

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ**



**MISIR YETİŞTİRİCİLİĞİNDE HERBİSİT VE ALEV UYGULAMALARININ
YABANCI OT KONTROLÜ VE KÜLTÜR BİTKİSİ PERFORMANSINA
ETKİLERİNİN BELİRLENMESİ**

Ayşe Sinem DOĞRU

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BİTKİ KORUMA

ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS

ŞUBAT 2023

ANTALYA

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ**



**MISIR YETİŞTİRİCİLİĞİNDE HERBİSİT VE ALEV UYGULAMALARININ
YABANCI OT KONTROLÜ VE KÜLTÜR BİTKİSİ PERFORMANSINA
ETKİLERİNİN BELİRLENMESİ**

Ayşe Sinem DOĞRU

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BİTKİ KORUMA

ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS

ŞUBAT 2023

ANTALYA

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MISIR YETİŞTİRİCİLİĞİNDE HERBİSİT VE ALEV UYGULAMALARININ
YABANCI OT KONTROLÜ VE KÜLTÜR BİTKİSİ PERFORMANSINA
ETKİLERİNİN BELİRLENMESİ

Ayşe Sinem DOĞRU

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BİTKİ KORUMA

ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS

Bu tez 16/02/2023 tarihinde jüri tarafından Oybirliği / Oyçokluğu ile kabul edilmiştir.

Dr. Öğretim Üyesi Yasin Emre KİTİŞ (Danışman)

İMZA

Doç. Dr. Özer ÇALIŞ

İMZA

Prof. Dr. Mehmet Nedim DOĞAN

İMZA

ÖZET

MISIR YETİŞTİRİCİLİĞİNDE HERBİSİT VE ALEV UYGULAMALARININ YABANCI OT KONTROLÜ VE KÜLTÜR BİTKİSİ PERFORMANSINA ETKİLERİNİN BELİRLENMESİ

Ayşe Sinem DOĞRU

Yüksek Lisans Tezi, Bitki Koruma Anabilim Dalı

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Yasin Emre KİTİŞ

Şubat 2023; 62 sayfa

Mısır (*Zea mays* L.) gerek dünyada gerekse ülkemizde yetiştirilen en önemli kültür bitkilerinden biridir ve mısır yetiştiriciliğini sınırlayan en önemli etmenlerden biri yabancı otlardır. Bu sorunu dikkate alarak yürütülen bu çalışmada Antalya ili mısır ekiliş alanlarında yabancı otların popülasyon durumları, kimyasal mücadele ve buna alternatif olan alevleme yöntemlerine yönelik çalışma 2020 yılı Nisan-Eylül ayları içerisinde survey ve iki farklı lokasyonda tarla denemeleri olmak üzere yürütülmüştür.

Survey çalışmaları, bölgede mısır yetiştiriciliğinin yoğun olarak yapıldığı Manavgat, Serik ve Aksu ilçelerinde toplam 46 tarlada gerçekleştirilmiştir. Yapılan gözlem sonucu 14 familyaya ait 26 yabancı ot türü saptanmıştır. Bunlar içerisinde topalak (*Cyperus rotundus* L.), semizotu (*Portulaca oleraceae* L.) kanyaş (*Sorghum halepense* (L.) Pers.) darıcan (*Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv.), ve pembe sarmaşık (*Ipomoea triloba* L.) öne çıkan türler olmuştur.

Tarla denemeleri Antalya ilinin Serik ilçesinde Burmahancı ve Belkıs mahallelerinde olmak üzere iki farklı lokasyonda kurulmuştur. Uygulamada çıkış öncesi herbisitler olarak S- Metolachlor + Terbutylazine (MT), S-Metolachlor+ Terbutylazine+ Mesotrione (MTM) aktifleri ile çıkış sonrası Mesotrione+ Nicosulfuron (MN), Dicamba + Nicosulfuron (DN) aktifleri kullanılmıştır. Alevleme uygulamaları ise 1 ve 2 tekrar olmak üzere uygulanmıştır. Kontrol parsellerinde herhangi bir uygulama yapılmamıştır.

Elde edilen sonuçlara göre; herbisit ve alev uygulamalarının yabancı otları baskıladığı ve bu etkinin verime de olumlu şekilde etki ettiği gözlemlenmiştir. Her iki lokasyonda alev uygulamaları ve herbisitler içinde S- Metolachlor + Terbutylazine (MT) ve S-Metolachlor+ Terbutylazine+ Mesotrione (MTM) uygulamalarının yabancı ot kontrolü açısından daha başarılı sonuç verdiği tespit edilmiştir. En yüksek verim ise alevleme uygulamalarından elde edildiği ve herbisit uygulamalarının da küçük farklarla bunu takip ettiği saptanmıştır. Belkıs lokasyonunda en iyi uygulamanın Alev-2 uygulaması olduğu ve kontrole göre verimi %26 artırdığı gözlemlenmiştir.

Sonuç olarak mısır yetiştiriciliğinde alevlemenin yabancı ot kontrolünde kimyasal mücadelele alternatif olabileceği sonucuna varılmıştır.

ANAHTAR KELİMELELER: Alevleme, Herbisit, Mısır, Survey, Yabancı ot kontrolü.

JÜRİ: Dr. Öğretim Üyesi Yasin Emre KİTİş

Doç. Dr. Özer ÇALIş

Prof. Dr. Mehmet Nedim DOĞAN



ABSTRACT

DETERMINATION OF THE EFFECTS OF HERBICIDE AND FLAME APPLICATIONS ON WEED CONTROL AND MAIZE PERFORMANCE

Ayşe Sinem DOĞRU

MSc Thesis, Department of Plant Protection

Supervisor: Asst. Prof. Dr. Yasin Emre KİTİŞ

February 2023; 62 pages

Maize (*Zea mays* L.) is one of the most important plants grown globally and in our country. Weeds are the major limiting factors of maize cultivated fields. Considering this problem, this study was carried out on the population status of weeds, chemical control, and alternative control (flaming) methods in the corn cultivation areas of Antalya province, from April-to September 2020, research was conducted as survey and field trails in two different locations.

The survey study was conducted in 46 fields in the Manavgat, Serik, and Aksu districts, where corn cultivation is intense in the region. As a result of the observation, 26 weed species belonging to 14 families were determined. These include nutsedge (*Cyperus rotundus* L.), purslane (*Portulaca oleraceae* L.), Johnsongrass (*Sorghum halepense* (L.) Pers.), cockspur (*Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv.), and pink ivy (*Ipomoea triloba* L.) were the prominent species.

Field trials were carried out in two locations including Belkis and Burmahancı towns of Serik district in Antalya province. In the application, pre-emergence S-Metolachlor + Terbutylazine (MT), S-Metolachlor + Terbutylazine + Mesotrione (MTM) actives and post-emergence Mesotrione + Nicosulfuron (MN), Dicamba + Nicosulfuron (DN) actives were used as pre-emergence herbicides. The flaming application was applied as one and two repetitions. No application was applied in the control.

The result of the study revealed that herbicide and flaming application had significantly suppressed weeds. It could be concluded that this application had a positive impact on yield. It was determined that flame applications and S-Metolachlor + Terbutylazine (MT) and S-Metolachlor + Terbutylazine + Mesotrione (MTM) applications among herbicides in both locations provided more effective results in terms of weed control. The highest efficiency was obtained from the result of the flaming application and the herbicide application followed by a small difference. It has been observed that the best application in Belkis location is the Flame-2 application, increasing the efficiency by 26% compared to the control. As the result, it was concluded that flaming application could be an alternative to chemical control in terms of weed management in corn fields.

KEY WORDS: Corn, Flame application, Herbicide, Survey, Weed control.

COMMITTEE: Asst. Prof. Dr. Yasin Emre KİTİŞ

Asst. Prof. Dr. Özer ÇALIŞ

Prof. Mehmet Nedim DOĞAN



ÖNSÖZ

Türkiye'nin tüm biyocoğrafik bölgelerinde yetiştirilen mısır hem tarımsal hem de sanayi açıdan ülke kalkınmasına ve insan geçim kaynaklarına ciddi katkılar sağlar. Bu nedenle de ülke içerisinde mısır üretiminin sürdürülebilirliği için üretimi sınırlayan faktörlerin yönetimi önemlidir. Yabancı otlar ise mısır üretimini sınırlandıran en önemli etmenlerden biridir. Bu bağlamda yabancı otların sebep olduğu verim kayıplarının önlenmesi/en aza düşürülmesi ve yabancı otlarla mücadelede herbisitlere alternatif bir yöntem olan alevlemenin yabancı otlara karşı etkinliği ve kültür bitkisi gelişimine olan etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Türkiye'de ise alevlemenin mısır ekim alanlarındaki yabancı otlara karşı uygulanmasına yönelik bu çalışma hem maliyet açısından hem de herbisitlere alternatif olan alevlemenin mısır yetiştiriciliğinde araştırılması açısından önem arz etmektedir.

“Mısır Yetiştiriciliğinde Herbisit ve Alev Uygulamalarının Yabancı Ot Kontrolü ve Kültür Bitkisi Performansına 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 Syngenta Tarım San. ve Tic. A.Ş. firmasına ve Zir. Müh. Ahmet AYTAÇ'a teşekkür ederim.

Çalışmamın her aşamasında yanımda olan ve desteğini esirgemeyen, değerli görüşlerini her zaman benimle paylaşan Zir. Yük. Müh. Gonca KÖNÜL, Arş. Gör. Dr. Hilal Şule TOSUN, Zir. Yük. Müh. Payman EHSAS, Zir. Yük. Müh. Esra ÇİĞNİTAŞ, Gizem Nur YOLDAŞ'a ve emeği geçen diğer tüm arkadaşlarıma sonsuz teşekkür ederim.

Tüm eğitim ve öğretim hayatımda her zaman yanımda olan ve maddi manevi desteğini esirgemeyen annem Nergis DOĞRU ve babam Engin DOĞRU'ya sonsuz teşekkür ederim. Bütün zorluklarımda her zaman yanımda olup bana destek veren canım abim Gökhan DOĞRU'ya ve sevgili ablam Dr. Tuğba ERKMEN DOĞRU'ya çok teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	iii
ÖNSÖZ	v
AKADEMİK BEYAN	viii
KISALTMALAR.....	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ	x
ÇİZELGELER DİZİNİ	xii
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK TARAMASI	5
2.1. Mısır Ekim Alanlarında Görülen Yabancı Otlar İle İlgili Survey Çalışmaları ..	5
2.2. Mısırdaki Kimyasal Yabancı Ot Kontrolü İle Yapılan Çalışmalar	7
2.3. Alevleme ile İlgili Yapılan Çalışmalar	8
3. MATERYAL VE METOT	13
3.1. Mısır Ekim Alanlarındaki Yabancı Ot Türlerinin Belirlenmesi	13
3.2. Tarla Denemeleri	15
3.2.1. Tarla denemelerinin yürütüldüğü araziler hakkında genel bilgi	15
3.3. Ekim Bakım ve Gübreleme.....	17
3.4. Deneme Deseni ve Uygulamalar	18
3.4.1. Deneme deseni.....	18
3.4.2. Uygulamalar	19
3.5. İstatistik Analizler	25
3.6. Maliyet Analizi.....	25
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	26
4.1. Survey Sonuçları	26
4.1.1. Antalya ili mısır ekim alanlarında saptanan yabancı ot türlerinin yaygınlık ve yoğunlukları	26
4.2. Tarla Denemeleri	31
4.2.1. Uygulamaların yabancı otlar üzerine etkileri	31
4.2.1.1. I. lokasyona (Belkıs) ait sonuçlar	31
4.2.1.2. II. Lokasyona (Burmahancı) ait sonuçlar	38
4.2.2. Uygulamaların mısır verimi ve bazı bitki gelişim parametreleri üzerine etkileri	45
4.3. Maliyet Analizi.....	52
5. SONUÇLAR.....	53

6. KAYNAKLAR.....	55
ÖZGEÇMİŞ	



AKADEMİK BEYAN

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Mısır Yetiştiriciliğinde Herbisit ve Alev Uygulamalarının Yabancı Ot Kontrolü ve Kültür Bitkisi Performansına 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.

16/03/2023

Ayşe Sinem Doğru

KISALTMALAR

Kısaltmalar

cm: Santimetre

da: Dekar

DN: Dicamba+Nicosulfuron

GKA: Genel kaplama alanı

GPS: Küresel konumlandırma sistemi

ha: Hektar

KA: Kaplama alanı

kg: Kilogram

m: Metre

mm: Milimetre

MN: Mesotrione+Nicosulfuron

MÖ: Milattan Önce

MPa: Mega Pascal

MT: Metolachlor-s + terbuthylazine

MTM: Metolachlor-s + Terbuthylazine+ Mesotrione

ÖKA: Özel kaplama alanı

TL: Türk lirası

TÜİK: Türkiye İstatistik Kurumu

YOG: Yoğunluk

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1	Yıllara göre Dünya'da mısır üretimi.	1
Şekil 1.2	Dünya'da ilk beş ülkede mısır üretimi.....	2
Şekil 3.1.	Antalya ili survey çalışmalarının yürütüldüğü ilçeler	13
Şekil 3.2.	Denemenin yürütüldüğü I. lokasyona (Belkıs) ait uydu görüntüsü	15
Şekil 3.3.	Denemenin yürütüldüğü II. lokasyona (Burmahancı) ait uydu görüntüsü.....	15
Şekil 3.4.	Deneme Deseni	18
Şekil 3.5.	Sıra üzerinde oluşturulan çakılı alanların temsili gösterimi	19
Şekil 3.6. a)	Sıra üzerinde oluşturulan çakılı alanlar; b) Solda toprak termometresi, sağda lüxmetre, c) Anemometre, termometre ve higrometre.....	19
Şekil 3.7.	Elde taşınır, gaz basınçlı deneme pülverizatörü	20
Şekil 3.8	Alev uygulamasından bir görüntü.....	21
Şekil 3.9	Herbisit uygulamasından bir görüntü.....	21
Şekil 3.10	Mısır çıkışından sonra bir görüntü.....	22
Şekil 3.11 a)	Hassas terazide mısır ve yabancı ot ölçümleri; b) Kurutma dolabı.....	24
Şekil 3.12. a)	Mısır gövde çapı ölçümü; b) Mısır bitki boyu ölçümü; c) Tesadüfen seçilen 20 adet mısır bitkisinin tartımı	24
Şekil 4.1.	Antalya ili mısır tarlalarında saptanan yabancı ot tür sayılarının familiyalara göre oransal dağılımı.....	26
Şekil 4.2.	Antalya ili mısır tarlalarında görülen yabancı ot türlerinin rastlama sıklığı (%).....	26
Şekil 4.3.	Su ve yol kenarı habitatlarında görülen <i>Ipomoea triloba</i>	29
Şekil 4.4.	Mısır tarlalarında görülen yabancı ot türlerinin genel kaplama alanı (%)	29
Şekil 4.5.	Antalya ili mısır tarlalarında görülen yabancı ot türlerinin genel yoğunluğu (adet/m ²).....	30
Şekil 4.6.	Antalya ili mısır tarlasında görülen <i>Ipomoea triloba</i>	30
Şekil 4.7.	Belkıs lokasyonunda uygulamaların mısır boyuna etkisi.....	46
Şekil 4.8.	Belkıs lokasyonunda uygulamaların mısır çapına etkisi	47
Şekil 4.9.	Belkıs lokasyonunda uygulamaların mısır koçan boyuna etkisi.....	47
Şekil 4.10.	Belkıs lokasyonunda uygulamaların mısır koçan çapına etkisi	48
Şekil 4.11.	Belkıs lokasyonunda uygulamaların dekara verime etkisi	48
Şekil 4.12.	Belkıs lokasyonunda uygulamaların mısır bin dane ağırlığına etkisi	49
Şekil 4.13.	Belkıs lokasyonunda uygulamaların mısır hektolitreye ağırlığına etkisi.....	49

Şekil 4.14. Burmahancı lokasyonunda uygulamaların mısır boyuna etkisi.....	50
Şekil 4.15. Burmahancı lokasyonunda uygulamaların mısır çapına etkisi	51
Şekil 4.16. Burmahancı lokasyonunda uygulamaların mısır verimine etkisi	51



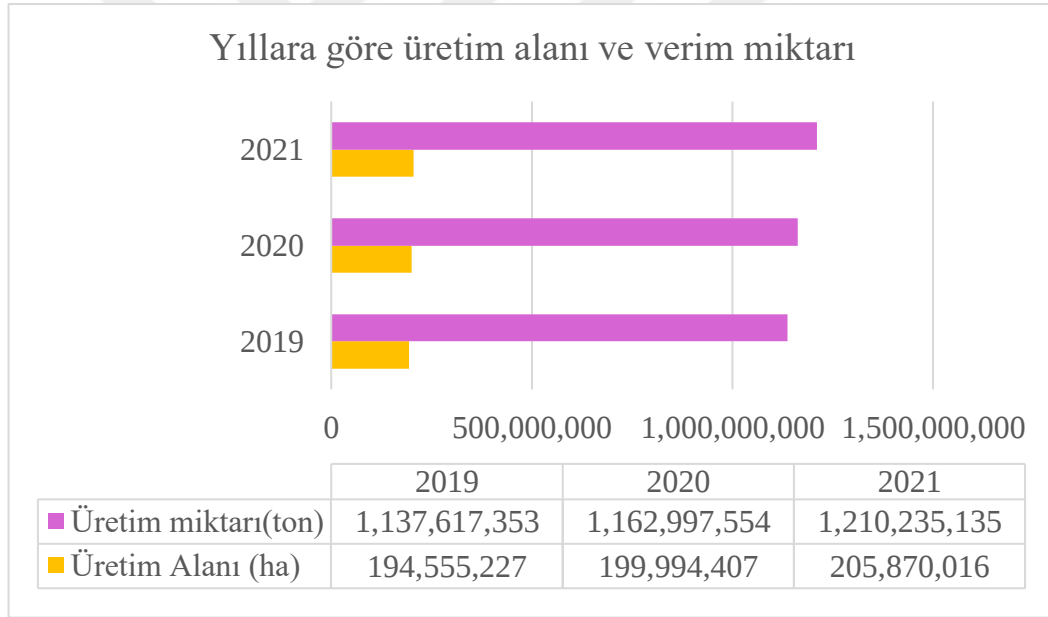
ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1. İlçelere göre kültür bitkilerinin ekim alanları ve yapılan survey sayıları...	14
Çizelge 3.2. Denemelerin yürütüldüğü arazilere ait bazı özellikler	16
Çizelge 3.3. Antalya ilinin nisan-ekim aylarına ilişkin 2020 yılı iklim değerleri ortalaması	16
Çizelge 3.4. Ekimden hasada kadar yapılan tarımsal işlemler, uygulamalar ve tarihleri	17
Çizelge 3.5. Denemede kullanılan herbisitler ve bazı özellikleri.....	22
Çizelge 4.1. Antalya ili mısır ekim alanlarında saptanan yabancı ot türleri	27
Çizelge 4.2. I. lokasyonda uygulamaların yabancı otların genel kaplama alanı (GKA) (%) ve genel yoğunluğu (YOĞ) (adet/m ²) üzerine etkisi.....	32
Çizelge 4.3. I. lokasyonda uygulamaların <i>Physalis angulata</i> kaplama alanı (KA) ve yoğunluğu (YG) üzerine etkisi.....	33
Çizelge 4.4. I. lokasyonda uygulamaların <i>Echinochloa crus-galli</i> kaplama alanı (KA) ve yoğunluğu (YG) üzerine etkisi.....	34
Çizelge 4.5. I. lokasyonda uygulamaların diğer yabancı otların kaplama alanı ve yoğunluğu üzerine etkileri	35
Çizelge 4.6. Uygulamaların yabancı otların yaş-kuru ağırlığına (gr) etkisi (I. lokasyon -Belkıs).....	38
Çizelge 4.7 II. lokasyonda uygulamaların yabancı otların genel kaplama alanı (GKA) (%) ve genel yoğunluğu (YOĞ) (adet/m ²) üzerine etkisi.....	39
Çizelge 4.8. II. lokasyonda uygulamaların <i>Ipomoea triloba</i> kaplama alanı (%) ve yoğunluğu (adet/m ²)üzerine etkisi	39
Çizelge 4.9. II. Lokasyonda uygulamaların diğer yabancı otların kaplama alanı ve yoğunluğu üzerine etkileri	40
Çizelge 4.10. Uygulamaların yabancı otların yaş ve kuru ağırlığına (gr) etkisi (II. Lokasyon Burmahancı)	45
Çizelge 4.11. I. Lokasyonda (Belkıs) verim ve bitki gelişim parametrelerine ait değerler.....	46
Çizelge 4.12. II. Lokasyonda (Burmahancı) bitki gelişim parametrelerine ait değerler	50
Çizelge 4.13. Uygulamalarının dekara maliyeti (TL).....	52

1. GİRİŞ

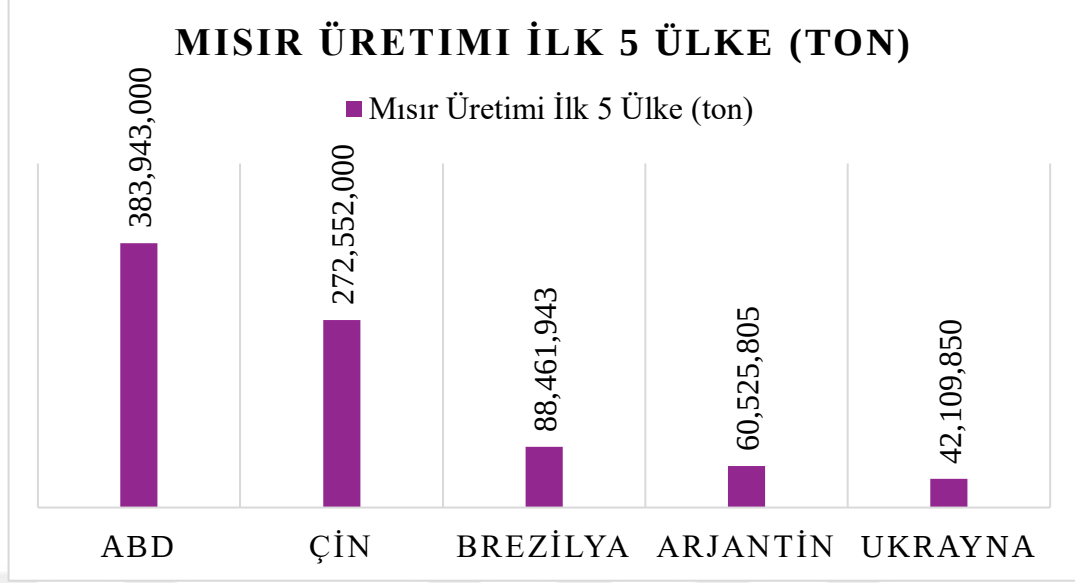
Dünya nüfusundaki hızlı artışa bağlı olarak oluşan gıda açığının karşılanabilmesi bitkisel üretimde birim alandan alınan verim değerlerinin yükseltilmesi gerekliliğini ortaya çıkarmaktadır. Ülkemizde de buna paralel olarak artan gıda ihtiyacını karşılayabilmek amacıyla insan ve hayvan beslenmesinde önemli rolü olan tahılların üretimine önem verilmektedir (Kırtok, 1998). Son yıllarda sulanabilir tarım arazilerinin artışıyla birlikte tahıllar arasında özellikle mısır yetiştiriciliği daha da önem kazanmıştır.

Mısır (*Zea mays* L.) önemli bir gıda ürünü olarak insan beslenmesinde, hayvan beslenmesinde ve biyoyakıt olmak üzere dünyamızda çok geniş ve çok önemli bir yere sahiptir. Dünya’da 2021 yılında mısır üretim alanı 205.870.016 ha ve üretim miktarı 1.210.235.135 tondur (Şekil 1.1). Dünya’da ekiliş alanı bakımından buğday ve çeltikten sonra üçüncü sırada gelen mısır, üretim miktarı yönünden ise birinci sıradadır. En fazla mısır üreten ilk 5 ülkenin başında ABD 383.943.000 ton, Çin 272.552.000 ton, Brezilya 88.461.943 ton, Arjantin 60.525.805 ton ve Ukrayna 42.109.850 ton yer almaktadır (Şekil 1.2) (FAO, 2023 a-b).



(FAO,2023a)

Şekil 1.1 Yıllara göre Dünya'da mısır üretimi.



(FAO,2023b)

Şekil 1.2 Dünya'da ilk beş ülkede mısır üretimi.

Türkiye ise dünya ülkeleri arasında üretim miktarı (ton) olarak 21. sırada yer almaktadır (FAO,2021). Türkiye’de mısır tahıl grubu içerisinde buğday ve arpadan sonra en fazla üretilen (6.750.000 ton) kültür bitkisi dir. Türkiye bütün bölgeler içinde mısır üretiminde Güneydoğu Anadolu bölgesi 1.733.833,00 ton ile ilk sırada yer alırken Akdeniz bölgesi 1.681.688,00 ton üretim miktarı ile onu takip etmektedir (TÜİK,2021a).

Bu kadar çok üretimi yapılan kültür bitkisinde hastalık ve zararlı popülasyonunda giderek artış yaşanmaktadır. Dünyada belli başlı kültür bitkilerinde (buğday, mısır, çeltik, pamuk ve soya) hastalık, zararlı ve yabancı otların birçok kayba neden olduğu bilinmekte ve mücadelesinde kullanılan pestisit grupları içerisinde %47’lik bir payla herbisitler 1. sırada yer almaktadır (Mengüç, 2016). Dünya genelinde yapılan araştırmada mısır üretim alanlarında zararlı böcekler %16, hastalıklar %9 ve virüsler %3 oranında verim kayıplarına sebep olurken yabancı otlar bu oranlardan daha yüksek verim kayıplarına sebep olduğu tahmin edilmiştir (Oerke, 2006). Dünya mısır üretim alanlarında yabancı ot mücadelesi yapıldığında ortalama verim kaybı %10.5 olurken, ülkemizde verim kaybı ortalama %20-30’lara kadar çıkmaktadır (Günçan ve Karaca, 2018).

Mısır yetiştiriciliğinde yabancı otlar önemli ekonomik kayıplara neden olmaktadır. Yabancı otlar mısır ile su, mineral besin maddeleri, ışık ve yer bakımından rekabet etmenin yanında zararlı ve hastalıklar için konukçuluk da etmektedirler (Rajcan ve Swanton, 2001). Mısır üretim alanlarında sorun olan en yaygın yabancı otların darıcan (*Echinochloa crusgalli* (L.) Beauv.), it üzümü (*Solanum nigrum* L.), kakhaha çiçeği (*Ipomoea purpurea* (L.) Roth.), kanyaş (*Sorghum halepense* (L.) Pers.), imam pamuğu (*Abutilon theophrasti* Medik.), kendi gelen ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.), kırmızı köklü tilkikuyruğu (*Amaranthus retroflexus* L.), palmer horozibiği (*Amaranthus palmeri* (S.) Watson), pıtrak (*Xanthium strumarium* L.), semizotu (*Portulaca oleracea* L.), sirken (*Chenopodium album* L.), şeytan elması (*Datura stramonium* L.), şifa otu (*Conyza canadensis* (L.) Cronq.), tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.), topalak (*Cyperus*

rotundus L.) ve yapışkan ot (*Setaria verticillata* (L.) P. Beauv.) olduğu bildirilmiştir (Doğan ve Boz, 2005; Güngör ve Uygur, 2005; Işık ve ark., 2015; Pala ve Mennan, 2017).

Akdeniz bölgesinde de giderek artan ve çiftçiler tarafından pembe sarmaşık adıyla bilinen *Ipomoea triloba* L. önemli ölçüde sorun olarak karşımıza çıkmış ve Antalya bölgesinde tarla bitkilerinde mücadelesi zor bir istilacı yabancı ot türü olarak bildirilmiştir (Özkil ve Üremiş, 2020). *Ipomoea* cinsine ait Türkiye florasında *Ipomoea imperati* (Vahl) Griseb (syn: *Ipomoea stolonifera* (Cyr.) J.F. Gmelin), *Ipomoea sagittata* Poiret, Voy. Barb. ve *Ipomoea purpurea* (L.) Roth. olmak üzere toplam üç tür olduğu bildirilmiştir (Davis 1965-1985; Aykurt 2012). Ayrıca yeni kayıt olarak 2014 yılında Antalya'nın Serik ilçesinde *Ipomoea triloba* L. ve 2018 yılında Adana'nın Sarıçam ilçesinde *I. hederfolia* L. tespit edilmiştir (Yazlık ve ark. 2014; Yazlık ve ark. 2018; Hançerli ve ark. 2018). Antalya ilinde mısır üretim alanlarında da sorun olan *Ipomoea triloba*'ya ruhsatlı bir herbisit olmamasından dolayı mısırdaki başlıca sorun olan yabancı ot olarak karşımıza çıkmaktadır.

Mısır bitkisinde sorun olan yabancı otların problemlerini önlemek için nasıl mücadele yapılacağını bilmek mısırın verimini arttırmak için bilinmesi gereken konudur. Mücadele yöntemlerinde, tohum yatağının iyi bir şekilde hazırlanması ile iyi bir toprak işleme, yabancı otların çıkış zamanları göz önünde bulundurarak mısır bitkisinin erken veya geç ekilmesi, ekim nöbeti uygulaması, çeşit seçimi, azot gübrelemesi, çapalama yapılması gibi yöntemleri yıllardır uygulanmaktadır (Tepe, 1997). Ama bu yöntemler sorun olan yabancı otları sadece belirli ölçüye kadar engellemektedir. Yabancı otların bu kadar zarar oluşturmasını önlemek için hem modern tarım tekniklerinin hem de girdilerinin kullanılması gerekmektedir (Güngör, 2005).

Yabancı otlar ile kimyasal, fiziksel, biyolojik ve mekanik mücadele gibi yöntemlerle problem kontrol altına alınmaya çalışılmaktadır. Bu yöntemler arasında en çok tercih edilen ve kolay uygulanabilen kimyasal mücadele yöntemidir. Fakat uygulamada doğaya ve insan sağlığına büyük zarar verilmektedir. Kimyasal mücadele uygulanan alanlarda toprak, su ve gıda maddelerinde pestisit kalıntısı oluşmakta, hedef dışı organizmalar zarar görmekte biyolojik çeşitlilik azalmakta, kültür bitkilerinde fitotoksiteler oluşmaktadır. Tüm bu sorunlar, çevre duyarlılığının artması ve tüketicilerin de bilinçlenmesiyle birlikte kimyasal mücadeleye alternatif yeni metotların arayışına hız vermiştir. Mısır ekim alanlarında yabancı ot mücadelesi amacıyla uygulanabilecek bu alternatif metotlardan biri de alevlemedir.

Alevleme yöntemi yakmadan farklı olarak anlık yüksek ısı uygulaması ile yabancı otların zarar görmesi esasına dayanan termal bir kontrol yöntemi olup, buradaki temel prensip, yüksek ısıya maruz kalan bitki hücrelerindeki öz suyun genişlerken hücre duvarını yıkmaya ve bunu takiben bitkinin solarak ölmesi esasına dayanmaktadır (Ellwanger vd., 1973; Ascard, 1995). Bu amaçla daha çok propan ve benzeri yanıcı gazlar kullanılmaktadır. Bunun için özel olarak geliştirilmiş elde ya da sırtta taşınan aletler olduğu gibi geniş alanlarda uygulamaya müsait, traktöre entegre edilen modeller de bulunmaktadır (Kitiş, 2010).

Her yabancı ot türünün alevlemeye karşı reaksiyonu aynı olmamaktadır. Bu zamana kadar yapılan çalışmalarda yabancı otlarda tek yıllık olanlar çok yıllık olanlara göre daha hassas olduğu gözlemlenmiştir. Yine çift çenekli bitkilerin büyüme noktaları

tek çeneklilere daha açıkta olması sebebiyle alevlemeye karşı daha hassastır (Cisneros ve Zandstra, 2008; Kitiş ve Gök, 2013). Yabancı otların vejetasyon dönemleri de alevlemeye karşı hassasiyeti etkileyen faktörlerdendir. Genellikle yeni çıkış yapan genç fide dönemindeki yabancı otlar aynı türün daha sonraki dönemlerinden daha hassastır. Ancak ne kadar erken dönem olursa o kadar etkilidir demek doğru değildir. Çünkü birçok tür kotiledon döneminde alevlemeye karşı daha dayanıklıdır (Ascard, 1995; Knezevic vd., 2009; Ulloa vd., 2010; Knezevic vd., 2014). Yabancı otun aleve maruz kalma süresi ve tatbik edilen sıcaklık da alevlemenin etkinliğini değiştiren diğer faktörlerdendir (Knezevic ve Ulloa, 2007; Kitiş ve Ekinci, 2014; Chéhade vd., 2018).

Mısır bitkisinin kotiledon döneminde büyüme noktasının, toprak altında olduğunu ve ileri ki dönemlerde de bir kınla korunduğu için kısa zamanda maruz kaldığı yüksek ısıdan zarar görmemektedir. Mısır bitkisinin bu özel yapısı alevleme yöntemine bir seçicilik getirmiştir (Kitiş, 2011). Hatta yapılan bazı çalışma sonucunda, mısır bitkisinin erken çıkışlarında meristem dokuları korunduğu için aynı dönemde gelişmekte olan yeni yabancı otların %90 seviyelerinde kontrol altına alındığı bildirilmiştir (Leroux ve ark., 2001). Mısırdaki %10 verim kaybı göz önünde bulundurulduğunda kritik periyotun 2 ile 10 yapraklı dönem olduğu ve bu dönemler arasında mutlaka yabancı ot mücadelesi yapılması gerektiği bildirilmektedir. (Tursun ve ark., 2016).

Sosyoekonomik değeri yüksek olan mısır bitkisinin yetiştirilme sürecinde başlıca sorunlarından biri olan yabancı otların yönetiminde alternatif mücadelelerin sınırlı, yönetsel gereklilikleri ile eksiklikleri gibi konular vurgulanarak dikkate alınmıştır. Bu tez çalışmasında Antalya ili mısır üretim alanlarında bulunan yabancı otlar ve bu yabancı otların yaygınlık ve yoğunluklarının belirlenmesi, bazı belirlenen herbisitler ile alternatif olarak alevleme yönteminin yabancı ot kontrolü üzerindeki etkisi ile mısır bitkisinin performansına etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda tarla denemeleri ve survey çalışmaları yapılmıştır.

2. KAYNAK TARAMASI

2.1. Mısır Ekim Alanlarında Görülen Yabancı Otlar İle İlgili Survey Çalışmaları

Kasa, (1987) yapmış olduğu çalışmasında Karadeniz Bölgesi'nde mısır tarlalarında sürvey çalışmalarında, imam pamuğu (*A. theophrastii*), ayırık (*Agropyron repens* L.) darıcan (*Echinochloa crus-galli* (L.) Beav), çoban değneği (*Polygonum* spp.), semiz otu (*Portulaca oleracea* L.), sirken (*Chenopodium album* L.), kuş yemi (*Seteria* spp.), tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.), şeytan elması (*Datura stramonium* L.), köy göçüren (*Cirsium arvense* (L.) Scop), horoz ibiği (*Amaranthus* spp.), köpek üzümü (*Solanum nigrum* L.), kanyaş (*Sorghum halepense* (L.) Pers), domuz pıtrağı (*X. strumarium*), çatal otu (*Digitaria* spp.) ve tilki kuyruğu (*Alopecurus myosuroides* Huds.) gibi yabancı otların mısır üretimi yapılan tarlalarda bulunan önemli yabancı otlar olduğu tespit edilmiştir. Ek olarak Orel (1996), Çukurova Bölgesindeki mısır ekim alanlarında, rastlama sıklığı %10'nun üzerinde olan 18 tane yabancı ot saptamıştır. Bu türler, *A. retroflexus*, *Amaranthus viridis* L. (Yeşil horoz ibiği), *Amaranthus albus* L. (Horoz ibiği), *Convolvulus arvensis* L. (Tarla sarmaşığı), Link (Benekli darıcan), *Chrozophora tinctoria* (L.) Rafin. (Bambul otu), *Physalis alkekengi* L. (Fener otu), *C. rotundus*, *Echinochloa colonum* (L.) *E. crus - galli*, *Euphorbia chamaesyce* L. (Alçak boylu sütleğen), *Prosopis farcta* (Banks and Sol.) Mac. (Çeti), *Hibiscus trionum* L. (Yabani bamy), *Paspalum paspalodes* (Michx.) Schrib. (Su ayrığı), *S. viridis*, *Solanum nigrum* L. (Köpek üzümü), *Portulaca oleracea* L. (Semiz otu), *S. halepense*, *Xanthium strumarium* L. (Domuz pıtrağı)'dur.

Özer ve ark. (1998), mısır bitkisinin çıkış döneminde yabancı otlara karşı çok hassas olduğunu, yabancı ot rekabetinin en fazla olduğu dönem olan başlangıçtan itibaren 2 – 8 yapraklı olduğu dönem ve bu aşamada yabancı otların mısırdaki %20 – 30 oranda ürün kaybına neden olduğunu bildirmişlerdir.

Tursun ve Özer (1999), Tokat İlinde yapmış oldukları çalışmada yabancı ot tohumlarının dağılımlarının incelendiği fasülye+mısır karışık ekim yapılan alanlarda toplam 85 adet yabancı ot türü saptanmış, en çok sorun olan yabancı otların önemlilik sırasına göre; *E. crus gali*, *C. arvense*, *S. glauca*, *A. retroflexus*, *C. Arvensis*, *C. album*, *S. nigrum*, *S. viridis*, *P. oleracea*, *S. Arvensis*, *P. convolvulus* olduğu bildirilmiştir.

Okşar (2000), Çukurova Bölgesi mısır ekim alanlarında Genel Kaplama Alanı kriter alınarak sorun olan en önemli 10 yabancı ot türünün *Cyperus rotundus* L. (Topalak), *X. strumarium*, *S. halepense*, *A. retroflexus*, *P. oleracea*, *P. farcta*, *S. viridis*, *E. colonum*, *E. chamaesyce* ve *C. dactylon* olduğunu bildirmiş, *C. rotundus*'un % Genel Kaplama Alanı, % 13.21 ile Çukurova Bölgesi'ndeki tarlalarda % 62.50'lik bir oranla en fazla rastlandığını, ayrıca % 10.56 ile *X. strumarium*'a, % 8.25 ile *S. halepense*'ye, % 7.53 ile *A. retroflexus*'a, % 4.15 ile *P. oleracea*'ya, % 3.62 ile *P. farcta*'ya, % 3.03 ile *E. chamaesyce*'ye ve % 0.06 ile de *C. dactylon*'a rastlandığını saptamıştır.

Gözübenli ve ark., (2000) Hatay İlinde mısır üretim alanlarında yaptıkları bir çalışmada, kültür bitkisinin içerisinde % 88 'inde *Sorghum halepense* L., % 73'ünde *Xanthium strumarium* L., % 54'ünde *Cyperus rotundus* L. ve %42'sinde *Galium aparine* L. sorun oluşturduğu, mısır bitkisi yetiştiren çiftçilerin yabancı otlarla mücadele ederken %2'sinin yalnızca el çapası ile mücadele yolunu seçtikleri, %27'sinin yalnızca traktör çapası ile mücadele ettiği ve %47'sinin ise hem traktör çapası hem de el çapası kullanarak mücadele yaptıklarını, ayrıca çıkış öncesi herbisit kullanan çiftçi oranının %8 düzeyinde olduğu, buna karşılık olarak %16'sının ise çıkış sonrası herbisit kullandıkları, genel olarak çiftçilerin herbisit kullanmak istemedikleri saptanmıştır.

Işık ve ark., (2004) Samsun'da mısır yetiştiriciliğinin yapıldığı alanlarda yürütülen çalışmada, deneme alanında *Xanthium strumarium* L., *Setaria glauca* (L.) P.B., *E. crus-galli*, *A. retroflexus*, *A. theophrastii*, *C. arvensis*, *D. stromanium*, *P. oleracea*, *C. album*, *C. arvense*, *S. nigrum*, *Polygonum lapathifolium* L., *Hibiscus trionum* L., *S. halepense* gibi yabancı ot türlerine yoğun olarak rastlanmıştır.

Webster ve Nichols (2012), ABD' de yaptıkları suvery çalışmasında *Ipomoea* spp. türlerinin soya, mısır ve pamukta en çok rastlanan türler içinde ilk beşe girdiğini bildirmişlerdir. WSSA (Weed Science Society of America) üyeleri arasında yapılan 202 survey çalışmasında *Ipomoea* spp. mısır bitkisinde en çok rastlanan 4. yabancı ot türü ve mücadelesinde ise 3. en zor tür olduğunu bildirmiştir (Van Wyche, 2017). Bu araştırmacı 2019 yılında yapmış olduğu 166 survey çalışmasında *Ipomoea* spp. Türlerinin pamukta çok rastlanan ayrıca mücadelesi en zor ikinci tür, soyada ve kabakgillerde dördüncü tür olduğu saptanmıştır. Van Wyche, *Ipomoea* spp. geniş yapraklı tüm kültür bitkilerinde, çim ve mera alanlarında en yaygın dokuzuncu tür ve mücadelesi en zor beşinci tür olduğunu, meyve ve sebze alanlarında hem en yaygın hem de mücadelesi en zor sekizinci tür olarak saptamışlar. ABD ve Kanada'yı kapsayan 100 survey çalışmasında *Ipomoea* spp. gölet, nehir, göl ve orman alanlarında yaygın tür olmadığı bildirilmiştir (Van Wyche, 2018; Ayata, 2021).

Hançerli ve Uygur (2017) Çukurova bölgesinde yapmış oldukları araştırmada Mersin, Osmaniye ve Adana mısır arazilerinde sorun olan yabancı otları belirlemek amacıyla 2015-2016 senelerinde toplam 128 tarlada survey gerçekleştirmiş olup 19 tane bitki familyasından 42 yabancı ot türü bildirmişlerdir. Bunlardan; benekli darıcan (*Echinochloa colonum*) %54,95 rastlama sıklığı ve 3,05 adet/m², çakal kavunu (*Cucumis melo* var. *agrestis*) %50,40 rastlama sıklığı ve 0,69 adet/m² ve topalak (*Cyperus rotundus*) %56,45 rastlama sıklığı ve 2,44 adet/m² ile en çok karşılaşılan türler olmuştur. Elde edilen sonuçlarla birlikte mısırdaki önceki yıllarda sorun olmayan fakat mısır içinde ana zararlı yabancı ot durumuna geçen 2 yabancı ot türüne rastlanmıştır. Bu iki yabancı ot türü çakal kavunu ve yıldız Sarmaşığı (*Ipomoea* spp.) %6,34 rastlama sıklığı ve 0,17 adet/m² olan türleri saptamıştır.

2.2. Mısırdaki Kimyasal Yabancı Ot Kontrolü İle Yapılan Çalışmalar

Cobb (1992) Acetolactate sentezini inhibe edici herbisit sınıfının bulunması ve bu sınıfın bitkilerde, isoleucine, valine ve leucine adı verilen amino asitlerin biyosentezini inhibe etmek yoluyla gelişimlerini engellediğini tespit edilmiştir. Ayrıca, bu herbisitlerin farklı formülasyonlarının, yapraktan veya topraktan uygulanabildiğini, çok yıllık ve tek yıllık sorun olan yabancı otları kontrol ettiğini bildirmiştir. Araştırmacı, ALS inhibitörü herbisit uygulanmış bitkilerde uzun aminoasit halkalarının ayrılması sonucu protein sentezinin yok olduğunu ve özellikle genç bitkilerin yaprak ve köklerinin uygulamadan 3 saat sonra etkilendiğini ifade etmiştir. Bu gruba dahil herbisitlerin, dar yapraklı yabancı otlarda 2 yapraklı dönemde, geniş yapraklı yabancı otlarda kotiledon döneminde uygulanması gerektiğini açıklamıştır. Araştırmacı, fotosentezi inhibe edici herbisit, atrazine ve linuron için ise, bitkilerde, elektron transferinde rol alan QB elektronundaki plastokinonun kaldırılmasını sağlamak ve bunun sonucu olarak ta QA'dan elektron akışını önlemek suretiyle PS II'deki aktiviteyi inhibe ettiğini bildirmiştir.

Skrzypczak ve Pudielko (1993), mısır tarlasında yapmış oldukları çalışmada, çıkış öncesi olarak uygulanan Atrazine, Linuron, Atrazine + Linuron ve Atrazine + Metolachlor etkili maddeye sahip herbisitlerin genel olarak geniş yapraklı yabancı otlardan *Amaranthus* spp. (Horoz ibiği), *Chenopodium album* L. (Sirken), *Viola arvensis* Murray. (Yabani hercai menekşe), *Polygonum nodosum* L. (Boğumlu çoban değneği), *Polygonum convolvulus* L. (Sarmaşık çoban değneği), ve *Lamium amplexicaule* L. (Ballıbaba)'yi çok iyi kontrol altına ettiğini, aynı zamanda da bazı dar yapraklı yabancı otları da kontrol ettiğini tespit etmiştir.

Şarpe ve ark. 1995 yılında mısır üretim alanlarında yapmış oldukları denemelerde, Atrazine, Acetochlor, Dimethenamid, Dimethenamid + Butylate, Butylate, EPTC, Pyridate + Atrazine, Dicamba + 2,4 – D Amin + Atrazine aktif maddeli herbisitleri bazı yabancı otlar üzerinde etkilerini incelemişlerdir. Bu yabancı otlar *Setaria glauca* (L.), *Echinochloa crus – galli* (L.) P.B, *Amaranthus crispus* L., *Amaranthus blitoides* S. Watson. , *C. album* , *Amaranthus retroflexus* L., *Bifora radians* Bieb., *Abutilon theophrastii* Medik., *Capsella bursa pastoris* (L.) Medik., *Setaria viridis* ve *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop 'tur. Bu herbisitler içerisinde en iyi kontrolü çıkış öncesi uygulamasında Butylate, EPTC, Acetochlor, Dimethenamid ve Butylate'den sonra çıkış sonrası uygulanan herbisitler olan 2,4 – D Amin, Atrazine ve Dicamba ile sağladığını tespit etmişlerdir.

Tepe (1997)' de, yaptığı çalışmada mısır bitkisinin iklim istekleri açısından sıcak iklim bitkisi olduğunu, mısır bitkisinde sorun oluşturan yabancı ot türlerinin genel olarak, *A. retroflexus*, *A. clematidis* L. (Siyah asma), *A. vulgaris* L. (Yabani pelin), *C. album*, *C. arvensis* (L.) Scop. (Kökgöçüren), *C. arvensis*, *C. dactylon*, *Cyperus longus* L. (Uzun topalak), *C. rotundus*, *D. stramonium* L. (Şeytan elması), *D. sanguinalis*, *E. colonum*, *E. crus – galli*, *Heliotropium* spp. (Bozot), *M. annua* L. (Yer fesleğeni), *Polygonum* spp. (Çoban değneği), *P. oleracea*, *Setaria* spp. (Kirpi darı), *S. arvensis* L. (Yabani hardal), *S. nigrum*, *Sonchus* spp. (Eşek marulu), *S. halepense*, *T. terrestris* L. (Demir diken), *X. strumarium* olduğunu bildirmiştir. Mısırdaki 2,4 – D Amin'in yabancı ot mücadelesinde kullanıldığını, dikkat edilmemesi durumunda mısır bitkisine zarar verebileceğini belirtmiştir.

Kohout (1995), yaptığı çalışmada etken maddesi Rimsulfuron olan herbisitlerin topraktaki pH'a bağlı olarak kalıcılığının değişiklik göstereceğini, bunun da tehlikeli olabileceğini bildirmiştir. Araştırmada, Rimsulfuron' un, toprağa uygulama yapılan 60 gr'lık kısmının, 7 hafta sonra uygulama yapılmayan yerdeki bitkinin gelişimini etkilediğini, kısaldığını ve bu herbisit alkalik topraklarda daha aktif olurken, asidik topraklarda inaktif olduğunu, pH'ın nötr olduğu topraklarda da bitkinin daha kötü yönde etkilendiğini tespit etmiştir.

Berzsenyi ve ark. (1995), çıkış öncesi ve ekim öncesi uygulamaların, ilk başlarda çıkış sonrası uygulamalardan daha iyi sonuç verdiğini, lakin son zamanlarda çıkan çıkış sonrası uygulanan herbisitlerin aynı derecede iyi bir yabancı ot kontrolü sağladığını belirtmiştir. Örnek olarak, mısırdaki ortaya çıkan yabancı otlara karşı uygulanan çıkış sonrası herbisitlerin kullanımının çıkış öncesi herbisitlere oranla gün geçtikçe de arttığını, bu herbisitlerin uygulanacağı dönemin, mısırın çıktığı ve yabancı otun 2 – 4 yapraklı olduğu dönem olduğunu, planlı bir çıkış sonrası herbisit programı ile, herbisitleri yabancı otlar çıkana kadar erteleme şansının bile olacağını belirtmişlerdir. Araştırmada, çıkış öncesi uygulanan toprak herbisitlerinin, yağış miktarının düşük olduğu koşullarda yabancı ot kontrolünün zayıf olacağını ve çıkış sonrası herbisitlere göre daha fazla riskli olduğunu belirtmişlerdir.

Özer ve ark. (1998), mısır bitkisinin çıkış döneminde yabancı otlara karşı çok hassas olduğunu, yabancı ot rekabetinin en fazla olduğu dönem olan başlangıçtan itibaren 2 – 8 yapraklı olduğu dönem ve bu aşamada yabancı otların mısırdaki %20 – 30 oranda ürün kaybına neden olduğunu bildirmişlerdir.

Michalis ve ark. (2000), Kanyaş'ın (*S. halepense*) üç farklı hibrit mısır çeşidine olan zararını incelemişlerdir. Çalışmalarının sonucunda, hibrit mısır çeşitlerinin yaş ağırlığının Kanyaş'ın varlığından düşük bulunduğunu, mısırla birlikte büyüyen kanyaş'ın mısır veriminde 2 haftanın sonunda %10 azalışa neden olduğu ve mısır hasadına kadar da %88 dolaylarında bir verim düşüklüğüne sebep olduğunu saptamışlardır.

2.3. Alevleme ile İlgili Yapılan Çalışmalar

Holekamp (1954), düzenli toprak işleme ile tohum yatağına alev uygulamasıyla pamuktaki tek yıllık yabancı otların kontrolünü sağlamıştır. Gece sefası, dev horozibiği ve fener otu gibi tek yıllık geniş yapraklı yabancı otların, alevleme yapılan alanlarda yabancı ot popülasyonunu %90 oranında azalttığı görmüşlerdir.

Carter vd. (1960), yabancı ot kontrolünde alevlemenin pamukta başarısı ve sınırlamalarına ilişkin saha testleri ve laboratuvarında değerlendirmeler yapılmıştır. Bitki hasarında ana faktörler yatak profili düzensizliklerinin etkisi ve alev brülörlerinin tasarımı ve ayarı, olarak bulunmuştur. Yabancı otlar derin bir köklenme ve üst aksam geliştirmeden uygulama yapılır ise, alevlemenin fide halindeki bir yabancı otu kontrol edeceğini bildirmişlerdir.

Ascard (1995), bitkilerin ve yabancı otların alevlemeye verdiği tepkileri incelediklerinde, propan dozu ve ilerleme hızının etkilerini donanımsal yöntemlerle tanımlamıştır. Vejetasyon dönemini bir yıl olan yabancı ot çeşitlerinin 0-4 yapraklı periyotta %95' i dekara 1-2 kg propan dozu, %100' ü dekara 2-5 kg dozda (90-230 MJ/da) ile yok edebildiklerini bildirmişlerdir. Sıcaklığa çok daha dayanıklı yabancı otlarda veya gelişme periyodunun ilerlediği safhalarda daha çok propan harcamak gerekmiştir. Toleransı daha yüksek yabancı otlar, doz ne olursa olsun tek uygulama ile kontrol edilememiştir. Farklı özelliklere sahip alevleme makineleri denenmiştir ve özellikle sıcaklığa dayanıklılığı yüksek çeşitlerde koruyucu alevleme makineleri açık alevleme makinelerine kıyasla daha aktif bulunmuştur. Propan kullanım ölçüsüne bağlı olarak alevleme makinesinin ilerleme hızı değişmiştir. Henüz gelişmekte olan yabancı otlarda beher metre makine genişliği için 34 kg/h propan tüketen bir makinenin efektif ilerleme hızı 8 km/h iken 12 kg/h yakıt harcayan bir makinenin ilerleme hızı 2,6 km/h olduğunu belirtmiştir.

Ascard (1998), brülör açısı yabancı otların alevlenmesinde, yabancı ot kontrolü ve sıcaklık modelleri üzerindeki etkileri incelemiştir. 5 değişik açıyla yönlendirme yapılmıştır, bunlar açık brülör yere doğru 45 ve 67 dereceyle ileriye ve geriye, 90 derece düz aşağı açıyla yönlendirilmiştir. Bunlar arasında yabancı otlara en iyi sonucu 67°'lik brülör açısı sağlamıştır fakat diğer farklı brülör açılarının yabancı ota etkileri arasında önemli değişiklik olmadığı gözlemlenmiştir. Yabancı otlarda büyüme noktaları korumalı olanlar alevleme uygulamasına toleranslıyken, büyüme noktaları açık olanlar ve hassas yapraklı yabancı ot türleri hassas olduğu saptanmıştır. Sıcaklık-zaman eğrileri, maksimum sıcaklıklarda olduğu gibi belirli sıcaklıkların üzerindeki süre ve sıcaklık toplamı için analiz edilmiştir. Yapılan incelemelerde farklı brülör açıları arasında sıcaklık bakımından önemli farklılıklar bulunmuş ancak laboratuvarında elde edilen farklı termal parametreler ile tarladaki yabancı ot kontrolü arasında önemli bir ilişki olmadığı görülmüştür. Yabancı otları yalnızca gelişigüzel sıcaklık ölçümlerine dayalı olarak değerlendirmenin güvenilir olmadığı sonucuna varılmıştır.

Kitiş ve Gök (2013) tarafından yapılan çalışmada yabancı otların tür düzeyinde ve farklı gelişme dönemlerinde alevlemeye karşı reaksiyonlarının ölçüldüğü ilk çalışma gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada alevleme ile karşılaştırmalı olarak herbisitte glyphosate denemiştirler. Çalışmada altı yabancı ot türü (*Chenopodium album*, *Amaranthus retroflexus*, *Cynanchum acutum*, *Solanum nigrum*, *Lactuca serriola*, *Xanthium strumarium*) kullanılmışlardır. Alevleme makinesi elde taşınabilir tipte, koruma olmaksızın 63 mm çaplı tabancaya sahip ve 300 'lik aç 20 cm yükseklikten ve basıncıda 2 barlık olacak şekilde uygulanmıştır. Herbisit uygulaması ise tek yıllık türler için dekara 300 ml, çok yıllık türler için dekara 600 ml dozda, alevleme uygulamasıyla birlikte aynı zamanlı uygulanmıştır. Bu çalışma sonucuna göre, *Chenopodium album* (2-4 / 6-8 yapraklı dönem), *Solanum nigrum* (4-6 / 8-10 yapraklı dönem) *Amaranthus retroflexus* (2-4 / 6-8 yapraklı dönem), ve *Xanthium strumarium* (0-2/ 4-5 yapraklı dönem) alevleme uygulamasıyla %100 kontrol altına alınmıştır. *Cynanchum acutum* ise (4-6 / 8-10 yapraklı dönem) %80-90 oranlarında kontrol edilmiştir. *Lactuca serriola*; 2-4 yapraklı dönemde %100 kontrol altına alınırken, 6-8 yapraklı dönemde %48 kontrol altına alınmıştır.

Kitiş vd. (2014)'nin küsküt otunun bulaşık olduğu yonca tarlasında alevleme yönteminin küsküt ve yonca üzerinde etkinliğini araştırmıştır. Bu amaçla kurulan denemede *Cuscuta approximata* Bab. yoğun olarak bulunan alanlarda ¼ m²'lik çakılı alan oluşturarak eş zamanlı elde taşınabilir alevleme makinası kullanılarak 1 bar basınçta ve 12,5 kg/da dozda ve herbisit (300 g/da dozda propyzamide etkili maddesi) aynı anda uygulamışlardır. Yapılan çalışma sonucu parsellerde küskütlerin üzerinde alevleme uygulamasının %88 oranında etki ettiğini ve herbisit uygulamasının ise %10 seviyesinde etkili olduğuna ayrıca küsküt otunun büyümesinin durduğunu gözlenmiştir.

Çolakoğlu ve Kitiş 2014 yıllarında yapmış olduğu mısır üretim alanlarında farklı dozlarda alevleme uygulamasının yabancı ot kontrolünün etkisini belirlemek üzere Süleyman Demirel Üniversitesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezin de 1 da'lık alanlarda 13 farklı uygulama olarak uygulanmıştır. Yalnızca sıra üzerindeki yabancı otlara alevleme üç farklı doz olarak (2,16 3,24 ve 4,32 kg LPG/da) yapılmıştır. Her doz için sadece bir kez alevleme, iki kez alevleme ve bir kez alevleme + sıra arası çapa olmak üzere 9 alevleme uygulaması yapılmıştır. Alevleme uygulaması mısır bitkisinin 3 yapraklı ve 2 defa 7 yapraklı döneminde tekrar edilmiştir. Yapılan uygulamada traktöre entegre edilmiş 1,8 km/h sabit hızda, basınç ayarlı alevleme makinesi ile uygulanmıştır. Alevleme uygulaması ile aynı zamanda, tek başına ya da ara çapasıyla kombineli olacak şekilde iki herbisit (15g/da dozda foramsulfuron) uygulaması uygulanmıştır. Çalışmada sadece ara çapası ve yabancı otlu kontrol uygulaması yapılmıştır. Mısırın kritik periyodu içerisinde yapılan kontroller sonucunda, ara çapasıyla kombine edilen alevleme uygulamasında yabancı otların kaplama alanı ortalama %7, tek başına herbisit uygulamasında %44, ara çapasıyla kombineli herbisit uygulamasında %13, kontrolde ise %81 olarak tespit edilmiştir. Çalışma boyunca yapılan tüm gözlemler dikkate alındığında, tüm uygulamaların kontrole göre yabancı ot yoğununu azalttığı, en etkili sonucu ara çapasıyla kombine edilen alev uygulamalarından alındığını ve bunu ara çapası, herbisit kombine uygulamasının takip ettiği saptanmıştır.

Kitiş ve Ekinci (2014) yaptıkları çalışmada farklı dozlarda alevleme uygulamasının bazı önemli yabancı ot türlerine karşı etkinliğinin belirlenmesi amacıyla 10 farklı yabancı ot türü (*Lactuca serriola*, *Anthemis arvensis*, *Polygonum aviculare*, *Knautia integrifolia*, *Chenopodium album*, *Xanthium strumarium*, *Conyza canadensis*, *Amaranthus retroflexus*, *Sonchus asper*) ile çalışarak bu türlere karşı prototip olarak geliştirilen, sabit basınç ayarlı elde taşınır, alevleme makinesi kullanarak 31,2 kg/da, 25,0 kg/da, 18,7 kg/da, 12,5 kg/da, 6,3 kg/da, dozda alevleme (LPG) uygulaması yapılmıştır.

Çavuşoğlu ve Kitiş (2016) tarihi alanlarda yaptıkları çalışmada yapıları zarara uğratan bitkilerin mücadele uygulamalarını araştırmıştır. Çalışmada alevleme ve kesme yöntemlerine alternatif herbisit (glyphosate aktif maddeli) uygulanmıştır. İki farklı bölgede yapılan bu çalışma sonucu yabancı otların üzerinde alev uygulamasının etkisi 6 kategoride değerlendirilmiştir. Alev uygulamasının %95'ten fazla etki gösterdiği yabancı ot türleri olarak *Phagnalon grecum* Boiss, *Amaranthus albus* L, *Parietaria judaica* L.,; alev uygulamasının %90 ile %95 arasında etki gösterdiği türler olarak *Knautia integrifolia* (L) Bert, *Geranium purpureum* Vill, *Euphorbia nutans* Lag, *Heliotropium europaeum* L.; alev uygulamasının %80 ile %90 arasında etki gösterdiği türler olarak *Ruscus aceleatus* L., *Hedera helix* L., *Carduus pycnocephalus* L., *Ephedra campylolepis* C A Meyer, *Capparis spinosa* L., *Ficus carica* L.; alev uygulamasının

%70 ile %80 arasında etki gösterdiği türler olarak *Inula viscosa* (L.) Aiton; alev uygulamasının %50 ile %70 arasında etki gösterdiği türler olarak *Picnemon acarna* (L.) Cass, *Alcea pallida* Waldst&Kit, *Verbena officinalis* L, *Seteria viridis* (L.) P. Beauv.; alevlemenin %50'den daha az etki gösterdiği türler olarak *Cynodon dactylon* (L.) Pers'i tespit etmiştir.

Tursun vd. (2017) çapa bitkisi olan, ayçiçeğinin üretiminde sorun olan yabancı otlar ile mücadelede alevleme uygulaması ve çapalama yapmanın ayçiçeğindeki dane verimini, tabla çapına ve bitki boyuna etkilerinin araştırılması ile alakalı çalışma yapmışlardır. Çapalama yöntemine entegre edilen propan gazı ile alev uygulaması ayçiçeği üretilen alanlarda yabancı otlarla mücadele yöntemlerine alternatif olarak kullanılabilecek bir metod olarak görülmektedir. Parseller; yabancı ot bulunmayan kontrol parseli, yabancı otlu kontrol parseli, alevleme uygulaması yapılan parsel ve mekanik mücadele yapılan parsel kombinasyonlarını içerecek şekilde deneme kurulmuştur. Alevleme uygulaması ayçiçeğinin 2–4 yaprak, 4–6 yaprak, 10–12 yaprak gibi dönemlerinde uygulanmıştır. Çalışmalar sonucunda en yüksek dane verimi 336,98 kg/da ile yabancı ot bulunmayan kontrol parselinden elde edilmiştir. Bunu 322,75 kg/da ile 4–6 yapraklı ve 10–12 yapraklı dönemlerde iki kez çapalama yapılan parsel takip etmiştir. En düşük verim ise yabancı otlu kontrol parselinde gözlemlenmiştir. Ayrıca ayçiçeği yabancı ot mücadelesinde alevleme uygulaması ve çapalamanın beraber kullanılmasının verimi de artırdığı tespit edilmiştir.

Bayat vd. (2017), alevleme makineler korumalı ve açık alev uygulama olmak üzere 2 farklı şekilde uygulanmaktadır. Bu uygulamalarda açık alev uygulamaları önemli ölçüde ısı kayıpları ve kültür bitkilerine zarar meydana getirir. Bu hasarın önüne geçebilmek adına kısmen sivri uçlu alev başlıkları kullanılmaktadır. Alev genişliğinin bu başlıklarda düşük olması nedeniyle çok sayıda başlık kullanılması gerektirmekte bu da yakıt tüketimini arttırmaktadır. Alevlemeyle meydana gelen ısı kayıplarını, kültür bitkisine gelen zararı engellemek için korumalı alanda üretilecek ve her bir alev başlığının iş genişliğini arttırmak amacıyla yassı uçlu alev başlığı kullanılmaktadır.

Ünlü vd. (2017) yapmış oldukları çalışmada yabancı ot kontrolünde alevleme makinelerini kullanarak alev dağılımı yüksek olan uygun bir şekilde muhafaza geliştirmişlerdir. Üç farklı muhafaza tipi yapılmış ve laboratuvar şartlarında test edilmiştir. Testlerde alevleme için özel yapılan bir gaz memesi kullanılmıştır. Alevlemeyi toprağın 2cm yüksekliğinden 30 derece açıyla uygulama yapmışlardır. Termal kamera kullanarak kontrolü sağlanan testler 0,15 ve 0.2 Mpa LPG gaz basınçları gözlemlenmiştir. Isının muhafaza altında ve ısının çıkışındaki dağılımları termal kameralar sayesinde görüntüleri alınmıştır. Testi yapılan üç muhafaza tipinde uygulamalar içinde belirtilmiş olan basınçlarda en verimli yabancı ot kontrol uygulaması yapabilecek olan tip ön yüksekliği 3,5 cm, kırılma açısı 45 derece ve arka çıkış yüksekliği 1 cm, uzunluğu 8,5 cm olan düz kuyruklu muhafaza olduğu tespit edilmiştir. Daha yüksek basınçta ısıyı tabana yayabilen muhafaza tipi ise 0,15 MPa olduğu saptanmıştır. Diğer tipteki muhafazaların etkinliğinin özellikle düşük basınçta daha az olduğu vurgulanmıştır.

Uyar (2019) yılında yapmış olduğu çalışmada ayçiçeği üretimi yapılan alanlarda bulunan yabancı otlar mücadelesinde herbisite alternatif alevleme uygulamasının ve mekanik mücadele yöntemlerinin etkilerinin araştırması yapılmıştır. Uygulamayı İnönü

Üniversitesi Ziraat Fakültesi araştırma alanında 2017 yılında kuruluş olup tesadüfi blokları deneme desenine göre yabancı otsuz daima, yabancı otlu daima ile çapalamanın farklı kombinasyonlarını ve alevleme mücadelesini araştırmıştır. Ayçiçeği bitkisinin 2-4 yapraklı döneminde alevleme bir kez uygulanmıştır. Çapa uygulaması ise; ayçiçeği bitkisi 2-4 yapraklı ve 4-6 yapraklı dönemlerinde birer defa, 2-4 yapraklı, 4-6 yapraklı ve 10-12 yapraklı dönemlerde ise ikişer defa uygulanmıştır. Çalışma neticesinde en yüksek ayçiçeği dane verimini 588kg/da ile daima yabancı otsuz kontrolden elde edilirken, bunu 579 kg/da ile iki defa çapalama uygulaması takip etmiş ve en düşük verimi daima yabancı otlu kontrol ile 455kg/da parselinde saptanmıştır. Ayçiçeği bitkisinde yapılan yabancı ot mücadelesinde çalışmada alevleme + çapalama uygulamasında yalnızca alevleme uygulamasına göre verim artışı saptanmış.

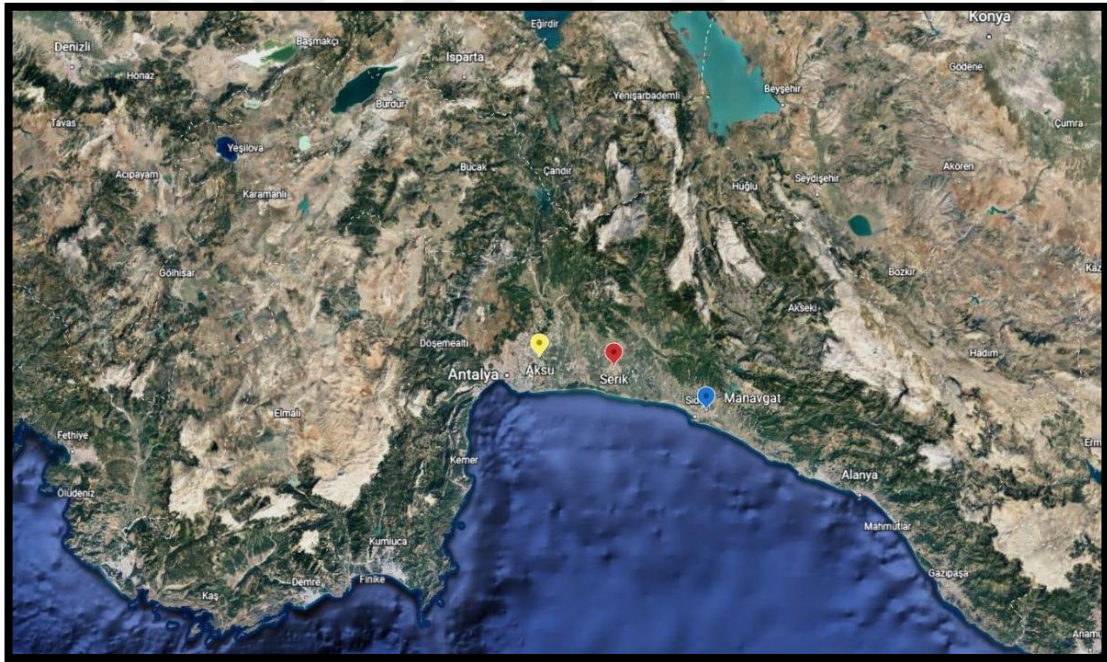


3. MATERYAL VE METOT

Bu tez çalışması iki ana bölümden oluşmaktadır. Bunlar; Antalya ilinde mısır tarlalarındaki yabancı ot türlerinin yayılış ve yoğunluğunun belirlenmesi ve söz konusu yabancı ot türlerinin herbisit ve alevleme yöntemi ile mücadelesine yönelik yapılan tarla denemelerini içermektedir.

3.1. Mısır Ekim Alanlarındaki Yabancı Ot Türlerinin Belirlenmesi

Çalışmanın ana materyalini Antalya ili mısır ekim alanlarında yer alan yabancı ot türleri oluşturmuştur. Bununla birlikte sayım için bir metrekairelik çerçeve ve arazide tanınamayan örneklerin herbaryumu ve teşhisi için gerekli malzemeler kullanılmıştır. Survey çalışmaları 2020 yılında Aksu, Manavgat ve Serik ilçelerinin içinde yer aldığı Antalya Ovasında yürütülmüştür (Şekil 3.1). Antalya ovasının yüz ölçümü yaklaşık 270000 dekar olup, yüksekliği 0-70 m arasında değişmektedir (Anonim 2022). Her ilçede yapılacak survey sayısı mısır ekim alanları dikkate alınarak, tartılı ortalama yöntemine göre belirlenmiştir (Bora ve Karaca 1970). Bu yöntemle göre 3 ilçede toplam 46 tarlada survey çalışması yapılmıştır (Çizelge 3.1).



Şekil 3.1. Antalya ili survey çalışmalarının yürütüldüğü ilçeler

Surveyler yabancı ot türlerinin teşhisinin kolay yapılabilceği Temmuz-Ağustos aylarında yapılmıştır. Survey yapılacak tarlaların birbirine yakın olmamasına ve mümkünse aralarında en az 2 km'lik mesafe olmasına dikkat edilmiştir. Tarla içerisindeki gözlemler, kenar tesirinden etkilenmemek için tarlanın en az 15-20 m içerisinden başlatılmıştır. Büyüklüğü 4 da kadar olan tarlalarda dört adet, 4-8 da arasındaki tarlalarda altı adet, 8-16 da arasındaki tarlalarda sekiz adet ve büyüklüğü 16 da dan fazla olan tarlalarda on adet bir metrekairelik çerçeve atılarak, çerçeve içerisine giren yabancı ot

türlerinin yoğunluğu kaydedilmiştir (Zengin ve Güncan 1993'ten değiştirilerek). Çerçeveler tarlaların köşegenleri doğrultusunda ilerlenerek, biri diğerine çok yakın olmayacak ve tarlayı temsil edecek şekilde tesadüfen atılmıştır. Yoğunluk tespiti için, tarlaların diğer noktaları gezilerek çerçeve içerisine girmeyen diğer türler de kayıt altına alınarak, yabancı otların kaplama alanı (%) değerleri kaydedilmiştir. Gözlem yapılan tarlaların GPS yardımıyla koordinatları belirlenmiştir. Bilinen yaygın türler hemen survey formlarına işlenmiş, ancak tanımakta tereddüt yaşanan örnekler herbaryum tekniğine uygun olarak alınmış, kurutulmuş ve daha sonra bilimsel teşhisleri yapılmıştır. Bitki türlerinin teşhisinde Türkiye ve Doğu Adaları Florası (Davis ed. 1965-1988)'dan yararlanılmıştır. Arazide görülen tüm yabancı ot örneklerinin fotoğrafları çekilmiştir.

Çizelge 3.1. İlçelere göre kültür bitkilerinin ekim alanları ve yapılan survey sayıları

İlçeler	Ekim Alanı (da)*	Survey Sayıları
Manavgat	9.833	10
Serik	4.969	5
Aksu	35.860	31
Toplam	50.662	46

* TUİK (2019)

Yapılan surveyler sonucunda saptanan yabancı ot türlerinin rastlama sıklıkları ve kaplama alanları Odum (1971)'a ait aşağıdaki formüller kullanılarak hesaplanmıştır. Yabancı otların yoğunluklarının ve rastlama sıklıklarının belirlenmesinde aritmetik ortalama esas alınarak değerlendirme yapılmıştır. Bunun için, bir tarlada her bir yabancı ot türü için yapılan sayımlar sonucu elde edilen değer, o tarlada sayım yapılan toplam alana bölünerek özel yabancı ot yoğunluğu (bitki/m²) hesaplanmıştır. Bir türün bölgedeki toplam yoğunluğunun (adet/m²) yapılan survey sayısına oranlanmasıyla genel yabancı ot yoğunluğu hesaplanmıştır.

$$\text{Rastlama Sıklığı (\%)} = n / m \times 100$$

$$\text{G.K.A. (\%)} = \text{K.A.} / m$$

$$\text{Ö.K.A. (\%)} = \text{K.A.} / n$$

G.K.A: Genel kaplama alanı (%)

Ö.K.A: Özel Kaplama Alanı (%)

K.A: Bir türün survey yapılan tarlalardaki % olarak kapladığı alanların toplam değeri

m: Örneklem yapılan toplam tarla sayısı

n: Türün bulunduğu tarla sayısı

3.2. Tarla Denemeleri

3.2.1. Tarla denemelerinin yürütüldüğü araziler hakkında genel bilgi

Denemeler 2020 yılında, biri Serik (Antalya) ilçesi merkezinden 8 km doğusundaki Belkıs Mahallesi'nde bulunan 7 dekarlık (da) mısır tarlasında diğeri ise yine Serik (Antalya) ilçesi merkezinden 8,6 km kuzeybatıdaki Burmahancı Mahallesi'nde bulunan 16 dekarlık (da) mısır tarlasında kurulmuştur (Şekil 3.2 ve 3.3). Denemelerin yürütüldüğü araziye ait özellikler Çizelge 3.2'de verilmiştir.



Şekil 3.2. Denemenin yürütüldüğü I. lokasyona (Belkıs) ait uydu görüntüsü



Şekil 3.3. Denemenin yürütüldüğü II. lokasyona (Burmahancı) ait uydu görüntüsü

Çizelge 3.2. Denemelerin yürütüldüğü arazilere ait bazı özellikler

I. LOKASYON		II. LOKASYON	
Özellik	Deneme alanı	Özellik	Deneme alanı
Lokasyon	Belkıs / Serik / Antalya	Lokasyon	Burmahancı/Serik/Antalya
Mısır Çeşidi	Kebeos (Tane)	Mısır Çeşidi	DKC677 (Silajlık)
Ekim Tarihi	13.05.2020	Ekim Tarihi	18.05.2020
Alan	7 da	Alan	16 da

Antalya ili 2020 yılında mısır ekim periyodunda, hava durumu mısır bitkisinin vejetasyon döneminde ortalama en yüksek sıcaklık 36,1°C Ağustos ayında, ortalama en düşük sıcaklık 16,1°C Mayıs ayında ölçülmüştür. Yağışlar ise 2019 yılının yağış oranına göre %31, uzun yıllar ortalamasına göre %11 azalma olduğu saptanmıştır. Denemenin yürütüldüğü 2020 yılı Mayıs ve Ekim ayları arasındaki döneme ait iklim değerleri Çizelge 3.3'te verilmiştir (Anonim 2023c).

Çizelge 3.3. Antalya ilinin nisan-ekim aylarına ilişkin 2020 yılı iklim değerleri ortalaması

	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Yıllık
Ort. Sıc. (°C) *	21,9	24,0	30,0	30,1	28,8	23,8	20,3
Ort. En Yük. Sıc. (°C) **	27,8	29,6	36,0	36,1	34,5	29,3	25,6
Ort. En Düş. Sıc. (°C) ***	16,1	18,3	23,9	24,1	23,1	18,4	15,0
Ort. Gün. Sür. (Saat) ****	9,8	11,4	11,8	11,3	9,8	7,9	8,2
Ort. Yağışlı G.S. *****	7,1	3,5	1,0	0,9	2,5	6,5	85,4
Aylık Tp. Yağış Mik. Ort. (mm) *****	32,1	10,8	4,5	4,6	16,8	68,7	1061,7

*Ortalama Sıcaklık **Ortalama En Yüksek Sıcaklık***Ortalama En Düşük Sıcaklık****Ortalama Güneşlenme Süresi *****Ortalama Yağışlı Gün Sayısı*****Aylık Toplam Yağış Miktarı Ortalaması

3.3. Ekim Bakım ve Gübreleme

Çalışmanın yapıldığı tarlalarda, en iyi tohum yatağını hazırlamak için ilk sürümü derin sürüm yaparak toprak işlemesi yapılmıştır. Mısır tohumları ekim derinliği 5-6 cm, sıra arası 70 cm, sıra üzeri 15 cm olacak şekilde parsellere 5 sıra ekim yapılmıştır. Mısır bitkisinin Antalya ilinde ekim dönemi Nisan- Mayıs aylarında gerçekleştirilir. 13 Mayıs 2020’de I. lokasyonda (Belkıs) mısır ekimi yapıldıktan sonra 312,5 g/L S- Metolachlor +187,5 g/L Terbutylazine ve 375 g/L S-Metolachlor+125 g/L Terbutylazine+37.5 g/L Mesotrione etken maddeli çıkış öncesi herbisitleri daha önceden belirlenen parsellere uygulanmıştır. Bu işlemler 18 Mayıs 2020’de II. lokasyonda (Burmahancı) çiftçi arazisinde uygulanmıştır.

Mısırın kotiledon dönemi, I. lokasyon (Belkıs) 21 Mayıs 2020’de; II. lokasyon (Burmahancı) 23 Mayıs 2020’de gözlemlenmiştir. İlk gerçek yaprak çıkışları I. lokasyon (Belkıs) 28 Mayıs 2020’de; II. lokasyon (Burmahancı) 28 Mayıs 2020’de kayda alınmıştır. Mısır bir çapa bitkisi olması nedeniyle her iki lokasyonda tüm uygulamaları içerecek şekilde iki kez traktörle ara çapası yapılmıştır. Çıkıştan sonra gübreleme uygulamaları 14 Haziran 2020 tarihinde I. lokasyon (Belkıs); 4 Temmuz 2020’de II. lokasyon (Burmahancı) bir kez uygulanmıştır. Her iki lokasyon da yağışlar dışında 3 kez sulama uygulaması yapılmıştır. Yabancı otların çıkışlarını takiben gözlemlere başlanmıştır. 3 haftada bir düzenli olarak gözlem alınmıştır. Her iki lokasyonda toplam 5 gözlem yapılmıştır. Deneme boyunca yapılan uygulamalar çizelgede 3.4 verilmiştir. Mısır 4-8 yapraklı iken, yabancı otlar kardeşlenme öncesi veya kardeşlenme içinde oldukları erken dönemde (2-6 yaprak) çıkış sonrası herbisit uygulamaları yapılmıştır. Alevleme 1-2 uygulamaları mısırın 6-8 yapraklı olduğu dönemde, Alevleme-2 uygulaması ise mısırın 10-12 yapraklı olduğu dönemde uygulanmıştır.

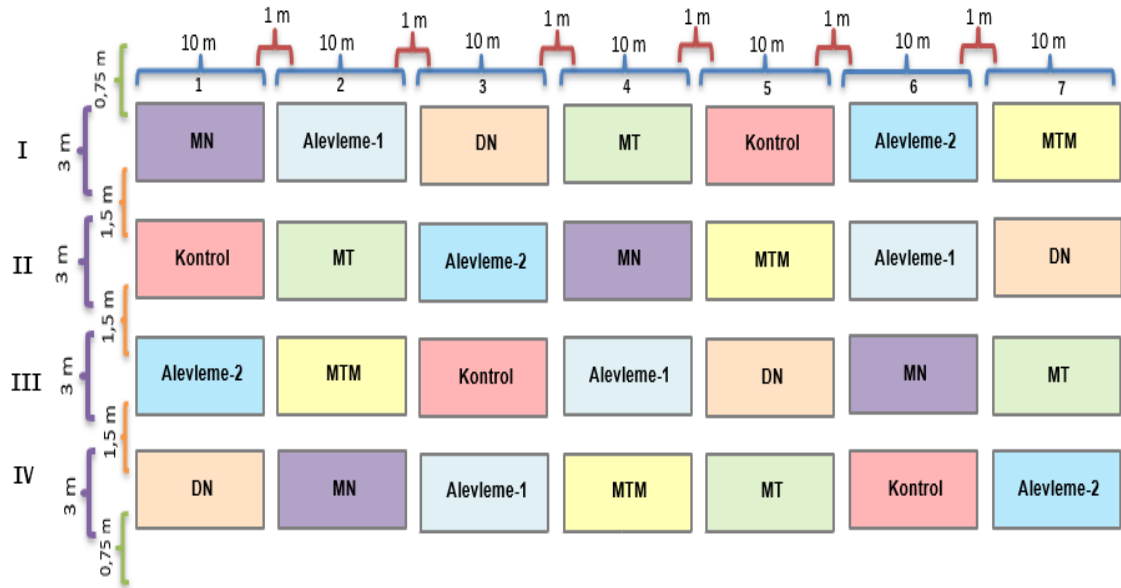
Çizelge 3.4. Ekimden hasada kadar yapılan tarımsal işlemler, uygulamalar ve tarihleri

I. Lokasyon	Tarih	II. Lokasyon	Tarih
Ekim	13.05.2020	Ekim	18.05.2020
MT/MTM	15.05.2020	MT/MTM	18.05.2020
Kotiledon dönemi	21.05.2020	Kotiledon dönemi	23.05.2020
İlk gerçek yaprak	28.05.2020	İlk gerçek yaprak	28.05.2020
Ara çapa	31.05.2020	Ara çapa	6.06.2020
Sayım	4.06.2020	Sayım	11.06.2020
Gübreleme (üre)	14.06.2020	MN/DN	16.06.2020
MN/DN	16.06.2020	Sayım	2.07.2020
Ara çapa	23.06.2020	Ara çapa	4.07.2020
Sulama	23.06.2020	Sulama/ Gübreleme	4.07.2020
Sayım	2.07.2020	Sayım	23.07.2020
Alevleme 1-2 Uygulaması	2.07.2020	Alevleme 1-2 Uygulaması	23.07.2020
Sayım	23.07.2020	Sulama	3.08.2020
Sayım	13.08.2020	Sayım	13.08.2020
Alevleme 2 Uygulaması	13.08.2020	Alevleme 2 Uygulaması	13.08.2020
Sayım	11.09.2020	Sulama	25.08.2020
Yabancı ot yaş biyokütle ölçümü	11.09.2020	Sayım	27.08.2020
Yabancı ot kuru biyokütle ölçümü	14.09.2020	Mısır Boy-Çap Ölçümü	27.08.2020
Mısır Boy-Çap Ölçümü	24.09.2020	Yabancı ot yaş biyokütle ölçümü	27.08.2020
Mısır Koçan Boy-Çap Ölçümü	24.09.2020	Yabancı ot kuru biyokütle ölçümü	29.08.2020

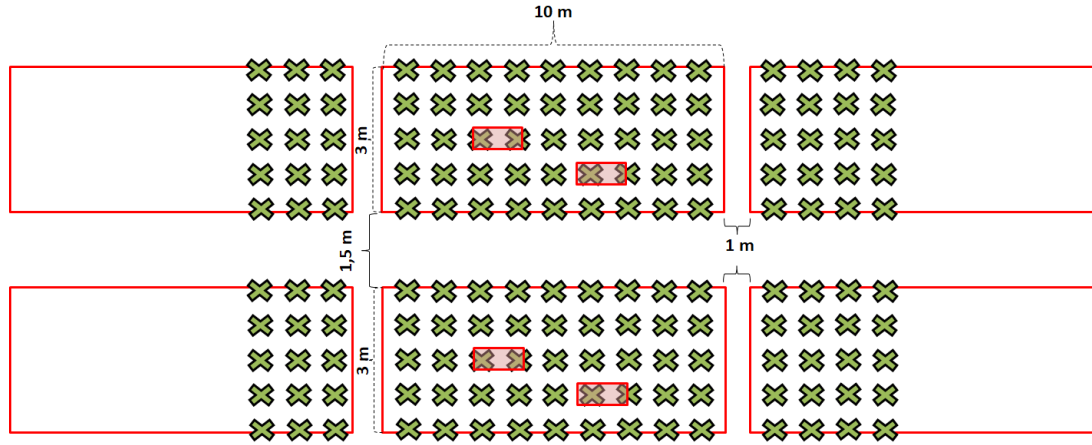
3.4. Deneme Deseni ve Uygulamalar

3.4.1. Deneme deseni

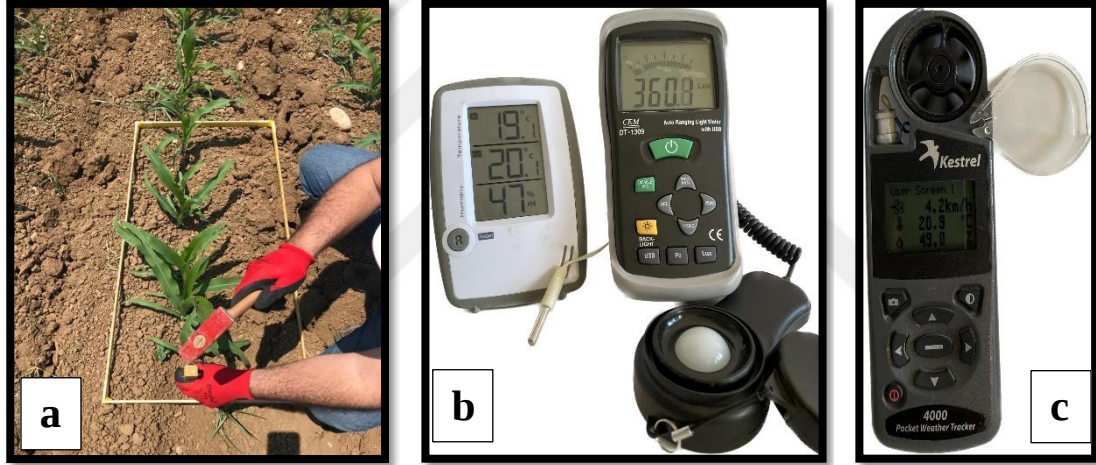
Deneme, her iki lokasyonda tesadüf blokları deneme desenine göre dört tekerrürlü olarak kurulmuştur. Bloklar arasında iki bitki sırası 150 cm, parseller arasında ise 1 m emniyet şeridi bırakılmıştır (Şekil 3.4). Parsel büyüklükleri beş bitki sırasını içerecek şekilde; her parselde ortadaki üç sıra üzerinde 1 m (sıra üzeri) x 0,50 m (sıra arası) = $\frac{1}{2}$ m²'lik iki adet çakılı alan oluşturulmuştur (Şekil 3.5). Tesadüfen seçilerek oluşturulan bu alanlarda, yabancı otların yoğunluğu takip edilmiştir. Deneme sonuna kadar bu çakılı alanlarda 21 gün arayla tür bazında sayım yapılmıştır. Ayrıca her parselde, parselin tamamında yabancı ot türlerinin ve kültür bitkisinin % kaplama alanı aynı sıklıkta kaydedilmiştir. Uygulamalarda her iki lokasyonda parsel büyüklükleri 3 m x 10 m (30 m²) olarak ayarlanmıştır. Deneme sonunda ortada bulunan üç sıra hasat edilmiş, diğer iki sıra ise kenar tesiri olarak bırakılmıştır. Çalışmada, 4 herbisit, 1 kez alevleme uygulaması (Alevleme-1), 2 kez alevleme uygulaması (Alevleme-2) ve kontrol olmak üzere toplamda 7 farklı karakter yer almıştır. Deneme alanında uygulamaların dağılımı ve deneme planı Şekil 3.4. gibidir. Uygulamaların yapıldığı esnadaki iklim verileri (hava sıcaklığı, toprak sıcaklığı, hava durumu, rüzgâr hızı, ışık şiddeti) kaydedilmiştir (Şekil 3.6.)



Şekil 3.4. Deneme Deseni



Şekil 3.5. Sıra üzerinde oluşturulan çakılı alanların temsili gösterimi



Şekil 3.6. a) Sıra üzerinde oluşturulan çakılı alanlar; **b)** Solda toprak termometresi, sağda lüxmetre, **c)** Anemometre, termometre ve higrometre

3.4.2. Uygulamalar

Tez çalışmasında çıkış öncesi ve çıkış sonrası herbisit uygulamaları yer almıştır. Mısır bir çapa bitkisi olduğundan tüm parsellerde rutine uygun olarak her iki lokasyonda iki kez ara sürüm yapılmıştır. Bu tür bitkilerde ara çapası ve boğaz doldurma toprağın havalandırılması açısından çok önemli olduğundan ve bunu yapmaksızın verim almak pek mümkün olmadığından çalışmaya ara çapasız bir parametre dahil edilmemiştir. Alev 1 ve alev 2 uygulaması mısır ekimden 10 hafta sonra yapılmıştır ki bu dönemde yabancı otların mısırdaki yoğun bir çıkış yaptığı gözlenmiştir. Bu dönemde mısır bitkisinin kaplama alanı ortalama % 88, yabancı otların ortalama kaplama alanı ise %27'dir. Alev 2 uygulaması ilk uygulamadan 5 hafta sonra iki lokasyon için de tekrar edilmiştir.

Herbisit uygulamaları üç atmosfer basınçta, yelpaze huzmeli meme kullanılarak dekara 30 litre su hesabıyla, elde taşınır, gaz basınçlı pülverizatör ile yapılmıştır (Şekil

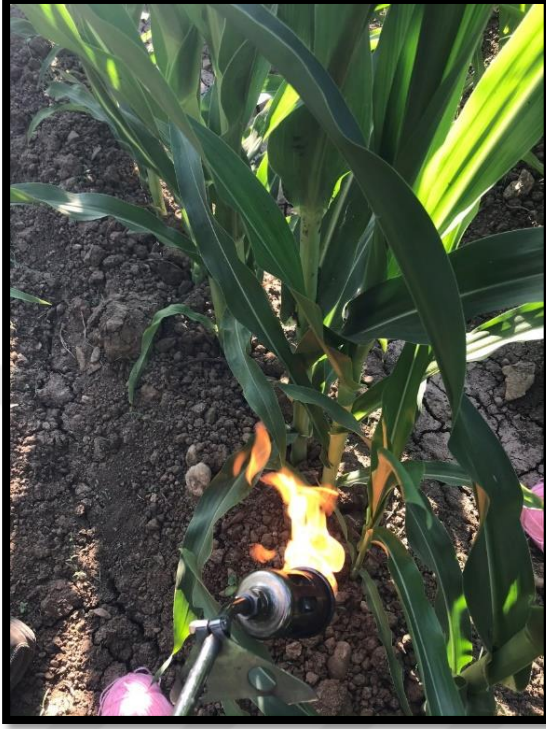
3.6.). Uygulama hızı, yürüyüş hızının kalibrasyonu ile ayarlanmıştır. Belirlenen aktif maddeleri içeren ticari formülasyonlar içerisinde orijinal ilaçlar yani ilk ruhsat sahibi üretici firmaya ait olan ilaçlar tercih edilmiştir. Denemede kullanılan herbisitler ve bazı özellikleri Çizelge 3.5’te verilmiştir.



Şekil 3.7. Elde taşınır, gaz basınçlı deneme pülverizatörü

Alevleme uygulamaları, prototip olarak geliştirilen, elde taşınır, sabit basınç ayarlı alevleme aleti ile yapılmış olup, kullanılan alev tabancası silindirik ve çapı 57 mm’dir. Daha önce yapılan çalışmalarda (Kitiş ve Gök 2013; Arslan ve ark. 2016), en iyi sonuçlar 30°lik açıyla yerleştirilen alev tabancalarından elde edildiği için bu çalışmada da 30°lik açı oluşturulmaya çalışılmıştır. Alev tabancalarının yerden yüksekliği ortalama genel yabancı ot boyuna göre ayarlanmış olup, yabancı otlara 20-25 cm mesafede duracak şekilde konumlandırılmıştır. Uygulama hızı, herbisit denemelerinde olduğu gibi yürüyüş hızının kalibrasyonu ile ayarlanmıştır. Alev uygulamaları sadece sıra üzerindeki yabancı otlara uygulanmıştır. Öngörülen uygulama dozu, herbisit kalibrasyonunda olduğu gibi sabit basınçta birim alana düşmesi gereken miktarın uygulama süresiyle ayarlanması şeklinde hesaplanmaktadır. Bu da tüpün uygulama öncesindeki ağırlığı ile uygulama sonrasındaki ağırlığı karşılaştırılmak suretiyle harcanan LPG miktarının tespit edilmesiyle belirlenmiştir. Alev kaynağı olarak standart Likit Petrol Gaz (LPG) tüpleri kullanılmış olup, bunlar %70 bütan ve %30 propan gazından oluşmaktadır. %95 oranında propan gazı içeren tüpler bulunmakla birlikte hem çalışma basıncı açısından riskli hem

de çok ağır (45 kg) olması nedeniyle tercih edilmemiştir. Uygulamalar yağışsız havada, yabancı ot yaprakları üzerinde herhangi bir nem, çığ veya ıslaklık olmadığı zamanda yapılmıştır.



Şekil 3.8 Alev uygulamasından bir görüntü



Şekil 3.9 Herbisit uygulamasından bir görüntü



Şekil 3.10 Mısır çıkışından sonra bir görüntü

Çizelge 3.5. Denemede kullanılan herbisitler ve bazı özellikleri

Etkili Madde ve Oranı	Kısaltmalar	Formülasyon	Uygulama Dozu	Uygulama Dönemi
312,5 g/L S- Metolachlor + 187,5 g/L Terbutylazine	MT	SC	500 ml / da	Çıkış Öncesi
375 g/L S-Metolachlor + 125 g/L Terbutylazine + 37.5 g/L Mesotrione	MTM	SE	400 ml / da	Çıkış Öncesi
75 g/L Mesotrione + 30 g/L Nicosulfuron	MN	OD	200 ml / da	Çıkış Sonrası
220 g/L Dicamba + 50 g/L Nicosulfuron	DN	OD	120 ml / da	Çıkış Sonrası

Deneme parsellerinde kullanılan herbisitlerin bazı özellikleri aşağıda özetlenmiştir;

S- Metolachlor + Terbutylazine (MT) aktif maddeli herbisit, mısırdaki çıkış öncesi olarak kullanılır. *A. albus*, *D. stramonium*, *C. album*, *X. strumarium* gibi tek yıllık geniş ve dar yapraklı yabancı otların mücadelesinde uygulanan sistemik bir herbisittir. Terbutylazine aktif maddesi fotosistem II'deki fotosentezi durdurur. S-Metolachlor ise hücre bölünmesini durdurarak yabancı otun kontrolünü sağlar. İletim demetleri sayesinde yaprak, sürgün ve köklerde taşınarak yabancı otun 2 haftaya yakın sürede ölmesini sağlar (Anonim, 2023e).

375 g/L S-Metolachlor+125 g/L Terbutylazine+37.5 g/L Mesotrione mısır yetiştiriciliğinde *C. album*, *D. stramonium*, *E. crus-galli*, *E. colonum*, *P. oleracea*, *A. retroflexus*, *A. viridis*, *D. sanguinalis*, *S. viridis*, *S. nigrum*, *T. terrestris* için kullanılabilen ruhsatlı bir herbisittir (Anonim, 2023d).

75 g/L Mesotrione+ 30 g/L Nicosulfuron mısırdaki dar ve geniş yapraklı yabancı otlara etkili ile çıkış sonrası ruhsatlı bir herbisittir. Bitkinin tüm aksamlarından alınabilir yağ bazlı, iki aktif maddelidir. Özellikle İmam pamuğu *A. theophrasti*, *A. retroflexus*, *C. arvensis*, *C. rotundus*, *E. colonum*, *E. crus-galli*, *H. trionum*, *P. oleracea*, *S. verticillata*, *S. halepense*, *X. spinosum* yabancı otlarına karşı etkilidir (Anonim, 2023f).

Mısır tarlalarında tek yıllık dar ve geniş yapraklı yabancı otlarına karşı yeni geliştirilmiş olan 220 g/L Dicamba + 50 g/L Nicosulfuron etken maddeli herbisit ürünün ruhsatlı olduğu yabancı otlar: *A. retroflexus*, *A. theophrasti*, *C. album*, *E. crus-galli*, *D. stramonium*, *P. oleracea*, *S. nigrum*, *S. halepense*, *X. strumarium* karşı seçici bir herbisittir (Anonim, 2023g).

Deneme sonunda, her iki lokasyona ait son gözlemler alındıktan sonra, parsellerdeki çakılı alanlar içerisindeki yabancı otlar hasat edilmiştir. Her yabancı ot türü, tür bazında ayrı ayrı kese kağıtlarına koyulmuştur. Kese kağıtlarına koyulan yabancı otlar hassas terazi yardımıyla yaş ağırlıkları arazi ortamında kaydedilmiştir. Alınan yabancı otlar laboratuvar ortamına getirilmiş ve 65°C'ye ayarlı kurutma dolabında 72 saat kurutulmuştur. Kurutulan yabancı otların en son kuru ağırlıkları hassas terazi yardımı ile ölçülmüştür.



Şekil 3.11 a) Hassas terazide mısır ve yabancı ot ölçümleri; **b)** Kurutma dolabı



Şekil 3.12. a) Mısır gövde çapı ölçümü; **b)** Mısır bitki boyu ölçümü; **c)** Tesadüfen seçilen 20 adet mısır bitkisinin tartımı

Her parselin ortasında bulunan üç sıradan rastgele 20 mısır bitkisi seçilerek, 10 cm toprak seviyesinin üstünden gövde çapı dijital kumpas yardımıyla ölçülerek elle hasat edilmiştir. Hasat edilen bitkilerin dekara verimi ve bio-kütleleri hassas terazi ile ölçülmüş ve şerit metre yardımıyla boy ölçümleri yapılmıştır.

3.5. İstatistik Analizler

Yapılan denemede elde edilen sonuçlar, SAS istatistik programı [Version 9.0 (TS M0) ©2000 SAS Institute Inc.] ile analiz edilmiştir. Çalışmaların etkisini araştırdığımız bağımlı değişkenlerin varyans analizleri ile ortalamalara ait değerleri çoklu karşılaştırılması %95'lik güven düzeyinde LSD testi ile yapılmıştır.

3.6. Maliyet Analizi

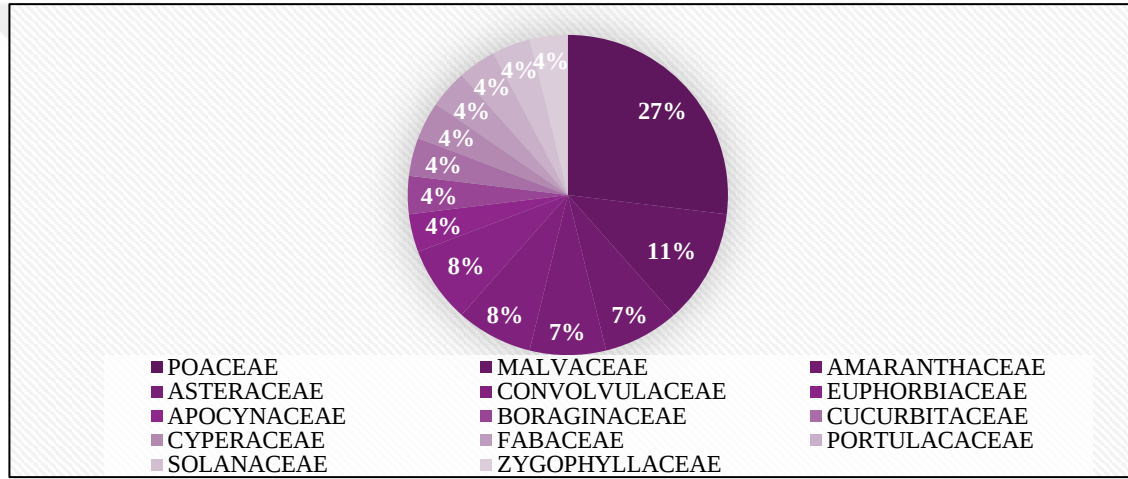
Alevleme uygulamasının dekarda maliyet analizi için sabit basınçta birim alanda harcanan gaz miktarı dikkate alınarak, kullanılan herbisite bağlı olarak kimyasal mücadeleye alanda dekar başına maliyeti hesaplanmıştır (Kitiş ve Gök 2013; Arslan ve ark. 2016). Herbisit kombinasyonlarında önerilen uygulama dozu göz önünde tutularak ilacın satış fiyatı üzerinden dekara maliyeti hesaplanmıştır. Yapılan denemede amortisman giderleri birbirine yakın değerler olduğundan dolayı hesaplamalara dahil edilmemiştir.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

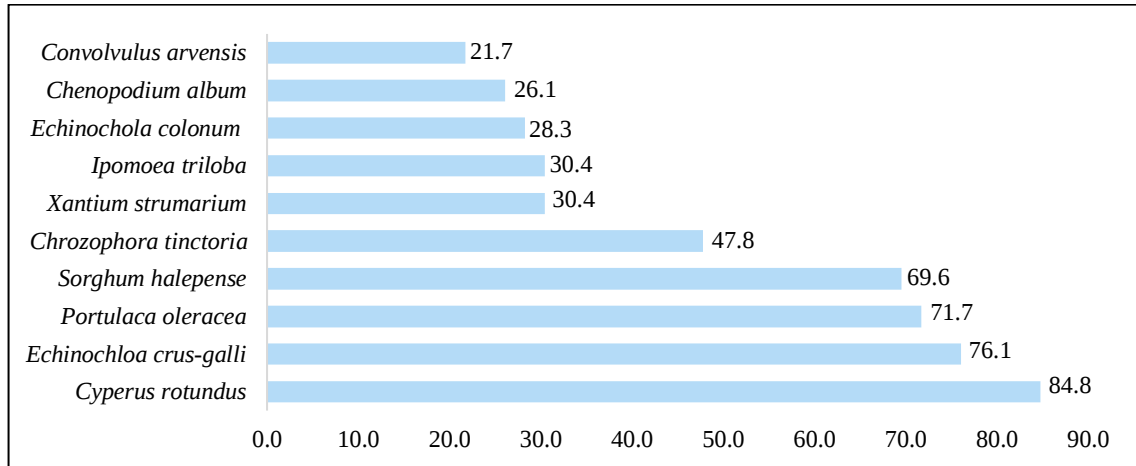
4.1. Survey Sonuçları

4.1.1. Antalya ili mısır ekim alanlarında saptanan yabancı ot türlerinin yaygınlık ve yoğunlukları

Aksu, Serik ve Manavgat ilçelerinde toplamda 46 mısır tarlasında yapılan surveyler sonucunda; 14 familyaya ait 26 yabancı ot türüne rastlanmıştır. Söz konusu 26 türün listesi Çizelge 4.1’de verilmiştir. Tespit edilen türlerin familya dağılımı incelendiğinde en fazla tür içeren familyalar; Poaceae 7, Malvaceae 3, Euphorbiaceae, Amaranthaceae, Asteraceae ve Convolvulaceae 2, diğer sekiz familyanın birer türle temsil edildiği görülmüştür (Şekil 4.1).



Şekil 4.1. Antalya ili mısır tarlalarında saptanan yabancı ot tür sayılarının familyalara göre oransal dağılımı



Şekil 4.2. Antalya ili mısır tarlalarında görülen yabancı ot türlerinin rastlama sıklığı (%)

Çizelge 4.1. Antalya ili mısır ekim alanlarında saptanan yabancı ot türleri

Familiya	Yabancı Ot Türü	GKA* %	ÖKA %	Genel Yoğunluk	Özel Yoğunluk	Rastlama Sıklığı (%)
AMARANTHACEAE	<i>Amaranthus retroflexus</i>	0,01	0,08	0,07	0,54	13,0
	<i>Chenopodium album</i>	0,29	1,13	0,22	0,85	26,09
APOCYNACEAE	<i>Cynanchum acutum</i>	0,33	15,00	0,11	5,25	2,17
ASTERACEAE	<i>Sonchus oleraceus</i>	0,08	0,72	0,14	1,33	10,87
	<i>Xanthium strumarium</i>	0,70	2,29	0,33	1,10	30,43
BORAGINACEAE	<i>Heliotropium europeum</i>	0,18	2,13	0,07	0,86	8,70
CONVOLVULACEAE	<i>Convolvulus arvensis</i>	0,32	1,47	0,24	1,08	21,74
	<i>Ipomoea triloba</i>	1,42	4,66	1,58	5,18	30,43
CUCURBITACEAE	<i>Cucumis melo</i> var. <i>agrestis</i>	0,09	1,03	0,05	0,58	8,70
CYPERACEAE	<i>Cyperus rotundus</i>	3,58	4,22	4,38	5,16	84,8
EUPHORBIACEAE	<i>Chrozophora tinctoria</i>	0,91	1,90	0,77	1,61	47,83
	<i>Ricinus communis</i>	0,02	0,50	0,01	0,25	4,35
FABACEAE	<i>Arachis hypogaea</i>	0,09	2,00	0,03	0,60	4,35
MALVACEAE	<i>Abutilon theophrasti</i>	0,23	2,63	0,43	4,98	8,70
	<i>Corchorus olitorius</i>	0,22	10,00	0,76	34,83	2,17
	<i>Hibiscus trionum</i>	0,03	0,50	0,01	0,08	6,52
POACEAE	<i>Cynodon dactylon</i>	0,11	5,00	0,09	4,25	2,17
	<i>Digitaria sanguinalis</i>	0,41	6,33	0,36	5,44	6,52
	<i>Echinochloa crus-galli</i>	3,50	4,60	6,88	9,04	76,09
	<i>Echinochloa colonum</i>	0,61	2,15	0,45	1,59	28,26
	<i>Elymus repens</i>	0,30	3,40	0,25	2,85	8,70
	<i>Seteria verticillata</i>	0,76	5,00	0,93	6,11	15,22
	<i>Sorghum halepense</i>	2,70	3,88	1,40	2,02	69,57
PORTULACACEAE	<i>Portulaca oleracea</i>	1,54	2,14	1,74	2,43	71,74
SOLANACEAE	<i>Physalis angulata</i>	0,26	1,18	0,18	0,81	21,74
ZYGOPHYLLACEAE	<i>Tribulus terrestris</i>	0,01	0,50	0,00	0,13	2,17

*GKA: Genel kaplama alanı (%), ÖKA: Özel kaplama alanı (%)

Mısır tarlalarında tespit edilen türlerden rastlama sıklığı en yüksek tür, %84,8 ile topalak (*Cyperus rotundus*) olmuştur. Bu türü *Echinochloa crus-galli* %76,1, *Portulaca oleracea* %71,7, kanyaş (*Sorghum halepense*) %69,6 ve *Chrozophora tinctoria* %47,8 takip etmiştir. Benzer şekilde Hançerli ve Uygur'un (2017) yapmış olduğu çalışmada da Çukurova Bölgesi mısır ekim alanlarında en fazla rastlanan yabancı ot türünün *Cyperus rotundus* olduğu bildirilmiştir.

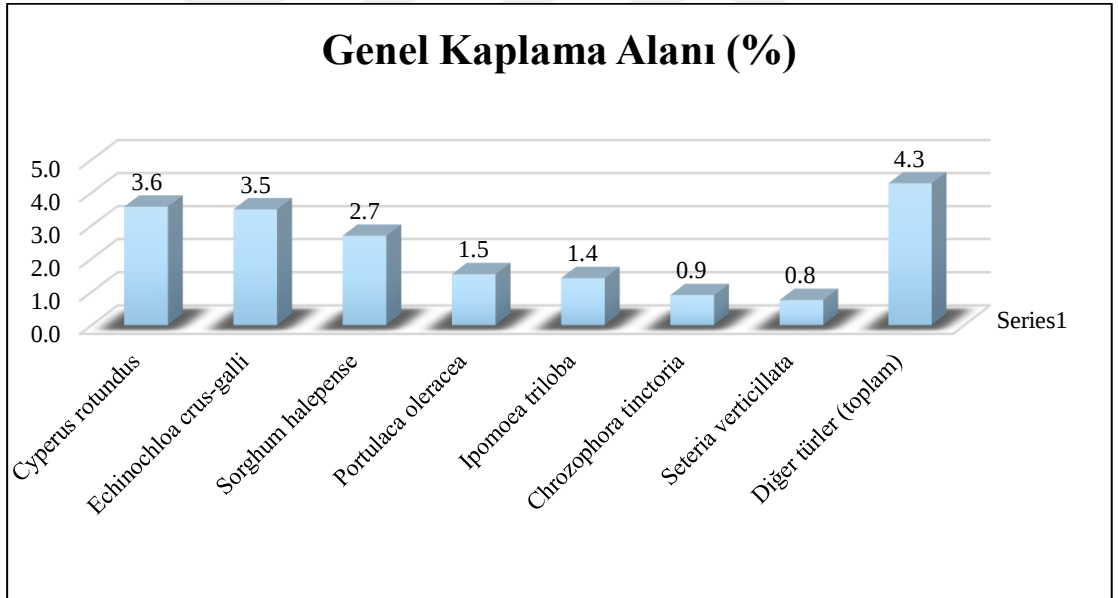
Mısır ekim alanlarında görülen yabancı otların kaplama alanı değerlerine bakıldığında; kaplama alanı değeri en yüksek türün %3,6 ile *Cyperus rotundus* olduğu, bu türü %3,5 ile *E. crus-galli*'nin takip ettiği görülmüştür. Üçüncü sırada ise %2,7 ile *Sorghum halepense* gelmektedir. Mısır tarlalarında görülen yabancı otların, tarlaların ortalama %18,7'sini kapladığı tespit edilmiştir. Yoğunluk bakımından ise ilk sırayı metrekarede ortalama 6,9 adet ile *Echinochloa crus-galli* alırken, 4,4 adet/m² ile ikinci sırayı *Cyperus rotundus* L. almıştır. Üçüncü ve dördüncü sırada sırasıyla *Portulaca oleracea* 1,7 adet/m² ve *Ipomoea triloba* 1,6 adet/m² türleri yer almıştır. (Çizelge 4.1.). Antalya ili mısır tarlalarındaki genel yabancı ot yoğunluğunun metrekarede ortalama 21,5 adet gibi yüksek bir değerde olduğu belirlenmiştir. Antalya ili genelinde gerek rastlama sıklığı gerekse kaplama alanı ve yoğunluk değerleri dikkate alındığında, mısır tarlalarında sorun teşkil eden en önemli ilk beş yabancı ot türünün *C. rotundus*, *E. crus-galli*, *S. halepense*, *P. oleracea* ve *I. triloba* olduğu görülmüştür. Bu türleri *C. tinctoria* ve *S. verticillata* türleri takip etmiştir (Şekil 4.4 ve Şekil 4.5.). *I. triloba* türü hariç yukarıda sayılan yabancı ot türlerinin Türkiye'deki mısır ekim alanlarında yürütülen pek çok çalışmada önemli türler olarak karşımıza çıktığı görülmektedir (Kaçan ve ark., 1997; Mennan ve Işık, 2003; Güngör, 2005; Hançerli ve Uygur, 2017; Arslan, 2018; Turan, 2019)

Antalya bölgesinde çiftçiler tarafından pembe sarmaşık olarak adlandırılan, ülkemiz genelinde ise gecese fası, kakhaha çiçeği isimleriyle adlandırılan *Ipomoea triloba* türü Antalya ilinde ve doğu ilçelerinde açıkta yetiştirilen yazlık kültür bitkilerinde önemli ölçüde sorun oluşturmaktadır. Bu tür istilacı karakterde olarak ilk defa 2014 yılında Yazlık ve ark. tarafından kayıt altına alınmıştır. *Ipomoea triloba* tarım alanlarında zarar yaptığı gibi özellikle tarım dışı alanlarında (yol kenarı, su kanalları gibi) sorun oluşturduğu tespit etmişlerdir (Şekil 4.3 ve Şekil 4.6.). Kültür bitkisine sarılarak büyüdüğü için özellikle mekanik mücadelesi oldukça zordur. Ayrıca il genelinde yapılan survey çalışmalarında mısır bitkisi dışında nar, turunçgil, pamuk ve patlıcan gibi diğer kültür bitkilerinde *Ipomoea triloba* türü tespit edilmiştir. (Özkal ve ark., 2019).

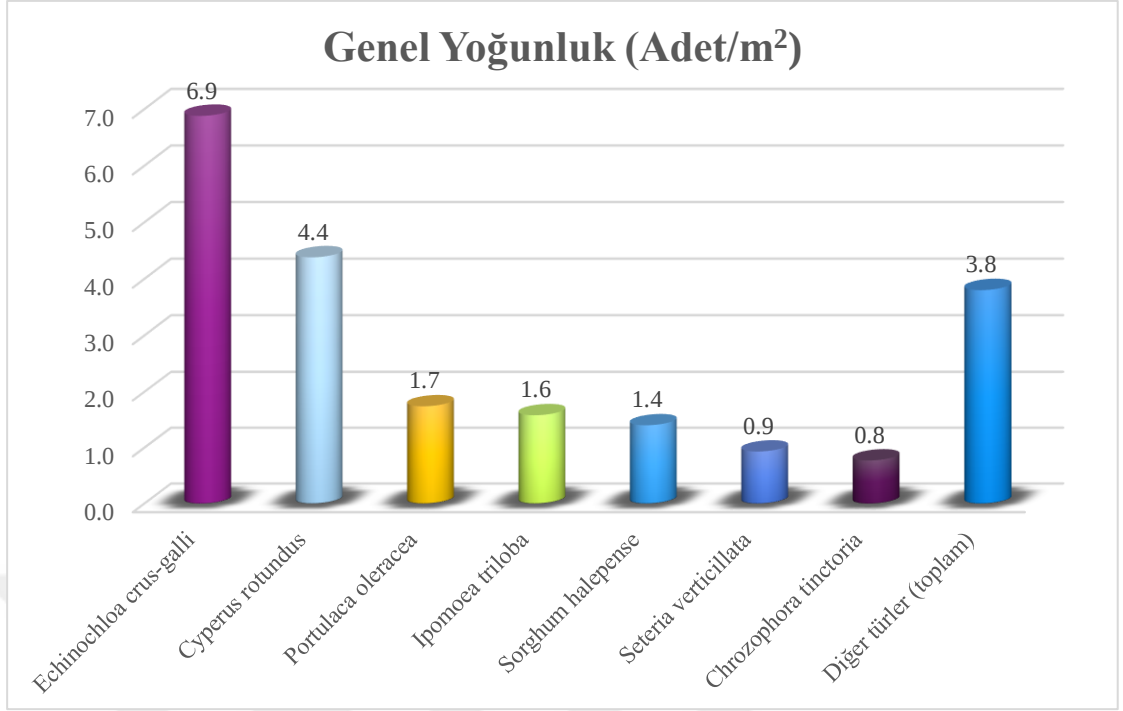
Yeni yasaklanan aktiflerle beraber, dar yapraklı kültür bitkilerinde ruhsatlı olan herbisitlerin pek çoğu bu türe karşı etkili değildir. Bu yüzden özellikle mısır üreticilerini önemli derecede etkilemektedir. Yapılan çalışmada söz konusu olan bu yabancı ot türünün giderek yaygınlık göstermeye devam ettiğini ve üretimi yapılan diğer kültür bitkilerinin de tehdit ettiği söz konusu olmaya başladığı bilinmektedir.



Şekil 4.3. Su ve yol kenarı habitatlarında görülen *Ipomoea triloba*.



Şekil 4.4. Mısır tarlalarında görülen yabancı ot türlerinin genel kaplama alanı (%)



Şekil 4.5. Antalya ili mısır tarlalarında görülen yabancı ot türlerinin genel yoğunluğu (adet/m²)



Şekil 4.6. Antalya ili mısır tarlasında görülen *Ipomoea triloba*

Sonuç olarak bakıldığında, Antalya ili mısır üretim alanlarında yabancı otların genel kaplama alanı %18,7 ve yoğunluğunun 21,5 adet/m² olması gerekenden yüksek olduğunu bu yüzden yabancı ot mücadelesinin daha özenli yapılması gerektiği ortaya çıkmaktadır. Burada en fazla problem olan ve ilk iki sırada yer alan türlerin *C. rotundus* ve *Echinochloa crus-galli* olduğu ve sonraki sıralarda *Ipomoea triloba*'nın ileriki süreçlerde tehdit vari olduğunu (Şekil 4.6) ayrıca *Ipomoea triloba* türüne ruhsatlı bir herbisit bulunmaması, *Cyperus rotundus* türünün mücadelesi zorlayıcı bir tür olması, mısır üretimi yapan çiftçilerin yapmış olduğu bütün mücadelelere rağmen yeterince etkili sonuç alamamasına neden olmakta ve bu yüzden mısırdaki özellikle bu türlerin etkili kontrol edebilecek yeni aktiflerin bulunması ve/veya kimyasal mücadeleye alternatif olan diğer yöntemlerin araştırılması gerektiğini ortaya koymaktadır.

4.2. Tarla Denemeleri

4.2.1. Uygulamaların yabancı otlar üzerine etkileri

4.2.1.1. I. lokasyona (Belkıs) ait sonuçlar

I. lokasyonda (Belkıs) deneme alanında *Amaranthus retroflexus* L., *Chrozophora tinctoria*, *Cyperus rotundus* L., *Echinochloa crus-galli*, *Euphorbia chamaesyce*, *Ipomoea triloba*, *Cucumis melo* var. *agrestis* Naudin, *Physalis angulata* L., *Portulaca oleracea*, *Setaria viridis*, *Sorghum halepense*, *Xanthium Strumarium* L. olmak üzere 12 yabancı ot türü tespit edilmiştir. Uygulamaların yabancı ot genel kaplama alanı üzerine etkisine bakıldığında; 3. sayıma kadar neredeyse tüm uygulamalarda kaplama alanı değerinin %10'u geçmediği görülmüş ve %5 önem düzeyinde LSD çoklu karşılaştırma testine göre fark önemsiz bulunmuştur. Kplama alanı değerleri dikkate alındığında kontrol uygulamasının sezon ortalaması %26,15 iken MN %24,7 MTM %23,36; DN %20,15; Alev-2 %18,95; Alev-1 %16,43; MT %15,38 olarak kaydedilmiştir. Genel yabancı ot yoğunluğunda alev uygulamaları ve herbisitler arasında MT ile MTM diğerlerine göre daha iyi sonuç vermiştir. Vejetasyon dönemi boyunca yapılan gözlemler dikkate alındığında yabancı ot genel yoğunluk ortalaması bakımından en yüksek değer metrekarede adet olarak 107,2 ile kontrolde görülmüş bunu sırasıyla; 97,1 ile MN, 86,2 ile DN, 29,3 ile MTM, 26,3 ile alev-1, 19,0 ile MT ve 11,7 ile alev-2 takip etmiştir. Yabancı ot yoğunluğu bakımından herbisitler arasında en iyi sonuç MT uygulamasından alınmış, MT uygulaması yabancı ot yoğunluğunu kontrole göre %82,3, kaplama alanını ise %41,2 oranında azaltmıştır. Alev-1 uygulaması yabancı ot yoğunluğunu kontrole göre %75,5, kaplama alanı ise %37,2 oranında azaltmıştır. Alev-2 uygulamasında ise yabancı ot yoğunluğunu kontrole göre %89,1, kaplama alanı ise %27,5 oranında azaltmıştır. Buna göre yabancı ot yoğunluğunu en fazla alev-2 uygulaması, kaplama alanını ise MT uygulaması azaltmıştır. Farklı gözlem tarihlerinde, uygulamaların kendi arasında, genel kaplama alanı (GKA) ve genel yoğunluklarının (YOĞ) karşılaştırılması bakımından sonuçları çizelge 4.2. de verilmiştir.

Çizelge 4.2. I. lokasyonda uygulamaların yabancı otların genel kaplama alanı (GKA) (%) ve genel yoğunluğu (YOĞ) (adet/m²) üzerine etkisi

GKA	1. Sayım	2. Sayım	3. Sayım	4. Sayım	5. Sayım
Kontrol	1,11a	9,50a	42,50a	44,00a	33,63a
Alev-1	2,00a	11,75a	31,75a	18,00a	18,63a
Alev-2	1,00a	10,25a	37,38a	24,75a	21,38a
MT	1,50a	9,25a	29,00a	18,63a	18,50a
MTM	1,28a	8,25a	37,00a	38,00a	32,25a
MN	2,50a	10,00a	43,25a	38,13a	29,63a
DN	1,50a	10,00a	34,50a	27,75a	27,00a
YOĞ	1. Sayım	2. Sayım	3. Sayım	4. Sayım	5. Sayım
Kontrol	3,50aa	6,75a	181,25a	182,75a	161,50a
Alev-1	6,50a	20,00a	38,75bc	27,00d	39,00b
Alev-2	4,50a	5,00a	18,25c	11,50d	19,25b
MT	0,50a	3,50a	18,75c	32,50dc	39,75b
MTM	3,50a	3,50a	30,00bc	47,50bcd	61,75b
MN	6,25a	9,50a	152,75a	158,75ab	158,00a
DN	3,25a	2,75a	119,25ab	151,75abc	154,00a

*Sütun boyunca farklı harfler istatistiksel olarak uygulamalar arasındaki farklılığı göstermektedir (p<0,05).

Physalis angulata türü için 1. ve 2. sayımda %5 önem düzeyinde uygulamalar arasında kontrole göre fark önemsiz bulunmuştur fakat genel kaplama alanı bakımından 4. sayımda kontrole kıyasla uygulamalar arasında fark önemliyken 3. ve 5. sayımlarda önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.3). Buna göre 4. sayımda en iyi performansı %0,38 kaplama alanı ile Alev-1 uygulamasında gözlemlenmiş ancak Alev-2, MT ve DN uygulamaları ile aynı istatistiksel grupta yer almıştır. Aynı tür için yoğunluk değeri bakımından 3., 4. ve 5. Sayımlarda uygulamalar kontrole kıyasla önemli farklılık yaratmıştır. 3. sayımda kontrol parselinde ortalama 11,50 adet/m² *Physalis angulata* bulunurken Alev-1 uygulaması yapılan parsellerde görülmemiş bu tür görülmemiştir. Herbisit uygulamalarından MT, MTM, MN ve DN bu tür için benzer performanslar göstermiştir. 4. sayımda ise kontrol parselinde 10,25 adet/m² *Physalis angulata* bulunurken bu kez Alev-2 uygulaması yapılan parsellerde bu türe rastlanmamıştır. MN herbisit uygulaması dışındaki herbisitler Alev-1 ve Alev-2 ile bu türe karşı benzer etkinlikler göstermişlerdir fakat MN uygulaması kontrol ile aynı grupta yer almıştır. 5. Sayım sonuçlarına bakıldığında 4. sayımda olduğu gibi Alev-2 uygulaması yapılan parsellerde *Physalis angulata* türü görülmemiştir.

Çizelge 4.3. I. lokasyonda uygulamaların *Physalis angulata* kaplama alanı (KA) ve yoğunluğu (YG) üzerine etkisi

GKA(%)	1. Sayım	2.Sayım	3.Sayım	4.Sayım	5.Sayım
Kontrol	0,00a	0,00a	5,75a	5,50a	3,13a
Alev-1	0,00a	0,00a	1,25a	0,38b	1,00a
Alev-2	0,00a	0,00a	3,25a	2,25b	2,13a
MT	0,00a	0,00a	2,50a	1,25b	2,00a
MTM	0,00a	0,00a	2,75a	3,50ab	3,38a
MN	0,00a	0,13a	3,50a	3,50ab	3,63a
DN	0,00a	0,00a	3,25a	1,75b	1,88a
YOĞ(adet/m ²)	1. Sayım	2.Sayım	3.Sayım	4.Sayım	5.Sayım
Kontrol	0,00a	0,00a	11,50a	10,25a	7,50ab
Alev-1	0,00a	0,00a	0,00c	1,00b	1,00bc
Alev-2	0,00a	0,00a	1,25c	0,00b	0,00c
MT	0,00a	0,00a	2,25c	3,25b	3,25bc
MTM	0,00a	0,00a	1,50c	2,25b	2,25bc
MN	0,00a	0,00a	10,25a	11,00a	13,00a
DN	0,00a	0,00a	4,00c	3,75b	5,75bc

*Sütun boyunca farklı harfler istatistiksel olarak uygulamalar arasındaki farklılığı göstermektedir (p<0,05).

Echinochloa crus-galli türünün genel kaplama alanları ve yoğunlukları (adet/m²) bakımından istatistiksel olarak fark yalnızca 5. sayımda önemli bulunmuşken yoğunluk bakımından 3., 4. ve 5. sayımlarda farklılık önemli bulunmuştur (Çizelge 4.4). 5. sayımda kontrol parsellerinde türün ortalama genel kaplama alanı %16,5 iken Alev-1 uygulaması yapılan parsellerde türün genel kaplama alanı %5,5 olarak hesaplanmıştır. Buna rağmen diğer uygulamalar olan Alev-2, MT ve MTM aynı istatistiksel grupta yer almıştır. MN ve DN herbisit uygulamaları ise kontrol parsellerinden farksız bulunmuştur. Aynı tür için 3. sayımda kontrol parsellerinde ortalama 137 adet/m² bitki bulunurken Alev-2 uygulamasından diğer uygulamalara göre en düşük değer olan 8,75 adet/m² hesaplanmıştır. 4. sayımda kontrol parsellerinde 137 adet/m² bitki bulunurken Alev-2 uygulamasından diğer uygulamalara göre en düşük değer olan 7,75 adet/m² hesaplanmıştır. 5. sayımda kontrol parsellerinde 107,5 adet/m² bitki bulunurken Alev-2 uygulamasında 8 adet/m² belirlenmiştir.

Çizelge 4.4. I. lokasyonda uygulamaların *Echinochloa crus-galli* kaplama alanı (KA) ve yoğunluğu (YG) üzerine etkisi

GKA(%)	1. Sayım	2.Sayım	3.Sayım	4.Sayım	5.Sayım
Kontrol	0,00a	0,00a	19,5a	21,50a	16,5a
Alev-1	0,00a	0,00a	11,25a	5,50a	5,5b
Alev-2	0,00a	0,00a	11,25a	8,50a	7,00b
MT	0,00a	0,00a	14,00a	8,75a	8,00b
MTM	0,00a	0,00a	10,50a	11,50a	8,25b
MN	0,00a	0,00a	17,50a	18,75a	10,25a
DN	0,00a	0,00a	20,00a	15,75a	15,50a
YOĞ(adet/m ²)	1. Sayım	2.Sayım	3.Sayım	4.Sayım	5.Sayım
Kontrol	0,00a	0,00a	137a	137a	107,5a
Alev-1	0,00a	0,00a	9,75b	8,50c	13,5b
Alev-2	0,00a	0,00a	8,75b	7,75c	8,00b
MT	0,00a	0,00a	9,00b	16,5c	21,5b
MTM	0,00a	0,00a	13,75b	20,5bc	30,75b
MN	0,00a	0,00a	108,00a	113,8ab	107,5a
DN	0,00a	0,00a	97,00ab	99,25abc	100,8a

*Sütun boyunca farklı harfler istatistiksel olarak uygulamalar arasındaki farklılığı göstermektedir (p<0,05).

Deneme alanında görülen diğer türler ait genel yabancı ot kaplama alanı ve yoğunluk değerleri bakımından baskın olan türler çizelgede verilmiştir (Çizelge 4.5.). Uygulamaların tür bazında etkisine bakıldığında ve bu yabancı ot türleri uygulamalar arasında karşılaştırma yapabilmek için kontrol parselinde yeterince ot çıkışı gözlemlenmediği için istatistik veri analizine tabi tutulmamıştır. *Portulaca oleracea* ilk iki sayımda parselde, *Xanthium strumarium* L. ilk üç sayımda, *Amaranthus retroflexus* L., *Euphorbia chamaesyce*, *Setaria viridis* ilk 4 sayımda parsellerde bulunmamıştır. *Sorghum halepense* MT uygulaması sonrasında 2. Sayımdan sonra yabancı ot gözlemlenmiştir. *Chrozophora tinctoria* Alev-1, Alev-2, MTM, MN, DN uygulamalarından sonra yabancı ot kaplama alanı giderek azalmıştır. *Cucumis melo* var. *agrestis* Naudin ilk sayımda Kontrol ve MTM uygulama parsellerinde yabancı ota rastlanmamış ancak Alev-1, Alev-2, MT, MN parsellerinde yok denecek kadar az ve uygulama sonrası sayımlarda yabancı otun kaplama alanının azaldığı saptanmıştır. Sonuç olarak deneme alanında en baskın türlerden *S. halepense* ‘yi gerek yoğunluk gerekse kaplama alanı bakımından en iyi kontrol eden uygulama MT olmuştur. Bunu DN takip etmiştir. *C. rotundus*’u kontrole oranla en azla azaltan uygulama DN olmuştur. *Echinochloa crus-galli* da ise alev uygulamalarından sonra en etkili herbisit MTM olduğu görülmüştür. Semizotu için yine MT’nin en etkili uygulama olduğu gözlenmiştir.

Çizelge 4.5. I. lokasyonda uygulamaların diğer yabancı otların kaplama alanı ve yoğunluğu üzerine etkileri

<i>Sorghum halepense</i>	Kaplama Alanı (%)					Yoğunluk (adet/m ²)				
	Yabancı ot sayımları									
Uygulamalar	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Alev-1	0,28	3,75	7,13	4,13	4,13	3,25	9,00	10,75	11,75	12,25
Alev-2	0,23	4,00	2,38	1,63	1,50	0,00	1,00	1,25	0,00	0,00
MT	0,00	0,75	0,75	0,03	0,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00
MTM	0,18	1,25	5,50	3,75	3,75	0,00	0,00	5,25	0,25	0,75
MN	0,33	4,50	5,50	3,03	3,00	2,50	0,25	0,75	1,75	2,75
DN	0,10	0,53	1,88	1,75	1,75	1,00	0,25	0,25	0,50	1,00
Kontrol	0,25	0,75	4,25	4,13	3,75	0,75	1,25	5,25	4,00	4,00
<i>Cyperus rotundus</i>	Kaplama Alanı (%)					Yoğunluk (adet/m ²)				
	Yabancı ot sayımları									
Uygulamalar	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Alev-1	2,00	7,25	7,88	2,75	2,50	3,25	11,00	18,00	2,75	5,25
Alev-2	0,48	5,50	9,25	3,25	2,50	2,75	0,50	4,50	0,25	0,25
MT	1,50	8,00	6,25	2,88	2,75	0,50	3,50	6,25	2,50	4,25
MTM	0,73	4,00	8,00	7,75	5,25	3,50	3,50	3,00	5,50	6,75
MN	1,40	5,13	10,00	4,15	3,88	2,50	8,25	15,75	4,75	4,75
DN	1,08	8,75	1,53	1,65	1,75	1,75	2,50	0,25	0,00	1,00
Kontrol	0,78	6,50	5,28	3,90	3,50	2,50	5,50	4,75	2,00	2,00
<i>Chrozophora tinctoria</i>	Kaplama Alanı (%)					Yoğunluk (adet/m ²)				
	Yabancı ot sayımları									
Uygulamalar	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Alev-1	0,03	0,70	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Alev-2	0,28	0,40	1,38	0,00	0,05	1,75	0,25	0,00	0,00	0,00
MT	0,13	0,30	0,78	0,08	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MTM	0,13	0,25	0,15	0,05	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MN	0,18	0,40	0,03	0,00	0,00	1,25	1,00	0,00	0,00	0,00
DN	0,10	1,00	0,50	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00
Kontrol	0,13	0,25	0,28	0,18	0,28	0,25	0,00	0,50	0,25	0,00
<i>Echinochola crus-galli</i>	Kaplama Alanı (%)					Yoğunluk (adet/m ²)				
	Yabancı ot sayımları									
Uygulamalar	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Alev-1	0,00	0,00	11,25	5,50	0,00	0,00	0,00	9,75	8,50	0,00
Alev-2	0,00	0,00	11,25	8,50	0,00	0,00	0,00	8,75	7,75	0,00
MT	0,00	0,00	14,00	8,75	8,00	0,00	0,00	9,00	16,50	21,50
MTM	0,00	0,00	10,50	11,50	8,25	0,00	0,00	13,75	20,50	30,75
MN	0,00	0,00	17,50	18,75	10,25	0,00	0,00	108,00	113,75	107,50
DN	0,00	0,00	20,00	15,75	15,50	0,00	0,00	97,00	99,25	100,75
Kontrol	0,00	0,00	19,50	21,50	16,50	0,00	0,00	137,00	137,00	107,50

Çizelge 4.5. Devamı.

<i>Portulaca oleracea</i>	Kaplama Alanı (%)					Yoğunluk (adet/m ²)				
	Yabancı ot sayımları									
Uygulamalar	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Alev-1	0,00	0,00	3,25	1,75	2,00	0,00	0,00	0,25	3,00	7,00
Alev-2	0,00	0,00	5,25	7,38	6,00	0,00	0,00	2,00	3,25	10,75
MT	0,00	0,00	0,00	3,50	3,25	0,00	0,00	0,00	9,50	10,00
MTM	0,00	0,00	8,50	10,50	9,00	0,00	0,00	6,25	18,75	20,75
MN	0,00	0,00	5,50	6,75	4,75	0,00	0,00	17,75	26,50	28,75
DN	0,00	0,00	3,75	3,50	2,75	0,00	0,00	16,25	46,00	43,00
Kontrol	0,00	0,00	5,75	6,25	2,63	0,00	0,00	21,75	28,75	34,25
<i>Xantium Strumarium L.</i>	Kaplama Alanı (%)					Yoğunluk (adet/m ²)				
	Yabancı ot sayımları									
Uygulamalar	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Alev-1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Alev-2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MT	0,00	0,00	0,00	0,03	0,03	0,00	0,00	0,00	0,25	0,25
MTM	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MN	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
DN	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Kontrol	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Amaranthus Retroflexus L.</i>	Kaplama Alanı (%)					Yoğunluk (adet/m ²)				
	Yabancı ot sayımları									
Uygulamalar	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Alev-1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Alev-2	0,00	0,00	0,00	0,00	1,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MT	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MTM	0,00	0,00	0,00	0,00	1,78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25
MN	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25
DN	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25
Kontrol	0,00	0,00	0,00	0,00	0,63	0,00	0,00	0,00	0,00	1,25
<i>Euphorbia chamaesyce</i>	Kaplama Alanı (%)					Yoğunluk (adet/m ²))				
	Yabancı ot sayımları									
Uygulamalar	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Alev-1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Alev-2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MT	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MTM	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MN	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
DN	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Kontrol	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Çizelge 4.5. Devamı.

<i>Ipomoea triloba</i>	Kaplama Alanı (%)					Yoğunluk (adet/ m ²)				
	Yabancı ot sayımları									
Uygulamalar	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Alev-1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Alev-2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MT	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MTM	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MN	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
DN	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Kontrol	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cucumis melo</i> var. <i>agrestis</i>	Kaplama Alanı (%)					Yoğunluk (adet/m ²)				
	Yabancı ot sayımları									
Uygulamalar	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Alev-1	0,03	0,17	3,50	3,50	3,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Alev-2	0,03	3,03	4,75	1,53	1,28	0,00	3,25	0,50	0,25	0,25
MT	0,03	0,00	2,00	2,15	2,25	0,00	0,00	0,00	0,50	0,50
MTM	0,00	0,50	1,00	1,50	1,00	0,00	0,00	0,25	0,25	0,25
MN	0,03	0,13	1,28	1,13	1,38	0,00	0,00	0,25	1,00	1,00
DN	0,05	0,13	3,50	3,03	3,00	0,00	0,00	1,50	2,25	2,25
Kontrol	0,00	1,40	2,50	2,75	3,25	0,00	0,00	0,50	0,50	4,75
<i>Setaria viridis</i>	Kaplama Alanı (%)					Yoğunluk (adet/ m ²)				
	Yabancı ot sayımları									
Uygulamalar	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Alev-1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Alev-2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MT	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MTM	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MN	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
DN	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Kontrol	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25

Denemede sezon sonu her parselden hasat edilen yabancı otların kuru ve yaş ağırlıklarına bakıldığında; yaş ve kuru ağırlık bakımından istatistiksel açıdan fark bulunmamakla birlikte. Bu uygulamalar arasında en yüksek değerlerin alevleme-1, DN ve kontrol uygulamalarında olduğu görülmüştür. Yabancı otların biyokütle değerleri dikkate alındığında, en iyi sonucun sırasıyla MT, Alevleme-2, MN ve MTM uygulamaları olduğu görülmüştür. MT uygulaması yabancı otların yaş ağırlığını kontrole göre %63,7, kuru ağırlığını ise %69,8 oranında ayrıca Alev-2 kuru ağırlığı %58,5 azaltmıştır. Kaplama alanı ve yoğunluk değerlerine bakıldığında alev-1 uygulamasının kontrolün oldukça altında olduğu ve başarılı sonuç verdiği anlaşılmaktadır ancak biyokütle değerlerine bakıldığında en yüksek yabancı ot biyoması alev-1 ve DN uygulamalarında görülmektedir. Bunun sebebi *Sorghum halepense* yabancı otunun fazla kardeşlenmesi,

Portulaca oleracea, yapraklarının su içeriğinin yüksek olması, *Sorghum halepense* kardeşlenmesi daha fazla olması ve habitusunun büyük olmasından kaynaklı ağırlıklarının fazla gelmesine neden olmaktadır.

Çizelge 4.6. Uygulamaların yabancı otların yaş-kuru ağırlığına (gr) etkisi (I. lokasyon-Belkis)

	YAŞ AĞIRLIK	KURU AĞIRLIK
Kontrol	324,9a	206,7a
Alevleme-1	325,5a	200,5a
Alevleme-2	122,8a	85,7a
MT	117,9a	62,4a
MTM	236,3a	137,5a
MN	263,2a	134,7a
DN	351,4a	228,2a

*Sütun boyunca farklı harfler istatistiksel olarak uygulamalar arasındaki farklılığı göstermektedir (p<0,05).

4.2.1.2. II. Lokasyona (Burmahancı) ait sonuçlar

II. lokasyonda (Burmahancı) kurulan deneme alanında *Chenopodium album*, *Chrozophora tinctoria*, *Cyperus rotundus* L., *Echinochloa crus-galli*, *Echinochloa colonum* (L.), *Elymus repens*, *Euphorbia chamaesyce*, *Heliotropium europeum*, *Ipomoea triloba*, *Portulaca oleracea*, *Setaria viridis*, *Sonchus oleraceus*, *Sorghum halepense*, *Tribulus terrestris*, *Xanthium Strumarium* L. olmak üzere 15 yabancı ot türü tespit edilmiştir. Deneme parsellerine uygulanan herbisitler ve alevleme bu yabancı ot türleri üzerine etkisi tür bazında ve toplu olarak değerlendirilmiştir. Sezon içindeki sürede uygulamalardaki yabancı otların kaplama alanı (GKA) dikkate alındığında, MN uygulaması hariç bütün uygulamaların kontrolün altında kaldığı görülmüştür. Yabancı otların gelişme dönemleri boyunca alınan gözlemlerin ortalamaları dikkate alındığında en yüksek kaplama alanı değeri MN %12,6 de en düşük değer ise %8,2 ile MTM uygulamasında saptanmıştır. Genel kaplama alanlarında kontrole göre bakıldığında Alev-1 uygulaması %14,3, Alev-2 uygulaması ise %7, herbisitler içerisinde MTM uygulaması %19,5 oranında azaldığı belirlenmiştir. Elmahdi vd. 2019 yılında yaptığı çalışmada MT uygulamasının yabancı ot kontrolünde güvenilir bir yöntem olduğunu ancak direnç kazanmış yabancı otlar için etkisinin yetersiz kalabileceği bildirilmiştir. Çalışmamızda yabancı otların yoğunluk değerlerine bakıldığında ise uygulamaların etkisi daha belirgin şekilde gözükmemektedir. Sezon boyu yoğunluk ortalamaları dikkate alındığında en etkili uygulamalar sırasıyla MT, Alev-2 ve MTM olarak karşımıza çıkmaktadır. MT uygulaması genel yabancı ot yoğunluğunu kontrole göre %79,8 oranında azaltmıştır ve bunu %73,3 ile Alev-2, %67,58 ile MTM takip etmiştir (Çizelge 4.7).

Uygulamaların tür bazında yabancı otlara etkisi çizelge 4.9. de verilmiştir. Deneme alanında en yoğun karşılaşılan tür *Ipomoea triloba* olmuştur. Sezon boyunca deneme alanındaki ortalama yoğunluğu 3.5 adet/m² sulama sonrası 3. sayımdan itibaren ortalama yoğunluk ise 5.8 adet/m² olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.7 II. lokasyonda uygulamaların yabancı otların genel kaplama alanı (GKA) (%) ve genel yoğunluğu (YOG) (adet/m²) üzerine etkisi

GKA(%)	1. Sayım	2.Sayım	3.Sayım	4.Sayım	5.Sayım
Kontrol	2,00a	3,50a	16,75a	14,00a	14,50a
Alev-1	1,63a	4,75a	18,00a	8,38a	10,75ab
Alev-2	11,25a	6,25a	16,00a	8,13a	5,58b
MT	3,13a	6,25a	12,63a	11,75a	12,75a
MTM	2,38a	5,50a	10,75a	9,88a	12,38a
MN	11,13a	4,50a	17,25a	13,13a	16,75a
DN	3,00a	4,75a	12,50a	11,25a	13,00a
YOG(adet/m ²)	1. Sayım	2.Sayım	3.Sayım	4.Sayım	5.Sayım
Kontrol	0,25a	2,75a	7,50ab	25,00ab	46,25a
Alev-1	2,25a	1,75a	15,75a	7,25c	11,75b
Alev-2	1,75a	0,50a	10,25ab	8,50c	0,50c
MT	0,50a	1,00a	0,25c	4,00bc	10,75bc
MTM	4,00a	3,75a	5,00bc	6,50c	7,25bc
MN	1,50a	2,50a	14,75ab	26,25a	46,50a
DN	1,25a	1,25a	12,75ab	15,25abc	26,50ab

*Sütun boyunca farklı harfler istatistiksel olarak uygulamalar arasındaki farklılığı göstermektedir (p<0,05).

Uygulamaların *Ipomoea triloba* üzerine etkisine bakıldığında; pembe sarmaşığı en iyi kontrol eden uygulamaların; alev-1, alev-2 uygulamalarının olduğu görülmüştür. Herbisit uygulamaları arasında en iyi sonuç MTM uygulamasında görülmüştür ve KA bakımından *Ipomoea triloba* kontrole göre %76,1 oranında , yoğunluk bakımından ise %74,6 oranında azalma; alev-1 uygulamasında ise KA bakımından %83,7 oranında, yoğunluk bakımından %91,7 oranında azalma kontrole göre önemli farklar saptanmıştır.

Yapılan bir çalışmada MTM herbisit karışımı inceledi ve özellikle mesotrione'nin artan kullanımı, mısırdaki çift çenekli yabancı otların ve bazı tek yıllık otların çıkış öncesi ve çıkış sonrası kontrolünü sağladığını bildirmişlerdir (Pinna ve ark., 2014). Benzer olarak yapılan çalışmamızda MTM herbisitinin mısır üzerinde yabancı otların kontrolünde etkili olduğu gözlemlendi.

Çizelge 4.8. II. lokasyonda uygulamaların *Ipomoea triloba* kaplama alanı (%) ve yoğunluğu (adet/m²)üzerine etkisi

GKA(%)	1. Sayım	2.Sayım	3.Sayım	4.Sayım	5.Sayım
Kontrol	0,38a	0,50a	8,00a	6,00a	6,75ab
Alev-1	0,38a	1,03a	9,75a	3,75a	4,63b
Alev-2	0,50a	1,88a	7,00a	3,25a	1,50b
MT	0,18a	0,78a	6,63a	5,88a	6,75ab
MTM	0,38a	2,00a	6,25a	6,00a	7,00ab
MN	1,63a	1,50a	7,75a	7,38a	9,25a
DN	0,88a	0,90a	7,75a	7,00a	7,88ab

Çizelge 4.8. Devamı.

YOĞ(adet/m ²)	1. Sayım	2.Sayım	3.Sayım	4.Sayım	5.Sayım
Kontrol	0,00a	0,00a	5,00a	6,25abc	9,50ab
Alev-1	0,00a	0,00a	9,00a	3,25bc	3,00dc
Alev-2	0,00a	0,00a	8,75a	5,75abc	0,50d
MT	0,00a	0,00a	0,00a	1,00c	3,25abc
MTM	0,25a	0,00a	1,00a	2,50c	2,50dc
MN	0,00a	0,00a	8,00a	9,00ab	10,75ab
DN	0,00a	0,00a	11,50a	11,75a	14,50a

*Sütun boyunca farklı harfler istatistiksel olarak uygulamalar arasındaki farklılığı göstermektedir (p<0,05).

Elde edilen sonuçlara %5 önem düzeyinde LSD çoklu karşılaştırma testi yapılmış ve ilk üç sayımda uygulamalar arasında kontrole göre fark önemsiz bulunmuştur. 4. sayımda uygulama yapılan parsellerde *Ipomoea triloba* genel yoğunluğu kontrole göre %5 önem düzeyinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. 5. sayımda ise bu sonuçlar Alev-1 ve Alev-2 uygulamasının diğer uygulamalara göre kaplama alanında en etkili olduğu saptanmıştır. Yoğunluk bakımından en etkili sonuç Alev-2 uygulamasında görülmüştür.

Deneme parsellerinde diğer yabancı otlar gerek kaplama alanı gerekse yoğunluk bakımından önem seviyelerine göre sıralanmıştır (Çizelge 4.9) *P. oleracea* uygulamalar arasında Alev-1 sonrası 3. sayımda azalma saptanmıştır. *Cyperus rotundus* 3. Sayım sonunda uygulamalarda azalma gözlemlenirken 5. Sayımda tekrar bir artış saptanmış sadece Alev-2 uygulamasında azalış tespit edilmiştir. *Echinochloa crus-galli* tüm uygulamalar arasında 3. Sayım sonrası Alev-2 parsellerinde azalış gözlemlenmiştir.

Çizelge 4.9. II. Lokasyonda uygulamaların diğer yabancı otların kaplama alanı ve yoğunluğu üzerine etkileri

<i>Xanthium Strumarium L.</i>	Kaplama Alanı (%)					Yoğunluk (adet/m ²)				
	Yabancı ot sayımları									
Uygulamalar	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Alev-1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,50	0,00	0,00
Alev-2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MT	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MTM	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MN	0,00	0,03	0,00	0,15	0,25	0,00	0,00	0,00	0,25	0,25
DN	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Kontrol	0,00	0,00	0,00	0,03	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00

Çizelge 4.9. Devamı.

<i>Elymus repens</i>	Kaplama Alanı (%)					Yoğunluk (adet/m2)				
	Yabancı ot sayımları									
Uygulamalar	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Alev-1	0,00	0,00	0,75	0,25	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Alev-2	0,00	0,00	1,00	0,50	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00
MT	0,00	0,50	0,00	0,15	0,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MTM	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MN	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
DN	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Kontrol	0,00	0,00	1,25	1,00	0,75	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00
<i>Sorghum halepense</i>	Kaplama Alanı (%)					Yoğunluk (adet/m2)				
	Yabancı ot sayımları									
Uygulamalar	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Alev-1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Alev-2	0,75	2,00	1,13	1,25	13,88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MT	0,25	0,50	0,75	1,40	1,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MTM	0,13	0,63	0,80	1,18	1,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MN	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
DN	0,00	0,75	0,00	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Kontrol	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Portulaca oleracea</i>	Kaplama Alanı (%)					Yoğunluk (adet/m2)				
	Yabancı ot sayımları									
Uygulamalar	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Alev-1	0,00	0,00	0,13	0,13	0,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50
Alev-2	0,00	0,00	0,75	0,38	0,28	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00
MT	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MTM	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25
MN	0,00	0,00	0,00	0,30	0,63	0,00	0,00	0,00	1,75	9,75
DN	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	1,25
Kontrol	0,00	0,00	0,00	0,00	0,63	0,00	0,00	0,00	0,00	4,50

Çizelge 4.9. Devamı.

<i>Chrozophora tinctoria</i>	Kaplama Alanı (%)					Yoğunluk (adet/m2)				
	Yabancı ot sayımları									
Uygulamalar	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Alev-1	0,03	0,00	0,00	0,13	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Alev-2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MT	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MTM	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MN	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
DN	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Kontrol	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cyperus rotundus L.</i>	Kaplama Alanı (%)					Yoğunluk (adet/m2)				
	Yabancı ot sayımları									
Uygulamalar	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Alev-1	1,00	2,75	5,75	3,38	3,75	1,00	1,50	3,25	1,50	4,25
Alev-2	1,33	2,25	4,75	2,50	0,88	1,50	0,00	0,00	0,25	0,00
MT	2,38	2,50	6,00	3,00	3,00	0,50	1,00	0,25	2,00	3,50
MTM	1,88	2,75	3,75	2,63	3,13	3,75	3,75	4,00	3,00	3,50
MN	2,25	2,50	7,00	4,00	4,00	1,50	2,25	2,50	4,25	5,75
DN	1,88	2,78	4,75	3,50	4,75	1,25	1,25	1,25	2,00	4,50
Kontrol	13,75	2,50	5,50	3,75	4,25	0,00	2,00	2,00	3,50	5,75
<i>Echinochloa crus-galli</i>	Kaplama Alanı (%)					Yoğunluk (adet/m2)				
	Yabancı ot sayımları									
Uygulamalar	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Alev-1	0,00	0,00	1,50	0,88	1,38	0,00	0,00	1,75	2,50	4,00
Alev-2	0,00	0,00	1,00	0,63	0,25	0,00	0,00	1,25	2,00	0,00
MT	0,00	0,00	0,00	0,75	0,75	0,00	0,00	0,00	1,00	3,75
MTM	0,00	0,00	0,00	0,28	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00
MN	0,00	0,00	2,50	1,33	2,75	0,00	0,00	4,25	11,00	19,50
DN	0,00	0,00	0,00	0,50	0,88	0,00	0,00	0,00	1,50	4,25
Kontrol	0,00	0,00	2,00	2,75	3,00	0,00	0,00	0,00	14,25	21,75
<i>Heliotropium europeum</i>	Kaplama Alanı (%)					Yoğunluk (adet/m2)				
	Yabancı ot sayımları									
Uygulamalar	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Alev-1	0,00	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Alev-2	0,00	0,25	0,25	0,03	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MT	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MTM	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MN	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
DN	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Kontrol	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Çizelge 4.9. Devamı.

<i>Echinochola colonum (L.)</i>	Kaplama Alanı (%)					Yoğunluk (adet/m2)				
	Yabancı ot sayımları									
Uygulamalar	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Alev-1	0,25	2,00	0,00	0,00	0,00	1,25	0,25	0,00	0,00	0,00
Alev-2	0,05	0,13	0,00	0,00	0,00	0,25	0,50	0,00	0,00	0,00
MT	0,13	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MTM	0,03	0,28	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MN	0,25	0,03	0,00	0,03	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00
DN	0,25	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Kontrol	0,28	0,15	0,00	0,00	0,00	0,25	0,75	0,00	0,00	0,00

<i>Ipomoea triloba</i>	Kaplama Alanı (%)					Yoğunluk (adet/m2)				
	Yabancı ot sayımları									
Uygulamalar	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Alev-1	0,38	1,03	9,75	3,75	3,75	0,00	0,00	9,00	3,25	3,25
Alev-2	0,50	1,88	7,00	3,25	3,25	0,00	0,00	8,75	5,75	5,75
MT	0,18	0,78	6,63	5,88	5,88	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00
MTM	0,38	2,00	6,25	6,00	6,00	0,25	0,00	1,00	2,50	2,50
MN	1,63	1,50	7,75	7,38	7,38	0,00	0,00	8,00	9,00	9,00
DN	0,88	0,90	7,75	7,00	7,00	0,00	0,00	11,50	11,75	11,75
Kontrol	0,38	0,50	8,00	6,00	6,00	0,00	0,00	5,00	6,25	6,25

<i>Chenopodium album</i>	Kaplama Alanı (%)					Yoğunluk (adet/m2)				
	Yabancı ot sayımları									
Uygulamalar	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Alev-1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Alev-2	0,00	0,00	0,13	0,13	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MT	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MTM	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MN	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
DN	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Kontrol	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

<i>Tribulus terrestris</i>	Kaplama Alanı (%)					Yoğunluk (adet/m2)				
	Yabancı ot sayımları									
Uygulamalar	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Alev-1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Alev-2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MT	0,00	1,00	0,00	0,75	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MTM	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MN	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
DN	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Kontrol	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Çizelge 4.9. Devamı.

<i>Setaria viridis</i>	Kaplama Alanı (%)					Yoğunluk (adet/m2)				
	Yabancı ot sayımları									
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Uygulamalar										
Alev-1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Alev-2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MT	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25
MTM	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MN	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
DN	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
Kontrol	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	2,25
<i>Euphorbia chamaesyce</i>	Kaplama Alanı (%)					Yoğunluk (adet/m2)				
	Yabancı ot sayımları									
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Uygulamalar										
Alev-1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Alev-2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MT	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MTM	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MN	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
DN	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50
Kontrol	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
<i>Sonchus oleraceus</i>	Kaplama Alanı (%)					Yoğunluk (adet/m2)				
	Yabancı ot sayımları									
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Uygulamalar										
Alev-1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Alev-2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MT	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MTM	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MN	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50
DN	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50
Kontrol	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50

Deneme sonunda parsellerden hasat edilen yabancı otların kuru ve yaş ağırlıkları belirlenmiştir. Kuru ve yaş ağırlığı bakımından en yüksek değerler MN herbisit uygulamasında görülmüştür. Buna karşılık MT ve MTM uygulamalarında yabancı ot biyo-kütlesinin, yoğunluktaki azalmaya paralel şekilde düşük çıktığı belirlenmiştir. Bu azalma yaş ağırlığının kuru ağırlığına göre MT uygulamasında %73,5 MTM’de %78,9, DN uygulamasında %82,7 olarak azalma gerçekleşmiştir. Kuru ağırlık açısından kontrole oranla MT’de %65, MTM’de ise %66,8, Alev-1 %68,4 oranında azalış söz konusu olmuştur. Yabancı otların biyo-kütlesi üzerinden yapılan değerlendirmeler de dikkate

alındığında Alev-1 ve Alev-2 uygulamaları ile herbisitler arasında MT ve MTM'in en iyi sonucu verdiği görülmektedir. (Çizelge 4.10.) Favarato vd., (2016) yaptıkları çalışmada alevleme uygulamaları ile mekanik ve elle yabancı ot mücadele yöntemlerinin yabancı otlar üzerine etkilerini karşılaştırmışlardır. Alevleme uygulamaları için 0, 5, 10, 15 ve 20 saniye/ m² süreleri denenmiş ve *Bidens pilosa*, *Digitaria sanguinalis*, *Euphorbia heterophylla*, *Galinsoga quadriradiata*, *Oxalis* spp. ve *Sonchus oleraceus* yabancı ot türlerinin yaş ve kuru biyomaslarına etkileri değerlendirilmiştir. 10 saniye/ m² alevleme uygulaması yabancı otların ilk dönemlerine etkileri mekanik ve elle yabancı ot mücadelesine göre daha etkili bulunmuş, mekanik ve elle yabancı ot mücadelesine alternatif olabileceği bildirilmiştir.

Çizelge 4.10. Uygulamaların yabancı otların yaş ve kuru ağırlığına (gr) etkisi (II. Lokasyon Burmahancı)

UYGULAMALAR	YAŞ AĞIRLIK	KURU AĞIRLIK
Kontrol	29,83ab	6,01a
Alevleme-1	8,50b	1,90a
Alevleme-2	0,00b	0,00a
MT	7,93b	2,10a
MTM	9,48b	2,00a
MN	186,68a	62,17a
DN	47,18ab	8,17a

*Sütun boyunca farklı harfler istatistiksel olarak uygulamalar arasındaki farklılığı göstermektedir (p<0,05).

4.2.2. Uygulamaların mısır verimi ve bazı bitki gelişim parametreleri üzerine etkileri

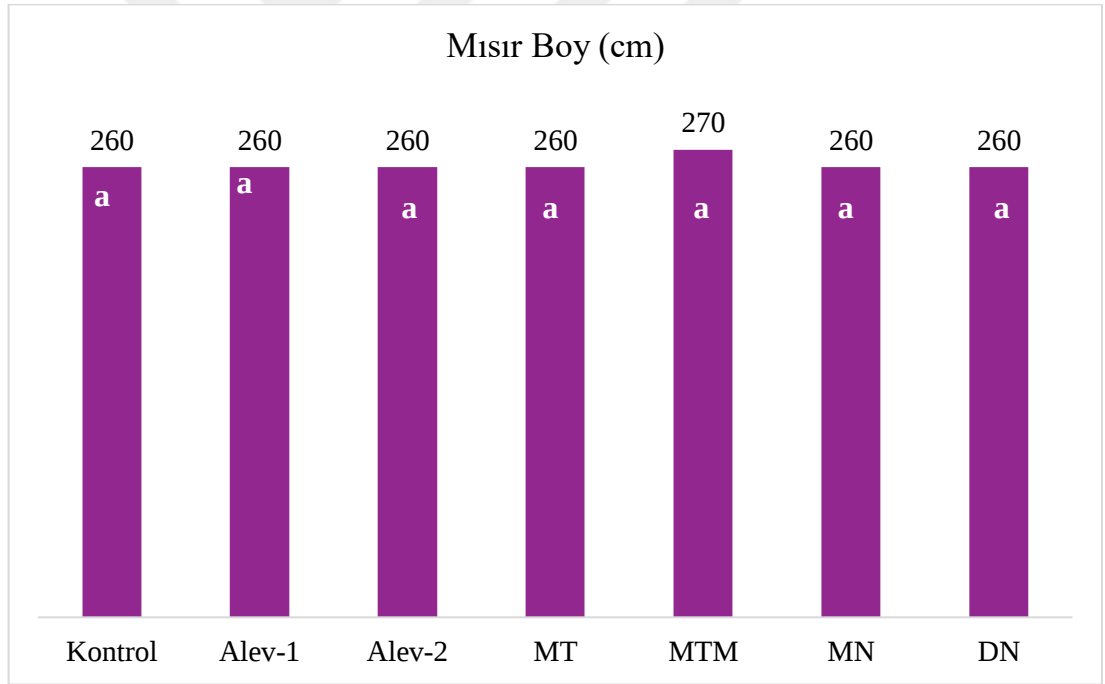
Belkıs lokasyonunda uygulamaların mısır verimi üzerine etkisine bakıldığında; en yüksek verim alevleme-2, MT ve MTM uygulamalarından elde edildiği görülmüştür (Çizelge 4.11.). Alevleme-1, uygulamasında ise verimin kontrolden daha düşük çıktığı belirlenmiştir. Alevleme-1 denemesi kurulan parselin bir tanesinde taban suyunun çok yüksek olmasından kaynaklı yağışlar sonrası o bölgede su birikmesi meydana gelmiştir. Herbisit uygulamaları arasında kontrole göre en yüksek verim artışı MT uygulamasından elde edilmiştir. Ancak istatistik açıdan alev-2 ve MTM uygulamaları ile aynı grupta yer almıştır.

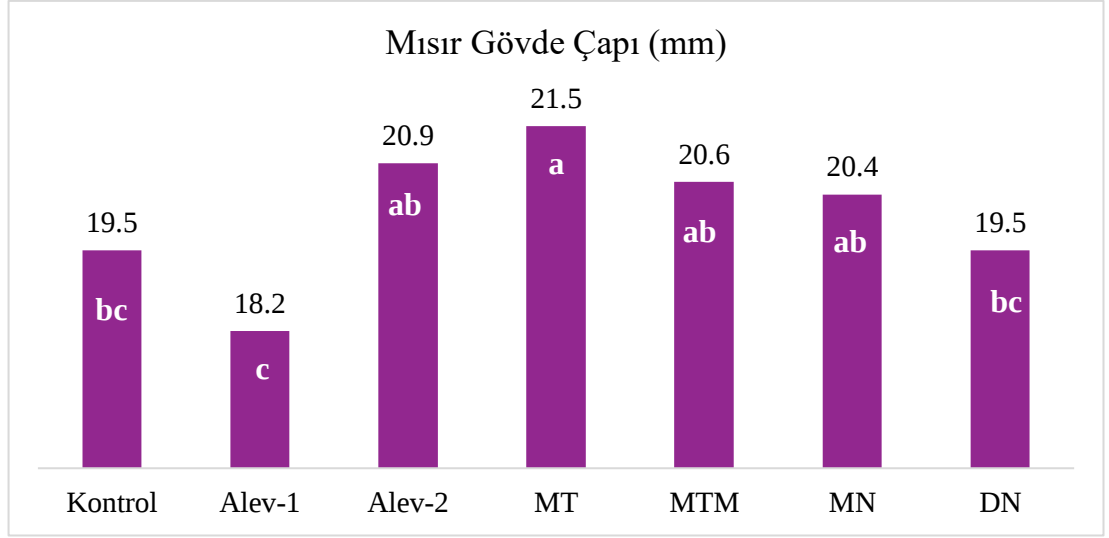
Çizelge 4.11. I. Lokasyonda (Belkıs) verim ve bitki gelişim parametrelerine ait değerler

	Koçan Boyu (cm)	Koçan çapı (mm)	Mısır boy(cm)	Mısır gövde çapı (mm)	Mısır biyoması (kg)	Koçan ağırlığı (kg)	Dekara verim (kg/da)
Kontrol	20,6a	46,3ab	260a	19,5bc	3,5bc	3,8b	1125,3b
Alev-1	20,8a	44,5c	260a	18,2c	3,4c	3,6b	1068,8b
Alev-2	21,6a	46,9a	260a	20,9ab	5,0a	4,7a	1423,1a
MT	21,5a	46,5ab	260a	21,5a	4,3ab	4,7a	1421,3a
MTM	21,1a	46,5ab	270a	20,6ab	4,9a	4,7a	1395,8a
MN	21,4a	45,4bc	260a	20,4ab	4,4a	4,1ab	1227,6ab
DN	21,2a	45,0c	260a	19,5bc	4,3ab	4,0ab	1202,5ab

*Sütun boyunca farklı harfler istatistiksel olarak uygulamalar arasındaki farklılığı göstermektedir (p<0,05).

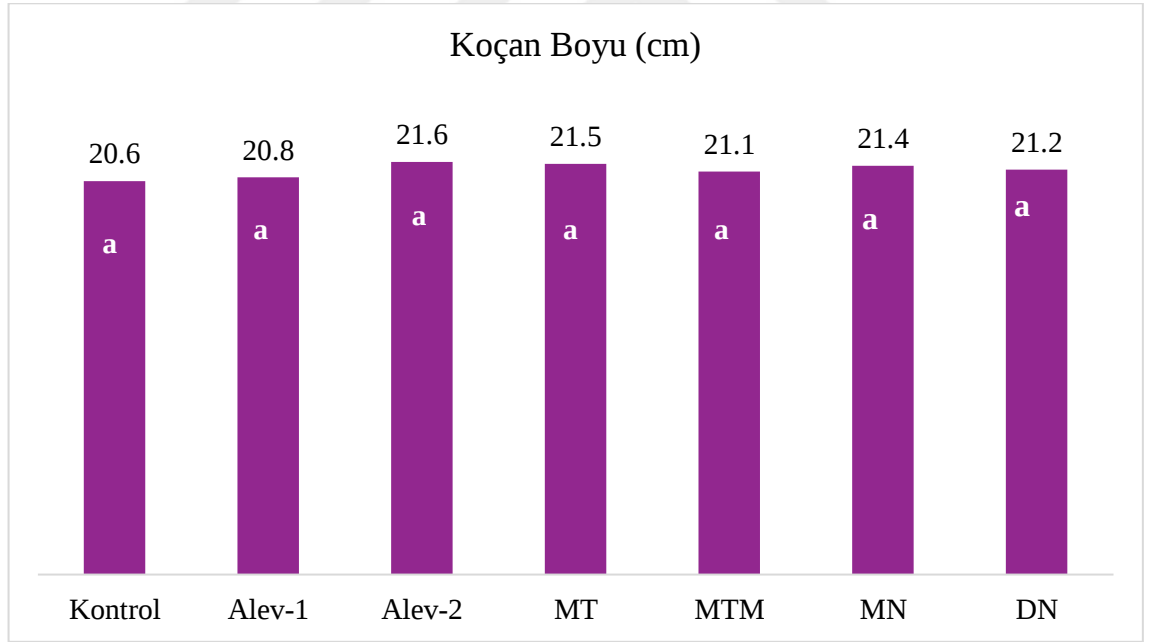
Uygulamaların mısır bitkisinin boyuna (m) etkisi bakımından uygulamalar arasında bir fark tespit edilememiştir (Şekil 4.7.). Mısır bitkilerinin gövde çapı(mm) bakımından en yüksek değerler MT ve alevleme-2 uygulamasından elde edilmiştir (Şekil 4.8.).

**Şekil 4.7.** Belkıs lokasyonunda uygulamaların mısır boyuna etkisi

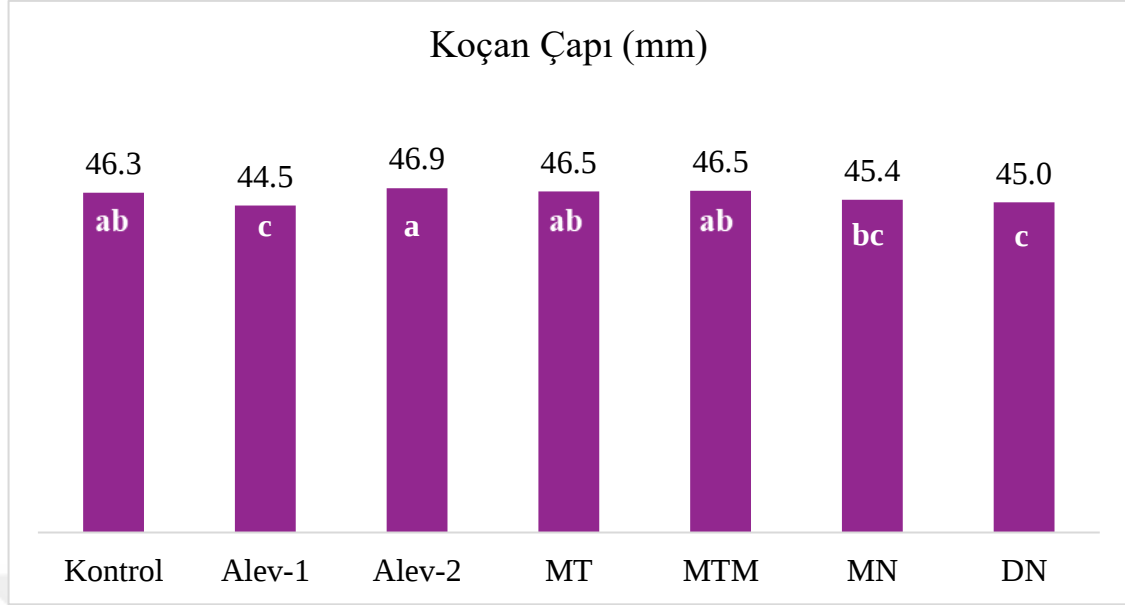


Şekil 4.8. Belkıs lokasyonunda uygulamaların mısır çapına etkisi

Uygulamalar arasında koçan boyu açısından önemli bir farklılığın olmadığı, değerlerin birbirine çok yakın çıktığı görülmüştür (Şekil 4.9.). Koçan çapında ise Alev-2 uygulamasının daha etkili olduğu saptanmıştır. (Şekil 4.10.)

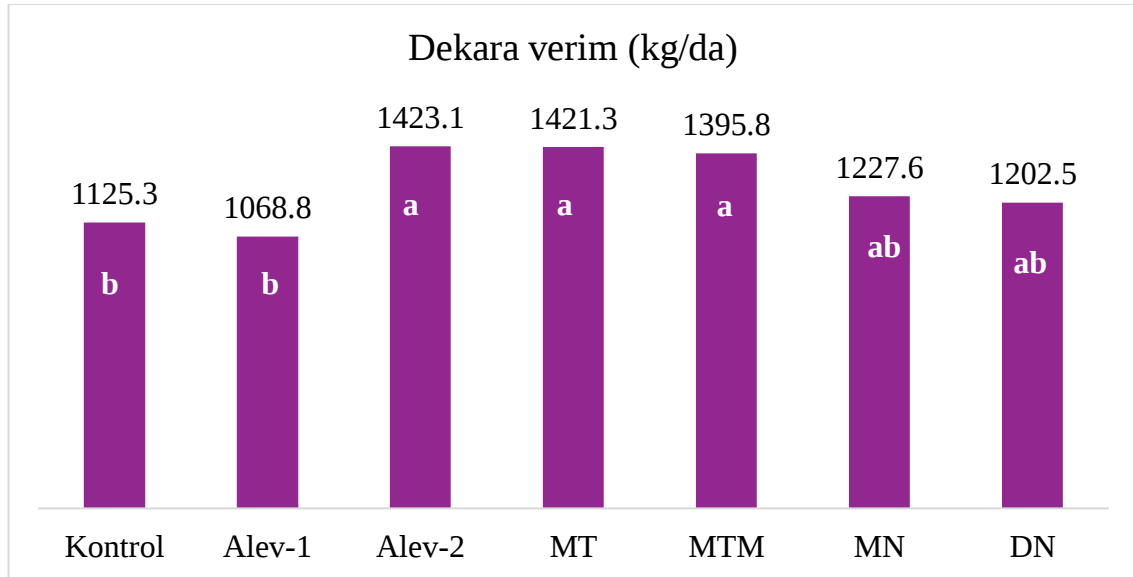


Şekil 4.9. Belkıs lokasyonunda uygulamaların mısır koçan boyuna etkisi



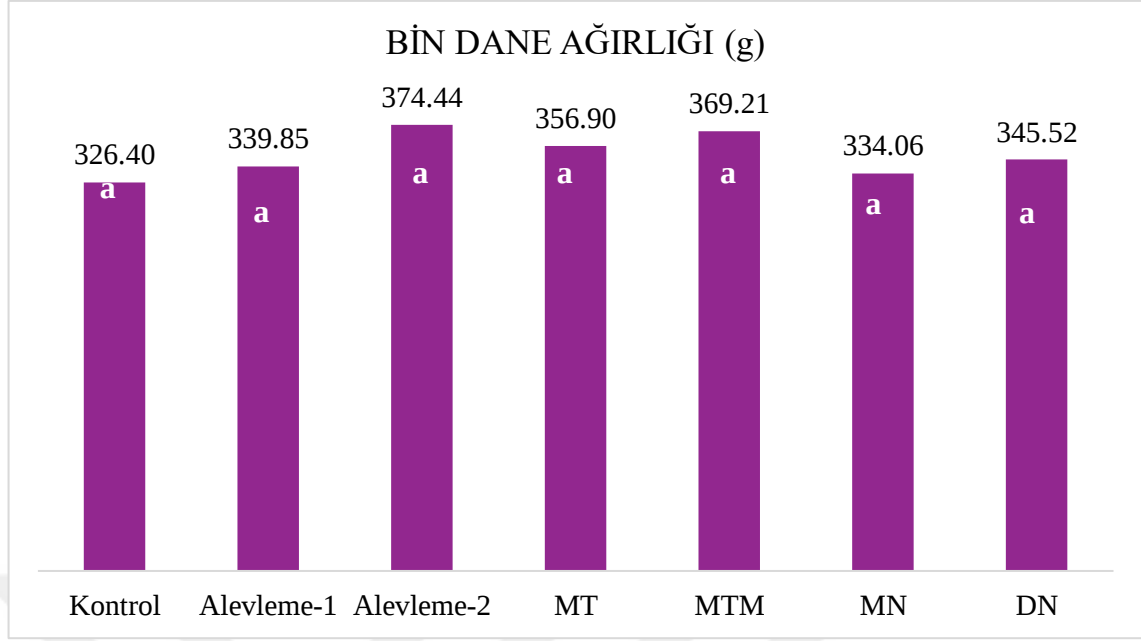
Şekil 4.10. Belkıs lokasyonunda uygulamaların mısır koçan çapına etkisi

Dekara verim açısından bakıldığında Alev-2 ve MT uygulamalarında kontrole göre %26 daha yüksek verim olduğu gözlemlenmiştir. Bu değeri %24 ile MTM herbisit uygulaması takip etmektedir. MN ve DN herbisitleri %9 oranında verime katkı sağlamıştır. Fakat Alev-1 uygulamamız %5 kontrollün altında seyretmiştir. Bundan dolayı tek başına Alev-1 uygulaması yetersiz kaldığı gözlemlenmiştir.



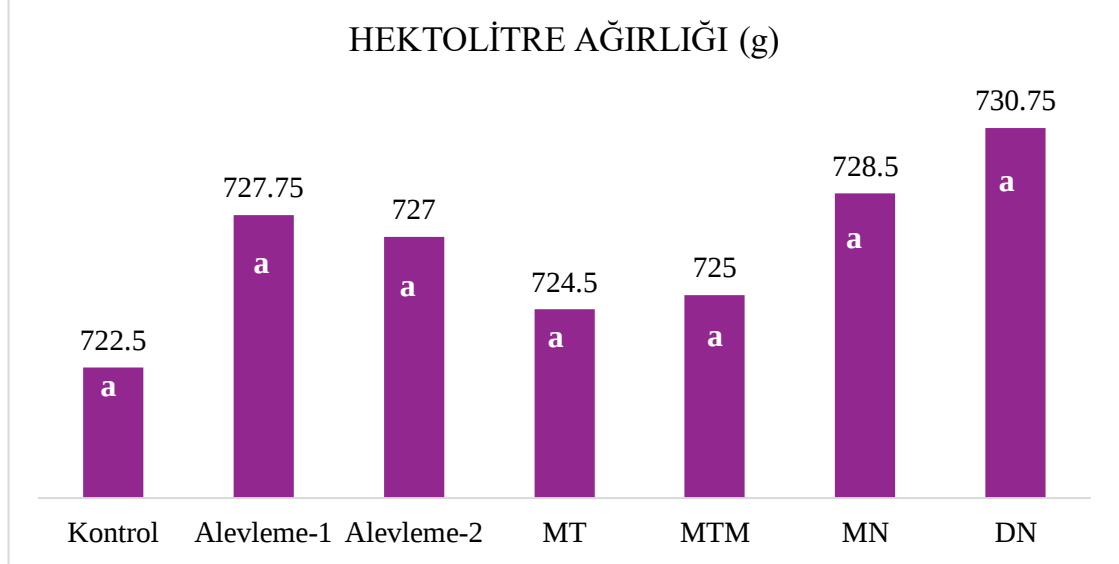
Şekil 4.11. Belkıs lokasyonunda uygulamaların dekara verime etkisi

Verim parametreleri açısından önemli bir değer olan bin dane ağırlığı bakımından benzer şekilde Alevleme-2 ve MTM uygulamaları ön plana çıkmıştır. Her iki uygulamada bin dane ağırlığı kontrole göre sırasıyla %8 oranında daha fazla tespit edilmiştir (Şekil 4.11, Şekil 4.12.).



Şekil 4.12. Belkıs lokasyonunda uygulamaların mısır bin dane ağırlığına etkisi

Hektolitre ağırlığı bakımından bütün uygulamalar kontrolün üzerinde çıkmakla birlikte değerler birbirine oldukça yakın seyretmiş ancak en yüksek değer DN uygulamasında belirlenmiştir (Şekil 4.13).



Şekil 4.13. Belkıs lokasyonunda uygulamaların mısır hektolitre ağırlığına etkisi

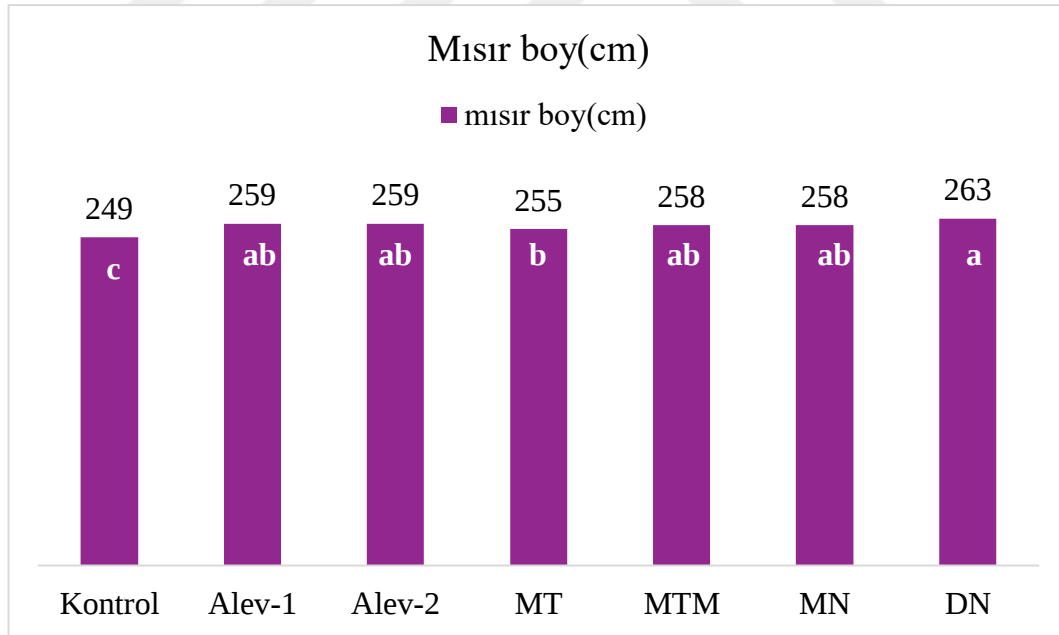
Burmahancı lokasyonunda yapılan istatistiksel analizler neticesinde en yüksek mısır boy ortalaması DN uygulaması yapılan parsellerden elde edilmiştir. Herbisit uygulamalarından MTM, MN ve Alevleme uygulamaları arasında mısır boyu bakımından farklılık bulunmamıştır. Kontrolten sonra en düşük mısır boyu MT uygulaması yapılan parsellerden elde edilmiştir. Zhang vd., MN herbisitinin mısır yetiştiriciliğinde verimi

düşürmeden yabancı otların kontrolünde etkili olduğunu belirtmektedir (Zhang vd., 2013). Çalışmamızda bitki gelişim parametrelerinden olan mısır çapı en yüksek MN uygulamasından elde edilmiş olup bunu MTM uygulaması takip etmiştir. Diğer herbisit uygulamalarından MT, DN ile Alevleme uygulamaları aynı istatistiksel grupta yer almıştır. En düşük mısır çapı MT uygulamasında gözlemlenmiştir (Çizelge 4.12.)

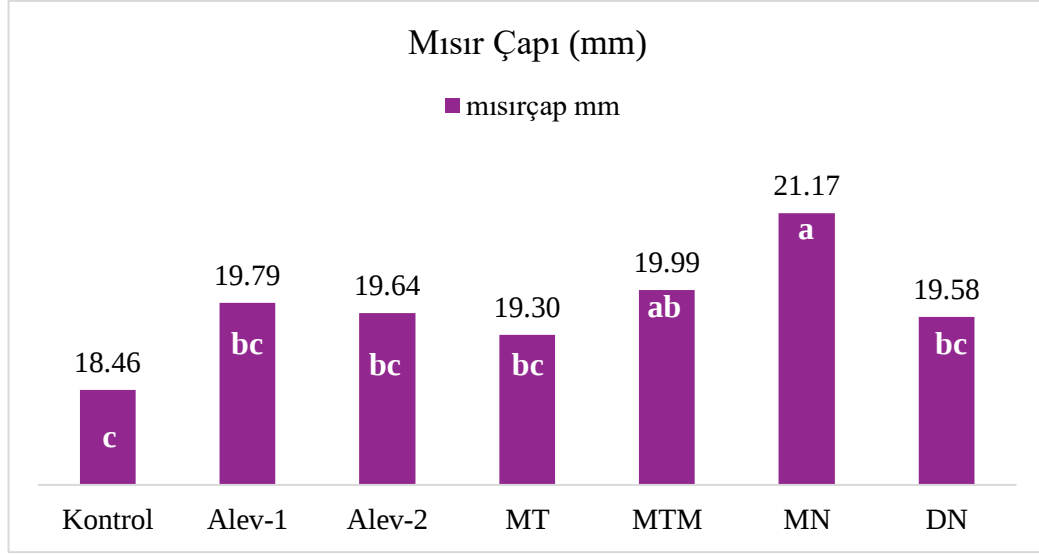
Çizelge 4.12. II. Lokasyonda (Burmahancı) bitki gelişim parametrelerine ait değerler

Uygulama	Mısır boyu (cm)	Mısır Gövde çapı (mm)
Kontrol	249 c	18,45 c
Alev-1	259 ab	19,79 bc
Alev-2	259 ab	19,63 bc
MT	255 b	19,3 bc
MTM	258 ab	19,99 ab
MN	258 ab	21,17 a
DN	263a	19,58 bc

*Sütun boyunca farklı harfler istatistiksel olarak uygulamalar arasındaki farklılığı göstermektedir ($p<0,05$).

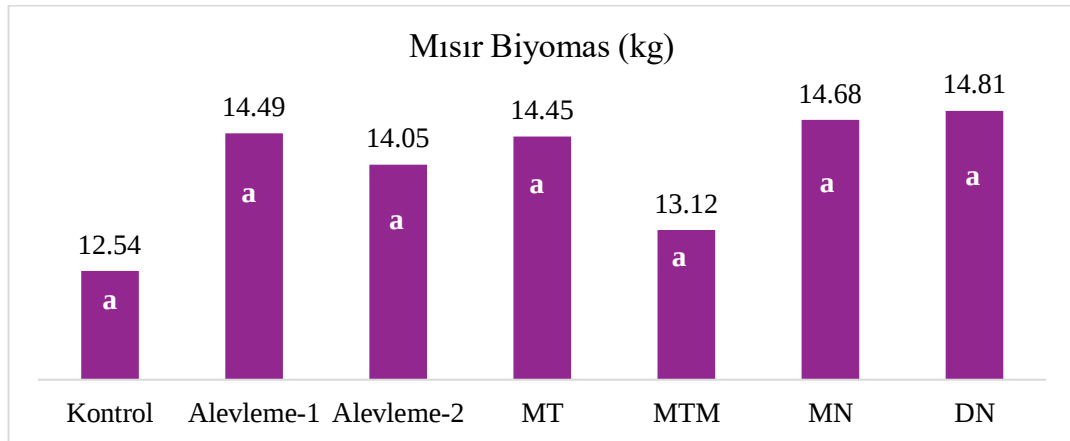


Şekil 4.14. Burmahancı lokasyonunda uygulamaların mısır boyuna etkisi



Şekil 4.15. Burmahancı lokasyonunda uygulamaların mısır çapına etkisi

II.lokasyonda (Burmahancı) mısır biyomasında istatistiksel açıdan önemsiz bulunmuştur. Prostko vd. gerçekleştirdiği çalışmada dicamba ve nicosulfuron uygulamasının mısırdaki verimi etkilemeden yaygın görülen geniş yapraklı (*Solanum carolinense* L.) yabancı otların kontrolünde etkili olduğunu göstermektedir (Prostko vd., 1994). Bizim çalışmamızda uygulamalar arasında kontrole göre en etkili sonucu DN (14,81 kg) herbisit uygulaması vermiştir. Bunu 14,68 kg ile MN uygulaması takip etmiştir. Kontrol parsellerin biyomas ağırlık ortalaması olarak 12,54 kg ile en düşük sonuç elde edilmiştir.



Şekil 4.16. Burmahancı lokasyonunda uygulamaların mısır verimine etkisi

4.3. Maliyet Analizi

Herbisit uygulama parsellerinde önerilen tavsiye dozu dikkate alınarak 2022 yılı ilaç satış fiyatı üzerinden dekara maliyet hesaplaması yapılmıştır. Aynı şekilde alevleme uygulama alanlarından (sadece sıra üzeri uygulama) parsel başına harcanan LPG miktarı hesap edilerek dekara çevrilmiş yine 2022 yılı tüp gaz fiyatı üzerinden oranlanmıştır.

Bu durumda en düşük maliyetli uygulama alev-1 uygulaması; herbisitler arasında ise DN uygulamasıdır. Burada alev uygulamalarının tüm alana değil sadece sıra üzerine yapıldığı göz ardı edilmemelidir (Çizelge 4.13).

Çizelge 4.13. Uygulamalarının dekara maliyeti (TL)

Uygulamalar	Dekara Maliyet
MT	138,00TL
MTM	116,00TL
MN	90,00TL
DN	69,80TL
Alev-1 (bir kez)	27,79 TL
Alev-2 (iki kez)	55,57TL

5. SONUÇLAR

Survey çalışmalarında Antalya ili mısır tarlalarında görülen yabancı ot türlerini ve bunlara ait popülasyonları belirlenmiştir. Tarla denemelerinde bazı herbisitler ile kimyasala alternatif bir yöntem olan alevleme uygulamasının mısıra uyarlanabilirliği, yabancı otlar üzerinde etkinliği ile maliyeti incelenmiştir.

Yapılan çalışmalarda elde edilen sonuçlar şu şekildedir:

Aksu, Serik ve Manavgat ilçelerinde toplamda 46 mısır tarlasında yapılan surveyler sonucunda; 14 familyaya ait 26 yabancı ot türüne rastlanmıştır. Yapılan gözlemlere göre mısır tarlalarında yabancı otların genel kaplama alanı ortalama %18,7 ve genel yabancı ot yoğunluğunun metrekarede ortalama 21,5 adet olduğu tespit edilmiştir.

Antalya ovası (Aksu-Serik-Manavgat) genelinde mısır tarlalarında saptanan yabancı ot türlerinde rastlama sıklığı en yüksek olan ve tarlaların çoğunda görülen en önemli ilk beş yabancı ot türünün; *C. rotundus*, *E. crus-galli*, *S. halepense*, *P. oleracea* ve *I. triloba* olduğu saptanmıştır. Genel kaplama alanı değeri en yüksek türün %3,6 ile *C. rotundus* olduğu, bu türü %3,5 ile *E. crus-galli*'nin takip ettiği görülmüştür. Üçüncü sırada ise %2,7 ile kanyaş (*Sorghum halepense*) gelmektedir. Yoğunluk bakımından ise ilk sırayı metrekarede ortalama 6,9 adet ile *E. crus-galli* alırken, 4,4 adet/m² ile ikinci sırayı *C. rotundus* almıştır. Üçüncü ve dördüncü sırada sırasıyla *P. oleracea* 1,7 adet/m² ve *I. triloba* 1,6 adet/m² türleri yer almıştır.

Mısır ekim alanlarında görülen yabancı ot türlerinden rastlama sıklığı en yüksek olan tür, tarlaların %84,8'inde görülen *C. rotundus* olmuştur. Bu türü %76,1 ile darıcan *E. crus-galli*, %71,7 ile semizotu *P. oleracea* ve %69,6 ile *S. halepense* takip etmiştir. Genel kaplama ve yoğunluğun bu denli yüksek olması mücadelelerinin yeterli veya etkili bir şekilde uygulanmadığı görülmektedir. Bunun sebeplerinden birinin artan maliyetlerin etkisi ve değişen iklim koşulları neden olmaktadır. Ayrıca *Ipomoea* türlerinin fazla tohum üretmesi, bölgede salma sulama yapılması bununla birlikte tohumların yayılışlarının artması, ekim nöbetinin yapılmamasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu bakımdan mısırdaki özellikle bu türlerin başarıyla kontrol edebilecek yeni aktiflerin ruhsat alması veya kimyasal mücadeleye alternatif yöntemlerden biri olan alev uygulamalarının araştırılması ve geliştirilmesi önem arz etmektedir.

Tarla denemeleri sonucunda her iki lokasyondan elde edilen sonuçlar ile toplu değerlendirme yapıldığında; alevleme ve herbisit uygulamalarının genel olarak yabancı otları kontrol ettiğini ve bununda verime yansıttığı gözlemlenmiştir. Yabancı otların genel kaplama alanlarına bakıldığında iki lokasyonda da en düşük sonucu Alev-2 uygulamasında gözlemlenmiştir. Yabancı otların kaplama alanı en yüksek çıkan parseller kontrol parselleri olduğu saptanmıştır. Alev-1 uygulamasında yine ortalama olarak herbisitlerden daha etkili sonucu verdiği gözlemlenmiştir. Herbisitlerde iki lokasyon arasında ortalama alındığında MT uygulaması daha etkili olduğu saptanmıştır.

Verim açısından sonuçlar değerlendirme yapıldığında; her iki lokasyonda farklı çeşit mısır ekimi gerçekleştirildiği için ayrı ayrı ele alınmıştır. I. Lokasyonda Alev-2 en yüksek sonucu vermiştir ve bu uygulamayı herbisitlerden MT ile MTM uygulamaları takip etmektedir. Tek başına Alev-1 uygulaması yetersiz kaldığı görülmüştür. II.

Lokasyonda ise mısır biyomas ölçümlerinde herbisit uygulaması DN en etkili sonucu vermiş ve bunu MN, Alev uygulaması takip etmiştir. Lokasyonlar arasındaki farklılıklarının oluşma nedeni; uygulama alanlarındaki bitki çıkışlarının aynı olmadığı, herbisitlerin uygulandığı zamandaki nem, sıcaklık değerlerinin farklı olması ve toprak yapılarının farklı olmasıdır. Bu sonuçlara bakıldığında en etkili sonucu Alev-2 uygulamasında görüldüğünü ve yabancı otlara kimyasala alternatif olarak 2 kere alevleme yapılmasında verim üzerinde olumsuzluk yaratmadığını ve yeterli olduğu saptanmıştır. Lokasyonlarda verim için yapılan istatistik açısından uygulamaların birbirlerine fark yarattığı saptanmıştır.

Yapılan çalışmada yabancı otlarında farklı vejetasyon dönemlerinde alev uygulamaları hem dar yapraklı hem de geniş yapraklı türlere karşı mücadele açısından etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu yüzden başarılı sonuç elde edilen alev uygulaması ile uygulanabilir alanlarda kimyasal mücadeleye alternatif olarak rahatlıkla tercih edilebilir.



6. KAYNAKLAR

- Ampong-Nyarko K. (1994). Weed management in tropical cereals. Maize, sorghum and millet. Weed Management for Developing Countries FAO, Rome-Italy, P. 264-270.
- Anonim, 2008. Zirai mücadele teknik talimatları, 6. Cilt. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bak., Tarımsal Araştırmalar ve Politikaları Genel Müdürlüğü, Ankara, 286 s
- Anonim, 2022 <https://www.dogadernegi.org/wp-content/uploads/2018/11/akd029-antalya-ovasi-onemli-doga-alanlari-kitabi.pdf> [Son erişim tarihi:04.01.2023].
- Anonim, 2023 a : <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/tepge/Belgeler/PDF%20Tar%C4%B1m%20%C3%9Cr%C3%BCnleri%20Piyasalar%C4%B1/2021Ocak%20Tar%C4%B1m%20%C3%9Cr%C3%BCnleri%20Raporu/M%C4%B1s%C4%B1r,Ocak2021,%20Tar%C4%B1m%20%C3%9Cr%C3%BCnleri%20Piyasa%20Raporu.pdf> [Son erişim tarihi:04.01.2023].
- Anonim, 2023 g: <https://www.syngenta.com.tr/product/crop-protection/ghibli.pdf> [Son erişim tarihi:04.01.2023].
- Anonim, 2023 d: <https://www.syngenta.com.tr/product/crop-protection/lumax-5375-se.pdf> [Son erişim tarihi:04.01.2023].
- Anonim, 2023 e: <https://www.syngenta.com.tr/product/crop-protection/herbisit/primextra-opti-500-sc.pdf> [Son erişim tarihi:04.01.2023].
- Anonim, 2023 f: <https://www.syngenta.com.tr/product/crop-protection/herbisit/MN.pdf> [Son erişim tarihi:04.01.2023].
- Anonim, 2023 c: <https://www.mgm.gov.tr/FILES/arastirma/yagis-degerlendirme/2020alansal.pdf> T. C. Tarım ve Orman Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü, 2020 Yılı Yağış Değerlendirmesi, Ocak 2021 – Ankara. [Son erişim tarihi:13.01.2023]
- Arslan, S., Tursun, N., Kurtulmuş, F., Güleç, D., 2016. “Use of thermal images for optimizing burner height, operating pressure, and burner angle of a weed flamer. Agronomy Research 14(1), 14–24.
- Arslan, Z. F. (2018). Şanlıurfa ili mısır tarlalarında bulunan yabancı otların yaygınlık ve yoğunlukları ile mücadele sorunlarına çözüm önerileri. Turkish Journal of Agriculture: Food Science and Technology.
- 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.
- Ascard, J. 1995. Effects Of Flame Weeding On Weed Species At Different Developmental Stages. Weed Research, 34, 377-385.
- Ascard, J. 2009. Thermal weed control a review of current techniques. 8th EWRS Workshop on Physical and Cultural Weed Control, pp. 82, 9-11 March 2009 Zaragoza, Spain
- Ayata, M. U. 2021. Çakal kavunu (*Cucumis melo* var. *agrestis* Naudin) ve yıldız

- sarmaşıkları (*Ipomoea* Spp.)'nın gelişme biyolojileri ve kimyasal mücadeleleri üzerine araştırmalar. Doktora tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana, 307 s.
- Aykurt, C. 2012. *Ipomoea*. Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler) (eds Güner A, Aslan S, Ekim T, Vural M ve Babaç MT), pp. 337–339. Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği Yayını, İstanbul.
- Baghestani MA., Zand E., Rahimian-Mashhadi H., Soufizadeh S. (2005). Morphological and physiological characteristics which enhance competitiveness of winter wheat (*Triticum aestivum* L.) against *Goldbachia laevigata*. *Iranian J Weed Sci* 1: 111-
- Bayat, A., Bolat, A., İtmeç, M. 2017. Termal Yöntemlerle Tarımda ve Şehir Yaşam Alanlarında Yabancı Ot Kontrolünün Teknik Yönden Değerlendirilmesi, *Nevşehir Bilim ve Teknoloji Dergisi*, Cilt:6, 192-197.
- Berzsenyi P., Bonis B., Arendas T. (1995). Investigations about the effects of some factors influencing the efficacy of postemergence weed control in maize (*Zea mays* L.), Dang Quoc Lap, Agricultural Research Institute of the Hungarian Academy of Sciences, 9th EWRS Symposium Budapest, 257-264.
- Bora, T. ve Karaca, İ. 1970. Kültür bitkilerinde hastalığın ve zararın ölçülmesi. Ege Üniversitesi Yardımcı Ders Kitabı, Yayın No:167, E.Ü. Mat., Bornova-İzmir, "Türkiye I. Herboloji Kongresi., 193-202s. Adana
- Bükün B, Uygur FN, 1997a. Harran Ovası Pamuk Ekim Alanlarında Görülen Yabancı Otlarla En Uygun Mücadele Zamanının Saptanması Amacıyla Kritik Periyodun Belirlenmesi. Türkiye 2. Herboloji Kongresi Bildirilen, Ayvalık-İzmir.
- Bükün, B., Uygur F.N., 2001. Harran Ovası Pamuk Ekim Alanlarında Sorun Olan Fener Otu (*Physalis* spp.)'nın Zarar Seviyelerinin ve Ekonomik Zarar Eşiğinin Belirlenmesi, *Türkiye Herboloji Dergisi* 4(1), 48-57.s.
- Carter, L.M. Colwick, R.F. and Tavernetti, J.R. 1960. Evaluating Flame-Burner Design for Weed Control in Cotton. *Transactions of the ASAE* 1960 Vol. 3; Iss. 2.
- Chehade, L. A., Fontanelli, M., Martelloni, L., Frasconi, C., Raffaelli, M., Peruzzi, A. (2018). Effects of flame weeding on organic garlic production. *HortTechnology*, 28 (4) 502-508. Doi: <https://doi.org/10.21273/HORTTECH04081-18>
- Cisneros JJ, Zandstra HB (2008). Flame weeding effects on several weed species. *Weed Technology*, 22: 290- 295.
- Cobb, A., 1992. 176. Herbicides and Plant Physiology, Department of Life Sciences, Nottingham Polytechnic, 126 s.
- Çavuşoğlu, O. Tarihi Yapıları Tahrip Eden Bitkilerle Mücadele Olanaklarının Araştırılması. Akdeniz Üniversitesi, Bitki Koruma Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Ağustos 2016, 107 s., Antalya
- Çelebi, R., Çelen, A. E., Çelebi, Ş. Z., & Şahar, A. K. (2010). Farklı azot ve fosfor dozlarının mısırın (*Zea mays* L.) silaj verimi ve kalitesine etkisi. *Selcuk Journal of Agriculture and Food Sciences*, 24(4), 16-24.
- Çolakoğlu, T. Kitiş, Y.E. 2014. Mısır Yetiştiriciliğinde Farklı Dozlarda Alev Uygulamasının Yabancı Ot Kontrolüne Etkisinin Belirlenmesi. Türkiye V. Bitki Koruma Kongresi, ss. 382, Antalya

- Davis, P.H. (Ed.) 1965–1985. Flora of Turkey and the Aegean Islands, Vols1-9. Edinburgh University Press, Edinburg.
- Davis, P.H. (Ed.) 1965–1985. Flora of Turkey and the Aegean Islands, Vols1-9. Edinburgh University Press, Edinburg.
- Derke, E. C., H. W. Dehwe, F. Schönbeck, A. Weber, 1994. Crop Production And Crop Protection. Elsiver, Amsterdam. 808 P.
- Dogan, M.N., Boz, Ö. (2005). Comparison of weed problems in main and second crop maize (*Zea mays* L.) growing areas in Turkey. Asian Journal of Plant Sciences, 4(3), 220-224.
- Doğan MN., Ünay A., Boz Ö., Albay F. (2004). Determination of optimum weed kontrol timing in maize (*Zea mays* L.). Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 28, 349-354.
- Ellwanger, T.C. Bingham, S.W. & Chappell, W.E. 1973. Physiological effects of ultra-high temperatures on corn. Weed science, 21(4), 296-299.
- Elmahdi, N.A., Mohammed, E.S., Alias, E.E. (2019). Efficacy and Selectivity of Three Pre-emergence Herbicides for Weed Control in Maize. Refereed Biannual Scientific Journal. 1858-6139
- FAO, 2023 a : <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL/visualizen> [pdf [Son erişim tarihi:04.01.2023].
- FAO, 2023 b : <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL/visualizen> [pdf [Son erişim tarihi:04.01.2023].
- Favarato, L. F., Souza, J. L., Guarconi, R. C., & Bahiense, D. V. (2016). Flamethrower application time in weed control. Planta Daninha, 34, 327-332.
- Gözübenli, H., Sener, O., Konuşkan, Ö., Şahinler, S., & Kılınç, M. (2000). Hatay’da Mısır Tariminin Genel Durumu Sorunları ve Çözüm Önerileri. MKÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, V(1-2), 41-48. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/183803>
- Günçan, A., 2009. Yabancı Otlar ve Mücadele Prensipleri (Genişletilmiş ve İlaveli Dördüncü Baskı), Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya, 282 s.
- Günçan, A., Karaca, M. 2018. Yabancı Ot Mücadelesi. Güncellenmiş ve ilaveli dördüncü baskı. Selçuk Üniversitesi Basımevi, 334 s. ISBN: 975 448 1784
- Güngör, M. Uygur, F.N. (2005). Adana ili mısır ekim alanlarında yabancı otlara karşı uygulanan kimyasal mücadelenin önemi ve ortaya çıkan sorunların araştırılması, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek lisans Tezi, 171s. Adana.
- Güngör, M., 2005. Adana İli Mısır Ekim Alanlarında Yabancı Otlara Karşı Uygulanan Kimyasal Mücadelenin Önemi ve Ortaya Çıkan Sorunların Araştırılması. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, (Danışman Prof. Dr. F. Nezihi Uygur), Adana, 171 s.
- Hall RM., Swanton CJ., Anderson WG.(2002). The critical period of weed kontrol in grain maize (*Zea mays*). Weed Science Congress, 40: 441-447.

- Hañçerli L, Uygur FN. 2017. Weed Species Infesting Corn Growing Areas In Çukurova Region. Turkish Journal of Weed Science 20(2):2017:55-60.
- Hañçerli, L. Ayata, M.U. Çakan, H. Uygur, F.N. Uygur, S. 2018. Türkiye florası için yeni yabancı ot türü kaydı *Ipomoea hederifolia* L. (Convolvulaceae). Turkish Journal of Weed Science, 21(2), 36-38.
- Holekamp, E.R. 1954. Weed Control By Flame Cultivation. Progressive Agriculture in Arizona
- Işık D., Dok M., Altop EK., Mennan H. (2015). Mısır yetiştiriciliğinde erken toprak işleme ve glyphosate'nin çıkış öncesi ve çıkış sonrası yabancı ot mücadele yöntemleri ile birlikte kullanılabilirliğinin araştırılması. Tarım Bilimleri Dergisi, 21, 596- 605.
- Işık, D., Mennan, H., & Kapar, H. (2004). Samsun İli Mısır Ekim Alanlarında Sorun Olan Yabancı otların Farklı Dönemlerde Yok Edilmesi İle Kritik Periyodunun Saptanması. Türkiye 1. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri, (p. 240). Samsun.
- Işık, D., Mennan, H., Bükün, B., Oz, A. and Nğouajio M., 2006. Türkiye'de mısır ot kontrolü için kritik dönem. Yabancı Ot Teknolojisi, 20: 867-872.
- Kaçan K, Tursun N, Önen H, Özer Z (1997). Kazova (Tokat)'da Mısır (*Zea mays* L.) Ekim Alanlarında Sorun Oluşturan Yabancı Otlar. Türkiye 2. Herboloji Kongresi, İzmir, 1-4 Eylül 1997.
- Kasa, M. (1987). Karadeniz Bölgesinde Mısır Tarlalarında Görülen Önemli Yabancı Otlar ve Bunlarla Mücadele İmkanları. Türkiye Mısır Üretiminin Geliştirilmesi, Problemleri ve Çözüm Yolları Sempozyumu. 23-26 Mart 1987, 283-286. Ankara
- Kırtok, Y. 1998. Mısır Üretimi ve Kullanımı. Kocaoluk Basım ve Yayın Evi, İstanbul, s:125–129
- Kiely T., Donaldson D., Grube A. (2004). Pesticides industry sales and usage: 200 and 2001 Market estimates. U.S. Environmental Protection Agency, Washington DC 200460 /U.S.A.
- Kitiş, Y. E., (2011). Mısır (*Zea mays* L.) Ekim Alanlarında Yeni Bir Yabancı Ot Kontrol Yöntemi: “Alevleme”. . 9. Tarla Bitkileri Kongresi (pp.1813-1816). Bursa, Turkey
- Kitiş, Y.E. 2010. Yabancı Ot Mücadelesinde Yeni Bir Yöntem: “Alevleme”. Tarım Türk Dergisi, 24:52-54 s.
- Kitiş, Y.E. Ekinci, S. 2014. Farklı dozlarda alev uygulamasının bazı yabancı ot türlerine etkisinin belirlenmesi. Türkiye V. Bitki Koruma Kongresi, ss. 384, Antalya.
- Kitiş, Y.E. Ekinci, S. Çolakoğlu, T. 2014. Yoncada Küsküt Mücadelesinde Alevleme Yönteminin Değerlendirilmesi. Türkiye V. Bitki Koruma Kongresi, ss. 399, Antalya.
- 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.
- Knezevic S, Datta A, Bruening C, Gogos G (2014). Propane-fueled flame weeding in corn, soybean, and sunflower.

- <https://propane.com/resourcecatalog/Resources/propane-fueled-flame-weeding-in-corn-soybean-and-sunflower-handbook/>, (Erişim tarihi: 10/03/2018).
- Knezevic S.Z., (2009). Flaming: A new weed control tool in organic crops. Institute of Agriculture and Natural Resources. <https://cropwatch.unl.edu>.
- Knezevic S.Z., Stepanovic S., Datta A., Nedeljkovic D., Tursun N., (2013). Soybean yield and yield components as influenced by the single and repeated flaming. *Crop Protection*, 50, 1-5.
- Knezevic, S.Z. and Ulloa, S. (2007) Potential New Tool for Weed Control in Organically Grown Agronomic Crops. *Journal of Agricultural Science*, 52, 95-104.
- Kohout V, Balıkova M, Kluzakova E, 1995. Dynamics of Residues of Chlorsulfuron and Rimsulfuron in Soil, Department of General Plant Production and Agrometeorology, Faculty of Agronomy, Czech University of Agriculture, 9th EWRS Symposium Budapest, 265-267.
- Leonard G., Sankula S., Reigner N. (2003). Maize-Herbicide-tolerant case study, potential impact for improving, pest management in European agriculture, The National Center for Food and Agricultural Policy.
- Leroux, G.D., Douheret, J., Lanouette, M., 2001. Flame weeding in corn. s: 47-61. Editör: Vincent, C., Panneton, B., Fleurat-Lessard, F. Physical control methods in plant protection. Springer- Verlag Berlin Heidelberg New York
- Mengüç, Ç. (2018). Herbisit Toksisitesi ve Yabancı Otlara Karşı Alternatif Mücadele Stratejileri . *Turkish Journal of Weed Science* , 21 (1) , 61-73 . Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/tjws/issue/42558/513106>
- Mennan, H., & Işık, D. (2003). Samsun ili mısır ekim alanlarında son 30 yılda yabancı ot florasında görülen değişiklikler ve bunların nedenlerinin araştırılması. *Türkiye Herboloji Derg.*, 6(1), 1-7.
- Michalis, B., Mitskas, A., Christos, E., Tsolis, A., Ilias, G., 159 Eleftherohorinos, B. And Christos, A.D, 2000. Interference Between Corn (Zea Mays) And Johnsongrass (Sorghum Halepense) From Seed Or Rhizomes *Weed Science: Vol. 51, No. 4*, 540–545.
- Moody, K., S. V. R., Shetty, 1981. Weed Management in Intercropping Systems, in: Proc. İnt. Workshop on İntercropping., ICRISAT, Patancheru, India pp: 229-237
- Muhammet Uğurcan AYATA, 2021 Çakal kavunu (cucumis melo var. agrestis naudin) ve yıldız sarmaşıkları (ipomoea spp.)' nın gelişme biyolojileri ve kimyasal mücadeleleri üzerine araştırmalar
- Mutlu G., Üstüner T. (2017). Tepraloxym, fluazifop-p-butyl ve metribuzin herbisitlerinin toprak kökenli bazı fungal patojenlerin koloni gelişimine ve sporulasyonuna etkisi. *Bitki Koruma Bülteni* 57(1), 21-38.
- Odum, E.P. 1971. Fundamentals of Ecology. W.B. Saunders Company, 574s.
- Oerke, E.C. 2006. Crop losses to pests. *Journal of Agricultural Science*, 144, 31-43
- Okşar, M., & Uygur, S. (2000). Weeds and their biological control possibilities in the Çukurova Region. *Türkiye Herboloji Dergisi*, 3(1), 27-36.

- Orel, E. (1996). Çukurova bölgesi buğday ve mısır ekim alanlarında bazı ekolojik faktörlerin göstergesi olabilecek yabancı ot türlerinin saptanması. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, (Danışman Prof. Dr. F. Nezihi Uygur), Adana, 133.
- Özer Z., Kadioğlu İ., Önen H., Tursun N. (2008). Herboloji (Yabancı ot bilimi), genişletilmiş II. baskı, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 20, 228-230, Tokat.
- Özer, Z., 1993. Niçin Yabancı ot Bilimi. Türkiye I. Herboloji Kongresi Bildirileri. s:1-7 Adana
- Özer, Z., Kadioğlu, İ., Önen, H., Tursun, N., 1998. Herboloji (Yabancı Ot Bilimi), Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları No: 20, Kitaplar Serisi No: 10, Tokat, 388 s.
- Özgil, M., Serim, A. T., Torun, H., & Üremiş, İ. (2019). Antalya ili pamuk (*Gossypium hirsutum* L.) tarlalarında bulunan yabancı ot türlerinin, dağılım ve yoğunluklarının saptanması. *Turkish Journal of Weed Science*, 22(2), 185-191.
- Özgil, M., Üremiş, İ. 2020. The Situation Of Morningglory (*Ipomoea* spp.) and Field Bindweed (*Convolvulus* spp.) Species And Their Frequency And Density In The Agricultural Areas Of The Mediterranean Region, *Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg.*, 57 (2):229-237
- Pala, F., Mennan, H. (2017). Determination of existing weed management by conducting a survey with corn farmers in Diyarbakir. Central Anatolia Region Third Agriculture and Food Congress, 26-28 Oct., Sivas, Turkey
- Pinna, M. V., Roggero, P. P., Seddaiu, G., & Pusino, A. (2014). Soil sorption and leaching of active ingredients of Lumax® under mineral or organic fertilization. *Chemosphere*, 111, 372-378.
- Prostko, E. P., Ingerson-Mahar, J., & Majek, B. A. (1994). Postemergence horsenettle (*Solanum carolinense*) control in field corn (*Zea mays*). *Weed technology*, 8(3), 441-444.
- Rajcan, I., Swanton, C.J. (2001). Understanding maize–weed competition: resource competition, light quality and the whole plant. *Field Crops Research*, 71(2), 139-150.
- Skrzypczak, G., & Pudelko, J. (1993, June). Assessment and economic aspect of herbicides used for weed control in maize (*Zea mays* L.). In Proc. 8th EWRS Symposium, Braunschweig, Germany (Vol. 1416, p. 267273).
- Şarpe, N., Popescu, I.V., Popa, F., Ionescu, C., Nagy, D., Panzaru, E., Negrila, E., Ionescu, N.V., Chirita, N., Ciobanu, C., Scurtu, T.F., Barlea, V., Bodescu, F., Pogacean, M., Constantin, V., Constantin, D., Rusu, V., Slonovschı, G., Paunscu, G., Mihalcea, G., Beraru, C., And Campeanu, V., 1995. Strategies For Controlling Annual And Perennial Weeds İn Maize Using Different Herbicides, The 8th Ewrs Syposium, Budapest, 251 – 255.
- Tepe I, 1997. Türkiye’de Tarım ve Tarım Dışı Alanlarda Sorun Olan Yabancı Otlar ve Mücadelesi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü Ders Kitabı, No: 18, s 237, Van.

- Thonke KE. (1991). Political and practical approach in Scandinavia towards reducing herbicide inputs, Brighton Crop Protection Conference, Brighton, 1183-1190.
- Torun H., Uygur S. (2012). Herbisit uygulamalarının bazı kültür bitkileri üzerinde oluşturduğu zararlanmalar. Türkiye Herboloji Dergisi, 15(1-2), 1-12.
- TUİK, 2019 : <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr> [Son erişim tarihi: 07.01.2023]
- TUİK, 2021 a.: http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1001. [Son erişim tarihi: 07.01.2023]
- TUİK, 2021 b.: <https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=tarim-111&dil=1> [Son erişim tarihi: 07.01.2023]
- Turan, R. (2019). Mardin ili pamuk ve mısır ekim alanlarındaki istilacı yabancı ot türlerinin (*Physalis* spp., *Amaranthus* spp. ve *Echinochloa* spp.) Yaygınlık ve Yoğunluğunun Araştırılması (Master's Thesis, Fen Bilimleri Enstitüsü).
- 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): 2017: 10-17.
- Tursun, N., & Özer, Z. (1999). Tokat yöresinde mısır, fasulye, mısır+fasulye ekim alanlarındaki toprak derinliğine bağlı olarak yabancı ot tohumlarının dağılımı üzerine araştırmalar. Türkiye Herboloji Dergisi, 2(2), 31-38.
- Tursun, N., Sakınmaz, M.S., Kantarcı, Z. 2016a. "Mısır varyetelerinde yabancı ot kontrolü için kritik periyot ların belirlenmesi". Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 25 (Özel sayı-1):58-63
- Ulloa S., Datta A., Knezevic S.Z., (2008). Corn (*Zea mays*) and Soybean (*Glycine max*) Tolerance to Broadcast Flaming. Review of Undergraduate Research in Agricultural and Life Sciences, Volume 3, 2008.
- Ulloa S.M., Datta A., Malidza G., Leskovsek R., Knezevic S.Z., (2010). Timing and propane dose of broadcast flaming to control weed population influenced yield of sweet maize (*Zea mays* L. var. *rugosa*). Field Crops Research, 118(3), 282-288.
- Uyar, F. 2019. Herbisitlere Alternatif Olan Alevleme ve Mekanik Mücadele Yöntemlerinin Ayçiçeğinde Yabancı Otlar Üzerindeki Etkisinin Araştırılması. Malatya Turgut Özal Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Bitki Koruma Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Ünlü, S. Arslan, S. Tursun, N. 2017. Yabancı Ot Kontrolünde Alev Makinaları İçin Muhafaza Geliştirilmesi. Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi, 6:129-137.
- Üremiş İ. (2003). Adana'da mısır ekilişlerinde uçakla herbisit uygulamaları üzerinde bir araştırma, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, 95 s., Adana.
- Van Wychen, L., 2017. 2017 Survey of the most common and troublesome weeds in grass crops, pasture and turf in the United States and Canada. Weed Science Society of America National Weed Survey Dataset.

- Van Wyken, L., 2018. 2018 Survey of the most common and troublesome weeds in aquatic and non-crop areas in the United States and Canada. Weed Science Society of America National Weed Survey Dataset.
- Vester, J., 1986. Flame cultivation for weed control, two year's results, Proceedings of a meeting of the EC experts group/Stuttgart, ss. 153-167, 28-31 October, Weed control in vegetable production, A.A. Balkema, Rotterdam, Brookfield
- Walker, D. H., G. A, Buchanan, 1982. Crop Manipulation in Integrated Weed Management Systems, Weed Science 30 : 17-24
- Webster, T.M., Nichols, R.L., 2012. Changes in the prevalence of weed species in the major agronomic crops of the Southern United States: 1994/1995 to 2008/2009. Weed Science, 60:145-157.
- Yazlık A, Üremiş İ, Uludağ A, Uzun K, Şenol S G, Keskin İ. 2014. A New alien plant species in Turkey: *Ipomoea triloba* L. Conference: 8th International Conference on Biological Invasions 03-08 November 2014 Antalya, Turkey.
- Yazlık A, Üremiş İ, Uludağ A, Uzun K, Şenol SG. 2018a. *Ipomoea triloba*: an alien plant threatening many habitats in Turkey. EPPO Bulletin, 48(3): 589-594.
- Zengin, H., Güncan, A. 1993. "Erzurum ve Yöresi Patates Dikim Alanlarında Sorun Oluşturan Yabancı Otlar ve Önemlilerinin Topluluk Oluşturma Durumları Üzerine Araştırmalar." Türkiye I. Herboloji Kongresi., 193-202s. Adana
- Zhang, J., Zheng, L., Jäck, O., Yan, D., Zhang, Z., Gerhards, R., & Ni, H. (2013). Efficacy of four post-emergence herbicides applied at reduced doses on weeds in summer maize (*Zea mays* L.) fields in North China Plain. Crop Protection, 52, 26-32.
- Zoschke A. (1994). Toward reduced herbicide rates and adapted weed management. Weed Technol. 8, 376-38

ÖZGEÇMİŞ

AYŞE SİNEM DOĞRU

ÖĞRENİM BİLGİLERİ

Yüksek Lisans 2019-2023	Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Ana Bilim Dalı, Antalya
Lisans 2014-2018	Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Antalya

MESLEKİ GÖREVLER

Ziraat Mühendisi 2021-2023	Hektaş Ticaret T.A.Ş Ticari Pazarlama Departmanı, Gebze/Kocaeli
-------------------------------	--