yağı ve Oroser uygulamalarının Canavar Otu üzerindeki simptomları şekil üzerinde karşılaştırılmıştır (Şekil 4.18.).

Amonyum Tuzu ABCD ve D dönemleri uygulamaları ve Palmiye yağı ABC ve ABCD dönemleri uygulamaları 7. gün sonunda Canavar Otunun kuruyarak, tohum oluşturmalarının engellediği ortaya çıkmıştır.

Oroser ve Karanfil Tarçın yağı uygulamalarında da 7. gün sonunda %70'e ulaşan simptom göstermiştir.



Şekil 4.19. Amonyum Tuzunun toprağa + Canavar Otuna uygulaması (1 ABCD)/
Canavar Otuna uygulanması (1D)



Şekil 4.20. Karanfil Tarçın yağının Toprak + Canavar Otuna uygulaması (2ABCD)
/ Canavar Otu üzerine uygulanması (2D)



Şekil 4.21. Palmiye yağının toprağa + Canavar Otuna uygulaması (3D) / Toprağa ve Canavar Otuna uygulanması (4ABCD)



Şekil 4.22. Oroserin Canavar Otuna uygulanması (4D)

4.3. Saksı Çalışmaları

4.3.1. Agroekolojik Herbisit Uygulamalarının Boğumlu Canavar Otu ve Mavi Çiçekli Canavar Otunun Kuru Ağırlığına Etkisi

Saksı çalışması 2015 yılında, sera denemesi ile eş zamanlı olarak yürütülmüştür. Saksı çalışmalarının 11 agroekolojik herbisit ve bir Şahit ilaç kullanılmıştır. Canavar Otunun kuru ağırlıkları, Abbott etki formülüne göre karşılaştırılmıştır. Karşılaştırma yapılırken kontrol dikkate alınmıştır (Çizelge 4.16.).

Çizelge 4.16. Agroekolojik Herbisit Uygulamalarının Canavar Otu Kuru Ağırlığına Etkisi (%) (T: Toprak uygulaması, B: Canavar Otu üzerine uygulama)

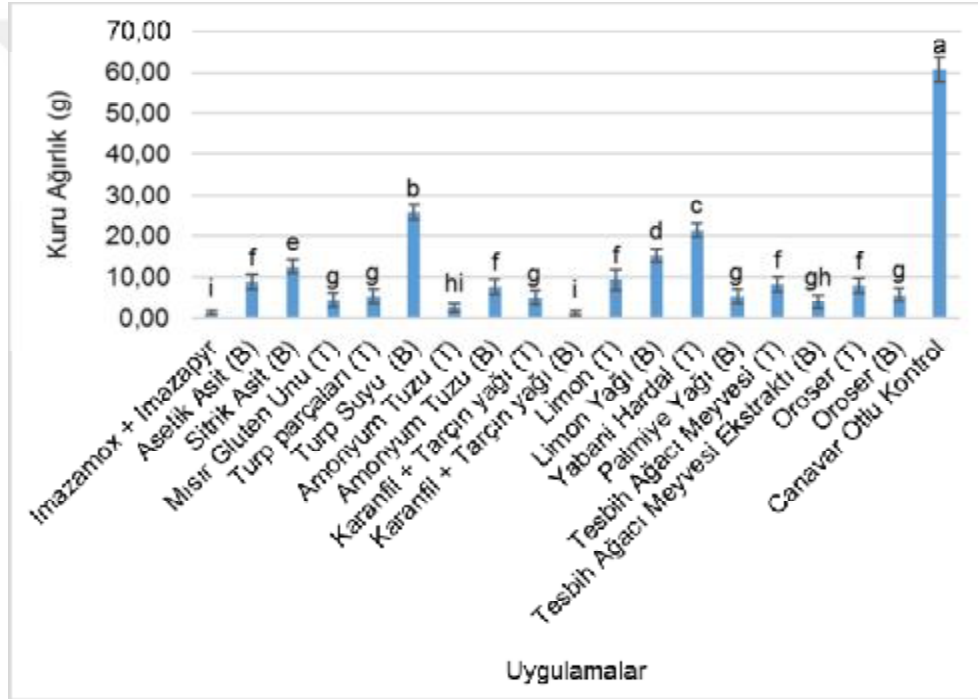
Uygulamalar	Canavar Otu Kuru Ağırlıkları Ortalamaları	Etki
Imazamox + Imazapyr (Şahit)	1,3 ±0,53 i	97,86
Asetik Asit (B)	8,76 ±1,76 f	85,59
Sitrik Asit (B)	12,58 ±1,76 e	79,31
Mısır Gluten Unu (T)	4,46 ±1,76 g	92,66
Turp Parçaları(T)	5,35 ±1,76 g	91,20
Turp Suyu (B)	25,76 ±1,76 b	57,63
Amonyum Tuzu (T)	2,5 ±1,08 hi	95,89
Amonyum Tuzu (B)	7,7 ±1,76 f	87,34
Karanfil + Tarçın yağı (T)	4,94 ±1,76 g	91,88
Karanfil + Tarçın yağı (B)	1,21 ±0,54 i	98,01
Limon (T)	9,36 ±2,58 f	84,61
Limon Yağı (B)	15,24 ±1,76 d	74,93
Yabani Hardal (T)	21,48 ±1,76 c	64,67
Palmiye Yağı (B)	5,33 ±1,76 g	91,23
Tesbih Ağacı Meyvesi (T)	8,19 ±1,76 f	86,53
Tesbih Ağacı Meyvesi Ekstraktı (B)	3,99 ±1,76 gh	93,44
Oroser (T)	7,98 ±1,76 f	86,88
Oroser (B)	5,75 ±1,76 g	90,54
Canavar Otlı Kontrol	60,8 ±2,94 a	0,00

Duncan P≤0, 05

Herbisitlerin Canavar Otu kuru ağırlığı üzerindeki etkilerine bakıldığında Şahit ilacın en fazla olmasının yanı sıra, Palmiye yağı ve Oroser'in etkileri ve kontrolle farkı gözlemlenmiştir.

Mısır gluten unu içinde birinci yıl sera denemeleri ile eş değer sonuçlar ortaya çıkmıştır.

Karanfil Tarçın yağı, Amonyum Tuzu uygulamalarında da kuru ağırlığını azaltmada önemli olduğu sonucuna varılmıştır.



Şekil 4.23. Agroekolojik herbisitlere göre Canavar Otu kuru ağırlıklarının karşılaştırılması.

Uygulama yapılan saksılardaki Canavar Otu kuru ağırlıkları kontrol ile kıyaslandığında, Şahit ilaçta kuru ağırlık 0'a yakındır. Bunun nedeni, Şahit ilaç kullanılan parselde Canavar Otu çıkışının çok az olduğu gözlenmiştir (Şekil 4.23.).

Palmiye yağı ve Oroser uygulamalarının yanı sıra Amonyum Tuzu, Mısır gluten unu Şahit ilaca yakın olacak şekilde Canavar Otu kuru ağırlığı üzerinde etkilidir. Sonuçlar birinci yıl sera denemeleri ile hemen hemen eşdeğer çıkmıştır.

4.3.2. Agroekolojik Herbisit Uygulamalarının Ayçiçeği Ağırlığına Etkisinin Sonuçları

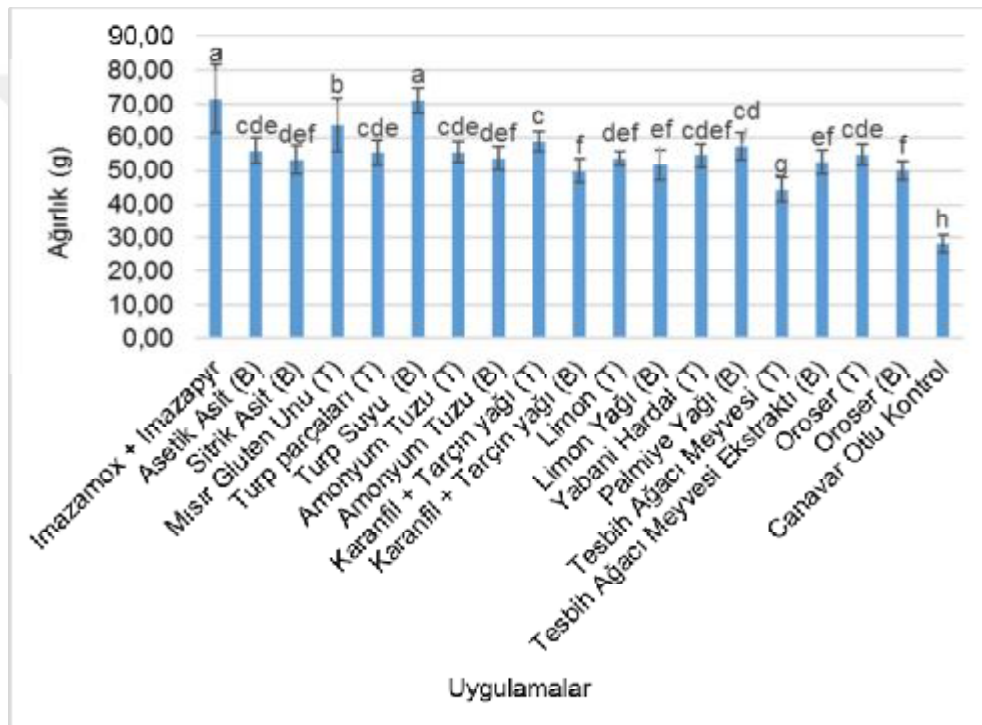
Uygulamaların yapılmasının ardından ayçiçeği bitkileri saksılardan hasat edilerek ağırlıkları alınmıştır. Kaydedilen ağırlıkların ortalamaları Abbott etki formülüne göre kontrol ile kıyaslanarak, kullanılan herbisitlerin etkileri (%) olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.17.).

Çizelge 4.17. Agroekolojik Herbisitlerin Ayçiçeği Ağırlığı Üzerindeki Etkisi (%)
(T: Toprak uygulaması, B: Canavar Otu üzerine uygulama)

Uygulamalar	Ortalama Ayçiçeği Bitki Ağırlıkları	Etki
Imazamox + Imazapyr (Şahit)	71,44 ±10,23 a	0,00
Asetik Asit (B)	55,91 ±3,85 cde	11,86
Sitrik Asit (B)	53,34 ±4,13 def	15,92
Mısır Gluten Unu (T)	63,77 ±7,83 b	2,63
Turp Parçaları(T)	55,26 ±3,71 cde	12,89
Turp Suyu (B)	71,13 ±3,68 a	2,06
Amonyum Tuzu (T)	55,57 ±3,13 cde	12,41
Amonyum Tuzu (B)	53,68 ±3,59 def	15,38
Karanfil + Tarçın yağı (T)	58,91 ±2,97 c	7,14
Karanfil + Tarçın yağı (B)	50,00 ±3,47 f	21,19
Limon (T)	53,67 ±2,03 def	15,41
Limon Yağı (B)	51,80 ±4,40 ef	18,36
Yabani Hardal (T)	54,50 ±3,64 cdef	14,09
Palmiye Yağı (B)	57,38 ±4,16 cd	9,55
Tesbih Ağacı Meyvesi (T)	44,38 ±3,54 g	30,05
Tesbih Ağacı Meyvesi Ekstraktı (B)	52,62 ±3,46 ef	17,05
Oroser (T)	54,85 ±3,21 cde	13,55
Oroser (B)	50,11 ±2,89 f	21,02
Canavar Otlı Kontrol	28,28 ±2,65 h	68,04

Duncan P≤0, 05

Uygulanan agroekolojik herbisitlerin saksı koşullarında ayçiçeği bitki ağırlığı üzerindeki etkileri verilmiştir. Şahit ilaçta ayçiçeği bitki ağırlığı üzerinde herhangi bir etki gözlemlenmezken, Mısır gluten unu, Karanfil Tarçın yağı toprak uygulaması ve Palmiye yağı'nın Canavar Otu üzeri uygulamalarında, ayçiçeği bitki ağırlığında etkiler Şahit ilaca yakın çıkmış, ve kontrolden oldukça farklı olduğu görülmüştür.



Şekil 4.24. Agroekolojik herbisit uygulamalarına göre ayçiçeği bitki ağırlıklarının karşılaştırılması.

Uygulamalara göre ayçiçeği bitki ağırlıklarına bakıldığında, kontrolün en düşük ağırlığa, Şahit ilacın ise en yüksek ağırlığa sahip olduğu saptanmıştır (Şekil 4.24.).

Turp suyu preparatının, Canavar Otu üzerine uygulamasının Şahit ilaçla hemen hemen aynı bitki ağırlığına sahip olduğunu göstermektedir.

Mısır gluten unu'ndan alınan verim Şahit ilaca yakın sonuçlar oluşturmuştur. Şahit ilaçtan alınan verimle yakın olduğu için sera denemelerinde de aynı sonuçlara rastlanmıştır.

Kontrol ile kıyaslandığında uygulamaların tümünün ayçiçeği verimi üzerinde olumlu etkileri gözlemlenmiştir.

4.3.3. Agroekolojik Herbisitlerin Ayçiçeği Verimine Etkisi

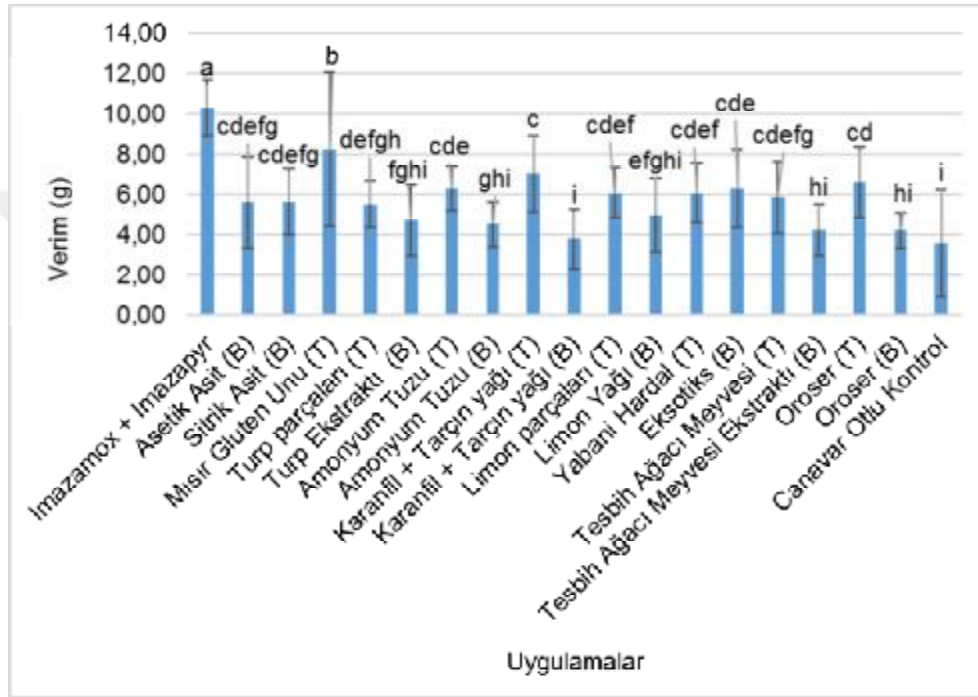
Hasat edilen ayçiçeklerinin bitki ağırlığı alındıktan sonra ayçiçeği tablalarının verimleri hesaplanmıştır (Çizelge 4.18.).

Çizelge 4.18. Agroekolojik Herbisitlerin Ayçiçeği Verimine Etkisi (%) (T: Toprak uygulaması, B: Canavar Otu üzerine uygulama)

Uygulamalar	Ayçiçeği Verimi Ortalama Ağırlıkları	Etki
Imazamox + Imazapyr (Şahit)	10,30 ±1,41 a	0,00
Asetik Asit (B)	5,63 ±2,27 cde	45,35
Sitrik Asit (B)	5,63 ±1,65 def	45,32
Mısır Gluten Unu (T)	8,23 ±3,82 b	20,13
Turp Parçaları(T)	5,51 ±1,14 cde	46,53
Turp Suyu (B)	4,73 ±1,78 a	54,08
Amonyum Tuzu (T)	6,30 ±1,11 cde	38,85
Amonyum Tuzu (B)	4,54 ±1,12 def	55,97
Karanfil + Tarçın yağı (T)	7,02 ±1,87 c	31,87
Karanfil + Tarçın yağı (B)	3,80 ±1,49 f	63,14
Limon (T)	6,08 ±1,23 def	41,00
Limon Yağı (B)	4,96 ±1,82 ef	51,82
Yabani Hardal (T)	6,09 ±1,48 cdef	40,90
Palmiye Yağı (B)	6,3 ±1,93 cd	38,86
Tesbih Ağacı Meyvesi (T)	5,87 ±1,78 g	43,06
Tesbih Ağacı Meyvesi Ekstraktı (B)	4,25 ±1,25 ef	58,80
Oroser (T)	6,60 ±1,75 cde	35,97
Oroser (B)	4,23 ±0,89 f	58,96
Canavar Otlı Kontrol	3,61 ±2,66 h	64,93

Duncan P≤0, 05

Şahit ilahta ayçiçeği verimi üzerinde herhangi bir etki gözlemlenmezken, Mısır gluten unu, Karanfil Tarçın yağı toprak uygulaması ve Oroser toprak uygulamalarında, ayçiçeği veriminin diğer agroekolojik herbisitlere göre daha az etkilerinin olduğu saptanmıştır.



Şekil 4.25. Yapılan agroekolojik herbisit uygulamalarına göre ayçiçeği verimlerinin karşılaştırılması.

Yapılan uygulamalar sonucu, Şahit ilahta en iyi verimin alındığı, kontrolde ve Karanfil Tarçın yağının Canavar Otu üzerine uygulamasında en az verimin alındığı saptanmıştır. Şahit ilaca yakın olan ve en iyi verim alınan uygulama ise Mısır gluten unu'dur. Şahit ilaca hemen hemen yakın verim sonucu alınmıştır (Şekil 4.25.).

Palmye yağı ve Oroser agroekolojik herbisitleri de Mısır gluten unundan sonra sayabileceğimiz, verimi olumlu yönde arttıran uygulamalardır.



Şekil 4.26. Limon yağı uygulamasının Canavar Otu üzerindeki simptomları.

Limon yağı uygulamasında Canavar Otları çiçeklerini döker ve tohum oluşturmalarını engeller. Bu uygulamadan sonra bitki sadece sap olarak kalır. Bu şekilde gelişimini devam ettiremez.



Şekil 4.27. Oroser uygulamalarının Canavar Otu üzerindeki simptomları.

Oroser, Canavar Otlarının toprak üstü aksamını kavurucu etki yapar. Bitkinin sapı dışında çiçeği kalmaz. Bu şekilde bitki yaşamını idame ettiremez.



Şekil 4.28. Amonyum Tuzu uygulamalarının Canavar Otu Üzerinde oluşturduğu simptomlar.



Şekil 4.29. Karanfil Tarçın yağının Canavar Otu üzerinde oluşturduğu simptomları.

Karanfil Tarçın yağı ve Amonyum Tuzu hemen hemen aynı simptomları oluşturmaktadırlar. Bitkinin tamamını yanmış gibi kurutarak, bitkinin yaşama dönmesine engel olurlar.



Şekil 4.30. Asetik asit uygulamalarının Canavar Otunda oluşturduğu simptomları

Asetik asit uygulaması Canavar Otu'nun üst aksamını kurutarak, tohum oluşturmalarını engeller. Bir sonraki aşamada da Canavar Otları ölüme gider.

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Çukurova Bölgesi'nde, son yıllarda buğday ekim alanlarında yabancı otların oluşturduğu herbisit direnci nedeniyle istenilen kalite ve kantite de ürün alınamamaktadır. Buğdaya alternatif olarak ekimi özellikle son beş yılda artış gösteren ayçiçeği de bölgemiz için önemli yer tutmaktadır. 2016 yılı verilerine göre ayçiçeği, bölgemizde 615.907 da ekim alanına sahip olmuştur (Tüik, 2017). Diğer kültür bitkilerinde olduğu gibi ayçiçeği yetiştiriciliğinde de yabancı otlar ciddi zararlar oluşturarak mücadele edilmesini zorunlu kılmaktadır.

Ayçiçeği ekim alanlarında sorun olan yabancı ot türlerini saptamak ve bu yabancı ot türlerinin yoğunluklarının belirlenerek, ana zararlı yabancı ot türlerinin belirlenmesi amacıyla 2015 ve 2016 yıllarında Mayıs ve Haziran aylarında ayçiçeği ekim alanlarında surveyler yapılmıştır. Yapılan surveyler sonucunda 103 tarla ziyaret edilmiş, 23 bitki familyasına ait 52 yabancı ot türü ile karşılaşmıştır. Bu yabancı ot türlerinin en fazla Poaceae familyasından olduğu sonrasında Asteraceae familyasının takip ettiği saptanmıştır.

Ayçiçeği ekim alanlarında ana zararlı yabancı otların Ekonomik Zarar Eşiklerinin belirlendiği çalışmalarda, Tarla Sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.) nin 14 adet/m² olduğu, başka bir çalışmada ise Sirken (*Chenopodium album* L.) nin Ekonomik Zarar Eşiği 4-6 adet/m² olarak bildirmiştir (Fernandez ve ark., 2004 ; Onofri ve ark., 1994). Bizim yaptığımız çalışmadaki survey sonuçları bu Ekonomik Zarar Eşikleri ile karşılaştırıldığında, Tarla Sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.) türünün, 2015 yılında dört tarlada Ekonomik Zarar Eşiğini geçerek ana zararlı yabancı ot konumuna ulaştığı göstermiştir. Surveyler esnasında en çok karşılaşılan diğer bir yabancı ot türü olan Sirken (*Chenopodium album* L.) ise 2015 yılında 14 tarlada, 2016 yılında ise 16 tarlada Ekonomik Zarar Eşiğini geçerek, ayçiçeği ekim alanlarının ana zararlı yabancı ot türü olduğu bu çalışmada ortaya çıkmıştır.

Daha önceki yıllarda bölgede önemli olmayan ve ayçiçeği tohumluğu ile geldiği düşünülen Boğumlu Canavar Otunun (*Orobancha cernua* Loefl.), iki yıl yapılan surveylerde artış gösterdiği görülmüştür. 2015 yılında yapılan surveylerde % 3,77 Rastlama Sıklığına sahip olan Canavar Otu türleri, 2016 yılında yapılan surveylerde ise Rastlama Sıklıkları %21,43'e ulaşmıştır. Bölgenin uygun iklim koşullarına sahip olması ve yüksek tohum üretebilme kapasitesi Canavar Otlarının yayılma hızını gün geçtikçe artırmaktadır.

Ayçiçeği'nin ana zararlı parazit yabancı otu olan Boğumlu Canavar Otu (*Orobancha cernua* Loefl.) nun Ekonomik Zarar Eşiğinin belirlenmesi üzerine yapılan bir çalışmada, 1,5-3,5 nodül/bitki olduğu bildirilmiştir (Torres ve ark., 1996). Bizim yaptığımız Survey çalışmaları dikkate alındığında, 2015 ve 2016 yıllarında Çukurova Bölgesinde yapılan surveylerde Boğumlu Canavar Otunun (*Orobancha cernua* Loefl.), 2015 yılında yalnızca bir tarlada Ekonomik Zarar Eşiğini geçmişken, 2016 yılında üç tarlada Ekonomik Zarar Eşiğini geçtiği tespit edilmiştir.

Boğumlu Canavar Otu ile mücadele yöntemi oldukça sınırlı olup, yalnızca Clearfield sistemine dahil olan 'imi' etki mekanizmasına sahip, Imazamox+Imazapyr etkili maddeli herbisit kullanılmaktadır. Bu herbisit, Clearfield tohumundan ekildiği taktirde kullanılmakta olup, ayçiçeğinin üretim ekonomisinde oldukça önemli bir paya sahiptir.

Boğumlu Canavar Otuna karşı kullanılacak agroekolojik herbisitler, literatür çalışmaları ile belirlenmiştir. Sera denemelerinde, 2015 yılında, 11 agroekolojik herbisit ve bir Şahit ilaç kullanılmıştır. Bu agroekolojik herbisitler; Asetik Asit, Sitrik Asit, Mısır gluten unu, Turp (*Raphanus sativus* L.) parçaları ve Turp suyu Uygulaması, Karanfil Tarçın yağı, Amonyum Tuzu, Limon ve Limon yağı, Tesbih Ağacı (*Melia azedarach* L.) Meyveleri ve Meyvelerin Ekstraktı, Oroser, Palmiye Yağı, Yabani Hardal (*Sinapis arvensis* L.) bitki parçaları, Imazamox + Imazapyr (Şahit ilaç) olarak seçilmiştir.

Sera denemelerinin 2016 yılında ise kullanılan agroekolojik herbisitler dörde düşürülmüş ve bu agroekolojik herbisitlerin; Karanfil Tarçın Yağı, Amonyum Tuzu, Oroser, Palmiye Yağı olmasına karar verilmiştir. Şahit ilaç olarak Imazamox + Imazapyr kullanılmıştır.

Agroekolojik herbisitler, zehirli ilaçlara alternatif olarak kullanılabilir, fakat üzerinde yapılan araştırmalar konusunda oldukça eksik kalınan, sürdürülebilir tarımda kullanılabilir, çevreye zararı olmayan herbisitlerdir.

Yukarıdaki 11 agroekolojik herbisitinin Canavar Otu üzerindeki etkisi araştırıldığında, Palmiye yağının 2015 yılı sera denemelerinde Canavar Otu üzerine uygulanması sonucu, Canavar Otu kuru ağırlığını Şahit ilaca yakın sonuçlar oluşturacak şekilde azalttığı ve ayçiçeği veriminin kontrolden farklı olarak artış gösterdiği ortaya çıkmıştır.

Sera denemelerinin 2016 yılında Palmiye yağının ABC (Ekim sırasında toprak uygulaması + Ayçiçeğinin 3 yaprak dönemi uygulaması + Ayçiçeğinin 6 yaprak dönemi uygulaması) ve ABCD (Ekim sırasında toprak uygulaması + Ayçiçeğinin 3 yaprak dönemi uygulaması + Ayçiçeğinin 6 yaprak dönemi uygulaması + Canavar Otu çıkışı sonrası uygulaması) dönemi uygulamalarının Canavar Otunun kuru ağırlığını ve Canavar Otu çıkış sayılarını Şahit ilaca yakın sonuçlar oluşturacak şekilde azalttığı gözlemlenmiştir. Palmiye yağının ABC (Ekim sırasında toprak uygulaması + Ayçiçeğinin 3 yaprak dönemi uygulaması + Ayçiçeğinin 6 yaprak dönemi uygulaması) ve ABCD (Ekim sırasında toprak uygulaması + Ayçiçeğinin 3 yaprak dönemi uygulaması + Ayçiçeğinin 6 yaprak dönemi uygulaması + Canavar Otu çıkışı sonrası uygulaması) dönemi uygulamalarının, hasat sonunda ayçiçeği kuru ağırlığını olumlu etkileyerek kontrole göre arttırdığı ve ayçiçeği veriminde en etkili uygulama döneminin ABC (Ekim sırasında toprak uygulaması + Ayçiçeğinin 3 yaprak dönemi uygulaması + Ayçiçeğinin 6 yaprak dönemi uygulaması) olduğu belirlenmiştir.

Fakat AB (Ekim sırasında toprak uygulaması + Ayçiçeğinin 3 yaprak dönemi uygulaması), ABCD (Ekim sırasında toprak uygulaması + Ayçiçeğinin 3 yaprak dönemi uygulaması + Ayçiçeğinin 6 yaprak dönemi uygulaması + Canavar Otu çıkışı sonrası uygulaması) dönemleri uygulamalarında da Şahit ilaca yakın verim alındığı bu çalışmada ortaya çıkmıştır.

Palmiye yağı, Canavar Otlarının çiçek açmalarını engelleyerek tohum bağlamasını durdurmuştur. Fakat ayçiçeği üzerinde herhangi bir fitotoksiteye sebep olmamıştır.

Ticari preparat olarak temin edilen, agroekolojik herbisit olan Karanfil Tarçın yağı, 2015 yılı sera denemelerinde Canavar Otu kuru ağırlığını azaltmıştır. Ayçiçeği verim ve bitki ağırlığını kontrolden farklı olarak arttırdığı ortaya çıkmıştır. 2016 yılında yapılan sera denemelerinde ABC (Ekim sırasında toprak uygulaması + Ayçiçeğinin 3 yaprak dönemi uygulaması + Ayçiçeğinin 6 yaprak dönemi uygulaması) ve ABCD (Ekim sırasında toprak uygulaması + Ayçiçeğinin 3 yaprak dönemi uygulaması + Ayçiçeğinin 6 yaprak dönemi uygulaması + Canavar Otu çıkışı sonrası uygulaması) dönemleri uygulamalarında Canavar Otu kuru ağırlığını azaltarak, Şahit ilaca yakın sonuçlar oluşturduğu ve kontrolden istatistiki olarak farklılık ortaya çıkardığı belirlenmiştir.

Karanfil Tarçın yağının AB (Ekim sırasında toprak uygulaması + Ayçiçeğinin 3 yaprak dönemi uygulaması), ABC(Ekim sırasında toprak uygulaması + Ayçiçeğinin 3 yaprak dönemi uygulaması + Ayçiçeğinin 6 yaprak dönemi uygulaması) ve ABCD (Ekim sırasında toprak uygulaması + Ayçiçeğinin 3 yaprak dönemi uygulaması + Ayçiçeğinin 6 yaprak dönemi uygulaması + Canavar Otu çıkışı sonrası uygulaması) dönemleri uygulamalarının, kontrolden farklı olarak Canavar Otu çıkış sayılarını azalttığı gözlemlenmiştir. 2016 yılı sera denemelerinde Canavar Otu üzerinde etkili olmasının yanı sıra Karanfil Tarçın yağı, Canavar Otunun kavrulmuş gibi görünmesine sebep olurken, ayçiçeğinde de fitotoksiteye neden olmuştur.

2016 yılı sera denemelerinde Amonyum Tuzu, Canavar Otları kuru ağırlıkları karşılaştırıldığında, Amonyum Tuzunun AB (Ekim sırasında toprak uygulaması + Ayçiçeğinin 3 yaprak dönemi uygulaması), ABC (Ekim sırasında toprak uygulaması + Ayçiçeğinin 3 yaprak dönemi uygulaması + Ayçiçeğinin 6 yaprak dönemi uygulaması), ABCD (Ekim sırasında toprak uygulaması + Ayçiçeğinin 3 yaprak dönemi uygulaması + Ayçiçeğinin 6 yaprak dönemi uygulaması + Canavar Otu çıkışı sonrası uygulaması) uygulamaları, Canavar Otu kuru ağırlığında oldukça düşüşe sebep olup, Şahit ilaca yakın sonuçlar alınmıştır. Canavar Otları çıkış sayısına bakıldığında Şahit ilaçla yakın etkiye sahip olarak, Amonyum Tuzu AB (Ekim sırasında toprak uygulaması + Ayçiçeğinin 3 yaprak dönemi uygulaması), ABC (Ekim sırasında toprak uygulaması + Ayçiçeğinin 3 yaprak dönemi uygulaması + Ayçiçeğinin 6 yaprak dönemi uygulaması), ABCD, (Ekim sırasında toprak uygulaması + Ayçiçeğinin 3 yaprak dönemi uygulaması + Ayçiçeğinin 6 yaprak dönemi uygulaması + Canavar Otu çıkışı sonrası uygulaması) dönemleri uygulamalarında Canavar Otları çıkışlarının azaldığı ortaya çıkmıştır. Amonyum Tuzunun ayçiçeği üzerinde fitotoksiteye neden olduğu, verim ve bitki ağırlığını olumsuz etkilediği belirlenmiştir.

Limon parçalarının toprağa karıştırılarak ekim öncesi uygulanması, 2015 yılı sera denemelerinde Canavar Otu çıkış sayısını azaltmıştır. Fakat ayçiçeği veriminde ve ayçiçeğinin hasat dönemi kuru ağırlığında herhangi bir olumlu etkisi olmamış ve kontrole göre farklılık göstermemiştir.

Kullanılan agroekolojik herbisitlerden Oroser, 2015 yılı denemelerinde Canavar otu kuru ağırlığını kontrolden farklı olarak azaltmış, ayrıca ayçiçeği verimini arttırarak, Şahit ilaca yakın sonuçlar elde edilmiştir. Bu herbisit, 2016 yılında farklı dönemlerde kullanılmıştır. Canavar Otları çıkış sayısına bakıldığında Şahit ilaçla yakın etkiye sahip olan, Oroser preparatının AB (Ekim sırasında toprak uygulaması + Ayçiçeğinin 3 yaprak dönemi uygulaması) uygulama dönemleri Canavar Otu çıkış sayılarını azaltmıştır.

Oroser preparatının AB (Ekim sırasında toprak uygulaması + Ayçiçeğinin 3 yaprak dönemi uygulaması) ve ABCD (Ekim sırasında toprak uygulaması + Ayçiçeğinin 3 yaprak dönemi uygulaması + Ayçiçeğinin 6 yaprak dönemi uygulaması + Canavar Otu çıkışı sonrası uygulaması) uygulamaları da Şahit ilaca yakın olarak ayçiçeği bitki ağırlığını arttırmış ve kontrolden farklı olduğuda ortaya çıkmıştır. Oroser preparatının ABCD (Ekim sırasında toprak uygulaması + Ayçiçeğinin 3 yaprak dönemi uygulaması + Ayçiçeğinin 6 yaprak dönemi uygulaması + Canavar Otu çıkışı sonrası uygulaması) uygulamalarından da Şahit ilaca yakın sonuçlar oluşturacak şekilde verim alınmıştır.

Oroser uygulamalarının Canavar Otu üzerindeki simptomları Palmiye yağı gibidir. Canavar Otlarının çiçek açmalarını engelleyerek tohum bağlamasını durdurmuştur. Ayçiçeği üzerinde herhangi bir fitotoksite gözlemlenmemiş ve olumlu sonuçlar ortaya çıkmıştır.

Asetik asit uygulamasının Canavar Otu kuru ağırlığını azalttığı gözlemlenmiş, diğer yandan ayçiçeği bitki ağırlığı ve veriminde diğer uygulamalardan farklı olarak olumsuz yönde etkisi ortaya çıkmıştır.

Tesbih Ağacı meyvelerinin toprağa karıştırılması ve ekstrakt uygulamalarında Canavar Otunda kontrolden farklı sonuçlar alınmış, fakat etkisinin diğer uygulamalar kadar olmadığı belirlenmiştir. Tesbih Ağacının meyvelerinin karıştırılması ve ekstrakt uygulamalarında ayçiçeği verimini arttırarak Şahit ilaca oldukça yakın sonuçlar ortaya çıkardığı görülmüştür. Herhangi bir fitotoksite görülmemiştir.

Sonuçlar göstermektedir ki, Amonyum Tuzu ve Karanfil Tarçın yağı fitotoksisiteye sebep olsa da Canavar Otları üzerinde etkilidirler. Daha düşük dozlarda çalışmalarının devam etmesi bu herbisitlerin ümitvar olarak nitelendirilebileceğini göstermektedir. Diğer yandan Palmiye yağı ve Oroser preparatlarının ayçiçeğinde herhangi bir probleme sebep olmadan Canavar Otları üzerinde etkili olması bu agroekolojik herbisitlerin dozlarının geliştirilerek çiftçiler

için çözüm oluşturabileceği düşünülmektedir. Agroekolojik herbisitler üzerinde çalışmalara devam edilmesi gerekmektedir.

Zehirli herbisitlerin çevreye ve canlılara verdiği zarar nedeniyle sadece organik tarımda değil tüm tarım sistemlerinde agroekolojik (sürdürülebilir) herbisitlerin geliştirilmesi gerekmektedir. Zehirli kimyasallara alternatif bitkisel kökenli kimyasalların bulunduğu bilinmekte fakat üzerinde çalışmalar gerektirmektedir. Diğer yandan son yıllarda herbisitlere karşı yabancı otların oluşturduğu direnç problemleri, bitkisel kökenli herbisitlere yönelmenin gerekliliğini ortaya koymaktadır. Sürekli aynı etki mekanizmasına sahip herbisitlerin kullanıldığı, aynı kültür bitkilerinin ekimi ile ortaya çıkan birçok problem farklı organik herbisitlerin kullanımı ile en aza indirgenebilecektir. Daha çok allelopatik bitki denenerek daha fazla agroekolojik herbisit üzerinde çalışılmalıdır.



KAYNAKLAR

- Abbott, W.S., 1925. A method of computing the effectiveness of an insecticide. *Journal of Economical Entomology* 18 : 265-267.
- Aksoy, E., ve Uygur, F.N., 2003. Canavar Otu Türlerinin (*Orobanch* spp.) Çukurova Bölgesi'ndeki Önemi ve Mücadele Olanakları Üzerine Araştırmalar Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı, Doktora tezi, Adana.
- Aksoy, E., & Uygur F.N., 2008. Effect of broomrapes on tomato and faba bean crops. *The Journal of Turkish Weed Science* 11(1):1-7
- Al- Khateeb, W.M., Hameed, K.M., and Shibli, R.A., 2005. Influence of Soil Salinity on the Interaction between Tomato and Broomrape plant (*Orobanch cernua* Loefl.). *The Plant Pathology Journal* 21 (4) 391-394.
- Aly, R., 2007. Conventional and biotechnological approaches for control of parasitic weeds. *In Vitro Cellular and Developmental Biology Plant* 43: 304- 317
- Amsellem, Z., Barghouthi, S., Cohen, B., Goldwasser, Y., Gressel, J., Hornok, L., Kerényi, Z., Kleifeld, Y., Klein, O., Kroschel, J., Sauerborn, J., MülleR-Stöver, D., Thomas, H., Vurro, M., and Zonna, M.C., 2001. Recent Advances in the Biocontrol of *Orobanch* (Broomrape) Species, *Biocontrol* 46: 211-228, 2001.
- Anonymous, 2014. International Soil Tillage Research Organisation.
- Anonymous, 2016. <http://www.ova.gen.tr/cukurova-ovasi.html>
- Arioğlu HH. 2007. Yağ Bitkileri Yetiştirme ve Islahı Ders Kitabı. Genel Yayın No:220, Ders Kitapları Yayın No:A-70. Adana, 204 S.
- Arslan, I., Kara, A., 1997. 'Tekirdağ İli Ayçiçeği Ekim Alanlarında Saptanan Önemli Yabancı Ot Türleri, Rastlanma Sıklıkları ve Yoğunlukları' . Türkiye II. Herboloji Kongresi Bil., İzmir-Ayvalık.

- Charles, L., Webber, III., James, W., Shrefler, J.W., Brandenberger, L.P., Taylor, M.J., Carrier, L.K., & Shannon, D.K. Weed Control Efficacy With Ammonium Nonanoate for Organic Vegetable Production. *International Journal of Vegetable Science*, Volume 17, 2010 - Issue 1. Pages 37-44.
- Christians, N.E., 1990. U.S. Patent No. 5,030,268.
- Collins, A.M., 1970. Weed Competition in Sunflower and Control With Chloramben, *Weed Abstract*, 21/365p.
- Cordas, D.J., 1973. Effects of branched broomrape on tomatoes in California. *Plant Disease Reporter* 57: 926-927.
- Çalışkan, S., 2013. İç Anadolu Bölgesinde Yağ Bitkilerinin Mevcut Durumu, Sorunları ve Çözüm Önerileri. *Türk Tarım – Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 1(1): 17-22, 2013.
- Daugovish, O., Thill, D.C., and Shaft, B., 2003. Modeling Competition between Wild oat (*Avena fatua* L.) and Yellow Mustard or Canola . *Weed Scienc* 51: 102-109.
- Demirkan, H., 2005. ‘Bazı Bitki Parçalarının *Orobancha ramosa* L.’nın Gelişimine Olan Allelopatik Etkilerinin Araştırılması’ *Ege Üniv. Ziraat. Fak. Derg.*, 2005, 42(3):45-54.
- Dharam, S., Dagar, J.C., and Gangwar, B., 1993. In Festation by weeds and Their Management in Oilseed Cropsa Review. *Weed Abstracts*, Wolume 42, No: 11 4670/ 585p.
- Dhanapal, G.N., Struik, P.C., Udayakumar, M., & Timmermans, P.C.J.M., 1996. Management of Broomrape (*Orobancha* spp.) – A Review. *Journal of Agronomy and Crop Science* 175: 335-359
- Edwards, W.G.H., 1972. *Orobancha* and other plant parasite factors. In: Harborne, J. B. (ed.) *Phytochemical Ecology*, Academic Press, pp. 235-248
- Eizenberg, H., Aly, R., & Cohen, Y., 2012. Technologies for Smart Chemical Control of Broomrape (*Orobancha* spp. and *Phelipanche* spp.) *Weed Science* 60: 316–323

- Emiroğlu, Ü.J., Nemli, Y., & Küçüközden, R., 1987. The resistance of Aegean tobacco lines and cultivars to broomrape (*Orobanche ramosa*) and the effect of that parasite on yield and quality. In: Weber, H. Chr., W. Forstreuter (eds.) Proc. 4th Int. Symposium on Parasitic Flowering Plants, Marburg, FRG, pp. 175- 182
- Ephrath, J. E. and Eizenberg, H., 2010. Quantification the dynamics of *Orobanche cumana* and *Phelipanche aegyptiaca* parasitism in confectionery sunflower (*Helianthus annuus* L.). Weed Research 50: 140-152.
- FAO., 2007. <http://www.fao.org/statistics/databases/en/>
- FAO., 2017. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>
- Fernandez, M.F., Exposito, M.J., Opsomer J.D., and Granados, F.L., 2004. A Nonparametric Analysis of the Distribution of *Convolvulus arvensis* in Wheat-Sunflower Rotations. Departamento de Matematicas, Facultad de Informatica, La Coruna, 15071, Spain. Institute for Sustainable Agriculture, Spanish Council for Scientific Research (CSIC), Apdo 4084, 14080, Cordoba, Spain, Department of Statistics, Iowa State University, Ames, IA 50011, USA, June 4, 2004.
- Gilli, A., 1982. *Orobanche* L. Flora Of Turkey and The East Aegean Islands edited by P.H. Davis. Volume 7. Edinburgh at The University Press. 1982. pp. 3-23.
- Gough, R.E., and Carlstrom, R., 1999. Wheat gluten meal inhibits germination and growth of broadleaf and grassy weeds. HortSci 34:269–270.
- Gönen, O., Uygur, F.N., ve Üremiş, İ., 1996. Çukurova' da Herbisit Kullanımının Boyutları ve Geleceğe yönelik Görüşler. T.C. Tarım ve Köyşleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü, II. Ulusal Zirai Mücadele İlaçları Simpozyumu. 18-20 Kasım 1996, Ankara. Sayfa 91-100

- Gressel, J., Hanafi, A., Head, G., Marasas, W., Obilana, A.B., Ochanda, J., Souissi, T., and Tzotzos, G., 2004. Major Heretofore Intractable Biotic Constraints to African Food Security that May be Amanable to Novel Biotechnological Solutions. *Crop Protection* 23, 661-689.
- Günçan, A., 1980. 'Anadolu'nun dogusunda bugday ürününe karışan yabancıot tohumları, bunların yoğunlukları ve önemlilerinin oluşturdıkları bitki toplulukları (assosiation) üzerinde bir araştırma' . Türkiye II. Herboloji Kongresi, s,289.
- Hershenhorn, J., Eizenberg, H., Dor, E., Kapulnik, Y., and Goldwasser, Y., 2009. *Phelipanche aegyptiaca* management in tomato. *Weed research* 49 (Suppl.1), 34-47.
- Heydarian, H., Hadi, M.R.H.S., Mahmoodabadi, H.S., and Kalateh, M.N., 2012. 'Competitive effects of redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus*) on three sunflower (*Helianthus annus*) cultivars' . *International Journal of Agriculture and Crop Sciences*, 2012/4-9/525-528.
- Iskenderoglu, S.N. Bitki Eksraktlari ve Atiklarinin Yabancıot Turlerinin Gelismesine Olan Biyoherbisit Etkisinin Arastirilmesi. Cukurova Universitesi Fen Bilimleri Enstitusu Yuksek Lisans Tezi. 121 pp., 1995.
- İyigün, Ö., Özer, Z., ve Kutluk, N.D., 1997. Kazova (Tokat)'da ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) ekim alanlarında sorun olan yabancı otlar üzerinde araştırmalar. Türkiye II. Herboloji Kong. Bild., 1-4 Eylül, İzmir, 181-187.
- Joel, D.M., Hershenhorn, J., Eizenberg, H., Aly, R., Ejeta, G., Rich, P.J., Ransom, J. K, Sauerborn, J., & Rubiales, D., 2007. Biology and management of weedy root parasites. *Horticultural Reviews* 33: 267–350
- Kabulov, D.T., and Toshpulatova, S.Z., 1977. The Effect of Aegyptian Broomrape on Tomato Yields. *Nauchnye Trudy Biologicheskogo Fakulteta, Samarkandskii, Gosudarstvennyi Universitet İmeni a.Novoi (Botanika)* No:207 :141-145.

- Kaya, Y., 1999 . Hibrit Ayçiçeği Çeşit Geliştirme Projesi. Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü.
- Kleifeld, Y., 1999. Orobanche Management and Control in Israel. Advances In Parasitic Weed Control at on-Farm Level, Vol.11, Join Action to Control Orobanche in the Wana Region, J. Kroschel, M.Abderabihi, H. Betz (Editors), Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH, Eschborn, Germany, p. 53-58.
- Lacey, A.J., 1985. Weed control in Pesticide Application: Principles and Practice, P.T. Haskell (ed.), pp: 456-485. Oxford Science Publications, Oxford, U.K.
- Lanini, W.Thomas., 2006. 'Organic Herbicides Extension' UCNFA News.
- Linke, K.H., Sauerborn, J., & Saxena, M.C., 1989. *Orobanche* field guide. University of Hohenheim, Germany. P. 41
- Linke, K.H., Sauerborn, J., Saxena, M.C., 1989. Orobanche field guide. Parasitic weeds collaborative research program. University of Hohenheim, Germany, and International Center for Agricultural Research in the Dry Areas, Syria, 42 pp.
- Liu, D.L., and N.E. Christians. 1997. Inhibitory activity of corn gluten hydrolyzate on monocotyledonous species. HortScience 32:243–245.
- McGlone, C.M., Sieg, C.H., and Kolb, T.E., 2011. Invasion resistance and persistence: established plants win, even with disturbance and high propagule pressure. Biol. Invas. 13:291-304.
- Melero-Vara, J.M., Dominguez, J., and Fernandez-Martinez, J.M. Evaluation of Differential Lines and a Collection of Sunflower Parental Lines for Resistance to Broomrape (*Orobanche cernua*) in Spain. Plant Breeding Volume 102, Issue 4, May 1989. Pages 322–326.
- Mızrak, F.F., ve Sinan, S., 2006. Çukurova'da Sulanamayan Koşullarda Ayçiçeği (*Helianthus annuus L.*) Çeşitlerinin Verim Ve Teknolojik Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Adana.

- Mijatovic, K., & Stojanovic, D., 1973. Distribution of *Orobanch* spp. on the agricultural crops in Yugoslavia. In: Proc. *International Symposium Parasitic Weeds*. European Weed Research Council, Malta, pp. 28-34
- Muntean, L.S., Borcean, I., Axinte, M., and Roman, G.V. (Eds.), *Fitotehnie*. Editura Ion Ionescu de la Brad, Iași, Romania (2001), pp. 303–333.
- Muller, M.H., Delieux, F., Fernandez-Martinez, J.M., Garric, B., Lecomte, V., Anglade, G., and Segura, R., 2009. Occurrence, distribution and distinctive morphological traits of weedy *Helianthus annuus* L. populations in Spain and France. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 56(6), 869-877.
- Odum, E.P., 1971. *Fundamentals of Ecology*. W.B.Sounders Company, Philadelphia, London, Toronto, 574 p.
- Oerke, E.C., H.W. Dehne, F. Schnbeck, and A. Weber., 1994. Crop Production and Crop Protection: Estimated Losses in Major Food and Cash Crops, Amsterdam: Elsevier. Pak J. Weed Sci. Res. 13(1-2): 135-147, 2007.
- Onofri, A., and Tei, F. Competitive ability and threshold levels of three broadleaf weed species in sunflower. Istituto di Agronomia générale e Coltivazioni erbacee, Università degli Studi di Perugia, Borgo XX Giugno 74, 1-06121 Perugia.
- Özge, N., Mehmet, H.N., Büyük, H., ve Dağ, S., 1997. İmazapic Maddesinin Ayçiçeği ve Tütün Ekim Alanlarındaki Canavar Otu (*Orobanch* spp.)’ na Etkinliği Üzerine Araştırmalar. Türkiye II. Herboloji Kongresi, 1-4 Eylül 1997- İzmir ve Ayvalık, 1997.
- Pacanoski, Z., 2007. Herbicide Use: Benefits For Society As A Whole- A Review. Pak J. Weed Sci. Res. 13(1-2): 135-147, 2007
- Parker, C., & Riches, C.R., 1993. *Parasitic weeds of the world: biology and control*. Wallingford, UK: CAB International. 332 p.
- Quarles, W. Common Sense Pest Control Quart. 1999, 4.

- Sauerborn, J., 1991a. The economic importance of the phytoparasites Orobanche and Striga. In: Ransom, J.K., Musselman, L.J., Worsham, A.D., Parker, C. (Eds.), Proceedings of the 5th Symposium on Parasitic Weeds, Nairobi, Kenya, pp. 137 - 143.
- Sauerborn, J., 1991b. Parasitic Flowering Plants: Ecology and Management. Verlag Josef Margraf, Weikersheim, Germany.
- Selçuk, M., 1966. Ege Bölgesi'nde Bazı Kültür Bitkilerine Arız Olan Canavarotu Türleri, Morfolojik Yapıları, Yayılış Alanları ve Zarar Dereceleri Üzerinde Araştırmalar. E.Ü.Ziraat Fakültesi Yayınları, No.95, E.Ü.Matbaası, Bornova.
- Süzer, S., 2004. Ayçiçeği Tarımı. Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü-P.K.: 16 22100, Edirne. Çiftçi Broşürü: 48.
- Torres, L.G., Muñoz, M.C., Expósito, M.J. and Granados, F.L. Modelling the Economics of Controlling Nodding Broomrape (Orobanche cernua) in Sunflower (Helianthus annuus). Weed Science. Vol. 44, No. 3 (Jul. - Sep., 1996), pp. 591-595.
- Tüik., 2013; 2017. Tahıllar ve Diğer Bitkisel Ürünler, Bitkisel Üretim İstatistikleri, TÜİK.
- Uygur, F.N., KOCH, W., WALTER, H., 1984. Yabancı Ot Bilimine Giriş, Kurs Notu, PLITS 2 (1), 1984, ISSN 0175-6192, Stuttgart.
- Uygur, F.N., 1996. Die Ellopathische Wirkung von Pflanzenmaterial und Extrakten im Maisfeld. Z. pflkrankh. Pflschultz, sonderh. XV, 77-85 (1996), Germany.
- Uygur, S., 2011. Effects of mustard oil on germination and growth of yellow starthistle (*Centaurea solstitialis* L.). *Allelopathy Journal* 27 (1): 23-32.
- Uygur, 2015. Herboloji Dersi, Ders Notu.
- Vrânceanu, V.A., 2000. Floarea-soarelui hibrida. Ed. Ceres, Bucuresti.
- Weston, L.A., 1996. Utilization of Allelopathy for Weed Manegement in Agroecosystems. *Agronomy J.* 88: 860-865.

- YAGCIOGLU, A., 1993. Bitki Koruma Makinaları. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 58, Bornova, İzmir.
- Westwood, J.H., DePamphilis, C.W., Das, M., FernándeZ- Aparicio, M., Honaas, L.A., Timko, M.P., Wafula, E.K., Wickett, N.J., & Yoder, J.I., 2012. The parasitic plant genome project: new tools for understanding the biology of *Orobanche* and *Striga*. *Weed Science* **60**(2): 295–306
- Wurgler, W., 1973. Studies on hemp bromrape (*Orobanche ramosa* L.) in Switzerland. In: Proc. *International Symposium on Parasitic Weeds*. European Weed Research Council, Malta, pp. 218-223.
- Young, S. L. Weed Technol. 2004, 18, 580.

ÖZGEÇMİŞ

Adana'nın Yüreğir ilçesinde 22.08.1990 tarihinde doğmuştur. İlk öğrenimini İskenderun'da orta ve lise eğitimini Adana'da tamamlamıştır. 2009 yılında Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü'ne girmeye hak kazanmıştır. 2012'de yaz stajını Adana Biyolojik Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nde tamamlamıştır. 2013 yılında lisans eğitimini tamamlamış ve aynı yıl Herboloji bilim dalında yüksek lisansa başlamıştır.





EKLER



2015 Yılı Survey Sonuçları						
Familyalar	Yabancı Ot Türleri	Rastlama Sıklığı (%)	G.K.A (%)	Ö.K.A (%)	m ² de Adet (Genel)	m ² de Adet (Özel)
Poaceae	<i>Alopecurus myosuroides</i> Huds.	3,77	0,06	15,00	0,03	8,00
Amaranthaceae	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	62,26	1,03	2,97	1,04	2,64
Apiaceae	<i>Ammi majus</i> L.	3,77	0,17	17,50	0,02	2,00
Apiaceae	<i>Ammi visnaga</i> (L.) Lam.	1,89	0,04	10,00	0,00	1,00
Primulaceae	<i>Anagallis arvensis</i> L.	7,55	0,02	1,00	0,02	1,00
Asteraceae	<i>Anthemis catula</i> L.	5,66	0,11	2,50	0,07	1,75
Fabaceae	<i>Arachis hypogea</i> L.	9,43	0,07	1,33	0,17	3,25
Poaceae	<i>Avena sterilis</i> L.	24,53	0,73	5,32	1,20	9,73
Poaceae	<i>Bromus tectorum</i> L.	1,89	0,13	30,00	0,21	51,00
Amaranthaceae	<i>Chenopodium album</i> L.	73,58	3,55	6,32	3,24	5,74
Asteraceae	<i>Cichorium intybus</i> L.	5,66	0,26	21,25	0,04	3,50
Convolvulaceae	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	66,04	5,44	10,81	2,35	4,67
Asteraceae	<i>Crepis</i> spp.	7,55	0,18	14,00	0,03	2,00
Cucurbitaceae	<i>Cucumis melo</i> var. <i>agrestis</i> Naudin	11,32	0,14	4,25	0,07	2,25
Convolvulaceae	<i>Cuscuta</i> spp.	11,32	0,24	7,50	0,05	1,88
Poaceae	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	18,87	0,91	8,42	1,08	9,99
Cyperaceae	<i>Cyperus rotundus</i> L.	37,74	1,10	5,03	1,62	6,88
Poaceae	<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	3,77	0,38	45,00	0,31	37,50
Poaceae	<i>Echinochloa colonum</i> (L.) Link	15,09	0,25	3,13	0,69	7,39
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia prostrata</i> Aiton.	26,42	0,28	4,29	0,64	6,14
Papaveraceae	<i>Fumaria officinalis</i> L.	9,43	0,39	3,47	0,44	3,95
Rubiaceae	<i>Galium aparina</i> L.	9,43	0,03	1,00	0,04	1,25
Boraginaceae	<i>Heliotropium europeum</i> L.	24,53	0,46	3,08	0,60	4,63
Asteraceae	<i>Lactuca serriola</i> L.	1,89	0,02	5,00	0,00	1,00
Poaceae	<i>Lolium temulentum</i> L.	7,55	0,20	10,67	0,30	14,08
Malvaceae	<i>Malva sylvestris</i> L.	1,89	0,00	1,00	0,00	1,00
Fabaceae	<i>Medicago sativa</i> L.	1,89	0,01	1,00	0,01	1,00
Asteraceae	<i>Onopordum</i> spp.	5,66	0,50	60,00	0,08	10,00
Orobanchaceae	<i>Orobanche cernua</i> Loeft.	3,77	0,05	1,50	0,62	19,00
Poaceae	<i>Phalaris brachystachys</i> Link.	5,66	0,19	21,50	0,37	30,75
Asteraceae	<i>Picris echioides</i> L.	1,89	0,25	60,00	0,01	3,00
Plantaginaceae	<i>Plantago major</i> L.	1,89	0,08	20,00	0,00	1,00
Polygonaceae	<i>Polygonum aviculare</i> L.	20,75	0,57	4,16	0,57	2,81
Portulacaceae	<i>Portulaca oleraceae</i> L.	18,87	0,33	3,60	0,50	4,93
Fabaceae	<i>Prosopis farcta</i> (Banks & Sol.) Mac.	18,87	0,79	6,01	0,42	3,01
Polygonaceae	<i>Rumex obtusifolius</i> L.	5,66	0,05	4,00	0,01	1,00
Poaceae	<i>Seteria viridis</i> (L.) Beauv.	3,77	0,05	5,50	0,05	5,50
Asteraceae	<i>Silybum marianum</i> (L.) Gaertn.	1,89	0,00	1,00	0,00	1,00
Brassicaceae	<i>Sinapis arvensis</i> L.	20,75	0,53	8,59	0,17	1,73
Solanaceae	<i>Solanum nigrum</i> L.	3,77	0,01	1,00	0,01	1,00
Asteraceae	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	3,77	0,01	1,00	0,01	1,00
Poaceae	<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	16,98	0,53	6,38	0,35	4,40
Caryophyllaceae	<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	1,89	0,42	20,00	0,10	5,00
Zygophyllaceae	<i>Tribulus terrestris</i> L.	1,89	0,00	1,00	0,00	1,00
Plantaginaceae	<i>Veronica arvensis</i> L.	1,89	0,01	1,00	0,01	1,50
Asteraceae	<i>Xanthium strumarium</i> L.	15,09	0,48	6,55	0,32	2,44

2016 Yılı Survey Sonuçları						
Familyalar	Yabancı Ot Türleri	Rastlama Sıklığı (%)	G.K.A (%)	Ö.K.A (%)	m ² de Adet (Genel)	m ² de Adet (Özel)
Amaranthaceae	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	40,48	0,70	3,12	0,59	2,50
Primulaceae	<i>Anagallis arvensis</i> L.	2,38	0,00	1,00	0,03	6,00
Asteraceae	<i>Anthemis catula</i> L.	7,14	0,08	5,33	0,07	5,00
Poaceae	<i>Avena sterilis</i> L.	7,14	0,22	6,67	0,19	5,83
Amaranthaceae	<i>Chenopodium album</i> L.	61,90	3,21	5,77	3,40	6,73
Malvaceae	<i>Chorcorus olitorius</i> L.	2,38	0,01	1,00	0,01	2,00
Asteraceae	<i>Chrysantem</i> spp.	2,38	0,21	5,00	0,09	2,25
Convolvulaceae	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	57,14	1,99	7,03	0,69	2,32
Cucurbitaceae	<i>Cucumis melo</i> var. <i>agrestis</i> Naudin	9,52	0,24	2,08	0,10	1,50
Convolvulaceae	<i>Cuscuta</i> spp.	7,14	0,13	4,83	0,02	1,00
Poaceae	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	21,43	0,41	6,25	0,39	5,79
Cyperaceae	<i>Cyperus rotundus</i> L.	28,57	0,64	3,72	1,30	6,71
Poaceae	<i>Echinochloa colonum</i> (L.) Link.	26,19	1,42	6,54	1,86	7,63
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia prostrata</i> Aiton.	11,90	0,06	1,00	0,15	2,89
Papaveraceae	<i>Fumaria officinalis</i> L.	2,38	0,01	1,00	0,01	1,00
Boraginaceae	<i>Heliotropium europeum</i> L.	52,38	0,88	3,37	0,76	2,69
Malvaceae	<i>Hibiscus trionum</i> L.	4,76	0,05	5,50	0,02	2,50
Convolvulaceae	<i>Ipomoea hederifolia</i>	2,38	0,04	5,00	0,11	13,50
Asteraceae	<i>Lactuca serriola</i> L.	2,38	0,00	1,00	0,00	1,00
Malvaceae	<i>Malva sylvestris</i> L.	4,76	0,01	1,00	0,02	1,50
Orobanchaceae	<i>Orobanche cernua</i> Loeff.	21,43	0,30	1,88	1,41	6,88
Papaveraceae	<i>Papaver rhoeas</i> L.	4,76	0,06	3,00	0,04	2,00
Poaceae	<i>Phalaris brachystachys</i> Link.	7,14	0,11	4,67	0,06	2,67
Polygonaceae	<i>Polygonum aviculare</i> L.	30,95	0,38	3,45	0,33	3,04
Portulacaceae	<i>Portulaca oleraceae</i> L.	14,29	0,50	3,44	0,44	3,22
Fabaceae	<i>Prosopis farcta</i> (Banks & Sol.) Mac.	30,95	1,80	5,28	0,53	2,20
Polygonaceae	<i>Rumex obtusifolius</i> L.	9,52	0,08	2,33	0,05	1,42
Brassicaceae	<i>Sinapis arvensis</i> L.	14,29	0,23	5,00	0,07	1,94
Solanaceae	<i>Solanum nigrum</i> L.	9,52	0,57	3,25	0,90	5,98
Asteraceae	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	2,38	0,01	1,00	0,01	1,00
Poaceae	<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	14,29	0,28	5,54	0,14	2,50
Asteraceae	<i>Xanthium strumarium</i> L.	14,29	0,19	2,22	0,07	1,31