



T.C.

TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

DOKTORA PROGRAMI

**TÜRKİYE’DE ÖNEMLİ SOĞAN (*Allium cepa* L.) ÜRETİM
ALANLARINDA BULUNAN YABANCI OT TÜRLERİNİN,
YAYGINLIKLARININ, YOĞUNLUKLARININ TESPİTİ İLE
BAZILARININ ÇİMLENME BİYOLOJİLERİ VE
MÜCADELESİNE YÖNELİK ARAŞTIRMALAR**

DOKTORA TEZİ

Nilgün ARIKAN

Danışman: Prof. Dr. İzzet KADIOĞLU

TOKAT - 2023



Bu tez çalışmasında, herhangi bir destek alınmamıştır.

ETİK SÖZLEŞME

Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü tez yazım kılavuzuna göre, Prof. Dr. İzzet KADIOĞLU danışmanlığında hazırlamış olduğum **“Türkiye’de Önemli Soğan (*Allium cepa* L.) Üretim Alanlarında Bulunan Yabancı Ot Türlerinin, Yaygınlıklarının, Yoğunluklarının Tespiti ile Bazılarının Çimlenme Biyolojileri ve Mücadelesine Yönelik Araştırmalar”** adlı Doktora tezinin bilimsel etik değerlere ve kurallara uygun, özgün bir çalışma olduğunu, aksinin tespit edilmesi halinde her türlü yasal yaptırımını kabul edeceğimi beyan ederim.

13/01/2023

Nilgün ARIKAN

Nilgün ARIKAN tarafından hazırlanan “Türkiye’de Önemli Soğan (*Allium cepa* L.) Üretim Alanlarında Bulunan Yabancı Ot Türlerinin, Yaygınlıklarının, Yoğunluklarının Tespiti ile Bazılarının Çimlenme Biyolojileri ve Mücadelesine Yönelik Araştırmalar” adlı tez çalışmasının savunma sınavı 23.01.2023 tarihinde yapılmış olup aşağıda verilen Jüri tarafından Oy Birliği ile Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü **BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI**’nda DOKTORA TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

İmza

Danışman
Prof. Dr. İzzet KADIOĞLU

.....

Üye
Prof. Dr. Yusuf YANAR
Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi

.....

Üye
Prof. Dr. Doğan IŞIK
Erciyes Üniversitesi

.....

Üye
Dr. Öğretim Üyesi Bedrettin SELVİ
Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi

.....

Üye
Dr. Öğr. Üyesi Bahadır ŞİN
Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi

.....

ONAY

.....
Prof. Dr. Mehmet GÜNEŞ
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

---/---/2023

ÖZET

TÜRKİYE'DE ÖNEMLİ SOĞAN (*Allium cepa* L.) ÜRETİM ALANLARINDA BULUNAN YABANCI OT TÜRLERİNİN, YAYGINLIKLARININ, YOĞUNLUKLARININ TESPİTİ İLE BAZILARININ ÇİMLENME BİYOLOJİLERİ VE MÜCADELESİNE YÖNELİK ARAŞTIRMALAR

Arıkan, Nilgün
Doktora Tezi, Bitki Koruma Ana Bilim Dalı
Tez Danışmanı: Prof. Dr. İzzet KADIOĞLU
Ocak 2023, xiv + 190 Sayfa

Bu çalışma, ekim ve üretim bakımından ilk sıralarda yer alan Ankara, Çorum, Amasya ve Tokat illeri soğan üretim alanlarında sorun olan yabancı ot türlerini, rastlama sıklıklarını ve yoğunluklarını (bitki/m²), yabancı otlar üzerinde bulunan fungal etmenleri, ana zararlı olan 3 yabancı ot türüne ait tohum biyolojilerinin ve mücadele olanaklarının belirlenmesi amacı ile 2019-2021 yıllarında yürütülmüştür.

Sürvey çalışmalarında 4 ilde 135 tarlada örnekleme yapılmış, *Convolvulus arvensis* L., *Amaranthus retroflexus* L. ve *Xanthium strumarium* L. önemli yabancı otlar olarak bulunmuştur. Aynı örnek noktalardan toplanan yabancı ot türleri üzerinde bulunan fungal hastalık etmenleri belirlenmiştir. Çimlenme biyolojileri kapsamında bu yabancı otların tohumlarına yönelik olarak dormansi kırma, çimlenme sıcaklıkları (minimum, optimum ve maksimum) ve derinlik çalışmaları yapılmıştır. Laboratuvar çalışmaları, Adana BMAE, Ankara ZMMAE, TOĞÜ Üniversitesi Bitki Koruma Bölümü Fitopatoloji ve Erciyes Üniversitesi Bitki koruma Bölümü Herboloji Laboratuvarında yürütülmüştür. Arazi denemeleri ise Ankara TBMAE bağlı Gölbaşı İkizce Araştırma ve Uygulama Çiftliği'nde kurulmuştur. Dormansi kırma olarak *A. retroflexus*'un 0 aylık tohumları için en iyi sonuçların kontrol'e göre, %86.63 ile sıcak su banyosu (40 °C 60 dk), 4 aylık tohumlar için ise sırasıyla %68.3, %65.8 ve %60.78 ile sülfürik asitte (5, 3, 15 dk) bekletme uygulaması olduğu belirlenmiştir. *C. arvensis*'in en iyi dormansi kırma yöntemi 0 aylık tohumları için %95.8, 4 aylık tohumlar için ise %100 çimlenme oranı ile uç kırma yöntemi olmuştur. İçerisinde iki adet tohumu bulunan meyve ile kurulan 0 aylık *X. strumarium* için %4.95, 4 aylık için ise %22.43 çimlenme ile 72 saat durgun suda bekletme olduğu belirlenmiştir. *A. retroflexus* için minimum çimlenme sıcaklığı 15 °C, optimum 35 °C, maksimum sıcaklık ise 40 °C, *C. arvensis* için minimum sıcaklık 10 °C, optimum sıcaklık 35 °C, maksimum sıcaklık ise 40 °C olarak tespit edilmiştir. Meyvesi ile kurulan *X. strumarium* tohumlarında belirtilen sıcaklık derecelerinde herhangi bir çimlenme elde edilememiştir. *A. retroflexus* için %78.64 çimlenme oranı ile 2 cm, %23.96 çimlenme oranı ile 5 cm, *C. arvensis* için en ideal çimlenmenin %47.96 çimlenme oranı ile 2 cm, %39.94 ile 5 cm. *X. strumarium* için %100 çimlenme oranı ile 2 cm, %74.65 çimlenme oranı ile 5 cm derinlik olarak bulunmuştur.

Kimyasal mücadele, kimyasal mücadele+mekanik mücadele kombinasyonu çalışmaları kapsamında, *A. retroflexus* yabancı otu için; Glyphosate isopropylamin tuzu

+Oxyfluorfen, Pendimethalin+Oxyfluorfen, Mesotrione+Nicosulfuron ve Oxadiazon+Tepaloxym (*Bentazone+2 el çapası) uygulamalarının %100 etki sağladığı saptanmıştır. *C. arvensis* için en etkili uygulamanın sırasıyla; yabancı otsuz kontrol parseli (%90.33), çıkıştan sonraki 20-40-60.günde yapılan 3 el apası (%88.66), Glyphosate isopropylamin tuzu+Oxyfluorfen (%81.66) uygulamasını ve Pendimethalin+Oxyfluorfen (%74.50) uygulaması olup aralarında istatistik açıdan fark bulunmamıştır. *X. strumarium* yabancı otu için %100 etki ile haftalık yabancı ot alımı ve kültür bitkisinin çıkıştan sonraki 20-40-60. günde yapılan 3 el çapası uygulamasının etkili olduğu belirlenmiştir.

Verim çalışmalarında en iyi verim, 2020 ve 2021 yıllarında yabancı otsuz parsellerden elde edilmiştir. Yabancı otsuz parsellerden sonra en iyi sonucu veren ise 2020 yılında çıkış sonrası 3 el çapası (20, 40 ve 60. günlerde), 2021 yılında ise çıkış öncesi Pendimethalin+çıkış sonrası Oxyfluorfen, çıkış sonrası Bentazone+2 el çapası (20 ve 40'ncı günlerde), çıkış sonrası 3 el çapası (20, 40 ve 60'ncı günlerde) ve çıkış öncesi Pendimethalin+1 el çapası (20'nci gün) yer almakta olup, istatistiki olarak aralarında fark bulunmamıştır. Uygulamalardan ortalama en yüksek soğan çap (5.78 cm) ve bitki boyu yüksekliği (52.5cm) yabancı otsuz parselden elde edilmiştir. Yabancı otsuz parseli, en yüksek soğan çap (5.21 cm) ve bitki boyu yüksekliği (50.46 cm) ile 3 el çapası takip etmiştir.

Anahtar Kelimeler: Soğan, Yabancı ot, Dormansi, *Amaranthus retroflexus*, *Convolvulus arvensis*, *Xanthium strumarium*, Kimyasal mücadele, Fungal etmenler

ABSTRACT

RESEARCHES ON THE DETERMINATION OF PREVALENCES, DENSITIES OF WEED SPECIES IN IMPORTANT ONION (*Allium cepa* L.) PRODUCTION AREAS IN TURKEY WITH GERMINATION BIOLOGY AND WEED CONTROL OF SOME OF THEM

Arıkan, Nilgün

Doctorate Thesis, Department of Plant Protection

Advisor: Prof. Dr. İzzet KADIOĞLU

January, 2023, xiv + 190 Pages

This study aimed to determine the weed species, their incidence and density (plant/m²), the fungal agents on the weeds, the 3 weeds, which are the main harmful ones, in the onion production areas of Ankara, Çorum, Amasya and Tokat provinces, which are in the top ranks in terms of planting and production. The study was carried out in 2019-2021 with the aim of determining the seed biology and control possibilities of the weed species.

In the survey studies, 135 fields were sampled in 4 provinces and *Convolvulus arvensis* L., *Amaranthus retroflexus* L. and *Xanthium strumarium* L. were found to be important weeds. Fungal disease agents on weed species collected from the same sample points were determined. Within the scope of germination biology, dormancy breaking, germination temperatures (minimum, optimum and maximum) and depth studies were carried out for the seeds of these weeds. Laboratory studies were carried out in Adana BMAE, Ankara ZMMAE, Tokat GOP University Plant Protection Department Phytopathology and Erciyes University Plant Protection Department Herbology Laboratory. Field trials were established at Gölbaşı İkizce Research and Application Farm, affiliated to Ankara TBMAE. As dormancy breaking, the best results for 0-month-old seeds of *A. retroflexus*, compared to the 'Control', were in hot water bath (40 °C 60 min) with 86.63%, and for 4th month seeds were the application of keeping in sulfuric acid (5, 3, 15 min) with 68.3%, 65.8% and 60.78%, respectively. The best dormancy breaking method of *C. arvensis* was the tip breaking method with 95.8% germination rate for 0-month seeds and 100% germination rate for 4-month-old seeds. It was determined that there was 4.95% germination for 0-month-old *X. strumarium* established with fruit with two seeds inside, and 22.43% germination for 4-month-olds and 72 hours of standing in stagnant water. The minimum germination temperature for *A. retroflexus* was determined as 15 °C, the optimum temperature was 35 °C, the maximum temperature was 40 °C, the minimum temperature for *C. arvensis* was 10 °C, the optimum temperature was 35 °C, and the maximum temperature was 40 °C. No germination was obtained at the specified temperatures in the seeds of *X. strumarium* established with its fruit. Optimum germinations were found at 2 cm with a germination rate of 78.64%, at 5 cm with a germination rate of 23.96% for *A. retroflexus*; at 2 cm with a germination rate of 47.96%, at 5 cm with a germination rate of 39.94% for *C. arvensis*; at 2 cm with germination rate of 100%, at 5 cm with germination rate of 74.65% for *X. strumarium*.

Within the scope of chemical control, chemical control+mechanical control combination studies, for *A. retroflexus* weed; it has been determined that Glyphosate+Oxyfluorfen, Pendimethalin+Oxyfluorfen, Mesotrione+Nicosulfuron and Oxadiazon+Tepaloxym (Bentazone+2 hand hoe) applications provide 100% effect. The most effective application for *C. arvensis* has found, respectively; weed-free control plot (90.33%), 3 hand hoeing (88.66%) applied on the 20-40-60th day after emergence, Glyphosate isopropylamine salt+Oxyfluorfen (81.66%) application and Pendimethalin+Oxyfluorfen (74.50%) application and statistically no difference were found among them. For *X. strumarium* weed, it was determined that weekly weed intake and 3 hand hoe applications on the 20-40-60th day after emergence of the cultivated plant were with 100% effective.

In yield studies, the best yield was obtained from weed-free parcels in 2020 and 2021. The ones that give the best results after weed-free plots are 3 hand hoe (on the 20th, 40th and 60th days) after emergence in 2020, Pendimethalin before emergence+Oxyfluorfen after emergence, Bentazone+2 hand hoes after emergence (on the 20th and 40th days), 3 hand hoe after emergence (on the 20th, 40th and 60th days) and Pendimethalin before emergence+1 hand hoe (on the 20th day) in 2021; and there was no statistical difference between them. The average highest onion diameter (5.78 cm) and plant height (52.5 cm) were obtained from the weed-free plots. The weed-free plot was followed by 3 hand hoes with the highest onion diameter (5.21 cm) and plant height (50.46 cm).

Keywords: Onion, Weed, Dormancy, *Amaranthus retroflexus*, *Convolvulus arvensis*, *Xanthium strumarium*, Chemical control, Fungal agents

ÖNSÖZ

Yabancı ot ile mücadelede günümüzde yoğun olarak herbisitler kullanılmaktadır. Kimyasal mücadele kısa sürede sonuç vermesi, kolay uygulanabilmesi ve ekonomik olması nedeniyle diğer yöntemlere göre en fazla tercih edilen yöntemdir. Bu tez çalışması ile soğan ekim alanlarında sorun olan yabancı ot türlerinin belirlenmesi, yoğunlukları, rastlama sıklıkları, biyoloji çalışmaları, kimyasal, kimyasal+mekanik mücadele ve biyolojik mücadelede kullanılmasına temel olabilecek fungal etmenlerin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Tez konusunun belirlenmesinden doktora çalışmasının sonuna kadar yanımda olan bilgisini, tecrübesini ve desteğini esirgemeyen değerli danışman hocam sayın Prof. Dr. İzzet KADIOĞLU'na, tez izleme komitesinde yer alan ve değerli katkılar sunan sayın Prof. Dr. Yusuf YANAR ve Dr. Öğr. Üyesi Bedrettin SELVİ'ye verilerin istatistiki analizlerinin yapılmasında ve çalışmamda değerli katkılarından dolayı sayın Dr. Öğr. Üyesi Bahadır ŞİN (Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Bitki Koruma)'e tohum çimlenme sıcaklığı çalışmalarında yardım ve katkılarından dolayı sayın Prof. Dr. Doğan IŞIK, Arş. Görevlisi Ender Şahin ÇOLAK (Erciyes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Kayseri)'a, dormansi çalışmalarında laboratuvar imkanı sunan, yardım ve desteklerini esirgemeyen Adana Biyolojik Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğüne ve Ziraat Yüksek Mühendisi Özcan TETİK (Adana BMAE)'e, Dr. Mürşide YAĞCI (Ankara ZMMAE)'a, Senem TÜLEK (Ankara ZMMAE)'e çalışmamda arazi teminini sağlayan Ankara Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğüne, Ziraat Yüksek Mühendisi Yalçın Kaya ve Bülent BAŞARAN (Tokat OKTAEM)'a, maliyet analizlerinin yapılmasında yardımcı olan Dr. Gülçin ALTINTAŞ (Tokat OKTAEM)'a, Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı AYGM Teknik Araştırma ve Kalite Yönetimi Dairesi Başkanlığına, ayrıca tezin her aşamasında bana maddi ve manevi desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen sabırla yanımda olan eşim Şükrü Emrah ARIKAN'a, oğlum Berkan ARIKAN'a ve kızım Nilsu ARIKAN'a en içten duygularıyla teşekkürlerimi sunuyorum. Ayrıca surveylerde bana destek olan eniştem Tekin ERKAN'ı rahmetle anıyorum.

Nilgün ARIKAN
23.01.2023

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET	i
ABSTRACT.....	iii
ÖNSÖZ	v
İÇİNDEKİLER	vi
SİMGELER ve KISALTMALAR.....	ix
ŞEKİL LİSTESİ.....	x
ÇİZELGE LİSTESİ.....	xiii
1. GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR ÖZETLERİ	7
2.1. Soğan Alanlarında Sorun Olan Yabancı Otlar ile İlgili Yapılan Sürvey Çalışmalar.....	7
2.1.1 Yurtiçi sürvey çalışmaları	7
2.1.2. Yurtdışı sürvey çalışmaları	10
2.2. Yabancı Ot Üzerinde Fungal Hastalık Etmenlerinin Belirlenmesine Yönelik Çalışmalar.....	13
2.2.1. Yurtiçi çalışmalar.....	13
2.2.2. Yurtdışı çalışmalar.....	18
2.3. <i>Amaranthus retroflexus</i> , <i>Convolvulus arvensis</i> ve <i>Xanthium strumarium</i> Yabancı Ot Türlerine Ait Tohumların Çimlenme ve Gelişme Biyolojisinin Belirlenmesine Yönelik Çalışmalar.....	22
2.3.1 Yurt içi çalışmalar.....	22
2.3.2. Yurtdışı çalışmalar	26
2.4. Soğanda Yabancı Otlara Karşı Yapılan Mücadele Çalışmaları.....	31
2.4.1 Yurt içi çalışmalar.....	31
2.4.2. Yurt dışı çalışmalar	33
2.4.3. Denemede Kullanılan Kültür Bitkisi ve Yabancı Otlar Hakkında Bilgiler	38
2.4.4. Denemede Kullanılan Herbisitler Hakkında Bilgiler.....	42

3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	47
3.1. Materyal.....	47
3.1.1. Deneme alanının toprak özellikleri.....	47
3.1.2. Deneme yerinin iklim verileri.....	48
3.2. Yöntem.....	48
3.2.1 Soğan üretim alanlarında yabancı otların türleri, yoğunlukları ve rastlama sıklığının belirlenmesine yönelik sürvey çalışmaları	48
3.2.2. Yabancı otlar üzerinde fungal hastalık etmenlerinin tespitine yönelik çalışmalar.....	51
3.2.3 <i>Convolvulus arvensis</i> L., <i>Amaranthus retroflexus</i> L. ve <i>Xanthium strumarium</i> L. yabancı ot tohumlarının çimlenme biyolojilerinin belirlenmesine yönelik çalışmalar.....	55
3.2.4 Yabancı ot mücadelesine yönelik çalışmalar	62
3.2.5. Uygulamaların değerlendirilmesinde istatistiksel analiz	70
4. BULGULAR ve TARTIŞMA.....	71
4.1. Soğan Ekim Alanlarındaki Yabancı Ot Sürvey Sonuçları.....	71
4.1.1. Ankara ili soğan ekim alanlarındaki yabancı ot türlerinin, rastlama sıklıklarının ve yoğunluklarının belirlenmesi	71
4.1.2. Amasya ili soğan ekim alanlarındaki yabancı ot türlerinin, rastlama sıklıklarının ve yoğunluklarının belirlenmesi.....	75
4.1.3. Çorum ili soğan ekim alanlarındaki yabancı ot türlerinin, rastlama sıklıklarının ve yoğunluklarının belirlenmesi	80
4.1.4. Tokat ili soğan ekim alanlarındaki yabancı ot türlerinin, rastlama sıklıklarının ve yoğunluklarının belirlenmesi	84
4.2. Soğan Tarlalarındaki Yabancı Otlar Üzerinde Tespit Edilen Fungal Hastalık Etmenleri	94
4.3. Tohum Çimlenme Biyolojisi Çalışmalarından Elde Edilen Veriler	101
4.3.1. Dormansi çalışmaları	102
4.3.2. Çimlenme sıcaklıklarının belirlenmesine yönelik çalışmalar	117
4.3.3 Çıkış derinliklerinin belirlenmesi	120
4.4. Uygulamaların Yabancı Otlar Üzerine Etkisinin Belirlenmesi	126

5. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	172
6. KAYNAKLAR	179
7. ÖZGEÇMİŞ.....	190



SİMGELER ve KISALTMALAR

Simgeler

°C	Santigrat derece
Cm	Santimetre
L	Litre
G	Gram
Mg	Miligram
µm	Mikrometre
Mm	Milimetre
pH	Potansiyel hidrojen
Da	Dekar
Ml	Mililitre
Kg	Kilogram
Spp	Türler
Sp	Tür
Dk	Dakika
Sn	Saniye
H ₂ SO ₄	Sülfürik asit
GA3	Giberellikasit
NaOH	Sodyum hidroksit
KNO ₂	Potasyum nitrat
H ₂ O	Su
MPa	Megapaskal
NaCl	Sodyum klorür

Kısaltmalar

AYGM	Altyapı Yatırımları Genel Müdürlüğü
BMAE	Biyolojik Mücadele Araştırma Enstitüsü
TOGÜ	Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi
OKTAEM	Orta Karadeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü
TBMAE	Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü
ZMMAE	Zirai Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsü

ŞEKİL LİSTESİ

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
Şekil 2.1. Soğanda bitki kısımları	39
Şekil 2.2. <i>Convolvulus arvensis</i> L. (Tarla sarmaşığı)	40
Şekil 2.3. <i>Amaranthus retroflexus</i> L. (Kırmızı köklü tilki kuyruğu)	41
Şekil 2.4. <i>Xanthium strumarium</i> L. (Domuz pıtrağı)	42
Şekil 3.1. Soğan sürveylerinin yapıldığı iller ve örnekleme noktaları	50
Şekil 3.2. Soğan arazisinde sürvey çalışmaları	51
Şekil 3.3. Hastalıklı yabancı ot örneklerinden izolasyon ve petri çalışmaları	53
Şekil 3.4. Sülfürik asit uygulamaları	57
Şekil 3.5. Dormansi kırma çalışmalarında uç kırma uygulamaları	58
Şekil 3.6. Dormansi kırma çalışmalarında zımparalama uygulamaları	58
Şekil 3.7. Dormansi kırma çalışmalarında +4 °C katlama uygulamaları	59
Şekil 3.8. Dormansi kırma çalışmalarında durgun suda bekletme uygulamaları	60
Şekil 3.9. Dormansi kırma çalışmalarında sıcak su banyosu uygulamaları	60
Şekil 3.10. Tohumların maksimum, minimum, optimum sıcaklık çalışmaları	61
Şekil 3.11. Çıkış derinliği çalışmaları	62
Şekil 3.12. Deneme parsellerinin oluşturulması, soğan tohumlarının ekimi, damla sulamanın kurulumu, çıkış öncesi ilaçlama ve deneme alanının genel görünümü	65
Şekil 3.13. Yabancı otların yaş ve kuru ağırlıklarının belirlenmesi	69
Şekil 3.14. Soğanların hasatı, boy ve çap ölçümünden fotoğraflar.	70
Şekil 4.1. Ankara İli soğan ekim alanlarında rastlanan yabancı otlara ait tür sayısı	74
Şekil 4.2. Ankara İli soğan ekim alanlarında bulunan ilk beş türe ait	75
Şekil 4.3. Amasya İli soğan ekim alanlarında rastlanan yabancı otlara ait tür sayısı	78
Şekil 4.4. Amasya İli soğan ekim alanlarında bulunan ilk beş türe ait	79
Şekil 4.5. Çorum İli soğan ekim alanlarında rastlanan yabancı otlara ait tür sayısı	82
Şekil 4.6. Çorum İli soğan ekim alanlarında bulunan ilk beş türe ait	83
Şekil 4.7. Tokat İli soğan ekim alanlarında rastlanan yabancı otlara ait tür sayısı	86
Şekil 4.8. Tokat İli soğan ekim alanlarında bulunan ilk beş türe ait	87
Şekil 4.9. Sürvey çalışmalarında rastlanan parazit bitki <i>Cuscuta</i> sp. ve bazı yabancı ot türleri.	93

Şekil 4.10. Hastalık belirtisi gösteren bazı yabancı otlar (a) <i>Portulaca oleraceae</i> , b) <i>Amaranthus retroflexus</i> , c) <i>Xanthium strumarium</i> ve d) <i>Convolvulus arvensis</i>).....	94
Şekil 4.11 ITS primerleri ile PCR çalışması yapılan izolatların bant görüntüsü	95
Şekil 4.12. a) <i>Alternaria alternata</i> , b) <i>Fusarium equiseti</i> , c) <i>Alternaria tenuissima</i> ,	96
Şekil 4.13. a) <i>Amaranthus retroflexus</i> b) <i>Convolvulus arvensis</i> c) <i>Xanthium strumarium</i> meyvesi	101
Şekil 4.14. Sülfürik asit uygulama yöntemi.....	104
Şekil 4.15. Zımparalama ve uç kırma yöntemi	104
Şekil 4.16. Durgun suda bekletme ve +4 °C katlama yöntemi	105
Şekil 4.17. Sıcak su uygulamaları.....	106
Şekil 4.18. (a), (b), (c), (d) Tohum dormansi kırma çalışmaları.....	107
Şekil 4.19 Sülfürik asit uygulamaları	109
Şekil 4.20 Zımparalama ve uç kırma uygulamaları	110
Şekil 4.21. Durgun suda bekletme (24, 48,72 saat) ve katlama uygulamaları.....	110
Şekil 4.22. Sıcak su uygulamaları 40, 50, 60, 70, 80 °C (30 ve 60 dk bekletme).....	111
Şekil 4.23. (a), (b), (c) <i>Convolvulus arvensis</i> tohumlarına ait dormansi çalışmaları....	112
Şekil 4.24. Zımparalama, uç kırma ve durgun suda bekletme.....	115
Şekil 4.25. (a)-(h) <i>Xanthium strumarium</i> meyveli tohumlara ait dormansi çalışmaları	117
Şekil 4.26. <i>Amaranthus retroflexus</i> , <i>Convolvulus arvensis</i> ve <i>Xanthium strumarium</i> tohumlarının çimlenme sıcaklıklarına ait grafik.....	118
Şekil 4.27. Tohum çimlenme sıcaklığının belirlenmesine yönelik çalışmalar	119
Şekil 4.28. <i>Amaranthus retroflexus</i> , <i>Convolvulus arvensis</i> ve <i>Xanthium strumarium</i> tohumlarının çıkış derinliğine ait grafik	121
Şekil 4.29. <i>Amaranthus retroflexus</i> çıkış derinliği	122
Şekil 4.30. <i>Convolvulus arvensis</i> çıkış derinliği.....	124
Şekil 4.31. <i>Xanthium strumarium</i> çıkış derinliği.....	125
Şekil 4.32. Uygulamaların yabancı otlar üzerine etkileri a) 2020 ve b) 2021 <i>Amaranthus retroflexus</i> , <i>Convolvulus arvensis</i> , <i>Xanthium strumarium</i> c)deneme alanında bulunan diğer yabancı ot türlerine olan etkileri.....	129
Şekil 4.33. 2020 yılı deneme parsellerine ait 1. gözlemler.....	134
Şekil 4.34. 2020 yılı deneme parsellerine ait 2. gözlemler.....	135
Şekil 4.35. 2020 yılı deneme parsellerine ait 3. gözlemler.....	136
Şekil 4.36. 2020 yılı deneme parsellerine ait hasat öncesi parsel gözlemleri.....	137

Şekil 4.37. 2020 yılı deneme parsellerine ait genel görünüm.....	138
Şekil 4.38. 2021 yılı deneme parsellerine ait 1.gözlemler.....	139
Şekil 4.39. 2021 yılı deneme parsellerine ait 2.gözlemler.....	140
Şekil 4.40. 2021 yılı deneme parsellerine ait 3.gözlem.....	141
Şekil 4.41. 2021 yılı deneme parsellerine ait hasat öncesi gözlem.....	142
Şekil 4.42. 2021 yılı deneme parsellerine ait genel görünüm.....	143
Şekil 4.43. Uygulamaların a) 2020 yılı, b) 2021 yılı ve c) iki yılın ortalamasına ait <i>Amaranthus retroflexus</i> , <i>Convolvulus arvensis</i> ve <i>Xanthium strumarium</i> türlerinin yaş ağırlığına etkisi	148
Şekil 4.44. Uygulamaların <i>Amaranthus retroflexus</i> , <i>Convolvulus arvensis</i> ve <i>Xanthium strumarium</i> a)2020 yılı, b) 2021 yılı c) her iki yılın ortalama kuru ağırlığına etkisi	153
Şekil 4.45. Oxyfluorfen uygulamasının oluşturduğu fitotoksisite (a), yabancı otsuz kontrol parseli (b), (c) Mesotrione+Nicosulfuron uygulamasının köklerde oluşturduğu fitotoksisite ve (d) yabancı otsuz kontrol parseli.....	157
Şekil 4.46. a) 2020 ve b) 2021 yıllarına ait soğan bitki boyu	159
Şekil 4.47. Uygulamaların soğan bitki boyuna etkisi	160
Şekil 4.48. a) 2020 yılı ve b) 2021 yılına ait yumru çapları	162
Şekil 4.49. Uygulamaların bitki yumru çapına etkisi	163
Şekil 4.50 2020 yılı deneme alanından elde edilen verim değerleri.....	165
Şekil 4.51. 2021yılı deneme alanından elde edilen verim değerleri.....	166

ÇİZELGE LİSTESİ

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
Çizelge 1.1 Türkiye’de en fazla kuru soğan üretimi ve ekimi yapılan iller.....	2
Çizelge 3.1. Deneme alanına ait toprak analiz sonuçları	47
Çizelge 3.2. Deneme alanına ait meteorolojik veriler	48
Çizelge 3.3. Sürvey yapılan tarla sayıları (adet) ve ekim alanları (da).....	50
Çizelge 3.4. Deneme deseni.....	63
Çizelge 3.5. Denemede yer alan uygulamalar, uygulama zamanı ve dozları	66
Çizelge 3.6. Uygulamalarda kullanılan herbisitlere ait bilgiler	67
Çizelge 4.1. Ankara ili soğan üretim alanlarında bulunan yabancı otların familyası, türleri, rastlama sıklığı (%) ve yoğunlukları (adet/m ²).....	72
Çizelge 4.2. Amasya ili soğan üretim alanlarında bulunan yabancı otların familyası, türleri, rastlama sıklığı (%) ve yoğunlukları (adet/m ²).....	76
Çizelge 4.3. Çorum ili soğan üretim alanlarında bulunan yabancı otların familyası, türleri, rastlama sıklığı (%) ve yoğunlukları (adet/m ²).....	80
Çizelge 4.4. Tokat ili soğan üretim alanlarında rastlanan yabancı otların familyası, türleri, yoğunlukları (adet/m ²) ve rastlama sıklığı (%).....	84
Çizelge 4.5 Ankara ili için belirlenen yabancı otlar ve fungal hastalık etmenleri.....	95
Çizelge 4.6. Amasya ili için belirlenen yabancı otlar ve fungal hastalık etmenleri	97
Çizelge 4.7. Çorum ili için belirlenen yabancı otlar ve fungal hastalık etmenleri	98
Çizelge 4.8. Tokat ili için belirlenen yabancı otlar ve fungal hastalık etmenleri	99
Çizelge 4.9 Farklı dormansi kırma denemeleri sonrasında 0. ve 4 aylık <i>Amaranthus retroflexus</i> tohumlarında dormansi kırma yöntemleri ve çimlenme yüzdeleri.....	102
Çizelge 4.10. Farklı dormansi kırma denemeleri sonrasında 0. ve 4 aylık <i>C. arvensis</i> tohumlarında dormansi kırma yöntemleri ve çimlenme yüzdeleri	108
Çizelge 4.11. Farklı dormansi kırma denemeleri sonrasında 0. ve 4 aylık <i>X. strumarium</i> meyveli tohumların dormansi kırma yöntemleri ve çimlenme yüzdeleri	114
Çizelge 4.12. a) <i>A. retroflexus</i> , b) <i>C. arvensis</i> istatistik analizleri ve <i>X. strumarium</i> yabancı otları için Minimum, Optimum ve Maksimum Çimlenme Sıcaklıkları.....	118
Çizelge 4.13 Tohum çıkış derinliği (cm)	121
Çizelge 4.14. Herbisit ve çapa uygulamaların yabancı otlar üzerindeki % etki oranları Yıl x Uygulama İnteraksiyonları ve ortalama değerleri	127

Çizelge 4.15. Uygulamaların yabancı ot yaş ağırlığına ait yıl x uygulama ve ortalama değerleri (gr/m ²)	144
Çizelge 4.16. <i>Amaranthus retroflexus</i> , <i>Convolvulus arvensis</i> ve <i>Xanthium strumarium</i> yabancı ot türlerinin yaş ağırlığına ait yıl x uygulama ve ortalama değerleri	146
Çizelge 4.17. Uygulamaların yabancı ot kuru ağırlığına ait yıl x uygulama ve ortalama değerleri (gr/m ²)	150
Çizelge 4.18. <i>Amaranthus retroflexus</i> , <i>Convolvulus arvensis</i> ve <i>Xanthium strumarium</i> yabancı ot türlerinin kuru ağırlığına ait yıl x uygulama ve ortalama değerleri	152
Çizelge 4.19. Fitotoksisite kapsamında değerlendirilen boy ölçümleri.....	155
Çizelge 4.20. Fitotoksisite kapsamında görsel değerlendirmeler	156
Çizelge 4.21 Soğan bitki boyu yüksekliği ölçümlerinin istatistik analizi.....	160
Çizelge 4.22. Soğan çapı ölçüm değerleri	161
Çizelge 4.23. Soğan verim değerleri	164
Çizelge 4.24. 2020 yılı maliyet çizelgesi	170
Çizelge 4.25. 2021 yılı maliyet çizelgesi	171

1. GİRİŞ

Soğan, dünyanın farklı bölgelerinde yetiştirilen, gıda olarak tüketilmenin yanında tıbbi bitki olarak ta kullanılan ve 5000 yıldır yetiştiriciliği yapılan bir sebzedir (Lawande ve ark, 2009). Soğanın anavatanı Akdeniz havzasından başlayıp, İran ve Afganistan’a kadar uzanmaktadır (Robinowitch ve Brewster, 1990). Alliaceae familyasına ait olan soğanın en yaygın bilinen ve yetiştiriciliği yapılan türü, *Allium cepa* L. türüdür (Albayrak ve Elmacı, 2017).

Soğan, dünya sebze üretiminde baklagiller ve domatesten sonra üçüncü sırada gelmektedir (Bayram, 2021). Dünyada en fazla kuru soğan ekim alanına sahip ülkeler sırasıyla Hindistan, Çin ve Nijerya, üretimde ise ilk üç sırada Çin, Hindistan ve ABD yer almaktadır (Bayram, 2021). Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) 2020 yılı verilerine göre Türkiye, dünya kuru soğan ekim alanında 12’nci, üretimde ise 5’inci sırada yer almaktadır. Kuru soğan üretim miktarı bakımından Türkiye kendine yeten bir ülke olup, aynı zamanda ihracatçı konumundadır. Türkiye, 221 bin ton ihracatla 10’uncu sırada yer almaktadır. Kuru soğan verimi dünyada 1.908 kg/da iken ülkemizde bu verim miktarı 3.244 kg/da olup dünya ortalamasından yüksektir (Anonim, 2022). Ülkemizde kuru soğan yeterlilik derecesi (yurt iç üretimin o bölgenin talebini ya da yurt içi kullanımını karşılama derecesi) %114,2 ve kişi başına tüketim 21,4 kg olarak belirlenmiştir (Anonim, 2022).

Sahip olduğu farklı iklim koşulları ile ülkemizin her bölgesinde kuru soğan üretimi yapılmakla birlikte, en fazla İç Anadolu’nun Orta Kuzey bölümü ve Orta Karadeniz ile erkenci çeşit olarak da Akdeniz Bölgesi’nde üretimin yoğunlaştığı görülmektedir (Anonim, 2022). Kuru soğan ekim alanı bakımından 165 bin dekar ile ilk sırada yer alan il Ankara’dır. Ankara’yı 105 bin dekarla Çorum, 70 bin dekarla Amasya ve sırasıyla Hatay, Tokat, Eskişehir ve Adana izlemektedir. Ankara ekim alanında olduğu gibi, 835 bin ton kuru soğan üretimi ile de ilk sırada yer almaktadır. Ankara’yı sırasıyla 295 bin tonluk üretimle Çorum, 286 bin tonluk üretimle Amasya ve sırasıyla Hatay, Eskişehir ve Adana izlemektedir (TÜİK, 2022). Türkiye’de son 10 yılda en fazla kuru soğan ekimi ve üretimi yapılan iller Çizelge 1.1’de verilmiştir.

Çizelge 1.1 Türkiye’de en fazla kuru soğan üretimi ve ekimi yapılan iller (TÜİK, 2022)

Eklen	İller	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Ekilen Alan (dekar)	Ankara	88507	82554	79721	80470	96547	109710	97085	138493	155309	165767
	Amasya	101669	86110	74435	64146	67210	60480	57330	75940	81534	70387
	Hatay	56938	57380	59910	57910	60805	46499	34046	32160	61377	50973
	Çorum	46463	34453	33107	34194	45075	43514	41054	54822	77420	105739
	Tokat	49403	38805	38605	41075	40860	42490	42500	46625	46835	45772
	Adana	42379	39018	40740	40050	41470	33489	34863	35141	35486	34858
	Eskişehir	48167	40958	36290	36340	38008	37345	26540	30572	33960	35260
	Bursa	42043	35575	37845	34600	33515	32645	28631	26965	27212	26291
	Konya	12457	10809	14188	14159	18980	24096	22907	25281	27168	28101
	Balıkesir	17675	14020	13975	13498	13710	7280	9300	9080	6325	5780
	Tekirdağ	16821	15612	15594	10632	9490	8412	7172	6056	5644	5405
	Karaman	9596	9400	9100	9000	9050	8750	8700	8850	8338	8260
	Aksaray	20515	14600	12200	11050	10030	6800	5250	1285	1490	1490
	G.antep	10535	6087	7147	7700	8150	8450	8250	8550	8485	9235
	Antalya	11410	10326	9195	8860	8575	7090	6310	6140	5488	5485
	Yozgat	12340	6787	7537	7577	5927	6523	6515	6132	6666	9198
	A.hisar	6327	5403	4348	4030	3779	10082	10174	12634	7968	7922
	K.maraş	12092	8526	8534	8409	5571	4439	4344	4496	4709	4580
Üretim	İller	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Üretim miktarı (ton)	Ankara	268224	427971	412700	322604	460012	523295	510414	669134	567788	835269
	Amasya	278173	315073	244413	274753	293551	271522	248599	317106	334856	286078
	Hatay	117139	163650	168789	219004	229931	197923	108899	106587	196804	167653
	Çorum	123886	109865	94258	106198	174919	178399	166460	168087	251037	295503
	Tokat	101012	90775	87544	138342	133571	121786	112232	117491	107901	84553
	Adana	151981	150628	185497	219105	219904	167586	153307	155006	150312	149288
	Eskişehir	182235	175717	146450	143850	156105	168272	106040	132807	135414	154384
	Bursa	94855	80010	92161	85006	85417	114116	110148	97972	86775	71414
	Konya	24514	23226	30052	30541	43430	77869	74006	89705	110203	118946
	Balıkesir	22701	22396	22206	21920	18550	10730	18724	12683	4702	9881
	Tekirdağ	27016	28435	6473	9526	9414	15782	11252	10842	9561	8786
	Karaman	12657	18250	20510	20525	20605	19863	19845	19131	16414	16172
	Aksaray	31541	22727	18493	18091	16421	13471	10382	2285	2646	2642
	G.antep	30626	19583	22883	25704	26595	28232	27855	27888	27432	28777
	Antalya	18385	18312	15464	15038	14409	11278	9771	9316	7637	6956
	Yozgat	29570	17923	20330	20675	23136	27803	26951	25099	23787	28262
	A.hisar	12543	13306	10911	10367	9675	41354	25547	34439	30010	30835
	K.maraş	27118	18486	19092	18778	11583	8118	7794	7833	7522	7042

Soğan üretimi yapılan alanlarda verimi etkileyen biyotik ve abiyotik pek çok faktör bulunmaktadır. Bu etmenlerin başında bitki hastalık etmenleri (fungal, bakteriyel, viral), bitki zararlıları ve yabancı otlar gelmektedir. Bu zararlı organizmalar verimi düşürdüğü gibi ürünün pazar değerini de düşürmektedir (Anonim, 2017). Yabancı otlar kültür bitkisi ile besin maddeleri, su, ışık ve yer bakımından rekabete girmekte, kültür bitkileri üzerinde yarı ya da tam parazit olarak yaşamakta, allelopatik etki göstererek kültür bitkilerinin gelişimini olumsuz yönde engellemekte, içerdikleri bazı zehirli kimyasallar ile insan ve hayvan sağlığına zarar vermekte, önemli oranda verim ve kalite kayıplarına neden olmakta, sürümü ve hasadı güçleştirerek maliyeti artırmakta, özellikle erken dönemde zararları daha fazla olmaktadır (Özer ve ark., 1997; Işık ve ark., 2015). Yabancı otlar kültür bitkilerine doğrudan zarar vermenin yanında, kültür bitkilerinde sorun olan pek çok hastalık etmeni ve zararlıya da konukçuluk veya ara konukçuluk etmekte, bunların ortamda varlığını sürdürmelerine ve kültür bitkilerine geçmelerine neden olmaktadır (Özer ve ark., 1997; Kitiş, 2011).

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

Soğan, yabancı ot tür ve yoğunluğuna bağlı olarak bütün gelişme devresinde yabancı otlardan etkilenmekte ancak en fazla rekabet, tek yıllık yabancı otların baskın olması halinde ilk 1.5-2 aylık dönemde meydana gelmektedir (Anonim, 2008; Güncan ve Karaca, 2018). Özellikle de tohumdan yapılan soğan üretiminde rekabetten meydana gelen ürün kayıpları çok fazla olmakta, en fazla rekabet ise çimlenmenin başlangıcında olmaktadır (Özer ve ark., 1997). Yabancı otlardan kaynaklanan verim kayıpları, zararlı ve hastalıklardan kaynaklanan kayıplara oranla çok daha yüksektir (Tripathy ve ark., 2013). Soğanda ilk 6 haftada %15'lik bir yabancı ot yoğunluğunun verimi %86, %50'lik yabancı ot yoğunluğunun ise verimi %91 oranında azalttığı (Klingman ve Ashton, 1982; Torun, 2017), başka bir çalışmada ise yabancı ot rekabetinin, yabancı ot içermeyen kontrole kıyasla ortalama soğan verimini %62 oranında (Qasem, 2006), sezon boyu süren ürün-yabancı ot rekabetinin, yabancı otsuz duruma kıyasla soğan

verimini %81,2 oranında azalttığı bildirilmiştir (Prakash ve ark. 2000). Pakistan’da yapılan başka bir araştırmada ise, yabancı ot rekabetinin birinci ve ikinci yılda soğan veriminde sırasıyla %71 ve %76 azalmaya neden olduğu belirtilmiştir (Khokhar ve ark., 2006).

Ülkemizde yapılan araştırmalarda yabancı ot mücadelesi yapılmayan veya geç yapılan tarlalarda meydana gelen ürün kayıplarının %20-100 arasında olduğu, ayrıca kaliteyi olumsuz etkileyerek küçük başlı soğan oluşturduğu ortaya konulmuştur (Özer ve ark., 1997; Anonim, 2008). Başka bir çalışmada ise soğan ile yabancı ot arasındaki rekabetin soğanın çıkışı ile başladığı, soğan ile yabancı otlar arasındaki rekabet süresi uzadıkça verimin %55 oranında azaldığı, soğan çapında ise %32’lik bir azalma olduğu saptanmıştır (Kızılkaya ve ark, 2001).

Dünya nüfusunun hızla arttığı günümüzde mevcut tarım alanlarından daha fazla yararlanılması ve soğan üretim alanlarındaki yabancı ot sorunlarının en aza indirilmesi, birim alandan alınan ürün miktarının ve kalitesinin artırılması gerekmektedir. Bunun içinde yetiştiricilik yöntemlerinin yanında yabancı otlarla mücadele yapmak zorunlu hale gelmekte, mücadelede kimyasal, mekanik ve kültürel metotlar uygulanmaktadır. Ancak çapa ve elle yolma yöntemi işçi ücretlerinin yüksek olduğu yerlerde ekonomik olmamaktadır (Özer ve ark., 1997). Yabancı ot mücadelesinde kültürel metotlar (örneğin elle ot alma), ekonomik olmayıp, daha fazla zaman ve işgücüne ihtiyaç duymasına rağmen halen kullanıldığı, entegre bir yaklaşım olarak herbisit ve kültürel uygulamaların kullanılması ekonomik olarak kabul edilebilir bir yabancı ot kontrolü sağlayabildiği belirtilmiştir (Prasad ve ark., 2017; Singh ve ark., 2017). Soğanda yabancı otlarla Entegre yabancı ot yönetimi konusunda pek çok araştırma bulunmaktadır (Khokhar ve ark., 2006; Prasad ve ark., 2017; Singh ve ark., 2017).

Yabancı ot rekabeti zayıf olan bitkilerde ekonomik, etkili ve çevre dostu olan entegre yabancı ot mücadele yöntemlerinin geliştirilmesi için öncelikle sorun teşkil eden yabancı ot türlerinin dağılımlarının izlenmesi (Pala ve ark., 2018), yabancı ot tür ve yoğunluklarının belirlenmesi gerekmektedir. Üretimde verim miktarının ve kalitenin artırılması, yabancı otlara karşı zamanında, etkili ve doğru mücadele edebilmek için

yabancı ot türlerinin çoğalma yeteneklerinin, çimlenme sıcaklığının (maksimum, minimum, optimum), topraktaki çıkış derinliğinin ve dormansi gibi biyolojik özelliklerinin bilinmesi önem arz etmektedir.

Günümüzde özellikle konvansiyonel üretim yapılan tarım alanlarında, iş gücü fiyatlarının artması ve iş gücü eksikliği, kısa sürede sonuç vermesi, kullanımının kolay olması gibi özelliklerinden dolayı yabancı ot mücadelesinde daha çok kimyasal mücadele metotları tercih edilmektedir (Kitiş, 2011). Kimyasal mücadele yapılırken herbisitlerin sık ve hatalı kullanıldığı gözlenmektedir. Bunun sonucunda, insan, hayvan ve çevre sağlığı olumsuz etkilenmekte, biyolojik çeşitlilik azalmakta, hedef dışı organizmalar zarar görmekte, yabancı ot türleri herbisitlere karşı dayanıklılık oluşturmakta, ekonomik zararı olmayan yabancı ot türleri zamanla baskın hale geçmekte, kültür bitkilerinde fitotoksisiteler meydana gelmekte ve bunun gibi pek çok olumsuzluklar ortaya çıkmaktadır (Kitiş, 2011). Bunu önleyebilmek için alternatif mücadele olanaklarına ihtiyaç bulunmaktadır. Bu kapsamda son yıllarda biyolojik mücadele yöntemi kullanılmaya başlanmıştır. Yabancı otlarla biyolojik mücadelede amaç, yabancı otlarla beslenen ve doğal düşman olarak adlandırdığımız canlılar kullanarak yabancı ot popülasyonunu zarar vermeyecek düzeyde tutmaktır. Bu amaçla geliştirilen etkili maddesi fungus olan biyoherbisitler mikoherbisit olarak adlandırılmaktadır (Uygur ve Uygur, 2010). Mikoherbisitlerin elde edilmesindeki ilk aşama fungal mikroorganizmaların tespiti ve biyolojik etkinliklerinin belirlenmesidir.

Ülkemizde yapılan literatür taramalarında soğan ekim alanlarında sorun olan yabancı ot türlerinin rastlama sıklığı, yoğunluklarının belirlenmesi ve mücadelesine yönelik çalışmaların oldukça sınırlı olduğu görülmektedir. Özellikle çalışmanın yapıldığı illerden Ankara ve Çorum İllerinde soğan üretim alanlarında yabancı otların belirlenmesine yönelik herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Ayrıca, soğanda ruhsatlı herbisit bulunmasına rağmen iyi bir sonuç alınamadığı üreticiler tarafından bildirilmiştir. Bu kapsamda hazırlanan doktora çalışmamız dört iş paketinden oluşmaktadır.

- 1) Rekabeti zayıf olan soğanın ekim ve üretiminin yoğun olarak yapıldığı Ankara, Amasya, Çorum ve Tokat illerinde; soğan ekim alanlarında problem olan yabancı ot türlerinin belirlenmesi, bu türlere ait yoğunlukların (adet/m²) ve rastlama sıklıklarının (%) belirlenerek mevcut durumun ortaya konulması amacıyla sürveylerin yapılması,
 - 2) Yapılan sürveylerde rastlama sıklığı ve yoğunluğu bakımından ana zararlı olan yabancı otlara karşı etkili olan mücadele yöntemlerinin araştırılması,
 - 3) Yabancı otlarla yapılacak biyolojik mücadele çalışmaları kapsamında, sürvey yapılan illerde soğan ekim alanlarında bulunan yabancı otlar üzerindeki fungal etmenlerin belirlenmesine yönelik çalışmalar yapılması ve elde edilen sonuçların illerde yapılacak çalışmalara temel oluşturması,
 - 4) Yapılan sürveylerde rastlama sıklığı ve yoğunluğu bakımından ana zararlı durumunda yer alan (*Amaranthus retroflexus* L., *Convolvulus arvensis* L., *Xanthium strumarium* L.) yabancı ot türlerine ait tohumların çimlenme sıcaklıklarının (maksimum, minimum ve optimum), çıkış derinliklerinin ve dormansi durumlarının belirlenmesi hedeflenmiştir.
- Çalışma sonucunda elde edilen bulguların “Yabancı Ot Entegre Mücadele” programına katkı sağlayacağı beklenmektedir.

2. LİTERATÜR ÖZETLERİ

2.1. Soğan Alanlarında Sorun Olan Yabancı Otlar ile İlgili Yapılan Sürvey Çalışmalar

Ülkemizde soğan üretim alanlarında yabancı ot ile yapılan çalışmalar çok az olup genellikle sürvey çalışmaları şeklindedir.

2.1.1 Yurtiçi sürvey çalışmaları

Özdemir ve ark. (1983)'nın, Marmara bölgesinde 1977-1992 yıllarında Valencia ve Yalova 12 çeşitlerde yürüttükleri denemede, *Sinapis arvensis* L., *Chenopodium album* L., *Solanum nigrum* L., *Veronica* spp., *Amaranthus retroflexus* L., *Anagallis arvensis* L., *Myagrum perfoliatum* L., *Polygonum* spp., *Mercurialis annua* L., *Convolvulus arvensis* L., *Cynodon dactylon* Pers. ve *Cirsium arvense* (L.) Scop. türleri belirlenmiştir.

Kurçman ve ark. (1983), 1979 yılında Nevşehir (Ürgüp), 1980-1981 yıllarında Burdur (Karamanlı)'da yürüttükleri deneme parsellerinde *Chenopodium album*, *Sisymbrium altissimum*, *Convolvulus arvensis*, *Cirsium arvense*, *Myagrum perfoliatum*, *Gypsophila pilosa*, *Reseda lutea* ve *Lactuca scariola* bulunduğunu saptamışlardır.

Alsan (1986) tarafından Doğu Anadolu Bölgesi soğan tarlalarındaki yabancı otların belirlenmesi amacıyla sürvey çalışmaları yapılmıştır. *Convolvulus arvensis* L. (tarla sarmaşığı), *Melilotus officinalis* Lam. Thuill (sarı taş yoncası), *Chenopodium* spp. (kazayağı), *Polygonum aviculare* L. (madımak), *Sorghum halepense* (L.) Pers. (kanyaş), *Setaria viridis* (L.) P. Beauv. (kirpi darı), *Cynodon dactylon* (L.) Pers. (köpek dişi ayrığı), *Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv. (darıcan), *Cuscuta* sp. (küsküt)'ün Tunceli; *Amaranthus retroflexus* L. (kırmızıköklü tilkikuyruğu), *Chenopodium* spp. özellikle *C. album*, *C. arvensis*, *Cirsium arvense* (L.) Scop. (köygöçüren), *Solanum nigrum* L. (köpek üzümü), *Hibiscus trionum* L. (yabani bamya), *Sinapis arvensis* L. (yabani hardal), *S. viridis* (L.) P. Beauv., *E. crus-galli* (L.) P. Beauv. (darıcan), *Cuscuta* sp. (küsküt)'ün Erzincan; *A. retroflexus* L., *Chenopodium* spp. özellikle *C. album*, *C. arvense*, *C. arvensis*, *P. convolvulus* (sarmaşık çoban değneği), *Euphorbia*

glyptosperma Engilm. (sütleğen), yabancı hardal, *Rapistrum rugosum* (L.) Al. (küçük turp), *S. viridis*, *Cuscuta* sp.'ün Sivas ili soğan tarlalarında bulunan türler olduğu belirlenmiştir.

Zengin (1997) yaptığı çalışmada Erzurum yöresinde soğan tarlalarında bulunan yabancı otların, yoğunluk ve yaygınlık oranları ile topluluk oluşturma durumlarını saptamıştır. Çalışmanın yapıldığı bölgede 18 familyaya ait 41 yabancı ot türünün ortalama yoğunluğunun 95.87 adet/m² olduğunu belirlemiştir. Sırasıyla *Amaranthus retroflexus*, *Setaria viridis*, *Chenopodium album* ve *Convolvulus arvensis*'in çok yoğun, *Anchusa azurea* ve *Silene elegans*'in orta yoğunlukta, *C. album*, *C. arvensis*, *A. retroflexus* ve *S. viridis*'in en yaygın türler olarak belirlenmiştir. Erzurum ve yöresi soğan ekim alanlarında sorun oluşturan *C. album*, *A. retroflexus*, *S. viridis* ve *C. arvensis*'in kendi aralarında topluluk oluşturdıkları saptanmıştır.

Kızılkaya (2003) tarafından Kazova ve Kelkit vadisinde yaptığı sürvey çalışmalarında, Kazova'da 2'si parazitik olan 27 familyaya ait 73 yabancı ot türü, Kelkit Vadisinde 1'i parazitik olan 31 familyaya ait toplam 83 yabancı ot türü tespit edilmiştir. Kazovada tarlaların %50 sinin üzerinde 11 yabancı ot türünün belirlendiği, bunlardan yaygınlığı en fazla olan türün %13.81 ile *C. arvensis* L. olduğu bildirilmiştir. Kelkit Vadisinde ki tarlaların %50'sinin üzerindeki tür sayısının ise 15 olarak belirlendiği, bunlardan yoğunluğu en fazla olanın %17.48 ile *A. retroflexus* L. olduğu belirtilmiştir.

Mennan ve Işık (2003), Amasya İlinde 1999-2000 yıllarındaki yaptıkları çalışma ile 1976'da yapılan sürvey sonuçlarını karşılaştırarak soğan ekim alanlarındaki yabancı ot florasındaki değişikliği araştırmışlardır. İlk sürveyde (1976 da yapılan sürvey) 23 yabancı ot türü kaydedilirken, ikinci sürveyde 87 yabancı ot türü bulunduğu bildirilmiştir. Yoğunluğa göre ilk sürveyde en yaygın türlerin *C. album*, *A. retroflexus*, *C. arvensis*, *Heliotropium europaeum* ve *Solanum nigrum* olduğu; 1999-2000 yıllarından yapılan çalışmada ise *C. arvensis*, *X. strumarium*, *A. retroflexus*, *Galium aparine*, *S. arvensis* türlerini rastlama sıklığı en fazla olan ilk 5 tür olarak bulmuşlardır. İkinci sürvey araştırmasında *X. strumarium*, *C. arvensis*, *S. arvensis*, *Galium aparine* ve *Bifora radians*'in 25 yıllık süreçte daha fazla önem kazandığı bildirilmiştir. Ayrıca

ikinci sürveyde rastlama sıklığı en fazla olan türlerin; *Convolvulus arvensis* % 91.07, *Xanthium strumarium* % 83.03, *Amaranthus retroflexus* % 78.57, *Galium aparine* % 67.85, *Sinapis arvensis* % 66.07, *Cirsium arvense* % 64.28, *Bifora radians* % 57.14, *Chenopodium album* % 48.21, *Tribulus terrestris* % 38.39 ve *Echinochloa crus-galli* % 35.71 olduğu belirlenmiştir.

Karamanlı (2005), Tokat ilinde yaptıkları çalışmada tarım alanları tarla içerisinde ve etrafında sorun olan *A. retroflexus* L., *Avena sterilis* L., *C. bursa-pastoris*, *Chenopodium album* L., *Cirsium arvense* (L.) Scop., *C. arvensis*, *C. dactylon*, *Delphinium consolida* L., *Portulaca oleracea* L., *Rumex crispus* L., *Solanum nigrum* L., *S. halepense* ve *Xanthium strumarium* yabancı ot türlerinde yapılan sürveylerde rastlama sıklıkları ve kaplama alanları belirlenmiştir. Srveyler Mayıs-Haziran ve Ağustos-Eylül aylarında yapılmıştır. Sonuçta %11,09 genel kaplama alanı ile *A. retroflexus*, %10,82 kaplama alanı ile *C. album* ve %8,64 kaplama alanı ile *C. arvensis* önemli düzeyde olduğu bulunmuştur. Rastlama sıklığı en fazla olan tür ise %93,61 oranı ile *A. retroflexus* olarak belirlenmiştir.

Gürbüz (2007), 2006-2007 yıllarında Çukurova Bölgesinde (Adana, Hatay ve Mersin illerinde) soğan üretim alanlarında yabancı ot türlerini belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada 30 bitki familyasına bağlı 105 adet yabancı ot türünü tespit etmiştir. Tr sayılarına göre en geniş 3 familyanın, Asteraceae (17), Poaceae (14) ve Fabaceae (9) olduğu bildirilmiştir. Araştırma sonucunda tespit edilen yabancı ot türlerinin 57 tanesinin rastlama sıklığı %10'un üzerinde olup, ilk 5 sırayı *Medicago polymorpha* L. (%84), *C. arvensis* (%74), *Avena sterilis* L. (%68), *C. album* (%66) ve *S. arvensis* (%66)'in aldığı belirlenmiştir.

Yaşar (2012) tarafından Tekirdağ ili soğan üretim alanlarında yapılan bir araştırmada, 21 familyaya bağlı 39 adet yabancı ot türü tespit edilmiştir. *Convolvulus* spp. (2.09 bitki/m²), *S. arvensis* L. (1.63 bitki/m²), *Avena* spp. (1.48 bitki/m²), *C. album* L. (1.15 bitki/m²), *Euphorbia* spp. (1.06 bitki/m²), *Adonis flammea* Jacq. (0.92 bitki/m²), *Solanum nigrum* L. (0.71 bitki/m²), *Cirsium* sp. (0.50 bitki/m²), *Xanthium strumarium*

L. (0.35 bitki/m²), *P. aviculare* (0.25 bitki/m²) türlerinin il bazında en yoğun tür olduğu bildirilmiştir.

Soylu ve ark. (2014), 2012 ve 2013 yetiştirme sezonunda Hatay ili Amik Ovasında önemli soğan yetiştiriciliği yapılan bölgelerde yaptıkları sürvey çalışmaları sonucunda 29 bitki familyasına ait 83 adet yabancı ot türü bulmuşlardır. Yabancı ot tür sayılarına göre Asteraceae (18), Poaceae(13), Leguminosae (9), Brassicaceae (4) ve Euphorbiaceae (4)'nin en geniş 5 familya olduğu, sürveylerde belirlenen yabancı ot türlerinin 52'sinin rastlama sıklığı % 12.5'un üzerinde olup, *Avena sterilis* L. (yabani yulaf), *Sinapis arvensis* L. (yabani hardal), *Convolvulus arvensis* L. (tarla sarmaşığı) ve *Amaranthus retroflexus* L. (kırmızı köklü tilki kuyruğu) gibi yabancı otlar yetiştiricilik yapılan tarlalarda en yoğun karşılaşılan yabancı ot türleri olarak belirlenmiştir.

2.1.2. Yurtdışı sürvey çalışmaları

Porwal ve Singh (1993), 1987-1989 yıllarında Hindistan/Banswara'da yaptıkları çalışmada soğan tarlalarındaki yabancı otların; *C. album*, *C. morale*, *Spergula arvensis* L. *Anagallis arvensis* L., *C. arvensis*, *Cyperus rotundus* L. ve *C. dactylon* olduğunu belirtmişlerdir.

Sharma ve Mehta (1994), Gujarat'daki soğan tarlalarındaki baskın olan yabancı ot florasının *C. rotundus*, *Dactylocenium aegyptium* L., *C. dactylon* ve *Phyllanthus niruri* L. olduğunu gözlemlemişlerdir.

Waseem-ul Hassan ve Malik (2002), Pakistan'da 1995-1997 yıllarında yaptıkları çalışmada deneme parsellerinde farklı familyalara ait 16 yabancı ot türü kaydetmişlerdir. *C. rotundus* ve *C. arvensis* en yıkıcı yabancı ot olduğu belirtilmiştir. Ayrıca *A. hybridus*, *C. arvensis*, *C. album*, *Echinochloa* spp. ve *Sophora alopecuroides* türlerinin ürün veriminde önemli kayıplara neden olduğu bildirilmiştir.

Qasem (2005) tarafından 1997-1998 yıllarında yürütülen çalışmada, yabancı ot yoğunluğunun (bitki/m²) Ürdün Vadisinde *C. murale* (206), *Malva sylvestris* L. (79),

Echinochloa colonum Link.(40), *Sisymbrium irio* L. (1), *Sonchus oleraceous* L. (1), *Beta vulgaris* L. (1); Al-Jubeiha bölgesinde ise, *Avena sterilis* L. (30), *Anthemis cotula* L. (15), *Sinapis arvensis* L. (13), *Vicia narbonensis* L. (8), *Lamium amplexicaula* L. (4), *Erodium cicutarium* (L.) L'Her (4), *C. arvensis* (2), *Gallium* sp. (1), *Ranunculus arvensis* L. (1), *Medicago sativa* L. (1), *Cirsium arvense* (L.) Scop. (1), *C. dactylon* (1) olarak belirlenmiştir.

Qasem (2006), 1998-1999 yıllarında Ürdün Üniversite Araştırma İstasyonu ve Al-Muaddi'de aynı bölgede bulunan bir çiftçi tarlasında kurduğu iki farklı denemede, sırasıyla başlıca yabancı ot türleri ve yoğunluklarının (bitki/m²); *C. murale* (52), *M. sylvestris* (44), *Eruca sativa* Mill. (15), *Ammi majus* L. (6), *Bromus* sp. (3); *C. rotundus* (30), *C. dactylon* (12), *C. murale* (10), *E. colonum* (8), *Notobasis syriaca* (L.) Cass. (4), *S. arvensis* (4), *A. majus* (3), *Cichorium intybus* L. (2) olarak belirlemiştir.

Khokhar ve ark. (2006) tarafından 2004-2005 yıllarında Pakistan'da yapılan deneme alanında *Cyperus rotundus* (%41) and *Coronopus didymus* (%19) yabancı ot türlerinin baskın yabancı otlar olduğu belirlenmiştir. Deneme alanında bulunan diğer yabancı otların *Cynodon dactylon* (%7), *Poa annua* (%9), *Chenopodium album* ve *Dactyloctenium aegyptium* (%6) olduğu bildirilmiştir.

Yadav ve ark., (2009), Haryana Ziraat Üniversitesi sebze araştırma çiftliğinde 2006-2007 yıllarında yaptıkları çalışmada soğan deneme alanındaki baskın yabancı otların *Chenopodium album*, *Coronopus didymus*, *Chenopodium murale*, *Melilotus indica*, *Cyperus rotundus* ve *Convolvulus arvensis* olduğunu bildirmişlerdir.

Simon ve ark. (2012) tarafından 2005-2006 yılları arasında Haiti'de yapılan çalışmada *C. rotundus*, *Rottboellia cochinchinensis*, *Cleome viscosa* ve *Euphorbia heterophylla* yabancı ot türlerinin baskın olduğu belirlenmiştir. Erkenci yabancı ot rekabet süresi arttıkça soğan veriminin azaldığı, ekimden 2 hafta sonra yabancı otların uzaklaştırılmasına başlandığında verim kaybının %14.45, soğan sezonu süresinde yabancı otların varlığında ise verim kaybının %87.66 olduğunu belirlemişlerdir.

Kalhapure ve ark., (2013), 2010-2011 yıllarında Mahatma Phule Krishi Vidyapeeth, Rahuri'deki tohum üretim çiftliğinde yaptıkları bir araştırmada, deneme alanında öne çıkan yabancı ot türlerinin *Chenopodium album*, *Portulaca oleraceae*, *Euphorbia spp.*, *Cynadon dactylon*, *Parthenium hysteriophorous*, *Cyperus rotundas*, *Amaranthus viridis* vb. olduğunu belirtmişlerdir.

Rathod ve ark. (2014) tarafından Hindistan'da 2007-08 ve 2008-09 yıllarında soğan alanlarında yürüttükleri deneme alanında baskın olan yabancı otların *Chenopodium album*, *Digera arvensis*, *Cyperus rotundus*, *Echinochloa colonum* ve *Dactyloctenium aegyptium* yabancı ot türleri olduğunu belirtmişlerdir.

İslam ve ark. (2020), Bangladeş'te 2016-2017, 2017-2018 yıllarında Entegre Yabancı Ot Yönetimi (IWM) aracılığıyla soğan üretiminde yabancı ot yönetimini optimize etmek amacıyla yaptıkları denemede, öne çıkan yabancı ot türlerinin *C. rotundus*, *C. album*, *C. dactylon*, *A. viridis*, *A. spinosus*, *Physalis heterophylla*, *E. crusgalli* vb. olduklarını belirlemişlerdir.

Khan ve ark. (2021), Bangladeş'te 2020-2021 yıllarında yaptıkları çalışmada yabancı ot yönetimi uygulamalarının yabancı otlar ve onların büyümesi, soğan verimi ve kalitesi üzerindeki etkinliğini incelemek ve soğan üretiminde ekonomik olan en uygun entegre yabancı ot yönetim uygulamasını bulmayı amaçlamışlardır. Deneme sahasında en yoğun olarak tespit edilen yabancı ot türlerinin *Chenopodium album*, *Euphorbia prostrate*, *Hedyotis diffusa*, *Ipomoea auatica*, *Alternathera sessilis*, *Glinus oppositifolous*, *Physalis angulata*, *Enhydra fluctuans*, *Cynadon dactylon*, *Euphorbia hirta*, *Artraxon spp.*, *Amaranthus blitum*, *Brachiaria mutica*, *Cyperus rotundus*, *Elymus repens*, *Portulaca. oleracea*, *Eclipta prostrata*, *Trifolium repens*, *A. viridis*, *Panicum decompositum*, *E. crusgalli* olduğu bildirilmiştir.

Ganesh ve ark. (2022), Hindistan'da 2019-2020 yıllarında yaptığı çalışmada soğan üretim alanlarında *C. rotundus*, *C. dactylon*, *Medicago denticulata*, *Cichorium intybus*, *Melilotus indica* ve *C. album* yabancı ot türlerinin yaygın olduğunu belirlemişlerdir.

2.2. Yabancı Ot Üzerinde Fungal Hastalık Etmenlerinin Belirlenmesine Yönelik Çalışmalar

2.2.1. Yurtiçi çalışmalar

Kocatürk ve Karcılıoğlu (1979), *Verticillium* spp. fungusunun konukçularını ve türlerini belirlemek amacıyla Ege Bölgesi kültür alanlarında çalışma yapmışlardır. Çalışmada toplam 31 bitki türünden örnekler almışlardır. Yapılan izolasyonlar sonucunda kayısı, yarfıstığı, kavun, börölce, horozibiğı, pireotu, domuz pıtrağı ve daturada *Verticillium dahliae* Kleb., karanfilde ise *V. lateritium* tespit etmişlerdir.

Uygur ve ark. (1993), Çukurova Bölgesinde bulunan ve dağılımı saptanan 14 yabancı ot türünün konukçuluk ettiğı fungal etmenlerini belirlemek için çalışma yapmışlardır. Bu çalışmada toplam 6 farklı yabancı ot üzerinde 6 değışik fungal etmenle önemli derecede karşılaşıldığını bildirmişlerdir. *Albugo candida* (Pers.ex Hook) O. Kuntze'ı *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik. ve *Raphanus raphanistrum* L. üzerinde, *Erysiphe polygoni* D.C'yi *Convolvulus arvensis* üzerinde, *Uromyces cynodontis*'i *Cynodon dactylon* (L.) Pers. üzerinde, *Gibberella* sp.'yi *Paspalum paspoloides* (Michx) Schrip. üzerinde ve *Puccinia purpurea* Cooke ve *Ustilago sorghi* (Link) Pass.'yi *Sorghum halepense* (L.) Pers., üzerinde bulmuşlardır.

Erper ve ark. (1997) tarafından Samsun ilinde yürütölen araştırmada çeşitli kültür bitkilerinin yetiştirildiğı alanlarda bulunan önemli yabancı ot türleri üzerinde olabilecek fungal etmenleri araştırmışlardır. Yaptıkları sürvey çalışması sonucunda, pas (15 adet), külleme (7 adet), yaprak lekesi (5 adet), beyaz pas (3 adet) ve rastık (1 adet) etmeni saptamışlardır. Çalışma sonucunda biyolojik mücadelede kullanılabilecek düzeyde olan etmenlerin; *Phragmidium violaceum*, *Puccinia malvacearum*, *P. xanthii*, *P. circii*, *P. cynodontis*, *Uromyces fabae*, *Cercospora chenopodii*, *C. mercurialis* ve *Ustilago cynodontis* olduklarını bildirmişlerdir.

Özrenk ve Tepe (1999), Van'da yaptıkları çalışmada yabancı otlar üzerindeki patojen pas funguslarının belirlenmesini amaçlamışlardır. Çalışma sonucunda 57 farklı bitki türü üzerinde rastladıkları pas etmenlerinin yabancı otların biyolojik mücadelesi

açısından değerlendirmeye çalışmışlardır. Teşhis çalışmaları sonucunda 4 pas cinsine ait 43 pas türünü tanılamışlardır. Bunlardan *Melampsora* cinsi (1 tür), *Phragmidium* cinsi (2 tür), *Puccinia* cinsi (28 tür) ve *Uromyces* cinsine ait (12 tür) olduğu bulunmuştur. Pas funguslarından Türkiye parazitik mikroflorası için bulunan 5 türün ilk kayıt olabileceği, 15 yabancı otun ise pas funguslarına tür düzeyinde yeni konukçular olduklarını saptamışlardır.

Eken ve ark. (2002), Erzurum Pasınler’de 2001 yılında yaptıkları sürveylerde *Amaranthus retroflexus* L. bitkisinin yapraklarında önemli derecede nekrotik lezyonlara rastlamışlar ve yapılan izolasyonlar sonucunda *A. retroflexus* bitkisinin lezyonlu yapraklarından *Alternaria alternata* (Fr.) Keissler fungusunu izole etmişlerdir. Çalışmada, *A. retroflexus*’un biyolojik mücadelesinde *A. alternata*’nın kullanılabilirliğini araştırmışlar ve *A. retroflexus*’un biyolojik mücadelesinde *A. alternata*’nın önemli bir potansiyele sahip olduğunu saptamışlardır.

Karamanlı (2005), 2004-2005 yıllarında Tokat ilinde yaptığı sürvey çalışmasında yabancı otlar üzerindeki fungal hastalık ve bu hastalığa neden olan etmenleri tespit etmiştir. Sürveylerde enfekteli bitkilerden alınan örnekler üzerinde yapılan makroskobik ve mikroskobik incelemeler sonucunda bu yabancı ot türlerinden 8 tanesinde 10 farklı fungal etmen saptanmıştır. Bunların en önemlileri *C. album* yabancı ot türü üzerinde *Peronospora farinosa* (Fr.) Fr. ve *C. arvensis* üzerinde *Septoria convolvuli* DC. ve *Erysiphe convolvuli* DC. fungal hastalığı olarak belirlenmiştir. *C. arvensis* üzerinde *Puccinia punctiformis* (Strauss) Roehrl.’in görülme oranının en fazla olduğu dönem mayıs dönemi olup bu oran tarla kenarında %21,2 olarak belirlenmiştir. Bu fungal etmenlerin iki tanesi ile yapılan çalışmalarda söz konusu yabancı otların biyolojik mücadelesinde kullanım imkanları araştırılmıştır. *C. arvensis* üzerinde bulunan *E. convolvuli* ile 15 kültür bitkisinde konukçuya özelleşme testleri yapılmıştır. Çalışma sonucunda kültür bitkilerinde hastalık görülmediği, konukçusuna özelleştiği bulunmuş, biyolojik etkinlik çalışması yapılarak, *C. arvensis* üzerinde 25. günde %98,92 oranında etkili olduğu belirtilmiştir.

Tunalı ve ark. (2009), Orta Anadolu Bölgesinde 2001–2004 tarihleri arasında pas funguslarının yabancı otlar üzerinde belirlenmesi amacı ile 14 ilde sürvey çalışmaları yapmışlardır. S rveyler sonucunda 5 farklı pas cinsine ait toplam 53 pas türü tanılanmıştır. Tanılanan pas türleri 13 farklı familyadan 57 bitki türüne ait olduğu bulunmuştur. Saptanan fungusların ise *Coelosporium* sp., *Melampsora* sp., *Phragmidium* sp., *Puccinia* sp., *Uromyces* sp. olma üzere 5 cinse ait olduğu bildirilmiştir. Teşhis edilen türlerden; *Coelosporium* sp. (1), *Uromyces* spp. (9), *Phragmidium* sp. (1), *Melampsora* sp. (1) ve *Puccinia* spp. (41)'ye ait olduğu bildirilmiştir. Bu funguslar içerisinde 11 tanesinin Türkiye için ilk kayıt olduğu, ülkemizde bilinen fungus türleri için ise dokuz bitki türünün yeni konukçu niteliğinde olduğu ilk kez bu çalışma ile ortaya konulmuştur.

Kitiş ve Karaca (2011) tarafından Isparta ilinde yapılan çalışmada, 15 cinse ait 18 yabancı ot türü üzerinde dokuz pas, dört külleme, iki rastık ve bir yaprak lekesi hastalığına neden olan dokuz cinse bağlı 17 fungus türü belirlemişlerdir. Konuk usuna  zelleşmiş; *Cynanchum acutum* L.  zerinde *Cercospora bellynckii* (Westend.) Sacc. gibi yaprak lekesi etmeni ile *Acroptilon repens* (L.) DC.  zerinde *Puccinia acroptili* Syd., *Chondrilla juncea* L.  zerinde *P. chondrillina* Bubak et Syd., *Cirsium arvense* (L.) Scop.  zerinde *P. obtegens* (Link.) Tul., *Polygonum pulchellum* Lois.  zerinde *P. polygoni-amphibii* Pers. ve *X. strumarium*  zerinde *P. xanthii* Schw. gibi pas türlerini belirlemişlerdir. Özellikle pas türlerinin yüksek oranda konukçuya özelleşmiş olmaları, önceki yapılan çalışmalar da göz önüne alındığında, bu türlerin belirtilen yabancı otların biyolojik mücadelesinde kullanılabilecek ümitvar etmenler olduğu sonucuna varmışlardır.

 zaslan (2011) tarafından Diyarbakır ilinde yapılan çalışmada, buğday ve pamuk üretim alanlarında sorun olan yabancı ot türlerini, rastlanma sıklığını, yoğunluklarını, konukçuluk ettiği fungal mikroorganizmaları, yaygınlıkları, görülme oranları, biyolojik mücadelede kullanılma olanaklarının araştırılması amaçlanmıştır. Yapılan sürvey çalışmalarında; buğday ve pamuk ekim alanlarında sırasıyla 174 ve 63 farklı yabancı ot türü tespit edilmiştir. Buğday alanlarında bulunan 63 farklı yabancı ot türü üzerinde 69, pamuk alanlarında 19 farklı yabancı ot türü üzerinde 23 farklı fungal mikroorganizma

tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda 10 yabancı ot türü ve 10 fungal mikroorganizmanın her iki kültür bitkisi için ortak olduğu, 72 farklı yabancı ot türü üzerinde 82 farklı fungal mikroorganizma türü bulunmuştur. Yapılan bio-etkinlik çalışmalarında 4 farklı yabancı ota karşı 4 farklı fungal mikroorganizmanın kullanıldığı ve ümitvar sonuçlar alındığı bildirilmiştir. Çalışmalar sırasında çok sayıda külleme, pas ve mildiyö etmeninin tespit edildiği, bunlar arasında 3 tanesinin arazi koşullarında konukçularının gelişimini belli seviyede baskıladığı bildirilmiştir.

Özaslan ve ark. (2013), 2009-2010 yıllarında Adıyaman'da gerçekleştirdikleri çalışmada buğday ekim alanlarında 33 farklı yabancı ot türü üzerinde 27 farklı fungal mikroorganizma saptamışlardır. *Galium aparine* L. yabancı otu üzerinde mildiyö hastalığına neden olan *Peronospora aparines* (De Bary) Gaum. Türkiye için yeni kayıt olarak bulunduğu bildirilmiştir.

Çimen ve Kızmaz (2017), 2012-2013 yıllarında Diyarbakır İlinde yaptıkları çalışmada, beş farklı yabancı ot türü üzerinde beş farklı fungus türü tespit edilmiştir. Gözlenen fungus türlerinin; *Puccinia xanthii* Schwein, *P. montana* Fuckel, *P. malvacearum* Bertero ex Mont., *Uromyces glycyrrhizae* (Rab.) Magn. ve *U. acetosae* Schroet. olduğu konukçularının ise, *X. strumarium*, *Centaurea balsamita* Lam., *Malva* sp., *Glycyrrhiza glabra* L. ve *Rumex crispus* L. olarak tespit edildiği bildirilmiştir.

Asav ve ark. (2015), 2009-2010 yıllarında Trabzon İlinde 12 ilçede toplam 80 merada 217 örnekleme noktasında sürvey yapmışlardır. Mera alanlarında yapılan sürvey sonuçlarında 15 familyaya ait 16 yabancı ot türü üzerinden 11 farklı cinse ait 14 adet fungal patojen bulmuşlardır. Çalışma sonucunda *Trachyspora intrusa* (Grev.), *Alternaria alternata* (Fr.) Keissl., *Stemphylium vesicarium* (Wallr.) Simmons ve *Uromyces geranii* (DC.) Fries. fungal etmenlerinin en fazla rastlanan türler olduğu belirlenmiştir.

Süer ve ark. (2016), 2012-2015 yılları arasında, Mardin ve Şanlıurfa illerindeki pamuk ekim alanları ile Bitlis ve Muş illerindeki domates üretim alanlarındaki domuz pıtrağı üzerinde hastalığa neden olan fungal mikroorganizmaların belirlenmesi ve biyolojik

mücadelede kullanılma potansiyellerinin ortaya konulması amacıyla çalışma yürütmüşlerdir. Çalışma sonucunda pamuk ve domates üretim alanlarında bulunan domuz pıtrağının hastalıklı kısımlarından yapılan izolasyonlar sonucunda *Gliocladium roseum* ve *Ulocladium chartarum* fungus türleri belirlenmiştir. Bu fungus türleri ile İklim odasında yapılan patojenisite çalışmalarında domuz pıtrağı bitkileri semptom gelişimi yönünden kontrol edilmiş olup, herhangi bir hastalık semptomu görülmemiştir. *Gliocladium roseum*'un Şanlıurfa İli Akçakale ilçesi ve Bitlis ili Adilcevaz ilçesinde; *Ulocladium chartarum*'un ise tüm survey yapılan alanlarda tespit edildiği bildirilmiştir.

Özaslan ve ark. (2017) tarafından Diyarbakır ili ve ilçelerinde 2008-2009 yıllarında yaptıkları çalışmada buğday tarlalarında bulunan sekiz farklı yabancı ot türü üzerinde sekiz farklı mildiyö fungus türünü tespit etmişlerdir. Çalışma sonucunda, *Myagrum perfoliatum* L. üzerinde *Hyaloperonospora parasitica* (Pers.) Constant, *Agrostemma githago* L. üzerinde *Peronospora dianthi* de Bary, *Papaver macrostomum* Boiss & Huet. ex Boiss üzerinde *Peronospora arborescens* (Berk.) De Bary, *Cephalaria syriaca* (L.) Schrad. üzerinde *Peronospora cephalariae* Vincens., *Lallemantia iberica* (Bieb.) Fisch. & Mey. üzerinde *Peronospora lallemantiae* Kolymb., *Lamium amplexicaule* L. üzerinde *Peronospora lamii* A. Praum, *Vicia narbonensis* L. üzerinde *Peronospora narbonensis* Gäum ve *Sisymbrium officinale* (L.) Scop. yabancı otu üzerinde ise *Peronospora sisymbrii*officinalis Gäum. mildiyö fungus türleri olarak belirlenmiştir.

Asav ve ark. (2019), Ankara ili ayçiçeği üretim alanlarında bulunan yabancı otların tespiti, yaygınlıkları ve önemli türler üzerinde biyolojik mücadeleye esas olabilecek fungal etmenlerin tespiti ve etkinliklerinin araştırılması amacıyla çalışma yapmışlardır. Yabancı otlar üzerinden 85 adet fungal izolat elde edilmiş, bunların içerisinde 17 adet in ülkemiz için yeni kayıt niteliğinde olduğu bildirilmiştir. *Puccinia xanthii*'nin konukçusuna özelleştiği ve kontrollü koşullarda biyolojik etkinlik çalışmalarında *P. xanthii*'nin *X. strumarium* üzerinde inkübasyondan bir ay sonra %62,50 etkili olduğu tespit edilmiştir.

İlbağı ve ark. (2021), Trakya bölgesinde yaptıkları çalışmada, Sarı cücelik virüs hastalıklarının inokulum kaynağı olan yabancı ot türlerini belirlemek amacıyla Edirne,

Kırklareli ve Tekirdağ illerindeki tahıl üretim alanlarında toplam 808 yabancı ot örnekleri toplanmışlardır. Toplanan 808 yabancı ot örneğinin testlendiği ve 535 adedinin sarı cücelik virüs hastalıkları ile enfekteli olduğu bildirilmiştir. Çalışma sonucunda 52 yabancı ot türünden 40 farklı türün YDVs ile enfekteli olduğu saptanmıştır. Tahıl üretim alanlarında sarı cücelik virüslerinin epidemik hale gelmesinde *Avena sterilis*, *A. fava*, *Lolium rigidum*, *Bromus sterilis*, *Hordeum murinum*, *Phragmites australis* yabancı ot türlerinin önemli rol oynadığını saptamışlardır.

Sırrı ve Özaslan (2022), Gever Ovası'nda yaptıkları çalışmada *Convolvulus* L. cinsine ait türler, bunların bölgedeki popülasyon yoğunlukları ile rastlanma sıklığını saptamışlar, cinse dahil türler üzerinde bulunan biyolojik kontrol ajanlarını belirlemişlerdir. *C. arvensis* üzerinde 4 farklı fungal mikroorganizmanın (*Aecidium convolvulinum*, *Alternaria atra*, *Cercospora convolvulicola* ve *Curvularia inaequalis*) varlığını tespit etmişlerdir.

2.2.2. Yurtdışı çalışmalar

Julien ve ark. (1979), yaptıkları çalışmada, *Xanthium strumarium* yabancı otunu 4 yapraklı aşamasında *Puccinia xanthii* ile inoküle etmişler ve kontrol de sürekli fungusit uygulaması yapmışlardır. Çalışma sonucunda *P. xanthii*'nin bitki yaşam döngüsünü kısalttığı, bitki büyüme hızını ve üretkenliğini azaltarak, tohum üretimini %59'a kadar düşürdüğü, ancak tohum çimlenme yüzdesinin değişmediği bildirilmiştir. Tarlada yabancı ot küçük dönemde iken etkin kontrolün olabileceği düşüncesini belirtmişlerdir.

Phillips (1992), dört yaygın yabancı ot türünün, *Sclerotinia sclerotiorum* tarafından enfeksiyona duyarlılıklarını ve bir konukçu ürün yokluğunda patojeni sürdürme yeteneklerini belirlemek için yaptığı çalışmada, enfeksiyona *Bidens pilosa* ve *Tagetes minuta*'nın, *Amaranthus deflexus* ve *Bidens formosum*'dan daha duyarlı olduğunu, patojen tarafından dört yabancı ot türünün tamamında Sclerotia oluşturulduğu bulunmuştur. Dört yabancı ot üzerinde (*B. pilosa* ve *T. minuta*'nın, *A. deflexus* ve *B. formosum*) ve tarlada *Datura* sp. ile *X. strumarium* üzerinde doğal enfeksiyonlar tespit edilmiştir.

Roy ve ark (1994), 67 tarım alanı veya yakınında bulunan 35 yabancı ot türü üzerinde yaptıkları çalışmada izole ettikleri fungusları, *Phomopsis/Diaportha* 31, *Colletotrichum/Glomerella* 23, *Cercospora* 23, *Alternaria* 20, *Phyllosticta* 15, *Fusarium* 12 ve *Curvularia* türlerini 6 yabancı ot türünden elde etmişlerdir. En fazla fungus çeşitliliğine sahip olan yabancı ot türlerinin *Xanthium strumarium*, *Ipomoea purpurea*, *Sida spinosa*, *Cassia tora*, *Jacquemontia tamnifolia*, *Euphorbia maculata*, *Amaranthus hybridus*, *Sesbania exaltata*, *Acalypha virginica*, *Eclipta alba* ve *Ambrosia artemisiifolia* olduklarını belirtmişlerdir. İzole edilen fungus türlerinin *Colletotrichum capsici*, *C. gloeosporioides* [*Glomerella cingulata*], *C. dematium*, *Fusarium equiseti*, *F. oxysporum*, *F. pallidoroseum*, *F. roseum*, *Phomopsis longicolla* ve *P. phaseoli* olarak belirlenmiştir. *C. gloeosporioides* ve *P. Phaseoli*'nin teleomorflarının da izole edildiği bildirilmiştir. Bu bilgilerin mikoherbisitlerin seçiminde yardımcı olabileceği sonucuna varılmıştır.

Ghorbani ve ark. (2000), *Amaranthus retroflexus*' un biyolojik kontrolü için *A. alternata*'nın potansiyeli üzerine bir çalışma yapmışlardır. Çalışmalarında spor konsantrasyonu konukçu-bitki gelişim düzeyini, sıcaklığın etkisini ve nem süresini araştırmışlardır. Patojenitenin spor konsantrasyonunun artması ve nem süresinin uzunluğu ile arttığı, bulunmuştur. Çalışma sonucunda tohum yağı emülsiyonunda 10^7 spor ml^{-1} yoğunluğundaki spor konsantrasyonu ve 24 saat'lik nemlenme süresinde, 4 yapraklı aşamadaki *A. retroflexus* bitkisinin %100 öldüğünü, yaşlı bitkilerde ise enfeksiyon ve ölüm oranının daha düşük olduğunu bulmuşlardır.

Ortiz-Ribbing ve Williams (2006), yaptıkları çalışmada *Amaranthus* türlerine karşı *Phomopsis amaranthicola* ve *Microsphaeropsis amaranthi*'nin bioherbisit olarak kullanım potansiyelini araştırmışlardır. Sera ve tarla şartlarında yaptıkları çalışmada fungal etmen uygulamalarının bitki biomasını azalttığını, arazi denemelerinde bütün türlerde bitki ölüm oranlarının ciddi boyutlarda (%74-%100) olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Yaptıkları bu çalışmalar sonucunda, *Amaranthus* türlerinin tohum

oluşturma oranının *P. amarnticola* ve *M. amaranthi*' nin konidial süspansiyonuna karşı duyarlı olduklarını belirtmektedirler.

Komjati ve ark. (2007), Macaristan'ın güneyindeki bir ayçiçeği tarlasının yakınında topladıkları enfekteli *X. strumarium*'un yapraklarındaki patojeni, sporangioforlar, sporangia ve oosporların fenotipik özelliklerinin yanı sıra konukçu tercihinine göre *Plasmopara angustiterminalis* olarak sınıflandırmışlardır. İlaveten Sporangia boyutu, sporangium başına zoospor sayısı ve salınma zaman süreci gibi fenotipik karakterlerde araştırılmıştır. Enfeksiyon çalışmaları, *P. angustiterminalis* izolatının hem *X. strumarium* hem de *Helianthus annuus*'a enfektivitesini ortaya çıkarmıştır.

Puzs (2009), yürüttüğü çalışmada *Amaranthus cruentus*, *A. paniculatus* ve *A. retroflexus* tohumlarının en az 18 fungus türü tarafından kolonize edildiğini bildirmiştir. *Alternaria alternata*'nın en yaygın tür olduğu, sıklığının %85'e ulaştığını belirtmiştir. *Epicoccum nigrum* ve *Cladosporium cladosporioides* de tohumlarda yaygın olarak görülen funguslar olduğu; Fusarium, Penicillium ve Phoma türleri de dahil olmak üzere diğer fungusların sporadik olarak ortaya çıktığı belirtilmiştir.

Motlagh (2010), tarafından çeltik alanlarındaki en önemli yabancı otlardan biri olan *Echinochloa* spp. kontrolü için biyolojik ajanlar olarak kullanılması nedeni ile doğal olarak enfekte olmuş *Echinochloa* türlerinden iki patojenik fungus türü izole ve karakterize edilmiştir. İzolatların *Alternaria alternata* (Fries) Keissler ve *Fusarium equiseti* (Corda) Saccardo'ya ait olduğu belirlenmiştir. İzolatların patojenite testi yapılmış ve türün patojenite düzeyi ve *Echinochloa* spp. üzerinde yaprak yanıklığına neden olma yetenekleri ortaya konulmuş bu iki mantarın sadece semptomlarının değil, aynı zamanda virülansının da önemli miktarda farklılık gösterdiği bildirilmiştir.

Boyette ve Hoagland (2013), yaptıkları çalışmada, *Xanthium strumarium* fidelerinde yaprak kenarlarında ve orta yaprak alanlarında köşeli biçimli yaprak lekesi belirtileri sergileyen, daha önce bildirilmemiş bir bakteriyel patojenin birkaç izolatını keşfetmişlerdir. Elde ettikleri izolatları hastalıklı yaprak dokusundan kültüre almışlar ve geçici olarak *Xanthomonas* spp. olarak tanımlamışlar ve *X. strumarium* fideleri

üzerindeki virölanslarını karşılaştırmışlardır. En virulent olan izolatu (LVA987), *X. strumarium* fidelerinde hastalık ilerlemesini tanımlamak, yabancı otlar ve kültür bitkileri üzerindeki konukçu aralığını değerlendirmek için yapılan çalışmalarda kullanılmıştır. Çalışmalar sonucunda bu patojenin *X. strumarium*, *Conyza canadensis*, *Ambrosia trifida* ve *Ambrosia artemisiifolia*'da yüksek virölans bulunduğu, bu önemli yabancı ot türlerinin biyolojik kontrolü için faydalı olabileceğini bildirmişlerdir.

Pusz ve ark, (2015), 2007–2009 yıllarında *Amaranthus* spp. üzerinde fungusları belirlemek için yürütülen çalışmada, *Amaranthus* spp.'nin filosferinde, köklerinde, rizoplanesinde ve rizosferinde hangi fungus topluluklarının meydana geldiğini belirlemeyi amaçlamışlardır. Filosferden izole edilen mantar toplulukları içinde en sık kaydedilen taksonların *Cladosporium* spp. (*C. cladosporioides* ve *C. herbarum*), *A. alternata* ve *Epicoccum nigrum* olduğu, köklerinden ve rizosferinden ise *Penicillium*, *Fusarium*, *Cladosporium* ve *Phoma* cinslerinin mantar türleri ve ayrıca *A. alternata* türlerinin izole edildiği bildirilmiştir.

Thite ve ark, (2018). Hindistan'da *Xanthium strumarium*'un yapraklarında gözlemlenen külleme enfeksiyonu izole ederek *Podosphaera xanthii* olarak tanımlamışlardır. Bunun Hindistan'daki ilk rapor olduğu bildirilmektedir.

Abdesamed ve ark. (2019), Cezayir'de *Alternaria alternata*'nın *Xanthium strumarium*'da yaprak lekesine neden olduğuna dair ilk raporu yayınlamışlardır.

Junior ve ark. (2019), karpuz üretim bölgelerindeki yabancı otların köklerinde de bulunan karpuz kökü çürümesi ve asma azalması ile ilişkili fitopatojenik mantarların sıklığını tespit etmek için yaptıkları çalışmada 10 familyaya ait 13 yabancı ot türü (*A. spinosus*, *A. viridis*, *Trianthema portulacastrum*, *Calotropis procera*, *Commelina* sp., *Ipomea bahiensis*, *Mimosa modesta* var. *Ursinoides*, *Senna obtusifolia*, *Herissantia crispa*, *Waltheria americana*, *Boerhavia diffusa*, *Portulaca oleracea*, *Kallstroemia tribuloides*) tespit etmişlermişler. Tarlada en sık bulunan yabancı ot türleri *Amaranthus spinosus* (%25.0), *Trianthema portulacastrum* (%18.8), *Commelina* sp. (%18.8) ve *Boerhavia diffusa* (%12.5). *Macrophomina*, *Rhizoctonia* ve *Monosporascus* mantarları

yabancı ot bitkilerinin köklerinden izole edilmiştir. *Macrophomina* (*A. spinosus*, *A. viridis*, *T. portulacastrum*, *C. procera*, *Commelina* sp., *I. bahiensis*, *M. modesta* var. *ursinoides*, *S. obtusifolia*, *W. americana*, *B. diffusa*, *P. oleracea*, *K. tribuloides*) 12 farklı bitki türünden izole edilirken, *Rhizoctonia* (*A. spinosus*, *T. portulacastrum*, *Commelina* sp. ve *Herissantia crista* olmak üzere 4 yabancı ot türünün köklerinden; *Monosporascus* 2 farklı yabancı ot türü (*T. portulacastrum* ve *B. diffusa*'dan türünden) izole edilmiştir.

Junior ve ark, (2019), Brezilya'da 2015-2016 yıllarında yaptıkları çalışmada hastalık belirtileri gösteren bitkilerden, *Urochloa plantaginea*, *Euphorbia heterophylla* ve *Bidens pilosa* karşı biyoherbisit amaçlı çeşitli funguslar izole etmişlerdir. İzole edilen funguslar moleküler yöntemlerle tanımlanmış ve enzimatik ürünlerin (selülaz, lipaz, peroksidaz ve amilaz) miktarları belirlenmiştir. Dayanıklı yabancı otların yanında soya ve mısır üzerinde biyoherbisit seçicilik çalışması yapılmıştır. İzole edilen mantarlardan *Fusarium oxysporum*, *Fusarium ploriferatum* ve *Trichoderma koningiopsis* biyoherbisit potansiyeli gösterdikleri saptanmıştır. Özellikle *T. koningiopsis*, mısır bitkisine karşı fitotoksiste göstermeden *Euphorbia heterophylla* üzerinde %60'a varan oranda yaprak hasarına neden olarak en yüksek etkiyi gösterdiği bulunmuştur.

2.3. *Amaranthus retroflexus*, *Convolvulus arvensis* ve *Xanthium strumarium* Yabancı Ot Türlerine Ait Tohumların Çimlenme ve Gelişme Biyolojisinin Belirlenmesine Yönelik Çalışmalar

2.3.1 Yurt içi çalışmalar

Solak (2007), Konya yöresinde 2006-2007 yıllarında yaptıkları çalışmada bazı yabancı ot türlerinin çimlenme biyolojilerini ve dormansi durumlarını araştırmış, daha çok dormansi kırma yöntemleri üzerinde çeşitli çalışmalar yapmıştır. Araştırma sonuçlarına göre *Amaranthus retroflexus* L. için minimum çimlenme sıcaklığı 7-10 °C, optimum çimlenme sıcaklığı 30-40 °C ve maksimum çimlenme sıcaklığı 43-45 °C (45 °C'de çimlenme olmamıştır) olarak bulunmuştur. Dormansinin kırılması için tohumlara durgun suda bekletme, suda yıkama, ön ısıtma, ön ısıtma, tohum kabuğunu mekanik olarak aşındırma işlemleri uygulamışlardır. Bu işlemler sonucunda *A. retroflexus*

tohumlarında tohum kabuğunun mekanik olarak aşındırılması işlemi %98.66 seviyesine ulaştığı ve kontrole göre çimlenme oranlarında artış sağladığı bildirilmiştir.

Güncan (1979) tarafından tarla sarmaşığının biyolojisi araştırılmış, tohum dormansileri kırılarak çimlenme oranları incelenmiştir. Çalışma kapsamında tohumlar konsantre sülfürik asit içerisinde farklı sürelerde (15, 30, 45, 60, 90, 120, 150 ve 180 dakika) bekletilmiştir. Çalışma sonucunda dormansinin ortadan kalkması için tohumların, konsantre sülfürik asit içerisinde bekletme süresinin 30 dakikadan az olmaması gerektiği bildirilmiş, 150 dakikanın üzerindeki bekletme süresinin ise tohum çimlenmesini olumsuz yönde etkilediği belirtilmiştir.

Üremiş ve Uygur (1999), *Amaranthus retroflexus* tohumlarının çimlenme sıcaklıklarının belirlemesi amacıyla yaptıkları çalışmada minimum çimlenme sıcaklığının 10 °C, optimum çimlenme sıcaklığının 30 °C ve maksimum çimlenme sıcaklığının ise 40 °C olarak belirlemişlerdir.

Üremiş ve ark. (2002), Çukurova Bölgesi'nde yaptıkları araştırmada 15-30 cm toprak derinliğine gömülen bazı yabancı ot türlerine ait tohumlara 6 ayda bir çimlenme ve canlılık testi uygulayarak zaman içerisindeki değişimini araştırmışlardır. Elde edilen sonuçlara göre 15 ile 30 cm toprak derinliğindeki tohumların canlılık oranları; *Abutilon theophrasti* Medik için %16.75 ve %17.25, *A. retroflexus* için %50 ve 0.25, her iki derinlikte de *Avena sterilis* L. için %2, *Echinochloa colonum* L. için %22.25 ve %14, *P. oleracea* L. için %4.5 ve 4.75, *Sinapis arvensis* L. için %60.25 ve 37, *Sorghum halepense* L. için %19.25 ve %25.50 olarak belirlenmiştir.

Kadıoğlu (1997), Akdeniz Bölgesi'nde yabancı otların çimlenme biyolojisi ve çıkış derinlikleri üzerine yaptığı araştırmada; *Xanthium strumarium*'un çimlenme sıcaklığının optimum 25-30 °C, minimum 15 °C ve maksimum 40 °C, çıkış derinliğinin ise maksimum 25 cm olarak belirlemiştir.

Üstüner (2003) tarafından Niğde ve yöresinde patates ekim alanlarında yapılan çalışmada tespit edilen yabancı otlardan; *A. retroflexus*, *Heliotropium europaeum*, *C.*

album, *C. botrys*, *C. vulvaria*, *S. glauca*, *S. arvensis*, *E. crus-galli*, *P. oleracea* ve *Alhagi camelorum* tohumlarında dormansi kırma çalışmaları yapılmış ve bütün tohumların kuvvetli dormansiye sahip oldukları tespit edilmiştir. Dormansinin kaldırılması amacıyla yapılan, KNO₃ uygulaması, durgun suda bekletmede, değişken sıcaklık ve dış koşullarda gölgede bekletme uygulamalarında *C. album*, *A. retroflexus* ve *C. vulvaria* tohumlarında %80-100 oranında çimlenme artışı elde edildiği bildirilmiştir.

Kaya ve Nemli (2004), Ege Bölgesi pamuk ekiliş alanlarından Nazilli ve Menemen'de önemli derecede sorun oluşturan, *Setaria verticillata* (L.) P. B., *Amaranthus retroflexus* ve *Xanthium strumarium*'un maksimum ve minimum çimlenme sıcaklıklarını çalışmışlardır. Bu yabancı otların farklı sıcaklıklarda yapılan çimlendirme denemelerinde *Setaria verticillata*'nın Nazilli ve Menemen'den alınan tohumları minimum 15 °C'de çimlenirken, maksimum çimlenme sıcaklığı Nazilli'den alınan tohumlarda 30 °C, Menemen'den alınan tohumlarda ise 25 °C olarak belirlenmiştir. Menemen'den alınan tohumlar ise 10 °C'de çimlenmiştir. Bu bitkinin her iki lokasyondan alınan tohumlarının maksimum 35 °C'de çimlendiği saptanmıştır. *Xanthium strumarium*'un ise Nazilli ve Menemen'den alınan tohumları minimum 10 °C'nin altında çimlenirken, bu bitkinin Nazilli'den alınan tohumları maksimum 35 °C'de, Menemen'den alınan tohumları ise, maksimum 30 °C'de çimlendiği tespit edilmiştir.

Kaya (2016), yaptığı çalışmada *Amaranthus retroflexus* tohumlarının dormansi ve çimlenme potansiyellerini, daimi karanlık ve aydınlık koşullarda, H₂O (25, 30, 35 ve 40 °C) ve GA₃, GA₄+7, KNO₂ (25 ve 35 °C) içeren ortamlarda araştırmıştır. Tohumların, H₂O ortamında tüm sıcaklık derecelerinde, karanlıkta dormant olduğu; ışıktaki ise tohumların sadece 35 °C de inkübe edildiğinde dormansinin ortadan kalktığı, dormansinin ortadan kalkması için ışık ve yüksek sıcaklığa (35 °C) ihtiyaç olduğu bildirilmiştir. Dormansinin kalkmasında GA₄+7'nin GA₃'den daha etkili olduğu, GA₄+7 varlığında 25 °C'de aydınlık ortamda karanlık ortama göre çimlenmenin daha fazla olduğu ve popülasyonlar arasında farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Karanlık ortamda 35 °C'de, GA₄+7' nin ışık ihtiyacını ortadan kaldırması ile birlikte tüm

popülasyonlarda çimlenmenin %80'den fazla olduğu, KNO₂'nin varlığında ise 25 °C aydınlık ortam ve 35 °C karanlık ortamda tüm popülasyonlarda görülen çimlenmenin %80' in üzerinde olduğu, bunlara ek olarak, kuru ortamda tohum olgunlaşmasından sonra geçen zamanın da dormansinin ortadan kalkmasında etkili olduğu bildirilmiştir.

Kınay (2013), yaptığı çalışmada, *Amaranthus retroflexus*'a ait tohumların çimlenme davranışlarını araştırmıştır. Tohumların Kütahya ve Bandırma'dan toplandığı, çimlenme ve dormansi çalışmalarının ise KNO₃, GA₃ ve H₂O içeren ortamlarda, 25, 30, 35 ve 40 °C sıcaklık derecelerinde, daimi karanlık ve aydınlık şartlar altında yapıldığı bildirilmiştir. Dormant olmayan tohumların hem karanlık hem de aydınlık ortamda çimlendiği, sıcaklığın 25 °C den 35 °C çıkarılması ile karanlıkta çimlenmenin arttığı, maksimum çimlenmenin ise 35-40 °C'de gerçekleştiği tespit edilmiştir. Uygulanan tüm sıcaklıklarda, daimi ışık altında, tohumların yaklaşık %100'ünün çimlendiği belirtilmiştir. Kütahya ilinden toplanan tohumların, daimi ışıktaki 35 °C de %97 oranında çimlendiği, karanlıkta ise hiçbir sıcaklıkta çimlenmediği bulunmuştur. Bandırma'dan toplanan tohumların ise karanlık ortamda 35 ve 40 °C'de %20-30 ile maksimum çimlenmenin gerçekleştirdiği, daimi ışık altında ise sıcaklığın 25 °C den 40 °C ye artırılması ile çimlenmenin arttığı, 35 °C'de %85 ile maksimum çimlenme görüldüğü bildirilmiştir.

Cesur ve ark. (2016), *Xanthium strumarium* 'a ait tohumları farklı GA₃ (50, 250, 500, 1000, 2000 ppm) ve sıcaklık (etüvde 90 °C ve 120 °C'de 1, 5 ve 10 dakika) uygulamasına tabi tutarak tohumların 13 farklı uygulamada 10 farklı gözlemle çimlenme süreleri ve oranlarına bakmışlardır. Elde edilen sonuçlara göre çimlenme süresi 10 gün olarak belirlenen uygulamaların kontrol, 24 saat GA₃ (50, 250, 500, 1000 ve 2000 ppm) ile 10 dakika etüvde 90 °C ve 120 °C olduğu; çimlenme süresi 11 gün olarak belirlenen uygulamaların 1 dakika etüvde 90 °C ve 120 °C, 5 dakika etüvde 90 °C ve 120 °C olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada, 10 dk etüvde 120 °C'de çimlenme süresi 18 gün olarak gerçekleşmiş ve çimlenme oranı ise yaklaşık %26 olarak belirlenirken, 5 dk etüvde 90 °C'de bu oranın %70 olduğu, diğer uygulamalarda ise pıtrak tohumlarının %90 -100 arasında çimlendiği bulunmuştur.

Özgil ve Üremiş (2019) tarafından yapılan çalışmada *Convolvulus arvensis*'in çimlenme biyolojisi araştırılmıştır. Tohumlarda mevcut olan dormansiye kırmak amacıyla; H_2SO_4 (15, 30, 45, 60, 90 ve 120 dk.), GA_3 (250, 500, 750, 1000 ve 2000 ppm), NaOH (5, 10, 20, 30 ve 40 dk.), sıcak su (10, 15, 30, 60 ve 120 s), mikrodalga (10, 30, 60, 90, 120 ve 150 s), zımpara ile mekanik aşındırma ve sıcak+soğuk su (5, 10 ve 15 kez) yöntemleri uygulanmıştır. Çalışmalarda *C. arvensis* yabancı ot tohumları için en iyi dormansi kırma uygulamasının H_2SO_4 (90 ve 120 dk) uygulamalarının olduğu saptanmıştır. Çimlenme sıcaklıklarının belirlenmesi çalışmalarında ise minimum sıcaklık 10 °C, optimum sıcaklık 20-30 °C ve maksimum sıcaklık 40 °C olarak bulunmuştur.

Karaman (2020), *Convolvulus arvensis* tohumlarının çimlendirme çalışmalarında; dormansi kırma yöntemlerini, çimlenme sıcaklığını, farklı sıcaklık ve karbondioksit ortamlarında bitki gelişimini ve moleküler benzerliklerini tespit etmek amacıyla araştırma yapmışlardır. Dormansi kırma yöntemlerinden, H_2SO_4 , GA_3 , mikrodalga, hidroklorik asit, soğuk-sıcak, mikrodalga uygulamaları; farklı sıcaklıklar da gece/gündüz sıcaklıkları, 16/26 °C, 19/29 °C, 22/32 °C; karbondioksit ortamı ise 400, 600, 800 ve 1000 ppm olarak ele alınmıştır. Dormansi kırma çalışmasında Malatya ilinden toplanan tohumlar kullanılmıştır. 20 °C ve 27 °C iklim kabinlerinde yapılan çalışmada en iyi çimlenmenin sülfürik asit 60 dk (%65/20 °C) ve 0 gün 90 °C sıcak su (%87.5/27 °C) uygulamalarından elde edildiği belirlenmiştir. İllere göre değişmekle birlikte çimlenme sıcaklığı çalışmalarında en uygun çimlenmenin 10-40 °C arasında olduğu bildirilmiştir.

2.3.2. Yurtdışı çalışmalar

Hunyadi (1992), yaptığı çalışmada *Convolvulus arvensis* ve *Calystegia sepium* (L.) R.Br., türlerine ait tohumların çimlenmesinde su almaları, kimyasalların etkisi, mekanik yöntemler, bitki hormonları ve farklı depolama koşullarının etkilerini incelemişlerdir. Her iki yabancı otun sınırlı bir su alma kapasitesine sahip olduğu, başlangıçta hızlı bir alım gerçekleştiği, daha sonra azaldığı, test edilen kimyasallar arasında yalnızca sülfürik asitin, tohumların dormansisini kırmasında yardımcı olduğu bildirilmiştir. Sülfürik asitin yanında kazımanın da etkili olduğu belirtilmiştir. Sonuç

olarak tohum kabuğunun mekanik olarak zararlanmasına neden olan her türlü dış etkinin (kimyasal veya mekanik) tohum dormansisini kırabileceği bildirilmiştir.

Kumari ve ark. (2010), *Convolvulus arvensis* ve *Lathyrus aphaca*'nın çimlenmesine sıcaklık, tuzluluk, ozmotik potansiyel, aydınlık/karanlık periyotlar, tohum derinliği ve su taşkını etkisini değerlendirmek için çalışma yapmışlardır. *Convolvulus arvensis* için maksimum tohum çimlenmesi 20 °C'de (%41), minimum 5 °C'de (%9) rapor edilmiştir. *Convolvulus arvensis*'in 10, 15 ve 25 °C'de olan çimlenmeleri, 20 °C'ye kıyasla önemsiz bulunmuştur. Ekim derinliğinin etkisini belirlemek için tohumlar 0,5, 1,0, 2,0, 4,0, 8,0 ve 16,0 cm derinliğe yerleştirilmiştir. *Convolvulus arvensis* ve *Lathyrus aphaca*'nın çimlenmesi için optimum derinliğin 1,0 cm olduğu, çimlenme oranı ise sırasıyla %40 ve %79 olarak bulunmuştur. Optimum derinlikten artış ve azalma ile çimlenme ve büyümede azalma kaydedildiği belirtilmiştir.

Karimmojeni ve ark. (2010), *Xanthium strumarium* tohumlarının dormansi kırılmasında sıcaklık, nem ve bitki hormonları gibi faktörlerin araştırılması amacıyla yürüttükleri çalışmada, tohum çimlenmesinin çoğu (%82,5), 3 ay boyunca serin oda sıcaklığında (5±2) muhafaza edilmesine ek olarak 4 ay boyunca doğal koşullarda 5-7 cm derinlikteki toprakta gömülü tohumlarda meydana geldiği, bunu tarla koşullarında 6 ay toprak yüzeyinde (0 cm) tutulan tohumların izlediği bildirilmiştir. Soğuk (5±2°C 2 ay) ve GA3 kombinasyonunun, *Xanthium strumarium* tohumlarının çimlenmesinde hafif önemli bir artışla sonuçlandığı, tohumların yıkanması, sıcak suya batırılması ve kazımanın (tohumların kabuk bölünmesi) çimlenme üzerinde önemli etkiye sahip olmadığı, Sülfürik asit (%98), kazıma ve Ethephon'nun tohum çimlenmesi üzerine herhangi bir etki göstermediği bulunmuştur.

Asgharipour (2011), sera koşullarında *Convolvulus arvensis*'in çıkış derinliğini belirlemek için 13 farklı ekim derinliğinin çimlenme oranı üzerindeki etkisini araştırmış ve tohumların 6 cm derinliğe kadar çıkış yaptığını belirlemiştir. Sırasıyla en fazla çimlenme oranı, 0,5 cm, 1,0 cm ve 1,5 cm dikim derinliğinden tespit edildiği, 4. haftanın sonunda 6,5 cm derinlikte tohum çıkışı gözlenmediği ve derinliğin artması ile tohumların sekonder dormansiye girdiği bildirilmiştir.

Tanveer ve ark. (2013), 15, 20, 25, 30, 35, 40 ve 45 °C sabit sıcaklık altında *Convolvulus arvensis* tohumlarını çimlendirme çalışmalarını yapmışlardır. Çimlenme, 15 ile 40 °C arasında geniş bir sabit sıcaklık aralığında gerçekleşirken, optimum çimlenme sıcaklığının 20 ila 25 °C arasında olduğu belirlenmiştir. Ekim derinliği çalışmalarında tohumlar 0, 2, 4, 6 ve 8 cm derinliğe kadar toprakla kaplanmıştır. Toprak yüzeyine yerleştirilen *C. arvensis* tohumlarının maksimum çıkış gösterdiği ve ekim derinliği arttıkça çimlenmenin azaldığı görülmüştür.

Rusu ve ark. (2013), *Convolvulus arvensis* yabancı otunun tohum ve vejetatif olarak çoğalabilme yeteneği, çok sayıda herbisite karşı göreceli tolerans özellik gösterdiği, 500-600 tohum üretebildiği, tohumların 2-8 cm arasındaki derinlikte, 2 °C üzerindeki toprak sıcaklıklarında çimlenebildiğini, 5-6 haftalık sürede, 40-60 cm derinliğe ulaşan köklere ve 30-100 cm uzunluğunda yan köklere sahip olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca tohumların %77'sinin toprak profilinin ilk 10 cm'sinde yer aldığını tespit etmişlerdir.

Alinaghizadeh ve ark. (2017), *C. album*, *C. arvensis* ve *Setaria viridis* yabancı ot türlerine ait tohumların çimlenme davranışlarını ve dormansi kırma yöntemlerini incelemek amacıyla çalışma yürütmüşlerdir. *C. album* için dormansi kırma işlemlerinde, damıtılmış su (kontrol), KNO₃ (500 ve 1000 ppm'de), sülfürik asitle kimyasal aşındırma (5 ve 10 dakika) ve soğuk katlama (1, 3 ve 5 hafta) uygulanmıştır. 5 haftalık soğuk katlamanın %97 ile en yüksek tohum çimlenme yüzdesine ulaştığı bildirilmiştir. *C. arvensis* için, damıtılmış su (kontrol), zımpara kağıdı ile kazıma, sülfürik asit ile kimyasal aşındırma (20 ve 30 dakika) ve kaynar suda bekletme (15 ve 30 dakika) dormansi metotları uygulanmıştır. *C. arvensis* tohumlarında %98 çimlenme yüzdesi ile zımpara kağıdı ile kazımada elde edilmiştir. *S. viridis* için, damıtılmış su (kontrol), giberellik asit (250, 500 ve 1000 ppm), KNO₃ (500 ve 1000 ppm) ve soğukta katlama (1, 3 ve 5 hafta boyunca) dormansi kırma yöntemleri uygulanmıştır. *S. viridis* için en yüksek tohum çimlenme yüzdesi %60 ile 1000 ppm giberellik asit işleminden sonra elde edilmiştir.

Xiong ve ark. (2018) tarafından yapılan araştırmada farklı yöntemlerin *C. arvensis* tohumlarındaki dormansiye kırmak ve tohum çimlenmesi üzerindeki etkilerini değerlendirmek için mekanik aşındırma, sülfürik asit, sıcak su aşındırması, soğuk katlama ve kimyasal işlemlere tabi tutmuşlardır. Kimyasal işlemlerin (giberellik asit veya potasyum nitrat) tohum dormansisinin kırılmasında hiçbir etkisinin olmadığı, mekanik kazımanın ise (zımpara kağıdı ve bıçak) %92 ile %98 tohum çimlenmesi ile sonuçlandığı, %80 sülfürik asitte 15 ile 60 dakika süreyle, %98 sülfürik asitte ise 15 ile 30 dakika süre ile ön işlem uygulanan tohumlarda çimlenme oranlarının %80'in üzerinde olduğunu belirlemişlerdir. Dormansinin kırılmasında tohumların 70 °C suda 4 ile 16 dakika veya kaynar suda 5 ile 20 saniye süre ile bekletmenin etkili olduğu, ancak kök büyümesi üzerinde hiçbir etkisinin olmadığı, 2 ile 8 hafta kısmen hızlandırılmış tohum dormansisi salınımı için 5 °C'de soğuk katlama uygulamasının ise %53 ile %67 tohum çimlenmesi ile sonuçlandığı belirlenmiştir.

Ghorbani ve ark. (1999), *Amaranthus retroflexus*'un farklı sıcaklık, ekim derinliği, toprak tipi, azot isteği ve su potansiyelinde çimlenmesi ve oluşumunu incelemişlerdir. Tohumların çimlenmesi için belirlenen minimum sıcaklık 5 °C, maksimum sıcaklık ise 35-40 °C olduğu tespit edilmiştir. 25-35 °C arasındaki sıcaklıklarda sıcaklık ve su mevcudiyeti arttığında çimlenme oranı üzerinde olumlu katkı sağladığı gözlemlenmiştir. Ayrıca çalışmada test edilen tüm topraklar için toprak yüzeyinde ve 4 cm derinlikte bulunan tohumların çimlenme yüzdesinin, 0, 5 ve 3 cm derinlikte bulunan tohumlara göre önemli ölçüde daha düşük olduğu bildirilmiştir.

Ravlic ve ark. (2015), *Amaranthus retroflexus* ve *Abutilon theophrasti* Medik. yabancı ot türlerinin tohum dormansisini kırmak için farklı metotların etkisini belirlemek, tohum ekim derinliğinin yabancı otların çıkış ve büyümesi üzerindeki etkisi de değerlendirmek amacıyla çalışma yürütmüşlerdir. *Amaranthus retroflexus* için, kontrol, 24 saat damıtılmış suya daldırma; %0.2'lik KNO₃ çözeltisine 24 saat daldırma; 24 saat boyunca %1 KNO₃ solüsyonuna daldırma, %2 KNO₃ solüsyonuna 24 saat daldırma ve 12 gün boyunca 5 °C'de soğukta tohumlara katlama uygulanmıştır. Tohum çimlenmesinin tüm uygulamalarda önemli ölçüde arttığı, ancak %2 KNO₃ solüsyonu ve 12 gün boyunca 5 °C'de soğuk katlamanın en büyük etkiye sahip olduğu bildirilmiştir. Derinlik

alışmalarında ise tohumlar 1, 3 ve 5 cm derinliklere ekim yapılmış, yabancı otun ortaya çıkışının ekim derinliğinden önemli ölçüde etkilenmedi, ancak fidelerin uzunluğu ve taze ağırlığının 5 cm derinlikte 1 cm'den daha büyük olduğu bildirilmiştir.

Hao ve ark., (2017), *Amaranthus blitum*, *Amaranthus retroflexus*, *Amaranthus spinosus* ve *Amaranthus viridis* tohumlarının 0, 1, 2, 3, 4, 5 ve 6 cm derinliklere gömerek derinliğinin fide çıkışı üzerindeki etkisini bir serada araştırmışlardır. Araştırma sonuçları *Amaranthus retroflexus*, *Amaranthus viridis* ve *Amaranthus blitum* için 1 cm derinlikte fide çıkışlarının arttığını göstermiştir. *Amaranthus spinosus*'ta ise toprak yüzeyinde en yüksek fide çıkışı kaydedilmiştir ve artan gömme derinlikleriyle birlikte fide çıkışında azalma görüldüğü bildirilmiştir. Fidelerin ortaya çıkışının toprak yüzeyine göre önemli ölçüde azaldığı derinlikler sırasıyla *Amaranthus retroflexus* için 4 cm, *Amaranthus spinosus* için 1 cm, *Amaranthus viridis* için 6 cm ve *Amaranthus blitum* için 3 cm olarak bulunmuştur.

Enayiti ve ark. (2019), *Amaranthus retroflexus* tohumlarının çimlenmesini ve dormansi kırma yöntemlerini belirlemek için yürüttükleri çalışmada, tohumların 6 °C'de 18 ay bekletilmesinin uygulamalar arasında en iyi yöntem olduğunu belirlemişlerdir. Böylece en yüksek çimlenme yüzdesi (%92), çimlenme oranı (29.18 tohum/gün) ve en düşük ortalama çimlenme süresinin (4,2 gün) elde edildiği bildirilmiştir. Böylece en yüksek çimlenme yüzdesi (%92), çimlenme oranı (29.18 tohum/gün) ve en düşük ortalama çimlenme süresi (4,2 gün) muamelesi yapılan tohumlarda elde edilmiştir. Ön soğutma işleminin de çimlenmeyi teşvik etmede önemli etkileri olduğu, çimlenme sürecini hızlandırdığı ve çimlenme yüzdesini artırdığı bildirilmiştir. *Amaranthus retroflexus* tohumlarını 6 °C'de 18 ay tutulmasının uygulamalar arasında en iyi yöntem olduğunu rapor etmişlerdir.

Khan ve ark. (2022), *Amaranthus retroflexus* ve *Amaranthus viridis* popülasyonunun çimlenme ekolojisini ve tohum kalıcılığını incelemek için yürüttükleri çalışmada, *Amaranthus retroflexus* ve *Amaranthus viridis*'in her iki popülasyonun da farklı çevresel koşullara benzer şekilde davrandığı, dormansinin başlangıçta her iki türün de taze tohumlarında gözleendiği; bununla birlikte, oda sıcaklığında iki aylık bir olgunlaşma

sonrası dönemden sonra çimlenmenin maksimuma ulaştığı bildirilmiştir. Her iki türünde tamamen karanlıkta çimlenebildiği, ışığın çimlenmesi için zorunlu bir ön koşul olmadığı belirtilmiştir. Maksimum çimlenme *Amaranthus retroflexus* (%93) ve *Amaranthus viridis* (%86) için sırasıyla 35/25 °C ve 30/20 °C gözlemlenmiştir. Tohum gömme derinliğinin *Amaranthus retroflexus* ve *Amaranthus viridis* popülasyonlarının fide çıkışına etkisi, tohumlar 0 (toprak yüzeyi), 1, 2, 4, 6 ve 8 cm derinliğe yerleştirilerek belirlenmiştir. *Amaranthus retroflexus* için en fazla fide çıkışı (%87) 1 cm'ye gömülü tohumlardan, *Amaranthus viridis* için ise en fazla çimlenme (%72) toprak yüzeyinde gözlenmiştir. Her iki tür için de 8 cm gömme derinliğinden fide çıkışı gözlemlenmediği, her iki türde de artan gömme derinliği ile tohum kalıcılığının arttığı bildirilmiştir.

Saeed ve ark. (2020), *Xanthium strumarium* tohum çimlenmesi çalışmaları üç farklı fotoperiyotta (0, 12 ve 24 saat), farklı pH (3-12) seviyelerinde, sekiz farklı tuzluluk konsantrasyonu (50-100-150-200-300-400-500-600 mM), sekiz farklı ozmotik potansiyel (0 ila -1.6 MPa), 10 farklı (5-50 °C) sabit sıcaklık altında ve gömme derinliğinde (0, 0,5, 1, 2, 4, 6, 8, 10, 12 ve 15 cm) yürütmüşlerdir. 12 saatlik fotoperiyot altında daha yüksek çimlenme kaydedildiği belirtilmiştir. Tohumların geniş bir sabit sıcaklık (10-45 °C), pH (4-10), ozmotik potansiyel (0 ila -0.8 MPa) ve tuzluluk seviyeleri (0-400 mM NaCl) altında çimlendiği, ancak en yüksek çimlenmenin 30-31°C sıcaklık ve nötr pH (7.51-7.52) altında gözlemlendiği bildirilmiştir. Fide çıkışının 3 cm'ye kadar arttığı ve >3 cm derinliğe ekilen tohumların çıkışında keskin bir düşüş kaydedildiği, tohumların çoğunun >8 cm derinlikten çıkmadığı bildirilmiştir.

2.4. Soğanda Yabancı Otlara Karşı Yapılan Mücadele Çalışmaları

2.4.1 Yurt içi çalışmalar

Özdemir ve ark., (1983), Marmara bölgesinde 1977-1992 yıllarında Valencia ve Yalova 12 çeşitlerde yürüttükleri denemede arpacık soğanda, tohum tavalarında, tohumdan baş soğan yetiştiriciliğinde çıkış öncesi Stomp (500 cc/da) ve Ramrod (680 gr/da) kullanılacağını ve ürün artışı sağladığı, çıkış sonrası soğanların 2-6 yapraklı döneminde Afalon (150 gr/da), Probe 75 (300 gr/da) ve Tribunil (200 gr/da) uygulanabileceğini

saptamışlardır. Ayrıca arpacıkta çıkış öncesi olarak Treflan (250 cc/da), Miksi Tok S (500 gr/da), Tribunil (200 gr/da), Probe 75 (300 gr/da) ve Igran (400 gr/da) ilaçları ile tohumdan baş soğan yetiştirmede Stomp ve Ramrod'un Afalon, Probe 75 ve Tribunil ile kombinasyonlarının iyi bir yabancı ot kontrolü ve üründe artış sağladıkları belirlenmiştir. Ayrıca herbisit etkilerinden kurtulan yabancı otlara karşı bir ot çapasının üründe artış sağladığı ortaya konulmuştur.

Kurçman ve ark., (1983), 1979 yılında Nevşehir (Ürgüp), 1980-1981 yıllarında Burdur (Karamanlı)'da yürüttükleri denemede, arpacık soğan üretiminde yabancı ot mücadelesinde el ile ayıklanmanın öncelikli olarak önerildiği, el ile ayıklama yapılmadığı takdirde Karaca ekiminden birkaç gün sonra Stomp (500 cc/da) ve Ramrod (680 gr/da) uygulanabileceği kanısına varmışlardır. Arpacık soğanların 2-3, yabancı otların 3-4 yapraklı gelişme döneminde iken Tribunil 70 (200 gr/da), Afalon (150 gr/da) kullanılacağı, aynı gelişme döneminde süpürge otu, muhabbet çiçeği ve gönül hardalına karşı Probe 75 (300 gr/da)'ın kullanılacağı bildirilmiştir.

Kızılkaya ve ark. (2001) tarafından Tokat ilinde soğanda sorun oluşturan yabancı otların baş soğan verimi üzerine etkilerini ortaya koymak ve yabancı ot kontrolünü gerektiren kritik dönemin belirlenmesi amacıyla çalışma yürütülmüştür. Yabancı otların ilk 4-5. haftalar arasında mutlaka kontrol altına alınması gerektiğini belirlemişlerdir.

Gürbüz (2007), 2006-2007 yıllarında Çukurova Bölgesinde (Adana, Hatay ve Mersin illerinde) soğanda kullanılan farklı herbisitlerin yabancı otlarla soğan verimine olan etkilerini belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada en iyi verimin sırasıyla yabancı otsuz kontrol parsellerinden (16.2 kg/m²) elde edildiği, bu uygulamayı takiben Oxadiazon (11.9 kg/m²), Oxyfluorfen (11.7 kg/m²), Pendimethalin (10.0 kg/m²), Tepraloxym (9.6 kg/m²) ve yabancı otlu kontrol (9.1kg/m²)'ün geldiği belirtilmiştir. Sürekli olarak yabancı otların elle çekilmesi ile yapılan mücadelenin, yabancı otlu parsellere göre %76.3'lük verim artışına neden olduğu bildirilmiştir. Araştırmada yabancı otsuz parsellerden sonra en iyi sonucun Oxyfluorfen ve ardından Oxadiazon'ın geldiği belirtilmiştir. Oxyfluorfen aktif maddesinin 2 kez uygulamasının yabancı otları kontrol

etmede başarılı olmasına rağmen fitotoksiteye neden olarak verimde azalmalara neden olduğu, mücadelede Oxadiazon herbisitinin önerilebileceği belirtilmiştir.

Boz ve ark. (2009), zeytin karasuyunun bamyada, bakla ve soğan tarlalarındaki yabancı otlara etkinliğini belirlemek için Aydın'da bir çalışma yürütmüşlerdir. Farklı orandaki (10, 20, 30 ve 40 ton/ha) zeytin karasuyu uygulamalarını, herbisitlerle (bamyada trifluralin, bakla ve soğanda pendimethalin) karşılaştırmışlardır. Zeytin karasuyu uygulaması bamyada *Portulaca oleracea*, *Amaranthus retroflexus* ve *Echinochloa colona* türlerini, bakla ve soğanda ise *Phalaris minor*, *Poa annua*, *Matricaria chamomilla* ve *Capsella bursa-pastoris* türlerini kontrol altına aldığını tespit etmişlerdir. Çalışma sonunda yabancı ot mücadelesinde zeytin karasuyunun 10-20 t/ha dozlarında güvenle uygulanabilir olduğunu bildirmişlerdir.

Kaya ve Üremiş (2019), Hatay İlinde yaptıkları araştırmada yabancı ot mücadelesi yapılmayan kontrol parseli dahil, çıkış öncesi Pendimethalin 450 g/l (300 ml/da), çıkış sonrası Tepraloxym 45 g/l (100 ml/da), Quizalofop-P-ethyl 50 g/l (100 ml/da), Bentazone 480 g/l (200 ml/da), Oxyfluorfen 480 g/l (40 ml/da), Linuron 47.5 g/l (100 ml/da), Linuron 47.5 g/l (100 ml/da)+Çapası ve Çapa olmak üzere toplam 9 uygulamayı ele almışlardır. Herbisitlerin yabancı otlara karşı olan etkileri ve soğan verim değerleri incelendiğinde 2014-2015 ve 2015-2016 yılları ortalamasından elde edilen en yüksek etkinin Çapa+Linuron ve Çapa uygulamaları olduğu belirtilmiştir.

2.4.2. Yurt dışı çalışmalar

Waseem-ul Hassan ve Malik (2002), Pakistan'da yaptıkları çalışmada yabancı otlara karşı elle ot alma (iki ve dört), 2,4-D (Fenoksi asit), Ronstar (Oxadiazon) ve Tribunil (Methabenzthiazuron) aktiflerini uygulayarak verime olan etkilerine bakmışlardır. Çalışmada ürün verimini ölçmek için bitkinin morfolojik özellikleri (soğan sayısı, büyüklüğü ve ağırlığı) dikkate almışlardır. Tüm yabancı otların, kültürel mücadele ve kimyasal mücadele metotları ile önemli ölçüde kontrol edilebildiği, ancak soğanda en iyi yabancı ot kontrolü uygulaması olarak kültürel mücadele (dört kez elle ayıklama) önerildiği bildirilmiştir. Dört kez el ile yabancı ot alımının, yabancı ot yoğunluğunu

azalttığı, soğan sayısını, soğan boyutunu ve ağırlığını maksimum düzeyde sağladığını, en iyi verimin elde edildiğini belirtilmişlerdir.

Ghosheh (2004) tarafından yapılan çalışmada, sulanan soğan yetiştiriciliğinde geniş yapraklı yabancı otlarla mücadelede sadece bir kez uygulanan herbisitlerin etkinliğini değerlendirmek amacıyla arka arkaya iki sezon denemeler yapmıştır. Yapılan çalışmada Oxyfluorfen ve Oxadiazon çıkış öncesi ve çıkış sonrası, metribuzin çıkış öncesi, bentazon ise çıkış sonrası kullanılmıştır. Yabancı otlu ve otsuz kontrollerde denemeye dahil edilmiştir. Ürün çıkışından 65 gün sonra tahmin edilen görsel derecelendirmelerde, yabancı ot kontrolünün Oxyfluorfen ve Oxadiazon uygulamalarında yeterli olduğunu, ancak özellikle Oxyfluorfen ile uygulama yapılan arazilerde soğan bitkilerinin zarar gördüğü bildirilmiştir. Diğer uygulamalara göre soğan veriminin en yüksek olduğu parsel elle ot alımının yapıldığı parsel olarak bulunmuştur. Sezon içerisinde sadece bir kez yapılan herbisit uygulamasının geniş yapraklı yabancı ot kontrolünü ve kuru soğan verimini sağlamak için yeterli olmadığını göstermiştir. Ayrıca soğanda yabancı ot mücadelesindeki kritik periyodun, soğanların çıkışlarını takip eden birkaç haftayı kapsadığını belirtmişlerdir.

Qasem (2006), 1998-1999 yılları arasında Ürdün vadisinde yaptığı iki tarla çalışmasında farklı herbisitlerin soğan fideleri ve yabancı ot büyümesi üzerindeki etkisini araştırmıştır. Yabancı ot rekabetinin, yabancı ot içermeyen kontrole kıyasla ortalama taze soğan verimini % 62 oranında azalttığını saptamışlardır. Aynı araştırmada 14 farklı herbisit kullanarak yabancı ot mücadelesindeki etkinliklerini araştırmışlardır. Elde edilen sonuçlara göre ekim öncesi kullanılan Oxadiazon ve çıkış sonrası kullanılan Oxyfluorfen'in, mücadelesi zor olan *Chenopodium murale* L., *Malva sylvestris* L. ve *Cyperus rotundus* L. karşı etkili olduğu ve fide verimini artırdığını belirtmişlerdir. Araştırmalarında kullanmış oldukları tüm herbisitler içinde en iyi sonucu çıkış sonrası olarak uygulamış oldukları Oxyfluorfen'in verdiğini bildirmişlerdir.

Khokhar ve ark. (2006) tarafından Pakistan'da yapılan araştırmada pendimethalin ve oxadiazon uygulamalarının tek başına ve el ile ot alımını kombine ederek yabancı ot rekabeti ve soğan verimi üzerindeki etkileri değerlendirilmiştir. Yabancı otsuz duruma

kıyasla, yabancı ot rekabetinin birinci ve ikinci yılda soğan veriminde sırasıyla %71 ve %76 azalmaya neden olduğu bildirilmiştir. Çıkış sonrası hem pendimethalin hem de oksadiazon uygulamasının, şaşırtmadan 60 gün sonra el ile yabancı ot alımının birlikte uygulandığında, pazarlanabilir soğan verimini arttırmada daha etkili bulunduğu ve diğer uygulamalardan daha yüksek net gelir elde edildiği kaydedilmiştir.

Kalhapure ve ark., (2013), yaptıkları bir araştırmada çıkıştan 20, 40 ve 60. günde üç el çapası, çıkıştan 20 gün sonra bir el çapası, Pendimethalin 1,0 kg/ha, Oxyfluorfen 0,250 kg/ha, Pendimethalin 1,0 kg/ha+çıkıştan 40 gün sonra bir el çapası, Oxyfluorfen (0,250 kg/ha)+çıkıştan 40 gün sonra bir el çapası, Pendimethalin 1,0 kg/ha+oksiflorfen 0,250 kg/ha, Pendimethalin 1,0 kg/ha+Oxyfluorfen 0,250 kg/ha+ çıkıştan 40 gün sonra bir el çapası, yabancı otlu (kontrol) uygulamalarını denemeye almışlardır. Deneme sonuçlarına göre, en yüksek yabancı ot kontrol etkinliğinin çıkış sonrası üç el çapasının (20, 40 ve 60. günlerde) gösterdiği, ardından Pendimethalin 1.0 kg/ha+oxyfluorfen 0.250 kg/ha+çıkıştan 20 gün sonra tek el yabancı ot temizleme işleminin geldiğini rapor etmişlerdir.

Karim ve ark (2014), 2012-2013 yıllarında Bangladeş'te soğan alanlarında daha yüksek verim elde etmek ve yabancı otları kontrol etmek amacıyla optimum herbisit oranını bulmak için 750 ml/ha, 1000 ml/ha, 1250 ml/ha oranlarda Oxadiazon (Kite 25 EC) herbisitini, bitki çıkışından sonraki 15 ve 30 günde 2 kez elle ot alımını ve kontrol uygulamasını denemeye almışlardır. Deneme alanının yabancı ot türlerinden *Chenopodium album*, *Echinochloa crusgalli*, *Jussiaea repens*, *Cyperus rotundus*, *Cynodon dactylon* türlerinin baskın olduğu bildirilmiştir. Herbisit *Chenopodium album* ve *Heliotropium indicum* gibi geniş yapraklı yabancı otları %83-100 oranında kontrol ettiğini rapor etmişlerdir. En yüksek soğan veriminin sırasıyla T3=1250 ml/ha uygulamasında (9,06 t/da) ve T2=1000 ml/ha (7,59 ton/h) uygulamasında elde edildiği ve diğer uygulamalardan istatistiksel olarak farklı bulunduğu belirtilmiştir. En düşük soğan veriminin Joydebpur'da 6.81 t/da ve Barisal'de 4.48 t/da ile T5=kontrol uygulamasında kaydedildiği, yabancı otların 2-4 yapraklı aşamasında 1000 ml/ha dozunda Oxadiazon (Kite 25 EC) uygulamasının geniş yapraklı yabancı otları (*Chenopodium album*, *Heliotropium indicum*, *Physalis heterophylla*) kontrol etmede

uygun olduğu sonucuna varmışlardır. Her iki lokasyonda kontrole kıyasla herbisitler arasında, dikimden sonraki farklı günlerde T2=1000 ml/ha uygulamasının daha düşük yabancı ot kuru ağırlık/m²'na neden olduğunu bildirmişlerdir.

Vishnu ve ark. (2015), soğanda uygulanması pratik ve ekonomik olan yabancı ot yönetimini bulmak için yaptıkları denemede, çıkış öncesi (Pendimethalin ,0.900 kg ha⁻¹; oksilfluorfen 0.240 kg ha⁻¹ve propaquizafop 0.090 kg ha⁻¹), çıkış sonrası herbisit uygulamaları (Oxyfluorfen 0.240 kg ha⁻¹, propaquizafop 0.090 kg ha⁻¹, oksidiargyl 0.090 kg ha⁻¹ve imazethapir 0.050 kg ha⁻¹), elle ot alımı ve kombinasyonları, otlulu ve otsuz parsel olmak üzere toplam on uygulamayı denemeye almışlardır. Yabancı otlardaki en düşük kuru madde ve yabancı ot kontrolüne en yüksek etkinin yabancı otsuz kontrol parselinde (15, 30, 45. günlerde 3 kez elle ot alımı ve dikimden sonraki 60 gün) önemli ölçüde kaydedildiği bildirilmiştir. Aynı zamanda soğan bitki yüksekliği, yaprak sayısı, boyun kalınlığı, ampul ağırlığı, ampul çapı ve verimi üzerindeki en büyük etkinin yine otsuz parsellerden elde edildiği bildirilmiştir.

Sahoo ve ark. (2017) tarafından yapılan araştırmada 9 uygulamayı (kontrol, yabancı otsuz kontrol, şaşırtmadan sonraki 20, 40, 60 günde el ile ot alımı, çıkış öncesi Oxyfluorfen+40-60 günler arası 1 el çapası, çıkış öncesi Pendimethalin+40-60 günler arası 1 el çapası, çıkış öncesi Oxyfluorfen+şaşırtmadan 40 gün sonra çıkış sonrası Quizalofop ethyl, çıkış öncesi Pendimethalin+şaşırtmadan 40 gün sonra çıkış sonrası Quizalofop ethyl, çıkış öncesi Oxyfluorfen+şaşırtmadan 40 gün sonra çıkış sonrası ½ doz (Quizalofop ethyl+Oxyfluorfen), çıkış öncesi Pendimethalin+şaşırtmadan 40 gün sonra çıkış sonrası ½ doz (Quizalofop ethyl+Pendimethalin) denemeye almışlardır. En yüksek yabancı ot kontrol verimliliği (%100), bitki yüksekliği (60.63 cm), yaprak sayısı (8.80), yaprak alanı (427.67 cm), ortalama ampul ağırlığı (92.65 g), toplam verim (315.76 q ha⁻¹) ve yüzde sıfır yabancı ot kontrol endeksi otsuz parselde elde edilmiştir. Otsuz parseli, yabancı ot kontrol verimliliği (%75.75), bitki yüksekliği (58.77 cm), yaprak sayısı (8.60), yaprak alanı (410.87 cm), toplam verim (308.52 q HA⁻¹), %2.31 yabancı ot kontrol endeksi ve en yüksek BC Oran (2.73: 1) ile çıkış öncesi

Oxyfluorfen+şasırtmadan 40 gün sonra çıkış sonrası ½ doz (Quizalofop ethyl+Oxyfluorfen) uygulaması takip etmiştir.

Gupta ve ark., (2020), iki yıllık yaptıkları deneme sonuçlarına dayanarak, çıkış sonrası erken dönemde oxyfluorfen uygulamasının yabancı otların biyokütlesini azalttığını ve ürün verimi arttırdığını, ekonomik anlamda uygulanabilir yöntem olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

İslam ve ark. (2020), Bangladeş’de 2016-2017, 2017-2018 yıllarında Entegre Yabancı Ot Yönetimi (IWM) kapsamında soğan üretiminde yabancı ot yönetimini optimize etmek amacıyla yaptıkları denemede, farklı dozlarda iki farklı herbisit (Oxadiazon ve Pendimetalin) ile birlikte elle ot alımını uygulamışlardır. Çıkış öncesi Oxadiazon@2.0 l/ha uygulaması ile birlikte dikimden 45 gün sonra 1 kez elle ot alımının en yüksek yabancı ot kontrol etkinliği sağladığı, fayda maliyet oranını ve soğan veriminde artış gösterdiği belirlenmiştir.

Khan ve ark. (2021), Bangladeş’de 2020-2021 yıllarında yaptıkları çalışmada yabancı ot yönetimi uygulamalarının yabancı otlar ve onların büyümesi, soğan verimi ve kalitesi üzerindeki etkinliğini incelemek ve soğan üretiminde ekonomik olan en uygun entegre yabancı ot yönetim uygulamasını bulmayı amaçlamışlardır. Deneme sonuçlarına göre, çıkış öncesi Oxyfluorfen veya pendimetalin+çıkış sonrası (dikimden 45 gün sonra) Oxyfluorfen veya pendimetalin uygulaması+1 kez el ile ot alımı yapılması, ayrıca çıkış öncesi oksifluorfen veya pendimetalin uygulaması+dikimden sonraki 45+65 günlerde iki kez el ile ot alımının yapılması yabancı ot kontrolü için iyi performansı sergilediği, verim açısından bakıldığında ise en yüksek verimin tüm sezon elle ot alımının yapıldığı parselden elde edildiği bildirilmiştir.

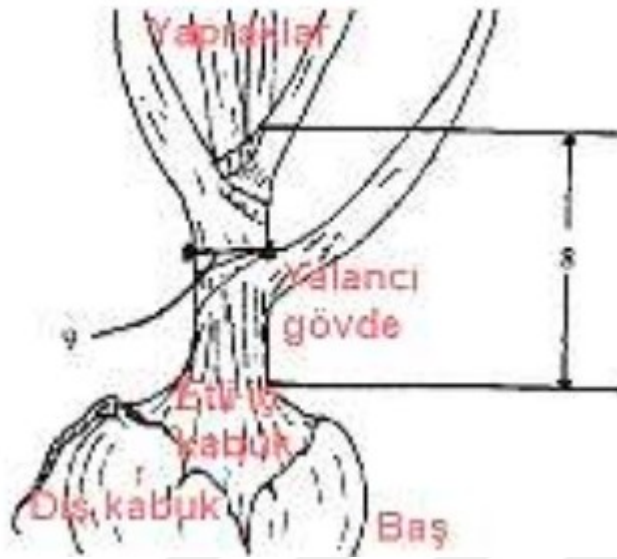
Ganesh ve ark. (2022), 2019-2020 yıllarında Hindistan’da yaptıkları çalışmada Pendimethalin 1.0 kg/ha, Oxyfluorfen 250 g/ha, Propaquizafop 100 g/ha, şasırtmadan sonraki 20 ve 40 günde 2 kez elle yabancı ot alımı ve yabancı otlu kontrol parselini denemeye almışlardır. En düşük yabancı ot yoğunluğu, yabancı ot kuru ağırlığı, yabancı ot indeksi ve yabancı ot kontrolüne en yüksek etki (%70.40), şasırtmadan 20 ve 40 gün

sonra 2 kez elle yabancı ot alımında bulunmuştur. Bunu en yakın takip eden ise Pendimethalin ve propaquizafop gibi diğer yabancı ot kontrol uygulamalarına kıyasla maksimum pazarlanabilir ampul verimi, net parasal getiri ve B:C oranı bakımından çıkış sonrası oxyfluorfen uygulaması olarak belirlenmiştir.

2.4.3. Denemede Kullanılan Kültür Bitkisi ve Yabancı Otlar Hakkında Bilgiler

Soğan (*Allium cepa* L.)

Soğan bitkisi; kök, gerçek gövde, baş, yalancı gövde ve yapraklar olmak üzere 5 ana kısımdan oluşur (Şekil 2.1). Kökler etli bir yapıya sahip olup $\frac{3}{4}$ 'ü toprağın 20–25 cm derinliğinde gelişir ve yana gelişme yerine daha çok dik olarak büyürler. Soğanda gerçek gövde çok küçük olup, köklerin çıktığı nokta ile etli yaprakların çıktığı nokta arasında bulunmaktadır. Kalınlığı 1–5 mm, genişliği ise 5–10 mm olan gerçek gövde üzerinde büyüme noktası (sürgün ucu) taslakları mevcuttur. Büyüme noktasının sayısı çeşit özelliği olup 1–15 adet arasında değişim gösterebilir. Yapraklar, boru görünümünde olup birbirinin içinden çıkar. Yaprakların taban kısmı, yalancı gövdeyi oluşturur. Yaprakların uzunluğu çeşit özelliği olmakla beraber bakım ve iklim koşullarına bağlı olarak 20–60 cm arasında değişim gösterir. Yapraklar çeşide özgü büyüklüğe ulaştıktan sonra, gerçek gövde üstünde yapraklar besin maddesi depolayarak toprak altında başı oluştururlar. Depo yaprakların kalınlığı çeşit özelliği olup, sulu yazlık çeşitlerde daha fazladır. Yazlık çeşitlerde kuru madde miktarı az olup %8–10 iken depolama 8 potansiyeli yüksek olan kışlık çeşitlerde %14–16'ya kadar çıkabilmektedir. Soğanda dış depo yapraklar suyunu kaybederek etli kısmı koruyacak şekilde gelişir. Yazlık çeşitlerde koruyucu kabuk sayısı 1–2'dir. Kışlık depolama potansiyeli fazla olan çeşitlerde 3–5 adet arasında değişir. Koruyucu kabuk sayısı fazla olan çeşitler üretici koşulları ve adi depo şartlarında 4–5 ay depolanabilirken kontrollü soğuk hava depo koşullarında 6–8 ay depolanabilmektedir.



Şekil 2.1. Soğanda bitki kısımları (Beşirli ve ark., 2021)

Soğan, gündüzleri sıcak ve kurak, geceleri ise serin karasal iklimi sevmekle birlikte yağışlı bir ilkbahar isteyen bir kültür bitkisidir. Sıcaklık ve gün uzunluğu soğan yetiştiriciliğinde iki önemli etkidir. Soğan sığağa karşı toleranslı bir sebze olmasına karşılık, serin iklimli yerlerde daha verimlidir. Soğanın çimlenme ve sürme döneminde sıcaklık ihtiyacı 12– 13°C, kök ve yaprak gelişim döneminde 13–15°C ve baş bağlama döneminde ise sıcaklık isteği 20–22°C olur. Başların olgunlaşma devresinde istemiş olduğu optimum sıcaklık 24–27°C'ye yükselir. Bitki, ilk gelişim aşamasında uzun süreli olmamak üzere, –8°C ve –10°C gibi düşük sıcaklıkları zararlanma görmeden atlatabilir. Başın gelişmesi için gerekli olan diğer iklim faktörü ise gün uzunluğudur. Gün uzunluğu ihtiyacına bağlı olarak soğan kısa (8–10 saat/gün; erkenci), orta (10–12 saat/gün; orta erkenci) ve uzun gün (13–15 saat/gün; geçci) olarak sınıflandırılmaktadır (Beşirli ve ark., 2012; Beşirli ve ark., 2021).

Soğanlar şekillerine göre, Oval, Yumurta, Geniş oval, Yuvarlak, Geniş yumurta, Eşkenar dörtgen, Topaç, Yassı elips, Yassı dar elips olmak üzere 9 gruba ayrılırlar. Ticari olarak talep gören şekiller ise; Yuvarlak, Topaç ve Eşkenar dörtgen şekilli çeşitlerdir. (Beşirli ve ark., 2021). Ticari soğan üretimi, doğrudan tohum ekimi, arpacık (kıska, güğür, karaca) ve fide ile üretim olmak üzere üç farklı şekilde yapılmaktadır.

Soğan, bünye bakımından hafif bünyeli toprakları sever. Organik madde bakımından zengin, su tutmayan, geçirgen, hafif–orta bünyeli topraklarda baş gelişiminin daha iyi olduğu belirtilmiştir. Toprak pH'sına karşı orta derecede hassas olduğu ve ideal pH aralığının 6.0–7.0 olması gerektiği bildirilmektedir (Beşirli ve ark., 2021).

Convolvulus arvensis L. (Tarla sarmaşığı)

Rizomları dallanmış, sürünücü veya sarılıcı çok yıllık otsu bitkilerdir (Şekil 2.2). Gövde altı köşeli, yatık, soldan sağa doğru sarılıcıdır. Yapraklar ok şeklinde olup, 20 mm saplıdır. Çiçekler yaprak koltuklarında, bazen 1 ve 3 adet çıkar ve huni formundadır. Korolla beyaz veya pembe, 1,5-2,5 cm boyundadır. Çiçeklenme dönemi: Mayıs-Eylül aylarıdır. Meyve iki odacıklı kapsül şeklinde, küremsi ve sivri uçludur, 4-5 tohum içerir. Tohumlar üstü pütürlü ve mat görünümlüdür. Üreme tohum ve rizomladır. Bitki besin maddesince zengin, nemsiz, sıcak, gevşek, tınlı derin toprakları sever (Özer ve ark., 1996).



Şekil 2.2. *Convolvulus arvensis* L. (Tarla sarmaşığı)

Amaranthus retroflexus L. (Kırmızı köklü tilkikuyruğu)

Amaranthus retroflexus L. tek yıllık, yazlık bir yabancı ot olup, tohumla üreyen ve yayılan bir bitkidir. Bitki dik, dallı veya dallanmamış olup, gövdesi dik ve kırmızımsı

yeşil renktedir. Sap ve dallar az veya çok tüylüdür. Yapraklar mat ve koyu yeşil renkte alternatif, damarları belirgin, seyrek tüylüdür. Yaprakların alt yüzeyinde mızrak şeklinde uca doğru daralan belirgin beyaz damarları vardır. Yaprak kenarları boyunca tüyler görülebilir. Yaprak ayası ovalimsi olup, uca doğru daralır (Şekil 2.3). Yaprak sapı yeşil kırmızımsı yeşil veya kırmızı olabilir. Çiçekler kümeler halinde sık bir salkım oluşturur ve tilkikuyruğuna benzer. Çimlenme ilkbahar ve yaz başında olur, Mayıs ayından Eylül'e kadar çiçek açar. Yol kenarları boyunca, tarla, sebze ve bahçelerde dahil tüm tarım alanlarında yaygındır. Üremesi tohumla olan bir bitkidir, tohumları yuvarlak ve yassıdır. Başlangıçta kırmızımsı olup, olgunlaştıkça parlak siyaha dönüşür. Bir bitki yaklaşık 1000-5000 arasında tohum oluşturabilmekte, tohumlar toprakta çimlenmeden canlılığını 10-40 yıl boyunca koruyabilmektedir. Tohumlar hayvanlarla, kuşlarla, alet ve ekipmanlarla, rüzgârla ve ekim sırasında bulaşık tohumla dağılırlar. Her toprak tipinde ve her türlü pH şartlarında yetişebilir, özellikle yüksek potasyum ve fosfor içeren topraklarda daha iyi gelişir (Özer ve ark., 1996; Kadioğlu ve ark., 2015).



Şekil 2.3. *Amaranthus retroflexus* L. (Kırmızı köklü tilki kuyruğu)

Xanthium strumarium L. (Domuz pıtrağı)

Tek yıllık 15-80 cm'ye kadar boylanabilen bir bitkidir. Gövde dikensiz, çok dallanmış, kısa kaba tüylü veya tüysüzdür. Yapraklar yumurta şeklinde, geniş, düzensiz 3-5 parçalı veya dişli, iki yüzü de kısa tüylerle kaplıdır (Şekil 2.4). Erkek çiçekler bitkinin uç

kısımlarında yuvarlak görünümlüdür, yaprak koltuklarında 1 veya genellikle 2 çiçekli dişi çiçek tablası bulunur. Meyvesi elips şeklinde, üst yüzeyi çengel formunda ve dikenciklerle kaplıdır. Uç kısmında boynuz şeklinde çıkıntı vardır. Bir bitki ortalama 70-600 adet meyve oluşturur. Her meyve iki tohum içerir. Üremesi tohumladır. Ağustostan ekim ayına kadar çimlenir. Bitki besinince zengin, ağır, nemli topraklarda sık rastlanır, toprak pH'nın 5,2- 8,0 olduğu alanlarda yetişebilir. Yol, akarsu ve tarla kenarlarında, endüstri bitkilerinde, meyve ve sebzeliklerde, tarım yapılmayan arazilerde görülmektedir. Bitki 0-1750 m arasındaki rakımda yayılış göstermekte ve Türkiye genelinde oldukça yaygın yetişmektedir (Özer ve ark., 1996; Eymirli ve Torun, 2015; Cesur ve Şenkal, 2016).



Şekil 2.4. *Xanthium strumarium* L. (Domuz pıtrağı)

2.4.4. Denemede Kullanılan Herbisitler Hakkında Bilgiler

Pendimethalin

Çıkış öncesi ve çıkış sonrası uygulamalarında kullanılan dinitroanilin sınıfı bir herbisittir. Hücre bölünmesini ve hücre uzamasını engeller. Pendimethalin, Herbisit Direnç Eylem Komitesi (HRAC) sınıflandırmasına göre 3^{K1} grubunda listelenmiştir (Anonim, 2022a). Bitki Koruma Ürünleri (BKÜ) veri tabanına göre, aspir, tütün, soğan,

anason, soya, patates, yonca, nohut, havuç, mısır, fasulye, ayçiçeği, pamuk ve domates (tarla) bitkilerinde ruhsatlı olup, tek yıllık, bazı geniş ve dar yapraklı yabancı otların kontrolünde kullanılmaktadır. Soğanda etkili olduğu yabancı otlar; *Beta adanensis*, *Veronica hederifolia*, *Digitaria sanguinalis*, *Polygonum* spp., *Capsella bursa-pastoris*, *Echinochloa crusgalli*, *Anagallis arvensis*, *Amaranthus* spp., *Avena sterilis*, *Portulaca oleracea*, *Chenopodium album*, *Fumaria officinalis*, *Datura stramonium*, *Alopecurus myosuroides*, *Setaria verticillata* yabancı ot türlerinde etkilidir. Soğan ekiminden sonra çıkış öncesi kullanılır. Kimyasal Formülü $C_{13}H_{19}N_3O_4$ şeklindedir.

Oxyfluorfen

Kontak etkili bir herbisit olup, çıkış öncesi veya çıkış sonrası dar ve geniş yapraklı yabancı otların kontrolünde kullanılmaktadır. Protoporphyrinogen oksidase (PROTOX) inhibisyonundan dolayı fotosistem I inhibitörü olsalar da yaprak uygulamalarından sonra glutamine synhase inhibisyonundan dolayı bitki ölür. Hücre membranının bozulmasına sebep olurlar. Herbisit Direnç Eylem Komitesi (HRAC) sınıflandırmasına göre 14E grubunda listelenmiştir (Anonim, 2022a).

Bitki Koruma Ürünleri (BKÜ) veri tabanında ayçiçeği, soğan, karnabahar, narenciye, armut bitkilerinde ruhsatlıdır. Soğanda ruhsatlı olduğu yabancı otlar, *Portulaca oleracea*, *Anagallis arvensis*, *Xanthium* spp., *Veronica hederifolia*, *Chenopodium album*, *Bifora radians*, *Sonchus arvensis*, *Ranunculus arvensis*, *Digitaria sanguinalis*, *Polygonum convolvulus*, *Echinochloa crus-galli*, *Setaria* spp., *Chrozophora tinctoria*, *Amaranthus retroflexus*, *Bromus sterilis*, *Matricaria chamomilla*, *Convolvulus arvensis*, *Sinapis arvensis*, *Atriplex* spp., *Solanum nigrum*, *Papaver rhoeas*, *Bromus sterilis*'dir. Kimyasal formülü $C_{20}H_{23}NO_3$ 'dür.

Glyphosate Isopropylamin Tuzu

480 gr/lt Glyphosate isopropylamin tuzu, geniş ve dar yapraklı yabancı otlara karşı çıkış sonrası kullanılan, seçici olmayan, sistemik bir total herbisittir. Glycines grubuna dahil (EPSP enzim inhibitörü) bir herbisit olan Glyphosate isopropylamin tuzu, Herbisit

Direnç Eylem Komitesi (HRAC) sınıflandırmasına göre 9^G grubunda listelenmiştir (Anonim, 2022a). Moleküler formülü C₁₂H₃₅N₄O₅P şeklindedir. Turunçgiller, bağ, fındık, meyve bahçeleri, ekili olmayan alanlar, karayolları, demiryolları, havaalanları tarihi alanlar fabrika bahçeleri, tarla kenarları, banketler, su ve drenaj kanallarında ruhsatlıdır. Banket ve su üstü yabancı otları, çalimsı ve odunsu bitkilerde ruhsatlı olup, etkili olduğu yabancı otlar; *Lamium* spp., *Chrozophora tinctoria*, *Echinocloa colonum*, *Lathyrus nissolia*, *Ochthodium aegyptiacum*, *Echinochloa crus-galli*, *Xanthium strumarium*, *Ranunculus arvensis*, *Malva parviflora*, *Amaranthus albus*, *Urtica dioica*, *Senecio vulgaris*, *Sorghum halepense*, *Amaranthus retroflexus*, *Avena sterilis*, *Bromus sterilis*, *Cynodon dactylon*, *Phalaris* spp., *Portulaca oleracea*, *Stellaria media*, *Chenopodium album*, *Euphorbia* spp, *Convolvulus arvensis*, *Alopecurus myosuroides*, *Cyperus rotundus*, *Geranium dissectum*, *Vicia* spp, *Sinapis arvensis*, *Daucus carota*, *Artemisia vulgaris*, *Medicago* spp., *Avena sterilis*, *Mercurialis annua*, *Amaranthus viridis*, *Setaria viridis*, *Xanthium spinosum*.

Oxadiazon

Toprak kolloidleri tarafından kuvvetli bir biçimde absorbe edilen Oxadiazon aktif maddesinin toprakta yarılanma ömrünün 60 gün, LD50'nin ise 5000 mg/kg (ppm) olduğu bildirilmektedir. Oxadiazon, PPO (Protoporphyrinogen Oxidase) enzimini etkileyerek, hücre zarlarında bozulmalara neden olarak etkisini gösterir (Lingenfelter ve Hartwig, 2003, Taşcan, 2017). Kimyasal formülü C₁₅H₁₈CL₂N₂O₃ şeklindedir. Herbisit Direnç Eylem Komitesi (HRAC) sınıflandırmasına göre 14^E grubunda listelenmiştir (Anonim, 2022a). Karanfil, soğan ve çeltik bitkilerinde ruhsatlı iken, Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü'nce 30.09.2020 ve 31.10.2020 tarihi itibari ile ithalat ve imalatının, 31.12.2022 tarihi itibari ile kullanımının sonlandırılmasına karar verilmiştir. Soğanda ruhsatlı olduğu yabancı otlar, *Bifora radinas*, *Senecio vulgaris*, *Sinapis arvensis*, *Vicia* spp., *Urtica urens*'dir.

Tepraloxymid

Bir cyclohexanedione grubu olan Tepraloxymid'in etki mekanizması Asetil CoA Karboksilaz (ACCase) Enzimi engelleyicileridir. Kimyasal formülü $C_{17}H_{24}ClNO_4$ şeklindedir. Herbisit Direnç Eylem Komitesi (HRAC) sınıflandırmasına göre 1^A grubunda listelenmiştir (Anonim, 2022a). Bağlarda, mercimek, şeker pancarı, pamuk, soğan, domates bitkilerinde ruhsatlı iken, Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü'nce 31.12.2020 ve 31.01.2021 tarihi itibari ile ithalat ve imalatının, 30.06.2022 tarihi itibari ile kullanımının sonlandırılmasına karar verilmiştir. Etkili olduğu yabancı otlar; *Alopecurus myosuroides*, *Avena fatua*, *Avena sterilis*, *Phalaris brachystachys*, *Triticum aestivum*'dur.

Bentazone

Çıkış sonrası uygulanan, yeşil aksamdan alınan, Fotosentez Engelleyici olan seçici kontak herbisittir. Kimyasal formülü $C_{10}H_{12}N_2O_3S$ şeklindedir. HRAC 6^{C3} grubunda yer almaktadır (Anonim, 2022a). Fotosistem II'de fotosentez inhibitörleri (D1 Histadine 215 bağlayıcılar) grubunda yer almaktadır. Bitki Koruma Ürünleri veri tabanına göre yerfıstığı, fasulye, soğan, bezelye, soya bitkilerinde ruhsatlıdır. Etkili olduğu yabancı otlar; *Amaranthus retroflexus*, *Amaranthus lividus*, *Capsella bursapastoris*, *Chenopodium album*, *Datura stramonium*, *Galium tricornutum*, *Sinapis arvensis*, *Silybum marianum*, *Stellaria media*, *Sonchus oleraceus*'dur.

Mesotrione + Nicosulfuron

Çıkış sonrası dar ve geniş yapraklı yabancı otlara karşı kullanılan sistemik etkili herbisitlerdir. Nicosulfuron formülasyonu $C_{15}H_{18}N_6O_6S$, Mesotrione formülasyonu ise $C_{14}H_{13}NO_7S$ şeklinde yazılır. BKÜ veri tabanında Mısır bitkisine karşı ruhsatlıdır. Triketone sınıfında olup, Inhibition of HPPD etki mekanizmasına sahip olup HRAC (27^{F2}) grubunda yer almaktadır (Anonim, 2022a). Nicosulfuron ise Asetolakto Sentetaz (ALS) Enzimi Engelleyicileri etki mekanizmasına sahiptir. Sulfonilurea sınıfında olup HRAC 2^B grubunda yer almaktadır. Mısır bitkisinde ruhsatlı olup, Bitki Koruma

Ürünleri veri tabanında etkili olduğu yabancı otlar; *Amaranthus retroflexus*, *Solanum nigrum*, *Abutilon theophrastii*, *Echinocloa colonum*, *Xanthium strumarium*, *Convolvulus arvensis*, *Hibiscus esculentus*, *Sorghum halepense*, *Chenopodium albüm*.



3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

Çalışmamızın ana materyallerini, Ankara, Amasya, Çorum, ve Tokat illerinde bulunan soğan üretim alanları, yapılan sürvey ile yaygınlık ve yoğunlukta öne çıkan yabancı otlar, *Convolvulus arvensis*, *Amaranthus retroflexus* ve *Xanthium strumarium* tohumları, yabancı otlar üzerinde bulunan fungal etmenler, izolasyon ve çoğaltılması için besi ortamları (PDA, WA), etil alkol, ahşap çerçeve, GPS cihazı, fotoğraf makinesi, çimlendirme kabini, etüv, herbisitler, sırt pülverizatörü, damla sulama sistemi, petri kapları, iklim odası, steril kabin, inkübatör, çeşitli laboratuvar malzemeleri, saksılar, buzdolabı, gübre, polietilen torba, kese kağıtları, etiketler, çapa, makas, kürek, vb. aletler oluşturmıştır. Yabancı otlarla mücadele çalışmaları kapsamında denemeler, Ankara Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğüne bağlı İkizce Araştırma ve Uygulama Çiftliği arazisinde kurulmuştur. Ankara/Polatlı'dan temin edilen “Delfos” çeşidi uzun gün soğan tohumu kullanılmıştır.

3.1.1. Deneme alanının toprak özellikleri

Çalışmaların yapıldığı deneme alanından 0-30 cm derinlikten alınan toprak örneklerine ait analiz sonuçları Çizelge 3.1’de verilmiştir. Analizler Ankara Toprak Gübre ve Su Kaynakları Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü’nde yaptırılmıştır. Analiz sonuçlarına göre deneme alanındaki toprak killi-tınlı (CL) bünye sınıfına sahiptir.

Çizelge 3.1. Deneme alanına ait toprak analiz sonuçları

Analizler	Sonuç
Derinlik (cm)	30
Bünye sınıfı	CL
Tuzluluk değeri (dS/m)	0.47
PH	7.81
Kireç(%)	16.00
Organik madde(%)	1.29
Alınabilir Fosfor (P ₂ O ₅) (kg/da)	4.20

3.1.2. Deneme yerinin iklim verileri

Tarla denemelerin yürütüldüğü Ankara İli Gölbaşı ilçesi'ne ait meteorolojik veriler 17733 no'lu "Haymana Tarım" adlı istasyon ölçümleri kullanılarak Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nden alınmıştır. Alınan bu veriler, 2020 ve 2021 yılları içerisindeki aylara göre ortalama sıcaklıklar (°C), ortalama nisbi nem (%), ortalama toplam yağış miktarı (mm), ortalama rüzgar hızı (m/s) ve belli derinliklerdeki ortalama toprak sıcaklığını içermektedir. Deneme alanına ait meteorolojik veriler Çizelge 3.2'de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Deneme alanına ait meteorolojik veriler

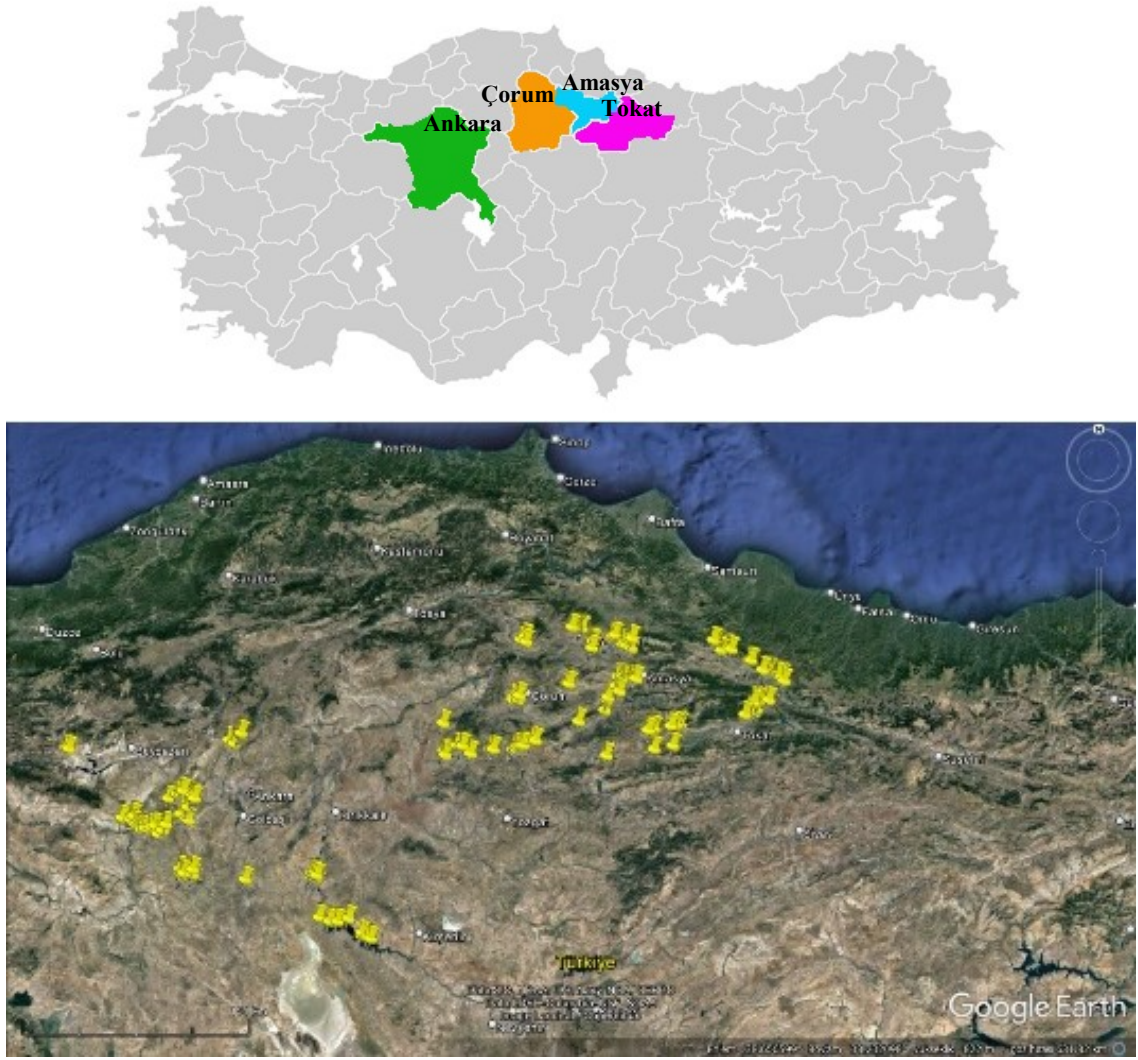
Aylar	Sıcaklık (°C)						Nisbi nem (%)		Yağış (mm=kg/m ²)		Rüzgar hızı(m/sn)		Toprak sıcaklığı (°C)			
	2020 yılı			2021 yılı			2020	2021	2020	2021	2020	2021	2020		2021	
	Maks.	Min.	Ort.	Maks.	Min.	Ort.	Ort.	Ort.	Ort.	Ort.	Ort.	Ort.	5cm	10cm	5cm	10cm
Ocak	7.2	-10.1	-1.8	17.3	-14.9	2.1	75.8	91.5	0.7	1.4	2.6	3.6	0.5	1.4	2.6	3.4
Şubat	14.4	-12.2	0.7	17.4	-15.3	3.1	70.4	76.3	1.5	0	3.2	3.0	2.7	3.1	3.5	4.1
Mart	19.5	-8.6	5.97	18.6	-7.2	3.7	60.6	75.8	0.5	1.3	3.1	3.6	7.2	7.2	5.0	5.3
Nisan	20.0	-1.7	8.2	26.7	-2.1	10.5	54.6	68.5	1.08	0.6	3.0	3.6	11.0	10.7	10.7	10.3
Mayıs	30.4	-1.0	13.2	30.5	1.6	16.8	56.2	52.7	1.5	0.5	2.8	2.9	16.6	16.1	19.6	18.4
Haziran	30.5	4.4	17.3	30.4	4.0	17.5	53.8	70.0	1.1	1.2	2.6	2.3	19.6	19.1	19.2	18.8
Temmuz	35.2	11.3	22.8	37.7	9.1	22.9	42.3	45.4	0.01	0	2.8	2.9	27.0	25.2	25.1	23.8
Ağustos	35.4	12.5	22.6	35.6	12.0	23.1	37.4	41.6	0	1	2.5	2.4	26.9	25.5	25.3	24.1
Eylül	37.8	10.1	21.1	29.9	4.6	16.5	47.7	61.0	0.3	1.9	2.5	2.4	23.6	23.2	18.0	18.5
Ekim	30.3	5.1	16.2	25.3	-1.5	11.9	61	63.8	0.6	0.1	2.4	2.3	17.4	20.7	11.6	12.8
Kasım	16.4	-6.5	5.4	21.5	-4.0	8.6	77.4	84.4	0.08	1.4	2.2	2.4	5.2	6.9	6.6	7.6
Aralık	13	-7.6	4.6	15.3	-14.9	2.3	86.6	95.1	0.3	1.2	2.1	2.3	3.7	4.7	2.1	3.4

3.2. Yöntem

3.2.1 Soğan üretim alanlarında yabancı otların türleri, yoğunlukları ve rastlama sıklığının belirlenmesine yönelik sürvey çalışmaları

Soğan üretim alanlarında bulunan yabancı ot türlerinin, yoğunluklarının ve rastlama sıklığının belirlenmesi amacı ile 2019 yılının Mayıs, Haziran Temmuz ve Ağustos aylarında İç Anadolu ve Orta Karadeniz Bölgesinde ekim ve üretim alanının yoğun olduğu Ankara, Amasya, Çorum ve Tokat illerinde toplam 135 adet soğan üretim

alanında srveyler yapılmıştır (şekil 3.1). Srveylere ait görseller şekil 3.2’de verilmiştir. İllerdeki sürvey rneklemeye sayılarını belirlemede TK (2019)’dan alınan üretim alanları esas alınmıştır (izelge 3.3). Sürvey yapılacak tarla sayısı üretim alanları dikkate alınarak oransal olarak hesaplanmış ve soğan ekim alanlarının en az %1’lik kısmında incelemeler yapılmıştır. Sürvey çalışmalarında soğan üretim alanlarının dağılımı homojen olmaması nedeniyle sürvey yapılacak olan tarlaların birbirinden en az 3 km uzakta olmasına zen gösterilmiştir. Ayrıca farklı yöneylerde olmasına dikkat edilmiştir. rnek alınacak üretim alanlarında tarla içerisinde yapılacak sayımlar, tarla kenar etkisinden kaçınmak için köşegenler doğrultusunda 10 m içeriden başlanmıştır. Her bir rneklemeye noktasına tesadüfi olarak 1 m²’lik çerçeveden 1-5 dekar için 4, 5-10 dekar için 6, 10-20 dekar için 8, 20-60 da iin 12, daha büyük tarlalar için 16 noktada ereve atılarak içerisinde yer alan bitkiler türlere göre sayılmış, sayımlarda tespit edilen yabancı otların sayıları tahmini ekim alanları ile birlikte kayıt edilmiştir (Kadioğlu ve ark., 1993). Buğdaygil grubu dar yapraklı yabancı otlarda her bir kardeş bir bitki olarak sayılmıştır. Parazit bitki *Cuscuta* sp. için ise m²’deki parazitlenmiş soğan sayısı olarak değerlendirilmiştir. Arazi koşullarında teşhisleri yapılamayan türlerin herbaryumları yapılarak laboratuvar koşullarında teşhisi yapılmaya çalışılmış, teşhislerde Davis P.H (1965-1988), Uluğ ve ark. (1993), zer ve ark. (1999), zgr (2013)’den yararlanılmıştır. Çizelgelerde verilen yabancı otların Türkçe isimleri “Türkiye’nin Yabancı Otları ve Bazı zellikleri” adlı yayına göre yazılmıştır.



Şekil 3.1. Soğan sürveylerinin yapıldığı iller ve örnekleme noktaları

Çizelge 3.3. Sürvey yapılan tarla sayıları (adet) ve ekim alanları (da)

İl adı	Soğan (kuru) üretim alanı (da)	Örnekleme yapılan tarla sayısı (adet)
Ankara	97.085	55
Amasya	57.330	33
Çorum	41.054	23
Tokat	42.500	24
Toplam	237.969	135

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

$$Y=b/m$$

Y: Yoğunluk (bitki adedi/ m²)

m: Yapılan sürvey adedi

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

Rastlama Sıklığı (R.S.): Bir yabancı ot türünün sürvey yapılan bölgeler içerisinde % kaçında karşılaşıldığını gösteren değerdir. Odum (1971)'a göre hesaplanmıştır.

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

n = Bir türün bulunduğu toplam tarla sayısı (adet)

m = Gözlem yapılan toplam tarla sayısı (adet)



Şekil 3.2. Soğan arazisinde sürvey çalışmaları

3.2.2. Yabancı otlar üzerinde fungal hastalık etmenlerinin tespitine yönelik çalışmalar

Arazi Çalışmaları

2019 yılında Temmuz ve Ağustos aylarında Ankara, Amasya, Çorum ve Tokat illerinde soğan üretim alanlarında yapılan sürveylerde yabancı otlar üzerindeki fungal etmenler gözle görülebilir (makroskobik) olarak belirlenmeye çalışılmış, farklı tiplerde hastalık semptomu (küf, benek, ölüm belirtisi) gösteren, yabancı otların vejetatif bölümleri

funga etmenlerle bulaşık kabul edilmiştir. Örnekleme yapılan her bir költür alanının içinden ve dışından tarlanın büyüklüğüne göre, bir da'lık alanda tesadüfi olarak 10 yabancı ot'a bakılmış ve üzerinde hastalık belirtisi görölenler mikroskobik inceleme yapmak üzere Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Bitki Koruma Bölümü Fitopatoloji Laboratuvarı ve Ankara ZMMAE Fitopatoloji Laboratuvarına uygun şartlarda getirilmiş, çalışmaya başlayıncaya kadar +4 °C muhafaza edilmiş, izolasyon çalışmaları yapılmıştır. İzolasyonlar sonucunda geliştirilen 18 adet izolattan 15 adet izolatın DNeasy plant kit (QIAGEN Inc. Valencia, CA) protokolüne uygun olarak DNA ekstraksiyonu yapılmıştır. Elde edilen 15 izolatın PCR çalışmaları yapılmıştır.

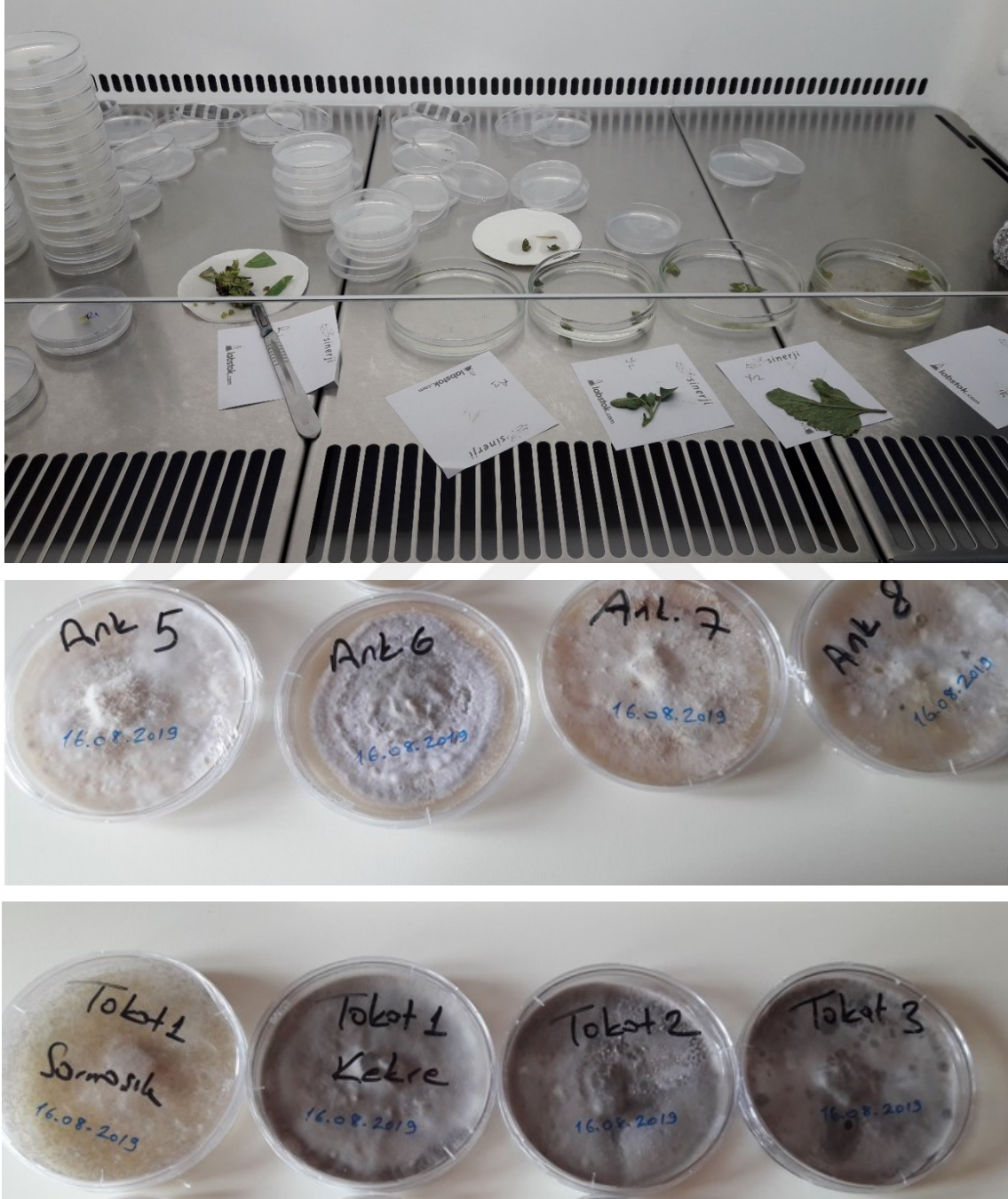
Laboratuvar çalışmaları

İzolasyon çalışmaları

Laboratuvara getirilen bu enfekteli yabancı otlar üzerinden kazıma veya kesit alma yöntemiyle hazırlanan preparatlar göz ve mikroskopla incelenerek funga etmenin cins ve tür düzeyinde tanıları yapılmaya çalışılmıştır. Tespit edilemeyenler örnekler için költür ortamlarında izolasyonları yapılmıştır (Şekil 3.3)

Hastalık etmenlerinin izolasyonunda ve geliştirilmesinde PDA (Patates Dextrose Agar) ve Su agar (WA) besiyeri kullanılmıştır. Laboratuvara getirilen hastalıklı bitki örnekleri steril bir bisturi yardımıyla sağlam ve hasta dokuyu içerecek şekilde 2-3 mm' lik parçalar kesilmiş, %1' lik NaOCl içinde 3 dakika bekletildikten sonra 3 defa steril saf sudan geçirilmiştir. Daha sonra steril filtre kağıtları arasında kurutulan dokular PDA (Patates dekstroza agar) ortamı içeren besi ortamlarında 4' er adet olacak şekilde ekilmiştir. Petri kapları 24±1°C' de 12 saat aydınlık 12 saat karanlık periyot içeren inkübatörde 7 gün süreyle geliştirilmiştir. Gelişen kolonilerden alınan misellerin her biri %2 lik su agarına çizilerek tek spor izolasyonu yapılmıştır. Bu sürenin sonunda her izolat için geliştirilen teşhis anahtarlarından költürlerin konidi zincir yapılarına bakılarak, Booth (1971), Burgess ve ark. (1994), Seifert (1996), Neergaard (1945), Simmons (1992), Rotem (1994), Simmons (1995)'e göre cins düzeyinde teşhis

alışmaları yapılmıştır. Çalışmalarda Tokat Gazi Osman Paşa Üniversitesi Bitki Koruma Bölümünden Prof. Dr. Yusuf YANAR ve Ankara ZMMAE'den Zir. Yük. Müh.Senem TÜLEK'ten yardım alınmıştır.



Şekil 3.3. Hastalıklı yabancı ot örneklerinden izolasyon ve petri alışmaları

İzolatların Muhafazası

İzolatlar daha sonraki çalışmalarda kullanılmak üzere depo kültür olarak saklanmıştır. Bunun için saflaştırılan tüm kültürler hazırlanan eğik agar şeklinde üçer tekerrürlü olarak %20'lik gliserol içeren cryo tüplerde etiketlenerek -20°C' de muhafaza edilmek üzere muhafaza edilmiştir.

Moleküler Çalışmalar

Fungal genomik DNA ekstraksiyonu için eğik tüplerde depolanmış izolatlar PDA besi ortamına aşılanmış ve inkübatörde 10 gün geliştirilmiştir. Besi ortamında geliştirilen fungal izolatların misellerinden 250 mg tartılarak sıvı azot ile muamele edilmiş, dondurulup ezildikten sonra Qiagen DNeasy Blood & Tissue Kit (QIAGEN Inc. Valencia, CA) protokolüne uygun olarak DNA ekstraksiyonu yapılmıştır (White et al. 1990). Elde edilen DNA örnekleri PCR'da kullanılmak üzere -20°C'de saklanmıştır.

DNA ekstraksiyonu

Besi ortamında geliştirilen fungal izolatların misellerinden 250 mg alınıp sıvı azot ile havanda ezilerek eppendorf tüpe alınmıştır. 180µl buffer ATL eklenip vortekslenmiş ve üzerine 20µl Protinase K eklenip tekrar vorteksle karıştırılmıştır. Elde edilen süspansiyon 65°C' de 90 dakika ısıtılmıştır. Sonra 200µl buffer AL eklenmiş vortekste karıştırılıp üzerine 200µl %100' lük ethanol eklenip vortekste karıştırılıp elde edilen karışım kolona yüklenmiştir. 8.000 rpm'de 1 dakika santrifüj edilmiştir. DNA içeren bu sulu faz yeni bir eppendorf tüpe aktarılmış ve 500µl buffer AW1 eklenerek 8,000 rpm'de 1 dakika santrifüje tabi tutulmuştur. Bu sulu faz yeni bir eppendorf tüpe aktarılmış ve 500µl buffer AW2 eklenerek 14,000 rpm'de 3 dakika santrifüj edilmiş, alt tüp atılıp tekrar 14,000 rpm'de 1 dakika santrifüj edilmiştir. Elde edilen pellet yeni bir eppendorf tüpe alınıp 100µl buffer AE ile 8,000 rpm'de 1 dakika santrifüj edilerek pellet çözölmüştür. Elde edilen DNA -20°C' de saklanmıştır. Elde edilen DNA'ların

miktarı ve saflık derecesi NANODROP spektrofotometrenin (Termal Scientific 2000) kullanımı ile yapılmıştır.

PCR amplifikasyonu

Ankara, Amasya, Çorum ve Tokat illerinden elde edilen 18 adet izolatin ITS primerleri ile PCR çalışmaları yapılmıştır. Fungusun farklı korunmuş bölgelerine ait genel primerler (ITS1 ve ITS 4) kullanılarak PCR amplifikasyonu gerçekleştirilmiştir.

PCR uygulaması için toplam miktar 25 µl olacak şekilde mix hazırlanmıştır. Reaksiyon karışımı; her bir reaksiyon için 10 µl Tris HCl, pH 9.0, 50mM KCL, 1.5 mM MgCl₂, 600 nM ITS1 ve ITS 4 primeri, 60 µM dNTPs, 1 U Tag DNA polimeraz, 1:10 seyreltilmiş 5 µl DNA örneği içermektedir. Uygulanan PCR döngü programı aşağıda belirtilmiştir. PCR ürünleri %1 lik agaroz jel elektroforezde koşturulduktan sonra UV’ de görüntülenmiştir. Her izolat için her bir primerin bant verip vermemesine göre değerlendirme yapılmıştır.

PCR döngü programı: 40 döngü

95° C → 2 dk ön denatürasyon

95° C → 30 sn denatürasyon

57° C → 30 sn annealing

72 °C → 60 sn extension

72 °C → 10 dk son yazılım

3.2.3 *Convolvulus arvensis* L., *Amaranthus retroflexus* L. ve *Xanthium strumarium* L. yabancı ot tohumlarının çimlenme biyolojilerinin belirlenmesine yönelik çalışmalar

Çalışılan illerde yapılan sürveyler sonucunda soğan ekim alanlarında yaygınlık ve yoğunluk bakımından ana zararlı durumunda olan *Amaranthus retroflexus*, *Convolvulus arvensis* ve *Xanthium strumarium* yabancı ot türlerine ait tohumların çimlenme potansiyellerinin belirlenmesi amacı ile öncelikle gerekli olan tohumlar tarlayı temsil edecek şekilde, tohumların olgunlaştığı dönemde 2020 ve 2021 yılı Eylül ve Ekim aylarında Ankara TBMAE’ne bağlı İkizce Araştırma ve Uygulama Çiftliği arazisinden

ve Milli Botanik Bahçesi'nden toplanarak çimlenme potansiyellerinin belirlenmesi için; dormansi kırma çalışmaları, çimlenme sıcaklıkları (minimum, optimum ve maksimum) ve çıkış derinliklerinin belirlenmesi kapsamında çalışmalar yapılmıştır. Dormansi kırma çalışmalarında 0 yaş ve 4 aylık tohumlar kullanılmıştır. Çimlendirme çalışmaları yapıncaya kadar kese kağıtları içerisinde oda sıcaklığında saklanmıştır. Diğer iki yabancı ot türlerinden farklı olarak *X. strumarium*'a ait çalışmalarda iki adet tohumu bulunan meyve kullanılmıştır.

Convolvulus arvensis, *Amaranthus retroflexus* ve *Xanthium strumarium* yabancı otları için dormansi kırma çalışmaları

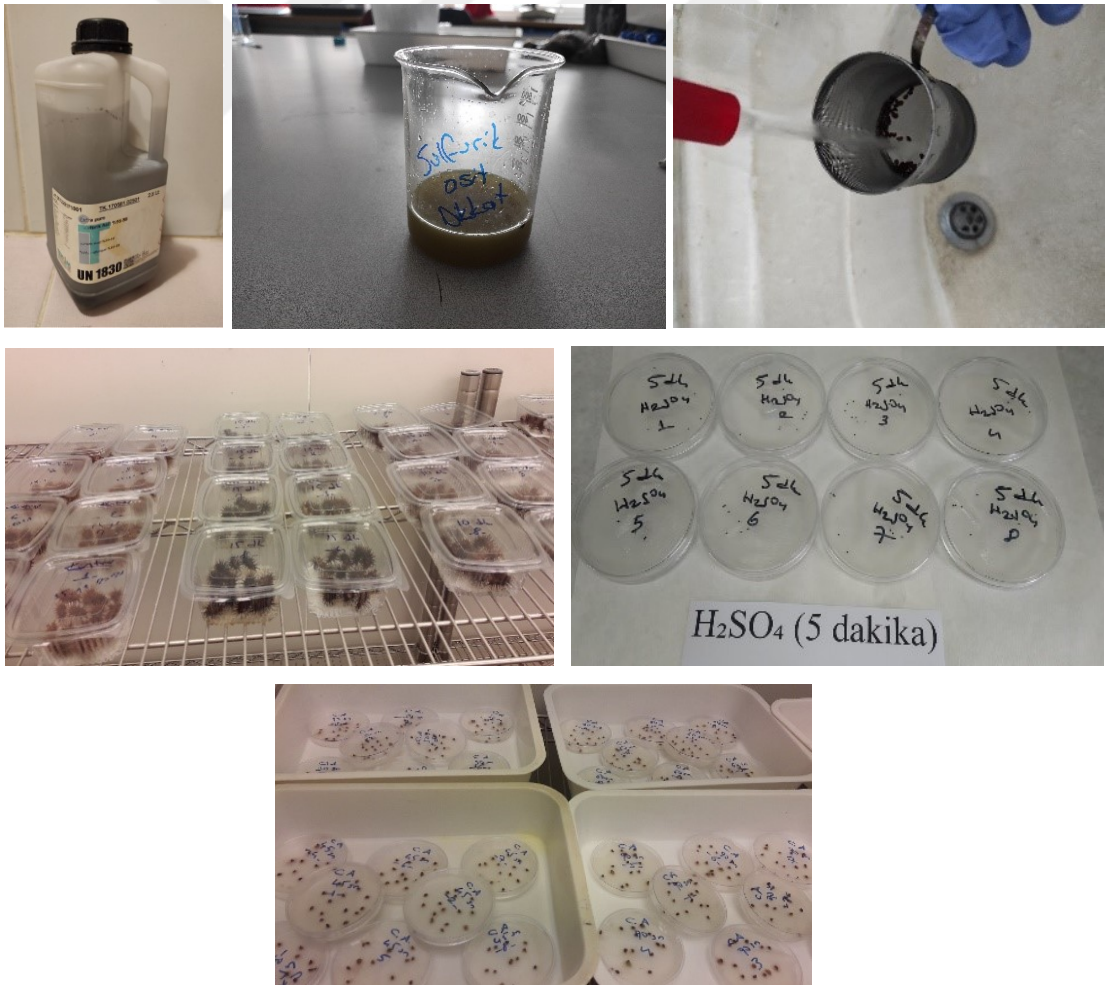
Çalışmada kullanılan *Amaranthus retroflexus*, *Convolvulus arvensis* ve *Xanthium strumarium* tohumlarının homojen olmasına dikkat edilmiştir. Adana Biyolojik Mücadele Araştırma Enstitüsü ve Ankara Zirai Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğünde dormansi kırma çalışmaları yapılmıştır. Çalışmalar tesadüf parselleri deneme desenine göre 4 tekerrürlü ve eş zamanlı olarak iki kez tekrar edilmiştir. Çalışmada kullanılan tohumlara farklı dormansi kırma yöntemleri uygulanmıştır. ISTA'nın dormansi kırma yöntemlerine göre yabancı ot tohumlarında bulunan dormansi kırılması yapılmıştır (ISTA, 2016). Tohumlara yapılan uygulamalar; %95-98'lik sülfirik asitte bekletme (15, 30, 45 sn, 1, 1.5, 2, 3, 5, 10, 15 dk), katlama (+4 °C sıcaklıkta 7, 15, 30, 50, 60 gün bekletme), durgun suda bekletme (24, 48, 72 saat), sıcak su uygulamaları (40, 50, 60, 70, 80 °C'de 30 ve 60 dk bekletme), uç kırma ve zımparalama şeklinde olup tüm işlemler oda sıcaklığında yapılmıştır. Denemelerde uygulamalar için kontroller de yer almıştır.

Denemelerde 9 cm çaplı petri kapları kullanılmıştır. Petri kaplarının içerisini kaplayacak şekilde 2 kat sterilize edilmiş kurutma kâğıdı konulmuş ardından da 5 ml saf su eklemesi yapılarak nemlendirilmiştir. İçerisine yüzey sterilizasyonu yapılmış (%1'lik sodyum hipoklorit çözeltisinde 1 dakika bekletildikten sonra steril saf su ile 3 kez yıkanmıştır) aynı renk ve büyüklüğe sahip 15 adet tohum konarak hazırlanan petriler 25 °C'de 16/8 saat (aydınlık-karanlık) olacak şekilde inkübatöre alınmıştır (Şin ve ark., 2018; Şin ve Kadioğlu, 2021). Denemeler başlangıç gününden itibaren 1, 3, 6, 9, 12, 15,

21 ve 28. günlerde gözlenmiş ve çim bitkisi boyu 0.5 cm uzunluğa ulaşan tohum/tohumlar çimlenmiş kabul edilerek petri dışına aktarılmıştır. Deneme süresince ihtiyaç oldukça petrilere saf su ilavesi yapılmıştır.

Sülfürik Asit (H_2SO_4) Uygulamaları

Bu uygulama için öncelikle homojen olarak seçilmiş tohumlar %95-%98'lik saflık derecesine sahip sülfürik asit içinde 15, 30, 45 sn, 1, 1.5, 2, 3, 5, 10, 15 dk bırakılmıştır. Tohumlar, sülfürik asit uygulamasının hemen ardından akan suyun altında yıkanmıştır. Yıkama işlemi ardından tohumlar süzölmüş ve kurutulduktan sonra her petriye 15'er adet tohum gelecek şekilde ekim yapılarak 25 °C sıcaklığa ayarlanmış inkübatörde çimlenmeye alınmıştır (Şekil 3.4).



Şekil 3.4. Sülfürik asit uygulamaları

Uç Kıрма Yöntemi

Amaranthus retroflexus tohumları hariç (çok küçük olduğu için uç kırma yapılmamıştır) *Convolvulus arvensis* ve meyveli tohumlar ile kurulan *Xanthium strumarium* 'un uç kısmından embriyoya zarar verilmeden makas yardımı ile kesik açılarak petri başına 15'er tohum gelecek şekilde petrilere ekimi yapılmış ve 25 °C sıcaklığa ayarlanmış inkübatörde çimlenmeye alınmıştır (Şekil 3.5).



Şekil 3.5. Dormansi kırma çalışmalarında uç kırma uygulamaları

Zımparalama Yöntemi

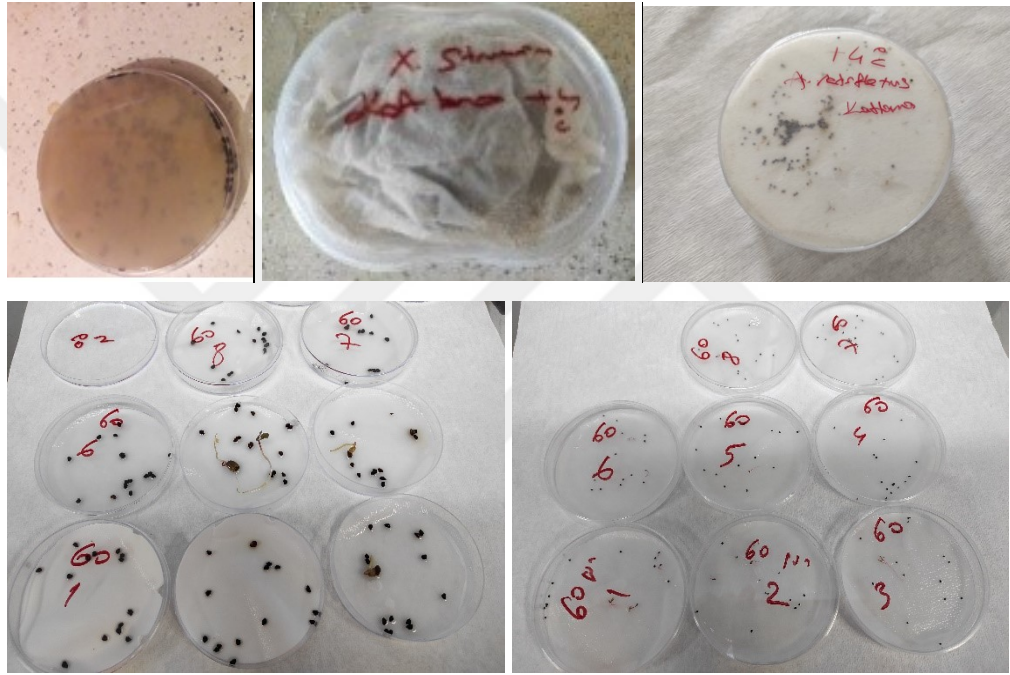
Tohum kabuğu kağıt su zımparası ile zımparalanarak çizilmiş ve zımparalama sonrası tohumlar petrilere yerleştirilerek 25 °C sıcaklığa ayarlanmış inkübatörde çimlenmeye alınmıştır (Şekil 3.6).



Şekil 3.6. Dormansi kırma çalışmalarında zımparalama uygulamaları

Katlama Yöntemi

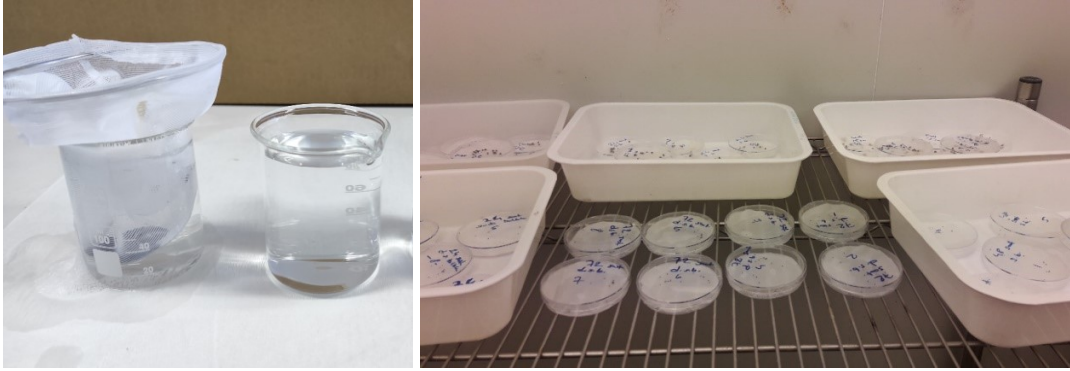
Tohumların soğuklama ihtiyacının olup olmadığını belirlemek için katlama yöntemi uygulanmıştır. Nemlendirilmiş kurutma kağıtlarının üzerine 15 adet tohum konulmuş ve üzeri 2 kat kurutma kağıdı ile kapatılmış, üzerine saf su ilavesi yapılarak nemli alan oluşturulmuş ve +4 °C sıcaklıkta buzdolabı içinde 7, 15, 30, 50 ve 60 gün bekletildikten sonra 25 °C sıcaklığa ayarlanmış inkübatörde çimlenmeye alınmıştır (Şekil 3.7).



Şekil 3.7. Dormansi kırma çalışmalarında +4 °C katlama uygulamaları

Durgun Suda Bekletme Yöntemi

Tohum kabuklarının su geçirgenliğini artırması ve tohum kabuğunun yüzeyinde dormansiye neden olan kimyasalların uzaklaştırılması veya parçalanması için oda sıcaklığında 24, 48 ve 72 saat boyunca durgun saf su içerisinde bekletilmiş ve ardından petrilere yerleştirilerek 25 °C sıcaklığa ayarlanmış inkübatörde çimlenmeye alınmıştır (Şekil 3.8).



Şekil 3.8. Dormansi kırma çalışmalarında durgun suda bekletme uygulamaları

Sıcak Su Uygulaması

Homojen olarak seçilmiş olan tohumlar 30 ve 60 dk'lık iki farklı bekletme süresinde ve farklı sıcaklıklarda (40, 50, 60, 70 ve 80 °C) su banyosunda tutulmuş, ardından petrilere ekim yapılarak 25 °C sıcaklığa ayarlanmış inkübatörde çimlenmeye alınmıştır (Şekil 3.9).



Şekil 3.9. Dormansi kırma çalışmalarında sıcak su banyosu uygulamaları

Tohumların farklı sıcaklıklardaki çimlenme oranlarının (minimum, optimum ve maksimum) belirlenmesi:

Dormansi kırılması yapılmayan yabancı ot tohumlarının minimum, maksimum ve optimum çimlenme sıcaklıkları belirlenmiştir. Toplanan tohumlar laboratuvar şartlarında kurutulmuştur. Denemeler 4 tekerrürlü ve 2 tekrarlı olarak, Erciyes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü Herboloji Laboratuvarında kurulmuştur (Şekil 3.10). Çimlendirme çalışmalarında, sterilize edilmiş 9 cm çapındaki

petri kaplarının tabanına iki kat filtre kağıtları yerleştirilmiş, aynı büyüklük ve renkte olan tohumlardan 15'er adet konulmuştur. Petriler 5 ml saf su ile yeterince nemlendirildikten sonra 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40 °C sabit sıcaklıklara ayarlanmış olan çimlendirme kabinlerine yerleştirilmiştir. Deneme süresince ihtiyaç duyuldukça petrilere saf su verilmiştir. Başlangıç gününden itibaren 1, 3, 6, 9, 12, 15, 21 ve 28. günlerde sayımlar alınmış, çim bitkisi boyu 0.5 cm uzunluğa ulaşanlar çimlenmiş kabul edilerek petri dışına aktarılmıştır (Kadioğlu, 1989, Boz ve ark., 1993; Mennan, 1998; Üremiş ve Uygur, 1999; Serim ve Sözeri, 2011; Şin ve ark., 2018). Çimlenme miktarı % olarak saptanmıştır, belirlenen çimlenme oranlarına Duncan testi uygulanmıştır (Kadioğlu, 1989).



Şekil 3.10. Tohumların maksimum, minimum, optimum sıcaklık çalışmaları

Tohumların çıkış derinliğinin belirlenmesi

Yabancı ot tohumlarının optimum çıkış derinliğinin belirlenmesi amacıyla *Convolvulus arvensis*, *Xanthium strumarium* ve *Amaranthus retroflexus* için çıkış derinliği çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Derinlik çalışmalarında dormansisi kırılmamış *C. arvensis* ve *A. retroflexus* yabancı ot tohumları kullanılırken, *X. strumarium* da meyveli tohumlar kullanılmıştır. Toprak+torf+kum (1:1:1) karışımı bulunan toprak, 120 °C'de 30 dakika etüvde steril edildikten sonra 2-5-10-15-20-25 cm derinliklerindeki saksılara konulmuş ve her bir saksıya 15'er adet tohum ekilmiştir. Saksılar doğal ortama çimlenme kontrolleri yapılmak amacıyla bırakılmıştır. Deneme tesadüf parselleri deneme desenine göre beş tekerrürlü olarak kurulmuştur. Ekim işlemleri tamamlandıktan sonra gözlemler birer hafta aralıklarla yapılmış, çimlenen tohumlar

kotiledon veya 2 yapraklı dönemde iken sayılarak saksının dışına alınmıştır (Kadioğlu, 1997). Deneme süresince saksılara gerektiğinde su ihtiyacı karşılanmıştır. Çıkış derinlikleri çalışmalarına 30 Mart 2021 tarihinde başlanmış, denemelere 60 gün devam edilmiş, 29 Mayıs 2021 tarihi itibarıyla çalışmalar sonlandırılmış olup, Çıkış derinliği ile ilgili çalışmalara ait görseller Şekil 3.11’de verilmiştir. Farklı derinliklerden çıkışlara göre aritmetik oran yöntemiyle çıkış derinliklerinin çimlenme yüzdeleri hesaplanmıştır.



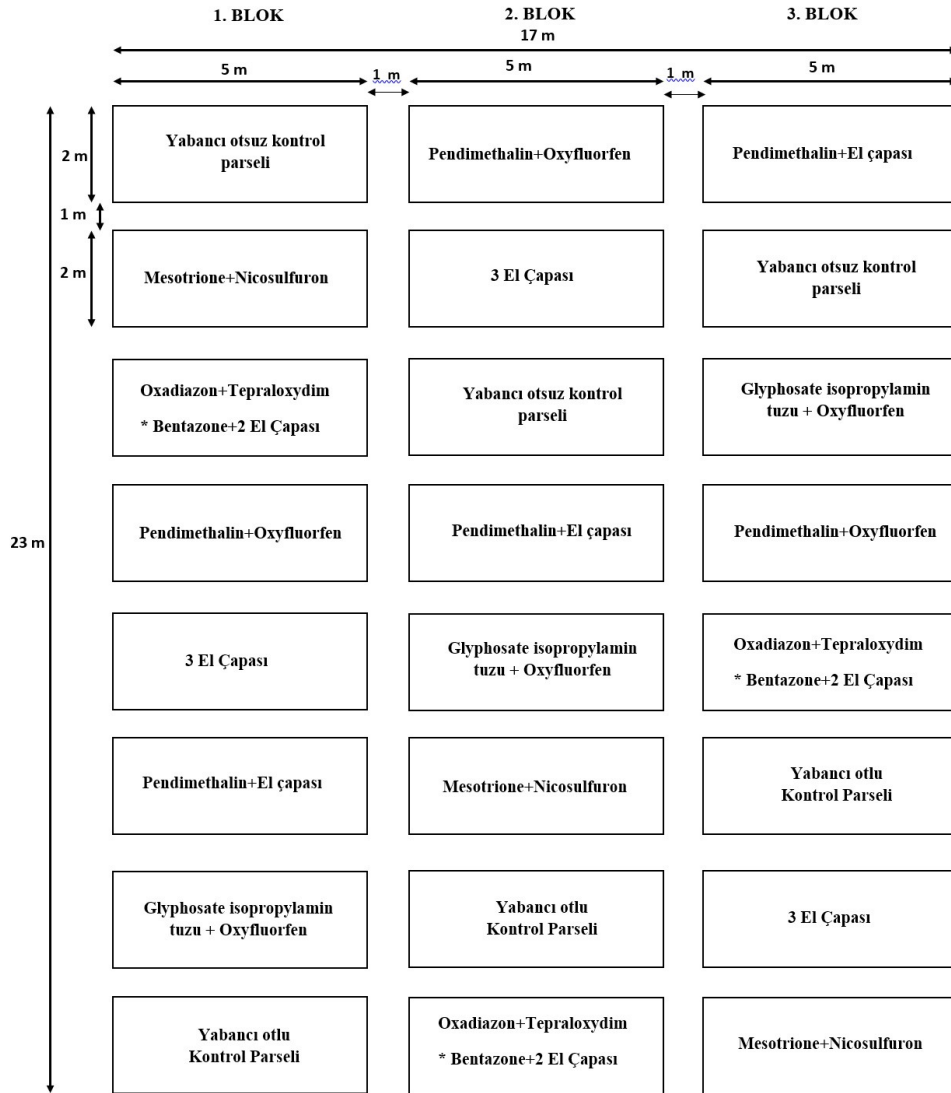
Şekil 3.11. Çıkış derinliği çalışmaları

3.2.4 Yabancı ot mücadelesine yönelik çalışmalar

Soğan üretim alanlarında sorun olan yabancı otlarla mücadele çalışmaları kapsamında yürütülen denemeler, 2020 ve 2021 yıllarında Ankara TBMAE Müdürlüğüne bağlı Gölbaşı ilçesi İkizce Araştırma ve Uygulama Çiftliği arazisinde Mart ayında, tesadüf blokları deneme desenine göre kontrol parseli olarak sezon boyu yabancı otlu, karşılaştırma parseli olarak sezon boyu yabancı otsuz kontrol parseli ile birlikte 8

karekterli ve 3 tekerrürlü kurulmuş ve her uygulama için parsel büyüklükleri (5x2)10 m² olarak alınmıştır. Bloklar arasında 1 m, parseller arasında 1 m emniyet şeridi boşluk bırakılmış olup, deneme deseni Çizelge 3.4’de yer almaktadır.

Çizelge 3.4. Deneme deseni



Denemeler 2020 yılında nadasa bırakılan, 2021 yılında ise bir önceki yıl aspir ekili araziye kurulmuştur.

Deneme öncesi toprak işlemleri yapılarak parseller ekime hazırlanmıştır. Ekim yapılmadan önce deneme alanından zigzaglar çizilerek tarlanın her yerini temsil edecek şekilde 0-30 cm derinliğinden toprak analizleri yapılmak üzere örnekler alınmış, ancak

analiz sonuçları 2020 yılı içinde Covid-19 pandemisi nedeni ile personelin esnek çalışma sistemine geçilmesi sebebi ile tohum ekim tarihine yetişmediğinden ekim öncesi gübreleme yapılamamıştır. Ekimden sonra analiz sonuçlarına göre önerilen dozda gübreleme yapılmıştır. 2021 yılı için ekim öncesi analizlere göre 240 m² lik deneme alanı için ekimle birlikte 2.77 kg P₂O₅ ve 5 kg amonyum sülfat içerikli gübre verilmiştir. Gelişime bağlı olarak 2 kez 5'er kg lık amonyum sülfat içerikli gübre kullanılmıştır. İhtiyaç halinde damla sulama yapılmıştır.

Denemede Ankara/Polatlı'dan temin edilen İspanya menşeli Semillas Fito A.Ş. ait ilaçsız Delfos çeşidi uzun gün soğan tohumu kullanılmıştır. Kullanılan çeşit, meyve iç rengi beyaz, tatlı, yuvarlak ve hafif basık şekilli, kabuk rengi bakır kırmızısı, pembe kök hastalıklarına karşı dirençli, doğru depolama koşullarında 5-6 ay raf ömrüne sahip bir çeşittir (Anonim, 2023). Tohum ekimleri 20 Mart 2020 ve 13 Mart 2021 tarihinde, her parselde 20 gr tohum gelecek şekilde, sıra arası 30 cm ve sıra üzeri 5 cm aralığında mesafe olacak şekilde elle ekim yapılmış, damla sulama sistemi kurulmuştur (Şekil, 3.12). Denemede yer alan ve Çizelge 3.5'de uygulama dozları, uygulama zamanı ve uygulama sıklığı belirtilen karakterler ekim öncesi ve çıkış sonrası, çıkış öncesi ve çıkış sonrası herbisitler birbiriyle veya el çapası ile kombine edilerek araştırmaya alınmıştır.

Çalışmada yabancı ot mücadelesi yapılmayan yabancı otlu kontrol parseli ve haftalık ot alımı yapılan yabancı otsuz kontrol parsellerini kapsayan 8 uygulama (ekim öncesi 480 g/l Glyphosate isopropylamin tuzu (300 ml/da)+çıkış sonrası soğanların 2-3 yapraklı döneminde 240 g/l Oxyfluorfen (75 ml/da); çıkış öncesi 450 g/l Pendimethalin (300 ml/da)+çıkıştan 20 gün sonra 1 el çapası; çıkıştan 20, 40 ve 60 gün sonra 3 el çapası; çıkış öncesi 450 g/l Pendimethalin (300 ml/da)+çıkış sonrası soğanların 2-3 yapraklı döneminde 240 g/l Oxyfluorfen (75 ml/da); çıkış sonrası 250 g/l Oxadiazon+45 g/l Tepraloxym (100 ml/da+100 ml/da) aktifleri uygulama anında karışım yapılarak geniş ve dar yapraklı yabancı otların 4-6 yapraklı olduğu dönemde; çıkış sonrası 37,5 g/l Mesotrione+15 g/l Nicosulfuron (200 ml/da) yabancı otların 2-6 yapraklı olduğu dönemde; (2021 yılında çıkış sonrası 480 g/l Bentazone (200 ml/da) yabancı otların 2-6 yapraklı döneminde+herbisit uygulamasının 20 ve 40. gününde 2 el çapası) ele alınmıştır. Çıkış öncesi uygulanan Pendimethalin ekimden hemen sonra yapılmıştır.

Denemede kullanılan karışım halindeki iki uygulamadan 250 g/l Oxadiazon+45 g/l Tepraloxym, iki ayrı aktif maddenin karışımı ile deneme alanında hazırlanmış, 37,5 g/l Mesotrione+5 g/l Nicosulfuron ise hazır karışım halinde kullanılmıştır. Her bir aktif madde 1 kez uygulanmıştır.



Şekil 3.12. Deneme parsellerinin oluşturulması, soğan tohumlarının ekimi, damla sulamanın kurulumu, çıkış öncesi ilaçlama ve deneme alanının genel görünümü

Çizelge 3.5. Denemede yer alan uygulamalar, uygulama zamanı ve dozları

	Uygulama	Doz	Uygulama Zamanı	Uygulama sıklığı
1	Yabancı otsuz kontrol parseli	-	-	Sezon boyunca haftada 1 kez
2	Yabancı otlu kontrol parseli	-	-	-
3	480 g/l Glyphosate isopropylamin tuzu +240 g/l Oxyfluorfen	300 ml/da Glyphosate isopropylamin tuzu +75 ml/da Oxyfluorfen	Ekimden 15 gün önce Glyphosate, çıkıştan sonra soğanların 2-3 yapraklı döneminde Oxyfluorfen uygulaması	1kez+1kez
4	450 g/l Pendimethalin + el çapası	300 ml	Çıkış öncesi+çıkıştan 20 gün sonra el çapası	1kez+1kez
5	3 El çapası		Çıkıştan 20-40 ve 60 günlerde	3 kez
6	450 g/l Pendimethalin +240 g/l Oxyfluorfen	300 ml+75 ml/da	Çıkış öncesi Pendimethalin uygulaması+çıkıştan sonra soğanların 2-3 yapraklı döneminde Oxyfluorfen uygulaması	1 kez+1kez
7	*250 g/l Oxadiazon+45 g/l Tepraloxym **480 g/l Bentazone + 2 el çapası	100 ml/da+100 ml/da *200 ml/da	Tank karışımları geniş ve dar yapraklı yabancı otların 4-6 olduğu dönemde *Çıkış sonrası, Soğanın 2-3 yapraklı olduğu dönemde	1 kez **1 kez+ 2 kez
8	37,5 g/l Mesotrione+15 g/l Nicosulfuron	200 ml/da	Çıkış sonrası, yabancı otların 2-6 yapraklı döneminde	1 kez

*2020 yılında kullanılan aktif madde; **2021 yılında aktif madde değişimi yapılarak denemeye alınmıştır.

İlaçlamada Olinda 16 lt'lik manuel mekanik kollu sırt pompası ve yelpaze hüzmeli meme başlığı kullanılmış, uygulamalar 30 litre/da ilaç normunda yapılmıştır. Herbisit uygulamalarından önce kalibrasyon çalışmaları yapılmıştır.

Mücadeleye yönelik yapılan tarla denemelerinde yer alan herbisitler, ticari isimleri, dozları, uygulama zamanı hakkında bilgiler Çizelge 3.6'da verilmiştir. 2021 yılı için Oxadiazon ve Tepraloxym etekli herbisitinin Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü'nün ruhsatını sonlandırma kararı alması nedeni ile yerine 480 g/l Bentazon+2 el çapası denemeye alınmıştır.

Çizelge 3.6. Uygulamalarda kullanılan herbisitlere ait bilgiler

Etkili madde	Ticari Adı	Uygulama Dozu (ml/da)	Uygulama zamanı
480 g/l Glyphosate Isopropylamin Tuzu	Knockdown 48 SL	300	Ekim öncesi
240 g/l Oxyfluorfen	Cansa Goliaht 2 E	75	Çıkış sonrası
450 g/l Pendimethalin	Stomp extra	300	Çıkış öncesi
250 g/l Oxadiazon	Rondizon	100	Çıkış sonrası
45 g/l Tepraloxym	Aramo 45 EC	100	Çıkış sonrası
37,5 g/l Mesotrione+	Monett	200	Çıkış sonrası
480 g/l Bentazon	Basagran	200	Çıkış sonrası

Mücadele çalışmalarında, ekim ve çıkış öncesi uygulamalarda,

- Birinci değerlendirme kontrol parsellerinde kültür bitkisi çıkışı tamamlandıktan sonra,
- İkinci değerlendirme birinci değerlendirmeden 10–15 gün sonra,
- Üçüncü değerlendirme ikinci değerlendirmeden 10–15 gün sonra,
- Dördüncü değerlendirme hasattan önce yapılmıştır.

Çıkış sonrası uygulamalarda,

- Birinci değerlendirme uygulamadan 7–10 gün sonra;
- İkinci değerlendirme uygulamadan 20–30 gün sonra,
- Üçüncü değerlendirme uygulamadan 40–50 gün sonra,

-Dördüncü değerlendirme ise hasattan önce yapılmıştır (Taştan ve ark., 1996; Anonim, 2020).

Yabancı ot türlerine karşı etkili uygulamaların belirlenmesi amacıyla, uygulamaların yapıldığı parsellerdeki yabancı otların sayısı yabancı ot mücadelesi yapılmayan kontrol parsellerindeki metrekaredeki yabancı ot sayılarına göre Etki Oranı değerleri (%EO) Abbott formülü ile hesaplanmıştır.

$$Y = \left(\frac{K-I}{K} \right) \times 100$$

Y: Yabancı ot kontrol etkinliği (%)

K: Kontrol parselindeki yabancı otların sayısı (adet/m²)

I: Yabancı ot kontrol yöntemleri uygulanan parseldeki yabancı otların sayısı (adet/m²)

Her uygulamanın yabancı ot yoğunluğuna, yabancı otların yaş ve kuru ağırlığına olan etkilerine, fitotoksitesine, soğan bitkisinin boy uzunluğuna olan etkisine, yumru çapına ve soğan verimine bakılmış ekonomik analizleri yapılmıştır. Yabancı otlara etki değerlendirmeleri, Soğan Tarlalarında Yabancı Otlara Karşı Standart İlaç Deneme Metoduna göre yapılmıştır. Hasat ise 1.yıl 30 Eylül 2020 ve 2.yıl 3 Ekim 2021 tarihlerinde gerçekleştirilmiştir.

Uygulamaların yabancı otların yoğunluğuna, yaş ve kuru ağırlıklarına etkisi (kg/m²)

Uygulamaların yabancı otların yoğunluğuna, yaş ve kuru ağırlıklarına etkisi mutlak değerlendirmeye göre yapılmış olup, parsellerde gözlemler uygulamalardan 7, 14, 21 ve 28. günde yapılmıştır. 28. gün değerlendirmesinde her parselden tesadüfen seçilen bir m² 'lik alanda yabancı ot yoğunluğuna bakılarak, her yabancı ot türüne ait bitkilerin sayımları yapılmış, her türe ait bitkiler sökülerek yabancı otların hassas terazi yardımıyla tartılarak yaş ağırlıkları alınmıştır. Yaş ağırlıkları alınan bitki örnekleri 70 °C'de etüvde ağırlıkları sabitleninceye kadar (48 saat) kurutulmuş ve hassas terazi yardımıyla kuru ağırlıkları alınarak belirlenmiştir. Yaş ve kuru ağırlıkların çalışmalara ait görseller Şekil 3.13'de verilmiştir. Yabancı ot yoğunluğu (bitki/m²), yabancı ot yaş ve kuru ot ağırlığı, soğan bitki yüksekliği, soğan gövde çapı, soğan verimi çalışma süresince kaydedilmiştir (Bilgili ve Kadioğlu, 2003).



Şekil 3.13. Yabancı otların yaş ve kuru ağırlıklarının belirlenmesi

Fitotoksisite

Fitotoksisiteyi saptamak amacıyla ilk herbisit uygulamasını takiben haftalık olarak 7, 14, 21 ve 28.günlerde ve hasatta gözlemlenerek Zirai Mücadele Standart İlaç Deneme Metotlarına (Ek-2 yabancı ot denemelerinde kullanılan fitotoksisite rehberi) göre görsel olarak yapılmıştır (Taştan ve ark., 1996; Anonim, 2020). Bu değerlendirmede; bitki boyu, canlılığı, yaprak renginde ve şeklinde değişim olup olmadığı değerlendirilmiştir. Ayrıca hasatta yumru çapı, bitki boyu ve verim değerlerine bakılmıştır.

Uygulamaların bitki boyuna etkisinin belirlenmesi

Tesadüfi olarak her parselden 20 soğan bitkisi seçilmiş ve gelişmenin durduğu dönemde başların boyun noktasından, en uzun yaprağın ucuna kadarki yükseklik dikkate alınarak ölçümler şerit metre ile “cm” olarak ölçümler yapılmıştır (Koca, 2013). Soğanların bitki boyu ölçümlerine ait çalışmalar Şekil 3.14’de verilmiştir.

Uygulamaların yumru çapına etkisinin belirlenmesi

Parseldeki tüm soğanları temsil edecek şekilde her parselden tesadüfi olarak 20 adet ba soğan alınmış ve her bir soğan en geniş çapı esas alınarak kumpas (calipers) ile “cm” olarak ölçümleri yapılmıştır (Koca, 2013). Soğanların ap ölçümlerine ait çalışmalar ekil 3.14’de verilmiştir.



Şekil 3.14. Soğanların hasatı, boy ve çap ölçümünden fotoğraflar.

Uygulamaların verime etkisinin belirlenmesi

Kenar tesiri çıkarıldıktan sonra yapılan hasat alanındaki her parselden elde edilen ba soğanlar hassas terazi (Densi marka) ile tartılmış, parsel verimleri (kg/parsel) olarak belirlenmiştir. Parsel verimleri orantı kurularak toplam ba verimine (kg/da) dntrlmtr (Koca, 2013).

3.2.5. Uygulamaların değerlendirilmesinde istatistiksel analiz

Elde edilen tüm rakamsal veriler SPSS istatistik programı kullanılarak varyans analizine (ANOVA) tabi tutularak ve ortalamaların karşılaştırılması ise Duncan testi ve verilere analiz edilmeden önce %5 değeri eklenerek karekök transformasyonu yapılarak LSD testi yapılmıştır.

4. BULGULAR ve TARTIŞMA

4.1. Soğan Ekim Alanlarındaki Yabancı Ot Sürvey Sonuçları

Soğan üretim alanlarında sorun olan yabancı ot türlerinin, yoğunluklarının ve rastlama sıklıklarının belirlenmesi amacıyla yapılan sürvey sonuçlarında elde edilen bulgular iller bazında ayrı ayrı verilmiştir. Yabancı otların Türkçe isimlendirmeleri Uluğ ve ark. (1993)'dan alınmıştır.

4.1.1. Ankara ili soğan ekim alanlarındaki yabancı ot türlerinin, rastlama sıklıklarının ve yoğunluklarının belirlenmesi

Ankara ili soğan üretim alanlarında bulunan yabancı otların familyalarına ait bilgiler Çizelge 4.1 de verilmiştir.

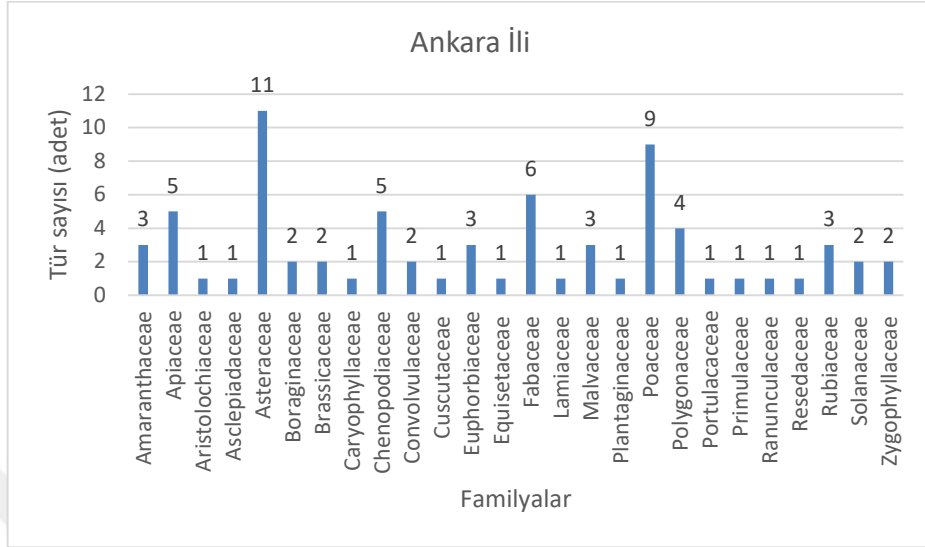
Ankara İli soğan tarlalarında yürütülen sürvey çalışmaları sonucunda, 26 familya ve 62 cinse ait birisi parazit olmak üzere 73 adet yabancı ot türü belirlenmiştir. Familyalar bazında değerlendirildiğinde en çok tür içeren familyalar Asteraceae (11), Poaceae (9), Fabaceae (6), Chenopodiaceae (5) ve Apiaceae (5) olarak sıralanmıştır. Diğer familyalardan Polygonaceae (4), Amaranthaceae, Euphorbiaceae, Malvaceae, Rubiaceae (3), Boraginaceae, Brassicaceae, Convolvulaceae, Solanaceae (2), Aristolochiaceae, Asclepiadaceae, Caryophyllaceae, Cuscutaceae, Equisetaceae, Juglandaceae, Lamiaceae, Orobanchaceae, Plantaginaceae, Portulacaceae, Primulaceae, Ranunculaceae, Resedaceae (1) tür içermektedir. Her familyanın içermiş olduğu tür sayısı Şekil 4.1'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Ankara ili soğan üretim alanlarında bulunan yabancı otların familyası, türleri, rastlama sıklığı (%) ve yoğunlukları (adet/m²)

Familyası	Latincesi	Türkçesi	Yoğunluk (bitki/m ²)	Rastlama sıklığı (%)
Amaranthaceae	<i>Amaranthus albus</i> L.	Horoz ibiği	0.17	47.27
	<i>Amaranthus blitoides</i> S.Watson	Sürünücü horoz ibiği	0.36	43.63
	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	Kırmızı köklü tilki kuyruğu	0.40	54.54
Apiaceae	<i>Anethum graveolens</i> L.	Dereotu	0.11	20.00
	<i>Bifora radians</i> Bieb.	Kokarot	0.005	1.81
	<i>Daucus carota</i> L.	Yabani havuç	0.004	3.63
	<i>Echinophora tenuifolia</i> L.	Tarhana otu	0.07	18.18
	<i>Turgenia latifolia</i> L. Hoffm.	Pıtrak	0.008	5.45
Aristolochiaceae	<i>Aristolochia maurorum</i> L.	Loğusa otu	0.03	7.27
Asclepiadaceae	<i>Cynanchum acutum</i> L.	Sütlü sarmaşık	0.01	7.27
Asteraceae	<i>Acroptilon repens</i> (L.) DC	Kekre	0.10	23.63
	<i>Chondrilla juncea</i> L.	Ak hindiba	0.002	1.81
	<i>Cichorium intybus</i> L.	Yabani hindiba	0.005	1.81
	<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop	Köygöçüren	0.11	21.81
	<i>Helianthus annuus</i> L.	Ayçiçeği	0.002	1.81
	<i>Lactuca serriola</i> L.	Dikenli yabani marul	0.002	1.81
	<i>Senecio vulgaris</i> L.	İmam kavuğu, adi kanarya otu	0.01	3.63
	<i>Silybum marianum</i> L. Gaertn.	Meryem dikenli	0.002	3.63
	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	Adi eşek marulu	0.01	10.90
	<i>Xanthium spinosum</i> L.	Zincir pıtrağı	0.27	52.72
	<i>Xanthium strumarium</i> L.	Domuz pıtrağı	0.50	65.45
Boraginaceae	<i>Echium vulgare</i> L.	Adi engerek otu	0.001	1.81
	<i>Heliotropium europaeum</i> L.	Bozot	0.12	21.81
Brassicaceae	<i>Sinapis arvensis</i> L.	Yabani hardal	0.09	34.54
	<i>Sisymbrium officinale</i> (L.) Scop.	Bülbülotu	0.01	12.72
Caryophyllaceae	<i>Agrostemma githago</i> L.	Karamuk	0.002	1.81
Chenopodiaceae	<i>Chenopodium album</i> L.	Sirken	0.30	52.72
	<i>Chenopodium opulifolium</i> Schrader.	Doğu karaotu, duman renkli sirken	0.06	14.54
	<i>Chenopodium urbicum</i> L.	Kasaba kaz ayağı, kent sirkeni	0.02	7.27
	<i>Chenopodium vulvaria</i> L.	Yatık sirken	0.14	30.90
	<i>Salsola kali</i> L.	Adi soda otu	0.16	40.00
Convolvulaceae	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	Tarla sarmaşığı	1.20	90.90
	<i>Convolvulus galaticus</i> Roston. ex Choisy.	Boz tarla sarmaşığı	0.01	1.81
Cuscutaceae	<i>Cuscuta</i> sp.	Küsküt	0.37 (parazitli soğan/m ²)	23.63
Euphorbiaceae	<i>Chrozophora tinctoria</i> (L.) Rafin	Bambul otu	0.08	29.09
	<i>Euphorbia prostrata</i> Aiton	Hanım döşeği	0.17	43.63
	<i>Euphorbia</i> sp.	Sütlege	0.008	7.2

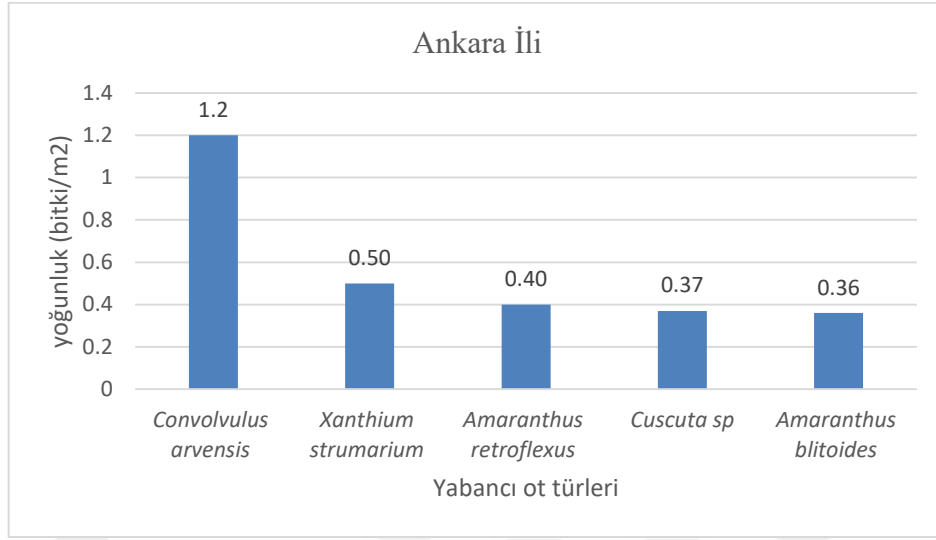
Çizelge 4.1. (Devam) Ankara ili soğan üretim alanlarında bulunan yabancı otların familyası, türleri, rastlama sıklığı (%) ve yoğunlukları (adet/m²)

Familyası	Latincesi	Türkçesi	Yoğunluk (bitki/m ²)	Rastlama sıklığı (%)
Equisetaceae	<i>Equisetum arvense</i> L.	Tarla atkuyruğu	0.007	5.45
Fabaceae	<i>Alhagi pseudalhagi</i> (Bieb) Desv	Deve dikenini	0.20	27.27
	<i>Cicer arietinum</i> L.	Nohut	0.001	1.81
	<i>Glycyrrhiza</i> sp.	Meyan kökü	0.001	1.81
	<i>Medicago sativa</i> L.	Yonca	0.05	7.27
	<i>Melilotus officinalis</i> (L.) Desr.	Sarı taş yoncası	0.01	9.09
	<i>Vicia sativa</i> L.	Adi fiğ	0.002	1.81
Lamiaceae	<i>Molucella leavis</i> L.	Dikensiz külah çiçeği	0.03	1.81
Malvaceae	<i>Abutilon theophrastii</i> Medik.	İmam pamuğu	0.005	3.63
	<i>Hibiscus trionum</i> L.	Yabani bamyası	0.25	12.72
	<i>Malva neglecta</i> Wallr.	Ebe gümece	0.03	16.36
Plantaginaceae	<i>Plantago major</i> L.	İri sinir otu	0.01	5.45
Poaceae	<i>Avena fatua</i> L.	Yabani yulaf	0.14	25.45
	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	Köpekdişi ayrığı	0.33	29.09
	<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P. B	Darıcan	0.14	21.81
	<i>Hordeum vulgare</i> L.	Arpa	0.004	1.81
	<i>Lolium perenne</i> L.	İngiliz çimi	0.02	3.63
	<i>Phragmites australis</i> (Cav) Trin. ex. Steudel	Kamış	0.07	12.72
	<i>Setaria verticillata</i> (L.) P.B.	Yapışkan ot	0.15	14.54
	<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers	Kanyaş	0.10	18.18
	<i>Triticum aestivum</i> L.	Buğday	0.005	1.81
Polygonaceae	<i>Polygonum aviculare</i> L.	Çoban değneği	0.10	29.09
	<i>Polygonum convolvulus</i> L.	Sarmaşık çoban değneği	0.004	3.63
	<i>Polygonum cognatum</i> Meissn.	Kuş ekmeği, madımak	0.045	1.81
	<i>Rumex crispus</i> L.	Kıvrıkcık labada	0.007	1.81
Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i> L.	Semiz otu	0.12	27.27
Primulaceae	<i>Anagallis arvensis</i> L.	Fare kulağı	0.002	1.81
Ranunculaceae	<i>Consolida orientalis</i> (Gay) Schröd.	Doğu tarla hezeranı	0.005	3.63
Resedaceae	<i>Reseda lutea</i> L.	Muhabbet çiçeği	0.03	14.5
Rubiaceae	<i>Galium aparine</i> L.	Dil kanatan	0.04	3.63
	<i>Galium tricornutum</i> Dandy.	Boynuzlu yoğurt otu	0.005	1.81
	<i>Rubia tinctorum</i> L.	Kök boyası	0.01	1.81
Solanaceae	<i>Datura stramonium</i> L.	Şeytan elması	0.16	34.54
	<i>Solanum nigrum</i> L.	Köpek üzümü	0.12	30.90
Zygophyllaceae	<i>Peganum harmala</i> L.	Üzerlik otu	0.005	1.81
	<i>Tribulus terrestris</i> L.	Demir dikenini	0.29	36.36

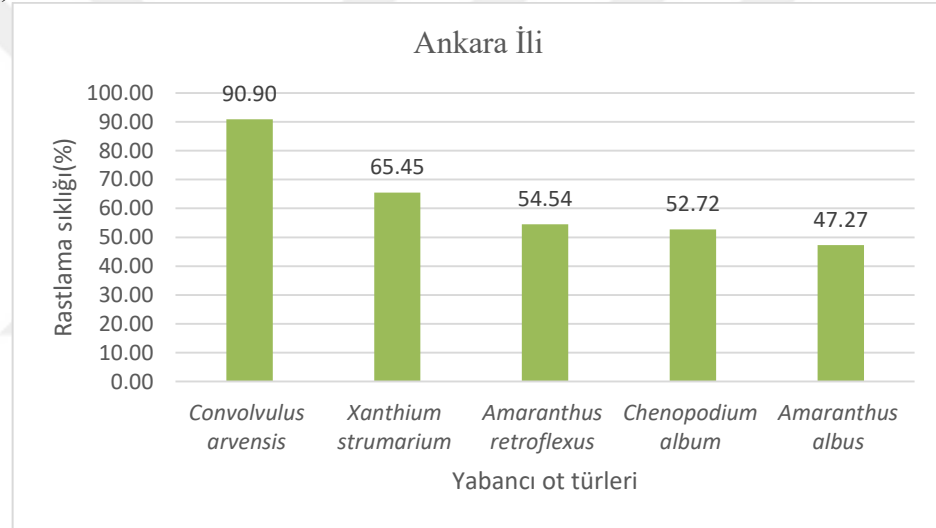


Şekil 4.1. Ankara İli soğan ekim alanlarında rastlanan yabancı otlara ait tür sayısı

Ankara ilinde yoğunluklar açısından değerlendirildiğinde, *Convolvulus arvensis* (1.2 bitki/m²), *Xanthium strumarium* (0.50 bitki/m²), *Amaranthus retroflexus* (0.40 bitki/m²), *Cuscuta* sp. (0.37 parazitli soğan/m²), *A. blitoides* (0.36 bitki/m²) en yoğun 5 tür olarak bulunmuştur. Rastlama sıklığına göre ise ilk beş sırada bulunan türler; *C. arvensis* (%90.90), *X. strumarium* (%65.45), *A. retroflexus* (%54.54), *Chenopodium album* (%52.72), *A. albus* (%47.27) olarak belirlenmiştir (Şekil 4.2). Ankara ili için rastlama sıklığı %10 ve üzerinde olan 36 tür bulunmuştur (Çizelge 4.1).



a)



b)

Şekil 4.2. Ankara İli soğan ekim alanlarında bulunan ilk beş türe ait
a) yoğunluk, b) rastlama sıklığı

4.1.2. Amasya ili soğan ekim alanlarındaki yabancı ot türlerinin, rastlama sıklıklarının ve yoğunluklarının belirlenmesi

Amasya ili soğan üretim alanlarında bulunan yabancı otların familyalarına ait bilgiler Çizelge 4.2’de verilmiştir.

Amasya İli soğan tarlalarında yürütülen survey çalışmaları sonucunda, 25 familya ve 59 cinse ait 70 adet yabancı ot türü belirlenmiştir

Familiya bazında değerlendirildiğinde en çok tür içeren familiyalar Asteraceae (12), Poaceae (7), Fabaceae (7) ve Apiaceae (6), Polygonaceae (4), Solonaceae (4) olarak sıralanmıştır. Diğer familiyalardan Brassicaceae, Chenopodiaceae, Euphorbiaceae, Malvaceae (3), Amaranthaceae, Boraginaceae, Ranunculaceae (2), Convolvulaceae, Cuscutaceae, Cyperaceae, Equisetaceae, Geraniaceae, Lamiaceae, Plantaginaceae, Portulacaceae, Primulaceae, Rubiaceae, Scrophulariaceae, Zygophyllaceae (1) tür olarak bulunmuştur. Her familiyanın içermiş olduğu tür sayısı şekil 4.3’de verilmektedir.

Çizelge 4.2. Amasya ili soğan üretim alanlarında bulunan yabancı otların familiyası, türleri, rastlama sıklığı (%) ve yoğunlukları (adet/m²)

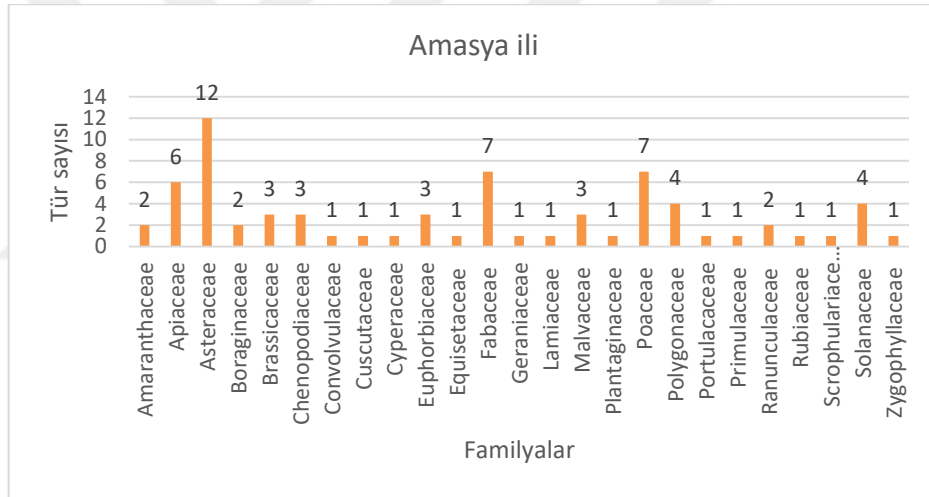
Familiyası	Latincesi	Türkçe adı	Yoğunluk (adet/m ²)	Rastlama sıklığı (%)
Amaranthaceae	<i>Amaranthus albus</i> L.	Horozi biği	0.07	33.33
	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	Kırmızı Köklü Tilki Kuyruğu	0.82	63.63
Apiaceae	<i>Anethum graveolens</i> L.	Dereotu	0.13	15.15
	<i>Bifora radians</i> Bieb.	Kokarot	0.02	12.12
	<i>Bupleurum rotundifolium</i> L.	Değirmi yapraklı Tavşan kulağı	0.01	6.06
	<i>Conium maculatum</i> L.	Baldıran otu	0.004	3.03
	<i>Daucus carota</i> L.	Yabani Havu	0.004	3.03
	<i>Echinophora tenuifolia</i> L.	Tarhana otu	0.04	6.06
Asteraceae	<i>Anthemis arvensis</i> L.	Tarla kpek papatyası	0.01	6.06
	<i>Centaurea solstitialis</i> L.	Gneşdiken	0.004	3.03
	<i>Cichorium intybus</i> L.	Yabani hindiba	0.004	3.03
	<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop	Kygren	0.22	45.45
	<i>Helianthus annus</i> L.	Ayieği	0.004	3.03
	<i>Matricaria chamomilla</i> L.	Hakiki papatya	0.01	3.03
	<i>Senecio vulgaris</i> L.	İmam kavuğu	0.06	9.09
	<i>Silybum marianum</i> L. Gaertn.	Meryem diken	0.008	3.03
	<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill	Dikenli eşek marulu	0.008	3.03
	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	Adi Eşek Marulu	0.03	9.09
	<i>Xanthium spinosum</i> L.	Zincir pıtrağı	0.38	39.39
	<i>Xanthium strumarium</i> L.	Domuz pıtrağı	0.69	60.60
Boraginaceae	<i>Echium vulgare</i> L.	Adi engerek otu	0.004	3.03
	<i>Heliotropium europaeum</i> L.	Bozot	0.13	30.30
Brassicaceae	<i>Boreava orientalis</i> Jaub & Spach	Sarıot	0.08	21.21
	<i>Sinapis arvensis</i> L.	Yabani hardal	0.04	9.09
	<i>Sisymbrium officinale</i> (L.) Scop.	Blbl otu	0.05	18.18
Chenopodiaceae	<i>Chenopodium album</i> L.	Sirken	0.18	51.51
	<i>Chenopodium opulifolium</i> Schrad.	Dumanrenkli sirken, Kartopu kazayağı)	0.24	30.30
	<i>Chenopodium vulvaria</i> L.	Kokar sirken	0.12	21.21
Convolvulaceae	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	Tarla sarmaşığı	0.78	87.87

Çizelge 4.2 (Devam) Amasya ili soğan üretim alanlarında bulunan yabancı otların familyası, türleri, rastlama sıklığı (%) ve yoğunlukları (adet/m²)

Familyası	Latincesi	Türkçe adı	Yoğunluk (adet/m ²)	Rastlama sıklığı (%)
Cuscutaceae	<i>Cuscuta</i> sp.	Küsküt	0.5 parazitli soğan/m ²	12.12
Cyperaceae	<i>Cyperus rotundus</i> L.	Topalak	0.67	15.15
Euphorbiaceae	<i>Chrozophora tinctoria</i> L. RAFİN.	Bambul otu, Boya otu	0.06	12.12
	<i>Euphorbia prostrata</i> Aiton.	Hanımdöşegi	0.37	75.75
	<i>Euphorbia</i> sp.	Sütlegen	0.04	21.21
Equisetaceae	<i>Equisetum arvense</i> L.	Tarla At kuyruğu	0.008	3.03
Fabaceae	<i>Alhagi pseudalhagi</i> (Bieb) Desv.	Deve diken	0.04	9.09
	<i>Astragalus hamosus</i> L.	Tavşancıl tırnağı	0.01	3.03
	<i>Cicer arietinum</i> L.	Nohut	0.004	3.03
	<i>Lathyrus aphaca</i> L.	Yabani mürdümük	0.008	3.03
	<i>Medicago sativa</i> L.	Yonca	0.01	12.12
	<i>Melilotus officinalis</i> (L.) Desr.	Kokulu sarı yonca, sarı taş yoncası	0.08	21.21
	<i>Vicia sativa</i> L.	Adi fiğ	0.004	3.03
Geraniaceae	<i>Geranium rotundifolium</i> L.	Değirmi yapraklı jeranyum, Turna gagası	0.004	3.03
Lamiaceae	<i>Ajuga ohia</i> L. (<i>Ajuga chamaepitys</i> (L.) Schreb	Sarı çiçekli Mayasıl otu	0.004	3.03
Malvaceae	<i>Abutilon theophrastii</i> Medik	İmam pamuğu	0.07	24.24
	<i>Hibiscus trionum</i> L.	Yabani bamy	0.52	45.45
	<i>Malva neglecta</i> Waalr	Ebegümeci	0.04	15.15
Plantaginaceae	<i>Plantago major</i> L.	İrisinir otu	0.02	9.09
Poaceae	<i>Alopecurus myosuroides</i> Hudson	Tilki kuyruğu	0.08	3.03
	<i>Avena fatua</i> L.	Yabani yulaf	0.57	30.30
	<i>Cynodon dactylon</i> , L. Pers.	Köpek dişi ayrığı	0.69	12.12
	<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P. B.	Darıcan	0.48	30.30
	<i>Setaria verticillata</i> (L.) P.B.	Yapışkan Ot	0.18	12.12
	<i>Setaria viridis</i> L.P. B	Yeşil kirpi darı	0.03	6.06
	<i>Sorghum halepense</i> L. Pers	Kanyaş	0.5	24.24
Polygonaceae	<i>Polygonum aviculare</i> L.	Çobandeğneği	0.04	12.12
	<i>Polygonum convolvulus</i> L.	Sarmaşık çoban değneği	0.02	9.09
	<i>Polygonum cognatum</i> L.	Kuş ekmeği, Madımak	0.012	3.03
	<i>Polygonum hydropiper</i> L.	Subiberi, su yalancı sarmaşığı	0.04	9.09
Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i> L.	Semizotu	0.25	33.33
Primulaceae	<i>Anagallis arvensis</i> L.	Fare kulağı	0.004	3.03

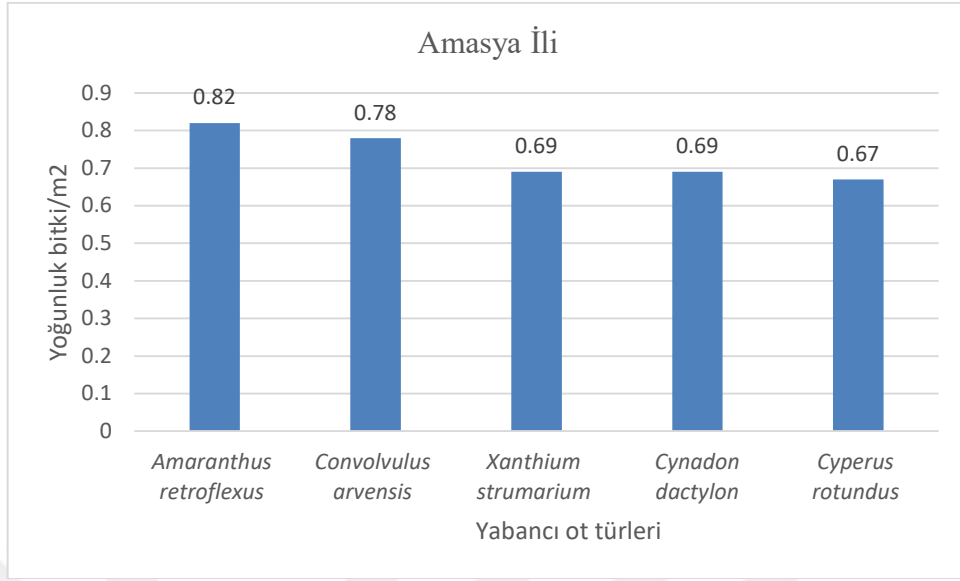
Çizelge 4.2 (Devam) Amasya ili soğan üretim alanlarında bulunan yabancı otların familyası, türleri, rastlama sıklığı (%) ve yoğunlukları (adet/m²)

Familyası	Latincesi	Türkçe adı	Yoğunluk (adet/m ²)	Rastlama sıklığı (%)
Ranunculaceae	<i>Adonis aestivalis</i> L.	Yaz kanavacı otu	0.004	3.03
	<i>Consolida orientalis</i> (Gay) schröd.	Doğu tarla hazeranı	0.004	3.03
Rubiaceae	<i>Galium aparine</i> L.	Dilkanatan	0.02	3.03
Scrophulariaceae	<i>Kickxia spuria</i> L. Dumort	Yalancı sarmaşık, Yelpeze otu, Pamuk otu,	0.04	9.09
Solanaceae	<i>Datura stromonium</i> L.	Şeytan elması	0.21	27.27
	<i>Hyoscyamus niger</i> L..	Siyah Banotu	0.008	3.03
	<i>Solanum nigrum</i> L.	Köpeküzümü	0.18	39.39
	<i>Solanum tuberosum</i> L.	Patates	0.004	3.03
Zygophyllaceae	<i>Tribulus terrestris</i> L.	Demirdikeni	0.31	33.33

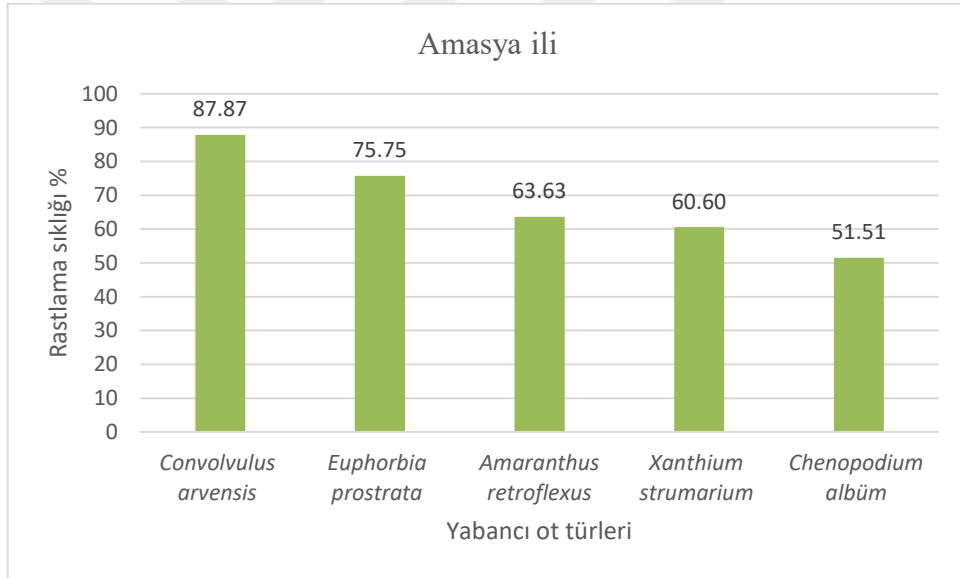


Şekil 4.3. Amasya İli soğan ekim alanlarında rastlanan yabancı otlara ait tür sayısı

Amasya ilinde yabancı otların m²'deki yoğunluklarına bakıldığında en yoğun görülen 5 yabancı ot türü sırasıyla *A. retroflexus* (0.82 bitki/m²), *C. arvensis* (0.78 bitki/m²), *X. strumarium* (0.69 bitki/m²), *Cynodon dactylon* (0.69 bitki/m²), *Cyperus rotundus* (0.67 bitki/m²), rastlama sıklığına göre ise ilk beş sırada bulunan türler; *C. arvensis* (%87.87), *Euphorbia prostrata* (%75.75), *A. retroflexus* (%63.63), *X. strumarium* (%60.60), *C. album* (%51.51) olarak belirlenmiştir (Şekil 4.4). Amasya ili için rastlama sıklığı %10'nun üzerinde olan tür sayısı 34 olarak bulunmuştur (Çizelge 4.2).



a)



b)

Şekil 4.4. Amasya İli soğan ekim alanlarında bulunan ilk beş türe ait
a) yoğunluk, b) rastlama sıklığı

4.1.3. Çorum ili soğan ekim alanlarındaki yabancı ot türlerinin, rastlama sıklıklarının ve yoğunluklarının belirlenmesi

Çorum İli soğan üretim alanlarında bulunan yabancı otların familyalarına ait bilgiler Çizelge 4.3’de verilmiştir.

Çorum İli soğan ekim alanlarında yapılan sürvey çalışmaları sonucunda 24 familya ve 51 cinse ait 61 adet yabancı ot türü tespit edilmiştir. Familya bazında değerlendirildiğinde en çok tür içeren familyalar Asteraceae (9), Poaceae (8) Apiaceae (5), Polygonaceae (4), Fabaceae (4) olarak sıralanmıştır. Diğer familyalardan Amaranthaceae, Brassicaceae, Chenopodiaceae, Euphorbiaceae (3), Boraginaceae, Convolvulaceae, Malvaceae, Solanaceae (2), Aristolochiaceae, Cuscutaceae, Equisetaceae, Plantaginaceae, Portulacaceae, Primulaceae, Ranunculaceae, Resedaceae, Rubiaceae, Scrophulariaceae, Zygophyllaceae (1) tür olarak belirlenmiştir. Her familyanın içermiş olduğu tür sayısı Şekil 4.5’de verilmektedir.

Çizelge 4.3. Çorum ili soğan üretim alanlarında bulunan yabancı otların familyası, türleri, rastlama sıklığı (%) ve yoğunlukları (adet/m²)

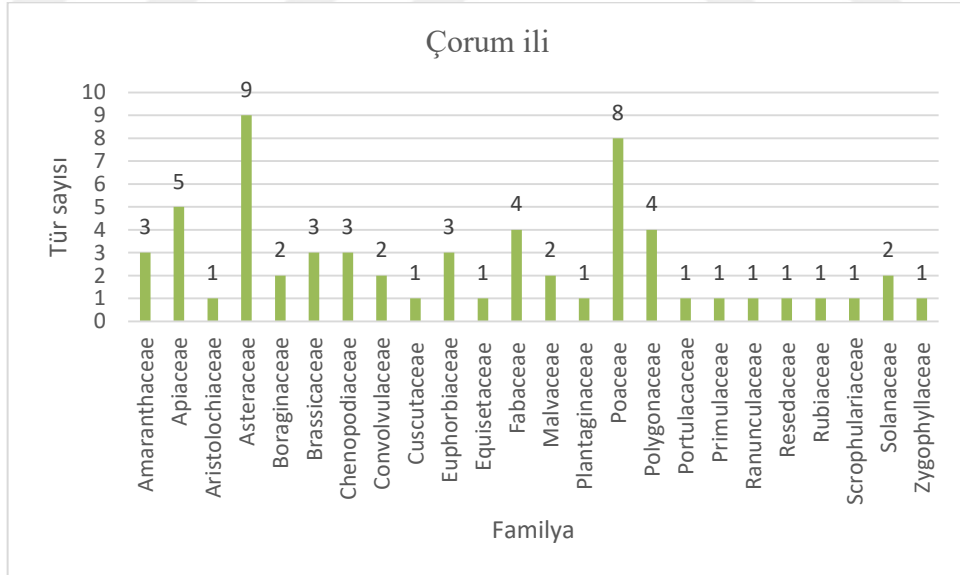
Familyası	Latincesi	Türkçesi	Yoğunluk (bitki/m ²)	Rastlama sıklığı (%)
Amaranthaceae	<i>Amaranthus albus</i> L.	Horoz ibiği	0.16	34.78
	<i>Amaranthus blitoides</i> S. Watson	Sürünücü horoz ibiği	0.05	8.69
	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	Kırmızı köklü tilki kuyruğu	0.41	56.52
Apiaceae	<i>Anethum graveolens</i> L.	Dereotu	0.56	52.00
	<i>Bifora radians</i> Bieb	Kokarot	0.02	4.34
	<i>Daucus corata</i> L.	Yabani havuç	0.01	4.34
	<i>Echinophora tenuifolia</i> L.	Tarhana otu	0.10	17.39
	<i>Turgenia latifolia</i> L. Hoffm.	Pıtrak	0.01	4.34
Aristolochiaceae	<i>Aristolochia maurorum</i> L.	Loğusa otu	0.05	13.04
Asteraceae	<i>Acroptilon repens</i> (L.) DC	Kekre	0.22	17.00
	<i>Centaure solstitialis</i> L.	Güneş diken	0.01	4.34
	<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop	Köygöçüren	0.24	52.17
	<i>Helianthus annus</i> L.	Ayçiçeği	0.01	4.34
	<i>Matricaria chamomilla</i> L.	Hakiki papatya	0.02	8.69
	<i>Senecio vulgaris</i> L.	İmam kavuğu, adi kanarya otu	0.005	4.34
	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	Adi eşek marulu	0.02	8.69
	<i>Xanthium spinosum</i> L.	Zincir pıtrağı	0.31	47.82
	<i>Xanthium strumarium</i> L.	Domuz pıtrağı	0.30	56.52

Çizelge 4.3. (Devam) Çorum ili soğan üretim alanlarında bulunan yabancı otların familyası, türleri, rastlama sıklığı (%) ve yoğunlukları (adet/m²)

Familyası	Latincesi	Türkçesi	Yoğunluk (bitki/m ²)	Rastlama sıklığı (%)
Brassicaceae	<i>Boreava orientalis</i> Jaub and Spach	Sarıot	0.05	13.04
	<i>Sinapis arvensis</i> L.	Yabani hardal	0.17	47.82
	<i>Sisymbrium officinale</i> L.) Scop	Bülbül otu	0.05	17.39
Boraginaceae	<i>Echium vulgare</i> L.	Adi engerek otu	0.01	8.69
	<i>Heliotropium europaeum</i> L.	Bozot	0.20	21.73
Chenopodiaceae	<i>Chenopodium album</i> L.	Sirken	0.18	52.17
	<i>Chenopodium opulifolium</i> Schrad.	Doğu kara otu, Duman renkli sirken	0.10	17.39
	<i>Chenopodium vulvaria</i> L.	Yatık sirken	0.24	43.47
Convolvulaceae	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	Tarla sarmaşığı	0.80	86.95
	<i>Convolvulus galaticus</i> Roston. ex Choisy.	Boz tarla sarmaşığı	0.13	13.04
Cuscutaceae	<i>Cuscuta</i> sp.	Küsküt	0.09 parazitli soğan/m ²	4.16
Euphorbiaceae	<i>Chrozophora tinctoria</i> (L.) Rafin.	Bambul otu	0.32	30.43
	<i>Euphorbia prostrata</i> Aiton	Hanım döşeğı	0.28	47.82
	<i>Euphorbia</i> sp.	Sütlegeñ	0.08	43.47
Equisetaceae	<i>Equisetum arvense</i> L.	Tarla at kuyruğı	0.06	13.04
Fabaceae	<i>Alhagi pseudalhagi</i> (Bieb) Desv	Deve diken	0.05	8.69
	<i>Medicago sativa</i> L.	Yonca	0.01	4.34
	<i>Melilotus officinalis</i> (L.) Desr.	Kokulu sarı yonca, sarı taş yoncası	0.08	30.43
	<i>Vicia sativa</i> L.	Adi fiğ	0.005	4.34
Malvaceae	<i>Hibiscus trionum</i> L.	Yabani bamy	0.14	34.78
	<i>Malva neglecta</i> Wallr.	Ebe gümece	0.04	13.04
Plantaginaceae	<i>Plantago major</i> L.	İri sinir otu	0.02	8.69
Poaceae	<i>Avena fatua</i> L.	Yabani yulaf	0.29	34.78
	<i>Avena sterilis</i> L.	Kısır yabani yulaf	0.08	13.04
	<i>Cynodon dactylon</i> L. Pers	Köpek dişi ayrığı	0.28	30.43
	<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P.B.	Darıcan	0.15	17.39
	<i>Lolium perenne</i> L.	İngiliz çimi	0.03	4.34
	<i>Phragmites australis</i> (Cav) Trin. ex. Steudel	Kamış	0.13	17.39
	<i>Sorghum halepense</i> L. Pers	Kanyaş	0.22	21.73
	<i>Setaria verticillata</i> L. P.B.	Yapışkan ot	0.12	13.04

Çizelge 4.3. (Devam) Çorum ili soğan üretim alanlarında bulunan yabancı otların familyası, türleri, rastlama sıklığı (%) ve yoğunlukları (adet/m²)

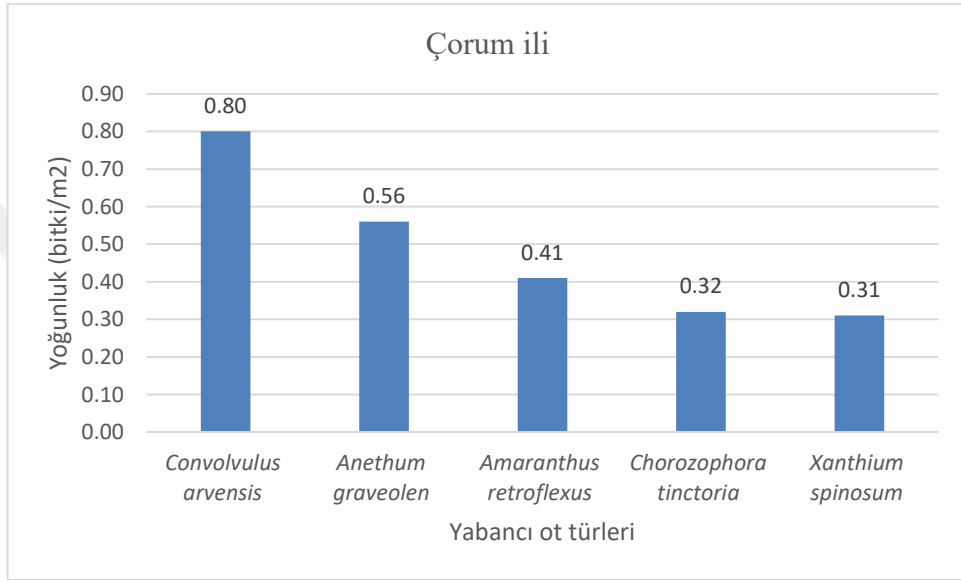
Familyası	Latincesi	Türkçesi	Yoğunluk (bitki/m ²)	Rastlama sıklığı (%)
Polygonaceae	<i>Polygonum convolvulus</i> L.	Sarmaşık çoban değneği	0.02	8.69
	<i>Polygonum aviculare</i> L.	Çoban değneği	0.21	30.43
	<i>Polygonum cognatum</i> Meissn.	Kuş ekmeği, Madımak	0.02	8.69
	<i>Rumex</i> sp	Labada	0.01	13.04
Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i> L.	Semiz otu	0.05	21.73
Primulaceae	<i>Anagallis arvensis</i> L.	Fare kulağı	0.03	8.69
Ranunculaceae	<i>Consolida orientalis</i> (Gay)Schröd	Doğu tarla hezeranı	0.005	4.34
Resedaceae	<i>Reseda lutea</i> L.	Muhabbet çiçeği	0.12	8.69
Rubiaceae	<i>Galium aparine</i> L.	Dil kanatan	0.02	4.34
Scrophulariaceae	<i>Kickxia spuria</i> L. Dumort	Yalancı sarmaşık, Yelpeze otu	0.03	13.04
Solanaceae	<i>Datura stramonium</i> L.	Şeytan elması	0.28	21.73
	<i>Solanum nigrum</i> L.	Köpek üzümü	0.11	39.13
Zygophyllaceae	<i>Tribulus terrestris</i> L.	Demir diken	0.10	13.04



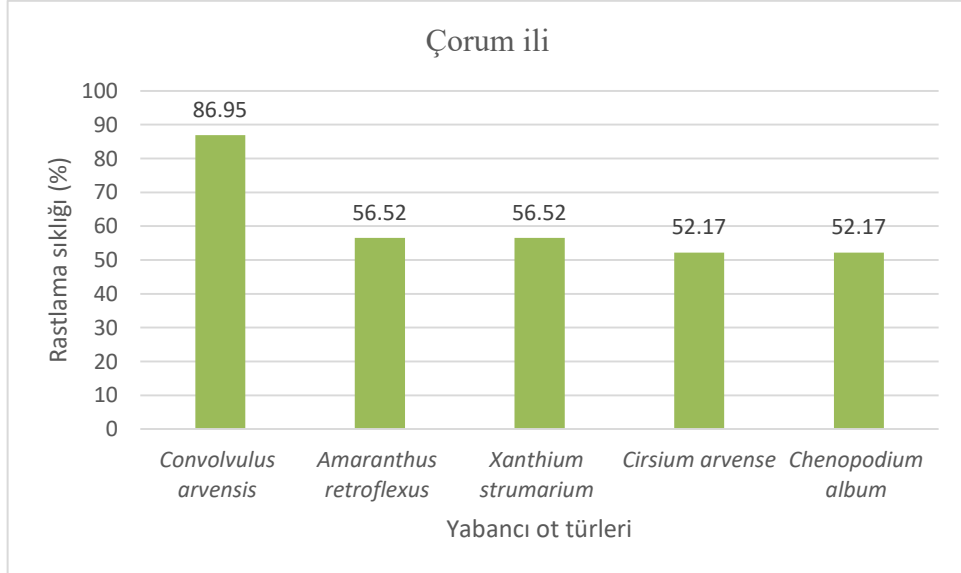
Şekil 4.5 Çorum İli soğan ekim alanlarında rastlanan yabancı otlara ait tür sayısı

Çorum ilinde sürveylerde tespit edilen yabancı otların m²'deki yoğunluklara bakıldığında en yoğun görülen 5 yabancı ot türü sırasıyla *C. arvensis* (0.80 bitki/m²),

Anethum graveolen (0.56 bitki/m²), *A. retroflexus* (0.41 bitki/m²), *Chorozophora tinctoria* (0.32 bitki/m²), *X. spinosum* (0.31 bitki/m²) olarak bulunmuştur. Rastlama sıklığına göre ise ilk beş sırada bulunan tür; *C. arvensis* (%86.95), *A. retroflexus* (%56.52), *X. strumarium* (%56.52), *Cirsium arvense* (%52.17), *C. album* (%52.17) olarak belirlenmiştir (Şekil 4.6). Çorum ili için rastlama sıklığı %10'nun üzerinde olan tür sayısı 39'dur (Çizelge 4.3).



a)



b)

Şekil 4.6 Çorum İli soğan ekim alanlarında bulunan ilk beş türe ait
a) yoğunluk, b) rastlama sıklığı

4.1.4. Tokat ili soğan ekim alanlarındaki yabancı ot türlerinin, rastlama sıklıklarının ve yoğunluklarının belirlenmesi

Tokat ili soğan üretim alanlarındaki bulunan yabancı otların familyasına ait bilgiler Çizelge 4.4’de verilmiştir. Tokat İli soğan tarlalarında yürütülen survey çalışmaları sonucunda, 26 familya ve 52 cinse ait 61 adet yabancı ot türü tespit edilmiştir. Familya bazında değerlendirildiğinde en çok tür içeren familyalar Asteraceae (9), Poaceae (8), Polygonaceae (4), Apiaceae (4) olarak sıralanmıştır. Brassicaceae, Euphorbiaceae, Malvaceae, Solanaceae (3), Amaranthaceae, Chenopodiaceae, Rubiaceae (2), Aristolochiaceae, Boraginaceae, Convolvulaceae, Cuscutaceae, Cyperaceae, Geraniaceae, Juglandaceae, Lamiaceae, Onagraceae, Papaveraceae, Portulacaceae, Primulaceae, Ranunculaceae, Resedaceae, Urticaceae (1) tür olarak bulunmuştur. Her familyanın içermiş olduğu cins ve tür sayısı Şekil 4.7’ de verilmektedir.

Çizelge 4.4. Tokat ili soğan üretim alanlarında rastlanan yabancı otların familyası, türleri, yoğunlukları (adet/m²) ve rastlama sıklığı (%)

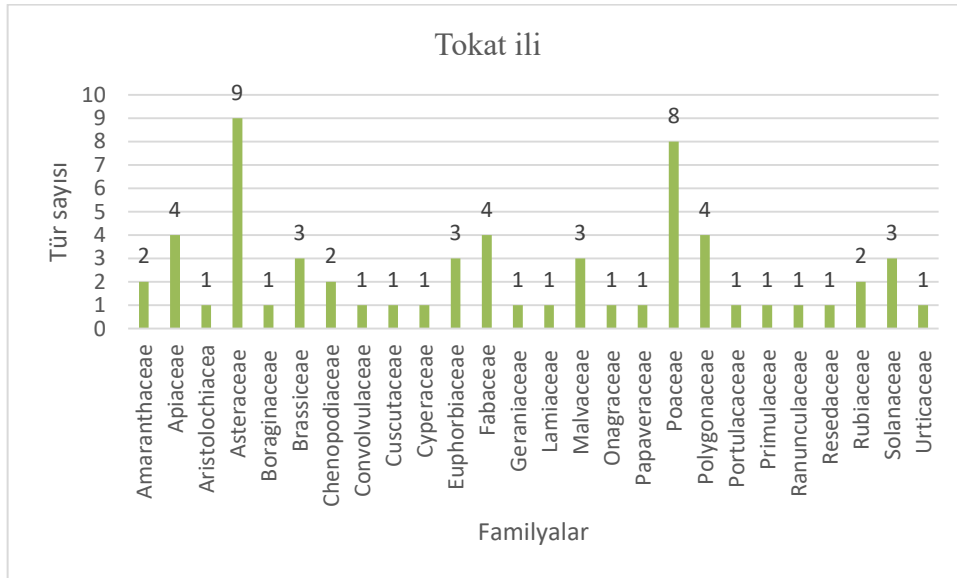
Familyası	Latincesi	Türkçe adı	Yoğunluk (adet/m ²)	Rastlama sıklığı (%)
Amaranthaceae	<i>Amaranthus albus</i> L.	Horoziği	0.09	37.5
	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	Kırmızı köklü tilki kuyruğu	1.53	66.66
Apiaceae	<i>Anethum graveolens</i> L.	Dereotu	0.17	16.66
	<i>Bifora radians</i> Bieb.	Kokarot	0.01	4.16
	<i>Conium maculatum</i> L.	Baldıran otu	0.01	12.5
	<i>Echinophora tenuifolia</i> L.	Tarhana otu	0.02	8.33
Aristolochiaceae	<i>Aristolochia maurarum</i> L.	Loğusa otu	0.14	8.33
Asteraceae	<i>Chondrilla juncea</i> L.	Akhindiba	0.01	4.16
	<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	Köygöçüren	0.33	41.6
	<i>Helianthus annuus</i> L.	Ayçiçeği	0.19	4.16
	<i>Matricaria chamomilla</i> L.	Hakiki papatya	0.02	8.33
	<i>Senecio vulgaris</i> L.	İmam kavuğu	0.00	4.16
	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	Adi Eşek Marulu	0.00	4.16
	<i>Taraxacum officinale</i> Wigger.	Aslandışı	0.01	8.33
	<i>Xanthium spinosum</i> L.	Zincir pıtrağı	0.92	41.66
	<i>Xanthium strumarium</i> L.	Domuz pıtrağı	0.25	45.83

Çizelge 4.4. (Devam) Tokat ili soğan üretim alanlarında rastlanan yabancı ot türleri, yoğunlukları (adet/m²) ve rastlama sıklığı (%)

Boraginaceae	<i>Heliotropium europaeum</i> L.	Bozot	0.09	16.6
Brassicaceae	<i>Boreova orientalis</i> Jaub et Spach	Sarıot	0.01	4.16
	<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik	Çoban çantası	0.03	4.16
	<i>Sinapis arvensis</i> L.	Yabani hardal	0.08	25
Chenopodiaceae	<i>Chenopodium album</i> L.	Sirken	0.61	50
	<i>Chenopodium vulvaria</i> L.	Yatık sirken	0.17	29.16
Convolvulaceae	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	Tarla sarmaşığı	1.59	83.33
Cuscutaceae	<i>Cuscuta</i> sp.	Küsküt	0.09	4.16
			parazitli soğan/m ²	
Cyperaceae	<i>Cyperus rotundus</i> L.	Topalak	1.27	20.83
Euphorbiaceae	<i>Chrozophora tinctoria</i> L. Rafin	Bambulotu, boya oyu	0.04	4.16
	<i>Euphorbia prostrata</i> Aiton	Hanımdöşegi	0.20	25
	<i>Mercurialis annua</i> L.	Yerfesleğeni, köpek lahanası	0.17	16.6
Fabaceae	<i>Glycyrrhiza</i> sp.	Meyan	0.01	4.16
	<i>Melilotus officinalis</i> (L.) Desr.	Kokulu sarı yonca	0.05	25
	<i>Trifolium</i> sp.	Üçgül türleri	0.01	4.16
	<i>Vicia villosa</i> Roth.	Tüylü Fiğ	0.006	4.16
Geraniaceae	<i>Erodium cicutarium</i> (L.) LHerit	Dönbaba	0.00	4.36
Lamiaceae	<i>Lamium amplexicaule</i> L.	Ballıbaba	0.03	8.33
Malvaceae	<i>Abutilon theophrasti</i> Medik.	İmam pamuğu	0.12	20.83
	<i>Hibiscus trionum</i> L.	Yabani bamya	0.09	20.83
	<i>Malva neglacta</i> Wallr.	Ebe gümece	0.00	4.16
Onagraceae	<i>Epilobium</i> sp.	Yakı otu	0.02	8.33
Papaveraceae	<i>Fumaria officinalis</i> L.	Hakiki Şahtere	0.01	4.36
Poaceae	<i>Avena fatua</i> L.	Yabani yulaf	0.14	12.5
	<i>Avena sterilis</i> L.	Kısır yabani yulaf	0.06	12.5
	<i>Cynadon dactylon</i> (L.) Pers.	Köpek dişi ayrığı	0.50	12.5
	<i>Echinocloa crus-galli</i> (L.) P.B.	Darıcan	0.32	29.16
	<i>Seteria verticillata</i> (L.) P.B.	Yapışkan otu	0.32	25
	<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	Kanyaş	0.41	33.33
	<i>Setaria viridis</i> (L.) P.B.	Yeşil kirpi darı	0.12	4.16
	<i>Triticum</i> sp.	Kendi gelen buğday	0.01	8.33

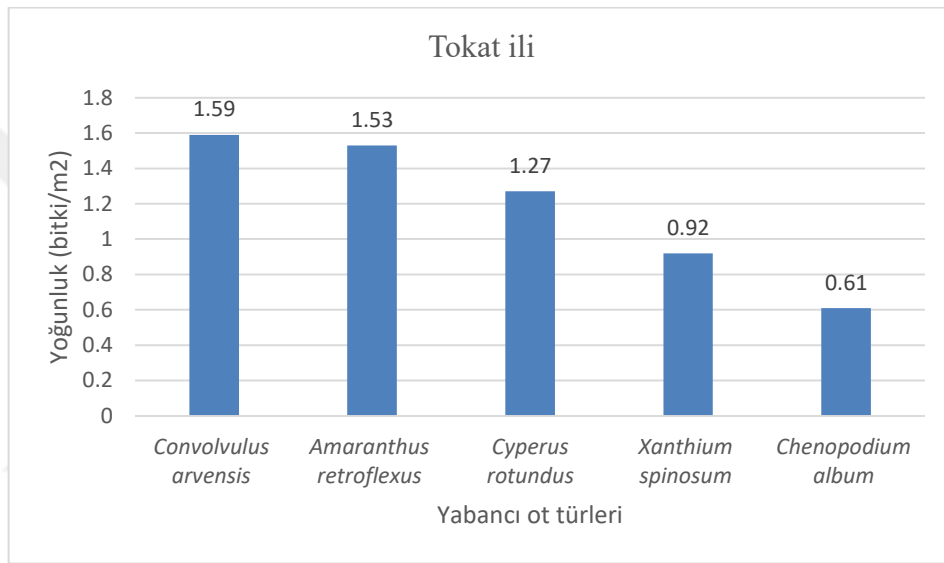
Çizelge 4.4. (Devam) Tokat ili soğan üretim alanlarında rastlanan yabancı ot türleri, yoğunlukları (adet/m²) ve rastlama sıklığı (%)

Familyası	Latincesi	Türkçe adı	Yoğunluk (adet/m ²)	Rastlama sıklığı (%)
Polygonaceae	<i>Polygonum aviculare</i> L.	Çoban değneği	0.04	8.33
	<i>Polygonum cognatum</i> L.	Madımak	0.03	8.33
	<i>Polygonum convolvulus</i> L.	Sarmaşık çoban değneği	0.06	20.83
	<i>Polygonum hydropiper</i> L.	Su biberi	0.03	4.16
Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i> L.	Semiz otu	0.30	29.16
Primulaceae	<i>Anagallis arvensis</i> L.	Fare kulağı	0.03	12.5
Ranunculaceae	<i>Consolida orientalis</i> (Gay)Schröd	Doğu tarla hazeranı	0.03	8.33
	<i>Reseda lutea</i> L.			
Resedaceae		Muhabbet çiçeği	0.01	4.16
Rubiaceae	<i>Galium aparina</i> L.	Dilkanatan	0.46	12.5
	<i>Rubia tinctorum</i> L.	Kökboyası	0.006	4.16
Solanaceae	<i>Datura stramonium</i> L.	Şeytan elması	0.02	8.33
	<i>Solanum lycopersicum</i>	Domates	0.00	4.16
	<i>Solanum nigrum</i> L.	Köpek üzümü	0.09	25
Urticaceae	<i>Urtica</i> sp.	Isırgan	0.00	4.16

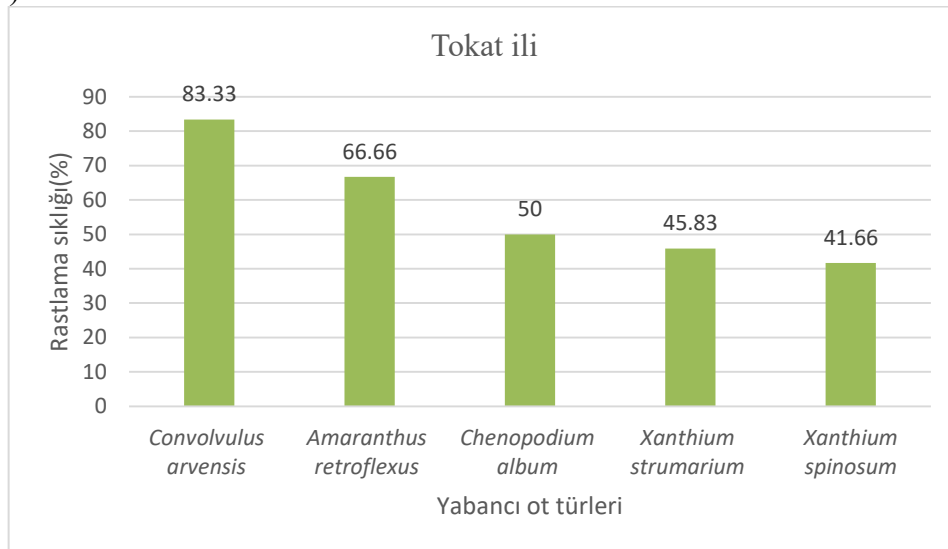


Şekil 4.7. Tokat İli soğan ekim alanlarında rastlanan yabancı otlara ait tür sayısı

Tokat ilinde tespit edilen bu yabancı otların m²'deki yoğunluklarına bakıldığında en yoğun görülen 5 yabancı ot türü sırasıyla *C. arvensis* (1.59 bitki/m²), *A. retroflexus* (1.53 bitki/m²), *C. rotundus* (1.27 bitki/m²), *X. spinosum* (0.92 bitki/m²), *C. album* (0.61 bitki/m²) olarak bulunmuştur. Rastlama sıklığına göre *C. arvensis* (%83.33), *A. retroflexus* (%66.66), *C. album* (%50), *X. strumarium* (%45.83) ve *X. spinosum* (%41.66) olarak belirlenmiştir (Şekil 4.8). Tokat ili için rastlama sıklığı %10'nun üzerinde olan tür sayısı 29 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.4).



a)



b)

Şekil 4.8. Tokat İli soğan ekim alanlarında bulunan ilk beş türe ait
a) yoğunluk, b) rastlama sıklığı

4.1.5. Sürvey sonuçlarının genel değerlendirilmesi

Söz konusu illerde yapılan sürvey sonuçları bir bütün olarak değerlendirilecek olursa Ankara, Amasya, Çorum ve Tokat illerinde yoğunluk bakımından ilk sırada yer alan türlerin *C. arvensis*, *X. strumarium*, *A. retroflexus*, *Cuscuta* sp, *A. blitoides*, *A. graveolen*, *C. tinctoria*, *C. dactylon*, *C. rotundus*, *X. spinosum*, *C. album* olduğu belirlenmiştir. Rastlama sıklığına göre ise *C. arvensis*, *A. retroflexus*, *X. strumarium*, *C. album*, *X. spinosum*, *E. prostrata*, *C. arvense* ve *A. albus* yabancı ot türleri ön plana çıkmıştır. Soğan ekim alanlarında rastlama sıklığı ve yoğunluk bakımından ilk beş tür arasında çalışmamızın konusunu da oluşturan istilacı özelliğe sahip *A. retroflexus*, *C. arvensis* ve *X. strumarium* yer almaktadır. Söz konusu yabancı otlar sürvey yapılan illerde rastlama sıklığı bakımından ortak bulunan yabancı otlar olmasına rağmen yoğunlukları bakımından yabancı ot türleri arasında farklılıklar bulunmaktadır. Rastlama sıklığı ve yoğunluk bakımından Ankara ve Çorum ilinde geniş yapraklılar ağırlıklı olarak bulunmuştur. Amasya ve Tokat illerinde ise yoğunluk bakımından geniş yapraklıların yanında dar yapraklılarda yer almıştır. Rastlama sıklığı açısından ise geniş yapraklı yabancı otlar ön plana çıkmıştır

İklim ve bölge olarak birbirine benzer olan Ankara ve Çorum ilini; Amasya ve Tokat illerini ise kendi arasında karşılaştırdığımızda; Ankara ve Çorum ili soğan tarlalarında, ilk beş türden *C. arvensis* ve *A. retroflexus* ortak sorun oluşturan yabancı otlardır. Ankara’da yoğun görülen *X. strumarium*’un yerini Çorum’da *A. graveolen* almıştır. Tokat’ta yoğun olarak görülen yabancı otlar arasında *X. strumarium* olmamakla birlikte rastlama sıklığı bakımından dördüncü sırada yer almaktadır.

Çorum ilinden farklı olarak, Ankara ili soğan ekim alanlarında *Centaurea solstitialis*, *Matricaria chamomilla*, *Avena sterilis*, *Boreava orientalis*, *Kickxia spuria* yabancı ot türlerine rastlanılmazken, Çorum ili soğan ekim alanlarında ise *Cynanchum acutum*, *Chondrilla juncea*, *Cichorium intybus*, *Lactuca serriola*, *Silybum marianum*, *Agrostemma githago*, *Chenopodium urbicum*, *Salsola kali*, *Cicer arietinum*, *Glycyrrhiza* sp., *Molucella leavis*, *Abutilon theophrasti*, *Hordeum vulgare*, *Triticum aestivum*,

Galium tricornutum, *Rubia tinctorum*, *Peganum harmala* yabancı ot türlerine rastlanılmamıştır.

Amasya ilinden farklı olarak, Tokat ili soğan ekim alanlarında; *Bupleurum rotundifolium*., *Dacus carota*, *Anthemis arvensis*, *C. solstitialis*, *C. intybus*, *Sonchus asper*, *Echium vulgare*, *C. opulifolium*, *Alhagi pseudalhagi*, *Astragalus hamosus*, *C. arietinum*, *Lathyrus aphaca*, *Medicago sativa*, *Vicia sativa*, *Geranium rotundifolium*, *Ajuga ohia* (*Ajuga chamaepitys*), *Adonis aestivalis*, *Plantago majör*, *Alopecurus myosuroides*, *K. spuria*, *Tribulus terrestris* türlerine rastlanmamıştır. Amasya ili soğan ekim alanlarda ise *Aristolochia maurarum*, *C. juncea*, *Taraxacum officinale*, *Capsella bursa-pastoris*, *Mercurialis annua*, *Glycyrrhiza* sp., *Trifolium* sp., *Vicia villosa*, *Erodium cicutarium*, *Lamium amplexicaule*, *Epilobium* sp., *Fumaria officinalis*, *A. sterilis*, *Triticum* sp., *Consolida orientalis*, *R. tinctorum*, *Solanum lycopersicum*, *Urtica* sp. türlerine rastlanmamıştır.

Soğan tarlalarında daha önce başka araştırmacılar tarafından farklı bölge ve illerde yapılan sürvey sonuçları ile elde ettiğimiz sonuçlar karşılaştırıldığında, tespit edilen yabancı ot türlerinin benzerlik gösterdiği bulunmuştur. Marmara bölgesinde (Özdemir ve ark., 1983), Nevşehir ve Burdur'da (Kurçman ve ark., 1983), Erzurum'da (Zengin, 1997) yapılan çalışmalarda yoğun görülen yabancı otların yaptığımız çalışma sonucunda yoğun görülen 11 tür arasında olduğu görülmüştür. Erzurum'da yapılan çalışmada *Seteria viridis* yoğunluk (24.03 bitki/m^2) ve yaygınlık (% 62.50) bakımından ilk 4 tür arasında yer alırken, bizim çalışmamızda yoğunluk ve rastlama sıklığı bakımından Amasya'da (0.03 bitki/m^2) ve (% 6.06); Tokat'ta (0.12 bitki/m^2) ve (% 4.16) olarak bulunmuştur. Ankara ve Çorum illerinde ise rastlanmamıştır.

Mennan ve Işık (2003)'de Amasya İlinde 1976'da yapılan ve 1999-2000 yıllarındaki yaptıkları sürvey sonuçlarını karşılaştırdıkları çalışma sonuçları ile elde ettiğimiz sonuçlar paralellik göstermektedir. Yoğunluğa göre ilk sürveyde en yaygın türlerden *C. album*, *A. retroflexus*, *C. arvensis*'in ve 1999-2000 yıllarından yapılan çalışmada ise *C. arvensis*, *X. strumarium*, *A. retroflexus* türlerini saptamışlardır. Söz konusu yabancı otlar yaptığımız çalışmada elde ettiğimiz 11 tür arasında yer almaktadır. Her iki

çalışmanın yapıldığı yıllar ile günümüz karşılaştırıldığında bu 3 tür soğan üretim alanlarındaki önemini halen korumaktadır.

1976 yılında yapılan sürvey çalışması sonuçlarından farklı olarak çalışmamızda *Lithospermum arvense*, *Stelleria media*, *Ranunculus repens* ve *Veronica persica* türlerine rastlanmamıştır. 1999-2000 yılları arasında yapılan sürvey sonuçlarına göre ise *M. chamomilla*, *Erinygium* spp, *Plantago media*, *Prosopis stephanie*, *F. officinalis*, *T. officinale*, *R. arvensis*, *M. annua* türlerine rastlanmamıştır. Her iki yılda yapılan sürveylerden farklı olarak çalışmamızda *A. albus*, *A. graveolens*, *B. rotundifolium*, *Conium maculatum*, *Daucus carota*, *Echinophora tenuifolia*, *C. solstitialis*, *C. intybus*, *Helianthus annus*, *S. marianum*, *S. asper*, *E. vulgare*, *B. orientalis*, *Sisymbrium officinale*, *C. opulifolium*, *C. vulvaria*, *C. tinctoria*, *A. pseudalhagi*, *A. hamosus*, *G. rotundifolium*, *A. theophrastii*, *A. ohia*, *A. aestivalis*, *C. orientalis*, *Polygonum cognatum*, *P. hydropiper*, *P. majör*, *Anagallis arvensis*, *K. spuria*, *Hyoscyamus niger* türlerine rastlanmıştır.

İkinci sürvey (1999-2000) ile bizim yaptığımız çalışma sonuçları karşılaştırıldığında özellikle Ankara ve Amasya illerinde *C. arvensis*, *X. strumarium*, *A. retroflexus* türlerinin rastlama sıklıkları ve yoğunlukları bakımından farklılık göstermekle birlikte ilk sırada yer aldığı görülmektedir.

Tokat ili Kazova ve Kelkit Vadisinde soğan tarlalarında yapılan çalışmalarda ise *C. arvensis* (%13.81) ve *A. retroflexus* (%17.48) ilk sırada yer aldığı belirlenmiştir (Kızılkaya, 2003). Bizim yaptığımız sürvey çalışması sonuçlarımıza göre *C. arvensis* % 83.33, *A. retroflexus* % 66.66 olarak bulunmuş ve günümüze kadar bu yabancı ot türlerinin rastlama sıklığı oranlarında artış olduğu görülmüştür.

Adana, Mersin, Hatay, Tekirdağ illeri soğan üretim alanlarında yapılan çalışmalarda (Gürbüz, 2007; Yaşar, 2012; Soylu ve ark., 2014; Kaya ve Üremiş, 2019) en çok rastlanan ve yoğun olan yabancı otlar arasında yer alan türlerin en az 1 tanesinin çalışmamızda bulunan 11 tür arasında yer aldığı görülmektedir. Adana, Mersin ve Hatay illerinde yapılan çalışmalarda ilk 5 sırayı *Medicago polymorpha*, *C. arvensis*, *A. sterilis*,

C. album ve *S. arvensis*'in aldığını (Gürbüz, 2007), yapılan başka bir çalışmada ise *A. sterilis*, *S. arvensis*, *C. arvensis*'in çok rastlanan yabancı ot türleri olduğu, *A. sterilis*, *S. arvensis* ve *A. retroflexus*'un ise en yoğun yabancı otlar olduğu belirlenmiştir (Kaya ve Üremiş, 2019). Yaptığımız çalışmadan farklı olarak söz konusu illerde yapılan çalışmalarda sıcaklığı isteğinin fazla olması ve daha çok Akdeniz iklimine sahip bölgelerde yaygın görülmesi nedeni ile *A. sterilis* yabancı ot türü ön plana çıkmıştır.

Alsan (1986) tarafından yapılan başka bir çalışmada ise Doğu Anadolu Bölgesi soğan tarlalarında *C. arvensis*, Tunceli ve Erzincan'da *A. retroflexus* tespit edilirken, yaptığımız çalışmadan farklı olarak *X. strumarium* yabancı otunun sürveylerde rastlanmadığı görülmektedir.

Tunceli, Erzincan, Sivas, Amasya ve Hatay İllerinde başka araştırmacıların soğanda yürüttükleri çalışmalarda (Alsan, 1986; Mennan ve Işık, 2003; Kaya ve Üremiş, 2019) parazit yabancı otlara rastlanırken, bizim yaptığımız çalışmamızda sürvey yapılan Ankara, Amasya, Çorum ve Tokat illerinde *Cuscuta* sp'e rastlanmıştır (Şekil 4.9). Sürvey sonuçlarımızdan elde ettiğimiz verilere göre parazit bitkilerde görüldüğü gibi soğan alanlarında sorun olmayan bazı yabancı otların giderek sorun oluşturmaya başlayacağını göstermekte olup, belli aralıklarla sürvey takiplerinin yapılması önem arz etmektedir.

Gerek yazlık gerekse kışlık olarak yetiştirilen soğan ekim alanlarında yapılan sürvey çalışmaları incelendiğinde *A. retroflexus*, *C. arvensis* ve *X. strumarium*'un ortak yabancı ot türleri olduğu saptanmıştır. Önemli yabancı ot türleri arasında yer alan bu yabancı otlar tarım alanlarına uyum sağlamış kozmopolit özellik kazanmış türlerdir.

A. retroflexus, *C. arvensis* ve *X. strumarium* yabancı ot türleri sadece sürvey yapılan illerdeki soğan ekim alanlarında değil, çalışmanın yapıldığı illerde ve ülkemizde farklı bölgelerde yetiştirilen diğer kültür bitkilerinde (bağ, pamuk, domates, aspir, buğday, fasulye, patates, meyve bahçeleri vb.) sorun olduğu yapılan çok sayıda çalışmayla da ortaya konulmuştur (Sırma ve ark., 2001, Tursun, 2001; Kitiş, 2001; Saltabaş, 2001.,

Yazlık ve Tepe, 2001, Kaya ve Nemli, 2001; Kırsoy ve Nemli, 2001; Özaslan ve Kendal, 2014; Serim ve ark., 2015; Topçu ve Cangi, 2017; Özkil ve ark., 2019)

Yurtdışında başka araştırmacılar tarafından yapılan sürveylerde ise soğanda *C. album*, *C. arvensis*, *C. rotundus* yabancı ot türünün ortak olduğu görülmektedir (Porwal ve Singh, 1993; Waseem-ul Hassan ve Malik, 2002; Qasem, 2005, Yadav ve ark., 2009).

Familya bazında baktığımızda ise çalışma yaptığımız illerde Asteraceae, Poaceae, Fabaceae, Chenopodiaceae, Apiaceae, Polygonaceae, Solonaceae familyalarının ön plana çıktığı saptanmıştır. Elde edilen sonuçlarımız önceki yapılan çalışmalar ile familya bazında karşılaştırıldığında Adana, Hatay, Mersin ve Tekirdağ illeri soğan üretim alanlarında yabancı ot tür sayılarına göre en geniş familyanın Asteraceae, Poaceae ve Fabaceae familyası olarak örtüştüğü görülmüştür (Gürbüz, 2007; Yaşar, 2012; Soylu ve ark., 2014; Kaya ve Üremiş, 2019).

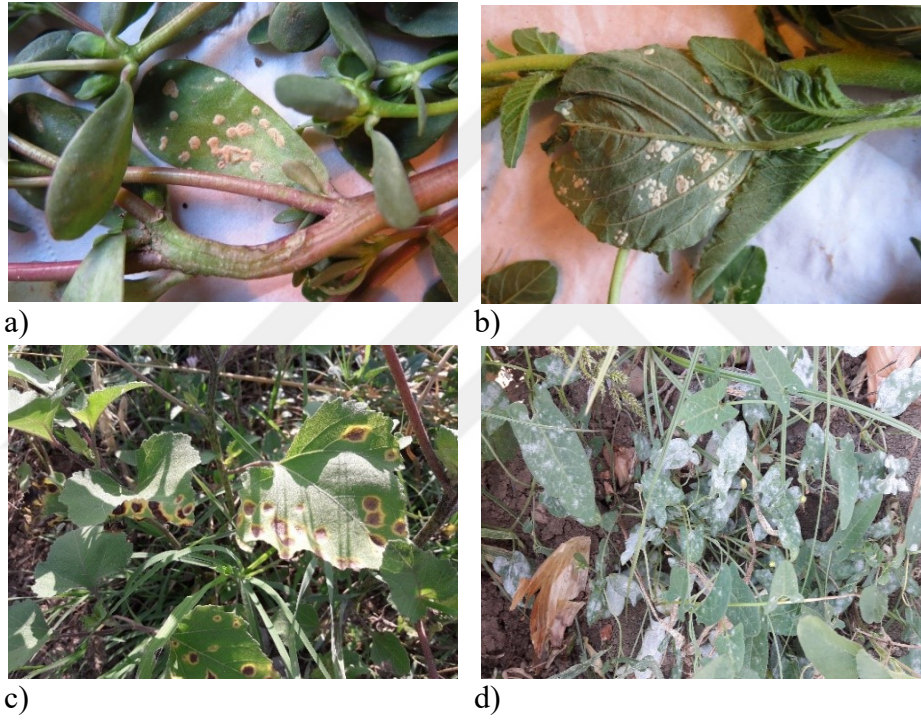
Sürvey sonuçlarında tespit edilen yabancı ot türlerinde ve yoğunluklarında ortaya çıkan farklılıklar ise bölgelerin farklı iklim (sıcaklık, yağış) ve toprak özelliğine sahip olmasına, besin durumuna, toprak işleme yöntemine, üretim tekniğine, topografik faktörlere, yüksekliğe, ürün desenine, sulama yöntemine ve rejimine, tohumluk çeşidine, ekim zamanına, yabancı ot mücadele yöntemlerine ve uygulama zamanına, yetiştirme tekniklerine bağlı olarak değiştiği düşünülmektedir. Bu nedenle soğan alanlarında daha önce sorun olmayan veya rastlanmayan yabancı otların giderek artan oranda sorun olmaya başladığı, bazılarının yoğunluk ve rastlanma sıklıklarının azaldığı görülmektedir.



Şekil 4.9. Sürvey çalışmalarında rastlanan parazit bitki *Cuscuta* sp.ve bazı yabancı ot türleri

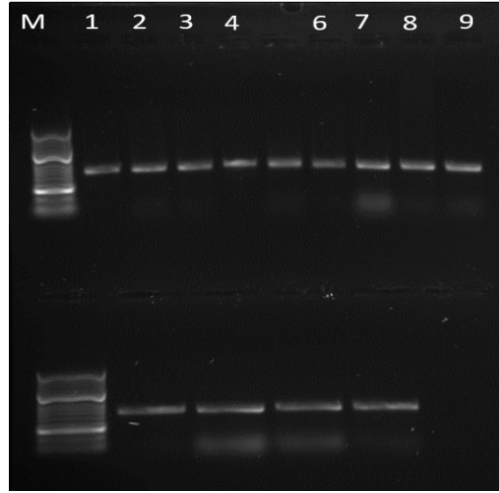
4.2. Soğan Tarlalarındaki Yabancı Otlar Üzerinde Tespit Edilen Fungal Hastalık Etmenleri

Doktora çalışması kapsamında 2019 yılının Temmuz ve Ağustos aylarında soğan üretim alanlarında bulunan yabancı ot türleri üzerinde biyolojik mücadeleye esas olacak fungal etmenlerin belirlenmesi amacıyla yapılan surveylerde makroskobik olarak hastalık belirtisi gösteren yabancı ot türleri araziden toplanmıştır. Hastalık belirtisi gösteren yabancı ot türlerine ait örnek görseller Şekil 4.10'da verilmiştir.



Şekil 4.10. Hastalık belirtisi gösteren bazı yabancı otlar (a) *Portulaca oleraceae*, b) *Amaranthus retroflexus*, c) *Xanthium strumarium* ve d) *Convolvulus arvensis*)

İzolasyonlar sonucunda geliştirilen izolatların DNeasy plant kit (QIAGEN Inc. Valencia, CA) protokolüne uygun olarak DNA ekstraksiyonu yapılmıştır. Yabancı otlar üzerinde bulunan hastalıklardan elde edilen etmenlerin teşhisinde zorluk yaşanan izolatların PCR çalışmaları yapılmış, elektroforezde görüntüleri alınmış ve bant elde edilmiştir (Şekil 4.11). Sekans analizi sonuçları BIOEDIT programı kullanılarak, NCBI veri tabanına girilmiş ve örneklerin sekans dizisi NCBI sekans dizileri ile BLAST çalışmaları sonucunda izolatların türleri ve benzerlik oranları belirlenmiştir.



Şekil 4.11 ITS primerleri ile PCR çalışması yapılan izolatların bant görüntüsü

Ankara ili soğan sürvey alanlarında belirlenen fungal etmenler

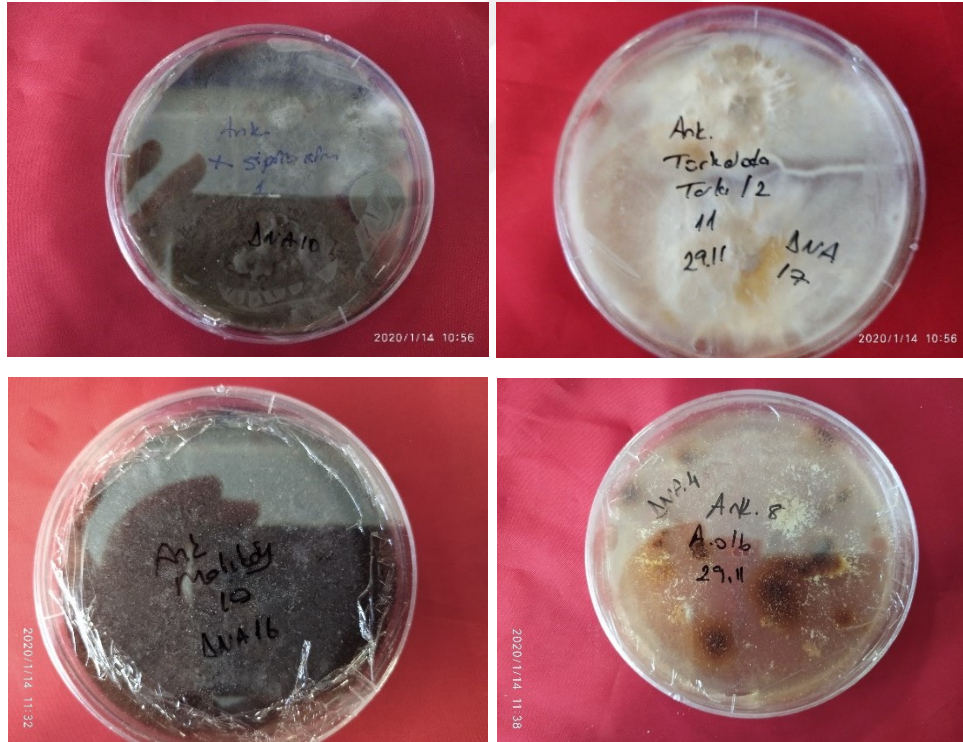
Ankara ili için belirlenen yabancı otlar ve hastalık etmenleri Çizelge 4.5’de verilmiştir. Çalışmalar sonucunda Ankara ili için 13 yabancı ot türünde, 5 cinse ait 10 tür fungal etmen bulunmuştur.

Çizelge 4.5 Ankara ili için belirlenen yabancı otlar ve fungal hastalık etmenleri

	Konukçu yabancı ot	Fungal etmen
1	<i>Acroptilon repens</i> (L.) DC	<i>Fusarium equiseti</i> <i>Alternaria alternata</i>
2	<i>Amaranthus albus</i> L.	<i>Fusarium chlamydosporum</i>
3	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	<i>Fusarium equiseti</i> <i>Albugo bliti</i>
4	<i>Brassica</i> sp.	<i>Fusarium chlamydosporum</i>
5	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	<i>Alternaria alternata</i> <i>Erysiphe convolvuli</i>
6	<i>Cynadon dactylon</i> (L.) Pers.	<i>Alternaria infectoria</i>

Çizelge 4.5 (Devam) Ankara ili için belirlenen yabancı otlar ve fungal hastalık etmenleri

	<i>Konukçu yabancı ot</i>	<i>Fungal etmen</i>
7	<i>Polygonum aviculare</i> L.	<i>Erysiphe</i> sp.
8	<i>Portulaca oleraceae</i> L.	<i>Albugo candida</i>
9	<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	<i>Fusarium equiseti</i>
10	<i>Solanum nigrum</i> L.	<i>Alternaria tenuissima</i>
		<i>Fusarium equiseti</i>
11	<i>Seteria verticillata</i> (L.) P.B.	<i>Puccinia</i> sp.
12	<i>Xanthium spinosum</i> L.	<i>Alternaria alternata</i>
13	<i>Xanthium strumarium</i> L.	<i>Puccinia xhantii</i>



Şekil 4.12. a) *Alternaria alternata*, b) *Fusarium equiseti*, c) *Alternaria tenuissima*, d) *Fusarium chlamydosporum*'un petride koloni gelişimi

Yabancı otlar ve üzerinde tespit edilen hastalık etmenleri sırasıyla *Acroptilon repens* (*Fusarium eguiseti*, *Alternaria alternata*); *Amaranthus albus* (*Fusarium*

chlamydosporum), *Cynodon dactylon* (*Alternaria infectoria*), *Sorghum halepense* (*Fusarium eguisei*), *Convolvulus arvensis* (*Alternaria alternata*, *Erysiphe convolvuli*), *Brassica* sp. (*Fusarium chlamydosporum*), *Solanum nigrum* (*Alternaria tenuissima*, *Fusarium eguisei*), *Amaranthus retroflexus* (*Fusarium eguisei*, *Albugo bliti*), *Xanthium strumarium* (*Puccinia xhantii*), *Portulaca oleraceae* (*Albugo candida*), *Seteria verticillata* (*Puccinia* sp.), *Polygonum aviculare* (*Erysiphe* sp.), *Xanthium spinosium* (*Alternaria alternata*) olarak belirlenmiştir (Şekil, 4.12).

Amasya ili soğan sürvey alanlarında belirlenen fungal etmenler

Amasya ili için belirlenen yabancı otlar ve hastalık etmenleri Çizelge 4.6’de verilmiştir. Çalışmalar sonucunda, 5 yabancı ot türünde 4 cinse ait 5 hastalık etmeni belirlenmiştir. Yabancı otlar üzerinde yaygın ve yoğun olarak tespit edilen hastalık etmenleri sırasıyla *Polygonum convolvulus* (*Fusarium eguisei*), *Xanthium strumarium* (*Puccinia xhantii*), *Amaranthus retroflexus* (*Albugo bliti*), *Portulaca oleraceae* (*Albugo candida*), *Convolvulus arvensis* (*Erysiphe convolvuli*) olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.6. Amasya ili için belirlenen yabancı otlar ve fungal hastalık etmenleri

	Konukçu Yabancı ot	Fungal etmen
1	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	<i>Albugo bliti</i>
2	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	<i>Erysiphe convolvuli</i>
3	<i>Polygonum convolvulus</i> L	<i>Fusarium eguisei</i>
4	<i>Portulaca oleraceae</i> L.	<i>Albugo candida</i>
5	<i>Xanthium strumarium</i> L.	<i>Puccinia xhantii</i>

Çorum ili soğan sürvey alanlarında belirlenen fungal etmenler

Çorum ili için belirlenen yabancı otlar ve hastalık etmenleri Çizelge 4.7’de verilmiştir. Çalışmalar sonucunda 12 yabancı ot türünde, 7 cinse ait 7 tür hastalık etmeni belirlenmiştir. Yabancı otlar ve üzerinde tespit edilen hastalık etmenleri sırasıyla

Xanthium strumarium (*Puccinia xhantii*, *Alternaria alternata*), *Xanthium spinosum* (*Alternaria alternata*), *Amaranthus retroflexus* (*Albugo candida*, *Alternaria alternata*), *Chenopodium albüm* (*Peronospora* spp.), *Amaranthus albus* (*Alternaria alternata*), *Rumex* sp. (*Alternaria alternata*), *Tribulus terrestris* (*Erysiphe* spp.), *Polygonum aviculare* (*Erysiphe* spp), *Phragmites australis* (*Rhizoctonia solani*), *Datura strumarium* (*Fusarium* spp.), *Portulaca oleraceae* (*Albugo* spp.) olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.7. Çorum ili için belirlenen yabancı otlar ve fungal hastalık etmenleri

	Konukçu yabancı ot	Fungal etmen
1	<i>Amaranthus albus</i> L.	<i>Alternaria alternata</i>
2	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	<i>Albugo candida</i> <i>Alternaria alternata</i>
3	<i>Chenopodium albüm</i> L.	<i>Peronospora</i> spp.
4	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	<i>Erysiphe</i> spp.
5	<i>Datura strumarium</i>	<i>Fusarium</i> spp.
6	<i>Phragmites australis</i>	<i>Rhizoctonia solani</i>
7	<i>Polygonum aviculare</i> L.	<i>Erysiphe</i> spp
8	<i>Portulaca oleraceae</i> L.	<i>Albugo</i> spp.
9	<i>Rumex</i> sp.	<i>Alternaria alternata</i>
10	<i>Tribulus terrestris</i> L	<i>Erysiphe</i> spp.
11	<i>Xanthium strumarium</i> L.	<i>Puccinia xhantii</i> <i>Alternaria alternata</i>
12	<i>Xanthium spinosum</i> L.	<i>Alternaria alternata</i>

Tokat ili soğan sürvey alanlarında belirlenen fungal etmenler

Tokat ili için belirlenen yabancı otlar ve hastalık etmenleri Çizelge 4.8’de verilmiştir. 7 yabancı ot türünde, 5 cinse ait 8 tür belirlenmiştir. Yabancı otlar ve üzerinde tespit edilen hastalık etmenleri sırasıyla *A. retroflexus* (*Albugo bliti*), *Cirsium arvensis* (*Alternaria tenuissima*), *C. arvensis* (*Clonostachys roseae*, *Erysiphe convolvuli*), *Brassica* sp. (*Alternaria brassicae*), *X. strumarium* (*Puccinia xhantii*), *P. oleraceae* (*Albugo candida*), *P. aviculare* (*Erysiphe* spp) olarak bulunmuştur.

Çizelge 4.8. Tokat ili için belirlenen yabancı otlar ve fungal hastalık etmenleri

	Konukçu Yabancı ot	Fungal etmen
1	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	<i>Albugo bliti</i>
2	<i>Brassica</i> sp.	<i>Alternaria brassicae</i>
3	<i>Cirsium arvensis</i> (L.) Scop.	<i>Alternaria tenuissima</i>
4	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	<i>Clonostachys roseae</i> <i>Erysiphe convolvuli</i>
5	<i>Polygonum aviculare</i> L.	<i>Erysiphe</i> spp.
6	<i>Portulaca oleraceae</i> L.	<i>Albugo candida</i>
7	<i>Xanthium strumarium</i> L.	<i>Puccinia xanthii</i>

İzolasyon sonucunda elde ettiğimiz bulgular başka araştırmacılar tarafından farklı zamanlarda yapılan çalışma sonuçları tarafından desteklenmekte olup, *A. retroflexus* bitkisinin yapraklarında *Alternaria alternata* (Eken ve ark., 2002), *C. album* yabancı ot türü üzerinde *Peronospora farinosa*, *C. arvensis* üzerinde *Erysiphe convolvuli*'yi (Karamanlı, 2005), *X. strumarium* üzerinde *P. xanthii* pas türünü belirlemişlerdir (Kitiş ve Karaca, 2011; Çimen ve Kızmaz, 2017; Asav ve ark., 2019).

Fungal etmenlerin iklim ve çevre şartlarına bağlı olarak bölgesel bazda yoğunlukları değişmektedir. Ankara, Amasya, Çorum ve Tokat illeri için soğan üretim alanlarında sorun olan yabancı otlar üzerinde tespit edilen fungal etmenlerden *Puccinia xanthii*, *Erysiphe convolvuli*, *Albugo* spp. ve *Alternaria alternata* türlerinin survey yapılan alanlarda yaygın ve yoğun olduğu gözlemlenmiştir.

Survey yapılan illerde yabancı ot ve hastalık etmenleri yönünden oluşturulan çizelgeler incelendiğinde *Alternaria alternata* fungal etmeninin *Acroptilon repens*, *Amaranthus albus*, *Amaranthus retroflexus*, *Convolvulus arvensis*, *Xanthium strumarium*, *Xanthium spinosium*; *Fusarium eguisei* etmeninin *Acroptilon repens*, *Amaranthus retroflexus*, *Polygonum convolvulus* ve *Solanum nigrum* gibi farklı yabancı ot türlerinin üzerinde bulunduğu, bu yabancı ot türlerinin birden fazla hastalık etmenine konukçuluk yaptıkları görülmektedir. *Erysiphe convolvuli* ise sadece *Convolvulus arvensis* üzerinde

saptanmıştır. Bu durum bize bir kısım mikroorganizmaların konukçu tercihi açısından farklı bitki türleri üzerinde yaşadığını, bazılarının da tek bir konukçuya özelleştğini göstermektedir. Yabancı otların biyolojik mücadelesinde kullanılacak etmenin kültür bitkileri açısından risk oluşturmaması açısından sadece konukçusuna özgü olması ve konukçusuna özelleşmiş etmenlerin sadece kullanıldıkları yabancı ot ile mücadele etmesi istenmektedir.

Çalışmamızda biyolojik mücadele çalışmalarına temel veri sağlamak amacıyla sadece fungal etmenlerin tespitine yönelik çalışmalar yapılmıştır. Çalışmamızdan farklı olarak başka araştırmacılar tarafından fungal mikroorganizmaların biyolojik mücadelede kullanılma potansiyellerinin olduğu yaptıkları patojenik testlerle ortaya konulmuştur (Julien ve ark., 1979; Ghorbani ve ark., 2000; Eken ve ark., 2002; Karamanlı, 2005; Kadioğlu ve ark. 2008; Özaslan, 2011; Asav, 2019, Abdesamed ve ark. 2019).

Yapılan patojenik testler sonucunda, *P. xanthii*'nin, *X. strumarium*'un yaşam döngüsünü kısalttığını, bitki büyüme hızını ve üretkenliğini azaltarak, tohum üretimini %59'a kadar düşürdüğü (Julien ve ark., 1979), başka bir çalışmada *Puccinia xanthii*'nin konukçusuna özelleştğini ve kontrollü koşullarda yapılan biyolojik etkinlik çalışmalarında *X. strumarium* üzerinde inkubasyondan bir ay sonra %62,50 etkili olduğunu tespit etmişlerdir (Asav ve ark., 2019). Diğer bir çalışmada, *A. alternata*'nın 4 yaprak seviyesindeki *A. retroflexus* bitkisini %100 öldürdüğünü (Ghorbani ve ark., 2000), 3-4 yapraklı dönemdeyken *A. alternata*'nın inokulasyondan 7-10 gün sonra bitkilerin bazılarında ölümler meydana geldiği, ölmeyen bitkilerin gövdelerinde nekrotik lekeler yapraklarında da önemli derecede lezyonlar tespit edildiği saptanmıştır (Eken ve ark., 2002). Yine Ortiz-Ribbing ve Williams (2006) yaptıkları çalışmada *Phomopsis amaranthicola* ve *Microsphaeropsis amaranthi*'nin *Amaranthus* türlerine karşı bitki ölüm oranlarının %74-%100 olduğunu rapor etmişlerdir. *E. convolvuli* ile yapılan biyolojik etkinlik çalışması sonucunda ise *C. arvensis* üzerinde 25. günde %98,92 oranında etkili olduğu bildirilmiştir (Karamanlı, 2005; Kadioğlu ve ark.; 2008).

Ülkemizde yabancı otlara karşı uygulanan mücadele yöntemleri, genellikle mekanik ve kimyasal mücadele şeklinde yapılmaktadır. İş gücünün yetersiz ve pahalı olması

mekanik mücadeleyi zorlaştırırken, sürekli herbisit uygulanması, insan ve hayvan sağlığını tehdit etmesi, doğal dengenin bozulmasına, biyolojik çeşitliliğin azalmasına ve herbisit dayanıklılığı sorununun ortaya çıkmasına neden olduğu için kimyasal mücadeleyi zorlaştırmaktadır. Yaptığımız çalışmada elde edilen sonuçlar bu etmenlerin yabancı otların biyolojik mücadelesinde kullanılabileceğini ortaya koymuş olup, biyolojik mücadele çalışmalarına temel oluşturması bakımından önemli bulunmaktadır. Ancak yabancı otların biyolojik mücadelesinde funguslar kullanılırken, risklerinin bilinmesi önemli olup, özellikle kültür bitkilerine geçmesi istenmeyen bir durumdur. Bu nedenle konukçuya özelleşme testlerinin daha fazla bitki türleri üzerinde yapılması gereklidir. Ayrıca etkili bulunan bu patojenlerin pratikte kullanılabilmesi için formülasyon çalışmalarına yönelik araştırmaların yapılması, elde edilen formülasyonun ruhsatlandırma çalışmalarının yapılması önem arz etmektedir.

4.3. Tohum Çimlenme Biyolojisi Çalışmalarından Elde Edilen Veriler

Yapılan sürvey çalışması sonuçlarına göre soğan alanlarında rastlama sıklığı ve yoğunluk açısından en fazla bulunan *Amaranthus retroflexus*, *Convolvulus arvensis* ve *Xanthium strumarium* tohumlarının çimlenme biyolojileri çalışılmıştır (Şekil 4.13). Bu kapsamda bu yabancı ot türlerine ait tohumların dormansi kırma çalışmaları, çimlenme sıcaklıklarının (minimum, optimum ve maksimum) belirlenmesi ve çıkış derinliği çalışmaları yapılmıştır.



Şekil 4.13. a) *Amaranthus retroflexus* b) *Convolvulus arvensis* c) *Xanthium strumarium* meyvesi

4.3.1. Dormansi çalışmaları

Amaranthus retroflexus, *Convolvulus arvensis* tohumları ve *Xanthium strumarium* meyveli tohumlarının dormansinin kırılmasına yönelik 0 ve 4. aylık tohumlar üzerinde farklı dormansi kırma yöntemleri kullanılarak çalışmalar yürütülmüştür. Bu amaçla; %95-98 sülfirik asitte bekletme (15 sn, 30 sn, 45 sn, 1, 1.5, 2, 3, 5, 10, 15 dk), uç kırma, zımparalama, katlama yöntemi (+ 4 °C sıcaklıkta 7, 15, 30, 50, 60 gün bekletme), durgun suda bekletme (24, 48, 72 saat), sıcak su banyosunda (40, 50, 60, 70, 80 °C'de 30 ve 60 dk bekletme) şeklinde uygulamalar yapılmıştır. İstatistikler Duncan testine göre yapılmış ve her grup kendi içinde değerlendirilmiştir.

Amaranthus retroflexus tohumlarının dormansi kırma çalışmaları

Amaranthus retroflexus tohumuna ait dormansi kırma çalışmaları ile ilgili elde edilen bulgular Çizelge 4.9'da verilmiştir.

Çizelge 4.9 Farklı dormansi kırma denemeleri sonrasında 0. ve 4 aylık *Amaranthus retroflexus* tohumlarında dormansi kırma yöntemleri ve çimlenme yüzdeleri

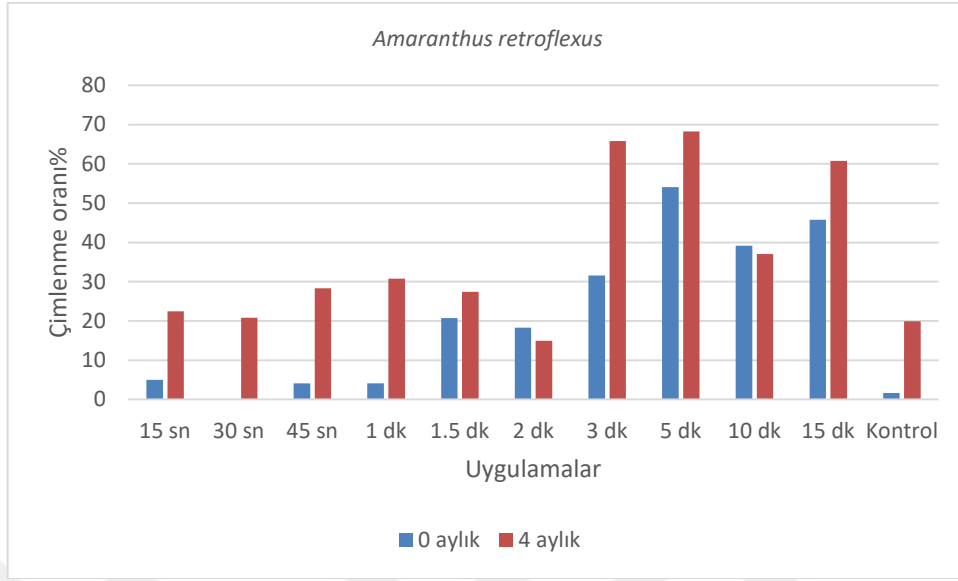
Uygulanan yöntem	Uygulama süreleri	Çimlenme (%) 0. aylık	Çimlenme (%) 4. aylık
%95-%98 Sülfirik asit (H ₂ SO ₄)	15 sn	4.98 i	22.48 c-f
	30 sn	0 i	20.8 d-f
	45 sn	4.13 i	28.3 b-d
	1 dk	4.13 i	30.8 b-d
	1.5 dk	20.75 h	27.45 b-d
	2 dk	18.28 h	14.95 e-h
	3 dk	31.6 e-g	65.80 a
	5 dk	54.1bc	68.3 a
	10 dk	39.13 de	37.05 b
	15 dk	45.78 cd	60.77 a
Zımparalama		31.6 e-g	32.48 bc
Durgun suda bekletme	24 saat	3.3 i	24.13 c-e
	48 saat	4.13 i	4.95 h-j
	72 saat	7.45 i	9.13 h-j

Çizelge 4.9 (Devam) Farklı dormansi kırma denemeleri sonrasında 0. ve 4 aylık *Amaranthus retroflexus* tohumlarında dormansi kırma yöntemleri ve çimlenme yüzdeleri

Uygulanan yöntem	Uygulama süreleri	Çimlenme (%) 0. Aylık	Çimlenme (%) 4. Aylık
Sıcak su banyosu	40 °C 30 dk	55.75 b	20.8 e-d
	40 °C 60 dk	86.63 a	9.98 g-j
	50 °C 30 dk	63.28 b	13.3 f-i
	50 °C 60 dk	54.13 bc	9.13 h-j
	60 °C 30 dk	0 i	20.8 d-f
	60 °C 60 dk	0 i	1.65 j
	70 °C 30 dk	0 i	0 j
	70 °C 60 dk	0 i	0.83 j
	80 °C 30 dk	0 i	0 j
	80 °C 60 dk	0 i	0 j
Katlama	7 gün	0 i	3.33 ij
	15 gün	22.45 gh	3.3 ij
	30 gün	33.35 ef	0 j
	50 gün	44.98 cd	0 j
	60 gün	26.6 f-h	0 j
Kontrol	-	1.68 i	19.95 d-g

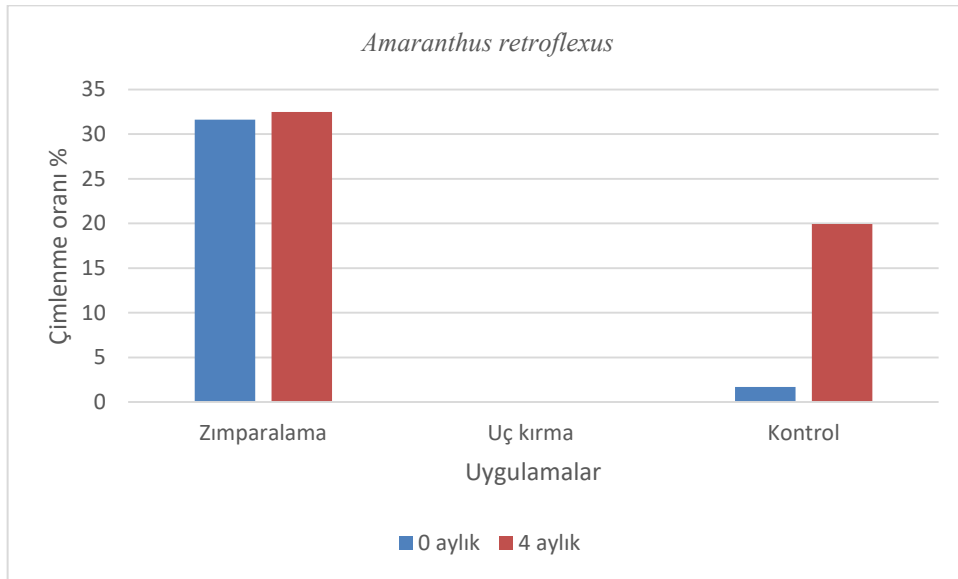
Aynı harfi içeren ortalamalar Duncan testine göre istatistiksel olarak farklı değildir. (P<0.05). Önem 0 aylık i:0,170588;h:0,085287, g: 0,058026, f: 0,164644, e: 0,120619, d: 0,155524, c: 0,058026, b: 0,057327, a:1
4 aylık a: 0,131, b: 0,068428,, c: 0,062039, d: 0,050106, e: 0,09262, f: 0,09262, g: 0,052171, h: 0,062039, i: 0,065931,j: 0,082218

Sülfürik asit uygulama yönteminde 0 ve 4. aylık tohumlar 15 sn, 30 sn, 45 sn, 1, 1.5, 2, 3, 5, 10, 15 dk bekletilerek tohum dormansisi üzerindeki etkileri incelenmiştir. 0. aylık tohumlarda kontroldeki çimlenmeye göre (%1.68) 5 dakika bekletmede %54.1, 4 aylık tohumlarda kontroldeki çimlenmeye göre (19.95) en yüksek çimlenme 3, 5 ve 15 dakika bekletilerek sırasıyla %65.80, %68.3 ve %60.77 çimlenme oranı elde edilmiş olup aralarında istatistiki olarak fark bulunmamış olup, elde edilen bulgular Şekil 4.14’de verilmiştir.



Şekil 4.14. Sülfürik asit uygulama yöntemi

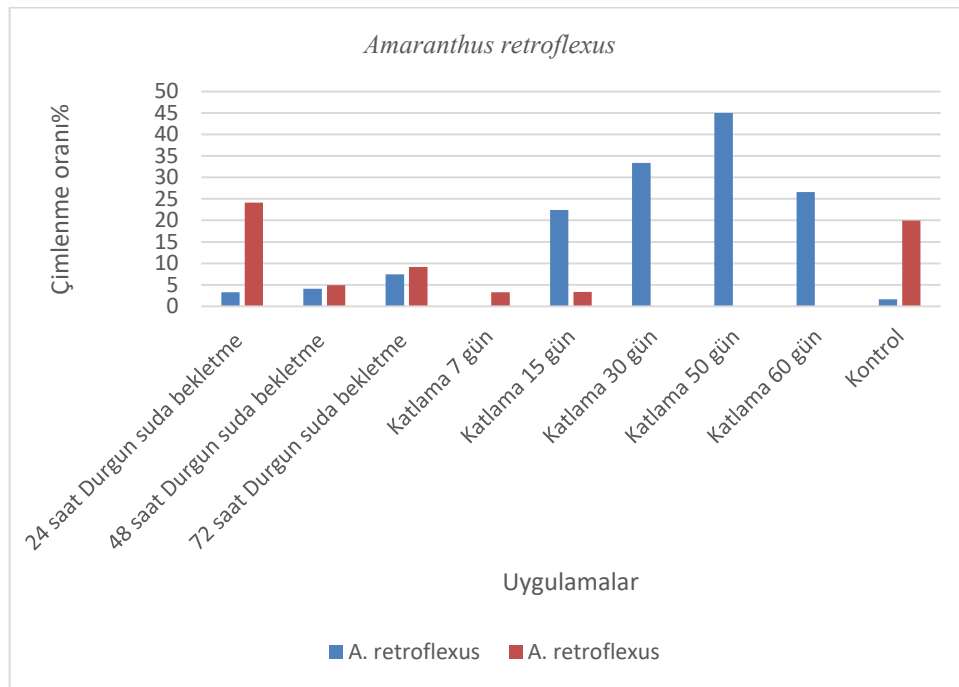
Zımparalama yönteminin 0 ve 4. aylık tohumlarda görülen dormansi üzerindeki etkileri incelenmiştir. 0. aylık tohumlarda kontroldeki çimlenme %1.68 iken zımpara yapılarak tohum kabuğunun aşındırılması ile çimlenme oranı %31.6, 4 aylık tohumlarda kontrole göre (%19.95) çimlenme %32.48 olmuştur. Elde edilen bulgular Şekil 4.15'te verilmiştir. *A. retroflexus* tohumları çok küçük olması nedeni ile uç kırma yöntemi uygulanmamıştır.



Şekil 4.15. Zımparalama ve uç kırma yöntemi

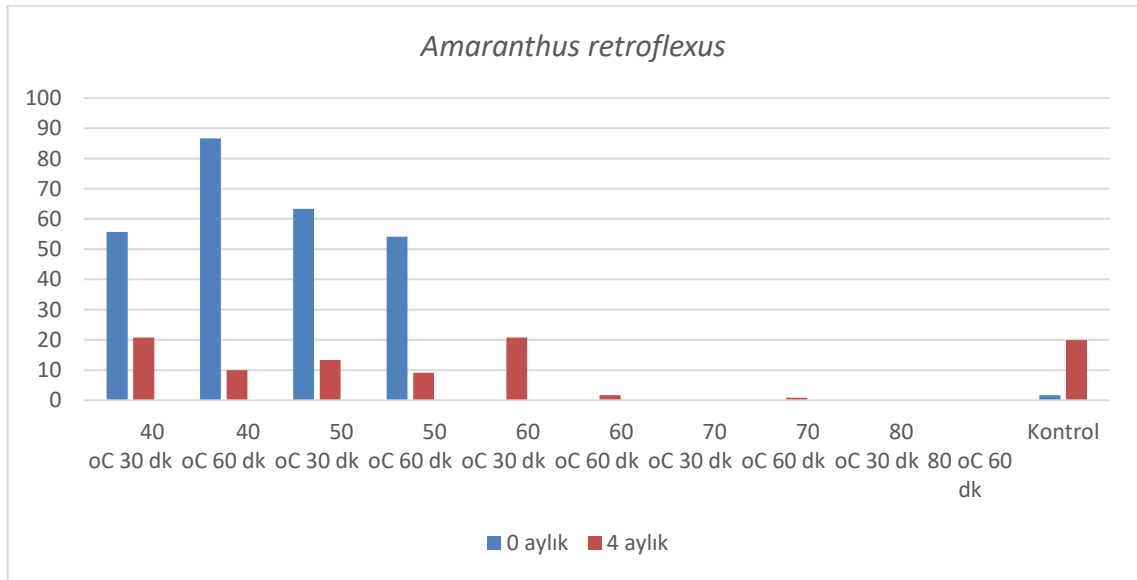
Tohumların 24, 48 ve 72 saat süre ile suda bekletilerek dormansinin kırılmasına olan etkisine bakılmıştır. 0. aylık tohumlarda kontroldeki çimlenme %1.68 iken suda bekletmede sırasıyla çimlenme oranı %3.3, %4.13 ve 7.45 olarak saptanmıştır, kontrol ile bu üç uygulama arasında istatistiki olarak fark bulunmamaktadır. 4 aylık tohumlarda ise kontrole göre (%19.95) sırasıyla çimlenme yüzdesi %24.13, %4.95 ve %9.13 olarak belirlenmiş olup, 48 ve 72 saat suda bekletme yönteminde tohum çimlenme oranları arasında istatistiki olarak fark görülmemiştir. Elde edilen bulgular Şekil 4.16'da verilmiştir.

Tohumlar nemli kurutma kağıtlarına sarılarak +4 °C'de 7, 15, 30, 50 ve 60 gün bekletilmesi ile yapılan katlama yönteminin tohumların çimlenmesine olan etkisine bakılmıştır. 0. aylık tohumlarda kontroldeki çimlenme %1.68 iken 7 gün bekletilen tohumlarda çimlenme görülmemiştir diğer bekleme sürelerinde ise sırasıyla çimlenme oranı %22.45, %33.35, %44.98 ve %26.6 olarak saptanmıştır. 4 aylık tohumlarda ise kontrole göre (%19.95) iken 7 ve 15. günlerde %3.33, diğer bekleme sürelerinde ise çimlenme meydana gelmemiştir. Elde edilen bulgular Şekil 4.16'da verilmiştir.



Şekil 4.16. Durgun suda bekletme ve +4 °C katlama yöntemi

Tohumlar farklı sıcaklıklarda (40, 50, 60, 70 ve 80 °C) ve iki farklı bekletme süresinde (30 ve 60 dk) sıcak su banyosunda tutulmuş ve çimlenme etkisine bakılmıştır. 0. aylık tohumlarda kontroldeki çimlenmeye göre (%1.68), (40, 50 °C) ve (30 ve 60 dk) sıcak su banyosunda çimlenme meydana gelmiştir. En yüksek çimlenme %86.63 ile 40 °C 60 dk bekletme önemli bulunmuştur. 60-80 °C arasında iki farklı bekleme süresinde çimlenme meydana gelmemiştir. 4 aylık tohumlarda ise kontroldeki çimlenmeye göre (19.95), 70-80 °C arasında iki farklı bekleme süresinde çimlenme meydana gelmemiştir, Çimlenme görülen uygulamalar ise önemsiz bulunmuştur. (Şekil 4.17)



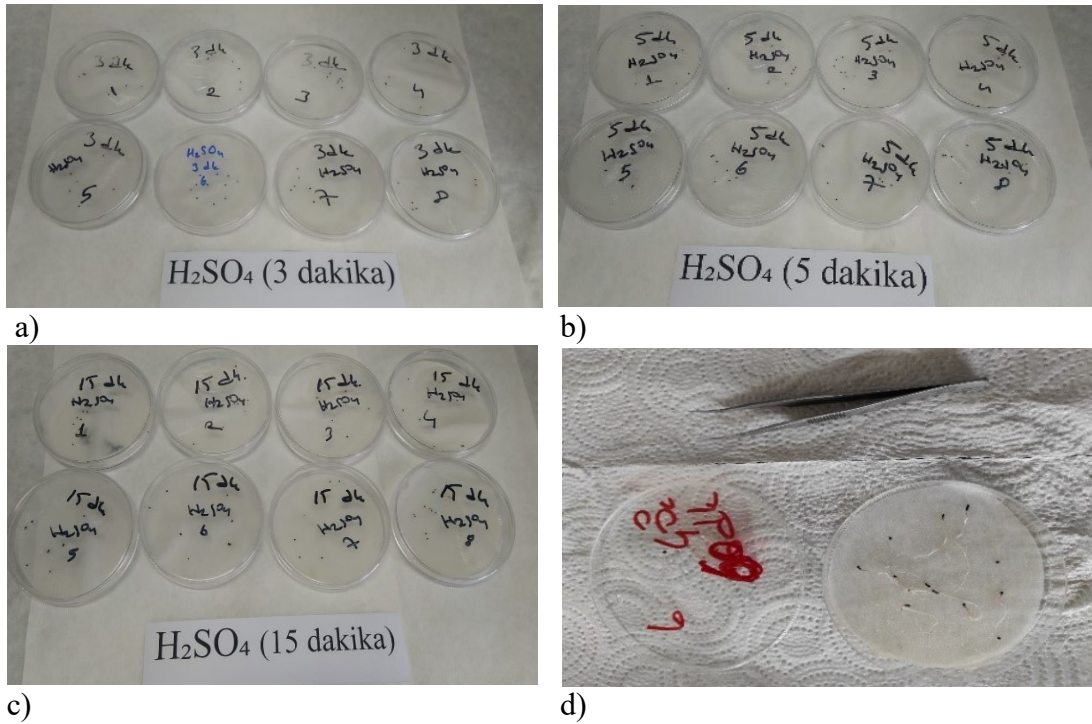
Şekil 4.17. Sıcak su uygulamaları

Denemelerde elde edilen sonuçlara göre, *A. retroflexus*'un 0 aylık tohumları için en iyi sonuçların kontrole (%1.68) göre, %86.625 ile sıcak su banyosu (40 °C 60 dk), 4. aylık tohumlar için kontrole göre (19.95) sırasıyla %65.80, %68.3 ve %60.77 ile sülfürik asitte (3, 5, 15 dk) bekletme olarak belirlenmiş olup aralarında istatistiki olarak bir fark bulunmamaktadır. *Amaranthus retroflexus* tohumuna ait dormansi kırma çalışmaları ile ilgili görseller Şekil 4.18'de verilmiştir

A. retroflexus tohumlarındaki dormansinin tohum kabuğunun sert yapısından ileri geldiği ve çimlenmenin olması için yüksek sıcaklıklara ihtiyaç duyduğu kanısına varılmıştır. Sıcak su uygulamasında çimlenmenin yüksek olmasının nedeni, sert olan

tohum kabuklarının yumuşayarak yapısının değişmiş olması ve geçirgenliğinin artması, çimlenmeyi engelleyici maddelerin tohum kabuğundan ayrılmış olabileceği düşünülmektedir. Başka araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalarda da *A. retroflexus* tohumlarında dormansinin ortadan kalkması için hem ışık hem de yüksek sıcaklığa (35 °C) ihtiyaç duyulduğu bildirilmektedir (Kınay, 2013).

Üstüner (2003), *A. retroflexus* tohumlarında en iyi dormansinin değişken sıcaklık uygulamasında (%99.6), düşük sıcaklıkta bekletme (%98.6) ve durgun suda bekletme uygulamalarından (%92.6) elde edildiğini rapor etmiştir. Başka bir çalışmada ise tohum kabuğunun mekanik olarak aşındırma işlemi (zımparalama) ile çimlenmenin %99 seviyesine ulaştığı bildirilmiştir (Solak, 2007). Denememizde uygulanan zımparalama yönteminde çimlenme oranı 0. yaş tohumlar için %31.6, 4 aylık tohumlar için %32.48 olarak bulunmuştur. Her iki araştırmacının bulguları ile yaptığımız çalışmanın sonuçları farklılık göstermektedir. Bu farklılık uygulanan dormansi yöntemine, yöntemin uygulanma süresine, tohumların yaşına, toplandığı bölgeye, yüksekliğe ve sıcaklığa bağlı olduğu düşünülmektedir.



Şekil 4.18. (a), (b), (c), (d) Tohum dormansi kırma çalışmaları

Convolvulus arvensis tohumlarının dormansi kırma çalışmaları

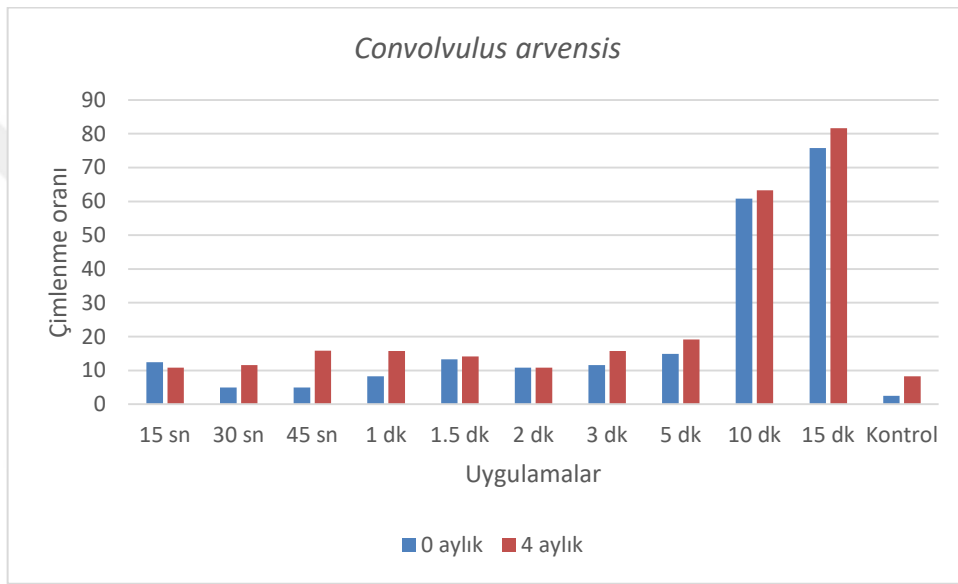
Convolvulus arvensis tohumlarına ait dormansi kırma çalışmalarına ile ilgili elde edilen bulgular Çizelge 4.10’da verilmiştir.

Çizelge 4.10. Farklı dormansi kırma denemeleri sonrasında 0. ve 4 aylık *C. arvensis* tohumlarında dormansi kırma yöntemleri ve çimlenme yüzdeleri

Uygulamalar		Uygulama süreleri	Çimlenme (%) 0. Aylık	Çimlenme (%) 4. Aylık
%95-%98 Sülfürik asit (H ₂ SO ₄)		15 sn	12.45 e-i	10.78 h-l
		30 sn	4.95 h-l	11.6 h-k
		45 sn	4.98 h-l	15.8 f-h
		1 dk	8.28 f-l	15.78 f-h
		1.5 dk	13.3 e-h	14.13 g-i
		2 dk	10.8 f-k	10.78 h-l
		3 dk	11.6 e-i	15.78 f-h
		5 dk	14.93 e-g	19.13 fg
		10 dk	60.8 c	63.3 c
		15 dk	75.78 b	81.6 b
Zımparalama		4 dakika	37.45 d	56.63 d
Uç kırma		-	95.8 a	100 a
Durgun suda bekletme		24 saat	6.6 g-l	7.43 j-l
		48 saat	4.95 h-l	5.78 k-m
		72 saat	5.78 h-l	6.6 j-l
Sıcak su banyosu		40 °C 30 dk	5.8 h-l	5.78 k-m
		40 °C 60 dk	4.13 i-l	4.13 lm
		50 °C 30 dk	8.3 f-l	7.43 j-l
		50 °C 60 dk	8.28 f-l	7.43 j-l
		60 °C 30 dk	9.95 f-k	19.13fg
		60 °C 60 dk	15.78 ef	4.13 lm
		70 °C 30 dk	4.15 i-l	4.95 lm
		70 °C 60 dk	2.48 kl	0 m
		80 °C 30 dk	0 l	0 m
	80 °C 60 dk	0 l	0 m	
Katlama		7 gün	7.48 f-l	4.15 lm
		15 gün	8.25 f-l	12.45 h-j
		30 gün	19.13 e	20.78 f
		50 gün	9.15 f-k	30.78 e
		60 gün	11.6 e-i	19.13 fg
Kontrol		-	2.48 kl	8.25 i-l

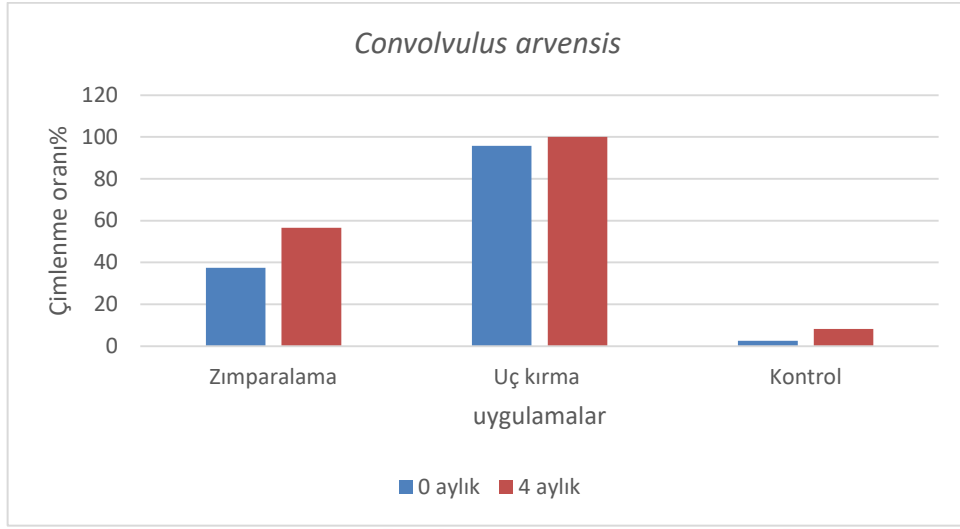
*Aynı harfi içeren ortalamalar Duncan testine göre istatistiksel olarak farklı değildir. (P=0.05) Önem, 0 aylık için a,b,c,d:1;e:0,068702, f:0,056234, g:0,055464, h:0,058448, i:0,059972, k:0,059234, l:0,059213;4 aylık için a, b,c, d, e:l, f:0,129438, g:0,075781, h:0,132076, i:0,069041, j:0,081013, k:0,084972, l:0,052377,m:0,085141

Sülfürik asit uygulama yönteminde 0 ve 4. aylık tohumlar 15 sn, 30 sn, 45 sn, 1, 1.5, 2, 3, 5, 10, 15 dk bekletilerek tohum çimlenmesi üzerindeki etkileri incelenmiştir. 0. aylık tohumlarda kontroldeki çimlenme %2.48; 15 dakika bekletmede %75.78, 4 aylık tohumlarda kontroldeki çimlenme %8.25, en yüksek çimlenme 15 dakika bekletmede %81.6 çimlenme oranı elde edilmiştir. Kontrole göre her iki uygulama önemli bulunmuştur. Elde edilen bulgular Şekil 4.19’da verilmiştir.



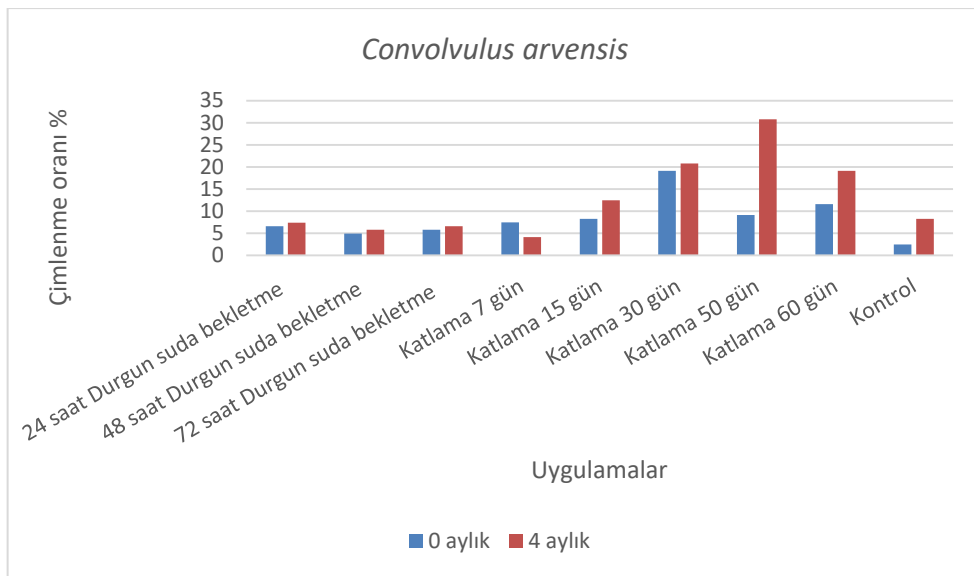
Şekil 4.19 Sülfürik asit uygulamaları

Uç kırma yönteminin 0 ve 4. aylık tohumlarda görülen dormansi üzerindeki etkileri incelenmiştir. 0. aylık tohumlarda kontroldeki çimlenme %2.48 iken makas ile uç kısmı kesilmiş olan tohumlarda çimlenme oranı %95.8, 4 aylık tohumlarda kontrole göre (%8.25) çimlenme %100 olmuştur. Zımparalamada ise 0 aylık tohumlarda çimlenme %37.45, 4 aylık tohumlarda ise bu oran %56.63 olarak bulunmuştur. Elde edilen bulgular Şekil 4.20’de verilmiştir.



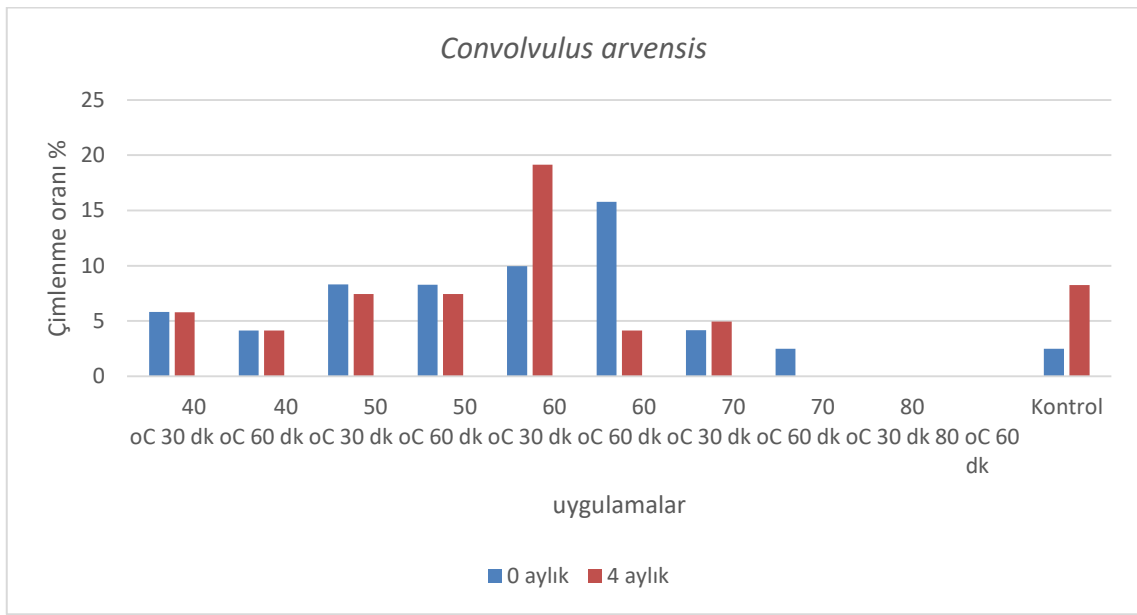
Şekil 4.20 Zımparalama ve uç kırma uygulamaları

Tohumlar nemli kurutma kağıtlarına sarılarak +4 °C'de 7, 15, 30, 50 ve 60 gün bekletilmesi ile yapılan katlama yönteminin tohumların çimlenmesine olan etkisine bakılmıştır. 0. aylık tohumlarda kontroldeki çimlenme %2.48 iken 30 gün bekletilen tohumlarda çimlenme %19.13 olarak saptanmıştır. 4 aylık tohumlarda kontrole göre (%8.25) çimlenme 50 gün bekletilerek %30.78 çimlenme elde edilmiştir. Durgun suda bekletilen 0 aylık ve 4 aylık tohumlarda 24 saat suda bekletme sırasıyla %6.6 ve %7.43 olarak saptanmış ve her iki uygulamada önemsiz bulunmuştur. Elde edilen bulgular Şekil 4.21'de verilmiştir.



Şekil 4.21. Durgun suda bekletme (24, 48, 72 saat) ve katlama uygulamaları

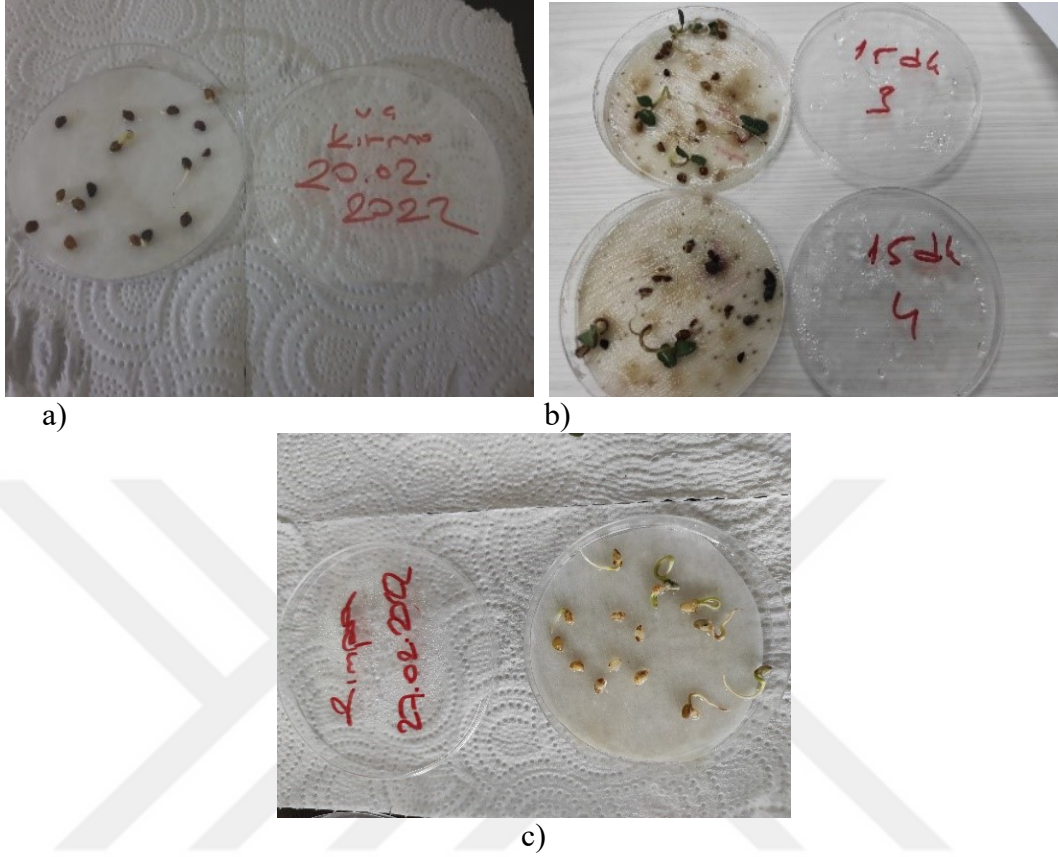
Tohumlar farklı sıcaklıklarda (40, 50, 60, 70 ve 80 °C) ve iki farklı bekletme süresinde (30 ve 60 dk) sıcak su banyosunda tutulmuş ve tohumların çimlenme etkisine bakılmıştır. 0. aylık ve 4 aylık tohumlarda kontroldeki çimlenmeye göre sırasıyla 60 °C 60 dk bekletmede %15.78 ve 60 °C 30 dk bekletmede %19.13 çimlenme oranı saptanmış olup istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Elde edilen bulgular Şekil 4.22’de verilmiştir.



Şekil 4.22. Sıcak su uygulamaları 40, 50, 60, 70, 80 °C (30 ve 60 dk bekletme)

C. arvensis tohumlarına uygulanan tüm dormansi metodu sonuçlarını genel olarak değerlendirirsek kontrole göre *C. arvensis*’in 0 aylık tohumları için %95.8, 4 aylık tohumlar için ise %100 çimlenme oranı ile en iyi sonucun uç kırma yöntemi olduğu belirlenmiştir. Bu uygulamaları takiben 0 aylık tohumlar için %75.78, %60.8, %37.45 ve 4 aylık tohumlar için %81.6, %63.3 çimlenme oranları ile sırasıyla sülfürik asitte (H₂SO₄) 15 dk, 10 dk bekletme ve %56.63 oran ile zımparalama (4 dk) olarak bulunmuştur.

C. arvensis tohumlarına ait dormansi kırma çalışmalarına ile ilgili görseller Şekil 4.23’de verilmiştir.



Şekil 4.23. (a), (b), (c) *Convolvulus arvensis* tohumlarına ait dormansi çalışmaları

Ayrıca 0. aylık tohumlar için 70 °C sıcak suda 30 ve 60 dk bekletme uygulamasında çimlenme görülürken, 4 aylık tohumlarda sadece 70 °C 30 dk da bekletmede çimlenme görülmüştür. 80 °C çimlenme meydana gelmemiştir.

Fiziksel dormansiye sahip tohumlarda; mekanik veya kimyasal aşındırmak fiziksel dormansinin kaldırılmasında etkili olabilmektedir. Sert ve su geçirmez tohum kabuğuna sahip özelliği nedeni ile uzun süre canlılığını koruyan *C. arvensis*'in (Brown ve Porter 1942), sülfürik asit (H_2SO_4) ve zımparalamanın tohum kabuğunun aşındırarak geçirgenliğinin artmasına neden olduğu ve çimlenmenin ilk şartı olan O_2 ve suyun girmesi sağlanarak çimlenme oranını arttığı düşünülmektedir.

Çalışmamızdaki sonuçlar başka araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalarla karşılaştırıldığında etkili bulunan uygulamaların aynı olduğu ancak çimlenme

yüzdelelerinde farklılıklar olduğu görülmektedir. Xiong ve ark. (2018)'lerinin yaptıkları çalışmada mekanik kazımanın (zımpara kağıdı ve bıçak), sülfürik asit uygulamalarının ve 70 °C sıcak suda bekletmenin tohum dormansisini kırmada etkili olduğunu rapor etmişlerdir. Yine yapılan başka bir çalışmada *C. arvensis*'e ait tohumların çimlenmesinde test edilen kimyasallar arasında yalnızca sülfürik asitin, tohumların dormansisini kırmasında yardımcı olduğu bulunmuş, tohum kabuğunun mekanik olarak zarar görmesine yol açan her türlü dış etkinin (kimyasal veya mekanik) tohum dormansisini kırabileceği bildirilmiştir (Hunyadi, 1992). Yine Alinaghizadeh ve ark. (2017), *C. arvensis* tohumlarında %98 çimlenme yüzdesi ile zımpara kağıdı ile kazımanın en iyi uygulama olduğunu bulmuşlardır. Başka bir çalışmada ise en iyi dormansi kırma uygulamasının 90 ve 120 dk H₂SO₄ uygulamalarının olduğu saptanmıştır (Özgil ve Üremiş, 2019). Yapılan çalışmalara baktığımızda çimlenme yüzdeleri farklıda olsa tohum kabuğunun aşındırılması hem yaptığımız çalışmalarda, hem de araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalarla ortaya konulmuştur. Bu durum bize *C. arvensis* için dormansinin büyük oranda tohum kabuğunun sertliğinden ve geçirgenliğinin az olmasından ileri geldiğini göstermektedir. Ayrıca çimlenme oranındaki farklılıkların tohumun yaşına, tohumların yetiştiği bölgeye, popülasyon farklılığına ve uygulanan dormansi kırma yönteminin süresine bağlı olduğu düşünülmektedir.

Xanthium strumarium meyveli tohumlarının dormansi kırma çalışmaları

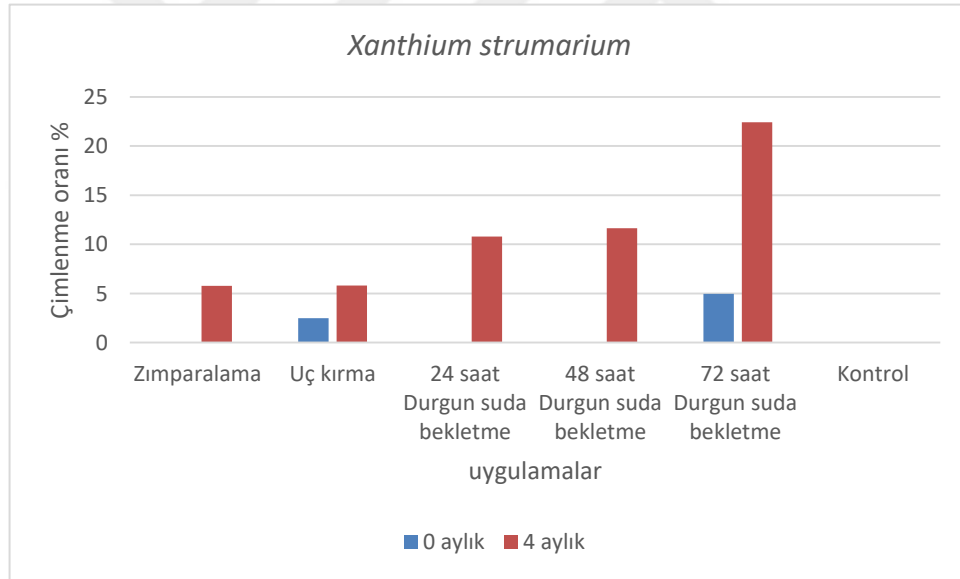
Xanthium strumarium’a ait dormansi kırma çalışmaları ile ilgili elde edilen bulgular Çizelge 4.11’de verilmiştir.

Çizelge 4.11. Farklı dormansi kırma denemeleri sonrasında 0. ve 4 aylık *X. strumarium* meyveli tohumların dormansi kırma yöntemleri ve çimlenme yüzdeleri

Uygulamalar	Uygulama süreleri	Çimlenme oranı (%) 0 aylık	Çimlenme oranı (%) 4. aylık
%95-%98 Sulfürik asit (H ₂ SO ₄)	15 sn	0 c	0 d
	30 sn	0 c	0 d
	45 sn	0 c	0 d
	1 dk	0 c	0 d
	1.5 dk	0 c	0 d
	2 dk	0 c	0 d
	3 dk	0 c	0 d
	5 dk	0 c	0 d
	10 dk	0 c	0 d
	15 dk	0 c	0 d
Zımparalama	4 dk	0 c	5.775 c
Uç kırma	-	2.475 b	5.8 c
Durgun suda bekletme	24 saat	0 c	10.8 b
	48 saat	0 c	11.625 b
	72 saat	4.95 a	22.425 a
Sıcak banyosu su	40 °C 30 dk	0 c	0 d
	40 °C 60 dk	0 c	0 d
	50 °C 30 dk	0 c	0 d
	50 °C 60 dk	0 c	0 d
	60 °C 30 dk	0 c	0 d
	60 °C 60 dk	0 c	0 d
	70 °C 30 dk	0 c	0 d
	70 °C 60 dk	0 c	0 d
	80 °C 30 dk	0 c	0 d
	80 °C 60 dk	0 c	0 d
Katlama	7 gün	0 c	0 d
	15 gün	0 c	0 d
	30 gün	0 c	0 d
	50 gün	0 c	0 d
	60 gün	0 c	0 d
Kontrol	-	0 c	0 d

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

X. strumarium'un 0. aylık meyve kabuğu ile kurulan tohumlar için %4.95 çimlenme oranı ile durgun suda 72 saat bekletme ve %2.475 çimlenme oranı ile uç kırma olarak belirlenmiş olup, diğer hiçbir uygulamada çimlenme meydana gelmemiştir. 4 aylık meyveli tohumlar için ise sırasıyla %22.425, %11.625, %10.8 çimlenme oranı ile durgun suda 72, 48 ve 24 saat bekletme, ardından uç kırma (%5.8) ve zımparalama (%5.775) olarak bulunmuştur, diğer uygulamalarda çimlenme meydana gelmemiştir. 4 aylık meyveli tohumlar için durgun suda 24-48 saat bekletme arasında; uç kırma ve zımparalama arasında istatistiki olarak fark bulunmamıştır. Kontrole göre durgun suda 72 saat bekletme önemli bulunmuştur. Elde edilen bulgular Şekil 4.24'de verilmiştir. *X. strumarium*'a ait dormansi kırma çalışmalarına ait görseller Şekil 4. 25'de yer almaktadır.



Şekil 4.24. Zımparalama, uç kırma ve durgun suda bekletme

X. strumarium tohumlarını saran meyve kabuğunun çimlenmeyi engelleyici maddeler içermesinin yanında meyve kabuklarının tohum içine su ve oksijen girişini engellediğini göstermektedir. Mekanik olarak aşındırma işleminin meyve kabuğu ile kurulan tohumlarda dahi kontrole nazaran çimlenmeyi artırdığı bu çalışma ile belirlenmiştir. Durgun suda bekletme ile çimlenmenin meydana gelmesi, meyve kabuğunda bulunan kimyasalların suda bekletilerek çözülmüş olduğunu

düşündürmektedir.

Sülfürik asit, sıcak su banyosu ve katlama uygulamalarında herhangi bir çimlenme görülmemiştir.

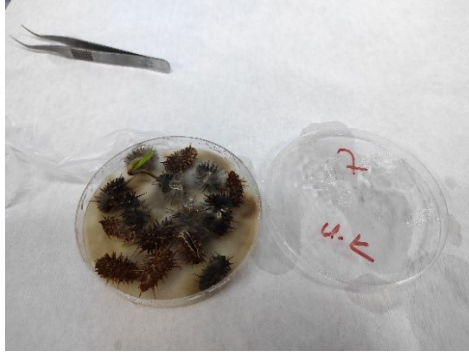
Genel olarak dormansi çalışmalarında bulunan sonuçlara baktığımızda tohum yaşının dormansi üzerinde doğrudan etkili bulunduğu düşünülmektedir. Yapılan çalışmalarda 4 aylık tohumlarda çimlenme oranı 0 aylık tohumların çimlenme oranlarına göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Buda bize genç tohumlarda dormansinin yaşlı tohumlara göre daha kuvvetli olduğunu düşündürmektedir.



a)



b)



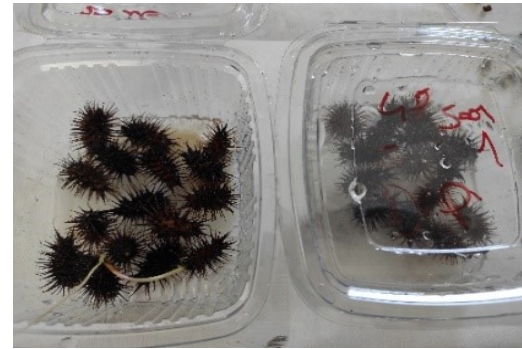
c)



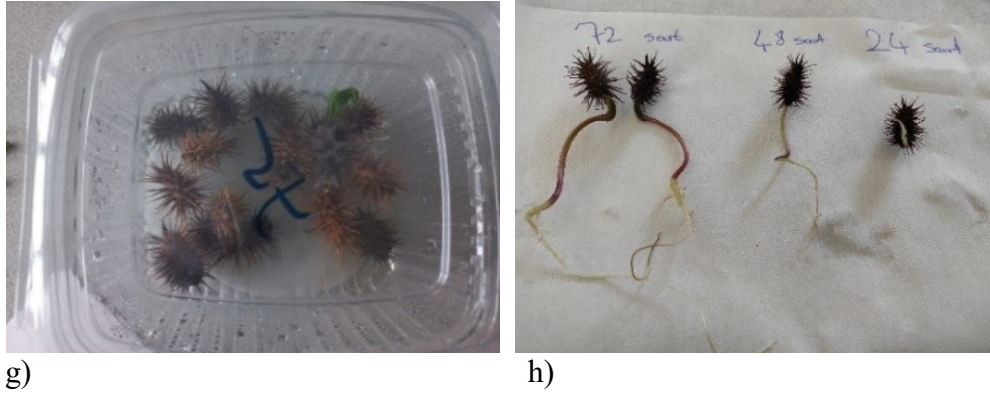
d)



e)



f)



Şekil 4.25. (a)-(h) *Xanthium strumarium* meyveli tohumlara ait dormansi çalışmaları

4.3.2. Çimlenme sıcaklıklarının belirlenmesine yönelik çalışmalar

Denemelerde dormansisi kırılmamış *Convolvulus arvensis* ve *Amaranthus retroflexus* yabancı ot tohumları kullanılırken, *Xanthium strumarium* için meyveli tohumlar kullanılmıştır. Çalışmada elde edilen bulgulara ait grafik Şekil 4.26'da, görseller ise Şekil 4.27'de verilmiştir.

A. retroflexus için minimum çimlenme sıcaklığı 15 °C, optimum sıcaklık 35 °C, maksimum sıcaklık ise 40 °C olarak belirlenmiştir. 5 °C ve 10 °C sıcaklıkta çimlenme meydana gelmemiştir.

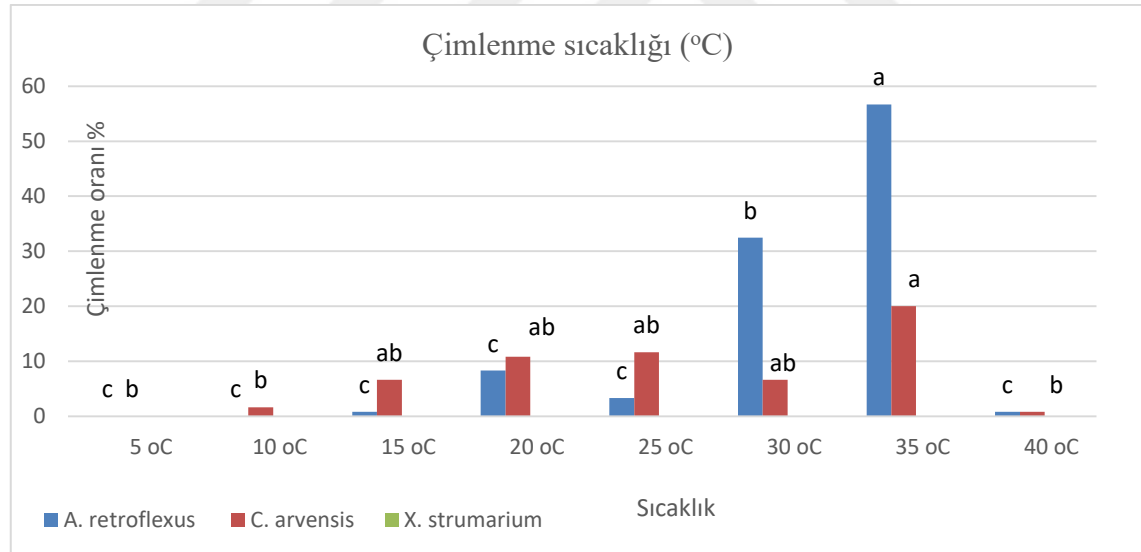
C. arvensis için minimum sıcaklık 10 °C, optimum sıcaklık 35 °C, maksimum sıcaklık ise 40 °C olarak tespit edilmiştir. 5 °C sıcaklıkta çimlenme meydana gelmemiştir.

Meyvesi ile kurulan *X. strumarium* tohumlarında belirtilen sıcaklık derecelerinde herhangi bir çimlenme elde edilememiştir (Çizelge 4.12).

Çizelge 4.12. a) *A. retroflexus*, b) *C. arvensis* istatistik analizleri ve *X. strumarium* yabancı otları için Minimum, Optimum ve Maksimum Çimlenme Sıcaklıkları

Sıcaklıklar (°C)	Ortalama çimlenme (%)		
	<i>Amaranthus retroflexus</i>	<i>Convolvulus arvensis</i>	<i>Xanthium strumarium</i>
5	0 c	0 b	0
10	0 c	1.66 b	0
15	0.83 c	6.66 ab	0
20	8.3 c	10.83 ab	0
25	3.33 c	11.66 ab	0
30	32.45 b	6.66 ab	0
35	56.66 a	19.99 a	0
40	0.83 c	0.83 b	0

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



Şekil 4.26. *Amaranthus retroflexus*, *Convolvulus arvensis* ve *Xanthium strumarium* tohumlarının çimlenme sıcaklıklarına ait grafik



Şekil 4.27. Tohum çimlenme sıcaklığının belirlenmesine yönelik çalışmalar

Başka araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalarda *C. arvensis*'in tohumları için belirlenen çimlenme sıcaklıkları minimum 5, maksimum 40 °C, optimum çimlenme sıcaklığı 20-35 °C olarak belirlenmiştir (Brown ve Porter, 1942). Tanveer ve ark. (2013) ise *C. arvensis* tohumlarının çimlenme sıcaklıklarının, 15 ile 40 °C arasında geniş bir sabit sıcaklık aralığında gerçekleştiğini, optimum çimlenme sıcaklığının ise 20 ile 25 °C arasında olduğunu saptamışlardır. Başka bir çalışmada ise minimum çimlenme sıcaklığı 10 °C, optimum sıcaklığı 20-30 °C ve maksimum çimlenme sıcaklığı ise 40 °C olarak bulunmuştur (Özkil ve Üremiş, 2019). Yaptığımız çalışmada *C. arvensis* için minimum sıcaklık 10 °C bulunmuş olup, (Özkil ve Üremiş, 2019) tarafından yapılan çalışma ile benzerlik göstermektedir. Maksimum sıcaklık ise 40 °C olarak tespit edilmiş olup, başka araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalarla elde ettiğimiz sonuçlar desteklenmektedir (Brown ve Porter 1942; Tanveer ve ark., 2013; Özkil ve Üremiş, 2019).

Ghorbani ve ark. (1999), *A. retroflexus*'un tohum çimlenmesi için minimum sıcaklık derecesinin 5 °C, maksimum sıcaklık derecesinin 35-40 °C olduğu; Solak (2007) tarafından yapılan çalışmada minimum çimlenme sıcaklığı 7-10 °C, optimum çimlenme sıcaklığı 30-40 °C ve maksimum çimlenme sıcaklığının 43-45 °C olduğu rapor edilmiştir. Yine başka bir çalışmada minimum çimlenme sıcaklığının 10 °C, optimum çimlenme sıcaklığının 30 °C ve maksimum çimlenme sıcaklığının ise 40 °C olarak belirlemişlerdir. Yaptığımız çalışmada ise minimum çimlenme sıcaklığı 15 °C, optimum sıcaklık 20-35 °C, maksimum sıcaklık 40 °C olarak belirlenmiştir. *A. retroflexus* için elde ettiğimiz sonuçlar gerek yurt içinde gerekse yurt dışında yapılan diğer araştırmacıların bulmuş olduğu sonuçlara yakın değerler bulunmuştur. Çimlenme

oranlarında görülen küçük farklılık yabancı otun yetiştiği bölgeye, iklim koşullarına, bulunduğu popülasyona ve tohumun yaşına bağlı olarak ortaya çıktığı düşünülmektedir. Ayrıca çimlenme sıcaklık derecesinin geniş aralıkta olması ve yüksek sıcaklıklarda çimlenebilmesi yabancı otların yayılma alanlarının daha fazla olacağı ve istilacı özelliğe sahip olan bu yabancı ot türlerinin yüksek sıcaklıktaki bölgelere daha kolay uyum sağlayacağı kanaatine varılmıştır.

Çalışmamızda meyvesi ile kurulan *X. strumarium* tohumlarında belirtilen sıcaklık derecelerinde herhangi bir çimlenme elde edilememiştir. Solak (2007) tarafından farklı sıcaklıklarda meyveli deve dikenini (*Alhagi camelorum* Fisch.) tohumlarının optimum, minimum ve maksimum çimlenme sıcaklığını saptamak amacıyla yapılan deneme sonuçları ile bizim yaptığımız meyvesi ile kurulan *X. strumarium* tohumlarının çimlenme sıcaklığının belirlenmesi çalışmalarında elde ettiğimiz sonuçlar benzerlik göstermekte olup, 2, 5, 7, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 43 ve 45 °C’de kurulan meyveli deve dikenini tohumlarının hiçbir sıcaklık derecesinde çimlenmediği rapor edilmiştir.

Çalışmamızda meyvesi ile kurulan *X. strumarium* tohumlarında belirtilen sıcaklık derecelerinde herhangi bir çimlenme elde edilememiş olması ise tohum içine meyve kabuğunun yeterli oranda su ve oksijeni girişini sağlayamamış olmasına, meyve kabuğunda bulunan çimlenmeyi engelleyici bazı kimyasal maddelerden kaynaklı olabileceği kanısına varılmıştır.

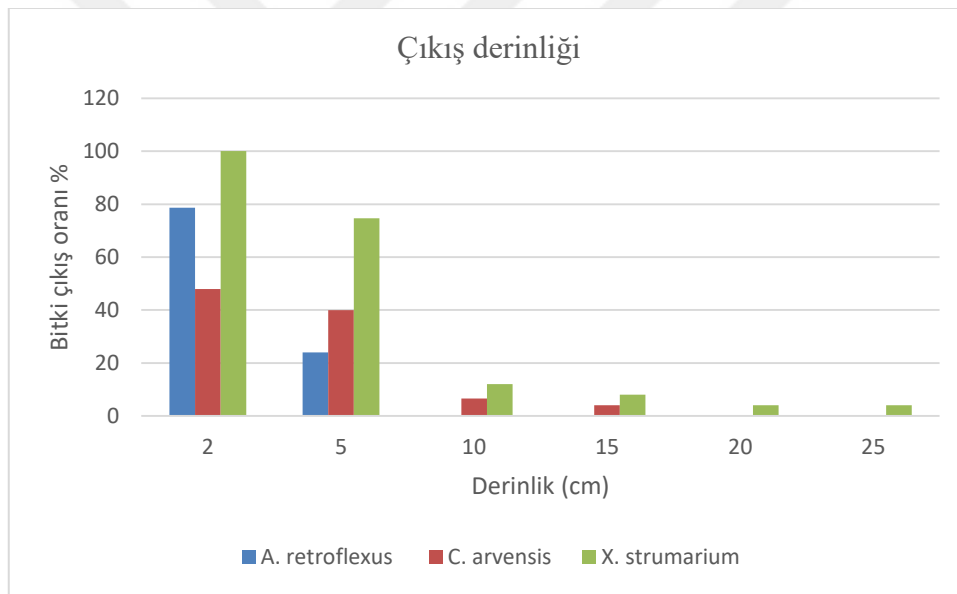
4.3.3 Çıkış derinliklerinin belirlenmesi

Amaranthus retroflexus, *Convolvulus arvensis* ve *Xanthium strumarium* için çıkış derinliği çalışmaları gerçekleştirilmiş olup, elde edilen sonuçlar ise Çizelge 4.13 ve Şekil 4.28’de verilmiştir. İstatistik analizleri Duncan testine göre yapılmıştır. Değerlendirmede çimlenme yüzdesi hesaplanmış olup, her sütun kendi içinde değerlendirilmiştir.

Çizelge 4.13 Tohum çıkış derinliği (cm)

Derinlik (cm)	<i>A. retroflexus</i> (%)	<i>C. arvensis</i> (%)	<i>X. strumarium</i> (%)
2	78.64 a	47.96 a	100 a
5	23.96 b	39.94 a	74.64 b
10	0 c	6.62 b	11.98 c
15	0 c	3.98 b	7.96 c
20	0 c	0 b	4 c
25	0 c	0 b	4 c

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



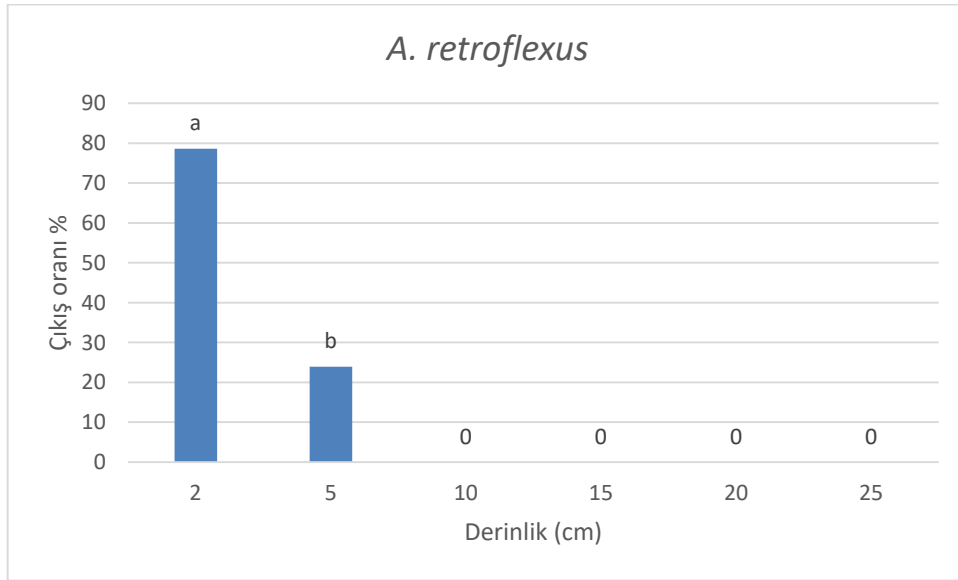
Şekil 4.28. *Amaranthus retroflexus*, *Convolvulus arvensis* ve *Xanthium strumarium* tohumlarının çıkış derinliğine ait grafik

Amaranthus retroflexus tohumlarına yönelik çıkış derinliği çalışmaları

Amaranthus retroflexus tohumları için çıkış oranları değerlendirildiğinde en iyi çıkışın 2 ve 5 cm derinlikte olduğu saptanmıştır. Bitki çıkış oranları 2 cm derinlikte %78.64, 5 cm derinlikte %23.96 olarak belirlenmiştir. Toprak yüzeyinden derinlere doğru inildikçe 10-15-20-25 cm derinliklerde bitki çıkışı gözlenmemiştir (Şekil 4.29). Bunun nedeni

tohumun hacimlerinin küçük ve gıda rezervinin düşük olmasına bağlı olduğu düşünülmektedir.

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

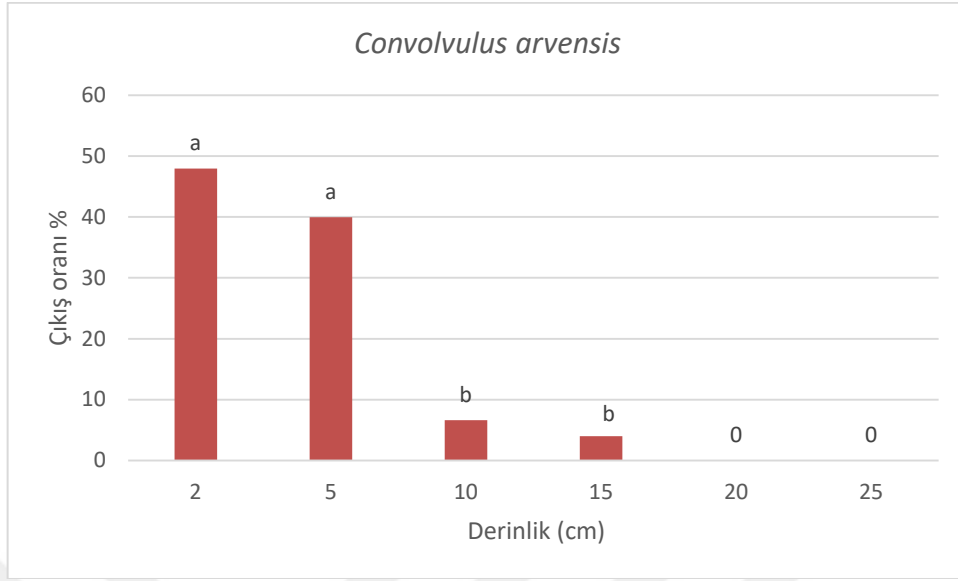


Şekil 4.29. *Amaranthus retroflexus* çıkış derinliği

Convolvulus arvensis tohumlarına yönelik çıkış derinliği çalışmaları

Convolvulus arvensis tohumları için çıkış oranları değerlendirildiğinde bitki çıkışlarının çıkışın 2, 5, 10 ve 15 cm derinlikte olduğu saptanmıştır. En iyi bitki çıkış oranlarının 2 cm derinlikte %47.96, 5 cm derinlikte %39.94 olduğu saptanmış olup, aralarında istatistiki olarak bir fark görülmemektedir. Derinlik arttıkça çıkış oranı azalmış, 10 cm derinlikte %6.62, 15 cm derinlikte %3.98 çıkış oranı elde edilmiştir. 20 ve 25 cm derinliklerde ise çıkış görülmemiştir (Şekil 4.30).

C. arvensis tohumlarının çıkış derinliği ile ilgili Tanveer ve ark. (2013)'nın 0, 2, 4, 6 ve 8 cm derinlikte yaptıkları çalışmada toprak yüzeyine yerleştirilen tohumların maksimum çıkış gösterdiği belirlenmiştir. Sera koşullarında 0.5 ile 6.5 cm arasında 13 farklı derinlikte yapılan çalışmada tarla sarmaşığının 6 cm'ye kadar çıkış gösterdiği, en iyi çıkışın ise 0.5-1.5 cm arasında olduğu belirlenmiştir (Asgharipour, 2011). Yine 0,5, 1, 2, 4, 8 ve 16 cm derinliklerde yapılan başka bir araştırmada ise 1 cm derinlikte optimum çıkışın olduğu ve buna karşılık gelen çıkış oranının %40 olarak bulunduğu bildirilmiştir (Kumari ve ark., 2010). Başka bir çalışmada ise *C. arvensis* yabancı otunun tohum ve vejetatif olarak çoğalabilme yeteneğine sahip olduğu, tohumların 2-8 cm arasındaki derinlikte çimlenebildiği saptanmıştır (Rusu ve ark. 2013). Araştırmacıların bulduğu sonuçlardan farklı olarak yaptığımız çalışmada 10 ve 15 cm derinlikte bitki çıkışı olduğu bulunmuştur. Bu farklılığın tohumun yaşına, toprak yapısına, tohumun toplandığı bölgeye ve tohumun özelliğine bağlı olduğu düşünülmektedir.



Şekil 4.30. *Convolvulus arvensis* çıkış derinliği

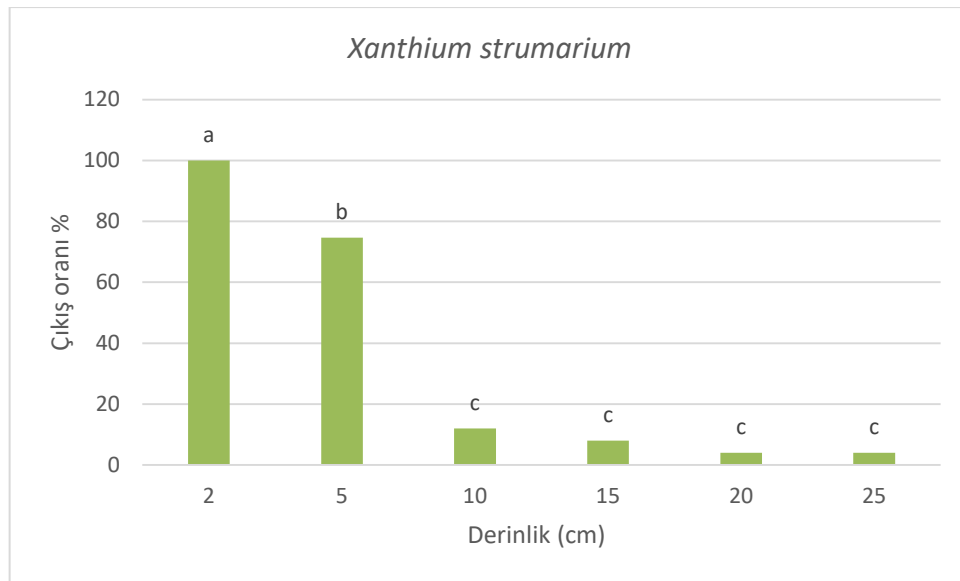
Xanthium strumarium tohumlarına yönelik çıkış derinliği çalışmaları

Xanthium strumarium için çıkış oranları değerlendirildiğinde bitki çıkışlarının çıkışın 2, 5, 10, 15, 20 ve 25 cm derinlikte olduğu saptanmıştır. En iyi bitki çıkış oranlarının 2 cm derinlikte %100, 5 cm derinlikte %74.64, 10 cm derinlikte %11.98, 15 cm derinlikte %7.96, 20 cm derinlikte %4, 25 cm derinlikte %4 oranında bitki çıkışı görülmüştür (Şekil 4.31). Diğer yabancı ot tohumlarında farklı olarak her derinlikte çimlenme görülmüş ancak derinlik miktarı arttıkça çıkış oranının azaldığı saptanmıştır. Denemelerin meyve ile kurulmasına rağmen artan derinlikte çıkış oranlarının *A. retroflexus* ve *C. arvensis*'e göre bitki çıkış oranının daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Saeed ve ark. (2020), *X. strumarium* L. tohumları için yaptıkları derinlik (0, 0,5, 1, 2, 4, 6, 8, 10, 12 ve 15 cm) çalışmalarında fide çıkışının 3 cm'ye kadar arttığı ve 3 cm daha büyük derinliğe ekilen tohumların çıkışında keskin bir düşüş kaydedildiği, tohumların çoğunun 8 cm'den fazla derinlikten çıkmadığı bildirilmiştir. Araştırmacıların bulduğu sonuçlar ile bu çalışmanın bulguları değerlendirildiğinde büyük oranda benzerlik göstermektedir. Toprak yüzeyine yakın derinlikte fide çıkış oranlarının daha yüksek olduğu görülmektedir. Yaptığımız çalışmada elde ettiğimiz sonuçlar önceki yapılan *A. retroflexus*, *C. arvensis* ve *X. strumarium* çalışmaları ile karşılaştırıldığında benzer

sonuçlar ortaya çıkmıştır. Derine inildikçe çıkış oranının düştüğü, en iyi çıkışın her üç yabancı ot türleri için 2 cm derinlikte olduğu belirlenmiştir. Ancak yaptığımız çalışmada *X. strumarium* için belirtilen sonuçlardan farklı olarak 10,15, 20 ve 25 cm derinliklerden sırasıyla %11.98, %7.96, %4 ve %4 oranında çıkış olduğu görülmüştür. Bu farklılığın sebebi tohumların meyve içinde korunmuş olması, uzun süre canlılıklarını koruması, meyvelerin büyüklüğü ile tohum büyüklüğü arasında pozitif bir bağ olması, buna bağlı olarak çimlenme potansiyelinin artmış olacağı, besin rezervlerinin yüksek olmasına, toprak özelliğine bağlı olacağı düşünülmektedir. Ayrıca çıkış derinliğinin artmış olması, tohumun muhafaza edilmesine, yabancı ot tohumlarının toprak tohum bankasında daha uzun süre kalmasına ve çimlenme kabiliyetini daha uzun süre koruyabildiği kanaatine varılmıştır.

Artan gömülme derinliği birçok yabancı ot türünün çıkışını olumsuz yönde etkilediği düşünüldüğünde, tohumları maksimum çıkış derinliğine gömecek toprak işleme yapılmasının yabancı ot mücadelesinde kullanılması önerilmektedir. Yabancı ot tohumlarının çıkış derinliğinin bilinmesi, toprak işleme derinliğinin belirlenmesine yardımcı olurken, çimlenmenin meydana geldiği dönemin belirlenmesi ise gerek yabancı ot-kültür bitkisi rekabeti, gerekse yabancı ot mücadelesi bakımından, buna bağlı olarak herbisit kullanım dönemine karar verilmesi açısından önemlidir.



Şekil 4.31. *Xanthium strumarium* çıkış derinliği

4.4. Uygulamaların Yabancı Otlar Üzerine Etkisinin Belirlenmesi

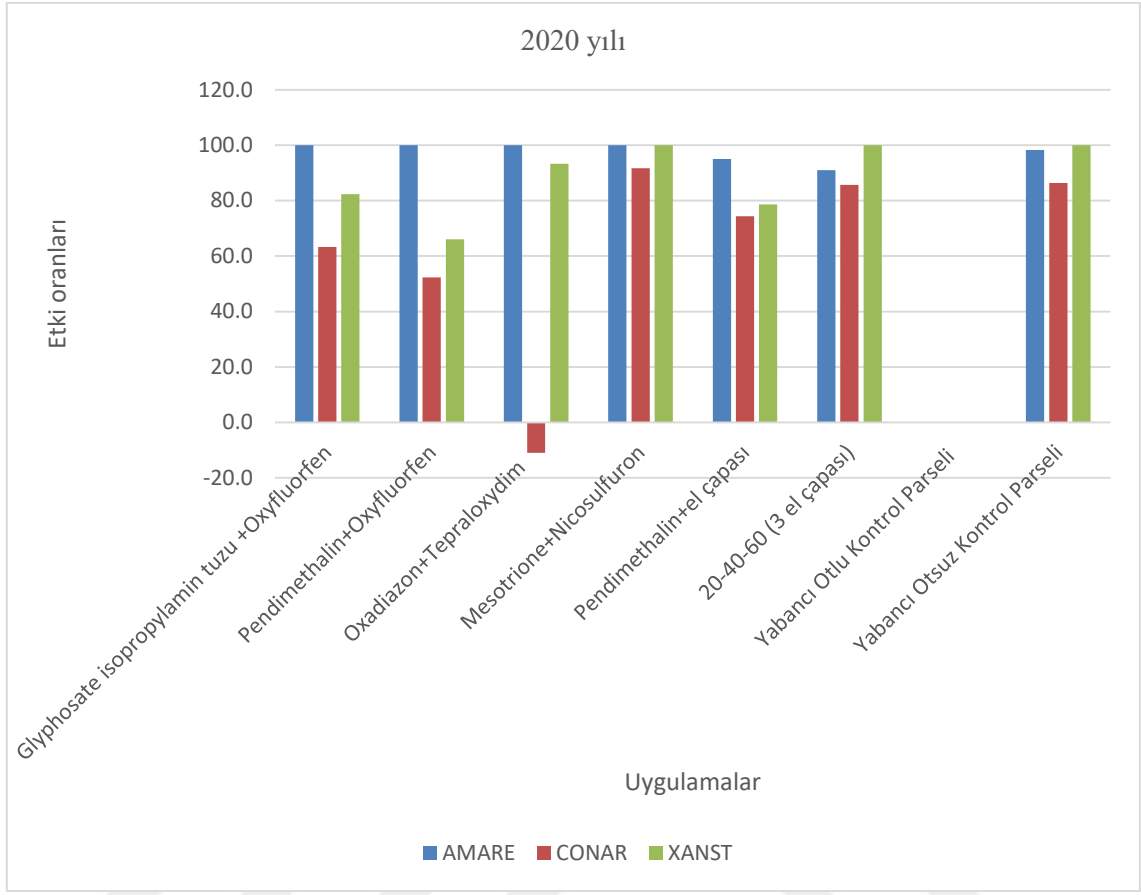
Soğan üretim alanlarında rastlama ve yoğunluk bakımından önemli bulunan ve çalışmamızın konusunu oluşturan *Convolvulus arvensis*, *Amaranthus retroflexus*, *Xanthium strumarium* ve diğer yabancı ot türlerine karşı kimyasal, kimyasal+mekanik ve mekanik mücadelenin etkinliklerinin belirlenmesi amacıyla 2020 ve 2021 yıllarında Ankara Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü deneme alanında tarla çalışmaları yürütülmüştür. Çalışmada, ekim öncesi 480 g/l Glyphosate isopropylamin tuzu+çıkış sonrası 240 g/l Oxyfluorfen, çıkış öncesi 450 g/l Pendimethalin+el çapası, 3 el çapası, çıkış öncesi 450 g/l Pendimethalin+çıkış sonrası 240 g/l Oxyfluorfen, çıkış sonrası 250 g/l Oxadiazon+45 g/l Tepraloxym (2021 yılında Bentazone+2 el çapası), 37,5 g/l Mesotrione+5 g/l Nicosulfuron, uygulamaları yapılmıştır. Uygulamalar yabancı otlu ve yabancı otsuz kontrol parselleri ile karşılaştırılmıştır. Her uygulamanın yabancı ot yoğunluğuna olan etkilerine, yaş ve kuru ağırlığına, fitotoksitesine ve soğan bitki boyuna, bitki çapına ve verimi üzerine olan etkisine bakılmıştır. Elde edilen verilere LSD testi (etkinlik, yaş ve kuru ağırlık) ve Duncan testi (bitki boyu, bitki çapı ve verim) uygulanmıştır. Elde edilen verilerin istatistik analiz sonuçlarına göre Uygulama x Yıl interaksyonu bulunmuştur, denemelerin yapıldığı 2020, 2021 yıllarına ait sonuçlar ve her iki yılın ortalamaları Çizelge 4.14, Şekil 4.32’de verilmiştir.

Çizelge 4.14. Herbisit ve çapa uygulamaların yabancı otlar üzerindeki % etki oranları Yıl x Uygulama İnteraksiyonları ve ortalama değerleri

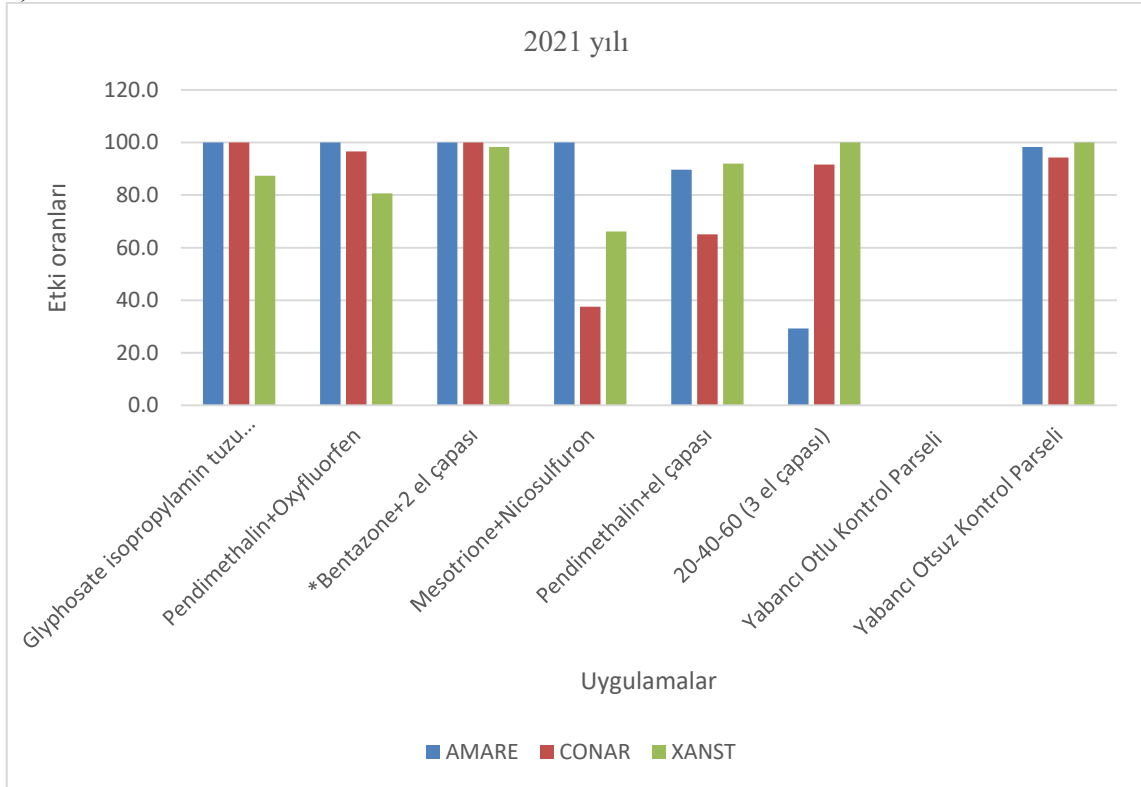
Uygulama lar	% Etki Oranı AMARE			% Etki Oranı CONAR			% Etki Oranı XANST			% Etki Oranı SINAR			% Etki Oranı CHEAL			% Etki Oranı POLAV			% Etki Oranı LACSER			% Etki Oranı FUMOF		
	2020	2021	ORT.	2020	2021	ORT.	2020	2021	ORT.	2020	2021	ORT.	2020	2021	ORT.	2020	2021	ORT.	2020	2021	ORT.	2020	2021	ORT.
Glyphosate +Oxyfluorfen	100.00 A	100.00 A	100.00 A	63.33 ABC	100.00 A	81.66 A	82.33 AB	87.33 AB	84.33 AB	74.00 B	99.66 A	86.83 A	57.66 C	80.66 B	69.16 C	44.3 CDE	49.66 CDE	47.00 B	91.00 B	100.00 A	95.50 AB	-23.50 D	87.33A	31.91B
Pendimethalin +Oxyfluorfen	100.00 A	100.00 A	100.00 A	52.33 BC	96.66 A	74.50 A	66.00 B	80.66 AB	73.33 B	74.66 B	99.00 A	86.33 A	95.00 AB	100.00 A	97.50 AB	96.00 AB	99.33 A	97.66 A	90.00 B	100.00 A	95.00 B	65.33 AB	100.00 A	82.66 A
Oxadiazon+ Tepraloxdydim *Bentazone+2 el çapası	100.00 A	*100.00 A	100.00 A	-11.00E	*100.00 A	44.50 B	93.33 AB	*98.33 A	95.83 A	38.33 C	99.66 A	68.99 B	85.00 AB	95.00 AB	90.00 AB	27.28 DEF	*66.33 BC	46.81 B	63.00 D	*100.00 A	81.50 D	-97.16 E	*96.66A	-0.25 B
Mesotrione + Nicosulfuron	100.00 A	100.00 A	100.00 A	91.66 AB	37.53 CD	64.60 AB	100.00 A	66.16 B	83.08 AB	40.66 C	99.00 A	69.83 B	49.66 C	100.00 A	74.83 C	56.61 CD	17.92 EF	37.27 B	77.66 C	100.00 A	88.83 C	-93.33 E	28.00 BC	-32.66 C
Pendimethalin +el çapası	95.00 A	89.66 A	92.33 A	74.33 ABC	65.00 ABC	69.66 AB	78.66 AB	92.00 AB	85.33 AB	99.66 A	99.66 A	99.66 A	95.33 AB	95.66 AB	95.50 AB	99.66 A	100.00 A	99.83 A	98.33 A	100.00 A	99.16 AB	100.00 A	100.00 A	100.00 A
20-40-60 (3 el çapası)	91.00 A	29.22 B	60.11 B	85.66 AB	91.66 AB	88.66 A	100.00 A	100.00 A	100.00A	100.00 A	100.00 A	100.00 A	81.33 B	92.66 AB	87.00 B	96.00 AB	98.66 A	97.33 A	96.33 AB	100.00 A	98.16 AB	100.00 A	100.00 A	100.00 A
Yabancı Otlı Kontrol Parseli	0.00 C	0.00 C	0.00 C	0.00 DE	0.00 DE	0.00 C	0.00 C	0.00 C	0.00C	0.00 D	0.00 D	0.00 C	0.00 D	0.00 D	0.00 D	0.00 F	0.00 F	0.00 C	0.00 E	0.00 E	0.00 E	0.00 CD	0.00 CD	0.00 B
Yabancı Otsuz Kontrol Parseli	98.33 A	98.33 A	98.33 A	86.33 AB	94.33 A	90.33 A	100.00 A	100.00 A	100.00 A	100.00 A	100.00 A	100.00 A	100.00 A	100.00 A	100.00 A	100.00 A	100.00 A	100.00 A	100.00 A	100.00 A	100.00 A	100.00 A	100.00 A	100.00 A

*2021 yılında aktif madde değişime gidilerek Oxadiazon+Tepraloxdydim aktif maddesinin yerine Bentazone+2 el çapası uygulamaya alınmıştır.

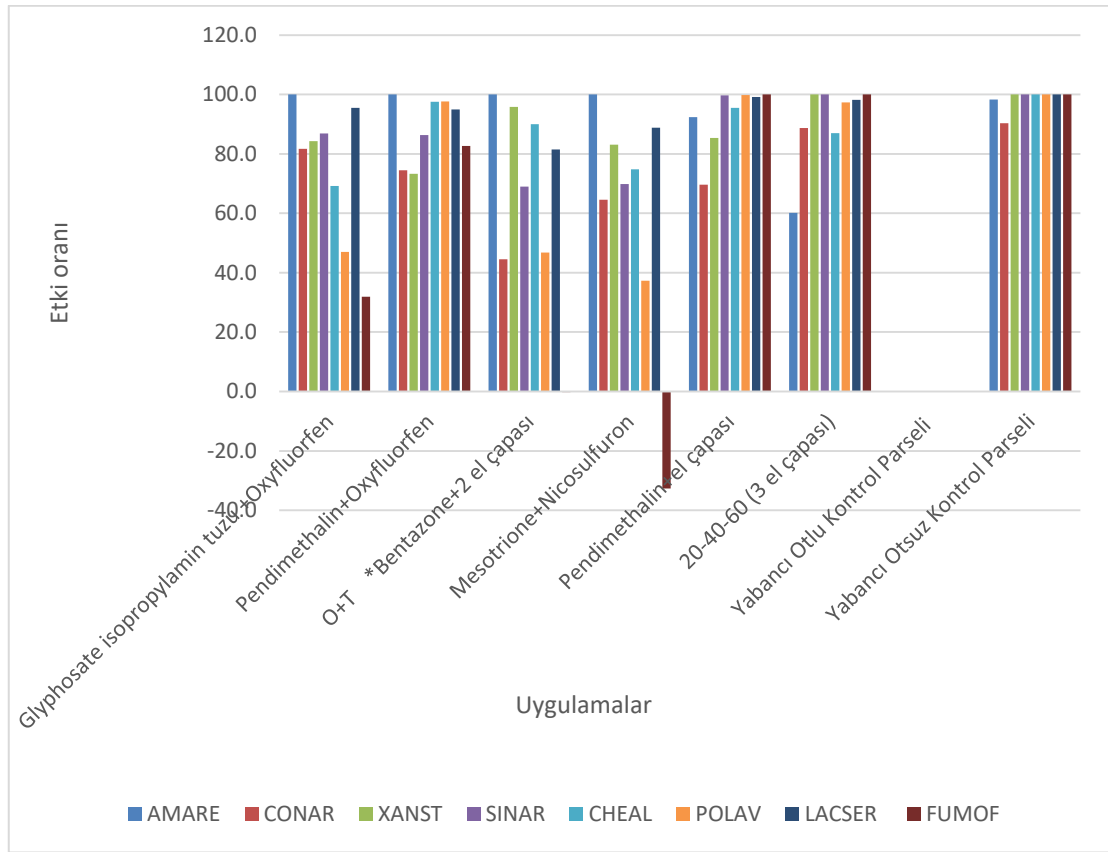
** Aynı harf ile gösterilen uygulamalar arasında istatistiki olarak fark yoktur. P<0.05



a)



b)



c)

Şekil 4.32. Uygulamaların yabancı otlar üzerine etkileri a) 2020 ve b) 2021 *Amaranthus retroflexus*, *Convolvulus arvensis*, *Xanthium strumarium* c)deneme alanında bulunan diğer yabancı ot türlerine olan etkileri

Denemeye ait görseller Şekil 4.33, 4.34, 4.35, 4.36, 4.37, 4.38, 4.39, 4.40, 4.41, 4.42, 'de verilmiştir. Denemenin kurulduğu alanda bulunan yabancı otlar 2020 ve 2021 yıllarında parsellerde homojen bir şekilde dağılım göstermemiştir. Ayrıca 2020 yılında yoğun olarak bulunan bazı yabancı ot türlerinin 2021 yılında yoğunluklarının azaldığı veya hiç görülmediği gözlemlenmiştir.

Yıllara göre farklılık göstermekle birlikte deneme alanında bulunan yabancı ot türleri *A. retroflexus* (AMARE), *A. blitoides* (AMARBLİ), *Anagallis arvensis* (ANARVE), *Avena fatua* (AVEFA), *Capsella bursa pastaris* (CAPBU) *Centaurea depressa* (CENDEP), *Chenopodium album* (CHEAL), *Cirsium arvense* (CİRAR), *C. arvensis* (CONAR), *C. galaticus* (CONGAL), *CUSCUT* sp. (CUSCUT), *Descurainia sophia* (DESSOP), *Euphorbia* sp. (EUPHOR), *Fumaria officinalis* (FUMOF), *Malva neglecta*

(MALNEG), *Lactuca serriola* (LACSER), *Lolium perenne* (LOLPER), *Polygonum aviculare* (POLAV), *Setaria verticillata* (SETVER), *Sinapis arvensis* (SINAR), *Sisymbrium officinale* (SİSYBOF), *X. strumarium* (XANTS) olarak tespit edilmiştir. Ayrıca deneme alanımızda Haziran ayından sonra yoğun olarak hemen hemen her parselde *Cuscuta* sp. rastlanmıştır.

Çizelge 4.14’de incelendiğinde ekim öncesi Glyphosate isopropylamin tuzu+çıkış sonrası Oxyfluorfen uygulaması; 2020, 2021 yıllarında ve her iki yılın ortalamasında sırasıyla *A. retroflexus* (%100, %100 ve %100), *C. arvensis* (%63.33, %100 ve %81.66), *X. strumarium* (%82.33, %87.33 ve %84.33), *S. arvensis* (%74; %99.66 ve %86.38), *C. album* (%57.66, %80.66 ve %69.16), *P. aviculare* (%44.3, %49.66 ve %47.00), *L. serriola* (%91.00, %100 ve %95.50), *F. officinalis* için (-%23.50, %87.33 ve %31.91) olarak etkili bulunmuştur.

Çıkış öncesi Pendimethalin+çıkış sonrası Oxyfluorfen uygulaması; *A. retroflexus* (%100, %100 ve %100), *C. arvensis* (%52.33, %96.66 ve %74.50), *X. strumarium* (%66.00, %80.66 ve %73.33), *S. arvensis* (%74.66, %99.00 ve %86.33), *C. album* (%95, %100 ve %97.50), *P. aviculare* (%96.00, %99.33 ve %97.66), *L. serriola* (%90, %100 ve %95), *F. officinalis* için (%65.33, %100 ve %82.66) olarak etkili bulunmuştur.

2020 yılında arazi denemesinde kullanılan Oxadiazon+Tepaloxymetop aktif maddelerinin GKGM tarafından ruhsat sonlandırılması yapılması nedeni ile söz konusu aktif maddelerin değişimine gidilerek yerine Bentazone+2 el çapası (ilaçlamadan 20. ve 40. gün sonra) uygulamaya alınmıştır. Daha fazla yabancı ot türünü kontrol etmek amacıyla karışım halinde çıkış sonrası kullanılan Oxadiazon+Tepaloxymetop ve 2021 yılında bu aktiflerin yerine Bentazone+2 el çapa uygulaması sırasıyla *A. retroflexus* (%100, %100), *C. arvensis* (-%11.00, %100), *X. strumarium* (%93.33, %98.33), *S. arvensis* (%38.33, %99.66), *C. album* (%85, %95), *P. aviculare* (%27.28, %66.33), *L. serriola* (%63, %100), *F. officinalis* için (-%97.19, %96.66) olarak etkili bulunmuştur. Her iki yılda uygulamalar farklı olduğu için ortalama değerleri verilmemiştir.

Mesotrione+Nicosulfuron; *A. retroflexus* (%100, %100 ve %100), *C. arvensis* (%91.66, %37.53 ve %64.60), *X. strumarium* (%100, %66.16 ve %83.08), *S. arvensis* (%40.66, %99 ve %69.83), *C. album* (%49.66, %100 ve %74.83), *P. aviculare* (%56.61 %17.92 ve %37.27), *L. serriola* (%77.66, %100 ve %88.83), *F. officinalis* için (-%93.33, % 28 ve -%32.66) olarak etkili bulunmuştur.

Pendimethalin+el çapası; *A. retroflexus* (%95, %89.66 ve %92.33), *C. arvensis* (%74.33, %65 ve %69.66), *X. strumarium* (%78.66, %92 ve %85.33) *S. arvensis* (%99.66, %99.66 ve %99.66), *C. album* (%95.33, %95.66 ve %95.50), *P. aviculare* (%99.66, %100 ve %99.83), *L. serriola* (%98.33, %100 ve %99.16), *F. officinalis* için (%100, %100 ve %100) olarak etkili bulunmuştur.

3 el çapası (20-40-60); *A. retroflexus* (%91, %29.22 ve %60.11), *C. arvensis* (%85.66, %91.66 ve %88.66), *X. strumarium* (%100, %100 ve %100), *S. arvensis* (%100, %100 ve %100), *C. album* (%81.33, %92.66 ve %87), *P. aviculare* (%96, %98.66 ve %97.33), *L. serriola* (%96.33, %100 ve %98.16), *F. officinalis* için (%100, %100 ve %100) olarak etkili bulunmuştur.

Yabancı otsuz kontrol parselinde: *A. retroflexus* (%98.33, %98.33 ve %98.33), *C. arvensis* (%86.33, %94.33 ve %90.33), *X. strumarium* (%100, %100 ve %100), *S. arvensis* (%100, %100 ve %100), *C. album* (%100, %100 ve %100), *P. aviculare* (%100, %100 ve %100), *L. serriola* (%100, %100 ve %100), *F. officinalis* için (%100, %100 ve %100) olarak etkili bulunmuştur.

Çalışmamızın konusunu oluşturan *A. retroflexus* yabancı otu için 2020 yılında tüm uygulamalar yabancı otlu kontrol parseline göre istatistiki olarak aynı grupta yer alırken, 2021 yılında ve her iki yılın ortalamasına göre 3 el çapası uygulaması (%29.22 B) etki oranı ile farklı grupta yer almıştır. Söz konusu parsellerde çıkıştan sonraki 20, 40 ve 60.günde yapılan her çapalama döneminde yoğun miktarda *A. retroflexus* fidelerine rastlanmıştır. Bunu nedeninin toprakta bulunan yabancı ot tohum rezervinin yoğunluğuna ve iklim şartlarına bağlı olarak sulama sıklığının artmasına, damla

sulamanın toprak yüzeyinde bulunan tohumların çimlenmesini teşvik etmesine bağlı olduğu düşünülmektedir.

C. arvensis için yapılan 2020 yılı etki değerlendirmesinde çıkış sonrası Mesotrione+Nicosulfuron uygulaması, haftalık yabancı ot alımının yapıldığı yabancı otsuz kontrol parseli ve kültür bitkisinin çıkışından sonraki 20-40-60. günde yapılan 3 el çapasının en yüksek etkiye sahip olduğu saptanmış ve kontrole göre istatistiki olarak aynı olup 1.grupta yer almışlardır. Glyphosate isopropylamin tuzu+Oxyfluorfen ve Pendimethalin+el çapası uygulamasının arasındaki fark önemsiz olup 2. grupta, Pendimethalin+Oxyfluorfen ise 3. grupta yer almıştır. Karışım halinde kullanılan Oxadiazon+Tepaloxymid uygulamasının ise etkisiz olduğu saptanmıştır. 2021 yılında ise Glyphosate isopropylamin tuzu+Oxyfluorfen, Bentazone+2 el çapası, Pendimethalin+Oxyfluorfen ve yabancı otsuz kontrol parseli en yüksek etkiye sahip olup 1. grupta yer alırken, 20-40-60. günlerde yapılan 3 el çapası 2.grupta, Pendimethalin+ 1 el çapası 3.grupta, Mesotrione+Nicosulfuron uygulaması ise 4. grupta yer almıştır. Elde edilen verilere göre 2021 yılında en yüksek etkiye sahip olan uygulamalar 2020 yılına göre farklılık göstermiştir. Bu farklılığın sebebi herbisitlerden kaynaklı olmayıp, çevresel faktörlere, yabancı otun gelişme dönemine ve ilaçlama zamanında uygulama parselindeki yabancı otun varlığına bağlı olduğu kanaatine varılmıştır. Yapılan gözlem sonuçlarına ve her iki yılın ortalamasına göre *C. arvensis* için en etkili uygulamanın sırasıyla; haftalık yabancı ot alımının yapıldığı yabancı otsuz kontrol parseli, 3 el çapası (çıkıştan sonraki 20-40-60.gün) ve Glyphosate isopropylamin tuzu +çıkış sonrası Oxyfluorfen uygulamasını ve Pendimethalin+çıkış sonrası Oxyfluorfen uygulaması olduğu belirlenmiştir. Ayrıca Çizelge 4.14 incelendiğinde Glyphosate isopropylamin tuzu+Oxyfluorfen uygulaması her ne kadar iyi sonuç vermiş olsa da, İç Anadolu bölgesi için soğan ekim zamanında henüz yabancı ot çıkışı olmadığından ekim öncesi Glyphosate isopropylamin tuzu kullanımının uygulanabilir bir yöntem olmadığı düşünülmektedir.

X. strumarium yabancı otu için yapılan 2020 yılı etki değerlendirmesinde haftalık yabancı ot alımının yapıldığı yabancı otsuz kontrol parseli, kültür bitkisinin çıkışından sonraki 20-40-60. günde yapılan 3 el çapası ve çıkış sonrası Mesotrione+Nicosulfuron

uygulamasın yüksek etkiye sahip olduğu ve istatistiki olarak aynı grupta yer aldığı saptanmıştır. 2021 yılı çalışmalarından elde edilen sonuçlar 2020 yılına benzer olup en yüksek etki derecesi haftalık yabancı ot alımının yapıldığı yabancı otsuz kontrol parseli, kültür bitkisinin çıkışından sonraki 20-40-60. günde yapılan 3 el çapası ve Bentazone +2 el çapası olmuştur. Her iki yılın ortalamasında ise yabancı otsuz kontrol parseli, 20-40-60.günde yapılan 3 el çapası ve Bentazone+2 el çapası istatistiki olarak aynı grupta olup aralarında önemli bir fark bulunmamaktadır.

Başka araştırmacılar tarafından yapılan çalışmaların sonuçları ile elde ettiğimiz bulgular paralellik göstermekte olup, yabancı ot kontrolünde en yüksek etkinin yine yabancı otsuz kontrol parselinden (Vishnu ve ark., 2015; Sahoo ve ark., 2017) ve kontrole göre %70.40 ile en yüksek etkinin, dikimden sonra 20 ve 40 günde 2 kez elle yabancı ot alımında (Ganesh ve ark. 2022) olduğu bildirilmiştir. Ancak apa ve elle yolma yönteminin işçi ücretlerinin yüksek olduğu yerlerde ekonomik olmadığı da rapor edilmiştir (zer ve ark., 1997). Başka bir çalışmada ise yabancı otlara karşı herbisitlerin etkileri ve soğan verim değerleri genel olarak incelendiğinde en yüksek etkinin apa+Linuron ve çapa uygulamalarından elde edildiği (Kaya ve üremiş, 219) saptanmıştır. Diğer bir araştırmada ise Oxyflourfen veya pendimethalinin çıkış öncesi uygulamasının + 45(dikimden sonraki gün sayısı) Oxyflourfen veya pendimethalin çıkış sonrası uygulamasının + 65 (dikimden sonraki gün sayısı) bir kez elle ot alımı ve ayrıca çıkış ncesi Oxyflourfen veya pendimethalin + dikimden sonraki 45 ve 65 günlerde iki kez elle ot alımı uygulamasının soğan tarlasındaki yabancı otları kontrol etmek için iyi performans sergilediği sonucuna ulaşılmıştır (Khan ve ark. 2021).

Yapılan başka bir çalışmada, çıkıştan sonraki 20, 40 ve 60. günlerde üç el apasının en yüksek yabancı ot kontrol etkinliği gösterdiği, ardından Pendimethalin 1.0 kg/ha + oxyfluorfen 0.250 kg/ha + çıkıştan 20 gün sonra tek el yabancı ot temizleme işleminin geldiği bildirilmektedir (Kalhapure ve ark. 2013).

Mücadele kapsamında yapılan araştırma sonuçları ile çalışmamızda elde ettiğimiz bulgular genel olarak değerlendirildiğinde bütün kültür bitkilerinde olduğu gibi soğan da sorun olan yabancı otlarla mücadelenin de entegre mücadele ilkeleri doğrultusunda yapılmasının başarılı bir yabancı ot kontrolü sağlayabildiği görülmüştür.



a) Yabancı otlu kontrol parseli



b) G+O



c) P+el çapası



d) 3 el çapası (20,40, 60 gün)



e) P+O



f) O+T



g) M+N



h) Yabancı otsuz kontrol parseli

Şekil 4.33. 2020 yılı deneme parsellerine ait 1. gözlemler



a) Yabancı otlu kontrol parseli



b) G+O



c) P+el çapası



d) 3 el çapası



e) P+O



f) O+T



g) M+N



h) Yabancı otsuz kontrol parseli

Şekil 4.34. 2020 yılı deneme parsellerine ait 2. gözlemler



a) Yabancı otlu kontrol parseli



b) G+O



c) P+El çapası



d) 3 el çapası



e) P+ O



f) O+T



g) M+N



h) Yabancı otsuz kontrol parseli

Şekil 4.35. 2020 yılı deneme parsellerine ait 3. gözlemler



a) Yabancı otlu kontrol parseli



b) G+O



c) Pentimethalin+El çapası



d) 3 el çapası



e) P+ O



f) O+T



g) M+N



h) Yabancı otsuz kontrol parseli

Şekil 4.36. 2020 yılı deneme parsellerine ait hasat öncesi parsel gözlemleri



a) 1. gözlem genel görünümü



b) 2. gözlem genel görünümü



c) 3. gözlem genel görünümü



d) 4. Hasat öncesi 4. gözlem genel görünümü

Şekil 4.37. 2020 yılı deneme parsellerine ait genel görünüm



a) Yabancı otlu kontrol parseli



b) G+O



c) P+ El çapası



d) 3 El çapası



e) P+O



f) Bentazone+2 el çapası



g) M+N



h) Yabancı otsuz kontrol parseli

Şekil 4.38. 2021 yılı deneme parsellerine ait 1.gözlemler



a) Yabancı otlu kontrol parseli



b) G+O



c) P+ El çapası



d) 3 El çapası



e) P+O



f) Bentazone+2el çapası

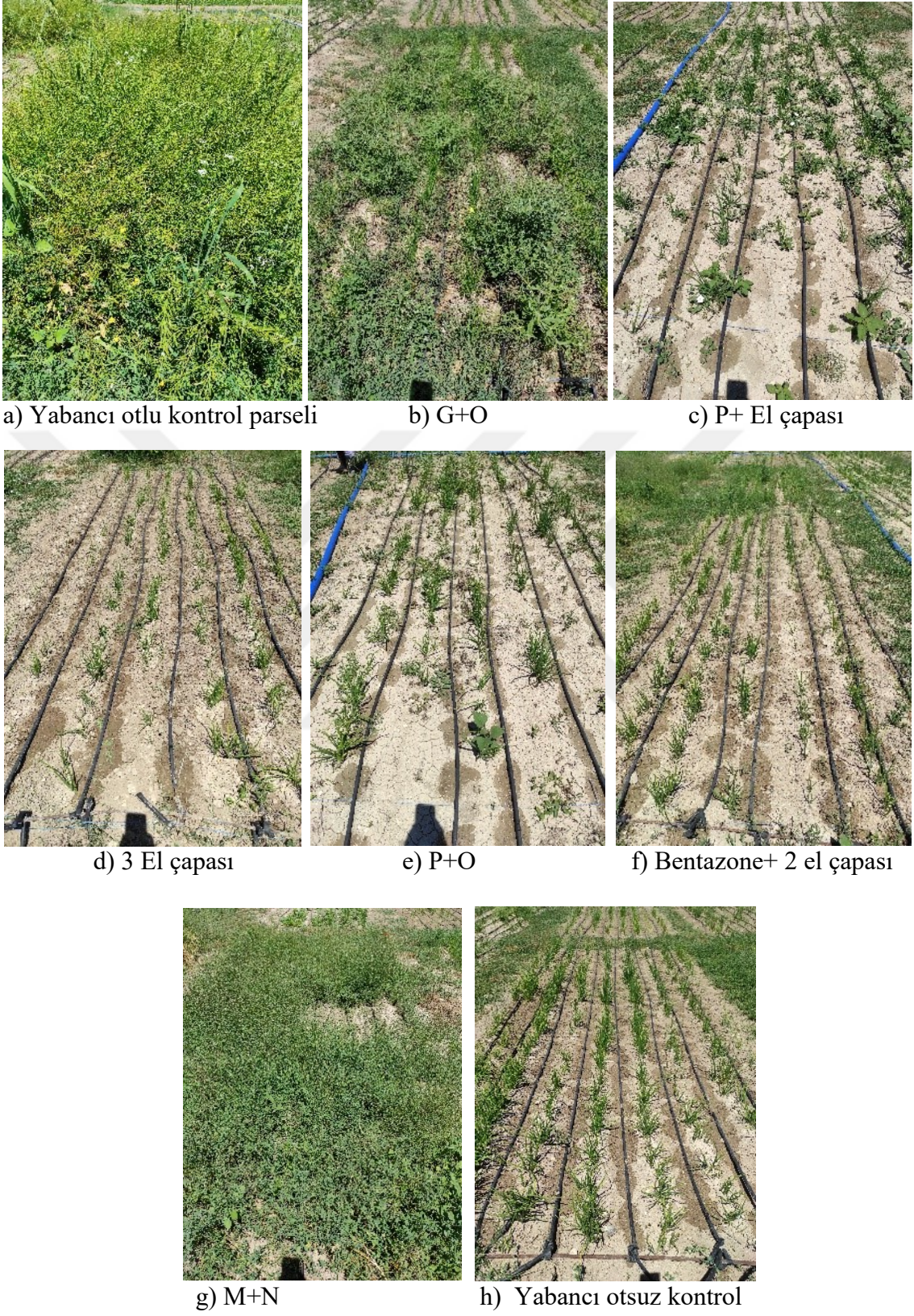


g) M+N

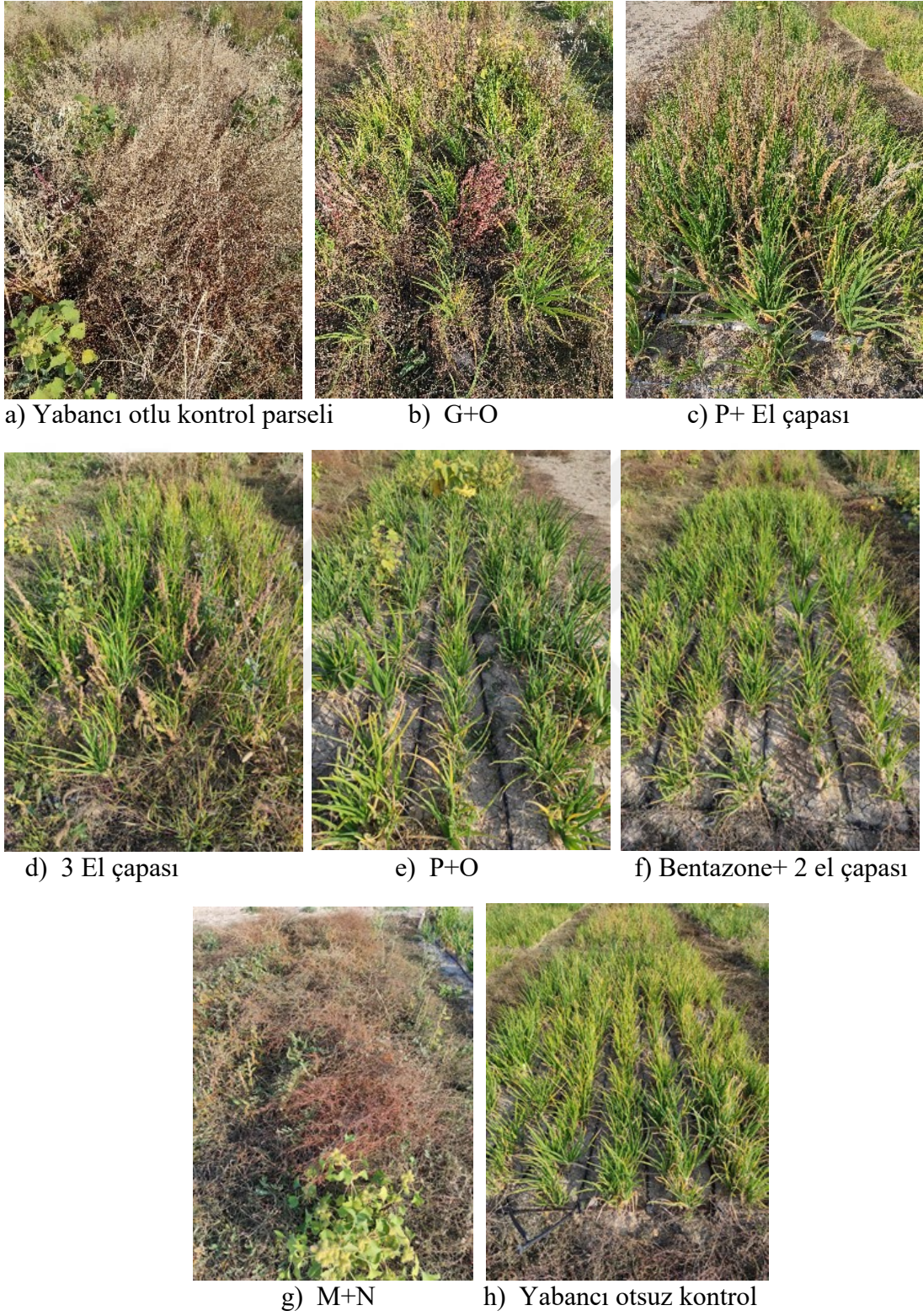


h) Yabancı otsuz kontrol

Şekil 4.39. 2021 yılı deneme parsellerine ait 2.gözlemler



Şekil 4.40. 2021 yılı deneme parsellerine ait 3.gözlem



Şekil 4.41. 2021 yılı deneme parsellerine ait hasat öncesi gözlem



a) 1. gözlem genel görünüm



b) 2. gözlem genel görünüm



c) 3. gözlem genel görünüm



d) Hasat öncesi 4. gözlem genel görünüm

Şekil 4.42. 2021 yılı deneme parsellerine ait genel görünüm

Uygulamaların yabancı otların yaş ağırlıklarına etkisinin belirlenmesi

2020 ve 2021 yılında kurulan denemede yer alan uygulamaların 28. gününde yapılan hasat ve ölçümlerde yabancı ot türlerinin, yaş ağırlığı (g/m^2) üzerine olan etkilerinin belirlenmesine yönelik çalışmada elde edilen 1.yıl, 2.yıl değerleri ve ortalama değerleri Çizelge 4.15 'de verilmiştir. Yabancı ot yaş ve kuru ağırlıklarına varyans analizi uygulanarak sonuçlar LSD testine tabi tutulmuştur.

Çizelge 4.15. Uygulamaların yabancı ot yaş ağırlığına ait yıl x uygulama ve ortalama değerleri (gr/m²)

Yabancı ot Türleri	Yıl	Uygulamalar ve Yaş Ağırlıkları							
		G+O	P+O	O+T *Bentazone +2 el çapası	M+N	P+el çapası	20-40-60 (3 el çapası)	YOKP	YOZKP
SINAR	2020	164.66 D	154.33 DE	373.33 C	369.33 C	2.00 F	0.00 F	623.33 B	0.00 F
	2021	5.00 F	14.33 EF	**8.66 F	23.66 DEF	2.00 F	0.00 F	2290.33 A	0.00 F
	ORT	84.83 C	84.83 C	191.00 B	196.50 B	2.00 C	0.00 C	1456.83 A	0.00 C
CHEAL	2020	114.33 CD	7.33 CD	55.33 CD	137.33 C	14.66 CD	71.00 CD	320.00 B	0.00 D
	2021	79.00 CD	0.00 D	**24.00 CD	0.00 D	18.33 CD	22.66 CD	490.66 A	0.00 D
	ORT	96.66 B	3.66 BC	39.66 BC	68.66 BC	16.50 BC	46.83 BC	405.33 A	0.00 C
POLAV	2020	757.66 B	48.00 D	995.66 B	877.00 B	2.00 D	56.00 D	1436.33 A	0.00 D
	2021	161.33 CD	0.66 D	**148.66 CD	640.00 B	0.00 D	4.66 D	574.00 BC	0.00 D
	ORT	459.50 B	24.33 C	572.16 B	759.50 AB	1.00 C	30.33 C	1005.16 A	0.00 C
LACSER	2020	37.00 C	40.00 C	131.33 B	68.33 BC	6.66 C	17.66 C	360.33 A	0.00 C
	2021	0.00 C	0.00 C	**0.00 C	0.00 C	0.00 C	0.00 C	29.33 C	0.00 C
	ORT	18.50 BC	20.00 BC	65.66 B	34.16 BC	3.33 C	8.83 BC	194.83 A	0.00 C
DESSOP	2020	141.33 A	92.00 AB	136.66 A	70.66 BC	24.00 CD	14.33 CD	111.66 AB	0.00 D
	2021	12.66 CD	0.00 D	**0.00 D	0.00 D	0.00 D	0.00 D	8.33 CD	0.00 D
	ORT	77.00 A	46.00 AB	68.33 A	35.33 ABC	12.00 BC	7.16 BC	60.00 A	0.00 C
AVEFA	2020	180.66 BC	271.66 AB	0.00 C	11.33 C	0.00 C	0.00 C	231.33 ABC	0.00 C
	2021	0.00 C	7.00 C	**10.33 C	0.00 C	23.66 C	0.00 C	428.00 A	0.00 C
	ORT	90.33 B	139.33 B	5.16 B	5.66 B	11.83 B	0.00 B	329.66 A	0.00 B
FUMOF	2020	26.33 BC	1.66 C	120.33 BC	134.33 AB	0.00 C	0.00 C	1.33 C	0.00 C
	2021	12.00 BC	0.00 C	**5.66 C	252 A	0.00 C	0.00 C	87.66 BC	0.00 C
	ORT	19.16 B	0.83 B	63.00 B	193.16 A	0.00B	0.00 B	44.50 B	0.00 B
CENDEP	2020	6.00 B	0.00 B	19.00 B	8.00 B	0.00 B	0.00 B	59.66 A	0.00 B
	2021	0.00 B	0.00 B	**0.00 B	0.00 B	0.00 B	0.00 B	0.00 B	0.00 B
	ORT	3.0 B	0.00 B	9.5 AB	4.0 B	0.00 B	0.00 B	29.83 A	0.00 B
MALNEG	2020	0.00 B	0.00 B	0.00 B	2.66 A	0.00 B	0.00 B	0.00 B	0.00 B
	2021	0.00 B	0.00 B	**0.00 B	0.00 B	0.00 B	0.00 B	0.00 B	0.00 B
	ORT	0.00 A	0.00 A	0.00 A	1.33 A	0.00 A	0.00 A	0.00 A	0.00 A
CAPBU	2020	0.00 B	2.66 A	0.00 B	2.00 AB	0.00 B	0.00 B	0.00 B	0.00 B
	2021	0.00 B	0.00 B	**0.00 B	0.00	0.00 B	0.00 B	0.00 B	0.00 B
	ORT	0.00 A	1.33 A	0.00 A	1.00 A	0.00 A	0.00 A	0.00 A	0.00 A
CİRAR	2020	0.00 B	0.00 B	0.00 B	0.00 B	0.00 B	0.00 B	0.00 B	0.00 B
	2021	0.00 B	0.00 B	**30.33 B	147.33 A	0.00 B	4.00 B	0.00 B	0.00 B
	ORT	0.00 A	0.00 A	15.16 A	73.66 A	0.00 A	2.00 A	0.00 A	0.00 A

* Satırlar bazında aynı harf ile gösterilen uygulamalar arasında istatistiki olarak fark yoktur. P<0.05

**2021 yılında aktif madde değişime gidilerek Oxadiazon+Tepraloxym aktif maddesinin yerine Bentazone+2 el çapası uygulamaya alınmıştır.

Çizelge 4.15. (Devam) Uygulamaların yabancı ot yaş ağırlığına ait yıl x uygulama ve ortalama değerleri (gr/m²)

Yabancı ot Türleri	Yıl	Uygulamalar ve Yaş Ağırlıkları							
		G+O	P+O	O+T *Bentazone +2 el çapası	M+N	P+el çapası	20-40-60 (3 el çapası)	YOKP	YOZKP
SETVER	2020	0.00 B	0.00 B	0.00 B	0.00 B	0.00 B	0.00 B	0.00 B	0.00 B
	2021	0.00 B	0.00 B	**0.00 B	0.00 B	0.00 B	38.33 A	0.00 B	0.00 B
	ORT	0.00 A	0.00 A	0.00 A	0.00 A	0.00 A	19.16 A	0.00 A	0.00 A
LOLPER	2020	0.00 B	0.00 B	0.00 B	0.00 B	0.00 B	0.00 B	0.00 B	0.00 B
	2021	0.00 B	0.00 B	**0.00 B	0.00 B	0.00 B	0.00 B	16.66 A	0.00 B
	ORT	0.00 A	0.00 A	0.00 A	0.00 A	0.00 A	0.00 A	8.33 A	0.00 A
AMARBLİ	2020	0.00 B	0.00 B	0.00 B	0.00 B	0.00 B	0.00 B	0.00 B	0.00 B
	2021	0.00 B	0.00 B	**0.00 B	0.00 B	0.00 B	13.00 A	0.00 B	0.00 B
	ORT	0.00 B	0.00 B	0.00 B	0.00 B	0.00 B	6.50 A	0.00 B	0.00 B
ANARVE	2020	0.00 B	0.00 B	0.00 B	2.66 A	0.00 B	2.33 A	0.00 B	0.00 B
	2021	0.00 B	0.00 B	**0.00 B	0.00 B	0.00 B	0.00 B	0.00 B	0.00 B
	ORT	0.00 A	0.00 A	0.00 A	1.33 A	0.00 A	1.16 A	0.00 A	0.00 A
CONGAL	2020	0.00 B	0.00 B	0.00 B	1.33 A	0.00 B	0.00 B	0.00 B	0.00 B
	2021	0.00 B	0.00 B	**0.00 B	0.00 B	0.00 B	0.00 B	0.00 B	0.00 B
	ORT	0.00 A	0.00 A	0.00 A	0.66 A	0.00 A	0.00 A	0.00 A	0.00 A
EUPHOR	2020	0.00 B	1.33 AB	0.00 B	0.00 B	0.00 B	0.00 B	0.00 B	0.00 B
	2021	0.00 B	0.00 B	**0.00 B	0.00 B	1.66 A	0.00 B	0.00 B	0.00 B
	ORT	0.00 A	0.66 A	0.00 A	0.00 A	0.83 A	0.00 A	0.00 A	0.00 A
CUSCUT	2020	0.00 B	0.00 B	0.00 B	0.00 B	0.00 B	0.00 B	1.33 A	0.00 B
	2021	0.00 B	0.00 B	**0.00 B	0.00 B	0.00 B	0.00 B	0.00 B	0.00 B
	ORT	0.00 A	0.00 A	0.00 A	0.00 A	0.00 A	0.00 A	0.66 A	0.00 A
SİSYBOF	2020	0.00 B	0.00 B	23.66 A	0.00 B	0.00 B	0.00 B	0.00 B	0.00 B
	2021	0.00 B	0.00 B	**0.00 B	0.00 B	0.00 B	0.00 B	0.00 B	0.00 B
	ORT	0.00 A	0.00 A	11.83 A	0.00 A	0.00 A	0.00 A	0.00 A	0.00 A

* Satırlar bazında aynı harf ile gösterilen uygulamalar arasında istatistiki olarak fark yoktur. P<0.05

**2021 yılında aktif madde değişime gidilerek Oxadiazon+Tepaloxdyim aktif maddesinin yerine Bentazone+2 el çapası uygulamaya alınmıştır. G+o: Glyphosate isopropylamin tuzu +Oxyfluorfen; P+O: Pendimethalin+Oxyfluorfen; O+T: Oxadiazon+Tepaloxdyim;

M+N: Mesotrione+Nicosulfuron; P+el çapası: Pendimethalin+el çapası; YOKP: Yabancı Otlı Kontrol Parseli; YOZKP: Yabancı Otsuz Kontrol Parseli

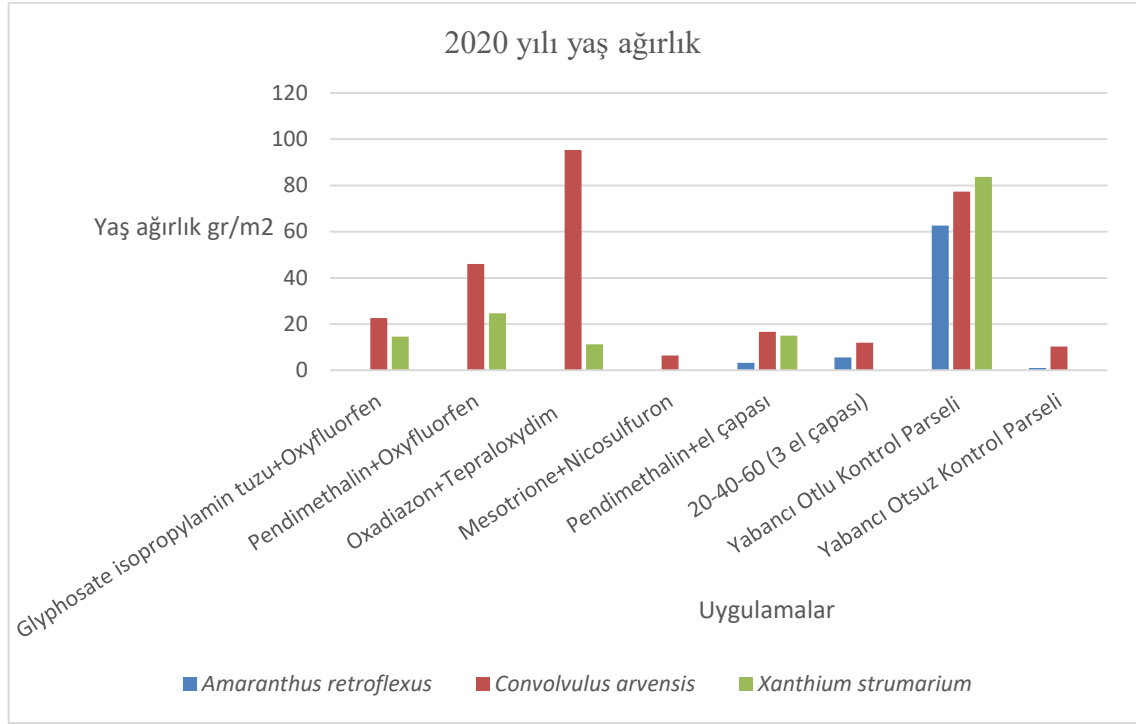
Çalışmanın konusu olan *Amaranthus retroflexus*, *Convolvulus arvensis* ve *Xanthium strumarium* yabancı ot türlerinin yaş ağırlıklarına ait bilgiler ise Çizelge 4.16; grafik ise Şekil 4.43’de ayrıca verilmiştir.

Çizelge 4.16. *Amaranthus retroflexus*, *Convolvulus arvensis* ve *Xanthium strumarium* yabancı ot türlerinin yaş ağırlığına ait yıl x uygulama ve ortalama değerleri

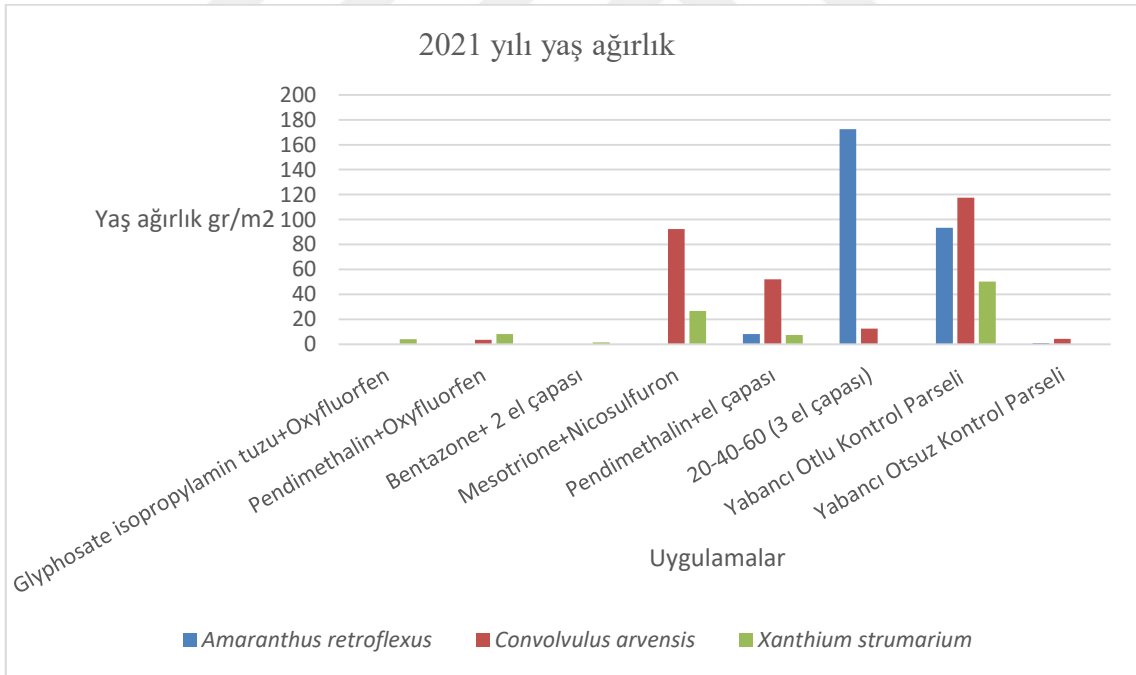
Konu	<i>Amaranthus retroflexus</i>			<i>Convolvulus arvensis</i>			<i>Xanthium strumarium</i>		
	Yaş ağırlık (g/m ²)			Yaş ağırlık (g/m ²)			Yaş ağırlık (g/m ²)		
	2020	2021	ORT.	2020	2021	ORT.	2020	2021	ORT.
Glyphosate isopropylamin tuzu +Oxyfluorfen	0.00 C	0.00 C	0.00 B	22.66 CD	0.00 D	11.33 BC	14.66 BC	4.00 C	9.33 B
Pendimethalin+Oxyfluorfen	0.00 C	0.00 C	0.00 B	46.00 BCD	3.66 D	24.83 BC	24.66 BC	8.33 C	16.50 B
Oxadiazon+Tepaloxdydim *Bentazone+2 el çapası	0.00 C	**0.00 C	0.00 B	95.33 AB	**0.00 D	47.66 B	11.33 BC	**1.66 C	6.50 B
Mesotrione+Nicosulfuron	0.00 C	0.00 C	0.00 B	6.40 D	92.33 AB	49.36 B	0.00 C	26.66 BC	13.3 B
Pendimethalin+el çapası	3.20 C	8.33 C	5.76 B	16.66 D	52.00 BCD	34.33 BC	15.00 BC	7.33 C	11.16 B
20-40-60 (3 el çapası)	5.66 C	172.33 A	89.00 A	12.00 D	12.66 D	12.33 BC	0.00 C	0.00 C	0.00 B
Yabancı Otlı Kontrol Parseli	62.66 BC	93.33 AB	78.00 A	77.33 ABC	117.66 A	97.50 A	83.66 A	50.33 AB	67.00 A
Yabancı Otsuz Kontrol Parseli	1.00 C	1.00 C	1.00 B	10.33 D	4.33 D	7.33 C	0.00 C	0.00 C	0.00 B

*Sütunlar bazında aynı harf ile gösterilen uygulamalar arasında istatistiki olarak fark yoktur. P<0.05

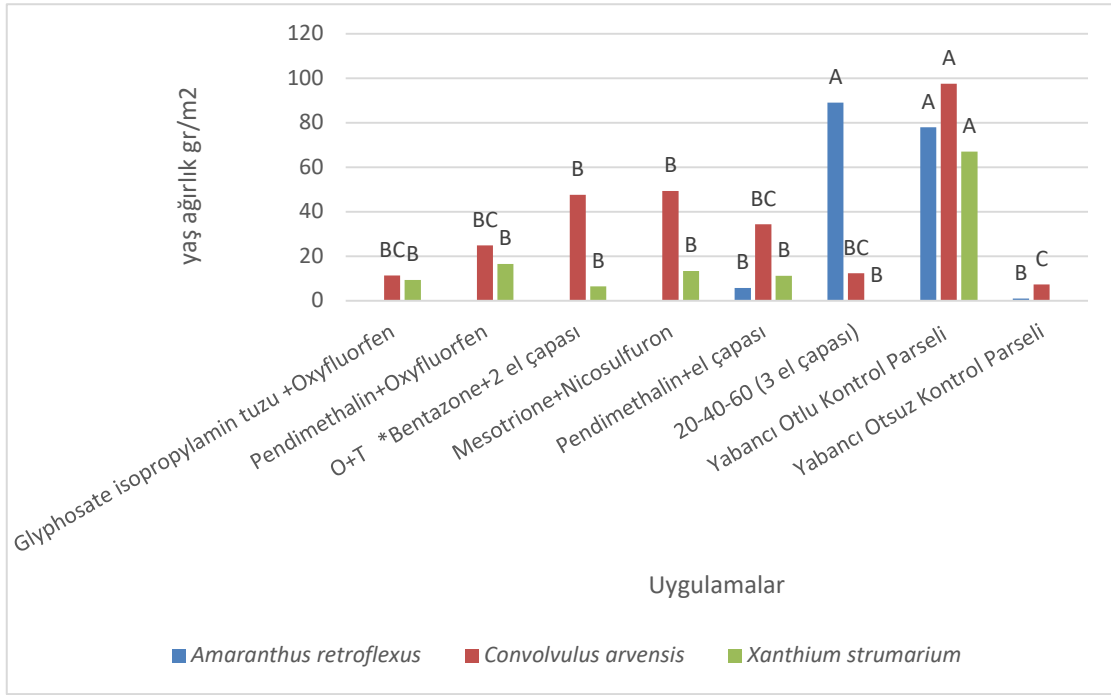
**2021 yılında aktif madde değişime gidilerek Oxadiazon+Tepaloxdydim aktif maddesinin yerine Bentazone+2 el çapası uygulamaya alınmıştır.



a)



b)



c)

Şekil 4.43. Uygulamaların a) 2020 yılı, b) 2021 yılı ve c) iki yılın ortalamasına ait *Amaranthus retroflexus*, *Convolvulus arvensis* ve *Xanthium strumarium* türlerinin yaş ağırlığına etkisi

Çizelgeden görüldüğü gibi *A. retroflexus* için en yüksek ortalama yaş ağırlık kültür bitkisinin çıkışında sonraki 20, 40, 60. günde yapılan 3 el çapası uygulamasından (89.00 A gr/m^2) ve yabancı otlu kontrol parselinden (78.00 A gr/m^2) elde edilmiş olup istatistiki olarak aralarında önemli düzeyde fark bulunmadığından her ikisi de aynı grupta yer almıştır. En düşük yaş ağırlık değeri ise haftalık yabancı ot alımının yapıldığı yabancı otsuz kontrol parselinden (1.00 B gr/m^2) ve Pendimethalin+el çapası (5.76 B gr/m^2) uygulamasından elde edilmiştir. Her iki uygulama arasında fark bulunmadığından aynı grupta yer almıştır. Glyphosate isopropylamin tuzu +Oxyfluorfen, Pendimethalin+Oxyfluorfen, Oxadiazon+Tepraloxym (*Bentazone+2 el çapası) ve Mesotrione+Nicosulfuron uygulamalarının yapıldığı parsellerde *A. retroflexus* yabancı otu tespit edilmemiştir.

C. arvensis için en yüksek ortalama yaş ağırlık (97.50 A gr/m^2) yabancı otlu kontrol parselinden elde edilirken, en düşük ortalama yaş ağırlık değeri ise (7.33 C gr/m^2) yabancı otsuz kontrol parselinden bulunmuştur. Kimyasal uygulamalar arasında ise en

yüksek yaş ağırlık Mesotrione+Nicosulfuron (49.36 B gr/m²) ve Oxadiazon+Tepraloxym (47.66 B gr/m²) uygulanan parselden elde edilmiştir. Her iki uygulama arasındaki fark ise önemsiz bulunmuştur. En düşük yaş ağırlık değeri ise Glyphosate isopropylamin tuzu+Oxyfluorfen (11.33 BC gr/m²) parselinden elde edilmiş olup, Pendimethalin+Oxyfluorfen, Pendimethalin+el çapası ve 3 el çapası uygulaması ile aralarında fark bulunmadığından aynı grupta yer almıştır. *X. strumarium* için en yüksek ortalama yaş ağırlık miktarı (67.00 A gr/m²) yabancı otlu kontrol parselinden elde edilirken, diğer uygulamalar arasında fark önemsiz düzeyde olup aynı grup içerisinde yer almışlardır.

Uygulamaların yabancı otların kuru ağırlıklarına etkisinin belirlenmesi

2020 ve 2021 yılında kurulan denemede yer alan uygulamaların 28. gününde yapılan hasat ve ölçümlerde yabancı ot türlerinin, kuru ağırlığı (g/m²) üzerine olan etkilerinin belirlenmesine yönelik çalışmada elde edilen 1.yıl, 2.yıl değerleri ve ortalama değerleri Çizelge 4.17 'de verilmiştir. Çalışmanın konusu olan *Amaranthus retroflexus*, *Convolvulus arvensis* ve *Xanthium strumarium* yabancı ot türlerinin kuru ağırlıklarına ait bilgiler ise Çizelge 4.18'de; grafik ise Şekil 4.44'de ayrıca verilmiştir.

Çizelge 4.17. Uygulamaların yabancı ot kuru ağırlığına ait yıl x uygulama ve ortalama değerleri (gr/m²)

Yabancı ot Türleri	Yıl	Uygulamalar ve Kuru Ağırlıkları							
		G+O	P+O	O+T *Bentazone +2 el çapası	M+N	P+el çapası	20-40-60 (3 el çapası)	YOKP	YOZKP
SINAR	2020	25.00 D	22.66 D	92.00 C	109.33 C	1.00 D	0.00 D	207.00 B	0.00 D
	2021	1.66 D	5.33 D	**3.33 D	5.66 D	1.00 D	0.00 D	603.33 A	0.00 D
	ORT	13.33 C	14.00 C	47.66 B	57.50 B	1.00 C	0.00 C	405.16 A	0.00 C
CHEAL	2020	14.66 C	1.00 C	10.33 C	30.00 C	3.83 C	15.66 C	88.33 B	0.00 C
	2021	18.33 C	0.00 C	**6.33 C	0.00 C	4.33c	4.86 C	130.66 A	0.00 C
	ORT	16.50 B	0.50 B	8.33 B	15.00 B	4.08 B	10.26 B	109.20 A	0.00 B
POLAV	2020	142.66 BCD	10.33 E	244.00 B	236.33 B	0.66 E	16.66 E	550.66 A	0.00 E
	2021	57.33 CDE	0.33 E	**51.33 DE	169.66 BCD	0.00 E	1.43 E	180.33 BC	0.00 E
	ORT	100.00C	5.33 D	147.66 BC	203.00 B	0.33 D	9.05 D	365.50 A	0.00 D
LACSER	2020	4.66 C	5.00 C	28.66 B	10.33 C	1.33 C	3.33 C	75.33 A	0.00 C
	2021	0.00 C	0.00 C	**0.00 C	0.00 C	0.00 C	0.00 C	7.33 C	0.00 C
	ORT	2.33 C	2.50 C	14.33 B	5.16 BC	0.66 C	1.66 C	41.33 A	0.00 C
DESSOP	2020	34.00 AB	19.00 BC	37.33 AB	24.33 BC	8.00 C	5.00 C	58.33 A	0.00 C
	2021	4.66 C	0.00 C	**0.00 C	0.00 C	0.00 C	0.00 C	3.00 C	0.00 C
	ORT	19.33 AB	9.50 BC	18.66 AB	12.16 BC	4.00 BC	2.50 BC	30.66 A	0.00 C
AVEFA	2020	27.66 BC	35.00 BC	0.00 C	2.66 C	0.00 C	0.00 C	81.00 B	0.00 C
	2021	0.00 C	1.66 C	**3.66 BC	0.00 C	8.33 BC	0.00 C	163.66 A	0.00 C
	ORT	13.83 B	18.33 B	1.83 B	1.33 B	4.16 B	0.00 B	122.33 A	0.00 B
FUMOF	2020	4.33 B	0.33 B	18.33 B	24.66 B	0.00 B	0.00 B	0.33 B	0.00 B
	2021	4.66 B	0.00 B	**2.33B	51.66 A	0.00 B	0.00 B	16.00 B	0.00 B
	ORT	4.5 B	0.16 B	10.33 B	38.16 A	0.00 B	0.00 B	8.16 B	0.00 B
CENDEP	2020	1.00 B	0.00 B	4.00 B	1.66 B	0.00 B	0.00 B	21.00 A	0.00 B
	2021	0.00 B	0.00 B	**0.00 B	0.00 B	0.00 B	0.00 B	0.00 B	0.00 B
	ORT	0.50 B	0.00 B	2.0 B	0.83 B	0.00 B	0.00 B	10.5 A	0.00 B
MALNEG	2020	0.00 B	0.00 B	0.00 B	0.33 A	0.00 B	0.00 B	0.00 B	0.00 B
	2021	0.00 B	0.00 B	**0.00 B	0.00 B	0.00 B	0.00 B	0.00 B	0.00 B
	ORT	0.00 A	0.00 A	0.00 A	0.16 A	0.00 A	0.00 A	0.00 A	0.00 B
CAPBU	2020	0.00 B	0.33 AB	0.00 B	1.00 A	0.00 B	0.00 B	0.00 B	0.00 B
	2021	0.00 B	0.00 B	**0.00 B	0.00 B	0.00 B	0.00 B	0.00 B	0.00 B
	ORT	0.00 A	0.16 A	0.00 B	0.50 A	0.00 A	0.00 A	0.00 A	0.00 A

**2021 yılında aktif madde değişime gidilerek Oxadiazon+Tepaloxym aktif maddesinin yerine Bentazone+2 el çapası uygulamaya alınmıştır.

Çizelge 4.17. (Devam) Uygulamaların yabancı ot kuru ağırlığına ait yıl x uygulama ve ortalama değerleri (gr/m²)

Yabancı ot Türleri	Yıl	Uygulamalar ve Kuru Ağırlıkları							
		G+O	P+O	O+T *Bentazone +2 el çapası	M+N	P+el çapası	20-40-60 (3 el çapası)	YOKP	YOZKP
CİRAR	2020	0.00 B	0.00 B	0.00 B	0.00 B	0.00 B	0.00 B	0.00 B	0.00 B
	2021	0.00 B	0.00 B	**9.66 AB	35.33 A	0.00 B	0.46 B	0.00 B	0.00 B
	ORT	0.00 A	0.00 A	4.83 A	17.66 A	0.00 A	0.23 A	0.00 A	0.00 A
SETVER	2020	0.00 B	0.00 B	0.00 B	0.00 B	0.00 B	0.00 B	0.00 B	0.00 B
	2021	0.00 B	0.00 B	**0.00 B	0.00 B	0.00 B	9.00 A	0.00 B	0.00 B
	ORT	0.00 A	0.00 A	0.00 A	0.00 A	0.00 A	4.50 A	0.00 A	0.00 A
LOLPER	2020	0.00 B	0.00 B	0.00 B	0.00 B	0.00 B	0.00 B	0.00 B	0.00 B
	2021	0.00 B	0.00 B	**0.00 B	0.00 B	0.00 B	0.00 B	9.66 A	0.00 B
	ORT	0.00 A	0.00 A	0.00 A	0.00 A	0.00 A	0.00 A	4.83 A	0.00 A
AMARBLİ	2020	0.00 B	0.00 B	0.00 B	0.00 B	0.00 B	0.00 B	0.00 B	0.00 B
	2021	0.00 B	0.00 B	**0.00 B	0.00 B	0.00 B	2.66 A	0.00 B	0.00 B
	ORT	0.00 B	0.00 B	0.00 B	0.00 B	0.00 B	1.33 A	0.00 B	0.00 B
ANARVE	2020	0.00 B	0.00 B	0.00 B	0.33 AB	0.00 B	0.50 A	0.00 B	0.00 B
	2021	0.00 B	0.00 B	**0.00 B	0.00 B	0.00 B	0.00 B	0.00 B	0.00 B
	ORT	0.00 B	0.00 B	0.00 B	0.16 AB	0.00 B	0.25 A	0.00 B	0.00 B
CONGAL	2020	0.00 B	0.00 B	0.00 B	0.16 A	0.00 B	0.00 B	0.00 B	0.00 B
	2021	0.00 B	0.00 B	**0.00 B	0.00 B	0.00 B	0.00 B	0.00 B	0.00 B
	ORT	0.00 A	0.00 A	0.00 A	0.08 A	0.00 A	0.00 A	0.00 A	0.00 A
EUPHOR	2020	0.00 B	0.33 AB	0.00 B	0.00 B	0.00 B	0.00 B	0.00 B	0.00 B
	2021	0.00 B	0.00 B	**0.00 B	0.00 B	0.66 A	0.00 B	0.00 B	0.00 B
	ORT	0.00 A	0.16 A	0.00 A	0.00 A	0.33 A	0.00 A	0.00 A	0.00 A
CUSCUT	2020	0.00 B	0.00 B	0.00 B	0.00 B	0.00 B	0.00 B	0.33 A	0.00 B
	2021	0.00 B	0.00 B	**0.00 B	0.00 B	0.00 B	0.00 B	0.00 B	0.00 B
	ORT	0.00 A	0.00 A	0.00 A	0.00 A	0.00 A	0.00 A	0.16 A	0.00 A
SİSYBOF	2020	0.00 B	0.00 B	8.00 A	0.00 B	0.00 B	0.00 B	0.00 B	0.00 B
	2021	0.00 B	0.00 B	**0.00 B	0.00 B	0.00 B	0.00 B	0.00 B	0.00 B
	ORT	0.00 A	0.00 A	4.00 A	0.00 A	0.00 A	0.00 A	0.00 A	0.00 A

* Satırlar bazında aynı harf ile gösterilen uygulamalar arasında istatistiki olarak fark yoktur. P<0.05

**2021 yılında aktif madde değişime gidilerek Oxadiazon+Tepaloxdyim aktif maddesinin yerine Bentazone+2 el çapası uygulamaya alınmıştır.

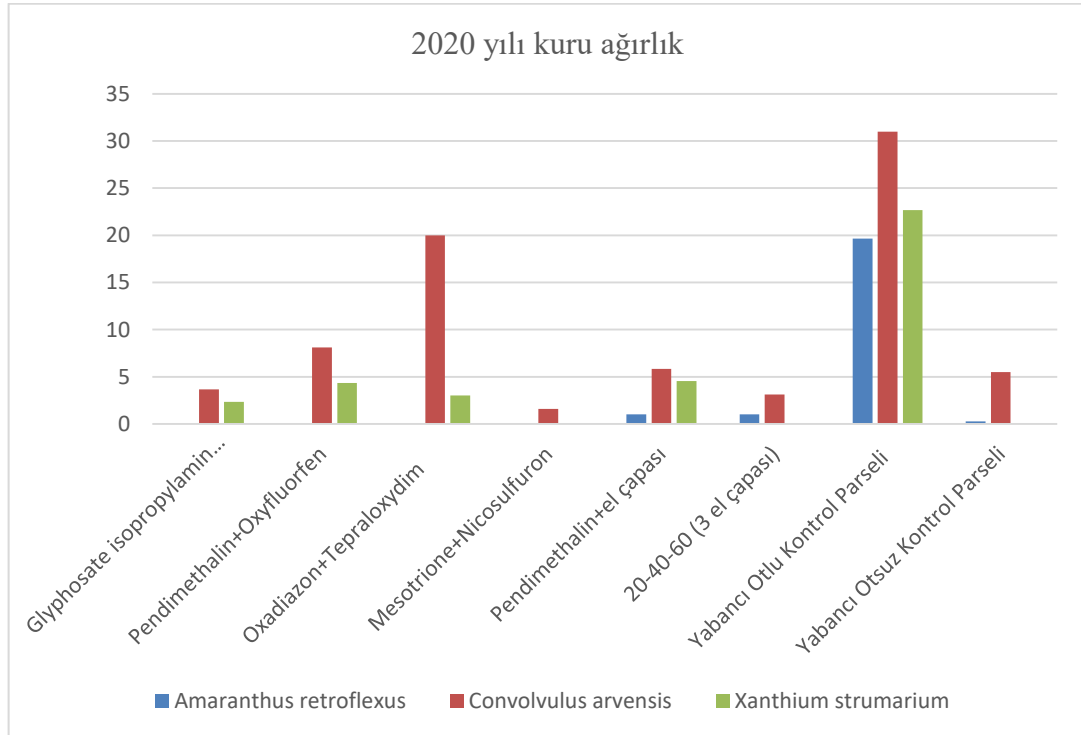
G+o: Glyphosate isopropylamin tuzu +Oxyfluorfen; P+O: Pendimethalin+Oxyfluorfen; O+T: Oxadiazon+Tepaloxdyim; M+N: Mesotrione+Nicosulfuron; P+el çapası: Pendimethalin+el çapası; YOKP: Yabancı Otlı Kontrol Parseli; YOZKP: Yabancı Otsuz Kontrol Parseli

Çizelge 4.18. *Amaranthus retroflexus*, *Convolvulus arvensis* ve *Xanthium strumarium* yabancı ot türlerinin kuru ağırlığına ait yıl x uygulama ve ortalama değerleri

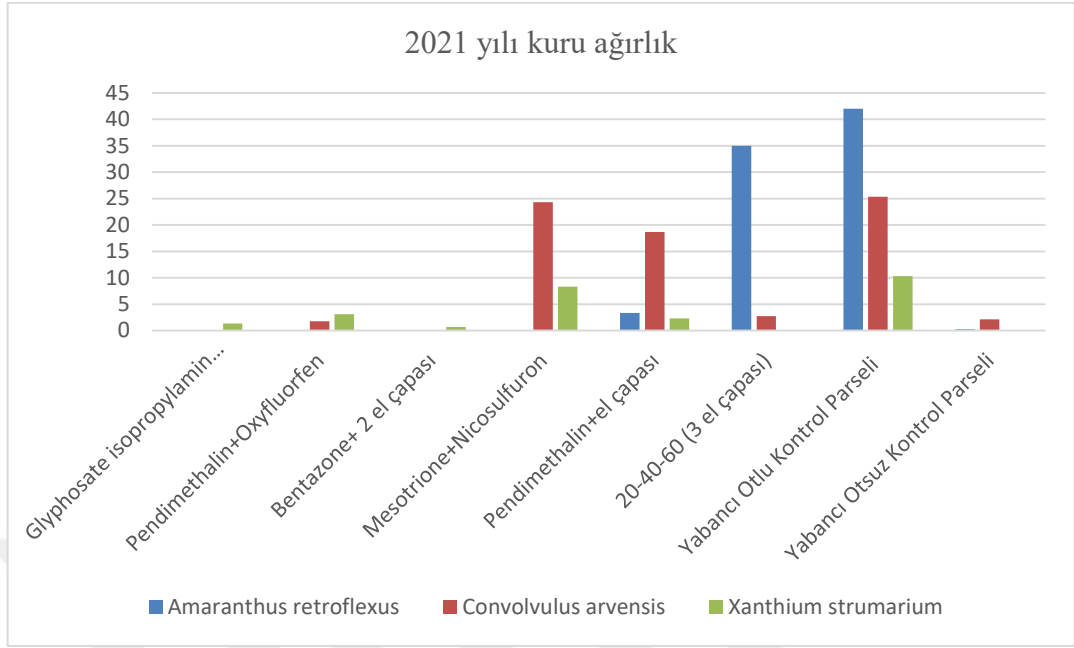
Konu	<i>Amaranthus retroflexus</i>			<i>Convolvulus arvensis</i>			<i>Xanthium strumarium</i>		
	Kuru ağırlık (g/m ²)			Kuru ağırlık (g/m ²)			Kuru ağırlık (g/m ²)		
	2020	2021	ORT.	2020	2021	ORT.	2020	2021	ORT.
Glyphosate isopropylamin tuzu +Oxyfluorfen	0.00 C	0.00 C	0.00 C	3.66 D	0.00 D	1.83 D	2.33 B	1.33 B	1.83 B
Pendimethalin+Oxyfluorfen	0.00 C	0.00 C	0.00 C	8.10 BCD	1.75 D	4.92 BCD	4.33 B	3.10 B	3.71 B
Oxadiazon+Tepaloxdyim **Bentazone+2 el çapası	0.00 C	**0.00 C	0.00 C	20.00 AB	**0.00 D	10.00 BCD	3.00 B	**0.66 B	1.83 B
Mesotrione+Nicosulfuron	0.00 C	0.00 C	0.00 C	1.60 D	24.33 A	12.96 B	0.00 B	8.33 B	4.16 B
Pendimethalin+el çapası	1.00 C	3.33 C	2.16 C	5.83 CD	18.66 ABC	12.25 BC	4.53 B	2.33 B	3.43 B
20-40-60 (3 el çapası)	1.00 C	35.00 A	18.00 B	3.13 D	2.73 D	2.93 CD	0.00 B	0.00 B	0.00 B
Yabancı Otlı Kontrol Parseli	19.66 B	42.00 A	30.83 A	31.00 A	25.33 A	28.16 A	22.66 A	10.33 B	16.50 A
Yabancı Otsuz Kontrol Parseli	0.25 C	0.25 C	0.25 C	5.50 CD	2.15 D	3.82 BCD	0.00 B	0.00 B	0.00 B

* Sütunlar bazında aynı harf ile gösterilen uygulamalar arasında istatistiki olarak fark yoktur. P<0.05

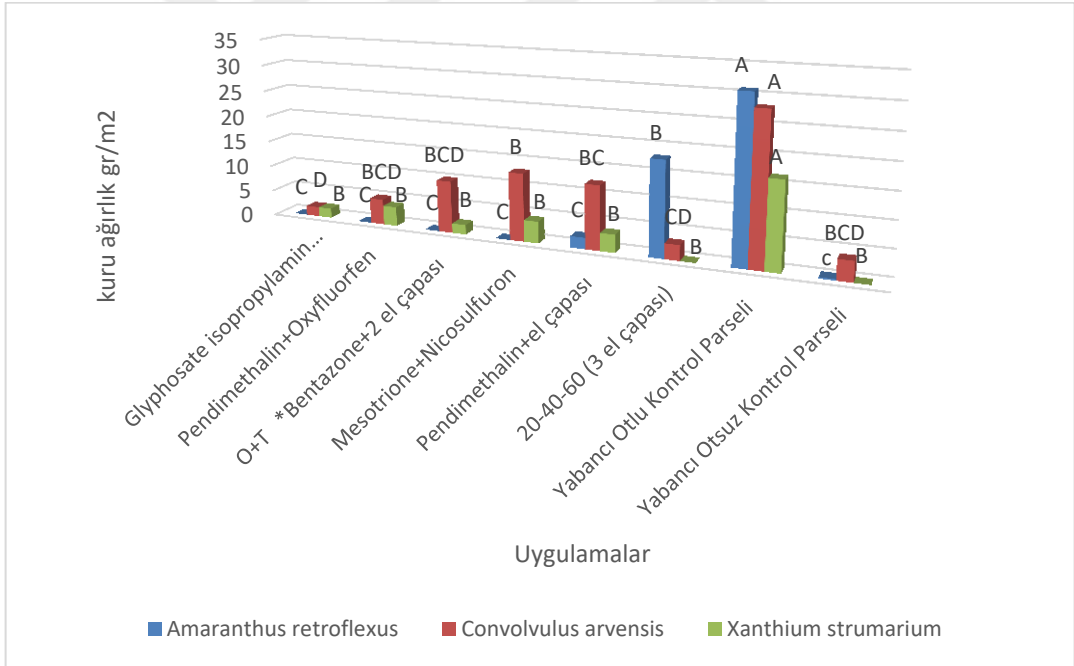
**2021 yılında aktif madde değişime gidilerek Oxadiazon+Tepaloxdyim aktif maddesinin yerine Bentazone+2 el çapası uygulamaya alınmıştır.



a)



b)



c)

Şekil 4.44. Uygulamaların *Amaranthus retroflexus*, *Convolvulus arvensis* ve *Xanthium strumarium* a)2020 yılı, b) 2021 yılı c) her iki yılın ortalama kuru ağırlığına etkisi

Çizelgeden de görüldüğü gibi *A. retroflexus* için en yüksek ortalama kuru ağırlık yabancı otlı kontrol parselinden (30.83 A gr/m^2) ve 3 el çapası (18.00 B gr/m^2) uygulanan parselden elde edilmiştir. En düşük kuru ağırlık ise yabancı otsuz kontrol

parselinden (0.25 C gr/m²) ve Pendimethalin+el apası (2.16 C gr/m²) uygulamasının yapıldığı parselden görölürken, aralarındaki fark önemsiz bulunmuş ve her iki uygulama aynı grupta yer almıştır.

C. arvensis için en yüksek ortalama kuru ağırlık yabancı otlu kontrol parselinden (28.16 A gr/m²), kimyasal uygulanan parsellerden ise Mesotrione+Nicosulfuron (12.96 B gr/m²) uygulamasının yapıldığı parselden, en düşük ortalama kuru ağırlık ise Glyphosate Isopropylamin Tuzu +Oxyfluorfen (1.83 D gr/m²) uygulanan parselden elde edilmiştir.

X. strumarium için en yüksek ortalama kuru ağırlık yabancı otlu kontrol parselinden (16.50 A gr/m²) elde edilmiştir. En düşük ortalama kuru ağırlık için diğer tüm uygulamalar arasındaki fark önemsiz bulunmuş ve aynı grupta yer almışlardır.

Üç yabancı ot içinde denemede yer alan tüm uygulamaların, yabancı otların kuru ağırlıklarını yabancı otlu kontrol parseline kıyasla azalttığı görölmektedir.

Rathod ve ark. (2014) tarafından Hindistan'da 2007-2009 yıllarında soğan alanlarında çıkış öncesi ve çıkış sonrası herbisitlerin etkisini ve bunların kalıcılığını incelemek için saha denemeleri yapmışlardır. Denemede yer alan tüm uygulamaların, yabancı ot türlerinin yoğunluğunu, yabancı otların kuru ağırlıklarını yabancı otlu kontrol parseline kıyasla önemli ölçüde azalttığını, büyüme ve verim özellikleri artırdığı bildirilmiştir. Çıkış öncesi 0,9 kg ha-1'de pendimetalin uygulaması + çıkış sonrası 90 g ha-1 60 DAT'ta oxadiagryl'in uygulaması ve yabancı otsuz uygulamanın eşit seviyede kaldığı daha yüksek bitki boyu, yaprak alanı indeksi, soğan çapı, yabancı ot yaş ve kuru ağırlığın kaydedildiği saptanmıştır. Yapılan başka bir çalışmada ise deneme alanında *Cyperus rotundus*, *Chenopodium album*, *Cynodon dactylon*, *Amaranthus viridis*, *Amaranthus spinosus*, *Physalis heterophylla*, *Echinochloa crusgalli* vb. türlerinin baskın olduğu, en yüksek yabancı ot yoğunluğu, yabancı ot kuru ağırlığı minimum yabancı ot kontrol etkinliğinin (%0) yabancı otlu kontrol parselinde bulunduğu, yabancı otsuz parselde ise en düşük yabancı ot yoğunluğu, yabancı ot kuru ağırlığı ve en yüksek yabancı ot mücadele etkinliğinin (%100) bulunduğu rapor edilmiştir. Herbisit uygulamaları arasında en düşük yabancı ot yoğunluğu, en düşük yabancı ot kuru ağırlığı

ve maksimum yabancı ot kontrol verimliliği dikimden 45 gün sonraki ot alımı ile Oxadiazon@2.0 l/h'un kombinasyonundan elde edildiği bildirilmiştir (İslam ve ark., 2020). Çalışmamızda herbisit uygulanan parsellerden elde edilen bulgular ile başka araştırmacılar tarafından yapılan çalışma sonuçları arasında farklılıklar görülmektedir. Bu farklılıklar deneme alanında bulunan yabancı ot türlerine, yoğunluğuna, kullanılan herbisitlerin özelliğine ve denemeye alınan uygulama yöntemine göre değiştiği düşünülmektedir. Ayrıca çalışmamızda elde edilen bulgulara göre yıllar arasında da farklılık görülmektedir. Bu farklılıklar çalışmanın yapıldığı yıl içinde bulunan yabancı ot yoğunluğuna, iklim faktörlerine ve yabancı otların gelişme dönemlerinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Fitotoksisite

Denemede kullanılan herbisitlerin soğanda oluşturabileceği fitotoksisite belirtileri Ziraî Mücadele Standart İlaç Deneme Metotlarına (Ek-2 yabancı ot denemelerinde kullanılan fitotoksisite rehberi) göre görsel olarak yapılmıştır (Anonim 2020). Bu değerlendirme; elde edilen bulgular aşağıda verilmiştir. Bu değerlendirmede; bitki boyu (Çizelge 4.19, 4.20), canlılığı, yaprak renginde ve şeklinde değişim olup olmadığı değerlendirilmiştir.

Çizelge 4.19. Fitotoksisite kapsamında değerlendirilen boy ölçümleri

Uygulamalar	2020 yılı								2021 yılı							
	7 gün		14 gün		21 gün		28 gün		7 gün		14 gün		21 gün		28 gün	
	Ort. min	Ort. max	Ort. min	Ort. max	Ort. min	Ort. max	Ort. min	Ort. max	Ort. min	Ort. max	Ort. min	Ort. max	Ort. min	Ort. max	Ort. min	Ort. max
Yabancı otlu kontrol parseli	3.2	7.5	4.7	13.0	10.3	21.0	13.0	22.7	3.0	7.3	8.6	15.0	10.3	16.3	11.0	20
Glyphosate +Oxyfluorfen	3.2	7.2	5.3	13.3	11.0	22.6	18.0	27.3	3.0	8	8.3	13.6	8.3	13.3	10.0	18.0
Pendimethalin + el çapası	4.0	7.0	5.33	13.3	12.3	24.3	14.6	26.0	5.6	12	9.7	16.0	9.7	16.0	10.7	21.3
3 El çapası	4.0	10.2	5.3	14.7	11.3	23.3	13.7	24.7	3.3	9	7.7	12.0	8.0	16.7	10	20.3
Pendimethalin +Oxyfluorfen	3.0	7.3	4.7	10.7	10.0	20.3	12.3	21.0	3.6	10.6	9.3	15.0	10.0	16.0	9.6	21.0
Oxadiazon +Tepaloxdyim *Bentazone+2 el çapası	3.7	10.0	5.0	15.0	11.3	23.0	17.6	27.6	*2.6	*7.0	*7.0	*12.0	*7.7	*13.3	*10.7	*16.0
Mesotrione +Nicosulfuron	3.0	7.5	5.0	14.0	10.3	20.3	15.3	25.7	2.7	7.3	6.7	10.7	5.0	8.3	6.3	10.7
Yabancı otsuz kontrol parseli	4.6	10.3	6.0	15.5	14.6	24.6	18.6	28.3	5.7	11.7	9	15	10.3	17.3	11.0	22.3

*2021 yılında aktif madde değişime gidilerek Oxadiazon+Tepaloxdyim aktif maddesinin yerine Bentazone+2 el çapası uygulamaya alınmıştır.

Çizelge 4.20. Fitotoksisite kapsamında görsel değerlendirmeler

Uygulamalar	Dozları	2020 yılı			2021 yılı		
		Canlılığı	Yaprak şekli	Yaprak rengi	Canlılığı	Yaprak şekli	Yaprak rengi
Glyphosate isopropylamin tuzu +Oxyfluorfen	300 ml/da +75 ml/da	-	-	+	-	-	-
Pendimethalin + el çapası	300 ml	-	-	-	-	-	-
3 El çapası	-	-	-	-	-	-	-
Pendimethalin +Oxyfluorfen	300 ml/da + 75 ml/da	-	-	+	-	-	-
Oxadiazon+Tepraloxymid	100 ml/da +100 ml/da	-	-	-	-	-	-
*Bentazone+2 el çapası	*200 ml/da	-	-	-	-	-	-
Mesotrione +Nicosulfuron	200 ml/da	-	+	+	-	+	+
Yabancı otlu kontrol parseli	-	-	-	-	-	-	-
Yabancı otsuz kontrol parseli	-	-	-	-	-	-	-

- : Zararlanma yok (% 0)
 + : Zararlanma Oluşumu (% 1-50)
 ++ : Yüksek Oranda Zararlanma (% 51-75)
 +++ : Ölüm (76-100)

Denemede kullanılan Pendimethalin, Oxadiazon+Tepraloxymid ve Bentazone aktif maddelerinin soğan üzerinde herhangi bir fitotoksisite etkisi gözlenmemiştir.

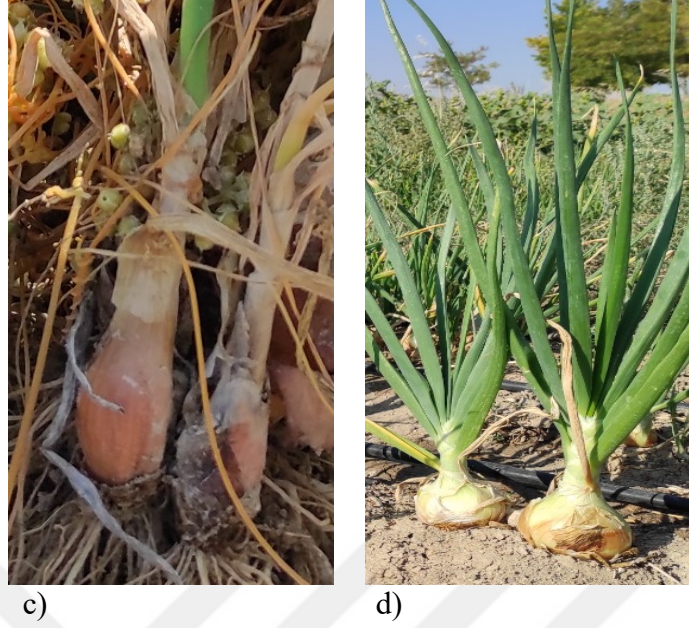
Mesotrione+Nicosulfuron herbisitlerinin uygulandığı soğanlarda ise kontrol parseline göre yapraklar sararmış, soğan yumruları küçük kalmıştır. Yine aynı şekilde Oxyfluorfen aktif maddesinin soğanlarda fitotoksitete neden olduğu gözlemlenmiştir. Kontrole göre soğan yapraklarında sararmalar görülmüş, fidelerde gelişme geriliği saptanmıştır. Ancak ilerleyen vejetasyon süresince bu fitotoksisite ortadan kaybolmuştur. Soğanda ortaya çıkan fitotoksisiteler Şekil 4.45’de görülmektedir.



a)



b)



Şekil 4.45. Oxyfluorfen uygulamasının oluşturduğu fitotoksisite (a), yabancı otsuz kontrol parseli (b), (c) Mesotrione+Nicosulfuron uygulamasının köklerde oluşturduğu fitotoksisite ve (d) yabancı otsuz kontrol parseli

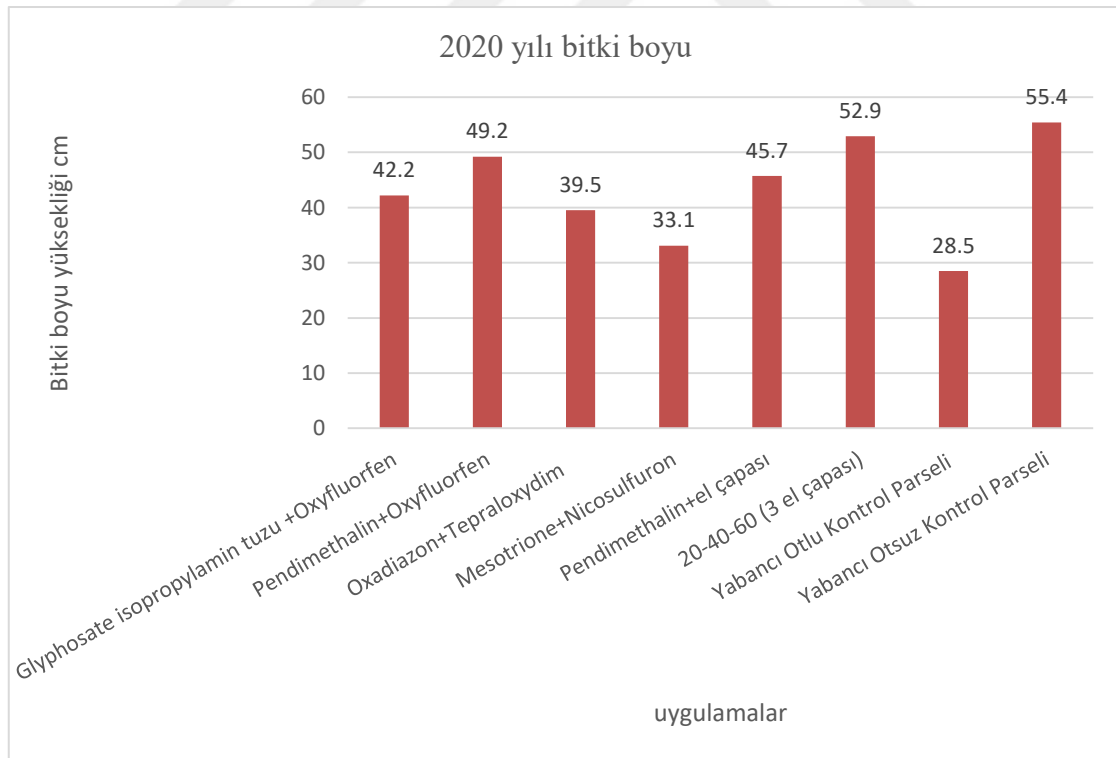
Yapılan çalışmada elde edilen bulgular Ghosheh (2004), Gürbüz (2007), (Yadav ve ark., 2009) ve (Ramalingam ve ark., 2013)'ın yaptıkları çalışma sonuçları ile benzerlik göstermekte olup, oxyfluorfen etkili maddesinin yapraklarda hafif sararma, beyazlaşma, yaprak ucu yanması, yaprak kıvrılması belirtileri göstererek fitotoksiteye neden olduğu bildirilmiştir.

Gürbüz (2007), soğanda kullanılan Oxyfluorfen aktif maddeli herbisit tavsye edilen dozun altında iki farklı zamanda 20 cc/da dozunda kullanmış olmasına rağmen soğanlarda fitotoksiteye neden olduğunu saptamıştır. İlerleyen haftalarda belirtilerin kaybolduğunu ve soğanda ölüme neden olmadığını bildirmiştir. Bu raporlamaya istinaden Oxyfluorfen'in soğana karşı fitotoksitesinin, herbisit uygulama dozuna ve uygulama zamanına bağlı olmadığını düşündürmektedir.

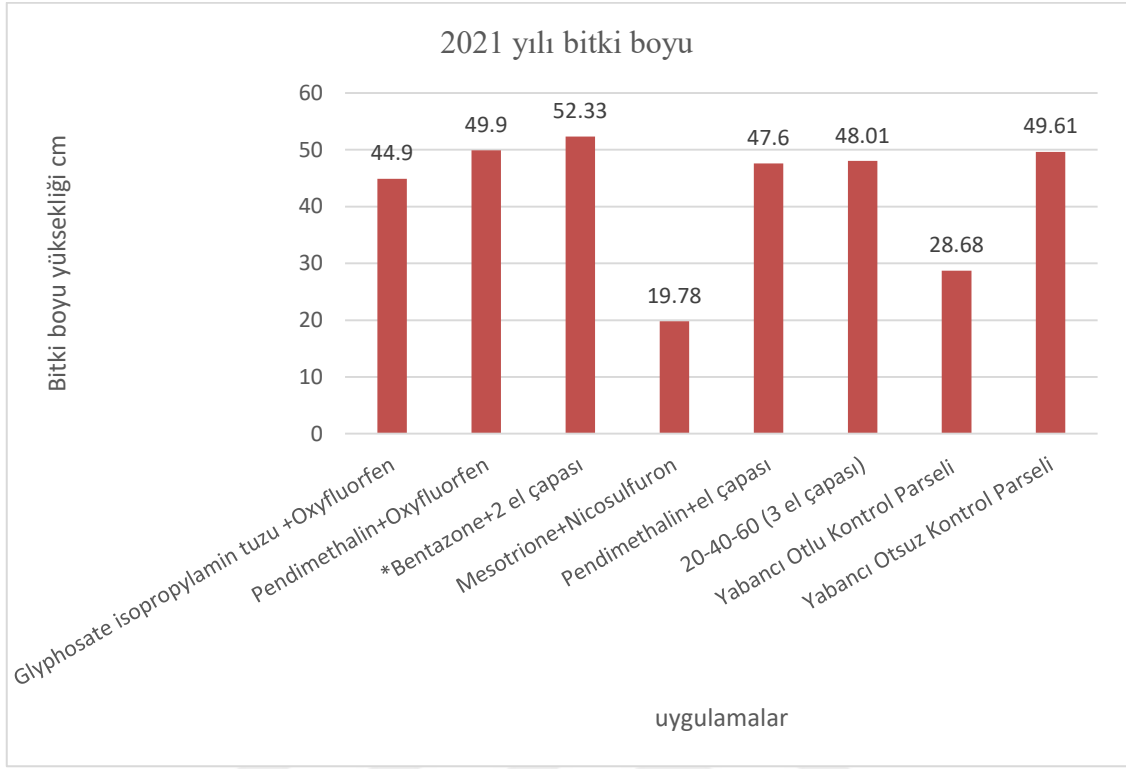
Uygulamaların bitki boyuna etkisinin belirlenmesi

Deneme alanından hasat sırasında tesadüfen seçilen 20 adet soğanın ortalama boy uzunluk değerleri alınmıştır. Elde edilen sonuçlar Duncan testine göre yapılmıştır.

2020 yılı için en fazla bitki boy uzunluğu yabancı otsuz kontrol parseli (55.4 cm) ve 20, 40 ve 60 gün aralıklarla yapılan 3 El çapası (52.9 cm), Pendimethalin +Oxyfluorfen'den; en az bitki boy uzunluğu ise yabancı otlu kontrol parseli (28.5 cm) ve Mesotrione+Nicosulfuron (33.1 cm) uygulamasından elde edilmiştir. 2021 yılı için en fazla bitki boy uzunluğu ise Bentazone+2 el çapası (52.33 cm), Pendimethalin+Oxyfluorfen (49.9 cm) ve yabancı otsuz kontrol parseli (49.61 cm) uygulamasından; en az bitki boy uzunluğu ise her iki yılda Mesotrione+Nicosulfuron uygulaması (19.78 cm) ve yabancı otlu kontrol parselinden (28.68 cm) elde edilmiştir (Şekil 4.46).



a)



b)

Şekil 4.46. a) 2020 ve b) 2021 yıllarına ait soğan bitki boyu

2 yılın ortalama değerlerine göre en fazla boy uzunluğu yabancı otsuz kontrol parseli (52.53^a cm) ve 20, 40,60 gün aralıklarla yapılan 3 el çapası (50.48^a cm)'dan alınmış olup, aralarında istatistiki olarak fark bulunmamaktadır. En az boy uzunluğu Mesotrione+Nicosulfuron uygulaması (26.43^c cm) ve yabancı otlu kontrol parselden (28.59^c cm) elde edilmiştir (Çizelge 4.21; Şekil 4.47).

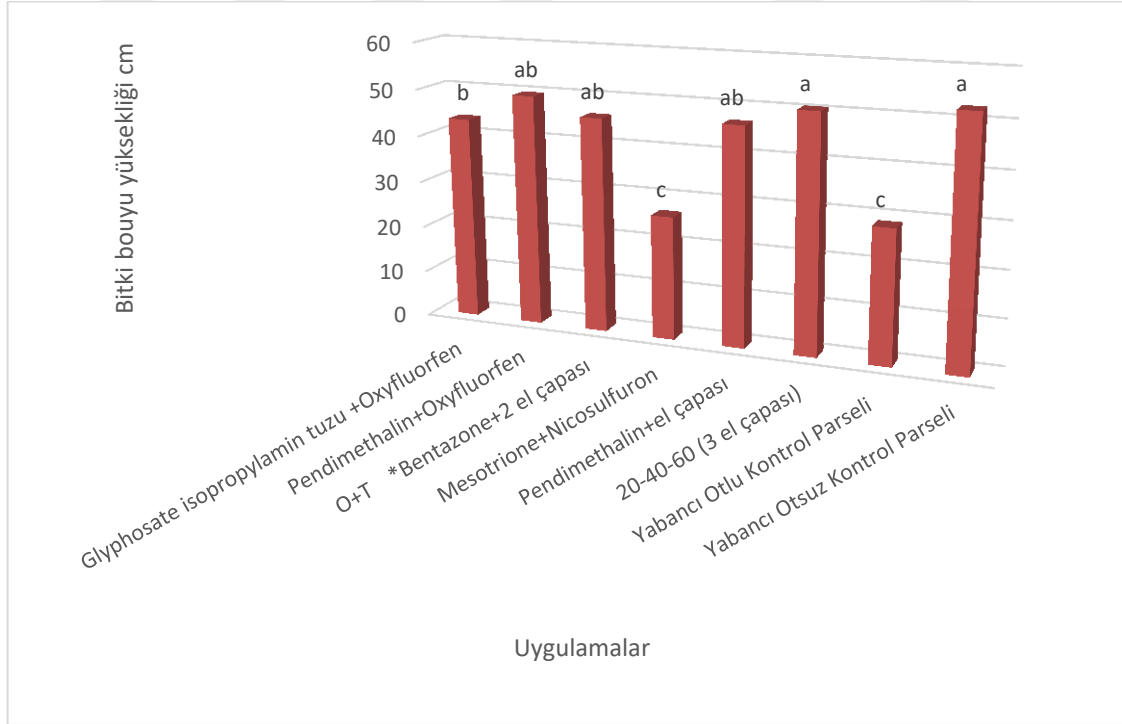
İslam ve ark (2020) tarafından yapılan başka bir çalışmada ise Oxadiazon ve Pendimethalin aktiflerinin farklı dozları ile elle yabancı ot alımının kombinasyonunun denemeye almışlardır. En uzun bitki boyunun (2016'da 52,27 cm ve 2017'de 52,36 cm), bitki başına daha yüksek yaprak sayısının (2016'da 6,87 ve 2017'de 7,47) ve yüksek boyun çapının (2016'da 0,94cm ve 2017'de 1,27cm) ekimden 45 gün sonra bir kez elle yabancı ot temizleme ile Oxadiazon@ 2,0 l/ha kombinasyonundan sağlandığı rapor edilmiştir. En kısa bitki (2016'da 45,00 cm ve 2017'de 46,63cm), bitki başına daha düşük yaprak sayısı (2016'da 5,07 ve 2017'de 6,3) ve en düşük boyun çapı (2016'da 0,68 cm ve 2017'de 0,97cm) yabancı otlu kontrol parselden elde edildiği bildirilmiştir.

Çizelge 4.21 Soğan bitki boyu yüksekliği ölçümlerinin istatistik analizi

Uygulamalar	2020 yılı	2021 yılı	2020 ve 2021 yılı
	Ort. Boy (cm)	Ort. Boy (cm)	Ort. Boy (cm)
Yabancı otlu kontrol parseli	28.5	28.68	28.59 c
Glyphosate isopropylamin tuzu +Oxyfluorfen	42.2	44.9	43.55 b
Pendimethalin + 1 el çapası	45.7	47.6	46.63 ab
3 El çapası	52.9	48.01	50.48 a
Pendimethalin +Oxyfluorfen	49.2	49.9	49.53 ab
Oxadiazon+Tepaloxdyim **Bentazone+2 el çapası	39.5	**52.33	45.90 ab
Mesotrione+Nicosulfuron	33.1	19.78	26.43 c
Yabancı otsuz kontrol parseli	55.4	49.61	52.53 a

* Aynı harf ile gösterilen uygulamalar arasında istatistiki olarak fark yoktur Alpha = 0,05.

**2021 yılında aktif madde değişime gidilerek Oxadiazon+Tepaloxdyim aktif maddesinin yerine Bentazone+2 el çapası uygulamaya alınmıştır.



Şekil 4.47. Uygulamaların soğan bitki boyuna etkisi

Uygulamaların yumru çapına etkisinin belirlenmesi

Araştırmada kullanılan uygulamaların soğan yumru çapına olan etkileri izelge 4.22’de verilmiştir. Elde edilen veriler Duncan testine gre yapılmıştır.

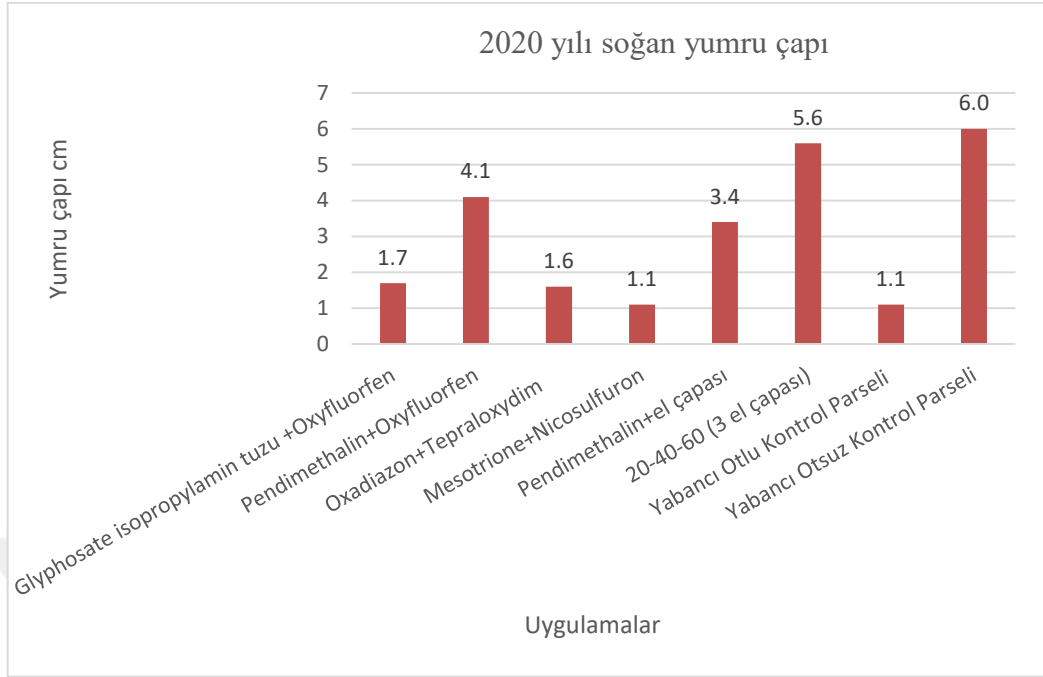
Çizelge 4.22. Soğan apı ölçüm değerleri

Uygulamalar	2020 yılı	2021 yılı	2020 ve 2021 yılı
	Ort. Yumru apı (cm)	Ort. Yumru apı (cm)	Ort. Yumru apı (cm)
Yabancı otlu kontrol parseli	1.1	0.86	0.94 e
Glyphosate isopropylamin tuzu +Oxyfluorfen	1.7	2.63	2.17 d
Pendimethalin + el çapası	3.4	4.67	4.02 bc
3 El apası	5.6	4.82	5.19 a
Pendimethalin +Oxyfluorfen	4.1	5.5	4.82 ab
Oxadiazon+Tepaloxdyim	1.6	**5.32	3.48 c
**Bentazone+2 el çapası	1.1	0.35	0.72 e
Mesotrione+Nicosulfuron	6	5.56	5.78 a

*Aynı harf ile gösterilen uygulamalar arasında istatistiki olarak fark yoktur $P < 0,05$.

**2021 yılında aktif madde değişime gidilerek Oxadiazon+Tepaloxdyim aktif maddesinin yerine Bentazone+2 el çapası uygulamaya alınmıştır.

Deneme alanından hasat sırasında tesadüfen seçilen 20 adet soğanın ortalama yumru çapı sonuçları alındığında 2020 yılında en fazla yumru çapı büyüklüğü sırasıyla yabancı otsuz kontrol parseli (6 cm), 3 el çapası (5.6 cm), kimyasal uygulamalardan ise Pendimethalin+Oxyfluorfen (4.1 cm) uygulamasından elde edilirken; yumru çapı en az olan ise yabancı otlu kontrol parseli (1.1 cm) ve Mesotrione+Nicosulfuron (1.1 cm) uygulamasından elde edilmiştir. 2021 yılı için en fazla yumru çapı büyüklüğü 5.56 cm ile yabancı otsuz kontrol parselinden, bunu takiben 5.5 cm ile Pendimethalin+Oxyfluorfen uygulamasından sağlanırken; yumru çapı en az olan ise 0.35 cm ile Mesotrione+Nicosulfuron uygulamasından ve 0.86 cm ile yabancı otlu kontrol parselinden elde edilmiştir (şekil.4.48)



a)



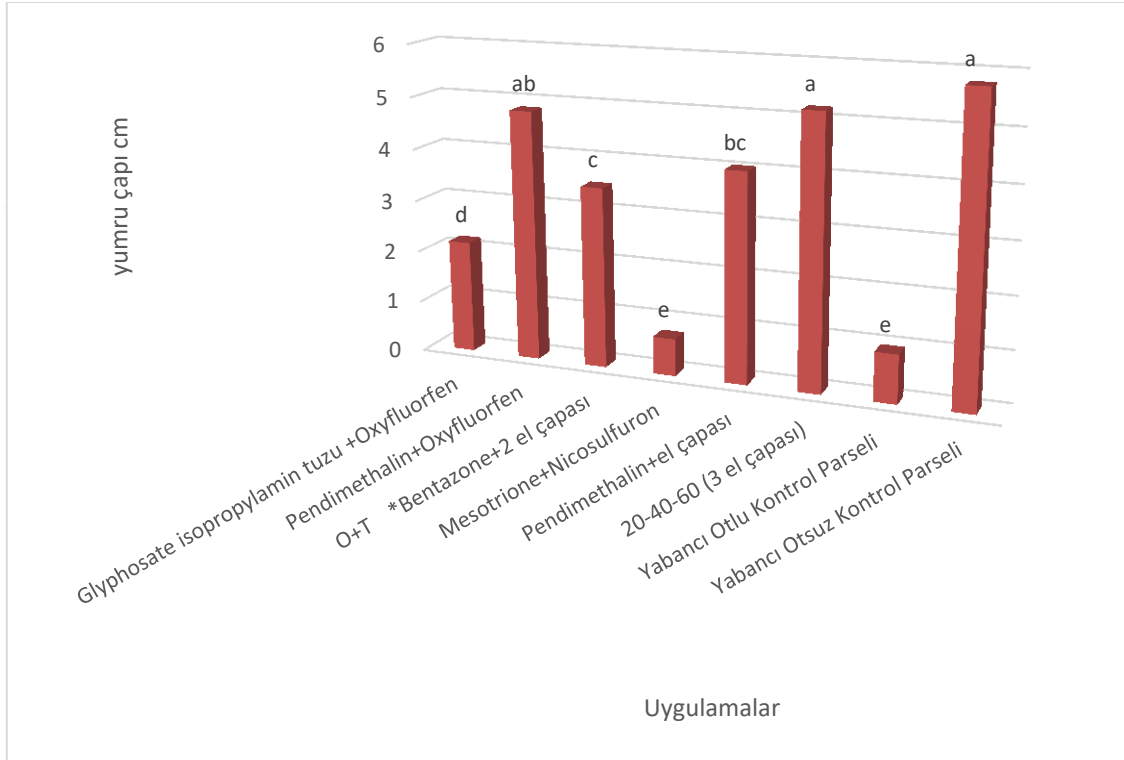
b)

Şekil 4.48. a) 2020 yılı ve b) 2021 yılına ait yumru çapları

Her iki yılın ortalamalarına göre soğan yumru çapına en yüksek etkinin yabancı otsuz kontrol parselinden (5.78^a) ve (20, 40 ve 60 gün aralıklarla yapılan) 3 el çapası uygulamasından (5.19^a) elde edilmiştir. Her iki uygulama arasında istatistiki olarak fark

bulunmamaktadır. Kimyasal mücadele uygulamalarından bitki yumru çapına en yüksek etki Pendimethalin +Oxyfluorfen (4.82^{ab}) parselinde bulunmuştur.

En düşük etki ise Yabancı otlu kontrol parseli (0.94^e) ve Mesotrione+Nicosulfuron uygulamasında (0.72^e) elde edilmiş olup aralarında istatistiki olarak bir fark bulunmamaktadır. Elde edilen bulgulara ait grafik Şekil 4.49’de yer almaktadır.



Şekil 4.49. Uygulamaların bitki yumru çapına etkisi

Uygulamaların verime etkisinin belirlenmesi

Soğan rekabeti zayıf bir bitki olması nedeni ile yabancı otlardan kaynaklanan verim kayıpları yaşanabilmektedir. 2020 ve 2021 yıllarında denemede kullanılan aktif maddelerin, mekanik mücadelenin ve mekanik + kimyasal mücadelenin soğan verimine olan etkilerinin araştırıldığı çalışmada elde edilen ortalama verim değerleri Çizelge 4.23’de verilmiştir. Verim değerlerinin ortalamaları %5 önem düzeyinde Duncan testi ile yapılmıştır.

Çizelge 4.23. Soğan verim değerleri

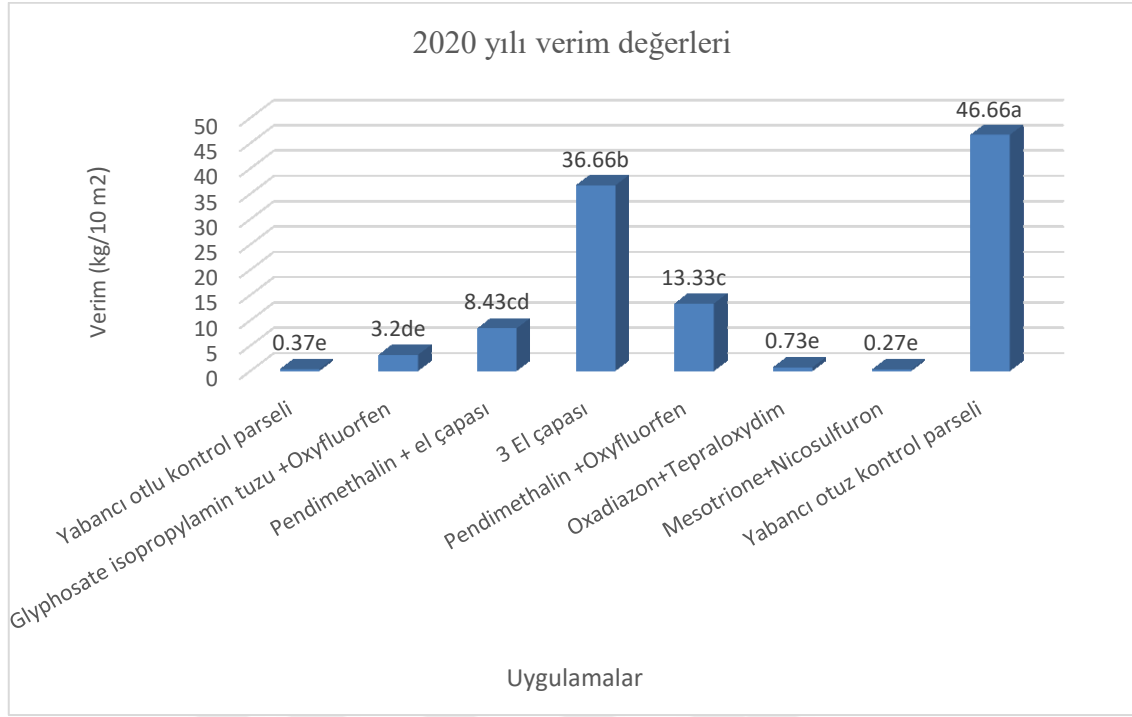
Uygulamalar	2020 yılı	2021 yılı
	Verim (kg/10 m ²)	Verim (kg/10 m ²)
Yabancı otlu kontrol parseli	0.37 e	0.48 c
Glyphosate isopropylamin tuzu +Oxyfluorfen	3.2 de	6.94 c
Pendimethalin + el çapası	8.43 cd	21.6 b
3 El çapası	36.66 b	24.93 b
Pendimethalin +Oxyfluorfen	13.33 c	30.9 b
Oxadiazon+Tepaloxdydim	0.73 e	**30.2 b
**Bentazone+2 el çapası		
Mesotrione+Nicosulfuron	0.27 e	0.21 c
Yabancı otsuz kontrol parseli	46.66 a	45.33 a

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

**2021 yılında aktif madde değişime gidilerek Oxadiazon+Tepaloxdydim aktif maddesinin yerine Bentazone+2 el çapası uygulamaya alınmıştır.

Yaptığımız kimyasal mücadele, mekanik mücadele, kimyasal mücadele+mekanik mücadele kombinasyonu çalışmaları kapsamında 2020 yılı için en yüksek verim sırasıyla (46.66^a kg) yabancı otsuz kontrol parsellerinden elde edilmiştir. Yabancı otsuz kontrol parsellerini sırasıyla; soğanların çıkışından sonraki 20, 40 ve 60. günlerde yapılan 3 el çapası (36.66^b kg), kimyasal mücadele kapsamında ise Pendimethalin+Oxyfluorfen (13.33^c kg) uygulanan parseller takip etmiştir.

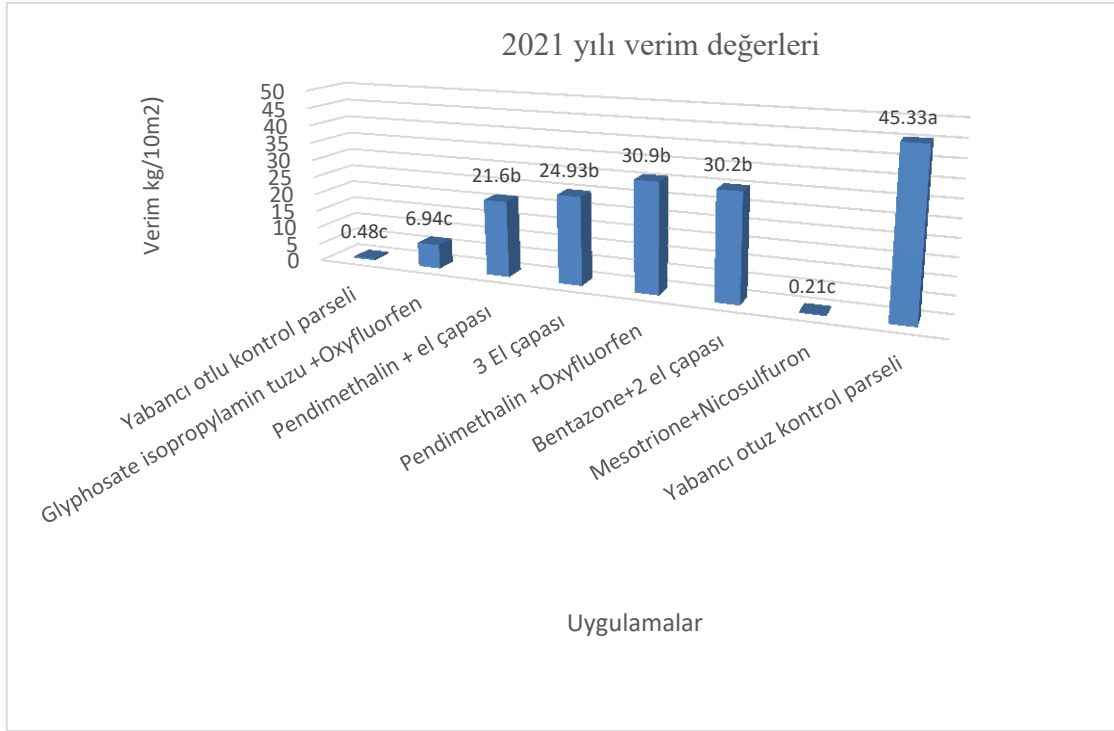
Çalışmamızda 2020 yılı için en düşük verim, çıkış sonrası Mesotrione+Nicosulfuron (0.27^e kg) uygulamasından, bunu takiben yabancı otlu kontrol parseli ve çıkış sonrası Oxadiazon+Tepaloxdydim (0.73^e kg) uygulamasında bulunmuştur. Elde edilen bulgulara ait grafik Şekil 4.50’de verilmiştir.



Şekil 4.50 2020 yılı deneme alanından elde edilen verim değerleri

2021 yılında en yüksek verim (45.33^a kg) yabancı otsuz kontrol parsellerinden elde edilmiştir. Yabancı otsuz kontrol parselini Pendimethalin+Oxyfluorfen (30.9^b kg), Bentazone+2 el çapası (30.2^b), 3 El çapası (24.93^b kg) ve Pendimethalin+el çapası (21.6^b) takip etmekte olup aralarında istatistiki olarak fark görülmemiştir.

2021 yılında en düşük verim ise Mesotrione+Nicosulfuron uygulaması, yabancı otlu kontrol parseli ve Glyphosate isopropylamin tuzu +Oxyfluorfen parselinden elde edilmiş olup, aralarında istatistiki olarak fark görülmemiştir. Elde edilen veriler ait grafik Şekil 4.51’de verilmiştir.



Şekil 4.51. 2021yılı deneme alanından elde edilen verim değerleri

Her iki yıl kurulan denemede ciddi oranda verim kayıpları olduğundan Mesotrione+Nicosulfuron ile 2020 yılında denemede yer alan Oxadiazon+Tepaloxym'in kullanılması önerilmemektedir. Mesotrione+Nicosulfuron uygulamasından elde edilen verimin düşük olmasının nedeni herbisitlerin yüksek oranda fitotoksite göstermesi ve parselde bulunan farklı yabancı ot türlerine ve yoğunluklarına bağlı olduğu düşünülmektedir. Oxadiazon geniş yapraklı, Tepaloxym ise dar yapraklı yabancı otların kontrolünde kullanılan herbisitlerdir. Denemede karışım halinde kullanılan bu aktiflerin uygulandığı parselde etkili olduğu dar yapraklı ve geniş yapraklı yabancı otlar bulunmadığından beklenen etkide sağlanamamıştır.

Başka araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalardan elde edilen sonuçlar ile yaptığımız çalışmada bulduğumuz sonuçlar paralellik göstermektedir. Gürbüz (2007) tarafından yapılan bir çalışmada yabancı ot mücadelesinde kullanılan karakterlerin soğan verimlerine olan etkilerine bakıldığında en iyi verimin yabancı otsuz kontrol parsellerinden (16.2 ton/da) elde edildiğini, yabancı otların sürekli olarak elle çekilmesi ile yapılan mücadelenin, yabancı otlu parsellere göre %76.3'lük verim artışına neden

olduğu saptanmıştır. Kimyasal uygulanan parsellerden ise en yüksek verimin Oxadiazon (11.9 kg/m^2) ve Oxyfluorfen (11.7 kg/m^2) uygulamasından elde edildiği bildirilmiştir. Yurtdışında yapılan benzer çalışmalarda en yüksek soğan veriminin yabancı otsuz kontrol parsellerinden elde edildiği rapor edilmiştir. (Ghosheh, 2004; Vishnu ve ark., 2015; Khan ve ark. 2021). Karin ve ark (2014) tarafından yapılan diğer bir çalışmada ise, 750 ml/ha, 1000 ml/ha, 1250 ml/ha oranlarda Oxadiazon (Kite 25 EC) herbisitini, bitki çıkışından sonraki 15 ve 30 günde 2 kez elle ot alımını ve kontrol uygulamasını denemeye almışlardır. En yüksek soğan veriminin sırasıyla 1250 ml/ha uygulamasında ($9,06 \text{ t/da}$) ve 1000 ml/ha ($7,59 \text{ ton/h}$) uygulamasında elde edildiğini, en düşük soğan veriminin ise kontrol uygulamasından kaydedildiğini bildirmişlerdir.

Denemede kullanılan karakterlerin fitotoksisite kapsamında bitki boyu, bitki çapı ve verim değerleri birlikte değerlendirildiğinde en yüksek değerler yabancı otsuz kontrol parsellerinden elde edilmiştir. Kimyasal mücadele kapsamında ise Pendimethalin+Oxyfluorfen uygulamasından sağlanmıştır. Kumar (2014) tarafından yapılan çalışmada en yüksek bitki boyu (58.33), yaprak sayısının (9.87) ve verimin (242.33 kg/ha) ekim öncesi Oxyfluorfen ve çıkıştan sonraki 40-60 günde elle yabancı ot alımından elde edildiği rapor edilmiştir. Çalışmamızda yabancı otsuz kontrol parsellerinden daha yüksek verim alınmasının, soğan yumru çaplarının ve boy yüksekliğinin daha fazla olmasının nedeni, bu parsellerde yabancı ot kontrolünün daha iyi olmasına, kültür bitkisi ile yabancı ot arasındaki rekabetin daha az olmasına ve buna bağlı olarak soğan bitkisinin büyüme faktörleri dediğimiz su, besin maddesi ve ışıktan daha fazla faydalanmış olduğu kanaatine varılmıştır.

Çizelge 4.21, Çizelge 4.22 ve Çizelge 4.23 incelendiğinde el çapasının yer aldığı uygulamaların, yabancı otlu kontrol parseline göre soğan çapı, soğan bitki yüksekliği ve soğan verimi üzerine önemli ölçüde etkili olduğu saptanmıştır. Yabancı ot kontrolünde geleneksel yöntemler daha etkili olmakla birlikte, iş gücü yetersizliği ve maliyetlerin yüksek olması nedeni ile kritik periyot döneminde yabancı ot mücadelesi büyük bir sorun oluşturmaktadır. Arazi surveylerinde çiftçiler ile yapılan anket görüşmelerinde yabancı ot mücadelesinde herbisit ile birlikte en az bir kere el çapası yaptıklarını belirtmişlerdir. Ancak el çapası yaparken özellikle tohumdan yetişen soğanın gelişme

dönemine dikkat edilmesi gerekmektedir. Denememizde görüldüğü gibi tohumdan yetişen soğan fidesi birbirine yakın ve sık olduğundan çapalama veya elle ot alımı esnasında yabancı otlar ile birlikte soğanda zarar görebilmektedir. Bu nedenle yabancı ot mücadelesinde kimyasal mücadele tercih edilebilir, ancak bunu yaparken verim kaybına ve fitotoksiteye neden olmayan, yabancı otların türünü ve yoğunluklarını etkili bir şekilde kontrol edebilen soğanda ruhsatlı herbisitlerin seçimi önemlidir.

Verim denemelerinde elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde verimin beklenenden düşük olmasının Covid 19 nedeni ile toprak analizlerinin yetişmemesi ve ekim öncesi gübreleme yapılamaması, iklimin kurak gitmesi, soğan tohumlarının elle ekilmiş olması nedeni ile uygun derinliğe gömülmemiş olması ve yabancı otların soğan bitkisine göre daha erken çıkması ve kullanılan aktiflerin uygulama sayısının bir kez olmasına bağlı olduğu düşünülmektedir. Ayrıca yabancı otların türüne göre herbisit uygulamalarından daha sonraki geç dönemde çıkan yabancı otların soğan gelişimini engellediği kanaatine varılmıştır.

Uygulamaların Maliyet Analizi

Yabancı ot ile mücadelede dekara net kar, sabit ve değişken giderlerin 2020 ve 2021 yılına ait hesaplamaları Çizelge 4.24 ve Çizelge 4.25’de verilmiştir. 2020 yılında yapılan çalışmalarda, sezon boyu yabancı otsuz kontrol parselinin, soğanların çıkışından 20, 40, 60. günlerde yapılan 3 el çapasının en yüksek net kar elde edilen uygulamalar olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4. 24). En yüksek verim elde edilen sezon boyu yabancı otsuz kontrol parsel uygulamasında net gelir 2020 yılında 3255.7 TL, soğanların çıkışından 20, 40, 60. günlerde yapılan 3 el çapasında 2020 yılında 2217.2 TL net kar elde edilmiştir.

2021 yılında yapılan çalışmada ise en yüksek verim elde edilen sezon boyu yabancı otsuz kontrol parsel uygulamasında net kar 1896.5 TL, çıkış öncesi Pendimethalin+çıkış sonrası Oxyfluorfen uygulamasından elde edilen net kar 865.32 TL, çıkış sonrası bentazone+2 el çapası uygulamasından elde edilen net kar 587.5 TL, soğanların

ıkışından 20, 40, 60. günlerde yapılan 3 el apasında 173.13 TL net kar elde edildiği belirlenmiştir (izelge 4.25).

Maliyet hesaplamalarında 2020 yılı ve 2021 yılı arasında farklılıklar bulunmaktadır. 2020 yılında ekim öncesi gübreleme Covid 19 pandemisi nedeni ile toprak analizleri yetişmemiş, bu nedenle ekim öncesi gübreleme ve işçilik giderleri olmadığından hesaplamaya katılmamıştır.

Türkiye’de üretimin genellikle bir önceki yılın fiyatlarına göre yapıldığı düşünüldüğünde, yıllar arasında fiyat bakımından önemli dalgalanmalar görülebilmektedir, buna bağlı olarak üreticiler, soğan fiyatına göre bazı yıllar yüksek karlar elde edebilirken bazı yıllar ürün üreticinin elinde kalarak zarar edebilmektedirler. Çalışmamızda yer aldığı gibi, 2021 yılında üretimde meydana gelen dalgalanmalar (ihtiyaç fazlası üretim) soğan fiyatlarının düşmesine neden olmuş, soğanın satış fiyatının ve dekara olan verim miktarının net karı etkilediği grlmştir.

Çizelge 4.24. 2020 yılı maliyet çizelgesi

2020 yılı maliyet analizi		Yabancı otsuz parsel	Yabancı otlu parsel	E. Ö. Glyphosate isopropylamin tuzu +Ç. S. Oxyfluorfen	Ç. Ö. Pendimethalin+el çapası	3 El Çapası(20-40-60)	Ç. Ö. Pendimethalin+Ç. S. Oxyfluorfen	Ç. S. Oxadiazon+Tepaloxdyim	Ç. S. Mesotrione+ Nicosulfuron
Toprak İşleme	Pulluk	15.18	15.18	15.18	15.18	15.18	15.18	15.18	15.18
	İşçilik (1 saat)	8.13	8.13	8.13	8.13	8.13	8.13	8.13	8.13
Ekim (elle)	İşçilik(işçi)	260	260	260	260	260	260	260	260
Ekim Öncesi Gübre *		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ekim öncesi Gübre Elle**	İşçilik	0	0	0	0	0	0	0	0
Üst Gübre Elle		79.36	79.36	79.36	79.36	79.36	79.36	79.36	79.36
Gübre işçiliği	İşçilik	8.13	8.13	8.13	8.13	8.13	8.13	8.13	8.13
Ekim Öncesi İlaç	İlaç Maliyeti	0	0	25.23	39.01	0	39.52	35.32	44.71
	İlaçlama İşçilik	0	0	8.13	8.13	0	8.13	8.13	8.13
Tohumluk	Tohum maliyeti	720	720	720	720	720	720	720	720
Sulama		40	40	40	40	40	40	40	40
Çapa (ot alma)	İşçilik	195	0	0	65	195	0	0	0
Hasat (elle)	İşçilik	390	12.5	32.5	97.5	325	162.5	16.25	8.5
Değişken Masraflar	TL	1715.8	1143.3	1196.7	1340.4	1650.8	1340.9	1190.5	1192.1
Arazi Kirası	TL	250	250	250	250	250	250	250	250
Genel İdare Giderleri	TL	51.474	34.299	35.9	40.213	49.524	40.228	35.715	35.764
Sabit Giderler	TL	301.47	284.3	285.9	290.21	299.52	290.23	285.71	285.76
Üretim Masrafları	TL	2017.3	1427.6	1482.6	1630.6	1950.3	1631.2	1476.2	1477.9
Verim	kg/da	4708	42.2	323	845.9	3721	1370.7	76.8	31.9
Fiyat	TL/kg	1.12	1.12	1.12	1.12	1.12	1.12	1.12	1.12
Soğan Geliri	TL	5273	47.264	361.76	947.41	4167.5	1535.2	86.016	35.728
Net Kar	TL	3255.7	-1380.3	-1120.8	-683.24	2217.2	-95.989	-1390.2	-1442.2
Oransal Kar	%	2.61	0.03	0.24	0.58	2.14	0.94	0.06	0.02

*

** Toprak analiz sonuçları covid-19 nedeni ile ekim zamanına yetişmediğinden yapılmamıştır.

İşçilik: 65 TL, Mazot: 6.07 TL

Üst gübre: 62 kg/da, 1.28 TL

Ekim elle:4 işçi

Çizelge 4.25. 2021 yılı maliyet çizelgesi

2021 yılı maliyet analizi		Yabancı otsuz parsel	Yabancı otlu parsel	E. Ö. Glyphosate isopropylamin tuzu +Ç. S. Oxyfluorfen	Ç. Ö. Pendimethalin+el çapası	3 El Çapası(20-40-60)	Ç. Ö. Pendimethalin+Ç. S. Oxyfluorfen	Ç. S. Bentazone+2 El çapası	Ç. S. Mesotrione+ Nicosulfuron
Toprak İşleme	Pulluk	18.78	18.78	18.78	18.78	18.78	18.78	18.78	18.78
	İşçilik(1 saat)	10	10	10	10	10	10	10	10
Ekim (elle)	İşçilik	320	320	320	320	320	320	320	320
Ekim Öncesi Gübre		99.73	99.73	99.73	99.73	99.73	99.73	99.73	99.73
Ekim öncesi GÜBRE Elle	İşçilik	10	10	10	10	10	10	10	10
Üst Gübre Elle		197.78	197.78	197.78	197.78	197.78	197.78	197.78	197.78
Gübre işçiliği	İşçilik	10	10	10	10	10	10	10	10
Ekim Öncesi İlaç	İlaç Maliyeti	0	0	25.23	39.01	0	39.52	83.62	44.71
	İlaçlama İşçilik	0	0	10	10	0	10	10	10
Tohumluk	Tohum maliyeti	920	920	920	920	920	920	920	920
Sulama		50	50	50	50	50	50	50	50
Çapa (ot alma)	İşçilik	240	0	0	80	240	0	160	0
Hasat (elle)	İşçilik	400	10	40	120	90	186.6	186.6	10
Değişken Masraflar	TL	2276.3	1646.3	1711.5	1885.3	1966.3	1872.4	2076.5	1701
Arazi Kirası	TL	300	300	300	300	300	300	300	300
Genel İdare Giderleri	TL	68.289	49.389	51.345	56.559	58.989	56.172	62.295	51.03
Sabit Giderler	TL	368.29	349.39	351.35	356.56	358.99	356.17	362.3	351.03
Üretim Masrafları	TL	2644.6	1995.7	2062.9	2241.9	2325.3	2228.6	2438.8	2052
Verim	kg/da	4541.1	48.2	696.1	2164	2498.4	3093.9	3026.3	21.1
Fiyat	TL/kg	1	1	1	1	1	1	1	1
Soğan Geliri	TL	4541.1	48.2	696.1	2164	2498.4	3093.9	3026.3	21.1
Net Kar	TL	1896.5	-1947.5	-1366.8	-77.854	173.13	865.32	587.5	-2030.9
Oransal Kar	%	1.72	0.02	0.34	0.97	1.07	1.39	1.24	0.01

İşçilik: 80 TL, Mazot:7.51

Ekim öncesi gübre:11,53kg/da, 8.65

Üst gübre: 62 kg/da, 3.19 TL

Ekim elle:4 işçi

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Ülkemizde soğan üretimi İç Anadolu ve Orta Karadeniz Bölgesinde ağırlıklı olarak Ankara, Amasya, Çorum ve Tokat illerinde yapılmakta olup, üretim miktarı yıldan yıla değişim göstermektedir. Bu değişimi etkileyen bitki koruma sorunları arasında yabancı otlar yer almaktadır. Doktora kapsamında yürütülen bu çalışmada soğan ekim ve üretim bakımından yoğun olan Ankara, Amasya, Çorum ve Tokat illerinde soğan üretim alanlarında sorun olan yabancı ot türleri, rastlama sıklıkları ve yoğunlukları (bitki/m²) araştırılmış, biyolojik mücadelede kullanılması amacıyla yabancı ot üzerinde bulunan fungal etmenler belirlenmiştir. Yabancı otların tohum çimlenme biyolojisine yönelik araştırmalar ve yabancı ot mücadelesine yönelik çalışmalar yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar aşağıda verilmiştir.

Ankara'da 26 familya ve 62 cinse ait biri parazit olmak üzere 73 adet yabancı ot türü, Amasya'da 25 familya ve 59 cinse ait biri parazit olmak üzere 70 adet yabancı ot türü,

Çorum'da 24 familya ve 51 cinse ait biri parazit olmak üzere 61 adet yabancı ot türü, Tokat'ta 26 familya ve 52 cinse ait biri parazit olmak üzere 61 adet yabancı ot türü belirlenmiştir.

Ankara'da *Convolvulus arvensis* (1.2 bitki/m²), *Xanthium strumarium* (0.50 bitki/m²), *Amaranthus retroflexus* (0.40 bitki/m²), *Cuscuta* sp. (0.37 parazitli soğan/m²), *A. blitoides* (0.36 bitki/m²) en yoğun 5 tür olarak bulunmuştur. Rastlama sıklığına göre ise ilk beş sırada bulunan türler; *C. arvensis* (%90.90), *X. strumarium* (%65.45), *A. retroflexus* (54.54), *Chenopodium album* (%52.72), *A. albus* (%47.27) olarak belirlenmiştir.

Amasya'da en yoğun görülen 5 yabancı ot türü sırasıyla *A. retroflexus* (0.82 bitki/m²), *C. arvensis* (0.78 bitki/m²), *X. strumarium* (0.69 bitki/m²), *Cynodon dactylon* (0.69 bitki/m²), *Cyperus rotundus* (0.67 bitki/m²), rastlama sıklığına göre ise ilk beş sırada bulunan türler; *C. arvensis* (%87.87), *Euphorbia prostrata* (%75.75), *A. retroflexus* (%63.63), *X. strumarium* (%60.60), *C. album* (%51.51), olarak belirlenmiştir.

Çorum'da *C. arvensis* (0.80 bitki/m²), *Anethum graveolen* (0.56 bitki/m²), *A. retroflexus* (0.41 bitki/m²), *Chrozophora tinctoria* (0.32 bitki/m²), *X. spinosum* (0.31 bitki/m²) en yoğun 5 tür olarak bulunmuştur. Rastlama sıklığına göre ise ilk beş sırada bulunan türler; *C. arvensis* (86.95), *A. retroflexus* (%56.52), *X. strumarium* (%56.52), *Cirsium arvense* (%52.17), *C. album* (%52.17) olarak belirlenmiştir.

Tokat'ta en yoğun görülen 5 yabancı ot türü sırasıyla *C. arvensis* (1.59 bitki/m²), *A. retroflexus* (1.53 bitki/m²), *C. rotundus* (1.27 bitki/m²), *X. spinosum* (0.92 bitki/m²), *C. album L.* (0.61 bitki/m²) olarak bulunmuştur. Rastlama sıklığına göre *C. arvensis* (%83.33), *A. retroflexus* (%66.66), *C. album* (%50), *X. strumarium* (%45.83) ve *X. spinosum* (%41.66) olarak belirlenmiştir.

Sürvey çalışmaları sonucunda yoğunluk ve rastlama sıklığı bakımından en önemli yabancı ot türleri olarak *C. arvensis*, *A. retroflexus* ve *X. strumarium* yabancı otları belirlenmiştir.

Yabancı otlar üzerinde bulunan hastalık etmenlerinin izolasyonları sonucunda geliştirilen 18 adet izolattan 15 adet izolatin DNeasy plant kit (QIAGEN Inc. Valencia, CA) protokolüne uygun olarak DNA ekstraksiyonu yapılmıştır. Elde edilen 15 izolatin PCR çalışmaları yapılmıştır.

Soğan üretim alanlarında, Ankara ili için 13 yabancı ot türünde 5 cinse ait 10 türde, Amasya ilinde 5 yabancı ot türünde 4 cinse ait 5 türde, Çorum ilinde 12 yabancı ot türünde 7 cinse ait 7 türde, Tokat ilinde 7 yabancı ot türünde 5 cinse ait 8 tür fungal etmen belirlenmiştir.

C. arvensis üzerinde *Erysiphe convolvuli*, *Clonostachys roseae*, *Alternaria alternata*; *A. retroflexus* L. üzerinde *Fusarium eguisei*, *Albugo bliti*, *A. alternata*; *X. strumarium* üzerinde *Puccinia xhantii*, *A. alternata* tespit edilmiştir.

Sürvey yapılan alanlarda yaygın ve yoğun gözlemlenen fungal etmenlerin *P. xhantii*, *E. convolvuli*, *Albugo spp.* ve *A. alternata* türleri olduğu belirlenmiştir.

Tohumları çimlenme biyolojileri kapsamında rastlama sıklığı ve yoğunluk bakımından önemli bulunan *Amaranthus retroflexus*, *Convolvulus arvensis* ve *Xanthium strumarium* yabancı ot tohumlarına yönelik dormansi kırma çalışmaları, çimlenme sıcaklıklarının (minimum, optimum ve maksimum) ve derinlik çalışmaları yapılmıştır.

Dormansi kırma çalışmaları kapsamında, *A. retroflexus*'un 0 aylık tohumları için en iyi sonuç %86.625 çimlenme oranı ile sıcak su banyosu (40 °C 60 dk bekletme) yöntemi, 4 aylık tohumlar için ise sırasıyla %65.8, %68.3 ve %60.77 çimlenme oranı ile sülfürik asitte (3, 5, 15 dk) bekletme olarak belirlenmiştir. 0 aylık tohumların 60 °C ve yukarısında 4 aylık tohumların ise 70 °C ve yukarısında çimlenme görülmemiştir.

C. arvensis'in 0 aylık tohumları için %95.8, 4 aylık tohumlar için ise %100 çimlenme oranı ile uç kırma yöntemi olduğu belirlenmiştir.

X. strumarium'un 0. aylık meyveli tohumlar için %4.95 ile durgun suda 72 saat bekletme ve %2.475 çimlenme oranı ile uç kırma olarak belirlenmiştir. 4 aylık meyveli tohumlar için ise sırasıyla %22.425, %11.625, %10.8 çimlenme oranı ile durgun suda 72, 48 ve 24 saat bekletme, ardından uç kırma (%5.8) ve zımparalama (%5.775) olarak bulunmuştur. Sülfürik asit, sıcak su banyosu ve katlama uygulamalarında herhangi bir çimlenme görülmemiştir.

Çimlenme sıcaklığı çalışmaları kapsamında, *A. retroflexus* için minimum çimlenme sıcaklığı 15 °C, optimum 35 °C, maksimum sıcaklık ise 40 °C, *C. arvensis* için minimum sıcaklık 10 °C, optimum sıcaklık 35 °C, maksimum sıcaklık ise 40 °C olarak tespit edilmiştir. Meyvesi ile kurulan *X. strumarium* tohumlarında belirtilen sıcaklık derecelerinde herhangi bir çimlenme elde edilememiştir.

Çıkış derinliği çalışmaları kapsamında, en ideal bitki çıkışlarının *A. retroflexus* için 2 cm (%78.64), *C. arvensis* için 2 cm (%47.96) ve 5 cm (%39.94), *X. strumarium* için 2 cm (%100) cm derinlikte olduğu belirlenmiştir.

Kimyasal mücadele çalışmaları kapsamında *A. retroflexus* yabancı otu için; Glyphosate isopropylamin tuzu+Oxyfluorfen, Pendimethalin+Oxyfluorfen, Mesotrione+Nicosulfuron ve Oxadiazon+Tepaloxym (*Bentazone+2 el çapası) uygulamalarının %100 etki sağladığı saptanmıştır.

C. arvensis için en etkili uygulamanın sırasıyla; haftalık yabancı ot alımının yapıldığı yabancı otsuz kontrol parseli, 3 el çapası (çıkıştan sonraki 20-40-60.gün) ve Glyphosate isopropylamin tuzu +çıkış sonrası Oxyfluorfen uygulamasını ve Pendimethalin+çıkış sonrası Oxyfluorfen uygulaması olduğu belirlenmiştir.

X. strumarium yabancı otu için sırasıyla %100 etki ile haftalık yabancı ot alımı ve kültür bitkisinin çıkıştan sonraki 20-40-60. günde yapılan 3 el çapası uygulamasının en etkili uygulama olduğu belirlenmiştir.

Uygulamaların ayrıca yabancı otların yaş ve kuru ağırlıkları üzerine olan etkisi, soğanın boyu ve çapına olan etkileri incelenmiştir. En fazla bitki boyu uzunluğu yabancı otsuz kontrol parselinden (52.53^a cm) ve bitki çıkışından sonraki 20, 40, 60. günde yapılan 3 el çapası (50.48^a cm)'dan elde edilmiştir.

Verim çalışmalarında ise en iyi verimin 2020 ve 2021 yıllarında yabancı otsuz parsellerinden elde edilmiştir. Yabancı otsuz parsellerinden sonra en iyi sonucu veren uygulamanın 2020 yılında 3 El çapası (20,40,60) ve Pendimethalin +Oxyfluorfen, 2021 yılında ise Pendimethalin+Oxyfluorfen, Bentazone+2 el çapası, 3 El çapası ve Pendimethalin + el çapası olarak bulunmuştur.

2020 ve 2021 yılında yapılan çalışmalarda, net gelirin sezon boyu yabancı otsuz kontrol parsellerinden elde edildiği belirlenmiştir.

Sonuç olarak, tarımsal üretimde yabancı otlardan kaynaklı verim ve kalite kayıplarının azaltılması, yabancı otlara karşı etkili ve doğru mücadele yapılabilmesi için öncelikle

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

İstilacı tür olarak bilinen *A. retroflexus*, *C. arvensis* ve *X. strumarium* yabancı ot tohumlarının çimlenme sıcaklıkları (maksimum, minimum, optimum), topraktaki çıkış derinliği ve dormansi durumlarının bilinmesi bu yabancı otlarla mücadelenin zamanında, sağlıklı ve doğru bir şekilde yapılması açısından önemlidir. Çıkış derinliklerinin bilinmesi, toprak işleme derinliğinin belirlenmesine yardımcı olurken, çimlenmenin meydana geldiği dönemin belirlenmesi ise gerek yabancı ot-kültür bitkisi rekabeti, gerekse yabancı ot mücadelesi bakımından, buna bağlı olarak üreticiler için herbisit kullanım dönemine karar verilmesi açısından önemlidir.

Yabancı otlarla mücadelede üreticiler tarafından öncelikli olarak herbisitlerin kullanılması etkili, hızlı ekonomik olarak düşünülse de insan ve çevre sağlığına zarar vermesi, toprakta, suda ve gıda maddelerinde kalıntı sorunu oluşturmaları, yabancı otlarda dayanıklılık meydana getirmesi nedeni ile mevcut aktif maddelerde hukuki düzenlemeler yapılmasına neden olmaktadır. Bu düzenlemeler neticesinde ruhsatlı olan bir herbisit yasaklanmakta ya da kısıtlı kullanım getirilmekte, piyasaya sürülen yeni aktif madde sayısında düşme görülmektedir. Giderek artan dünya nüfusun yeterli, sağlıklı ve dengeli beslenmesinin sağlanabilmesi için gerekli olan tarımsal gıda üretiminin sağlanması amacıyla herbisitlerin de dahil olduğu pestisitlerin kullanılmasını zorunlu olduğu görülmektedir. Halihazırda kullanımda olan herbisitlerin kullanım ömrünün azaltılmaması ve tarımda sürdürülebilirliğinin sağlanması amacıyla yabancı ot mücadelesinde herbisit ve ürün münavebesi yapılmalı, “Entegre Yabancı Ot Yönetimi” anlayışı uygulanmalı, üreticilere eğitim yoluyla bu sistemin benimsetilmesi sağlanmalıdır.

Günümüzde tarımda sürdürülebilirlik için herbisit kullanımına alternatif olabilecek mücadele yöntemlerinin araştırılması zorunlu hale gelmiştir. Son yıllarda yabancı

otların biyolojik mücadelesinde bitki patojenlerinin kullanılması, bitkisel üretimde uygulanabilen pratik, güvenli, çevreye faydalı yabancı ot yöntemi olarak kabul görmektedir. Gerek yaptığımız çalışmada gerekse başka araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalarda bitki patojenlerinin yabancı otların biyolojik mücadelesinde kullanılabileceği tespit edilmiştir. Genel olarak yabancı otlarla mücadelede Entegre mücadele prensipleri kapsamında mekanik yöntemler ve herbisit kullanımının birlikte kullanılabileceği ve biyolojik mücadelenin Entegre mücadele sisteminin uygulanabilir bileşeni olduğu düşünülmektedir. Bu kapsamda biyolojik mücadele araştırmaları daha fazla desteklenmelidir. Yabancı otların biyolojik mücadelesinde kullanılabilecek hastalık etmenlerinin tespit düzeyinde ve laboratuvar şartlarında kalmaması, tarla şartlarında uygulanma olanaklarının araştırılmasına ağırlık verilmelidir.

Çalışmamızda yabancı otlarla mekanik mücadele yapılması herbisit uygulamalarından daha iyi sonuç verdiği ortaya konulmuştur. Özellikle elle ot alımı soğanın büyüme dönemi boyunca yabancı ot popülasyonunu ekonomik eşik seviyesinin altında tutmaya yardımcı olduğu gözlemlenmiştir. Ancak elle yabancı ot mücadelesi yeteri kadar işgücünün bulunmaması ve yüksek işçilik maliyeti nedeni ile ekonomik olmamaktadır. Sürvey çalışmalarında çiftçilerle yapılan görüşmelerde yabancı ot mücadelesinde çapalamanın ekonomik olmaması, daha fazla zaman ve işgücüne ihtiyaç duymasına rağmen en az bir kez kullanıldığı görülmüştür. Yine çiftçilerle yapılan görüşmelere ve Tüik'te yer alan ekim alanı miktarlarına göre soğan üretim alanları azaldıkça soğanda verim artışları olmuştur. Verim artışlarının nedeni soğanda sorun olan zararlı organizmalarla yapılan mücadele yöntemleri konusunda başarılı sonuçların elde edilmesinin yanında, üretimde doğru çeşit seçimi, sağlıklı tohumun kullanılması, yetiştirme tekniklerinin iyileştirilmesi, tarım teknolojinin yoğun kullanılmasına da bağlı olduğu düşünülmektedir.

Denemede kullanılan Oxyfluorfen ve Mesotrione+Nicosulfuron aktif maddesinin soğanlarda fitotoksisiteye neden olduğu gözlemlenmiştir. Oxyfluorfen aktif maddesinin oluşturduğu fitotoksisite de ilerleyen dönemde kaybolmuştur. Çıkış sonrası uygulanan ve mısır da ruhsatlı aktif olan Mesotrione+Nicosulfuron (Monett) aktif maddesi ise soğanda ruhsatlı olmayan bir herbisittir. Söz konusu aktifin oluşturduğu fitotoksisite de

verime yansımış olup ciddi oranda verim kayıpları meydana getirmiştir. Bu nedenle yabancı otlarla mücadele kapsamında ruhsatlı aktiflerin uygun zamanda, uygun dozda, uygun ekoloji şartlarında kullanılması ve etiket bilgilerine uyulması önem arz etmektedir.

Son olarak araştırmada elde edilen verilerin ilerde yapılacak çalışmalara yön vermesi beklenmektedir.



6. KAYNAKLAR

- Abdesamed, N., Kerroum A., Bahet, YA. ve Zermane, N., 2019. First report of *Alternaria alternata* leaf spot on *Xanthium strumarium* L. in Algeria. Journal of Plant Pathology, volume 101, page 781.
- Albayrak, B., Elmacı, Ö.L., 2017. Soğanda (*Allium cepa*) azot ve kükürt uygulamalarının verim ve bazı kalite kriterleri üzerine etkisinin belirlenmesi. Bahçe 46 (1), 21–30.
- Alinaghizadeh, M., Khajeh., H., Mohammad.H, Seyed, A., Rashed, M., M, Hasan.,2017. The study of seed germination and dormancy of *Chenopodium album*, *Convolvulus arvensis* and *Setaria viridis* in *Pistachio orchards* of Rafsanjan, Iran. Iranian Journal of Seed Research, 3(2), 71-88
- Alsın, C., 1986. Doğu Anadolu Bölgesi soğan (*Allium cepa* L.) tarlalarındaki yabancı otlar üzerinde survey çalışmaları, Bitki Koruma Bülteni, 26 (1-2), 1-11.
- Anonim, 2008. Zırai Mücadele Teknik Talimatları, Soğan tarlalarında yabancı otlar. T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Bitki Sağlığı Araştırmaları Daire Başkanlığı, Ankara, Cilt 6, s: 286,
- Anonim, 2017. Örtüaltı Entegre Mücadele Teknik Talimatı. T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Bitki Sağlığı Araştırmaları Daire Başkanlığı, <https://www.tarimorman.gov.tr/TAGEM/Belgeler/yayin/%C3%96rt%C3%BC%20Alt%C4%B1%20Entegre-02.09.2017.pdf>
Erişim tarihi 23.01.2023
- Anonim, 2020. Yabancı ot standart ilaç deneme metotları <https://www.tarimorman.gov.tr/TAGEM/Belgeler/yayin/Yabanc%C4%B1%20Ot%20Standart%C4%B0la%C3%A7%20Deneme%20Metotlar%C4%B1.pdf>
Erişim tarihi, 20.04.2020
- Anonim, 2022. Ürün masaları soğan bülteni, Mayıs 2022. .C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Bitkisel Üretim ve Genel Müdürlüğü, Tarla ve Bahçe Bitkileri Daire Başkanlığı, Sayı:19, Ankara, (8.10.2022).
- Anonim, 2022a. <https://hracglobal.com/tools/hrac-mode-of-action-classification-2022-map> (20.11.2022)
- Anonim, 2023. <https://docplayer.biz.tr/104835063-Sebze-katalogu-turkiye-2015.html> (10.03.2023)
- Asav, Ü., Kadioğlu, İ. ve Yanar, Y., 2015. Trabzon ili mera alanlarındaki önemli yabancı ot türleri üzerinde bulunan fungal etmenlerin belirlenmesi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 32 (1), 17-22.
- Asav, Ü., Tülek, S., Elibüyük, E. A., Türktemel, İ., Yanar, Y.ve Lavkor, I., 2019. Ankara ili ayçiçeği ekim alanlarındaki yabancı ot türlerinin yaygınlığı ve yoğunluğu ile önemli türler üzerindeki fungal patojenlerin biyolojik mücadelede kullanım olanaklarının araştırılması. Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Bitki Sağlığı Araştırmaları Daire Başkanlığı İlaç Alet, Toksikoloji ve Yabancı Ot Araştırmaları Proje Değerlendirme Toplantısı Kararları Proje Sonuç Raporu, Proje No: TAGEM–BS–13/04–01/04-05, 11-15 Şubat 2019, Antalya.

<https://www.tarimorman.gov.tr/TAGEM/Belgeler/pdgt/bsad/BSAD-2019-Tutanaklar.pdf>; (12.11.2022).

- Asgharipour, M.R., 2011. Effects of planting depth on germination and the emergence of field Bindweed (*Convolvulus arvensis* L.). Asian Journal of Agricultural Sciences, 3(6):459-461.
- Bayram, U., 2021. Ürün raporu kuru soğan, T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü, Yayın no:336, Ankara.
- Beşirli, G., Sönmez, İ., Albayrak, B., Ruşen M., Çakır, E., Maden, S., Barış, A., Kepenekçi, İ., Evlice, E. ve Karataş, S.E., 2012. Soğan yetiştiriciliği, Çiftçi Eğitim Serisi, Yayın No:2012/57, Ankara
- Beşirli, G., Sönmez, İ., Albayrak, B. ve Polat, Z., 2021. Organik soğan yetiştiriciliği. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Enstitü Yayın No: 110, Yalova.
- Bilgili, A. ve Kadioğlu, İ. 2003. Patateste (*Solanum tuberosum* L.) farklı dönemlerde yabancı otların yok edilmesinin verime ve verim unsurlarına olan etkileri ile kritik periyodun belirlenmesi. GOÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 20(2), 17-24.
- Booth, C., 1971. The Genus Fusarium. Commonwealth Mycological Institute, Kew, Surrey, England, p: 237
- Boyette, C.D. ve Hoagland, R.E., 2013. Bioherbicidal potential of a strain of *Xanthomonas* spp. for control of common cocklebur (*Xanthium strumarium*). Biocontrol Sciences and Technology, Volume 23, Issue 2, page 183-196. <https://doi.org/10.1080/09583157.2012.745485>
- Boz, Ö., Uygur, F.N.ve Kadioğlu, İ., 1993. Çukurova’da tilki kuyruğu (*Alopecurus* spp.), kuş yemi (*Phalaris* spp.) ve yabani arpa (*Hordeum* spp.) gibi yabancı ot türlerinin bazı biyolojik özelliklerinin araştırılması, Türkiye 1.Herboloji Kongresi, 3-5 Şubat, 1993,Adana.
- Boz, Ö., Ögüt, D., Kır, K., Doğan, M.N. 2009. Olive processing waste as a method of weed control for okra, faba bean and onion. Weed Technology, 23, 569-573.
- Burgess, L. W., Summerell, B. A., Bullock, S., Gott, P.K. and Backhouse, D., 1994. Laboratory for fusarium research, 133.
- Brown, E.O. and Porter, R.H., (1942). The viability and germination of seeds of *Convolvulus arvensis* L. and other perennial weeds. Agricultural Experiment Station, Iowa State College of Agriculture and Mechanic Arts, Botany and Plant Pathology Section, Res. Bull. 294.
- Cesur, C. ve Coşge-Şenkal B., 2016. Pıtrak (*Xanthium strumarium* L.) bitkisinin kültüre alınma potansiyelinin incelenmesi. KSÜ Doğa Bil. Derg. 19(1):72-75.
- Cesur, C., Coşge-Şenkal B., Uskutoğlu, T., Yaman, C. ve Yurteri, C., 2017. Pıtrak (*Xanthium strumarium* L.) tohumlarının en uygun çimlendirme metotlarının belirlenmesi üzerine bir araştırma. Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi, 4(2): 124-130. doi: 10.19159/tutad.270676.
- Çimen, İ. ve Kızmaz, M.Z., 2017. Rust fungi species on weeds of eggplantfields in Diyarbakır, Turkey. International Journal of Latest Research in Science and Technology, Volume 6, Issue 2: Page No.25-26.

- Davis, P.H. (ed.), 1965-1985, Flora of Turkey and the East Eagean Islands, vol. 1- 9, Edinburgh University Press, Edinburgh.
- Davis, P.H., Mill, R.R., Tan, K., 1988, Flora of Turkey and the East Eagean Islands, (supplement), vol. 10, Edinburgh University Press, Edinburgh.
- Eken, C., Çoruh, İ., Demirci, İ. ve Zengin H., 2002. Horoz ibigi (*Amaranthus retroflexus* L.)'nin *Alternaria alternata* (Fr.) Keissler fungusu ile biyolojik mücadelesi üzerinde araştırmalar. Türkiye 5. Biyolojik Mücadele Kongresi, 4-7 Eylül, 2002, Erzurum
- Enayiti, V., Esfandiari, E., Pourmuhammad, A. ve Ghalibaf, K.H.M., 2019. Evaluation of different methods in seed dormancy breaking and germination of redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus*). Iranian Journal of Seed Research, 5 (2), 129-137. DOI : 10.29252/yujs.5.2.129.
- Erper, İ., Mennan, H. ve Hatat, G., 1997. Samsun ilinde önemli bazı yabancı ot türlerinin biyolojik mücadelesinde kullanılabilecek fungal etmenlerin araştırılması. Türkiye II. Herboloji Kongresi, 1-4 Eylül, 1997, Ayvalık/İzmir.
- Eymirli, S., Torun, H., 2015. Türkiye istilacı bitkiler kataloğu, T. C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Bitki Sağlığı Araştırmaları Daire Başkanlığı, 521-531, Ankara.
- FAO, 2020. Food and agriculture organization of the united nations <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>
- Ganesh, M., Pandey, B.R., Kewat, M.L. ve Sahu A., 2022. Effects of various weed management practices on growth, yield and economics of Rabi onion (*Allium cepa* L.) cv. Bhima Shakti. The Pharma Innovation Journal, 11(4), 611-615.
- Ghorbani, R., Seel, W. ve Leifert, C., 1999. Effects of environmental factors on germination and emergence of *Amaranthus retroflexus* L. Weed Sciences, 47(5), 505-510.
- Ghorbani, R., Seel, W., Litterick, A. ve Leifert, C., 2000. Evaluation of *Alternaria alternata* for biological control of *Amaranthus retroflexus*. Weed Science 48(4):474-480.
- Ghosheh, H. Z., 2004. Single herbicide treatments for control of broadleaved weeds in onion (*Allium cepa*). Crop Protection, 23(6), 539–542.
- Gupta, R.K., Bharti, Shah, M.H., ve Pramanik, K., 2020. Weed management in transplanted onion (*Allium Cepa* L.) Through Early Post-Emergence Herbicides. Plant Archives, 20 (2), 6919-6924.
- Güncan, A., 1979. Tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis*)'nın biyolojisi ve buğday içerisinde mücadele imkanları üzerinde araştırmalar. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 234, Araştırma Serisi No: 151, Erzurum
- Güncan, A. ve Karaca, M., 2018. Yabancı ot mücadelesi. Güncellenmiş ve İlaveli Dördüncü Baskı. Selçuk Üniversitesi Basımevi. s:334. ISBN: 975 448 178 4.
- Gürbüz, R., 2017. Çukurova soğan üretim alanlarında görülen yabancı otların öneminin ve bazı herbisitlerin yabancı otların ile soğan verimine olan etkilerinin araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı, Adana.
- Hao J-H, LV, S-S., Bhattacharya, S. Fu, J.-G, 2017. Germination response of four alien congeneric *Amaranthus* species to environmental factors. PLoS ONE 12(1), e0170297. Doi: 10.1371/journal.pone.0170297.

- Hunyadi, K., 1992. Germination of field bindweed (*Convolvulus arvensis* L.) and hedge bindweed (*Calystegia sepium* (L.) R.Br.) seeds. AGRIS, 13, 81-85.
- Islam, M. R., Moniruzzaman, M., Obaidulla, A. J. M., ve Fahim, A. H., 2020. Impact of integrated weed management on bulb yield of onion. Bangladesh Journal Agronomy, 23(1), 83-89.
- ISTA, 2016. Rules proposals for the international rules for seed testing 2016 edition. 41s.
- Işık, D., Dok, M., Altop-Kaya, E. ve Mennan, H., 2015. Applicability of early tillage and glyphosate together with pre and post emergence weed control in corn production, Journal of Agricultural Sciences. 21 (2015): p.596-605.
- İlbağı, H., Kara, A., Çıtır, A. ve Uysal, M., 2021. Trakya bölgesi tahıl üretim alanlarındaki sarı cücelik virüs hastalıklarının doğal konukçusu yabancı ot türleri. Turk J Weed Sci., 24(1),1-12.
- Junior, R.S., Medeiros, A.P., Rodrigues, D.S., Andreia M. P. N, Márcia M.D.Q.A, Hailton D. S. B. ve Roberto B., 2019. Weeds as potential hosts for fungal root pathogens of watermelon. Revista Caatinga, 32(1), 1-6. <https://doi.org/10.1590/1983-21252019v32n101rc>
- Junior, F.W.R., Scariot, M.A., Forte, C.T., Pandolfi, L., Dil, J.M., Weirich, S., Garezia, G., Mulinari, J., Mazutti, M.A., Fongaro, G., Galon, L., Treichel, H., Mossi, A.J., 2019. New perspectives for weeds control using autochthonous fungi with selective bioherbicide potential. Heliyon 5(5), <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2019.e01676>
- Julien, M.H., Broadben,t J.E. ve Matthews, N.C., 1979. Effects of *Puccinia xanthii* on *Xanthium strumarium* [Compositae]. Entomophaga, 24, 29-34.
- Kadıoğlu, İ., 1989. Çukurova buğday ekiliş alanlarında görülen yabancı yulaf (*Avena* spp.) türleri, gelişme biyolojileri, buğday ile karşılıklı etkileşimleri ve kontrol olanakları üzerine araştırmalar, Tarım, Orman ve Köy İşleri Bakanlığı
- Kadıoğlu, İ., Uluğ, E ve Üremiş, İ., 1993. Akdeniz bölgesi pamuk ekim alanlarında görülen yabancı otlar üzerinde araştırmalar. Türkiye I. Herboloji Kongresi, 3-5 Şubat, Adana.
- Kadıoğlu, İ., 1997. Akdeniz Bölgesi pamuk ekim alanlarında görülen bazı yabancı ot tohumlarının çimlenme biyolojileri ve çıkış derinlikleri üzerine araştırmalar. Türkiye II. Herboloji Kongresi Kongre Bildirileri, 1-4 Eylül 1997, İzmir/Ayvalık.
- Kadıoğlu, İ., N. Karamanlı, Y. Yanar, 2008. *Convolvulus arvensis* L. (tarla sarmasığı)'ın biyolojik mücadelesinde *Erysiphe convolvuli* DC.'nin potansiyelinin belirlenmesi. Türkiye Herboloji Dergisi, 11(2), 1-10
- Kadıoğlu, İ., Başaran, B., Kaya, Y.,2015. Türkiye istilacı bitkiler kataloğu, T. C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Bitki Sağlığı Araştırmaları Daire Başkanlığı, 165-171, Ankara.
- Kalhapure, A.H., Shete, B.T. ve Bodake, P.S., 2013. Integarted weed management in onion (*Allium cepa*). Indian Journal of Agronomy 58 (3), 408-411.
- Karaman, Y., 2020. Farklı illerdeki tarla sarmasığı (*Convolvulus arvensis*) tohumlarının çimlenme biyolojisi, moleküler özellikleri ile farklı sıcaklık ve karbondioksit konsantrasyonlarındaki değişimlerinin araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Malatya Turgut Özal Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı, Malatya.

- Karamanlı N., 2005. Bazı yabancı otlarda rastlanan fungal etmenlerin belirlenmesi üzerinde araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı, Tokat. <https://acikbilim.yok.gov.tr/handle/20.500.12812/618622> (9.11.2022).
- Karim, M.M., Khan, M.H., Ghosh, S., Ali, ASMY., Haque, M.A., Effect of different doses of oxadiazon herbicide on weed control in onion field. Eco-friendly Agril. J. 7(10): 115-118.
- Karimmojeni, H., Zare, A., Keshtkar, E., Mashhadi, H.R. ve Alizadeh, H., 2010. Dormancy breaking of cocklebur (*Xanthium strumarium* L.) seeds. Iranian Journal of Field Crop Science, 41(3), 503-511.
- Kaya, İ., ve Nemli, Y., 2004. Nazilli ve Menemen pamuk ekiliş alanlarında bazı yabancı ot tohumlarının maksimum ve minimum çimlenme sıcaklıklarının belirlenmesi. Türkiye Herboloji Dergisi, 7(1-2), 13-14.
- Kaya, İ. ve Nemli, Y., 2001. Aydın ili önemli pamuk ekiliş alanlarında yabancı ot sorununun saptanması. Türkiye III. Herboloji Kongresi, 9-12 Ekim, 2001, Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, Ankara.
- Kaya, H., 2016. Doğal populasyonlarından toplanan *Amaranthus retroflexus* L. tohumlarında dormansi. Yüksek Lisans Tezi, Dumlupınar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Kütahya.
- Kaya, H. ve Üremiş, İ., 2019. Studies on weed control in onion areas in Hatay province. Mustafa Kemal University Journal of Agricultural Sciences 25 (1), 27-35.
- Khan, M.A., Rahman, M.M. ve Mou, S.S., 2021. Effect of integrated weed management practices on the growth, yield, quality and economic of onion (*Allium cepa* L.). Archives of Agriculture and Environmental Science 6(3), 277-289
- Khan, M.A., Mobli, A., Werth, J.A. ve Chauhan, S., 2022. Germination and seed persistence of *Amaranthus retroflexus* and *Amaranthus viridis*: Two emerging weeds in Australian cotton and other summer crops. PLoS ONE 17(2): e0263798. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0263798>
- Khokhar, K.M., Mahmood, T., Shakeel, M. Ve Chaudhry, M. F., 2006. Evaluation of integrated weed management practices for onion in Pakistan. Crop Protection, 25, 968-972.
- Kınay, S., 2013. Kütahya ve Balıkesir (Bandırma) illerinden toplanan *Amaranthus retroflexus* L. tohumlarının çimlenme davranışları. Yüksek Lisans Tezi, Dumlupınar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Ana Bilim Dalı, Kütahya.
- Kırsoy, N. ve Nemli, Y., 2001. Ödemiş ilçesi patates ekiliş alanlarında yabancı ot sorununun saptanması. Türkiye III. Herboloji Kongresi, 9-12 Ekim, 2001, Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, Ankara.
- Kızılkaya, A., Önen, H. ve Özer, Z., 2001. Researches on the effects of weed competition on onion yield. Turkish Journal of Weed Science, 4(2), 58-65.
- Kızılkaya, A., 2003. Tokat ili (Kazova ve Kelkit Vadisi)'nde baş soğan (*Allium Cepa* L.) yetiştirilen alanlarda sorun olan yabancı otlar ve farklı dönemlerde yabancı otların yok edilmesi ile ekonomik eşiğin belirlenmesi üzerinde araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat
- Kitiş, Y. E., 2001. Isparta ili domates ekiliş alanlarındaki yabancı otların yaygınlık ve yoğunluklarının saptanması. Türkiye III. Herboloji Kongresi, 9-12 Ekim, 2001, Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, Ankara.

- Kitiş, Y.E., 2011. Yabancı ot mücadelesinde malç ve solarizasyon uygulamaları, GAP VI. Tarım Kongresi, 09–12 Mayıs, 2011, Şanlıurfa.
- Kitiş, Y.E. ve Karaca G., 2011. Isparta ilinde bazı yabancı ot türleri üzerinde hastalık oluşturan fungal etmenlerin belirlenmesi. Türkiye IV. Bitki Koruma Kongresi, 28-30 Haziran, 2011, Kahramanmaraş.
- Klingman, G.C ve Ashton, F.M., 1982. Weed science, principles and practices (second edition). Wiley Interscience Pub., New York, USA.
- Koca, N., 2013. Bazı organik gübrelerin tohumdan baş soğan (*Allium cepa* L.) üretiminde verim ve kaliteye etkileri, Yüksek Lisans Tezi, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Konya
- Kocatürk, S. ve Karcıoğlu, A., 1979. Ege Bölgesinde *Verticillium* spp. fungusunun konukçuları ve türlerinin tesbiti üzerinde çalışmalar. Bitki Koruma Bülteni Cilt 19(4), 237-242.
- Komjati, H., Walcz, I., Viranyi, F., Zipper, R., Thines, M. ve Spring, O., 2007. Characteristics of a *Plasmopara angustiternalis* isolate from *Xanthium strumarium*. European Journal of Plant Pathology, 119(4), 421–428.
- Kumar, U., 2014. Weed management studies in onion (*Allium cepa* L.). The Asian Journal Of Horticulture, 9 (2), 426-430.
- Kumari, A., Singh, K., Yadav, A. ve Singh, S., 2010. Factors affecting seed germination of *Convolvulus arvensis* and *Lathyrus aphaca*. Indian J. Weed Sci. 42 (3 & 4), 203-211.
- Kurçman, M., Taştan, B., Erciş, A., 1983. Orta Anadolu’da Karacadan arpacık soğanı yetiştirilen alanlarda sorun oluşturan yabancı otlara karşı ilaçlı mücadele denemeleri. Ziraî Mücadele Araştırma Yıllığı. T. C. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı, Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü, Araştırma Dairesi Başkanlığı, Sayı: 18, sayfa. 122, Ankara.
- Lawande, K.E., Khar, A., Mahajan, V., Srinivas, P.S., Sankar, V and Singh, R.P. 2009. Onion and garlic research in India. J. Hortl. Sci. Vol. 4 (2): 91-119.
- Lingenfelter, D. D and Hartwing, N. L., 2003. Introduction to weeds and herbicides. The Pennsylvania State University, 112 Agricultural Administration Building, University Park, PA 16802.
- Mennan, H., 1998. Yavşan otunun (*Veronica hederifolia* L.) bazı biyolojik özelliklerinin araştırılması, Türkiye Herboloji Dergisi, Cilt 1 Sayı:1, 1-9.
- Mennan, H., Işık, D., 2003. Invasive weed species in Onion Production systems during the last 25 years in Amasya, Turkey. Pak. J. Bot., 35(2): 155-160.
- Motlagh, M.R.S., 2010. Isolation and characterization of some important fungi from 'Echinochloa' spp. the potential agents to control rice weeds. Australian Journal of Crop Science, 4(6), 457-460
- Neergaard, P., 1945. Danish species of alternaria and stemphylium. London: Oxford University Press. 560.
- Qasem, J.R., 2005. Chemical control of weeds in onion (*Allium cepa* L.), The Journal of Horticultural Science and Biotechnology, 80 (6), 721-726.
- Qasem, J.R., 2006. Chemical weed control in seedbed sown onion (*Allium cepa* L.). Crop Protection 25, 618–622.
- Odum, E.P., 1971. Fundamentals of ecology. W.B. Saunders Company, 574pp., Philadelphia, London, Toronto.

- Omami, E. N., 1999. Changes in germinability, dormancy and viability of *Amaranthus retroflexus* as affected by depth and duration of burial. *Weed Research*, 39, 345-354.
- Ortiz-Ribbing, L. ve Williams, M.M., 2006. Conidial germination and germ tube elongation of *Phomopsis amaranthicola* and *Microsphaeropsis amaranthi* on leaf surfaces of seven *Amaranthus* species: Implications for biological control. *Biological Control* 38 (2006), 356–362.
- Özaslan, C., 2011. Diyarbakır ili pamuk ve buğday ekim alanlarında sorun olan yabancı ot türleri ile bu türlerin üzerindeki fungal etmenlerin tespiti ve bio-etkinlik potansiyellerinin araştırılması, Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma, Konya.
- Özaslan, C, Elşad, H. ve Erdoğan, M., 2013. Microfungi species on the weeds of agro-ecosystem (wheat ecosystem) in Adıyaman city. *Selçuk Üniversitesi, Mantar Dergisi*, 4(2), 10-18.
- Özaslan, C. ve Kendal E., 2014. Lice domatesi üretim alanlarındaki yabancı otların belirlenmesi, *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 4(3), 29 – 34.
- Özaslan, C., Boyraz, N. ve Güncan, A., 2017. Diyarbakır ili buğday tarlalarındaki yabancı otlar üzerinde gözlenen mildiyö türleri. *Turkish Journal of Weed Science* 20(1), 27-35.
- Özdemir, C., Karasu, H. H., Sönmez, S., 1983. Marmara Bölgesinde soğanlarda sorun olan yabancı otlarla mücadele olanakları üzerine araştırmalar. *Zirai Mücadele Araştırma Yıllığı*. T. C. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı, Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü, Araştırma Dairesi Başkanlığı, Sayı: 18, sayfa, 127, Ankara.
- Özer, Z., Kadioğlu, İ., Önen, H. ve Tursun, N., 1997. Herboloji (Yabancı Ot Bilimi), Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları No:20, Kitaplar serisi No:10, 388.
- Özer, Z., Önen, H., Uygur, F.N. ve Koch, W., 1996. Farklı kültürlerde sorun olan yabancıotlar ve kimyasal savaşmaları. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:15 Kitaplar Serisi No:8*, Tokat
- Özer, Z., Önen, H., Tursun, N. ve Uygur, F.N., 1999. Türkiye'nin bazı önemli yabancı otları (tanımları ve kimyasal savaşmaları), *Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları*, No:38, Kitap Seri No:16, p. 438. Tokat.
- Özgür, O.E., 2013. Şeker pancarı tarla çiçekleri, I ve II. (Weeds of Sugar Beet), Ankara, s.410. ISBN 9786056099847(1.c), ISBN 9786056099854(2.c)
- Özgil, M. ve Üremiş, İ., 2019. Tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.) ve pembe çiçekli akşam sefası (*Ipomoea triloba* L.)'nın çimlenme biyolojisi üzerinde araştırmalar. *Bitki Koruma Bülteni*, 59(4), 3–10.
- Özgil, M., Serim. A.T., Torun, H. ve Üremiş, İ., 2019. Antalya ili pamuk (*Gossypium hirsutum* L.) tarlalarında bulunan yabancı ot türlerinin, dağılım ve yoğunluklarının saptanması, *Türkiye Herboloji Dergisi*, 22 (2), 185-191
- Özrenk, K. ve Tepe, I., 1999, A Study on determining pathogenic rust fungi on weeds in Van Province. *Türkiye Herboloji Dergisi*. 2(1), 17.
- Pala, F., Mennan, H. ve Demir, A., 2018. Diyarbakır ili mercimek ekim alanlarında bulunan yabancı ot türlerinin, yaygınlıklarının ve yoğunluklarının belirlenmesi. *Turkish Journal of Weed Science* 21(1), 33-42.

- Phillips, A.J.L., 1992. Some common weed species as alternative hosts for sclerotinia sclerotiorum. *Phytophylactica* 24, 207-210.
- Porwal, M.K. and Singh, M.M., 1993. Effect of nitrogen and weed management on onion (*Allium cepa* L.). *Indian. J Agron*, 38, 74-77.
- Prakash, V., Pandey, A.K., Singh, R.D, ve Mani, V.P., 2000. Integrated weed management in winter onion (*Allium cepa* L.) under mid-hills conditions of North-Western Himalayas. *Indian Journal of Agronomy* 45 (4): p.816-821.
- Prasad, M., Meena, M.L.ve Kishor, S., 2017. Effect of integrated weed management practices on vegetative growth characters in onion (*Allium cepa* L.), *Int. J. Pure App. Biosci.* 5 (4), 607-611.
- Pusz, W., 2009. Fungi from seeds of *Amaranthus* spp. *Phytopathologia* 54, 15–21.
- Pusz, W., Płaskowska, E., Yıldırım, İ. ve Weber, R., 2015. Fungi occurring on the plants of the genus *Amaranthus* L. *Turkish Journal of Botany*, 39, 147-161. doi:10.3906/bot-1403-106
- Rathod, A.D., Solanki, R.M., Modhavadia, J.M and Padamani, D.R., 2014. Efficacy of pre-and post-emergence herbicides in onion and their carry over effect on the succeeding crops. *Ann. Agric. Res. New Series Vol. 35* (2) : 209-216
- Ravlic, M., Balicevik, R., Lucic, P., Mazur, P. ve Lazic, A., 2015. Dormancy and germination of velvetleaf (*Abutilon theophrasti* Medik.) and redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus* L.) seeds. *Herbologia*, 15(2), DOI: 10.5644/Herb.15.2.03
- Robinowitch H.D and Brewster J.L (1990) Onions and Allied Crops, Vol. I, Botany, Physiology and Genetics. CRC Press, Boca Raton, Florida.
- Rotem, J., 1994. The genus *Alternaria*: biology, epidemiology and pathogenicity. The American Phytopathological Society, 326 pp.
- Roy, K.W., Miller, W.A. and McLean, K.S., 1994. Survey of pathogenic genera of fungi on foliage of weeds in Mississippi, *Canadian Journal of Plant Pathology*, 16(1), 25-29, DOI: 10.1080/07060669409500784.
- Rusu, T., Bogdan, I., Moraru, P., Pop, A., Oroian, I., Marin, D., Ranta, O., Stanila, S., Gheres, M., Duda, M. ve Mogosan, C., 2013. Influence of minimum tillage systems on the control of *Convolvulus arvensis* L. on wheat, maize and soybean *Journal of Food, Agriculture & Environment*, 11 (2): 563-566.
- Saeed, A., Hussain, A., Khan, A.I., Arif, M., Maqbool, M.M., Mehmood, H., Iqbal, M., Alkahtani, J. ve Elshikh, M.S., 2020. The influence of environmental factors on seed germination of *Xanthium strumarium* L.: Implications for management, *Plos one* 15(10): e0241601. doi: 10.1371/journal.pone.0241601
- Sahoo, S. K., Chakravorty, S., Soren, L., Mishra, C. ve Sahoo, B.B., 2017. Effect of weed management on growth and yield of onion (*Allium cepa* L.). *Journal of Crop and Weed*, 13(2):208-211.
- Saltabaş, A., 2001. Erzican ili fasulye ekim alanlarında sorun olan yabancı otların tespiti ve mücadelede kritik periyodun belirlenmesi. Türkiye III. Herboloji Kongresi, 9-12 Ekim, 2001, Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, Ankara.
- Ramalingam, S.P., Chinnagounder, C., Perumal, M., Palanisamy, M.A., 2013. Evaluation of New Formulation of Oxyfluorfen (23.5% EC) for Weed Control Efficacy and Bulb Yield in Onion. *American Journal of Plant Sciences*, 2013, 4, 890-895, <http://dx.doi.org/10.4236/ajps.2013.44109>

- Seifert, K., 1996. Web Sitesi: Fusarium interactive key. Page <http://res.agr.ca/brd/fusarium/home1.html>. Erişim Tarihi:10.11.2010.
- Serim, A.T. ve Sözeri, S., 2011. Doğu tarla hazaranı [*Consolida orientalis* (gay) schröd. (ran)]'nın çimlenme biyolojisi üzerinde araştırmalar. Türkiye Herboloji Dergisi, 14(1-2),9-16.
- Serim, A. T., Asav, Ü. ve Türkseven, S., 2015. Ankara ili aspir (*Carthamus tinctorius* L.) ekiliş alanlarında bulunan yabancı otların tespiti, Türkiye Herboloji Dergisi 2015:18(1): 19-23.
- Sharma, R. ve Mehta, H.M., 1994. Chemical weed control in onion. Indian J Weed Sci. 26:44-45.
- Sırma, M., Yanar, Y. ve Kadioğlu, İ., 2001. Tokat ili domates ekim alanlarında saptanan önemli yabancı ot türleri rastlanma sıklıkları ve yoğunlukları, Türkiye Herboloji Dergisi, 4(1).39-47
- Sırrı, M. ve Özasan C., 2022. Gever Ovası'nda tespit edilen *Convolvulus* L. türleri ve bunların potansiyel biyolojik kontrol etmenleri. Turkish Journal of Weed Science 25(1), 69-84.
- Simon, L.J., Gerard, J.B.M. ve Sander, J.J. 2012. Effect of early season weed competition duration on onion yield. Proc. Fla. State Hort. Soc. 125:226–228.
- Simmons, E.G.,1992. Alternaria taxonomy: current status, viewpoint, challenge. In: Chelkowski J, Visconti A, eds. Alternaria Biology, Plant Diseases and Metabolites. Amsterdam: Elsevier Science Publishers BV. 573 p.
- Simmons, E.G.,1995. Alternaria themes and variations (122–144). Mycotaxon 55:55–163
- Singh, S., Nandal, T.R. ve Sharma, S., 2017. Integrated weed management studies in onion. International Conference on Recent Innovations in Science, Agriculture, Engineering and Management, University College of Computer Applications Guru Kashi University, Bathinda, Punjab (India) <http://data.conferenceworld.in/GKU/174.pdf>. (10.12.2022)
- Süer, İ.E., Ateş, E., Baran, B., Sağır A. ve Özasan, C., 2016. Domuz pıtrağı (*Xanthium strumarium* L.)'nın fungal patojenlerle biyolojik mücadele olanaklarının araştırılması. Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Bitki Sağlığı Araştırmaları Daire Başkanlığı, Yabancı Ot Araştırmaları Program Değerlendirme Toplantı Kararları Proje Sonuç Raporu, Proje No:TAGEM–BS–11/07-01/04-02, 8-11Şubat, 2016, Antalya, <https://www.tarimorman.gov.tr/TAGEM/Menu/75/Proje-Degerlendirme-Toplantilari> (12.11.2022)
- Solak, H., 2007. Konya yöresinde bazı yaygın yabancı ot tohumlarının çimlenme özellikleri üzerinde araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı, Konya.
- Soylu, S., Sertkaya, E., Kurt, Ş., Üremiş, İ., Bozkurt, A.,İ., 2014. Hatay İli Amik Ovası Soğan (*Allium cepa* L.) Ekim alanlarında görülen önemli hastalık etmenleri, zararlı ve yabancı ot türleri ve yaygınlık durumları. 10. Sebze Tarımı Sempozyumu, 2-4 Eylül, 2014, Tekirdağ.
- Şin, B., Kadioğlu, İ., Altuntaş, G., Kekeç, M., Kazankıran, T., 2018. Çeti [*Prosopis farcta* (Banks& Sol.) J.F.Mac.]'nin tohum çimlenme biyolojisinin araştırılması, Turkish Journal of Weed Science 21(1):2018:53-60

- Şin, B., Kadioğlu, İ., 2021. A study on germination biology of wild mustard (*Sinapis arvensis* L.). Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology, y, 9(4): 728-732, 2021.
- Taştan, B., Uzun, A., Kadioğlu, İ., Uludağ, A. ve Demirci, A., 1996. Zirai mücadele standart ilaçları deneme metodları, (Yabancı ot), Cilt 3, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Thite, S. V., Kore, B. A., Camacho-Tapia, M. ve Tovar-Pedraza, J. M., 2018. First report of *Podosphaera xanthii* causing powdery mildew on *Xanthium strumarium* in India. Journal of Plant Pathology, 100(1), 129-129.
- Tanveer, A., Tasneem, M., Khalig, A., Javaid, M.M. ve Chaudhry, M.N., 2013. Influence of seed size and ecological factors on the germination and emergence of field bindweed (*Convolvulus arvensis*). SciELO-Scientific Electronic Library Online, Planta daninha 31 (1), <https://doi.org/10.1590/S0100-83582013000100005>
- Taşcan, T., 2017. Oxadiazon ve pendimethalin herbisitlerinin muhtemel genotoksik etkilerinin komet ve mikronükleus test sistemleriyle araştırılması. Yüksek lisans tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Moleküler Biyoloji ve Genetik Anabilim Dalı, Afyon.
- Topçu, N., Cangi, R., 2017. Tokat ili bağ alanlarında görülen yabancı ot türlerin yoğunluğu ve kaplama alanlarının belirlenmesi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 34 (3), 148-158.
- Torun, H., 2017. Determination of weed species, frequencies and densities in leaf edible vegetable minor crops in Eastern Mediterranean Region, Plant Protection Bulletin 57(3): 279 – 291.
- Tunalı, B., Yıldırım, A., Berner, D.K., Askın, A. ve Aime, C., 2009. Yabancı otlarda bulunan pas türleri ve konukçularının belirlenmesi. Bitki Koruma Bülteni, 49 (2): 79-87.
- Tursun, N., 2001. Kahramanmaraş ili ve ilçelerinde buğday ekim alanlarında sorun olan yabancı otların belirlenmesi. Türkiye III. Herboloji Kongresi, 9-12 Ekim, 2001, Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, Ankara.
- Tüik, 2019. http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1001, (19.02.2019)
- Tüik, 2022. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=104&locale=tr>, (21.05.2022).
- Tripathy, P., Sahoo, B. B., Patel D. ve Dash, D. K., 2013. Weed management studies in onion (*Allium cepa* L.), Journal of Crop and Weed, 9(2):210-212.
- Uluğ E, Kadioğlu İ, ve Üremiş, İ., 1993. Türkiye'nin yabancı otları ve bazı özellikleri, Türkiye Cumhuriyeti Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yayın No:78, Adana, 513.
- Uygur, S., Erkiş, A. ve Uygur, F.N., 1993. Çukurova bölgesi bazı yabancı ot türlerinin konukçuluk ettiği fungal etmenler ve bunların bulaşıklık oranlarının araştırılması. Türkiye Herboloji Kongresi Bildirileri, 3-5 Şubat, 1993, Adana, 405-416.
- Uygur, S. ve Uygur, F. N., 2010. Yabancı otların biyolojik mücadelesi. Türk. biyo. m. derg., 2010, 1 (1): 79-95.
- Üremiş, İ. ve Uygur, F.N., 2002. Toprak içerisinde farklı derinlikte bulundurulmuş bazı yabancı ot tohumlarının canlılık oranlarının zaman içerisinde değişimi. Türkiye Herboloji Dergisi, 5(1), 23-34.

- Üremiş, İ. ve Uygur, F. N., 1999. Çukurova bölgesindeki önemli bazı yabancı ot tohumlarının minimum, optimum ve maksimum çimlenme sıcaklıkları. Türkiye Herboloji Dergisi, 2 (2) 1-12.
- Üstüner, T., 2003. Niğde ve yöresi patates tarlalarında sorun olan yabancı ot türlerinin önemi, çimlenme biyolojileri ve mücadele olanakları üzerine araştırmalar. Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı, Konya.
- Vishnu, V., Asodaria, K.B. ve Suthar, A., 2015. Weed management in rabi onion (*Allium cepa* L.). Agric. Sci. Digest., 35 (2) 2015: 130-133. DOI: 10.5958/0976-0547.2015.00023.3
- Waseem-ul-Hassan, S. ve Malik, M.F., 2002. Weeds management in broadcasted onion (*Allium cepa*). Asian Journal of Plant Sciences, 1 (1), 28-30.
- White T. J., Bruns T., Lee S., Taylor J.W., 1990. Amplification and direct sequencing of fungal ribosomal RNA genes for phylogenetics. In: PCR Protocols: A Guide to Methods and Applications, eds. Innis, MA, Gelfand DH, Sninsky JJ, White TJ. Academic Press, Inc., New York. pp. 315-322.
- Xiong, R., Wang, Y., Wu, H., Ma, Y., Jiang, W., Ma, X., 2018. Seed treatments alleviate dormancy of field bindweed (*Convolvulus arvensis* L.). Weed Science Society of America, Weed Technology, 32(5), 564-569.
- Yadav, A.C, Punia, S.S., Tehlan, S. and Singh, A., 2009. Performance of different herbicides in onion as affected by method of application. Indian Journal of Weed Science 41(3&4) : 193-194
- Yaşar, S., 2012. Tekirdağ ili soğan ekim alanlarında görülen önemli yabancı ot türleri, yoğunlukları ve rastlanma sıklıklarının belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
- Yazlık, A. ve Tepe, I., 2001. Van ve yöresinde elma ve armut bahçelerindeki yabancı otlar ve dağılımları. Türkiye III. Herboloji Kongresi, 9-12 Ekim, 2001, Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, Ankara.
- Zengin, H., 1997. Erzurum yöresi soğan tarlalarındaki yabancı otlar, yoğunlukları, yaygınlıkları ve topluluk oluşturma durumları üzerinde araştırmalar, Atatürk Ü. Zir. Fak. Derg. 28 (3), 433-440.

7. ÖZGEÇMİŞ

