



T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



MISIR BİTKİSİNİN FARKLI GELİŞME DÖNEMLERİNDE
KULLANILAN BAZI HERBİSİTLER VE AMONYUM SÜLFAT İLE
KOMBİNASYONLARININ ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI

MERVE KOÇ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Bitki Koruma Anabilim Dalı

Ocak - 2020
KONYA
Her Hakkı Saklıdır

TEZ KABUL VE ONAYI

Merve KOÇ tarafından hazırlanan “Mısır Bitkisinin Farklı Gelişme Dönemlerinde Kullanılan Bazı Herbisitler ve Amonyum Sülfat ile Kombinasyonlarının Etkilerinin Araştırılması” adlı tez çalışması 30/01/2020 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı’nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

Başkan

Prof. Dr. Mehmet Nedim DOĞAN

İmza



Danışman

Dr. Öğr. Üyesi Murat KARACA



Üye

Doç. Dr. Kubilay K. BAŞTAŞ



Yukarıdaki sonucu onaylarım.

Prof. Dr. Mustafa YILMAZ
FBE Müdürü

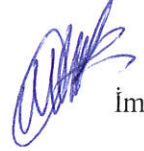
Bu tez çalışması S.Ü. BAP tarafından 19201065 nolu proje ile desteklenmiştir.

TEZ BİLDİRİMİ

Bu tezdeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edildiğini ve tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

DECLARATION PAGE

I hereby declare that all information in this document has been obtained and presented in accordance with academic rules and ethical conduct. I also declare that, as required by these rules and conduct, I have fully cited and referenced all material and results that are not original to this work.



İmza

Merve KOÇ

Tarih: 30.01.2020

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

MISIR BİTKİSİNİN FARKLI GELİŞME DÖNEMLERİNDE KULLANILAN BAZI HERBİSİTLER VE AMONYUM SÜLFAT İLE KOMBİNASYONLARININ ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI

Merve KOÇ

Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü

Bitki Koruma Anabilim Dalı

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Murat KARACA

2020, 101 Sayfa

Jüri

Prof. Dr. Mehmet Nedim DOĞAN
Doç. Dr. Kubilay Kurtuluş BAŞTAŞ
Dr. Öğr. Üyesi Murat KARACA

Özet: Bu çalışma, mısır ekim alanlarında sorun oluşturan yabancı otlara karşı çıkış öncesi ve sonrası mısır bitkisinin 2-4, 4-6 ve 6-8 yaprak döneminde, yaygın olarak kullanılan dört herbisit (Isoxaflutole 225 g/l + Thiencarbazone-Methyl 90 g/l + Cyrosulfamide 150 g/l, Dimethenamid-P 280 g/l + Terbutylazine 250 g/l, Tembotrione 44 g/l + Isoxadifen-E-thyl 22 g/l, Nicosulfuron 40 g/l) ruhsat dozunda ve çıkış sonrası aktif maddelere Amonyum sülfat (AS) ilavesinin yabancı otlara ve mısır verim unsurlarına etkisini araştırmak amacıyla 2018 – 2019 yıllarında Konya ilinde tarla koşullarında yürütülmüştür. Deneme sonucunda çıkış öncesi, yabancı otlara ve mısır verim unsurlarına karşı en başarılı herbisit mısır bitkisinin 2-4 ve 4-6 yaprak döneminde, Isoxaflutole 90 g/l + Thiencarbazone methyl 150 g/l + Cyprosulfamide olarak belirlenmiştir. Çıkış sonrası en başarılı herbisit ise Amonyum Sülfat katkılı Tembotrione 44 g/l + Isoxadifen-Ethyl 22 g/l olmuştur. Denemelerde kullanılan aktif maddeler tavsiye dozlarla yabancı otlara karşı etkili olmalarına rağmen bu dozlara Amonyum Sülfat ilavesi herbisitlerin etkinliğini artırmada oldukça etkili bulunmuştur. Deneme alanlarında yoğun olarak *Amaranthus retroflexus* L. (Kırmızı köklü tilki kuyruğu), *Chenopodium album* L. (Sirken), *Xanthium strumarium* L. (Domuz pıtrağı), *Convolvulus arvensis* L. (Tarla sarmaşığı), *Solanum nigrum* L. (İt üzümü) ve *Hibiscus trionum* L. (Yabani bamya) yabancı otlarına rastlanmıştır.

Anahtar kelimeler: Mısır, Yabancı ot, Herbisit, Amonyum sülfat katkısı, Uygulama dönemi.

ABSTRACT

MS THESIS

INVESTIGATION OF SOME HERBICIDES EFFECTS AND COMBINATIONS WITH AMMONIUM SULFATE USED IN DIFFERENT GROWTH STAGE OF CORN PLANT

Merve KOÇ

THE GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCE OF
SELÇUK UNIVERSITY

DEPARTMENT OF PLANT PROTECTION
Advisor: Assist Prof. Dr. Murat KARACA

2020, 101 Pages

Jury
Prof. Dr. Mehmet Nedim DOĞAN
Assoc Prof. Dr. Kubilay Kurtuluş BAŞTAŞ
Assist Prof. Dr. Murat KARACA

Abstract: In this study, four herbicides (Isoxaflutole 225 g/l + Thiencazone-Methyl 90 g/l + Cyrosulfamide 150 g/l, Dimethenamid-P 280 g/l + Terbutylazine 250 g/l, Tembotrione 44 g/l + Isoxadifen-Ethyl 22 g/l, Nicosulfuron 40 g/l), which are commonly used pre and post emergence, were experimented in 2-4, 4-6 and 6-8 leaf period of corn against weeds that cause problems in corn planting areas. The experiments were carried out under field conditions in order to investigate the effect of registered dose of the herbicides and also Ammonium Sulphate (AS) addition to the post emergence active ingredients to the weeds and corn yield components in the Konya province in 2018 – 2019 years. As a result of the experiments, Isoxaflutole 90 g/l + Thiencazone methyl 150 g/l + Cyrosulfamide were determined as the most successful herbicide against weeds and corn yield components in the pre-emergence period. The most successful post emergence herbicide of the 2-4 and 4-6 leaf period in corn plant was Ammonium Sulphate added Tembotrione 44 g / l + Isoxadifen-Ethyl 22 g/l. Although the active ingredients used in the experiments were effective against the weeds at doses, addition of Ammonium Sulphate to these doses was found quite successful in increasing the effectiveness of the herbicides. *Amaranthus retroflexus* L. (Redrood pigweed), *Chenopodium album* L. (Common lamb's quarters), *Xanthium strumarium* L. (Hearleaf cocklebur), *Convolvulus arvensis* L. (Field bindweed), *Solanum nigrum* L. (Black night shade) and *Hibiscus trionum* L. (Venice mallow) were found as dense weed species in trial areas.

Keywords: Corn, Weed, Herbicide, Ammonium sulphate Additive, Application time

ÖNSÖZ

İnsanlığın geleceği için tarım vazgeçilmez bir unsurdur. Dünya nüfusunun hızla artmasına bağlı olarak oluşan gıda açığının karşılanabilmesi için bitkisel üretimde birim alandan alınan verimin yükseltilmesi gerekmektedir. Ülkemizde de artan gıda ihtiyacını karşılayabilmek için insan ve hayvan beslenmesinde önemli rolü olan tahılların üretimine önem verilmektedir. Tahıllar içerisinde güneş enerjisini en iyi şekilde kullanan ve birim alandan en fazla kuru madde üreten tahıl ise mısırdır. Mısır bitkisinde çeşitli etmenler (hastalık, zararlı, yabancı ot) verim kaybına sebep olmaktadır. Bunların en önemlilerinden biri de yabancı otlardır. Yabancı otlarla mücadelede ise kimyasal kontrol öne çıkmaktadır. Çalışmamız kapsamında ise mısır bitkisinde sorun oluşturan yabancı otlara karşı bazı herbisitlerin ve herbisitlere amonyum sülfat katkısının mısır bitkisinin farklı gelişme dönemlerinde kullanımı ve yabancı otlara etkisi belirlenmeye çalışılmıştır.

Tez çalışmamda, planlanmasında, yürütülmesinde ve oluşumunda ilgi ve desteğini esirgemeyen, bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım, yönlendirme ve bilgilendirmeleriyle çalışmamı bilimsel temeller ışığında şekillendiren sayın hocam Dr. Öğr. Üyesi Murat KARACA' ya, görüş ve fikirlerinden istifade ettiğim Dr. Öğr. Üyesi Hüseyin ÇETİN' e, istatistik analizlerinde yardımcı olan Prof. Dr. İsmail KESKİN ve Doç. Dr. Duran YAVUZ' a teşekkürü bir borç bilirim.

Yaşamımın ve eğitimimin her aşamasında büyük bir sabır ve özveri ile yanımda olan, hiç bir zaman desteğini ve güvenini esirgemeyen babam Ali KOÇ' a, annem Sebahat KOÇ' a ve kıymetli kardeşlerime sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Merve KOÇ
KONYA-2020

İÇİNDEKİLER

ÖZET	iv
ABSTRACT.....	v
ÖNSÖZ	vi
İÇİNDEKİLER	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR	xii
1.GİRİŞ	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI	5
3. MATERYAL ve YÖNTEM	20
3.1. Deneme Alanının Yeri ve Planı	20
3.2. Denemelerin Yürütüldüğü Yöreye Ait İklim Özellikleri.....	23
3.3. Denemelerde Yer Alan Yabancı Otlar	24
3.3.1. Denemede kullanılan Mısır (<i>Zea mays</i> L.) bitkisi	24
3.3.1.1. Denemede kullanılan NK Famoso mısır çeşidinin özellikleri	24
3.3.2. Denemede saptanan önemli yabancı otlar hakkında bilgiler	25
3.3.2.1. <i>Amaranthus retroflexus</i> L. (Kırmızı köklü tilki kuyruğu)	25
3.3.2.2. <i>Chenopodium album</i> L. (Sirken)	25
3.3.2.3. <i>Convolvulus arvensis</i> L. (Tarla sarmaşığı)	26
3.3.2.4. <i>Solanum nigrum</i> L. (İt üzümü)	26
3.3.2.5. <i>Xanthium strumarium</i> L. (Domuz pıtrağı)	27
3.3.2.6. <i>Alhagi pseudalhagi</i> (Bieb.) Desv. (Deve diken).....	27
3.4. Denemede Kullanılan Herbisitler Hakkında Bilgiler	28
3.4.1. 225 g/L Isoxaflutole + 90 g/l Thiencarbazone-methyl + 150 g/L Cyprosulfamide (ITC).....	29
3.4.2. 280 g/l Dimethenamid-p + 250 g/l Terbutylazine (DT).....	30
3.4.3. 44g/L Tembotrione +22 g/l Isoxadifen-ethyl (TI)	30
3.4.4. Nicosulfuron 40 g/l (N).....	31
3.5. Deneme Alanının Hazırlanması.....	32
3.6. Denemede Yer Alan Herbisit Uygulamaları.....	32
3.7. Hasat	38
3.8. Denemelerin Değerlendirilmesi.....	38
3.8.1. Deneme alanındaki yabancı otların tür ve yoğunluklarının belirlenmesi .	38
3.8.2. Herbisit uygulamalarının yabancı otların biokütlesi (kuru ağırlıkları) (g/bitki) üzerine olan etkilerinin belirlenmesi	38
3.8.3. Herbisit uygulamalarının m ² deki yabancı ot sayılarına etkisinin belirlenmesi.....	39
3.8.4. Herbisit uygulamalarının mısır verim unsurlarına etkisinin belirlenmesi	39
3.8.4.1. Mısır (<i>Zea mays</i> L.) gövde çapı, gövde boyu ve koçan boyu üzerine olan etkilerinin belirlenmesi.....	39
3.8.4.2. Mısır (<i>Zea mays</i> L.)'ın yaş ve kuru ağırlığı (g/bitki) üzerine olan etkilerinin belirlenmesi	40

3.8.4.3. Mısır (<i>Zea mays</i> L.) dane verimi (kg/da) ve bin dane ağırlığı (g) üzerine olan etkilerinin belirlenmesi.....	40
3.9. İstatistiksel Analizler	41
4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI ve TARTIŞMA	42
4.1. Deneme Alanındaki Yabancı Otların Tür ve Yoğunlukları.....	42
4.2. Çıkış Öncesi Uygulanan Aktif Maddelerin Yabancı Otlar Üzerine Olan Etkisi	44
4.3. Çıkış Öncesi Uygulanan Aktif Maddelerin Mısır Verim Unsurları Üzerine Etkisi	45
4.4. Çıkış Sonrası Uygulanan Aktif Maddelerin Yabancı Otlar Üzerine Olan Etkisi	51
4.4.1. Aktif maddelerin deneme alanlarındaki önemli yabancı ot türlerinin kuru ağırlığına etkisi (g/m^2)	51
4.4.2. Çıkış sonrası uygulanan aktif maddelerin deneme alanındaki yabancı ot sayısına etkisi ($bitki/m^2$)	61
4.4.3. Aktif maddelerin deneme alanındaki önemli yabancı ot türlerinin m^2 deki bitki sayısına etkisi ($bitki/m^2$)	63
4.5. Çıkış Sonrası Uygulanan Aktif Maddelerin Mısır Verim Unsurları Üzerine Etkisi	73
4.5.1. Çıkış sonrası uygulanan aktif maddelerin mısır bitkisindeki klorofil miktarına etkisi	73
4.5.2. Çıkış sonrası uygulanan aktif maddelerin mısır gövde çapına etkileri	75
4.5.3. Çıkış sonrası uygulanan aktif maddelerin mısır gövde yaş ağırlığına etkileri	77
4.5.4. Çıkış sonrası uygulanan aktif maddelerin mısır gövde kuru ağırlığına etkileri	79
4.5.5. Çıkış sonrası uygulanan aktif maddelerin mısır koçan yaş ağırlığı üzerine etkileri	81
4.5.6. Çıkış sonrası uygulanan aktif maddelerin mısır koçan kuru ağırlığı üzerine etkileri	82
4.5.7. Çıkış sonrası uygulanan aktif maddelerin mısır koçan boyu üzerine olan etkileri	83
4.5.8. Çıkış sonrası uygulanan aktif maddelerin mısır gövde boyu üzerine olan etkileri	85
4.5.9. Çıkış sonrası uygulanan aktif maddelerin mısır bin dane ağırlığı üzerine olan etkileri	87
4.5.10. Çıkış sonrası uygulanan aktif maddelerin mısır dane verimi üzerine olan etkileri (kg/da).....	89
5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER.....	91
5.1. Sonuçlar	91
5.2. Öneriler	94
KAYNAKLAR	96
ÖZGEÇMİŞ	101

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 3.1.1. Konya İlçeler Haritası.....	20
Şekil 3.1.2. Deneme Alanından Genel Bir Görüntü	22
Şekil 3.6.1. Deneme Parsellerinin Genel Görüntüsü	34
Şekil 3.6.2. İlaçlama Aleti	37
Şekil 3.6.3. Klorofilmetre Cihazı.....	37
Şekil 3.8.2.1. Kuru Tartımdan Bir Görüntü.....	39
Şekil 3.8.4.3.1. Bin Dane Sayım İşleminde Bir Görüntü.....	40
Şekil 4.3.1. Çıkış Öncesi Uygulanan Aktif Maddelerin Mısır Gövde Çapına Etkileri	46
Şekil 4.3.2. Çıkış Öncesi Uygulanan Aktif Maddelerin Mısır Koçan Boyuna Etkileri	47
Şekil 4.3.3. Çıkış Öncesi Uygulanan Aktif Maddelerin Mısır Boyuna Etkileri.....	47
Şekil 4.3.4. Çıkış Öncesi Uygulanan Aktif Maddelerin Mısır Gövde Yaş Ağırlığına Etkileri	48
Şekil 4.3.5. Çıkış Öncesi Uygulanan Aktif Maddelerin Mısır Gövde Kuru Ağırlığına Etkileri	48
Şekil 4.3.6. Çıkış Öncesi Uygulanan Aktif Maddelerin Koçan Yaş Ağırlığına Etkileri.....	49
Şekil 4.3.7. Çıkış Öncesi Uygulanan Aktif Maddelerin Koçan Kuru Ağırlığına Etkileri.....	49
Şekil 4.3.8. Çıkış Öncesi Uygulanan Aktif Maddelerin Bin Dane Ağırlığına Etkileri	50
Şekil 4.3.9. Çıkış Öncesi Uygulanan Aktif Maddelerin Mısır Dane Verimine Etkileri.....	51
Şekil 4.4.1.1. Aktif Maddelerin <i>Amaranthus retroflexus</i> ' un Kuru Ağırlığı Üzerine Etkileri (g/m ²)	55
Şekil 4.4.1.2. Aktif Maddelerin <i>Chenopodium album</i> ' un Kuru Ağırlığı Üzerine Etkileri (g/m ²).....	57
Şekil 4.4.1.3. Aktif Maddelerin <i>Xanthium strumarium</i> ' un Kuru Ağırlığı Üzerine Etkisi (g/m ²)	58
Şekil 4.4.1.4. Aktif Maddelerin <i>Solanum nigrum</i> ' un Kuru Ağırlığı Üzerine Etkileri (g/m ²)	60
Şekil 4.4.2.1. Aktif Maddelerin Deneme Alanındaki Yabancı Ot Sayısı Üzerine Etkileri (bitki/m ²).....	62
Şekil 4.4.3.1. Aktif Maddelerin <i>Amaranthus retroflexus</i> ' un Sayısı Üzerine Etkileri (bitki/m ²).....	67
Şekil 4.4.3.2. Aktif Maddelerin <i>Convolvulus arvensis</i> ' in Sayısı Üzerine Olan Etkisi (bitki/m ²)	68
Şekil 4.4.3.3. Aktif Maddelerin <i>Xanthium strumarium</i> ' un Sayısı Üzerine Etkileri (bitki/m ²)	69
Şekil 4.4.3.4. Aktif Maddelerin <i>Chenopodium album</i> ' un Sayısı Üzerine Etkileri (bitki/m ²)	71
Şekil 4.4.3.5. Aktif Maddelerin <i>Solanum nigrum</i> ' un Sayısı Üzerine Etkileri (bitki/m ²)	72
Şekil 4.5.1.1. Aktif Maddelerin Mısır Klorofil Miktarına Etkileri (µmol/m ²).....	75
Şekil 4.5.2.1. Aktif Maddelerin Mısır Gövde Çapına Etkileri (cm)	77
Şekil 4.5.3.1. Aktif Maddelerin Mısır Gövde Yaş Ağırlığına Etkileri (kg)	78
Şekil 4.5.4.1. Aktif Maddelerin Mısır Gövde Kuru Ağırlığına Etkileri (kg)	80
Şekil 4.5.5.1. Aktif Maddelerin Koçan Yaş Ağırlığına Etkileri (kg).....	82
Şekil 4.5.6.1. Aktif Maddelerin Koçan Kuru Ağırlığına Etkileri (kg).....	83
Şekil 4.5.7.1. Aktif Maddelerin Koçan Boyuna Etkileri (cm)	85
Şekil 4.5.8.1. Aktif Maddelerin Mısır Gövde Boyuna Etkileri (m)	87
Şekil 4.5.9.1. Aktif Maddelerin Mısır Bin Dane Ağırlığına Etkileri (g).....	88
Şekil 4.5.10.1. Aktif Maddelerin Mısır Dane Verimine Etkileri (kg/da).....	90

ÇİZELGELER LİSTESİ

Çizelge 3.1.1. 2018 Yılı Çıkış Öncesi Herbisitlerin Deneme Alanına Ait Bilgiler	21
Çizelge 3.1.2. 2018 Yılı Çıkış Sonrası Herbisitlerin Deneme Alanına Ait Bilgiler.....	21
Çizelge 3.1.3. 2019 Yılı Deneme Alanına Ait Bilgiler	22
Çizelge 3.2.1. Konya İli 2018 ve 2019 Yılları Meterolojik Verileri.....	23
Çizelge 3.2.2. Herbisit Uygulamalarında Havanın Gözlemsel Durumu	23
Çizelge 3.3.1. Deneme Alanında Saptanan Yabancı Otlar	24
Çizelge 3.4.1. Denemede Kullanılacak Herbisitlerin Aktif Maddeleri, Ticari Adı, Uygulama Zamanı, Uygulama Dozu ve Baskıladığı Yabancı Otlar	28
Çizelge 3.6.1. 2018 Yılı Çıkış Öncesi Herbisit Uygulamaları Deneme Planı	33
Çizelge 3.6.2. 2018 Yılı Çıkış Sonrası Herbisit Uygulamaları Deneme Planı.....	33
Çizelge 3.6.3. 2019 Yılı Çıkış Öncesi Herbisit Uygulamaları Deneme Planı	33
Çizelge 3.6.4. 2019 Yılı Çıkış Sonrası Herbisit Uygulamaları Deneme Planı.....	34
Çizelge 3.6.5. Çıkış Sonrası İlaçlama Döneminde Deneme Alanında Mevcut Yabancı Otlar, Gelişme Dönemleri (2018).....	35
Çizelge 3.6.6. Çıkış Sonrası İlaçlama Döneminde Deneme Alanında Mevcut Yabancı Otlar, Gelişme Dönemleri (2019).....	36
Çizelge 4.1.1. Deneme Alanında Bulunan Yabancı Ot Türleri ve Yoğunlukları (2018 Yılı).....	42
Çizelge 4.1.2. Deneme Alanında Bulunan Yabancı Ot Türleri ve Yoğunlukları (2019 Yılı).....	43
Çizelge 4.2.1. Çıkış Öncesi Uygulanan Aktif Maddelerin Yabancı Otların m ² deki Bitkilerin Kuru Ağırlıkları Üzerine Olan Etkileri (2019 Yılı).....	44
Çizelge 4.2.2. Çıkış Öncesi Uygulanan Aktif Maddelerin Yabancı Otların m ² deki Bitki Sayısı Üzerine Olan Etkileri (2019 Yılı).....	45
Çizelge 4.3.1. Çıkış Öncesi Uygulanan Aktif Maddelerin Mısır Verim Unsurlarına Olan Etkileri (2018 ve 2019 Yılları).....	45
Çizelge 4.4.1.1. Aktif Maddelerin Deneme Alanındaki Önemli Yabancı Ot Türlerinin Kuru Ağırlığına Etkisi (g/m ²) ve % Etki Sonuçları (2018 Yılı)	52
Çizelge 4.4.1.2. Aktif Maddelerin Deneme Alanındaki Önemli Yabancı Ot Türlerinin Kuru Ağırlığına Etkisi (g/m ²) ve % Etki Sonuçları (2019 Yılı)	53
Çizelge 4.4.1.3. Aktif Maddelerin <i>Amaranthus retroflexus</i> ' un Kuru Ağırlığı Üzerine Etkisi (g/m ²) (2018 ve 2019 Yılları).....	55
Çizelge 4.4.1.4. Aktif Maddelerin <i>Chenopodium album</i> ' un Kuru Ağırlığı Üzerine Etkisi (g/m ²) (2019 Yılı).....	56
Çizelge 4.4.1.5. Aktif Maddelerin <i>Xanthium strumarium</i> ' un Kuru Ağırlığı Üzerine Etkisi (g/m ²) (2019 Yılı).....	58
Çizelge 4.4.1.6. Aktif Maddelerin <i>Solanum nigrum</i> ' un Kuru Ağırlığı Üzerine Etkisi (g/m ²) (2019 Yılı).....	59
Çizelge 4.4.2.1. Uygulamaların Deneme Alanındaki Yabancı Ot Sayısına Etkisi(bitki/m ²) (2018 ve 2019 Yılları)	62
Çizelge 4.4.3.1. Denemelerde Uygulanan Aktif Maddelerin Yabancı Ot Türlerinin Sayısı Üzerine Olan Etkisi ve % Etkisi (2018 Yılı).....	64

Çizelge 4.4.3.2. Denemelerde Uygulanan Aktif Maddelerin Yabancı Ot Türlerinin Sayısı Üzerine Olan Etkisi ve % Etkisi (2019 Yılı).....	65
Çizelge 4.4.3.3. Uygulamaların <i>Amaranthus retroflexus</i> ’ un Sayısına Etkisi ve (bitki/m ²) (2018 Yılı)....	66
Çizelge 4.4.3.4. Uygulamaların <i>Convolvulus arvensis</i> ’ in Sayısı Üzerine Olan Etkisi (bitki/m ²).....	67
Çizelge 4.4.3.5. Uygulamaların <i>Xanthium strumarium</i> ’ un Sayısına Etkisi ve (bitki/m ²) (2019 Yılı)	69
Çizelge 4.4.3.6. Uygulamaların <i>Chenopodium album</i> ’ un Sayısına Etkisi ve (bitki/m ²) (2019 Yılı)	71
Çizelge 4.4.3.7. Uygulamaların <i>Solanum nigrum</i> ’ un Sayısına Etkisi ve (bitki/m ²) (2019 Yılı).....	72
Çizelge 4.5.1.1. Çıkış Sonrası Uygulanan Aktif Maddelere ve Dönemlere Göre Klorofil Miktarı (µmol/m ²) (2018 ve 2019 Yılları)	74
Çizelge 4.5.2.1. Çıkış Sonrası Uygulanan Aktif Maddelere ve Dönemlere Göre Mısır Gövde Çapı(cm) (2019 Yılı)	76
Çizelge 4.5.3.1. Çıkış Sonrası Uygulanan Aktif Maddelere ve Dönemlere Göre Mısır Gövde Yaş Ağırlığı (kg) (2019 Yılı).....	78
Çizelge 4.5.4.1. Çıkış Sonrası Uygulanan Aktif Maddelere ve Dönemlere Göre Mısır Gövde Kuru Ağırlığı (kg) (2018 ve 2019 Yılları)	80
Çizelge 4.5.5.1. Çıkış Sonrası Uygulanan Aktif Maddelere ve Dönemlere Göre Koçan Yaş Ağırlığı (kg) (2018 ve 2019 Yılları).....	81
Çizelge 4.5.6.1. Çıkış Sonrası Uygulanan Aktif Maddelere ve Dönemlere Göre Koçan Kuru Ağırlığı (kg) (2018 ve 2019 Yılları).....	83
Çizelge 4.5.7.1. Çıkış Sonrası Uygulanan Aktif Maddelere ve Dönemlere Göre Koçan Boyu (cm) (2018	84
Çizelge 4.5.8.1. Çıkış Sonrası Uygulanan Aktif Maddelere ve Dönemlere Göre Mısır Gövde Boyu (m) (2018 ve 2019 Yılları).....	86
Çizelge 4.5.9.1. Çıkış Sonrası Uygulanan Aktif Maddelere ve Dönemlere Göre Mısır Bin Dane Ağırlığı (g) (2019 Yılı).....	88
Çizelge 4.5.10.1. Denemelerde Uygulanan Aktif Maddelerin Mısır Dane Verimi Üzerine Etkileri (kg) (2019 Yılı)	89

SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

m: Metre

cm: Santimetre

kg: Kilogram

g: Gram

da: Dekar

km: Kilometre

l: Litre

Hp: Beygir gücü

μmol: Mikromol

ppm: Milyonda bir birim

Kısaltmalar

AS: Amonyum sülfat

TI: Tembotrione – Isoxadifen etly

ITC: Isoxaflutole + Thiencarbazon methl – Cyrosulfamide

DT: Dimethenamid-p + Terbuthylazine

N: Nicosulfuron

TI +AS: Tembotrione – Isoxadifen etly + Amonyum sülfat

N + AS: Nicosulfuron + Amonyum sülfat

e.m: Etkili madde

K.K.T.K: Kırmızı köklü tilki kuyruğu

1. GİRİŞ

İnsan nüfusu her geçen yıl hızla artmakta ve bu artış sonucunda birçok insan açlık sınırının altında yaşamaktadır. "Dünyada Gıda Güvenliği ve Beslenmenin Durumu" başlıklı raporda da belirtildiği üzere 2017 yılında 821 milyona ulaşan dünyadaki aç insan sayısının, her 9 kişiden birinin açlık çektiği yönünde raporlanmıştır. Bu da her 5 saniyede 1 çocuğun açlıktan öldüğünü belirtmektedir (Anonymous, 2019a). Her dakika hızla artan insan nüfusuna karşılık dünya üzerindeki tarım alanları genişlememekte hatta tam aksine küçülmektedir. Bunun birçok sebebi olmasına rağmen en önemlileri ise verimli tarım arazilerinin imara açılması, bilinçsiz tarım yapılması ve çevre kirliliğidir. Bu koşullar altında ise daralan tarım arazileri ile artan insan nüfusunu beslemek için birim alandan en yüksek verimin alınması şart olmaktadır. Bunun için tarım alanlarında verim kaybına sebep olan hastalık, zararlı ve yabancı otlar ile mücadele kaçınılmaz hale gelmektedir. Hastalıklar, zararlılar ve yabancı otlar ile mücadele yöntemleri ise mekanik, kültürel, biyolojik ve kimyasal mücadeledir. Bunlar arasında uygulanabilirliğinin kolay olması ve ekonomik olması sebebiyle en çok tercih edilen ise kimyasal mücadeledir. Pestisitlerin bilinçsiz kullanımları ise çevre problemleri, insan ve hayvan sağlığı problemlerini beraberinde getirmiştir. Yoğun kullanılan pestisitlerin çevreye olan olumsuz etkilerinin önüne geçmek için pestisit kullanımlarının azaltılması konusunda çiftçilere yapılan uyarılar artmış ve birçok aktif madde kanserojen olması ve çevre kirliliğine sebebiyet vermesiyle yasaklanmıştır.

Dünyada kullanılan pestisitler içerisinde herbisitler ilk sırada yer alırken ülkemizde ise insektisitlerden sonra herbisitler ikinci sırada yer almaktadır (Anonim, 2019a).

İnsanlığın geleceği için tarım vazgeçilmez bir unsurdur. Tarım içerisinde en temel gıdalardan birisi de tahıllardır. Dünyada ve ülkemizde tarımsal üretimin içerisinde tahıllar ilk sırada yer almaktadır.

Mısır, dünyada hububat ürünleri içerisinde ekim alanı bakımından üçüncü, üretim ve verimde ise ilk sırada yer almaktadır. 2019 yılı FAO verilerine göre, mısır dünyada 188,6 milyon ha ile tahıllar içerisinde buğday ve çeltikten sonra ekim alanı bakımından üçüncü sırada yer almaktadır. Buna karşın üretim miktarı açısından 1.090 milyon ton ile buğdayın (763 milyon ton) ve çeltiğin (494 milyon ton) önünde ilk sırada bulunmaktadır. Mısır yetiştiriciliği yapan ülkeler arasında Çin 415 milyon da ekim alanı ile ilk sırada yer alırken bunu 330 milyon da ile ABD ve 175 milyon da ekim alanı ile Brezilya takip etmektedir. ABD ekim alanı olarak ikinci sırada yer almış olsa da üretim

açısından 2018 yılı itibariyle 371 milyon ton ile ilk sıradadır. Bunu sırasıyla Çin, Brezilya, AB ülkeleri, Arjantin, Hindistan, Meksika ve Ukrayna gibi önemli mısır üreticisi ülkeler takip etmektedir (Anonim, 2019b).

Türkiye tarım alanının 10,5 milyon da'lık kısmında mısır tarımı yapılmaktadır. Bu alan toplam tarım alanının % 4,5'ni oluşturmaktadır (Anonim, 2019c). Ülkemizde mısır; daha çok Çukurova, Amik Ovası, İç Anadolu, Güneydoğu Anadolu ve Karadeniz Bölgeleri'nde yetiştirilmektedir. Mısır, başta pamuk olmak üzere buğday ve yağlı tohumlu bitkilerle münavebeli ekilen bir üründür. Bu nedenle üreticiler alternatif ürün fiyatları ve bu ürünlere verilen desteklere bakarak ikame ürünler veya mısır arasında tercih yapabilmektedirler. Bu da zaman zaman mısır üretiminde dalgalanmalara yol açabilmektedir.

TÜİK verilerine göre 2017 yılında 5,9 milyon ton olan mısır üretimi, 2018 yılında % 3,5 azalışla 5,7 milyon ton olarak gerçekleşmiştir. 5,7 milyon ton mısır üretiminin 4,6 milyon tonu birinci ürün mısır, 1,1 milyon tonu ikinci ürün mısır olarak gerçekleşmiştir. Ülkemiz mısır üretiminin son yıllarda artmasında, İç Anadolu ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerimizde sulanabilir tarım arazilerin artmasına bağlı olarak mısır üretimine yönelimin yanında, özellikle Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu Bölgeleri başta olmak üzere kıyı bölgelerimizde ikinci ürün mısır üretiminin artmasının da payı büyüktür (Anonim, 2019d).

Ülkemizde mısır ekim alanı TÜİK verilerine göre 2017 de 6,4 milyon dekar iken 2018 yılında 5,9 milyon dekara gerilemesine rağmen verim 2017 de 923 kg/da iken 2018 yılında 963 kg/da yükselmiştir (Anonim, 2019e).

Geçtiğimiz yıllara kadar Türkiye'de en fazla mısır üretimi yapan il Adana iken 2019 TÜİK verilerine göre en fazla mısır üretimi yapan il Konya olmuştur. 2018 TÜİK verilerine göre Konya da dane mısır ekim alanı 1 milyon da, üretimi 1,1 milyon ton, verimi ise 1,028 kg/da'dır. Silajlık mısır ekim alanı ise 307,738 dekar, toplam üretimi 1,8 milyon ton, verim ise 5,925 kg/da'dır (Anonim, 2019f).

Mısır güneş enerjisini en iyi şekilde kullanan ve birim alandan en fazla kuru madde üreten bir C4 bitkisidir. Ülkemizde mısır üretimi her geçen yıl hızla artmaktadır. Bunun altında yatan sebep ise tarım arazilerinin çeşitli projelerle sulanabilir hale getirilmesidir. Türkiye tarımında önemli bir yere sahip olan mısır birçok alanda kullanılmaktadır. Bunlar ise insan gıdası, hayvan yemi, endüstri, biyoyakıt sanayisi, nişasta bazlı şeker sanayisi, bitkisel yağ sanayisi ve biyoetanol sanayisidir. Tarım açısından büyük bir öneme sahip olan mısırın yetiştirilmesi esnasında çeşitli

problemlerle karşılaşmaktadır. Bunlardan birisi de verimde ve kalitede düşmeye sebebiyet veren yabancı otlardır. Mısır bitkisi fide gelişiminin ilk dönemlerinde yavaş büyümesi ve sıra arası mesafenin geniş olması sebebiyle yabancı otlarla yeterince rekabet edememekte ve yabancı otların baskısı altında kalmaktadır. Mısır bitkisi çıkışından sonraki 3–10 yapraklı gelişme dönemi yabancı otlara karşı kritik dönemdir (Doğan ve ark., 2004). Bu dönemde yabancı otlarla mücadele edilmediği takdirde mısır ile rekabete giren yabancı otlar verimde ciddi düşüslere sebep olmaktadır.

Dünyada mısır üretiminde kısmen yabancı ot mücadelesi yapılmasına rağmen yabancı otlardan ileri gelen ürün kaybı ortalama % 10.5 civarında iken ülkemizde bu oran % 20-30 olarak belirlenmiştir (Güncan ve Karaca, 2018). Dünya genelinde yabancı ot mücadelesi yapılmadığında ortalama % 33.9 ve yabancı ot mücadelesi yapıldığında bile %12.8 oranında verim kayıpları ortaya çıkmaktadır. Oerke ve arkadaşlarının 19 coğrafik bölgede yapmış oldukları çalışma sonucunda mısırdaki yabancı ot kontrolü yapılmadığı takdirde ürün kaybı % 40.3 olmaktadır (Oerke ve ark., 1999; Oerke, 2006). Dolayısı ile mısırdaki ürün kayıplarına yol açan en önemli faktörlerden biriside yabancı otlardır (Oerke ve Steiner, 1996). Ürün kayıpları yabancı ot türleri, yoğunluğu, dağılımı, toprak yapısı, toprak nemi, toprak ısı ve topraktaki organik madde miktarı gibi birçok faktöre bağlıdır. Mısırdaki yabancı ot kontrolü kültürel tedbirlerin yanı sıra hem mekaniksel hem de kimyasal olarak yapılmaktadır. Son iki yöntem de yabancı ot kontrolünde iyi sonuç vermesine rağmen, üretim masraflarını arttırmaktadır (Doğan ve ark., 2004).

Mısır bitkisinde yabancı otlarla mücadele yöntemleri kültürel, mekanik ve kimyasal yolla yapılmaktadır. Bu mücadele yöntemlerinden en fazla kullanılan ise uygulanabilirliğinin kolay olması ve ekonomik olması sebebiyle kimyasal mücadeledir. Mısır ekim alanlarında herbisit uygulaması, yabancı otlarla mücadele kolaylığına ve mısırdaki ruhsatlı aktif madde sayısının artmasına paralel olarak artış göstermiştir. Mısırdaki ekim öncesi uygulama, çıkış öncesi uygulama ve çıkış sonrası uygulama için dünyada kullanılan çeşitli herbisitler bulunmaktadır. Ülkemizde ise mısırdaki ekim öncesi dönemde uygulama yapılmamaktadır ve bunun için ruhsat almış herbisit bulunmamaktadır. Bu gün ülkemiz piyasasında mısır bitkisinde yabancı ot mücadelesi için ruhsatlı otuzdan fazla aktif madde mevcuttur (Anonim, 2019g).

Ülkemiz genelinde mısır tarım alanlarında en fazla problem oluşturan yabancı otlar *Amaranthus retroflexus* L. (Kırmızı köklü tilki kurugu), *Chenopodium album* L. (Sirken), *Solanum nigrum* L. (İt üzümü), *Xanthium strumarium* L. (Domuz pıtrağı),

Convolvulus arvensis L. (Tarla sarmaşığı), *Portulaca oleracea* L. (Semiz otu), *Cirsium arvense* (L.) Scop. (Köygöçüren), *Echinochloa crus-galli* (L.) P.B. (Darıcan), *Cyperus rotundus* L. (Topalak) ve *Sorghum halepense* L.(Kanyaş)' dır.

Bu çalışma ile mısır bitkisinde problem oluşturan yabancı otlara karşı mısır tarım alanlarında yaygın olarak kullanılan ikisi çıkış öncesi ve ikisi çıkış sonrası olmak üzere dört önemli herbisitlerin yabancı otlara etkilerinin tespit edilmesi amaçlanmıştır. Ayrıca mısırın farklı fenolojik dönemlerinde herbisitlerin ruhsatlı dozlarının ve çıkış sonrası herbisitlere etiket dozuna ilave olarak amonyum sülfat katkısının (çıkış sonrası herbisitlere ilave %1,66 AS kullanılmıştır) yabancı otlara ve mısır verim unsurlarına etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır.



2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Dünya da yapılan çalışmalara bakıldığında;

Skrzypczak ve Pudenko (1993), mısır ekim alanlarında yaptıkları çalışmalarında, mısır bitkisinin çıkışından önce uygulanan Atrazine, Linuron, Atrazine + Linuron ve Atrazine + Metolachlor aktif maddeli herbisitlerin geniş yapraklı yabancı otlardan olan *Chenopodium album* L. (Sirken), *Viola arvensis* Murray. (Yabani hercai menekşe), *Polygonum convolvulus* L. (Sarmaşık çoban değneği), *Polygonum nodosum* L. (Boğumlu çoban değneği), *Amaranthus* sp. (Horoz ibiği) ve *Lamium amplexicaule* L. (Ballıbaba)' yi çok iyi bir şekilde baskı altında tuttuğunu ve buna ek olarak ise bazı dar yapraklı yabancı otları da iyi bir şekilde baskıladığını bildirmişlerdir.

Mekki ve Leroux (1994), yapmış oldukları çalışmada mısır bitkisinde yabancı otlara karşı kullanılan rimsulfuron, nicosulfuron ve bu iki herbisit birbiri ile karışımının 7 farklı yabancı ot türüne karşı etkilerini araştırmışlardır. Yapılan çalışma sonucunda, yabancı otları herbisitlere karşı duyarlı, az duyarlı, duyarlı ve çok duyarlı olarak 4 farklı şekilde sınıflandırmışlar ve duyarlı ya da çok duyarlı yabancı otların varlığında arazide uygulanacak olan herbisitlerin tavsiye dozundan daha düşük dozlarda kullanılabileceğini ortaya koymuşlardır. Yapılan çalışmada *Amaranthus retroflexus* L.(Kırmızı köklü tilki kuyruğu)' un nicosulfuron aktif maddeli herbisite karşı aşırı duyarlı olduğu ve bu yabancı otun yoğunluğunun fazla olduğu alanlarda yapılan herbisit uygulamalarında, herbisit dozunun azaltılabileceğini belirtmişlerdir.

Berzsenyi ve ark. (1995), ekimden önce ve çıkıştan önce kullanılan herbisitlerin, eskiden çıkış sonrası olarak kullanılan herbisitlere göre daha iyi bir sonuç verdiğini, piyasada yeni olan çıkış sonrası olarak uygulanan herbisitlerin de aynı oranda yabancı otları kontrol ettiklerini belirtmişlerdir. Örneğin mısır arazilerinde problem oluşturan yabancı otların çıkışından sonra uygulanan herbisitlerin kullanımlarının çıkış öncesi olarak kullanılan herbisitlere göre gün geçtikçe arttığını, bu herbisitlerin uygulanacakları dönem ise mısır bitkisinin toprak yüzeyine çıktığı ve yabancı otların 2–4 gerçek yapraklı dönem olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmacılar çıkıştan önce kullanılan toprak herbisitlerinin, yağışın az olduğu koşullarda parçalanabilirliğinin az olduğunu ve yabancı ot kontrolünde de etkisinin azaldığını ve çevre açısından çıkış sonra uygulanan herbisitlere göre daha çok risk oluşturduğunu belirtmişlerdir. Günümüz şartlarında mısırdaki sorun olan yabancı otlardan gerek monokotiledon (tek çenekli), gerekse dikotiledonlara (çift çenekli) karşı kullanılan birçok sülfonilüre grubuna mensup

herbisitlerin test edildiğini ve bu grup içerisinde nicosulfuron aktif maddesini içeren herbisitlerin tek yıllık dar ve tek yıllık geniş yapraklı yabancı otların kontrolünün sağlanması amacıyla ruhsatlandırıldığını belirtmişlerdir.

Lundkvist (1997), iklim faktörlerinin dichlorprop-P/MCPA ve tribenuron-methyl aktif maddeli herbisitlerin performansına etkililiğini belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada; 4 yıl süresince 6 farklı lokasyonda denemeler kurmuştur. Deneme alanlarında kullanılan herbisitlerin tavsiye dozlarının 1/8, 2/8, 4/8 ve 6/8' i oranında azaltılmış dozları ile tavsiye edilen dozunu kullanmış ve bu herbisitleri üç farklı zamanda uygulamıştır. İklim faktörlerinin herbisitlerin performanslarının üzerine olan etkililiklerini belirlemek amacıyla; herbisit uygulamasından 7 gün, 2 gün, 1 gün önce ve uygulama günü ile uygulamadan 1, 2, 7 gün sonra olmak şartıyla 7 farklı dönemde kontrollerini yapmıştır. Sonuçta yapılan uygulamadan 1 gün önce ve uygulamanın yapıldığı günkü iklim faktörlerinin bitkilerin metabolizmasını ve herbisitlerin bitki dokuları içerisine alınımı yönündeki rollerinden dolayı herbisitlerin performanslarını etkilediğini belirtmiştir.

William ve ark. (2000), yaptıkları çalışma kapsamında, Primisulfuron, Nicosulfuron, Glufosinate, Glyphosate, Quizalofop ve Imazethapyr + Imazapyr'in *Sorghum halepense*' nin rizomlarına olan etkisini araştırmışlardır ve sonuçta, Glyphosate ve Nicosulfuron' un % 99–94 oranlarında *Sorghum halepense* (Kanyaş)' yi kontrol altına aldığını belirtmişlerdir.

Petersen ve Hurle (2001), çevresel koşulların (ışık, sıcaklık, toprak yapısı, vb.) glufosinate-ammonium aktif maddeli herbisitinin etkinliğine olan etkisini araştırmışlardır. Sonuçta ise herbisit etkinliğinin arazi şartlarında *Gallium aparine* L. (Yapışkan ot) üzerine olan etkisinin değişkenlik gösterdiğini tespit etmişlerdir. Buna ek olarak sera koşullarında yapılan uygulamalarda, düşük nisbi nem ve düşük ışık şiddeti altında yetişen *Gallium aparine* L. (Yapışkan ot) ve *Brassica rapa* L. (Şalgam) bitkilerindeki herbisit birikim oranının az olduğunu ve bunun sonucunda herbisit performanslarının azaldığını belirtmişlerdir.

Medd ve ark. (2001), çevresel koşulların herbisit dozuna etkisini tespit etmek amacıyla yapmış oldukları çalışmalarında cladinafop-propargyl aktif maddeli herbisiti *Avena* spp. (Yabani yulaf) üzerinde denemişlerdir. Sonuç olarak herbisit uygulaması yapılmadan 7 gün önce başlayan ve uygulama günü de dahil olmak üzere etkili olan yüksek sıcaklıklardan önemli oranda etkilendiğini belirtmişlerdir.

Jodie ve Potter (2002), mısır arazisinde yaptıkları çalışmalarında, Nicosulfuron aktif maddeli herbisitinin mısır arazisinde görülen tek yıllık ve çok yıllık otsu ve geniş yapraklı yabancı otlara karşı etkililiğini araştırmışlardır. Farklı dozlarda uygulanan Nicosulfuron aktif maddeli herbisitinin uygulanması sonucu, *Chenopodium album* (Sirken) % 86–90 ve 83–85 arasında, *Amaranthus retroflexus* (Kırmızı köklü tilki kuyruğu)’ a karşı ise % 91–95 ve % 89–94, *Setaria glauca* (Sarı tüylü kirpi darı) % 88–90 ve % 78–84 arasında arasında kontrol sağladığını bildirmişlerdir.

Pannaci ve Covarelli (2003), İtalya’ da mısır ekimi yapılan arazilerde sorun oluşturan yabancı otlara karşı çıkıştan önce kullanılan ve çıkıştan sonra kullanılan herbisitlerin *Chenopodium album* L. (Sirken), *Xanthium strumarium* L. (Domuz pıtrağı), *Solanum nigrum* L. (İt üzümü) ve *Amaranthus retroflexus* L. (Kırmızı köklü tilki kuyruğu)’ un kontrolü amacıyla yaptıkları çalışmalarında herbisitlerin ED₉₀ değerlerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Yürütülen denemeler sonucunda ise; mesotrion, imazamox ve thifensulfuron herbisitlerinin mısır ekim alanlarındaki bütün yabancı otlara karşı tavsiye edilen dozlarından daha düşük bir oranda doz kullanılabileceğini belirtmişlerdir.

Sellers ve ark. (2003), arazi şartlarında yaptıkları çalışmalarda, foramsulfuron aktif maddeli herbisitinin *Setaria faberi* (Yeşil kirpi darı)’ yı % 90’ın üzerinde baskıarken *Sorghum halepense* L. Pers.(Kanyaş)’ yı % 83 oranında baskıladığını tespit etmişlerdir ve *Ambrosia artemisiifolia* (Pelinimsi Ambrosia)’ yı ise % 75–82 ve *Xanthium strumarium* (Domuz pıtrağı)’ u % 90–95, arasında bir oranda baskıladığını belirtmişlerdir.

Tan ve ark. (2005), yapmış oldukları çalışmada imidazolinone herbisitinin yabancı otlarda asetolaktat sentaz (ALS) enzimini inhibe ettiğini, imidazolinone herbisitlerine dirençli mısır çeşitlerinin geliştirildiğini ve satışa sunulduğu hibrit mısır çeşitlerinde herbisitlere karşı direnç davranışının kimyasal bir mutajen olan etil metansülfat ve doku kültürü elemesi ile sağlandığını, transgenik mısırları onaylayan düzenleyici çevre yönetimi sisteminin Clearfield çeşitler üzerine uygulanmadığını bildirmişlerdir.

Nurse ve ark. (2007), 2001 ve 2002 yıllarında yapmış oldukları çalışmada, 10 farklı lokasyonda tarla denemesi kurmuşlar ve foramsulfuron aktif maddeli herbisitinin değişik koşullardaki etkinliğini saptamayı amaçlamışlardır. Deneme alanlarında 8.75 ve 140 g/ha etkili madde içeren farklı dozlar uygulamışlardır. Uygulama yapıldıktan 78 gün sonraki değerlendirmelerde % 90 yabancı ot kontrolü baz alındığında, *Ambrosia*

artemisiifolia (Pelinimsi Ambrosia) için ise 87.5 g/ha, *Chenopodium album* (Sirken) için 70 g/ha etkili madde dozunun yabancı otları baskılama konusunda yeterli olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca bazı lokasyonlarda uygulama yapıldıktan 7 gün sonra gerçekleştirilen gözlemlerde, herbisit kültür bitkisinde % 10' u geçmeyecek şekilde fitotoksisteye sebep olduğunu, ancak bu belirtilerin, uygulamalardan sonra 14. ve 28. günlerde yapılan gözlemler esnasında ortadan kalktığını belirtmişlerdir. Woodstock' ta kurulan lokasyonda, foramsulfuron aktifinin 70 g/ha dozunun uygulandığı parsellerden alınan mısır veriminin yabancı otlardan arı bırakılan kontrol parsellerinden elde edilen verime (en az % 95' i) yakın bir değerde olduğunu belirtmişlerdir. Farklı iki lokasyon olan Exeter ve Woodslee' de de benzer şekilde herbisit 35 g/ha dozda uygulanmasından elde edilen mısır veriminin yabancı otlardan arı bırakılan kontrol parsellerinden alınan verim miktarına yakın (% 90' ı oranında) bir değerde olduğunu belirtmişlerdir.

Schuster ve ark. (2007), yapmış oldukları çalışmada farklı bölgelerden alınan *Chenopodium album* (Sirken)' un gelişme dönemlerine bağlı olarak glyphosate aktif maddeli herbisite karşı olan hassasiyetlerini araştırmışlardır. Bu amaçla yapılan çalışmada Amerika' nın dört farklı bölgesinden (Nebraska, Ohio, North Dakota ve Kansas) toplanan *Chenopodium album*' un tohumlarına ve bitki çimlendikten sonraki 2.5 cm, 7.5 cm ve 15 cm boylarına ulaştığı dönemlerde 1.1 kg/ha dozunda aktif madde uygulamışlardır. Yapılan çalışma sonucunda ise *Chenopodium album*' un 2.5 cm boyda olduğu dönemde diğer gelişme dönemlerine göre herbisite karşı daha duyarlı olduğunu tespit etmişlerdir. Yabancı otun erken gelişme devresinde herbisite karşı duyarlı olmasını ise bitki yaşlandıkça dokularda artan kalsiyum içeriği ya da herbisite karşı toleransının artmasından kaynaklanabileceğini ve herbisite karşı tolerans miktarındaki artışın ise değişik popülasyonlar da farklılık ortaya çıkarabileceğini tespit etmişlerdir.

Riethmuller ve ark. (2007), herbisit uygulamalarından önceki iklim faktörlerinin bazı herbisitlerin etkinlikleri üzerindeki değişimleri tespit etmek amacıyla yaptıkları çalışmalarında; *Persicaria maculosa* Gray. (*Polygonum persicaria* L.)' yı herbisit uygulamalarından 1 ila 4 gün öncesinden farklı ışık şiddetlerine maruz bırakmışlardır. Denemelerden elde edilen sonuçlara göre ise bitki büyüme oranının, yaprak alanının ve bitki boyutu gibi kriterlere göre herbisitlerin etkinliği ile daha çok ilişkili olduğunu belirtmişlerdir. Yaprak boyutlarının ve yaprağın karakteristik özelliklerinin herbisit bitki bünyesine alınımındaki rolleri nedeniyle herbisit etkinliğini belirlemede en önemli kriter olduğunu bildirmişlerdir. Bitkinin içerisine herbisit alımı ve herbisit etkinliği

arasındaki ilişkileri *Senecio vulgaris* Waldst. and Kit. (Kanarya otu), *Chenopodium album* (Sirken) ve *Solanum nigrum* (İt üzümü) ile bentazon ve phenmedipham etkili maddeli herbisitler arasındaki çalışma ile saptamışlardır. Phenmedipham etkili maddeye sahip herbisit ile yapılan uygulamalardan, herbisitın yapraktan absorbsiyonu bağıl nem ile pozitif ilişkili iken ışık şiddeti ile negatif ilişkili olduğunu tespit edilmiştir. Buna karşın, bentazon ile yapılan uygulamalarda ise tam aksi bir durum olduğunu bildirmişlerdir. Sonuç olarak ise ilaçlamadan önceki çevresel koşullar hakkındaki bilgilerin ilaçların azaltılmış dozlarının kullanımı açısından önemli olabileceğini bildirmişlerdir.

Wilson ve ark. (2007), sülfonilüre grubuna mensup herbisitlere karşı dayanıklı *Cichorium intybus* L. (Yabani hindiba) kültüründe en iyi sonuç veren sülfonilüre grubu herbisitlerin araştırılması amacıyla yaptıkları çalışmalarında; kültürün tamamını çıkış sonrası bitkinin iki gerçek yapraklı olduğu dönemde uygulanan rimsulfuron, foramsulfuron, tribenuron, imazamox, flumetsulam, triflusulfuron, rimsulfuron + thifensulfuron, thifensulfuron ve thifensulfuron + tribenuron, aktif maddeli herbisitler ile tavsiye edilen dozlarda ilaçlamışlardır. Sonuçta ise en başarılı yabancı ot kontrolünün thifensulfuron + tribenuron, tribenuron ve rimsulfuron + thifensulfuron uygulamalarından elde edildiğini, foramsulfuron, rimsulfuron ve triflusulfuron aktiflerinin ise yeterli oranda yabancı otlara karşı kontrol sağlamadığını tespit etmişlerdir. Buna ek olarak bitki sıklığının ve ticari çeşitlerin rimsulfuron + thifensulfuron, rimsulfuron, thifensulfuron + tribenuron ve tribenuron uygulamaları sonucunda düştüğünü ve bu durumun sülfonilüre grubu herbisitlere dayanıklı hatlarda olmadığını bildirmişlerdir.

Türkiye’ de yapılan çalışmalara bakıldığında;

Orel (1996), yapmış olduğu çalışmada Çukurova bölgesindeki mısır ekilen arazilerde, % Rastlama sıklığı % 10’ nun üzerinde bulunan 18 adet bitki türü olduğunu bildirmiştir. Bu türler ise, *Chrozophora tinctoria* (Bambul otu), *Amaranthus albus* L. (Horoziği), *Amaranthus retroflexus* (Kırmızı köklü tilki kuyruğu), *Amaranthus viridis* L. (Yeşil horozibiği), *Echinochloa colonum* (L.) Link (Benekli darıcan), *Echinochloa crus – galli* (Darıcan), *Convolvulus arvensis* L. (Tarla sarmaşığı), *Convolvulus rotundus*, *Hibiscus trionum* L. (Yabani bamya), *Euphorbia chamaesyce* L. (Alçak boylu sütleğen), *Physalis alkekengi* L. (Fener otu), *Paspalum paspalodes* (Michx.) Schrib. (Su ayrığı), *Prosopis farcta* (Banks and Sol.) Mac. (Çeti), *Portulaca oleracea* L.

(Semizotu), *Solanum nigrum* L. (İt üzümü), *Solanum viridis*, *Sorghum halepense* (Kanyaş), *Xanthium strumarium* L. (Domuz pıtrağı) olarak bildirilmiştir.

Üremiş ve ark. (1997), yapmış oldukları çalışmada bölgelere veya ülkelere göre farklılıklar olmasına rağmen yabancı otlardan kaynaklı mısırdaki görülen verim kaybının dünya ortalaması alındığında yaklaşık olarak % 13 olduğunu belirtmişlerdir.

Tepe (1997), yapmış olduğu çalışmada mısır bitkisinin sıcak iklim bitkisi olduğunu ve mısır bitkisinde sorun oluşturan yabancı ot türlerinin genel olarak, *Aristolochia clematitis* L. (Siyah asma), *Amaranthus retroflexus* (Kırmızı köklü tilki kuyruğu), *Artemisia vulgaris* L. (Yabani pelin), *Cirsium arvense* (L.) Scop. (Köygöçüren), *Chenopodium album* (Sirken), *Convolvulus arvensis* (Tarla sarmaşığı), *Cyperus longus* L. (Uzun topalak), *Cynodon dactylon* (Köpek dişi ayrığı), *Cyperus rotundus* (Topalak), *Datura stramonium* L. (Şeytan elması), *D. sanguinalis*, *Echinochloa crus-galli* (Darıcan), *Echinochloa colonum* (Benekli darıcan), *Heliotropium* spp. (Bozot), *Mercurialis annua* L. (Yer fesleğeni), *Portulaca oleracea* (Semizotu), *Polygonum* spp. (Çoban degneği), *Sinapis arvensis* L. (Yabani hardal), *Setaria* spp. (Kirpi darı), *Sonchus* spp. (Eşek marulu), *Sorghum halepense* (Kanyaş), *Solanum nigrum* (İt üzümü), *Tribulus terrestris* L. (Demir diken), *Xanthium strumarium* (Domuz pıtrağı) olduğunu bildirmiştir. Buna ek olarak ise mısır bitkisinde yabancı otlara karşı kullanılan 2,4-D Amin dikkatli kullanılmaz ise mısır bitkisinde fitotoksisteye sebebiyet verebileceğini belirtmiştir.

Özer ve ark. (1998), yapmış oldukları çalışmada mısır bitkisinin yabancı otlara karşı çok duyarlı olduğunu belirtmişlerdir. Mısırın kritik periyodunun ise çıkıştan itibaren 2-8 yapraklı dönem olduğunu, bu dönemde yabancı otlarla etkili bir mücadele yapılmaz ise mısır veriminde % 20 ila % 30 arasında bir ürün kaybının olduğunu bildirmişlerdir.

Doğan (1999), yapmış olduğu çalışmada farklı ışık ve sıcaklık koşulları altında geliştirilen *Chenopodium album* (Sirken) ve *Amaranthus retroflexus* (Kırmızı köklü tilki kuyruğu)' un sülfonilüre grubuna dahil herbisitlere karşı olan hassasiyetlerini araştırmıştır. Yapılan çalışma sonucunda ise düşük ışık ve düşük sıcaklık şartları altında yetişen bitkilerin herbisitlere karşı daha hassas olduklarını, buna karşın ilaçlamalardan önceki ışık koşullarının yabancı otların hassasiyetlerine olan etkisinin sıcaklığa göre daha fazla olduğunu bildirmiştir. Ayrıca düşük ışık şiddetine maruz kalan bitkilerin herbisitlerin $\frac{1}{3}$ oranında azaltılmış dozuyla mücadelesinde başarılı olunurken düşük

sıcaklık koşullarında geliştirilen yabancı otların ise $\frac{3}{4}$ oranındaki dozuyla başarı sağlanabildiğini tespit etmiştir.

Doğan ve ark. (2005), yapmış oldukları çalışmada Türkiye’ de mısır ekilen arazilerde sorun oluşturan yabancı otlara karşı 2,4-D Amin ve nicosulfuron etkili maddelerinin *Xanthium strumarium* (Domuz pıtrağı), *Amaranthus retroflexus* (Kırmızı köklü tilki kuyruğu), *Portulaca oleracea* L. (Semizotu) ve *Chenopodium album* (Sirken)’ a karşı etkililiklerini araştırmışlardır. Sonuç olarak ise farklı türlerin herbisitlere karşı hassasiyetlerinde değişkenlik olabildiğini ve böyle durumlarda yabancı otun türüne göre aktif madde ve doz seçilmesinin gerekli olduğunu bildirmişlerdir.

Doğan ve ark. (2005), yapmış oldukları çalışmalarda, *Chenopodium album* (Sirken), *Xanthium strumarium* (Domuz pıtrağı), *Portulaca oleracea* (Semiz otu) ve *Amaranthus retroflexus* (Kırmızı köklü tilki kuyruğu)’ un gelişmelerinin farklı dönemlerinde mısır ekim alanlarında yaygın kullanılan 2,4-D Amin ve nicosulfuron aktif maddelerine karşı duyarlılıklarını tarla ve saksı denemelerinde araştırmışlardır. Saksılarda yapılan çalışmada, yabancı otların duyarlılıklarının 5-8 gerçek yapraklı oldukları gelişim dönemlerine göre 2-4 gerçek yapraklı gelişim dönemlerinde daha çok hassas olduğunu ve bu hassas dönemde uygulanan aktif maddelerin tavsiye edilen dozlarının % 30-40 azaltılarak uygulanan dozlarıyla yabancı otlara karşı % 90 oranında kontrol sağlanabileceğini belirtmişlerdir. Saksılara kurulan denemelerden elde edilen sonuçlar göz önünde bulundurularak 2002 yılında tarla denemesi kurulmuş ve her iki aktif maddenin de tavsiye edilen dozlarının dahi yabancı otları kontrol etmede başarısız bulunduğunu azaltılmış dozlarının birbirleri ile karışımından elde edilen herbisitlerin ise yabancı otları kontrol etmede oldukça başarılı olduğunu bildirmişlerdir. Bu sebeple 2003 yılında kurulan tarla denemelerinde herbisitlerin birbirleriyle olan karışımlarının yalnız ve bu karışıma amonyum sülfat (AS) ilave edilmesiyle elde edilen kombinasyonlarının etkililiklerini iki farklı lokasyonda değerlendirmişlerdir. Sonuç olarak ise azaltılmış olan dozların birbiri ile karıştırılmasından elde edilen karışımlar kritik periyot süresince yabancı ot kontrolünde başarılı bulunmuş ve dane veriminde artış sağlanmıştır. Ayrıca karışımlara yapılan % 1’ lik AS katkısının kontrolü zor olan yabancı otlara karşı yalnız kullanılan karışıma oranla daha yüksek bir yabancı ot kontrolü sağladığını belirtmişlerdir.

Güngör (2005), Adana ilinde mısır ekimi yapılan alanlarda yabancı otlara karşı kimyasal mücadelenin önemi ve bunun sonucunda ortaya çıkan sorunların araştırılması amacıyla yaptığı çalışmasında çıkıştan sonra uygulanan 2,4-D Amin, Nicosulfuron ve

Foramsulfuron aktif maddelerinin mısırın boy uzunluğuna olan etkisini değerlendirdiğinde; 7. gün yapılan ölçümlerde, parseller arasında herhangi bir fark olmadığını saptamıştır. Uygulamalardan sonra 14. günde yapılan ölçümlerde ise 2,4-D Amin ile kontrol arasında fark ortaya çıktığını, fakat diğer parsellerde herhangi bir fark oluşmadığını belirtmiştir. Buna ek olarak ise Nicosulfuron ile Foramsulfuron aktif maddelerinin birbirlerine ve diğer uygulamalara göre herhangi bir fark oluşturmadıklarını saptamıştır. 21. günde yapılan ölçümlerde ise Foramsulfuron aktif maddesi ile kontrol parsellerinin aynı olduğunu, ancak diğer iki uygulamadan farklı olduğunu ve aynı şekilde, 2,4-D Amin ile Nicosulfuron' un aynı oranda başarılı olduğunu, ancak diğer iki uygulamaya göre fark oluşturduğunu saptamıştır. En son yapılan ölçümler ise püskül ve hasat dönemlerinde yapılmıştır. Yapılan ölçümlerde, Foramsulfuron aktif maddesi ile kontrol parselinin birbirlerine ve diğer uygulamaların yapıldığı parsellere göre aralarında fark oluştuğunu belirtmiştir ve 2,4-D Amin ile Nicosulfuron' un aynı başarıyı sağladığını, ancak diğer iki uygulamadan farklı olduğunu bildirmiştir.

Eymirli (2011), Çukurova' da mısır ekilen arazilerde problem teşkil eden yabancı otlara karşı yaygın biçimde kullanılan nicosulfuron, foramsulfuron, ve 2,4-D Amin aktif maddesini içeren herbisitlerin yabancı otların türlerine göre ED₉₀ değerlerini belirlemek amacıyla yürüttüğü çalışması sonucunda ED₉₀ dozlarının foramsulfuron aktif maddesinin 4,05 g e.m./da dozunun, *Xanthium strumarium* L. (Domuz pıtrağı), *Amaranthus retroflexus* L. (Kırmızı köklü tilki kuyruğu), *Echinochloa colonum* (L.) Link (Benekli darıcan) ve *Sorghum halepense* (L.) Pers. (Kanyaş)'ye, karşı başarı sağladığını tespit etmiştir. Nicosulfuron aktif maddesinin 4,4 g e.m./da dozu ile 2,4-D Amin aktifinin 90,0 g e.m./da dozunun *A. retroflexus*, *S. halepense* ve *E. colonum*' a karşı ($\% 90 \leq$) başarılı olduğunu tespit etmiştir. Ancak, arazi şartlarında mısır dane verimi (kg/da) ve bin dane ağırlığına (g) bakıldığında deneme sahasında karşılaşılan yabancı otlar için hesaplanmış olan ED₉₀ değerlerinin, nicosulfuronun 4,4 g e.m./da dozu ile foramsulfuronun 4,05 g e.m./da dozundan daha başarılı olduğu belirtmiştir.

Uysal (2012)' in mısır bitkisinde yapmış olduğu tarla denemeleri sonucunda, rimsulfuron, nicosulfuron ve foramsulfuron + Iodosulfuron-methylsodium + Isoxadifen ethyl herbisitlerinin tavsiye edilen doz ve iki kat dozları, deneme alanında bulunan yabancı otlara yeterli etkiyi sağlamış ve mısır verim unsurlarını, yabancı otlu kontrol parselleri ve yarı doza kıyasla arttırmış, deneme süresince otsuz bırakılan çapa parsellerine yakın verim artışı görülmüştür. İlaçların yarı dozu ve tavsiye edilen dozları

mısır bitkisinde herhangi bir fitotoksik etkiye neden olmamıştır. Ancak iki kat dozda Foramsulfuron, yaprakların kenarlarının kızarması ve yaprakların sararması şeklinde % 5' lik fitotoksiteye sebep olmuştur ve bu belirtiler sonradan kaybolmuştur. Çıkış sonrası uygulanan rimsulfuron, nicosulfuron ve foramsulfuronun uygulamadan sonra kültür bitkilerine etkisinin olup olmayacağını belirlemek amacıyla yapılan çalışma sonunda test bitkileri olan çim ve tere üzerine olumsuz etkisinin olduğunu bildirmiştir.

Göncü (2013), yabancı otların değişik oranlardaki CO₂ şartlarında herbisitlere karşı hassasiyetlerinin belirlenmesi amacıyla yaptığı çalışma sonucunda; yüksek oranda CO₂ bulunan alanlarda yetişen bazı yabancı otların toprak yüzeyine çıkışını olumlu yönde etkilediğini ve rekabet ortamında ise yüksek oranda CO₂ bulunan alanlardan elde edilen mısır bitkisinin biyomasının, rekabetin bulunmadığı ortamlarda yetişen mısır bitkilerinin normal oranlarda CO₂ bulunan alanlarda ki mısır bitkisi biyomasına oranla daha yüksek olduğunu belirtmiştir. Sonuç olarak ise normal oranlarda CO₂ bulunan alanlarda yetişen mısır bitkisinin yabancı otlarla girdiği rekabetten kaynaklı biyomas ağırlığındaki kayıplar, yüksek oranlarda CO₂ bulunan alanlarda mısır bitkisinin yabancı otlarla girdiği rekabetten kaynaklanan bir azalmanın görülmediğini belirtmiştir.

Boz ve ark. (2015), mısır bitkisinde tavsiye dışı herbisitlerin oluşturduğu simptomlar konusunda yapmış oldukları çalışmada tarla denemeleri kurmuşlardır ve birinci hafta uygulanan glyphosate' ın 37.5 ml/da dozunda yapraklarda sarılık ve beyazlık, bitki boyunda kısılma, 75 ml/da dozda yine yapraklarda sarılık ve beyazlık, boyda kısılma, bitkide solgunluk ve kuraklık, 150 ml/da ve daha yüksek dozlarda ise bitkide kuruma ve ölüm görüldüğünü, ikinci hafta uygulanan glyphosate' ın 37.5 ml/da ve 75 ml/da dozlarında ise yapraklarda sarılık ve beyazlık, boyda kısılma, 150 ml/da ve daha yüksek dozlarında ise bitkide nekrotik lekelerin ortaya çıkmasından sonra bitkide kuruma ve ölüm görüldüğünü saptamışlardır.

Doğan ve ark. (2015), yapmış oldukları çalışmada mısır ekimi yapılan arazilerdeki yabancı ot yoğunlunu azaltmak için kullanılan total bir herbisit olan glyphosate' ın ekimden ve çıkıştan önce kullanılabileceğini fakat yapılan bu uygulamanın maliyeti artırdığını tespit etmişlerdir. Mısır bitkisini yabancı otların olumsuz etkisinden korumak amacıyla en etkili ve en uygun kimyasal mücadelenin çıkış öncesi ve çıkış sonrası uygulanan aktif maddelerden elde edilebileceğini ifade etmişlerdir. Ayrıca mekanik mücadele yöntemlerinin uygulanması sonucunda maliyette bir artış gerçekleştiğini ve bununla net gelirden azalmaya sebep olduğunu belirtmişlerdir.

Yavuz (2016), tarla koşullarında yürüttüğü çalışmada ekim öncesi ve ekim sonrası uygulanan aktif maddelerin yeterli oranda yabancı ot kontrolünü sağlayamadığını mısır bitkisinin gelişmesi ile birlikte ortaya çıkan yabancı otlara karşı çıkış sonrası mücadele edilmesi gerektiğini ve mısırın çıkışından sonraki ilk 6 hafta yabancı otlarla mücadelenin önemli olduğunu bildirmiştir. Çıkış sonrası kullanılacak olan aktif maddelerin, ortamda bulunan yabancı otları baskılayacak şekilde geniş spektrumlu olması, mısır bitkisinde ruhsatlı olması ve yabancı otların ise 2-4 gerçek yapraklı dönemde iken kullanılmasının mısırdaki yabancı ot kontrolü için gerekli olduğunu bildirmiştir. Yabancı otların herbisitlere karşı geliştirdikleri direncin kırılması için ise tekrarlanan uygulamalarda farklı etki mekanizmasına sahip aktif maddelerin seçimine dikkat edilmesi gerektiğini belirtmiştir.

Yavuz ve ark. (2017), yapmış oldukları çalışmada bazı herbisitlerin yabancı otların ve mısırın biyomasına etkileri araştırmak amacıyla tam kontrollü sera şartlarında glufosinate, glpyhosate, isoxaflutole + thiencazone-methyl + cyprosulfamide ve imazamox aktif maddeli herbisitler 25 mısır hattına uygulamışlardır. Mısır biyoması en fazla isoxaflutole + thiencazone-methyl + cyprosulfamide, en az glpyhosate aktif maddeli herbisit uygulandığı mısır hatlarından elde edilmiştir. Ortamda bulunan yabancı ot tohumlarının çimlenmesi ve büyümesi ise en fazla glpyhosate en az ise isoxaflutole + thiencazone-methyl + cyprosulfamide aktif maddesinin uygulandığı saksılardan elde edilmiştir. Isoxaflutole + thiencazone-methyl + cyprosulfamide aktif maddeli herbisit ise sonradan çimlenme potansiyeli olan yabancı otlara karşı kontrol sağladığını belirtmişlerdir.

Anonymous (2019b), mısır bitkisinin toprak yüzeyine çıkışı ve fide gelişimi döneminde, yabancı otlara karşı mücadelesinin zayıf olduğunu ve mısır bitkisinin yabancı otlarla bir arada bulunduğu gün sayısının verim düşüşüne olan etkisinin de, yabancı otlarla mücadele edilmediği takdirde % 80' lere ulaşabileceğini, bu sebeple mısır ekili arazinin yabancı otlardan en kısa sürede temizlenmesi gerektiğini belirtmiştir. Buna ek olarak, birçok yabancı otun mısıra oranla besin maddelerini bünyesinde daha çok depoladığını bildirmiştir. Örnek olarak ise *Chenopodium spp.*' nin mısırdan 3 kat daha fazla fosfor, 2 kat daha fazla azot ve mısır kadar da potasyumu bünyesinde depo ettiğini, bu nedenle mısır arazisinin yabancı otlardan en kısa sürede temizlenmesi gerektiğini belirtmiştir.

Herbisitlere sinerjit maddelerin eklenmesiyle ilgili dünyada yapılan araştırmalar;

Thongma ve Suwunnamek (1987), *Cyperus rotundus* L.(Topalak)' a karşı sera koşullarında yaptıkları çalışmada 2,4-D' nin 1000, 1500 ve 2000 g/ha dozlarını yalnız, üre ve amonyum sülfatla karışım olarak uygulanması durumundaki etkinliğini araştırmışlardır. Üre ve amonyum sülfat 1000 g/ha konsantrasyonunda ilaçlama solüsyonuna karıştırılmış, herbisitlerin etkinliğinin katkı maddeleri ile arttırıldığı tespit edilmiştir.

Coverelli ve ark. (1991), ayçiçeğinde ekim öncesi kullanılan herbisitlerin yalnız ve amonyum sülfat katkılı bazı maddelerle karıştırılarak etkinliklerini araştırmışlardır. Herbisitlerin önerilen dozlarına amonyum sülfat katkılı maddeler eklenmesi sonucunda herbisitlerin etkinliğinin arttığı gözlenmiştir. Glyphosate 2000 g/ha dozunda yabancı otların kontrolünü sağlarken, aynı etki amonyum sülfat karıştırıldığında 1500 g/ha dozunda da elde edilmiştir. Böylelikle herbisite amonyum sülfat katkısı yapılarak herbisitlerin dozunun % 25 oranında azaltılabileceği tespit edilmiştir.

Ruiter ve ark. (1995), yapmış oldukları çalışmada sera ve tarla koşullarında glyphosate aktif maddeli herbisitlerin yalnız ve bazı surfaktanlarla ve amonyum sülfat ile karışımlarının *Elytriga repens* L.(Ayrık otu) karşı etkisini araştırmışlardır. Tarla denemelerinde glyphosate 1440 g/ha ve 360 g/ha dozlarında uygulanmıştır. 1440 g/ha dozunda yabancı ot mücadelesi mümkün olmuş, buna karşın 360 g/ha dozunda yeterli etki yalnızca katkı maddelerinin karışımı ile sağlanmıştır. Sera çalışmalarında glyphosate yalnız başına ve katkı maddeleriyle birlikte uygulandığında her bir durum için doz etki ilişkilerinin ve ED₅₀ değerinin düştüğü dolayısıyla herbisit etkisinin arttığı gözlemlenmiştir.

Fleck ve ark. (1997), glyphosate aktif maddeli herbisite amonyum sülfat ilavesi ile yaptıkları çalışmada, glyphosate 900 ve 1800 g/ha dozunda % 1.25' lik amonyum sülfat ile birlikte ve amonyum sülfatsız olarak uygulanmıştır. Çalışma sonucunda amonyum sülfat katkısının herbisit etkinliğini arttırdığını belirtmiştir.

Blackshaw (1998), bezelyede kullanılan imazamox aktif maddesine amonyum sülfat ve bazı bitkisel yağların ilavesi ile yapılan çalışmada amonyum sülfat ilavesinin herbisit dozunun % 50 oranında düşürdüğü saptanmıştır.

Baye (1999), *Solanum elaeagnifolium* Cov. ile mücadelede glyphosate ve sulfosate aktif maddeli herbisitlerin yalnız başına ve farklı katkı maddeleriyle kombinasyonları denenmiştir. Glyphosate 1260 g/ha, sulfosate 2880 g/ha dozunda katkı maddesiz ve % 5 oranında amonyum sülfatlı ve diğer bazı katkı maddeleriyle (agrar,

frigate ve herbidown gibi parafinik mineral yağlar) ile birlikte uygulanmıştır. Uygulamadan 90 gün sonra yapılan değerlendirmede katkı maddesi olmaksızın uygulandığında glyphosate % 45 oranında, sulfosate % 77 oranında etkili olmuştur. Tüm test edilen katkı maddeleri olumlu etki göstermişlerdir. Amonyum sülfat, agral, frigate ve herbidown uygulaması sonucunda glyphosate için başarı oranı % 92, % 81, % 81 ve % 92' ye çıkmıştır. Bunun sonucunda da kullanılan katkı maddelerinin içinde en iyi sonucu amonyum sülfatın verdiğini ortaya koymuşlardır.

Maschhoff ve ark. (2000), sera ve tarla koşullarında yapmış oldukları denemelerde AS (Amonyum sülfat) ilavesinin glufosinate aktif maddeli herbisit translokasyonunu, etkinliğini, absorpsiyonu ve bazı yabancı otlara karşı etkisini incelemişlerdir. Herbisit solüsyonunun içerisine 20 g/l amonyum sülfat ilavesinin *Setaria faberi* (Yeşil kirpi darı) *Abutilon theophrastii* (İmam pamuğu) ve *Echinochloa crus-galli* (L.) (Benekli darıcan) yabancı otlarının kontrolü esnasında herbisit etkinliğini artırırken, *Chenopodium album* ve *Amaranthus rudis* kontrolünde bir etkisinin olmadığını ifade etmiştir. AS katkısı *Setaria faberi* ve *Abutilon theophrastii* yabancı otlarında yapraktan translokasyonu, yapraktan absorpsiyonu ve herbisit etkinliğini önemli oranda arttırmıştır. Bu üç parametrenin en düşük etkisinin ise *Chenopodium album*' da gözlemlendiğini belirtmişlerdir.

Petersen ve Hurle (2001), yapmış oldukları çalışmada glufasinate amonyum aktif maddeli herbisit *Galium aparine* (Yapışkan ot) üzerine olan etkinliğinin amonyum sülfat ile artırılabilirliğini araştırılmıştır. Herbisit yalnız ve amonyum sülfat ilavesiyle uygulamaya tabi tutulmuştur ve sırasıyla ED₅₀ dozları 202 g/ha ve 52 g/ha olarak belirlenmiştir. Bu sonuca göre amonyum sülfat karışımının herbisit etkisini yaklaşık olarak 4 kat artırdığını saptamışlardır.

Brittan ve Canevari (2003), yapmış oldukları çalışmada piyasada yeni olan herbisitlerin farklı uygulama dozlarının, bu dozlara ilaveten çeşitli adjuvant maddelerin kullanımının *Sorghum halepense* (Kanyaş) ve *Echinochloa crus-galli* (Darıcan) kontrolündeki etkinlikleri ve herbisit programlarındaki kullanım sıraları üzerine yaptıkları çalışmalarında, nicosulfuron ve foramsulfuron etken maddeli herbisitlere ilaveten petrol kökenli bitkisel yağ (Cornbelt Crop Oil Concentrate petroleum base oil) ve tohum yağı (Methylated Seed Oil Plus seed oil extract) ihtiva eden adjuvantlar ilave ederek herbisitlerin etkinliklerindeki değişimleri incelemişlerdir. Sonuçta ise en başarılı yabancı ot kontrolünün foramsulfuron etken maddeli herbisit solüsyonunun içerisine

tohum yağı ilave edilmesi ile sağlanabilirken (% 90 ve üzeri), petrol kökenli bitki yağı ilave edilmesi ile de % 65-85 arasında bir etkililik sağlandığını ifade etmişlerdir.

Miller ve ark. (2003), tarla koşullarında yapmış oldukları çalışmada bazı aktif maddelerin farklı oranlardaki dozlarının ve bu dozlara ilave olarak adjuvant eklenmesinin, gün içerisinde farklı zamanlarda uygulanmasının aktif maddelerin etkililiklerine olan etkisini araştırmışlardır. Bu amaç doğrultusunda, glufosinate (glutamin sentezi inhibitörü), glyphosate (ALS inhibitörü), chlorimuron-ethyl (asetolaktat sentezi inhibitörü) ve fomesafen (protoporphyrinogen oksidaz inhibitörü) aktif maddeli herbisitleri, 06.00 ile 24.00 saatleri arasında, 3' er saat arayla (06.00, 09.00, 12.00, 15.00, 18.00, 21.00 ve 24.00) 7 farklı uygulama şeklinde; tam dozlarında ve $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$ oranlarında azaltılmış dozlarında uygulamışlardır. Uygulama yapıldıktan 14 gün sonra yapılan görsel değerlendirmede ise elde edilen sonuçlar varyans analizine tabi tutulmuştur. Günün farklı saatlerinde yapılan uygulamaların herbisitlerin performanslarına olan etkileri değerlendirildiğinde ise, en başarılı yabancı ot kontrolünün tüm herbisitler için 09.00 ile 18.00 saatleri arasında yapılan uygulamalardan sağlandığını belirlenmiştir.

Adamczewski ve Matysiak (2005), sülfonilüre grubuna dahil bazı herbisitlere (Apyros 75 WG, Atlantis 04 WG, Maister 310 WG, Harmony Extra 75 WG, Titus 25 WG ve Safari 50 WG), farklı adjuvantların (Atpolan 80 WC, Actirob 842 EC, LP-333, Olbras Super 90 EC, Olbras 88 EC, RA 2005 ve RA 2003) ilave edilmesi sonucunda herbisitlerin performanslarına olan etkisini araştırmışlardır. Bu amaçla kurulan tarla denemesinde herbisitler yalnız ve adjuvantlarla birlikte yabancı otlara uygulanmıştır. Sonuçta ise RA 2003, RA 2005 ve Olbras Super 90 EC ticari isimli adjuvantların ilavesi sonucunda sülfonilüre grubu herbisitlerin etkililiğinin arttığını belirtmişlerdir. Herbisitlere hassas olduğu bilinen yabancı ot türlerini baskılamak için ise herbisitlere adjuvant ilavesinin ileriki gelişme dönemlerinde de yabancı otları başarıyla kontrol edebileceğini belirtmişlerdir.

Singh (2006), bazı geniş ve dar yapraklı yabancı otlara karşı kullanılan sulfosulfuron aktif maddeli herbisitinin farklı dozlarının ve surfaktantlarla olan karışımının yabancı ot gelişme dönemi üzerine olan performansını belirlemek amacıyla bir çalışma yürütmüştür. Bazı *Bromus* spp. türleri, *Matricaria inodora*, *S. media* ve *Galium aparine* yabancı otları denemede kullanılmıştır. Herbisit uygulamalarında 20 g/ha doz ve % 0.2 surfaktant kullanmıştır ve herbisit etkinliğini uygulama yapıldıktan

30 gün sonra değerlendirmiştir. Sonuçta ise herbisit geniş yapraklı yabancı ot türlerine göre *Bromus* spp. türlerine karşı daha başarılı olduğunu, herbisit başarısının ise yabancı otların 5-6 gerçek yapraklı oldukları döneme kıyasla 2-3 gerçek yapraklı oldukları dönemde özellikle geniş yapraklı yabancı otlara karşı daha yüksek olduğunu tespit etmiştir. Buna ek olarak ise surfaktantların özellikle geniş yapraklı yabancı otların kontrolünde herbisitlerin etkinliğini artırdığını ortaya koymuştur.

Herbisitlere sinerjit maddelerin eklenmesiyle ilgili Türkiye’ de yapılan araştırmalar;

Doğan ve ark. (2002), buğday tarlasında *Phalaris minor* (Kuş otu)’ a karşı yapmış oldukları çalışmada fenoxoprop-p-ethyl aktif maddeli herbisit yalnız ve farklı katkı maddeleriyle karışımının etkinliğini araştırmışlardır. Çalışma sonucunda herbisit yalnız başına uygulandığında etkisi % 57 iken herbisite amonyum sülfat katkısı ile etkinin % 83’ e çıktığı gözlemlenmiştir. Kullanılan maddeler içerisinde en fazla etki artışı amonyum sülfatla sağlanmıştır.

Doğan ve Boz (2002), tarla koşullarında yapmış oldukları denemede nicosulfuron ve bentazon + terbuthylazin aktif maddeli herbisit solüsyonlarına % 1 oranında amonyum sülfat gübresi ilavesinin herbisit performansına olan etkilerini araştırmışlardır. Yapılan çalışmada, herbisitlerin ve amonyum sülfatın *Amaranthus retroflexus* (Kırmızı köklü tilki kuyruğu), *Chenopodium album* (Sirken), *Portulaca oleracea* (Semizotu), *Cyperus rotundus* L. (Topalak) ve *Xanthium strumarium* (Domuz pıtrağı)’ un üzerindeki etkileri araştırılmıştır. AS ilavesinin her iki aktifin de etkinliğini artırdığını tespit etmişlerdir. Ayrıca, nicosulfuron aktif maddeli herbisite AS gübresi ilave edilmeden uygulandığında, uygulamalardan sonraki 14.-21. günlerde sırasıyla % 67 ve % 43 etki gösterirken, amonyum sülfat ilave edilmesiyle yapılan uygulamalarda ise etki seviyelerinin sırasıyla % 80 ve % 77’ ye çıktığını belirtmişlerdir. AS ilavesi ile yapılan uygulamalarda, herbisitlere karşı duyarlı yabancı ot türlerinin herbisit % 40 ila % 60 arasında azaltılmış dozlarıyla da etkili bir şekilde kontrollerinin sağlanabileceğini belirtmişlerdir.

Doğan (2003), mısır bitkisinde kontrollü koşullar altında yapılan çalışmada *Amaranthus retroflexus* (Kırmızı köklü tilki kuyruğu), *Portulaca oleracea* (Semizotu) ve *Cyperus rotundus* (Topalak)’ a karşı nicosulfuron aktif maddeli herbisite amonyum sülfat katkısının etkideki performansı araştırılmıştır. Yabancı otlar kotiledon yaprak dönemindeyken araziden alınıp saksılara şaşırtılmış ve belirli bir adaptasyon süresi sonunda herbisit dördü farklı dozla ilaçlanmıştır. Herbisitler yalnız ve % 1 amonyum

sülfat katkısı şeklinde suyla karıştırılarak uygulanmıştır. Kontrol bitkileri olarak ayrılan bitkilere ise hiçbir uygulama yapılmamış bitkiler yalnızca su ve % 1 oranında amonyum sülfat karışımı ile ıslatılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre % 1 oranında amonyum sülfat uygulaması bitkilerin gelişimine herhangi bir herbisit ya da gübre etkisine sebep olmamıştır. Buna karşın herbisit solüsyonuna amonyum sülfat katkısının sonucunda her üç yabancı ota karşı da önemli ölçüde etkinin arttığı ve özellikle yabancı otların mücadelesinin önerilenden daha düşük herbisit dozlarıyla sağlandığı ortaya çıkmıştır.

Türkseven (2004), Manisa ilinde bezelye alanlarında çıkış sonrası uygulanan bazı aktif maddelere AS katkısının tarla koşullarında herbisidal etkisini araştırdığı çalışmada imazamox (100 cc/da ve 50 cc/da) ve bentazon (250 cc/da ve 125 cc/da) aktif maddeli herbisitlerin iki farklı dozu ve bunlara AS (400 g/100 L su) ilavesini çıkış sonrası arazide bulunan yabancı otlara karşı uygulamıştır. Sonuçta ise imazamoxun % 50 oranında azaltılmış dozuna AS katkısının, bu dozun iki katı olan ama AS ilavesi yapılmayan dozuna göre yabancı otlara karşı istatistiki olarak aynı etkiyi sağladığını belirtmiştir. Ancak bentazon aktif maddesinin yabancı otlara karşı etkisinde ise herhangi bir artış gözlemlenmediğini bildirmiştir.

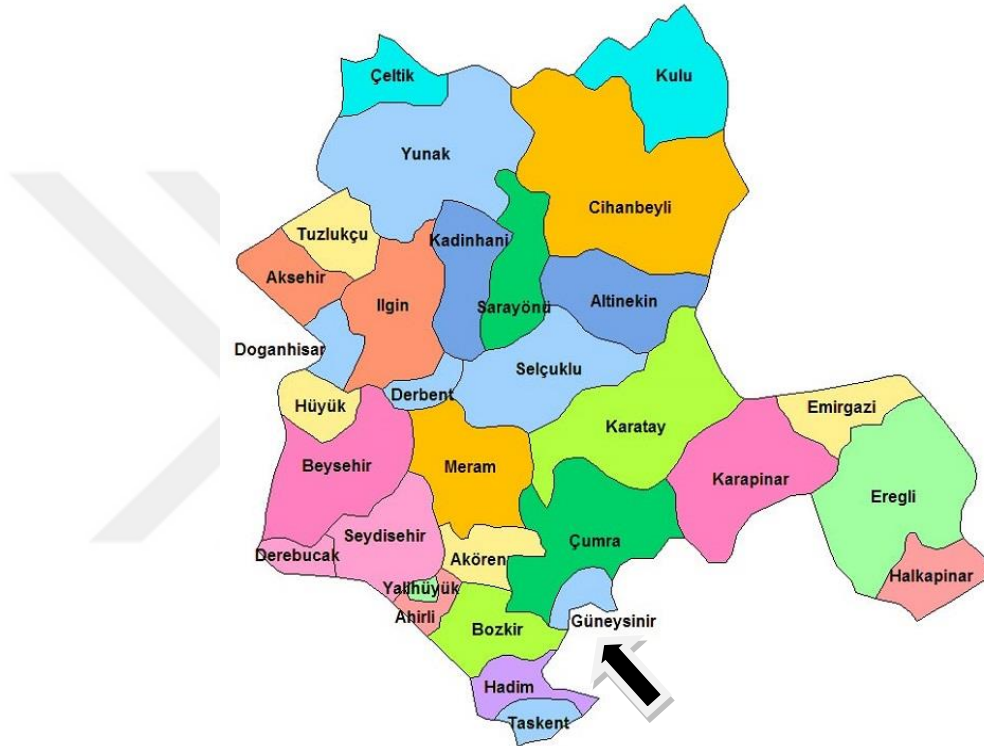
Kır (2008), foramsulfuron etkili maddesinin azaltılmış dozlarının ve bu dozlara amonyum sülfat katkısının mısırdaki sorun olan yabancı otların üzerine olan etkisini araştırmak amacıyla yaptığı çalışmada aktif maddelerin azaltılmış dozlarına ilave edilen % 1' lik AS gübresinin herbisit etkililiğini arttırdığını ve bu artışın verim değerlerinde de bir artış sağladığını tespit etmiştir.

Yavuz (2013), buğday ekimi yapılan arazilerde bazı geniş yapraklı yabancı otlara karşı kullanılan, etki mekanizmaları birbirinden farklı 3 herbisit (2,4 – D amin, tribenuron methyl ve dicamba + triasulfuron) ED₉₀ değerlerinin belirlenmesi ve bu dozların pratikte uygulanabilirliğinin araştırılması amacıyla yürüttüğü çalışmada, herbisit kullanımının optimizasyonunun belirlenmesi amacıyla herbisitlere katkı maddeleri ilave edilmesinin herbisit etkinliğini önemli ölçüde artırdığını tespit etmiştir. Genellikle ED₉₀ değerlerine ilaveten AS gübresi veya Innogard 309 ile yeterli etkinin sağlandığını, bu etkinin ise yabancı ot türlerine bağlı olarak tavsiye edilen dozuna benzer ya da yüksek etki gösterdiğini bildirmiştir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Deneme Alanının Yeri ve Planı

Denemeler, 2018 ve 2019 yıllarında Konya ili Güneysınır ilçesine 7 km uzaklıktaki Aydoğmuş mahallesinde yürütülmüştür (Şekil 3.1.1). Denemelerde danelik mısır çeşidi olan NK Famoso (*Zea mays* L.) kullanılmıştır. Deneme alanlarına ait özellikler Çizelge 3.1.1, Çizelge 3.1.2 ve Çizelge 3.1.3’ de verilmiştir.



Şekil 3.1.1. Konya ilçeler haritası

Çalışmaların yapıldığı Aydoğmuş mahallesi deneme alanlarından alınan toprak örneklerinin analizi Selçuk Üniversitesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Toprak ve Su Analiz laboratuvarlarında yapılmıştır. Toprak analizlerinde, tekstür sınıfı, pH, toplam tuz, kireç, organik madde, toplam azot, azot, fosfor ve potasyum değerlerine bakılmıştır (Çizelge 3.1.1; Çizelge 3.1.2; Çizelge 3.1.3). 2018 yılı deneme parsellerinde meydana gelen domuz zararı neticesinde söz konusu yıla ait çıkış öncesi ve çıkış sonrası denemelerinin ayrı kurulması zarureti doğmuştur.

Çizelge 3.1.1. 2018 yılı çıkış öncesi herbisitlerin deneme alanına ait bilgiler

Özellik	Deneme alanı (Toprak herbisitleri 2018)
Lokasyon	Konya İli Güneysınır İlçesi Aydoğmuş Mah.
Kültür bitkisi	Mısır (<i>Zea mays</i>)
Çeşit	NK Famoso
Ekim yılı	2018
Ekim sıklığı	15 cm x70 cm
Alan	221 m ²
Tekstür sınıfı	Killi-tınlı
Toprak ph	7.2
Toprak tuzluluğu	270 µs
Toprağın kireç oranı	% 9.3
Toprağın organik madde içeriği	% 2.52
Toplam azot	% 0.126
Azot	24.5 ppm
Fosfor	24.6 ppm
Potasyum	258 ppm

Çizelge 3.1.2. 2018 yılı çıkış sonrası herbisitlerin deneme alanına ait bilgiler

Özellik	Deneme alanı
Lokasyon	Konya İli Güneysınır İlçesi Aydoğmuş Mah.
Kültür bitkisi	Mısır (<i>Zea mays</i>)
Çeşit	NK Famoso
Ekim yılı	2018
Ekim sıklığı	15 cm x70 cm
Alan	986 m ²
Tekstür sınıfı	Tınlı
Toprak ph	7.25
Toprak tuzluluğu	253 µs
Toprağın kireç oranı	% 23.8
Toprağın organik madde içeriği	% 2.40
Toplam azot	% 0.12
Azot	16.4 ppm
Fosfor	47.33 ppm
Potasyum	699.33 ppm

Çizelge 3.1.3. 2019 yılı deneme alanına ait bilgiler

Özellik	Deneme alanı
Lokasyon	Konya İli Güneysınır İlçesi Aydoğmuş Mah.
Kültür bitkisi	Mısır (<i>Zea mays</i>)
Çeşit	NK Famoso
Ekim yılı	2019
Ekim sıklığı	15 cm x 70 cm
Alan	1139 m ²
Tekstür sınıfı	Killi-tınlı
Toprak ph	7.35
Toprak tuzluluğu	266 µs
Toprağın kireç oranı	% 12.3
Toprağın organik madde içeriği	% 2.91
Toplam azot	% 0.145
Azot	19.8
Fosfor	99.33 ppm
Potasyum	410.33 ppm



Şekil 3.1.2. Deneme alanından genel bir görüntü

3.2. Denemelerin Yürütüldüğü Yöreye Ait İklim Özellikleri

İç Anadolu bölgesi yazları sıcak ve kurak, kışları soğuk ve kar yağışlı geçmekte ve karasal iklim görülmektedir. Konya ili uzun yıllar ortalamasına göre yıllık ortalama sıcaklık 11.6 °C, ortalama güneşlenme süresi 88.5 saat, ortalama yağışlı gün sayısı 82.8, aylık toplam yağış miktarı ise 323.3 mm' dir (Anonim, 2019h).

Tarla denemelerinin yürütüldüğü Aydoğmuş ilçesi' ne ait 2018-2019 yıllarındaki meteorolojik veriler Konya İli Meteoroloji İstasyonu' ndan alınmıştır. Alınan bu veriler, aylık ortalama sıcaklıklar, aylık ortalama nisbi nem ve aylık toplam yağış miktarını içermektedir (Çizelge 3.2.1.). Herbisit uygulamaları esnasında gözlemsel olarak hava koşulları Çizelge 3.2.1. belirtilmiştir.

Çizelge 3.2.1. Konya ili 2018 ve 2019 yılları meteorolojik verileri

Parametreler	Konya 2018 – 2019 iklim verileri												
	Yıllar	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Ortalama nisbi nem %	2018	80.7	64.3	52.9	47.7	61.2	54.2	40.4	38.5	41.6	62.7	66.8	83.3
	2019	79.9	73.2	61.7	66.5	40.5	51.9	43.4	44.8	44.0	55.3	65.7	
Ortalama sıcaklık °C	2018	1.4	7.0	10.6	13.6	16.7	20.4	24.0	23.5	19.8	13.4	7.9	3.0
	2019	1.2	4.0	6.2	9.2	18.1	20.8	22.1	22.6	19.2	15.7	9.7	
Toplam yağış(mm =kg/m ²)	2018	97.1	19.3	55.0	19.3	103.1	90.7	4.7	3.3	4.1	33.3	26.7	84.9
	2019	80.5	56.3	24.7	35.8	3.7	36.2	5.6	8.4	6.2	17.5	41.2	

Çizelge 3.2.2. Herbisit uygulamalarında havanın gözlemsel durumu

Uygulamalar	Toprak herbisiti		2-4 yaprak		4-6 yaprak		6-8 yaprak	
	2018	2019	2018	2019	2018	2019	2018	2019
ITC	B	K						
DT	B	K						
TI			B	B	B	A	A	A
TI +AS			B	B	B	A	A	A
N			B	B	B	A	A	A
N +AS			B	B	B	A	A	A

K: kapalı
A: açık
B: bulutlu

3.3. Denemelerde Yer Alan Yabancı Otlar

Deneme alanlarında yoğun olarak saptanan yabancı otlarla ilgili sistematik bilgiler Çizelge 3.3.1.' de verilmiştir.

Çizelge 3.3.1. Deneme alanında saptanan yabancı otlar

Latince	Türkçe	Familiya
<i>Chenopodium album</i> L.	Sirken	Chenopodiaceae
<i>Xanthium strumarium</i> L.	Domuz pıtrağı	Compositae
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	Kırmızı köklü tilki kuyruğu	Amaranthaceae
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	Tarla sarmaşığı	Convolvulaceae
<i>Solanum nigrum</i> L.	İt üzümü	Solanaceae
<i>Hibiscus trionum</i> L.	Yabani bamyası	Malvaceae
<i>Alhagi pseudalhagi</i> (Bieb.) Desv.	Deve dikenli	Leguminosae

3.3.1. Denemede kullanılan Mısır (*Zea mays* L.) bitkisi

Mısır; Poaceae familyasına ait tek yıllık bir kültür bitkisi olup çeşitlere göre boyu değişmekle birlikte ortalama olarak 150–300 cm arasındadır. Bazı çeşitler ise 6 m' ye kadar boylanabilmektedir. Sap tek olarak gelişmekte olup bazı yerel ve çok koçanlı çeşitlerde ise dipten kardeşlenebilmektedir. Kardeşlenme veya dallanma ıslah çeşitlerinde minimum düzeye indirilmiştir. Sapın toprağa yakın kısmındaki boğumlarından destek kökler çıkmakta ve bitkinin yatmaya karşı dayanıklılığını sağlamaktadır. Sapı oldukça kalın bir yapıdadır ve içi öz ile doludur. Yaprak, oldukça geniş ve uzundur. Sapın ucunda erkek organları taşıyan tepe püskülü, 5. ve 6. boğumlarında ise dişi organları taşıyan koçan bulunmaktadır.

3.3.1.1. Denemede kullanılan NK Famoso mısır çeşidinin özellikleri

NK Famoso mısır çeşiti 115 günlük tez melez bir mısırdır. Çıkış kabiliyetinin güçlü olması, orta boylu, güçlü sap yapısı ve yüksek yatma toleransı ile birçok zorlu koşulda gelişebilmektedir. Yarı dik yapraklı bir yapıya sahip olan çeşit yüksek sıcaklık toleransına sahiptir. Ekim sıklığı 8000-8400 bitki/dekardır. Daneler derin ve portakal

renklidir ve rutubet kaybetme hızı ise yüksektir. Hafif ve orta bünyeli, derin profilli topraklarda performansı oldukça yüksektir.

3.3.2. Denemede saptanan önemli yabancı otlar hakkında bilgiler

3.3.2.1. *Amaranthus retroflexus* L. (Kırmızı köklü tilki kuyruğu)

Sıcak bölgelerde sık, soğuk bölgelerde sadece lokal olarak görülür, yabancı otun çevre koşullarına uyum yeteneği oldukça güçlüdür. Uygun olmayan koşullarda, boyu kısa kalır. Genellikle bahçe kültürlerinde, bitki besin maddelerince zengin ve kurak topraklarda sıkça görülür. Sıcaktan hoşlanır, subtropik bölgelerde yaygındır. Çukurova bölgesinde pamuk, turunçgil ve sebze alanlarının %50' si *Amaranthus retroflexus*' la bulaşıktır.

Amaranthus retroflexus morfolojik olarak ise tek yıllık, 20-100 cm boyunda olup, bitki sapı açık yeşil veya az ve çok kırmızımsı, bitki dik ve dallı görünümündedir. Sap ve dallar az veya çok tüylü, yapraklar uzun damarlı, yumurta şeklinde sivri, gri-yeşil renkte, çiçek kümesindeki çiçekler oldukça sık, küme şeklinde kümeler iridir. Meyve elips şeklinde, yanlardan basık, biraz periantdan daha kısa olup, tohum mercimek şeklinde, siyah renkte ve parlaktır. Uygun koşullarda 1 milyondan fazla tohum oluşturabilmektedir. Tohumları 1040 yıl kadar toprakta çimlenmeden kalabilir. Tohumları şayet avuç içerisinde birbirine sürtülür ise dormansi kırılabilir. *Amaranthus* cinsi içerisinde yeryüzünde 60' dan fazla tür vardır. Türkiye' de en önemlisi bu türdür (Uygur ve ark.,1986).

3.3.2.2. *Chenopodium album* L. (Sirken)

Chenopodium album L. ağır olmayan ve nemli, azotça ve humusça zengin, tınlı, tınlı-kumlu toprakları sevmektedir. Toprakta bulunan bitki besin elementlerini yüksek miktarda kullanır ve genellikle bahçelerde görülür. Tüm dünyada yaygın olarak görülmektedir. Bitki tek yıllık olup, sap önceleri üzerine un serpilmiş gibi tozlu, daha sonra yeşil rengine bürünür ancak köşeli bir yapıya sahiptir ve çok dallı, dalların üzeri yeşil bazen de kırmızımsı çizgili olup, bitki 2 metreye kadar boylanabilmektedir. Ancak uygun olmayan koşullara maruz kaldığında bitki boyu 10 cm civarında kalabilmektedir. Yapraklar uzun saplı, kenarları dalgalı, bazen de parçalı, 12-85 X 3-55 mm büyüklüğünde, koyu yeşil renkte, oval ya da mekik şeklindedir. Genellikle yaprakların büyüklükleri farklılık göstermektedir. Alt yapraklar genellikle oval, üst yapraklar daha

dar yapılıdır. Çiçekler küçük olup, çiçek demetleri pramiti andırır, beyaz-yeşil renktedirler. Meyve ise ince bir kabuk ve periant ile tamamen kaplıdır. Tohumlar yuvarlak, siyah renkte ve 0.7-1.5 mm büyüklüğündedirler. Bir bitki yaklaşık 3.000 ile 20.000 tohum oluşturabilmektedir. Genellikle toprağın üst kısımlarında (0.5-3 cm) çimlenirse de, kuru ve hafif topraklarda bu derinlik 8 cm' ye kadar ulaşabilir. Yabancı ot 30 yıl kadar çimlenmeden toprakta canlı kalabilir. Optimum çimlenme sıcaklığı 15-25 °C' dir (min. 5 °C, max. 35-40 °C). Sirkenin birçok varyeteleri ve biotipleri bulunup, bunların yetiştikleri yere göre yaprak şekilleri farklı olabilir. Dünyanın önemli yabancı otlarından olup, bazı bölgelerde sebze olarak, ya da ekmek yapımında da kullanılabilmektedir (Uygur ve ark., 1986).

3.3.2.3. *Convolvulus arvensis* L. (Tarla sarmaşığı)

Convolvulus arvensis L. bitki besin maddesince zengin, sıcak, nemsiz, tınlı gevşek ve derin toprakları sevmektedir. Tahıllarda, bağda, yol kenarlarında rastlanır. Tüm dünyaya yayılmış olup, buğday, pamuk, turunçgil ve sebzede tespit edilmiştir. Bitki çok yıllık olup, 20-100 cm boyundadır. Sapları tüysüz ve yatık, sarılcı ve altı köşeli bir yapıdadır.

Toprağın derinliklerine kadar kök ve toprak altı gövdesi oluşturabilmektedir. Yapraklar farklı şekilde parçalı bir yapıda olup, dar veya geniş ok ucu şeklinde, 20 mm saplıdırlar. Çiçekleri ise beyaz renkten pembeye kadar farklı renklerde ve kenarları kırmızı bantlı olabilir huni şeklinde bir çiçek tablası ile yaprak koltuklarından çıkmışlardır. Bir *Convolvulus arvensis* yaklaşık olarak 500 tohum verebilir. Toprak altı gövdesi şu veya bu şekilde, örneğin toprak işleme aletleriyle, parçalandığında bu parçaların hepsi vegetatif olarak yeni bitki oluşturabilir bu nedenle rahatça tarlaya bulaşıp sorun olabilir. Kontrolünde mekanik ve kimyasal savaş birlikte uygulanmalıdır (Uygur ve ark.,1986).

3.3.2.4. *Solanum nigrum* L. (İt üzümü)

Solanum nigrum L. ağır yapıda olmayan, humus ve azotça zengin killi toprakları sevmektedir. Azotça zengin topraklarda genellikle görülmektedir. Bağ, bahçe ve tarlalarda rastlanabilir. Bitki tek yıllık, 10-50 cm boyunda olup üzeri tüylü veya tüysüz olabilir. Sap dallı ve dallarda köşeli bir yapıdadır. Yapraklar geniş yumurta şeklinde veya üçgen şekilli, 25-70 X 20-45 mm büyüklüğündedir. Çiçekler beyaz renkte olup

yelpaze şeklindedirler, ancak sapları kısadır, her demette 5-10 adet çiçek bulunur. Meyve bezelye büyüklüğünde, olgunlaşma sırasında siyah-lacivert ya da yeşil-sarı renkte ve etli bir yapıdadır. Tohum 1.7-2.4 mm olup, gri-kahverengi, böbrek şeklindedir. *Solanum nigrum*’ un çok değişik formları vardır. Tek bitki yaklaşık 500 adet tohum oluşturabilir. Tohumları 40 yıl boyunca canlı kalabilir (Uygur ve ark.,1986).

3.3.2.5. *Xanthium strumarium* L. (Domuz pıtrağı)

Xanthium strumarium L.’ a su kenarlarında, tarlalarda, ağır, nemli ve bitki besin maddelerince zengin topraklarda sık sık rastlanır. Tuza karşı dayanıklıdır. Yabancı otun anavatanı Kuzey Amerika olarak kabul edilir ve Avrupa’ da yaygın olarak karşılaşılmaktadır. Bitki tek yıllık, 15-80 cm boyunda, sap çok dallı ve tüylüdür. Yapraklar kalp-tüçgen şeklinde, rastgele parçalı ya da dişli, her iki yüzünde de kısa tüyler mevcuttur. Bu cinse giren türlerde olduğu gibi bitkinin uç kısımlarında yuvarlak görünümlü erkek çiçekler ve yaprak koltuklarındaki bir veya daha fazla sayıda iki çiçekli dişi çiçek tablası bulunur. Meyve elips şeklinde olup, çengel şeklinde dikenleri vardır (Uygur ve ark.,1986).

3.3.2.6. *Alhagi pseudalhagi* (Bieb.) Desv. (Deve diken)

Deve diken 30-110 cm boyunda ve gövdesi dikenli bir yapıda olup, yapraklar dikdörtgenimsi ve 1-2 cm x 3-4 mm büyüklüğündedir. Baklaları sapsız ve 1-3 cm x 2-3 mm boyutlarında, kırmızımsı kahverengi renkte, içerisinde 1-9 arasında değişen sayıda tohum bulunan çok yıllık bir yabancı ottur (Özgür, 2013).

3.4. Denemede Kullanılan Herbisitler Hakkında Bilgiler

Deneme alanlarında kullanılan çıkış öncesi ve çıkış sonrası herbisitlerin, ticari adı, uygulama dozu, uygulama zamanları, etkili maddeleri ve baskıladığı yabancı otlar Çizelge 3.4.1. de verilmiştir.

Çizelge 3.4.1. Denemede kullanılacak herbisitlerin aktif maddeleri, ticari adı, uygulama zamanı, uygulama dozu ve baskıladığı yabancı otlar

Etkili madde adı ve oranı g/L	Ticari adı	Uyg.dozu ml/da	Uygulama zamanı	Etkilediği yabancı ot türleri
225 g/L Isoxaflutole + 90 g/l Thiencarbazone-methyl + 150 g/L Cyprosulfamide SC (Süspansiyon Konsantre)	Adengo	30-35 ml/da	Çıkış öncesi	Şeytan elması (<i>Datura stramonium</i>), Yapışkan ot (<i>Setaria verticillata</i>), İt üzümü (<i>Solanum nigrum</i>), Kırmızı köklü tilki kuyruğu (<i>Amaranthus retroflexus</i>), İmam pamuğu (<i>Abutilon theophrasti</i>), Sirken (<i>Chenopodium album</i>), Darıcan (<i>Echinochloa crus-galli</i>), İt üzümü (<i>Solanum nigrum</i>) Semizotu (<i>Portulaca oleracea</i>), Yapışkan ot (<i>Setaria verticillata</i>), Benekli darıcan (<i>Echinochloa colonum</i>), Darıcan (<i>Echinochloa crus-galli</i>)
280 g/l Dimethenamid-p + 250 g/l Terbutylazine SE (Süspo Emülsiyon)	Akris	300 ml/da	Çıkış öncesi	Benekli darıcan (<i>Echinochloa colonum</i>), Semizotu (<i>Portulaca oleracea</i>), Şeytan elması (<i>Datura stramonium</i>), Sürünücü kırmızı köklü tilki kuyruğu (<i>Amaranthus blitoides</i>), Kirpi darı (<i>Setaria verticillata</i>), Kırmızı köklü tilki kuyruğu (<i>Amaranthus retroflexus</i>), Çatalotu (<i>Digitaria sanguinalis</i>), İt üzümü (<i>Solanum nigrum</i>), Darıcan (<i>Echinochloa crus-galli</i>), Sirken (<i>Chenopodium album</i>)
44g/L Tembotrione +22 g/l Isoxadifen-ethyl (OD) Yağ Bazlı Süspansiyon konsantre	Laudis	200 ml/da	Çıkış sonrası	Kırmızı köklü tilki kuyruğu (<i>Amaranthus retroflexus</i>), Sirken (<i>Chenopodium album</i>), Semizotu (<i>Portulaca oleracea</i>), Darıcan (<i>Echinochloa crus-galli</i>), Şeytan elması (<i>Datura stramonium</i>), Pıtrak (<i>Xanthium strumarium</i>), İt üzümü (<i>Solanum nigrum</i>)
Nicosulfuron 40 g/l (OD) Yağ Bazlı Süspansiyon konsantre	Ribasso	125 ml/da	Çıkış sonrası	Benekli darıcan (<i>Echinochloa colonum</i>), Semizotu (<i>Portulaca oleracea</i>), Şeytan elması (<i>Datura</i>

				<i>stramonium</i>), Sürünücü kırmızı köklü tilki kuyruğu (<i>Amaranthus blitoides</i>), Kirpi darı (<i>Setaria verticillata</i>), Kırmızı köklü tilki kuyruğu (<i>Amaranthus retroflexus</i>), Çatalotu (<i>Digitaria sanguinalis</i>), İt üzümü (<i>Solanum nigrum</i>) Darıcan (<i>Echinochloa crus-galli</i>), Sirken (<i>Chenopodium album</i>), Domuz pıtrağı (<i>Xanthium strumarium</i>), Kanyaş (<i>Sorghum halepense</i>)
--	--	--	--	--

3.4.1. 225 g/L Isoxaflutole + 90 g/l Thien carbazon-methyl + 150 g/L Cyprosulfamide (ITC)

Etki şekli: 225 g/L Isoxaflutole + 90 g/l Thien carbazon-methyl + 150 g/L Cyprosulfamide aktif maddeli bitki koruma ürünü etki mekanizmasına göre Grup F2: 27 olarak sınıflandırılmış olup bu herbisit karotenoid sentezi inhibitörüdür. Bu herbisitler toprağa uygulanır ve bitki kökleri ile emildikten sonra ksilem ve floemde taşınarak sistemik etki gösterir. Phytoen desetüraz aşamasında veya bilinmeyen bir mekanizma ile hücrelerde karotenoid sentezini engelleyerek klorofil pigmentlerini fotooksidasyondan korumasız bırakır. Bu durum yaprakların rengini kaybetmesine ve sonunda albino veya ağarmış yaprak görüntüsü ortaya çıkmasına sebep olur (Barbour 1996). Mısır bitkisinin ekiminden çıkış sonrası (2-3 yaprak) dönemine kadar uygulanabilen bu herbisit mısırdaki sorun olan dar ve geniş yapraklı yabancı otları baskı altına alarak kurumalarını sağlamaktadır (Anonim, 2019).

Kullanım şekli: Mısır bitkisinin ekiminden, çıkış sonrası (2-3 yaprak) dönemine kadar uygulanabilen toprak herbisitidir. Mısırın 3 yapraklı döneminden sonra kullanılmamalıdır. Etkili maddelerinden Isoxaflutole hem kökler hem de yapraklar tarafından ama daha çok kökler vasıtasıyla alınır ve yabancı ot bünyesinde hem ksilemde hem de floemde taşınarak sistemik bir etki gösterir. Damlama sulama yapılan alanlarda sulama sisteminin iyi olmadığı durumlarda ilacın etkinliğinde düzensizliklere neden olabilir. Yeterli yağışın olmadığı ve kuraklık problemi yaşanan alanlarda ilacın uygulama sonrasında ilk 7-10 gün içerisinde gerekli toprak neminin sağlanması için yağmurlama sulama yapılması tavsiye edilmektedir. Araştırma sonuçları ve tartışma kısmında bu herbisit 'ITC' olarak ifade edilecektir (Anonim, 2019).

3.4.2. 280 g/l Dimethenamid-p + 250 g/l Terbuthylazine (DT)

Etki şekli: 280 g/l Dimethenamid-p + 250 g/l Terbuthylazine aktif maddeli herbisit etki mekanizmasına göre K3+C1 olarak sınıflandırılmış olup hücre bölünmesinin engellenmesini ve fotosistem 2' de fotosentezin engellenmesini sağlamaktadır. Kontakt ve sistemik etkili olup bazı dar ve geniş yapraklı yabancı otlara karşı etkilidir.

Dimethenamid-P; kültür bitkilerinde bazı tek yıllık geniş ve dar yapraklı yabancı otları çimlenmeden önce ve çimlenme anında kontrol etmektedir. Herbisit, yabancı otların koleoptile kısımları ile absorbe edilir ve uygulandıktan sonra tohum, kök ve yaprak gelişimi durmaktadır.

Terbuthylazine; sistemik etkili bir aktif madde olup hem kökler hem de yaprak tarafından alınır ve yabancı otlar içerisinde taşınarak özellikle büyüme noktalarında birikir ve yabancı otların ölümüne neden olur (Anonim, 2019j).

Kullanım şekli: Çıkış öncesi uygulamada ekimden sonra en geç 3 gün içerisinde ilaçlama yapılmaz ve ilaçlama yapılan toprak yüzeyi kuru ise salma veya yağmurlama sulama ile ilacın toprağa tutunması sağlanmalıdır.

Erken çıkış sonrası: Geniş yapraklı yabancı otların 1 ile 2 gerçek yapraklı döneminde ve dar yapraklı yabancı otların 1 gerçek yapraklı oldukları dönemde uygulama yapılmalıdır. Herbisit dekara 20-40 litre su ile atılmalıdır. İlaçlama esnasında yelpaze tipi meme kullanılmalıdır. Araştırma sonuçları ve tartışma kısmında bu herbisit 'DT' olarak ifade edilecektir (Anonim, 2019j).

3.4.3. 44g/L Tembotrione +22 g/l Isoxadifen-ethyl (TI)

Etki şekli: 44g/L Tembotrione +22 g/l Isoxadifen-ethyl aktif maddeli bitki koruma ürünü etki mekanizmasına göre grup F2 olarak sınıflandırılmış bir herbisittir. Mısırdaki geniş ve dar yapraklı yabancı otlara karşı, mısırın 2-8 gerçek yapraklı ve yabancı otların gelişiminin en hızlı olduğu 2-6 gerçek yapraklı dönemde, post-emergence (çıkış sonrası) olarak kullanılmaktadır. Tembotrione, bitkide karotenoid üretiminde aksamalara sebep olur ve bitkide fotosentez için gerekli miktarda klorofil olmadığından, güneş ışığı bitkide klorofil oksidasyonuna sebep olur. Böylece herbisitlere karşı hassas olan yabancı ot türlerinin ölümüne neden olur (Anonim, 2019k).

Kullanım şekli: İlaçlamalar, rüzgarsız sakin bir havada, dekara 20-40 litre su gidecek şekilde yapılmalıdır. İkinci ürün mısır kuruya ekilecekse ekimden sonra yapılacak sulama şekli yağmurlama sulama olmalıdır. İyi bir etki, iyi bir kaplama ilaçlama ile elde edilir. Tarla pülverizatörü ya da sırt pülverizatörü ile uygulama yapılabilir. İlaçlamalarda yelpaze meme kullanılmalı (110 02-110 03) ve basınç 3 atm. olmalıdır. Uygulamalar sabah çiğ kalktıktan sonra veya öğleden sonra yapılmalıdır. Sıcak ve kuraklıktan kaynaklanan stres koşullarında uygulama ertelenmelidir. İlaç yağışa dayanıklıdır, uygulamadan 2 saat geçtikten veya yapraklar kuruduktan sonra yağın yağmurdan etkilenmez. Araştırma sonuçları ve tartışma kısmında bu herbisit 'TI' olarak ifade edilecektir (Anonim, 2019k).

3.4.4. Nicosulfuron 40 g/l (N)

Etki şekli: Nicosulfuron 40 g/l aktif maddeli bitki koruma ürünü etki mekanizmasına göre grup B2 olarak sınıflandırılmış bir herbisittir. Mısırdaki dar ve geniş yapraklı yabancı otlara karşı, mısırın 4-8 yapraklı döneminde ve dar yapraklı yabancı otların kardeşlenme öncesi veya kardeşlenme döneminin erken döneminde (2-8 yaprak) geniş yapraklı yabancı otlara ise gelişmelerinin 2-6 yapraklı oldukları genç gelişim döneminde uygulanır (Anonim, 2019l).

Kullanım şekli: İlaçlama, rüzgarsız sakin bir havada, dekara 10-40 litre su gidecek şekilde yapılmalıdır. Ot yoğunluğu çok ise, kullanılacak su miktarı artırılmalıdır. İlaçlamalarda yelpaze meme kullanılmalı (110 02-110 03) ve basınç 3 atm. olmalıdır. İlaçlama günün sıcak saatlerinde yapılmamalıdır ve ilaçlamadan sonraki 4-5 saat içerisinde yağış olmamalıdır. Organik fosforlu toprak insektisitleri ile aynı yıl içinde kullanılmamalıdır. Yapraktan uygulanan organik fosforlu ilaçlar ile arada en az 7 gün süre olmalıdır. Araştırma sonuçları ve tartışma kısmında bu herbisit 'N' olarak ifade edilecektir (Anonim, 2019l).

3.5. Deneme Alanının Hazırlanması

Deneme alanı toprak hazırlığı sonbaharda kulaklı pullukla derin sürülerek yapılmıştır. İlkbaharda ise toprağı yırtarak işleyen kültüvator yardımıyla toprak işlenmiş ve ardından tarla tesviyesi yapılmıştır. 15.04.2018 ve 14.04.2019 tarihlerinde NK Famoso mısır çeşidi, pnömatik ekim mibzeriyle sıra arası 70 cm ve sıra üzeri 15 cm olarak ekimi yapılmıştır. Ekimden sonra arazide her bir herbisit için farklı dönemlerinin uygulanacağı 20 m²'lik 15 uygulamalı 45 parsel oluşturulmuştur. Her parsel, herbisitlerin uygulanacağı ilaçlama aletinin iş genişliğine göre 4 x 5= 20 m² boyutlarında planlanıp bloklar arasında 1 m, parseller arasında ise 0.5 m emniyet boşluğu bırakılmıştır. Kenar tesirinden kurtulmak için ise tarlanın kenarından en az 2 m boşluk bırakılmıştır. Hiç yabancı ot kontrolü yapılmayan yabancı otlu kontrol parselleri de oluşturulmuştur. Deneme, tesadüf blokları deneme desenine göre kurulmuş, 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Denemelerde her iki yıldada mısır bitkisinin 2-4, 4-6 ve 6-8 yapraklı dönemlerine dair kontrol parselleri ayrı ayrı oluşturulmuştur. Deneme alanlarında, denemeler süresince, bitkilerin normal gelişimlerini sürdürebilmeleri için ekimle beraber tabana 40 kg/da 15-15-15+Zn ve 20 kg/da üre (%46;N) üst gübre olarak verilmiştir. Ayrıca çıkış sonrası bir kez yağmurlama sulama ve ardından 10 kez (10' ar saat) damlama sulama yapılmıştır.

3.6. Denemede Yer Alan Herbisit Uygulamaları

Denemelerde 2 çıkış öncesi iki de çıkış sonrası herbisit kullanılmıştır. Çıkış öncesi herbisitler 19.04.2018 ve 16.04.2019 tarihlerinde uygulanmıştır. Çıkış sonrası herbisitler ise mısır bitkisinin 2-4 gerçek yapraklı olduğu dönemde (14.05.2018 ve 23.05.2019), 4-6 gerçek yapraklı olduğu dönemde (22.05.2018 ve 28.05.2019) ve 6-8 gerçek yapraklı olduğu dönemde (04.06.2018 ve 07.06.2019) uygulanmıştır. Herbisit uygulamalarında teknik talimatlarda tavsiye edilen dozların yanında bu dozlara ilave olarak % 1.66 AS (Amonyum-sülfat) eklenmiştir. Uygulamaların parsellerdeki dağılımı Çizelge 3.6.1, Çizelge 3.6.2, Çizelge 3.6.3 ve Çizelge 3.6.4' de görülmektedir.

Çizelge 3.6.1. 2018 yılı çıkış öncesi herbisit uygulamaları deneme planı

Uygulama		Tekerrür		
1	İlaçsız kontrol	1	1	1
2	Isoxaflutole + Thiencazone-methyl + Cyprosulfamide (ITC)	2	3	2
3	Dimethenamid + Terbutylazin (DT)	3	2	3

Çizelge 3.6.2. 2018 yılı çıkış sonrası herbisit uygulamaları deneme planı

Uygulama		Tekerrür			
1	İlaçsız kontrol		11	5	2
2	Tembotrione + Isoxadifen-ethyl (TI)	2-4 yaprak	13	2	7
3	Tembotrione + Isoxadifen-ethyl + Amonyum sülfat (TI+AS)		1	6	12
4	Nicosulfuron (N)		12	8	3
5	Nicosulfuron + Amonyum-sülfat (N+AS)		6	10	13
6	Tembotrione + Isoxadifen-ethyl (TI)	4-6 yaprak	5	9	11
7	Tembotrione + Isoxadifen-ethyl + Amonyum sülfat (TI+AS)		10	4	8
8	Nicosulfuron (N)		4	13	9
9	Nicosulfuron + Amonyum-sülfat (N+AS)		9	7	1
10	Tembotrione + Isoxadifen-ethyl (TI)	6-8 yaprak	2	1	10
11	Tembotrione + Isoxadifen-ethyl + Amonyum sülfat (TI+AS)		3	11	5
12	Nicosulfuron (N)		7	12	6
13	Nicosulfuron + Amonyum-sülfat (N+AS)		8	3	4

Çizelge 3.6.3. 2019 yılı çıkış öncesi herbisit uygulamaları deneme planı

Uygulama		Tekerrür		
16	İlaçsız kontrol	16	16	16
15	Isoxaflutole + Thiencazone-methyl + Cyprosulfamide (ITC)	14	15	14
14	Dimethenamid + Terbutylazin (DT)	15	14	15

Çizelge 3.6.4. 2019 yılı çıkış sonrası herbisit uygulamaları deneme planı

Uygulama		Tekerrür			
11	İlaçsız kontrol		11	5	2
13	Tembotrione + Isoxadifen-ethyl (TI)	2-4 yaprak	13	2	7
1	Tembotrione + Isoxadifen-ethyl + Amonyum sülfat (TI+AS)		1	6	12
12	Nicosulfuron (N)		12	8	3
6	Nicosulfuron + Amonyum-sülfat (N+AS)		6	10	13
5	Tembotrione + Isoxadifen-ethyl (TI)	4-6 yaprak	5	9	11
10	Tembotrione + Isoxadifen-ethyl + Amonyum sülfat (TI+AS)		10	4	8
4	Nicosulfuron (N)		4	13	9
9	Nicosulfuron + Amonyum-sülfat (N+AS)		9	7	1
2	Tembotrione + Isoxadifen-ethyl (TI)	6-8 yaprak	2	1	10
3	Tembotrione + Isoxadifen-ethyl + Amonyum sülfat (TI+AS)		3	11	5
7	Nicosulfuron (N)		7	12	6
8	Nicosulfuron + Amonyum-sülfat (N+AS)		8	3	4



Şekil 3.6.1. Deneme parsellerinin genel görüntüsü

Her bir çıkış sonraki dönemde ilaçlanan parselerdeki yabancı ot türleri ve gelişme dönemi Çizelge 3.6.5. ve Çizelge 3.6.6.' da görülmektedir.

Çizelge 3.6.5. Çıkış sonrası ilaçlama döneminde deneme alanında mevcut yabancı otlar, gelişme dönemleri (2018)

İlaçlama dönemi	Yabancı ot	Gelişme dönemi
2-4 yaprak	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	4-6 gerçek yaprak
	<i>Chenopodium album</i> L.	2-4 gerçek yaprak
	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	6-8 gerçek yaprak
	<i>Chondrilla juncea</i> L.	4-6 gerçek yaprak
	<i>Aristolochia maurorum</i> L.	6-8 gerçek yaprak
	<i>Reseda lutea</i> L.	8-10 gerçek yaprak
	<i>Hordeum vulgare</i> L.	8-10 cm
	<i>Acroptilon repens</i> (L.) DC.	4-6 gerçek yaprak
	<i>Xanthium strumarium</i> L.	2-3 gerçek yaprak
	<i>Citrullus lanatus</i> L.	2-4 gerçek yaprak
	<i>Salsola ruthenica</i> Iljin	2-4 gerçek yaprak
	<i>Sinapis arvensis</i> L.	4-6 gerçek yaprak
	<i>Alhagi pseudalhagi</i> (Bieb.) Desv.	5-8 cm
	<i>Polygonum aviculare</i> L.	4-6 gerçek yaprak
4-6 yaprak	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	8-10 gerçek yaprak
	<i>Chenopodium album</i> L.	6-8 gerçek yaprak
	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	8-10 gerçek yaprak
	<i>Alhagi pseudalhagi</i> (Bieb.) Desv.	8-10 cm
	<i>Chondrilla juncea</i> L.	6-8 gerçek yaprak
	<i>Aristolochia maurorum</i> L.	10-12 gerçek yaprak
	<i>Reseda lutea</i> L.	10-12 gerçek yaprak
	<i>Salsola ruthenica</i> Iljin	4-6 gerçek yaprak
6-8 yaprak	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	Çiçeklenme dönemi
	<i>Chenopodium album</i> L.	Çiçeklenme dönemi
	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	Çiçeklenme dönemi
	<i>Chondrilla juncea</i> L.	Erken çiçeklenme dönemi
	<i>Aristolochia maurorum</i> L.	Meyve dönemi
	<i>Reseda lutea</i> L.	Çiçeklenme dönemi
	<i>Hordeum vulgare</i> L.	Sapa kalkma dönemi
	<i>Acroptilon repens</i> (L.) DC.	Çiçeklenme başlangıcı
	<i>Xanthium strumarium</i> L.	Meyve dönemi
	<i>Portulaca oleracea</i> L.	Çiçeklenme dönemi

Çizelge 3.6.6. Çıkış sonrası ilaçlama döneminde deneme alanında mevcut yabancı otlar, gelişme dönemleri (2019)

İlaçlama dönemi	Yabancı ot	Gelişme dönemi
2-4 yaprak	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	4-6 gerçek yaprak
	<i>Chenopodium album</i> L.	2-4 gerçek yaprak
	<i>Xanthium strumarium</i> L.	2-4 gerçek yaprak
	<i>Solanum nigrum</i> L.	2-4 gerçek yaprak
	<i>Hibiscus trionum</i> L.	4-6 gerçek yaprak
	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	4-6 gerçek yaprak
	<i>Solanum tuberosum</i> L.	2-3 gerçek yaprak
	<i>Chondrilla juncea</i> L.	5-6 gerçek yaprak
	<i>Lactuca serriola</i> L.	2-4 gerçek yaprak
	<i>Papaver rhoeas</i> L.	4-6 gerçek yaprak
	<i>Avena</i> spp.	8-10 cm
	<i>Hordeum vulgare</i> L.	8-10 cm
	<i>Sinapis arvensis</i> L.	2-4 gerçek yaprak
4-6 yaprak	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	8-10 gerçek yaprak
	<i>Chenopodium album</i> L.	6-8 gerçek yaprak
	<i>Xanthium strumarium</i> L.	6-8 gerçek yaprak
	<i>Solanum nigrum</i> L.	6-8 gerçek yaprak
	<i>Hibiscus trionum</i> L.	8-10 gerçek yaprak
	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	10-12 gerçek yaprak
	<i>Sinapis arvensis</i> L.	6-8 gerçek yaprak
	<i>Solanum tuberosum</i> L.	6-8 gerçek yaprak
	<i>Chondrilla juncea</i> L.	Sapa kalkma dönemi
	<i>Veronica hederifolia</i> Poiret	10-12 cm
6-8 yaprak	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	Çiçeklenme başlangıcı
	<i>Chenopodium album</i> L.	Çiçeklenme başlangıcı
	<i>Xanthium strumarium</i> L.	10-12 gerçek yaprak
	<i>Solanum nigrum</i> L.	Meyve dönemi
	<i>Hibiscus trionum</i> L.	Çiçeklenme dönemi
	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	Çiçeklenme dönemi
	<i>Solanum tuberosum</i> L.	10-12 gerçek yaprak
	<i>Veronica hederifolia</i> Poiret	14-16 cm
	<i>Sinapis arvensis</i> L.	Çiçeklenme dönemi
	<i>Avena</i> spp.	Sapa kalkma dönemi

Herbisit uygulamaları Oleo Mac SP 126 marka motorlu sırt pülverizatörü ile, 3 atm basınç altında kullanılmıştır. Pülverizatörde 2 m uzunluğunda, 5 tane yelpaze hüzmeli meme tipi bulunan bum kullanılmıştır. İlaçlamalardan önce pülverizatörün kalibrasyonu için 60 m²’ lik bir alan belirlenmiş ve bu alanın yüzey kaplaması yapılmak suretiyle ilaçlama hızı belirlenmiştir. Bu şekilde yapılan kalibrasyon sonucunda toprak

herbisitlerinin uygulanmasında dekara ortalama 40 lt, yeşil aksam herbisitlerinde ise dekara ortalama 30 lt su hesabıyla ilaçlamalar yapılmıştır (Şekil 3.6.2).



Şekil 3.6.2. İlaçlama aleti

Deneme parsellerinde uygulanan herbisitlerin mısır bitkisine herhangi bir fitotoksik etki yapıp yapmadığını ortaya koymak amacıyla herbisit uygulamalarında 2 gün sonra mısır bitkisinin 2-4 yaprak döneminde 3. yapraktan, 4-6 yaprak döneminde 5. yapraktan ve 6-8 yaprak döneminde ise 7. yapraktan klorofil ölçümleri yapılmıştır. Ölçümlerde her parselden rastgele seçilen 5 mısır bitkisi seçilmiştir. Her bitkide aynı yapraktan 4 ölçüm yapılmıştır (Şekil 3.6.3). Ortalamaları alınarak istatistik analiz yapılmıştır. İstatistiki analizde veriler Varyans analizine tabi tutularak Tukey testi ile sonuçlar değerlendirilmiştir. Ayrıca herbisit uygulamalarından sonraki haftalarda mısır bitkileri fitotoksisite açısından gözlemlenmiştir.



Şekil 3.6.3. Klorofilmetre cihazı

3.7. Hasat

Deneme alanlarında mısır hasadı kenar tesirinden etkilenmemek amacıyla ortada bulunan sıraların herhangi birinden parseli temsil edecek bir sıra üzerinden 10 bitki hasat edilmiştir. Hasat işlemi mısır bitkilerinin toprak üstü kök boğazı kısmından biçilmek suretiyle gerçekleştirilmiştir. 2018 yılı deneme alanından mısır hasadı 26.09.2018 tarihinde ve 2019 yılında ise 18.10.2019 tarihinde yapılmıştır.

3.8. Denemelerin Değerlendirilmesi

3.8.1. Deneme alanındaki yabancı otların tür ve yoğunluklarının belirlenmesi

Mısır bitkisinin iki yapraklı olduğu dönemde deneme alanında bulunan yabancı otların tür ve yoğunluklarının tespiti yapılmıştır. Deneme alanındaki yabancı otların yoğunluklarını belirlemek amacıyla 0.25 m² lik çerçeve (0.5x0.5m) her bir parselde 3 kez atılarak sayımlar yapılmış ve yabancı otların tür ve yoğunlukları tespit edilmiştir. Yoğunluk değeri Odum (1971)' a ait olan aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmıştır. Bu formüle göre toplam bitki sayısı sayım yapılan toplam alana bölünerek parsellerdeki yoğunluklar belirlenmiştir.

$$\text{Yoğunluk} = T.Y./n$$

T.Y.: Her türün sayım yapılan alanlardaki toplam yoğunluğu (adet)

n: Sayım yapılan toplam alan (m²)

3.8.2. Herbisit uygulamalarının yabancı otların biokütlesi (kuru ağırlıkları) (g/bitki) üzerine olan etkilerinin belirlenmesi

Mısır bitkisinin farklı dönemlerinde (çıkış öncesi, 2-4, 4-6, 6-8 yapraklı iken) uygulanan herbisitlerin yabancı otlara etkisini belirlemek amacıyla herbisitlerin parsellere uygulandığı tarihten itibaren 20-25 gün sonra her parselde 0.25 m² lik çerçeve 3 kez atılarak çerçeve içerisindeki yabancı otlar tür ve adetleri kaydedilmiştir. Daha sonra her çerçeve içerisindeki yabancı otlar kök boğazından hasat edilerek laboratuvara getirilmiş ve tür bazında ayrımı yapılmıştır. Mısır bitkisinin farklı dönemlerinde de kontrol parsellerinden aynı metodla örneklemeler yapılarak kuru ağırlıklar ve m² deki bitki sayıları belirlenmiştir.



Şekil 3.8.2.1. Kuru tartımdan bir görüntü

Yabancı otların kuru ağırlığı belirlenmek amacıyla etüvde 65 °C’ de 48 saat kurutulduktan sonra hassas terazide tartımları yapılarak kuru ağırlıkları (g/m²) not edilmiştir (Anderson (1930)’a atfen Hitchcock (1931)) (Şekil 3.8.2.1).

3.8.3. Herbisit uygulamalarının m² deki yabancı ot sayılarına etkisinin belirlenmesi

Mısır bitkisinin farklı dönemlerinde (çıkış öncesi, 2-4, 4-6, 6-8 yapraklı iken) uygulanan herbisitlerin yabancı otlara etkisini belirlemek amacıyla herbisitlerin parsellere uygulandığı tarihten itibaren 20-25 gün sonra her parsel 0.25 m²’ lik çerçeve 3 kez atılarak çerçeve içerisindeki yabancı ot tür ve adetlerinin sayımları yapılmış ve kaydedilmiştir. Daha sonra bitkilerin tür bazında m² deki sayıları hesaplanmış ve herbisitlerin yabancı otlara olan etkileri hesaplanmıştır.

3.8.4. Herbisit uygulamalarının mısır verim unsurlarına etkisinin belirlenmesi

3.8.4.1. Mısır (*Zea mays* L.) gövde çapı, gövde boyu ve koçan boyu üzerine olan etkilerinin belirlenmesi

Hasadı yapılan 10 bitkinin kök boğazı çevresi mezura yardımıyla ölçülüp kaydedilmiştir. Daha sonra bu çevre değerleri Çevre=2.π.r formülü ile hesaplanıp gövdenin çapı (R) bulunmuştur. Gövde boyu da mısırın hasat edilen toprak üstü kısmından başlanarak tepe püskülünün en uç noktasına kadar ölçülmüştür. Koçan boyları ise danelerin başladığı noktadan koçan uç boşluğu da dahil en uç noktaya kadar ölçülmüştür.

Denemede kullanılan herbisitlerin yalnız ve AS ile karışımlarının uygulanmasından sonra yapılan sayım ve gözlemler esnasında mısır bitkisinde herhangi bir fitotoksisiteye rastlanmamıştır.

3.8.4.2. Mısır (*Zea mays* L.)'ın yaş ve kuru ağırlığı (g/bitki) üzerine olan etkilerinin belirlenmesi

Deneme alanından elde edilen danelerin nem oranları % 15' in altına düştüğünde her parselden tesadüfen seçilen 10 bitkinin (1.42 m sıra üzerindeki 10 bitki) hasadı yapılmıştır. Hasadı yapılan bitkilerin koçanları bitkilerden ayrılmış ve bitki gövdesi tartımı yapılarak yaş ağırlık elde edilmiştir. Tartımı yapılan bitkiler güneş altında 20 gün kurutulup kuru tartımları yapılmıştır ve gövde kuru ağırlıkları elde edilmiştir. Bitkilerden ayrılan daneli koçanların yaş tartımı yapıp 20 gün sonra da kuru tartımları yapılmıştır. Elde edilen 10 bitkinin yaş ve kuru ağırlık değerleri 10' a bölünerek bir mısır bitkisinin ve bir koçanın ortalama yaş ağırlığı (g/bitki) ve kuru ağırlığı (g/bitki) hesaplanmıştır.

3.8.4.3. Mısır (*Zea mays* L.) dane verimi (kg/da) ve bin dane ağırlığı (g) üzerine olan etkilerinin belirlenmesi

Her bir parselden ortadaki bir sıradan (1.42 m içindeki 10 bitki) mısır hasadı yapılmış ve 10 bitkiden elde edilen koçanlardan daneler çıkartılıp tartılarak dane verimleri (kg/da) hesaplanmıştır. Ayrıca, çıkarılan bu danelerden her bir parsel için 1000 dane sayımı yapılarak laboratuvarda hassas terazide tartımı yapılmış her uygulamanın bin dane ağırlığı (g) hesaplanmıştır (Şekil 3.8.4.3.1).



Şekil 3.8.4.3.1. Bin dane sayım işleminden bir görüntü

3.9. İstatistiksel Analizler

Denemelerden elde edilen, mısır bitkisi yaş ağırlığı (g/bitki), kuru ağırlığı (g/bitki), gövde çapı (cm), boyu (m), klorofil miktarı ($\mu\text{mol/m}^2$), koçan yaş ağırlığı (g), koçan kuru ağırlığı (g), dane verimi (kg/da), bin dane ağırlığı (g), yabancı ot kuru ağırlığı (g/m^2), yabancı ot yoğunluğu (adet/ m^2) ve % etki değerleri Minitab 16.0 istatistik paket programında Varyans analizi yapılarak Tukey çoklu karşılaştırma testinde analizlere tabi tutulmuştur. Deneme yılları arasında homojenite testi yapılmış çoğu kriterler arasında fark bulunduğu için sonuçlarda yılların ortalamaları verilmemiştir. Denemelerde çıkış öncesi uygulamalar ile çıkış sonrası uygulamalar istatistiki olarak doğru olmadığı için karşılaştırılmamıştır.



4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI ve TARTIŞMA

Konya ilinde mısır ekimi yapılan alanlarında sorun olan yabancı otlara karşı mısır bitkisinin farklı dönemlerinde uygulanan aktif maddelerin ve bu aktif maddelere amonyum sülfat (AS) ilavesinin yabancı otlara ve mısır verim kriterlerine olan etkilerini araştırmak amacıyla yapılan tarla denemeleri sonucunda elde edilen veriler aşağıda değerlendirilmiştir.

4.1. Deneme Alanındaki Yabancı Otların Tür ve Yoğunlukları

Çizelge 4.1.1. Deneme alanında bulunan yabancı ot türleri ve yoğunlukları (2018 yılı)

Bilimsel isim	Türkçe isim	Familiya	Yoğunluk (adet/m ²)
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	Kırmızı köklü tilki kuyruğu	Amaranthaceae	16,83
<i>Chenopodium album</i> L.	Sirken	Chenopodiaceae	3,11
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	Tarla sarmaşığı	Convolvulaceae	2,75
<i>Alhagi pseudalhagi</i> (Bieb.) Desv.	Deve dikenli	Leguminosae	1,58
<i>Chondrilla juncea</i> L.	Akhindiba	Compositae	0,77
<i>Aristolochia maurorum</i> L.	Yer kelegi	Aristolochiaceae	0,75
<i>Reseda lutea</i> L.	Muhabbet çiçeği	Resedaceae	0,47
<i>Hordeum vulgare</i> L.	Arpa	Poaceae	0,44
<i>Acroptilon repens</i> (L.) DC.	Kekre	Compositae	0,27
<i>Xanthium strumarium</i> L.	Domuz pıtrağı	Compositae	0,08
<i>Citrullus lanatus</i> L.	Karpuz	Cucurbitaceae	0,08
<i>Lactuca serriola</i> L.	Dikenli yabancı marul	Compositae	0,08
<i>Salsola ruthenica</i> Iljin	Soda otu	Chenopodiaceae	0,08
<i>Sinapis arvensis</i> L.	Yabancı hardal	Brassicaceae	0,05
<i>Polygonum aviculare</i> L.	Çoban değneği	Polygonaceae	0,02
<i>Hibiscus trionum</i> L.	Yabancı bamya	Malvaceae	0,02

Deneme sonucunda 2018 yılında arazide en yoğun bulunan 5 tür sırasıyla; *Amaranthus retroflexus* L. 16.83 bitki/m², *Chenopodium album* L. 3.11 bitki/m², *Convolvulus arvensis* L. 2.75 bitki/m², *Alhagi pseudalhagi* (Bieb.) Desv. 1.58 bitki/m², ve *Chondrilla juncea* L. 0.77 bitki/m² olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 4.1.2. Deneme alanında bulunan yabancı ot türleri ve yoğunlukları (2019 yılı)

Bilimsel isim	Türkçe isim	Familiya	Yoğunluk (adet/m ²)
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	Kırmızı köklü tilki kuyruğu	Amaranthaceae	32,97
<i>Chenopodium album</i> L.	Sirke	Chenopodiaceae	26,55
<i>Xanthium strumarium</i> L.	Domuz pıtrağı	Compositae	6,94
<i>Solanum nigrum</i> L.	İt üzümü	Solanaceae	4,44
<i>Hibiscus trionum</i> L.	Yabani bamyası	Malvaceae	4,27
<i>Elymus repens</i> (L.) Gould	Ayrık	Gramineae	4,19
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	Tarla sarmaşığı	Convolvulaceae	3,19
<i>Sinapis arvensis</i> L.	Yabani hardal	Brassicaceae	3,11
<i>Bifora radians</i> Bieb.	Kokarot	Umbelliferae	3,05
<i>Solanum tuberosum</i> L.	Patates	Solanaceae	2,44
<i>Echallium elaterium</i> (L.) A. Rich.	Eşek hıyarı	Cucurbitaceae	1,5
<i>Chondrilla juncea</i> L.	Akhindiba	Compositae	0,94
<i>Heliotropium europaeum</i> L.	Boz ot	Boraginaceae	0,47
<i>Veronica hederifolia</i> Poiret	Adi yavşan otu	Scrophulariaceae	0,36
<i>Lactuca serriola</i> L.	Dikenli yabancı marul	Compositae	0,21
<i>Conium maculatum</i> L.	Lekeli baldıran	Umbelliferae	0,16
<i>Phalaris paradoxa</i> L.	Yumuşak başaklı kuşyemi	Gramineae	0,08
<i>Chrozophora tinctoria</i> (L.) Rafin	Bambul otu	Euphorbiaceae	0,05
<i>Polygonum aviculare</i> L.	Çoban değneği	Polygonaceae	0,02

Deneme sonucunda 2019 yılında arazide en yoğun bulunan 5 tür ise sırasıyla; *Amaranthus retroflexus* L. 32.97 bitki/m², *Chenopodium album* L. 26.55 bitki/m², *Xanthium strumarium* L. 6.94 bitki/m², *Solanum nigrum* L. 4.44 bitki/m², ve *Hibiscus trionum* L. 4.27 bitki/m² olarak tespit edilmiştir.

Tepe (1997), mısırdaki problem olan yabancı ot türlerinin genel olarak, *Aristolochia clematitis* L., *Amaranthus retroflexus* L., *Artemisia vulgaris* L., *Cirsium arvense* (L.) Scop., *Chenopodium album* L., *Cynodon dactylon*, *Convolvulus arvensis*, *Cyperus longus* L., *Cyperus rotundus*, *Datura stramonium* L., *D. sanguinalis*, *Echinochloa crus-galli*, *Echinochloa colonum*, *Heliotropium* spp., *Mercurialis annua* L., *Portulaca oleracea*, *Polygonum* spp., *Setaria* spp., *Solanum nigrum*, *Sinapis arvensis* L., *Sorghum halepense*, *Sonchus* spp., *Tribulus terrestris* L., *Xanthium strumarium* olduğunu bildirmiştir.

2018 ve 2019 yılları arasında bulunan ot yoğunluğunun farklı olmasının arazinin farklı olması yabancı ot tohum rezervi, toprak yapısı ve çevresel faktörlerden ileri geldiği düşünülmektedir.

4.2. Çıkış Öncesi Uygulanan Aktif Maddelerin Yabancı Otlar Üzerine Olan Etkisi

2018 yılında toprak herbisitlerinin uygulandığı parseller ilaçlamadan sonra 25. ve 50. günlerde kontrol edilmiş ve kontrol parsellerinde ve ilaçlı parsellere üçer kez çember atılmıştır. Kontrol parsellerinde yabancı otlara rastlanılmasına rağmen ilaç uygulanan parsellerde rastlanılmamıştır. 2019 yılında ise toprak herbisiti uygulanan parsellerde uygulamadan 25 gün sonra parsel kontrollerinde yabancı otlara rastlanılmıştır ve m² deki kuru ağırlık ile bitkilerin tür sayıları Çizelge 4.2.1. ve Çizelge 4.2.2.' te verilmiştir. Aynı aktif maddelerin uygulanmasına rağmen yıllar arasındaki bu farklılığın ise arazinin farklı olmasından, yabancı ot tohum rezervinden, toprak yapısından ve çevresel faktörlerden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Denemelerde çıkış öncesi uygulanan ITC ve DT aktif maddelerinin arazide bulunan yabancı otların kuru ağırlıkları üzerine olan etkisine baktığımızda ise sırasıyla % 100 ve % 80 etki *Lactuca serriola* L. ve *Xanthium strumarium* L.' a karşı ITC aktifinden elde edilirken, %93 etki ile DT aktifi de *Convolvulus arvensis*' e karşı etkili olmuştur (Çizelge 4.2.1).

Çizelge 4.2.1. Çıkış öncesi uygulanan aktif maddelerin yabancı otların m² deki bitkilerin kuru ağırlıkları üzerine olan etkileri (2019 yılı)

Uygulamalar	<i>Solanum tuberosum</i> L.		<i>Xanthium strumarium</i> L.		<i>Convolvulus arvensis</i> L.		<i>Lactuca serriola</i> L.	
	Kuru ağırlık	% Etki	Kuru ağırlık	% Etki	Kuru ağırlık	% Etki	Kuru ağırlık	% Etki
ITC	2,11	68	0,16	80	0,04	73	0	100
DT	3,18	51	0,63	24	0,01	93	0,23	23
Kontrol	6,60	0	0,83	0	0,15	0	0,30	0

Çıkış öncesi uygulanan ITC ve DT aktif maddelerinin m² de bulunan yabancı otların sayısına ve % etkisine bakacak olursak % 100 etki ITC aktif maddesinde ve *Lactuca serriola* L. yabancı otuna karşı iken % 91 ile DT aktif maddesinde *Convolvulus arvensis* L.' e karşı etkili olmuştur (Çizelge 4.2.2).

Çizelge 4.2.2. Çıkış öncesi uygulanan aktif maddelerin yabancı otların m² deki bitki sayısı üzerine olan etkileri (2019 yılı)

Uygulamalar	<i>Solanum tuberosum</i> L.		<i>Xanthium strumarium</i> L.		<i>Convolvulus arvensis</i> L.		<i>Lactuca serriola</i> L.	
	m ² bitki sayısı	% Etki	m ² bitki sayısı	% Etki	m ² bitki sayısı	% Etki	m ² bitki sayısı	% Etki
ITC	5,77	27	2,22	83	4,00	24	0	100
DT	6,66	16	3,10	76	0,44	91	0,88	66
Kontrol	7,99	0	13,33	0	5,33	0	2,66	0

4.3. Çıkış Öncesi Uygulanan Aktif Maddelerin Mısır Verim Unsurları Üzerine Etkisi

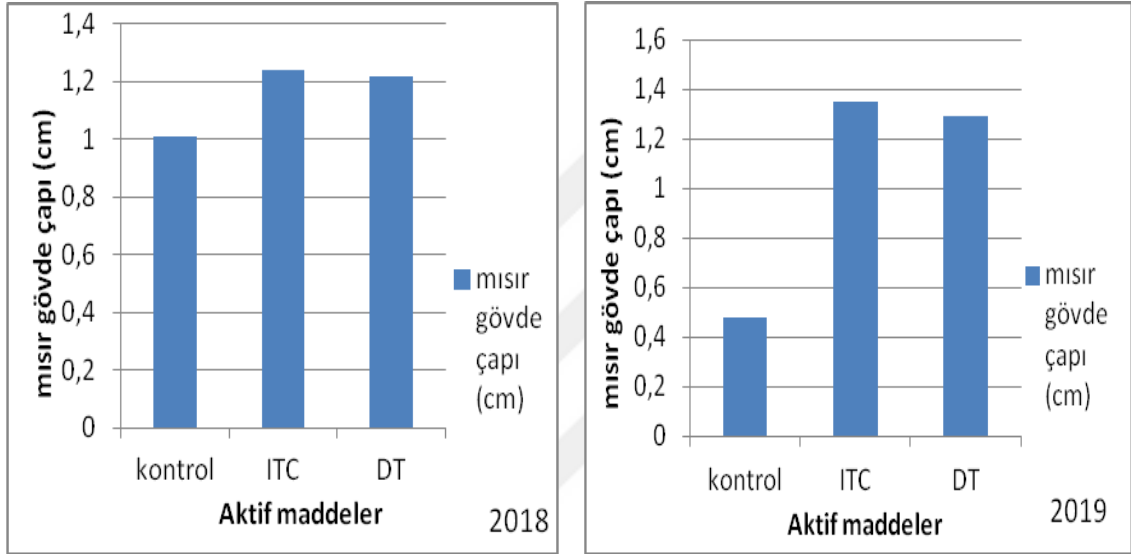
Konya ilinde mısır ekim alanlarında çıkış öncesi olarak uygulanan ITC ve DT aktif maddelerinin mısır verim unsurları üzerindeki etkisine bakacak olursak (Çizelge 4.3.1) ;

Çizelge 4.3.1. Çıkış öncesi uygulanan aktif maddelerin mısır verim unsurlarına olan etkileri (2018 ve 2019 yılları)

Verim kriterleri	Tamamen otlu kontrol		Çıkış öncesi aktif maddeleri			
			ITC		DT	
	2018	2019	2018	2019	2018	2019
Mısır gövde çapı (cm)	1,01	0,48 ^B	1,24	1,35 ^A	1,22	1,29 ^A
Koçan boyu (cm)	20,40 ^B	17,2 ^B	23,13 ^A	24,5 ^A	21,20 ^B	25,3 ^A
Mısır boyu (m)	2,69	2,22 ^B	2,81	2,89 ^A	2,83	2,75 ^{AB}
Mısır gövde yaş ağırlık (kg)	0,245	0,130 ^B	0,330	0,400 ^A	0,283	0,360 ^A
Mısır gövde kuru ağırlık (kg)	0,155	0,070 ^B	0,236	0,220 ^A	0,196	0,185 ^A
Koçan yaş ağırlık (kg)	0,270	0,182	0,340	0,342	0,306	0,335
Koçan kuru ağırlık (kg)	0,220	0,170	0,303	0,330	0,266	0,320
Bin dane (g)	345,22	346,90	358,32	383,69	352,83	394,90
Verim (kg/da)	0	1616 ^B	0	2650 ^A	0	2633 ^{AB}

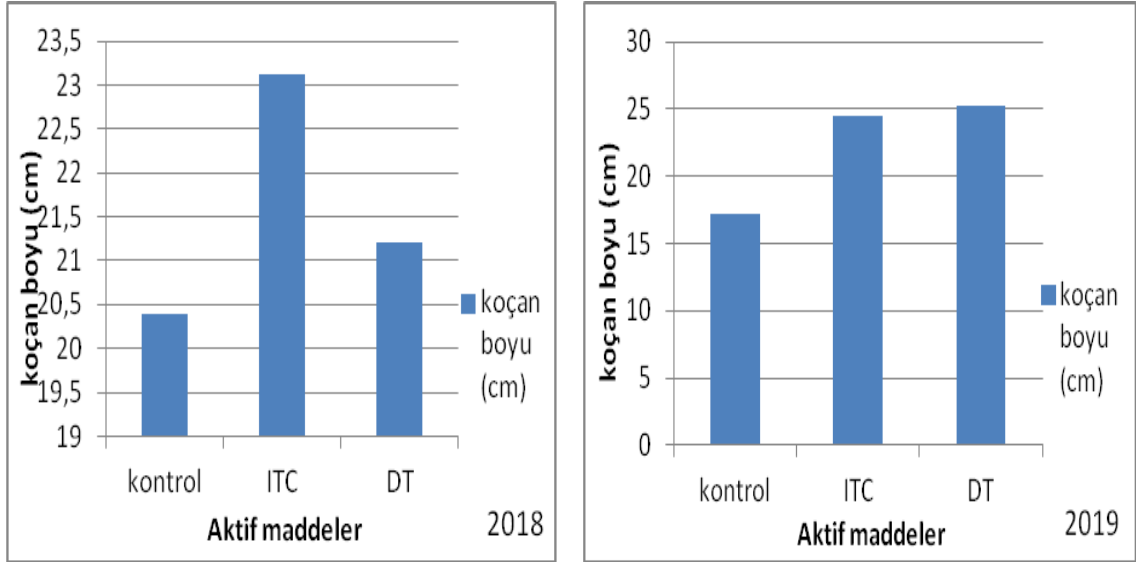
(P≤0,05Tukey testi)

Çıkış öncesi uygulanan aktif maddelerin mısır bitkisinin gövde çapı üzerine olan etkisi 2018 yılı verilerine yapılan istatistiksel analiz sonucunda önemsiz bulunmasına rağmen tamamen otlu kontrolle kıyaslandığında aralarında fark mevcuttur. 2019 yılında yapılan ölçüm sonuçlarının istatistiksel analiz sonucunda ise aralarındaki fark önemli bulunmuştur. Tamamen otlu kontrolle toprak herbisitlerin uygulandığı parsellerdeki bitkilerin gövde çapları kıyaslandığında ilaçlı parsellerdeki bitkilerin gövde çapları yaklaşık olarak 3 katı artış göstermiştir (Çizelge 4.3.1; Şekil 4.3.1).



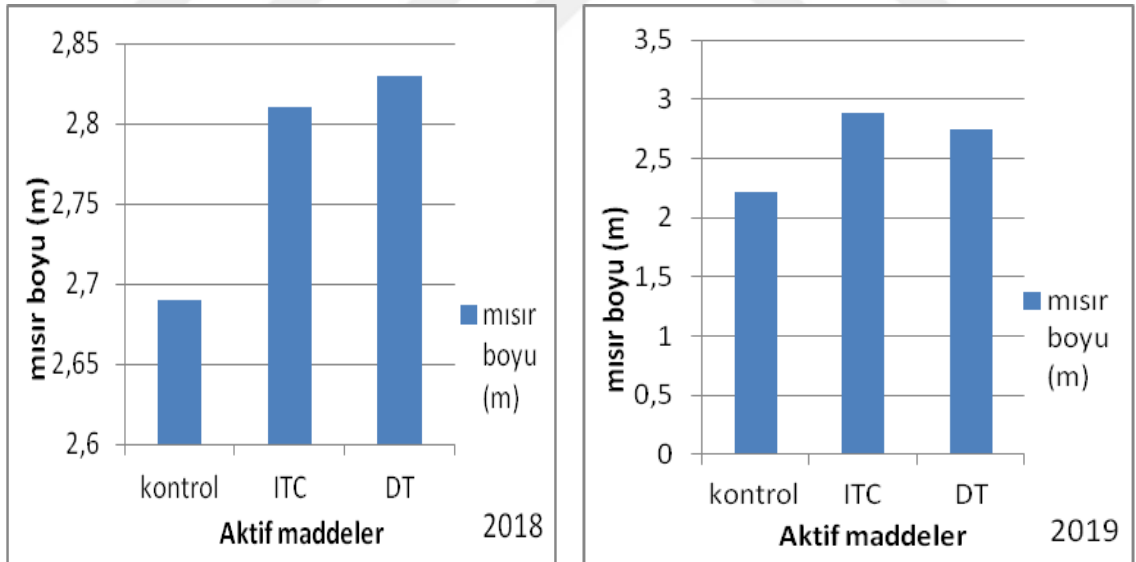
Şekil 4.3.1. Çıkış öncesi uygulanan aktif maddelerin mısır gövde çapına etkileri

Çıkış öncesi uygulanan aktif maddelerin mısır koçan boyuna etkisi tamamen otlu kontrolle kıyaslandığında her iki yılda da istatistiki olarak önemli çıkmıştır. 2018 yılında en uzun koçan boyu ITC aktifinin kullanıldığı parselden elde edilmiştir. 2019 yılında ise en uzun koçan boyu DT aktifinin uygulandığı parsellerden elde edilmiştir (Şekil 4.3.2).



Şekil 4.3.2. Çıkış öncesi uygulanan aktif maddelerin mısır koçan boyuna etkileri

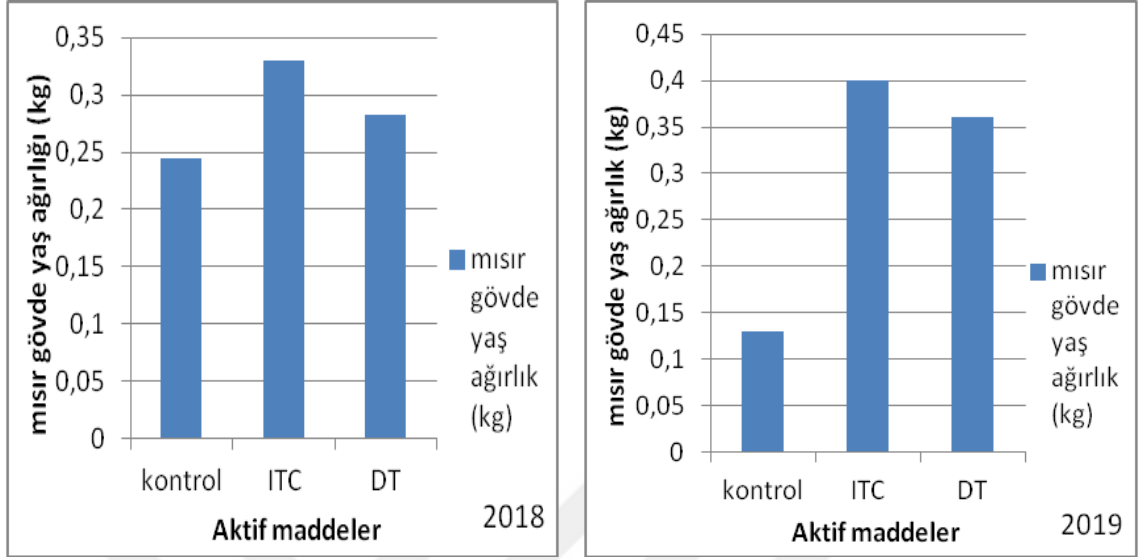
Çıkış öncesi uygulanan aktif maddelerin mısır boyuna etkisine baktığımızda ise tamamen otlu kontrole kıyasla 2018 yılında aralarındaki fark istatistiki olarak önemsizken 2019 yılında fark önemli bulunmuştur. Çıkış öncesi herbisit uygulanan alanlardaki mısır boyundaki farklar grafiklerde görüldüğü gibidir (Şekil 4.3.3).



Şekil 4.3. 3. Çıkış öncesi uygulanan aktif maddelerin mısır boyuna etkileri

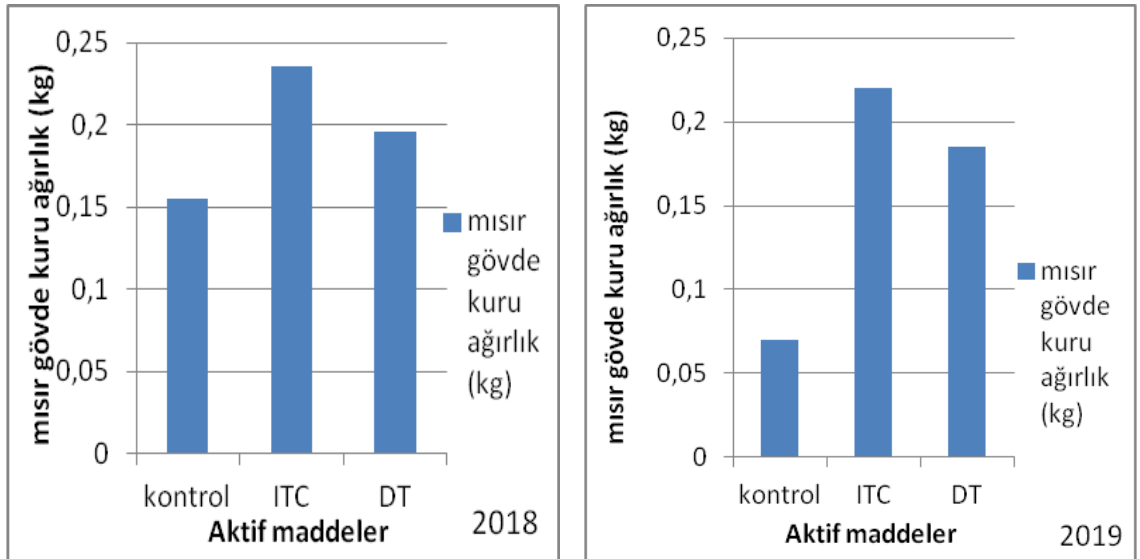
Mısır bitkisinde çıkış öncesi uygulanan ITC ve DT aktif maddelerinin mısır bitkisinin gövde yaş ağırlığına etkisi ise 2018 yılında istatistiki olarak önemsiz iken 2019 yılında aralarındaki fark önemli çıkmıştır. Herbisit uygulanan alanlardaki mısır

bitkisi yabancı otlarla rekabete girmedeği için gelişimini normal seyrinde tamamlamış ve gövde yaş ağırlığı tamamen otlu kontrole göre oldukça farklı çıkmıştır (Şekil 4.3.4).



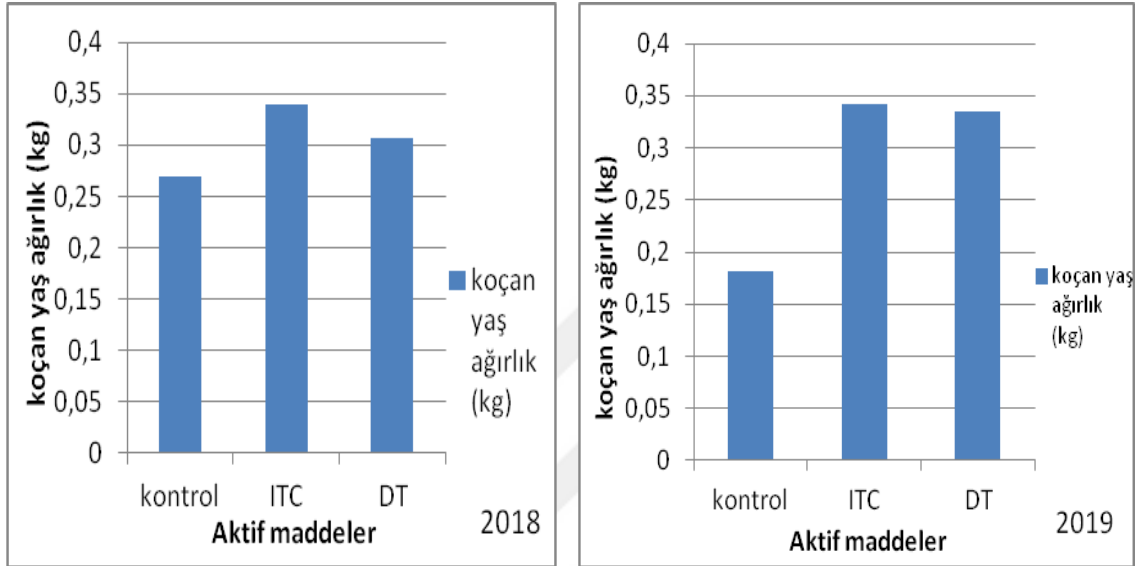
Şekil 4.3.4. Çıkış öncesi uygulanan aktif maddelerin mısır gövde yaş ağırlığına etkileri

Mısır bitkisinde çıkış öncesi uygulanan ITC ve DT aktif maddelerinin mısır bitkisinin gövde kuru ağırlığına etkisi ise 2018 yılında istatistiki olarak önemsiz iken 2019 yılında aralarındaki fark önemli çıkmıştır. Herbisit uygulanan alanlardaki mısır bitkisi yabancı otlarla rekabete girmedeği için gelişimini normal seyrinde tamamlamış ve gövde kuru ağırlığı tamamen otlu kontrole göre oldukça farklı çıkmıştır (Şekil 4.3.5).

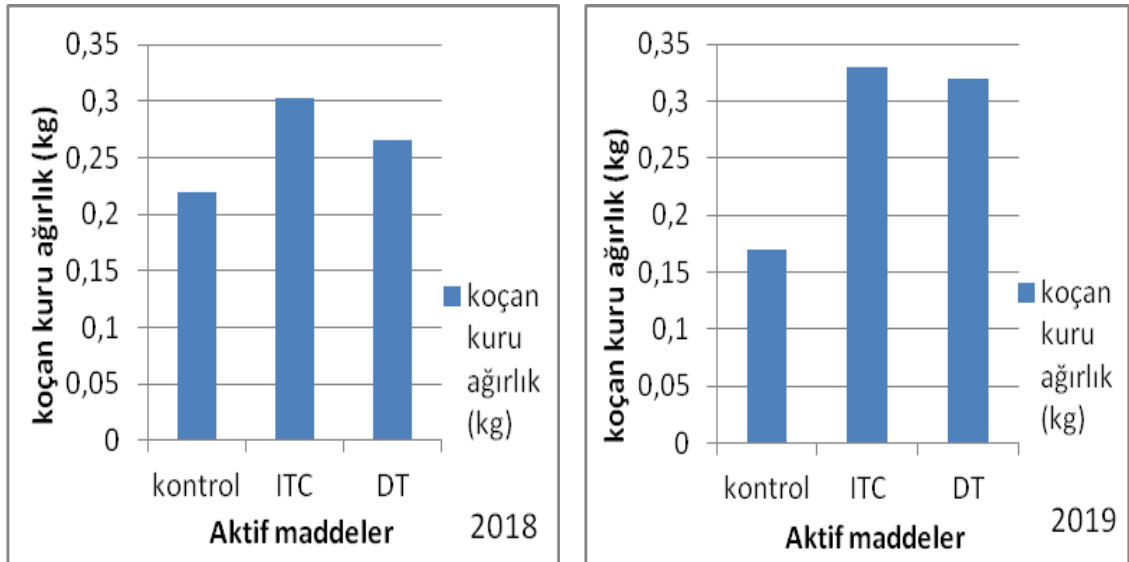


Şekil 4.3.5. Çıkış öncesi uygulanan aktif maddelerin mısır gövde kuru ağırlığına etkileri

Mısır bitkisinde uygulanan çıkış öncesi ITC ve DT aktif maddelerinin mısır koçan kuru ve yaş ağırlıkları üzerine olan etkisine baktığımızda aralarındaki fark her iki yılda da istatistiki olarak önemsiz çıkmıştır. Fakat tamamen otlu kontrolle ilacli parselleri kıyasladığımızda koçan yaş ve kuru ağırlıklarındaki farklar grafiklerde görüldüğü gibidir (Şekil 4.3.6; Şekil 4.3.7).



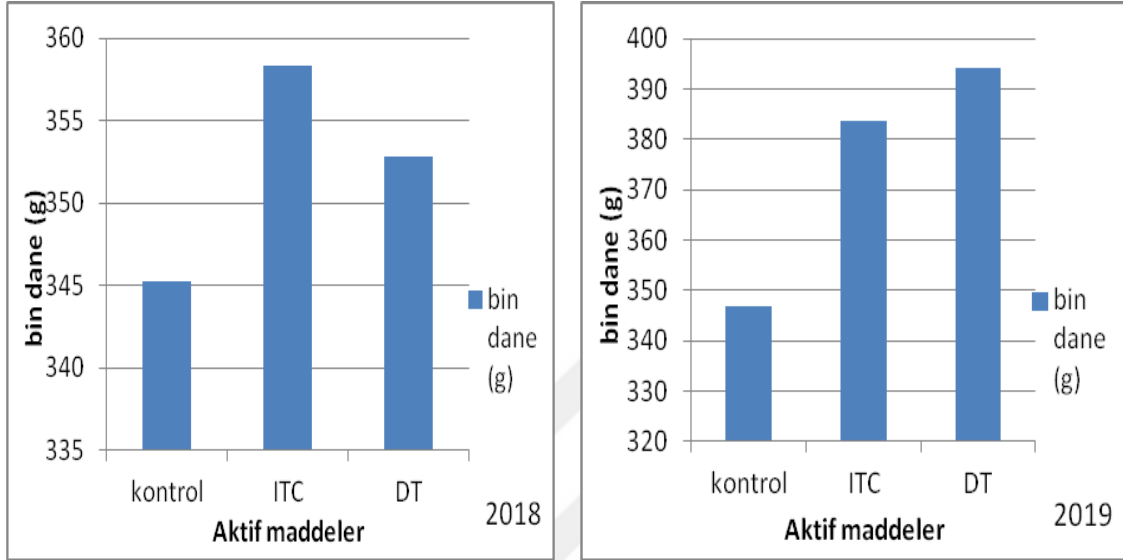
Şekil 4.3.6. Çıkış öncesi uygulanan aktif maddelerin koçan yaş ağırlığına etkileri



Şekil 4.3.7. Çıkış öncesi uygulanan aktif maddelerin koçan kuru ağırlığına etkileri

Çıkış öncesi mısır bitkisinde uygulanan aktif maddelerin mısırın bin dane ağırlığı üzerindeki etkisine baktığımızda, 2018 ve 2019 yılları bin dane ağırlıklarına yapılan istatitiki analizler sonucunda fark önemsiz bulunmuştur. 2018 yılı bin dane

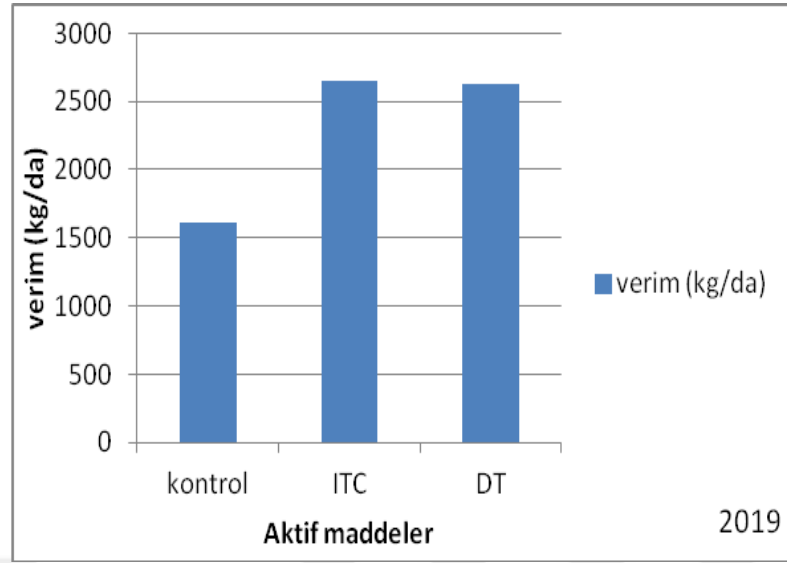
ağırlığını tamamen otlu kontrolle kıyasladığımızda bin dane ağırlığı en yüksek ITC aktif maddesinden elde edilmiştir. 2019 yılında elde edilen bin dane ağırlıklarını tamamen otlu kontrolle kıyasladığımızda ise en yüksek bin dane ağırlığı DT aktifinden elde edilmiştir. Yıllar arasındaki fark ise arazi ve çevre koşullarından ileri geldiği düşünülmektedir (Şekil 4.3.8).



Şekil 4.3.8. Çıkış öncesi uygulanan aktif maddelerin bin dane ağırlığına etkileri

Mısır bitkisinde çıkış öncesi uygulanan ITC ve DT aktif maddelerinin mısır verimi üzerine olan etkisine baktığımızda tamamen otlu kontrole kıyasla en fazla verim ITC aktif maddesinin uygulandığı parselden elde edilmiştir. Mısırdaki çıkış öncesi uygulanan her iki aktifin de mısır veriminde ciddi artış sağladığı görülmektedir. Elde edilen verilere göre mısır bitkisinde en yüksek verim çıkış öncesi uygulanan aktif maddelerden sağlanmıştır (Çizelge 4.3.1). Mısır bitkisinin toprak yüzeyine çıktığı ilk andan itibaren ortamda bulunan su, ışık ve besin elementlerine ortak olabilecek rekabetçi yabancı otların bulunmaması kritik periyotta bitkinin fizyolojik olarak hızla gelişmesini ve ilerleyen dönemlerde de verim ve kalite yönünden otlu kontrollere göre oldukça yüksek verim elde edilmesini sağlamıştır (Şekil 4.3.9).

Yavuz (2016), mısır bitkisinde yabancı otlara karşı tarla denemelerinde ekimden önce ve ekimden sonra uygulanan herbisitlerin yeterli oranda yabancı ot kontrolünü sağlayamadığını mısırın büyümesi ile birlikte ortaya çıkan yabancı otlara karşı çıkış sonrası mücadele edilmesi gerektiğini ve mısırın çıkışından sonraki ilk 6 hafta yabancı otlarla mücadelenin önemli olduğunu bildirmiştir.



Şekil 4.3.9. Çıkış öncesi uygulanan aktif maddelerin mısır dane verimine etkileri

4.4. Çıkış Sonrası Uygulanan Aktif Maddelerin Yabancı Otlar Üzerine Olan Etkisi

4.4.1. Aktif maddelerin deneme alanlarındaki önemli yabancı ot türlerinin kuru ağırlığına etkisi (g/m²)

Konya ilinde mısır bitkisinde farklı dönemlerde uygulanan aktif maddelerin yabancı otlar üzerindeki etkisini ortaya koymak amacıyla yapılan işlemlerden bir tanesi olan yabancı otların kuru ağırlıklarının belirlenmesinin istatistiksel analiz sonuçları Çizelge 4.4.1.1. ve Çizelge 4.4.1.2. de verilmiştir. Deneme alanında en fazla görülen 5 yabancı ot türü üzerinde durulmuştur. Söz konusu yabancı otların varlığı yıllara göre ve deneme arazisine göre farklılık göstermektedir.

Çizelge 4.4.1.1. Aktif maddelerin deneme alanındaki önemli yabancı ot türlerinin kuru ağırlığına etkisi (g/m²) ve % etki sonuçları (2018 yılı)

Uygulamalar	Dönem	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.		<i>Convolvulus arvensis</i> L.		<i>Chenopodium album</i> L.	
		% Etki	Kuru ağırlık	% Etki	Kuru ağırlık	% Etki	Kuru ağırlık
Kontrol	2-4	0	28,55	0	18,00	0	6,11
	4-6	0	53,75	0	12,49	0	4,62
	6-8	0	62,82	0	18,53	0	6,19
N	2-4	86	3,96	80	3,47	31	4,21
	4-6	93	27,15	17	10,35	16	3,86
	6-8	28	44,64	3	17,84	7	5,72
N+AS	2-4	92	2,23	97	0,49	36	3,88
	4-6	52	25,63	57	5,31	59	1,87
	6-8	56	27,62	40	11,01	31	4,27
TI	2-4	71	8,22	26	13,16	100	0,00
	4-6	60	21,01	65	4,26	100	0,00
	6-8	63	22,67	57	7,95	100	0,00
TI+AS	2-4	100	0,000	40	10,78	100	0,00
	4-6	88	6,33	75	3,09	100	0,00
	6-8	84	9,44	78	4,00	100	0,00

Çizelge 4.4.1.2. Aktif maddelerin deneme alanındaki önemli yabancı ot türlerinin kuru ağırlığına etkisi (g/m²) ve % etki sonuçları (2019 yılı)

Uygulamalar	Dönem	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.		<i>Convolvulus arvensis</i> L.		<i>Xanthium strumarium</i> L.		<i>Chenopodium album</i> L.		<i>Solanum nigrum</i>	
		% Etki	Kuru ağırlık	% Etki	Kuru ağırlık	% Etki	Kuru ağırlık	% Etki	Kuru ağırlık	% Etki	Kuru ağırlık
Kontrol	2-4	0	10,407	0	6,73	0	15,68	0	31,77	0	12,520
	4-6	0	38,187	0	7,25	0	20,71	0	36,38	0	11,153
	6-8	0	34,703	0	10,22	0	33,03	0	29,33	0	10,957
N	2-4	34	6,837	47	3,54	68	4,96	24	23,90	32	8,502
	4-6	72	10,533	50	3,56	19	16,64	10	32,55	26	8,253
	6-8	61	13,323	88	1,21	42	18,92	25	21,95	30	7,650
N+AS	2-4	100	0,000	52	3,18	100	0,00	38	19,48	44	6,977
	4-6	96	1,508	61	2,76	47	10,95	42	20,82	59	4,547
	6-8	90	3,193	91	0,91	84	5,08	58	12,22	44	6,077
TI	2-4	42	6,011	63	2,49	100	0,00	100	0,000	96	0,48
	4-6	73	10,110	81	1,33	100	0,00	100	0,000	99	0,08
	6-8	79	7,033	62	3,82	100	0,00	65	10,18	99	0,07
TI+AS	2-4	64	3,643	76	1,56	100	0,00	100	0,000	99	0,04
	4-6	95	1,683	91	0,64	99	0,05	100	0,000	100	0,00
	6-8	84	5,228	96	0,31	100	0,00	98	0,20	100	0,00

Mısır bitkisinin farklı dönemlerinde *Amaranthus retroflexus* L. (Kırmızı köklü tilki kuyruğu)' a karşı herbisitlerin etkinliklerinin belirlenmesi amacıyla yapılan kuru tartım sonuçları Tukey testine tabi tutulmuş ve istatistiki olarak % 5' e göre önemli bulunmuştur.

2018 yılında yapılan çalışmalar sonucunda *Amaranthus retroflexus* L.' a karşı kullanılan aktif maddelerden en etkili olanı TI+AS ile mısır bitkisinin 2-4 yapraklı döneminden elde edilmiştir. 2018 yılı sonuçlarına yapılan istatistiksel analiz sonucunda ise ilaçlar ve dönem arasındaki fark önemli bulunmuştur.

İstatistiksel olarak % 5' e göre 4-6 ve 6-8 yapraklı dönemler arasındaki fark önemsiz iken 2-4 yapraklı dönemde önemli çıkmıştır. İlaçlar arasındaki fark ise % 5 önem seviyesine göre tamamen otlu kontrolle kıyaslandığında N, N+AS, TI ve TI+AS' de istatistiksel olarak önemli çıkmıştır (Çizelge 4.4.1.3).

2019 yılında ise ilaçlar arasındaki fark % 5' e göre tamamen otlu kontrolle kıyaslandığında N, TI, N+AS ve TI+AS arasında istatistiksel bir fark vardır (Çizelge 4.4.1.3).

Eymirli (2011) , *Amaranthus retroflexus* L.' a karşı kullanılan nicosulfuron aktif maddesinin bu yabancı otu % 90,66 oranında kontrol ettiğini belirtmiştir. Nicosulfuron aktif maddeli herbisit *Amaranthus retroflexus* için etkili minimum doz olan 4,4 g e.m./da (110 ml/da) uygulaması ile bu yabancı otu kontrol etmenin mümkün olduğunu belirtmiştir.

Pannaci ve Covarelli (2003), Doğan ve ark. (2005), Mekki ve Leroux (1994), yapmış oldukları çalışmada 7 farklı yabancı ota karşı farklı aktif maddeleri denemişler ve yabancı otların herbisite karşı duyarsız, az duyarlı, duyarlı ve çok duyarlı olarak 4 gruba ayırmışlardır. Sonuç olarak ise *Amaranthus retroflexus*' un nicosulfuron aktif maddeli herbisite karşı çok duyarlı olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

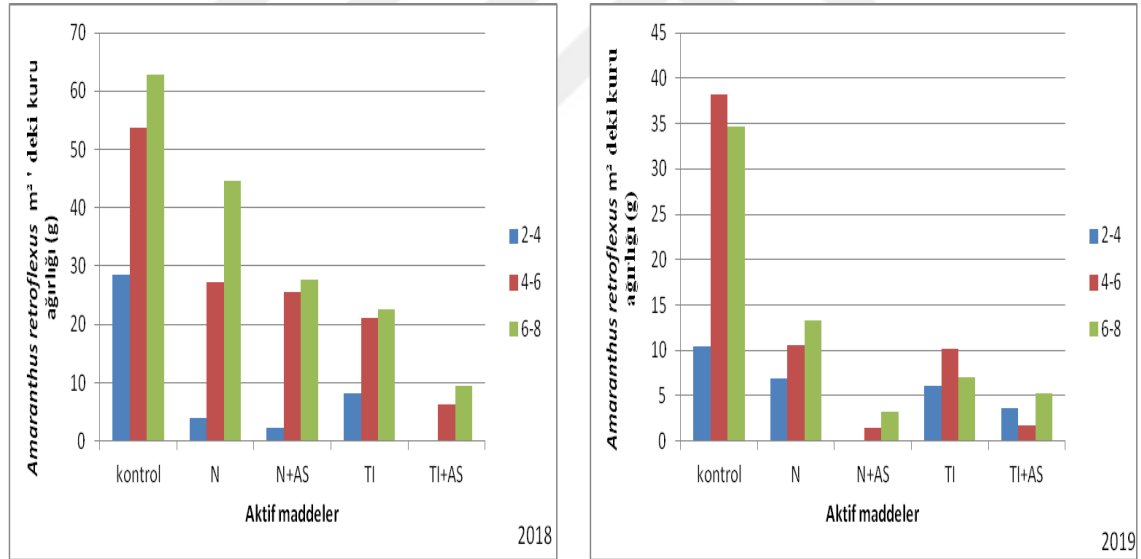
Jodie ve Potter (2002), mısırdaki zararlı olan yabancı otlara karşı yaptıkları çalışmalarında nicosulfuron aktif maddeli herbisit *Amaranthus retroflexus* yabancı otuna karşı % 91-95 ve % 89-94 arasında bir oranda kontrol sağladığını belirtmişlerdir.

Denemelerimizden elde edilen sonuçlar yapılan çalışmalarla benzerlik göstermektedir.

Çizelge 4.4.1.3. Aktif maddelerin *Amaranthus retroflexus* ' un kuru ağırlığı üzerine etkisi (g/m²) (2018 ve 2019 yılları)

Uygulamalar	Mısırın farklı dönemlerinde <i>Amaranthus retroflexus</i> ' un kuru ağırlığı (g/m ²)							
	2-4		4-6		6-8		Genel ortalamalar	
	2018	2019	2018	2019	2018	2019	2018	2019
Kontrol	28,55	10,407	53,75	38,19	62,82	34,70	48,37 ^A	27,76 ^A
N	3,96	6,837	27,15	10,533	44,64	13,323	25,25 ^B	10,231 ^B
N+AS	2,23	0,00	25,63	1,51	27,62	3,19	18,49 ^B	1,56 ^B
TI	8,22	6,011	21,01	10,11	22,67	7,033	17,30 ^B	7,71 ^B
TI+AS	0,00	3,643	6,33	1,68	9,44	5,22	5,25 ^B	3,51 ^B
Genel ortalamalar	8,59 ^B	5,379	26,77 ^A	12,404	33,43 ^A	12,696	22,93	10,16

(P≤0,05 Tukey testi)



Şekil 4.4.1.1. Aktif maddelerin *Amaranthus retroflexus* ' un kuru ağırlığı üzerine etkileri (g/m²)

Denemede çalışılan aktif maddelerin *Chenopodium album* L. (Sirken)' un kuru ağırlığına etkisini belirlemek için 2018 yılında yapılan çalışmalar istatistiksel analiz sonucunda önemsiz bulunmuştur.

2019 yılında ise ilaçlar arasındaki fark %5' e göre tamamen otlu kontrolle kıyaslandığında N ve N+AS arasında fark çıkmazken TI ve TI+ AS arasında istatistiki olarak bir fark bulunmuştur. Aktif maddeler kendi aralarında istatistiki olarak % 5 önem seviyesine göre kıyaslandıklarında ise N ve N+AS arasında fark yok iken, TI ve TI+AS arasında da fark yoktur. Ancak N ve N+AS ile TI ve TI+AS kıyaslandıklarında aralarında istatistiksel olarak bir fark vardır (Çizelge 4.4.1.4).

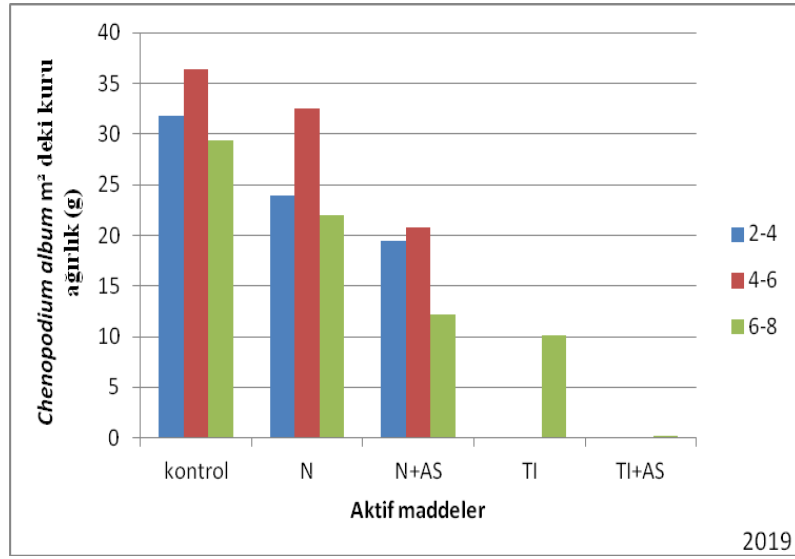
Schuster ve ark. (2007), *Chenopodium album* (Sirken)' un glyphosate aktif maddeli herbisite olan hassasiyetini araştırmışlardır. Yapmış oldukları çalışmada ise *Chenopodium album* tohumlarına ve bitki çimlendikten sonraki 2.5 - 7.5 ve 15 cm boyuna ulaştığı dönemlerde 1.1 kg/ha dozunda aktif madde uygulamışlardır. Yapılan çalışma sonucunda ise *Chenopodium album*' un 2.5 cm boyda olduğu dönemde diğer gelişme dönemlerine göre herbisite karşı daha duyarlı olduğunu tespit etmişlerdir.

Yapılan deneme sonucunda elde edilen sonuçlara baktığımızda *Chenopodium album*' a karşı uygulanan aktif maddeler arasında en başarılı aktif maddenin TI ve TI+AS olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Çizelge 4.4.1.4. Aktif maddelerin *Chenopodium album*' un kuru ağırlığı üzerine etkisi (g/m²) (2019 yılı)

Uygulamalar	Mısırın farklı dönemlerinde <i>Chenopodium album</i> ' un kuru ağırlığı (g/m ²)			
	2-4	4-6	6-8	Genel ortalamalar
	2019	2019	2019	2019
Kontrol	31,77	36,38	29,33	32,49 ^A
N	23,90	32,55	21,95	26,13 ^{AB}
N+AS	19,48	20,82	12,22	17,51 ^{ABC}
TI	0,00	0,00	10,18	3,39 ^{BC}
TI+AS	0,00	0,00	0,20	0,07 ^C
Genel ortalamalar	15,03	17,95	14,77	15,92

(P≤0,05 Tukey testi)



Şekil 4.4.1.2. Aktif maddelerin *Chenopodium album* 'un kuru ağırlığı üzerine etkileri (g/m²)

Denemede çalışılan aktif maddelerin *Xanthium strumarium* 'un kuru ağırlığına etkisini belirlemek amacıyla yapılan çalışmada 2018 yılında deneme alanında *Xanthium strumarium* 'a rastlanılmamıştır.

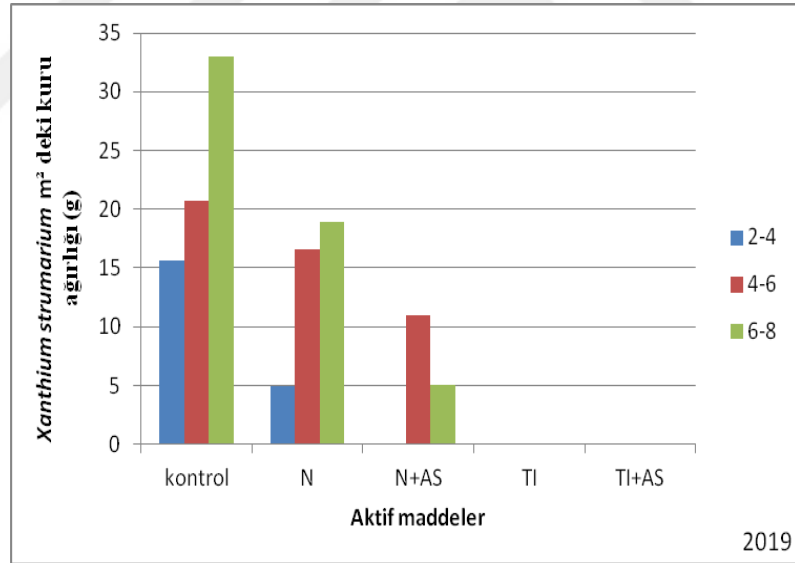
2019 yılında deneme alanında bulunan *Xanthium strumarium* 'a karşı kullanılan aktif maddeler istatistiki olarak % 5 önem seviyesinde ilaçlar arasında fark ortaya çıkmıştır. Tamamen otlu kontrole kıyaslandığında ise N ve N+AS arasında fark yok iken TI ve TI+AS arasında fark ortaya çıkmıştır. Uygulanan aktif maddeler arasında *Xanthium strumarium* 'a karşı en başarılı aktifler ise TI ve TI+AS' nın bütün uygulama dönemleri (2-4, 4-6, 6-8) ve N+AS 2-4 yapraklı uygulama dönemi olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.4.1.5).

Sellers ve ark. (2003), tarla şartlarında yaptıkları çalışmalarında, foramsulfuron aktif maddeli herbisit *Setaria faberi* (Yeşil kirpi darı) 'yi % 90' ın üzerinde kontrol ederken, *Sorgum halepense* (L.) Pers.' yi % 83 oranında kontrol ettiğini saptamışlardır. Uygulamaların *Ambrosia artemisiifolia* ' yi % 75–82 oranında kontrol ederken, *Xanthium strumarium* (Domuz pıtrağı) ' un kontrolünde % 90–95 arasında bir etki göstermişlerdir.

Çizelge 4.4.1.5. Aktif maddelerin *Xanthium strumarium* ' un kuru ağırlığı üzerine etkisi (g/m^2) (2019 yılı)

Uygulamalar	Mısırın farklı dönemlerinde <i>Xanthium strumarium</i> ' un kuru ağırlığı (g/m^2)			
	2-4	4-6	6-8	Genel ortalamalar
	2019	2019	2019	2019
Kontrol	15,68	20,71	33,03	23,14 ^A
N	4,96	16,64	18,92	13,50 ^{AB}
N+AS	0,00	10,95	5,08	5,34 ^{AB}
TI	0,00	0,00	0,00	0,00 ^B
TI+AS	0,00	0,05	0,00	0,01 ^B
Genel ortalamalar	5	9,66	11,40	8,68

($P \leq 0,05$ Tukey testi)



Şekil 4.4.1.3. Aktif maddelerin *Xanthium strumarium* ' un kuru ağırlığı üzerine etkisi (g/m^2)

Yapılan çalışmada *Solanum nigrum* (İt üzümü)' a karşı kullanılan farklı aktif maddelerin *Solanum nigrum*' un kuru ağırlığına etkisine bakacak olursak, 2018 yılında yapılan çalışmada denemede *Solanum nigrum*' a rastlanılmamıştır. Fakat 2019 yılında uygulanan aktif maddelerin parsellerde rastlanılan *Solanum nigrum*' a etkisi istatistiki olarak % 5 önem seviyesinde önemli bulunmuştur. *Solanum nigrum*' a karşı en yüksek başarıyı sağlayan aktif madde ise TI+AS' dir. TI+AS uygulamasında 4-6 ve 6-8 yapraklı dönemde parsellerde bulunan *Solanum nigrum*, ilaçlamalardan sonra herbisitinin etkisinden dolayı öldüğü için hiç görülmez iken 2-4 yapraklı dönemde 0.04 kg kuru ağırlık saptanmıştır. İstatistiki olarak ilaçlar arasındaki fark % 5 önem seviyesinde önemli çıkmıştır. Uygulanan aktif maddeler tamamen otlu kontrolle kıyaslandığında istatistiki olarak % 5 önem seviyesinde N ve N+AS arasında fark yok iken TI ve TI+AS arasında fark ortaya çıkmıştır (Çizelge 4.4.1.6).

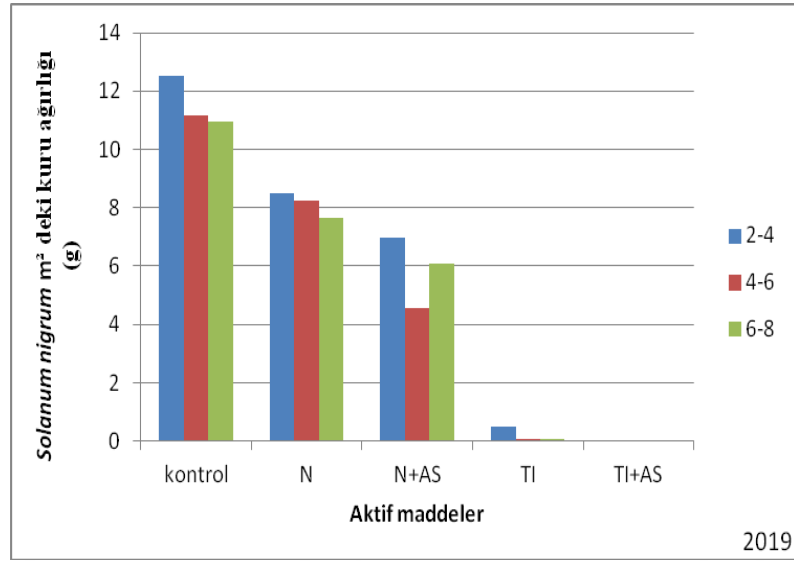
Pannaci ve Covarelli (2003), mısır ekimi yapılan alanlarda problem olan yabancı otlardan *Chenopodium album* L., *Xanthium strumarium* L., *Solanum nigrum* L. ve *Amaranthus retroflexus* L.' un kontrolü için gerekli ED₉₀ değerlerini belirlemeye yönelik yaptıkları çalışmalarında, mesotrion, imazamox ve thifensulfuron aktif maddelerinin deneme alanında karşılaşılan yabancı otlara karşı önerilen dozdan daha düşük dozlarda kullanılabilirliğini saptamışlardır.

Elde ettiğimiz sonucu göz önünde bulundurduğumuzda kullanılan aktif maddelerden *Solanum nigrum*' a karşı TI ve TI+AS başarılı bulunmuştur ve tablodan da anlaşılacağı gibi aktif maddelere AS katkısı ilacın etkinliğini artırmıştır.

Çizelge 4.4.1.6. Aktif maddelerin *Solanum nigrum*' un kuru ağırlığı üzerine etkisi (g/m²) (2019 yılı)

Uygulamalar	Mısırın farklı dönemlerinde <i>Solanum nigrum</i> ' un kuru ağırlığı (g/m ²)			
	2-4	4-6	6-8	Genel ortalamalar
	2019	2019	2019	2019
Kontrol	12,520	11,153	10,957	11,54 ^A
N	8,502	8,253	7,650	8,13 ^A
N+AS	6,977	4,547	6,077	5,86 ^{AB}
TI	0,48	0,08	0,07	0,21 ^B
TI+AS	0,04	0,00	0,00	0,01 ^B
Genel ortalamalar	5,73	4,80	4,95	5,15

(P≤0,05 Tukey testi)



Şekil 4.4.1.4. Aktif maddelerin *Solanum nigrum*' un kuru ağırlığı üzerine etkileri (g/m^2)

Yapılan çalışmada 2018 ve 2019 yıllarında mısır bitkisinin farklı dönemlerinde uygulanan farklı aktif maddelerin yabancı otlar üzerindeki etkisi istatistiksel olarak önemsiz çıkan türlere bakacak olursak.

2018 ve 2019 yıllarında parsellerde rastlanan *Convolvulus arvensis* (Tarla sarmaşığı) istatistiki olarak önemsiz çıkmıştır. Fakat yıllar ve dönemler arası kıyaslama yapıldığında 2018 yılında kontrol parsellerinde *Convolvulus arvensis* yabancı otuna rastlama oranı düşük olduğu için beklenen sonuç elde edilememesine rağmen 2019 yılında ise kontrole kıyasla ilaç uygulanan parsellerde *Convolvulus arvensis* yabancı otunun kuru ağırlığında ciddi bir düşüş tespit edilmiştir. Dönemleri ve ilaçları tamamen otlu kontrol parseli ile kıyaslayacak olursak 2019 yılında en etkili aktif madde TI+AS olup en etkili dönemi ise 6-8 yapraklı dönem olarak karşımıza çıkmaktadır. Yıllar arasındaki farklılık çevresel koşullardan ve arazide *Convolvulus arvensis* yabancı otunun rastlama sıklığından ileri geldiği düşünülmektedir.

4.4.2. Çıkış sonrası uygulanan aktif maddelerin deneme alanındaki yabancı ot sayısına etkisi (bitki/m²)

2018 ve 2019 yıllarında yapılan denemelerde ilaçlamalardan 20-25 gün sonra parsellerde bulunan yabancı otlara karşı uygulanan aktif maddelerin etkililiklerini belirlemek amacıyla metre karede bulunan yabancı otların sayımları yapılmıştır ve bunlara istatistiksel analiz yapılmıştır. Sonuçlara bakacak olursak:

Metrekaredeki yabancı ot sayısı 2018 yılında en az 9.33 ile TI+AS 4-6 yapraklı dönemde karşımıza çıkarken, en fazla yabancı ot ise TI 6-8 yapraklı dönemde 27.55 olarak tespit edilmiştir. 2019 yılında ise en az yabancı ot TI+AS 4-6 yapraklı dönemde 13.77 olarak belirlenirken en çok yabancı ot ise 51.55 ile N 4-6 yapraklı dönemde tespit edilmiştir.

2019 yılı m²' deki yabancı otlar dönem ve interaksiyon bakımından istatistiksel olarak aralarında fark yoktur. Ancak ilaçlar açısından istatistiksel olarak fark olmasına rağmen önemsiz çıkmıştır.

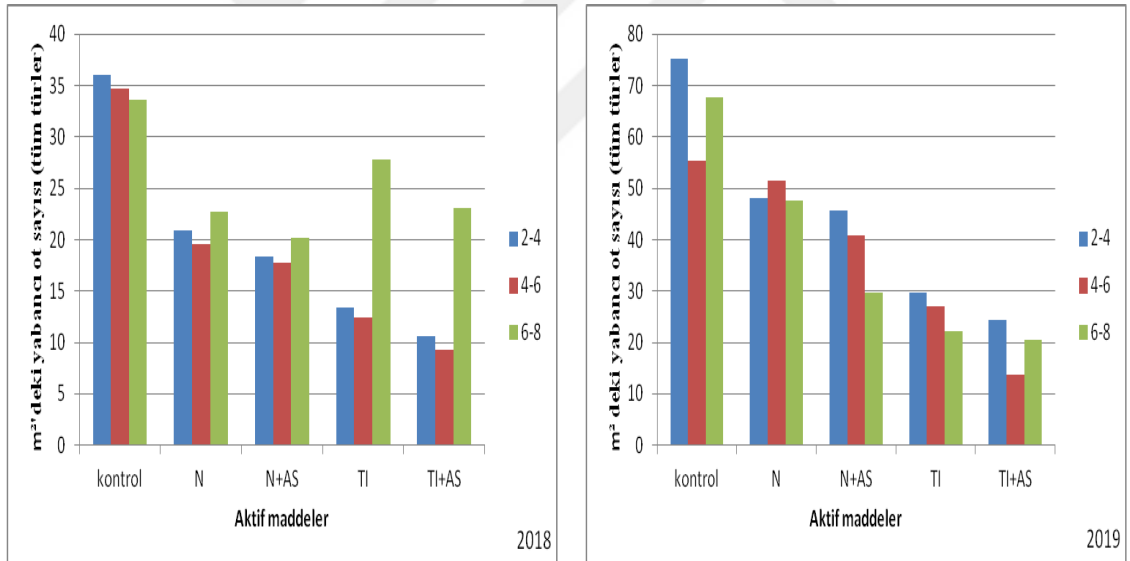
2018 yılında ise m²' deki yabancı otlar dönem ve ilaç bakımından istatistiksel öneme sahiptir. İlaçlar arasındaki fark kontrole kıyasla N, TI ve TI+AS' dendir. Dönemler arası fark ise 6-8 ile 2-4 ve 4-6 yapraklı dönemler arasındadır. 2-4 ve 4-6 yapraklı dönemler arasında istatistiki olarak fark yoktur (Çizelge 4.4.2.1).

Eymirli (2011), Çukurova' da mısır ekim alanlarında yaygın olarak kullanılan herbisitlerin etkili minimum dozlarının saptanması amacıyla yaptığı tarla denemesinde lokasyonların ortalamasına göre, nicosulfuronun etiket dozu ile etkili minimum ve azaltılmış doz uygulamaları arasındaki farkın istatistiksel olarak $P \leq 0.05$ düzeyinde önemli bulmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testine göre, değerlendirmeye esas olan 4. sayım tarihinde (28. gün), nicosulfuronun *Amaranthus retroflexus* için etkili minimum doz olan 4,4 g e.m./da (110 ml/da) uygulaması ve herbisit in etiket dozu uygulaması aynı grupta yer aldığını bildirmiştir. Lokasyonların ortalamasından elde edilen, *Amaranthus retroflexus*' un kaplama alanı (%) bulgularına göre; tarla koşullarında, nicosulfuron etkili maddeli herbisit in *Amaranthus retroflexus* için etkili minimum doz olan 4,4 g e.m./da (110 ml/da) uygulaması ile bu yabancı otu kontrol etmenin mümkün olduğu belirtmiştir.

Çizelge 4.4.2.1. Uygulamaların deneme alanındaki yabancı ot sayısına etkisi (bitki/m²) (2018 ve 2019 yılları)

Uygulamalar	Mısırın farklı yaprak dönemlerinde uygulamaların yabancı ot sayısına etkisi (bitki/m ²)							
	2-4		4-6		6-8		Genel ortalamalar	
	2018	2019	2018	2019	2018	2019	2018	2019
Kontrol	36,00	75,11	34,66	55,33	33,66	67,77	34,77 ^A	66,07 ^A
N	20,89	48,00	19,55	51,55	22,66	47,55	21,03 ^B	49,03 ^A
N+AS	18,33	45,66	17,77	40,88	20,22	29,78	18,77 ^{AB}	38,77 ^A
TI	13,33	29,77	12,44	27,11	27,55	22,22	17,77 ^B	26,37 ^A
TI+AS	10,66	24,44	9,33	13,77	23,11	20,44	14,36 ^B	19,55 ^A
Genel ortalamalar	19,84 ^B	44,59	18,75 ^B	37,72	25,44 ^A	37,55	21,34	39,95

(P≤0,05 Tukey testi)



Şekil 4.4.2.1. Aktif maddelerin deneme alanındaki yabancı ot sayısı üzerine etkileri (bitki/m²)

4.4.3. Aktif maddelerin deneme alanındaki önemli yabancı ot türlerinin m² deki bitki sayısına etkisi (bitki/m²)

Konya ilinde mısır bitkisinde farklı dönemlerde uygulanan aktif maddelerin yabancı otlar üzerindeki etkisini ortaya koymak amacıyla m² de bulunan yabancı otların tür bazındaki sayılarının istatistiksel analiz sonuçları Çizelge 4.4.3.1.ve Çizelge 4.4.3.2. de verilmiştir. Deneme alanında yoğun görülen 6 yabancı ot türü üzerinde durulmuştur. Söz konusu yabancı otların varlığı yıllara göre ve deneme arazisine göre farklılık göstermektedir.



Çizelge 4.4.3.1. Denemelerde uygulanan aktif maddelerin yabancı ot türlerinin sayısı üzerine olan etkisi ve % etkisi (2018 yılı)

Uygulamalar	Dönem	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.		<i>Convolvulus arvensis</i> L.		<i>Xanthium strumarium</i> L.		<i>Chenopodium album</i> L.		<i>Alhagi pseudalhagi</i>	
		% Etki	Bitki sayısı	% Etki	Bitki sayısı	% Etki	Bitki sayısı	% Etki	Bitki sayısı	% Etki	Bitki sayısı
Kontrol	2-4	0	18,663	0	4,443	0	0,443	0	9,110	0	3,996
	4-6	0	15,107	0	4,776	0	2,220	0	8,440	0	3,106
	6-8	0	17,820	0	4,900	0	4,220	0	9,773	0	6,440
N	2-4	54	8,440	60	1,776	100	0,000	41	5,330	80	2,220
	4-6	55	6,667	16	3,996	100	0,000	47	4,440	39	1,886
	6-8	68	5,553	32	3,333	100	0,000	31	6,663	31	4,443
N+AS	2-4	81	3,440	75	1,110	100	0,000	65	3,107	72	1,110
	4-6	79	3,110	39	2,886	100	0,000	52	3,993	57	1,333
	6-8	68	5,550	57	2,106	100	0,000	81	1,777	72	1,776
TI	2-4	85	2,667	52	2,110	100	0,000	95	0,443	66	1,330
	4-6	64	5,330	44	2,666	100	0,000	73	2,220	14	2,663
	6-8	80	3,553	36	3,110	100	0,000	56	4,220	51	3,106
TI+AS	2-4	92	1,333	62	1,666	100	0,000	100	0,000	83	0,663
	4-6	85	2,220	68	1,506	100	0,000	89	0,886	28	2,220
	6-8	85	2,553	61	1,886	100	0,000	63	3,553	79	1,330

Çizelge 4.4.3.2. Denemelerde uygulanan aktif maddelerin yabancı ot türlerinin sayısı üzerine olan etkisi ve % etkisi (2019 yılı)

Uygulamalar	Dönem	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.		<i>Convolvulus arvensis</i> L.		<i>Xanthium strumarium</i> L.		<i>Chenopodium album</i> L.		<i>Solanum nigrum</i>	
		% Etki	Bitki sayısı	% Etki	Bitki sayısı	% Etki	Bitki sayısı	% Etki	Bitki sayısı	% Etki	Bitki sayısı
Kontrol	2-4	0	12,443	0	9,577	0	5,330	0	9,220	0	5,417
	4-6	0	15,553	0	7,996	0	7,110	0	12,443	0	10,220
	6-8	0	16,883	0	5,333	0	10,543	0	10,220	0	9,330
N	2-4	35	7,997	23	7,330	83	0,886	19	7,443	59	2,220
	4-6	45	8,487	50	3,996	28	5,110	18	10,110	28	7,330
	6-8	19	13,553	50	2,666	24	7,996	26	7,553	33	6,220
N+AS	2-4	60	4,933	61	3,663	100	0,000	56	3,997	77	1,220
	4-6	54	7,107	77	1,773	45	3,887	62	4,663	48	5,220
	6-8	78	3,553	75	1,330	45	5,773	78	2,217	59	3,773
TI	2-4	45	6,773	67	3,106	100	0,000	100	0,000	81	0,987
	4-6	31	10,627	83	1,333	93	0,443	100	0,000	95	0,443
	6-8	36	10,663	77	1,220	100	0,000	65	3,553	95	0,443
TI+AS	2-4	83	1,997	76	2,220	100	0,000	100	0,000	91	0,443
	4-6	71	4,443	94	0,443	100	0,000	100	0,000	100	0,0
	6-8	92	1,330	83	0,886	100	0,000	95	0,443	100	0,0

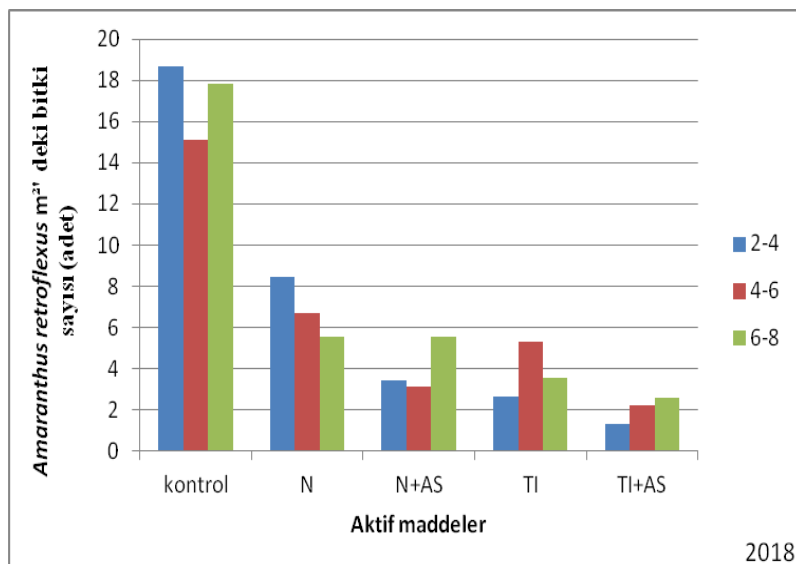
Mısırın farklı dönemlerinde deneme alanlarında uygulanan farklı aktif maddelerin yabancı otların tür bazında m^2 deki sayıları üzerine olan etkilerine bakabilmek için Tukey testine tabi tutulmuştur. *Amaranthus retroflexus* istatistiki olarak % 5 önem seviyesinde sadece 2018 yılında önemli bulunmuştur. 2019 yılında ise istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. 2018 yılı istatistik analiz sonuçlarına baktığımızda ise tamamen otlu kontrole kıyasla en fazla etki TI+AS 2-4 ve 4-6 yapraklı dönemde olduğu gözlemlenmiştir. İstatistiksel analiz sonucunda ilaçlar arasındaki fark ise tamamen otlu kontrole kıyasla N, N+AS, TI ve TI+AS arasındaki fark önemlidir. 2018 yılında mısırın farklı fenolojik dönemlerinde kontrol parsellerinde yabancı ot sayılarının farklı bulunması, yabancı otların birbiriyle ve mısır bitkisi ile olan rekabettinden ve tesadüfi atılan çemberin yabancı ota rastlamamasından ileri gelmektedir (Çizelge 4.4.3.3).

Güngör (2005), yaptığı çalışmasında *Amaranthus retroflexus* L. (Kırmızı köklü tilki kuyruğu)' a karşı mısır ekim alanlarında çıkış sonrası olarak kullanılan herbisitlerin yabancı otun sayısı üzerine olan etkisini değerlendirdiğinde; 7., 14. ve 21. günler ile püskül ve hasat dönemlerinde yapılan sayımlarda, kontrol parselleri ile diğer tüm uygulamalar arasında fark olduğunu, buna ek olarak ise diğer uygulamalar arasında herhangi bir fark oluşmadığını saptamıştır.

Çizelge 4.4.3.3. Uygulamaların *Amaranthus retroflexus*' un sayısına etkisi (bitki/ m^2) (2018 yılı)

Uygulamalar	Mısırın farklı yaprak dönemlerinde <i>Amaranthus retroflexus</i> ' un sayısı (bitki/ m^2)			
	2-4	4-6	6-8	Genel ortalamalar
	2018	2018	2018	2018
Kontrol	18,663	15,107	17,820	16,292 ^A
N	8,440	6,667	5,553	4,887 ^B
N+AS	3,440	3,110	5,550	9,478 ^B
TI	2,667	5,330	3,553	3,85 ^B
TI+AS	1,333	2,220	2,553	2,035 ^B
Genel ortalamalar	6,908	6,487	7,005	7,908

($P \leq 0,05$ Tukey testi)



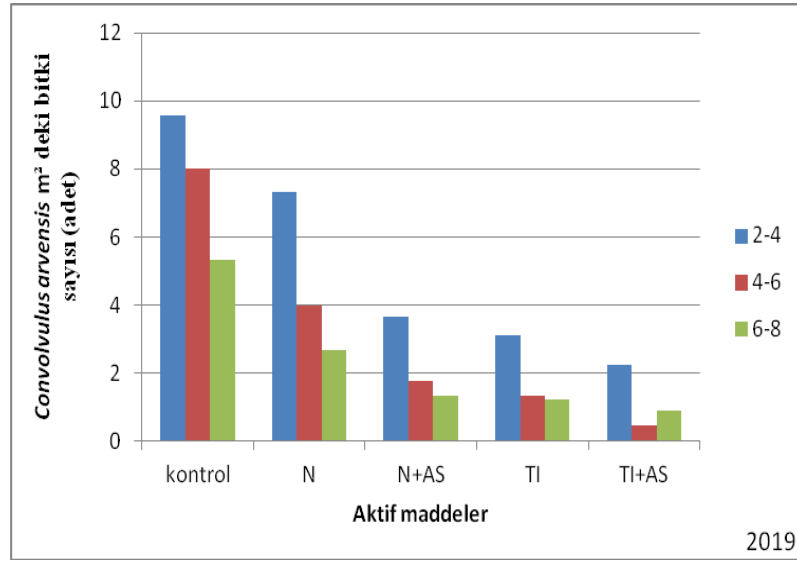
Şekil 4.4.3.1. Aktif maddelerin *Amaranthus retroflexus* ' un sayısı üzerine etkileri (bitki/m²)

Mısırın farklı dönemlerinde deneme alanlarında kullanılan farklı aktif maddelerin yabancı otların tür bazında m² deki sayıları üzerine olan etkilerine bakabilmek için yapılan istatistik analiz sonucunda *Convolvulus arvensis* istatistiki olarak % 5 önem seviyesinde sadece 2019 yılında önemli bulunmuştur. 2019 yılı istatistik sonuçlarına baktığımızda ise % 5 önem seviyesinde ilaçlar arasında fark çıkmıştır. Tamamen otlu kontrolle kıyasladığımızda ise N ile arasında fark çıkmaz iken, N+AS, TI ve TI+AS aktif maddeleri ile arasındaki fark istatistiki olarak önemlidir. En başarılı aktif madde ise TI+AS' nin 4-6 yapraklı dönemde uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 4.4.3.4).

Çizelge 4.4.3.4. Uygulamaların *Convolvulus arvensis* ' in sayısına etkisi (bitki/m²)

Uygulamalar	Mısırın farklı yaprak dönemlerinde <i>Convolvulus arvensis</i> ' in sayısı (bitki/m ²)			
	2-4	4-6	6-8	Genel ortalamalar
	2019	2019	2019	2019
Kontrol	9,577	7,997	5,333	7,636 ^A
N	7,330	3,997	2,667	4,664 ^{AB}
N+AS	3,663	1,773	1,330	2,256 ^B
TI	3,107	1,333	1,220	1,887 ^B
TI+AS	2,220	0,443	0,887	1,183 ^B
Genel ortalamalar	5,179	3,109	2,287	3,525

(P≤0,05 Tukey testi)



Şekil 4.4.3.2. Aktif maddelerin *Convolvulus arvensis* ' in sayısı üzerine olan etkisi (bitki/m²)

Mısırın farklı dönemlerinde deneme alanlarında kullanılan farklı aktif maddelerin yabancı otların tür bazında m² deki sayıları üzerine olan etkilerine bakabilmek için yapılan istatistik analiz sonucunda *Xanthium strumarium* istatistiki olarak % 5 önem seviyesinde 2018 ve 2019 yıllarında önemli bulunmuştur. İlaçlanan parsellerde atılan çemberlerde yabancı ota rastlanılmaması ise uygulamadan sonra parseldeki yabancı otların tamamen ölmesinden ileri gelmektedir.

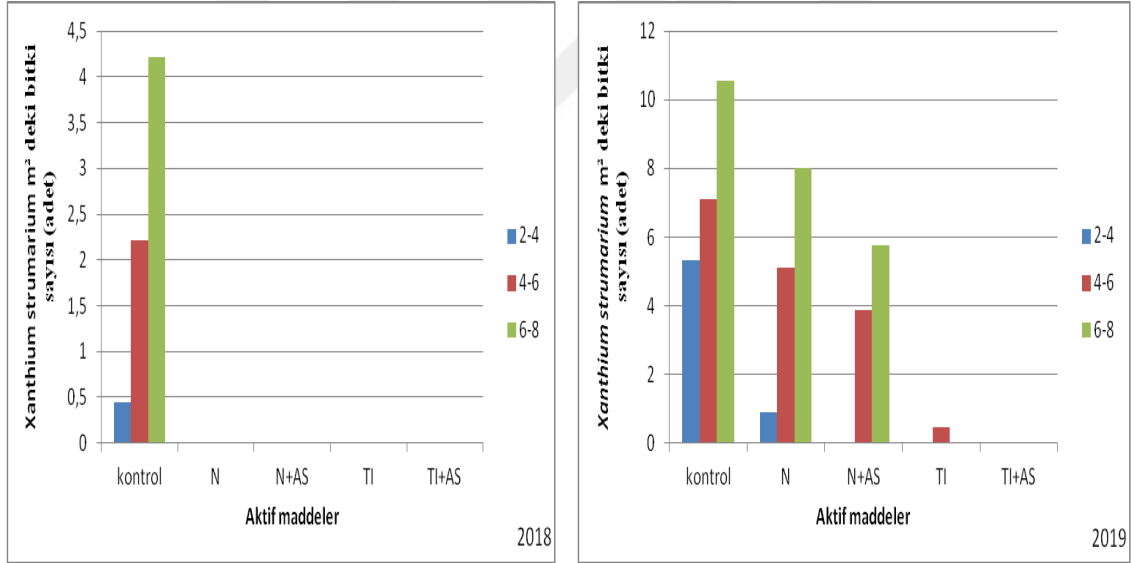
2018 yılı istatistik sonuçlarına baktığımızda ise % 5 önem seviyesinde ilaçlar, dönemler ve interaksyonlar arasında fark ortaya çıkmıştır. İlaçlar arasında ortaya çıkan farkı tamamen otlu kontrolle kıyasladığımızda ise N, N+AS, TI ve TI+AS aktif maddeleri arasındaki fark önemlidir (Çizelge 4.4.3.5). Dönemler arasındaki fark ise 2-4 ve 6-8 yapraklı dönemler arasında fark gözlenirken 4-6 yapraklı dönemde fark ortaya çıkmamıştır. İnteraksiyonlarda ise kontroller arasında fark çıkmıştır ve ilaçlar arasında fark yoktur.

2019 yılı istatistik sonuçlarına baktığımızda ise % 5 önem seviyesinde ilaçlar arasında fark ortaya çıkmıştır. Tamamen otlu kontrolle kıyasladığımızda ise N ve N+AS arasında fark yok iken, TI ve TI+AS arasındaki fark istatistiki olarak önemlidir (Çizelge 4.4.3.5).

Çizelge 4.4.3.5. Uygulamaların *Xanthium strumarium*' un sayısına etkisi ve (bitki/m²) (2019 yılı)

Uygulamalar	Mısırın farklı yaprak dönemlerinde <i>Xanthium strumarium</i> ' un sayısı (bitki/m ²)							
	2-4		4-6		6-8		Genel ortalamalar	
	2018	2019	2018	2019	2018	2019	2018	2019
Kontrol	0,443c	5,330	2,220b	7,110	4,220a	10,543	2,294 ^A	7,661 ^A
N	0,000c	0,887	0,000c	5,110	0,000c	7,997	0,000 ^B	4,664 ^{AB}
N+AS	0,000c	0,000	0,000c	3,887	0,000c	5,773	0,000 ^B	3,220 ^{AB}
TI	0,000c	0,000	0,000c	0,443	0,000c	0,000	0,000 ^B	0,148 ^B
TI+AS	0,000c	0,000	0,000c	0,000	0,000c	0,000	0,000 ^B	0,000 ^B
Genel ortalamalar	0,088 ^B	1,243	0,444 ^{AB}	3,310	0,844 ^A	4,863	0,458	3,139

(P≤0,05 Tukey testi)

Şekil 4.4.3.3. Aktif maddelerin *Xanthium strumarium*' un sayısına etkileri (bitki/m²)

Mısırın farklı dönemlerinde parsellerde kullanılan farklı herbisitlerin yabancı otların tür bazında m^2 deki sayıları üzerine olan etkilerinin tespiti için yapılan istatistiki analiz sonucunda *Chenopodium album* % 5 önem seviyesinde 2018 ve 2019 yıllarında önemli bulunmuştur. 2018 ve 2019 yıllarında tamamen otlu kontrol parsellerinde dönemler arasında yabancı ot sayılarındaki farklılık ise parsellerde yabancı otlarla ve mısır bitkisiyle olan rekabetten ileri geldiği düşünülmektedir.

2018 yılı verilerini tamamen otlu kontrolle kıyasladığımızda N' la arasında fark yok iken, N+AS, TI ve TI+AS aktif maddeleri ile arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Tamamen otlu kontrol parselinden elde edilen bitki sayısı ile uygulama yapılan parselleri kıyasladığımızda ise sırasıyla en başarılı ilaç TI+AS 2-4, TI 2-4 ve TI+AS 4-6 yapraklı dönem olarak karşımıza çıkmaktadır (Çizelge 4.4.3.6).

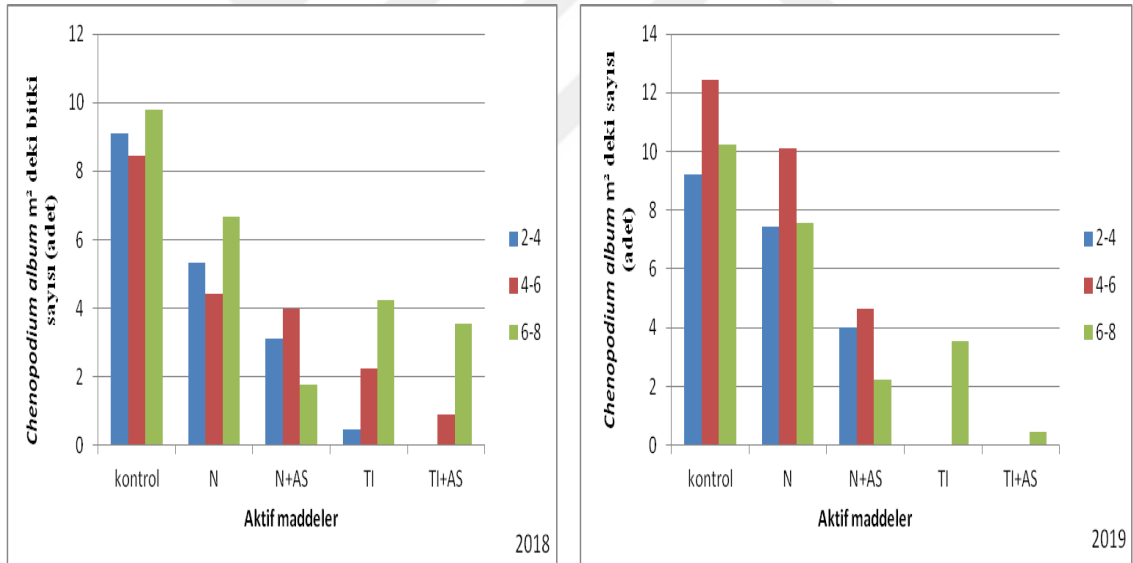
2019 yılı verileri istatistiksel analiz sonucunda ilaçlar bazında % 5 önem seviyesinde aralarında fark olduğu ortaya çıkmıştır. Tamamen otlu kontrolle kıyasladığımızda ise N, N+AS ve TI arasında fark yok iken, TI+AS arasında fark olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.4.3.6). Tamamen otlu kontrol parselinden elde edilen bitki sayısı ile uygulama yapılan parselleri kıyasladığımızda ise sırasıyla en başarılı ilaç TI ve TI+AS' nin 2-4 ve 4-6 yapraklı dönemleri olarak karşımıza çıkmaktadır (Çizelge 4.4.3.6).

Güngör (2005), metrekaredeki yabancı ot türleri göz önüne alındığında ilk 5 yabancı ot türü sırasıyla; 14.13 ile Yeşil kirpi darı (*Setaria viridis* (L.) P.B.), 11.73 ile Benekli darıcan (*Echinochloa colonum* (L.) Link.), 8.63 ile Topalak (*Cyperus rotundus* L.), 7.02 ile Semizotu (*Portulaca oleracea* L.), 4.54 ile Kırmızı köklü tilki kuyruğu (*Amaranthus retroflexus* L.) olarak tespit etmiştir. *Chenopodium album* L. (Sirken), yabancı otunu ise 0.9 bitki/ m^2 olarak belirlemiştir.

Çizelge 4.4.3.6. Uygulamaların *Chenopodium album*’ un sayısına etkisi ve (bitki/m²) (2019 yılı)

Uygulamalar	Mısırın farklı yaprak dönemlerinde <i>Chenopodium album</i> ’ un sayısı (bitki/m ²)							
	2-4		4-6		6-8		Genel ortalamalar	
	2018	2019	2018	2019	2018	2019	2018	2019
Kontrol	9,110	9,220	8,440	12,443	9,773	10,220	9,108 ^A	10,627 ^A
N	5,330	7,443	4,40	10,110	6,663	7,553	5,478 ^{AB}	12,147 ^{AB}
N+AS	3,107	3,997	3,993	4,663	1,777	2,217	2,959 ^B	14,070 ^{AB}
TI	0,443	0,000	2,220	0,000	4,220	3,553	2,294 ^B	1,184 ^{AB}
TI+AS	0,000	0,000	0,887	0,000	3,553	0,443	1,480 ^B	0,148 ^B
Genel ortalamalar	3,598	4,132	3,996	5,443	5,197	4,797	4,264	6,813

(P≤0,05 Tukey testi)

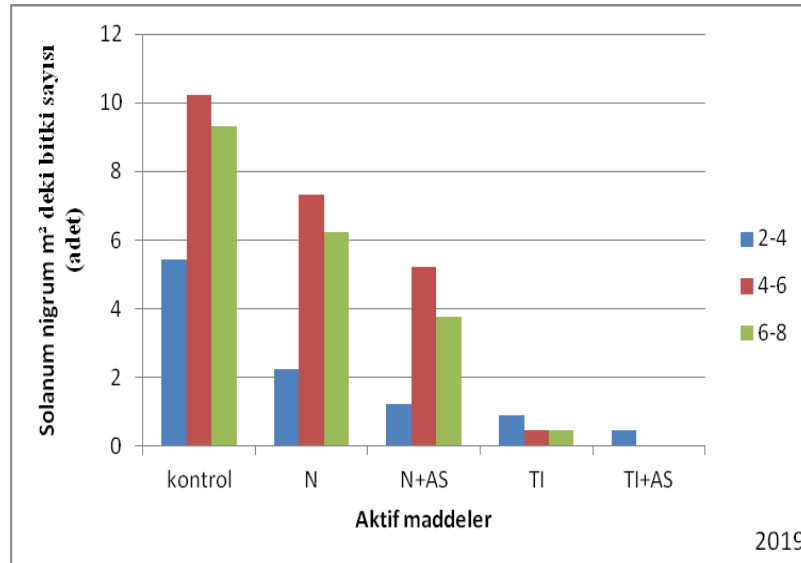
Şekil 4.4.3.4. Aktif maddelerin *Chenopodium album*’ un sayısına etkileri (bitki/m²)

Yapılan çalışmada *Solanum nigrum*' a karşı kullanılan farklı herbisitlerin *Solanum nigrum*' un m² deki sayısı üzerine olan etkisine bakacak olursak, 2018 yılında parsellerde *Solanum nigrum*' a rastlanmamıştır. Fakat 2019 yılında deneme alanında bulunan *Solanum nigrum*' un m² deki bitki sayısı istatistiksel olarak % 5' e göre önemli çıkmıştır. İlaçlar bazında tamamen otlu kontrolle kıyaslandığında N ve N+AS arasında fark yok iken, TI ve TI+AS istatistiki olarak fark ortaya çıkmıştır (Çizelge 4.4.3.7).

Çizelge 4.4.3.7. Uygulamaların *Solanum nigrum*' un sayısına etkisi ve (bitki/m²) (2019 yılı)

Uygulamalar	Mısırın farklı yaprak dönemlerinde <i>Solanum nigrum</i> ' un sayısı (bitki/m ²)			
	2-4	4-6	6-8	Genel ortalamalar
	2019	2019	2019	2019
Kontrol	5,417	10,220	9,330	8,322 ^A
N	2,220	7,330	6,220	5,257 ^{AB}
N+AS	1,220	5,220	3,773	3,404 ^{AB}
TI	0,887	0,443	0,443	0,591 ^B
TI+AS	0,443	0,000	0,000	0,148 ^B
Genel ortalamalar	2,037	4,642	3,953	3,678

(P≤0,05 Tukey testi)



Şekil 4.4.3.5. Aktif maddelerin *Solanum nigrum* ' un sayısı üzerine etkileri (bitki/m²)

Mısırın farklı dönemlerinde deneme alanlarında kullanılan farklı aktif maddelerin yabancı otların tür bazında m² deki sayıları üzerine olan etkileri istatistiksel olarak önemsiz çıkan türlere bakacak olursak;

Alhagi pseudalhagi bitkisine sadece 2018 yılında yapılan deneme alanında rastlanılmıştır. İstatistiki olarak önemsiz çıkmasına rağmen tamamen otlu kontrol parselleriyle kıyaslanıldığında hemen hemen bütün aktiflerin bütün dönemleri başarılı bulunmuştur.

4.5. Çıkış Sonrası Uygulanan Aktif Maddelerin Mısır Verim Unsurları Üzerine Etkisi

4.5.1. Çıkış sonrası uygulanan aktif maddelerin mısır bitkisindeki klorofil miktarına etkisi

Konya ilinde mısır bitkisinde farklı dönemlerde uygulanan herbisitlerin mısırın klorofil miktarı üzerine olan etkisine bakılmıştır. Mısır bitkisinin 2-4, 4-6 ve 6-8 yapraklı dönemlerinde N, N+AS, TI ve TI+AS aktif maddeleri uygulanmış ve tamamen otlu kontrolle kıyaslama yapılmıştır. Çizelge 4.5.1.1.' de de görüldüğü üzere 2018 yılında 2-4 ve 4-6 yapraklı dönemlerde istatistiki olarak fark yok iken 2-4 ve 4-6' ya kıyasla 6-8 yapraklı dönemde istatistiki fark ortaya çıkmıştır. 2019 yılında ise en fazla klorofil miktarı 2-4 yapraklı dönemde uygulanan aktif maddelerde tespit edilmiştir. Ancak 2-4 ve 4-6 yapraklı dönemler arası istatistiki fark yok iken 2018 yılına paralel olarak 2-4 ve 4-6 yapraklı dönemlere kıyasla 6-8 yapraklı dönem istatistiki olarak fark önemlidir (Çizelge 4.5.1.1.).

Çizelgeden de görüleceği üzere bitki yaşlandıkça klorofil miktarı düşmüştür. Grafiğe baktığımızda aktif maddelerin birbirleriyle ve tamamen otlu kontrolle kıyaslandıkların da aralarındaki fark istatistiksel olarak önemsiz çıkmıştır. Yine uygulanan aktif maddelerle uygulandıkları dönem interaksyonuna baktığımızda fark önemsiz çıkmıştır. Ancak ilaçların uygulandığı dönemler arasında fark % 5' e göre önemli çıkmıştır. Her iki yılda da dönemler arasında ise 2-4 yaprakla, 4-6 yaprak arasında fark önemsizken 6-8 yaprak dönemi, diğer dönemlere göre farklı bulunmuştur. Mısır bitkisinde hem herbisit uygulamasına bağlı olarak hem de yabancı otlarla rekabetten dolayı klorofil miktarı düşük çıkmaktadır. Elde edilen sonuçlara göre ise 2018 yılında klorofil miktarlarında dönemler arası dalgalanmalar saptanmış, 2019 yılında ise yaprak sayısı arttıkça klorofil miktarı düşmüştür (Çizelge 4.5.1.1.). Herbisit

uygulamalarından sonraki haftalarda parsellerde mısır bitkileri gözlemsel olarak da takip edilmiştir. Ancak tüm parsellerde mısır bitkilerinde herhangi bir makroskobik fitotoksositeye rastlanmamıştır.

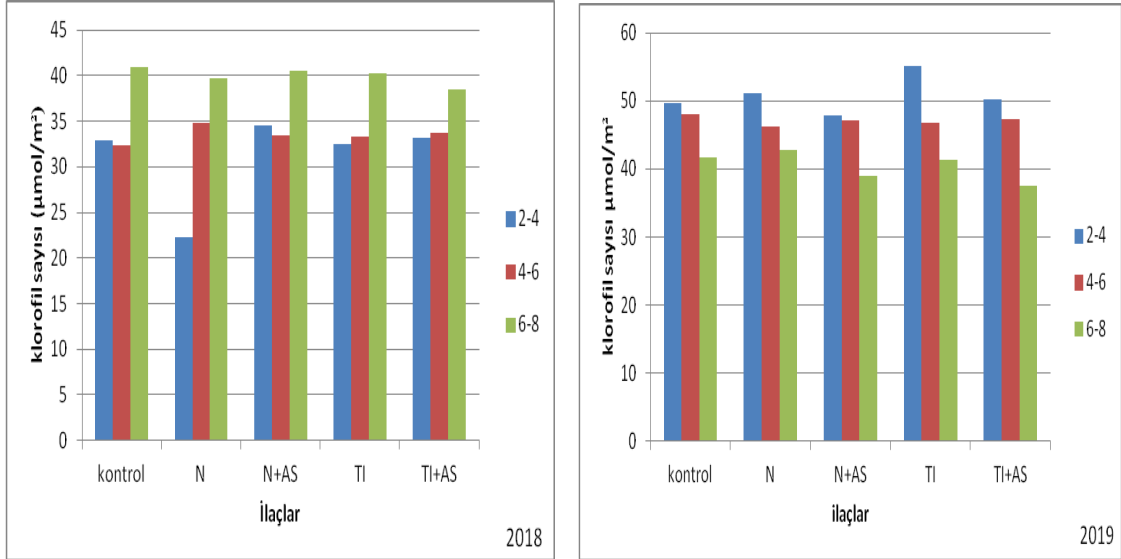
Akbulut (2008), yaptığı çalışmada çıkış sonrası atrazin uygulanan mısır (*Zea mays*) yapraklarında günlere bağlı toplam klorofil miktarlarının değişimi incelendiğinde 5., 10. ve 15. günlerde toplam klorofil miktarlarında sürekli bir azalış olduğunu saptamıştır. Bu sonuçlar 2018 yılı sonuçlarımızla örtüşmektedir.

2019 yılında ise yapılan ölçümlerde mısır bitkisinin erken döneminden geç dönemine doğru klorofil miktarında azalma olduğu saptanmıştır. Göncü (2013) de, yaptığı çalışmada mısır bitkisinde yabancı ot rekabetine bağlı olarak klorofil miktarının azaldığını tespit etmiştir.

Çizelge 4.5.1.1. Çıkış sonrası uygulanan aktif maddelere ve dönemlere göre klorofil miktarı ($\mu\text{mol}/\text{m}^2$) (2018 ve 2019 yılları)

Uygulamalar	Mısırın farklı yaprak dönemlerinde klorofil miktarı ($\mu\text{mol}/\text{m}^2$)							
	2-4		4-6		6-8		Genel ortalamalar	
	2018	2019	2018	2019	2018	2019	2018	2019
Kontrol	32,92	49,73	32,35	48,13	40,95	41,77	35,41	46,54
N	22,31	51,12	34,74	46,20	39,64	42,37	32,23	46,56
N+AS	35,47	47,87	33,50	47,13	40,56	39,03	36,18	44,68
TI	32,52	55,17	33,28	46,73	40,31	41,30	35,37	47,73
TI+AS	33,19	50,17	33,65	47,40	38,50	37,53	35,12	45,03
Genel ortalama	31,28 ^B	50,81 ^A	33,50 ^B	47,12 ^A	39,99 ^A	40,40 ^B	34,86	46,11

($P \leq 0,05$ Tukey testi)



Şekil 4.5.1.1. Aktif maddelerin mısır klorofil miktarına etkileri ($\mu\text{mol}/\text{m}^2$)

4.5.2. Çıkış sonrası uygulanan aktif maddelerin mısır gövde çapına etkileri

Mısır bitkisinde farklı dönemlerde uygulanan bazı herbisitlerin mısır gövde çapı üzerine olan etkisine bakılmıştır. 2018 yılında N, N+AS, TI, TI+AS ve tamamen otlu kontrollerle kıyaslandığında uygulamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

2019 yılında ise uygulanan aktif maddelerin mısır gövde çapına etkileri istatistiki olarak % 5 önem seviyesinde bakıldığında ilaçlar arasında fark olduğu ortaya çıkmıştır. İlaçlar arasındaki fark tamamen otlu kontrole kıyaslandığında N, N+AS ve TI arasında fark yok iken TI+AS ile arasındaki fark istatistiki olarak önemli çıkmıştır. Denenen aktiflerin uygulanmasından elde edilen sonuçlar Çizelge 4.5.2.1. görülmektedir. Tablodan da anlaşılacağı üzere aktif maddelerin mısır gövde çapı üzerindeki etkisine baktığımızda tamamen otlu kontrole kıyasladığımızda bütün dönemler kontrolden yüksek bir gövde çapına sahiptir. Ancak en yüksek etki TI+AS 2-4 ve TI+AS 4-6 yapraklı dönemlerinde ortaya çıkmıştır. En düşük etki ise TI aktif maddesi ile, 6-8 yapraklı dönemde ortaya çıkmıştır. Mısır gövde çapları arasındaki farklılık ilaçlama dönemlerinin farklı olmasından ve bu zaman zarfında mısırın yabancı otlarla rekabete girmesinden ve dolayısı ile biyokütle kaybına uğramasından ileri gelmektedir (Çizelge 4.5.2.1).

Bu da göstermektedir ki herbisitlerin erken dönemde ve tavsiye edilen dozda ve bu doza adjuvant ilavesinin mısır gövde çapının kalınlaşmasını sağlamakta ve böylelikle bitkinin güçlü bir fizyolojiye sahip olmasına yardımcı olmaktadır. N ve N+AS etkili

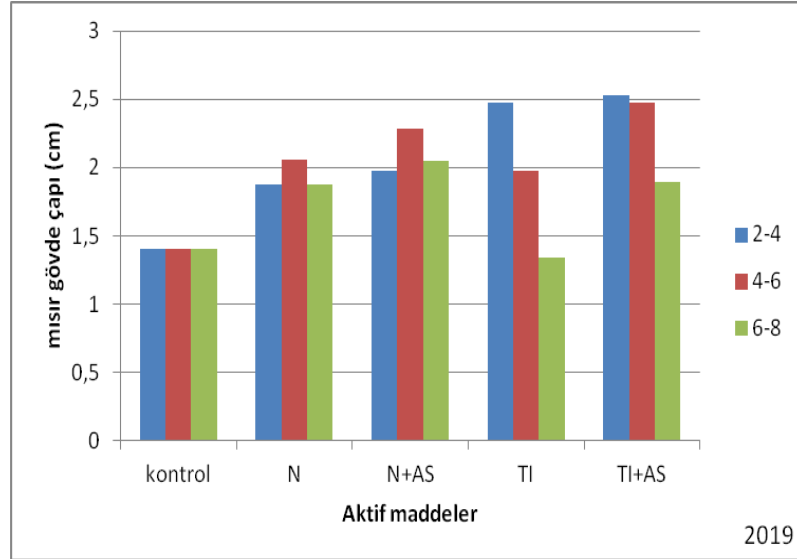
maddeyi mısır gövde çapındaki etkisine göre değerlendirirsek 4-6 yapraklı dönemde TI ve TI+AS etkili maddesini ise 2-4 yapraklı dönem aralığında uygulandığında gövde çapında artış sağlanmaktadır.

Uysal (2012), nicosulfuron aktif maddeli herbisit normal doz ve iki kat dozunun mısır verim unsurları olan koçan sıra sayısı, koçan uzunluğu ve koçanda dane ağırlığı bakımından kıyaslandığında çapa uygulaması ile aynı grupta yer aldığını ve yabancı ot kontrolünde yeterli etki gösterdiğini bildirmiştir. Nicosulfuron yarı dozunun ise tamamen otlu kontrol parseliyle aynı grupta yer almakla birlikte yabancı ot kontrolü için yeterli etki göstermediğini belirtmiştir.

Çizelge 4.5.2.1. Çıkış sonrası uygulanan aktif maddelere ve dönemlere göre mısır gövde çapı(cm) (2019 yılı)

Uygulamalar	Farklı yaprak dönemlerine göre aktif madde uygulanan mısırın gövde çapı (cm)			
	2-4	4-6	6-8	Genel ortalamalar
	2019	2019	2019	2019
Kontrol	1,406	1,406	1,406	1,407 ^B
N	1,880	2,060	1,880	1,940 ^{AB}
N+AS	1,973	2,280	2,047	2,100 ^B
TI	2,473	1,973	1,340	1,929 ^{AB}
TI+AS	2,527	2,473	1,893	2,298 ^A
Genel ortalamalar	2,052	2,039	1,713	1,935

($P \leq 0,05$ Tukey testi)



Şekil 4.5.2.1. Aktif maddelerin mısır gövde çapına etkileri (cm)

4.5.3. Çıkış sonrası uygulanan aktif maddelerin mısır gövde yaş ağırlığına etkileri

Mısır bitkisinin farklı dönemlerinde uygulanan aktif maddelerin mısır gövde yaş ağırlığı üzerine olan etkisine bakacak olursak: 2018 yılında yapılan çalışma sonucunda elde edilen veriler istatistiki analiz sonucunda önemsiz çıkmıştır.

2019 yılında yapılan uygulamalarda ise en yüksek gövde yaş ağırlığı TI+AS 2-4, TI 2-4 ve TI+AS 4-6 dönemlerinde sırasıyla 0.370, 0.350 ve 0.333 kg olarak ölçülmüştür. İlaçlar arasındaki istatistiki fark tamamen otlu kontrole kıyasla N, N+AS, TI ve TI+AS arasında önemlidir. Dönemler arasındaki istatistiki fark ise 2-4 yapraklı dönem ile 6-8 yapraklı dönemler arasındadır. 2-4 ve 4-6 ile 4-6 ve 6-8 yapraklı dönemler arasında istatistiki fark bulunmamaktadır. İnteraksiyonlar arasındaki farka baktığımızda ise tamamen otlu kontrole kıyasla TI ve TI+AS' nın 2-4 ve 4-6 yapraklı dönemleri arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.5.3.1).

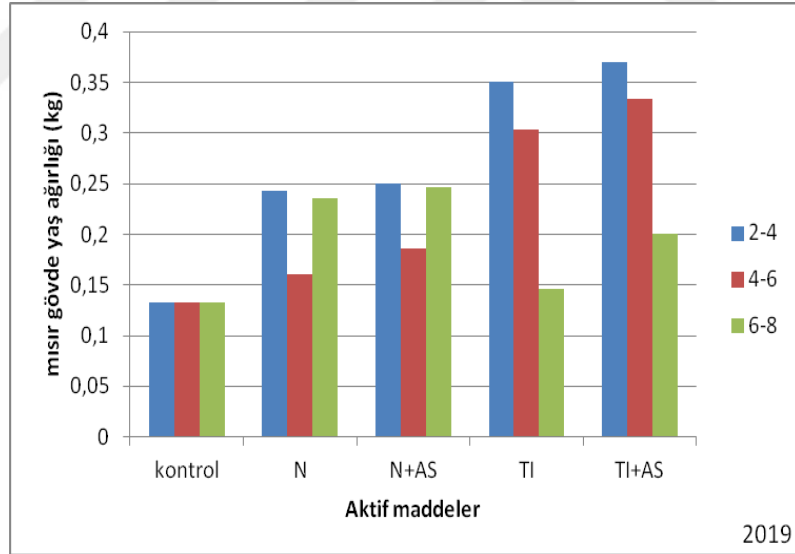
Sonuç olarak yapılan çalışmalardaki aktif maddeler farklılık veya benzerlik göstermesine rağmen yabancı otları baskılamaktadır ve mısır gövde yaş ağırlığında artışa sebep olmaktadır. 2018 ve 2019 yıllarında elde edilen sonuçlar Çizelge 4.5.3.1.' de verilmiştir.

Eymirli (2011)' de, nicosulfuronun deneme alanında karşılaşılan yabancı ot türlerine karşı ED₉₀ dozunun ve etiket dozunun mısırın gövde yaş ağırlığını olumlu yönde etkilediğini saptamıştır.

Çizelge 4.5.3.1. Çıkış sonrası uygulanan aktif maddelere ve dönemlere göre mısır gövde yaş ağırlığı (kg) (2019 yılı)

Uygulamalar	Farklı yaprak dönemlerine göre aktif madde uygulanan mısırın gövde yaş ağırlığı (kg)			
	2-4	4-6	6-8	Genel ortalamalar
	2019	2019	2019	2019
Kontrol	0,133e	0,133e	0,133e	0,133 ^C
N	0,243abcde	0,160de	0,236abcde	0,213 ^B
N+AS	0,250abcde	0,186cde	0,246abcde	0,227 ^{AB}
TI	0,350ab	0,303abcd	0,146de	0,266 ^{AB}
TI+AS	0,370a	0,333abc	0,200bcde	0,301 ^A
Genel ortalamalar	0,269 ^A	0,223 ^{AB}	0,192 ^B	0,228

($P \leq 0.05$ Tukey testi)



Şekil 4.5.3.1. Aktif maddelerin mısır gövde yaş ağırlığına etkileri (kg)

4.5.4. Çıkış sonrası uygulanan aktif maddelerin mısır gövde kuru ağırlığına etkileri

Mısır bitkisinde farklı dönemlerde uygulanan aktif maddelerin gövde kuru ağırlığı üzerine olan etkisine bakılmıştır. Mısır bitkisinin 2-4, 4-6 ve 6-8 yapraklı dönemlerinde Çizelge 4.5.4.1’de de görülen iki farklı aktif madde ve bunlara AS ilavesi uygulanmıştır. Tamamen otlu kontrole kıyaslandığında en yüksek gövde kuru ağırlığının, 2018 yılında TI+AS 2-4 yapraklı dönem ile 2019 yılında ise TI 2-4 yapraklı dönemde gözlemlenmiştir. Genel olarak gövde kuru ağırlığının mısırın 2-4 yapraklı döneminde yüksek çıkması ise mısırın yabancı otlarla rekabete girmemesi ve gelişimini sağlamasından kaynaklandığı düşünülmektedir. 2018 yılında ilaçlar arasındaki fark kontrole göre N, N+AS ve TI önemsiz iken TI+AS arasındaki fark önemli çıkmıştır. 2019 yılında ise tamamen otlu kontrole kıyaslandığında ilaçlar arasındaki fark N önemsiz iken, N+AS, TI ve TI+AS arasındaki fark istatistiki olarak önemlidir (Çizelge 4.5.4.1). 2019 yılında dönemler arasındaki fark ise 4-6 yapraklı dönem, 2-4 ve 6-8 yapraklı dönemlerle fark oluşturmaz iken, 2-4 ve 6-8 yapraklı dönemler kendi aralarında farklı olduğu ortaya çıkmıştır. İstatistiki olarak interaksiyonlar arasındada fark çıkmıştır ve Çizelge 4.5.4.1.’ de görüldüğü gibidir.

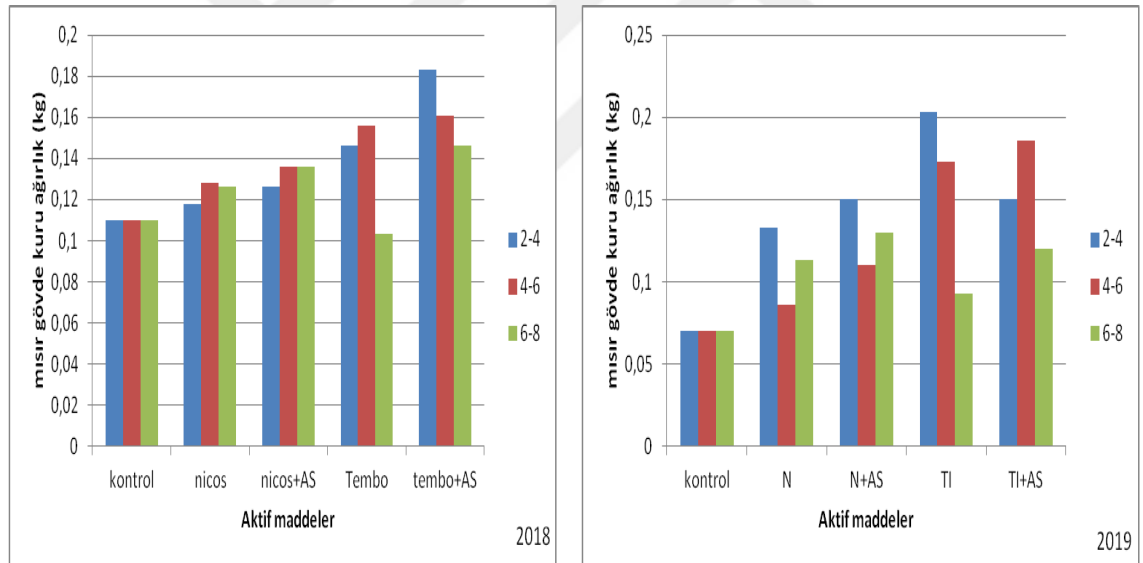
Bu da göstermektedir ki yabancı otlar yeterince kontrol edilmediği takdirde mısırın yaş ağırlığında dolayısı ile de kuru ağırlığında meydana gelen bu azalış, yabancı ot rekabetinden kaynaklanmaktadır.

Eymirli (2011), yaptığı çalışmasında nicosulfuron aktif maddeli herbisit ve bu herbisit azaltılmış dozlarının mısırın kuru ağırlığına olan etkisine bakmış ve sonuçta nicosulfuron aktif maddeli herbisit mısırın kuru ağırlığını azaltmadığını saptamıştır.

Çizelge 4.5.4.1. Çıkış sonrası uygulanan aktif maddelere ve dönemlere göre mısır gövde kuru ağırlığı (kg) (2018 ve 2019 yılları)

Uygulamalar	Farklı yaprak dönemlerine göre aktif madde uygulanan mısırın gövde kuru ağırlığı (kg)							
	2-4		4-6		6-8		Genel ortalamalar	
	2018	2019	2018	2019	2018	2019	2018	2019
Kontrol	0,110	0,070 ^c	0,110	0,070 ^c	0,110	0,070 ^c	0,110 ^B	0,070 ^B
N	0,118	0,133 ^{abc}	0,128	0,086 ^{bc}	0,126	0,113 ^{abc}	0,124 ^B	0,111 ^{AB}
N+AS	0,126	0,150 ^{abc}	0,136	0,110 ^{abc}	0,136	0,130 ^{abc}	0,133 ^{AB}	0,130 ^A
TI	0,146	0,203 ^a	0,156	0,173 ^{ab}	0,103	0,093 ^{bc}	0,135 ^{AB}	0,156 ^A
TI+AS	0,183	0,150 ^{abc}	0,161	0,186 ^{ab}	0,146	0,120 ^{abc}	0,163 ^A	0,152 ^A
Genel ortalamalar	0,137	0,141 ^A	0,138	0,125 ^{AB}	0,124	0,105 ^B	0,133	0,124

($P \leq 0.05$ Tukey testi)



Şekil 4.5.4.1. Aktif maddelerin mısır gövde kuru ağırlığına etkileri (kg)

4.5.5. Çıkış sonrası uygulanan aktif maddelerin mısır koçan yaş ağırlığı üzerine etkileri

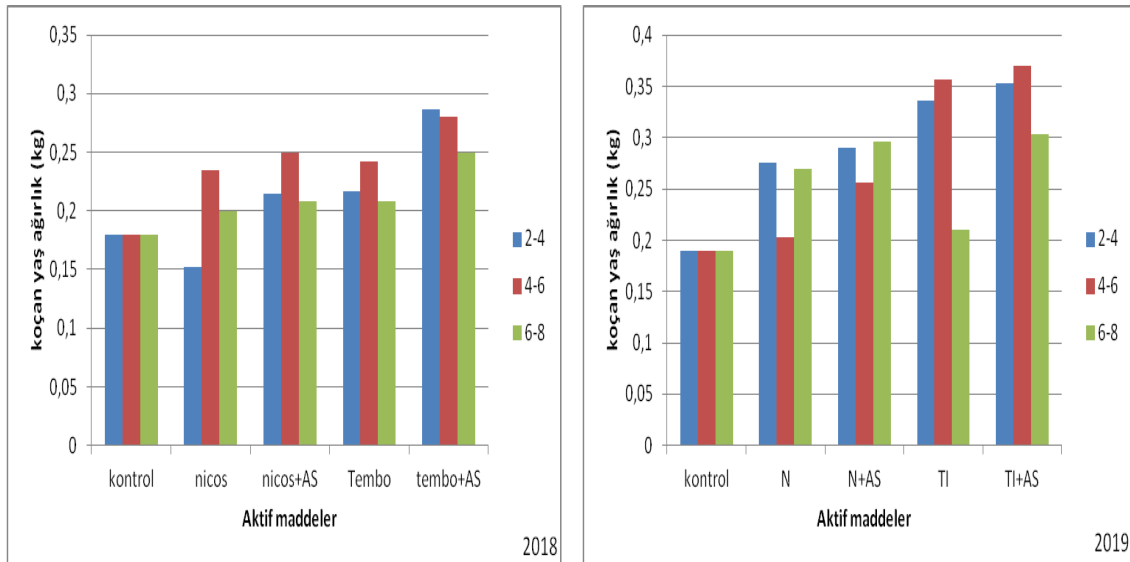
Mısır bitkisinin farklı dönemlerinde uygulanan aktif maddelerin koçan yaş ağırlığına baktığımızda aktif maddeleri tamamen otlu kontrole kıyasladığımızda koçan ağırlıklarında ciddi bir artış tespit edilmiştir. 2018 yılında en yüksek koçan yaş ağırlığı sırasıyla TI+AS 2-4, TI+AS 4-6 ve TI+AS 6-8 yapraklı dönemlerde 0.286, 0.280 ve 0.250 kg olarak belirlenmiştir. 2019 yılında ise en yüksek koçan yaş ağırlığı TI+AS 4-6, TI 4-6 ve TI+AS 2-4 yapraklı dönemlerde sırasıyla 0.370, 0.356 ve 0.353 kg olarak belirlenmiştir. 2018 yılında ilaçlar arasındaki fark kontrole kıyasla N+AS, TI+AS de gözlemlenirken, 2019 yılında kontrole kıyasla TI ve TI+AS istatistiki olarak farklı çıkmıştır (Çizelge 4.5.5.1).

Uysal (2012), yapmış olduğu çalışmasında nicosulfuron aktif maddesinin normal doz ve iki kat dozunun koçanda sıra sayısı, koçan uzunluğu ve koçanda dane ağırlığı bakımından kontrol çapa ile aynı grupta yer aldığını ve yabancı ot kontrolünde yeterli etki gösterdiğini belirtmiştir. Nicosulfuron aktif maddesinin yarı dozunun ise yabancı otlı kontrol parseliyle aynı grupta yer aldığından yabancı ot kontrolü için yeterli olmadığını tespit etmiştir.

Çizelge 4.5.5.1. Çıkış sonrası uygulanan aktif maddelere ve dönemlere göre koçan yaş ağırlığı (kg) (2018 ve 2019 yılları)

Uygulamalar	Farklı yaprak dönemlerine göre aktif madde uygulanan mısırın koçan yaş ağırlığı (kg)							
	2-4		4-6		6-8		Genel ortalamalar	
	2018	2019	2018	2019	2018	2019	2018	2019
Kontrol	0,180	0,190	0,180	0,190	0,180	0,190	0,180 ^B	0,190 ^C
N	0,151	0,276	0,235	0,203	0,200	0,270	0,195 ^B	0,250 ^{BC}
N+AS	0,215	0,290	0,250	0,256	0,208	0,296	0,224 ^{AB}	0,281 ^{AB}
TI	0,216	0,336	0,241	0,356	0,208	0,210	0,222 ^{AB}	0,301 ^{AB}
TI+AS	0,286	0,353	0,280	0,370	0,250	0,303	0,272 ^A	0,342 ^A
Genel ortalamalar	0,210	0,289	0,237	0,275	0,209	0,254	0,218	0,272

($P \leq 0,05$ Tukey testi)



Şekil 4.5.5.1. Aktif maddelerin koçan yaş ağırlığına etkileri (kg)

4.5.6. Çıkış sonrası uygulanan aktif maddelerin mısır koçan kuru ağırlığı üzerine etkileri

Mısır bitkisinin farklı dönemlerinde uygulanan aktif maddelerin koçan kuru ağırlığı üzerine olan etkisine baktığımızda uygulama yapılan parselleri tamamen otlu kontrole kıyasladığımızda koçan ağırlıklarında ciddi bir artış tespit edilmiştir. 2018 yılında en yüksek koçan ağırlığı sırasıyla TI+AS 2-4, TI+AS 4-6 ve TI+AS 6-8 yapraklı dönemlerde 0.263, 0.256 ve 0.256 kg olarak belirlenmiştir. 2019 yılında ise en yüksek koçan kuru ağırlığı TI+AS 4-6, TI 4-6 ve TI+AS 2-4 yapraklı dönemlerde sırasıyla 0.356, 0.340 ve 0.330 kg olarak belirlenmiştir. 2018 yılında ilaçlar arasındaki fark tamamen otlu kontrole kıyasla N, N+AS ve TI arasında fark yok iken, TI+AS ile arasında istatistiki olarak % 5 göre fark çıkmıştır. 2019 yılında ise tamamen otlu kontrole kıyasla N' da fark çıkmazken N+AS, TI ve TI+AS arasında istatistiki olarak fark ortaya çıkmıştır (Çizelge 4.5.6.1).

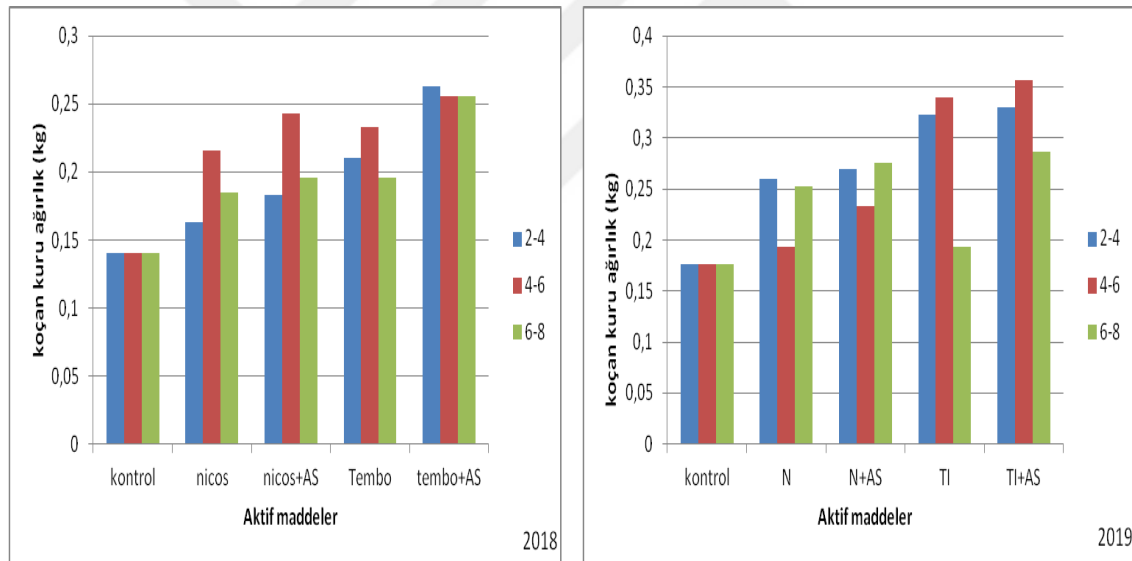
Bu da göstermektedir ki herbisitlere uygulanan AS katkısının herbisit etkinliğini artırarak yabancı otların ortadan kalkması sonucunda mısır bitkisi ile ortamda rekabet edecek unsur bulunmadığı için koçan ağırlıklarında bir artış gözlemlenmiştir.

Elde edilen sonuçlara baktığımızda kuru ağırlık sonuçları ile yaş ağırlık sonuçları benzerlik göstermektedir ve farklı yaprak dönemlerinde yapılan uygulamalar arasında istatistiki olarak fark her iki durumdada önemsiz çıkmıştır.

Çizelge 4.5.6.1. Çıkış sonrası uygulanan aktif maddelere ve dönemlere göre koçan kuru ağırlığı (kg) (2018 ve 2019 yılları)

Uygulamalar	Farklı yaprak dönemlerine göre aktif madde uygulanan mısırın koçan kuru ağırlığı (kg)							
	2-4		4-6		6-8		Genel ortalamalar	
	2018	2019	2018	2019	2018	2019	2018	2019
Kontrol	0,140	0,176c	0,140	0,176c	0,140	0,176c	0,140 ^B	0,176 ^C
N	0,163	0,260abc	0,216	0,193bc	0,185	0,253a bc	0,188 ^{AB}	0,235 ^{BC}
N+AS	0,183	0,270abc	0,243	0,233abc	0,196	0,276a bc	0,207 ^{AB}	0,260 ^{AB}
TI	0,210	0,323ab	0,233	0,340a	0,196	0,193b c	0,213 ^{AB}	0,285 ^{AB}
TI+AS	0,263	0,330ab	0,256	0,356a	0,256	0,286a bc	0,258 ^A	0,324 ^A
Genel ortalamalar	0,192	0,272	0,218	0,260	0,195	0,237	0,201	0,256

($P \leq 0,05$ Tukey testi)



Şekil 4.5.6.1. Aktif maddelerin koçan kuru ağırlığına etkileri (kg)

4.5.7. Çıkış sonrası uygulanan aktif maddelerin mısır koçan boyu üzerine olan etkileri

Mısır bitkisinde farklı dönemlerde uygulanan bazı herbisitlerin koçan boyuna olan etkisine bakılmıştır. 2018 yılında yapılan çalışmada N, N+AS, TI, TI+AS ve tamamen otlu kontroller kıyaslandığında ilaçlar arasında fark olduğu ortaya çıkmıştır. Ayrıca söz konusu aktif maddelerin hepsi otlu kontrole göre farklı çıkmasına rağmen

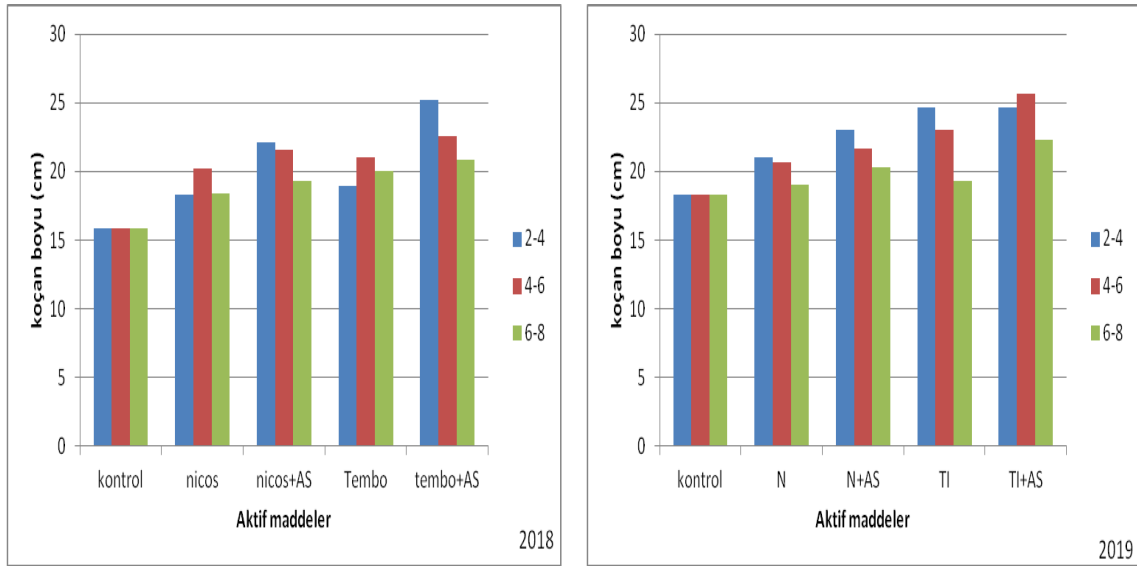
ilaçlar kendi aralarında kıyaslandıklarında N ile TI+AS istatistiki olarak farklı çıkmıştır. Çalışılan aktif maddelerin uygulanmasından elde edilen koçan boylarına bakıldığında ise bütün uygulamalarda ve mısırın her üç evresinde de koçan boyları tamamen otlu kontrole kıyasla daha yüksek bulunmuştur. En yüksek koçan boyu TI+AS 2-4 yapraklı dönemden elde edilmiştir.

2019 yılında ise ilaçlar arasındaki fark istatistiki olarak önemli çıkmıştır. Tamamen otlu kontrolle kıyaslandıklarında ise N ve N+AS arasında fark önemsizken, TI ve TI+AS arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur. En uzun koçan boyu ise 25.67 cm ile TI+AS 4-6 yapraklı dönemden elde edilmiştir (Çizelge 4.5.7.1). Mısır bitkisinde yabancı otlarla mücadele edildiği takdirde mısır koçan boyunda artış sağlanmıştır. Buda birim alandan alınan dane sayısını artırdığı için verimi olumlu etkilemiştir.

Çizelge 4.5.7.1. Çıkış sonrası uygulanan aktif maddelere ve dönemlere göre koçan boyu (cm) (2018 yılı)

Uygulamalar	Farklı yaprak dönemlerine göre aktif madde uygulanan mısırın koçan boyu (cm)							
	2-4		4-6		6-8		Genel ortalamalar	
	2018	2019	2018	2019	2018	2019	2018	2019
Kontrol	15,870	18,330	15,870	18,330	15,870	18,330	15,870 ^C	18,330 ^C
N	18,330	21,000	20,200	20,670	18,400	19,000	18,980 ^B	20,220 ^{B C}
N+AS	22,100	23,000	21,600	21,670	19,270	20,330	20,990 ^{AB}	21,660 ^{A BC}
TI	18,933	24,670	21,000	23,000	20,070	19,330	20,000 ^{AB}	22,330 ^{A B}
TI+AS	25,200	24,670	22,600	25,670	20,870	22,330	22,890 ^A	24,220 ^A
Genel ortalamalar	20,090	22,330	20,250	21,860	18,890	19,870	19,740	21,350

($P \leq 0,05$ Tukey testi)



Şekil 4.5.7.1. Aktif maddelerin koçan boyuna etkileri (cm)

4.5.8. Çıkış sonrası uygulanan aktif maddelerin mısır gövde boyuna olan etkileri

Mısır bitkisinde farklı dönemlerde uygulanan aktif maddelerin mısır gövde boyuna olan etkisine bakılmıştır. 2018 yılında yapılan çalışmada N, N+AS, TI, TI+AS ve tamamen otlu kontrolle kıyaslandığında uygulamalar arasındaki fark istatistiki olarak ilaçlar bazında önemli bulunmuştur. Aktif maddeler kendi aralarında istatistiki olarak % 5 önem seviyesinde kıyaslandıklarında ise aralarındaki fark önemsiz çıkmıştır (Çizelge 4.5.8.1.).

2019 yılında yapılan çalışmada ise istatistiksel analiz sonucunda ilaçlar ve dönemler önemli çıkmıştır. Aktif maddeler tamamen otlu kontrolle kıyaslandıklarında N ve TI arasında fark yok iken, N+AS ve TI+AS arasındaki fark istatistiki olarak önemlidir. Ayrıca söz konusu aktif maddelerin, mısır bitkisinin 2-4, 4-6 ve 6-8 yapraklı dönemlerinde uygulanmasının mısır gövde boyuna etkisine bakıldığında dönemler arasındaki fark 2019 yılında istatistiki olarak önemli bulunmuştur. 4-6 ve 6-8 yapraklı dönemler birbirinden farksız çıkmasına rağmen, 2-4 yapraklı dönem istatistiki olarak farklı çıkmıştır.

Çalışılan aktif maddelerin uygulanmasından elde edilen gövde boylarına bakıldığında ise birçok uygulamada ve mısırın her üç döneminde de gövde boyları tamamen otlu kontrole kıyasla daha yüksek bulunmuştur. 2018 yılında en yüksek gövde boyu TI+AS 2-4 yapraklı dönem uygulamasından elde edilmiştir ve 2.540 m olarak

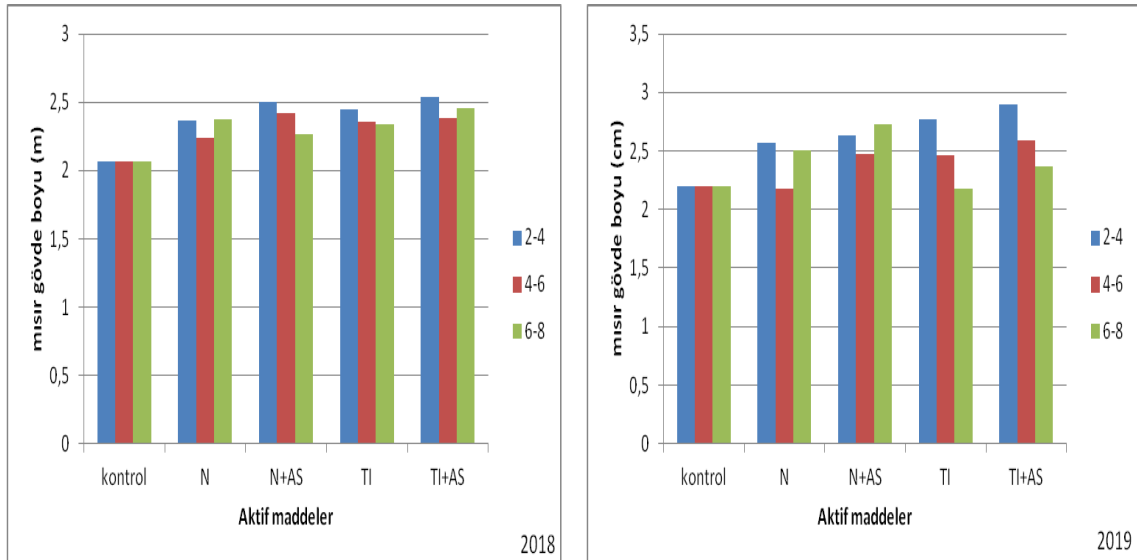
ölçülmüştür. 2019 yılında ise en yüksek gövde boyu TI+AS 2-4 yapraklı dönemden elde edilmiş ve 2.893 m olarak ölçülmüştür (Çizelge 4.5.8.1).

Güngör (2005), mısır bitkisinde 7. ve 14. günlerde yapılan sayımda, uyguladığı herbisitlerin mısır boyuna herhangi bir etkisinin olmadığını, sadece 14. günde 2,4 – D Amin ile kontrol arasında fark olduğunu, fakat diğer uygulamalar arasında herhangi bir fark oluşturmadığını belirtmiştir. Söz konusu sonuçlarla bizim elde ettiğimiz sonuçlar örtüşmektedir.

Çizelge 4.5.8.1. Çıkış sonrası uygulanan aktif maddelere ve dönemlere göre mısır gövde boyu (m) (2018 ve 2019 yılları)

Uygulamalar	Farklı yaprak dönemlerine göre aktif madde uygulanan mısırın gövde boyu (m)							
	2-4		4-6		6-8		Genel ortalamalar	
	2018	2019	2018	2019	2018	2019	2018	2019
Kontrol	2,077	2,197	2,077	2,197	2,077	2,197	2,197 ^B	2,197 ^B
N	2,373	2,566	2,237	2,180	2,377	2,510	2,329 ^A	2,419 ^{AB}
N+AS	2,500	2,633	2,420	2,477	2,270	2,727	2,397 ^A	2,612 ^A
TI	2,447	2,770	2,360	2,467	2,340	2,177	2,382 ^A	2,471 ^{AB}
TI+AS	2,540	2,893	2,383	2,593	2,457	2,363	2,460 ^A	2,617 ^A
Genel ortalamalar	2,387	2,612 ^A	2,295	2,383 ^B	2,304	2,395 ^B	2,329	2,463

($P \leq 0,05$ Tukey testi)



Şekil 4.5.8.1. Aktif maddelerin mısır gövde boyuna etkileri (m)

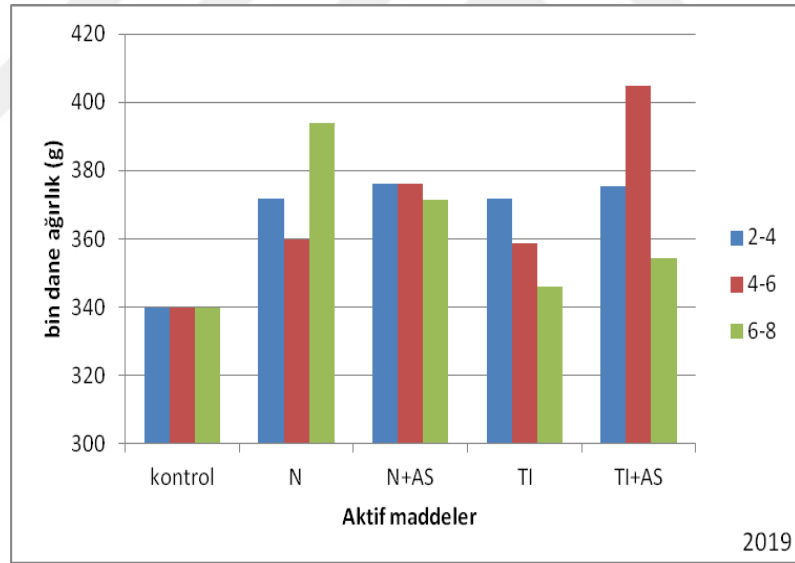
4.5.9. Çıkış sonrası uygulanan aktif maddelerin mısır bin dane ağırlığı üzerine olan etkileri

Mısır bitkisinde farklı dönemlerde uygulanan bazı herbisitlerin bin dane verimi üzerine olan etkisine bakılmıştır. 2018 yılında yapılan çalışmada N, N+AS, TI, TI+AS ve tamamen otlu kontrolle kıyaslandığında uygulamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. 2019 yılında ise bin dane verimi istatistiki olarak önemli çıkmıştır. Çalışılan aktif maddelerin uygulanmasından elde edilen bin dane verimine bakıldığında ise bütün uygulamalarda ve mısırın her üç evresinde de bin dane verimleri tamamen otlu kontrole kıyasla daha yüksek bulunmuştur. En yüksek verim ise TI+AS 4-6, N 6-8 ve N+AS 4-6 dönemlerinde sırasıyla 404.7 g, 393.8 g ve 376.1 g olarak bulunmuştur. Bin dane verimi tamamen otlu kontrolle kıyaslandığında ise ilaçlar ve ilaç-dönem interaksyonu istatistiki olarak önemli çıkmıştır (Çizelge 4.5.9.1). İstatistiki olarak % 5 önem seviyesinde ilaçlar arasındaki fark tamamen otlu kontrole göre N+AS ve TI arasında önemsiz iken, N ve TI+AS önemli çıkmıştır. İlaç-dönem interaksyonlarını tamamen otlu kontrolle kıyasladığımızda TI+AS 4-6 ve TI 6-8 yapraklı dönemlerden istatistiki olarak % 5'e göre önemli çıkmıştır.

Çizelge 4.5.9.1. Çıkış sonrası uygulanan aktif maddelere ve dönemlere göre mısır bin dane ağırlığı (g) (2019 yılı)

Uygulamalar	Farklı yaprak dönemlerine göre aktif madde uygulanan mısırın bin dane ağırlığı (g)			
	2-4	4-6	6-8	Genel ortalamalar
	2019	2019	2019	2019
Kontrol	339,7ab	339,7ab	339,7ab	339,7 ^B
N	371,8ab	359,7ab	393,8ab	375,1 ^A
N+AS	376,0ab	376,1ab	371,4ab	374,5 ^{AB}
TI	371,9ab	358,6ab	345,9b	358,8 ^{AB}
TI+AS	375,5ab	404,7a	354,5ab	378,2 ^A
Genel ortalamalar	367,0	367,8	361,1	365,3

($P \leq 0,05$ Tukey testi)



Şekil 4.5.9.1. Aktif maddelerin mısır bin dane ağırlığına etkileri (g)

4.5.10. Çıkış sonrası uygulanan aktif maddelerin mısır dane verimi üzerine olan etkileri (kg/da)

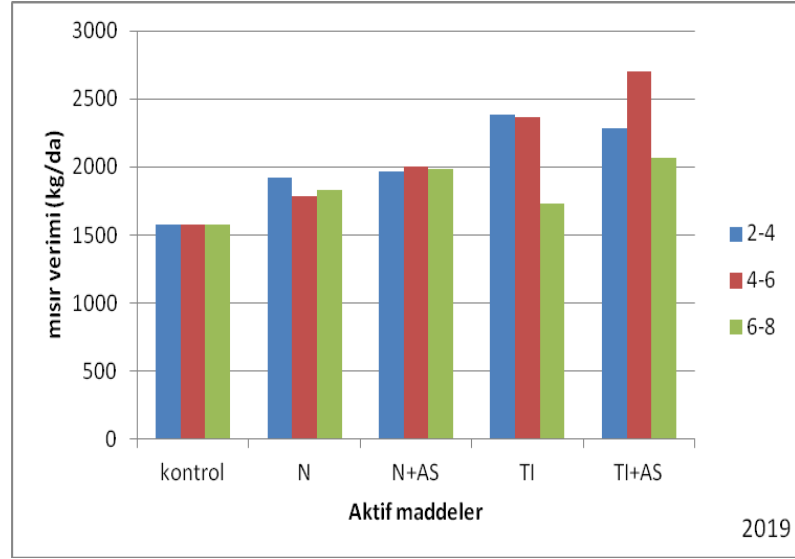
Konya ilinde mısır bitkisinde farklı dönemlerde uygulanan herbisitlerin mısır dane verimi üzerine olan etkisine bakılmıştır. Mısır bitkisinin 2-4, 4-6 ve 6-8 yaprak dönemlerinde N, N+AS, TI ve TI+AS aktif maddeleri uygulanmış ve tamamen otlu kontrolle kıyaslandığında en yüksek verim 4-6 yapraklı dönemde elde edilmiştir. İlaçlar arasında istatistiki fark olarak % 5 önem seviyesinde önemli bulunmuştur. Tamamen otlu kontrolle kıyaslandığında ise N ve N+AS arasında fark çıkmaz iken TI ve TI+AS tamamen otlu kontrole göre farklı çıkmıştır. En yüksek verim ise TI+AS 4-6 yapraklı dönemden elde edilmiştir (Çizelge 4.5.10.1).

Kır (2008), tarla denemelerinde herbisit uygulamalarının mısır dane verimine etkisine bakmıştır ve sonuç olarak yabancı otlarla mücadele edilmediğinde birinci ürün olarak ekilen mısır arazilerinde verim kayıplarının % 32 ile % 50 arasında olduğunu tespit etmiştir. Denemeler sonucunda elde edilen sonuçlar birbiriyle örtüşmektedir.

Çizelge 4.5.10.1. Denemelerde uygulanan aktif maddelerin mısır dane verimi üzerine etkileri (kg) (2019 yılı)

Uygulamalar	Farklı yaprak dönemlerine göre aktif madde uygulanan mısırın verimi (kg/da)			
	2-4	4-6	6-8	Genel ortalamalar
	2019	2019	2019	2019
Kontrol	1575	1575	1575	1575 ^B
N	1917	1783	1833	1844 ^{AB}
N+AS	1967	2000	1983	1983 ^{AB}
TI	2383	2367	1733	2161 ^A
TI+AS	2283	2700	2067	2350 ^A
Genel ortalamalar	2025	2085	1838	1983

($P \leq 0.05$ Tukey testi)



Şekil 4.5.10.1. Aktif maddelerin mısır dane verimine etkileri (kg/da)

5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

5.1. Sonuçlar

Mısır bitkisi fide gelişiminin ilk dönemlerinde yavaş büyümesi ve sıra arası mesafenin çok olması sebebiyle yabancı otlarla yeterince rekabet edememekte ve yabancı otların baskısı altında kalmaktadır. Mısır bitkisi çıkışından sonra ki 3 ila 10 yapraklı olduğu gelişme dönemi yabancı otlara karşı kritik dönemdir. Bu dönemde yabancı otlarla mücadele edilmediği takdirde mısır ile rekabete giren yabancı otlar verimde ciddi düşümlere sebep olmaktadır. Dünyada ve ülkemizde önemli bir yere sahip olan mısır bitkisi gelişmesinin farklı dönemlerinde çeşitli problemlerle karşı karşıya kalmaktadır. Bunlardan bir tanesi de yabancı otlardır. Bu çalışma Konya ili mısır ekim alanlarında problem oluşturan yabancı otlara karşı günümüz piyasasında yaygın olarak kullanılan mısırdaki ruhsatlı ikisi çıkış öncesi ve ikisi çıkış sonrası olan herbisitlerin mısırın hangi fenolojik döneminde (2-4, 4-6, 6-8 yapraklı dönem) kullanılırlarsa daha başarılı bir etki göstereceğini araştırmak amacıyla 2018-2019 yıllarında Güneysınır ilçesi Aydoğmuş mahallesinde kurulan tarla koşullarında yürütülmüştür. Aynı zamanda çıkış sonrası herbisitlere % 1.66 amonyum sülfat (%21 AS) ilavesinin herbisit etkinliği üzerindeki etkisi de araştırılmıştır. Yapılan çalışmalar sonucunda ise:

2018 yılında deneme sonucunda arazide en yoğun bulunan 5 yabancı ot türü ve yoğunluğu sırasıyla; *Amaranthus retroflexus* L. 16,83 bitki/m², *Chenopodium album* L. 3,11 bitki/m², *Convolvulus arvensis* L. 2,75 bitki/m², *Alhagi pseudalhagi* (Bieb.) Desv. 1,58 bitki/m² ve *Chondrilla juncea* L. 0,77 bitki/m² olarak tespit edilmiştir.

2019 yılında ise arazide en yoğun bulunan 5 yabancı ot türü ve yoğunluğu ise sırasıyla; *Amaranthus retroflexus* L. 32,97 bitki/m², *Chenopodium album* L. 26,55 bitki/m², *Xanthium strumarium* L. 6,94 bitki/m², *Solanum nigrum* L. 4,44 bitki/m² ve *Hibiscus trionum* L. 4,27 bitki/m² olarak tespit edilmiştir.

Yapılan tarla denemeleri sonucunda elde edilen sonuçlara göre herbisitlerin yabancı otların kuru ağırlığı ve m² deki sayıları üzerine olan etkisine bakıldığında;

Amaranthus retroflexus' un mısır bitkisinin kuru ağırlığı üzerine olan etkileri değerlendirildiğinde en başarılı olanları 2018 yılında TI+AS'nin, mısır bitkisinin 2-4 yapraklı dönemi iken 2019 yılında N+AS 2-4, 4-6 ve TI+AS 4-6 yapraklı dönemlerdir. *Amaranthus retroflexus*' un m² deki bitki sayısı üzerine olan etkileri değerlendirildiğinde en başarılı olanları 2018 yılında TI+AS 2-4 yapraklı dönem iken 2019 yılında istatistiki olarak önemsiz çıkmıştır.

2018 ve 2019 yıllarında parsellerde rastlanan *Convolvulus arvensis*' in kuru ağırlığı istatistiki olarak önemsiz çıkmıştır. Metrekaredeki bitki sayısına etkisi ise 2018 yılında istatistiki olarak önemsiz iken, 2019 yılında TI+AS'nin, 4-6 yapraklı dönemde önemlidir.

Xanthium strumarium' un kuru ağırlığı üzerine olan etkileri değerlendirildiğinde en başarılı olan aktif maddeler ve dönemler ise 2019 yılında ise N+AS'nin, mısır bitkisinin 2-4 yapraklı döneminde, TI ve TI+AS'nin ise mısır bitkisinin her üç döneminde de (2-4, 4-6 ve 6-8) % 100 başarı sağlamıştır. Metrekaredeki bitki sayısına etkisi ise 2018 yılında uygulanan tüm aktifler başarılı bulunmuştur. 2019 yılında ise TI+AS' nin mısır bitkisinin her üç döneminde, TI' nin 2-4 ve 6-8 yapraklı döneminde ve N+AS' nin 2-4 yapraklı döneminde %100 başarılı bulunmuştur.

Kullanılan aktif maddelerin *Chenopodium album*' un kuru ağırlığına etkilerine bakacak olursak en başarılı aktif madde ve dönemi 2019 yılında TI ve TI+AS'nin mısır bitkisinin 2-4 ve 4-6 yapraklı dönemlerinde % 100 başarılı olurken TI+AS' nin mısır bitkisinin 6-8 yapraklı döneminde ise % 98 başarı sağlamıştır. Metrekaredeki bitki sayısına etkisi ise 2018 yılında TI+AS' nin mısır bitkisinin 2-4 yapraklı döneminde en başarılı bulunurken, 2019 yılında TI ve TI+AS' nin mısır bitkisinin 2-4 ve 4-6 yapraklı dönemlerinde % 100 başarılı bulunmuştur.

Solanum nigrum' a yalnızca 2019 yılı deneme alanında rastlanılmıştır ve kullanılan aktif maddelerin *Solanum nigrum*' un kuru ağırlığına etkisine bakacak olursak en başarılı aktif madde TI+AS' nin her üç dönemidir. M² deki bitki sayısına etkisi ise TI+AS' nin 4-6 ve 6-8 yapraklı dönemlerinde % 100 başarılı bulunmuştur.

Alhagi pseudalhagi' ye yalnızca 2018 yılındaki deneme alanında rastlanılmıştır. Uygulanan aktif maddelerin *Alhagi pseudalhagi*'nin kuru ağırlığına etkisi istatistiki olarak önemsiz çıkmıştır. Metrekaredeki bitki sayına bakıldığında ise istatistiki olarak önemsizdir.

Yapılan tarla denemeleri sonucunda elde edilen mısır verim kriterleri üzerinden aktif maddeleri ve dönemleri değerlendirecek olursak:

Çıkış öncesi kullanılan aktif maddelerin her iki yılda da mısır gövde çapı, koçan boyu, mısır gövde boyu, mısır gövde kuru ve yaş ağırlığı, koçan kuru ve yaş ağırlığı, bin dane ağırlığı ve dekara verimi göz önüne alındığında, tamamen otlu kontrol parsellerine göre 2 ila 3 kat verimde artış sağladığı tespit edilmiştir.

Çıkış sonrası uygulanan aktif maddelerin mısır verim kriterlerine etkisine bakacak olursak:

Klorofil miktarı bakımından en başarılı aktif madde 2019 yılında uygulanan TI' nun 4-6 yapraklı döneminde ortaya çıkmıştır. 2018 ve 2019 yılları arasında klorofil miktarında ortaya çıkan farklılığın ise çevresel faktörlerden meydana geldiği düşünülebilir. Yabancı otların rekabetine bağlı olarak mısır bitkisinin klorofil miktarlarında bir azalma meydana gelir ve yabancı otların ortamdan uzaklaşması ile klorofil miktarındaki artışa bağlı olarak verim ve kalitede de artış sağlanmaktadır.

Herbisitlerin gövde çapına olan etkisine baktığımızda ise kullanılan aktif maddelerin tümü kontrole kıyasla gövde çap kalınlığında artış sağlamıştır. En kalın gövde ise 2019 yılında TI 2-4 ve TI+AS 2-4 ve 4-6 yapraklı dönemlerden elde edilmiştir.

Mısır gövdesi yaş ve kuru ağırlık artışı üzerine herbisitlerin etkisi incelendiğinde 2019 yılında en yüksek mısır gövde yaş ağırlığı TI+AS' nin, mısır bitkisinin 2-4, kuru ağırlığı ise TI' nin, mısır bitkisinin 2-4 yapraklı dönemde uygulanmasından elde edilmiştir.

Herbisitlerin koçan yaş ve kuru ağırlığı üzerine olan etkisine bakacak olursak 2018 yılında en yüksek yaş ve kuru ağırlık TI+AS' nin, mısır bitkisinin 2-4 yapraklı döneminde, 2019 yılında ise en yüksek yaş ve kuru ağırlık TI+AS' nin, mısır bitkisinin 4-6 yapraklı dönemde uygulamasından elde edilmiştir.

Herbisitlerin koçan boyunda sağladığı artış ise 2018 yılında TI+AS' nin, mısır bitkisinin 2-4 yapraklı döneminde iken 2019 yılında TI+AS' nin, mısır bitkisinin 4-6 yapraklı döneminde sağlanmıştır.

Herbisitlerin mısır gövde boy uzunluğundaki artışa etkisi 2018 yılında TI+AS ve N+AS' nin, mısır bitkisinin 2-4 yapraklı döneminde iken 2019 yılında ise TI+AS' nin, 2-4 yapraklı döneminde olmuştur.

Herbisitlerin bin dane verimi üzerine olan etkisi bakıldığında ise 2018 yılı istatistiki olarak önemsiz çıkmıştır. 2019 yılında ise en fazla bin dane verimi TI+AS' nin, mısır bitkisinin 4-6 yapraklı dönemden elde edilmiştir.

Herbisitlerin mısır bitkisinin 2-4, 4-6 ve 6-8 yapraklı dönemlerinde uygulanmasının dekara verimine bakacak olursak, 2019 yılında en yüksek verim TI+AS nin, mısır bitkisinin 4-6 yapraklı döneminde uygulanmasından elde edilmiştir. 2018 yılında dekara olan mısır dane verimine bakılamamıştır.

5.2 Öneriler

Deneme alanlarında en yoğun görülen türler *Amaranthus retroflexus*, *Chenopodium album*, *Xanthium strumarium*, *Convolvulus arvensis* ve *Solanum nigrum* a karşı çıkış öncesi ve çıkış sonrası olarak kullanılan aktif maddelerin tümü ve çıkış sonrası aktiflere amonyum sülfat katkısının mısır bitkisinde sorun oluşturan bu yabancı otlara karşı oldukça başarılı bulunmuşlardır.

Çıkış öncesi kullanılan her iki aktif maddede tamamen otlu kontrolle kıyaslandıklarında verimde oldukça yüksek bir artış sağlamışlardır. Her iki aktifin birbirleriyle kıyaslayacak olursak aralarında fazla bir fark olmamasına rağmen ITC aktifi DT aktifine göre dekara dane verimi yönünden daha başarılı bulunmuştur. Çıkış öncesi kullanılan herbisitler arazinin yabancı ot rezervi, toprak yapısı ve çevresel faktörlere bağlı olarak değişse de genellikle tüm sezon boyunca arazide ot çıkışını kontrol edebilmektedirler. Ancak arazi yabancı otlarla çok bulaşık ise ilaçlamalardan 20 gün sonra az da olsa yabancı ot çıkışı gözlenebilmektedir. Bu durumda ot yoğunluğu göz önünde bulundurularak çıkış sonrası herbisit önerilebilir. Böyle bir ilaçlamaya karar verirken arazide bulunan yabancı otların ekonomik zarar eşiğinde olup olmadıkları da göz ardı edilmemelidir. Aksi takdirde net kardan kayıplar yaşanmasına ve araziye fazladan uygulanan herbisitler ile çevre kirliliğine de sebebiyet verilebilir.

Çıkış sonrası kullanılan aktif maddelerde ise tavsiye edilen doz ve bu doza ilaveten amonyum sülfat katkısı mısır deneme alanlarında görülen yabancı otlara karşı oldukça başarılı bulunmuştur. Çıkış sonrası herbisitler kendi aralarında kıyaslandıklarında en başarılı aktif madde TI aktifinin amonyum sülfat katkılı formunun mısır bitkisinin 2-4 ve 4-6 yapraklı dönemlerinden elde edilmiştir.

Denemede kullanılan aktif maddeler mısır bitkisinde sorun oluşturan yabancı otlara karşı oldukça başarılı olmalarına rağmen amonyum sülfat katkısının herbisit etkinliği üzerine olan etkiside göz ardı edilemez. Herbisit kullanımında etkiyi artırarak daha fazla ürün elde etmek için herbisitlere ilaveten adjuvant maddelerin kullanımı oldukça önem arz etmektedir. Dolayısıyla mısırdaki yabancı ot mücadelesi için kullanılan herbisitlere % 1-2 oranında Amonyum sülfat katılması önerilebilir.

Mısırdaki yabancı otlarla mücadelede dönemler değerlendirilecek olursa çıkış öncesi herbisitler verim kriterleri ve yabancı otların kuru ağırlık ve m² deki sayıları üzerine etkilerine baktığımızda en çok verim çıkış öncesi uygulanan herbisitlerden sağlanmıştır. Çıkış sonrası uygulanan aktiflerden ise N ve N+AS 2-4 döneminde diğer

dönemlere göre daha başarılı bulunurken, TI ve TI+AS 2-4 ve 4-6 dönemlerinin her ikisinde de ciddi oranda başarılı bulunmuştur ve verimde artış sağlamıştır.

Herhangi bir sebepten dolayı ilaçlama yapamayan çiftçiler ise TI aktif maddesini mısırın 6 yapraklı dönemine kadar kullanabilir. Yani TI ve TI+AS aktifinin yabancı ot mücadelesinde geç kullanılması durumunda diğer aktiflerden daha başarılı olacağı söylenebilir. Ayrıca elde edilen sonuçlara genel olarak bakıldığında TI+AS' nin en başarılı uygulama olduğu da söylenebilir.

Denemelerde uygulanan aktif maddelerin doğru zamanda ve doğru şekilde, arazide bulunan yabancı ot türü göz önünde bulundurularak ve doğru ilaçlama aleti ve teknikleriyle ilaçlama yapmak hem tarım arazilerinin kullanılabilirliğinin hemde gelecek nesiller için temiz bir çevre bırakmanın olmazsa olmazlarından.

Dünyada ve ülkemizde bütün kültür bitkilerinde olduğu gibi mısır bitkisinde de birim alandan alınan verimin arttırılabilmesi için tek başına kültürel tedbirler, tek başına mekanik veya kimyasal mücadele artık yeterli fayda sağlamamaktadır. Bu nedenle yabancı otlarla mücadele yöntemleri, kombine bir şekilde uygulanmalıdır. Bu yöntemler içerisinde en çok kullanılan çapalama ve herbisit uygulamasıdır. Çapalama, işçiliği ve üretim masraflarını arttırdığından dolayı çiftçiler girdi maliyeti daha düşük, etki süresi kısa ve başarı oranı yüksek olan herbisit kullanımına yönelmektedir.

Herbisitler, kalıntı problemi ve ekolojiye olan olumsuz etkilerine rağmen zamanında ve doğru bir şekilde kullanıldıklarında ürün kaybının önüne geçilebilmektedir. Ancak bu noktada tavsiye edilen doza uyulması, uygulama zamanına dikkat edilmesi hususları dışında bir diğer önemli konu da yabancı otlarda kullanılan herbisitlere karşı direnç oluşmaması için aynı etki mekanizmasına sahip herbisitlerin seyreden yıllarda kullanılmaması gerektiğidir. Yabancı otların herbisitlere karşı direnç geliştirme sorununa karşı, kimyasal mücadelede farklı etki mekanizmasına sahip herbisitler münavebeli olarak kullanılmalıdır. Toprakta kısa sürede etki gösteren ve yüksek seçicilik özelliğine sahip herbisitlerden kaçınılmalıdır.

Tarım ürünlerinin arzu edilen miktarda ve kalitede üretilmesi, yabancı otlar hastalık ve zararlılardan korunabilmesi ile mümkündür. Yabancı ot mücadele programlarında entegre olarak, kültürel, mekanik, kimyasal mücadele bir arada düşünülmelidir. Kültür bitkisi yetiştiriciliğinde münavebeye önem verilmelidir. Tarladaki yabancı ot yoğunluğu ekonomik zarar eşiğine göre dikkate alınmalı, gereksiz yere herbisit kullanılmamalıdır.

KAYNAKLAR

- Adamczewski, K. ve Matysiak, R. 2005. The effects and benefits of adjuvants used with sulfonylurea herbicides. *Prog. Plant Protection*, 45 (1); 17-24.
- Anonim, 2019a. Türkiye İstatistik Kurumu Tarım İstatistikleri Özeti 2019. Erişim tarihi: 24.09.2019
- Anonim, 2019b. T.C. Toprak Mahsülleri Ofisi Genel Müdürlüğü, 2018 Yılı Hububat Raporu 63 s.
- Anonim, 2019c. Türkiye İstatistik Kurumu Tarım İstatistikleri Özeti 2019. Erişim tarihi: 25.09.2019
- Anonim, 2019d. Türkiye İstatistik Kurumu Tarım İstatistikleri Özeti 2019. Erişim tarihi: 24.09.2019
- Anonim, 2019e. Türkiye İstatistik Kurumu Tarım İstatistikleri Özeti 2019. Erişim tarihi: 25.09.2019
- Anonim, 2019f. Türkiye İstatistik Kurumu Tarım İstatistikleri Özeti 2019. Erişim tarihi: 24.09.2019
- Anonim, 2019g. Türkiye İstatistik Kurumu Tarım İstatistikleri Özeti 2019. Erişim tarihi: 25.10.2019
- Anonim, 2019h. T.C. Meteoroloji Genel Müdürlüğü İklim Verileri. Erişim tarihi: 26.12.2019.
- Anonim, 2019ı. tarim.www.bayer.com.tr. Erişim tarihi: 02.11.2019.
- Anonim, 2019j. agro.www.basf.com.tr. Erişim tarihi: 02.11.2019.
- Anonim, 2019k. tarim.www.bayer.com.tr. Erişim tarihi: 02.11.2019.
- Anonim, 2019l. korumatarim.com. Erişim tarihi: 02.11.2019.
- Anonymous, 2019a. Dünya Gıda Güvenliği ve Beslenme Durumu FAO, WHO, Özer raporu. 32 s.
- Anonymous, 2019b. <http://www.cinetarim.com.tr/dergi>
- Barbour, M. (1996). California landscapes before the invaders. In; Lovich, J.E., Randall, J. and Kelly M.D. (eds.). *Proceedings of the California Exotic Pest Plant Council Symposium*. Vol. 2, 5-9.
- Baye Y., 1999 Effect of Adjuvants on Silverleaf night shade (*Solanum elaeagnifolium* Cov.) control with glyphosate and sulfosate. 11th EWRS Symposium, Basel, Switzerland. *Proceedings* 211 p.
- Berzsenyi, P., Bonis, B. ve Arendas, T., 1995. Investigations About The Effects of Some Factors Influencing The Efficacy of Postemergence Weed Control in Maize (*Zea mays* L.), Dang Quoc Lap, Agricultural Research Institute of The Hungarian Academy of Sciences, 9th EWRS Symposium Budapest, 257 – 264.
- Blackshaw R.E., 1998. Postemergence Weed Control in Pea (*Pisum sativum*) with Imazamox. *Weed Technology*. Jan.-March; 12(1) p. 64-68.
- Brittan, K. ve M. Canevari. 2003. Transitioning from preplant to postemergence herbicide usage in corn production. In: *Proceedings, California Alfalfa and Forage Symposium*, 17-19 December, 2003, Monterey, CA, UC Cooperative Extension, University of California, Davis 95616.

- Boz, Ö., Ünay, A., Doğan, M. N., Şimşek, S., Arat, B. B., Keşşaf, D. 2015. Tavsiye dışı uygulanan herbisitlerin kültür bitkisi üzerinde oluşturduğu simptomlar. *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma (Tez Hariç) Kitabı*, 41-66 s.
- Coverelli G., Pino, del A. ve Marroni, M.G., 1991. Possibility of reducing the rate of herbicides used as foliar applications in the preparation of seed beds for sunflowers informorate Agrario. 1991, 47; 8, p. 71 -75.
- Doğan, M.N. 1999. Untersuchungen zur Wirkung reduzierter Herbizidaufwandmengen in Abhaengigkeit von Unkrautart, Entwicklungsstadium und Umweltbedingungen. Dissertation der Universitaet Hohenheim, Institut für Phytomedizin, Verlag Grauer, Stuttgart, ISBN 386186-293-X, pp. 114.
- Doğan, M.N. ve Boz, Ö. 2002. Einfluss von Ammonium-Sulfat auf die Wirksamkeit von Maisherbiziden unter Feldbedingungen in der Türkei. *Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz, Sonderheft XVIII*, 885-892.
- Doğan, M.N., 2003, Ein Beitrag zur Verbesserung herbizider Wirkung durch Ammonium sulfat als Zusatzstoff. *Yaband deustschtürhischer Agrar und Naturwissenscheftter 7. Symposium*, 23.03.2003.
- Doğan, M.N., Ünay, A., Boz, Ö., Albay, F., 2004. Determination of optimum weed control timing in maize (*Zea mays* L.). *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 28, 349-354 s.
- Doğan M.N., Boz Ö., Ünay A. ve Albay F. 2004. Aydın ili mısır ekim alanlarında sorun olan yabancı otların belirlenmesi ve yabancı otlarla mücadelede en uygun dönemin (Kritik periyot) saptanması, Bilimsel Araştırma Projeleri Kurulu, ZRF-02009, 01.01.2002, 01.01.2004.
- Doğan, M.N., Boz Ö. ve Ünay A. 2005. Efficacies of reduced herbicide rates for weed control in maize (*Zea mays* L.) during critical period. *Journal of Agronomy*, 4 (1); 44-48.
- Doğan, M.N. ve Boz, Ö. 2005. The concept of reduced herbicide rates for the control of johnsongrass (*Sorghum halepense* L.) in cotton during the critical period for weed control. *Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz*, Vol. 112 (1); 71-79.
- Doğan, I., Dok, M., Altop, E. K., Mennan, H. (2015). Mısır yetiştiriciliğinde erken toprak işleme ve Glyphosate'nin çıkış öncesi ve çıkış sonrası yabancı ot mücadele yöntemleri ile birlikte kullanılabilirliğinin araştırılması. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 21, 596- 605.
- Eymirli, S. 2011. Çukurova'da mısır ekim alanlarında yaygın olarak kullanılan herbisitlerin etkili m i n i mum dozlarının saptanması (Doktora Tezi), *Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Adana, 347 s.
- Fleck , N.G., Vargas, L., Vidal, R.A., ve Silverira C.A., 1997. Herbicide action of Glyphosate as a function of water wed as divent and of ammonium sulphate added to spray solution. *Pesquisa Agropecvaria – Govchoa* 1991, 3:2, p. 119 – 124.
- Güncan, A., Karaca, M. 2018. Yabancı Ot Mücadelesi. Güncellenmiş ve ilaveli dördüncü baskı. Selçuk Üniversitesi Basımevi, 334 s. ISBN: 975 448 1784

- Güngör, M. 2005. Adana ili mısır ekim alanlarında yabancı otlara karşı uygulanan kimyasal mücadelenin önemi ve ortaya çıkan sorunların araştırılması (yüksek lisans tezi), *Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Adana, 171 s.
- Göncü, G. B. 2013. Farklı CO₂ oranlarının mısır (*Zea Mays* L.)' da bazı önemli yabancı otların gelişimi, rekabeti ve herbisit duyarlılığına etkisi (Yüksek Lisans Tezi), *Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Aydın, 62 s.
- Hitchcock, D.I., 1931. The combination of a standard gelatin preparation with hydrochloric acid and with sodium hydroxide. *The Journal of General Physiology*, 125-138.
- Jodie, K., Potter, K.B., 2002. Weed control with nicosulfuron in corn, southwest research and outreach center, University of Minnesota, Lamberton
- Kır, K., 2008, Aydın ili mısır ekim alanlarında sorun olan yabancı otlara karşı foramsulfuron' un etkili minimum dozlarının araştırılması (Yüksek Lisans Tezi), *Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*. Aydın. 94 s.
- Lundkvist, A. 1997. Influence of weather on the efficacy of dichlorprop-P/MCPA and tribenuron-methyl. *Weed Research*, Vol. 37; 361-371.
- Maschhoff, J.R., Hart, S.E. and Baldwin, J.L. 2000. Effect of ammonium sulphate on the efficacy, absorption and translocation of glufosinate. *Weed Science*, Vol. 48 (1); 2-6.
- Medd, R.W., R. Van De Ven, D.I. Pickering and Nordblom, T.L. 2001. Determination of environment-specific dose response relationships for clodinafop-propargyl on *Avena* spp. *Weed Research*, Vol. 41; 351-368.
- Mekki, M. and G.D. Leroux. 1994. Activity of nicsulfuron, rimsulfuron, and their mixture on field corn (*Zea mays* L.), soybean (*Glycine max*), and seven weed species. *Weed Technology*, Vol. 8; 436-440.
- Miller, R.P., Martinson, K.B., Sothern, R.B., Durgan, B.R. and J.L. Gunsolus. 2003. Circadian response of annual weeds in a natural setting to high and low application rates of four herbicides with different modes of action. *Chronobiology*, Vol. 20 (2); 299-324.
- Nurse, R.E., Hamill, A.S., Swanton, C.J., Tardif, F.J. and P.H. Sikkema. 2007. Weed control and yield response to foramsulfuron in corn. *Weed Technology*, Vol. 21 (2); 453-458.
- Oerke E.C. and Steiner U., 1996. Absch.Tzung Der Ertragsverluste Im Maisanbau. In: Ertragsverluste Und Pflanzenschutz Die Anbausituation F.R Die Wirtschaftlich Wichtigsten Kulturpflanzen-.German Phytomedical Society Series, Band: 6, pp. 6379, Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart
- Oerke, E. C., H. W. Dehne, F. Schönbeck and A. Weber. 1999. Crop Production and Crop Protection. Elsevier. Oxford, Tokyo vb. p 808.
- Oerke, E.C. 2006. Crop losses to pests. *Journal of Agricultural Science*, 144, 31-43
- Odum, P., 1971. Fundamentals of Ecology. W. B. Saunders Company, 574 s.
- Orel, E., 1996. Çukurova Bölgesi Buğday ve Mısır Ekim Alanlarında Bazı Ekolojik Faktörlerin Göstergesi Olabilecek Yabancı Ot Türlerinin Saptanması (Yüksek Lisans Tezi), *Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı*, Adana, 133 s.

- Özer, Z., Kadioğlu, İ., Önen, H., Tursun, N., 1998. Herboloji (Yabancı Ot Bilimi), Genişletilmiş II. Baskı, *GO.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları* No: 20, 228-230, Tokat.
- Özgür O.E., 2013, Şeker Pancarı Tarla Çiçekleri I, ISBN 978-605-60998-4-7 (1.c). Ankara, 410 s.
- Pannaci, E. and G. Covarelli. 2003. Control of common cocklebur (*Xanthium strumarium* L.) in maize using different herbicides at reduced doses. Proceedings of 7th EWRS (European Weed research Society) Mediterranean Symposium, s; 91-92. Adana, Turkey, (2003).
- Petersen, J. And Hurle, K., 2001, Influence of climatic conditions an a plant physiology on glufosinate ammonium efficacy. *Weed Research*, 41: p. 31 – 39.
- Riethmuller, H.I., Bastiaans, L., Kempenaar, C., Smutny, V. and M.J. Kropff. 2007. Are pre-spraying growing conditions a major determinant of herbicide efficacy? *Weed Research* (Oxford) 47 (5); 415- 424.
- Ruiter, de H., Uffing; A.J.M. ve Meinen E., 1995, The influence of surfactants and ammonium sulphate on the performance of glyphosate against *Elytriga repens* Proceedings, 47 th international symposium on crop protection: part 1 Gent, Belgim, 9 Mar. 1995. Mededelingen Faculteit- Landboucerkunde en roagepste Biologische wetenschappen, Universiteit Gent 1995, 60: 20, p. 191 – 195.
- Schuster, C.L., Shoup, D.E. and Al-Khatib, K. 2007. Response of common lambsquarters (*Chenopodium album*) to glyphosate as affected by growth stage. *Weed Science*, 55 (2);147-151.
- Sellers, B.A., Wait, A. and R.J. Smeda. 2003. Foramsulfuron for corn. Bradford Research and Extension Center, Department of Agronomy, University of Missouri, Columbia, Mexico. [<http://www.psu.missouri.edu/agronomy/weeds/research%20repts/2003/bcc01903.pdf>], Erişim Tarihi: 14.08.2006.
- Singh, S. 2006. Effect of growth stage and surfactants on the efficacy of sulfosulfuron against some grass and broadleaf weeds. *Haryana Journal of Agronomy*, 22 (2); 170-173.
- Skrzypczak, G. and Pudelko, J., 1993. Assessment and Economic Aspect of Herbicides Used For Weed Control in Maize (*Zea mays* L.), Crop and Soil Cultivation Department, University of Mazowiecka Agriculture, 8th EWRS Syposium, Poland, 267 – 273.
- Tan, S., Evans, R. R., Dahmer, M. L., Singh, B. K., Shaner, D. L. (2005). Imidazolinone-tolerant crops: history, current status and future. *Pest Manag Sci* ,61: 246–257.
- Tepe, I., 1997. Türkiye’de Tarım ve Tarım Dışı Alanlarda Sorun Olan Yabancı Otlar ve Mücadelesi, *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü Ders Kitabı*, No: 18, Van, 237 s.
- Thongma, S ve Suwunnamek, U.,1987, Effects of urea and ammonium sulphate on 2-4-D activity for control of *Cyperus rotundus* Proceedings, 11th Asian pasific Weed science Society conference. 1987, No. 2, p. 477-483.
- Türkseven, S.G., 2004. Bezelye (*Pisum sativum* L.)’ de çıkış sonrası kullanılan bazı herbisitlere amonyum sülfat ilavesinin tarla kuşullarında etkinliliğinin

- araştırılması (Yüksek Lisans Tezi), *Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*. İzmir. 54 s.
- Uygur, F.N., Koch, W. and Walter, H., 1986. Çukurova bölgesi buğday pamuk ekim sistemindeki önemli yabancı otların tanımı. (W. Koch, H. Walter, and J. Sauerborn editörler). *Plits*, 4(1), Universität Hohenheim, Stuttgart. 171s.
- Uysal, B. 2012. Farklı dozlarda kullanılan bazı herbisitlerin mısırdaki yabancı otları etkisi (Yüksek Lisans Tezi), *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Tokat, 58 s.
- Üremiş, İ., Bayat, A., Uluğ, E., Yarpuz, N. ve Orel, E., 1997. İkinci Ürün Mısır Tarımında Herbisit Uygulama Yöntemlerinin Karşılaştırılması. (Y. Nemli ve H. Demirkan editörler). Türkiye II. Herboloji Kongresi, Ayvalık / İzmir. 401 – 408.
- Yavuz, Ö., D. 2013. Buğday Ekim Alanlarında Sorun Olan Bazı Geniş Yapraklı Yabancı Otların Kimyasal Mücadelesinin Optimasyonu (Doktora tezi), *Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Aydın. 130s.
- Yavuz, R., Esmeray, M., Urin, V., 2017. Bazı herbisitlerin mısır ve yabancı ot biyomasına etkisi, *Bahri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi Journal of Bahri Dagdas Crop Research* 6 (2): 1-6, 2017 ISSN: 2148-3205, www.arastirma.tarim.gov.tr/bahridagdas.
- William, G.J., Jianmei, L. ve Wait, J.D., 2000. Johnsongrass Control, Total Nonstructural Carbohydrates in Rhizomes, and Regrowth After Application of Herbicides Used in Herbicide – Resistant Corn (*Zea mays*), *Weed Technology*: Vol. 17, No. 1, 36 – 41.
- Wilson, R.G., Desprez, B. and Edwards, M.T., 2007. Identifying the best sulfonylurea herbicide for weed control and crop tolerance in sulfonylurea-resistant chicory (*Cichorium intybus*). *Weed Technology*, 21 (2); 537-541.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Merve KOÇ
Uyruğu : T.C.
Doğum Yeri ve Tarihi : Güneysınır/ 10.01.1995
Telefon :
Faks : -
e-mail : koc.mrv.koc@gmail.com

EĞİTİM

Derece	Adı, İlçe, İl	Bitirme Yılı
Lise	: Atatürk Anadolu Lisesi Selçuklu/KONYA	2012
Üniversite	: Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü Selçuklu/KONYA	2016
Yüksek Lisans	: Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü Selçuklu/KONYA	2020

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görevi
2017-2018	Sarayönü Halk Eğitim Merkezi Sarayönü/KONYA	Eğitmen
2019-Devam	Anadolu Selçuk Tarım (Bitki Koruma ve Bitki Besleme Ürünleri Toptancısı) Karatay/KONYA	Sorumlu yönetici

YABANCI DİLLER: İngilizce

BELİRTMEK İSTEĞİNİZ DİĞER ÖZELLİKLER

Yayınlar: Koç M., Karaca, M. 2019. Mısır Bitkisinde Kullanılan Herbisitler ve Etki Mekanizmaları. International Science and Academic Congress. Proceedings Book, Vol. I., P. 354-368. Konya.