

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ**



**PAMUK ÜRETİMİNDE YABANCI OTLARA KARŞI HERBİSİT VE ALEV
UYGULAMALARININ ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI**

Esin ARSLAN

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BİTKİ KORUMA

ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS

TEMMUZ 2022

ANTALYA

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ**



**PAMUK ÜRETİMİNDE YABANCI OTLARA KARŞI HERBİSİT VE ALEV
UYGULAMALARININ ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI**

Esin ARSLAN

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BİTKİ KORUMA

ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS

TEMMUZ 2022

ANTALYA

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

PAMUK ÜRETİMİNDE YABANCI OTLARA KARŞI HERBİSİT VE ALEV
UYGULAMALARININ ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI



Esin ARSLAN
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİTKİ KORUMA
ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS

Bu tez 06/07/2022 tarihinde jüri tarafından Oybirliği / Oyçokluğu ile kabul edilmiştir.

Dr. Öğretim Üyesi Yasin Emre KİTİŞ (Danışman)	İMZA
Dr. Öğretim Üyesi Ayşe YAZLIK	İMZA
Prof. Dr. Hüseyin BASIM	İMZA

ÖZET

PAMUK ÜRETİMİNDE YABANCI OTLARA KARŞI HERBİSİT VE ALEV UYGULAMALARININ ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI

Esin ARSLAN

Yüksek Lisans Tezi, Bitki Koruma Anabilim Dalı

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Yasin Emre KİTİŞ

Temmuz 2022; 57 sayfa

Gelişim ve üretim sürecindeki ekolojik istekleri nedeniyle dünyanın belirli bölgelerinde yetişebilen pamuk yüksek sosyo-ekonomik etkilere sahip kültür bitkilerinden biridir. Üretim sürecinin her aşamasında insan etkisi ve bitki koruma etmenleri ile de bire bir etkileşimde olan pamuk üretiminin sürdürülebilirliği sosyoekonomik etkilerin de devamlılığı adına önemlidir. Türkiye pamuk üretiminde dünyada altıncı büyük ülkedir. Türkiye'nin tüm biyocoğrafik bölgelerinde (Akdeniz, Avrupa-Sibiry ve İran-Turan) yapılabilen pamuk üretimi hem tarımsal hem de sanayi açısından ülke kalkınmasına ve insan geçim kaynaklarına ciddi katkılar sağlar. Bu nedenle de ülke içerisinde pamuk üretiminin sürdürülebilirliği için üretimi sınırlayan faktörlerin yönetimi önemlidir. Bu önem dikkate alınarak yürütülen bu çalışma ile Türkiye'de pamuk üretiminde en önemli illerden biri olan Antalya ili pamuk ekiliş alanlarında sorun teşkil eden yabancı otlar konusu ele alınmıştır. Antalya ili pamuk ekim alanlarında görülen yabancı otlar ve bunların popülasyon durumları, alternatif (alevleme) ve kimyasal mücadele yöntemlerine yönelik çalışmalar 2020 yılında survey ve iki farklı lokasyonda tarla denemeleri şeklinde yürütülmüştür.

Survey çalışmaları, pamuk yetiştiriciliğinin yoğun olarak yapıldığı Aksu, Serik ve Manavgat ilçelerinde toplam 55 tarlada gerçekleştirilmiştir. Yapılan gözlemler sonucunda 12 familyaya ait 24 yabancı ot türü saptanmıştır. Bunlar içerisinde pembe sarmaşık (*Ipomoea triloba* L.), topalak (*Cyperus rotundus* L.), kanyaş (*Sorghum halepense* (L.) Pers.) ve darıcan (*Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv.) öne çıkan türlerdir.

Tarla denemeleri Antalya ili Serik ilçesi Belkıs ve Burmahancı mahallelerinde olmak üzere iki lokasyonda yürütülmüştür. Çalışmada; ekim öncesi S-Metolachlor+Benoxacor (MB), çıkış öncesi Fluometuron (F), S-Metolachlor+Terbuthylazine (MT) çıkış sonrası Trifloxysulfuronsodium (TS) aktif maddeli herbisitler tek başına ve Kombine şekilde uygulanmıştır. Alev uygulamaları ise bir ve iki tekrar olmak üzere tatbik edilmiştir. Kontrol parsellerinde herhangi bir uygulama yapılmamıştır.

Her iki lokasyondan elde edilen sonuçlara göre bir değerlendirme yapıldığında; alev ve herbisit uygulamalarının genel olarak yabancı otları baskıladığı ve bu etkinin verime de yansıdığı belirlenmiştir. Her iki lokasyonun sezon ortalamaları dikkate alındığında gerek yoğunluk gerekse kaplama alanı bakımından en iyi sonuçlar TS uygulamasının tek başına ve MT ile kombinasyonu ile alev uygulamalarından elde edilmiştir. Yabancı ot biokütlesi dikkate alındığında en iyi sonuç alev-2 uygulamasından elde edilirken bunu TS, alev-1 ve MT+TS uygulamaları takip etmiştir.

En yüksek pamuk verimi alev-1 uygulamasından elde edilmiş olup bunu küçük farklarla alev-2 ve MT+TS uygulamaları takip etmiştir.

Sonuç olarak denemeye alınan dört farklı aktif madde içerisinde en başarılı sonuçlar Trifloxysulfuronsodium 'un tek başına ve MT ile kombine halde uygulanmasından elde edilirken gerek yabancı ot kontrolü gerekse verim açısından alev uygulamasının oldukça başarılı olduğu ve pamuk yetiştiriciliğinde alevlemenin yabancı ot kontrolünde kimyasal mücadeleye alternatif olabileceği sonucuna varılmıştır.

ANAHTAR KELİMELEER: Pamuk, Alevleme, Herbisit, Survey, Yabancı ot kontrolü.

JÜRİ: Dr. Öğretim Üyesi Yasin Emre KİTİŞ

Prof. Dr. Hüseyin BASIM

Dr. Öğretim Üyesi Ayşe YAZLIK

ABSTRACT

INVESTIGATION OF THE EFFECTS OF HERBICIDE AND FLAME APPLICATIONS AGAINST WEEDS IN COTTON PRODUCTION

Esin ARSLAN

MSc Thesis, Department of Plant Protection

Supervisor: Asst. Prof. Dr. Yasin Emre KİTİŞ

July 2021; 57 pages

Cotton, which can be grown in certain regions of the world due to its ecological demands in the development and production process, is one of the cultural plants with high socio-economic effects. The sustainability of cotton production, which is in direct interaction with human influence and plant protection factors at every stage of the production process, is also important for the continuity of socio-economic effects. Turkey is the sixth largest country in the world in cotton production. Cotton production, which can be done in all biogeographical regions of Turkey (Mediterranean, Euro-Siberian and Iran-Turan), provides serious contributions to the development of the country and human livelihoods both in terms of agriculture and industry. For this reason, the management of factors limiting production is important for the sustainability of cotton production within the country. With this study carried out considering this importance, the issue of weeds that pose a problem in the cotton cultivation areas of Antalya, which is one of the most important provinces in cotton production in Turkey, has been discussed. Studies on weeds and their population status, alternative (exacerbation) and chemical control methods in cotton cultivation areas in Antalya province were carried out in 2020 as surveys and field trials in two different locations.

Survey studies were carried out in 55 fields in total in Aksu, Serik and Manavgat districts, where cotton cultivation is intense. As a result of the observations, 24 weed species belonging to 12 families were determined. Among them, pink ivy (*Ipomoea triloba* L.), buckthorn (*Cyperus rotundus* L.), cannabis (*Sorghum halepense* (L.) Pers.) and cornflower (*Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv.) are the prominent species.

Field trials were carried out in two locations, in the Belkıs and Burmahancı neighborhoods of Serik district in Antalya province. In the study; pre-sowing S-Metolachlor+Benoxacor (MB), pre-emergent Fluometuron (F), S-Metolachlor+Terbuthylazine (MT), post-emergence Trifloxysulfuronsodium (TS) herbicides with active ingredients were applied alone or as a mixture. Flame applications were applied as one and two repetitions. No application was made in the control plots.

When an evaluation is made according to the results obtained from both locations; It was determined that flame and herbicide applications generally suppressed weeds and this effect was also reflected on the yield. Considering the season averages of

both locations, the best results in terms of both density and coverage were obtained from flame applications with TS application alone or in combination with MT. Considering the weed biomass, the best result was obtained from the flame-2 application, followed by TS, flame-1 and MT+TS applications. The highest cotton yield was obtained from flame-1 application, followed by flame-2 and MT+TS applications with small differences.

As a result, the most successful results among the four different active substances tested against weeds were obtained from the plots of TS alone and with MT mixture. It has been concluded that flame application is quite successful in terms of weed control and cotton yield, and in cotton production, flaming can be an alternative to chemical control in weed control.

KEY WORD: Cotton, Flaming, Herbicide, Survey, Weed control.

COMMITTEE: Asst. Prof. Dr. Yasin Emre KİTİŞ

Prof. Hüseyin BASIM

Asst. Prof. Dr. Ayşe YAZLIK

ÖNSÖZ

Türkiye'nin tüm biyocoğrafik bölgelerinde (Akdeniz, Avrupa-Sibirya ve İran-Turan) yapılabilen pamuk üretimi hem tarımsal hem de sanayi açıdan ülke kalkınmasına ve insan geçim kaynaklarına ciddi katkılar sağlar. Bu nedenle de ülke içerisinde pamuk üretiminin sürdürülebilirliği için üretimi sınırlayan faktörlerin yönetimi önemlidir. Yabancı otlar ise pamuk 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 pamuk ekiliş alanlarındaki yabancı otlara karşı uygulanmasına yönelik herhangi bir çalışma bulunmamaktadır. Bu sebeple bu çalışma hem maliyet açısından hem de herbisitlere alternatif olan alevlemenin pamukta araştırılması açısından önem arz etmektedir.

“Pamuk Üretiminde Yabancı Otlara Karşı Herbisit ve Alev Uygulamalarının Etkilerinin Araştırılması” isimli yüksek lisans tez çalışmamın her aşamasında bilgi, öneri, yardım ve deneyimlerinden yararlandığım danışman hocam Sayın Dr. Öğr. Üyesi Yasin Emre Kitiş 'e teşekkürlerimi sunarım.

Denemede kullanılan ilaçların temini ve uygulanmasındaki destekleri, surveylerde sağladıkları ulaşım imkanları ve diğer tüm destekleri için Syngenta Tarım San. ve Tic. A.Ş. 'ne ve değerli çalışanlarına teşekkür ederim.

Yapıcı ve yönlendirici fikirleriyle desteklerinden dolayı Fatih Oğuzhan ARSLAN ve Zir. Yük. Müh. Halil İBRİŞİM başta olmak üzere parselasyon işlemleri sırasındaki yardımlarından dolayı Yusuf Serhat KILINÇ, Hasan KOYUNCU ve Osman Deniz ERDOĞAN 'a, hasat işlemleri sırasındaki yardımlarından dolayı Zir. Müh. Abdul Wahed NAZARİ ve İnş. Müh. Jawad ADİM 'e çalışmalarımın istatistik analizi ile ilgili yardımlarından dolayı Zir. Yük. Müh. Esra ÇİGNİTAŞ 'a ve emeği geçen diğer tüm arkadaşlarıma teşekkürü borç bilirim.

Ayrıca tüm eğitim ve öğretim hayatımda her zaman yanımda olan ve maddi manevi desteğini esirgemeyen canım annem Ümmühan ARSLAN ve sevgili babam Hüseyin ARSLAN 'a sonsuz teşekkür ederim.

Son olarak mezuniyetime şahit olamayan rahmetli anneannem Gülsüm GÜNDÜZ 'e sonsuz teşekkür ediyorum ve bu çalışmayı kendisine ithaf ediyorum.

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. Pamukta Görülen Yabancı Otlar ile ilgili Yapılan Çalışmalar	6
2.2. Alevleme ile ilgili Yapılan Çalışmalar	10
3. MATERYAL VE METOD	14
3.1. Pamuk Ekim Alanlarındaki Yayılım ve Yoğunluğun Belirlenmesi	14
3.2. Tarla Denemeleri.....	16
3.1.1. Tarla denemelerinin yürütüldüğü araziler hakkında genel bilgi.....	16
3.3. Ekim Bakım ve Gübreleme	18
3.4. Deneme Deseni ve Uygulamalar	20
3.4.1. Deneme deseni.....	20
3.4.2. Uygulamalar	22
3.5. İstatistiksel Analizler	28
3.6. Maliyet Analizi.....	28
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	29
4.1. Survey Sonuçları	29
4.1.1. Antalya ili pamuk ekim alanlarında saptanan yabancı ot türlerinin yaygınlık ve yoğunlukları	29
4.2. Tarla Denemeleri.....	35
4.2.1. Uygulamaların yabancı otlar üzerine etkileri	35
4.2.1.1. I. lokasyona (Belkıs) ait sonuçlar.....	35
4.2.1.2. II. lokasyona (Burmahancı) ait sonuçlar	41
4.2.2. Uygulamaların pamuk verimi ve bazı bitki gelişim parametreleri üzerine etkileri.....	46

4.3.Maliyet Analizi.....	50
5. SONUÇLAR	51
6. KAYNAKLAR	54
ÖZGEÇMİŞ	



AKADEMİK BEYAN

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Pamuk Üretiminde Yabancı Otlara Karşı Herbisit ve Alev Uygulamalarının Etkilerinin Araştırılması” adlı bu çalışmanın, akademik kurallar ve etik değerlere uygun olarak yazıldığını belirtir, bu tez çalışmasında bana ait olmayan tüm bilgilerin kaynağını gösterdiğimi beyan ederim.

06/07/2022

Esin Arslan

KISALTMALAR

Kısaltmalar

cm: Santimetre

da: Dekar

F: Fluometuron

GKA: Genel kaplama alanı

GPS: Küresel konumlandırma sistemi

ha: Hektar

ICAC: Uluslararası Pamuk İstişare Komitesi

KA: Kaplama alanı

kg: Kilogram

m: Metre

MB: Metolachlor-s + benoxacor

mm: Milimetre

MPa: Mega Pascal

MÖ: Milattan Önce

MT: Metolachlor-s + terbuthylazine

ÖKA: Özel kaplama alanı

TL: Türk lirası

TS: Trifloxysulfuronsodium

TÜİK: Türkiye İstatistik Kurumu

YG: Yoğunluk

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. Pembe sarmaşık (<i>Ipomoea triloba</i> L.)	3
Şekil 3.1. Antalya ili survey çalışmalarının yürütüldüğü ilçeler.....	14
Şekil 3.2. Denemenin yürütüldüğü I. lokasyona (Belkıs) ait uydu görüntüsü.....	16
Şekil 3.3. Denemenin yürütüldüğü II. lokasyona (Burmahancı) ait uydu görüntüsü.....	16
Şekil 3.4. Ekime hazırlanan pamuk tarlası, Belkıs, Serik, Antalya.....	18
Şekil 3.5. Ekimde kullanılan pnömatik ekim makinesi, Burmahancı, Serik, Antalya...	19
Şekil 3.6. Deneme planı.....	21
Şekil 3.7. a) Sıra üzerinde oluşturulan çakılı alanlar; b) Üstte anemometre, termometre ve higrometre solda lüxmetre, sağda toprak termometresi.....	21
Şekil 3.8. Elde taşınır, gaz basınçlı deneme pülverizatörü.....	22
Şekil 3.9. a) Sağda manometreli tüp, solda ilaç deposu; b) Uygulama anı.....	23
Şekil 3.10. Alev uygulaması	24
Şekil 3.11. a) Hassas terazi ölçümleri; b) İnkübatör.....	26
Şekil 3.12. a) Pamuk gövde çapı ölçümü; b) Pamuk bitki boyu ölçümü; c) Tesadüfen seçilen 20 adet pamuk bitkisinin tartımı d) Pamuğun tartımı.....	27
Şekil 4.1. Antalya ili pamuk tarlalarında saptanan yabancı ot tür sayılarının familyalara göre oransal dağılımı.....	30
Şekil 4.2. Antalya ili pamuk tarlalarında görülen yabancı ot türlerinin rastlama sıklığı (%)	30
Şekil 4.3. Su ve yol kenarı habitatlarında görülen <i>Ipomoea triloba</i>	33
Şekil 4.4. Pamuk tarlalarında görülen yabancı ot türlerinin genel kaplama alanı (%)	33
Şekil 4.5. Pamuk tarlalarında görülen yabancı ot türlerinin genel yoğunluğu (adet/m ²)	34
Şekil 4.6. Antalya ili pamuk tarlasında görülen <i>Ipomoea triloba</i>	34
Şekil 4.7. Uygulamaların yabancı otların yaş ağırlığına etkisi (I. lokasyon-Belkıs)	40
Şekil 4.8. Uygulamaların yabancı otların kuru ağırlığına etkisi (I. lokasyon-Belkıs)	40
Şekil 4.9. Uygulamaların yabancı otların yaş ağırlığına etkisi (II. lokasyon-Burmahancı)	45
Şekil 4.10. Uygulamaların yabancı otların kuru ağırlığına etkisi (II. lokasyon-Burmahancı)	45
Şekil 4.11. İki lokasyona ait verim (kg/da) değeri ortalamaları.....	47

Şekil 4.12. Trifloxysulfuronsodium uygulaması sonrasında pamuklarda görülen geçici fitotoksite.....	48
--	----



ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1. Dünya’da ve Türkiye’de pamuk üretim değerleri.....	2
Çizelge 3.1. İlçelere göre kültür bitkilerinin ekim alanları ve yapılan survey sayıları...	15
Çizelge 3.2. Denemelerin yürütüldüğü arazilere ait bazı özellikler.....	17
Çizelge 3.3. Antalya ilinin mayıs-ekim aylarına ilişkin 2020 yılı iklim değerleri ortalaması.....	17
Çizelge 3.4. Ekimden hasada kadar yapılan tarımsal işlemler ve uygulamalar.....	20
Çizelge 3.5. Deneme kullanılan herbisitler ve bazı özellikleri.....	24
Çizelge 4.1. Antalya ili pamuk ekim alanlarında saptanan yabancı ot türleri.....	31
Çizelge 4.2. I. lokasyonda uygulamaların yabancı otların genel kaplama alanı (GKA) (%) ve genel yoğunluğu (GY) (adet/m ²) üzerine etkisi.....	36
Çizelge 4.3. I. lokasyonda uygulamaların <i>Ipomoea triloba</i> kaplama alanı (KA) (%) ve yoğunluğu (YG) (adet/m ²) üzerine etkisi.....	37
Çizelge 4.4. I. lokasyonda uygulamaların <i>Cyperus rotundus</i> kaplama alanı (KA) ve yoğunluğu (YG) üzerine etkisi.....	38
Çizelge 4.5. I. lokasyonda uygulamaların diğer yabancı otların kaplama alanı ve yoğunluğu üzerine etkileri.....	39
Çizelge 4.6. II. lokasyonda uygulamaların yabancı otların genel kaplama alanı (GKA) (%) ve genel yoğunluğu (GY) (adet/m ²) üzerine etkisi.....	41
Çizelge 4.7. II. lokasyonda uygulamaların <i>Ipomoea triloba</i> kaplama alanı (KA) (%) ve yoğunluğu (YG) (adet/m ²) üzerine etkisi.....	42
Çizelge 4.8. II. lokasyonda uygulamaların <i>Echinochloa crus-galli</i> kaplama alanı (KA) (%) ve yoğunluğu (YG) (adet/m ²) üzerine etkisi.....	43
Çizelge 4.9. II. Lokasyonda uygulamaların diğer yabancı otların kaplama alanı ve yoğunluğu üzerine etkileri.....	43
Çizelge 4.10. Lokasyonlara ait verim (kg/da) değerleri.....	47
Çizelge 4.11: Lokasyonlara ait pamuk yaş ağırlığı (kg) değerleri.....	48
Çizelge 4.12: Lokasyonlara ait pamuk bitki boyu (cm) değerleri.....	49
Çizelge 4.13: Lokasyonlara ait gövde çapı (mm) değerleri.....	49
Çizelge 4.14. Uygulamaların dekara maliyeti (TL).....	50

1. GİRİŞ

Pamuk (*Gossypium hirsutum* L.), ebegümecigiller (*Malvaceae*) familyası, *Gossypium* cinsinde yer alan ve dünyada birçok türü bulunan endüstriyel bir bitkidir (Şahin 2020). Pamuk bitkisinin bilinen pek çok çeşidine rağmen bunlardan sadece dördü kültür türüdür ve dünya pamuk ekim alanlarında bu türlerden sadece iki tür yaygın olarak yetiştirilmektedir (Küçük 2015). Bunların ikisi yenedünya, ikisi eski dünya pamuğu olarak bilinir. Bugün ülkemizde kültürü yapılan pamuk çeşitleri Amerika orijinli yenedünya pamukları olarak tanınan açık kozalı (upland) pamukları içeren *Gossypium hirsutum* L. türüne aittir. *Gossypium barbadense* L. türü de *G. hirsutum* türü gibi Amerika orijinli olup, daha ziyade tropik iklim koşullarında yetiştirilen uzun lifli pamuk türüdür. Sıcak ve sulama imkânı çok olan bölgelerde yetiştirilmektedir (Anonim 2021a). Açık kozalı pamukların hasadının kolaylığı yanında lif verimi ve lif kalitesinin daha yüksek olması nedeniyle bugün tüm dünyada tamamıyla açık kozalı pamuk yetiştirilmektedir (Kolsarıcı 2009).

Dünyada, 2020/21 sezonu için küresel üretim 24,1 milyon ton, tüketim 25,6 milyon ton olarak gerçekleşmiştir. Türkiye, Dünya lif pamuk üretiminde Hindistan, Çin, ABD, Brezilya ve Pakistan'dan sonra 6'ncı, tüketimde ise Çin, Hindistan, Pakistan ve Bangladeş'in ardında 5'inci sırada yer alan önemli bir pamuk ülkesidir (Anonim 2021b). Türkiye'de 2019 sezonunda dünya pamuk alanlarının %1,54'ü kullanılarak dünya üretiminin %3,14'ü gerçekleştirilmiştir; bir başka ifade ile Türkiye'de tarla verimi, iklim koşullarının elverişsizliğine bağlı olarak gerilemesine rağmen dünya ortalamasından 2,04 kat daha fazla olduğu bildirilmektedir (Anonim 2019).

Uluslararası Pamuk İstişare Komitesi (International Cotton Advisory Committee-ICAC)'nin raporuna göre 2020/21 sezonu pamuk üretiminde uzun dönem lider olan yedi ülke (Hindistan, Çin, ABD, Brezilya, Pakistan, Türkiye, Özbekistan) küresel pamuk ekim alanlarının yaklaşık %77'sini, üretiminin %83'ünü oluşturmuştur. Dünyada tüketilen pamuğun yaklaşık %82'sini Çin, Hindistan, Pakistan, Türkiye, Vietnam ve Bangladeş kullanmıştır. Tekstil ve hazır giyim sanayisi gelişmiş olan bu ülkeler aynı zamanda güçlü birer pamuk ithalatçısı durumunda olup dünyada ithal edilen toplam pamuğun %82'sini ithal etmektedir (Anonim 2021b). Bangladeş, Endonezya ve Vietnam neredeyse hiç pamuk üretmemesine rağmen tekstil ve hazır giyim sektörlerinin gelişmiş olması nedeniyle ithalat ve tüketimde önemli ülkelerdir. Küresel pamuk ihracatının yaklaşık %83'ü beş ülke tarafından yapılırken ihracatta en büyük payı %35 ile ABD almaktadır ve Türkiye ise 15. sıradadır. Uluslararası Pamuk İstişare Komitesi (ICAC)'nin 2019/20 sezonu verilerine göre özetle Türkiye, pamuk ekim alanı yönünden dünyada on birinci, birim alandan elde edilen lif pamuk verimi yönünden sekizinci, pamuk üretim miktarı yönünden altıncı; pamuk tüketimi ve pamuk ithalatı yönünden beşinci ülke olmuştur (Anonim 2021c).

Pamuk tarımı yüksek tarımsal üretim değerinin yanı sıra, girdi yoğun bir üretim dalı olması nedeniyle tohum, gübre, ilaç, makine sanayi ve tarım işçilerinden oluşan çok geniş bir kesimin gelir kaynağıdır. Pamuğun ülke ekonomisine katkısı sadece tarımla sınırlı değildir. Uluslararası normlara göre, Türkiye pamuk üretimi yılda 5 milyon kişilik tam zamanlı istihdam yaratma potansiyeline sahiptir (Anonim 2019).

Endüstri bitkileri içinde lif ve yağ bitkilerinin her ikisine de giren pamuk, birçok sanayinin temel hammaddesini karşılayan önemli bir bitkidir. Lifi ile tekstil sanayinin, çekirdeğinden elde edilen pamuk yağı ile bitkisel yağ sanayinin, kapçık ve küspesi ile yem sanayinin, ayrıca lifleri ile de selüloz sanayinin hammaddesini teşkil etmektedir. Günümüzde 69 ülkede tarımı yapılan pamuk gerek lifi gerekse çiğidinden elde edilen yağı ve diğer yan ürünleriyle ekonomik değeri çok yüksek olan bir bitkidir. Pamuk bitkisi dünyada soya fasulyesinden sonra ikinci önemli bitkisel yağ kaynağıdır. Dünya pamuk yağı üretimini 3,8-4,3 milyon ton arasında değişirken ülkemizde 130-150 bin ton arasında olup bitkisel yağ ihtiyacımızın %25 'ini karşılamaktadır (Anonim 2021d).

Toplam pamuk (çiğit) üretiminde 2019-2020 döneminde yurt içi üretimin yurt içi talebi karşılama derecesi yani yeterlilik derecesi %104,8 olarak gerçekleşmiştir (Anonim 2021e).

Çizelge 1.1. Dünya’da ve Türkiye’de pamuk üretim değerleri*

Dünya Lif Pamuk Üretim Değerleri				Türkiye Lif Pamuk Üretim Değerleri			
	2017/2018	2018/2019	2019/2020		2017/2018	2018/2019	2019/2020
Alan (Bin ha)	33.284	33.162	34.563	Alan (Bin ha)	502	519	478
Verim (kg/ha)	810	783	756	Verim (kg/ha)	1.760	1.880	1.700
Üretim	26.957	25.961	26.145	Üretim	882	977	814
Tüketim	26.417	25.887	22.751	Tüketim	1.596	1.583	1.474

*Kaynak: (ICAC) ve (TÜİK)

Gerek endüstri gerekse tarımsal açıdan bu kadar önemli bir bitki olan pamuğun üretimini sınırlandıran bazı faktörler bulunmaktadır (Anonim 2021f). Pamuk üretimini olumsuz yönde etkileyen bu faktörlerden biri de yabancı otlardır. Yabancı otlar pamuk bitkisi ile rekabet ederek verimi düşürmekte, ürünün kalitesini bozmaktadır. Yabancı otlar kültür bitkileriyle besin maddesi, su, yer, ışık vb. faktörler açısından rekabete girerek verimi önemli ölçüde azaltmaktadır (Bükün 2012). Türkiye’de yetiştirilen pamuk çeşitleri açık kozalı olması nedeniyle yabancı otların rekabet yoluyla sebep olduğu zararın yanı sıra domuz pıtrağı (*Xanthium strumarium* L.), kirpi darı (*Setaria verticillata* (L.) P. Beauv.) gibi bazı türler pamuk lifine yapışmak suretiyle hem hasadı zorlaştırmakta hem de kaliteyi düşürmektedir (Pala ve Mennan 2018).

Yapılan çalışmalarda pamukta yabancı ot mücadelesi yapılmadığı takdirde pamuk veriminin önemli ölçüde (%30) düştüğü (Keely ve Thullen 1991; Vencill ve ark. 1992; Bükün 2004) ve hatta yabancı otlar düzenli olarak baskı altına alınmaz ise ürün kaybının %90'lara ulaşabileceği bildirilmektedir (Doğan ve Boz 2004).

Pamuk alanlarında genellikle çapa bitkilerinde sorun oluşturan domuz pıtrağı (*Xanthium strumarium*), kirpi darı (*Setaria verticillata*) gibi yabancı otlar yaygındır. Akdeniz bölgesinde giderek artan bir sorun olarak karşımıza çıkan pembe sarmaşık adıyla bilinen ve istilacı karakterde olan *Ipomoea triloba* L. bitkisi son yıllarda özellikle

Antalya’da açık alanda yetiştirilen yazlık kültür bitkilerinde baş edilemez bir yabancı ot halini aldığı çiftçiler tarafından bildirilmiştir. Türkiye Florasında (Davis 1965-1985; Aykurt 2012) *Ipomoea* cinsinin üç türü tanımlanmıştır. Bunlar; *Ipomoea imperati* (Vahl) Griseb (syn: *Ipomoea stolonifera* (Cyr.) J.F. Gmelin), *Ipomoea sagittata* Poiret, Voy. Barb. ve *Ipomoea purpurea* (L.) Roth. Bunlara ek olarak 2014 yılında Antalya ilinin Serik ilçesinde *I. triloba* L. ve 2018 yılında Adana ilinin Sarıçam ilçesinde *Ipomoea hederfolia* L. türleri yeni kayıtlar olarak rapor edilmiştir (Yazlık ve ark. 2014; Yazlık ve ark. 2018; Hançerli ve ark. 2018). Bu yeni kayıtlardan biri olan *I. triloba*’nın mücadelesinde ruhsatlı bir herbisit bulunmaması bitkinin Antalya ilinde pamuk üretim alanlarında başlıca yabancı ot olarak tanımlanmasına neden olmuştur.



Şekil 1.1. Pembe sarmaşık (*Ipomoea triloba* L.)

Diğer birçok kültür bitkisinde olduğu gibi pamuk yetiştiriciliğinde karşılaşılan yabancı otların mücadelesinde de en çok tercih edilen yöntem kimyasal mücadeledir. Fakat tarım ilaçlarının bu denli yoğun ve bilinçsizce kullanımı organizmalarda ilaca karşı direnç oluşturmakta, pestisit uygulamalarından arzu edilen sonuç alınamamaktadır. Hedefte olmayan canlılar, doğal düşmanlar ve faydalı organizmalar da pestisitlerden zarar görmektedir. Ayrıca uygulanan pestisite ve uygulama koşullarına bağlı olarak, çevre kirliliğine neden olmakta ve buharlaşabilenler soluduğumuz havayı kirletmektedir. Kullanıldıkları zararlı gruplarına ya da hedef alınan organizmaya göre yapılan sınıflandırmada; en önemli üç büyük pestisit grubu, insektisit, fungusit ve herbisitlerdir. Dünyada, herbisitler tarım ilaçları içinde %47’lik bir payla birinci sırayı almaktadır (De A., Bose R. ve ark. 2014).

Herbisit kullanımı ile ilgili olarak yaşanan sorunların başında dayanıklılık gelmektedir. Herbisitlere dayanıklı yabancı otların kontrolü için daha fazla herbisit kullanılması hem maliyetleri yükseltmekte hem de aşırı herbisit kullanımına bağlı

çevresel sorunlar yaşanmaktadır. Herbisitler, toprakta ve suda kalıcılığı en yüksek olan pestisit gruplarından biri olduğu için ve daha başka birçok soruna yol açtığı için kimyasal mücadele uygulamalarına alternatif bir yöntem olarak alevleme ile mücadele edilebilir (Kaymak, Özdem ve ark. 2015).

Özellikle mekanik mücadelenin sınırlı kaldığı tarla bitkilerinde alevle mücadele daha önemli hale gelmiştir. Etkisini çabuk göstermesi, üründe ve hedef dışı alanlarda kimyasal bir kalıntı bırakmaması ve toprak işleme sayısını azaltması gibi önemli avantajlara sahip olan alevleme ile ilgili en büyük soru işareti maliyet ile ilgilidir. Çünkü petrol türevi yakıtların maliyeti nispeten yüksektir. Fakat alev uygulaması, konvansiyonel herbisit uygulamalarında olduğu gibi tüm alana değil sadece sıra üzerine uygulandığı için maliyet sanıldığı gibi çok yüksek çıkmamaktadır (Çolakoğlu ve Kitiş, yayınlanmamış veri 2014)

Alevleme, yakmadan farklı olarak kısa süreli yüksek ısı uygulaması ile yabancı otların zararlandırılması esasına dayanan termal bir kontrol yöntemi olup, buradaki temel prensip, yüksek ısıya maruz kalan bitki hücrelerindeki öz suyun genleşerek hücre duvarını yıkmaması 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).

Alevleme ile yabancı otların kontrolüne yönelik pamuk bitkisi de dahil birçok alanda çeşitli araştırmalar mevcuttur (Byrd vd. 1995; Snipes vd. 1995; Seifert ve Snipes 1998). Örneğin; alev uygulaması sonrasında pamuk bitkisinin alt yapraklarında sararmaların meydana geldiği fakat ileriki dönemlerde bitkinin kendini toplayarak uygulama yapılmayan bitkilerle aradaki farkı kapattığı, bitki boyu, koza sayısı, kütlü ve lif verimi bakımından alevlemeye maruz kalmayan bitkilerle arasında fark olmadığı bildirilmiştir (Seifert ve Snipes 1998). Türkiye’de ise alevlemenin pamuk ekiliş alanlarındaki yabancı otlara karşı uygulanmasına yönelik herhangi bir çalışma bulunmamaktadır.

Pamuk üretiminin sosyoekonomik katkıları kaynaklı önemi, üretim sürecindeki temel sorunlardan biri olan yabancı otların yönetimsel gereklilikleri ve eksiklikleri ve mevcut yabancı ot yönetimindeki alternatif yöntemlerin sınırlı olması gibi burada vurgulanan konular dikkate alınarak ele alınan bu tez çalışmasıyla Antalya ili pamuk üretim alanlarında görülen yabancı otlar ve bunların yaygınlık ve yoğunluklarının belirlenmesi, bazı herbisitler ve alternatif olarak alevleme yönteminin yabancı ot kontrolü üzerine etkinliği ile kültür bitkisi performansına etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. KAYNAK TARAMASI

2.1. Pamukta Görülen Yabancı Otlar ile ilgili Yapılan Çalışmalar

Başbağ (1987) tarafından yapılan çalışma, Çukurova Bölgesi'ndeki pamuk üretim alanlarında uygulanan bazı yabancı ot kontrol yöntemlerinin, yabancı ot popülasyonu ve kütlü pamuk verimine etkisinin araştırılması amacıyla yapılmıştır. Araştırmada, ekim öncesi herbisit (trifluralin) + mekanik mücadele, çıkış öncesi herbisit (prometryne) + mekanik mücadele, sadece mekanik mücadele (traktör çapası, el çapası) gibi farklı yabancı ot kontrol yöntemleri incelenmiştir. Çalışmalar sonucunda, ekim öncesi herbisit (trifluralin) + mekanik mücadele ve çıkış öncesi herbisit (prometryne) + mekanik mücadele yapılan parsellerde yabancı ot sayısının kontrol parsellerine göre önemli derecede azaldığı görülmüştür. En düşük veriler de hiç uygulama yapılmamış kontrol parsellerinde saptanmıştır. Kontrol yöntemlerinin, pamukta verim ve verim parametrelerine etkileri istatistik açıdan farksız bulunmuştur.

Kaya ve Nemli (2001) Aydın ili pamuk tarlalarında görülen yabancı ot türlerinin belirlenmesi amacıyla, 1998 yılında Nazilli ve Söke'de toplam toplam 120 tarlada survey yapılmıştır. Yapılan survey çalışması sonucunda 5 tanesi monokotiledon, 11 tanesi dikotiledon 13 farklı familyaya ait 16 yabancı ot türü saptanmıştır. Rastlanma sıklıklarına göre Nazilli'de; *Cyperus rotundus* L., *Sorghum halepense* (L.) Pers., *Portulaca oleracea* L., *Chenopodium album* L., *Cynodon dactylon* (L.) Pers., *Convolvulus arvensis* L., *Xanthium strumarium* L., *Setaria verticillata* (L.) P.B., *Phragmites communis* Trin., *Amaranthus retroflexus* L. ve *Tribulus terrestris* L., Söke'de ise; *Cyperus rotundus* L., *Xanthium strumarium* L., *Cynodon dactylon* (L.) Pers., *Alhagi pseudalhagi* (Bieb) Desv., *Portulaca oleracea* L., *Sorghum halepense* (L.) Pers., *Phragmites communis* Trin., *Heliotropium europaeum* L., *Setaria verticillata* (L.) P.B., *Convolvulus arvensis* L., *Solanum nigrum* L., *Raphanus raphanistrum* L., *Chenopodium album* L., *Polygonum aviculare* L. ve *Amaranthus retroflexus* L. türler saptanmıştır.

Boz ve Doğan (2004) tarafından yapılan araştırmada, Aydın ili pamuk ekim alanlarında görülen yabancı otlar ve mücadeleleri hakkında elde edilen bilgiler ile ülkemizde ve diğer ülkelerde elde edilen bilgiler derlenerek sunulmuştur. Pamuk alanlarında yabancı otlarla mücadele kapsamında uygulamalar, ekim nöbeti uygulamak; tarla kenarındaki yabancı otların temizlenmesi, yabancı otların toprakaltı rizom, stolon ve kök parçalarının toplanıp imha edilmesi; gerektiğinde el ve traktör çapası yapılması, bazı yabancı otların tohum bağlamadan köküyle birlikte toplanması; ekim öncesi, çıkış öncesi ve çıkış sonrası kimyasal mücadele yöntemleri şeklinde sıralanmıştır. *Alhagi pseudalhagi* (Bieb.) Desv., *Amaranthus retroflexus* L., *Cynodon dactylon* (L.) Pers., *Cyperus rotundus* L., *Sorghum halepense* (L.) Pers. gibi yabancı otlar Aydın pamuk alanlarında görülen yabancı ot türlerinden bazılarıdır.

Tursun vd. (2004) tarafından yapılan çalışmada, Kahramanmaraş ve ilçelerinde pamuk ekim alanlarında sorun olan yabancı otların yoğunluklarının saptanması amaçlanmıştır. Bu amaçla 2000 yılında toplamda 33 pamuk ekim alanında sayımlar yapılmıştır. Her tarlada o tarlayı temsil eden yaklaşık 1 dekarlık alan seçilmiş ve 4 kez 1 m²'lik çerçeve kullanılarak yabancı otlar sayılmış ve m²'deki yoğunlukları belirlenmiştir. Yapılan survey çalışmaları sonucunda 1 tohumuz, 2 monokotiledon ve 15 dikotiledon olmak üzere 18 familyaya ait 33 yabancı ot türü tespit edilmiştir.

Kahramanmaraş genelinde en önemli yabancı otlar sırasıyla; *Sorghum halepense* (L.) Pers., *Convolvulus arvensis* L., *Solanum nigrum* L., *Xanthium strumarium* L., *Portulaca oleracea* L., *Setaria spp.*, *Cyperus rotundus* L., *Echinochloa crus-galli* (L.) P.B. olarak saptanmıştır.

Gözcü ve Uludağ (2005) Kahramanmaraş ili pamuk tarlalarında görülen yabancı ot türlerinin belirlenmesi amacıyla, 2001 yılında üç ilçede (Merkez ilçe, Pazarcık ve Türkoğlu) toplam 49 tarlada survey yapılmıştır. Yapılan survey çalışması sonucunda 2 monokotiledon ve 13 dikotiledon olmak üzere toplam 15 familyaya ait, 27 yabancı ot türü saptanmıştır. Domuz pıtrağına (*Xanthium strumarium*) survey yapılan tarlaların %80,63'ünde rastlanmıştır. Sırasıyla, %25'in üzerinde yayılış gösteren yabancı otlar; köpek üzümü (*Solanum nigrum*), kanyaş (*Sorghum halepense*), semizotu (*Portulaca oleracea*), tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis*), benekli darıcan (*Echinochloa colonum*), kırmızı köklü tilki kuyruğu (*Amaranthus retroflexus*), yapışkanot (*Setaria verticillata*), yabancı bamya (*Hibiscus trionum*) ve topalak (*Cyperus rotundus*) olarak saptanmıştır.

Çetin ve Çelik (2012) tarafından yapılan derlemede, Antalya'da pamuk yetiştiriciliğinin durumunu ve bazı sorunları incelenmiştir. Türkiye'de pamuğun yoğun olarak üretildiği yerlerden Ege, Çukurova ve Güney Doğu Anadolu'ya göre Antalya, pamuk ekiliş alanları bazında %1 oran ile en düşük yüzdeliğe sahip olduğu belirtilmiştir. Ekim oranlarının düşük olmasının nedenleri, mekanizasyon ve işgücü sorunu; sulama sorunu, parça arazi sorunu; destek ve fiyat sorunu şeklinde sıralanmıştır. Pamuk yetiştiriciliğinde de diğer yetiştiriciliklerde olduğu gibi en çok harcama mazot, gübre ve ilaca yapılan harcamalardır. Bunlara gelen fiyat artışları da alım gücünün düşüklüğünden dolayı karşılanamaz hale gelmiştir.

Tursun vd. (2016) tarafından Kahramanmaraş Doğu Akdeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma İstasyonu'na ait arazide yürütülen çalışma, pamukta yabancı ot kontrolünde kritik periyodun belirlenmesinde farklı sıra arası mesafelerin etkilerinin araştırılması amacıyla kurulmuştur. Yapılan çalışmada pamuğun oransal veriminin sıra arası mesafeyi gözetmeksizin yabancı otlu ya da yabancı otsuz dönemden etkilendiği, yabancı otlu periyot arttıkça pamuk veriminde önemli ölçüde azalmalar olduğu görülmüştür. %5 verim kaybına göre yabancı otlarla kritik periyodun başlangıcı pamuk çıkışından sonraki 13-18. günde (2-3. hafta) başlamakta ve 46-67. (7-10.hafta) günde son bulduğu tespit edilmiştir. Çalışmanın yürütüldüğü arazide baskın yabancı ot türleri olarak *Cyperus rotundus* L., *Xanthium strumarium* L., *Sorghum halepense* Pers., *Solanum nigrum* L., *Tribulus terrestris* L. ve *Portulaca oleracea* L. türler bulmuşlardır.

Kayek (2018) tarafından Şırnak pamuk ekim alanlarında yabancı ot sorununun araştırılması amacıyla Silopi ve Cizre ilçelerinin köylerinde 90 pamuk üreticisi ile 30 sorudan oluşan anket çalışması yapılmıştır. Yapılan bu anket çalışması ile aynı zamanda Şırnak ilinde pamuk yetiştiricilerinin yetiştiricilikle ilgili bilgi seviyeleri, yabancı ot sorununun hangi boyutta olduğu ve yabancı otlarla mücadelede bölge çiftçisinin bilgi, donanım, deneyim ve sorunları çözmedeki yaklaşımları da araştırılmıştır. Bu bağlamda pamuk üreticilerinin tarım ile ilgili eğitim düzeylerinin orta seviyede olduğu saptanmıştır. Sulama imkânlarının ve devlet teşviklerinin artması sebebiyle genel anlamda pamuk yetiştiriciliğinden memnun oldukları belirtilmiştir. Zirai mücadele anlamında en önemli sorunu, yabancı otların oluşturduğu saptanmıştır. En çok *Cyperus rotundus* L., *Xanthium strumarium* L., *Convolvulus arvensis* L. ve *Sorghum halepense*

(L.) Pers gibi yabancı otların sorun olduğunu belirtmişlerdir. Yabancı otlarla ilgili sorunlarını çözmek için üreticilerin tarım kurumlarından ve ziraat mühendislerinden yararlanmayı tercih ettikleri ve herbisitleri çoğunlukla ilçe tarım müdürlüklerinin tavsiyelerine göre aldıkları anlaşılmıştır. Yabancı ot mücadelesinde çapa ve herbisitleri entegre olarak uyguladıkları saptanmıştır.

Pala ve Mennan (2018) tarafından Diyarbakır pamuk ekim alanlarında sorun olan yabancı otlar ve mücadelesinde karşılaşılan sorunların araştırılması amacıyla 80 pamuk üreticisi ile anket çalışması yapılmıştır. Ankette yabancı ot ve herbisitlerle ilgili 16 soru sorulmuştur. Anket verilerine göre üreticiler açısından sorun oluşturan yabancı otlar %51 oranında *Xanthium strumarium* L., %22 *Solanum nigrum* L., %8 *Physalis* spp., %5 *Amaranthus retroflexus* L. ve %5 *Sorghum halepense* (L.) Pers. olarak tespit edilmiştir. Ankete katılanların %41'i çıkış öncesi total herbisit (%100'ü glyphosate) kullandığını belirtmişlerdir. Geniş yapraklılar için üreticilerin %94'ünün ekim öncesi ve %6'sının çıkış öncesi fluometuron kullandığı; dar yapraklılar için %88'inin çıkış sonrası herbisit kullandığı saptanmıştır. Herbisit seçiminde %53'ü fiyatın, %17'si yabancı otların, %16'sı yağışın ve sulama yöntemlerinin, %12'si ise münavebe ürününün etkili olduğunu belirtmişlerdir. Mekanik mücadele olarak %73'ünün iki, %24'ünün üç, %3'ünün bir defa el+traktör çapası yaptığı belirlenmiştir. Anket sonuçları değerlendirildiğinde pamukta yabancı ot kontrol yöntemlerinin geliştirilmesinin ve ekim öncesi herbisit kullanımına bağlı olarak yapılan uygulamalara alternatif çıkış öncesi ve çıkış sonrası kontrol yöntemlerinin geliştirilmesinin önemli olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Arslan (2018) Şanlıurfa ilindeki pamuk tarlalarında pamuk üretimini kısıtlayan yabancı ot türlerinin yaygınlık ve yoğunluklarının belirlenerek önemli sorunların ortaya çıkarılması amacıyla yürütülmüştür. Bu amaçla, 2015 yılında ildeki 60 pamuk tarlasında survey çalışması yapılmıştır. Girilen tarlalarda yapılan örneklemelerde, kenar tesirinde kalmamak için, tarla kenarının 10-15 m içerisine girilerek tarlanın köşegenleri doğrultusunda yürünerek tesadüfi olarak 1/4 m² 'lik sayım çerçevesi atılmıştır ve çerçeve içerisine giren yabancı otların tür ve sayıları kaydedilmiştir. Tarlalardaki en yaygın türler; *Sorghum halepense* (L.) Pers. (kanyaş) %73, *Xanthium strumarium* L., (domuz pıtrağı) %67, *Solanum nigrum* L. (it üzümü) %60, *Physalis philadelphica* Lam. (fener otu) %53 ve *Portulaca oleracea* L. (semizotu) %48 olarak saptanmıştır.

Turan (2019) tarafından yapılan çalışmada Mardin ili mısır ve pamuk üretim alanlarındaki istilacı yabancı ot türlerinin yaygınlık ve yoğunluklarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Mardin'in Kızıltepe, Derik, Mazıdağ ve Nusaybin ilçelerinde 36 mısır, 19 pamuk arazisi olmak üzere toplam 55 üretim alanında survey çalışmaları sürdürülmüştür. Yapılan çalışmalar sonucunda *Physalis philadelphica* L. ortalama yoğunluğu 5,65 adet/m², *Physalis angulata* L. yoğunluğu 2,45 adet/m², *Amaranthus retroflexus* L. yoğunluğu 2,16 adet/m², *Amaranthus palmeri* L. yoğunluğu 1,71 adet/m², *Echinochloa crus-galli* L. yoğunluğu 1,64 adet/m², *Amaranthus albus* L. yoğunluğu 1,00 adet/m², *Echinochloa colonum* L. yoğunluğu 0.96 adet/m² *Amaranthus blitoides* L. yoğunluğu 0,84 adet/m² olarak bulunmuştur.

Şahin vd. (2020) tarafından Iğdır pamuk üretim alanlarında yürütülen çalışmada, ekim alanlarındaki yabancı ot türlerini belirlemek ve uygulanan bazı herbisitlerin, yabancı ot popülasyonu, pamuk kütlü verimi ve lif kalitesine olan etkilerinin araştırılması amaçlanmıştır. Çalışma, Iğdır Üniversitesi Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezi arazisinde yedi karakterli ve dört tekerrürlü olarak kurulmuştur.

Karakterler: Pendimethalin 330 g/l; Quizalofop-p-ethyl 50 g/l + Trifloxysulfuronsodium; Clethodim 116,2 g/l + Trifloxysulfuronsodium; Cycloxydim 100 g/l + Trifloxysulfuronsodium; Prapaquizaop 100 g/l + Trifloxysulfuronsodium; yabancı otlu kontrol ve yabancı otsuz kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Yapılan uygulamalar sonucunda en iyi sonuçlar hem lif kalitesi hem kütlü verim bakımından, yabancı otsuz kontrol parsellerinde görülmüştür. Bu bağlamda 2017 yılında pamuk ekim alanları dikkate alınarak üç farklı lokasyonda, Iğdır merkez, Karakoyunlu ve Aralık ilçelerinde, toplam 20 farklı tarlada survey çalışmaları yürütülmüştür. Yapılan survey çalışmaları sonucunda 15 familyaya ait 31 adet yabancı ot türü tespit edilmiştir. Bu yabancı otların sahip oldukları tür sayılarına göre sırasıyla en çok 6 tür ile Poaceae olup, bu familyayı Asteraceae (5), Euphorbiaceae (4) ve Fabaceae (3) familyaları takip etmiştir. Rastlanma sıklıklarına göre değerlendirildiklerinde, ilk 5'te yer alan yabancı ot türleri sırası ile, %84 *Sorghum halepense* (L.) Pers, %64 *Portulaca oleracea*, %60 *Xanthium strumarium* L., %60 *Convolvulus arvensis* L. ve %44 *Solanum nigrum* L. otlar olarak kaydedilmiştir.

2.2. Alevleme ile İlgili Yapılan Çalışmalar

Holekamp (1954), pamuktaki tek yıllık yabancı otların kontrolünü, düzenli toprak işleme ile tohum yatağı sırasına alev uygulamasıyla destekleyerek sağlamıştır. Tek yıllık geniş yapraklı yabancı otların (gece sefası, dev horozibiği ve fener otu gibi) sayıları, alevlenen sıra üzerindeki yabancı ot popülasyonunu %90 oranında azalttığı görülmüştür. Sezon sonunda *Cyperus* spp. popülasyonu sayımı, dört kez alevlemenin istilayı %35 ila 40 oranında azalttığı gözlemlenmiştir. Ayrıca alevlenen sıralardaki *Cyperus* spp., alevlenmemiş sıralardaki kadar yoğun olmadığı ve büyümediği görülmüştür.

Carter, Colwick ve Tavernetti (1960), alevlemenin pamukta yabancı ot kontrolüne yönelik başarısı ve sınırlamalarına ilişkin laboratuvar ve saha testleri yoluyla değerlendirmeler yapılmıştır. Yatak profili düzensizliklerinin etkisi ve alev brülörlerinin tasarımı ve ayarı, bitki hasarında ana faktörler olarak bulunmuştur. Arkansas ve Stoneville tip brülörler arasında hiçbir fark bulunmamış ve tek brülör ayarı her iki brülör için de iyi sonuçlar verdiği görülmüştür. Testler, yabancı otlar derin bir kök ve yaprak sistemi geliştirmeden önce uygulama yapılması koşuluyla, alevlemenin herhangi bir fide halindeki yabancı otu kontrol edeceğini göstermiştir.

Ascard (1995), yabancı otların ve bitkilerin alevlemeye verdiği yanıtı incelemiştir. Propan dozunun ve ilerleme hızının etkilerini donanımsal yöntemlerle tanımlamıştır. Vejetasyon dönemini bir yıl içinde tamamlayan yabancı ot çeşitlerinin 0-4 yapraklı periyotta %95' i 1-2 kg/da propan dozu, %100' ü 2-5 L/da doz (90-230 MJ/da) ile yok edebilmiştir. Sıcaklığa daha çok dayanıklı yabancı otlarda veya daha sonraki gelişme periyotlarında daha çok propan dozu harcamak gerekmiştir. Daha fazla toleranslı yabancı otlar, doz ne olursa olsun yalnız bir uygulamada kontrol edilememiştir. Değişik özelliklere sahip alevleyiciler denenmiştir. Koruyucu alevleyiciler, özellikle sıcaklığa dayanıklılığı yüksek çeşitlerde açık alevleyicilere nispeten daha aktif bulunmuştur. Alevleme makinesinin ilerleme hızı propan kullanım ölçüsüne bağlı olarak değişmiştir. Büyük olmayan 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 bulunduğunu belirtmiştir.

Ascard (1998), yabancı otların alevlenmesinde, brülör açısının yabancı ot kontrolü ve sıcaklık modelleri üzerindeki etkileri incelemiştir. Açık bir brülör yere doğru 45° ve 67° ileriye ve geriye dönük ve 90° düz aşağı olarak beş açıyla yönlendirilmiştir. Yabancı otların azalmasına yönelik en iyi sonuç geriye dönük 67°'lik bir brülör açısında gözlemlenmiştir ancak farklı brülör açılarının etkileri arasında önemli bir fark olmadığı görülmüştür. Korumalı büyüme noktalarına sahip yabancı ot türleri alevlere karşı toleranslıyken, hassas yapraklı ve büyüme noktaları açıkta olan türlerin hassas olduğu gözlemlenmiştir. Alevdeki sıcaklıklar, sahada kullanılan aynı brülör açıları ve hızı ile laboratuvarda raylı bir yerden 1 cm yukarıda ölçülmüştür. Sıcaklık-zaman eğrileri, maksimum sıcaklıkların yanı sıra belirli sıcaklıkların üzerindeki süre ve sıcaklık toplamı için analiz edilmiştir. Yapılan incelemeler sonucunda farklı brülör açıları arasında sıcaklık bakımından önemli farklılıklar bulunmuş ancak laboratuvarda 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) bu çalışmada, yabancı ot gelişim aşamasının ve ısıya maruz bırakmanın yabancı ot kontrolü üzerindeki etkisini herbisit (glyphosate) ile karşılaştırmalı olarak belirlemek için deneyler yapmışlardır. Bu amaçla, alevlemenin bazı yabancı otlarda etkinliğini belirlemek amacıyla altı yaygın yabancı ot türü (*Chenopodium album*, *Amaranthus retroflexus*, *Solanum nigrum*, *Xanthium strumarium*, *Lactuca serriola*, *Cynanchum acutum*) üzerinde alevleme yapılmış ve herbisit uygulaması ile tepkileri kıyaslamışlardır. Uygulamalar yabancı otların farklı gelişme dönemlerinde yapılmış ve yaprak sayılarına göre gelişme dönemleri saptanmıştır. Alev uygulaması, elde taşınabilir, korumasız 63 mm çaplı tabancaya sahip alev makinası ile, 20 cm yükseklikten 30° 'lik açı ile, 2 barlık basınçta uygulanmıştır. Glyphosate ise tek yıllık türler için 300 ml/da çok yıllık türler için 600 ml/da dozda, alevleme uygulaması ile eş zamanlı uygulanmıştır. Yapılan çalışma sonucuna göre, *Chenopodium album* (2-4 / 6-8 yapraklı dönem), *Amaranthus retroflexus* (2-4 / 6-8 yapraklı dönem), *Solanum nigrum* (4-6 / 8-10 yapraklı dönem) ve *Xanthium strumarium* (0-2/ 4-5 yapraklı dönem) alevleme ile %100 kontrol altına alınmıştır. *Cynanchum acutum* ise (4-6 / 8-10 yapraklı dönem) %80 ve %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 Süleyman Demirel Üniversitesi Tarımsal Uygulama Merkezine ait arazide kurulan denemede küsküt (*Cuscuta approximata* Bab.) ile bulaşık yonca (*Medicago sativa* L.) tarlasında alevleme yönteminin küskütün mücadelesinde etkinliği ve yonca bitkisine etkisi araştırılmıştır. Bu amaçla küskütün yoğun olarak bulunduğu alanlara 1 / 4 m² 'lik çakılı alanlar oluşturularak aynı anda alevleme (prototip olarak geliştirilen, sabit basınç ayarlı elde taşınabilir alevleme makinası kullanılarak 1 bar basınçta ve 12,5 kg/da dozda) ve herbisit (300 g/da dozda propyzamide etkili maddesi) eş zamanlı olarak uygulanmıştır. Deneme sonunda alev uygulanan parsellerde küskütlerin %88 oranında kontrol edildiği, herbisit uygulamasında ise etkinin %10 seviyesinde kaldığı ancak küsküt gelişmesinin durduğu gözlenmiştir.

Çolakoğlu ve Kitiş (2014) mısır yetiştiriciliğinde farklı dozlarda alev uygulamasının yabancı ot kontrolüne etkisinin belirlenmesi amacıyla Süleyman Demirel

Üniversitesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezi'ne ait arazide, bir dekarlık alana mısır (*Zea mays* L. ev. 'Dekalp') ekimi yapılmıştır. Deneme 13 farklı uygulama yer almıştır. Alev uygulamalarında üç farklı doz (2,16 3,24 ve 4,32 kg LPG/da) kullanılmış ve sadece sıra üzerindeki yabancı otlara uygulanmıştır. Her doz için bir kez alevleme + sıra arası çapa, sadece bir kez alevleme ve iki kez alevleme olmak üzere dokuz alev uygulaması yapılmıştır. Alevleme mısırın üç yapraklı döneminde uygulanmış, iki kez alev uygulamasında ise yedi yapraklı dönemde tekrar edilmiştir. Uygulamalar traktöre entegre edilen basınç ayarlı ve 1,8 km/h sabit hızda, alevleme makinesi ile yapılmıştır. Alevleme ile aynı dönemde, tek başına ve ara çapasıyla kombineli olmak üzere iki herbisit uygulaması yapılmıştır. Bu amaçla 15g/da dozda foramsulfuron etkili maddeli herbisit kullanılmıştır. Denemede ayrıca tek başına ara çapası ve yabancı otlu kontrol uygulamaları yer almıştır. Mısırın kritik periyodu içerisinde yapılan gözlemler dikkate alındığında, ara çapasıyla kombine edilen alev uygulamalarında yabancı otların kaplama alanı ortalama %7, ara çapasıyla kombineli herbisit uygulamasında %13, tek başına herbisit uygulamasında %44, kontrolde ise %81 olarak saptanmıştır. Deneme süresince yapılan tüm gözlemler dikkate alındığında, tüm uygulamaların kontrole göre yabancı otları azalttığı, en iyi sonucun ara çapasıyla kombine edilen alev uygulamalarından alındığı, bunu herbisit + ara çapası uygulamasının takip ettiği görülmüştür.

Kitiş ve Ekinci (2014) farklı dozlarda alev uygulamasının bazı önemli yabancı ot türlerine karşı etkisinin belirlenmesi amacıyla yürüttükleri çalışmada, 10 farklı yabancı ot türü (*Anthemis arvensis*, *Carduus pycnocephalus*, *Polygonum aviculare*, *Knautia integrifolia*, *Xanthium strumarium*, *Conyza canadensis*, *Lactuca serriola*, *Chenopodium album*, *Amaranthus retroflexus*, *Sonchus asper*) ile çalışarak bu bitkilere prototip olarak geliştirilen, elde taşınır, sabit basınç ayarlı alevleme makinesi kullanarak 6,3 kg/da, 12,5 kg/da, 18,7 kg/da, 25,0 kg/da ve 31,2 kg/da dozda alevleme (LPG) yapılmıştır. Çalışma sonunda elde edilen bulgulara göre *A. retroflexus*, *C. album*, *C. canadensis* ve *X. strumarium* alev uygulamasının tüm dozlarında %100 oranında kontrol edilmiş, alevlemeye karşı en dayanıklı türün *C. pycnocephalus* olduğu tespit edilmiştir.

Çavuşoğlu ve Kitiş (2016)'ın tarihi alanlarda yapmış olduğu bir çalışmada tarihi yapıları tahrip eden bitkilerin mücadele olanaklarını araştırmıştır. Çalışma da fiziksel mücadele için alevleme, kimyasal mücadele için glyphosate aktif maddeli herbisit, mekanik mücadele için kesme veya sökme yöntemlerini kullanmıştır. İki farklı lokasyonda yapılan çalışma sonucunda alevlemenin yabancı otlar üzerine etkisini 6 kategori de değerlendirmiştir. Alevlemenin %95'ten fazla etki gösterdiği yabancı ot türleri olarak *Parietaria judaica* L., *Phagnalon grecum* Boiss, *Amaranthus albus* L.; alevlemenin %90 ile %95 arasında etki gösterdiği türler olarak *Geranium purpureum* Vill, *Knautia integrifolia* (L) Bert, *Heliotropium europaeum* L., *Euphorbia nutans* Lag; alevlemenin %80 ile %90 arasında etki gösterdiği türler olarak *Ruscus aceleatus* L., *Ephedra campylopodia* C A Meyer, *Hedera helix* L., *Carduus pycnocephalus* L., *Ficus carica* L., *Capparis spinosa* L.; alevlemenin %70 ile %80 arasında etki gösterdiği türler olarak *Inula viscosa* (L) Aiton; alevlemenin %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) pamuk gibi çapa bitkisi olan ayçiçeğinin üretim alanlarında sorun olan yabancı otların mücadelesinde alevleme ve çapalamanın ayçiçeği dane

verimi, tabla çapı ve bitki boyuna etkilerinin araştırılması üzerine bir çalışma yapmışlardır. Çapalama ile entegre edilen propan gazlı alev uygulaması ayçiçeği üretim alanlarında yabancı otlarla mücadele yöntemlerine alternatif bir kontrol metodu olarak görülmektedir. Bu bağlamda çalışmalar, Malatya İnönü Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme arazisinde sürdürülmüştür. Deneme parselleri yabancı otsuz kontrol, yabancı otlu kontrol ve alevleme ile mekanik mücadelenin farklı kombinasyonlarını içerecek şekilde kurulmuştur. Alev uygulamaları ayçiçeğinin V2-V4 (2 yaprak-4 yaprak), V4-V6 (4 yaprak-6 yaprak), ve V10-V12 (10 yaprak-12 yaprak) gibi farklı büyüme dönemlerinde uygulanmıştır. Yapılan çalışmalar sonucunda en yüksek ayçiçeği dane verimi 336,98 kg/da ile sürekli otsuz kontrolden elde edilmiştir. Bunu 322,75 kg/da ile 4-6 yapraklı ve 10-12 yapraklı dönemlerde iki kez çapa yapılan uygulama takip etmiştir. En düşük verim ise sürekli otlu parsellerde gözlemlenmiştir. Ayrıca ayçiçeği yabancı ot mücadelesinde alevlemenin ve çapalamanın birlikte kullanımının verimi de artırdığı görülmüştür.

Bayat vd. (2017), alevle yapılan uygulamalar açık ve korumalı alev olmak üzere iki farklı şekilde yapılmaktadır. Açık şekilde yapılan alev uygulamalarında ciddi şekilde ısı kayıpları ve kültür bitkilerine zarar meydana gelir. Bu zararın önlenmesi için kısmen sivri (yuvarlak) uçlu alev başlıkları kullanılmaktadır. Bu başlıkların alev genişliğinin düşük olması dolayısıyla çok sayıda alev başlığının kullanılmasını gerektirmektedir. Bu durumdan dolayı da yakıt tüketimi de artmaktadır. Alevle meydana gelen ısı kayıplarını ve alevin kültür bitkilerine olan zararını önlemek amacıyla korumalı ortamda üretilecek ve her bir alev başlığının iş genişliğini yükseltmek için yastı uçlu alev başlıkları kullanılmaktadır.

Ünlü vd. (2017), yabancı ot kontrolü için kullanılan alev makinalarında kullanılmak üzere alev dağılım düzgünlüğü yüksek olan uygun bir geometride muhafaza geliştirmişlerdir. Üç farklı muhafaza imal edilmiş ve laboratuvar koşullarında test edilmiştir. Testlerde alev uygulaması için özel imal edilmiş bir gaz memesi kullanılmış, alev 30° açıyla toprağa 200 mm yükseklikten püskürtülmüştür. Testler 0,15 ve 0,20MPa LPG gaz basınçlarında yapılmış, alevin ısı dağılımı termal kamera kullanılarak incelenmiştir. Termal kamera ile görüntüler alınmış ve ısıнын muhafaza altında ve çıkışında dağılımları incelenmiştir. Test edilen üç muhafaza tipinden uygulama için belirtilmiş tüm basınçlarda en etkili yabancı ot kontrolü yapılabilecek tip olarak ön yüksekliği 350 mm, kırılma açısı 45°, kırılma ve arka çıkış yükseklikleri 100 mm, 850 mm uzunlukta olan düz kuyruklu muhafaza olduğu saptanmıştır. Seçilen muhafaza tipi, 0,15 MPa ve daha yüksek basınçlarda ısıyı tabanda yayabilmektedir. Diğer muhafaza tiplerinin etkinliğinin özellikle düşük basınçlarda daha az olacağını belirtmişlerdir.

Uyar (2019) tarafından yapılan çalışma, herbisitlere alternatif olan alev uygulamasının ve mekanik mücadele yöntemlerin ayçiçeği üretim alanlarındaki yabancı otlar üzerindeki etkilerinin araştırılması, amacıyla kurulmuştur. Deneme İnönü Üniversitesi Ziraat Fakültesi araştırma alanında 2017 yılında kurulmuştur. Deneme, Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre sürekli yabancı otsuz, sürekli yabancı otlu kontrol ile çapalamanın farklı kombinasyonları (sıra arası, sıra üzeri) ve alevlemeyi içermektedir. Ayçiçeğinin 2-4 yapraklı olduğu dönemde alev uygulaması bir defa; çapa uygulaması ise, 2-4 yapraklı ve 4-6 yapraklı dönemlerde birer kez, 2-4 ve 10-12 yapraklı dönem ile 4-6 yapraklı ve 10-12 yapraklı dönemlerde ise ikişer kez

uygulanmıştır. Çalışmalar sonucunda en yüksek ayçiçeği dane verimi 588 kg/da ile sürekli yabancı otsuz kontrolden elde edilirken, bunu 579 kg/da ile iki kez çapa uygulaması takip etmiştir. En düşük verim ise 455 kg/da ile sürekli yabancı otlu kontrol parselinde saptanmıştır. Ayçiçeğinde yabancı ot mücadelesinde alevleme + çapalama uygulamasının sadece alev uygulamasına göre verimi artırdığı da tespit edilmiştir.



3. MATERYAL VE METOT

Tez çalışması iki ana bölümden oluşmaktadır. Bunlar; Antalya ilindeki pamuk tarlalarındaki yabancı ot türlerinin yayılış ve yoğunluğunun belirlenmesi ve söz konusu yabancı ot türlerinin herbisit ve alevleme yöntemi ile mücadelesine yönelik tarla denemeleridir.

3.1. Pamuk Ekim Alanlarındaki Yayılış ve Yoğunluğun Belirlenmesi

Çalışmanın ana materyalini Antalya ili pamuk ekim alanlarında yer alan yabancı ot türleri oluşturmuştur. Bunun dışında 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). Ova doğuda Manavgat ilçesine doğru daralarak devam etmekte ve Alanya ilçesinde son bulmaktadır. Batıda şehir merkeziyle sınırlıdır. Ovanın yüz ölçümü yaklaşık 27000 ha olup, yüksekliği 0-70 m arasında değişmektedir (Anonim 2021g). Antalya ilinde pamuk yetiştiriciliğinin neredeyse tamamı bu bölgede yapılmaktadır. Her ilçede yapılacak survey sayısı pamuk ekim alanları dikkate alınarak, tartılı ortalama yöntemine göre belirlenmiştir (Bora ve Karaca 1970). Buna göre üç ilçede toplam 55 tarlada survey çalışması yürütülmüştür (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 iki 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 tespitinin ardından, tarlanın 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 tanınan ve tanınmayan 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	7.399	14
Serik	20.781	26
Aksu	12.130	15
Toplam	40.310	55

* TÜİK (2019), Çırcırlanmamış (Kütlü).

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: Örnekleme 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 16 dekarlık (da) pamuk tarlasında diğeri ise yine Serik (Antalya) ilçesi merkezinden 8,6 km kuzeybatıdaki Burmahancı Mahallesi'nde bulunan 20 dekarlık (da) pamuk 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
Pamuk Çeşidi	Karizma	Pamuk Çeşidi	Gloria
Ekim Tarihi	17 Mayıs 2020	Ekim Tarihi	19 Mayıs 2020
Alan	16 da	Alan	20 da

Antalya ili 2020 yılı pamuk ekim periyodunda, pamuğun vejetasyon döneminde ortalama en yüksek sıcaklık 36,1 ile ağustos ayında; ortalama en düşük sıcaklık 16,1 ile mayıs ayında kaydedilmiştir. Yağışlar da normaline göre %11, 2019 yılı yağışına göre %31 azalma meydana geldiği görülmüştür. Denemenin yürütüldüğü 2020 yılı Mayıs-Ekim aylarına ait iklim değerleri Çizelge 3.3'te verilmiştir (Anonim 2021h).

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

Denemenin yürütüldüğü tarlalarda, sırasıyla 25-30 cm derinlikte pullukla sürüldükten sonra kazayağı ile işlenip diskaro ile toprak karıştırma ve tapanla düzeltme yapılarak ekime hazır hale getirilmiştir (Şekil 3.4). Pamuk tohumları 70 cm sıra arası ve 15 cm sıra üzeri mesafe olacak şekilde parsellere 5 sıra ekim yapılmıştır (Şekil 3.5).



Şekil 3.4. Ekime hazırlanan pamuk tarlası, Belkıs, Serik, Antalya

Pamuk bitkisinin Antalya ilinde ekim dönemi Nisan-Mayıs aylarıdır. 17 Mayıs 2020’de I. lokasyonda (Belkıs) bu çalışma için ayrılan kısımda parselasyon işlemi yapıldıktan hemen sonra ekim öncesi uygulanan, 915 g/l s-metolachlor + 45 g/l benoxacor (MB) etken maddeli herbisit, belirlenen parsellere uygulanmıştır. Hemen arkasından pnömatik (havalı) ekim makinesi ile ekim gerçekleşmiştir. Ekim yapıldıktan sonra ekim sonrası herbisit uygulamalarından, 500 g/l fluometuron (F) etken maddeli ve 312,5 g/l s-metolachlor + 187,5 g/l terbuthylazine (MT) etken maddeli herbisitleri deneme planına uygun olarak belirlenen parsellere uygulanmıştır. Aynı işlemler, 19 Mayıs 2020 tarihinde II. lokasyonda (Burmahancı), yine bu çalışma için ayrılmış çiftçi arazisinde tekrarlanmıştır.



Şekil 3.5. Ekimde kullanılan pnömatik ekim makinesi, Burmahancı, Serik, Antalya

İlk çıkışlar, I. lokasyon (Belkıs) 21 Mayıs 2020’de; II. lokasyon (Burmahancı) 23 Mayıs 2020’de gözlemlenmiştir. Pamuğun bir çapa bitkisi olması nedeniyle her iki lokasyonda tüm uygulamaları içerecek şekilde iki kez ara çapası yapılmıştır. Çıkıştan sonra gübreleme ve insektisit uygulamaları 8 Haziran 2020 tarihinde I. lokasyon (Belkıs); 4 Temmuz 2020’de II. lokasyon (Burmahancı) bir kez uygulanmıştır. Her iki lokasyon da rutine uygun olarak 3 kez sulama yapılmıştır. Yabancı otların çıkışlarını takiben gözlemlere başlanmıştır. 3 haftada bir düzenli olarak gözlem alınmıştır. İki lokasyonda da toplam 6 gözlem yapılmıştır. Çalışma boyunca yapılan uygulamalar ve tarımsal işlemler Çizelge 3.4’te verilmiştir.

Çizelge 3.4. Ekimden hasada kadar yapılan tarımsal işlemler ve uygulamalar

TARIMSAL İŞLEMLER		UYGULAMALAR	
I. Lokasyon	II. Lokasyon	I. Lokasyon	II. Lokasyon
Parselizasyon	Parselizasyon	Ekim öncesi MB uygulama	Ekim öncesi MB uygulama
Ekim	Ekim	Çıkış öncesi F uygulama	Çıkış öncesi F uygulama
1. ara sürüm	1. ara sürüm	Çıkış öncesi MT uygulama	Çıkış öncesi MT uygulama
Yaprak gübresi ve yaprak biti ilaç uygulamaları	Üre-Azot gübrelemesi	Çıkış sonrası TS uygulama (F, MT, MB ve solo TS parsellerine)	Çıkış sonrası TS uygulama (F, MT, MB ve solo TS parsellerine)
2. ara sürüm	2. ara sürüm	Alev-1 ve Alev-2 parsellerinin alevlenmesi	Alev-1 ve Alev-2 parsellerinin alevlenmesi
1. sulama	1. sulama	Solo TS parsellerine çıkış sonrası TS 2. uygulaması	Solo TS parsellerine çıkış sonrası TS 2. uygulaması
2. sulama	2. sulama	Alev-2 parsellerinin 2. alev uygulaması	Alev-2 parsellerinin 2. alev uygulaması
3. sulama	3. sulama	Yabancı otların yaş-kuru ağırlıklarının alınması	Yabancı otların yaş-kuru ağırlıklarının alınması
Yabancı otların hasadı	Yabancı otların hasadı	Yaprak dökücü, koza açtırıcı ilaç uygulaması	Yaprak dökücü, koza açtırıcı ilaç uygulaması
Pamuk hasadı	Pamuk hasadı	Bitki boyu, çapı ve ağırlık ölçülerinin alınması	Bitki boyu, çapı ve ağırlık ölçülerinin alınması

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. Parsel büyüklükleri beş bitki sırasını içerecek şekilde; her parselde ortadaki üç sıra üzerinde 1 m (sıra üzeri) x 0,50 m (sıra arası) = ½ m²'lik iki adet çakılı alan oluşturulmuştur (Şekil 3.7). 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 parsel büyüklükleri, I. lokasyonda (Belkıs) 3 m x 7 m (21 m²); II. lokasyonda (Burmahancı) 3 m x 10 m (30 m²) olarak ayarlanmıştır. Deneme sonucunda ortadaki üç sıra hasat edilmiş, diğer iki sıra ise kenar tesiri olarak bırakılmıştır. Deneme konuları, 4 herbisit, 2 alev uygulaması ve kontrol olarak toplamda 7 farklı karakterdir. Deneme alanında uygulamaların dağılımı ve deneme planı Şekil 3.6'daki gibidir. Deneme alanında, 915 g/l s-metolachlor + 45 g/l benoxacor + %75 trifloxysulfuronsodium (MB+TS) parsellerinde, MB herbisiti ekim öncesi uygulama olduğu için ve hemen sonrasında pamuk ekimi yapılacağından dolayı blokların henüz oluşturulmamış olması sebebiyle bu parsellerin karışmaması adına yan yana olarak belirlenmiştir. Uygulamaların yapıldığı esnadaki iklim verileri (hava sıcaklığı, toprak sıcaklığı, hava durumu, rüzgâr hızı, ışık şiddeti) kaydedilmiştir (Şekil 3.7).

	1	2	3	4	5	6	7
I	MB + TS	STS	ALEV-1	F + TS	MT + TS	KONTROL	ALEV-2
II	MB + TS	KONTROL	MT + TS	ALEV-2	STS	ALEV-1	F + TS
III	MB + TS	ALEV-2	KONTROL	ALEV-1	F + TS	STS	MT + TS
IV	MB + TS	F + TS	STS	MT + TS	KONTROL	ALEV-2	ALEV-1

Şekil 3.6. Deneme planı



Şekil 3.7. a) Sıra üzerinde oluşturulan çakılı alanlar; b) Üstte anemometre, termometre ve higrometre solda lüxmetre, sağda toprak termometresi

3.4.2. Uygulamalar

Tez çalışmasında, ekim öncesi, çıkış öncesi ve çıkış sonrası tek başına ve kombine tatbik edilen herbisit uygulamaları yer almıştır (Çizelge 3.5). Pamuk bir çapa bitkisi olduğundan tüm parsellerde rutine uygun olarak her iki lokasyonda iki kez ara sürüm yapılmıştır. Bu tür bitkilerde ara çapası boğaz doldurma ve toprağın havalandırılması açısından çok önemli olduğundan ve bunu yapmaksızın verim almak pek mümkün olmadığından ara çapasız bir uygulamanın ülkemizde pratikte karşılığı yoktur. Bu nedenle çalışmaya ara çapasız bir parametre dahil edilmemiştir. Pamukta 1. alev uygulaması çıkıştan 10 hafta sonra yapılmıştır ki bu dönemde yabancı otların pamukta yoğun bir çıkış yaptığı gözlenmiştir. İkinci alev uygulaması ilk uygulamadan 8 hafta sonra iki lokasyon için de tekrar edilmiştir.

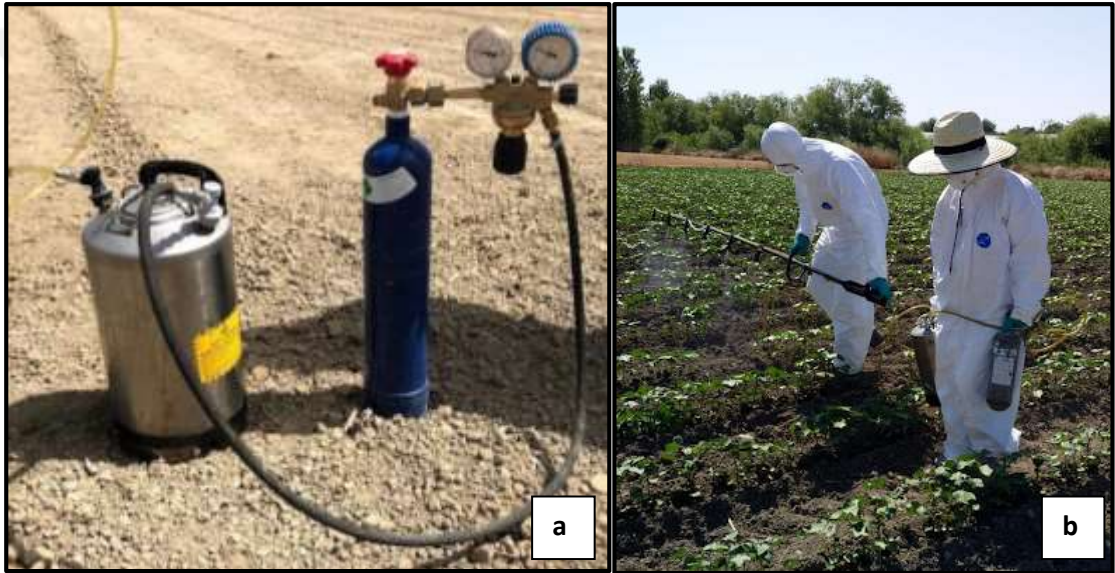
Herbisit uygulamaları üç atmosfer basınçta, yelpaze huzmeli meme kullanılarak dekara 30 litre su hesabıyla, elde taşınır, gaz basınçlı pülverizatör ile yapılmıştır (Şekil 3.8 ve 3.9). Uygulama hızı, yürüyüş hızının kalibrasyonu ile ayarlanmıştır. Belirlenen aktif maddeleri içeren ticari formülasyonlar içerisinde orijinal ilaçlar yani ilk ruhsat sahibi üretici firmaya ait olan ilaçlar kullanılmış olup, emsalden ruhsat almış ilaçlar etkinlik performansı nedeniyle tercih edilmemiştir. Denemede kullanılan herbisitler ve bazı özellikleri Çizelge 3.5’te verilmiştir.



Şekil 3.8. 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 yabancı ot olan bölgelere 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 çığ, nem ya da ıslaklığın olmadığı saatlerde yapılmıştır.



Şekil 3.9 a) Sağda manometreli tüp, solda ilaç deposu; **b)** Uygulama anı

Çizelge 3.5. Deneme kullanılan herbisitler ve bazı özellikleri

Etkili Madde ve Oranı	Kısaltmalar	Formülasyon	Uygulama Dozu	Uygulama Dönemi
915 g/l S-Metolachlor + 45 g / L Benoxacor +	MB	EC	150 ml / da	Ekim öncesi toprağa karıştırılarak
%75 Trifloxysulfuronsodium	TS	WG	1 g – 2 g / da	Çıkış sonrası
500 g/l Fluometuron +	F	SC	200 ml / da	Pamuk ekiminden sonra, çıkış öncesi
%75 Trifloxysulfuronsodium	TS	WG	1 g – 2 g / da	Çıkış sonrası
312.5 g/l S-Metolachlor + 187.5 g/l Terbuthylazine +	MT	SC	500 ml / da	Çıkış öncesi
%75 Trifloxysulfuronsodium	TS	WG	1 g – 2 g / da	Çıkış sonrası
Solo %75 Trifloxysulfuronsodium	STS	WG	1 g – 2 g / da	Çıkış sonrası (2 tekrar)

**Şekil 3.10.** Alev uygulaması

Çalışmada kullanılan herbisitlerin bazı özellikleri aşağıda özetlenmiştir;

Metolachlor-s + benoxacor (MB) aktif maddeli herbisit, pamuk ekiminden önce toprağa pülverize edilerek üst toprak tabakasına (5 cm kadar) karıştırılarak kullanılır. Topalak (*Cyperus rotundus*) başta olmak üzere bilhassa tek yıllık dar yapraklı yabancı otları; bunun yanında bazı geniş yapraklı yabancı otları da kontrol eden topraktan etkili selektif bir yabancı ot bitki koruma ürünüdür (Anonim 2021i).

Fluometuron (F) etken maddesi, pamuk ekimi sonrası-çıkış öncesi tek yıllık yabancı otlara karşı kullanılan sistemik etkili, geniş spektrumlu ve uzun süre etkili bir herbisittir. Öncelikle yabancı otların kökleri tarafından absorbe edilir, ikincil olarak da yapraklar tarafından absorbe edilir. Fluometuron fotosentezi engelleyerek yabancı ot mücadelesinde etkili olur (Anonim 2021i).

Metolachlor-s + terbuthylazine (MT) aktif maddeli herbisit, mısır, ayçiçeği, nohut, pamuk, tatlı mısır tarlalarında birçok tek yıllık geniş ve dar yapraklı yabancı otların kontrolünde, çıkış öncesi (Pre-Em.) kullanılan sistemik bir yabancı ot ilacıdır. Bileşimindeki terbuthylazine aktif maddesiyle fotosistem II'deki fotosentezi durdurur, diğer etken madde metolachlor-s ise hücre bölünmesini durdurarak yabancı otların kontrolünü sağlar. Yaprak, sürgün ve kökler vasıtasıyla ksilem ve floem iletim demetleri aracılığıyla hızla bitki içinde taşınır ve kısa sürede yabancı otları kontrol altına alır. Gerek ani etkisi gerekse topraktaki rezidüel etkisi sayesinde geniş bir etki spektrumuna sahiptir (Anonim 2021j).

Trifloxysulfuronsodium (TS), pamukta, geniş yapraklı yabancı otlar ile bazı dar yapraklılara ve Cyperaceae familyası üyesi yabancı otlara karşı çıkış sonrası olarak kullanılan seçici bir herbisittir. İlaç yabancı otların hem yaprakları hem de kökleri tarafından alınabilir. İlaç yabancı otlarda acetolactate enziminin sentezini (ALS) önler (Anonim, 2021i). Bu aktifin kullanımı 31.12.2017 tarihinde Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından yasaklanmış olmakla birlikte, Bakanlık sadece pamukta sarmaşık türlerine karşı geçici kullanım izni vermiştir (Anonim 2021l).

Çalışma sonunda, her iki lokasyon için son gözlemler alındıktan hemen sonra her parselde tesadüfen seçilerek oluşturulan çakılı alanlar içindeki yabancı otlar hasat edilmiştir. Hasat edilen yabancı otlar, hasat sırasında tür bazında ayrılarak kese kâğıtları içine koyulup numaralandırıldıktan sonra hassas terazi yardımıyla yaş ağırlıkları kaydedilmiştir. Toplanan örnekler, 65°C'ye ayarlı kurutma dolaplarında 72 saat kurutulduktan sonra da kuru ağırlıkları kaydedilmiştir (Şekil 3.11).



Şekil 3.11. a) Hassas terazi ölçümleri; b) İnkübatör

Koza açtırıcı ve yaprak dökücü ilaç uygulamalarından 10 gün sonra pamuk hasadına başlanmıştır. Pamuk elle hasat edilmiştir (Şekil 3.12). Her parselin ortasındaki üç sıranın tamamı hasat edildikten sonra verim (kg/da) ve tesadüfen seçilen 20 bitkinin bio-kütlesi belirlenmiştir. Her parselden tesadüfen seçilmiş 20 bitkinin boyu -toprak seviyesinden bitkinin en üst aksamına kadar olan kısım- ve yine toprak seviyesinden 10 cm yukarıdan gövde çapı ölçülmüştür. Bitki boyları, şerit metre; gövde çapları, dijital kumpas; kütlü pamuk ve pamuk bitkisi ağırlığı dijital el tartısı yardımıyla ölçülmüştür (Şekil 3.13).



Şekil 3.12. a) Pamuk gövde çapı ölçümü; b) Pamuk bitki boyu ölçümü; c) Tesadüfen seçilen 20 adet pamuk bitkisinin tartımı d) Pamuğun tartımı

3.5. İstatistik Analizler

Uygulamaya konu olan çalışmalardan elde edilen bulgular, SAS istatistik programı [Version 9.0 (TS M0) ©2000 SAS Institute Inc.] yardımıyla analiz edilmiştir. Uygulamaların etkisini araştırdığımız bağımlı değişkenlerin varyans analizleri ve ortalamalara ait değerlerin çoklu karşılaştırılması %95'lik güven düzeyinde LSD testi ile belirlenmiştir.

3.6. Maliyet Analizi

Alevleme yönteminin maliyet analizi için sabit basınçta birim alanda (da) harcanan gaz miktarı dikkate alınarak, kullanılan ilaca bağlı olarak kimyasal mücadele ile kıyaslamalı dekar başına maliyet hesaplanmıştır (Kitiş ve Gök 2013; Arslan ve ark. 2016). Herbisit kombinasyonlarında ise önerilen uygulama dozu dikkate alınarak ilacın satış fiyatı üzerinden dekara maliyeti hesaplanmıştır. Uygulamaların amortisman giderleri birbirine yakın olduğundan hesaplamalara dahil edilmemiştir.

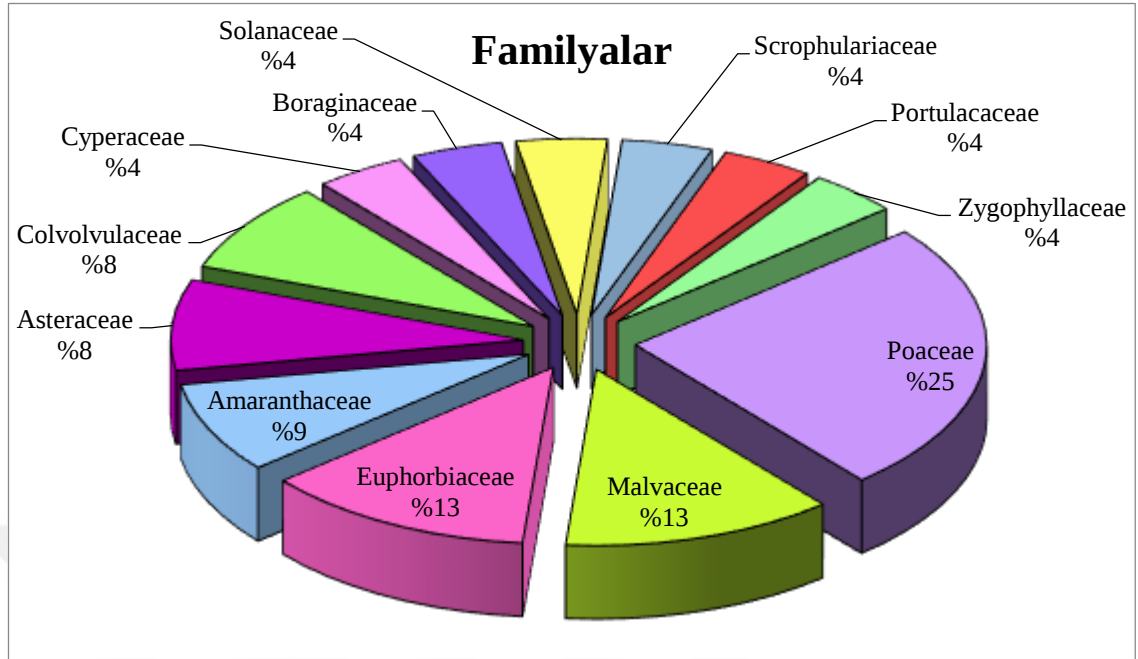
4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Survey Sonuçları

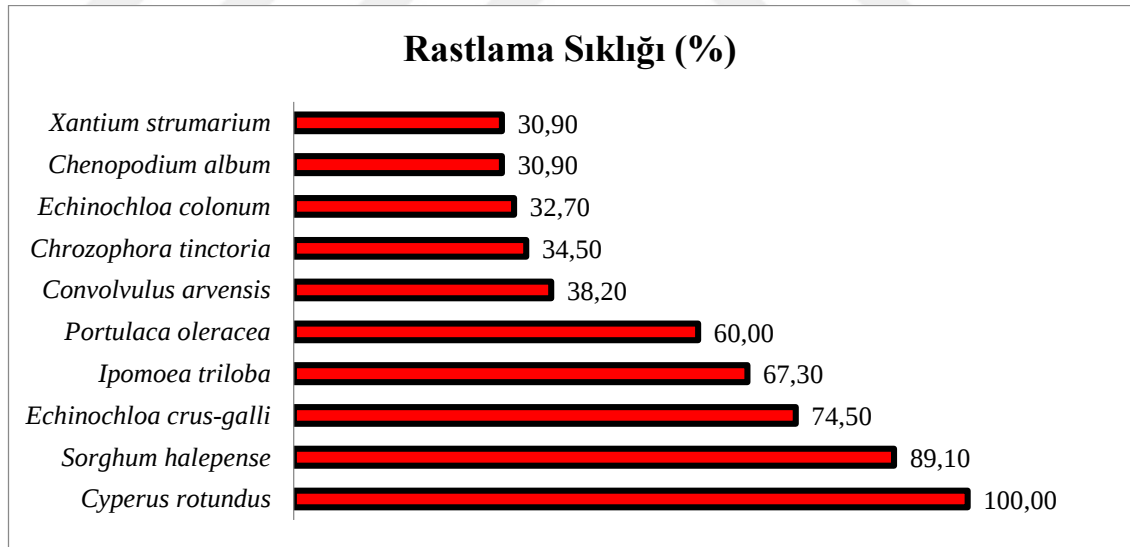
4.1.1. Antalya ili pamuk ekim alanlarında saptanan yabancı ot türlerinin yaygınlık ve yoğunlukları

Aksu, Serik ve Manavgat ilçelerinde toplamda 55 pamuk tarlasında yapılan surveyler sonucunda; 12 familyaya ait 24 yabancı ot türüne rastlanmıştır. Söz konusu 24 türün listesi Çizelge 4.1’de verilmiştir. Tespit edilen türlerin familya dağılımı incelendiğinde en fazla tür içeren familyalar; Poaceae (6 tür), Malvaceae ve Euphorbiaceae (3), Amaranthaceae, Asteraceae ve Convolvulaceae (2) olarak sıralanmıştır (Şekil 4.1). Pamuk tarlalarında tespit edilen türlerden rastlama sıklığı en yüksek tür, tarlaların tamamında görülen topalak (*Cyperus rotundus*-%100) olmuştur. Bu türü kanyaş (*Sorghum halepense*-%89,1), darıcan (*Echinochloa crus-galli*-%74,5) ve pembe sarmaşık (*Ipomoea triloba*-%67,3) takip etmiştir (Şekil 4.2). Benzer şekilde Özkil ve ark. (2019), Antalya ili pamuk tarlalarında bulunan yabancı ot türlerinin, dağılım ve yoğunluklarının saptanması amacıyla yapılan çalışmada *Cyperus rotundus*, *Ipomoea triloba*, *Chrizophora tinctoria*, *Chenopodium arvensis*, *Echinochloa colonum*, *Xhantium strumarium* ve *Sorghum halepense* en çok karşılaşılan türler olmuştur.

Türkiye’de pamuk ekim alanlarında sorun olan yabancı otların belirlendiği çalışmalar incelendiğinde rastlama sıklığı en yüksek türün *Cyperus rotundus* olduğu bildirilmiştir (Kadioğlu ve ark. 1993; Boz 2000; Kaya ve Nemli 2001; Özkil ve ark. 2019).



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



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

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

Yabancı Ot Türü	Yaygın İsimleri	Rastlama Sıklığı (%)	*GKA (%)	**ÖKA (%)	Genel Yoğunluk (adet/m ²)	Özel Yoğunluk (adet/m ²)
Fam: Amaranthaceae						
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	Tilkikuyruğu	16,4	0,113	0,69	0,015	0,09
<i>Chenopodium album</i> L.	Sirken	30,9	0,176	0,57	0,567	1,84
Fam: Asteraceae						
<i>Inula viscosa</i> (L.) Aiton	Andız otu	3,6	0,004	0,10	0,000	0,00
<i>Xanthium strumarium</i> L.	Domuz pıtrağı	30,9	0,495	1,60	0,164	0,53
Fam: Boraginaceae						
<i>Heliotropium europaeum</i> L.	Bozot	3,6	0,004	0,10	0,000	0,00
Fam: Convolvulaceae						
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	Tarla sarmaşığı	38,2	1,104	2,89	0,582	1,52
<i>Ipomoea triloba</i> L.	Pembe sarmaşık	67,3	3,905	5,81	2,892	4,30
Fam: Cyperaceae						
<i>Cyperus rotundus</i> L.	Topalak	100,0	5,873	5,87	7,180	7,18
Fam: Euphorbiaceae						
<i>Chrozophora tinctoria</i> (L.) RAFIN.	Bambul otu	34,5	0,318	0,92	0,089	0,26
<i>Euphorbia nutans</i> Lag.	Benekli yatık sütleğen	3,6	0,004	0,10	0,005	0,15
<i>Ricinus communis</i> L.	Hint yağı bitkisi	1,8	0,036	2,00	0,000	0,00
Fam: Malvaceae						
<i>Corchorus olitorius</i> L.	Mühliye / jüt	5,5	0,058	1,07	0,053	0,97
<i>Hibiscus trionum</i> L.	Yabani bamya	12,7	0,195	1,53	0,004	0,03
<i>Physalis angulata</i> L.	Fener otu	16,4	0,080	0,49	0,005	0,03
Fam: Poaceae						
<i>Alopecurus myosuroides</i> Huds.	Tilkikuyruğu	1,8	0,002	0,10	0,000	0,00
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	Köpekdişi ayrığı	21,8	0,656	3,01	0,371	1,70
<i>Echinochloa colonum</i> (L.) Link	Benekli darıcan	32,7	0,211	0,64	0,144	0,44
<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) Beauv	Darıcan	74,5	1,049	1,41	1,524	2,04
<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud.	Kamış	1,8	0,002	0,10	0,000	0,00
<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	Kanyaş	89,1	2,736	3,07	1,998	2,24
Fam: Portulacaceae						
<i>Portulaca oleracea</i> L.	Semiz otu	60,0	1,585	2,64	1,107	1,85
Fam: Scrophulariaceae						
<i>Veronica persica</i> Poir.	Yavşan otu	1,8	0,002	0,10	0,004	0,20
Fam: Solanaceae						
<i>Solanum nigrum</i> L.	Köpek üzümü	10,9	0,245	2,25	0,066	0,61
Fam: Zygophyllaceae						
<i>Tribulus terrestris</i> L.	Demir diken	10,9	0,044	0,40	0,002	0,02

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

Pamuk ekim alanlarında görülen yabancı otların kaplama alanı değerlerine bakıldığında; kaplama alanı değeri en yüksek türün %5,9 ile *Cyperus rotundus* olduğu,

bu türü %3,9 ile *Ipomoea triloba*'nın takip ettiği görülmüştür. Üçüncü sırada ise %2,7 ile kanyaş (*Sorghum halepense*) gelmektedir. Antalya Ovası (Aksu-Serik-Manavgat) pamuk tarlalarında görülen yabancı otların, tarlaların ortalama %18,9'unu kapladığı tespit edilmiştir. Yoğunluk bakımından ilk sırayı metrekarede ortalama 7,2 adet ile *Cyperus rotundus* alırken, 2,9 adet/m² ile ikinci sırayı *Ipomoea triloba* almıştır. Üçüncü sırada 2,0 adet/m² ile *Sorghum halepense* gelmiştir (Şekil 4.5).

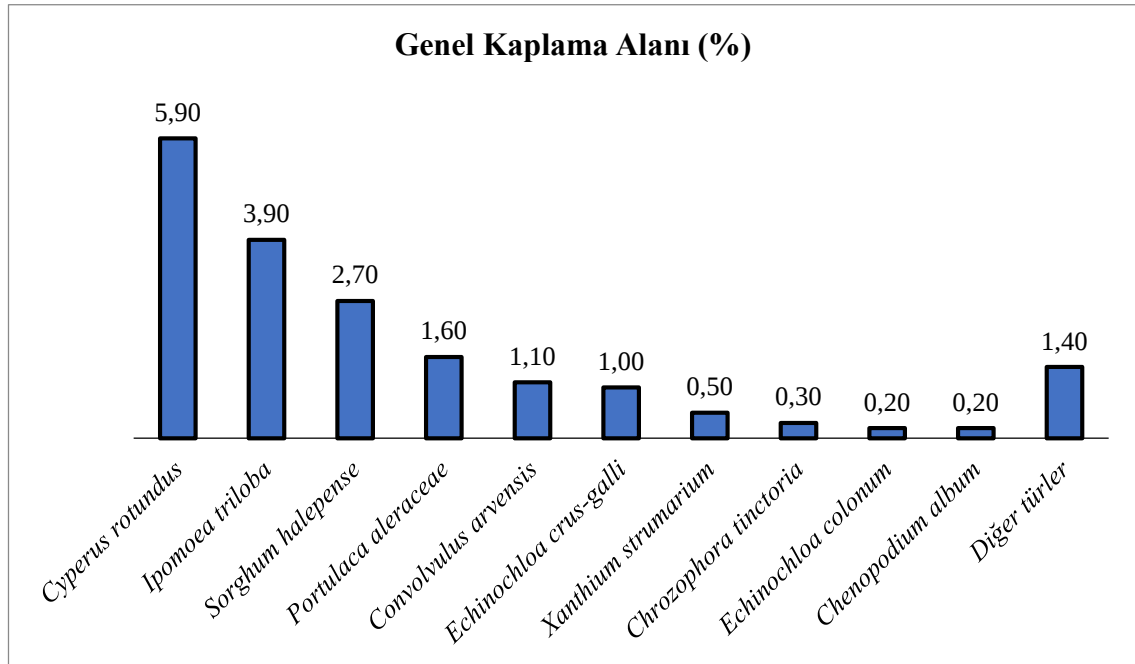
Pamuk tarlalarındaki genel yabancı ot yoğunluğu metrekarede ortalama 16,8 adet olarak belirlenmiştir. Özetle Antalya ili genelinde pamuk tarlalarında sorun teşkil eden en önemli ilk beş yabancı ot türü *Cyperus rotundus*, *Ipomoea triloba*, *Sorghum halepense*, *Echinochloa crus-galli* ve *Portulaca oleracea* olmuştur. Bu türleri *Convolvulus arvensis* takip etmiştir. *Ipomoea triloba* türü hariç yukarıda sayılan beş yabancı ot türünün Türkiye'deki pamuk ekim alanlarında yürütülen pek çok çalışmada önemli türler olarak karşımıza çıktığı görülmektedir (Uygur ve ark. 1986; Bükün 1994; Boz 2000; Kaya ve Nemli 2001; Gözcü ve Uludağ 2005; Arslan 2018; Şahin ve ark. 2020).

Ülkemizde gecese fası, kakhaha çiçeği gibi isimlerle anılan Antalya'da bölge halkı tarafından pembe sarmaşık olarak adlandırılan *Ipomoea triloba* türü bir süredir Antalya ilinde açıkta yetiştirilen yazlık kültür bitkilerinde sorun oluşturmaktadır. İstilacı karakterde olan bu sarmaşık türü resmi olarak ilk defa Yazlık ve arkadaşları tarafından 2014 yılında kayıtlara alınmıştır. Buna göre *I. triloba* 'nın çiftçiler tarafından tarım alanlarında yabancı ot olarak gözlemledikleri gibi tarım alanları dışında (su kanalı ve yol kenarları gibi) da sorun oluşturduğunu bildirmişlerdir (Şekil 4.3). Kültür bitkilerine sarılarak geliştiği için mekanik mücadelesi de zorlaşmaktadır (Şekil 4.6). Ayrıca bölgede il genelinde yapılan survey çalışmasında *I. triloba* türünün pamuk ekim alanları dışında mısır, turunçgil ve nar bahçelerinde, patlıcan tarlalarında tespit edildiği bildirilmiştir (Özgil ve Üremiş 2019). 1978 yılında Crowley ve Buchanan tarafından akşamsefası (*Ipomoea* spp.) cinsine ait 4 türün pamukla rekabeti konulu çalışmalarında da verimi %88'e varan oranda azalmasına neden olduğunu tespit etmişlerdir. 2019 yılında Özgil 'in, Akdeniz Bölgesi tarım alanlarında bulunan akşamsefası (*Ipomoea* spp.) ve tarla sarmaşığı (*Convolvulus* spp.) türlerinin yaygınlıkları, yoğunlukları, biyolojileri ve mücadele olanaklarının belirlenmesi çalışmasında da *I. triloba* 'nın %70.00 ile %77.00 arasında verimde azalma meydana getirdiği tespit edilmiştir.

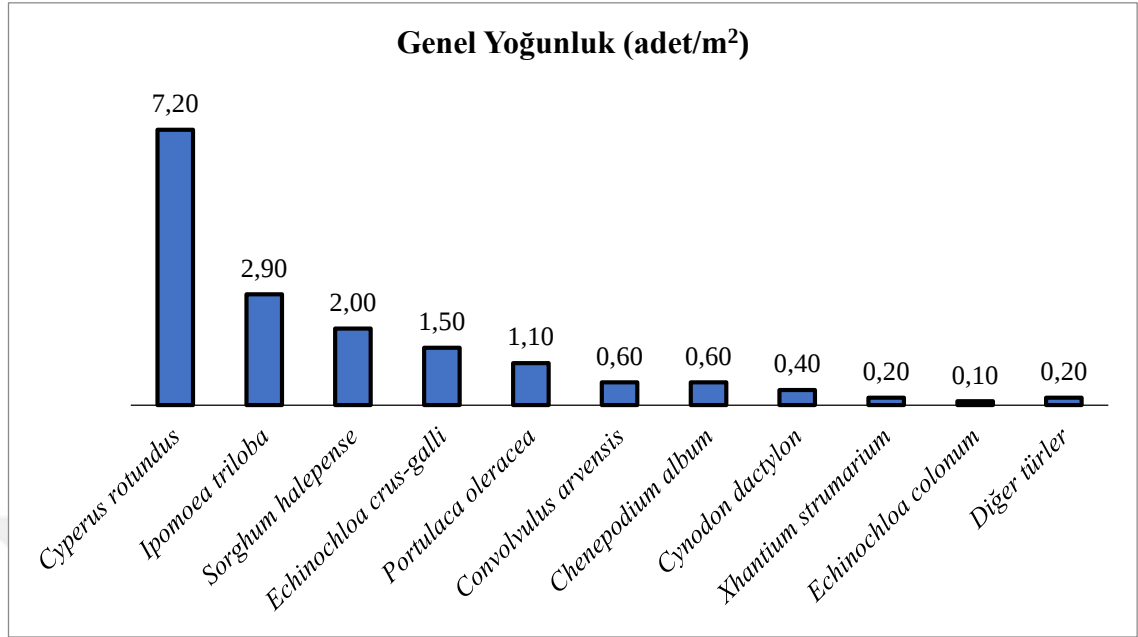
En son yasaklanan aktiflerle birlikte, geniş yapraklı kültür bitkilerinde ruhsatlı herbisitlerin hiçbiri bu türe karşı yeterince etkili değildir. Bu durum özellikle pamuk üreticilerini önemli şekilde etkilemektedir. Diğer taraftan söz konusu türün giderek yayılmaya devam ettiği ve diğer kültür bitkilerini de tehdit etmeye başladığı bilinmektedir.



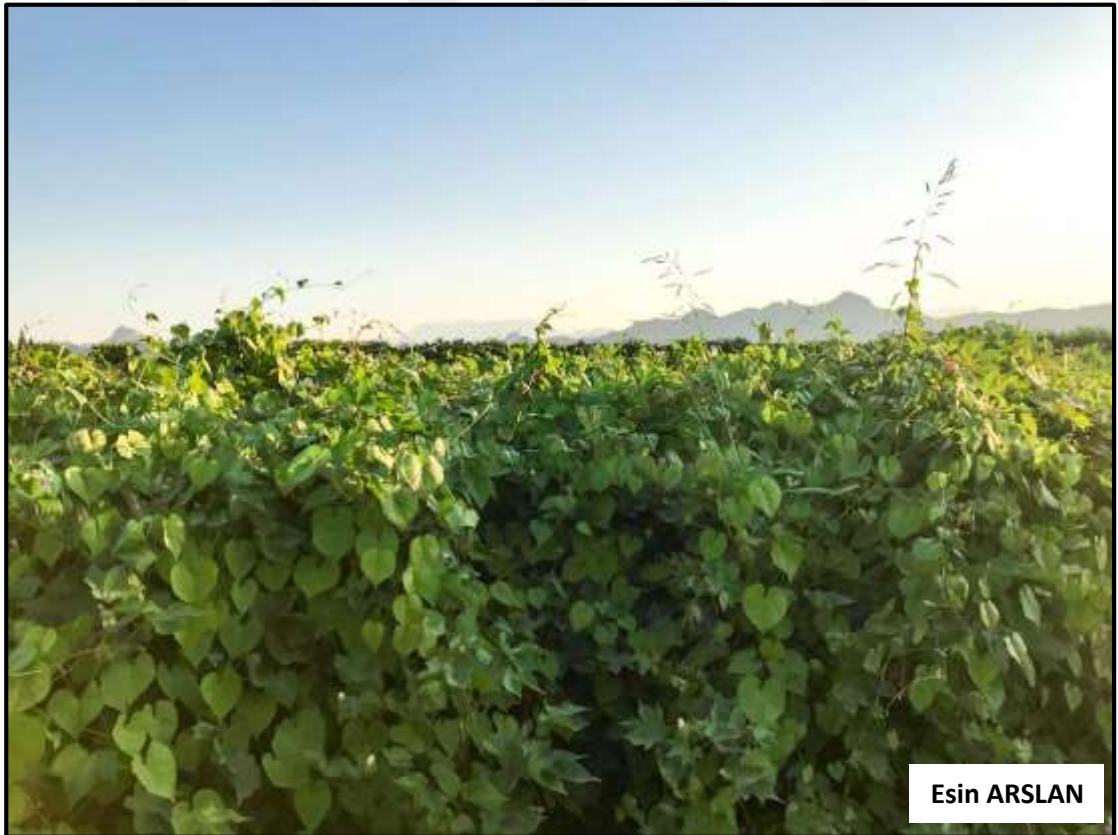
Şekil 4.3. Su ve yol kenarı habitatlarında görülen *Ipomoea triloba*.



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



Şekil 4.5. Pamuk tarlalarında görülen yabancı ot türlerinin genel yoğunluğu (adet/m²)



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

Sonuç olarak, Antalya ili pamuk ekim alanlarındaki yabancı otların genel kaplama alanı (%18,9) ve yoğunluğunun (16,8 adet/m²) olması gerekenden yüksek olduğu ve dolayısıyla yabancı ot mücadelesinin daha dikkatli yapılması gerektiği sonucu ortaya çıkmaktadır. Burada en fazla problem olan ve ilk iki sırada yer alan türlerin *C. rotundus* ve *I. triloba* olması, *Ipomoea* 'ya ruhsatlı bir herbisit bulunmaması, *C. rotundus* da mücadelesi gerçekten zor bir tür olması, bölge çiftçisinin yapmış olduğu mücadeleye rağmen yeterince başarılı sonuç alamamasına neden olmaktadır. Bu bakımdan pamukta özellikle bu iki türü başarıyla kontrol edebilecek yeni aktiflerin ruhsat alması ve/veya kimyasal mücadeleye alternatif diğer yöntemlerin araştırılması önem arz etmektedir.

4.2. Tarla Denemeleri

4.2.1. Uygulamaların yabancı otlar üzerine etkileri

4.2.1.1. I. lokasyona (Belkıs) ait sonuçlar

I. lokasyonda (Belkıs) kurulan deneme alanında *Ipomoea triloba*, *Cyperus rotundus*, *Sorghum halepense*, *Echinochloa crus-galli*, *Chrozophora tinctoria* ve *Portulaca oleracea* olmak üzere altı yabancı ot türü saptanmıştır. Uygulamaların bu yabancı ot türleri üzerindeki etkisi tür bazında ve toplu olarak değerlendirilmiştir. Uygulamaların genel yabancı ot kaplama alanı üzerine etkisine bakıldığında 3. gözleme kadar ne kontrolde ne de diğer uygulamalarda kaplama alanının %1'in üzerine çıkmadığı görülmüştür. Burada henüz sulama yapılmadığı ve iki kez ara çapası yapıldığı dikkate alınır ise değerlerin düşük çıkması oldukça normaldir. Ancak 3. gözlemden 13 gün önce yapılan 1. sulamayla birlikte herbisit uygulanmayan parsellerde (alev-1, alev-2 ve kontrol) herbisit uygulananlara göre kaplama alanı değeri 2.5-3 kat daha fazla artmıştır. Bu da ekim öncesi MB (metolachlor-s + benoxacor) uygulamasının, çıkış öncesi herbisitler ve erken dönemde yapılan çıkış sonrası TS (trifloxysulfuronsodium) uygulamalarının etkili olduğunu göstermektedir. Benzer şekilde başka bir çalışmada pamukta s-metolachlor uygulamasının toplam yabancı ot yoğunluğunu %93 oranında azalttığı bildirilmiştir (Jarwar ve ark. 2005; Iqbal ve Cheema 2008).

Fakat genel yabancı ot yoğunluklarına bakıldığında; burada bir değişimin olduğu, ara sürüm ve sulamaya bağlı olarak yabancı ot sayısında bir dalgalanmanın söz konusu olduğu görülmektedir. Bununla birlikte, sezon boyu ortalama yoğunluklara bakıldığında STS, MT+TS ve alev-1 uygulamalarının kontrolün altında kaldığı, alev-2 ve F+TS uygulamalarının kontrol ile benzer yoğunluğa sahip olduğu görülmüştür (Çizelge 4.2). Fakat MB+TS kombinasyonunda sadece bir tekerrürde görülen kanyaş (*Sorghum halepense*) yoğunluğunun fazla olması nedeniyle ortalama yabancı ot sayısını yükseltmiştir. Burada monokotil yabancı otların her bir kardeşinin bir bitki olarak sayılması da sonuçta etkilidir. Bu sebeple değerlendirmeler yapılırken, yanılıcı olmaması için sadece yoğunluğa değil aynı zamanda kaplama alanı değerlerine bakılarak sonuçlar analiz edilmiştir. Kaldı ki yoğunluk değerleri, parselin tamamını saymak mümkün olmadığı için parsel içerisinde belirlenen iki noktadan alınmıştır. Bu da yabancı ot çıkışı parselde homojen olmadığı için yanılıcı olabilmektedir. Bu yüzden kaplama alanı (KA) değeri tüm parsel dikkate alınarak elde edilmektedir. Sonuç olarak kaplama alanı değerleri dikkate alındığında kontrol uygulamasının sezon ortalaması

%26 iken, MB+TS %4,2; alev-1 %3,2; alev-2 %2,9; F+TS %2,5; MT+TS %2,0; STS %1,5 olarak kaydedilmiştir. Farklı gözlem tarihlerinde, uygulamaların kendi arasında, genel kaplama alanı (GKA) ve genel yoğunluklarının (GY) karşılaştırılması bakımından istatistik analiz sonuçları Çizelge 4.2’de verilmiştir.

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

GKA (%)	1.Gözlem	2.Gözlem	3.Gözlem	4.Gözlem	5.Gözlem	6.Gözlem
Alev-1	0,38a*	0,30bc	10,75b	2,88a	1,98a	3,13a
Alev-2	0,20a	0,23ab	9,75b	3,00a	2,38a	1,68a
Solo TS (STS)	0,25a	0,23ab	3,03a	2,38a	1,20a	1,90a
F+TS	0,23a	0,13a	3,30a	5,00a	2,45a	3,65a
MT+TS	0,30a	0,25abc	3,75a	2,88a	1,95a	2,70a
MB+TS	0,25a	0,38c	4,00a	5,50a	7,00a	8,00a
Kontrol	0,18a	0,20ab	11,13b	14,5b	65,00b	65,00b
GY (adet/m ²)	1.Gözlem	2.Gözlem	3.Gözlem	4.Gözlem	5.Gözlem	6.Gözlem
Alev-1	8,25a*	7,00ab	9,25a	6,75a	7,00a	7,25a
Alev-2	4,25a	11,25b	18,00a	9,25ab	10,00ab	2,25a
Solo TS (STS)	0,75a	1,75a	9,00a	6,00a	6,00a	6,00a
F+TS	2,00a	2,50a	7,00a	10,75ab	13,00ab	14,25ab
MT+TS	0,30a	3,00ab	5,00a	6,25a	6,75a	6,75a
MB+TS	0,25a	7,00ab	17,50a	29,00c	31,75c	32,75c
Kontrol	0,18a	2,75a	8,50a	12,50ab	14,50ab	16,25ab

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

Uygulamaların tür bazında yabancı ot kaplama alanı üzerine etkisine bakıldığında, STS uygulamasının sezon boyu kaplama alanı ortalamasının *Ipomoea triloba* türünde %1’in üzerine çıkmadığı gözlemlenmiştir. Genel yabancı ot kaplama alanı ve yoğunluğunda olduğu gibi 3. gözleme kadar bu türün hem yoğunluğu hem de kaplama alanı çok düşük seyretmiş fakat ilk sulamayla birlikte yoğunluğunu artırmıştır. Sulama ile yoğunluktaki bu artış, uygulamalar arasında en az alev-2 ve MT+TS uygulamalarında görülmüştür. Sezon boyunca kontrol parselindeki ortalama kaplama alanı (KA) değeri %8,3 iken bunu sırasıyla %2,1 ile F+TS; %1,9 ile alev-2 ve MT+TS; %1,6 ile MB+TS; %1,2 ile alev-1 ve %1,1 ile STS uygulaması takip etmiştir. Kapsama alanı bakımından en iyi sonuç kontrole oranla %87,3 azalmayla solo trifloxysulfuronsodium (STS) uygulamasından elde edilmiştir. Özkil (2019)’in Adana’da yapmış olduğu çalışmada da benzer şekilde trifloxysulfuronsodium (TS) uygulamasının kaplama alanı bakımından %80’nin üzerinde etkili olduğunu bildirmiştir. Brecke ve Stephenson (2006) çıkış sonrası trifloxysulfuronsodium uygulamasının pamukta çeşitli yabancı otların kontrolünde etkili olduğunu ve *Ipomea lacunosa* L., *Melochia corchorifolia* L., *Desmodium tortuosum* (Sw.) DC. ve *Senna obtusifolia* L. türlerin bu herbisite karşı oldukça duyarlı olduğunu tespit etmişlerdir.

Yoğunluk bakımından ise STS parselleri kontrolden düşük çıkmakla birlikte diğer uygulamaların üzerinde çıkmıştır. Bu da şu anlama gelmektedir; STS parsellerinde *I.*

triloba sayısında çok büyük bir azalma olmamakla birlikte bu sarmaşıklar büyüyüp gelişmemiştir. 5. gözlemde kontrol parsellerinde kaplama alanı ve yoğunluk bakımından herhangi değişikliğin olmamasının nedeni; bu lokasyonda 5. gözlemde önce kontrol parsellerinin iki tekerrürü üzerinden traktörün geçmesi ve buradaki bitkileri tamamen yatırması sonucunda yabancı ot sayımının çok sağlıklı yapılamamış olmasıdır. *Ipomoea triloba* 'nın kaplama alanı ve yoğunluklarının, farklı gözlem tarihlerindeki, uygulamaların kendi arasında karşılaştırılmasının istatistik analiz sonuçları Çizelge 4.3'te verilmiştir.

Çizelge 4.3. I. lokasyonda uygulamaların *Ipomoea triloba* kaplama alanı (KA) (%) ve yoğunluğu (YG) (adet/m²) üzerine etkisi

KA (%)	1.Gözlem	2.Gözlem	3.Gözlem	4.Gözlem	5.Gözlem	6.Gözlem
Alev-1	0,08a*	0,08a	3,25ab	1,00a	1,00a	1,50a
Alev-2	0,08a	0,08a	8,00bc	1,50a	1,45a	0,53a
Solo TS (STS)	0,05a	0,08a	1,75a	1,50a	1,43a	1,50a
F+TS	0,10a	0,05a	1,75a	3,75a	3,28a	3,63a
MT+TS	0,13a	0,10a	2,25a	3,00a	3,00a	3,00a
MB+TS	0,08a	0,08a	1,50a	2,50a	2,50a	3,00a
Kontrol	0,08a	0,18a	10,13c	12,75b	12,75b	13,75b
YG (adet/m ²)	1.Gözlem	2.Gözlem	3.Gözlem	4.Gözlem	5.Gözlem	6.Gözlem
Alev-1	0,25a	0,25a	4,00ab	3,00a	3,00a	3,25a
Alev-2	0,50a	0,75a	1,50a	1,75a	1,25a	0,75a
Solo TS (STS)	0,25a	1,00a	8,50b	5,25ab	5,25ab	5,25ab
F+TS	0,25a	0,25a	2,75a	4,00ab	5,25ab	5,50ab
MT+TS	0,25a	0,50a	1,50a	2,75a	3,00a	3,00a
MB+TS	0,75a	0,50a	3,00a	6,00ab	6,00ab	6,00ab
Kontrol	1,00a	1,25a	6,75ab	9,50b	9,50b	11,00b

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

Cyperus rotundus 'un (topalak) arazideki durumuna bakıldığında; sezon boyunca gerek kaplama alanı gerekse yoğunluk bakımından düşük seviyelerde seyrettiği görülmüştür (Çizelge 4.4). Sezon boyunca kaplama alanı ortalama değerlerine bakıldığında bütün uygulamaların kontrolün altında kaldığı, yoğunluk bakımından ise alev-2, F+TS, MT+TS ve MB+TS uygulamalarının kontrolün üstüne çıktığı görülmüştür. Tabi bu değerlendirmede yine iki kontrol parselindeki kültür bitkilerinin yatması sonucu kontrol parselindeki 5. ve 6. gözlemlerin yeterince sağlıklı yapılamamış olması etkilidir. Fakat yine de özellikle ekim öncesi MB (metolachlor-s+benoxacor) uygulamasının topalak üzerine baskılayıcı etkisi herbisit uygulanmayan alev uygulamalarında ve kontrol parsellerindeki ilk 4 gözlem dikkate alındığında da düşük çıkmıştır. Bunun nedeni ilacın uygulandığı dönem ve sonrasında topraktaki nem oranının yeterli olmaması ve topalak rizomlarının sürmek için daha geç bir dönemi beklemiş olmasıdır. Metolachlor-s'un pamukta topalak dahil olmak üzere yabancı otları kontrol etmede etkili olduğu öne sürülmektedir (Tanveer ve ark. 2003, Cheema ve ark. 2005).

Çizelge 4.4. I. lokasyonda uygulamaların *Cyperus rotundus* kaplama alanı (KA) ve yoğunluğu (YG) üzerine etkisi

KA (%)	1.Gözlem	2.Gözlem	3.Gözlem	4.Gözlem	5.Gözlem	6.Gözlem
Alev-1	0,13a*	0,13a	0,75a	0,70a	0,88a	0,88ab
Alev-2	0,13a	0,18a	1,25a	1,15ab	0,70a	0,25a
Solo TS (STS)	0,15a	0,10a	0,78a	0,88a	0,65a	0,65a
F+TS	0,18a	0,08a	0,78a	1,50ab	1,50ab	1,53bc
MT+TS	0,13a	0,13a	0,88a	1,25ab	1,50ab	1,50bc
MB+TS	0,10a	0,20a	0,88a	1,25ab	1,38ab	1,50bc
Kontrol	0,08a	0,05a	0,78a	2,00b	2,25b	2,25c
YG (adet/m ²)	1.Gözlem	2.Gözlem	3.Gözlem	4.Gözlem	5.Gözlem	6.Gözlem
Alev-1	0,00a	0,00a	2,00a	0,50a	0,50a	0,50a
Alev-2	2,75b	3,25b	6,75a	3,25ab	4,25ab	0,50a
Solo TS (STS)	0,50ab	0,50a	0,25a	0,75a	0,50a	0,50a
F+TS	1,50ab	1,75ab	2,00a	2,75ab	2,75ab	2,75a
MT+TS	1,50ab	2,00ab	2,25a	2,25a	2,25ab	2,25a
MB+TS	1,25ab	2,50ab	5,00a	6,00b	6,00b	6,00b
Kontrol	1,00ab	1,00ab	1,25a	2,50ab	2,50ab	2,50a

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

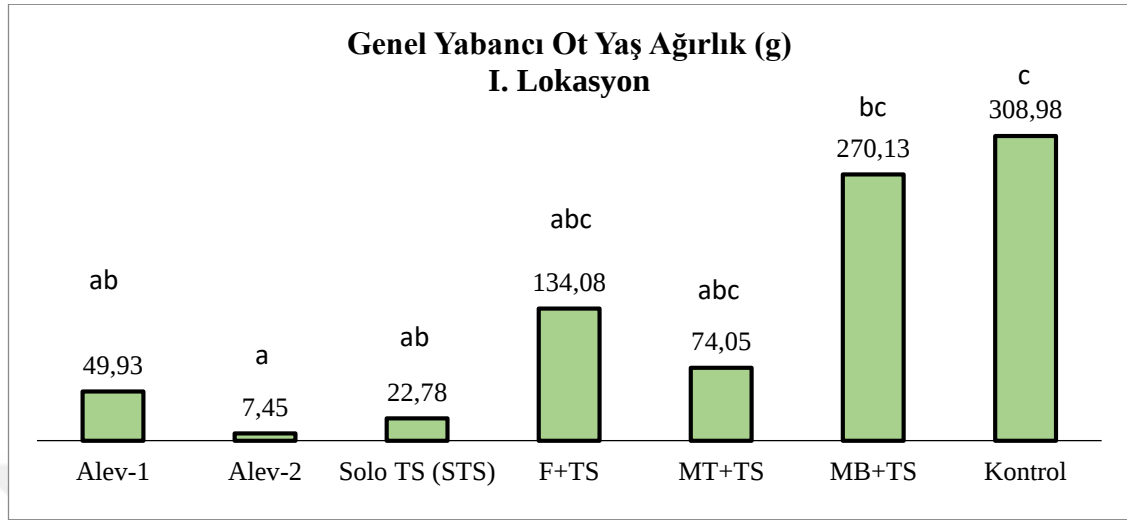
Deneme alanında görülen diğer dört türe (*S. halepense*, *E. crus-galli*, *C. tinctoria* ve *P. oleracea*) ait kaplama alanı ve yoğunluk değerleri Çizelge 4.5'te verilmiştir. Bu dört türden kanyaş hariç diğerlerinin minör seviyede bulunduğu hatta semizotunun ilk sayımlarda parsellerde bulunmadığı, MT+TS ve kontrol uygulamalarında da yok denecek kadar az olduğu görülmüştür. Kanyaş ise daha önce de ifade edildiği gibi MB+TS uygulamasında sadece bir tekerrürde çok kardeşli bir bitki bulunması nedeniyle ortalama yoğunluğu artırmıştır ve diğer üç tekerrürde rastlanmamıştır. Darıcan yoğunluğu ise en düşük STS ve MB+TS uygulamalarında belirlenmiştir. *S. halepense*, *E. crus-galli*, *C. tinctoria* ve *P. oleracea* yabancı ot türlerini, uygulamalar arasında karşılaştırma yapabilmek için kontrol parselinde yeterince ot çıkışı gözlemlenmediği için istatistik veri analizine tabi tutulmamıştır.

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)					
Uygulamalar	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Alev-1	0,10	0,08	0,75	0,13	0,13	0,25	1,75	5,50	0,00	0,25	0,25	0,25
Alev-2	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,00	0,00	0,00
Solo TS (STS)	0,05	0,08	0,38	0,13	0,13	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
F+TS	0,03	0,00	0,08	0,10	0,15	0,18	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
MT+TS	0,03	0,03	0,50	0,50	0,50	0,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MB+TS	0,03	0,08	1,00	1,50	2,25	2,25	1,50	4,00	9,50	17,00	19,75	20,75
Kontrol	0,03	0,03	0,28	0,05	0,30	0,30	0,25	0,25	0,25	0,25	0,75	0,75
<i>Echinochloa crus-galli</i>	Kaplama Alanı (%)						Yoğunluk (adet/m ²)					
Uygulamalar	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Alev-1	0,10	0,28	1,53	0,88	1,00	1,25	6,25	1,25	3,25	3,00	3,25	3,25
Alev-2	0,08	0,10	1,63	0,50	0,53	0,43	1,00	7,25	9,00	4,25	4,25	1,00
Solo TS (STS)	0,03	0,03	0,28	0,28	0,45	0,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,25
F+TS	0,03	0,03	0,78	0,90	1,28	1,63	0,25	0,50	1,25	3,00	4,00	5,00
MT+TS	0,10	0,10	0,65	0,90	0,90	0,90	0,25	0,25	1,00	1,00	1,25	1,25
MB+TS	0,05	0,05	0,63	1,88	2,00	2,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Kontrol	0,03	0,08	0,78	1,03	2,13	2,50	0,25	0,25	0,25	0,25	1,75	2,00
<i>Chrozophora tinctoria</i>	Kaplama Alanı (%)						Yoğunluk (adet/m ²)					
Uygulamalar	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Alev-1	0,03	0,03	0,03	0,03	0,08	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Alev-2	0,00	0,03	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Solo TS (STS)	0,00	0,03	0,05	0,03	0,00	0,00	0,00	0,25	0,25	0,00	0,00	0,00
F+TS	0,00	0,00	0,00	0,03	0,03	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MT+TS	0,03	0,03	0,03	0,13	0,13	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
MB+TS	0,00	0,03	0,13	0,25	0,25	0,25	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	0,00	0,00
<i>Portulaca oleracea</i>	Kaplama Alanı (%)						Yoğunluk (adet/m ²)					
Uygulamalar	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Alev-1	0,00	0,00	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	0,00	0,00
Solo TS (STS)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
F+TS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MT+TS	0,00	0,00	0,00	0,03	0,03	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MB+TS	0,00	0,00	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	0,25	0,38	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

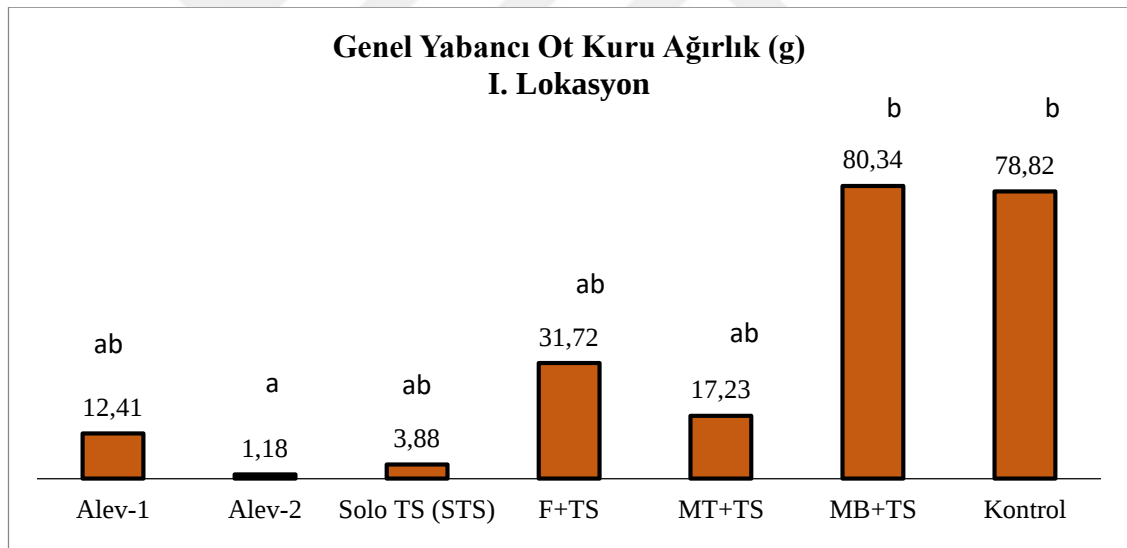
Deneme sonunda her parselden hasat edilen yabancı otların yaş ve kuru ağırlıklarına bakıldığında; yaş ağırlık bakımından en yüksek değerlerin kontrol ve MB+TS uygulamalarında olduğu, kuru ağırlıkta ise en yüksek değer yine ve MB+TS uygulamalarında tespit edilmiştir (Şekil 4.7 ve 4.8). MB+TS uygulamasının kuru ağırlık bakımından kontrolden yüksek olması bir tekrürde sayım ve yabancı ot hasadının yapıldığı sabit çakılı alana denk gelen yoğun kanyaş nedeniyledir. Yabancı otların bio-kütle değerleri dikkate alındığında, en iyi sonucun sırasıyla alev-2, STS, alev-1 ve MT+TS uygulamaları olduğu görülmüştür. Herbisitler arasında STS uygulamasının yabancı ot yaş ağırlığının kontrole oranla %92,6, kuru ağırlığının ise %95,1 oranında;

tüm uygulamalar bazında alev-2 uygulamasının yabancı ot yaş ağırlığının kontrole oranla %97,6 kuru ağırlığının ise %98,5 azaldığı tespit edilmiştir.



Şekil 4.7. Uygulamaların yabancı otların yaş ağırlığına etkisi (I. lokasyon-Belkıs)

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



Şekil 4.8. Uygulamaların yabancı otların kuru ağırlığına etkisi (I. lokasyon-Belkıs)

*Üstte verilen 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 *Ipomoea triloba*, *Cyperus rotundus*, *Sorghum halepense*, *Chenopodium album*, *Echinochloa crus-galli*, *Chrizophora tinctoria* ve *Portulaca oleracea* olmak üzere 7 yabancı ot türü saptanmıştır. Uygulamaların bu yabancı ot türleri üzerine etkisi tür bazında ve toplu olarak değerlendirilmiştir. Sezon boyunca uygulamalardaki yabancı otların kaplama alanı (KA) ve yoğunluk değerleri dikkate alındığında, bütün uygulamaların kontrolün altında kaldığı yani etkili olduğu görülmüştür. KA bakımından en iyi sonuç kontrole oranla %77,1'lik azalmayla MT+TS uygulamasından elde edilirken yoğunluk bakımından da en iyi sonuç %77,7 oranında azalmayla yine MT+TS uygulamasından sağlanmıştır. Bunu 2 kez alevleme (alev-2) ve STS uygulamaları takip etmiştir. Pamuk gibi çapa bitkisi olan mısırdaki Çolakoglu ve Kitiş (2014)'in farklı dozlarda alev uygulamasının yabancı ot kontrolüne etkisinin belirlenmesi için yürüttükleri çalışmada ise en iyi sonucun ara çapasıyla kombine edilen alev uygulamalarından alındığı, bunu herbisit + ara çapası uygulamasının takip ettiği bildirilmiştir. Farklı gözlem tarihlerinde, uygulamaların kendi arasında, genel kaplama alanı (GKA) ve genel yoğunluklarının (GY) karşılaştırılması bakımından istatistik analiz sonuçları Çizelge 4.6'da verilmiştir.

Çizelge 4.6. II. lokasyonda uygulamaların yabancı otların genel kaplama alanı (GKA) (%) ve genel yoğunluğu (GY) (adet/m²) üzerine etkisi

GKA (%)	1.Gözlem	2.Gözlem	3.Gözlem	4.Gözlem	5.Gözlem	6.Gözlem
Alev-1	0,43a*	0,38a	6,25b	0,73ab	0,75a	1,43a
Alev-2	0,43a	0,03a	2,75ab	0,40a	1,38ab	0,53a
Solo TS (STS)	0,45a	0,18a	2,50ab	1,15abc	1,18ab	1,45a
F+TS	0,55a	0,00a	4,50ab	2,63d	5,00cd	6,28b
MT+TS	0,30a	0,45a	2,13a	0,93ab	0,68a	0,88a
MB+TS	0,80a	0,03a	4,50ab	2,25cd	4,50bc	2,13a
Kontrol	0,33a	0,13a	2,90ab	2,00bcd	8,25d	9,75b
GY (adet/m ²)	1.Gözlem	2.Gözlem	3.Gözlem	4.Gözlem	5.Gözlem	6.Gözlem
Alev-1	1,75a	0,00a	10,50ab	2,25ab	5,50a	6,25ab
Alev-2	1,50a	0,00a	11,00ab	1,00a	2,50a	0,25a
Solo TS (STS)	0,25a	0,25a	9,25a	4,00abc	4,00a	4,00ab
F+TS	1,00a	0,00a	4,25a	7,75abc	7,00a	10,00b
MT+TS	0,50a	0,25a	3,75a	4,75abc	2,25a	2,75ab
MB+TS	1,50a	0,00a	25,00b	12,00c	8,50a	8,50ab
Kontrol	0,25a	0,00a	12,00ab	10,00bc	20,00b	21,50c

*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 ve STS uygulamalarının olduğu görülmüştür. Herbisit uygulamaları arasında en iyi sonuç STS uygulamasında görülmüştür ve KA bakımından pembe sarmaşığı kontrole göre %76,1 oranında, yoğunluk bakımından ise %74,6; alev-1 uygulamasında ise KA bakımından %83,7 oranında, yoğunluk bakımından %91,7 oranında kontrole göre farklar önemlidir.

Çizelge 4.7. II. lokasyonda uygulamaların *Ipomoea triloba* kaplama alanı (KA) (%) ve yoğunluğu (YG) (adet/m²) üzerine etkisi

KA (%)	1.Gözlem	2.Gözlem	3.Gözlem	4.Gözlem	5.Gözlem	6.Gözlem
Alev-1	0,08a*	0,08a	1,63a	0,33a	0,33a	0,43ab
Alev-2	0,33a	0,03a	2,25a	0,28a	0,83ab	0,20a
Solo TS (STS)	0,33a	0,00a	1,50a	0,33a	1,03ab	1,03ab
F+TS	0,23a	0,00a	2,25a	1,75b	3,88bc	3,50abc
MT+TS	0,25a	0,13a	1,63a	1,63b	1,00ab	1,08ab
MB+TS	0,68b	0,00a	3,00a	1,75b	3,75bc	3,75bc
Kontrol	0,35a	0,13a	2,38a	2,50b	5,75c	6,50c
YG (adet/m ²)	1.Gözlem	2.Gözlem	3.Gözlem	4.Gözlem	5.Gözlem	6.Gözlem
Alev-1	0,25a	0,00a	2,00a	0,25a	0,50a	0,75a
Alev-2	0,25a	0,00a	4,50a	0,00a	0,25a	0,00a
Solo TS (STS)	0,00a	0,00a	6,00a	2,00a	1,75a	1,75a
F+TS	0,50a	0,00a	3,50a	2,50ab	2,50a	2,50a
MT+TS	0,50a	0,25a	3,75a	4,50ab	2,25a	2,75a
MB+TS	1,25b	0,00a	25,00b	12,00c	8,50b	8,50b
Kontrol	0,00a	0,00a	11,00a	8,75bc	12,25b	13,25b

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

Deneme alanındaki diğer yabancı ot türleri minör düzeyde kalmıştır. Gerek kaplama alanı gerekse yoğunluk bakımından önemli seviyelere çıkmamıştır (Çizelge 4.9). Sadece *E. crus-galli* kontrolde nispeten yüksek iken, STS, MT+TS ve MB+TS uygulamalarında kontrole oranla önemli ölçüde az tespit edilmiştir. Bu sebeple diğer yabancı ot türleri çok az görüldüğü ve bazı tekerrürlerde çıkış tespit edilmediği için istatistik veri analizinde sadece *E. crus-galli* türü analiz yapılabilmektedir (Çizelge 4.8). Diğer taraftan MB+TS uygulamasında I. lokasyondan farklı olarak *C. rotundus* popülasyonu oldukça düşük çıkmıştır.

Çizelge 4.8. II. lokasyonda uygulamaların *Echinochloa crus-galli* kaplama alanı (KA) (%) ve yoğunluğu (YG) (adet/m²) üzerine etkisi

KA (%)	1.Gözlem	2.Gözlem	3.Gözlem	4.Gözlem	5.Gözlem	6.Gözlem
Alev-1	0,28a*	0,13a	2,50b	0,25a	0,43a	1,15ab
Alev-2	0,10a	0,00a	0,30a	0,15a	0,83a	0,30a
Solo TS (STS)	0,05a	0,13a	0,25a	0,58a	0,68a	0,78a
F+TS	0,13a	0,00a	0,75a	1,38b	2,13b	3,38c
MT+TS	0,00a	0,00a	0,13a	0,30a	0,30a	0,48a
MB+TS	0,05a	0,00a	0,25a	0,55a	0,55a	0,75a
Kontrol	0,00a	0,00a	0,08a	0,53a	2,25b	2,75bc
YG (adet/m ²)	1.Gözlem	2.Gözlem	3.Gözlem	4.Gözlem	5.Gözlem	6.Gözlem
Alev-1	1,50a	0,00a	1,50a	1,00a	4,0ab	4,50ab
Alev-2	0,75a	0,00a	1,25a	1,00a	2,25a	0,25a
Solo TS (STS)	0,00a	0,00a	0,00a	1,00a	1,25a	1,25a
F+TS	0,25a	0,00a	0,00a	4,00a	3,0ab	6,00ab
MT+TS	0,00a	0,00a	0,00a	0,25a	0,00a	0,00a
MB+TS	0,25a	0,00a	0,00a	0,00a	0,00a	0,00a
Kontrol	0,00a	0,00a	0,25a	1,25a	7,75b	8,25b

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

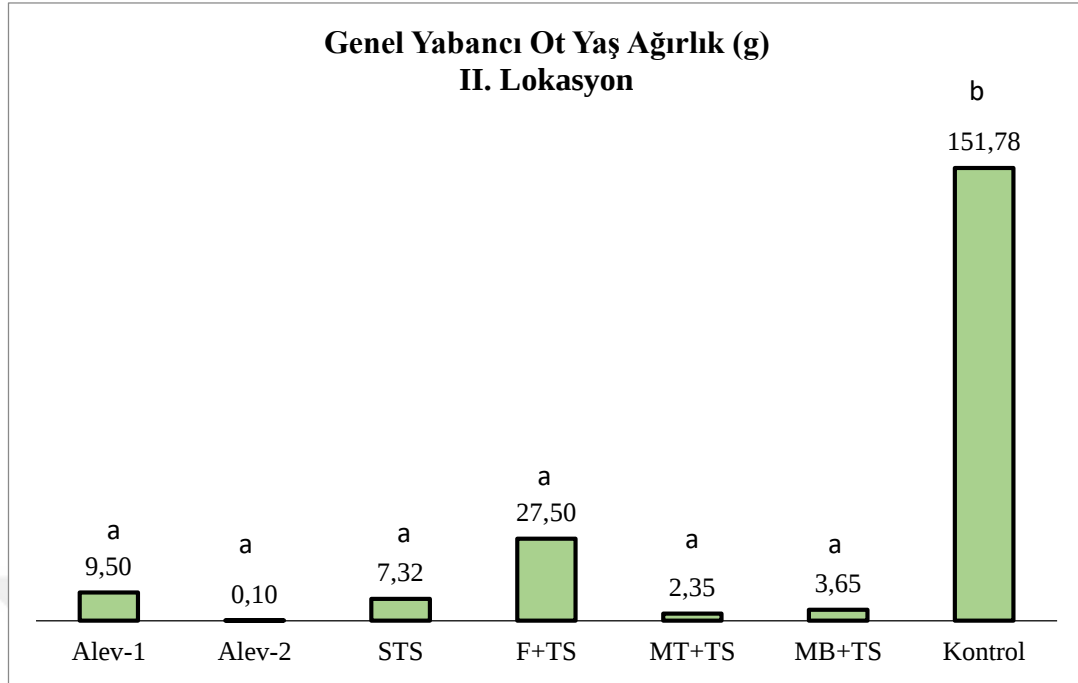
Çizelge 4.9. II. Lokasyonda uygulamaların diğer yabancı otların kaplama alanı ve yoğunluğu üzerine etkileri

<i>Sorghum halepense</i>	Kaplama Alanı (%)						Yoğunluk(adet/m ²)					
Uygulamalar	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Alev-1	0,10	0,00	0,30	0,18	0,18	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00
Alev-2	0,03	0,00	0,00	0,03	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
STS	0,03	0,00	0,00	0,25	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,50	0,00
F+TS	0,13	0,00	0,50	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,25	1,25	0,00
MT+TS	0,38	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MB+TS	0,13	0,00	1,00	0,75	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Kontrol	0,05	0,00	0,00	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cyperus rotundus</i>	Kaplama Alanı (%)						Yoğunluk(adet/m ²)					
Uygulamalar	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Alev-1	0,20	0,30	2,50	0,13	0,13	0,13	0,00	0,00	7,00	0,00	0,00	0,00
Alev-2	0,03	0,00	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,25	0,00	0,00	0,00
STS	0,05	0,13	0,78	0,13	0,13	0,13	0,25	0,25	3,00	0,25	0,25	0,25
F+TS	0,13	0,00	0,75	0,05	0,25	0,25	0,00	0,00	0,75	0,00	0,25	0,25
MT+TS	0,03	0,25	0,55	0,53	0,50	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MB+TS	0,00	0,03	0,25	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Kontrol	0,00	0,00	0,68	0,03	0,38	0,38	0,00	0,00	0,75	0,00	0,00	0,00

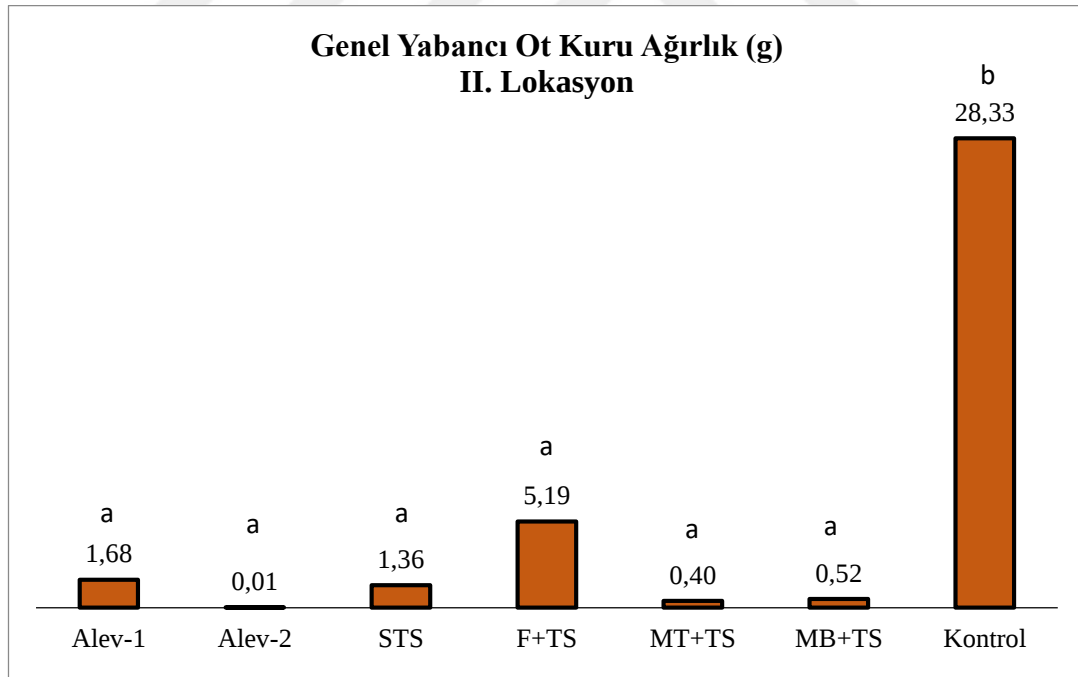
Çizelge 4.9' un devamı

<i>Chrozophora tinctoria</i>	Kaplama Alanı (%)						Yoğunluk(adet/m ²)					
Uygulamalar	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Alev-1	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Alev-2	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
STS	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
F+TS	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MT+TS	0,05	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MB+TS	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Kontrol	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Portulaca oleraceae</i>	Kaplama Alanı (%)						Yoğunluk(adet/m ²)					
Uygulamalar	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Alev-1	0,00	0,00	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	0,03	0,03	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
STS	0,00	0,00	0,15	0,03	0,03	0,03	0,00	0,00	0,25	0,25	0,25	0,25
F+TS	0,00	0,00	0,25	0,03	0,03	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MT+TS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MB+TS	0,00	0,00	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	0,00	0,00
<i>Chenopodium album</i>	Kaplama Alanı (%)						Yoğunluk(adet/m ²)					
Uygulamalar	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Alev-1	0,00	0,00	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	0,00	0,00
STS	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
F+TS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MT+TS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MB+TS	0,00	0,00	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	0,00	0,00

Deneme sonunda her parselden hasat edilen yabancı otların yaş ve kuru ağırlıkları tartılmıştır. Yaş ve kuru ağırlık bakımından en yüksek değerler kontrolde görülmüştür ve kontrol parsellerindeki yabancı otlara hiçbir uygulama yapılmadığı için yaş ağırlıklarının yüksek çıkması beklenen bir durumdur. Tüm uygulamaların kontrole oranla yabancı ot bio-kütlesini önemli ölçüde azalttığı belirlenmiştir (Şekil 4.9 ve 4.10). F+TS uygulaması hariç diğer tüm uygulamalar yabancı ot bio-kütlesini kontrole oranla %95'in üzerinde azaltmıştır. F+TS uygulamasında azalma %81,9 olarak belirlenmiştir. Kuru ağırlık değerleri de benzer şekilde F+TS uygulaması hariç diğer tüm uygulamalar yabancı ot bio-kütlesini kontrole oranla %95'in üzerinde azaltmıştır. Alev uygulamalarında alev-1 parsellerinde 1 kez alevleme yapıldığı için alev-2'ye göre yaş ağırlıkları yüksek çıkmıştır. Bu durum kuru ağırlıklarıyla da paralellik göstermektedir.



Şekil 4.9. Uygulamaların yabancı otların yaş ağırlığına etkisi (II. lokasyon-Burmahancı)



Şekil 4.10. Uygulamaların yabancı otların kuru ağırlığına etkisi (II. lokasyon-Burmahancı)

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

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

I. lokasyonda pamuk verimi tüm uygulamalarda kontrolün üzerinde çıkmıştır. En yüksek verim alev uygulamalarından alınırken bunu MB+TS ve STS uygulamaları takip etmiştir. Herbisit kombinasyonları içerisinde en düşük verim F+TS uygulamasında olmakla birlikte yine de kontrolün üzerinde tespit edilmiştir. II. lokasyonda da yine I. lokasyonda olduğu gibi tüm uygulamalar kontrolün üzerinde çıkmıştır. En yüksek verim bu lokasyon için de alev uygulamalarından elde edilirken bunu MT+TS uygulaması takip etmiştir (Çizelge 4.10). Her iki lokasyonda uygulamalara ait değerler kontrolün üzerinde çıkmakla birlikte uygulamaların lokasyonları arasındaki farklılıklarda ekilen çeşitlerin aynı olmaması, toprak yapılarının ve uygulama anındaki toprak tavinin farklı olmasının etkili olduğu düşünülmektedir.

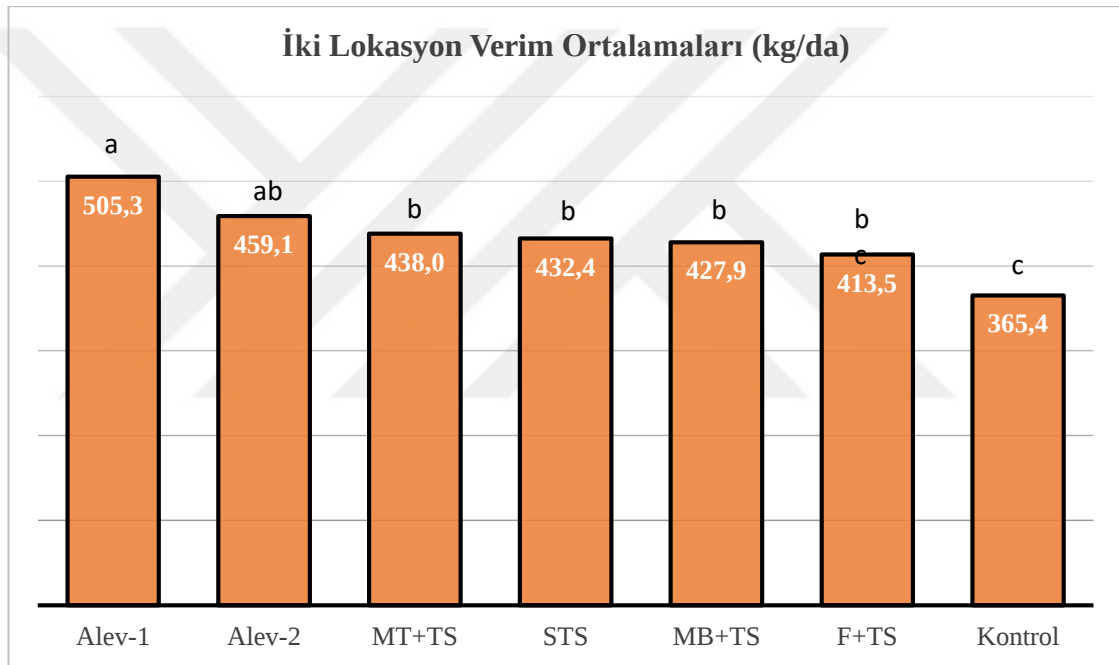
Lokasyon ortalamalarına bakıldığında tüm uygulamalar arasında en yüksek verim 1 kez alev uygulamalarından alınırken sadece herbisit kombinasyonları arasında değerlendirme yapıldığında en iyi sonuç MT+TS uygulamalarında görülmüştür. Lokasyonlara ait verim ortalaması ve istatistik sonuçları Şekil 4.11'de verilmiştir. Yabancı otları baskılama açısından ise alev uygulamaları arasında en başarılı sonuç 2 kez alev uygulanan parsellerde görülmüştür. Burada her ne kadar 2 kez alev uygulamasından yabancı otları baskılama konusunda alev-1 uygulamalarına göre daha başarılı sonuç elde edilse de geç dönemde yapılan alevlemenin pamuğun koza açma dönemine rastlamasından dolayı alt kozalardaki pamukların bundan etkilenmesi nedeniyle verimi de olumsuz etkilediği görülmüştür. Ve verim açısından her iki lokasyonda da en iyi sonuçlar 1 kez alev uygulanan parsellerden elde edilmiştir. Bu da yabancı otlarla mücadelede 1 kez alev uygulamasının yeterli olduğu ve verime de pozitif yönde etkili olduğunu göstermektedir.

Trifloxysulfuronsodium (TS) uygulanan tüm parsellerde pamuklarda bir hafta süreyle devam eden ve yapraklarda sararmalar şeklinde kendisini gösteren fitotoksisite durumu gözlenmiştir (Şekil 4.12). Bir hafta sonunda bitki kendisini toparlamış ve normale dönmüştür. Benzer durum Salimi ve ark. (2006) ve O'Berry ve ark. (2008) tarafından yapılan çalışmalar ile de belirlenmiştir. Araştırmacılar, TS uygulamasının geçici olarak pamukta fitotoksisiteye sebep olabileceği ve büyümeyi durdurabileceğini bildirmişlerdir. Bir başka çalışmada da yine uygulamadan sonraki ilk yedi günde sararma ve beneklenme şeklinde geçici olarak fitotoksisite gözlenmiş ve bazı durumlarda boy kısalması olduğu belirtilmiştir (Mesch ve ark. 2002).

Çizelge 4.10. Lokasyonlara ait verim (kg/da) değerleri

VERİM (kg/da)		
Uygulamalar	I. Lokasyon	II. Lokasyon
Alev-1	538,0 a*	472,7 a
Alev-2	476,8 ab	441,4 ab
STS	439,7 ab	425,1 ab
F+TS	405,6 bc	421,3 b
MT+TS	437,1 ab	439,0 ab
MB+TS	448,5 ab	407,2 b
Kontrol	332,1 c	398,7 b

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

**Şekil 4.11.** İki lokasyona ait verim (kg/da) değeri ortalamaları

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



Şekil 4.12. Trifloxysulfuronsodium uygulaması sonrasında pamuklarda görülen geçici fitotoksite

Pamuk yaş ağırlığı bakımından I. lokasyonda en yüksek değer F+TS uygulamasından, en düşük değer ise MB+TS uygulamasından elde edilmiştir. Yaş ağırlık bakımından MB+TS hariç diğer tüm uygulamalar kontrolün üzerinde kalmıştır. II. lokasyonda ise en yüksek değer MB+TS uygulamasında en düşük değer ise kontrolde görülmüştür (Çizelge 4.11). Uygulamaların pamuk bitkisinin yaş ağırlığı üzerine etkisi bakımından farklılıklar çok düşük seviyede görülmüş ve verim açısından bir bağlantı tespit edilememiştir. İki lokasyon arasında yaş ağırlık bakımından görülen farklılık hasat tarihlerinin ve çeşitlerin farklı olmasından kaynaklanmaktadır.

Çizelge 4.11: Lokasyonlara ait pamuk yaş ağırlığı (kg) değerleri

Pamuk Yaş Ağırlığı (kg)		
Uygulamalar	I. Lokasyon	II. Lokasyon
Alev-1	2,58	1,35
Alev-2	2,72	1,49
STS	2,54	1,47
F+TS	2,77	1,35
MT+TS	2,37	1,37
MB+TS	1,96	1,56
Kontrol	2,17	1,31

Pamuk bitki boyu bakımından I. lokasyonda en yüksek değer alev-2 uygulamasından elde edilirken, II. lokasyonda MB+TS uygulamasında saptanmıştır. En düşük değer ise I. lokasyonda MB+TS'de görülürken, II. lokasyonda kontrolde tespit edilmiştir (Çizelge 4.12). Trifloxysulfuronsodyum uygulamasının pamukta sezon boyu bitki boy kontrolü veya hızlı olgunlaşma sağlamadığına dair yapılan araştırmada pamuk bitki boyunun trifloxysulfuronsodyum uygulamasından etkilenmediği bildirilmiştir (O'Berry ve ark., 2008). Bu çalışmada da uygulamalar arasında istatistiksel olarak fark tespit edilmemiştir.

Çizelge 4.12: Lokasyonlara ait pamuk bitki boyu (cm) değerleri

Pamuk Bitki Boyu (cm)		
Uygulamalar	I. Lokasyon	II. Lokasyon
Alev-1	108,85	99,75
Alev-2	113,01	102,83
STS	108,36	102,29
F+TS	107,55	103,06
MT+TS	104,78	99,88
MB+TS	99,78	104,04
Kontrol	107,46	95,68

Pamuk bitkilerinin gövde çapı bakımından her iki lokasyonda da en yüksek değer alev-2 uygulamasında görülmüştür ve uygulamalar arasındaki farklar istatistiksel olarak önemsizdir (Çizelge 4.13). Ancak bitkilerin gövde çapları bakımından lokasyonlar arasındaki fark önemli olup, bu da çeşit farkından kaynaklanmaktadır.

Çizelge 4.13: Lokasyonlara ait pamuk bitki boyu (cm) değerleri

Gövde Çapı (mm)		
Uygulamalar	I. Lokasyon	II. Lokasyon
Alev-1	11,67	9,42
Alev-2	12,56	9,96
STS	11,55	9,51
F+TS	12,27	9,94
MT+TS	11,51	9,67
MB+TS	10,24	9,65
Kontrol	11,64	9,08

4.3. Maliyet Analizi

Herbisit kombinasyonlarında önerilen uygulama dozu dikkate alınarak her bir herbisitın 2020 yılı ilaç satış fiyatı üzerinden dekara maliyeti hesaplanmıştır. Benzer şekilde alev uygulamalarında parsel başına harcanan LPG miktarı hesap edilerek dekara çevrilmiş ve 2020 yılı tüp gaz fiyatı üzerinden oranlanmıştır. Bu durumda en düşük maliyetli uygulama alev-1 uygulaması; herbisitler arasında ise F+TS uygulamasıdır. Burada alev uygulamalarının tüm alana değil sadece sıra üzerine yapıldığı göz ardı edilmemelidir (Çizelge 4.14).

Çizelge 4.14. Uygulamaların dekara maliyeti (TL)

Uygulamalar	Alev-1	Alev-2	STS	F+TS	MT+TS	MB+TS
Maliyet (TL/da)	42,11	84,22	96,00	69,04	76,00	78,00

5. SONUÇLAR

Yapılan survey çalışmalarında, Antalya ili pamuk tarlalarında görülen yabancı ot türleri ve bunlara ait popülasyon durumları belirlenmiştir. Tarla denemeleri ile bazı herbisitlerin ve alternatif bir yöntem olarak alevlemenin pamukta uygulanabilirliği, yabancı ot kontrolündeki etkinliği ve maliyeti incelenmiştir.

Yapılan bu çalışmalardan elde edilen sonuçlar şu şekilde sıralanabilir;

1. Aksu, Serik ve Manavgat ilçelerinde toplamda 55 pamuk tarlasında yapılan survey çalışmaları sonucunda; 12 familyaya ait 24 yabancı ot türüne rastlanmıştır. Bu sonuçlara göre yabancı otların genel kaplama alanı %18,9 ve yoğunluğu 16,8 adet/m² olduğu tespit edilmiştir. Bu bulgular yabancı ot mücadelesinin yeterince yapılamadığı ve/veya yapılan uygulama hatalarından (hatalı herbisit seçimi, herbisit kullanım dönemlerine uyulmaması, kalibrasyon hatası, vb.) kaynaklı nedenlerle etkili bir sonuç alınmadığı sonucuna varılmıştır.

Pamuk tarlalarında tespit edilen türlerden rastlama sıklığı en yüksek tür, tarlaların tamamında görülen topalak (*Cyperus rotundus*-%100) olmuştur. Topalak'ın yoğunluğunun m²'de 7,17 adet, genel kaplama alanının %5,87 olduğu belirlenmiştir. Bu türü %89,1 rastlama sıklığı ile kanyaş (*Sorghum halepense*), %74,5 ile darıcan (*Echinochloa crus-galli*) %67,3 ile pembe sarmaşık (*Ipomoea triloba*) takip etmiştir. Pembe sarmaşığın genel yoğunluğu 2,89 adet/m², genel kaplama alanı %3,91 olarak tespit edilmiştir. Özel yoğunluğunun m²'de 4,30 adet, özel kaplama alanı ise %5,81 olarak belirlenmiştir. Pembe sarmaşığın rastlama sıklığı Manavgat'ta %57,1, Serik'te %80,76 ve Aksu'da %53,3 olarak saptanmıştır.

Pamuk ekim alanlarında görülen yabancı otların kaplama alanı değerlerine bakıldığında; kaplama alanı değeri en yüksek türün (%5,87) topalak ve (%3,91) pembe sarmaşık olduğu tespit edilmiştir. Türkiye'de pamuk kültür bitkisinde *Ipomoea* türlerine karşı çıkış sonrası ruhsatlı herhangi bir herbisit bulunmamaktadır. Bu sebeple en çok problem olan ve ilk iki sırada yer alan türlerin *C. rotundus* ve *I. triloba* olması; pembe sarmaşığa ruhsatlı bir herbisit bulunmaması, topalağın da mücadelesi gerçekten zor bir tür olması, bölge çiftçisinin yapmış olduğu mücadeleye rağmen yeterince başarılı sonuç alamamasına neden olmaktadır. Özellikle *Ipomoea* türlerinin çok miktarda tohum üretmesi, tohumların su kanallarına karışma ihtimali, il genelinde genellikle salma sulama yapılması, pamuk tohumluğuna karışmış olma ihtimali ve ekim nöbetinin yapılmaması bu yabancı otun Antalya ilinde hızlı bir dağılım göstermesinin sebebi olduğu düşünülmektedir. Bu bakımdan pamukta özellikle bu iki türü başarıyla kontrol edebilecek yeni aktiflerin ruhsat alması veya kimyasal mücadeleye alternatif yöntemlerden biri olan alev uygulamalarının araştırılması ve geliştirilmesi önem arz etmektedir.

2. Yapılan tarla denemeleri sonucunda her iki lokasyondan elde edilen sonuçlar dikkate alındığında ve toplu bir değerlendirme yapıldığında; alev ve herbisit uygulamalarının genel olarak yabancı otları baskıladığı ve bu etkinin verime de yansıdığı tespit edilmiştir. Yabancı otlar ile yapılan mücadelede herbisit kombinasyonları arasında MT+TS ve STS uygulamalarının diğerlerinden daha iyi sonuç verdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Pembe sarmaşığa (*Ipomoea triloba*) karşı TS etki durumu değerlendirildiğinde; her iki lokasyonda yapılan uygulamalar dikkate alındığında, ilacın etkili olduğu ancak söz konusu türün gelişme döneminin kritik öneme sahip olduğu, erken dönemde etki oranı yüksek iken gelişmenin ileri dönemlerinde etkinin azaldığı belirlenmiştir. Dolayısıyla Trifloxysulfuronsodium aktif maddeli herbisit, Antalya bölgesinde son derece büyük sorun olan *Ipomoea triloba* türünün kontrolü için gerekli ve etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Ancak bu herbisit uygulama dönemi hem pamuk hem de *I. triloba* için önemlidir.

Yabancı otlara karşı yapılan mücadeleler sonucunda iki lokasyondan da elde edilen verilere göre yabancı otları baskılama konusunda alev uygulamaları arasında en başarılı sonuç 2 kez alev uygulanan parsellerde görülmüştür. Alev-2 uygulamalarında, 2. kez alevlemenin pamuğun koza açma dönemine rastladığı için bitkinin strese girmesi dolayısıyla verimde alev-1 uygulamalarının gerisinde kaldığı belirlenmiştir. Bu nedenle ikinci kez yapılacak alev uygulamalarında uygulama döneminin koza açımından önce olacak şekilde belirlenmesi ve ayrıca alevleme uygulamasının üretici bazında aktif olarak kullanılabilmesi için uygun ekipman geliştirilmesi önerilmektedir.

3. Verim bakımından sonuçlar değerlendirildiğinde; her iki lokasyonda da en yüksek verimin alev-1 uygulamalarından alındığı elde edilmiştir. Herbisit kombinasyonları arasında ise en yüksek verim I. lokasyonda MB+TS; II. lokasyonda MT+TS uygulamalarından alınmıştır. Lokasyonlar arasındaki farklılıklarının nedeni; parsellerdeki bitki çıkışlarının aynı olmaması, herbisitlerin uygulandığı esnadaki sıcaklık ve nem değerlerinin farklı olması ve toprak yapılarının farklı olmasıdır. Bu açıdan herbisit uygulamaları uygun sıcaklıkta keseksiz, hafif nemli toprak yüzeyine; alev uygulamaları belirli mesafe (20-30 cm) ve açı (30°) ile doğru zamanda yapılması önem arz etmektedir.

Lokasyonların verim ortalamalarına bakıldığında en iyi sonuçların 1 kez alev uygulanan parsellerden elde edildiği görülmektedir. Lokasyonların verim ortalamalarına göre sadece herbisit kombinasyonları arasında değerlendirme yapıldığında ise en iyi sonuç MT+TS uygulamalarında görülmüştür. Bu sonuçlara göre yabancı otlarla mücadelede herbisitlere alternatif olarak 1 kez alev uygulamasının yeterli olduğu ve alevlemenin verim üzerinde olumsuz bir etkisinin olmadığı görülmüştür. Verim bakımından istatistik açıdan da uygulamaların birbirlerine fark yarattığı görülmüştür.

Yapılan uygulamaların diğer parametrelere etkisinin olup olmadığını anlamak için bitkinin yaş ağırlığı, boyu ve gövde çapı ölçümleri alınmıştır. Bu parametreler ile ilgili alınan ölçümlerin pamuk hasadından sonra yapılması ve hasat öncesinde defoliant uygulaması ile bitkilerin kurumuş olması ve uygulanan bu kimyasalın lokasyonlar arasında farklılık arz etme ihtimali gibi nedenlerle verim değerleri ile ölçümü yapılan diğer parametreler arasında pozitif bir bağlantı kurulamamıştır. Bütün şartların uygun olması durumunda bile bitki boyu ve gövde çapı gibi özelliklerin yüksek olması her zaman verimin de yüksek çıkacağı anlamına gelmediği gibi bazı kültür bitkileri ve çeşitleri için tam tersi bir durum da söz konusu olabilir.

6. KAYNAKLAR

- Anonim, 2019: http://www.upk.org.tr/User_Files/editor/file/Pamug_un%20Tu_rkiye%20ic_in%20O_nemi-2019-HUE-dönüştürüldü.pdf [Son erişim tarihi:21.03.2021].
- Anonim,2021a: <https://tekstilsayfasi.blogspot.com/2013/01/pamuk-bitki-ozellikleri-bakim.html> [Son erişim tarihi:24.01.2021].
- Anonim, 2021b: <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/tepge>[Son erişim tarihi:04.02.2021].
- Anonim, 2021c: <https://icac.org/DataPortal/DataPortal?Units=Consumption&Year=2020/21>[Son erişim tarihi: 06.02.2021]
- Anonim, 2021d: http://www.taris.com.tr/pamukweb/t_pamuk_hak.asp [Son erişim tarihi: 02.04.2021].
- Anonim, 2021e: <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Bitkisel-Urun-Denge-Tablolari-2019-2020-37246&dil=1> [Son erişim tarihi: 23.04.2021].
- Anonim, 2021f: <https://www.tarimorman.gov.tr/TAGEM/Belgeler/Entegre/pamuk%20entegre.pdf> [Son erişim tarihi: 10.07.2022]
- Anonim, 2021g: Antalya Tarım ve Orman İl Müdürlüğü. <https://antalya.tarimorman.gov.tr/> [Son erişim tarihi: 24.04.2021]
- Anonim, 2021h: <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:13.07.2021]
- Anonim, 2021i: https://www.syngenta.com.tr/sites/g/files/zhg251/f/dual_s_gold_915_ec_mofaa_implabel_2.pdf?token=1558590881[Son erişim tarihi:03.02.2021]
- Anonim, 2021i: https://www.adama.com/documents/678787/684905/Cottonex_Brosur_2020 [Son erişim tarihi:03.02.2021]
- Anonim 2021j: https://www.syngenta.com.tr/sites/g/files/zhg251/f/primextra_opti_500_sc_etiket_v2_2.pdf?token=1611560149 [Son erişim tarihi:03.02.2021]
- Anonim, 2021k: <https://www.syngenta.com.tr/file/2761/download?token=EUGvK0pX> [Son erişim tarihi:03.02.2021]
- Anonim 2021l: Tarım ve Orman Bakanlığı, Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü, Bitki Koruma Ürünleri Daire Başkanlığı. <https://www.tarimorman.gov.tr/Konu/934/Yasaklanan-Bitki-Koruma-Urunleri-Aktif-Madde-Listesi> [Son erişim tarihi:03.02.2021]

- 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 İli Pamuk Tarlalarında Sulama Sonrası Yabancı Otlar ile ilgili Yaşanan Değişimler, Sorunlar ve Çözüm Önerileri. Düzce Üniversitesi, *Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 22(1): 109-125.
- Ascard, J. 1995. Effects Of Flame Weeding On Weed Species At Different Developmental Stages. *Weed Research*, 34, 377-385.
- 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.
- 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.
- 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.
- Başbağ, M. 1987. Çukurova Bölgesi Pamuk Ekim Alanlarında Uygulanan Sorun Olan Yabancı Otların Değişik Yöntemlerle Kontrolünün, Yabancı Ot Populasyonu ve Kütlü Pamuk Verimine Etkileri Üzerinde Bir Araştırma. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Adana.
- Brecke, B. J., & Stephenson, D. O. 2006. Weed control in cotton (*Gossypium hirsutum*) with postemergence applications of trifloxysulfuron-sodium. *Weed technology*, 20(2), 377-383.
- Boz, Ö., Doğan, M. N. 2004. Aydın İli Pamuk Ekim Alanlarında Görülen Yabancı Otlar ve Mücadelesi. Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü. *ADÜ Ziraat Fakültesi Dergisi* 2004; 1(2): 13 – 16.
- Boz, Ö. 2000. Aydın ili pamuk ekim alanlarındaki yabancı otların yaygınlık ve yoğunluklarının saptanması. *Türk. Herb. Der.*, 3 (1) 10-16.
- Bükün, B. & Uygur, F. N. 1994. Harran Ovası pamuk ekim alanlarında görülen yabancı otlarla en uygun mücadele zamanının saptanması amacıyla kritik periyodun belirlenmesi. *Türkiye II. Herboloji Kongresi, İzmir-Ayvalık*, 25-30.
- Bükün, B. 2004. Critical periods for weed control in cotton in Turkey. *Weed Research*, 44(5), 404-412.

- Bükün, B. 2012. Enerji Bitkilerinde Yabancı Ot Sorunları ve Neden Oldukları Kayıplar. *Tarım Makinaları Bilimi Dergisi*, 8(3), 279-285.
- Byrd, J.D. Seifert, S.J. Snipes, C.E. 1995. "Flame cultivation for weed management in cotton". Proc. Beltwide Cotton Conf. 19:127-128.
- 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.
- Çavuşoğlu, O. 2016. Tarihi Yapıları Tahrip Eden Bitkilerle Mücadele Olanaklarının Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi, Antalya, 125 s.
- Cheema, M.S. Akhtar, M. Iqbal, A. 2005. Evaluation of chemical, mechanical and manual weed control methods in cotton. Efficacy of pre and post-emergence herbicides in cotton WSSP. Abstracts 6th National Weed Science conference, March 28-30, 2005. p.32.
- Crowley, R.H. and Buchanan, G.A. 1978. Competition of four Morningglory (*Ipomoea* spp.) species with Cotton (*Gossypium hirsutum*). *Weed Science Society of America*, 26 (5): 484-488.
- Çetin, M. D. Çelik, İ. 2012. Antalya Bölgesinde Pamuk Yetiştiriciliğinin Durumu ve Bazı Sorunlarına Genel Bir Bakış. Selçuk Üniversitesi, *Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 26 (4): (2012) 68-72.
- 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.
- Ellwanger, T.C. Bingham, S.W. & Chappell, W.E. 1973. Physiological effects of ultra-high temperatures on corn. *Weed science*, 21(4), 296-299.
- Davis, P.H. (Ed.) 1965–1985. Flora of Turkey and the Aegean Islands, Vols1-9. Edinburgh University Press, Edinburg.
- De, A. Bose, R. Kumar, A. and Mozumdar, S. 2014. Targeted delivery of pesticides using biodegradable polymeric nanoparticles (pp. 59-81). *New Delhi: Springer India*.
- Gözcü, D. Uludağ, A. 2005. Kahramanmaraş İli Pamuk Tarlalarında Görülen Yabancı Ot Türleri ve Önemi. *Türkiye Herboloji Dergisi*, 8(1): 7-15.
- Hançerli, 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.

- Iqbal, J. Cheema, Z. A. 2008. Purple nutsedge (*Cyperus rotundus* L.) management in cotton with combined application of sorgaab and S-metolachlor. *Pak J Bot.* 40(6):2383–2391.
- Jarwar, A.D. Baloch, G.M. Memon. M.A. Rajput, L.S. 2005. Efficacy of pre and post-emergence herbicides in cotton. *Pak J Weed Sci Res.* 11(3/4):141–145.
- Kadioğlu, İ. Uluğ, E. Üremiş, İ. 1993. Akdeniz bölgesi pamuk ekim alanlarında görülen yabancı otlar üzerinde araştırmalar. Türkiye I. Herboloji Kongresi, Adana, 151-156.
- Kaya, İ. Nemli, Y. 2001. Aydın İli Önemli Pamuk Ekiliş Alanlarında Sorun Olan Yabancı Otların Saptanması. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi* (J. Agric. Sci.), 12(1):37-40.
- Kayek, H. 2018. Şırnak İlinde Pamuk Yetiştiriciliğinde Yabancı Ot Sorunu. Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Kaymak, S. Özdem, A. vd. 2015. Ülkemizde Zirai Mücadele Girdilerinin Değerlendirilmesi. T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Ankara, 12 s.
- Keeley, P.E. and Thullen, R.J. 1989. Growth and Competition of Black Nightshade (*Solanum nigrum*) and Palmer Amaranth (*Amaranthus palmeri*) with Cotton (*Gossypium hirsutum*). *Weed Science.* Vol. 37, No.3, pp. 326-334.
- Kitiş, Y.E. 2010. Yabancı Ot Mücadelesinde Yeni Bir Yöntem: “Alevleme”. *Tarım Türk Dergisi*, 24:52-54 s.
- Kitiş, Y.E. Gök, Y.E. 2013. "Flame Weeding Effects On Some Weed Species", 16th European Weed Research Society Symposium, Samsun, Türkiye, 2013, pp.172-172.
- Kitiş, Y.E. Ekinci, S. 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.
- Kolsarıcı, Ö. 2009. Tarla Bitkileri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 1569, Tarla Bitkileri Ders Kitabı, Ankara, 309 s.
- Küçük, N. 2015. Pamuğun Dünyası, Küresel Aktörler ve Politikalar. *ASSAM Uluslararası Hakemli Dergi*, Sayı: 4-83.

- Mesch, P. Howard, S. Ó-Connell, P. Jacob, H. Dodd, J. & Moore, J. 2002. Trifloxysulfuron-sodium: a new postemergence herbicide for use in Australian cotton and sugarcane. In *Proc Aust Weed Conf* (Vol. 13, pp. 345-347).
- O'Berry, N.B. Faircloth, J.C. Edmisten, K.L. Collins, G.D. Herbert, D.A. and Abaye, A.O. 2008. Trifloxysulfuron-sodium application does not provide season-long plant height control or hasten maturity of cotton (*Gossypium hirsutum* L.). *Journal of Cotton Science*. 12: 378-385.
- Odum, E.P. 1971. *Fundamentals of Ecology*. W.B. Saunders Company, 574s.
- Özkil, M. Serim, A.T. Torun, H. Ve Üremiş, İ. 2019. Antalya İli Pamuk (*Gossypium hirsutum* L.) Tarlalarında Bulunan Yabancı Ot Türlerinin, Dağılım ve Yoğunluklarının Saptanması. *Turk J Weed Sci*, 22(2):185-191.
- Pala, F. Mennan, H. 2018. Diyarbakır İli Pamuk Ekim Alanlarında Sorun Olan Yabancı Otlar ve Uygulanan Kontrol Yöntemlerinin Araştırılması. *Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2018, 55 (1):111-117.
- Salimi, H. Mansoor, M. Fereidoonpour, M. Akhavan, M. 2006. Comparative of the efficacy of trifloxysulfuron sodium with cotton selective herbicides registered in Iran. *Pakistan Journal of Weed Science Research*, 12(4), 319-329.
- Seifert, S., Snipes, C.E. 1998. "Response of Cotton (*Gossypium hirsutum*) to Flame Cultivation". *Weed Technology*, 12(3), 470-473.
- Snipes, C.E., Byrd, J.D., Seifert, S. 1995. "Application of flame cultivation in cotton and other agronomic crops". *Proc. South. Weed Sci. Soc.* 49:76.
- Şahin, S. Gürbüz, R. Çoruh, İ. 2020. Iğdır ili pamuk üretim alanlarında görülen yabancı ot türlerinin belirlenmesi ve bazı herbisitlerin yabancı otlarla pamuk verimine olan etkilerinin araştırılması. *Journal of Agriculture*. 3(2): 40-48.
- Tanveer, A. Chaudhry, N. H. Ayub, M. and Ahmad, R. 2003. Effect of cultural and chemical weed control methods on weed population and yield of cotton. *Pak. J. Bot.*, 35(2): 161-166.
- Turan, R. 2019. Mardin İli Pamuk ve Mısır Ekim Alanlarındaki İstilacı Yabancı Ot Türlerinin (*Physalis* spp., *Amaranthus* spp. ve *Echinochloa* spp.) Yaygınlık ve Yoğunluğunun Araştırılması. *Dicle Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi*.
- Tursun, N. Budak, S. Kantarcı, Z. 2016. Pamuk (*Gossypium hirsutum*)'ta Yabancı Ot Kontrolü İçin Kritik Periyodun Belirlenmesinde Sıra Arası Mesafesi Etkilerinin Araştırılması. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 2016, 25:100-105.

- Tursun, N. Tursun, Ö. A. Kaçan, K. 2004. Kahramanmaraş İli ve İlçelerinde Pamuk Ekim Alanlarında Sorun Olan Yabancı Otların Belirlenmesi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Kahramanmaraş Ziraî Mücadele Araştırma Enstitüsü, *KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi* 7(1) 2004.
- 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.
- 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.
- Uygur, F. N. Koch, W. ve Walter, H. 1986. Çukurova Bölgesi Buğday-Pamuk Ekim Sistemindeki Önemli Yabancı Otların Tanımı. *Plits*, 4(1), 169.
- Ünlü, S. Arslan, S. Tursun, N. 2017. Yabancı Ot Kontrolünde Alev Makinaları İçin Muhafaza Geliştirilmesi. *Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi*, 6:129-137.
- Vencill, W. K. Giraud, L. J. and Langdale, G. W. 1992-93. Response of Cotton (*Gossypium hirsutum*) to Coastal Bermudagrass (*Cynodon dactylon*) Density in a No-Tillage System. *Weed Science*, Vol. 40, No.3, pp. 455-459.
- Yazlık, A. Üremiş, İ. Uludağ, A. Uzun, K. Şenol, G. ve Keskin, İ. 2014. “A New Alien Plant Species in Turkey: *Ipomoea triloba* L.”.
- Yazlık, A. Üremiş, İ. Uludağ, A. Uzun, K. ve Şenol G. 2018. “*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

ÖZGEÇMİŞ

Esin ARSLAN

ÖĞRENİM BİLGİLERİ

Yüksek Lisans	Akdeniz Üniversitesi
2019-2022	Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Bölümü, Antalya
Lisans	Namık Kemal Üniversitesi
2013-2015	Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Tekirdağ
2015-2017	Akdeniz Üniversitesi
	Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Antalya

ESERLER

Diğer hakemli dergilerde yayımlanan makaleler

1-Arslan E., Kitiş Y. E. (2021) Antalya İli Pamuk (*Gossypium hirsutum* L.) Ekim Alanlarında Görülen Yabancı Otlar ve Popülasyon Durumları. *Turkish Journal of Weed Science*, cilt.24, sa.2, ss.141-149, 2021