

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ



**ÖRTÜ ALTI MUZ ÜRETİMİNDE HERBİSİT VE ALEV UYGULAMALARININ
YABANCI OT MÜCADELESİ VE MUZ GELİŞİMİNE ETKİLERİNİN
BELİRLENMESİ**

Aleyna Nur SARUHAN

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BİTKİ KORUMA

ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TEMMUZ 2024

ANTALYA

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ



**ÖRTÜ ALTI MUZ ÜRETİMİNDE HERBİSİT VE ALEV UYGULAMALARININ
YABANCI OT MÜCADELESİ VE MUZ GELİŞİMİNE ETKİLERİNİN
BELİRLENMESİ**

Aleyna Nur SARUHAN

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**BİTKİ KORUMA
ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

TEMMUZ 2024

ANTALYA

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ÖRTÜ ALTI MUZ ÜRETİMİNDE HERBİSİT VE ALEV UYGULAMALARININ
YABANCI OT MÜCADELESİ VE MUZ GELİŞİMİNE ETKİLERİNİN
BELİRLENMESİ

Aleyna Nur SARUHAN

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BİTKİ KORUMA
ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

TEMMUZ 2024

ANTALYA

Bu tez 1/08/2024 tarihinde jüri tarafından Oy birliği / ~~Oy çokluğu~~ ile kabul edilmiştir.

JÜRİ: Dr. Öğretim Üyesi Yasin Emre KİTİŞ (Danışman)

Doç. Dr. Özer ÇALIŞ

Dr. Öğretim Üyesi Hasan DEMİRKAN

ÖZET

ÖRTÜ ALTI MUZ ÜRETİMİNDE HERBİSİT VE ALEV UYGULAMALARININ YABANCI OT MÜCADELESİ VE MUZ GELİŞİMİNE ETKİLERİNİN BELİRLENMESİ

Aleyna Nur SARUHAN

Yüksek Lisans Tezi, Bitki Koruma Anabilim Dalı

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Yasin Emre KİTİŞ

Temmuz 2024;52 sayfa

Muz tüm Dünya’da en çok tüketilen meyvelerden biri olup, ülkemizde de yıldan yıla üretimi artan önemli meyvelerin başında gelmektedir. Örtü altı muz üretiminde karşılaşılan önemli sorunlardan biri de yabancı otlardır. Bu çalışmanın amacı; örtü altı muz üretiminde sorun olan yabancı otlarla mücadele etmek için bazı herbisitler ve alternatif olarak alevleme yönteminin gerek yabancı ot kontrolü gerekse muz gelişimi üzerine etkilerini belirlemektir. Bu amaçla dört herbisit (Glyphosate, glufosinate-ammonium, diquat ve glyphosate+oxyfluorfen) ve iki farklı dozda (3,9 kg/da ve 5,4 kg/da) alev uygulamasının etkinliği otlu kontrolle birlikte karşılaştırılmıştır. Bu amaçla her biri 25 m² olan parsellerde tesadüf blokları deneme desenine göre dört tekerrürlü bir deneme kurulmuştur. Çalışma 2023 yılında Antalya ili Manavgat ilçesindeki bir muz serasında yürütülmüştür.

Deneme alanında 15 familyadan 27 yabancı ot türü tespit edilmiştir. En baskın türlerin sırasıyla *Cardamine occulta*, *Pilea microphylla*, *Cynodon dactylon*, *Ipomoea triloba* ve *Digitaria sanguinalis* olduğu belirlenmiştir. Deneme alanında bu beş yabancı ot türünün tüm türler içinde yoğunluk bakımından %96,2 kaplama alanı bakımından %91,4’ünü oluşturduğu görülmüştür.

Yapılan uygulamalar sonucunda elde edilen sonuçlar genel olarak değerlendirildiğinde herbisit ve alev uygulamalarının yabancı otları baskıladığı tespit edilmiştir. Herbisit uygulamalarının rezidüel etkisi nedeniyle alevlemeye göre daha başarılı olduğu görülmüştür. Denemeye alınan herbisitler içerisinde gerek yoğunluk gerekse kaplama alanı bakımından öne çıkan uygulama glyphosate+oxyfluorfen olmuştur ancak pek çok gözlemde herbisitlerin etkinliği açısından birbirleri arasında istatistik olarak fark tespit edilememiştir. Alev uygulamalarının rezidüel etkisi olmadığından arzu edilen etkinin oluşması için birden fazla tekrar edilmiştir. Buna karşın alevleme maliyetinin herbisit maliyeti ile hemen hemen aynı olduğu görülmüştür.

Çalışmanın yetişkin bir muz serasında yürütülmesinden dolayı uygulamaların verim ve verim parametrelerine etkisi çok belirgin olmamakla birlikte muz gelişimi üzerine etkileri önemli bulunmuştur. Muzun gövde kalınlığı ve hevenk sapı kalınlığı tüm uygulamalarda kontrole göre artırmıştır. Her iki parametre açısından en yüksek artış glyphosate+oxyfluorfen uygulamasından elde edilmiştir.

Özet olarak bu çalışma ile řu ana kadar herhangi bir herbisitın ruhsatlı olmadığı muz üretim alanlarında kullanılabilecek alternatif herbisitler hem etkinlik hem de fitotoksite açısından test edilmiş, diğér taraftan da özellikle organik tarım yapan işletmeler için alevlemenin örtü altı muz üretiminde alternatif bir yabancı ot savaşım yöntemi olarak kullanılabileceğı gösterilmiştir.

ANAHTAR KELİMELELER: Alevleme, Herbisit, Muz, Yabancı ot kontrolü.

JÜRİ: Dr. Öğretim Üyesi Yasin Emre KİTİŞ

Doç. Dr. Özer ÇALIŞ

Dr. Öğretim Üyesi Hasan DEMİRKAN



ABSTRACT

DETERMINATION OF THE EFFECTS OF HERBİCİDE AND FLAME APPLICATIONS ON WEED CONTROL AND BANANA GROWTH IN GREENHOUSE BANANA PRODUCTION

Aleyna Nur SARUHAN

MSc Thesis, Department of Plant Protection

Supervisor: Asst. Prof. Dr. Yasin Emre KİTİŞ

July 2024; 52 Page

Bananas are one of the most consumed fruits worldwide and are among the important fruits with increasing production in our country. One of the major problems encountered in greenhouse banana production is weeds. The aim of this study is to determine the effects of some herbicides and flaming method as an alternative to weed control in banana production in greenhouse, both on weed control and banana development. For this purpose, the effectiveness of four herbicides (Glyphosate, glufosinate-ammonium, diquat and glyphosate+oxyfluorfen) and flame application in two different doses (3.9 kg/ha and 5.4 kg/ha) was compared with weedy control. For this purpose, a trial was established according to the randomized block experimental design with four replications in plots of 25 m² each. The study was conducted in a banana greenhouse in the Manavgat district of Antalya province in 2023.

Twenty-seven weed species belonging to 15 families were identified in the experimental area. The most dominant species were determined as *Cardamine occulta*, *Pilea microphylla*, *Cynodon dactylon*, *Ipomoea triloba* and *Digitaria sanguinalis*, respectively. It was observed that these five weed species constituted 96,2% in terms of density and 91,4% in terms of coverage area among all species.

Evaluation of the results obtained as a result of the applications revealed that both herbicide and flame applications suppressed weeds. It was observed that herbicide applications were more successful than flaming due to their residual effect. Among the herbicides included in the experiment, the application that stood out in terms of both density and coverage area was glyphosate+oxyfluorfen. However, in many observations, no statistical difference was found between herbicides in terms of their effectiveness. Since flame applications have no residual effect, they have been repeated several times to achieve the desired effect. On the other hand, it was observed that the flaming cost was almost the same as the herbicide cost.

The effects of the applications on yield and yield parameters were not very significant due to the fact that the study was conducted in an adult banana greenhouse, but their effects on banana development were found to be significant. Stem thickness and bunch stalk thickness of banana were increased compared to the control in all applications. The highest increase in both parameters was obtained from the glyphosate+oxyfluorfen application.

In summary, this study tested alternative herbicides that can be used in banana production areas where no herbicides have been registered so far, both in terms of efficacy and phytotoxicity. On the other hand, it has been shown that flaming can be used as an alternative weed control method in greenhouse banana production, especially for organically farmed businesses.

KEY WORDS: Flame application, Herbicide, Banana, Weed control.

COMMITTEE: Asst. Prof. Dr. Yasin Emre KİTİŞ

Assoc. Prof. Dr. Özer ÇALIŞ

Asst. Prof. Dr. Hasan DEMİRKAN



ÖNSÖZ

Türkiye'nin özellikle Akdeniz Bölgesi'nde yetiştirilen muz bitkisi, tarımsal anlamda ülkenin kalkınmasına ve insanların geçim kaynaklarına önemli katkılar sağlamaktadır. Bu nedenle, ülke genelinde muz üretiminin sürdürülebilirliği için üretimi kısıtlayan faktörlerin yönetimi büyük önem taşımaktadır. Yabancı otlar, muz üretimini sınırlandıran en önemli faktörlerden biridir. Bu bağlamda, yabancı otların neden olduğu verim kayıplarının önlenmesi veya en aza indirilmesi ve yabancı otlarla mücadelede herbisitlere alternatif bir yöntem olan alevlemenin yabancı otlara karşı etkinliği ve muz bitkisinin gelişimine olan etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Türkiye'de alevlemenin muz ekim alanlarındaki yabancı otlara karşı ilk kez uygulanmasına yönelik bu çalışma, hem maliyet açısından hem de herbisitlere alternatif bir yöntemin muz yetiştiriciliğinde araştırılması açısından büyük önem taşımaktadır.

“Örtü Altı Muz Üretiminde Herbisit ve Alev Uygulamalarının Yabancı Ot Mücadelesi ve Muz Gelişimine Etkilerinin Belirlenmesi” isimli yüksek lisans tez çalışmamın bilgi, öneri, yardım ve deneyimlerinden yararlandığım danışman hocam Sayın Dr. Öğr. Üyesi Yasin Emre KİTİŞ'e teşekkürlerimi borç bilirim.

Denemede kullanılan herbisitlerin temini ve uygulamalardaki katkılarından dolayı Zir. Yük. Müh. Osman ÇAVUŞOĞLU'na, deneme için imkân sağlayan BİMUZ firmasına ve çalışma boyunca bana yol gösterip ışık tutan Zir. Yük. Müh. Esra ÇİĞNİTAŞ'a teşekkür ederim.

Tüm eğitim ve öğretim hayatımda her zaman yanımda olan ve maddi manevi desteğini esirgemeyen annem Filiz SARUHAN ve babam Halil SARUHAN'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	I
ABSTRACT.....	III
ÖNSÖZ	V
AKADEMİK BEYAN.....	VII
SİMGELER VE KISALTMALAR	VIII
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	IX
ÇİZELGELER DİZİNİ	X
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK TARAMASI	5
2.1. Muz Alanlarında Yabancı Ot Mücadelesi	5
2.2. Alevleme İle İlgili Yapılan Çalışmalar	7
3. MATERYAL VE METOT	11
3.1. Uygulamaların Yabancı Ot Yoğunluğu ve Kaplama Alanına Olan Etkisinin Belirlenmesi.....	16
3.2. Yapılan Uygulamaların Muz Bitkisi Gelişimine ve Verime Olan Etkisinin Belirlenmesi.....	17
3.3. Maliyet Analizi	18
3.4. Elde Edilen Bulguların İstatistik Açısından Değerlendirilmesi	18
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	19
4.1. Deneme Alanında Bulunan Yabancı Ot Türleri.....	19
4.2. Uygulama Sonrası Alev ve Herbisitinin Etki Oranları.....	20
4.3. Uygulamaların Yabancı Otların Kaplama Alanı ve Yoğunluğuna Etkisi	22
4.3.1. Hakim Türlerin Kaplama Alanı ve Yoğunlukları.....	25
4.3.1.1. <i>Cardamine occulta</i> Kaplama Alanı ve Yoğunluğu	25
4.3.1.2. <i>Pilea microphylla</i> 'nın Kaplama Alanı ve Yoğunluğu	29
4.3.1.3. <i>Cynodon dactylon</i> 'nun Kaplama Alanı ve Yoğunluğu.....	32
4.3.1.4. <i>Ipomoea triloba</i> 'nın Kaplama Alanı ve Yoğunluğu.....	35
4.3.1.5. <i>Digitaria sanguinalis</i> 'in Kaplama Alanı ve Yoğunluğu	38
4.4. Uygulamaların Muz Bitkisinin Gelişimi ve Verimi Üzerine Etkileri.....	41
5. SONUÇ.....	45
6. KAYNAKLAR	48

ÖZGEÇMİŞ

AKADEMİK BEYAN

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Örtü Altı Muz Üretiminde Herbisit ve Alev Uygulamalarının Yabancı Ot Mücadelesi ve Muz Gelişimine Etkilerinin Belirlenmesi” adlı bu çalışmanın, akademik kurallar ve etik değerlere uygun olarak yazıldığını belirtir, bu tez çalışmasında bana ait olmayan tüm bilgilerin kaynağını gösterdiğimi beyan ederim

01.08.2024

Aleyna Nur SARUHAN



SİMGELER VE KISALTMALAR

Kısaltmalar

cm: Santimetre

da: Dekar

GKA: Genel kaplama alanı

ha: Hektar

KA: Kaplama alanı

kg: Kilogram

m: Metre

TÜİK: Türkiye İstatistik Kurumu

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. Türkiye'de yıllara göre muz üretim miktarı ve alanları	1
Şekil 1.2. Türkiye'de muz üretiminin yoğun olduğu iller	2
Şekil 3.1. Deneme alanı genel görüntüsü	11
Şekil 3.2. Deneme planı	13
Şekil 3.3. Deneme alanından görüntüler	13
Şekil 3.4. Deneme alanından sayım görüntüleri	16
Şekil 3.5. Yabancı ot yoğunluğunun belirlendiği ½'lik çakılı alanlardan biri	17
Şekil 3.6. Deneme alanındaki bir muz hevenki	18
Şekil 4.1. Genel yabancı ot kaplama alanı	24
Şekil 4.2. Genel yabancı ot yoğunluğu	25
Şekil 4.3. Uygulamaların <i>Cardamine occulta</i> üzerine etkileri	27
Şekil 4.4. Uygulamaların <i>Pilea microphylla</i> üzerine etkileri	30
Şekil 4.5. Uygulamaların <i>Cynodon dactylon</i> üzerine etkileri	33
Şekil 4.6. Uygulamaların <i>Ipomoea triloba</i> üzerine etkileri	36
Şekil 4.7. Uygulamaların <i>Digitaria sanguinalis</i> üzerine etkileri	39
Şekil 4.8. Hasat öncesi ölçüm görüntüsü	41
Şekil 4.9. Ölçümlerin yapıldığı muz işleme tesisi görüntüsü	42

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1. Denemenin yürütüldüğü seraya ait bilgiler.....	11
Çizelge 3.2. Deneme alanına ait toprak analizi sonucu	12
Çizelge 3.3. Denemede kullanılan herbisitler	14
Çizelge 3.4. Uygulama anındaki iklim verileri.....	15
Çizelge 4.1. Denemede alanında bulunan yabancı ot türleri	19
Çizelge 4.2. Herbisit ve alev uygulamalarının etki oranları (%)	21
Çizelge 4.3. <i>Cardamine occulta</i> kaplama alanı ve yoğunluk tablosu.....	28
Çizelge 4.4. <i>Pilea microphylla</i> kaplama alanı ve yoğunluk tablosu.....	31
Çizelge 4.5. <i>Cynodon dactylon</i> kaplama alanı ve yoğunluk tablosu	34
Çizelge 4.6. <i>Ipomoea triloba</i> kaplama alanı ve yoğunluk tablosu.....	37
Çizelge 4.7. <i>Digitaria sanguinalis</i> kaplama alanı ve yoğunluk tablosu	40
Çizelge 4.8. Uygulamaların bitki gelişimi ve verim parametrelerine etkileri	43
Çizelge 4.9. Uygulamaların dekara maliyetleri	44

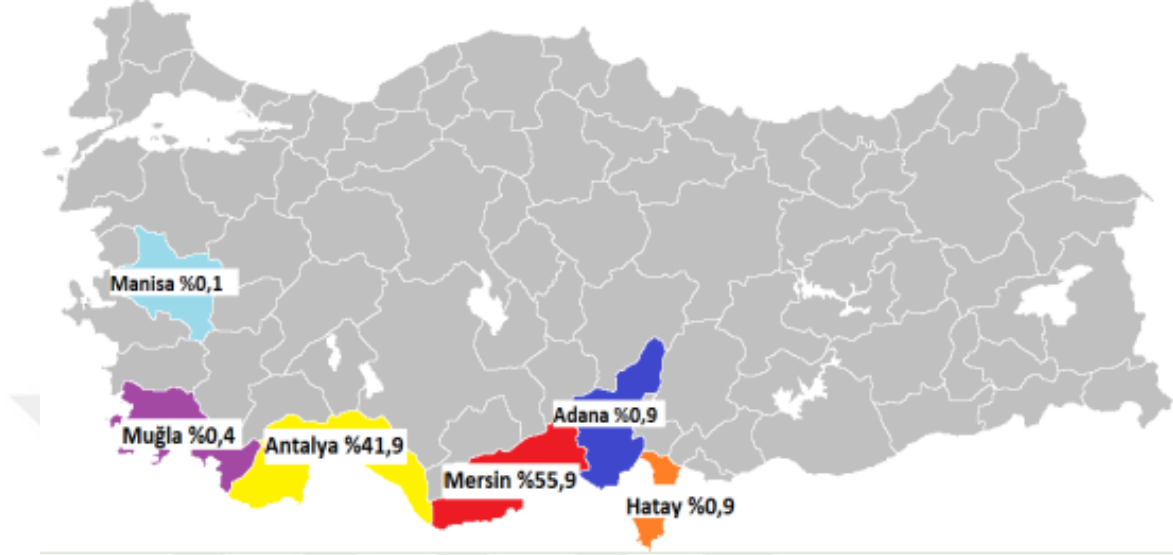
1. GİRİŞ

Muz (*Musa spp.*) bitkisi tropik ve subtropik iklim koşulunda yetişen meyvelerden olup günümüzde dünyada ticaret payı en yüksek olan kültür bitkilerinden bir tanesidir. Hem çocuklar hem de yetişkinler tarafından lezzetli bulunduğu için bolca tüketilen muz iyi bir vitamin kaynağıdır. Kan şekeri 47dengeleyen, sindirim sistemini düzenleyen, antioksidan etkileri bulunan muz, tokluk hissi verdiği için diyetlerde de rahatlıkla tüketilebilmektedir (Öziyici 2021). Muzun anavatanı Güney Çin, Hindistan ve Hindistan ile Avustralya arasında kalan adalardır (Anonim 2023). Dünyada 12 milyon ha alanda yaklaşık 170 milyon ton muz üretilmekte olup yıldan yıla giderek artış göstermektedir (Anonim 2021). Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü istatistiklerinin 2001-2021 yıllarındaki ortalamalarına göre dünyada muz üretimi bakımından birinci sırada 25,3 milyon ton ile Hindistan yer almaktadır. Bunu Çin (9,2 milyon ton), Filipinler (6,82 milyon ton), Brezilya (6,80 milyon ton) ve Ekvador (6,5 milyon ton) takip etmektedir. 2021 yılı verilerine göre Türkiye bu sıralamada 25. sırada yer almaktadır. Ülkemizde muz üretimi Türkiye İstatistik Kurumu'na göre 2010 yılında yaklaşık 210 bin ton iken bu sayı 2022 yılında yaklaşık 997 bin ton olmuştur (Anonim 2022). Ülkemizde muz üretimi 12 yılda 4.5 kattan fazla artış göstermiştir. Üretimdeki bu artış yıldan yıla artan verimle birlikte ülkemizin dünya muz üretiminde daha üst sıralara çıkacağını göstermektedir. Yetiştirildiği ülkelerde geniş bir tüketim alanına sahip olan muz bitkisi, ülkemizde son yıllarda sahil kuşağında yaygın olarak yetiştirilmektedir. Türkiye'de 2022 yılı itibariyle toplam muz üretimi 997.244 ton olarak gerçekleşmiş olup bunun %86,9'u (866.366 ton) örtü altında, %13,1'i ise (130.878 ton) açık alanda yapılmıştır (Anonim 2022). 2012 yılında toplamda 44.923 da üretim alanı bulunurken bu sayı 2022 yılında 142.030 da olmuştur (Anonim 2022). Bu istatistikler ülkemizde muz üretiminin yıldan yıla arttığını göstermektedir. Üretim alanlarının artışıyla birlikte yıllık muz üretim miktarı da artış sağlamıştır (Şekil 1.1). Böylelikle ithal muza alternatif yerli muzun da piyasada rekabet oluşturabileceği öngörülebilmektedir. Bu da ülke ekonomisine katkı sağlayacaktır.



Şekil 1.1. Türkiye'de yıllara göre muz üretim miktarı ve alanları (Anonim,2022)

Ülkemizde muz yetiştiriciliği Akdeniz Bölgesinde, Mersin- Antalya kıyı şeridinde, Anamur, Bozyazı, Alanya, Manavgat ve Gazipaşa ilçelerinde yaygın olarak yapılmaktadır. Alanya ve Gazipaşa’da açıkta, Anamur, Manavgat ve Bozyazı’da ise genel olarak örtü altında yetiştirilmektedir (Şekil 1.2).



Şekil 1.2. Türkiye’de muz üretiminin yoğun olduğu iller

Bu verilere göre Türkiye’de muz yetiştiriciliğinin özellikle örtü altında yapıldığı görülmektedir. Örtü altı muz yetiştiriciliği, yıl boyunca kontrol edilebilen bir ortam sağlayarak muz bitkilerinin daha hızlı büyümesini ve ürün verimliliğini artırmayı amaçlar. Ancak, bu ortam aynı zamanda yabancı otların da gelişmesi için uygun bir alan sunar. Yabancı otlar, muz bitkilerinin besin, su ve ışık kaynaklarını tüketerek verimi olumsuz etkilemekle beraber hastalık ve zararlılara da konukçuluk yapar. Muz üretiminde özellikle verim ve kalite açısından yabancı otlarla mücadele edilmesi gerektiği belirtilmektedir (Rai ve Singh 2020). Bu konuyla ilgili yapılan bir çalışmada özellikle organik muz üretiminde yabancı ot yönetimi ve uygulamaları için araştırmaların yapılması gerekliliğinden bahsedilmiştir (Gonçalves ve Kernaghan 2014). Yabancı otlar, muz üretiminin önemli problemlerinden olup, verimin azalmasına ve verim bileşenlerini etkilemenin yanı sıra çiçeklenme ve hasatı geciktirmektedir (Santos vd 2019). Muz bahçelerinde kullanılan yönetim uygulamaları arasında yabancı ot kontrolü en maliyetli olanlardan biridir. Kontrol edilmezse, yabancı ot rekabeti bitki gelişimini, verimi ve meyve kalitesini azaltır (Liu ve Rodriguez 1988).

Bunun yanında günümüzde hem Antalya ilinde hem de ülkemizin diğer birçok ilinde yeni giriş yapmış ve hala yapmaya devam eden yeni yabancı ot türleri bulunmaktadır. Muz bitkisinden daha yüksek verim alabilmek adına seralarda muza özel tropik bir alan oluşturulmaktadır. Bu durum tropik iklimi seven yabancı otlar için de uygun ortamı oluşturmaktadır. Özellikle yurt dışından getirilen üretim materyalleriyle bulaştığı düşünülen yeni yabancı ot türleri bu özel ortamlarında kolayca üreme ve yayılım gösterebilmektedirler. Son yıllarda örtü altı muz üretim alanlarında görülen bu yeni yabancı ot türlerine örnek olarak; *Fatoua villosa* (Thunb.) Nakai, *Cardamine occulta* Hornem. ve *Pilea microphylla* (L.) Liebm. örnek verilebilir (Kitiş vd 2022; Torun vd 2022). Türkiye florasına 2022 yılında yeni kayıt olarak eklenen ve örtü altı muz

alanlarında hızla yayılan bu yabancı ot türlerinden kısaca bahsetmek gerekirse *F. villosa* bitkisi, Moraceae familyasından dik dallanan, yazlık tek yıllık bir yabancı ottur. Bazı raporlara göre tür sera koşullarında çok yıllık karakter göstermektedir (Kitiş vd 2022). Bu bitkinin gövdesi yuvarlak, tüylü ve açık yeşildir. Yapraklar basit, tüylü, üçgen ila kordat (kalp şeklinde) ve dişli kenarlara sahiptir. Çiçekler yaprak koltuklarında tüylü kümeler halindedir. Çiçek salkımları gençken mor renktedir. Meyve tek tohumlu akendir. Bazı tohumlar bitkiden dışarı hızlıca fırlatılmak suretiyle atılır. Fırlatılan tohum 1,5 m mesafeye kadar atılabilir (Penny ve Neal 2003). Bu özelliği nedeniyle yayılımı daha hızlı olmaktadır. Bu tür doğal alanlarında özellikle bitki fidanlıkları, muz seraları ve peyzaj alanlarında zararlı olabilmektedir. Tür Türkiye'de ilk kez bir muz serasında tespit edilmiştir (Kitiş vd 2022). Brassicaceae familyasına ait olan *C. occulta* bitkisi ise tek yıllık, 7-30 cm boyolanabilmekle beraber çok dallı otsu bir bitkidir. Ayrıca basit, üç yapraklı (bileşik) veya pinnat yapraklı olabilir. Bu bitkinin çiçekleri uçta beyaz veya mor, salkım şeklindedir. Meyvesi ise siliqua şeklinde olup gövdesi otsu, yeşil, köşeli ve seyrek tüylüdür (Mandáková vd 2019). Yüksek tohum verimliliği ve kısa yaşam döngüsü, tek yıllık küçük çiçekli *Cardamine* türlerini tarım alanları ve kentsel peyzaj alanlarında rekabet yeteneğini artırmıştır. Bitki tohumları ıslandığında yapışkan hale gelir ve bu da insanlar veya hayvanlar tarafından daha iyi dağılmalarına katkıda bulunur. Öte yandan, türün genellikle çeltik tarlalarında süs bitkileri fidanlıklarında, seralarda veya çalılar içeren çiçek tarhları olmak üzere kentsel peyzaj alanlarında zarar yaptığı gözlemlenmiştir. (Pliszko 2020). *Cardamine* cinsi dünya çapında 200 tür bulundurur. Ülkemizde ise bu cinsin 12 adet türü saptanmıştır. *C. occulta* türü ise ülkemize 2022 yılında kayıtlara geçmiştir (Torun vd. 2022). Urticaceae familyasından olan *P. microphylla* türünün anavatanı, Orta ve Güney Amerika'dır. 40 cm yüksekliğe kadar büyüeyebilen, çok dallı ve çok yıllık otsu bir bitkidir. Yaprakları küçük, oval, düzgün kenarlı ve açık yeşildir. Sapları beyazımsı renkte, gövdeler kırılğan, neredeyse yarı saydam, etli ve yerde sürünücü karakterdedir. Çiçekler küçük, beyazımsı ila yeşilimsi olmakta ve yıl boyunca çiçeklenme meydana gelmektedir (Marble vd 2016). Polenleri kuvvetli bir şekilde dışarı atılır (Dolayısıyla topçu otu yaygın adıdır). Meyveleri ise akendir. *P. microphylla*'nın üreme kabiliyetini araştıran az sayıda çalışma olmasına rağmen, ön veriler tek bir bitkide sadece birkaç ayda 1000'den fazla tohumun üretilebileceğini ve tohumun dormansi gereksinimi olmadığını ve çok yüksek canlılık oranı olduğunu göstermektedir (Marble vd. 2016). *P. microphylla*, peyzaj alanlarında, dikim yataklarında, gölgeli ve incelen çim alanlarında yaygın olarak görülen bir yabancı ottur. Ülkemize ise 2022 yılında kayda geçmiştir (Torun vd. 2022). Bu üç yeni yabancı ot türü çalışmanın yürütüldüğü seradaki hâkim yabancı ot florasını oluşturmuştur.

Genel özelliklerini verdiğimiz ve istilacı karakter sergileyen bu yabancı otların ortak özellikleri tropik ve subtropik bölgelerde nesillerini devam ettirebilme özelliği gösterebilmeleridir. Bulaşma yolu hakkında net bir bilgi olmamasına karşın, üreme materyalleri ve çoğalma ortamları (toprak, torf vb.) ile yayılım gösterdiği düşünülmektedir. Özellikle nemli ve sıcak alanları sevmeleri ülkemiz açısından sera alanlarında kolaylıkla yayılış sağlayabilmelerine neden olmuştur. Optimum iklim isteklerini karşılayan sera alanlarımızda bulaşıklık sağlamış ve kısa bir süre içerisinde sorun olmuştur. Bu durum bu bitkilerin istilacı özellikte olabileceklerini kanıtlar niteliktedir. Bunu takiben bu yeni türlerin zarar yapma potansiyelleri büyük olduğundan savaşım metotlarının irdelenmesi gerekmektedir. Ekonomik olarak önemi büyük olsa da Türkiye'de örtü altı muz yetiştiriciliğinde yabancı otlara karşı ruhsatlı herhangi bir

herbisit bulunmamaktadır. Bununla birlikte muz üreticilerinin bu konudaki beklentisi ve çözüm arayışı bulunmaktadır. Muz yetiştirilen tropik ortamlarda; gerek ülkemize yeni giren bitki türleri ile gerekse halihazırda var olan yabancı ot türleri ile mücadelede etkili, etkili olduğu kadar güvenli aktiflerin tespit edilmesi büyük önem arz etmektedir. Bu tez çalışmasının hedeflerinden biri örtü altı muz üretim alanlarında kullanılabilecek etkili ve güvenli herbisit alternatiflerinin araştırılmasıdır. Diğer taraftan organik muz üretimi tüm dünyada talep gören önemli bir konudur. Bu bağlamda muz seralarında sorun olan yabancı otların kontrolünde kimyasal mücadeleye alternatif yöntemlerin de araştırılmasına ihtiyaç vardır. Gerek çabuk etki göstermesi gerek toprağı tahrip etmemesi gerekse uygulamasının kolay olması sebebiyle bu alternatif yöntemlerden biri de alevlemedir. Alevleme yöntemi, kısa süreli yüksek ısı uygulaması ile yabancı otların zararlandırılması esasına dayanan termal bir kontrol yöntemi olup, buradaki temel prensip, yüksek ısıya maruz kalan bitki hücrelerindeki öz suyun genişerek hücre duvarını yıkmaya ve bunu takiben bitkinin solarak ölmesi esasına dayanmaktadır (Ellwanger vd 1973). Alevleme yöntemi için özel olarak geliştirilmiş elde ya da sırtta taşınan aletler olduğu gibi geniş alanlarda uygulamaya müsait, traktöre entegre edilen modeller de bulunmaktadır (Kitiş 2010). Örtü altı muz yetiştiriciliğinde gerek herbisit denemeleri gerekse de alevleme yöntemi ile yabancı ot kontrolüne yönelik herhangi sonuçlandırılmış bir araştırmaya rastlanmamıştır. Bu çalışmayla muz bitkisinin yabancı ot kontrolünde alevleme ve kimyasal mücadelenin karşılaştırılması yapılmıştır. Bu vesile ile Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından ruhsatlanabilecek ve üreticilerin güvenle kullanabileceği herbisit alternatifleri önerilebilecektir. Diğer taraftan organik muz üretimi için kimyasal mücadeleye alternatif olarak alev uygulamasının dozlarıyla birlikte araştırılması ve bunların etkinlik, maliyet, uygulanabilirlik gibi faktörler açısından herbisitlerle karşılaştırılması ve bu kapsamda elde edilen saha pratikleri özellikle seralarında kimyasal ilaç kullanmak istemeyen üreticiler için önemli bir kaynak teşkil edecektir.

2. KAYNAK TARAMASI

2.1. Muz Alanlarında Yabancı Ot Mücadelesi

Isaac vd (2007) Fransa'nın Windward Adaları'nda muz yetiştiriciliğinde yabancı ot yönetimi için herbisit alternatiflerine ihtiyaç olduğunu belirlemişlerdir. Daha önce *Commelina diffusa* Burm'un istila ettiği muz bahçelerinde yabancı ot yoğunluğu üzerindeki etkilerini değerlendirmek için, 2003-2004 yıllarında yağmurlu ve kurak mevsimlerde muz bahçelerinde denemeler yapılmıştır. Uygulamalar üç adet canlı baklagil malç (*Desmodium heterocarpon* (L.), *Mucuna pruriens* Bak. ve *Arachis pintoii* Krap. & Greg.) ve üç adet cansız malçtan (kahve kabuğu, muz yaprakları ve şeffaf plastik malç) oluşmaktadır. Uygulamalar herbisitler (fomesafen ve glufosinate-amonium) ve iki organik uygulamadan (mısır glütenu unu ve konsantre sirke ve asetik asit) oluşmaktadır. Muzda malç uygulaması, yabancı ot biyokütlesini ve yabancı ot türlerinin yoğunluğunu önemli ölçüde azaltarak en iyi kontrolü sağladığı saptanmıştır. Bu çalışma, muz bahçelerinde malçlama bazlı yabancı ot yönetim sistemlerini geliştirmek için daha fazla araştırmaya ihtiyaç olduğunu göstermektedir.

Fongod vd (2010), Orta Afrika'daki Kamerun ülkesinin Tiko şehrinde muz bahçelerinde yapılan çalışmada *Nelsonia canescens* (Lam.) Spreng bitkisinin muzlara herhangi bir olumsuz etkisi olmadan geniş alanları kapladığı tespit edilmiştir. Acanthaceae familyasındaki bu bitkinin muz verim parametreleri, salyangoz popülasyonu, yabancı ot tür çeşitliliği ve yoğunluğu üzerindeki etkileri değerlendirilerek, muz bahçelerinde yabancı ot yönetiminde örtü bitkisi olarak önerilmesi amaçlanmıştır. Tespit edilen 73 yabancı ot türünden sadece dokuzu *N. canescens* ile birlikte büyüdüğü görülmekle birlikte bu yabancı ot türlerinin sayısı ve canlılığının %60 ile %100 oranları arasında azaldığı görülmüştür. Örtü bitkisinin daha yoğun olduğu kurak mevsimde yabancı ot azalışı, daha az yoğun olduğu yağışlı mevsime göre daha belirgin olduğu saptanmıştır. Örtü bitkisi ile birlikte yetiştirilen muzların yabancı gövde çevresi, ve hevenk ağırlığı, örtü bitkisi olmadan yetiştirilenlere göre daha yüksek ($p > 0.05$) olduğu görülmüştür. *N. canescens* ile yetiştirilen muzların yabancı gövdesinde ve çevresinde bulunan salyangoz sayısı da *N. canescens* olmadan yetiştirilenlere göre önemli ölçüde azaldığı saptanmıştır.

Concenço vd. (2014) Brezilya'nın Mato Grosso do Sul eyaletindeki Ivinhema şehrinde yapılan bu çalışmada kahvedeki yabancı ot istilasını iki farklı üretim yönetimi altında karşılaştırılması amaçlanmıştır. Tek başına yetiştirilen geleneksel kahve ve yıl boyunca muz plantasyonu ile birlikte ekim (ilkbahar sonu, yaz sonu, sonbahar sonu ve kış sonu) karşılaştırılmıştır. Genel yabancı ot tür çeşitliliği ve yoğunluğu, tek mahsulde, ara mahsulle karşılaştırıldığında daha yüksek olduğu saptanmıştır.

Lugo Torres vd (2015)'nin yaptığı çalışmada, Porto Riko Üniversitesi Tarım Deneme İstasyonu'nun Gurabo sahasında iki bahçe denemesi kurulmuştur. İlk denemede, clomazone'un dozları değerlendirilmiştir. Bunlar; çıkış öncesi 1.12 kg ai/ha, 2.24 kg ai/ha, 2.24 kg ai/ha şeklindedir. Kontrol olarak ise 1.12 kg ai/ha (480 g/L formülasyon) dozunda glyphosate çıkış sonrası herbisit kullanılmıştır. İkinci denemede clomazone, 1.12 kg ai/ha dozunda farklı uygulama zamanlarında değerlendirilmiştir. İlk deneme için yabancı ot kontrolü, işlem den sekiz hafta sonra görsel değerlendirme ile değerlendirilmiştir. Clomazone denemesinde, uygulamalar arasında önemli farklılıklar bulunmuştur.

Clomazone uygulamaları %98'den fazla dar yapraklı ve %92'den fazla geniş yapraklı yabancı otları kontrol etmiştir. Ancak glyphosate tek başına uygulandığında dar yapraklı kontrolü %29 olmuştur. Uygulama zamanına göre clomazone uygulamalarında dar ve geniş yapraklı ot kontrolünde önemli farklılıklar görülmüştür. 2 ve 4 hafta sonra uygulandığında dar yapraklı kontrolü %94'ün üzerindeyken, 6 hafta sonra uygulandığında kontrol sadece %63 olmuştur. 2 hafta sonra uygulanan clomazone, geniş yapraklı otları %73 oranında kontrol etmiş, bu oran 6 hafta sonra uygulamalarına göre önemli derecede yüksek olmuştur.

Lanza vd. (2017) yabancı otların muz bitkisine etkilerini değerlendirilen bu çalışmada, altı farklı uygulama kullanılmıştır. Yabancı ot popülasyonlarının fitososyolojik çalışması, dikimden bir ay sonra ve ardından her 90 günde bir yapılmıştır. Toplamda 16 ay süren bu süre zarfında altı örnek alınmıştır. Her bir türün kuru ağırlık ve birey sayısı verileriyle yabancı ot topluluklarının göreceli yoğunluğu (De.R), göreceli frekans (Fr.R), göreceli baskınlık (Do.R) ve önem değeri indeksi (IVI) hesaplanmıştır. Tarlaya kültürün erken evrelerinde, özellikle *Panicum maximum* gibi türler olmak üzere, 43 yabancı ot türü tanımlanmıştır. 90 gün sonrasında, yabancı ot türlerinin çeşitliliğindeki artışın yanı sıra, *P. maximum* ve *C. rotundus* bitkisinin IVI'sinde azalma ve *C. benghalensis* ve *Vernonia cinerea* gibi türlerde IVI'da artış gözlemlenmiştir. Bu türler gölge koşullarına daha iyi adapte olduğu saptanmıştır. Özellikle 210. ve 300. günleri arasında, yabancı otların yoğunluk baskınlığında bir azalma görülmüştür. Muz bahçesindeki sıra aralıklarına bağlı olarak yabancı ot popülasyonunda bir değişiklik gözlemlenmemiştir.

Saha vd. (2017) Florida'da gölgeli bir serada gerçekleştirilen çalışmada *Pilea microphylla* bitkisi çıkış sonrası kontrolü için değerlendirilen herbisitler arasında diquat, dimethenamid-P, flumioxazin, glufosinate, glyphosate, indaziflam, oxadiazon, pelargonik asit, sulfentrazon ve sülfosülfuron 10 ila 12 cm yüksekliğe ulaşmış olan *P. microphylla* bitkilerine ticari etiketteki en yüksek oranlarda uygulanmıştır. Çıkış öncesi herbisit denemeleri için saksılara tohum ekilerek dimethenamid-P, indaziflam, izoksaben, oksadiazon, oxyfluorfen+prodiamin, oxyfluorfen+pendimetalin, pendimetalin, pendimetalin+dimethenamid-P, prodiamin, prodiamin+izoksaben, S-metolachlor veya trifluralin+izoksaben etken maddeleri denenmiştir. Ancak glufosinate uygulamasının ardından saksıda yeniden çimlenme meydana geldiği gözlemlenmiştir. İzoksaben ve trifluralin+izoksaben hariç, değerlendirilen tüm çıkış öncesi herbisitler *P. microphylla* bitkisinde %90'ın üzerinde kontrol sağladığı saptanmıştır. Sonuçlar, *P. microphylla* yönetimi için çeşitli etkili seçeneklerin mevcut olduğunu, ancak herbisitler çıkış öncesi uygulandığında daha etkili kontrolün sağlanacağını göstermektedir.

Yılmaz vd. (2019) Antalya ili Alanya ve Gazipaşa ilçelerindeki muz bahçelerinde sorun yaratan yabancı ot türlerinin yaygınlık ve yoğunluklarını belirlemek, bu otların dağılımını etkileyen ekolojik parametreleri incelemek amacıyla yaptıkları çalışmada 2016 yılının ilkbahar ve sonbahar aylarında 120 farklı lokasyonda survey çalışmaları yapılmıştır. Çalışmada 1'i pteridophyta, 17'si monokotiledon ve 49'u dikotiledon olmak üzere 22 familyaya ait 67 yabancı ot türü tespit edilmiştir. En yaygın türler *Portulaca oleracea* (%57,50), *Amaranthus albus* (%55), *Amaranthus retroflexus* (%46,67), *Oxalis corniculata* (%36,67) ve *Cyperus rotundus* (%29,17) olarak kaydedilmiştir. Genel yoğunluk ise 27,43 adet/m² olarak tespit edilmiştir. CCA analizine göre, bölgedeki değişimin %81'i açıklanmış ve diğer bazı faktörlerin de yabancı ot dağılımını etkilediği tespit edilmiştir. Ayrıca, muz bahçelerinde sorun yaratan yabancı otların genellikle

subtropik iklim türleri olduğu ve bu türlerin yönetimi için genel önerilerde bulunulması gerektiği sonucuna varılmıştır.

Quintero-Pertuz vd. (2021) Kolombiya’da bulunan muz (*Musa × paradisiaca* L.) bahçelerindeki bazı yabancı otlarda yaygınlığı ve yetersiz kontrolü kanıtlanan glyphosate etken maddesinin 10 yıldan fazla süredir uygulandığı bahçelerde bulunan yaygın yabancı otlardaki duyarlılığı değerlendirilmiştir. Beş yabancı ot türünün tohumları ve çoğalmaları, yetersiz glyphosate kontrolünün gözlemlendiği bahçelerden (Glyphosate direncine sahip olması muhtemel popülasyonlardan) ve ekim yapılmayan veya herbisit kullanımının bulunmadığı alanlardan (Duyarlı popülasyonlardan) toplanmıştır. Kontrollü koşullar altında, 17 popülasyondan elde edilen bitkiler, ticari dozda glyphosate (1440 ha⁻¹) veya bu dozun iki katı (2880 g ha⁻¹) ile işleme tabi tutulmuştur. *Echinochloa colony* (L.) Link ve *Melothria pendula* L. popülasyonları her iki doza da duyarlıyken *Commelina erecta* L. ve *Synгонium podophyllum* Schott popülasyonları glyphosate etken maddesine toleranslı olduğu saptanmıştır. Ekim yapılmamış alanlardaki *Erigeron bonariensis* L. popülasyonları duyarlı iken muz bahçesinden toplanan örneklerin dirençli olduğu saptanmıştır. Muz bahçelerinde yabancı ot kontrolü için glyphosate etken maddesinin tekrar tekrar uygulanması, toleranslı türlerin yaygınlaşmasına ve herbisite dirençli yabancı otların ortaya çıkmasına katkıda bulunduğunu saptanmıştır.

Torun vd. (2023) bu çalışmada 2021-2022 yıllarında Türkiye’nin Akdeniz bölgesindeki açık alan muz üretim alanının %2’sini inceleyerek yabancı otların kaplama alanı ve yoğunluklarını belirlemiştir. Bulgularda 25 aileden 68 farklı yabancı ot türü kaydedilmektedir. Genel olarak en yaygın yabancı ot türleri *Cardamine occulta* (%51,32), *Amaranthus retroflexus* (%48,68), *Portulaca oleracea* (%34,92), *Conyza canadensis* (%30,16) ve *Oxalis corniculata* (%30,16) olarak saptanmıştır. Seralarda en sık görülen türler ise *C. occulta* (%58,79), *A. retroflexus* (%47,88), *O. corniculata* (%32,12), *C. canadensis* (%30,91), *P. oleracea* (%30,91) ve *Pilea microphylla* (%29,09) olarak kaydedilmesine karşın, açık bahçelerde hâkim türlerin *P. oleracea* (%62,50) *A. retroflexus* (%54,17), *Setaria verticillata* (%41,67), *A. spinosus* (%33,33), *Euphorbia prostrata* (%33,33) olduğu kaydedilmiştir.

2.2. Alevleme İle İlgili Yapılan Çalışmalar

Ascard (1995) İsveç’in güneyinde, farklı gelişim aşamalarındaki çeşitli yabancı ot florası üzerinde gerçekleştirilen çalışmada alevleme uygulamasında farklı türlerin ve gelişim aşamaların duyarlılığı araştırılmıştır. Yapılan çalışmada *Chenopodium album* L., *Stellaria media* (L.) Vill gibi büyüme noktaları korunmasız olan yabancı ot türleri ve *Urtica urens* L. bitkisinde alevleme uygulaması başarılı bulunmuştur. Bu bitkiler 0-4 gerçek yapraklıyken, 20-50 kg/ha propan dozlarında bitkilerde ölüm meydana gelmiştir. *Capsella bursapastoris* (L.) Medic ve *Chamomilla suaveolens* (P.) Rydb gibi büyüme noktaları korunan türlerde ise alevleme sonrası yeniden büyüme nedeniyle dayanıklılık sağlamasına karşın genç bitkilerde etki sağlanabilmiştir. *Poa annua* L. bitkisinde, gelişim aşaması ve propan dozu ne olursa olsun tek bir alev uygulamasıyla tam başarı sağlanamamıştır. Bitkinin gelişim dönemi öldürücü doz gereksinimi üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu saptanmıştır. 0-4 gerçek yapraklı alevleme uygulamasına hassas türlerde %95’lik yabancı ot kontrolü için 10-40 kg/ha propan dozları gerekliyken, 4-12 yapraklı bitkilerde 40-150 kg/ha propan dozu gerektiği saptanmıştır.

Ascard (1997) yapılan çalışmada, yakıt basıncı ve kapalı alev cihazı değerlendirilmiştir. *Brassica napus* L. ve *Sinapis alba* L. bitkileri saha denemelerinde incelenmiştir. Bitkilerin propan dozuna ve uygulama hızına tepkileri lojistik modellerle tanımlanmıştır. Denemede yerden 1 cm yükseklikte alev makinesinin altındaki sıcaklıklar termokupllar ile ölçülmüştür. Maksimum sıcaklık veya sıcaklık toplamı ile tarladaki bitki biyokütlesinin azalması arasında doğru orantı olduğu saptanmıştır. Bu durum, artan sıcaklıkların bitkiler üzerinde yalnızca belirli bir seviyeye kadar artan bir kontrol sağladığını göstermiştir. Bu nedenle, sıcaklık ve yabancı ot kontrolü arasındaki ilişki bilinmeden, alevli ot temizleme makinelerinin yalnızca sıcaklık ölçümlerine dayalı olarak değerlendirilmesi önerilmemiştir.

Ascard (1998) yapılan çalışmada; iki tip termal ot temizleme makinesinin etkinliği, *Sinapis alba* L. üzerinde yapılan saha denemelerinde değerlendirilmiştir. Alev makinası, dört yapraklı bitkilerde kızılötesi radyatörden daha iyi performans gösterdiği saptanmıştır. Ancak kotiledon aşamasındaki bitkilerde bunun tersi geçerli olduğu vurgulanmıştır. Her iki termal ayıklama makinesi de sıfır ile iki yapraklı bitkilerde %95 azalma elde etmek için yaklaşık 60 kg ha⁻¹'lik etkili bir propan dozuna ihtiyaç duyduğu ortaya konulmuştur. Eşdeğer propan dozlarında alev makinesi, yerden 1 cm yükseklikte kızılötesi radyatörden daha yüksek sıcaklıklar vermiştir. Ancak sıcaklıklar 3,5 cm yükseklikte benzer olduğu saptanmıştır. Üst konumda ölçülen sıcaklıklara dayalı olarak sıcaklık toplamı ile *S. alba* bitkisinin alev ve kızılötesi radyasyonla kontrolü arasında oldukça pozitif bir tepki verdiği saptanmıştır. Termal ot temizleme makinelerinin yalnızca gelişigüzel sıcaklık ölçümlerine dayalı olarak değerlendirilmesinin güvenilir olmadığı sonucuna varılmıştır. Uygun karşılaştırmada yabancı ot türleri, bitki boyutu ve birim çalışma genişliği başına propan tüketimi dikkate alınmalıdır.

Kıran (2010) Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü arazisinde yapılan çalışmada, sofralık üzüm bağında sıra üzerindeki yabancı otlarla alevleme yöntemi kullanılarak mücadele araştırılmıştır. Dünyada mevcut olan alev makinelerinin çalışma prensibi doğrultusunda bir alev makinesi prototipi geliştirilmiştir. Prototipte propan gazı kullanılarak sıra üzerindeki yabancı otlar ile mücadele amaçlanmıştır. Çalışmanın sonucuna göre; uygun şartlarda ve uygun teknikle yapılan alevleme uygulaması ile mevcut olan dar yapraklı otların % 81.1'inin, geniş yapraklı otların ise % 72.5'inin kontrol sağlandığı tespit edilmiştir.

Kitiş ve Gök (2013) yabancı otların gelişme dönemi ve ısıya maruz kalma süresinin yabancı ot kontrolündeki etkisinin, kimyasal mücadele (glyphosate) ile karşılaştırılmalı olarak araştırmışlardır. Yapılan çalışmada alev uygulama hızları 1,5 ve 3,0 km/saat olarak belirlenmiştir. Glyphosate etken maddesi ise tek yıllık yabancı otlar için 300 ml/da, çok yıllık yabancı otlar için 600 ml/da dozda alev uygulamasıyla eş zamanlı olarak uygulanmıştır. Denemenin kuru ağırlık verilerine göre; her iki uygulama hızında da alevleme yöntemi, *Chenopodium album* (2-4 / 6-8 yapraklı dönem), *Amaranthus retroflexus* (2-4 / 6-8 yapraklı dönem), *Solanum nigrum* (4-6 / 8-10 yapraklı dönem) ve *Xanthium strumarium* (0-2 / 4-5 yapraklı dönem) bitkilerinde her iki gelişme döneminde de %100 kontrol sağladığı saptanmıştır. *Cynanchum acutum* bitkisi ise, alevleme uygulamalarında her iki uygulama hızında ve gelişim döneminde yaklaşık %80 ve %90 oranında kontrol sağladığı saptanmıştır. *Lactuca serriola* bitkisinde ilk büyüme aşamasında (2-4 yapraklı) alevleme yöntemi ile %100 kontrol edilirken, ikinci büyüme aşamasında (6-8 yapraklı) bu oranın %48'e kadar düştüğü saptanmıştır.

Kitiş vd. (2014) Süleyman Demirel Üniversitesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezi'nde 2013 yılında yapılan çalışmada, küsküt ile bulaşık yonca tarlasında alevleme yönteminin etkinliği araştırılmıştır. Denemede, alevleme yöntemi ve herbisit kullanımı karşılaştırılmıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre, alevleme yöntemi küsküt kontrolünde %88 oranında etkili iken, herbisit etkinliği %10 civarında olduğu saptanmıştır. Alev uygulaması sonrasında küsküt ağırlığında %85 azalma gözlenirken, herbisit uygulamasında bu oran %34'tür. Yonca bitkisinin boyu ve kuru ağırlığı açısından ise uygulamalar arasında fark saptanmamıştır. Ayrıca, alevleme uygulamasının kültür bitkisi gelişimine olumsuz bir etkisi gözlenmemiştir. Bu sonuçlar, küsküt mücadelesinde alevlemenin alternatif bir yöntem olarak başarıyla kullanılabileceğini ortaya koymaktadır.

Çolakoğlu ve Kitiş (2014) Süleyman Demirel Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Alanı'nda mısır tarımında farklı dozlarda alevleme yönteminin yabancı ot kontrolü üzerindeki etkisi araştırılan bu çalışmada mısır bitkisi, ilkbaharın ilk haftasında ekilmiş ve 13 farklı uygulama yapılmıştır. Alevleme uygulamaları üç dozda (21.6, 32.4 ve 43.2 kg LPG/ha) gerçekleştirilmiş ve sadece sıra üzerine uygulanmıştır. Her doz için bir kez alevleme + çapalama, yalnızca bir kez alevleme ve iki kez alevleme yapılmıştır. Uygulamalar, mısırın üç yaprak döneminde başlanmış ve yedi yaprak döneminde tekrarlanmıştır. Alevleme makinesi traktöre entegre edilerek 1,8 km/s hızda kullanılmıştır. Ayrıca, foramsulfuron içeren herbisit (150 g/ha) ile iki farklı herbisit uygulaması yapılmıştır. Denemede, yalnızca çapalama ve kontrol uygulamaları da yer almıştır. Gözlemler sonucunda, alevleme + çapalama ile yabancı ot örtü oranı %7 bulunurken, herbisit + çapalama %13, yalnızca herbisit %44 ve kontrol %81 oranında tespit edilmiştir. Tane verimi açısından, en yüksek verim (13360 kg/da) yüksek doz alevleme + çapalama uygulamasında elde edilmiştir. Sonuçlar, alevlemenin kimyasal kontrol için etkili bir alternatif olabileceğini göstermektedir.

Kitiş ve Ekinci (2014) bu çalışmada önemli yabancı ot türlerinin farklı dozlarda alevleme uygulamasına tepkileri incelemiştir. *Anthemis arvensis*, *Carduus pycnocephalus*, *Polygonum aviculare*, *Knautia integrifolia*, *Xanthium strumarium*, *Conyza canadensis*, *Lactuca serriola*, *Chenopodium album*, *Amaranthus retroflexus* ve *Sonchus asper* olmak üzere 10 yabancı ot türü ile çalışılmıştır. Alevleme, 6.3 kg/da, 12.5 kg/da, 18.7 kg/da, 25.0 kg/da ve 31.2 kg/da LPG dozlarında uygulanmıştır. Kontrol olarak glyphosate etkili maddeli herbisit kullanılmıştır. Deneme, kışlık ve yazlık türler için iki ayrı dönemde (Mart ve Temmuz) 10 tekerrürlü olarak gerçekleştirilmiştir. Gözlemler, uygulamadan sonraki 1., 3., 7. ve 14. günlerde yapılmış ve yabancı otların toprak üstü kısımları kurutulup ağırlıkları belirlenmiştir. Sonuçlar, *Amaranthus retroflexus*, *Chenopodium album*, *Conyza canadensis* ve *Xanthium strumarium* türlerinin tüm dozlarda %100 kontrol sağlandığını göstermiştir. *Carduus pycnocephalus* ise en dirençli tür olarak tespit edilmiştir. Tüm türlerin kuru ağırlıkları dikkate alındığında, alevleme dozlarına göre yabancı ot kontrol oranları %84, %87, %93, %94 ve %95 olarak saptanmıştır.

Çavuşoğlu (2016) Antalya ilinde bulunan coğrafik özellikleri birbirinden farklı olan Termessos ve Perge antik kentlerindeki tarihi yapıları tahrip eden yabancı otlarla mücadelenin araştırıldığı çalışmada tarihi yapı duvarları üzerinde yaygın ve yoğun olarak bulunan 19 farklı bitki türünün mücadelesinde mekanik, fiziksel ve kimyasal mücadele metotlarının etkinliği araştırılmıştır. Fiziksel mücadele için alevleme, kimyasal mücadele için içeriğinde glyphosate etken maddesi olan herbisit uygulanmış, mekanik mücadele

için ise kesme ya da sökme işlemleri yapılmıştır. Denemedeki her tür için yapılan uygulamaların etkinliği ayrı olarak değerlendirilmiştir. Alev uygulamasının denemeye alınan türlerin büyük bir bölümünü kontrol altına aldığı sonucuna varılmıştır.

Tursun vd. (2017) yabancı ot mücadelesinde alevleme uygulaması ve mekanik mücadele olan çapalamanın ayçiçeği bitkisinin dane verimi ve verim kriterlerine etkilerini belirlemek amacıyla yapılan çalışmada, ayçiçeğinin farklı büyüme dönemlerinde alevleme uygulamaları yapılmıştır. Bu çalışmada propan gazı 60 kg ha⁻¹ dozunda uygulanmıştır. Çalışma sonunda, ayçiçeğinin tabla çapı, dane verimi ve bitki boyu belirlenmiştir. En yüksek ayçiçeği dane verimi sürekli otsuz kontrolden (336.98 kg/da) elde edilirken, bunu iki kez (Bitki 4-6 yaprak ve 10-12 yapraklı iken) çapa (322.75 kg/da) yapılan uygulama takip etmiştir. Verim kriterlerinden olan en yüksek tabla çapı yine sürekli otsuz parsellerden sağlanmıştır (14.2 cm). Bitki boyunda ise en yüksek değer iki kez çapalama ve alevleme (Bitki 2-4 yaprak ve 10-12 yapraklı iken) uygulamasından elde edilmiştir. En düşük verim ve verim kriterleri kontrol parseli olan sürekli otlu parsellerde görülmüştür. Ayçiçeği bitkisinde yabancı ot mücadelesinde alevleme yöntemi ve çapalamanın birlikte kullanımında verim artışı sağladığı saptanmıştır.

Arslan (2022) Antalya ili Serik ilçesi Belkıs ve Burmahancı mahallelerinde olmak üzere iki farklı lokasyonda yapılan çalışmada pamuk üretiminde yabancı otlara karşı herbisit ve alev uygulamalarının etkilerinin araştırılmıştır. Bu iki lokasyondan elde edilen verilere göre; alev ve herbisit uygulamalarının genel anlamda yabancı otlara etkinlik gösterdiğini ve bu etkinin verime de yansıdığı saptanmıştır. Yapılan gözlemler sonucunda 12 familyaya ait 24 yabancı ot türü saptanmıştır. Bunlar içerisinde *Ipomoea triloba*, *Cyperus rotundus*, *Sorghum halepense* ve *Echinochloa crus-galli* öne çıktığı tespit edilmiştir. Çalışmada, ekim öncesi S-Metolachlor+Benoxacor (MB), çıkış öncesi Fluometuron (F), S-Metolachlor+Terbutylazine (MT) ve çıkış sonrasında Trifloxysulfuronsodium (TS) aktifli herbisitler kombine bir şekilde ve tek başına uygulanmıştır. Alev uygulamaları bir ve iki tekrarlı olarak gerçekleştirilmiştir. Denemeye alınan dört farklı aktif madde içerisinde en başarılı sonuçlar Trifloxysulfuronsodium 'un tek başına ve MT ile kombine halde uygulanmasından elde edilirken gerek yabancı ot kontrolü gerekse verim açısından alev uygulamasının oldukça başarılı olduğu ve pamuk yetiştiriciliğinde alevlemenin yabancı ot kontrolünde kimyasal mücadeleye alternatif olabileceği sonucuna varılmıştır.

Doğru (2023) Bu çalışmada, Antalya ilindeki mısır ekiliş alanlarında yabancı otların popülasyon durumları, kimyasal mücadele ve alevleme yöntemleri incelenmiştir. Tarla denemeleri Serik ilçesinde iki farklı lokasyonda gerçekleştirilmiştir. Denemelerde, çıkış öncesi herbisitler olarak S-Metolachlor + Terbutylazine (MT) ve S-Metolachlor + Terbutylazine + Mesotrione (MTM), çıkış sonrası herbisitler olarak Mesotrione + Nicosulfuron (MN) ve Dicamba + Nicosulfuron (DN) kullanılmıştır. Alevleme uygulamaları 1 ve 2 tekrar olarak yapılmıştır. Sonuçlara göre, herbisitler ve alevleme uygulamaları yabancı otları baskılamış ve verimi olumlu etkilemiştir. MT ve MTM uygulamaları yabancı ot kontrolünde daha başarılı bulunmuş, en yüksek verim ise alevleme uygulamalarından elde edilmiştir. Belkıs lokasyonunda alev-2 uygulaması verimi %26 artırmıştır. Sonuç olarak, mısır yetiştiriciliğinde alevlemenin kimyasal mücadeleye alternatif olabileceği sonucuna varılmıştır.

3. MATERYAL VE METOT

Yüksek Lisans Tez Çalışması Antalya'nın Manavgat ilçesinde yürütülmüştür. Özellikle Manavgat ilçesinde yoğun olarak örtü altı muz yetiştiriciliği yapılmaktadır. Denemenin yapıldığı seranın toplam alanı 38 da'dır. Denemenin yürütüldüğü seraya ait bazı bilgiler Çizelge 3.1.'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Denemenin yürütüldüğü seraya ait bilgiler

ÖZELLİK	DENEME ALANI
Lokasyon	Çakış Mahallesi Manavgat/Antalya
Tür	<i>Musa acuminata</i> L.
Çeşit	Azman
Dikim Yılı	2019 Mart- Nisan
Dikim Sıklığı	2,5x2,5 m
Alan	38 da



Şekil 3.1. Deneme alanı genel görüntüsü

Deneme alanında günde bir saat olmak üzere su takvimi uygulanmıştır. Sulama için kullanılan fiskiye saatte 70 litre su atmaktadır. Ayrıca muz bitkisinde verim artışı sağlamak amacıyla 1 dönem (1 yıl) boyunca 4 defa budama yapılmıştır. Bunlardan ilki mart ayının ilk günlerinde fideler kıştan çıkınca yapılmıştır. İkinci budama uygulaması doğum öncesi dönemde alt yapraklardan 2-3 tanesi alınarak yapılmıştır. Doğum sonrası dönemde ise bitkinin 8-10 yaprağa düşürülmesi amaçlanarak budama yapılmıştır. Son budama uygulaması ise muz meyvesi dolmaya başlayınca (meyve tutum dönemi) yapılmıştır. Bitkinin meyve tutum döneminde 5-7 yaprağa indirilmesi amaçlanmıştır.

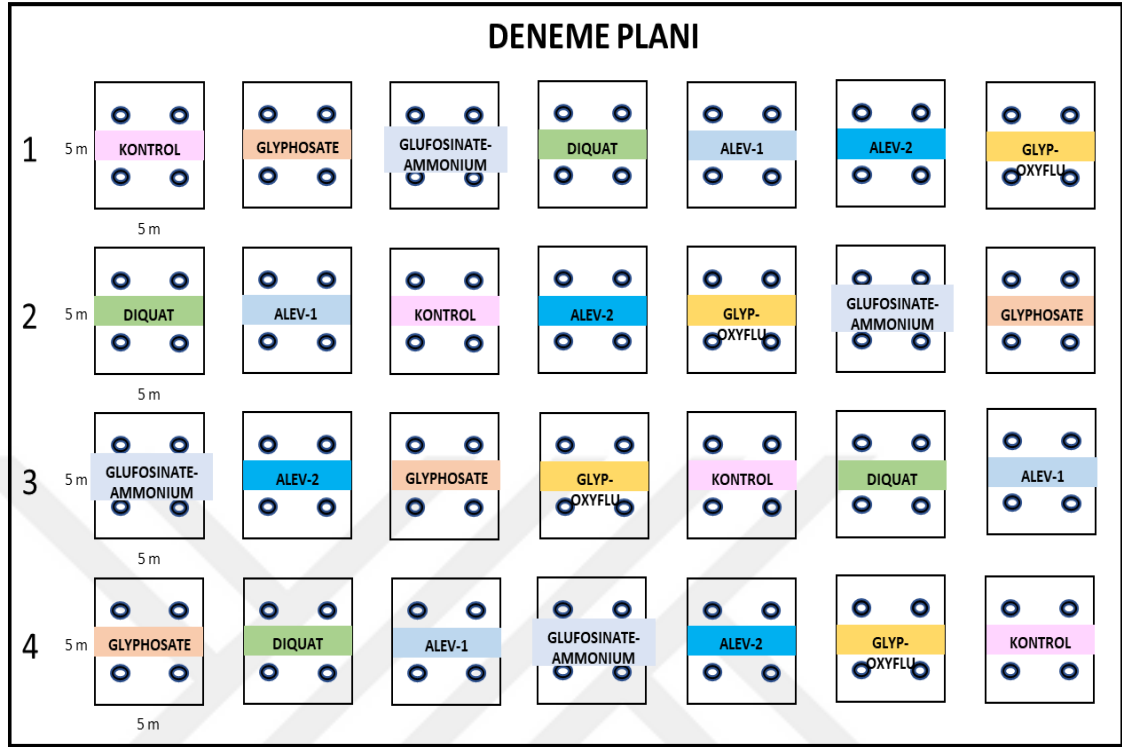
Meyve tutumunda muz hevenklerinin alçalması ya da kırılması gibi ihtimallere karşın haziran ve temmuz aylarında hevenkler sera tavanından destek alınarak bağlama yapılmıştır. Deneme alanında etkili ve doğru bir gübreleme yapılabilmesi adına 2023 yılında deneme kurulmadan önce özel bir analiz laboratuvarında toprak analizi yapılmıştır (Çizelge 3.1). Bu analiz doğrultusunda ve mevsimsel şartlara göre şubat ayından eylül ayına kadar haftada bir olacak şekilde gübreleme programı uygulanmıştır. Ekim ayından aralık ayına kadar ise bu gübreleme programı ayda iki kez yapılmak suretiyle bitkinin ihtiyacı doğrultusunda azaltılmıştır.

Çizelge 3.2. Deneme alanına ait toprak analizi sonucu

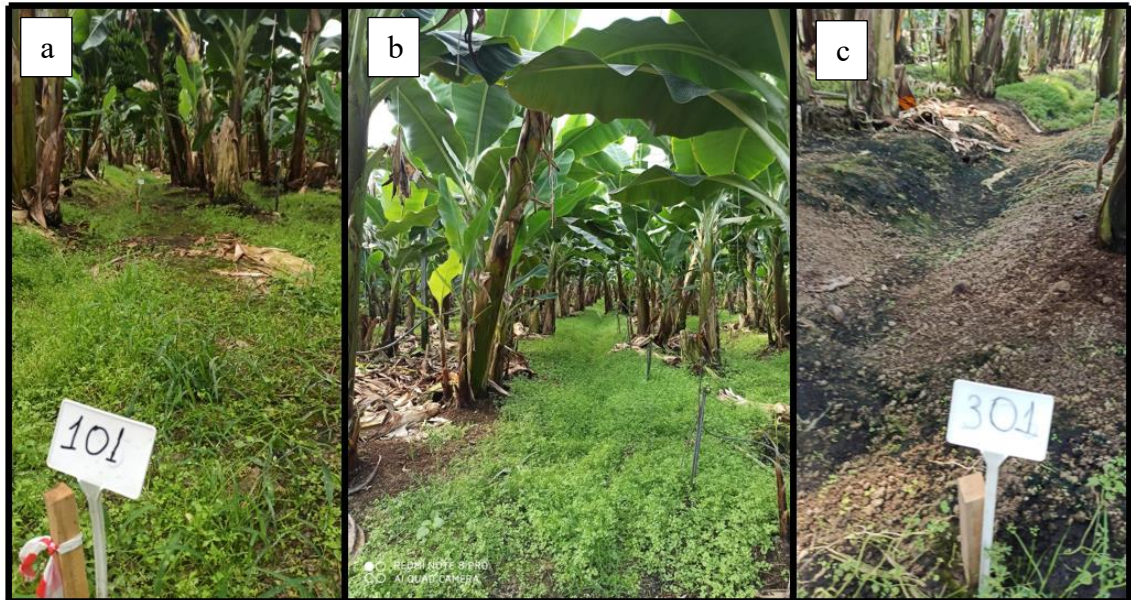
Analiz Parametreleri	Birim	Metodlar	Analiz Sonucu	Değerlendirme
pH	--	Saturasyon	7,8	Hafif alkali
Kireç	(%)	Kalsimetrik	29,3	Çok fazla
Tuz	(%)	Saturasyon	0,068	Tuzsuz
Doygunluk	(%)	Saturasyon	72	Ağır bünye
*Org. Mad.	(%)	TS 8336	2,02	Orta
Toplam N	(%)	Kjeldahl	0,102	Yeterli
*Bitkiye Yararışlı P	(kg P ₂ O ₅ /da)	İşletme içi metot-"SOP/T-13 Rev. No: 04" (TS 8340)	14,50	Yüksek
Bitkiye Yararışlı K	(kg K ₂ O/da)	A.Asetat-ICP	75,6	Yeterli
Ekstrakte Edilebilir Ca	(kg CaO/da)	A.Asetat-ICP	1675,5	Fazla
Ekstrakte Edilebilir Mg	(kg MgO/da)	A.Asetat-ICP	406,4	Fazla
Bitkiye Yararışlı Fe	(ppm)	DTPA-ICP	15,51	Yüksek
Bitkiye Yararışlı Mn	(ppm)	DTPA-ICP	6,38	Çok yüksek
Bitkiye Yararışlı Zn	(ppm)	DTPA-ICP	4,23	Yüksek
Bitkiye Yararışlı Cu	(ppm)	DTPA-ICP	3,40	Yüksek

Deneme 4 farklı herbisit ve 2 farklı alev uygulaması olmak üzere kontrolle birlikte toplam 7 karakterden oluşmaktadır. Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Her bir parsel içerisinde dört muz bitkisi olacak şekilde

5 m x 5 m = 25 m² den oluşmuştur. Parseller arasında 2,5 m ve bloklar arasında 5 m güvenlik şeridi bırakılmıştır (Şekil 3.2).



Şekil 3.2. Deneme planı (Tesadüf blokları, parsel büyüklüğü: 5 m x 5 m)



Şekil 3.3. Deneme alanından görüntüler a) 101 parseli uygulama öncesi genel görüntüsü b) Deneme alanı genel görüntüsü c) 301 parselinin uygulama sonrası genel görüntüsü

Kimyasal mücadele için ayrılan parsellerde yabancı otların genel kaplama alanı %30'a her ulaştığında herbisit uygulaması yapılması planlanmıştır. Ancak ilk uygulamadan sonra herbisit parsellerinin hiçbirinde yabancı ot kaplama alanı %30'u geçmediği için sezon boyunca tek uygulama yapılmıştır. Bunun için ayrıntıları Çizelge 3.3'de verilen dört farklı herbisit kullanılmıştır. Uygulama üç atmosfer basınçta (3,03975 bar = 303,975 kPa), dekara 20 litre su hesabıyla sırt tipi motorlu pülverizatör yardımıyla yapılmıştır. İlaçlamada, standart çalışma basıncında 80°'lik açı yapan yelpaze hüzmeli herbisit memesi kullanılmıştır. Herbisitler çalışma başlangıcında 01.04.2023 tarihinde uygulanmıştır.

Çizelge 3.3. Denemede kullanılan herbisitler

Herbisitler	Grup	Doz	Etki Mekanizmaları
Glyphosate	HRAC 9	600 ml/da	EPSP Sentaz Engelleyicileri
Glufosinate ammonium	HRAC10	500 ml/da	Glutamin Sentetaz Engelleyicileri
Diquat	HRAC 22	400 ml/da	Fotosentez Engelleyicileri
Glyphosate+Oxyfluorfen	HRAC 9 + HRAC 14	200 ml/da	PPO Enzimi Engelleyicileri

Herbisitler, bitkide etkilediği yer esas alınarak sınıflandırılmaktadır. Bu anlamda glyphosate etken maddesi HRAC (Herbicide Resistance Action Committee) tarafından sınıflandırılmış olan herbisit gruplarından EPSP Sentaz Engelleyicileri grubunda yer almaktadır. Glisinler (glyphosate), EPSP'nin inhibisyonu protein sentezi ve gelişmeye yol açan biyosentetik yollar için gerekli tryptophan, tyrosine ve phenylalanine aminoasitlerinin tamamen tüketilmesine yol açar. Glyphosate yeşil aksam üzerine uygulandıktan sonra bitki gelişimi hemen durur. Yeni çimlenmiş bitkiler 2-4 gün içinde ölürken, gerçek yapraklı bitkiler uygulamadan birkaç gün veya hafta sonra sararmaya başlar. Zamanla bitkiler kahverengileşir ve sonunda kuruyarak ölür. Glufosinate ammonium etken maddesinin grubu olan Glutamin Sentetaz Engelleyicileri ise Glutamate ve amonyaktan glutamine dönüşümünü sağlayan bir enzim olan glutamine synthetase'nin aktivitesini inhibe eder. Bu durum, bitkide amonyak birikimine yol açarak fotosistem I ve II reaksiyonlarını doğrudan inhibe eder ve hücrelere zarar verir. Uygulamadan 3-5 gün sonra bitkilerde kloroz ve solgunluk belirtileri ortaya çıkar. Bu belirtileri 1-2 hafta içinde bitkinin nekrozu takip eder. Diquat etken maddesinin grubu olan Fotosentez Engelleyicileri ise klorofil ve hücre membranlarını parçalar. Hücre membranlarının parçalanması sonucu bitkilerde hızlı solgunluk ve kuruma görülür. Simptomlar uygulamadan sonra 1-2 saat sonra görülmeye başlar. Oxyfluorfen etken maddesinin grubu olan PPO Enzimi Engelleyicileri ise klorofil oluşumunu engellenmesinin yanı sıra aynı zamanda oldukça reaktif moleküllerin oluşumuna da yol açar. Bu moleküller lipidleri ve membran proteinlerini tahrip eder. Membranlardaki lipidler tahrip edildiğinde hücreler

bütünlüğünü kaybeder ve kururlar. Alev uygulamaları, sabit basınç ayarlı alevleme makinesi ile yapılmış olup, kullanılan alev tabancasının çapı 57 mm'dir. Alev tabancası yabancı otlardan 20-25 cm yukarıda ve 30°'lik açıyla konumlandırılmıştır. Alev uygulamaları 1.5 bar sabit basınçta yapılmıştır. Alev kaynağı olarak standart Likit Petrol Gaz (LPG) tüpleri kullanılmış olup, bunlar %70 bütan ve %30 propan gazından oluşmaktadır. Tüp içerisindeki gazın basıncı ortam sıcaklığına bağlı olarak 2-3 bar arasında değişmekle birlikte işletme (çalışma) basıncı 17,5 bar olacak şekilde ayarlanmıştır. Daha önce yapılan çalışmalarda, en iyi sonuçlar 30°'lik açıyla yerleştirilen alev tabancalarından elde edildiği için bu çalışmada da 30°'lik açı oluşturulmaya çalışılmıştır (Kitiş ve Gök 2013). Alev tabancalarının yerden yüksekliği ortalama genel yabancı ot boyuna göre ayarlanmış olup, yabancı otlara 20-25 cm mesafede duracak şekilde konumlandırılmıştır. Alev uygulamalarında iki farklı doz kullanılmıştır. Alev 1 uygulamasında dekara 3,9 kg LPG, alev 2 uygulamasında ise dekara 5,4 kg LPG kullanılmıştır. Alev uygulamaları parsellerde sadece yabancı otların bulunduğu noktalara uygulanmış, herbisit uygulamalarında olduğu gibi parselin tamamına uygulama yapılmamıştır. Alev uygulamalarında da kimyasal mücadelede olduğu gibi %30'luk kaplama alanı eşiği belirlenmiş ve yabancı otların parsellerdeki kaplama alanı ortalama %30'a her ulaştığında alev uygulaması tekrar edilmiştir. Bu kapsamda düşük dozdaki alev 1 uygulaması 01.04.2023, 01.05.2024 ve 29.07.2023 tarihlerinde olmak üzere toplam üç kez, daha yüksek dozdaki alev 2 uygulaması 01.04.2023 ve 01.05.2023 tarihlerinde olmak üzere toplam iki kez uygulanmıştır. Kontrol parsellerinde herhangi bir yabancı ot mücadelesi yapılmamıştır. mGerek alev gerekse herbisit uygulamalarının yapıldığı esnada deneme alanına ait hava sıcaklığı (°C), toprak sıcaklığı (1cm derinlikte) (°C), hava nemi (%), ışık şiddeti (lüx) değerleri ölçülmüştür. Işık şiddeti lüksmetre yardımıyla belirlenmiştir. Toprak ve hava sıcaklığı ve nemi gibi veriler ise termometre ve nemölçer ile ölçülmüştür. Bu ölçümlere göre uygulama anında kaydedilen iklim koşulları Çizelge 3.4' de verilmiştir.

Çizelge 3.4. Uygulama anındaki iklim verileri

Uygulama	Hava Sıcaklığı (°C)	Hava Nemi (%)	Toprak Sıcaklığı (°C) (1cm)	Işık Şiddeti (Lux)
01.04.2023 Tarihinde yapılan uygulama anındaki iklim verileri				
Glyphosate	28	60,1	23,2	3610
Glufosinate-Ammonium	27	59,3	22,9	2462
Diquat	25,9	60,1	22,7	2927,4
Glyphosate+Oxyfluorfen	26	59,9	22,8	1581,6
Alev 1	25,5	77,9	22,7	1002,3
Alev 2	26,7	74,5	22,7	1024,3
01.05.2023 Tarihinde yapılan uygulama anındaki iklim verileri				
Alev 1	30,9	79,9	28,9	1456,3
Alev 2	32,4	74,2	29,7	1270
29.07.2023 Tarihinde yapılan uygulama anındaki iklim verileri				
Alev 1	32,3	70,4	29,9	424,1

3.1. Uygulamaların Yabancı Ot Yoğunluğu ve Kaplama Alanına Olan Etkisinin Belirlenmesi

Dört farklı herbisit ve iki farklı dozda alev uygulamalarının yabancı otların yoğunluğu ve kaplama alanına etkisini belirlemek üzere, her parselde 2'şer adet $\frac{1}{2}$ m²'lik çakılı alan oluşturulmuş ve oluşturulan bu çakılı alanlar içerisine giren yabancı otların tür bazında yoğunluğu, tüm parsel bazında (25 m²) kaplama alanına 3 haftada bir periyodik olarak hasada kadar bakılmıştır (Şekil 3.4). Deneme boyunca toplamda 9 kez sayım yapılmıştır. Deneme 01.04.2023 tarihinde kurulmuş ve 23.09.2023 tarihine kadar gözlemlere devam edilmiştir. İlk sayım uygulamalardan önce denemenin kurulduğu tarihte yapılmıştır. Sonraki 8 sayımda uygulamaların etkinliği takip edilmiştir.



Şekil 3.4. Deneme alanından sayım görüntüleri

Her bir yabancı ot türü için yapılan sayımlar sonucu elde edilen toplam değer, sayım yapılan toplam alana bölünerek yabancı ot yoğunluğu bulunmuştur. Benzer şekilde her bir yabancı ot türünün kapladığı alanların toplam değeri, toplam değerlendirme sayısına bölünerek kaplama alanı belirlenmiştir. Yoğunluklar adet/m², kaplama alanları ise % olarak değerlendirmiştir. Tüm uygulamalar için yoğunluk ve kaplama alanının %30'u geçmesi durumunda uygulamanın tekrar edilmesi planlanmıştır.

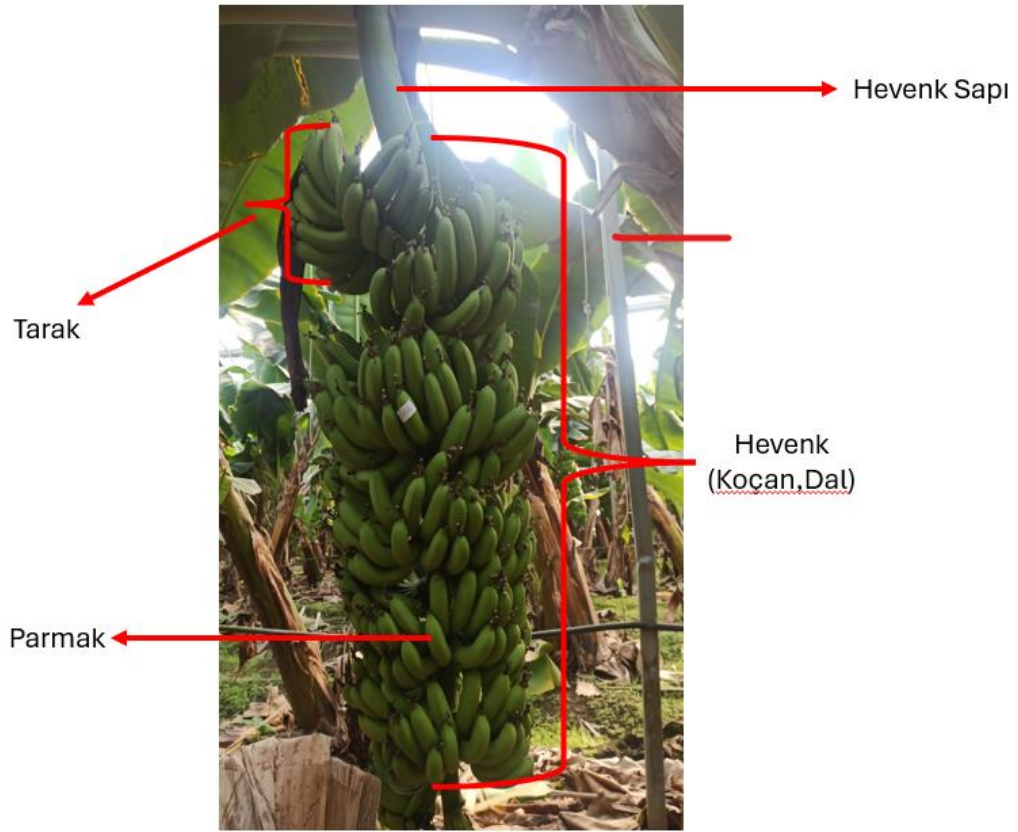
Yapılan herbisit uygulamalarında sezon boyunca bu oranı aşmadığından tekrarlanmamıştır. Buna karşın alev 2 uygulaması bir kere tekrarlanırken, alev 1 uygulaması iki kere tekrarlanmıştır. Ayrıca uygulamalardan hemen sonra uygulamaların etkinliği görsel olarak değerlendirilmiştir. Bunun için uygulamadan sonraki 7., 14. ve 21. günlerde gözlemler yapılmış olup 0-100 skalasına (0: etkisiz, 100: ölü) (Seifert ve Snipes 1998) göre zararlanma dereceleri kaydedilmiştir. Bunun yanında uygulamaların muz üzerinde oluşturduğu fitotoksik etkilere bakılmıştır.



Şekil 3.5. Yabancı ot yoğunluğunun belirlendiği ½'lik çakılı alanlardan biri

3.2. Yapılan Uygulamaların Muz Bitkisi Gelişimine ve Verime Olan Etkisinin Belirlenmesi

Çalışmada muz bitkisinin gövde çevresi, tarak sayısı, taraktaki parmak sayısı, parmak uzunluğu ve hevenk ağırlığı (verim) gibi bitki gelişimini karakterize eden parametreler incelenmiştir. Bu amaçla, yürütülen denemenin başında ve sonunda şerit metre yardımıyla muz bitkilerinin gövde çevresi ölçülmüştür. Gövde çevreleri ölçülürken, tüm bitkilerden toprak seviyesinden 7 cm yüksekten ölçüm alınmıştır. Muz bitkisinin gövde çevresi, tarak sayısı, taraktaki parmak sayısı, parmak uzunluğu ve hevenk ağırlıkları hasattan hemen önce kaydedilmiştir. Muz bitkisinin gövde çevresi ise ilk olarak doğum öncesi dönemde kaydedilmiş olup daha sonra hasat döneminde tekrar ölçülmüş ve aradaki fark hesaplanarak parseldeki her bir muz bitkisinin gövde çevresindeki artış yüzde (%) olarak hesaplanmıştır. Diğer ölçümler; adet, cm ve kg olarak kaydedilmiştir. Ölçülen bu değerlere bakılarak parseller arasında muz bitkilerinin büyüme oranları karşılaştırılmıştır.



Şekil 3.6. Deneme alanındaki bir muz hevenki

3.3. Maliyet Analizi

Maliyet analizi yapılırken işçilik maliyeti dikkate alınmamış, birim alanda harcanan materyalin maliyeti üzerinden bir hesaplama yapılmıştır. Buna göre herbisitlerin dekar başına maliyeti hesaplanırken bayi fiyatları ve dekar başına harcanan miktar dikkate alınmıştır. Alevlemenin maliyet analizi için sabit basınçta birim alanda (da) harcanan gaz miktarı dikkate alınarak, güncel LPG fiyatları üzerinden hesaplama yapılmıştır. (Kitiş ve Gök 2013).

3.4. Elde Edilen Bulguların İstatistik Açıdan Değerlendirilmesi

Tüm parametrelerde toplanan veriler SAS istatistik programında analiz edilmiştir. Ortalamalar arasındaki farklılıklar LSD çoklu karşılaştırma testiyle %95 önem düzeyinde karşılaştırılmıştır.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Deneme Alanında Bulunan Yabancı Ot Türleri

Çalışmanın yürütüldüğü deneme alanında 15 familyadan toplam 27 adet yabancı ot taksonu tespit edilmiştir. Bu yabancı otlardan hâkim olan türler sırasıyla *Cardamine occulta*, *Pilea microphylla*, *Cynodon dactylon*, *Ipomoea triloba*, *Digitaria sanguinalis* şeklinde sıralanmaktadır (Çizelge 4.1). 2016 yılında yapılan bir çalışmaya göre Antalya ili Alanya ve Gazipaşa ilçelerinde muz bahçelerinde yapılan sürveylerde en sık rastlanan türlerin *Portulaca oleracea* L. (%57,50), *Amaranthus albus* L. (%55), *Amaranthus retroflexus* L. (%46,67), *Oxalis corniculata* L. (%36,67), *Cyperus rotundus* L. (%29,17) olduğu kaydedilmiştir (Yılmaz vd 2016). 2016 yılında *Cardamine occulta* ve *Pilea microphylla* kayıtlara geçmediğinden ülkemize henüz giriş yapmadığı ve yaygınlık göstermediği söylenebilmektedir. Bunun yanında yapılan bu çalışmadaki hâkim türler deneme alanında bulunmakla beraber 16 adet yabancı ot türü ortak olarak bulunmaktadır.

2023 yılında yapılan bir başka çalışmaya göre ise muz üretim alanlarının %2'si taranarak seralardaki baskın türlerin *C. occulta*, *P. microphylla*, *Oxalis corniculata*, *Echinochloa crus-galli*, *Setaria verticillata* ve *Amaranthus retroflexus* iken açık alanlardaki baskın türlerin *Cyperus rotundus*, *S. verticillata*, *O. corniculata* ve *P. oleracea* olduğu saptanmıştır (Torun vd 2023). Bu çalışma doğrultusunda özellikle sera alanındaki hâkim türler ile benzerlikler görülmektedir.

Çizelge 4.1. Denemede alanında bulunan yabancı ot türleri

Familiya	Yabancı Ot Türü	Yaygın ad	Yaşam Süresi
Amaranthaceae	<i>Amaranthus viridis</i> L.	Yeşil horoz ibiği	Tek yıllık
	<i>Chenopodium album</i> L.	Sirken	Tek yıllık
Asteraceae	<i>Inula graveolens</i> (L.) Desf.	Andızotu	Tek yıllık
	<i>Lactuca</i> sp.	Yabani Marul	Tek veya İki yıllık
	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	Eşek Marulu	Tek yıllık
Brassicaceae	<i>Cardamine occulta</i> Hornem	Cardamine	Tek yıllık
Caryophyllaceae	<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	Serçe dili	Tek yıllık
Convolvulaceae	<i>Ipomoea triloba</i> L.	Pembe sarmaşık	Tek yıllık
Cyperaceae	<i>Cyperus rotundus</i> L.	Topalak	Çok yıllık
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia peplus</i> L.	Bahçe Sütlegeni	Tek yıllık
Malvaceae	<i>Malva sylvestris</i> Wallr.	Ebegümeci	Tek yıllık

(Devamı Arkada)

(Çizelge 4.1'in devamı)

Onagraceae	<i>Epilobium</i> sp.	Yakıotu	Çok yıllık
Oxalidaceae	<i>Oxalis</i> sp.	Ekşiyonca	Tek veya Çok yıllık
Plantaginaceae	<i>Veronica anagallis-aquatica</i> L.	Farekulağı	Çok veya Tek yıllık
Poaceae	<i>Alopecurus myosuroides</i> Huds.	Tilkikuyruğu	Tek yıllık
	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	Köpek Dişi Ayrığı	Çok yıllık
	<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	Çatalotu	Tek yıllık
	<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P.Beauv.	Darıcan	Tek yıllık
	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	Kaz Çimi	Tek yıllık
	<i>Poa annua</i> L.	Salkım Otu	Tek yıllık
	<i>Setaria viridis</i> (L.) P. Beauv.	Kırpi Darı	Tek yıllık
	<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	Kanyaş	Çok yıllık
Polygonaceae	<i>Rumex crispus</i> L.	Kıvırcık Labada	Çok yıllık
Primulaceae	<i>Anagallis arvensis</i> L.	Farekulağı	Tek yıllık
Ranunculaceae	<i>Ranunculus</i> sp.	Düğün çiçeği	Tek yıllık
Urticaceae	<i>Urtica dioica</i> L.	Isırgan Otu	Çok yıllık
	<i>Pilea microphylla</i> L.	Topçu otu	Tek yıllık

* Çizelgedeki yabancı ot türlerinin Türkçe isimleri Uluğ ve ark. (1993)'na göre hazırlanmıştır.

4.2.Uygulama Sonrası Alev ve Herbisit Etki Oranları

Yöntem kısmında da belirtildiği üzere uygulamalardan sonraki 7., 14. ve 21. günlerde gözlemler yapılarak Seifert ve Snipes (1998)'ın 0-100 skalasına (0: etkisiz, 100: ölü) göre uygulamaların yabancı otlar üzerine etkisi gözleme dayalı olarak belirlenmiş ve yüzde (%) olarak ifade edilmiştir. Alınan gözlemler irdelendiğinde herbisitlerin zaman içerisinde etkilerinin arttığı görülürken alev uygulamalarının gün geçtikçe etkisinin azaldığı saptanmıştır (Çizelge 4.2). 01.04.2023 tarihinde yapılan uygulamadan sonraki ilk gözlemde (08.04.2023) diquat uygulamasının genel yabancı otlara %93 etki gösterirken bunu %75 etki oranıyla glufosinate-ammonium uygulaması takip etmiştir. İlk gözlemlere göre %65 etki oranıyla glyphosate+oxyfluorfen uygulaması 3. sırada yer alırken alev 2 uygulaması %55 etki oranıyla 4. sırada yer almıştır. Alev 1 uygulaması %46 etki göstermekle birlikte glyphosate uygulamasının ilk hafta genel yabancı otlara %34 etki gösterdiği saptanmıştır. 15.04.2023 tarihinde yapılan ikinci gözleme göre diquat uygulaması genel yabancı otlara olan etkisi %94,5 oranına yükselirken bu uygulamayı %88,75 etki oranıyla glufosinate-ammonium uygulaması takip ederek artış sağlamıştır. İlk gözlemle orantılı olarak glyphosate+oxyfluorfen %78,8 etki oranıyla yine 3. sırada yer almıştır. İlk gözlemden farklı olarak ikinci gözlemde glyphosate uygulaması %47,5

etki oranıyla alev uygulamalarını geride bırakmıştır. Bunun nedeni alev uygulamaları anlık etkiye sahip olmakla birlikte rezidüel etkilerinin olmamasıdır. 22.04.2023 tarihinde yapılan 3. gözlemlerde ise genel yabancı otlarda en etkili uygulamanın %95 etki oranıyla glufosinate-ammonium uygulaması olduğu saptanmıştır. Bunu takiben %82,5 etki oranıyla diquat uygulaması gelmektedir. Diquat uygulamasına yakın bir değer olan %81,3 etki oranıyla glyphosate ve glyphosate+oxyfluorfen uygulamaları 3. sırada yer almaktadırlar. Alev uygulamalarında ise 3. gözlem sonucunda etki oranları daha da düşmüştür. %22,5 etki oranıyla alev 2 uygulaması doğal olarak %14,8 etki oranı gösteren daha düşük dozdaki alev 1 uygulamasının önünde yer almıştır. İlk yapılan uygulamadan 1 ay sonra alev 1 ve alev 2 parsellerinde genel yabancı ot kaplama alanlarının %30'un üstüne çıktığı gözlemlenmiştir. Bu durum diğer herbisit parsellerinde geçerli olmadığından sadece alev 1 ve alev 2 uygulamaları tekrarlanmıştır. 01.05.2023 tarihinde uygulanmış olan alev 1 ve alev 2 uygulamalarının etki oranları aşağıda verilmiştir (Çizelge 4.2). Yapılan uygulamalarda tabloda görüldüğü üzere alev 2 uygulaması ilk gözlemlerde %87,5'lik etkinlik göstermektedir. Bunu takiben alev 1 uygulaması ise ilk yapılan gözleme göre %57,5 etki göstermiştir. Son yapılan gözleme göre ise alev 2 uygulamasında etki %75'e gerilerken bu değer alev 1 uygulamasında %50 olmuştur.

Alev 1 parsellerindeki genel yabancı ot kaplama alanının %30'u tekrar aşmasından dolayı 29.07.2023 tarihinde alev 1 uygulaması ikinci kez tekrarlanmıştır. Yapılan uygulamada ilk gözlemlerde %76,3 oranında etki görülmüştür. Bu oran ikinci gözlemlerde %72,8 olurken üçüncü gözlemlerde %71,3'e gerilediği gözlemlenmiştir (Çizelge 4.2). Farklı tarihlerde yapılan üç uygulamaya bakıldığında alev uygulamalarının üst üste uygulandığında etki oranlarının arttığı gözlemlenmiştir. 01.04.2023 tarihinde yapılan ilk uygulamada alev 1 uygulaması üçüncü gözleme göre %14,8 etki sağlarken bu değer 2. uygulamada %50 ve 3. uygulamada ise %71,25 olmuştur. Aynı şekilde ilk uygulamada alev 2 uygulaması üçüncü gözleme göre %22,5 etki sağlarken bu değer 2. uygulamada %75 olmuştur. Daha sonraki günlerde alev 2 parsellerinde genel yabancı ot kaplama alanı %30'u geçmediğinden üçüncü bir uygulamaya gerek kalmamıştır. Bu durum alevleme yönteminin düzenli aralıklarla ve üst üste yapıldığında etkisini artarak gösterdiği sonucunu ortaya koymaktadır.

Çizelge 4.2. Herbisit ve alev uygulamalarının etki oranları (%)

Gözlem Tarihi	8.04.2023	15.04.2023	22.04.2023
Kontrol	0	0	0
Glyphosate	33,8(±25) de	47,5(±15,6) d	81,3(±23,9) a
Glufosinate-Ammonium	75(±4,1) bc	88,8(±2,5) ab	95(±7,1) a
Diquat	92,8(±8,6) a	94,5(±3,3) ab	82,5(±10,4) a
Glyphosate+Oxyfluorfen	65(±10,8) bc	78,8(±9,5) bc	81,3(±2,2) a
Alev-1	46,3(±2,5) cd	18,8(±6,3) e	14,8(±5,6) bc
Alev-2	55(±4,1) cd	25(±10,8) e	22,5(±8,7) b
CV (%)	57,09	71,52	71,62
P	0,0001	0,0001	0,0001

(Devamı Arkada)

(Çizelge 4.2'in devamı)

Gözlem Tarihi	8.05.2023	15.05.2023	22.05.2023
Kontrol	0	0	0
Alev-1	57,5(±2,5) b	53,5(±6,3) b	50(±5,6) b
Alev-2	87,5(±4,1) a	81,3(±10,8) a	75(±8,7) a
CV (%)	57,09	71,52	71,62
P	0,0001	0,0001	0,0001
Gözlem Tarihi	8.05.2023	15.05.2023	22.05.2023
Kontrol	0	0	0
Alev-1	76,3(±2,5) b	72,8(±3,8) b	71,3(±2,5) b
CV (%)	1,07	1,07	1,07
P	0,0001	0,0001	0,0001

4.3.Uygulamaların Yabancı Otların Kaplama Alanı ve Yoğunluğuna Etkisi

Uygulama öncesi tüm parsellerde kaplama alanları ve yoğunlukları birbirine yakın değerlerde seçilmiştir. Uygulama öncesi sayımlarda kaplama alanı ve yoğunluk değerlerinde uygulamalar arasında aralarında istatistiki olarak bir fark saptanmamıştır. Genel yabancı ot kaplama alanı bakımından uygulamadan sonraki 1. sayımda kontrolden sonra en yüksek uygulama %24,1'lik kaplama alanıyla alev 1 uygulaması olurken en düşük uygulama %3,4'lük kaplama alanıyla glyphosate + oxyfluorfen uygulaması olmuştur. Bu sayımda kontrol %64,2 olarak kaydedilmiştir. 2. sayımda en yüksek uygulama %24,7 ile alev 1 uygulaması olurken en düşük uygulama %6,5 ile glyphosate + oxyfluorfen olmuştur. Kontrol %78,9 olarak kaydedilmiştir. 3. sayımda en yüksek kaplama alanı %23,7 ile alev 1 ve glufosinate-ammonium uygulamaları olurken, en düşük kaplama alanı %9,4 ile glyphosate + oxyfluorfen uygulaması olmuştur. Kontrol ise %79,9 olarak kaydedilmiştir. 4. sayımda en yüksek kaplama alanı %32,1 ile alev 1 uygulaması olurken, en düşük kaplama alanı %15,6 ile glufosinate-ammonium uygulaması olmuştur. Kontrol %87 olarak kaydedilmiştir. 5. sayımda en yüksek kaplama alanı %27,5 ile alev 1 uygulaması olurken, en düşük kaplama alanı %9,4 ile glyphosate + oxyfluorfen uygulaması olmuştur. Kontrol %88,5 olarak kaydedilmiştir. 6. sayımda en yüksek kaplama alanı %10,2 ile diquat uygulaması olurken, en düşük kaplama alanı %6,6 ile glyphosate + oxyfluorfen ve alev 1 uygulamaları olmuştur. Kontrol %41,5 olarak kaydedilmiştir. 7. sayımda en yüksek kaplama alanı %10,5 ile glyphosate uygulaması olurken, en düşük kaplama alanı %7 ile glyphosate + oxyfluorfen uygulaması olmuştur. Kontrol %46,1 olarak kaydedilmiştir. 8. sayımda en yüksek kaplama alanı %15,1 ile glyphosate ve diquat uygulamaları olurken, en düşük kaplama alanı %9,8 ile alev 1 uygulaması olmuştur. Kontrol %52,7 olarak kaydedilmiştir.

Genel yabancı ot yoğunluğu bakımından uygulamadan sonraki 1. sayımda en yüksek uygulama 170,7 adet/m² ile alev 1 uygulaması olurken, en düşük uygulama 11,7 adet/m² ile diquat uygulaması olmuştur. Kontrol ise 214,7 adet/m² olarak kaydedilmiştir.

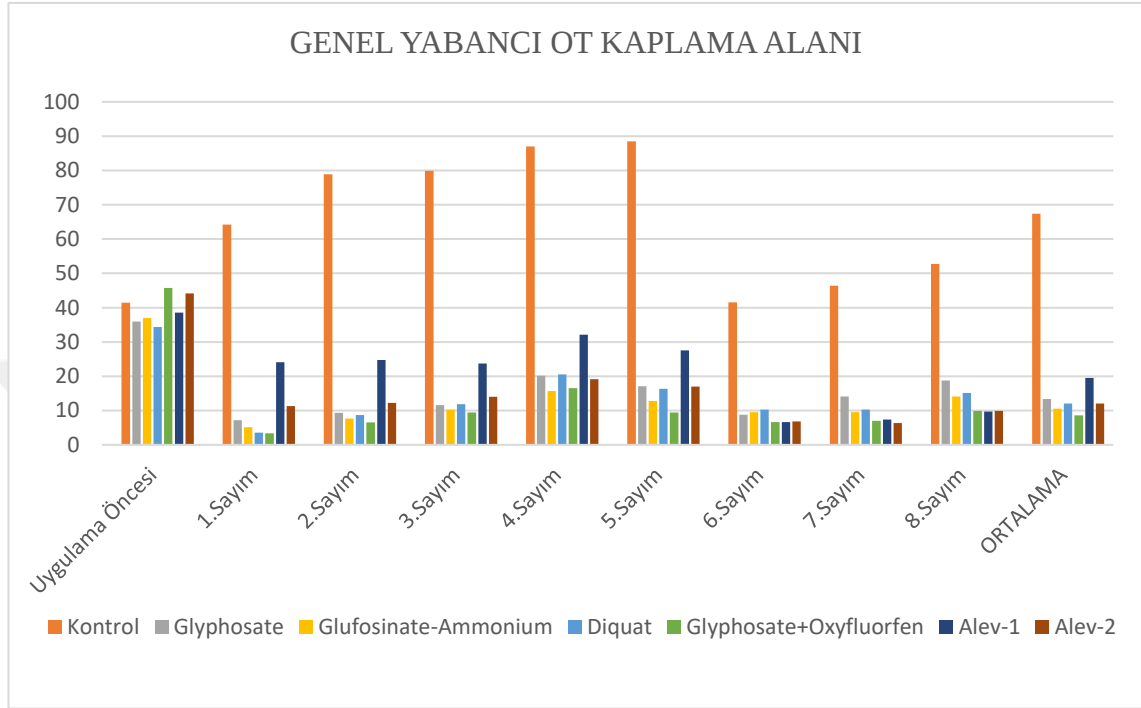
Uygulamadan sonraki 2. sayımda en yüksek uygulama 204,5 adet/m² ile alev 1 uygulaması olurken, en düşük uygulama 18,2 adet/m² ile glyphosate + uygulaması olmuştur. Kontrol ise 252,2 adet/m² olarak kaydedilmiştir. 3. sayımda en yüksek uygulama 213 adet/m² ile alev 2 uygulaması olurken, en düşük uygulama 29,5 adet/m² ile glyphosate + uygulaması olmuştur. Kontrol ise 249,2 adet/m² olarak kaydedilmiştir. 4. Sayımda en yüksek uygulama 263 adet/m² ile alev 1 uygulaması olurken, en düşük uygulama 72 adet/m² ile glyphosate + uygulaması olmuştur. Kontrol ise 332,7 adet/m² olarak kaydedilmiştir. 5. Sayımda en yüksek uygulama 101,2 adet/m² ile glyphosate uygulaması olurken, en düşük uygulama 21,2 adet/m² ile glyphosate + uygulaması olmuştur. Kontrol ise 291,5 adet/m² olarak kaydedilmiştir. 6. Sayımda en yüksek uygulama 51,5 adet/m² ile glufosinate-ammonium uygulaması olurken, en düşük uygulama 12,7 adet/m² ile glyphosate + uygulaması olmuştur. Kontrol ise 96,7 adet/m² olarak kaydedilmiştir. 7. Sayımda en yüksek uygulama 44,7 adet/m² ile glufosinate-Ammonium uygulaması olurken, en düşük uygulama 18 adet/m² ile alev 1 olmuştur. Kontrol ise 120,2 adet/m² olarak kaydedilmiştir. 8. Sayımda en yüksek uygulama 59 adet/m² ile glufosinate-ammonium uygulaması olurken, en düşük uygulama 20,7 adet/m² ile glyphosate olmuştur. Kontrol ise 133 adet/m² olarak kaydedilmiştir.

İlk sayım uygulama öncesi yapılmıştır. Uygulama öncesi kaplama alanı ve yoğunluk değerleri birbirine yakın parseller seçilmiştir. Seçilen bu parseller arasında uygulama öncesi yoğunluk ve kaplama alanı değerlerinde istatistiki bir fark bulunmamaktadır. İlk sayımdan itibaren 6. sayıma kadar (15.07.2023 tarihinde yapılan sayım) kontrol parsellerinde genel yabancı ot kaplama alanı düzenli bir artış görülmekle beraber 6. sayım ile 7. sayım arasındaki 3 haftalık süreçte sera ortamındaki aşırı sıcaklık artışı nedeniyle yabancı otların gelişimi yavaşlamış ve ölümler görülmüştür. Bu nedenle kontrol parseli de dahil olmak üzere bütün parsellerde genel yabancı ot kaplama alanının düştüğü görülmüştür. Sera içi sıcaklık normale indiğinde ise yine kontrol parselleri dahil olmak üzere bütün parsellerde genel yabancı ot kaplama alanının orantılı bir şekilde arttığı gözlemlenmiştir (Şekil 4.1).

Uygulamadan sonraki sekiz gözlemin ortalamasına ait sonuçlara baktığımızda; kontroldeki kaplama alanı %67,4, yoğunluk 213,1 adet/m², glyphosate uygulamasında kaplama alanı %13,4, yoğunluk 65,4 adet/m², glufosinate-ammonium uygulamasında kaplama alanı %10,6, yoğunluk 81,3 adet/m², diquat uygulamasında kaplama alanı %12,1, yoğunluk 60,9 adet/m², glyphosate + oxyfluorfen uygulamasında kaplama alanı %8,6, yoğunluk 26,5 adet/m², alev 1 uygulamasında kaplama alanı %19,5 yoğunluk 115,5 adet/m² olarak saptanmıştır.

Uygulamaların etkinliği genel sezon ortalaması dikkate alınarak değerlendirildiğinde; kaplama alanı bakımından kontrole göre en etkili uygulama glyphosate + oxyfluorfen uygulaması olmuştur. Bu uygulamada yabancı ot kaplama alanının kontrole oranla %87,3 azaldığı gözlemlenmiştir. Bu uygulamayı takiben %84,3'lük azalışla glufosinate-ammonium uygulaması gelmektedir. Daha sonra bu uygulamaları takiben %82'lik aynı azalış oranlarıyla diquat içerikli herbisit uygulaması ve alev 2 uygulaması gelmektedir. Böylelikle genel yabancı otlarda kaplama alanı bakımından alev 2 uygulamasının etkinliği kimyasal uygulamalara yakın olduğu görülmüştür. alev 2 ve diquat uygulamalarını takiben kontrole oranla %80'lik azalış

gösteren uygulama glyphosate uygulaması olmuştur. Bunu takiben %71'lik azalış ile alev 1 uygulaması gelmektedir. Elde edilen verilerin istatistiksel analizine bakılacak olursa glyphosate, glufosinate ammonium, diquat ve gluphosate+oxyfluorfen uygulamaları aynı gruba girerek en etkili sonuç olduğu saptanmıştır. Bu kimyasal uygulamaları takiben alev 1 ve alev 2 uygulamaları da aynı gruba girerek takip etmektedir.



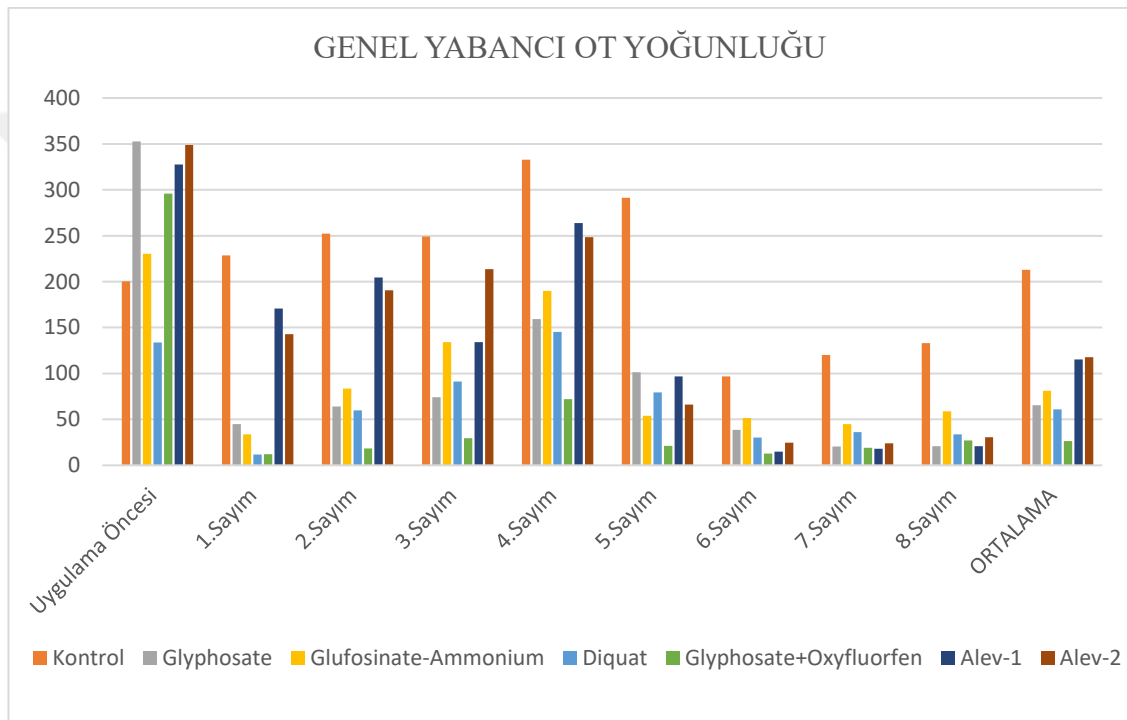
Şekil 4.1. Genel yabancı ot kaplama alanı

İlk sayım ile birlikte toplamda 9 sayım boyunca genel yabancı ot kaplama alanının yanı sıra genel yabancı ot yoğunluğu da gözlemlenmiştir (Şekil 4.2). Yapılan gözlemlerde genel yabancı ot kaplama alanı ile yoğunluk değerlerinin doğru orantılı oldukları gözlemlenmiştir. *C. occulta* bitkisi genel yabancı ot yoğunluğunda oldukça etkili olmuştur. Küçük alanlarda bile sayıca fazla birey oluşturduğundan ve tohum çimlenme yeteneği yüksek olduğundan genel yabancı ot yoğunluk oranlarına oldukça katkı sağlamıştır.

İlk sayımdan itibaren 6. sayıma kadar kaplama alanıyla birlikte yoğunluk da doğru orantılı bir şekilde arttığı gözlemlenmiştir. Daha sonra yine kaplama alanıyla doğru orantılı olarak 6. ve 7. sayım arasındaki 3 haftalık süreçte yoğunluk miktarında azalma görülmüştür. Sera içi sıcaklık değerleri yine normale indiğinde ise genel yabancı ot yoğunluğunun yine orantılı bir artış sağladığı gözlemlenmiştir. Genel yabancı ot yoğunluğu sezon ortalamasına göre kontrol'de 213,1 adet/m², glyphosate'de 65,4 adet/m², glufosinate- ammonium'da 81,3 adet/m², diquat'da 60,1 adet/m², glyphosate+oxyfluorfen'de 26,5 adet/m², alev-1 uygulamasında 115,47 adet/m² ve alev 2 uygulamasında 117,7 adet/m² olmuştur.

Uygulamaların etkinliğine genel sezon ortalamasına göre bakıldığında yoğunluk bakımından kontrole göre en etkili uygulama glyphosate+oxyfluorfen uygulaması

olmuştur. Bu herbisit uygulamasında kontrole oranla %87,6'lık bir azalış olduğu saptanmıştır. Bu uygulamayı takiben kontrole oranla %71,69'luk azalışla glufosinate-ammonium uygulaması gelmektedir. Bunu takiben %69,3'lik azalış oranlarıyla diquat içerikli herbisit uygulaması ve sonrasında %61,83'lük azalışla glyphosate uygulaması gelmektedir. Alev uygulamalarına bakıldığında alev 2 uygulamasında %45,8'lik bir azalış görülmekle birlikte alev 1 uygulamasında %44,77'lik bir azalış saptanmıştır. Elde edilen verilerin istatistiksel analizine bakılacak olursa glyphosate, glufosinate ammonium, diquat ve gluphosate+oxyfluorfen uygulamaları aynı gruba girerek en etkili sonuç olduğu saptanmıştır. Bu kimyasal uygulamaları takiben alev 1 ve alev 2 uygulamaları da aynı gruba girerek takip etmektedir.



Şekil 4.2. Genel yabancı ot yoğunluğu

4.3.1. Hâkim Türlerin Kaplama Alanı ve Yoğunlukları

4.3.1.1. *Cardamine occulta* Kaplama Alanı ve Yoğunluğu

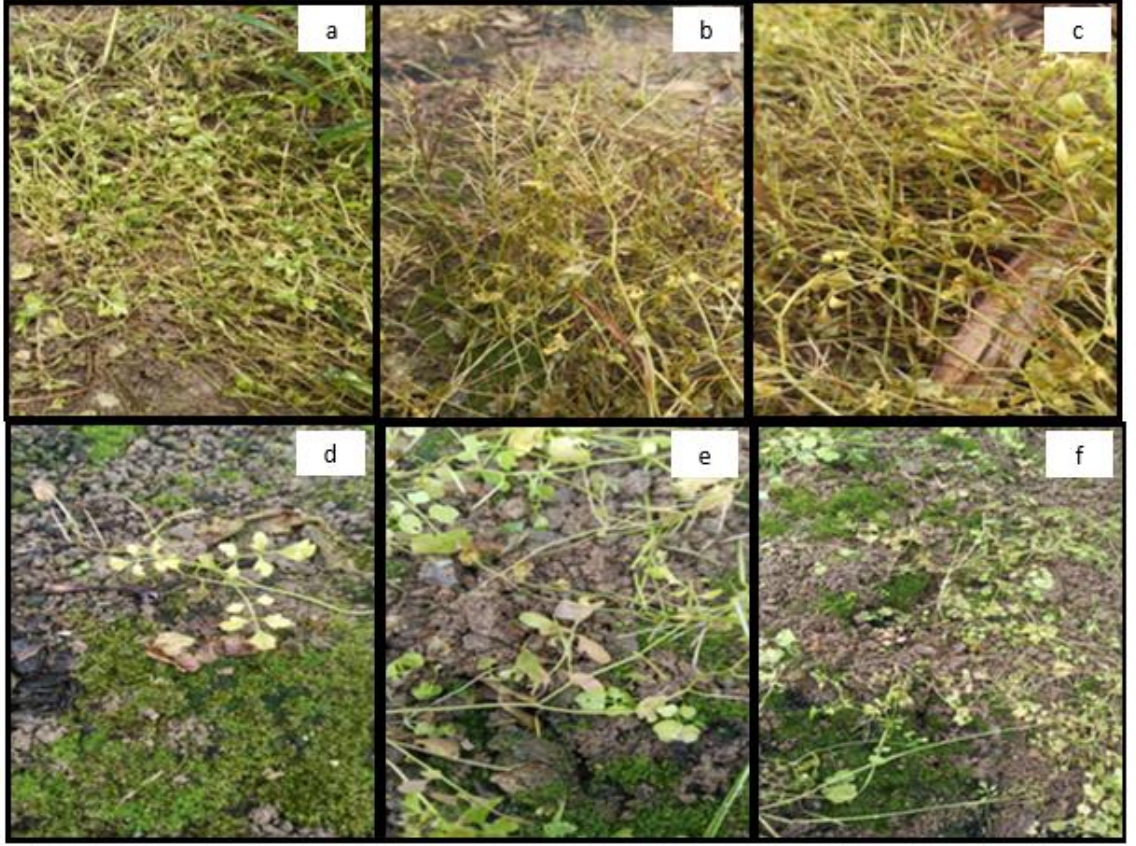
Deneme alanında 5 adet hakim yabancı ot türü bulunmaktadır. Bunlar arasında en yoğun tür *Cardamine occulta* olduğu saptanmıştır. Genel biyolojisi itibariyle bu bitki sera alanlarına kolayca adapte olarak hızlı bir yayılım gösterdiği görülmüştür. *C. occulta*'nın kaplama alanına bakıldığında uygulama öncesi sayımda tekerrürler arasında istatistiksel açıdan bir fark olmadığı görülmüştür. Bu durum da bu bitki için araziye temsil edecek bir şekilde olabildiğince homojen popülasyon içeren parsellerin seçildiğini göstermektedir. Uygulama sonrasında yapılan 8 sayımın ortalamasına göre *C. occulta*'nın kontroldeki kaplama alanı %37,1, glyphosate uygulamasında %5,9, glufosinate ammonium uygulamasında %5,2, diquat uygulamasında %6,3, gluphosate+oxyfluorfen uygulamasında %4,8, alev 1 uygulamasında %9,9 ve alev 2 uygulamasında %8,3 olarak

saptanmıştır. Sezon ortalaması dikkate alındığında gerek herbisit gerekse alev uygulamalarının *C. occulta*'nın kaplama alanını kontrole göre önemli ölçüde azalttığı ve istatistik açıdan da tüm uygulamaların kontrolden farklı olduğu saptanmıştır.

En iyi sonuç veren uygulamalar herbisit uygulamaları olmuştur. Herbisit uygulamaları arasında istatistiki olarak fark bulunmamıştır. Bu uygulamaları alev 1 ve alev 2 uygulamaları takip etmiştir ve yine bu iki uygulama kontrolden farklı olarak aynı istatistik grupta yer almıştır. Kontrole oranla kaplama alanında en fazla azalışın glyphosate+oxyfluorfen olduğu saptanmıştır. Glyphosate+oxyfluorfen uygulamasında kaplama alanı kontrol parsellerine oranla %87 oranında azalmıştır. Bunu takiben %85 ile glufosinate-ammonium uygulaması ikinci sırada yer almıştır. Yine bu uygulamaya yakın olarak %84 oranında glyphosate uygulaması etkinlik göstermiştir. Herbisit uygulamaları içerisinde diquat %83 etki oranı ile diğer herbisitlerin biraz gerisinde kalmakla birlikte tüm herbisitlerin aynı istatistik grupta yer aldıkları göz ardı edilmemelidir. Alev uygulamaları herbisitlere göre daha düşük etkinlik göstermekle birlikte alev 2 uygulaması kontrol parsellerine oranla %77, alev 1 uygulaması ise %73 oranında *C. occulta*'nın kaplama alanını azaltmıştır (Çizelge 4.2).

Uygulama sonrasında yapılan 8 sayımın ortalamasına göre *C. occulta*'nın kontroldeki yoğunluğu 185,3 adet/m², glyphosate uygulamasında 52,2 adet/m², glufosinate ammonium uygulamasında 78,3 adet/m², diquat uygulamasında 60,1 adet/m², glyphosate+oxyfluorfen uygulamasında 24,7 adet/m², alev 1 uygulamasında 100,7 adet/m² ve alev 2 uygulamasında 95 adet/m² olmuştur.

Uygulamaların *C. occulta*'nın yoğunluğu üzerine olan etkisine bakıldığında en başarılı uygulamanın kontrole oranla %86,6'lık azalışla glyphosate+oxyfluorfen uygulaması olduğu belirlenmiştir. Bunu %71,8'lik azalışla glyphosate uygulaması ve %67,58'lik azalış ile diquat uygulaması takip etmektedir. Kimyasal uygulamalardan en düşük etkinlik sağlayan uygulama glufosinate-ammonium olmakla birlikte %57,7'lik azalış gözlemlenmiştir. alevleme uygulamaları kendi içinde karşılaştırıldığında kontrol parsellerine oranla en etkili uygulamanın alev 2 uygulaması olduğu saptanmıştır. Kontrol parsellerine oranla *C. occulta*'nın yoğunluğunda %48,7'lik azalış gösteren alev 2 uygulamasını %45,6'lük azalışla alev 1 uygulaması takip etmektedir (Çizelge 4.3).



Şekil 4.3. Uygulamaların *Cardamine occulta* üzerine etkileri: **a)** Glyphosate **b)** Glufosinate-Ammonium **c)** Diquat **d)** Glyphosate+Oxyfluorfen **e)** Alev 1 **f)** Alev 2

Çizelge 4.3. *Cardamine occulta* kaplama alanı ve yoğunluk tablosu

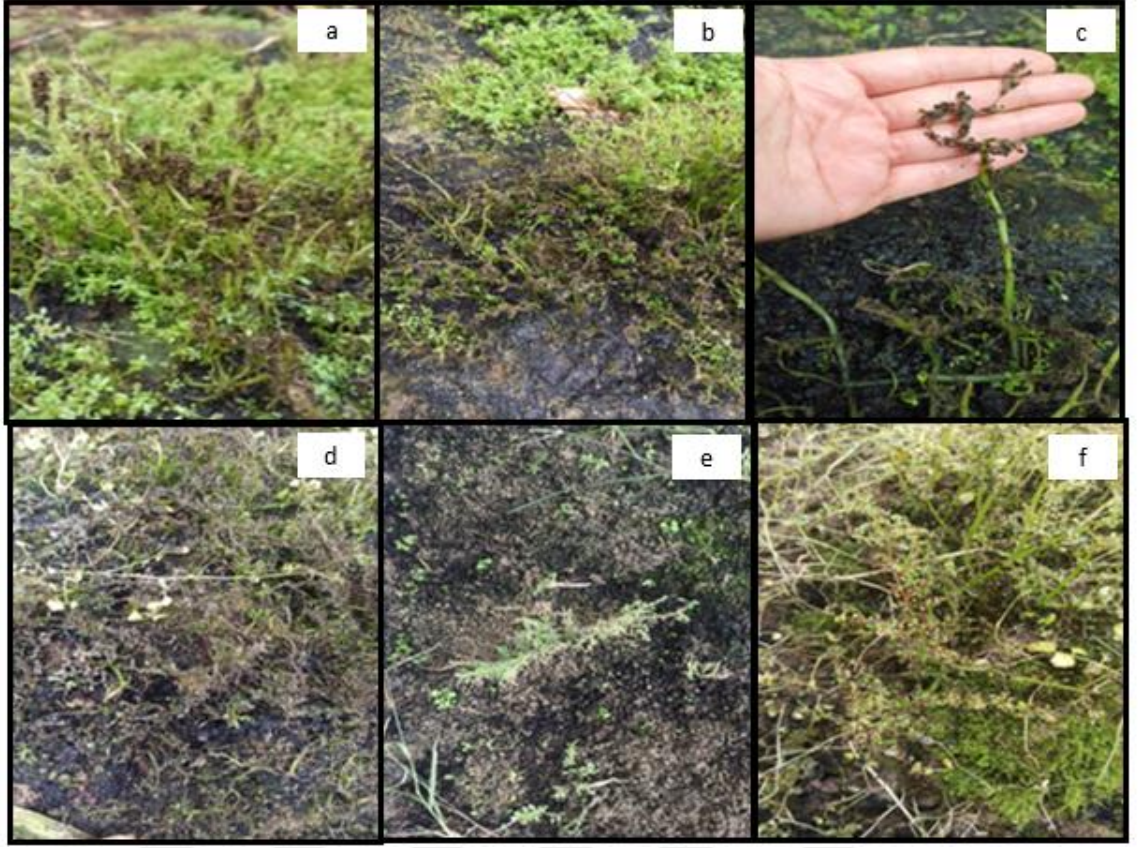
<i>Cardamine occulta</i>	Uygulama Öncesi Sayım	1.Sayım	2.Sayım	3.Sayım	4.Sayım	5.Sayım	6.Sayım	7.Sayım	8.Sayım	Ortalama
Kaplama Alanı (%)	1.04.2023	22.04.2023	13.05.2023	3.06.2023	24.06.2023	15.07.2023	10.08.2023	2.09.2023	23.09.2023	
Kontrol	33,75(±0.39)	50(±0,26) ^a	56(±0,19) ^a	48,75(±0,06) ^a	50(±0,08) ^a	45(±0,26) ^a	13,5(±0,27) ^a	16,25(±0,21) ^a	17,25(±0,2) ^a	37,09(±0,09) ^a
Glyphosate	28,5(±0.40)	2,25(±0,87) ^e	4,25(±0,52) ^e	5,875(±0,46) ^d	11,5(±0,08) ^{cd}	6,75(±0,19) ^{bc}	4,75(±0,43) ^b	5,25(±0,33) ^{bc}	6,625(±0,26) ^b	5,91(±0,21) ^c
Glufosinate-Ammonium	28(±0.41)	3,375(±0,42) ^{cd}	5,25(±0,23) ^c	6(±0,26) ^d	9(±0,22) ^d	4,5(±0,33) ^{cd}	3,75(±0,19) ^b	3,25(±0,49) ^c	6,75(±0,59) ^b	5,23(±0,06) ^c
Diquat	27,5(±0.28)	2,25(±0,14) ^{de}	5,75(±0,55) ^e	7,75(±0,47) ^{cd}	12(±0,33) ^{cd}	6,25(±0,2) ^{bc}	4,5(±0,1) ^b	5,5(±0,08) ^b	6,375(±0,2) ^b	6,30(±0,18) ^c
Glyphosate+ Oxyfluorfen	33,75(±0.58)	2(±0,28) ^{de}	4,75(±0,45) ^e	6,5(±0,42) ^d	10(±0,15) ^d	4(±0,38) ^d	3,5(±0,2) ^b	3,25(±0,35) ^c	4,25(±0,42) ^b	4,78(±0,12) ^c
Alev-1	29,75(±0.47)	12(±0,28) ^b	13,25(±0,23) ^b	15,75(±0,13) ^b	17,75(±0,12) ^b	8,75(±0,22) ^b	3(±0) ^b	3,875(±0,2) ^{bc}	4,875(±0,19) ^b	9,91(±0,11) ^b
Alev-2	31,5(±0.96)	8,25(±0,31) ^{bc}	10,5(±0,35) ^b	12,75(±0,35) ^{bc}	14,75(±0,23) ^{bc}	8,5(±0,22) ^b	3,5(±0,12) ^b	3,625(±0,12) ^{bc}	4,75(±0,16) ^b	8,33(±0,23) ^b
CV (%)	16,26	22,53	17,23	13,67	7,17	12,23	13,58	16,81	16,88	7,1
P value	0,99	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,001	0,0001
LSD (%5)	0,79	0,65	0,57	0,51	0,29	0,39	0,34	0,46	0,54	0,2
<i>Cardamine occulta</i>	Uygulama Öncesi Sayım	1.Sayım	2.Sayım	3.Sayım	4.Sayım	5.Sayım	6.Sayım	7.Sayım	8.Sayım	Ortalama
Yoğunluk (adet/m²)	1.04.2023	22.04.2023	13.05.2023	3.06.2023	24.06.2023	15.07.2023	10.08.2023	2.09.2023	23.09.2023	
Kontrol	183(±0,4)	193,75(±0,85) ^a	226,25(±0,73)	220,25(±0,71)	297,5(±0,54)	264,75(±0,54) ^a	78,5(±1,2) ^a	96,75(±0,27) ^a	104,5(±0,26) ^a	185,28(±0,66)
Glyphosate	336(±1,32)	25(±2,15) ^b	41,25(±1,38)	69,5(±1,13)	139,25(±1,06)	81,75(±1,36) ^{bc}	22,5(±0,89) ^{bc}	19,75(±0,75)	18,75(±0,56) ^{bc}	52,22(±1,13)
Glufosinate-Ammonium	211,5(±0,45)	31,5(±1,56) ^b	80(±0,93)	132,5(±0,88)	187(±0,77)	51(±0,82) ^{bc}	48,5(±0,88) ^{ab}	40,75(±0,59) ^{ab}	55(±0,82) ^{ab}	78,28(±0,75)
Diquat	121,25(±0,8)	11,25(±0,5) ^b	58,75(±0,18)	90(±0,22)	143,75(±0,39)	77,75(±1,05) ^b	30(±0,79) ^{abc}	35,75(±0,46) ^{ab}	33,25(±0,27) ^{ab}	60,06(±0,1)
Glyphosate+ Oxyfluorfen	252,25(±1,04)	8,75(±0,6) ^b	16,75(±1,12)	27,5(±1,15)	68,25(±1,56)	18,5(±1,05) ^c	12,5(±1,45) ^c	18,75(±1,66) ^b	26,75(±0,73) ^{bc}	24,72(±0,95)
Alev-1	298,75(±0,81)	152,5(±0,6) ^a	181,75(±0,91)	122,75(±0,53)	231,5(±0,88)	71,25(±0,59) ^{ab}	12,75(±0,67) ^{bc}	15,25(±1,54) ^b	17,75(±1,61) ^c	100,69(±0,81)
Alev-2	283,5(±1,48)	87,5(±2,37) ^{ab}	145,5(±2,61)	179,75(±2,72)	211(±1,09)	59,75(±0,62) ^b	23,5(±1,2) ^{bc}	23,25(±0,22) ^{ab}	30(±0) ^{bc}	95,03(±1,3)
CV (%)	19,03	45,17	33,49	30,36	19,96	22,99	31,15	30,21	23,07	CV (%)
P value	0,91	0,01	0,08	0,3	0,22	0,01	0,05	0,02	0,01	P value
LSD (%5)	1,44	2,11	1,94	1,9	1,42	1,33	1,39	1,4	1,14	LSD (%5)

4.3.1.2. *Pilea microphylla*'nın Kaplama Alanı ve Yoğunluğu

Bu tür deneme alanında görülen 5 adet hâkim türden ikinci sırada yer almaktadır. Gerek yüksek tohum çimlenme kabiliyeti gerekse de genel biyolojisi itibarıyla sera alanlarına kolayca uyum sağlamıştır. *P. microphylla*'nın kaplama alanına bakıldığında uygulama öncesi sayımda tekerrürler arasında istatistiksel açıdan 2. sayımda bir fark olduğu görülmüştür. Tüm uygulamaların aynı grupta olmasıyla beraber kontrole göre fark sağlamışlardır. Uygulama sonrasında yapılan 8 sayımın ortalamasına göre *P. microphylla*'nın kontroldeki kaplama alanı %3,7, glyphosate uygulamasında %1,6, glufosinate ammonium uygulamasında %1,2, diquat uygulamasında %2,1, gluphosate+oxyfluorfen uygulamasında %0,7, alev 1 uygulamasında %1,8 ve alev 2 uygulamasında %3,1 olarak saptanmıştır. Uygulamaların kontrole oranla kaplama alanları en fazla azalışın %80,4'lük azalış ile glyphosate+oxyfluorfen olduğu saptanmıştır. Bu uygulamayı %71,7'lik azalışla alev 1 uygulaması takip etmektedir. Glufosinate-Ammonium uygulaması ise %63'lük azalışla üçüncü sırada yer almıştır. Bu uygulamaya yakın olarak %52,2'lik azalışla glyphosate uygulamasının etkinlik sağladığı gözlemlenmiştir. Bunun yanı sıra alev 2 uygulaması %43,5'lik azalışla beşinci sırada yer almakla birlikte en etkisiz uygulamanın %28,26'luk azalışla diquat olduğu gözlemlenmiştir.

Uygulama sonrasında yapılan 8 sayımın ortalamasına göre *P. microphylla*'nın kontroldeki yoğunluğu 0,09 adet/m², glyphosate uygulamasında 1,9 adet/m², glufosinate ammonium uygulamasında 1,7 adet/m², diquat uygulamasında 0,5 adet/m², alev 1 uygulamasında 4,5 adet/m² ve alev 2 uygulamasında 20,2 adet/m² olmuştur. glyphosate+oxyfluorfen uygulamasında uygulamadan sonra çıkış görülmemiştir.

P. microphylla için uygulamaların yoğunluk üzerine etkinliklerine bakıldığında en etkili uygulamanın %100 tam kontrol sağlayarak glyphosate+oxyfluorfen olduğu görülmektedir. Bunu takiben %73,7'lik azalışla diquat, %52,6'luk azalışla glufosinate ammonium, %10,5'lik azalışla glyphosate uygulaması takip etmektedir. alevleme uygulamalarının etkinliklerine bakıldığında *P. microphylla* için yoğunluk bakımından herhangi bir etkinlik sağlamadığı tespit edilmiştir. *P. microphylla* yoğunluk genel sezon yabancı ot ortalamasında istatistiksel olarak bir fark bulunamamıştır. Bunun başlıca nedenlerinden biri bu bitkinin skulent yapıda olmasıdır (Marble ve Saha, 2016). Alev uygulamaları fiziksel kontrol yöntemlerine girmekle beraber anlık etki göstermekte ve etkisi uzun sürmemektedir. *P. microphylla* gibi bitkilerde ani ısı durumlarında su oranları yüksek olduğunda bitki bu mücadele yöntemini tolere edebilmektedir



Şekil 4.4. Uygulamaların *Pilea microphylla* üzerine etkileri: **a)** Glyphosate **b)** Glufosinate-Ammonium **c)** Diquat **d)** Glyphosate+Oxyfluorfen **e)** Alev 1 **f)** Alev 2

Çizelge 4.4. *Pilea microphylla* kaplama alanı ve yoğunluk tablosu

<i>Pilea microphylla</i>	Uygulama Öncesi Sayım	1. Sayım	2. Sayım	3. Sayım	4. Sayım	5. Sayım	6. Sayım	7. Sayım	8. Sayım	ORTALAMA
Kaplama Alanı (%)	1.04.2023	22.04.2023	13.05.2023	3.06.2023	24.06.2023	15.07.2023	10.08.2023	2.09.2023	23.09.2023	
Kontrol	2,25(±3,86)	0,5(±0,57)	3,75(±2,65)	3,125(±2,25)	3,5(±2,08)	4,5(±2,08)	4(±1,41)	4,125(±1,31)	5,75(±1,25)	3,65(±1,3)
Glyphosate	3,25(±4,01)	1,375(±0,25)	1(±0,81)	1(±1,22)	1,5(±1,73)	1,5(±1,29)	1,875(±1,93)	1,875(±1,93)	2,75(±2,63)	1,6(±1,38)
Glufosinate-Ammonium	0,625(±0,94)	0,05(±0,05)	0,375(±0,47)	0,375(±0,47)	1,625(±1,25)	1,875(±1,31)	1,25(±0,95)	1,75(±1,25)	2,125(±1,54)	1,17(±0,82)
Diquat	1,8(±3,46)	0,25(±0,28)	0,875(±0,85)	1,125(±1,03)	2,375(±1,7)	2,25(±0,95)	2,75(±2,21)	2,75(±2,87)	4,125(±3,92)	2,06(±1,39)
Glyphosate+Oxyfluorfen	3(±6)	0(±0)	0,125(±0,25)	0,125(±0,25)	1,5(±1,91)	1(±1,15)	1,125(±1,93)	0,875(±1,43)	1,125(±1,93)	0,73(±1,08)
Alev-1	2,25(±1,7)	1,75(±0,57)	1,25(±1,89)	1(±1,15)	2,75(±3,77)	3,5(±2,88)	1,25(±1,25)	1,375(±1,25)	1,625(±1,25)	1,81(±1,41)
Alev-2	8,875(±16,75)	2,125(±0,47)	2,75(±0,57)	3,125(±5,92)	4,125(±6,63)	4,75(±7,34)	3(±4,08)	1,875(±2,78)	3,25(±2,87)	3,12(±3,74)
CV (%)	47,61	25,3	15,23	23,2	12,23	8,9	9,2	16,17	9,12	10,2
P value	0,91	0,19	0,004	0,32	0,89	0,44	0,34	0,3	0,18	0,27
LSD (%5)	1,56	0,39	0,7	0,99	1,25	1,09	0,97	0,95	1,02	0,87
<i>Pilea microphylla</i>	Uygulama Öncesi Sayım	1. Sayım	2. Sayım	3. Sayım	4. Sayım	5. Sayım	6. Sayım	7. Sayım	8. Sayım	ORTALAMA
Yoğunluk (adet/m²)	1.04.2023	22.04.2023	13.05.2023	3.06.2023	24.06.2023	15.07.2023	10.08.2023	2.09.2023	23.09.2023	
Kontrol	0,25(±4,5)	1,25(±1,5)	1,5(±1,91)	1,75(±2,36)	1,75(±2,36)	2,25(±3,3)	1,75(±2,36)	2,25(±3,3)	3(±4,76)	1,9(±2,66)
Glyphosate	5(±9,34)	2,75(±3,59)	0,75(±0,95)	1,5(±1,73)	2,5(±2,88)	2,25(±2,87)	1(±1,15)	0,75(±0,95)	2(±2,44)	1,7(±1,8)
Glufosinate-Ammonium	3(±6)	0,75(±0,95)	0,5(±1)	0,5(±1)	0,5(±1)	0,75(±1,5)	0,75(±1,5)	1,75(±2,06)	1,75(±2,06)	0,9(±1,15)
Diquat	6,75(±5,73)	0,5(±1)	0,75(±1,5)	0,75(±1,5)	1(±2)	1,25(±2,5)	0(±0)	0(±0)	0(±0)	0,5(±1,05)
Glyphosate+Oxyfluorfen	18,25(±10)	0(±0)	0(±0)	0(±0)	0(±0)	0(±0)	0(±0)	0(±0)	0(±0)	0(±0)
Alev-1	2,25(±2,87)	1,75(±2,06)	3(±6)	1(±1,41)	15,25(±14,4)	9(±7,9)	1,75(±3,5)	2(±4)	2(±4)	4,5(±5,6)
Alev-2	52,5(±15,12)	50(±13,22)	40(±9,28)	32,25(±7,1)	35,5(±8,2)	1,75(±3,5)	0,75(±1,5)	0,75(±1,5)	0,75(±1,5)	20,2(±8,5)
CV (%)	25,67	30,4	40	29,2	27	25	28,2	23,44	22,55	20,45
P value	0,96	0,75	0,83	0,8	0,73	0,68	0,68	0,5	0,56	0,74
LSD (%5)	2,43	1,73	1,74	1,62	1,97	1,48	0,99	1,07	1,19	1,62

4.3.1.3. *Cynodon dactylon*'nun Kaplama Alanı ve Yoğunluğu

Deneme Alanında görülen 5 adet hâkim türden üçüncü sırada yer alan bu tür örtü altı alanlarında yayılma ve yaşama kapasitesinin oldukça yüksek olduğu saptanmıştır. Uygulama sonrasında yapılan 8 sayımın ortalamasına göre *C. dactylon*'nun kontroldeki kaplama alanı %5,5, glyphosate uygulamasında %0,9, glufosinate ammonium uygulamasında %0,6, diquat uygulamasında %0,7, glyphosate+oxyfluorfen uygulamasında %0,6, alev 1 uygulamasında %2,7 ve alev 2 uygulamasında %0,9 olarak saptanmıştır. *C. dactylon*'un kaplama alanına bakıldığında en yüksek etkinin glyphosate+oxyfluorfen olduğu gözlemlenmiştir. glyphosate+oxyfluorfen uygulaması kaplama alanı bakımından %89,76 gibi yüksek bir azalış gösterdiği saptanmıştır. Bu uygulamayı yine ona çok yakın bir değer olan %89,21'lik bir azalışla glufosinate-ammonium uygulaması takip etmektedir. Bu uygulamalardan sonra en yüksek 3. etkiyi gösteren uygulama ise %87,93'lük bir azalış ile diquat uygulaması gelmektedir. Etkinlik sıralamasında bu kimyasal uygulamalardan sonra en etkili uygulama %83,72'lik bir azalışla alev 2 uygulamasının geldiği gözlemlenmiştir. Yine bu uygulamaya çok yakın bir değer olan glyphosate uygulamasında %83,36'lık bir azalış saptanmıştır. Yapılan çalışmada alev 1 uygulamasının *Cynodon dactylon*'a %50,82'lik bir azalış ile etki gösterdiği saptanmıştır (Çizelge 4.5). Bu durumda alev 2 uygulamasının kaplama alanı değerleri bakımından diğer uygulamalara yakın olması nedeniyle bu tür için alternatif bir yöntem olabileceğini kanıtlar niteliktedir.

Cynodon dactylon'nın yoğunluk değerine bakıldığında uygulama sonrasında yapılan 8 sayımın ortalamasına göre kontroldeki yoğunluğu 11,7 adet/m², glyphosate uygulamasında 1,4 adet/m², glufosinate ammonium uygulamasında 0 adet/m², diquat uygulamasında 0 adet/m², glyphosate+oxyfluorfen uygulamasında 0,4 adet/m², alev 1 uygulamasında 5,8 adet/m² ve alev 2 uygulamasında 1,7 adet/m² olmuştur. Glufosinate-ammonium ve diquat uygulamalarında ilaçlamadan sonra yoğunluk alanında tamamıyla kontrol sağlandığı ve popülasyona ait bütün bireylerin öldüğü gözlemlenmiştir. Bu durumda uygulamalar %100 kontrol sağlayarak başarılı olmuştur. Bu uygulamayı takiben yoğunlukta kontrole oranla tam kontrole çok yakın bir değer olan %96,49'luk bir azalış ile glyphosate+oxyfluorfen uygulaması gelmektedir. %87,95'lik bir azalış ile glyphosate uygulaması takip etmektedir. Alevleme uygulamaları bakımından karşılaştırıldığında alev 2 uygulamasının diğer kimyasal uygulamalarla yakın değerlerde etkinlik gösterdiği saptanmıştır. %83,72'lik azalış sağlayan alev 2 uygulamasını %50,93'lük azalışla alev 1 uygulaması takip etmektedir (Çizelge 4.5). Bu durumda hem kimyasal hem de alev uygulamalarının *Cynodon dactylon* için kaplama alanı ve yoğunluk bakımından başarı sağladığı kanıtlanmıştır.



Şekil 4.5. Uygulamaların *Cynodon dactylon* üzerine etkileri: **a)** Glyphosate **b)** Glufosinate-Ammonium **c)** Diquat **d)** Glyphosate+Oxyfluorfen **e)** Alev 1 **f)** Alev 2

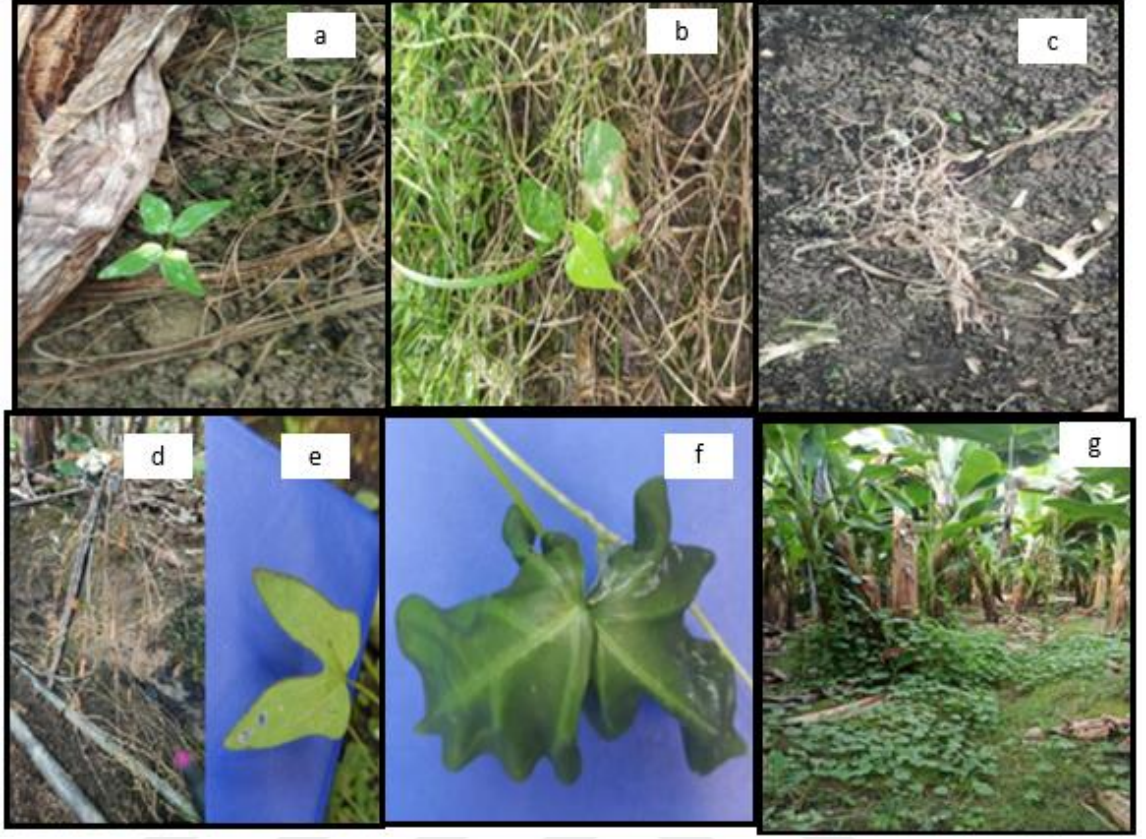
Çizelge 4.5. *Cynodon dactylon* kaplama alanı ve yoğunluk tablosu

<i>Cynodon dactylon</i>	Uygulama Öncesi Sayım	1. Sayım	2. Sayım	3. Sayım	4. Sayım	5. Sayım	6. Sayım	7. Sayım	8. Sayım	ORTALAMA
Kaplama Alanı (%)	1.04.2023	22.04.2023	13.05.2023	3.06.2023	24.06.2023	15.07.2023	10.08.2023	2.09.2023	23.09.2023	
Kontrol	0,25(±0,28)	2,125(±2,72) ^{ab}	3,625(±3,35) ^a	6,25(±3,3) ^a	7,5(±3,69) ^a	7,5(±5,06)	4,5(±2,42)	6,25(±2,63) ^a	6(±1,15) ^a	5,47(±2,48)
Glyphosate	1,5(±3)	0,5(±1) ^{bc}	0,5(±1) ^b	0,75(±1,5) ^{bc}	0,75(±1,5) ^b	0,75(±1,5)	0,625(±2,63)	1,5(±1,91) ^b	1,875(±2,39) ^b	0,91(±1,63)
Glufosinate-Ammonium	1,75(±2,87)	0,125(±0,25) ^c	0,25(±0,5) ^b	0,375(±0,47) ^{bc}	0,5(±0,57) ^b	0,75(±0,95)	0,5(±1,82)	1(±1,41) ^b	1,25(±1,5) ^b	0,59(±0,39)
Diquat	0,125(±0,25)	0(±0) ^c	0,75(±0,86) ^{ab}	0,75(±0,5) ^{bc}	1,125(±0,75) ^b	1,375(±0,94)	0,75(±1,5)	0,25(±0,5) ^b	0,25(±0,5) ^b	0,66(±0,33)
Glyphosate + Oxyfluorfen	6,125(±11,25)	0,25(±0,5) ^{bc}	0,25(±0,5) ^b	0,25(±0,5) ^c	0,5(±1) ^b	0,75(±1,5)	0,5(±1)	1(±1,41) ^b	1(±0,81) ^b	0,56(±0,29)
Alev-1	0,75(±1,5)	3,25(±2,06) ^a	3,5(±3,1) ^a	3(±4,08) ^b	3,25(±4,71) ^b	5(±7,07)	1,25(±1,5)	1(±1,15) ^b	1,25(±1,5) ^b	2,69(±2,82)
Alev-2	1(±1,41)	0,5(±1) ^{bc}	0,5(±0,57) ^b	0,375(±0,47) ^c	0,75(±0,95) ^b	1,75(±2,36)	1(±2)	1(±2) ^b	1,25(±2,5) ^b	0,89(±1,42)
CV (%)	39,2	25,3	11,56	8,74	9,12	7,9	10,32	6,56	7,22	5,45
P value	0,73	0,009	0,04	0,003	0,01	0,07	0,79	0,01	0,03	0,008
LSD (%)	1,22	0,73	0,87	0,82	0,97	1,17	1,09	0,93	0,96	0,72
<i>Cynodon dactylon</i>	Uygulama Öncesi Sayım	1. Sayım	2. Sayım	3. Sayım	4. Sayım	5. Sayım	6. Sayım	7. Sayım	8. Sayım	ORTALAMA
Yoğunluk (adet/m²)	1.04.2023	22.04.2023	13.05.2023	3.06.2023	24.06.2023	15.07.2023	10.08.2023	2.09.2023	23.09.2023	
Kontrol	0,5(±1)	12,5(±13,69)	10,5(±16,46)	13(±20,11)	16,75(±22,61)	14(±21,02)	6,75(±9,06) ^a	9(±9,83) ^a	11,25(±8,53) ^a	11,72(±12,58)
Glyphosate	0(±0)	5(±10)	6,25(±12,5)	0(±0)	0(±0)	0(±0)	0(±0) ^b	0(±0) ^b	0(±0) ^b	1,41(±2,8)
Glufosinate-Ammonium	10,75(±21,5)	0(±0)	0(±0)	0(±0)	0(±0)	0(±0)	0(±0) ^b	0(±0) ^b	0(±0) ^b	0,00(±0)
Diquat	0(±0)	0(±0)	0(±0)	0(±0)	0(±0)	0(±0)	0(±0) ^b	0(±0) ^b	0(±0) ^b	0,00(±0)
Glyphosate + Oxyfluorfen	20,75(±33,18)	2,25(±4,5)	0(±0)	0(±0)	0,5(±1)	0,5(±1)	0(±0) ^b	0(±0) ^b	0(±0) ^b	0,41(±0,8)
Alev-1	1,75(±3,5)	2,75(±3,77)	7,75(±11,32)	6,75(±13,5)	11,25(±22,5)	15(±30)	0,5(±1) ^b	0,75(±1,5) ^b	1,25(±2,5) ^b	5,75(±10,69)
Alev-2	1,75(±3,5)	3,5(±7)	5(±10)	1,25(±2,5)	1,25(±2,5)	2,25(±4,5)	0(±0) ^b	0(±0) ^b	0(±0) ^b	1,66(±3,3)
CV (%)	32,44	27,87	25,17	31,29	30,12	33,93	31,96	29,92	27,3	24,83
P value	0,26	0,33	0,3	0,08	0,08	0,21	0,004	0,002	0,0009	0,09
LSD (%)	1,7	1,68	1,73	1,35	1,51	1,62	0,77	0,85	0,92	1,4

4.3.1.4. *Ipomoea triloba*'nın Kaplama Alanı ve Yoğunluğu

Deneme Alanında görülen 5 adet hâkim türden dördüncü sırada yer alan bu tür Convolvulaceae familyasından olmakla beraber hem sürünücü hem de tırmanıcı özellik göstermektedir. Bu nedenle muz bitkisinin üstüne tırmanarak sadece besin ve su değil aynı zamanda ışık rekabetine de girmektedir. *Ipomoea triloba*'nın kaplama alanına bakıldığında uygulama sonrasında yapılan 8 sayımın ortalamasına göre *I. triloba*'nın kontroldeki kaplama alanı %3,7, glyphosate uygulamasında %0,8, glufosinate ammonium uygulamasında %1, diquat uygulamasında %1,1, gluphosate+oxyfluorfen uygulamasında %1, alev 1 uygulamasında %1,1 ve alev 2 uygulamasında %0,8 olarak saptanmıştır. En yüksek etkinin diquat uygulaması olduğu görülmektedir. Kontrole oranla %79,03'lük azalış gösteren glyphosate+oxyfluorfen olduğu gözlemlenmiştir. Glyphosate+oxyfluorfen uygulaması kaplama alanı bakımından %89,76 gibi yüksek bir azalış gösterdiği saptanmıştır. Bu uygulamayı yine ona çok yakın bir değer olan %89,21'lik bir azalış ile glufosinate-ammonium uygulaması takip etmekle beraber en yüksek 3. etkiyi gösteren uygulama ise %87,93'lük bir azalışla diquat uygulaması gelmektedir. Etkinlik sıralamasında bu kimyasal uygulamalardan sonra en etkili uygulama %83,72'lik bir azalışla alev 2 uygulamasının geldiği gözlemlenmiştir. Yine bu uygulamaya çok yakın bir değer olan glyphosate uygulamasında %83,36'lık bir azalış saptanmıştır. Yapılan çalışmada deneme parsellerinde genel bir kıyas yapıldığında en düşük etkiyi %50,82'lik bir azalış ile alev 1 uygulamasının gösterdiği saptanmıştır. Bu durumda alev 2 uygulamasının kaplama alanı değerleri bakımından diğer uygulamalara yakın olması nedeniyle bu tür için alternatif bir yöntem olabileceğini kanıtlar niteliktedir (Çizelge 4.6).

Ipomoea triloba'nın yoğunluk değerine bakıldığında uygulama sonrasında yapılan 8 sayımın ortalamasına göre kontroldeki yoğunluğu 0,09 adet/m², glyphosate uygulamasında 0,09 adet/m², glufosinate ammonium uygulamasında 0,3 adet/m², diquat uygulamasında 0,2 adet/m², glyphosate+oxyfluorfen uygulamasında 0,3 adet/m², alev 1 uygulamasında 0,2 adet/m² ve alev 0,03 uygulamasında 1,7 adet/m² olmuştur. alev 2 uygulamasının yoğunlukta kontrole oranla %66,6'lık bir azalış gösterdiği saptanmıştır. Bu bitki için yoğunluk bakımından diğer uygulamalarda sezon ortalamasında herhangi bir fark gözlemlenmemiştir (Çizelge 4.6).



Şekil 4.6. Uygulamaların *Ipomoea triloba* üzerine etkileri: **a)** Glyphosate **b)** Glufosinate-Ammonium **c)** Diquat **d)** Glyphosate+Oxyfluorfen **e)** Alev 1 **f)** Alev 2 **g)** Kontrol

Çizelge 4.6. *Ipomoea triloba* kaplama alanı ve yoğunluk tablosu

<i>Ipomoea triloba</i>	Uygulama Öncesi Sayım	1.Sayım	2.Sayım	3.Sayım	4.Sayım	5.Sayım	6.Sayım	7.Sayım	8.Sayım	ORTALAMA
Kaplama Alanı (%)	1.04.2023	22.04.2023	13.05.2023	3.06.2023	24.06.2023	15.07.2023	10.08.2023	2.09.2023	23.09.2023	
Kontrol	2,25(±1,37)	0,5(±1,5)	3,75(±1,35)	3,125(±1,7)	3,5(±1,91)	4,5(±8,66)	4(±3,4)	4,125(±4,79) ^a	5,75(±4,43)	3,72(±2,69)
Glyphosate	3,25(±0,5)	1,375(±0,28)	1(±0,47)	1(±0,47)	1,5(±0,94)	1,5(±0,95)	1,875(±0,85)	1,875(±0,25) ^{bc}	2,75(±0,47)	0,78(±0,42)
Glufoisinate-Ammonium	0,625(±0,47)	0,05(±0,47)	0,375(±0,4)	0,375(±0,43)	1,625(±0,82)	1,875(±1,1)	1,25(±0,25)	1,75(±2,38) ^{bc}	2,125(±2,36)	0,99(±0,77)
Diquat	1,8(±0,45)	0,25(±0,45)	0,875(±0,47)	1,125(±0,81)	2,375(±0,81)	2,25(±1,29)	2,75(±1,03)	2,75(±0,5) ^{bc}	4,125(±0,94)	1,10(±0,49)
Glyphosate+Oxyfluorfen	3(±0,94)	0(±0,25)	0,125(±0,28)	0,125(±0,4)	1,5(±0,85)	1(±1,29)	1,125(±1,89)	0,875(±0,57) ^{ab}	1,125(±0,64)	1,00(±0,63)
Alev-1	2,25(±1,43)	1,75(±0,85)	1,25(±1,41)	1(±0,57)	2,75(±2,58)	3,5(±2,58)	1,25(±0)	1,375(±0) ^c	1,625(±1,5)	1,14(±0,96)
Alev-2	8,875(±0,86)	2,125(±0,5)	2,75(±0,25)	3,125(±0,5)	4,125(±1)	4,75(±1,29)	3(±0,85)	1,875(±0,85) ^{bc}	3,25(±1,18)	0,81(±0,48)
CV (%)	10,15	13,24	11,1	9,8	8,5	7,42	9,7	8,23	7,4	7
P value	0,77	0,78	0,7	0,15	0,32	0,54	0,07	0,05	0,23	0,29
LSD (%5)	0,71	0,58	0,6	0,62	0,87	1,08	0,84	0,85	0,93	0,68
<i>Ipomoea triloba</i>	Uygulama Öncesi Sayım	1.Sayım	2.Sayım	3.Sayım	4.Sayım	5.Sayım	6.Sayım	7.Sayım	8.Sayım	ORTALAMA
Yoğunluk (adet/m²)	1.04.2023	22.04.2023	13.05.2023	3.06.2023	24.06.2023	15.07.2023	10.08.2023	2.09.2023	45192	
Kontrol	0,25(±0,5)	0,5(±1)	0(±0)	0(±0)	0(±0)	0(±0)	0(±0)	0,25(±0,5)	0(±0)	0,09(±0,14)
Glyphosate	0(±0)	0(±0)	0(±0)	0,25(±0,5)	0,5(±1)	0(±0)	0(±0)	0(±0)	0(±0)	0,09(±0,2)
Glufoisinate-Ammonium	0(±0)	0(±0)	0(±0)	0(±0)	0,5(±1)	0,5(±1)	0,5(±1)	0,5(±1)	0,5(±1)	0,31(±0,65)
Diquat	0,5(±1)	0(±0)	0(±0)	0,25(±0,5)	0,25(±0,5)	0,25(±0,5)	0,25(±0,5)	0,25(±0,5)	0,5(±1)	0,22(±0,45)
Glyphosate+Oxyfluorfen	0(±0)	0(±0)	0,25(±0,5)	0,25(±0,5)	0,25(±0,5)	0,25(±0,5)	0,25(±0,5)	0,25(±0,5)	0,5(±0)	0,25(±0,23)
Alev-1	1,25(±1,5)	0,5(±0,57)	0,5(±1)	0(±0)	0,25(±0,5)	0,25(±0,5)	0(±0)	0(±0)	0(±0)	0,19(±0,28)
Alev-2	0,5(±1)	0(±0)	0(±0)	0(±0)	0(±0)	0(±0)	0,25(±0,5)	0(±0)	0(±0)	0,03(±0,05)
CV (%)	30	42	45	43,5	36,8	38,2	38,2	38,2	44,26	32,4
P value	0,36	0,25	0,54	0,67	0,88	0,77	0,77	0,77	0,55	0,94
LSD (%5)	0,62	0,37	1,36	0,33	0,54	0,45	0,45	0,45	0,43	0,35

4.3.1.5. *Digitaria sanguinalis*'in Kaplama Alanı ve Yoğunluğu

Deneme Alanındaki 5. hâkim tür olan bu tür Poaceae familyasından tek yıllık bir türdür. *D. sanguinalis*'nin kaplama alanına bakıldığında uygulama sonrasında yapılan 8 sayımın ortalamasına göre kontroldeki kaplama alanı %3,6, glyphosate uygulamasında %2,3, glufosinate ammonium uygulamasında %0,6, diquat uygulamasında %0,5, gluphosate+oxyfluorfen uygulamasında %0,9, alev 1 uygulamasında %0,9 ve alev 2 uygulamasında %0,9 olarak saptanmıştır. En yüksek etkinin diquat uygulaması olduğu görülmektedir. Kaplama alanında kontrole oranla %86'lık azalış diquat uygulamasını kontrole oranla %83,5'lik azalışla glufosinate-ammonium uygulaması takip etmektedir. Kaplama alanı etki bakımından üçüncü sırada yer alan glyphosate+oxyfluorfen uygulaması ise kontrole oranla %76'lık azalış göstermiştir. Kimyasal uygulamalara yakın bir değer ile alev 2 uygulaması kaplama alanı etki bakımından dördüncü sırada yer almıştır. Kontrole oranla %74,3'lük azalış görülen alev 2 uygulamasını yine bu değere yakın olan %73,7'lik azalış oranıyla alev 1 uygulaması takip etmektedir. Kaplama alanı bakımından kontrole oranla en az etki gösteren uygulama ise glyphosate uygulaması olmuştur (Çizelge 4.7).

D. sanguinalis'in yoğunluğuna bakıldığında uygulama sonrasında yapılan 8 sayımın ortalamasına göre kontroldeki yoğunluğu 4,5 adet/m², glyphosate uygulamasında 8,4 adet/m², glufosinate ammonium uygulamasında 0,1 adet/m², diquat uygulamasında 0,1 adet/m², glyphosate+oxyfluorfen uygulamasında 0,8 adet/m², alev 1 uygulamasında 1,4 adet/m² ve alev 2 uygulamasında 0,2 adet/m² olmuştur. En yüksek etkinin diquat ve glufosinate-ammonium uygulamalarında görülmüştür. Her iki uygulamada da yoğunluk bakımından kontrole oranla %97,1'lik gibi yüksek bir oranda azalış sağlandığı saptanmıştır. Bu uygulamalardan sonra yine yüksek bir oran olan %95,1'lik azalışla alev 2 uygulaması gelmektedir. Bunu takiben %82,1'lik azalışla glyphosate+oxyfluorfen ve %68,9'luk azalışla alev 1 uygulaması gelmektedir. Yoğunluk bakımından kontrole oranla en az etki gösteren uygulama ise glyphosate uygulaması olmuştur (Çizelge 4.7).



Şekil 4.7. Uygulamaların *Digitaria sanguinalis* üzerine etkileri: **a)** Glyphosate **b)** Glufosinate-Ammonium **c)** Diquat **d)** Glyphosate+Oxyfluorfen **e)** Alev 1 **f)** Alev 2

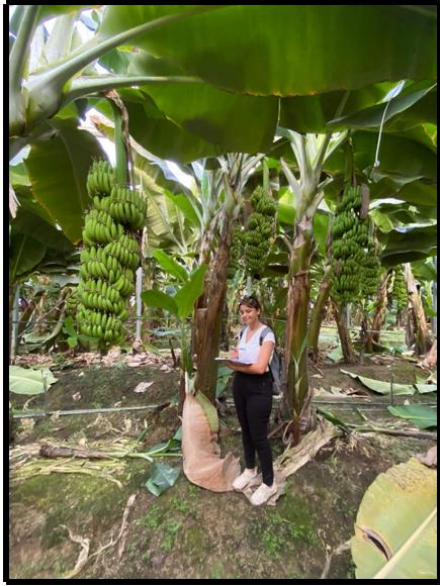
Çizelge 4.7. *Digitaria sanguinalis* kaplama alanı ve yoğunluk tablosu

<i>Digitaria sanguinalis</i>	Uygulama Öncesi Sayım	1.Sayım	2.Sayım	3.Sayım	4.Sayım	5.Sayım	6.Sayım	7.Sayım	8.Sayım	ORTALAMA
Kaplama Alanı (%)	1.04.2023	22.04.2023	13.05.2023	3.06.2023	24.06.2023	15.07.2023	10.08.2023	2.09.2023	23.09.2023	
Kontrol	0,25(±0,5)	1,75(±0,5)	3,875(±1,03) ^a	3,875(±1,03) ^a	4,75(±1,5)	4,75(±0,5) ^a	3(±1,41) ^a	3(±1,41) ^a	3,625(±0,47) ^c	3,58(±0,82) ^a
Glyphosate	0,25(±0,5)	2(±2)	2,5(±1) ^{ab}	3(±1,15) ^a	4,5(±1,91)	5,25(±2,87) ^a	0(±0) ^c	0(±0) ^b	0,75(±1,5) ^b	2,25(±0,99) ^a
Glufosinate-Ammonium	0(±0)	0,375(±0,47)	0,125(±0,25) ^d	0,375(±0,47) ^{bc}	0,625(±0,48)	1,625(±0,75) ^{bc}	0,875(±0,25) ^b	0,375(±0,47) ^b	0,375(±0,47) ^b	0,59(±0,41) ^b
Diquat	1,4(±2,41)	0,5(±0,4)	0,125(±0,25) ^d	0,125(±0,25) ^c	1,5(±1,29)	1,75(±1,25) ^{bc}	0(±0) ^c	0(±0) ^b	0(±0) ^b	0,50(±0,35) ^b
Glyphosate + Oxyfluorfen	0,05(±0,1)	0,625(±0,94)	0,875(±0,85) ^{cd}	1,25(±0,95) ^b	2,125(±1,65)	0,75(±0,95) ^c	0(±0) ^c	0(±0) ^b	1,25(±1,5) ^b	0,86(±0,78) ^b
Alev-1	0(±0)	2,5(±1,73)	1,875(±1,93) ^{bc}	0,5(±0,57) ^{bc}	1,125(±0,85)	1,5(±1,29) ^c	0(±0) ^c	0(±0) ^b	0(±0) ^b	0,94(±0,12) ^b
Alev-2	0(±0)	0,75(±1,5)	1(±0,81) ^{bcd}	0,625(±0,47) ^{bc}	2(±0,7)	2,25(±0,5) ^c	0(±0) ^c	0,25(±0,5) ^b	0,5(±1) ^b	0,92(±0,47) ^b
CV (%)	45,53	16,76	10,17	6,07	7,35	5,22	6,21	7,36	20,14	4,44
P value	0,3	0,1	0,0004	0,0001	0,85	0,002	0,0001	0,0001	0,001	0,0002
LSD (%5)	0,53	0,75	0,61	0,5	0,95	0,65	0,19	0,32	0,66	0,38
Digitaria sanguinalis	Uygulama Öncesi Sayım	1.Sayım	2.Sayım	3.Sayım	4.Sayım	5.Sayım	6.Sayım	7.Sayım	8.Sayım	ORTALAMA
Yoğunluk (adet/m²)	1.04.2023	22.04.2023	13.05.2023	3.06.2023	24.06.2023	15.07.2023	10.08.2023	2.09.2023	45192	
Kontrol	0,75(±1,5)	10(±16,08)	9,25(±18,5)	2,5(±3)	2,5(±3)	2,75(±3,2)	2,75(±3,2)	3(±3,46) ^a	3,5(±4,12) ^a	4,53(±6,3) ^{ab}
Glyphosate	1,25(±2,5)	5,25(±5,5)	11,75(±9,06)	2(±2,44)	16,25(±27,28)	17(±28,91)	15(±30)	0(±0) ^b	0(±0) ^b	8,41(±12,38) ^a
Glufosinate-Ammonium	0(±0)	1(±2)	0(±0)	0(±0)	0(±0)	0(±0)	0(±0)	0(±0) ^b	0(±0) ^b	0,13(±0,25) ^b
Diquat	0(±0)	0(±0)	0,25(±0,5)	0,25(±0,5)	0,25(±0,5)	0,25(±0,5)	0(±0)	0(±0) ^b	0(±0) ^b	0,13(±0,25) ^b
Glyphosate + Oxyfluorfen	0,5(±1)	0,75(±1,5)	1(±1,41)	0,75(±1,5)	2(±4)	2(±4)	0(±0)	0(±0) ^b	0(±0) ^b	0,81(±1,53) ^b
Alev-1	0(±0)	4,5(±4,79)	3,75(±5,67)	0,25(±0,5)	2(±3,36)	0,75(±1,5)	0(±0)	0(±0) ^b	0(±0) ^b	1,41(±1,05) ^{ab}
Alev-2	0(±0)	0(±0)	0(±0)	0,25(±0,5)	0,5(±1)	1(±2)	0(±0)	0(±0) ^b	0(±0) ^b	0,22(±0,45) ^b
CV (%)	43,52	30,81	29,19	27,07	25,24	32,51	45,13	44,5	45,02	23,73
P value	0,66	0,07	0,06	0,35	0,22	0,41	0,34	0,02	0,02	0,04
LSD (%5)	0,69	1,34	1,33	0,92	1,42	1,52	1,29	0,62	0,66	1,09

4.4. Uygulamaların Muz Bitkisinin Gelişimi ve Verimi Üzerine Etkileri

Yapılan uygulamaların verim ve bitki gelişimine etkisini saptamak amacıyla hasattan önce hevenk sapı çevresi ölçülmüştür. Elde edilen verilere göre alev 1 uygulamasında hevenk sapı çevresi 42,4 cm iken, glyphosate+oxyfluorfen uygulamasında 39,2 cm, diquat uygulamasında 37,6 cm, glyphosate ve glufosinate ammonium uygulamalarında 33,8 cm, -alev 2 uygulamasında 33,2 cm ve kontrolde 31 cm olmuştur. Kontrole oranla hevenk sapı çevresinde en fazla artış gösteren uygulama %36,8'lik artış ile alev 1 uygulaması olmuştur. Bu uygulamayı %26,5'lik bir artışla glyphosate+oxyfluorfen, %21,4'lük artışla diquat, %9'luk artışla glyphosate, %8,8'lik artışla glufosinate ammonium ve %7,1'lik artışla alev 2 uygulamaları takip etmektedir. Hevenk sapı çevresi bakımından istatistiki olarak en iyi uygulama aynı grupta olmak üzere alev 1 ve glyphosate+oxyfluorfen uygulamaları olmuştur. Bunu takiben diquat uygulaması ve aynı grupta olmak üzere glyphosate, glufosinate ammonium, alev 2 uygulamaları gelmektedir.

Hevenk ağırlığı bakımından elde edilen verilere göre hasatta alev 1 uygulaması 50,3 kg, diquat uygulaması 50,2 kg, alev 2 uygulaması 49,1 kg, glyphosate uygulaması 45,9 kg, glyphosate+oxyfluorfen uygulaması 44,5 kg, kontrol 44,2 kg ve glufosinate ammonium uygulaması 45 kg olarak kaydedilmiştir. Kontrole oranla hevenk ağırlığında (verim) en fazla artış gösteren uygulama %13,7 ile alev 1 uygulaması olmuştur. Bunu takiben %13,6'lık artış ile diquat, %11,1'lik artış ile alev 2, %3,7'lik artış ile glyphosate, %1,9'luk artış ile glufosinate ammonium ve %0,6'lık artış ile glyphosate+oxyfluorfen uygulamaları olmuştur. Bununla birlikte hevenk ağırlığı bakımından uygulamalar arasında istatistik açıdan fark bulunamamıştır.



Şekil 4.8. Hasat öncesi ölçüm görüntüsü

Üst parmak uzunluğu bakımından uygulamalar arasında istatistik açıdan fark bulunmamakla birlikte diquat uygulaması 21 cm, kontrol 19,5 cm, glyphosate+oxyfluorfen ve alev 2 uygulamaları 19,3 cm, alev 1 uygulaması 18,1 cm, glyphosate 17,5 cm ve glufosinate ammonium uygulamasında 17,4 olarak saptanmıştır.

diquat uygulamasında kontrole göre %7,8'lik artış olmakla beraber diğer uygulamalarda bir artış gözlemlenmemiştir.

Orta parmak uzunluğu bakımından glyphosate+oxyfluorfen uygulaması 22 cm, glyphosate uygulaması 21,2 cm, alev 1 uygulaması 21 cm, diquat uygulaması 20,8 cm, alev 2 uygulaması 20 cm, kontrol 19,9 cm ve glufosinate ammonium uygulaması 19,7 cm olarak saptanmıştır. En fazla artış %6,4'lük artış ile glyphosate uygulamasında olmuştur. Bunu takiben %5,4'lük artışla alev 1, % 4,3'lük artış ile diquat, %0,7'lik artış ile glyphosate+oxyfluorfen ve %0,5'lik artışla alev 2 uygulamaları gelmektedir. Glufosinate ammonium uygulamasında herhangi bir artış gözlemlenmemiştir. Bununla birlikte orta parmak uzunluğu bakımından uygulamalar arasında istatistik açıdan fark bulunamamıştır.

Alt parmak uzunluğu bakımından glyphosate ve diquat uygulamaları 14,3 cm, alev 1 uygulaması 13,9 cm, alev 2 uygulaması 13,8 cm, kontrol 13,7 cm, glyphosate+oxyfluorfen 13,6 cm ve glufosinate ammonium 13 cm olarak kaydedilmiştir. En yüksek artış %4,4'lük oranla glyphosate ve diquat uygulamalarında saptanmıştır. Bu uygulamayı %1,5'lik artış ile alev 1 uygulaması ve %0,7'lik artış ile alev 2 uygulaması takip etmektedir. Diğer uygulamalarda herhangi bir artış gözlemlenmemiştir.

Tarak sayısı bakımından alev 1 uygulaması 16 adet, diquat uygulaması 15,9 adet, glyphosate+oxyfluorfen uygulaması 15,6 adet, alev 2 uygulaması 15,3 adet ve glufosinate ammonium, glyphosate ve kontrolde ise 15 adet olarak kaydedilmiştir. alev 1 uygulaması %6,7'lik artış göstermiştir. Diğer uygulamalarda ise herhangi bir artış saptanamamıştır.



Şekil 4.9. Ölçümlerin yapıldığı muz işleme tesisi görüntüsü

Gövde çevresi kontrolde deneme başlangıcında 84,8 cm, deneme sonunda 102,2 cm, glyphosate uygulaması deneme başlangıcında 74,6 cm, deneme sonunda 103,3 cm, glufosinate ammonium uygulaması deneme başlangıcında 81,5 cm, deneme sonunda 100,6 cm, diquat uygulaması deneme başlangıcında 84,1 cm, deneme sonunda 102,2 cm, glyphosate+oxyfluorfen uygulaması deneme başlangıcında 76,1 cm, deneme sonunda 107,4 cm, alev 1 uygulaması deneme başlangıcında 71 cm, deneme sonunda 86,7 cm ve alev 2 uygulaması deneme başlangıcında 77,1 cm, deneme sonunda 102,1 cm, olarak kaydedilmiştir.

Gövde çevresi bakımından kontrole oranla en yüksek artış %238,5 ile glyphosate+oxyfluorfen uygulamasında saptanmıştır. Bu uygulamayı %159'luk artış ile glyphosate uygulaması, %99,2'lik artış ile alev 2 uygulaması, %81,4'lük artış ile glufosinate ammonium uygulaması, %71,5'lik artış ile diquat uygulaması ve %56,7'lik artış ile alev 1 uygulaması takip etmektedir. İstatistiki olarak da en iyi uygulama glyphosate+oxyfluorfen uygulaması olmuştur. Bunu takiben glyphosate, alev 2, aynı grupta olmak üzere glufosinate ammonium ve diquat uygulamaları ve alev 1 uygulaması gelmektedir. Diğer kriterlerde ise herhangi bir istatistiki fark çıkmamıştır.

Çizelge 4.8. Uygulamaların bitki gelişimi ve verim parametrelerine etkileri

Parametreler	Hevenk Sapı çevresi (cm)	Hevenk Ağırlığı-Verim (kg)	Üst Parmak Uzunluğu (cm)	Orta Parmak Uzunluğu (cm)	Alt Parmak Uzunluğu (cm)	Tarak Sayısı	Gövde Çevresi (%) değişim
Kontrol	31 (±3,8) ^c	44,20(±8,9)	19,50(±1,3)	19,92(±0,6)	13,67(±0,6)	15,02(±0,7)	16,64(±1,3) ^d
Glyphosate	33,8(±3,0) ^{bc}	45,85(±4,0)	17,52(±1,8)	21,20(±2,1)	14,27(±1,7)	14,95±0,8	43,11(±4,9) ^{ab}
Glufosinate ammonium	33,75(±5,6) ^{bc}	45,02(±7,3)	17,35(±1,4)	19,65(±1,8)	13,00(±0,5)	15,00±0,3	30,19(±4,3) ^{bcd}
Diquat	37,62(±5,7) ^{ab}	50,20(±3,0)	21,02(±0,7)	20,77(±1,4)	14,32(±1,5)	15,87±0,7	28,53(±1,5) ^{bcd}
Alev 1	42,4(±1,7) ^a	50,25(±5,3)	18,10(±2,8)	21,00(±1,7)	13,85(±0,9)	16,05±0,3	26,08(±6,7) ^{cd}
Alev 2	33,20(±4,4) ^{bc}	49,10(±5,5)	19,32(±2,1)	20,02(±3,4)	13,82(±1,2)	15,27±0,8	33,15(±8,9) ^{bc}
Glyphosate + Oxyfluorfen	39,20(±1,9) ^a	44,47(±4,1)	19,27(±0,9)	22,05(±1,1)	13,62(±1,3)	15,57±0,5	56,32(±8,5) ^a
CV (%)	8,64	10,86	9,87	9,92	7,51	4,09	16,99
P	0,0008	0,35	0,12	0,66	0,25	0,11	0,0003

4.5. Maliyet Analizi

Herbisit uygulama parsellerinde önerilen tavsiye dozu dikkate alınarak 2023 yılı ilaç satış fiyatı üzerinden dekara maliyet hesaplaması yapılmıştır. Aynı şekilde alevleme uygulama

alanlarından parsel başına harcanan LPG miktarı hesap edilerek dekara çevrilmiş yine 2023 yılı sonu tüp gaz fiyatları üzerinden oranlanmıştır. Bu durumda alev uygulamaları bakımından en düşük maliyetli uygulama alev 1 uygulaması olurken herbisitler arasında ise diquat uygulaması olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.9). Alev 1 uygulaması 101,4 TL iken diquat uygulaması 100 TL olarak hesaplanmıştır. İki uygulama arasında maliyet miktarının çok az olması dikkat çekmiştir. En pahalı uygulama glyphosate+oxyfluorfen olmakla birlikte yabancı ot kontrolü bakımından en etkili uygulama da bu olmuştur.

Çizelge 4.9. Uygulamaların dekara maliyetleri

Uygulamalar	Doz kg/da	Fiyat (Dekar başına ₺)
Alev 1	3,9 kg/da	101,4
Alev 2	5,4 kg/da	140,4
Glyphosate	600 ml/da	150
Glufosinate ammonium	500 ml/da	140
Diquat	400 ml/da	100
Glyphosate+oxyfluorfen	200 ml/da	210

5. SONUÇ

Antalya ili Manavgat ilçesindeki bir muz serasında yürütmüş olduğumuz çalışmada yabancı ot mücadelesi amacıyla kimyasal mücadele ve alevleme yöntemi kıyaslamalı olarak araştırılmıştır. Yapılan çalışmada glyphosate, glufosinate-ammonium, diquat ve glyphosate+oxyfluorfen etken maddeli herbisitler ile kimyasal mücadeleye alternatif bir yöntem olabilecek alevleme uygulamasının örtü altı muz yetiştiriciliğine uyarlanabilirliği ve yabancı otlar üzerinde etkinliği ile maliyeti incelenmiştir.

Yapılan çalışmalarda elde edilen sonuçlar şu şekildedir:

Çalışmanın yürütüldüğü deneme alanında 15 familyadan toplam 27 adet yabancı ot taksonu tespit edilmiştir. Örtü altı muz üretim alanları tropik iklimin simüle edildiği alanlar olduğundan bu iklim koşullarına adapte bir yabancı ot florası gözlenmektedir. Bu yabancı otlar içerisinde baskın türler *Cardamine occulta*, *Pilea microphylla*, *Cynodon dactylon*, *Ipomoea triloba* ve *Digitaria sanguinalis* olarak karşımıza çıkmıştır. Bunların içerisinde de gerek yoğunluk gerekse kaplama alanı bakımından öne çıkan tür *Cardamine occulta* olmuştur.

Yapılan gözlemler sonucunda, yabancı otların genel kaplama alanı bakımından en başarılı uygulama, kaplama alanını %87,3 oranında azaltan glyphosate+oxyfluorfen olmuştur. Bu uygulamayı %84,3 ile glufosinate-ammonium, %82 ile diquat ve alev 2 uygulamaları takip etmiştir. Glyphosate uygulaması %80 etki gösterirken, alev 1 uygulaması %71 oranında etkili olmuştur. Yabancı otların genel yoğunluğu açısından yine, glyphosate + oxyfluorfen uygulaması %87,6'lık bir etki ile ilk sırayı almıştır. Bu uygulamayı sırasıyla %71,7 ile glufosinate-ammonium, %69,3 ile diquat ve %61,8 ile glyphosate takip etmiştir. Alev uygulamalarında ise yabancı ot yoğunluğu alev 2'de %45,8, alev 1'de ise %44,77 oranında azalmıştır. Yani alev uygulamaları etkililik açısından herbisitlerin gerisinde kalsa da kontrole oranla yabancı otları neredeyse yarı yarıya azaltmıştır. Bu da organik olarak muz yetiştirmek isteyen üreticiler açısından önemli bir sonuçtur.

Deneme alanındaki en baskın tür olan *Cardamine occulta* üzerinde kaplama alanında en etkili uygulama %87'lik azalış sağlayan glyphosate+oxyfluorfen uygulaması olmuştur. Bunu %85'lik azalışla glufosinate-ammonium, %84'lük azalışla glyphosate ve %83'lük azalışla diquat takip etmiştir. Alev uygulamaları arasında en etkili olanı %77'lik azalışla alev 2 uygulaması olup, bunu %73'lük azalışla alev 1 uygulaması izlemiştir. Genel olarak, kimyasal uygulamalar, *C. occulta*'nın kaplama alanı üzerinde alev uygulamalarına göre daha etkili olmuştur.

P. microphylla'nın kaplama alanı açısından en etkili uygulama %80,4'lik azalışla glyphosate+oxyfluorfen olmuştur. Bu uygulamayı %71,7'lük azalışla alev 1, %63'lük azalışla glufosinate-ammonium ve %52,2'lik azalışla glyphosate izlemiştir. Alev 2 uygulaması %43,5'lik azalışla beşinci sırada yer alırken, en etkisiz uygulama %28,3'lük azalışla diquat olmuştur. *P. microphylla*'nın yoğunluk üzerindeki uygulamalarının etkinliği incelendiğinde, en etkili uygulamanın %100 tam kontrol sağlayarak glyphosate+oxyfluorfen olduğu görülmektedir. Bunu sırasıyla %73,7 azalışla diquat, %52,6 azalışla glufosinate ammonium, %10,5 azalışla glyphosate takip etmektedir.

Alevleme uygulamaları ise *P. microphylla* yoğunluğunda herhangi bir etkinlik göstermemiştir.

Deneme alanındaki üçüncü en yaygın tür olan *Cynodon dactylon* kaplama alanı üzerinde en etkili uygulama, %89,8'lik azalışla glyphosate+oxyfluorfen olmuştur. Bunu %89,2'lik azalışla glufosinate-ammonium ve %87,9'luk azalışla diquat takip etmiştir. Alev 2 uygulaması %83,7'lik azalışla dördüncü sırada yer alırken, glyphosate uygulaması %83,4'lük azalışla göstermiştir. En düşük etki ise %50,8'lik azalışla alev 1 uygulamasında gözlemlenmiştir. *Cynodon dactylon*'nun yoğunluk değerleri incelendiğinde, glufosinate-ammonium ve diquat uygulamalarının %100 kontrol sağladığı ve tüm popülasyonda etkinlik gösterdiği gözlemlenmiştir. Bunu %96,5'lik azalışla glyphosate+oxyfluorfen, %88'lik azalışla glyphosate takip etmiştir. Alevleme uygulamalarında, alev 2 %83,7'lik bir azalışla en etkili kimyasal uygulamalara yakın bir etki göstermiştir. Alev 1 ise %50,9'luk azalışla daha az etkili olmuştur. Bu sonuçlar, hem kimyasal hem de alev uygulamalarının *Cynodon dactylon* üzerinde kaplama alanı ve yoğunluk açısından başarılı olduğunu kanıtlamaktadır.

Ipomoea triloba'nın kaplama alanı üzerinde en yüksek etkinin %89,8'lik azalışla glyphosate+oxyfluorfen uygulaması olduğu tespit edilmiştir. Bunu %89,2'lik azalışla glufosinate-ammonium ve %87,9'luk azalışla diquat takip etmiştir. Alev 2 uygulaması %83,7'lik azalışla dördüncü sırada yer alırken, glyphosate uygulaması %83,4'lük azalış göstermiştir. En düşük etki ise %50,8'lik azalışla alev 1 uygulamasında gözlemlenmiştir. Bu veriler, alev 2 uygulamasının kaplama alanı açısından diğer uygulamalara benzer etkiler gösterdiği için alternatif bir yöntem olabileceğini ortaya koymaktadır. *Ipomoea triloba*'nın yoğunluk değerlerinde, alev 2 uygulamasının %66,6'lık bir azalış sağladığı belirlenmiştir. Diğer uygulamalarda ise sezon ortalamasında yoğunluk açısından herhangi bir fark tespit edilmemiştir.

Deneme alanındaki beşinci baskın tür olan ve Poaceae familyasından tek yıllık bir bitki olan *D. sanguinalis*'in kaplama alanında, en yüksek etkinin %86'lık azalışla diquat uygulaması olduğu tespit edilmiştir. Bu uygulamayı %83,5 azalışla glufosinate-ammonium takip etmektedir. Üçüncü sırada ise %76'lık azalışla glyphosate+oxyfluorfen uygulaması yer almıştır. Dördüncü sırada %74,3'lük azalışla alev 2 uygulaması gelmiş, bunu %73,7'lik azalışla alev 1 uygulaması izlemiştir. Kaplama alanı açısından en az etkili olan ise %73,7'lik azalışla glyphosate uygulaması olmuştur. *D. sanguinalis* yoğunluğunda en yüksek etkinin %97,1'lik azalışla diquat ve glufosinate-ammonium uygulamalarında olduğu belirlenmiştir. Bu uygulamaları %95,1'lik azalışla alev 2 takip etmektedir. Daha sonra %82,1'lik azalışla glyphosate+oxyfluorfen ve %68,9'luk azalışla alev 1 uygulamaları gelmektedir. Yoğunluk açısından en az etkili olan ise %68,9'luk azalışla glyphosate uygulaması olmuştur.

Verim ve verim parametreleri açısından uygulamalar arasında çok önemli ve anlamlı farklar oluşmamıştır. Bunda denemenin yürütüldüğü serada muz bitkilerinin büyük olması ve dolayısıyla uygulamaların etkisinin gelişime çok fazla yansımamış olmasının neden olduğu düşünülmektedir. Ancak muz bitkisinin yeni dikildiği veya ilk yılındaki seralarda yabancı ot rekabeti çok daha fazla olacağından uygulamaların verime yansımalarının çok daha belirgin olacağı tahmin edilmektedir. Bu nedenle benzer bir çalışmanın özellikle yeni tesis edilmiş bir muz serasında tekrarlanması gerekmektedir. Bununla birlikte uygulamaların muz gelişimi üzerine etkileri önemli bulunmuştur. Muzun

gövde kalınlığı ve hevenk sapı kalınlığı tüm uygulamalarda kontrole göre artırmıştır. Her iki parametre açısından en yüksek artış glyphosate+oxyfluorfen uygulamasından elde edilmiştir.

Özet olarak şu ana kadar herhangi bir herbisitın ruhsatlı olmadığı muz üretim alanlarında kullanılabilecek alternatif herbisitler hem etkinlik hem de fitotoksite açısından test edilmiştir. Diğer taraftan özellikle organik tarım yapan işletmeler için alevlemenin örtü altı muz üretiminde alternatif bir yabancı ot savaşım yöntemi olarak kullanılabileceği gösterilmiştir.



6. KAYNAKLAR

- Anonim 1: Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) “Muz Üretim Alanları”, <https://data.tuik.gov.tr/Search/Search?text=t%C3%BCrkiye%20muz%20%C3%Bcretimi&dil=1> Erişim: 15.05.2023.
- Anonymous 1: International Plant Names Index <https://www.ipni.org/> [Son erişim tarihi: 03.01.2024].
- Anonymous 2: Food and Agriculture Organization Of The United Nations <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL/visualize> [Son erişim tarihi: 10.01.2024].
- Arslan, E. 2022. Pamuk üretiminde yabancı otlara karşı herbisit ve alev uygulamalarının etkilerinin araştırılması. Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek lisans tezi, 141 s.
- Ascard, J. 1995. Effects of flame weeding on weed species at different developmental stages. Weed Research, 35(5), 397-411.
- Ascard, J. 1997. Flame weeding: effects of fuel pressure and tandem burners. Weed Research, 37(2), 77-86
- Ascard, J. 1998. Flame weeding: Effects of burner angle on weed control and temperature patterns. Acta Agriculturae Scandinavica B—Plant Soil Sciences, 48(4), 248-254.
- Carr, M. K. V. 2009. The water relations and irrigation requirements of banana (*Musa* spp.). Experimental Agriculture, 45(3), 333-371.
- Concenço G., Motta IS., Correia IVT., Santos SA., Mariani A., Marques RF., Palharini WG., Alves MES., 2014. Infestation of weed species in monocrop coffee or intercropped with banana, under agroecological system. Planta Daninha, 32(4): 665-674.
- Cooke, E. L., & Heathcote, S. J. 2017. *Cardamine occulta*, another small white-flowered weedy Brassica. BSBI News, 135, 73-74.
- Çavuşoğlu, O. 2016. Tarihi yapıları tahrip eden bitkilerle mücadele olanaklarının araştırılması. Yüksek lisans tezi, Akdeniz Üniversitesi, 99 s.
- Çolakoğlu, T., Kitiş Y.E., 2014. Mısır yetiştiriciliğinde farklı dozlarda alev uygulamasının yabancı ot kontrolüne etkisinin belirlenmesi. Türkiye V. Bitki Koruma Kongresi, 3-5 Şubat 2014, Antalya, 382. s.
- Doğru, A. S., 2023. Mısır yetiştiriciliğinde herbisit ve alev uygulamalarının yabancı ot kontrolü ve kültür bitkisi performansına etkilerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans tezi, Akdeniz Üniversitesi, Antalya, 53 s.
- Duran, R. S. H. İ. S., & Saner, G. G. 2018. Türkiye’de muz üretim, pazarlaması ve dış ticareti. VII. Uluslararası Balkan ve Yakın Doğu Sosyal Bilimler Kongresi, 24-25 Mart 2018, Tekirdağ / Türkiye

- Ellwanger, T.C. Jr., Bingham, S.W. & Chappell, W.E. 1973. Physiological effects of ultra-high temperatures on corn. *Weed Science* 21, 266–269.
- Fongod, A., Focho, D.A., Mih, A.M., Fonge, B., Lang, P., 2010. Weed management in banana production: The use of *Nelsonia canescens* (Lam.) Spreng as a nonleguminous cover crop. *African Journal of Environmental Science and Technology*, 4(3):167-173.
- Gilman, E.F. 2014. *Pilea microphylla* Artillery plant. University of Florida Pub. No. FPS479. Accessed 1 May 2016.
- Gonçalves, A. L., & Kernaghan, J. R. 2014. Banana production methods. A comparative study. Centro Ecológico. Banana report – 2 nd draft. July 04, 2014
- Gübbük, H., & Pekmezci, M. 2001. Değişik muz klonları arasındaki genetik varyasyonların rapd markörleri ile belirlenmesi. *Bahçe*, 30(1).
- Hauser S., Ngoumbe S., Aloys Nkongmeneck B., 2006. Effects on plant species composition of glyphosate application in a plantain system after secondary forest clearing. Conference on International Agricultural Research for Development, 11-13 October, Bonn, Germany.
- Henriques, W., Jeffers, R. D., Lacher Jr, T. E., & Kendall, R. J. 1997. Agrochemical use on banana plantations in Latin America: perspectives on ecological risk. *Environmental Toxicology and Chemistry: An International Journal*, 16(1), 91-99.
- Isaac WP., Brathwaite RAI., Cohen JE., Bekele I., 2007. Effects of alternative weed management strategies on *Commelina diffusa* Burm. infestations in Fairtrade banana (*Musa* spp.) in St. Vincent and the Grenadines. *Crop Protection*, 26: 1219–1225.
- Kıran, T. 2010. Bağda alev ile yabancı ot mücadelesi. Yüksek Lisans tezi, Namık Kemal Üniversitesi, Tekirdağ, 14 s.
- Kitiş, Y. E. 2010. Yabancı ot mücadelesinde yeni bir yöntem: “Alevleme”. *Tarım Türk Dergisi*, 24,52 54.
- Kitiş, Y.E. Gök, Y.E. 2013. "Flame Weeding Effects On Some Weed Species", 16th European Weed Research Society Symposium, Samsun, Türkiye, 2013, pp.172-172.
- Kitiş, Y. E., Ekinci, S., & Çolakoğlu, T. 2014. Yoncada küsküt mücadelesinde alevleme yönteminin değerlendirilmesi. *Türkiye V. Bitki Koruma Kongresi Bildiri Kitabı*, 3-5.
- Kitiş Y.E., Ekinci, S., 2014. Farklı dozlarda alev uygulamasının bazı yabancı ot türlerine etkisinin belirlenmesi. *Türkiye V. Bitki Koruma Kongresi*, 3-5 Şubat 2014, Antalya, 384. s.

- Kitiş Y.E. Çavuşoğlu, O. Göktürk, R.S. 2022. A new alien plant species recorded for the flora of Türkiye: *Fatoua villosa* (Thunb.) Nakai (Moraceae). ESENIAS and DIAS Scientific Conference, Antalya, Türkiye, 13-15 November 2022, 37 pp.
- Lanza TR., Machado AFL., Martelleto LAP., 2017. Effect of planting densities of “Brs Princess” banana tree in the suppression of weeds. *Planta daninha*, 35: 1-11.
- Liu, L.C and J. Rodríguez, 1988. Optimum time interval and frequency of glyphosate application for weed control in plantain (*Musa* sp.). *J. Agric. Univ. P.R.* 72: 297-300.
- Lugo-Torres ML., Diaz M., Acin N., 2015. Use of Clomazone in plantain (*Musa acuminata*). *The Journal of Agriculture of the University of Puerto Rico*, 99(1): 59-61.
- Luis Miranda, I. D., Siverio, A., Sobrino Vesperinas, E., & Arévalo, J. R. 2011. Identification, inventory and study of weeds in banana plantations on the island of Tenerife.
- Mandáková, T., Zozomová-Lihová, J., Kudoh, H., Zhao, Y., Lysak, M. A., & Marhold, K. 2019. The story of promiscuous crucifers: origin and genome evolution of an invasive species, *Cardamine occulta* (Brassicaceae), and its relatives. *Annals of Botany*, 124(2), 209-220.
- Marble, C., Chandler, A., & Saha, D. 2016. Postemergence control of *Pilea microphylla* (Artillery Weed). In *Proceedings of the Florida State Horticultural Society* (Vol. 129, pp. 243-245).
- Odum, E. P., & Barrett, G. W. 1971. *Fundamentals of ecology* (Vol. 3, p. 5). Philadelphia: Saunders.
- Özen, A. 2021. Ayçiçeği yetiştiriciliğinde alevleme tekniği ile yabancı ot mücadelesi (Doctoral dissertation, Bursa Uludağ University 57 s. (Turkey)).
- Öziyici, H.R. 2021. Muzun Tüketiminin Beslenmedeki Rolü, İnteraktif Muz E-Çalıştayı, 5-10 Nisan, Antalya, Türkiye
- Öztürk, N. 2021. Türkiye muz alanlarında yeni bir zararlı, portakal güvesi [*Cryptoblabes gnidiella* Milliere, 1867 (Lepidoptera: Pyralidae)]. *Alatarım*, 20(1), 45-50.
- Penny, G. M., & Neal, J. C. 2003. Light, temperature, seed burial, and mulch effects on mulberry weed (*Fatoua villosa*) seed germination. *Weed Technology*, 17(2), 213-218.
- Pliszko, A. 2020. First record of Asian *Cardamine occulta* Hornem.(Brassicaceae) in Poland. *BioInvasion Records*, 9(3).
- Quintero-Pertuz, I., Hoyos, V., Carbonó-Delahoz, E., & Plaza, G. 2021. Susceptibility of weed populations to glyphosate in banana plantations of the Department of Magdalena, Colombia. *Chilean journal of agricultural research*, 81(2), 172-181.

- Rai, P. K. Singh, J. S. 2020. Invasive alien plant species: Their impact on environment, ecosystem services and human health. *Ecological indicators*, 111, 106020.
- Risède, JM, Lescot, T., Cabrera Cabrera, J., Guillon, M., Tomekpé, K., Kema, GH ve Côte, FX 2010. Muzdaki pestisitleri azaltmak için zorlu kısa ve orta vadeli stratejiler.
- Saha, D., Marble, S. C., Stewart, C., & Chandler, A. 2017. Preemergence and postemergence control of artilleryweed (*Pilea microphylla*) in container nurseries and landscapes. *Weed Technology*, 31(4), 574-581
- Santos GC, Maia VM, Aspiazú I, Pereira MCT, Donato SLR, Nobre, DAC 2019. Weed interference on 'Prata-Anã' banana production. *Planta Daninha* 2019;37:1-9. Available from: <https://doi.org/10.1590/S0100-83582019370100150>
- Seifert, S., & Snipes, C. E. 1998. Response of cotton (*Gossypium hirsutum*) to flame cultivation. *Weed technology*, 12(3), 470-473.
- Singh, S., Bawitlung, L., Singh, M. K., Chauhan, A., Padalia, R. C., Pal, A., & Verma, R. S. 2022. Chemical composition of essential oil from *Pilea microphylla* and its antimicrobial activity. *Chemistry of Natural Compounds*, 58(1), 161-162.
- Sylwestrzak-Wszelaki, A. 2007. Voyageurs français en Pologne durant la seconde moitié du XVIII e siècle.(Les dix-huitièmes siècles, 80).
- Takács, A., Wirth, T., Schmotzer, A., Gulyás, G., Jordán, S., Süveges, K., ... & Somlyay, L. 2020. Cardamine occulta Hornem. Magyarországon, és a dísznövénykereskedelem más potyautasai. *Kitaibelia*, 25(2).
- Torun vd 2022. Two new alien species from Turkey in covered banana production: *Pilea microphylla* (L.) Liebm. (Urticaceae) and *Cardamine occulta* Hornem. (Brassicaceae). Conference: 12th International Conference on Biological Invasions
- Torun, H., Özkil, M., Üremiş, İ., Uyar, S., & Uludağ, A. 2023. Weed species in banana (*Musa* spp.) production systems in Türkiye. *Advances in Weed Science*, 41, e020230004.
- Tursun, N., Karaat, E. F., Kutsal, K. I., Işık, R., Arslan, S., & Tursun, A. Ö. 2017. Ayçiçeği üretiminde alevleme ve çapalamanın yabancı ot mücadelesinde etkilerinin araştırılması. *Turkish Journal of Weed Science*, 20(1), 10-17.
- Tüik, 2022. Türkiye İstatistik Kurumu "Muz Üretim Alanları", Erişim: 15.05.2023. <https://data.tuik.gov.tr/Search/Search?text=t%C3%BCrkiye%20muz%20%C3%B0retimi&dil=1>
- Uluğ, E., Kadioğlu İ., Üremiş İ. 1993. Türkiye'nin yabancı otları ve bazı özellikleri. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yayın No: 78, Adana.

- Yılmaz, E., Kadioğlu, İ., & Kitiş, Y. E. 2019. Antalya ili muz (*Musa cavendishii* Lam. Ex. Payton) bahçelerinde görülen yabancı otların yaygınlık, yoğunluk ve ekolojik parametrelere bağlı olarak dağılımının belirlenmesi. Turkish Journal of Weed Science, 22(1), 81-97.



ÖZGEÇMİŞ

Aleyna Nur SARUHAN

ÖĞRENİM BİLGİLERİ

Yüksek Lisans 2022-2024	Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Ana Bilim Dalı, Antalya
Lisans 2018-2022	Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, İzmir

MESLEKİ GÖREVLER

Ziraat Mühendisi	Nomad Tarım A.Ş. Antalya Teknik Zirai Bölge Sorumlusu
------------------	--