



**IĞDIR İLİ MISIR ÜRETİM ALANLARINDA
GÖRÜLEN YABANCI OTLARIN BELİRLENMESİ
VE BAZI HERBİSİTLERİN YABANCI OTLANMA
İLE MISIR VERİMİNE ETKİSİ**

Çağlar AÇIKGÖZ
Yüksek Lisans Tezi

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI
1. Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Ramazan GÜRBÜZ
2. Danışman: Prof. Dr. İrfan ÇORUH

2019

Her hakkı saklıdır

T.C.
İĞDIR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**İĞDIR İLİ MISIR ÜRETİM ALANLARINDA GÖRÜLEN YABANCI OTLARIN
BELİRLENMESİ VE BAZI HERBİSİTLERİN YABANCI OTLANMA İLE
MISIR VERİMİNE ETKİSİ**

Çağlar AÇIKGÖZ

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

İĞDIR
2019

Her hakkı saklıdır

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada orijinal olmayan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Çağlar AÇIKGÖZ



Bu çalışma Iğdır Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından desteklenmiştir.

Proje No: 2017 FBE L29

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

ÖZET

IĞDIR İLİ MISIR ÜRETİM ALANLARINDA GÖRÜLEN YABANCI OTLARIN BELİRLENMESİ VE BAZI HERBİSİTLERİN YABANCI OTLANMA İLE MISIR VERİMİNE ETKİSİ

AÇIKGÖZ, Çağlar

Yüksek Lisans Tezi, Bitki Koruma Anabilim Dalı

1. Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Ramazan GÜRBÜZ

2. Tez Danışmanı: Prof. Dr. İrfan ÇORUH

Haziran 2019, 46 sayfa

Bu çalışma Iğdır ili mısır (*Zea mays* L.) ekim alanlarındaki yabancı ot türlerini belirlemek ve bazı herbisitlerin mısır verimine olan etkilerini araştırmak amacı ile 2017 yılında yürütülmüştür. Farklı herbisitlerin yabancı otlanmaya ve mısır verimine olan etkilerinin araştırılması amacıyla, Iğdır Üniversitesi Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezinde ekimi yapılan mısır tarlasında 7 karakter ve 4 tekerrürden oluşan çalışma, Tesadüf Blokları Deneme Deseni'ne göre kurulmuştur. Denemede 330 g/l pendimethalin, 225 g/l isoxaflutole + 90 g/l thiencazone methyl + 150 g/l cyprosulfamide, %25 tritosulfuron + %50 dicamba, 452,42 g/l 2,4-D EHE + 6,25 g florasulam ve 40 g/l nicosulfuron aktif maddeli 5 farklı herbisit kullanılmıştır. Haziran ve Temmuz aylarında Iğdır ili mısır ekim alanları dikkate alınarak Iğdır Merkez (34), Karakoyunlu (13), Aralık (2) ve Tuzluca (1) ilçelerinden toplam 50 farklı tarlada sürveyler gerçekleştirilmiştir. Yapılan sürveyler sonucunda 11 bitki familyasına ait 25 adet yabancı ot türü belirlenmiştir. Sahip oldukları yabancı ot tür sayılarına göre; Poaceae (8), Fabaceae (4) ve Asteraceae (3) en geniş 3 familya olarak sıralanmıştır. Araştırmalarda belirlenen yabancı ot türlerinin 13 tanesinin rastlama sıklığı % 10'un üzerinde bulunmuştur. Bu yabancı otların ilk beş tanesi sırasıyla; *Sorghum halepense* (L.) Pers. (%94), *Portulaca oleracea* L. (%68), *Xanthium strumarium* L. (%62), *Amaranthus retroflexus* L. (%38) ve *Convolvulus arvensis* L. (%28) olmuştur. Mısır verimini ve verim unsurlarını belirlemek amacıyla; dane verimi, koçan sıra sayısı, koçan uzunluğu, koçan çapı, bitki boyu ve bin dane ağırlığı yönünden değerlendirilmiştir. Yabancı otların sürekli çapa yapılması ile yapılan mücadelenin, yabancı otlu parsellere göre yukarıda belirtilen verim ve verim unsurları yönünden sırayla; %98, %31,3, %38,5, %19,8, %66,2, %64,8'lik artış sağlanmıştır. Kullanılan bütün herbisitlerden elde edilen verimler yabancı otlu parsellere göre daha yüksek bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Iğdır, mısır, herbisit, yabancı ot, sürvey

ABSTRACT

WEED SPECIES IN MAIZE FIELDS OF IGDIR PROVINCE AND THE EFFECTS OF SOME HERBICIDES ON THE WEEDS AND MAIZE YIELD

ACIKGOZ, Caglar

Master Thesis, Plant Protection Main Discipline

1st Thesis Advisor: Asst. Prof. Dr. Ramazan GURBUZ

2nd Thesis Advisor: Prof. Dr. Irfan CORUH

June 2019, 46 pages

The goal of this research was to survey the distribution of weed species in maize (*Zea mays* L.) production areas of Iğdir Province and to determine the effects of different herbicides on maize yield. To determine the effects of some herbicides on the maize yield, a field experiment was conducted at the Agricultural Research and Practice Center of Iğdir University. The experiment was conducted on 7 treatments with 4 replications and laid out in The Completely Randomized Block Design. The treatments of this experiment were: 330 g/l pendimethalin, 225 g/l isoxaflutole + 90 g/l thienencarbazone methyl + 150 g/l cyprosulfamide, %25 tritosulfuron + %50 dicamba, 452,42 g/l 2,4-D EHE + 6,25 g florasulam, 40 g/l nicosulfuron, weed-free and weedy check. A total of 50 survey sites were visited across Iğdir Center (34) and its districts Karakoyunlu (13), Aralık (2) and Tuzluca (1) according to maize production areas in 2017 during the months of June and July. Surveys resulted with 25 weed species belonging to 11 families in maize fields. According to the weed species included, top 3 largest families were found to be Poaceae (8), Fabaceae (4) and Asteraceae (3). Of all these species, 13 were displayed a frequency of more than 10 percent. The top 5 species determined in terms of frequency were *Sorghum halepense* (L.) Pers. (94%), *Portulaca oleracea* L. (68%), *Xanthium strumarium* L. (62%), *Amaranthus retroflexus* L. (38%), *Convolvulus arvensis* L. (28%). The yield and its components of maize was evaluated in terms of the number of rows of cobs, the length of the cob, the diameter of the cob, the height of the plant and the thousand grain weight percentage increase was obtained 98%, 31,3%, 38,5%, 19,8%, 66,2% and 64,8%, respectively. According to the yield criteria stated above, while weed free check compared with weedy check plots. The yields in all herbicides treatments were significantly greater than the untreated control.

Key words: Iğdir, maize, herbicide, weeds, survey

ÖNSÖZ ve TEŞEKKÜR

Mısır dünyada olduğu gibi ülkemizde de önemli bir kültür bitkisidir. Başta yem sanayi olmak üzere pek çok sektörde hammadde olarak kullanılmaktadır. Türkiye, TMO'nunda belirttiği üzere %80 civarında mısır yeterlilik oranına sahiptir. Türkiye'de mısır tarımında birim alandan alınan verimin artırılması ve daha kaliteli mısır üretilmesi için yabancı ot mücadelesi büyük önem arz etmektedir.

Yüksek lisans tez konumun belirlenmesinde ve çalışmalarında değerli bilgileriyle yaptıkları katkılardan dolayı danışman hocam Sayın Dr. Öğr. Üyesi Ramazan GÜRBÜZ'e ve ortak danışmanım Sayın Prof. Dr. İrfan ÇORUH'a teşekkürü borç bilirim. Katkılarından dolayı Sayın Prof. Dr. Işık TEPE, Sayın Dr. Öğr. Üyesi Mesude Figen DÖNMEZ ve Dr. Öğr. Üyesi Tuba Genç KESİMCİ'ye teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca istatistiksel verilerin hesaplanmasında katkılarından dolayı Sayın Arş. Gör. Emre İNAK'a ve sürvey çalışmalarında katkılarından dolayı Sayın Harita Müh. Yaşar AYDIN'a, bununla birlikte yaşamım boyunca maddi ve manevi desteklerini her zaman yanımda hissettiğim aileme teşekkürlerimi sunarım.

Çağlar AÇIKGÖZ

Haziran, 2019

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
ÖZET	i
ABSTRACT	ii
ÖNSÖZ ve TEŞEKKÜR	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ	viii
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	7
3. MATERYAL ve METOT	12
3.1. Materyal.....	12
3.1.1. Deneme alanının genel özellikleri.....	12
3.1.2. Denemede kullanılan ilaçlama ekipmanları.....	14
3.1.3. Denemede kullanılan herbisitlerin genel özellikleri.....	14
3.2. Metot.....	16
3.2.1. Mısır ekim alanlarında sorun olan yabancı ot türlerinin belirlenmesi.	16
3.2.2. Deneme deseni.....	18
3.2.3. Mısır ekimi ve bakımı.....	19
3.2.4. Verim ve verim unsurları.....	19
3.2.4.a. Dane verimi (kg/da).....	19
3.2.4.b. Bitki boyu (cm)	19
3.2.4.c. Koçanda sıra sayısı (adet).....	20
3.2.4.ç. Koçan uzunluğu (cm)	20
3.2.4.d. Koçan çapı (mm)	20
3.2.4.e. Bin dane ağırlığı (g)	20
3.2.5. Uygulanan herbisitlerin yabancı ot türleri üzerindeki yüzde etkileri..	20
4. ARAŞTIRMA BULGULARI.....	21
4.1. Mısır Tarlalarında Yapılan Sürvey Sonuçları ve Değerlendirilmesi.....	21
4.2. Deneme Alanında Bulunan Yabancı Otların Yoğunluğu.....	23
4.3. Uygulamaların Mısır Verimine Olan Etkisi.....	23

4.4. Uygulanan Herbisitlerin Yabancı Ot Türleri Üzerindeki Yüzde Etkisi.....	29
5. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	33
KAYNAKLAR.....	40
ÖZGEÇMİŞ.....	47



SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler

%	Yüzde
CaCO_3	Kalsiyum Karbonat
cm	Santimetre
da	Dekar
dS	DeciSiemens
g	Gram
ha	Hektar
K_2O	Potasyum Oksit
kg	Kilogram
km	Kilometre
km^2	Kilometrekare
m	Metre
m^2	Metrekare
mm	Milimetre
mmhos	Millimhos
$^{\circ}\text{C}$	Santigrat derece
P_2O_5	Fosfor Penta-Oksit
pH	Toprak reaksiyonu

Kısaltmalar

<i>FAO</i>	Gıda ve Tarım Örgütü
<i>TMMOB</i>	Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği
<i>TMO</i>	Toprak Mahsulleri Ofisi
<i>TÜİK</i>	Türkiye İstatistik Kurumu

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa No
Şekil 3.1. Deneme alanına ait bir görüntü.....	12
Şekil 3.2. Kalibrasyon çalışması (a) ve ilaçlama aleti (b).....	14
Şekil 3.3. Iğdır'da ilçeler bazında mısır ekim oranları (%)......	16
Şekil 3.4. Sürvey yapılan ilçeler.....	17
Şekil 3.5. Deneme deseni.....	18
Şekil 4.1. Sürvey çalışmalarından görüntüler.....	21
Şekil 4.2. Mısır tarlalarında görülen yabancı ot türlerinin familyalara göre dağılımı.....	21
Şekil 4.3. Yabancı otsuz kontrol.....	24
Şekil 4.4. Yabancı otlu kontrol.....	24
Şekil 4.5. Yabancı otlu kontrol, herbisit uygulaması ve yabancı otsuz kontrol.....	24
Şekil 4.6. Uygulamaların dane verimine olan etkileri.....	25
Şekil 4.7. Uygulamaların mısırdaki koçan sıra sayına etkileri.....	26
Şekil 4.8. Uygulamaların mısırdaki koçan uzunluğuna etkileri.....	26
Şekil 4.9. Uygulamaların mısırdaki koçan çapına etkileri.....	27
Şekil 4.10. Uygulamaların mısırdaki bitki boyuna etkileri.....	28
Şekil 4.11. Uygulamaların mısırdaki bin dane ağırlığına etkileri.....	28
Şekil 4.12. Uygulanan herbisitlerin domuz pıtrağı (<i>X. strumarium</i>) üzerine etkileri	29
Şekil 4.13. Uygulanan herbisitlerin kanyaş (<i>S. halepense</i>) üzerine etkileri.....	30
Şekil 4.14. Uygulanan herbisitlerin sirken (<i>C. album</i>) üzerine etkileri.....	30
Şekil 4.15. Uygulanan herbisitlerin kirpi darı (<i>S. verticillata</i>) üzerine etkileri.....	31
Şekil 4.16. Uygulanan herbisitlerin imam pamuğu (<i>A. theophrasti</i>) üzerine etkileri.	32
Şekil 4.17. Uygulanan herbisitlerin köygöçüren (<i>C. arvense</i>) üzerine etkileri.....	32

ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa No
Çizelge 1.1: Dünya ve başlıca ülkelerin mısır üretimi (milyon ton).....	2
Çizelge 1.2: Dünya ve başlıca ülkelerin mısır ekim alanı (milyon ha).....	3
Çizelge 1.3: Dünya ve başlıca ülkelerin mısır verimi (ton/ha).....	3
Çizelge 1.4: Iğdır ilinde 2012-2017 yılları dane mısır ekim alanı, üretimi ve verimi.....	4
Çizelge 1.5: Mısır tüketiminin 2017 yılı sektörel tüketimi.....	5
Çizelge 3.1: Çalışmaların yürütüldüğü aylarda Iğdır iline ait meteorolojik veriler.....	13
Çizelge 3.2: Deneme alanına ait toprak özellikleri.....	13
Çizelge 3.3: Araştırmada kullanılan herbisitlerin genel özellikleri.....	14
Çizelge 4.1: Mısır ekim alanlarında saptanan yabancı ot türlerinin yüzde rastlama sıklıkları, yüzde genel ve özel kaplama alanları ile genel ve özel yoğunlukları (bitki/m ²)......	22
Çizelge 4.2: Genel olarak yabancı otlanın en fazla olduğu mısırdaki püskül döneminde kontrol parsellerindeki ortalama yoğunluk (bitki/m ²)......	23
Çizelge 5.1: Herbisitlerin deneme alanındaki yabancı otlara karşı etiketli-etiketsiz olması ile yapılan çalışmada biyolojik etkili-etkisiz olması durumu.....	36

1. GİRİŞ

Yabancı otlar, üretim alanında yetişmesi istenmeyen yararından çok zararı bulunan kültür bitkilerinin gelişimini olumsuz yönde etkileyen bitkilerdir. Bu bitkiler kültür bitkileri ile kuvvetli bir şekilde rekabete girerek onların; su ve besinlerine ortak olmakta, ışığını engellemekte, çıkardıkları salgılarla kültür bitkilerinin gelişmesini önlemekte, toprak sıcaklığını düşürmekte, toprak işleme ve sulama sayısını, gübreleme miktarını artırmakta, kültür bitkilerinin homojen gelişmesini ve olgunlaşmasını engellemekte, bitkisel ve hayvansal olmak üzere tarımsal ürünlerin kalitesini bozmakta, arazinin değerini düşürmekte, kültür bitkilerinin hastalık ve zararlılarına konukçuluk etmektedir. Bazı yabancı otlar kültür bitkileri üzerinde parazit olarak yaşamaktadır. Ayrıca baraj, göl, havuz ve sulama şebekelerinde sorun yaratmakta ve yangın tehlikesini artırmaktadır. Bazı yabancı otlar ise insan ve hayvan sağlığı üzerinde olumsuz etkiler meydana getirmektedir (Güncan, 2016).

Mısır, yüzlerce yıldan beri tarımı yapılan bir bitkidir. Mısırın ana yurdu, Amerika olup, buradan dünyanın dört bir yanına yayıldığı bilinmektedir. Amerika'nın New Mexico eyaletinde yapılmış olan kazılarda, çeşitli barınak ve mağaralarda bulunan mısır danelerinin ve mısır koçanı parçalarının yaklaşık 5 bin yıllık oldukları saptanmıştır. Diğer taraftan 1954 yılında, Meksika'nın başkenti olan Meksiko şehrinde arkeolojik kazılar yapılmış ve yapılan kazılarda yaklaşık 7 bin yıllık olduğu kabul edilen mısır çiçek tozlarına rastlanmıştır (Geçit ve ark., 2009).

Mısır; ılıman, subtropik ve tropik iklim kuşaklarında yetişebildiği için dünyanın pek çok yerinde mısır tarımı yapılabilmektedir. Optimum mısır yetiştiriciliği için 25-30°C sıcaklık gerekirken, çimlenme için gerekli sıcaklık minimum 10°C'dir. Mısırın vejetasyon süreci 90-120 gün arasında değişmektedir. Türkiye'de genel olarak mısır yetiştiriciliği için en uygun ekim zamanı nisan-mayıs dönemi iken ikinci ürün için haziran-temmuz ortasına kadar olan dönemdir (Geçit ve ark., 2009). Mısır tarımında verim kaybı yaşamamak için 4 kritik dönemde sulama yapılmalıdır. Bunlar; fide dönemi, tepe püskülü öncesi dönem, koçan püskülü çıkarma dönemi ve dane dolum dönemleridir. Ancak bu dönemler arasında en kritik olanı tepe püskülü çıkarma döneminden 2 hafta öncesi ile koçan püskülü çıkarma döneminden 2 hafta sonraya denk

gelen dönemdir. Özellikle bahsedilen bu dört dönem olmak üzere mısır gelişim süresince 400-750 mm suya ihtiyaç duymaktadır. Yüksek bir mısır verimi için toprağın organik madde ve bitki besin elementlerince zengin olması gerekmektedir. Danelik ürün için mısırdan hasat zamanı; bitkinin sapı ve yaprakları, koçan kavuzları kuruyup iyice sarardıktan ve danelerdeki nem oranı %20'ye kadar düştükten sonra yapılmaktadır (TMO, 2016).

Dünyada mısır üretimi her geçen yıl artış göstererek 1.088 milyon tona ulaşmış olup, en fazla mısır üretimini ABD yapmaktadır. Türkiye'de ise yıllık mısır üretimi son sekiz senede yaklaşık %50 artarak 6,4 milyon tona ulaşmıştır (Çizelge 1.1). Ayrıca 1930 yılında mısır ekim alanı yaklaşık 379 bin hektar, verim ise 1,01 ton/ha iken Çizelge 1.2'te görüldüğü gibi 2017 yılında ekim alanı yaklaşık 2 kat artış göstererek 700 bin hektara ulaşmış, sulanabilen alanlarda mısır üretiminin yaygınlaştırılmasıyla verim yaklaşık 9 kat artarak 9,4 ton/ha'a yükselmiştir. Türkiye dane mısırdan verim yönünden dünyada 3. sırada yer almaktadır (Çizelge 1.3). Diğer yandan Türkiye için mısırın yeterlilik oranı yaklaşık %80 civarındadır (TMO, 2016).

Çizelge 1.1. Dünya ve başlıca ülkelerin mısır üretimi (milyon ton) (TMMOB, 2017)

Ülkeler	08/09*	09/10	10/11	11/12	12/13	13/14	14/15	15/16	16/17
ABD	306	332	316	313	273	351	361	346	385
Çin	166	164	177	193	206	218	216	225	220
Brezilya	51	56	57	73	82	80	85	67	98
AB	66	60	58	68	58	64	76	59	63
Arjantin	16	23	24	21	32	33	34	40	50
Meksika	24	20	21	19	22	23	25	26	28
Hindistan	20	17	22	22	22	24	24	23	26
Ukrayna	11	10	12	23	21	31	28	23	28
Romanya	7,8	8,0	9,1	10,5	5,6	10,3	11,3	8,9	10,7
Kanada	10,6	9,6	12,0	11,4	13,1	14,2	11,5	13,6	13,2
Rusya	6,7	4,0	3,1	6,7	8,2	11,6	11,3	13,2	15,3
G.Afrika	12,3	13,6	11,6	12,1	12,4	15,0	10,6	8,2	17,6
Türkiye	4,3	4,3	4,3	4,2	4,6	5,9	6,0	6,4	6,4
Sırbistan	6,1	6,4	6,8	6,3	3,5	5,9	7,7	6,0	7,5
Diğer	94	95	103	106	115	114	120	120	121
Dünya	802	823	836	888	877	1002	1027	984	1088

*Yılları ifade etmektedir (Örneğin 08/09, 2008 ve 2009 yıllarını ifade etmektedir).

Çizelge 1.2. Dünya ve başlıca ülkelerin mısır ekim alanı (milyon ha) (TMO, 2017).

Ülkeler	08/09*	09/10	10/11	11/12	12/13	13/14	14/15	15/16	16/17
Çin	29,9	31,2	32,5	33,5	35,0	36,3	37,1	38,1	36,8
ABD	31,8	32,2	33,0	33,9	35,4	35,4	33,6	32,7	35,1
Brezilya	14,1	13,0	13,8	15,2	15,8	15,7	15,7	15,9	17,6
Hindistan	8,2	8,3	8,6	8,8	8,7	9,1	9,2	8,8	9,6
AB	9,2	8,7	8,3	9,3	9,6	9,8	9,6	9,3	8,5
Meksika	7,4	6,2	7,1	6,1	6,9	7,1	7,3	7,2	7,5
Arjantin	2,4	2,9	3,7	3,7	4,9	4,8	4,6	5,3	6,6
Ukrayna	2,3	2,1	2,6	3,5	4,4	4,8	4,6	4,1	4,2
Rusya	1,7	1,4	1,4	1,6	1,9	2,3	2,7	2,8	2,8
G.Afrika	2,9	3,3	2,9	3,1	3,2	3,1	3,0	2,2	3,0
Romanya	2,4	2,3	2,2	2,6	2,5	2,6	2,5	2,6	2,6
Kanada	1,2	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,2	1,3	1,3
Sırbistan	1,3	1,2	1,3	1,3	1,3	1,3	1,2	1,1	1,0
Türkiye	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7
Diğer	43	43	46	49	49	50	51	51	52
Dünya	158,2	158,2	157,8	164,9	180,4	184,5	184,1	183,1	188,9

*Yılları ifade etmektedir (Örneğin 08/09, 2008 ve 2009 yıllarını ifade etmektedir).

Çizelge 1.3. Dünya ve başlıca ülkelerin mısır verimi (ton/ha) (TMO, 2017).

Ülkeler	08/09*	09/10	10/11	11/12	12/13	13/14	14/15	15/16	16/17
ABD	9,6	10,3	9,6	9,2	7,7	9,9	10,7	10,6	11,0
Kanada	9,1	8,4	9,8	8,9	9,2	9,6	9,4	10,3	10,0
Türkiye	7,2	7,2	7,3	7,1	7,4	8,9	9,0	9,3	9,4
AB	7,2	6,9	7,0	7,3	6,0	6,5	7,9	6,4	7,4
Arjantin	6,6	7,8	6,4	5,7	6,6	6,8	7,3	7,4	7,5
Çin	5,6	5,3	5,5	5,8	5,9	6,0	5,8	5,9	6,0
Romanya	3,2	3,4	4,1	4,0	2,2	3,9	4,5	3,4	4,1
Ukrayna	5,0	5,0	4,5	6,5	4,8	6,4	6,2	5,7	6,6
Brezilya	3,6	4,3	4,2	4,8	5,2	5,1	5,4	4,2	5,6
Rusya	3,9	2,9	2,2	4,3	4,2	5,0	4,2	4,8	5,5
G.Afrika	4,2	4,2	3,9	3,9	3,8	4,8	3,5	3,7	5,9
Sırbistan	4,8	5,2	5,2	5,0	2,7	4,7	6,5	5,4	7,3
Meksika	3,3	3,3	3,0	3,1	3,1	3,2	3,5	3,6	3,7
Hindistan	2,4	2,0	2,5	2,5	2,6	2,7	2,6	2,6	2,7
Dünya	5,1	5,2	5,1	5,1	4,9	5,4	5,6	5,4	5,8

*Yılları ifade etmektedir (Örneğin 08/09, 2008 ve 2009 yıllarını ifade etmektedir.).

Türkiye’de mısır üretimi, 1950’li yıllarda ağırlıklı olarak Marmara ve Karadeniz Bölgelerinde yapılmaktayken 1980’li yıllardan sonra Ege ve Akdeniz Bölgelerinde artış göstermiştir. Son yıllarda ise İç Anadolu ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi’nde mısır

üretimi önemli miktarda artmıştır. Ülkemizde mısır ekim alanı, buğday ve arpadan sonra en geniş üçüncü ekim alanına sahip olup, ana ürün ve ikinci ürün olarak üretilmektedir (TMO, 2016). Türkiye’de mısır ekim alanı ve mısır verim artışının en önemli sebepleri şunlardır; ekim yapılacak bölgeye uygun tohum çeşitlerinin seçimi, verimi yüksek hibrit tohumların kullanımı, yem sanayi talebindeki artış, pamuk ekim alanlarının önemli bir kısmının mısır ekim alanlarına kaydırılması, ikinci ürün mısır üretiminin artması, Ege Bölgesi ve Güneydoğu Anadolu Projesi kapsamındaki illerde ekim alanlarının artması, dünyada mısır fiyat artışlarının yurt içi piyasalara yansması, mazot, gübre ve prim teşvikleri ile üretimin özendirilmesidir. Ayrıca, Hammadde ve Şeker Fiyatları Yönetmeliği’nde değişiklik yapılarak yurt içinde gerekli hammaddelerin, öncelikli olarak yerli mısır üretiminden temin edilmesi şartı getirilmiştir. Bu durum da, Türkiye’de mısır ekim alanlarının artışına katkı sağlamıştır (TMMOB, 2017).

Iğdır Ovası, Doğu Anadolu Bölgesi’nde mikroklima özelliği gösteren, yükseltisi en az ve yüzölçümü en geniş olan ovasıdır. Ovanın deniz seviyesinden yüksekliği 800-900 metre aralığındadır. Bundan dolayı Iğdır ili çevresindeki yüksek alanlardan sıcaklığın yüksek ve yağışların az olmasıyla tamamen farklı bir iklime sahiptir. Dolayısıyla uygun iklim koşulları, çeşitli sulama kanallarının bulunması ve yörede hayvancılık yapılması sebebiyle mısır ekim alanları mevcuttur. Iğdır ilinin mısır verimi ülkemizin mısır verimine yakındır (Çizelge 1.4).

Çizelge 1.4. Iğdır ilinde 2012-2017 yılları dane mısır ekim alanı, üretimi ve verimi (TÜİK, 2018)

Yıllar	Dane Mısır Ekim Alanı (Ha)	Silajlık Mısır Ekim Alanı (Ha)	Üretim (Ton)	Verim (Ton/Ha)
2012	3.148	3.289	24.670	7,84
2013	2.754	3.890	22.608	8,21
2014	3.086	4.152	24.077	7,80
2015	3.710	6.248	31.323	8,44
2016	2.853	5.289	24.383	8,55
2017	3.272	5.274	24.735	8,26

Bir danesinde yaklaşık %70 oranında nişasta, %10 oranında protein, %5 oranında yağ, %2 oranında şeker, %2 oranında kül, pentozanlar ve vitamin A bulunmaktadır (Kırtok, 1998). Doğrudan besin maddesi olarak kullanımının yanı sıra mısır ürünlerinin her parçasının farklı bir alanda ekonomik öneme sahip olduğu doğrudan ya da dolaylı olarak 400 civarında farklı ürünün içeriğine katıldığı belirtilmektedir (Çizelge 1.5). Taze olarak (haşlanmış ve közleme) tüketiminin yanında, nişasta, mısır unu, yağ, çerezlik ve cips olarak, mısır daneleri ve bitkinin yeşil kısımları hayvan yemi olarak, çikolata ürünleri, tatlandırıcı, salata sosları, çocuk mamaları, sakız, alkol, diş macunu, etanol (benzin katkı maddesi olarak) üretimi ile otomotiv sanayi, temizlik malzemeleri, kozmetik ve tekstil sanayi ile daha birçok alanda kullanıldığı bildirilmektedir (Özcan, 2009).

Çizelge 1.5. Mısır tüketiminin 2017 yılı sektörel tüketimi (TMO, 2017).

Kullanım Alanı		Miktar (Ton)
Yem Maddesi (%74)	Broiler ve hindi	2.400.000 (%31)
	Yumurta ve damızlık	2.000.000 (%26)
	Büyükbaş/Küçükbaş ve diğer	1.350.000 (%17)
Nişasta Sanayi		1.372.000 (%18)
Mahalli Sanayi		200.000 (%3)
Endüstriyel Sanayi		250.000 (%3)
Kayıplar ve Tohumluk		187.686 (%2)
Toplam		7.759.686 (%100)

Iğdır ilinde mısır tarımı, hayvancılığında yoğun olarak yapılması sebebiyle son yıllarda artış göstermiştir. Yabancı otlar genel olarak mısır bitkisi ile aynı zamanlarda çimlenip, büyürler ve oksijen, ışık, su, topraktaki besin maddeleri ve karbondioksit tüketimi yönünden mısırdan daha hızlı gelişirler (Üremiş, 1993). Mısırdan yabancı otlarla mücadele, yüksek iş gücü gerektirmesi ve ekonomik olmaması nedeniyle mekanik mücadeleye uygun değildir (Güngör, 2005; Uysal, 2012). Ayrıca elle ot yolma ve çapalama tek yıllık yabancı otları iyi kontrol ederken çok yıllık yabancı otların kontrolünde aynı başarıyı göstermemektedir, çok yıllık yabancı otların kontrolü için herbisit kullanımının daha iyi sonuçlar verdiği belirtilmektedir (Klein *et al.*, 1994; Uysal, 2012). Demir (2012), mısır alanlarında yabancı otlarla mücadelede alternatif mücadele yöntemlerini araştırmıştır. Araştırmada fırçalı ot yolucu, yabancı otları alevle

yakma ve pülverizatör ile bant ilaçlama yöntemlerini kıyaslamış, en yüksek mısır verimini pülverizatör ile bant ilaçlama yönteminden elde etmiştir. Mısır tarlalarında yabancı ot kontrolünü sağlamak için uygulanabilirliği kolay, hızlı etki gösteren, yüksek etkili ve daha ekonomik olan kimyasal mücadele uygulanmaktadır (Güngör, 2005; Uysal, 2012).

İ dır ili ve ilçelerinde yapılan sürvey sonucunda mısır tarımında problem olan yabancı ot türlerinin yüzde rastlama sıklıkları, yüzde genel ve özel kaplama alanları ile genel ve özel yoğunlukları (bitki/m²) tespit edilmiştir. Ayrıca İ dır ilinde tarımı yapılan mısır bitkisinde farklı herbisit gruplarındaki herbisitlerin yabancı otlara karşı etkileri ve mısır verimi ile bazı verim unsurlarına olan etkileri belirlenmiştir. Bu çalışmanın amacı, İ dır'da mısır tarımında problem olan yabancı otları ve bazı herbisitlerin biyolojik etkileri ile mısır verimine olan etkilerini belirleyerek daha etkin bir yabancı ot mücadelesi yapmak ve bundan sonra yapılacak araştırmalara ışık tutmaktır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Yabancı otların mücadelesinde mekanik, fiziksel ve biyolojik mücadele yöntemleri kullanılmaktadır. Ancak bu yöntemler uygulama alanlarının yaygın olmaması ve geniş alanlarda ekonomik olmamaları sebebiyle tercih edilen yöntemler değildir. Bu nedenle herbisit olarak kullanılan aktif maddelerin geliştirilmesi yabancı otların kontrolünde önemli bir adım olmuştur (Öktem, 2001). Bu gelişme sonucunda yabancı otları kontrol etmenin en etkili ve kolay yolu herbisitlerle yapılan kimyasal mücadele yöntemi olmuştur. Herbisitlerin yabancı ot kontrolünde kullanımı MCPA ve 2,4-D gibi aktif maddelerle 1947 yılında başlamış, bu tarihten günümüze kadar kullanılan başarılı bir yöntem haline gelmiştir (Hopkins, 1989). Erkin ve Kışmır (1996)'ın, bildirdiğine göre, dünyada kullanılan bitki koruma ürünleri içerisinde %47'lik bir payla herbisitler ilk sırayı almaktadır. Buna karşın Türkiye'de, herbisit tüketimi pestisitlerin %24'ünü oluşturmaktadır (Turabi, 2007).

Mısır ekiminden itibaren 1-1,5 aylık dönemde, gelişiminin %5'ini tamamlarken yabancı otlar gelişimlerinin yaklaşık olarak %20'sini tamamlar. Bu sebeple mısır tarlalarında görülen yabancı otlar %20-30 oranında verim kaybına neden olurlar (Üremiş, 1993). Özer ve ark. (1998), mısırın ilk gelişim dönemlerinde yabancı otlara karşı çok hassas olduğunu, en kritik dönemin mısır çıkışından itibaren 2-8 yapraklı dönem olduğunu, bu dönemde yabancı otların mısırdaki verim kaybına neden olduğunu bildirmişlerdir. Mısır tarımında çapalamanın ağır topraklarda gerekli olduğunu, bu nedenle genel olarak çapalamanın ekonomik olmadığını, yabancı otlar ile mücadele için herbisit kullanımının daha uygun olduğunu bildirmişlerdir. Üremiş ve ark. (1997), dünyanın çeşitli bölgelerinde farklılık göstermekle beraber mısırdaki yabancı otlardan dolayı oluşan verim kaybının ortalama %13 olduğunu bildirmişlerdir. Gökgöz (2010), tarafından 2009 yetiştirme yılında Samsun ilinde mısırdaki problem olan yabancı ot türlerini tespit etmek, tespit edilen yabancı otlara karşı kullanılan herbisitlerin etkilerini belirlemek ve uygulamalarının verim ve verim unsurlarına etkisini araştırmak amacıyla bir çalışma yürütülmüştür. Çalışmada, yabancı otlara karşı hiçbir uygulamanın yapılmadığı kontrol, yabancı otların mekanik yolla çapa yapılarak yok edildiği uygulama ile mısırın çıkış öncesi ve çıkış sonrası farklı kimyasal yabancı ot öldürücülerin kullanıldığı parsellerin verim ve verim unsurlarını karşılaştırmıştır.

Varyans analizi sonucunda; incelenen bütün özellikler bakımından uygulamalar arasında önemli farklılıklar saptamıştır. En yüksek dane verimini dar ve geniş yapraklı yabancı otlarla etkili bir mücadele yapılmış herbisit uygulamasında, en düşük verimi ise kontrol uygulamasından elde etmiştir. Yabancı ot mücadelesi yapılmayan kontrol uygulamasında; herbisit ve el çapası uygulamalarına göre %8,81 ile %43,2 arasında değişen oranlarda daha az verim almıştır. Doğan ve ark. (2004), yaptıkları bir araştırmada mısır tarımında sorun olan yabancı otları kontrol etmek için kritik periyodu belirlemeye çalışmışlar ve topalak (*Cyperus. rotundus* L.), kırmızı köklü horoziböğü (*Amaranthus retroflexus* L.), semizotu (*Portulaca oleracea* L.) ve sirken (*Chenopodium album* L.) yabancı otlarının bulaşık olduğu mısır tarlalarında denemeyi yürütmüşlerdir. Mısır tarlalarında yabancı ot mücadelesi için kritik periyodun, mısırın 3-10 yapraklı dönemleri arasındaki dönem olduğunu ve yabancı ot kontrolü yapılmayan mısır tarlalarında, mısır veriminin %35-40 oranında azalacağını belirlemişlerdir. Mısır bitkisinde 2000 ve 2002 yılları arasında yapılan bir çalışmanın 3 yıllık sonucuna göre; mısır bitkisinin ürün kaybını önlemek amacıyla yabancı otsuz olması gereken kritik periyot, mısırın çıkışından itibaren üçüncü hafta (mısırın 3-4 yapraklı olduğu dönem) ile sekizinci haftalar (mısırın 11-13 yapraklı dönemi) arasında olduğu tespit edilmiştir. Diğer bir deyişle mısırın 3-4 yapraklı olduğu büyüme dönemi ile 11-13 yapraklı olduğu dönem kritik periyot olarak belirlenmiştir. (Işık ve ark., 2004). Zimdahl (2004), tarafından yapılan çalışmada ise mısır yetiştiriciliğinde yabancı otlar ile mücadelenin kritik periyodu mısır bitkileri çıkış yaptıktan 3 ve 6 hafta arasında geçen zaman dilimi olarak tespit edilmiştir.

Yabancı ot sürveyleri; zaman içerisinde yabancı ot flora değişikliklerini değerlendirmek, entegre yabancı ot yönetimi stratejileri geliştirmek veya yabancı ot popülasyonlarını haritalamak için yabancı ot toplulukları hakkında bilgi sağlayabilir (Schweizer *et al.*, 1998). Tepe (1997), Ülkemizde mısır yetiştiriciliğinde problem oluşturan yabancı ot türlerinin genel olarak, kırmızı köklü horoziböğü (*A. retroflexus*), yabancı pelin (*Artemisia vulgaris* L.), siyah asma (*Aristolochia clematitis* L.), sirken (*C. album*), köygöçüren (*Cirsium arvense* (L.) Scop.), tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.), köpekdişi ayrığı (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.), uzun topalak (*Cyperus longus* L.), topalak (*C. rotundus*), şeytan elması (*Datura stramonium* L.), çatalotu (*Digitaria*

sanguinalis (L.) Scop.), benekli darıcan (*Echinochloa colonum* (L.) Link), darıcan (*Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv.), boz ot (*Heliotropium* spp.), çoban değneği türleri (*Polygonum* spp.), yer fesleğeni (*Mercurialis annua* L.), semizotu (*P. oleracea*), kirpi darı türleri (*Setaria* spp.), yabani hardal (*Sinapis arvensis* L.), köpek üzümü (*Solanum nigrum*), eşek marulu türleri (*Sonchus* spp.), kanyaş (*Sorghum halepense* L.) Pers.), demir diken (*Tribulus terrestris* L.) ve domuz pıtrağı (*Xanthium strumarium* L.) olduğunu belirtmiştir. Zengin (1997), mısır tarlalarında bulunan yabancı otlar, yoğunlukları, yaygınlıkları ve topluluk oluşturma durumlarını araştırdığı bir çalışmada, mısır tarlalarında 18 familyaya bağlı 41 yabancı ot türünün ortalama 61,84 adet/m² yoğunlukta olduğunu belirlemiştir. Mısır ekim alanlarında sırasıyla kırmızı köklü horozibiği (*A. retroflexus*), sirken (*C. album*), tarla sarmaşığı (*C. arvensis*) ve yeşil kirpi darısı (*Setaria viridis* (L.) Beauv.) çok yoğun olarak saptanmış, aynı çalışmada sırasıyla; kırmızı köklü horozibiği (*A. retroflexus*), tarla sarmaşığı (*C. arvensis*), sirken (*C. album*) ve yeşil kirpi darısı (*S. viridis*) en yaygın türler olarak bulmuştur. Pasinler ilçesinde kırmızı köklü horozibiği (*A. retroflexus*), sirken (*C. album*) ve tarla sarmaşığı (*C. arvensis*), ayrıca kırmızı köklü horozibiği (*A. retroflexus*) ile yabani hardalın (*S. arvensis*) kendi aralarında topluluk oluşturdıkları, Tortum ilçesinde ise tarla sarmaşığı (*C. arvensis*), yeşil kirpi darısı (*S. viridis*), sirken (*C. album*) ve kırmızı köklü horozibiği (*A. retroflexus*), buna ilaveten yabani hardalın (*S. arvensis*) sirken (*C. album*) ve tarla sarmaşığı (*C. arvensis*) ile köygöçürenin (*C. arvense*) tarla sarmaşığı (*C. arvensis*) ile kendi aralarında topluluk oluşturdıklarını saptamıştır. Güngör (2005), Adana ilinde yaptığı çalışmada mısır tarımında problem olan yabancı otları tespit etmek amacıyla tarla denemeleri, anket çalışmaları ve sürvey çalışmaları yürütmüştür. Yaptığı çalışmalar sonucunda; mısırdaki sorun olan yabancı otların genel olarak; semizotu (*P. oleracea*), darıcan türleri (*Echinochloa* spp.), horozibiği türleri (*Amaranthus* spp.), kirpi darı türleri (*Setaria* spp.), topalak (*C. rotundus*), domuz pıtrağı (*X. strumarium*) ve kanyaş (*S. halepense*) olduğunu saptamıştır. Araştırmacı, mısırdaki görülen yabancı otların erken dönemde teşhis edilmesinin, yabancı ot mücadelesi açısından en iyi sonucu verdiğini ve mısırdaki görülen yabancı ot verim kaybını en aza indirmek için uygulanacak kimyasal mücadelenin, ilk 2-3 haftalık dönem içerisinde yapılmasının uygun olduğunu belirtmiştir.

Son zamanlarda Türkiye’de mısır yetiştirilen alanlarda erken çıkış öncesi ve çıkış sonrası olarak kullanılabilen Adengo ticari isimli herbisit isoxaflutole + thiencarbazon aktif maddelerden oluşmakta olup, aktif maddelerden birisi olan isoxaflutole aktif maddesi hydroxyphenyl-pyruvate dehydrogenase enzimini engellemektedir. Adengo cyprosulfamide isimli safener içermekte olup, bu da isoxaflutolün aktivitesini artırmaktadır. Topraktaki dikey hareketliliği az olan isoxaflutolün (Rouchaud *et al.*, 2002) düşük pH, yüksek organik madde ve kile bağlı olarak topraktaki parçalanma hızı yüksektir (Mitra *et al.*, 1999; Rice *et al.*, 2004). Mısırdaki sorun olan yabancı otlar ile mücadelede tek aktif maddeden oluşan herbisitlerden ziyade birden fazla aktif maddenin tank karışımlarıyla yapılan uygulamalarda daha iyi sonuçlar elde edilmektedir (Johnson *et al.*, 2012).

Demir (2012)’in bildirildiğine göre Kırtok (1998), yabancı otların gelişimlerini tamamlamak için mısırdan daha fazla suya ve besin maddesine ihtiyaç duyduğunu, yabancı otların 1 kg kuru madde üretimi için yaklaşık 500 litre suya ihtiyaç duyarken mısır bitkisinin ise 400 litre suya ihtiyaç duyduğunu açıklamıştır. Araştırmacı, birçok yabancı otun mısırdan daha fazla besin maddesi depo ettiğini, sirkenin (*C. album*) mısırdan 2 kat fazla azot, 3 kat fazla fosfor ve mısır kadar potasyum depoladığını belirtmiştir. Yabancı otların mısır bitkisinin kullanacağı su, ışık ve bitki besin maddelerine ortak olarak, mısır bitkisinde gelişmenin zayıf olmasına ve ileri dönemlerde düşük verim elde edilmesine, bununla birlikte yabancı otların ürün kalitesinin azalmasına ve hasat güçlüklerine neden olduğunu açıklamıştır.

William *et al.* (2000) tarafından yapılmış olan bir çalışmada nicosulfuron, quizalofop, glufosinate, glyphosate, imazethapyr+imazapyr ve primisulfuronun kanyaşın (*S. halepense*) rizomları üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Sonuç olarak glyphosate ve nicosulfuronun en etkili herbisitler olduğu ve kanyaşı (*S. halepense*) %94-99 oranında kontrol altına aldığını belirlemişlerdir. Andr *et al.* (2014) tarafından üç farklı toprak herbisitinin mısırdaki sorun olan yabancı otlara karşı uygulama zamanını belirlemek amacıyla yürüttükleri bir çalışmada söz konusu herbisitleri çıkış öncesi ve erken çıkış sonrası uygulamışlardır. Özellikle çıkış öncesi kullanılan terbuthylazin + s-metolachlor ile isoxaflutole + thiencarbazon herbisitlerinin darıcana (*E. crus-galli*) sırasıyla %83 ile %88 oranında başarı sağladığını belirtmişlerdir. Isoxaflutole +

thiencarbazone aktif maddeli herbisitinin çalışmada kullanılan diğer herbisitlere oranla daha fazla etki göstererek kırmızı köklü horozibiğine (*A. retroflexus*) %97,4 ve sirkene karşı (*C. album*) %96,0 oranında başarı sağladığı bildirilmiştir. Çalışmada yabancı otlu kontrol parselleriyle, en iyi sonuç alınan isoxaflutole + thiencarbazone parselleri kıyaslandığında mısır veriminde birinci yılın (2011) sonuçlarına göre %90 ve ikinci yılın (2012) sonuçlarına göre ise %47 oranında kayıp meydana geldiğini tespit etmişlerdir.

Güncan (2016), herbisit uygulamalarında kullanılan pülverizatörden çıkan damlalar ne kadar küçük olursa, yabancı otun yaprak ve gövdesi üzerindeki dağılımının o kadar iyi olacağını, hedef yüzeyin büyük bir kısmının uygulanan herbisitlerle kaplanabileceğini bildirmiştir. Ayrıca, hedefe ulaşp tutunabilen küçük damlaların, yaprak yüzeyinden kayarak düşme ihtimalinin iri damlalara göre daha az olduğunu, bu tip damlaların yaprak altında da daha kolay tutunabileceğini bildirmiştir. Fakat küçük damlaların en büyük sorununun en ufak hava hareketliliğinde uzaklara sürüklenerek, hedefe varma ihtimalinin azalacağını, bundan dolayı herbisit uygulamalarında orta büyüklükte (350-500 milimikron çaplı) damla üreten yelpaze hüzmeli memeler kullanılması en iyi sonuçları vereceğini saptamıştır.

3. MATERYAL ve METOT

3.1. Materyal

Denemede KWS Türk Tarım Tic. A.Ş. firmasından temin edilen mısırın (*Zea mays* L.) ‘‘Korimbos’’ eşidi kullanılmıştır. Kullanılan sertifikalı tohumlar hastalık ve zararlıları engelleme adına carboxin, thiram ve imidacloprid aktif maddeleri ile kaplıdır. Denemede bu aktif maddeler dışında herhangi bir hastalık ve zararlıya karşı pestisit kullanılmamıştır. FAO 500-550 grubunda bulunan Korimbos mısır çeşidi, 100-105 günde hasata gelmektedir. Ana ürün ve ikinci ürün olarak ekilebilen bu çeşit, hızlı nem kaybetme özelliğine sahiptir (Anonim, 2018a).



Şekil 3.1. Deneme alanına ait bir görüntü

3.1.1. Deneme alanının genel özellikleri

Araştırma, 2017 yılı vejetasyon döneminde Iğdır Merkez-Melekli köyünde bulunan Iğdır Üniversitesi Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezinde yürütülmüştür. Iğdır ili sıcaklığın yüksek ve yağışların az oluşu nedeniyle kurak bir iklime sahiptir. Aralık, ocak, şubat aylarının sıcaklık ortalaması çok düşük olmadığı için bölgede zaman zaman görülen aşırı soğuklar hariç, kış mevsimi aşırı soğuk geçmemektedir. İlkbahar mevsiminde sıcaklık ortalaması 10°C’nin ve yaz mevsimi sıcaklık ortalaması 24°C’nin üstüne çıkmaktadır. İlkbahar ve sonbahar ortalama sıcaklıkları benzerlik göstermektedir. Don olayı kış mevsiminde aralık, ocak ve şubat aylarında benzerlik göstermektedir.

Nisan ve ekim aylarında don olayına seyrek rastlanmaktadır. En şiddetli soğuklar ocak ayında görülmektedir. Yıllık yağış ortalaması 240-250 mm kadardır. Yağış ortalamasının mevsimlere göre dağılışı gözden geçirildiğinde; en az yağış devresinin kışa (%18), en fazla yağış devresinin ise ilkbahara (%39) rastladığı, yazın yağış oranı (%21) ise sonbaharla benzerlik gösterdiği görülür. Kış mevsimi kısa olup, kar yağışlı gün sayısı oldukça azdır (Kabakçı, 2014). Denemenin yapıldığı yıla ait iklim verileri Çizelge 3.1’de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Çalışmaların yürütüldüğü aylarda Iğdır iline ait meteorolojik veriler

Aylar	Ortalama Sıcaklık (°C)	Toplam Yağış Miktarı (mm)
Nisan	12,2	17,8
Mayıs	16,5	40,6
Haziran	23	26,5
Temmuz	28	0
Ağustos	27	0

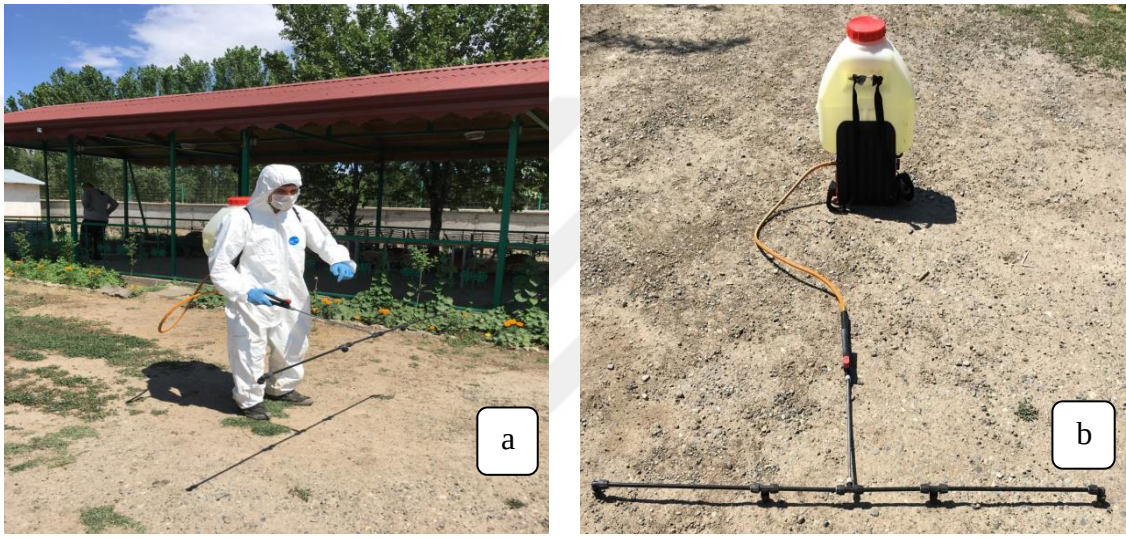
Mısır ekiminden önce araştırma sahasını temsil edecek şekilde farklı noktalardan 30 cm’lik toprak profilinden toprak örnekleri alınarak, analizi yaptırılmıştır. Toprak örneklerinde yapılan analiz sonuçları Çizelge 3.2’de verilmiştir. Bu sonuçlara göre toprakların; hafif tuzlu (2 mmhos cm⁻¹), hafif alkali karakterde (pH: 7,9), organik madde içeriği düşük (%1,8), orta kireçli (% 6,58), bitkiye yararlı fosfor içeriği yeterli (8,2 kg P₂O₅ da⁻¹), killi-tınlı bünye sınıfında ve potasyum yönünden ise zengin (345 kg K₂O da⁻¹) olduğu görülmüştür.

Çizelge 3.2. Deneme alanına ait toprak özellikleri

Profil Derinliği (cm)	Bünye Sınıfı	Kireç CaCO ₃ (%)	Toplam Tuz (mmhos/cm)	pH	Fosfor P ₂ O ₅	Potasyum (K ₂ O)	Organik Madde (%)
0-30	Killi-Tınlı	6,58	2	7,9	8,2	345	1,8

3.1.2. Denemede kullanılan ilaçlama ekipmanları

Denemede kullanılan herbisitler; 25 litre depo kapasiteli, benzin motorlu, yelpaze hüzmeli başlıklara sahip sırt pülverizatörü ile uygulanmıştır. Mısır ekimi 12.05.2017 tarihinde gerçekleştirilen deneme alanına; pendimethalin aktif maddeli çıkış öncesi herbisit 14.05.2017 tarihinde, çıkış sonrası diğer herbisitler ise 04.06.2017 tarihinde uygulanmıştır. İlaçlamadan önce yapılan kalibrasyon çalışmaları ve ilaçlama makinesi Şekil 3.2’de görülmektedir.



Şekil 3.2. Kalibrasyon çalışması (a) ve ilaçlama aleti (b)

3.1.3. Denemede kullanılan herbisitlerin genel özellikleri

Denemede kullanılan herbisitlerin genel özellikleri Çizelge 3.3’te verilmiştir.

Çizelge 3.3. Araştırmada kullanılan herbisitlerin genel özellikleri

Aktif Madde ve Ticari Adı	Formülasyonu	Kullanma Zamanı	Preparat Dozu (da)	Etkilediği Yabancı Ot Türleri
330 g/l Pendimethalin (Status 330 EC)	EC	Çıkış Öncesi	500 ml	Ballıbaba (<i>Lamium purpureum</i>) Bambul otu (<i>Chrozophora tinctoria</i>) Boz ot (<i>Heliotropium europaeum</i>) Bülbül otu (<i>Sisymbrium officinale</i>) Çatal otu (<i>Digitaria sanguinalis</i>) Çayır salkımotu (<i>Poa pratensis</i>) Çobançantası (<i>Capsella bursa-pastoris</i>) Çobandeğneği türleri (<i>Polygonum spp.</i>) Darıcan (<i>Echinochloa crus-galli</i>) Dil kanatan (<i>Galium aparine</i>) Fare Kulağı (<i>Anagallis arvensis</i>) Gelincik (<i>Papaver rhoeas</i>) Isırgan otu (<i>Urtica urens</i>)

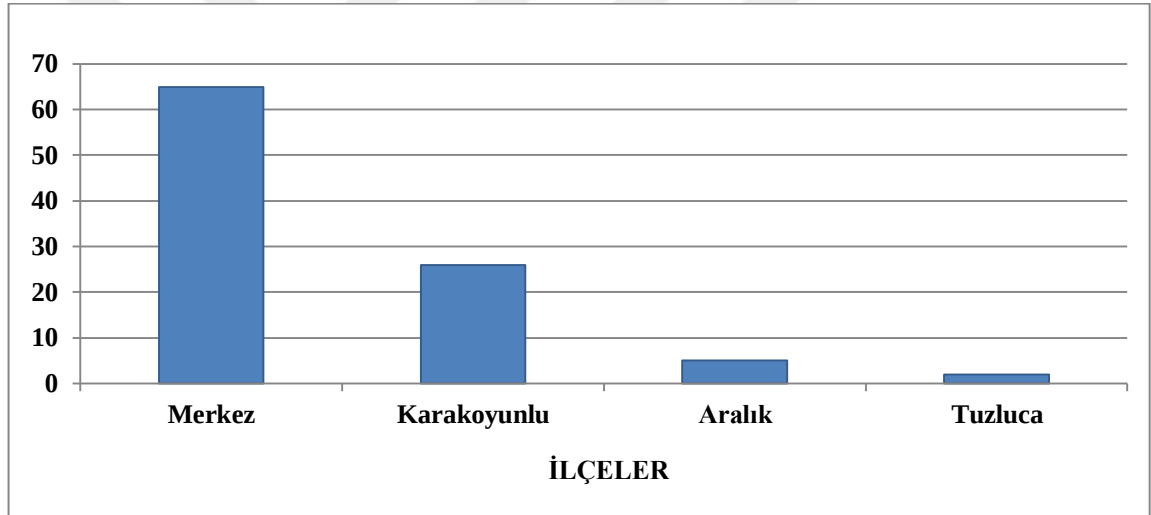
Çizelge 3.3. Araştırmada kullanılan herbisitlerin genel (devamı)

				Kanyaş (<i>Sorghum halepense</i>) (tohumdan) Karapazı (<i>Atriplex patula</i>) Kırmızı köklü horozibiği (<i>Amaranthus retroflexus</i>) Köpeküzümü (<i>Solanum nigrum</i>) Kuşotu (<i>Stellaria media</i>) Papatya türleri (<i>Matricaria</i> spp.) Rüzgarotu (<i>Apera spica-venti</i>) Semizotu (<i>Portulaca oleracea</i>) Sirken (<i>Chenopodium album</i>) Sütleğen (<i>Euphorbia heterophylla</i>) Tarla akça çiçeği (<i>Thlaspi arvense</i>) Tilkikuyruğu (<i>Alopecurus myosuroides</i>)
225 g/l Isoxaflutole + 90 g/l Thiencarbazone methyl + 150 g/l Cyprosulfamide (Adengo SC 465)	SC	Çıkış Sonrası	35 ml	Darıcan (<i>Echinochloa crus-galli</i>) İt üzümü (<i>Solanum nigrum</i>) Kırmızı köklü horozibiği (<i>Amaranthus retroflexus</i>) Semizotu (<i>Portulaca oleracea</i>) Sirken (<i>Chenopodium album</i>) Kirpi darı (<i>Setaria verticillata</i>) Benekli darıcan (<i>Echinochloa colonum</i>)
%25 Tritosulfuron + %50 Dicamba (Arrat)	WG	Çıkış Sonrası	25 g	Demir dikenli (<i>Tribulus terrestris</i>) Domuz pıtrağı (<i>Xanthium strumarium</i>) Horozibiği (<i>Amaranthus albus</i>) İmam pamuğu (<i>Abutilon theophrasti</i>) Kırmızı köklü horozibiği (<i>Amaranthus retroflexus</i>) Köpek üzümü (<i>Solanum nigrum</i>) Semizotu (<i>Portulaca oleracea</i>) Sirken (<i>Chenopodium album</i>) Şeytanelması (<i>Datura strumarium</i>)
452.42 g/l 2,4-D EHE + 6.25 g/l Florasulam (Mustang)	SE	Çıkış Sonrası	70 ml	Dil kanatan (<i>Galium aparine</i>) Gökbaş (<i>Centaurea depressa</i>) Gece sefası (<i>Ipomea stolonifera</i>) Adi soda otu (<i>Salsola kali</i>) Köpek üzümü (<i>Solanum nigrum</i>) Domuz pıtrağı (<i>Xanthium strumarium</i>) İmam pamuğu (<i>Abutilon theophrasti</i>) Kırmızı köklü horozibiği (<i>Amaranthus retroflexus</i>) Uzun loğusa otu (<i>Aristolochia clematitis</i>) Sirken (<i>Chenopodium album</i>) Yatık sirken (<i>Chenopodium vulvaria</i>)
40 g/l Nicosulfuron (Sanson)	OD	Çıkış Sonrası	125 ml	Benekli darıcan (<i>Echinochloa colonum</i>) Semizotu (<i>Portulaca oleracea</i>), Çatal otu (<i>Digitaria sanguinalis</i>) Darıcan (<i>Echinochloa crus-galli</i>) Domuz pıtrağı (<i>Xanthium strumarium</i>) Kırmızı köklü horozibiği (<i>Amaranthus retroflexus</i>) Köpek üzümü (<i>Solanum nigrum</i>) Sirken (<i>Chenopodium album</i>) Yeşil kirpi darı (<i>Setaria viridis</i>) Kanyaş (<i>Sorghum halepense</i>)

3.2. Metot

3.2.1. Mısır ekim alanlarında sorun olan yabancı ot türlerinin belirlenmesi

Mısır üretim alanlarında sorun olan yabancı ot türlerinin belirlenmesi amacı ile Iğdır; Merkez, Karakoyunlu, Aralık ve Tuzluca ilçelerinde sürveyler gerçekleştirilmiştir. Sürvey çalışmalarına başlanmadan önce Iğdır ilinin mısır üretim alanları belirlenmiş (Şekil 3.3), daha sonra bu bölgelere doğru hatlar halinde gidilerek, yaklaşık 5 km’de bir rastlantısal olarak durulmuş ve en yakın mısır tarlasına girilmiştir (Uygur, 1985). Bu şekilde toplam 50 örnekleme yapılarak ve her tarlada rastlantısal olarak dört adet 1 m²’lik çerçeve atılarak çerçeveler içerisindeki yabancı ot türleri sayılmış ve kaplama alanları belirlenmiştir.



Şekil 3.3. Iğdır’da ilçeler bazında mısır ekim oranları (%) (TÜİK, 2017)

Arazide teşhis edilemeyen yabancı ot türlerinden örnekler alınarak, Iğdır Üniversitesi Ziraat Fakültesi Herboloji Laboratuvarına getirilmiş ve teşhisi yapılmıştır. Teşhisler Dr. Öğr. Üyesi Ramazan GÜRBÜZ tarafından yapılmıştır. Türlerin teşhislerinden sonra, yabancı otların yüzde rastlama sıklığı (R.S) Odum, 1983 ve Uygur, 1985’e göre hesaplanmıştır. Rastlama sıklığı; Bir yabancı ot türünün sürvey yapılan bölgeler içerisinde yüzde kaçında karşılaşıldığını gösteren değerdir. Bu değerlerin hesaplanması aşağıdaki formül ile yapılmıştır.

$$R.S (\%) = 100 \times \frac{n}{m} \quad (3.1)$$

n = Bir türün bulunduğu tarla sayısı

m = Ölçüm yapılan toplam tarla sayısı

Yabancı ot türlerinin genel (G.K.A.) ve özel (Ö.K.A.) kaplama alanları ise yine Odum (1983)'a ait aşağıdaki formüller kullanılarak hesaplanmıştır. Yoğunluklar bitki/m², kaplama alanları ise yüzde olarak değerlendirilmiştir.

$$G.K.A. (\%) : K.A. / m \quad (3.2)$$

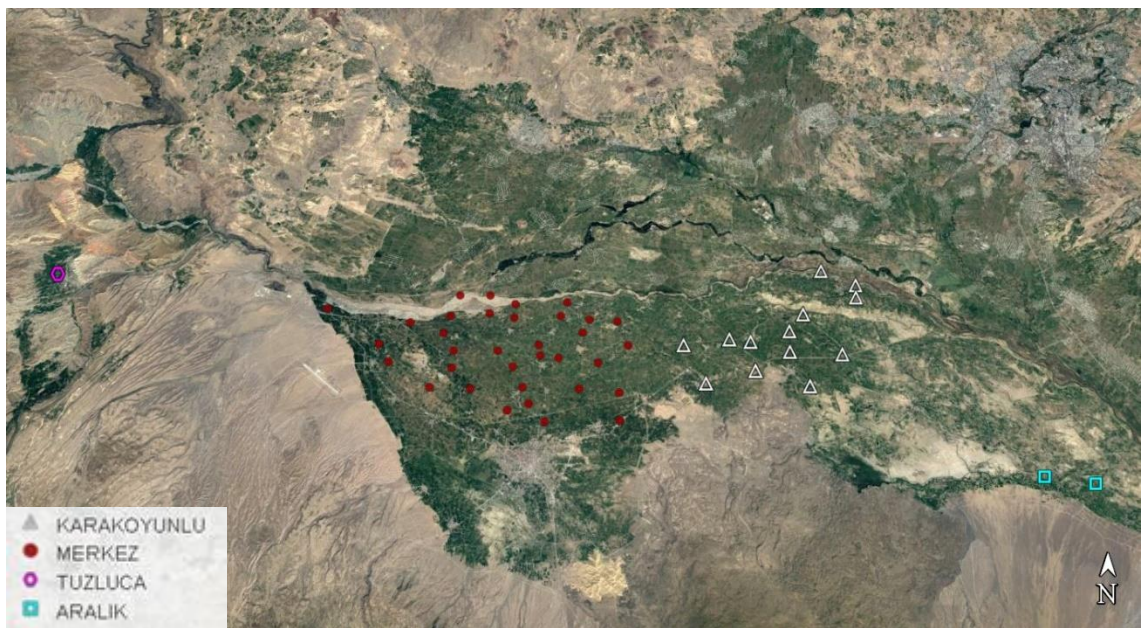
$$Ö.K.A. (\%) : T.K.A. / n \quad (3.3)$$

K.A. : Deneme alanındaki tüm yabancı ot türlerinin % olarak kapladığı alan

T.K.A. : Deneme alanındaki her bir yabancı ot türünün % olarak kapladığı alan

m : Toplam gözlem sayısı

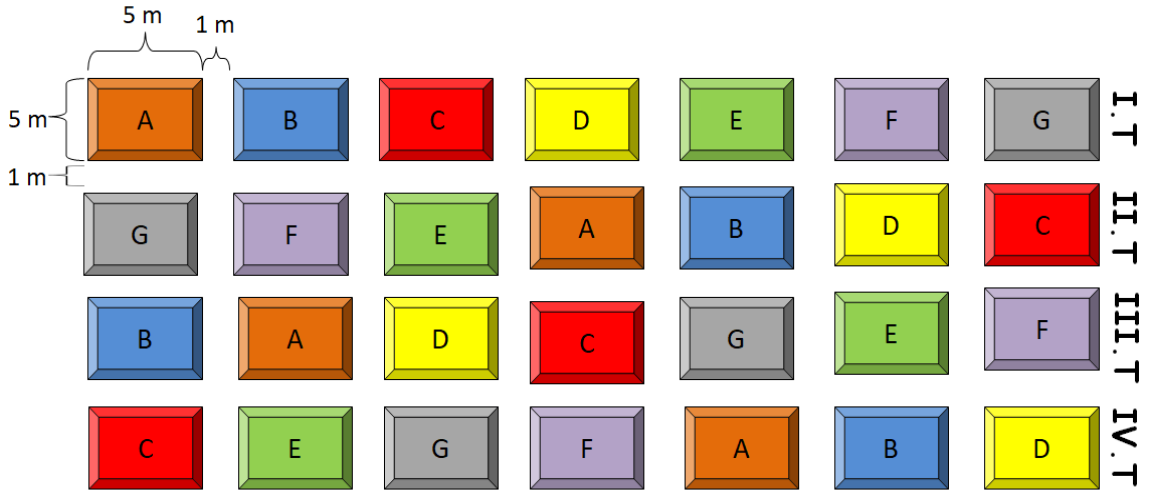
Yabancı otların yoğunluklarının belirlenmesinde aritmetik ortalama esas alınarak değerlendirme yapılmıştır. Bunun için, deneme alanında her bir yabancı ot türü için yapılan sayımlar sonucu elde edilen değer, sayım yapılan toplam alana bölünerek, yabancı ot yoğunluğu (bitki/m²) hesaplanmıştır. Sürvey çalışmalarının yürütüldüğü alanlar Şekil 3.4'te verilmiştir.



Şekil 3.4. Sürvey yapılan ilçeler

3.2.2. Deneme deseni

Deneme; tarlanın homojen olmadığı düşünülerek, tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrür ve 7 karakter olmak üzere 28 parsel ve her bir parselin alanı, ilaçlama makinesinin 2,5 m iş genişliğine göre $5 \times 5 = 25 \text{ m}^2$ olacak şekilde kurulmuştur. Tekerrürler ve karakterler arasında ise 1'er metre güvenlik şeridi bırakılmıştır. Deneme planı Şekil 3.5'te verilmiştir. Deneme; 330 g/l pendimethalin (500 ml/da), 225 g/l isoxaflutole + 90 g/l thiencazone methyl + 150 g/l cyprosulfamide (35 ml/da), %25 tritosulfuron + %50 dicamba (25 ml/da), 452,42 g/l 2,4-D EHE + 6,25 g florasulam (70 ml/da), 40 g/l nicosulfuron (125 ml/da), yabancı otlu ve yabancı otsuz kontrol parsellerinden oluşturulmuştur.



Şekil 3.5. Deneme deseni

A: Yabancı Otlı Kontrol,

B: Yabancı Otsuz Kontrol,

C: Pendimethalin (Status 330 EC-Koruma),

D: Nicosulfuron (Sanson-Sumi Agro),

E: Dicamba + Tritosulfuron (Arrat-Basf),

F: Isoxaflutole + Thiencazone-methyl + Cyprosulfamide (Adengo-Bayer),

G: 2,4-D EHE + Florasulam (Mustang-Dow Agrosiences).

3.2.3. Mısır ekimi ve bakımı

Mısır tohumları tavlı toprağa 12.05.2017 tarihinde 70 cm sıra arası ve 20 cm sıra üzeri olacak şekilde pnömatik mibzer ile ekim normu yaklaşık 2,5 kg/da olacak şekilde ekilmiştir. Ekimle birlikte dekara 45 kg çinkolu 20+20+20 (NPK) ve ekimden 45 gün sonra dekara 35 kg üre (%46 N) gübreleri uygulanmıştır. Çıkış öncesi herbisit kullanılması sebebiyle ekimi takiben parselizasyon çalışması yapılmıştır. Ekimden sonra ilk sulama yağmurlama sulama yöntemi ile sonraki sulamalar mısırın boylanması nedeniyle karık sulama yöntemi ile toplamda 8 defa sulama yapılmıştır. Hasat işlemi 22.08.2017 tarihinde gerçekleştirilmiştir.

3.2.4. Verim ve verim unsurları

Yürütülen çalışmada mısırın verim ve bazı verim unsurları değerlendirmeye alınmıştır. Dane verimi, bitki boyu, koçan sıra sayısı, koçan uzunluğu, koçan çapı ve bin dane ağırlığına göre verimleri belirlenmiş olup, bunlara yönelik ölçümler literatür bilgilerine dayandırılarak yapılmıştır.

Verim ve verim unsurları; herbisit uygulanmış parseller, yabancı otlu kontrol ve yabancı otsuz (çapa) kontrol parselleriyle kıyaslanmıştır. Kıyaslama için yüzde etki değerleri Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) programında tek yönlü ANOVA kullanılarak analiz edilmiş ve gruplar arası farklılıklar Duncan çoklu karşılaştırma testiyle $P < 0.05$ seviyesinde değerlendirilmiştir.

3.2.4.a. Dane verimi (kg/da)

Her parselin orta iki sırasından hasat edilen koçanlardaki taneler ayıklanıp rutubeti ölçüldükten sonra tartılarak parsel verimi belirlenmiştir. Hesaplanan parsel verimleri %15 tane nemi esas alınarak birim alan verimine çevrilmiştir (Ülger, 1986; Piker, 2010 ; Koç, 2016).

3.2.4.b. Bitki boyu (cm)

Tozlanma döneminden sonra deneme alanındaki parsellerden (her karakterin 4 tekerrüründen) tesadüfi olarak belirlenen 10 bitkinin toprak yüzeyinden, tepe püskülünün ucuna kadar olan kısmı ölçülerek ortalamaları alınmıştır (Büyükerdem, 2005; Vartanlı, 2006; Ergül, 2008).

3.2.4.c. Koçanda sıra sayısı (adet)

Deneme alanındaki parsellerden (her karakterin 4 tekerrüründen) rasgele alınan 10 bitkinin hasat edilen koçanları üzerindeki dane sıraları sayılarak ortalamaları alınmıştır (Büyükerdem, 2005; Tekkanat ve Soylu 2005; Vartanlı, 2006).

3.2.4.ç. Koçan uzunluğu (cm)

Her parseldeki (her karakterin 4 tekerrüründen) rasgele alınan 10 bitkinin hasat edilen koçanları, kavuzları soyulduktan sonra, uç boşlukları dahil olmak üzere koçan uzunlukları ölçülerek ortalamaları alınmıştır (Büyükerdem, 2005; Tekkanat ve Soylu 2005; Vartanlı, 2006).

3.2.4.d. Koçan çapı (mm)

Deneme alanındaki parsellerden (her karakterin 4 tekerrüründen) rasgele alınan 10 bitkinin hasat edilen koçanları, kavuzları soyulduktan sonra, koçanın orta kısmından en geniş yeri dijital kumpasla ölçülerek ortalamaları alınmış ve koçan çapları belirlenmiştir (Tekkanat ve Soylu 2005; Vartanlı, 2006).

3.2.4.e. Bin dane ağırlığı (g)

Her parselden (her karakterin 4 tekerrüründen) elde edilen danelerden rasgele alınan örneklerden dörder adet 100 mısır danesi sayılarak ortalaması alınmış ve hassas terazide tartılıp 10 ile çarpılarak bin dane ağırlığı gram cinsinden belirlenmiştir (Ertürk, 2011).

3.2.5. Uygulanan herbisitlerin yabancı ot türleri üzerindeki yüzde etkileri

Iğdır Üniversitesi Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezinde kurulan ve deneme alanında bulunan yabancı otlara karşı uygulanan herbisitlerin ortalama yüzde etkileri, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğünün Yabancı Ot Standart İlaç Deneme Metotlarına göre; uygulamaların 7. gününde, 21. gününde, mısırların tepe püskülü çıkardığı dönemde ve hasattan önceki dönemde gözleme dayalı değerlendirme yapılarak herbisit uygulaması yapılmış parseller ile yabancı otlu parseller kıyaslanarak, yabancı ot popülasyonundaki azalma yüzdesi hesaplanmıştır (TAGEM, 2018).

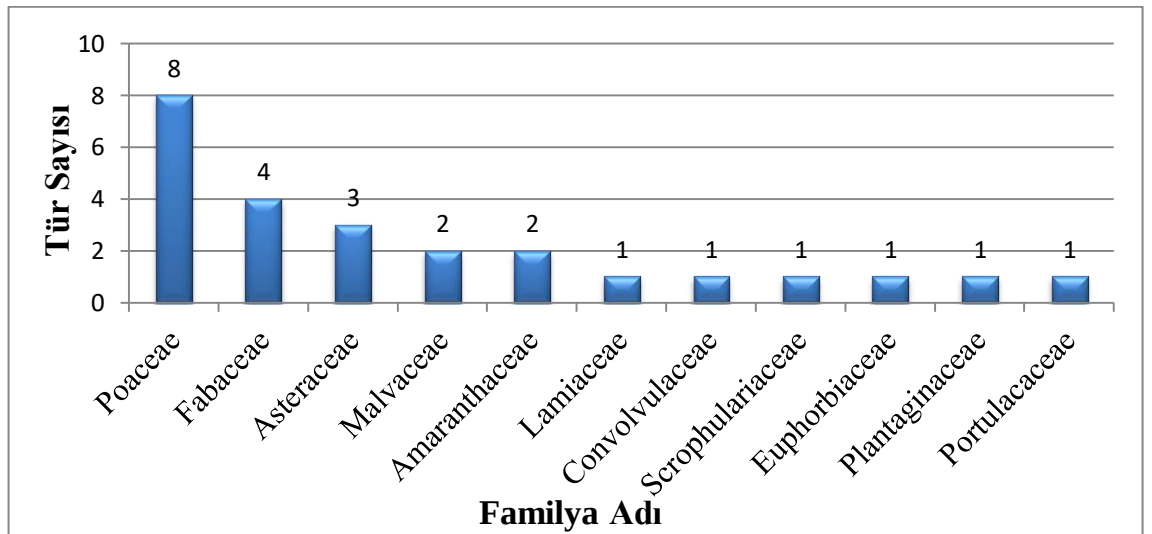
4. ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1. Mısır Tarlalarında Yapılan Sürvey Sonuçları ve Değerlendirilmesi

Mısır tarlalarında yapılan toplam 50 örnekleme sonucunda, 11 bitki familyasına ait 25 adet yabancı ot türü bulunmuştur. Bu yabancı otların sahip oldukları tür sayılarına bakıldığında en geniş familya sekiz tür ile Poaceae olurken, bu familyayı dört tür ile Fabaceae ve üç tür ile Asteraceae familyası takip etmiştir. Sürvey çalışmalarına ait görüntüler Şekil 4.1’de bulunmaktadır. Ayrıca familyaların sahip oldukları yabancı ot tür sayıları Şekil 4.2’de verilmiştir.



Şekil 4.1. Sürvey çalışmalarından görüntüler



Şekil 4.2. Mısır tarlalarında görülen yabancı ot türlerinin familyalara göre dağılımı

Mısır ekim alanlarında saptanan tüm yabancı ot türleri Çizelge 4.1’de alfabetik sıra ile verilerek yüzde rastlama sıklıkları, yüzde genel ve özel kaplama alanları ile genel ve özel yoğunlukları (bitki/m²) belirtilmiştir.

Çizelge 4.1. Mısır ekim alanlarında saptanan yabancı ot türlerinin yüzde rastlama sıklıkları, yüzde genel ve özel kaplama alanları ile genel ve özel yoğunlukları (bitki/m²)

Yabancı Ot Türü	% R.S.	% G.K.A	% Ö.K.A	Genel Yoğunluk	Özel Yoğunluk
<i>Abutilon theophrasti</i> Medicus	14	0,22	1,57	0,285	3,00
<i>Agropyron repens</i> (L.) Beauv.	4	0,12	3,00	0,130	6,50
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	38	0,48	1,26	0,820	3,56
<i>Chenopodium album</i> L.	16	0,58	3,62	0,305	3,05
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	14	0,48	3,42	0,085	1,30
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	28	1,70	6,07	0,495	4,12
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	2	0,10	5,00	0,075	7,50
<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	6	0,06	1,00	0,110	3,66
<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P. Beauv.	4	0,30	7,50	0,070	3,50
<i>Euphorbia helioscopia</i> L.	2	0,02	1,00	0,025	2,50
<i>Glycyrrhiza glabra</i> L.	18	0,18	1,00	0,210	2,33
<i>Hibiscus trionum</i> L.	26	0,42	1,61	0,785	4,36
<i>Lactuca serriola</i> L.	6	0,22	3,66	0,120	3,42
<i>Marrubium vulgare</i> L.	4	0,08	2,00	0,045	2,25
<i>Medicago polymorpha</i> L.	6	0,14	2,33	0,145	4,83
<i>Medicago sativa</i> L.	4	0,40	10,00	0,085	5,66
<i>Phalaris arundinacea</i> L.	2	0,02	1,00	0,010	1,00
<i>Plantago lanceolata</i> L.	2	0,02	1,00	0,025	2,50
<i>Portulaca oleracea</i> L.	68	14,60	21,47	9,105	15,30
<i>Setaria verticillata</i> (L.) P. Beauv.	22	0,22	1,00	1,050	6,77
<i>Setaria viridis</i> (L.) Beauv.	16	0,16	1,00	0,510	5,36
<i>Sophora alopecuroides</i> L.	14	0,14	1,00	0,255	3,00
<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	94	16,32	17,36	24,240	26,34
<i>Veronica officinalis</i> L.	8	0,08	1,00	0,060	2,40
<i>Xanthium strumarium</i> L.	62	6,10	9,83	2,115	5,22

Yapılan sürveyler sonucunda bulunan türlerin 13 tanesinin rastlama sıklığı %10’un üzerinde bulunmuştur. Yüzde olarak büyükten küçüğe sırası ile yabancı otların rastlama sıklığı şunlardır: (%94) kanyaş (*S. halepense*), (%68) semizotu (*P. oleracea*), (%62) domuz pıtrağı (*X. strumarium*), (%38) kırmızı köklü horozibiği (*A. retroflexus*), (%28) tarla sarmaşığı (*C. arvensis*), (%26) yabani bamya (*Hibiscus trionum* L.), (%22)

kirpi darı (*Setaria verticillata* (L.) P. Beauv.), (%18) tatlı meyan (*Glycyrrhiza glabra* L.), (%16) sirken (*C. album*), (%16) yeşil kirpi darısı (*S. viridis*), (%14) imam pamuğu (*Abutilon theophrasti* Medicus), (%14) acı meyan (*Sophora alopecuroides* L.), (%14) köygöçüren (*C. arvense*).

4.2. Deneme Alanında Bulunan Yabancı Otların Yoğunluğu

Iğdır Üniversitesi Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezinde kurulan denemede 6 yabancı ot türü saptanmıştır. Deneme alanında yapılan sayımlarda metrekaresindeki yoğunluğu bir adedin üzerinde olan yabancı otlar dikkate alınmıştır. Genel olarak yabancı otların en fazla olduğu mısırdaki püskül döneminde kontrol parsellerindeki ortalama yoğunluk (bitki/m²) Çizelge 4.2’de verilmiştir. Deneme alanında bulunan yabancı otlar içerisinde en fazla yoğunluğun kanyaşa (*S. halepense*) ait olduğu saptanmıştır.

Çizelge 4.2. Genel olarak yabancı otların en fazla olduğu mısırdaki püskül döneminde kontrol parsellerindeki ortalama yoğunluk (bitki/m²)

Yabancı Otlar		Ortalama
Türkçe	Latince	Yoğunluk (adet/m ²)
Kanyaş	<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	37,54
Kirpi darı	<i>Setaria verticillata</i> (L.) P. Beauv.	18,95
Domuz pıtrağı	<i>Xanthium strumarium</i> L.	9,16
Sirken	<i>Chenopodium album</i> L.	7,29
Köygöçüren	<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	2,80
İmam pamuğu	<i>Abutilon theophrasti</i> Medicus	1,66

4.3. Uygulamaların Mısır Verimine Olan Etkisi

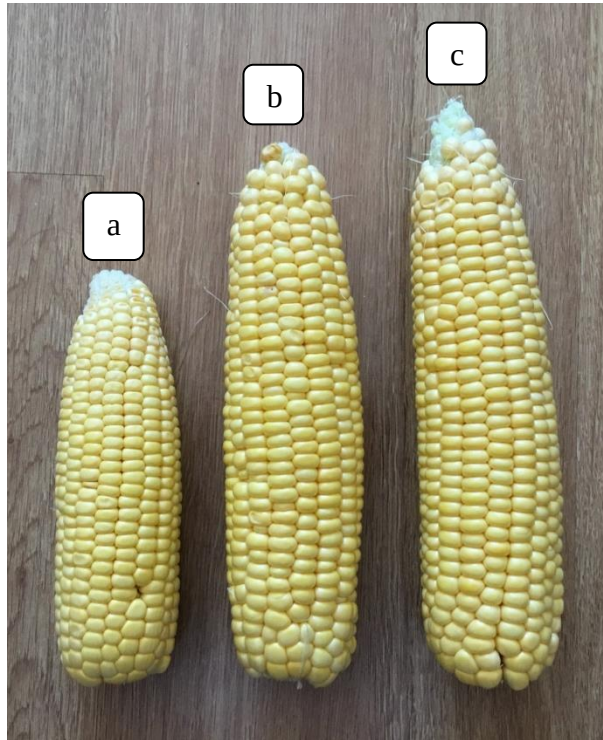
Uygulamaların mısır verimi ve bazı verim unsurlarına olan etkisini belirlemek için; dane verimi, bitki boyu, koçan sıra sayısı, koçan uzunluğu, koçan çapı ve bin dane ağırlığı kıyaslanmıştır. Deneme alanında yapılan gözlemlerde yabancı otsuz kontrol parselleri ile yabancı otlu kontrol parselleri kıyaslandığında bitki boyları arasında bariz bir farklılık gözlemlenmiştir (Şekil 4.16-17). Aynı durum koçan çapları ve boylarında da bariz bir şekilde gözlemlenmiştir (Şekil 4.18).



Şekil 4.3. Yabancı otsuz kontrol



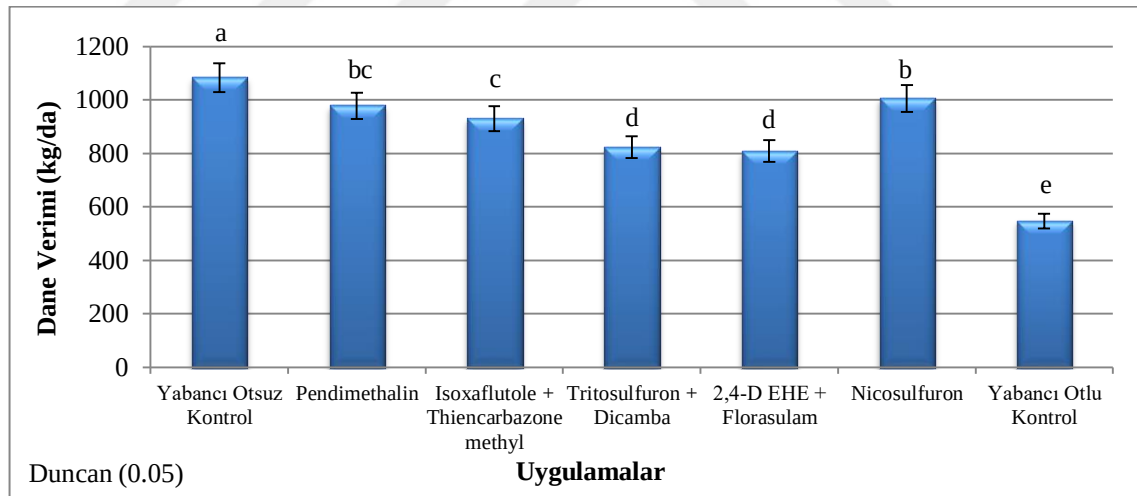
Şekil 4.4. Yabancı otlu kontrol



Şekil 4.5. Yabancı otlu kontrol (a) Herbisit uygulaması (b) Yabancı otsuz kontrol (c)

Çıkış öncesi uygulanan pendimethalin ile çıkış sonrası uygulanan nicosulfuron, tritosulfuron + dicamba, isoxaflutole + thienencarbazone methyl + cyprosulfamide ve 2,4-D EHE + florasulam aktif maddelerine sahip herbisitlerin deneme alanındaki 25 m²'lik parsellerinden rasgele hasat edilen 10 adet bitkideki ortalama; dane verimi, koçan sıra sayısı, koçan uzunluğu, koçan çapı, bitki boyu ve bin dane ağırlığına olan etkileri yabancı otlu kontrol ve yabancı otsuz (çapa) kontrol parselleriyle kıyaslanmıştır.

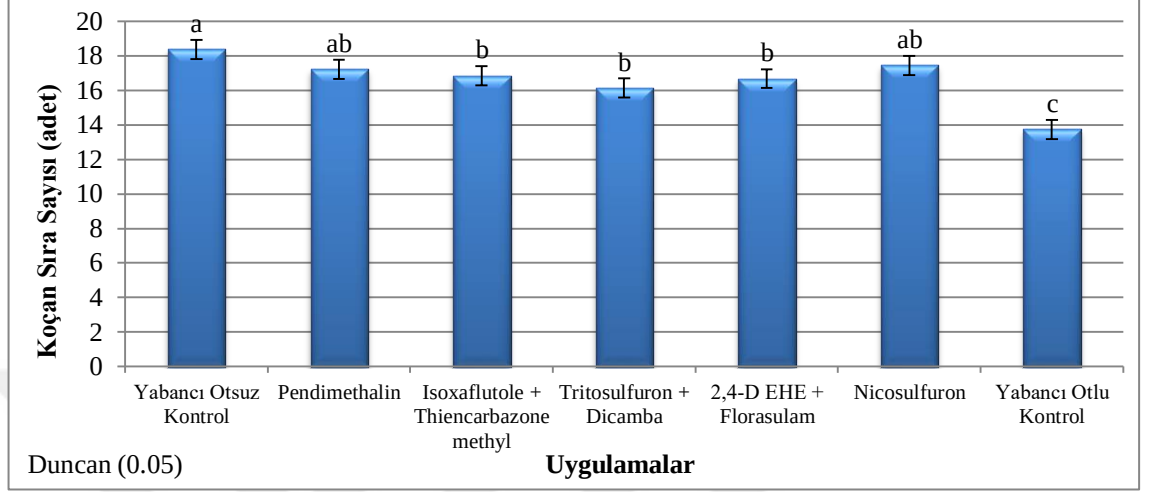
Uygulamaların dane verimine olan etkileri değerlendirildiğinde, uygulamalar arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık ($p < 0.05$) meydana gelmiştir. Yabancı otsuz kontrol farklı bir istatistiki grupta yer alırken, pendimethalin ve nicosulfuron arasında önemli bir istatistiki farkın bulunmadığı belirlenmiştir. Isoxaflutole + thienencarbazone methyl farklı bir istatistiki sınıfta olup, tritosulfuron + dicamba ve 2,4-D EHE + florasulam aynı istatistiki sınıfta olduğu saptanmıştır. Ayrıca dane verimine olan etki yabancı otlu kontrol parsellerinde tüm uygulamalardan farklı bir istatistiki grupta olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.6).



Şekil 4.6. Uygulamaların dane verimine olan etkileri

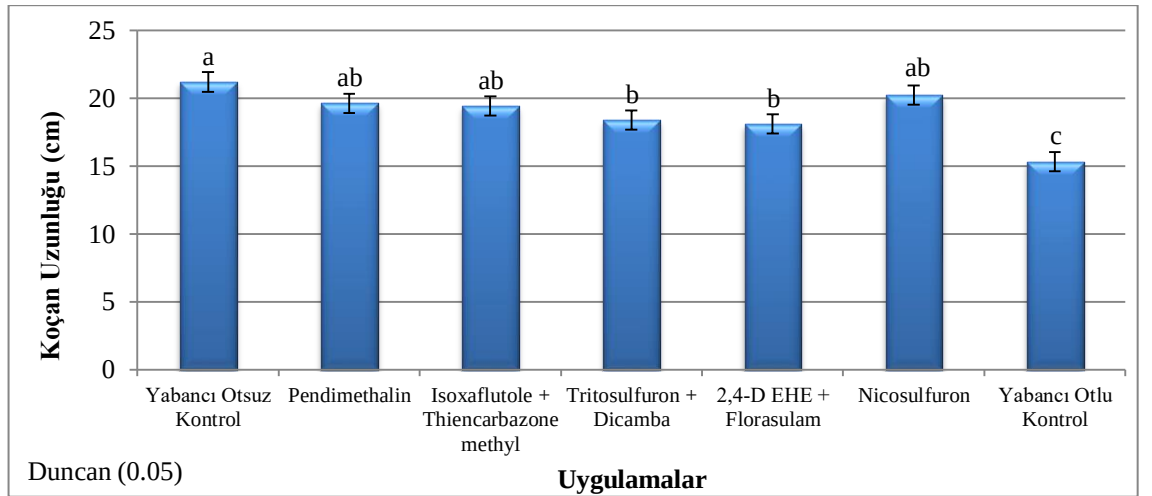
Uygulamaların mısır koçan sıra sayısına olan etkileri değerlendirildiğinde uygulamalar arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık ($p < 0.05$) meydana gelmiştir. Pendimethalin ve nicosulfuron aynı istatistiki grupta olup, yabancı otsuz kontrol ile aralarında anlamlı bir fark bulunmazken aynı şekilde bu iki herbisit aynı istatistiki sınıfta olan isoxaflutole + thienencarbazone methyl, tritosulfuron + dicamba ve 2,4-D EHE + florasulam ile de aralarında önemli farkın olmadığı belirlenmiştir. Ayrıca

mısır koçan sıra sayısına olan etki yabancı otlu kontrol parsellerinde tüm uygulamalardan farklı bir istatistiki grupta yer almıştır (Şekil 4.7).



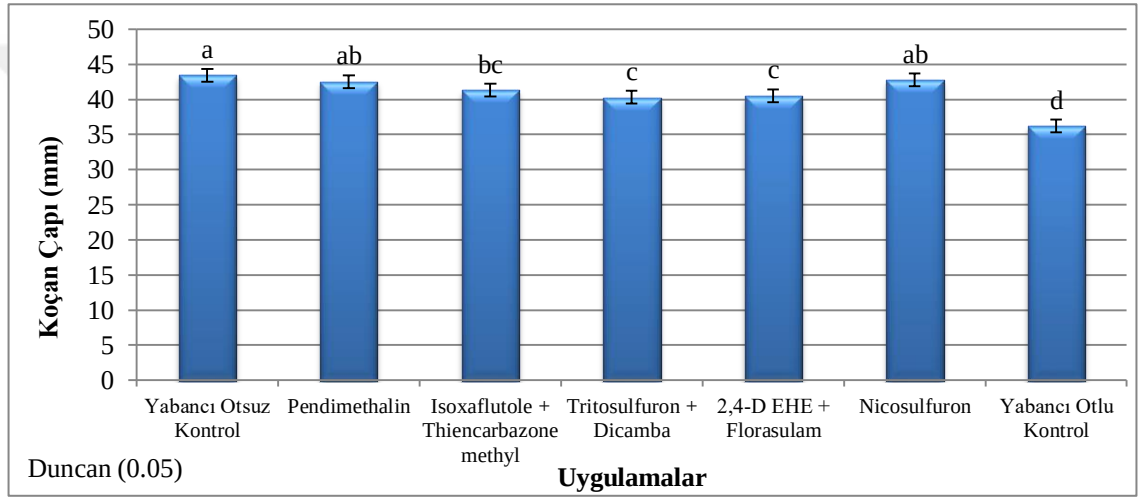
Şekil 4.7. Uygulamaların mısırdaki koçan sıra sayısına etkileri

Uygulamaların mısır koçan uzunluğuna olan etkileri değerlendirildiğinde uygulamalar arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık ($p < 0.05$) meydana gelmiştir. Pendimethalin, isoxaflutole + thien carbazon methyl ve nicosulfuron aynı istatistiki grupta olup, yabancı otsuz kontrol ile aralarında önemli bir fark bulunmazken, aynı şekilde bu üç herbisitinin aynı istatistiki sınıfta olan tritosulfuron + dicamba ve 2,4-D EHE + florasulam ile de aralarında önemli bir fark bulunmamıştır. Ayrıca mısır koçan uzunluğuna olan etki yabancı otlu kontrol parsellerinde tüm uygulamalardan farklı bir istatistiki grupta yer almıştır (Şekil 4.8).



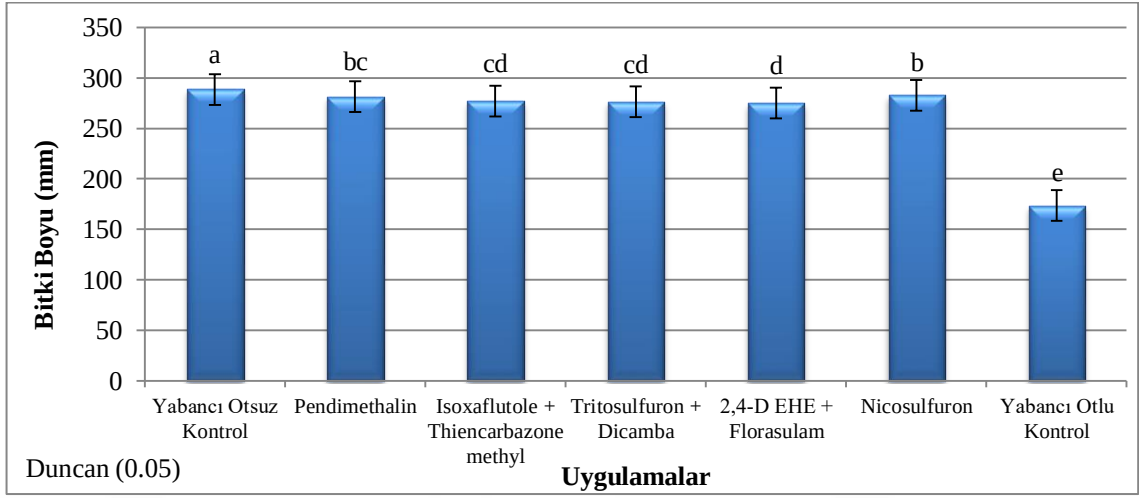
Şekil 4.8. Uygulamaların mısırdaki koçan uzunluğuna etkileri

Uygulamaların mısır koçan çapına olan etkileri değerlendirildiğinde uygulamalar arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık ($p < 0.05$) meydana gelmiştir. Pendimethalin ve nicosulfuron aynı istatistiki grupta olup, yabancı otsuz kontrol ve isoxaflutole + thien carbazone methyl ile aralarında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Diğer yandan aynı istatistiki sınıfta bulunan tritosulfuron + dicamba ve 2,4-D EHE + florasulam ile isoxaflutole + thien carbazone methyl arasında önemli bir fark yoktur. Ayrıca mısır koçan çapına olan etki yabancı otlu kontrol parsellerinde tüm uygulamalardan farklı bir istatistiki grupta yer almıştır (Şekil 4.9).



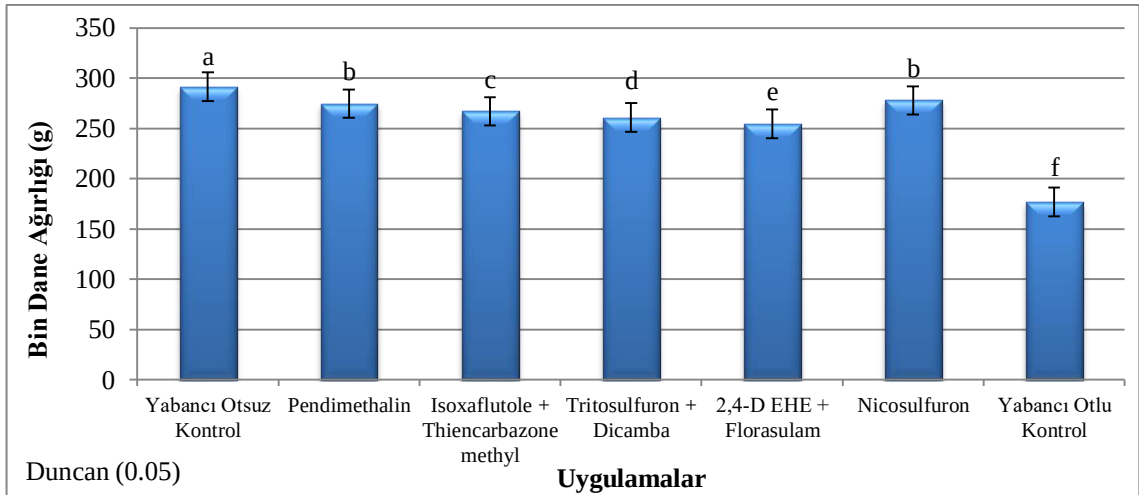
Şekil 4.9. Uygulamaların mısırdaki koçan çapına etkileri

Uygulamaların mısır bitki boyuna olan etkileri değerlendirildiğinde uygulamalar arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık ($p < 0.05$) meydana gelmiştir. Yabancı otsuz kontrolün diğer tüm parsellerden daha iyi olduğu, aynı istatistiki grupta bulunan isoxaflutole + thien carbazone methyl ve tritosulfuron + dicambanın, pendimethalin ve nicosulfuron ile aralarında anlamlı bir fark bulunmadığı, 2,4-D EHE + florasulamin farklı istatistiki sınıfta yer almıştır. Ayrıca mısır bitki boyuna olan etki yabancı otlu kontrol parsellerinde tüm uygulamalardan farklı bir istatistiki grupta yer almıştır (Şekil 4.10).



Şekil 4.10. Uygulamaların mısırdaki bitki boyuna etkileri

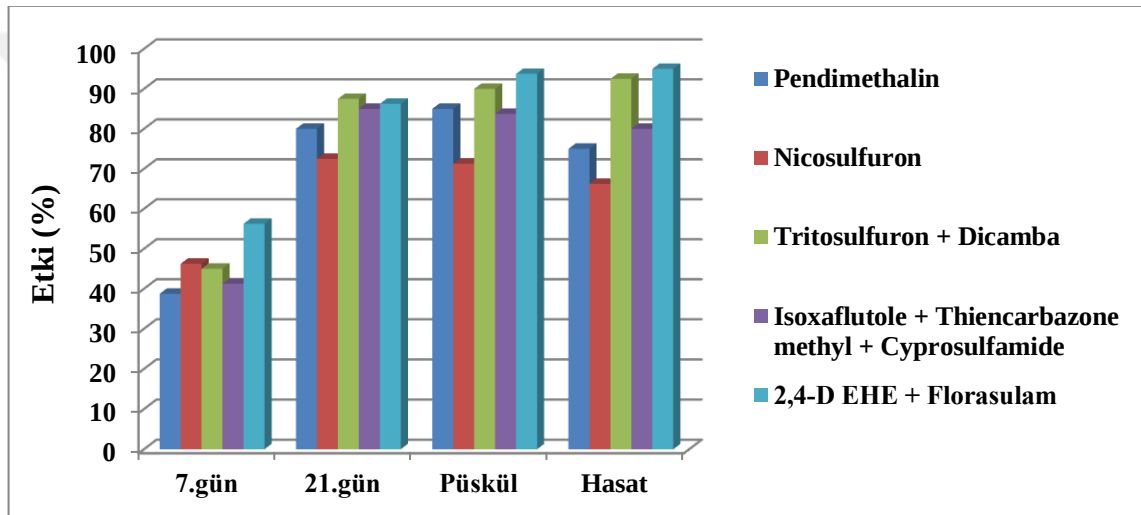
Uygulamaların mısır bin dane ağırlığına olan etkileri değerlendirildiğinde uygulamalar arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık ($p < 0.05$) meydana gelmiştir. Yabancı otsuz kontrolün diğer tüm parsellerden daha iyi olduğu, nicosulfuron ve pendimethalin aynı istatistiki grupta iken, isoxaflutole + thiencarbazone methyl, tritosulfuron + dicamba ve 2,4-D EHE + florasulamın farklı istatistiki sınıflarda olduğu bulunmuştur. Ayrıca mısır bin dane ağırlığına olan etki yabancı otlu kontrol parsellerinde tüm uygulamalardan farklı bir istatistiki grupta yer almıştır (Şekil 4.11).



Şekil 4.11. Uygulamaların mısırdaki bin dane ağırlığına etkileri

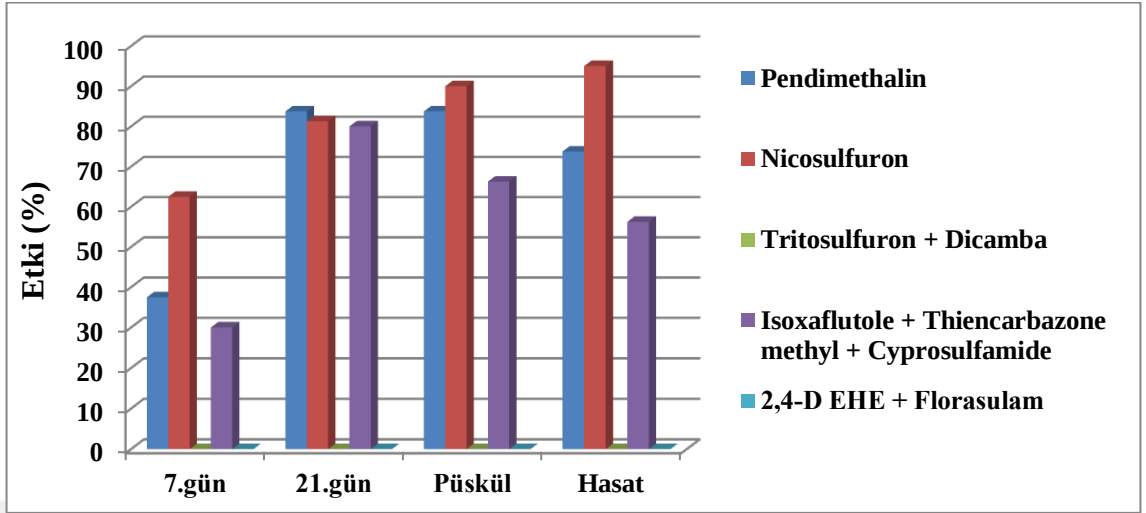
4.4. Uygulanan Herbisitlerin Yabancı Ot Türleri Üzerindeki Yüzde Etkisi

Uygulanan herbisitlerin domuz pıtrağı (*X. strumarium*) olan yüzde etkileri değerlendirildiğinde; 7. günde pendimethalinin %38,75, nicosulfuronun %46,25, tritosulfuron + dicambanın %45,00, isoxaflutole + thiencazone metylin %41,25 ve 2,4-D EHE + florasulamın %56,25, aynı herbisitlerin sırasıyla 21. günde; %80,00, %72,50, %87,50, %85,00, %86,25, püskül döneminde; %85,00, %71,25, %90,00, %83,75, %93,75, hasat döneminde; %75,00, %66,25, %92,50, %80,00, %95,00 oranında etki gösterdiği saptanmıştır (Şekil 4.12).



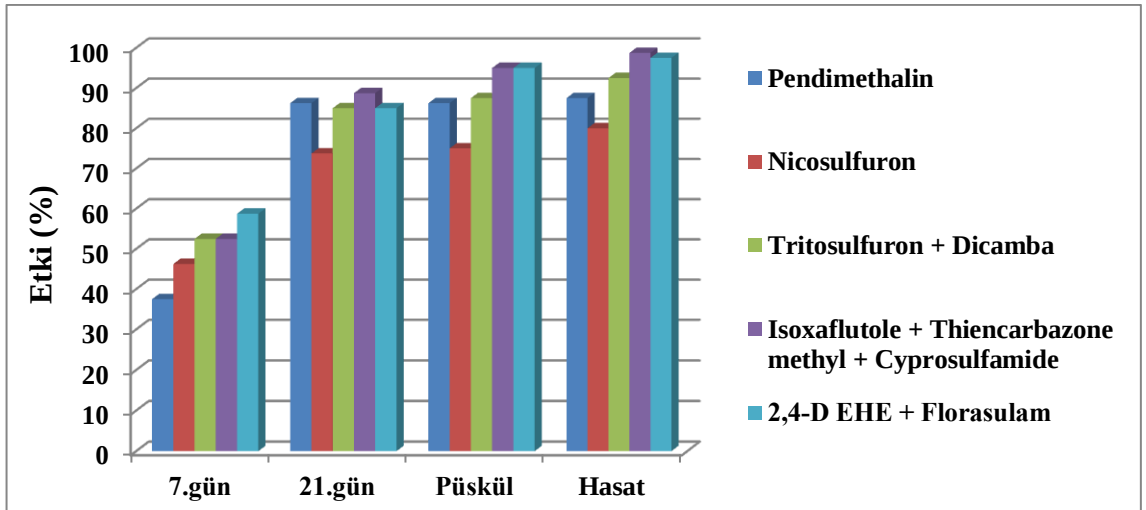
Şekil 4.12. Uygulanan herbisitlerin domuz pıtrağı (*X. strumarium*) üzerine etkileri

Uygulanan herbisitlerin kanyaşa (*S. halepense*) olan yüzde etkileri değerlendirildiğinde; 7. günde pendimethalinin %37,50, nicosulfuronun %62,50 ve isoxaflutole + thiencazone metylin %30,00, aynı herbisitlerin sırasıyla 21. günde; %83,75, %81,25, %80,00, püskül döneminde; %83,75, %90,00, %66,25, hasat döneminde; %73,75, %95,00, %56,25, oranında etki gösterdiği belirlenmiştir. Ayrıca tüm sayım zamanlarında *S. halepense*'ye karşı tritosulfuron + dicambanın ve 2,4-D EHE + florasulamın etkisiz olduğu gözlemlenmiştir (Şekil 4.13).



Şekil 4.13. Uygulanan herbisitlerin kanyaş (*S. halepense*) üzerine etkileri

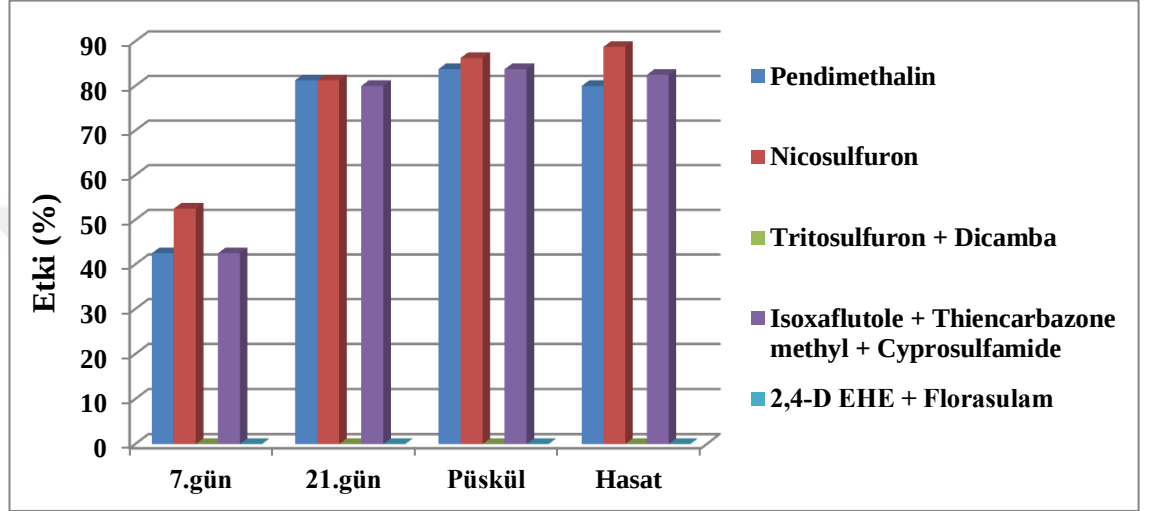
Uygulanan herbisitlerin sirkene (*C. album*) olan yüzde etkileri değerlendirildiğinde; 7. günde pendimethalinin %37,50, nicosulfuronun %46,25, tritosulfuron + dicambanın %52,50, isoxaflutole + thien carbazon methylin %52,50 ve 2,4-D EHE + florasulamın %58,75, aynı herbisitlerin sırasıyla 21. günde; %86,25, %73,75, %85,00, %88,75, %85,00, püskül döneminde; %86,25, %75,00, %87,50, %95,00, %95,00 hasat döneminde; %87,50, %80,00, %92,50, %98,75, %97,50 oranında etkili olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.14).



Şekil 4.14. Uygulanan herbisitlerin sirken (*C. album*) üzerine etkileri

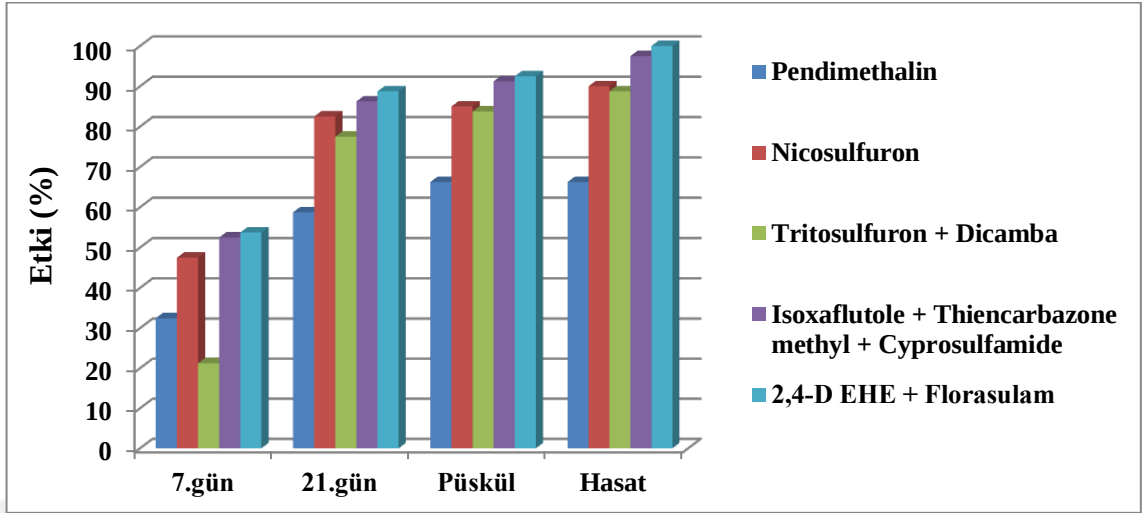
Uygulanan herbisitlerin kirpi darısına (*S. verticillata*) olan yüzde etkileri değerlendirildiğinde; 7. günde pendimethalinin %42,50, nicosulfuronun %52,50 ve

isoxaflutole+thiencarbazone methylin %42,50 aynı herbisitlerin sırasıyla 21. günde; %81,25, %81,25, %80,00, püskül döneminde; %83,75, %86,25, %83,75, hasat döneminde; %80,00, %88,75, %82,50, oranında etkili olduğu saptanmıştır. Ayrıca tüm sayım zamanlarında *S. verticillata*'ya karşı tritosulfuron + dicambanın ve 2,4-D EHE + florasulamın etkisiz kaldığı görülmüştür (Şekil 4.15).



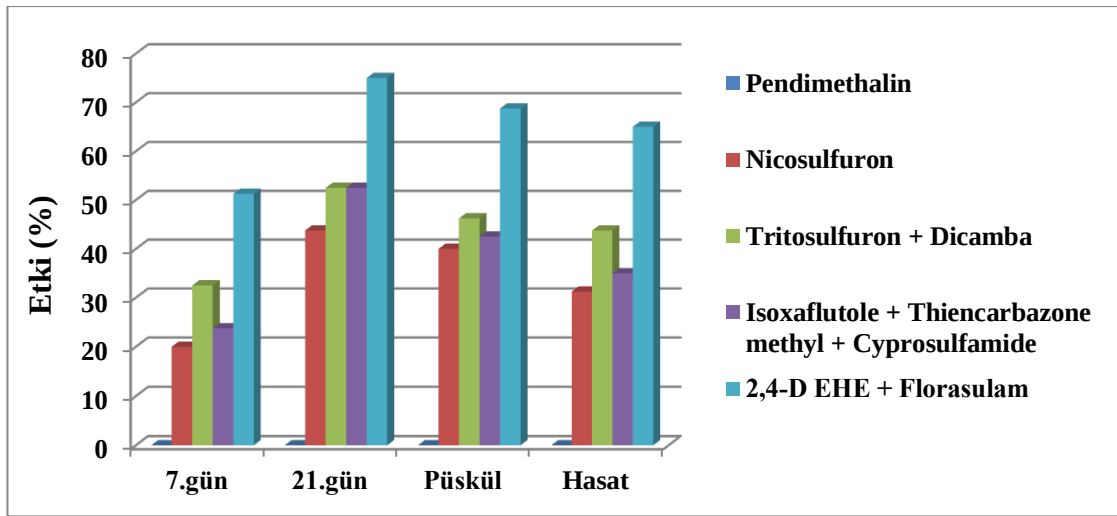
Şekil 4.15. Uygulanan herbisitlerin kirpi darı (*S. verticillata*) üzerine etkileri

Uygulanan herbisitlerin imam pamuğuna (*A. theophrasti*) olan yüzde etkilerini değerlendirdiğimizde; 7. günde pendimethalin %32,50, nicosulfuron %47,50, tritosulfuron + dicamba %21,25, isoxaflutole + thiencarbazone methyl %52,50 ve 2,4-D EHE + florasulam %53,75, aynı herbisitlerin sırasıyla 21. günde; %58,75, %82,50, %77,50, %86,25, %88,75, püskül döneminde; %66,25, %85,00, %83,75, %91,25, %92,50, hasat döneminde; %66,25, %90,00, %88,75, %97,50, %100 oranında etki gösterdiği belirlenmiştir (Şekil 4.16).



Şekil 4.16. Uygulanan herbisitlerin imam pamuğu (*A. theophrasti*) üzerine % etkileri

Uygulanan herbisitlerin köygöçürene (*C. arvense*) olan yüzde etkileri değerlendirildiğinde; 7. günde nicosulfuronun %20,00, tritosulfuron + dicambanın %32,50, isoxaflutole + thienicarbazone methylin %23,75 ve 2,4-D EHE + florasulaminin %41,25, aynı herbisitlerin sırasıyla 21. günde; %43,75, %52,50, %52,50, %75,00, püskül döneminde; %40,00, %46,25, %42,50, %68,75, hasat döneminde; %31,25, %43,75, %35,00, %65,00 oranında etki gösterdiği saptanmıştır. Ayrıca tüm sayım zamanlarında pendimethalinin *C. arvense*'ye karşı etki gösteremediği belirlenmiştir (Şekil 4.17).



Şekil 4.17. Uygulanan herbisitlerin köygöçüren (*C. arvense*) üzerine etkileri

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Sürveyler sonucunda rastlama sıklığı göz önüne alındığında ilk 5 yabancı ot türü sırası ile şunlardır: kanyaş (*S. halepense*) %94, semizotu (*P. oleracea*) %68, domuz pıtrağı (*X. strumarium*) %62, kırmızı köklü horozibiği (*A. retroflexus*) %38, tarla sarmaşığı (*C. arvensis*) %28.

Sürveyler sonucunda yüzde genel kaplama alanı göz önüne alındığında ilk 5 yabancı ot türü sırası ile şunlardır: kanyaş (*S. halepense*) %16,32, semizotu (*P. oleracea*) % 14,6, domuz pıtrağı (*X. strumarium*) %6,1, tarla sarmaşığı (*C. arvensis*) %1,7, sirken (*C. album*) %0,58.

Sürveyler sonucunda yüzde özel kaplama alanı göz önüne alındığında ilk 5 yabancı ot türü sırası ile şunlardır: semizotu (*P. oleracea*) %21,47, kanyaş (*S. halepense*) %17,36, yonca (*M. sativa*) %10, domuz pıtrağı (*X. strumarium*) %9,83, darıcan (*E. crus-galli*) %7,5.

Sürveyler sonucunda yabancı otların, tüm mısır tarlalarındaki yoğunluklarını ifade eden genel yoğunlukları (bitki/m²) göz önüne alındığında ilk 5 yabancı ot türü sırası ile şunlardır: kanyaş (*S. halepense*) 24,24, semizotu (*P. oleracea*) 9,105, domuz pıtrağı (*X. strumarium*) 2,115, kirpi darı (*S. verticillata*) 1,05, kırmızı köklü horozibiği (*A. retroflexus*) 0,82.

Sürveyler sonucunda yabancı otların, sadece bulundukları mısır tarlalarındaki kaplama alanlarını ifade eden özel yoğunlukları (bitki/m²) göz önüne alındığında ilk 5 yabancı ot türü sırası ile şunlardır: kanyaş (*S. halepense*) 26,34, semizotu (*P. oleracea*) 15,3, köpekdişi ayrığı (*C. dactylon*) 7,5, kirpi darı (*S. verticillata*) 6,77, ayrık (*Agropyron repens* (L) Beauv.) 6,5.

Hançerli ve Uygur (2017)'un mısır tarlalarında yaptıkları sürveylerde yüzde rastlama sıklığının en yüksek olduğu 10 yabancı ot türünü; topalak (*C. rotundus*) %56,45, benekli darıcan (*E. colonum*) %54,95, çakal kavunu (*Cucumis melo* var. *agrestis* Naudin) %50,40, semizotu (*P. oleracea*) %32,97, sirken (*C. album*) %32,59, köpek üzümü (*S. nigrum*) % 32,14, tarla sarmaşığı (*C. arvensis*) %31,10, kırmızı köklü horozibiği (*A. retroflexus*) %27,37, domuz pıtrağı (*X. strumarium*) %22,38, kanyaş (*S.*

halepense) %20,58 sıklığında bulmuşlardır. Arslan (2018)'ın mısır tarlalarında yaptığı sürveylerde yüzde rastlama sıklığını göz önüne aldığında ilk 10 yabancı ot türünü şu şekilde saptamıştır; semizotu (*P. oleracea*) %55,74, darıcan (*E. crus-galli*) %45,90, domuz pıtrağı (*X. strumarium*) %44,26 ve köpek üzümü (*S. nigrum*), fener otu (*Physalis philadelphica* Lam.) %40,98, kanyaş (*S. halepense*) % 39,34, çeti (*Prosopis farcta* (Banks & Sol.)) %34,43, tarla sarmaşığı (*C. arvensis*) % 26,23 ve benekli darıcan (*E. colonum*), çatalotu (*D. sanguinalis*) % 24,59 ve melez horozibiğidir (*Amaranthus albus* L.). Güngör (2005)'ün mısır tarlalarında yaptığı sürveyler sonucu yüzde rastlama sıklığını göz önüne aldığında ilk 10 yabancı ot türünü şu şekilde saptamıştır: kırmızı köklü horozibiği (*A. retroflexus*), topalak (*C. rotundus*), benekli darıcan (*E. colonum*), kanyaş (*S. halepense*), domuz pıtrağı (*X. strumarium*), semizotu (*P. oleracea*), yeşil kirpi darısı (*S. viridis*), tarla sarmaşığı (*C. arvensis*), çatalotu (*D. sanguinalis*), çetidir (*P. farcta*). Ayrıca Tepe (1997) ve Zengin (1997)'in yaptıkları çalışmalarda iklim özellikleri benzer olmasa da genel olarak mısırdaki problem olan yabancı otlar benzerlik göstermektedir. Yapılan çalışma ile araştırmacıların sürveylerindeki yüzde genel ve özel kaplama ile genel ve özel kaplama (bitki/m²) alanları arasında farklılıklar bulunmaktadır. Bunun sebebi, çalışmaların farklı bölgelerde yürütülmesinden dolayı farklı ekolojik koşullar, iklim ve münavebe sistemi olarak yorumlanabilir. Sürveyler sonucunda rastlama sıklığı ve yoğunluğu en yüksek olan tür kanyaş (*S. halepense*) ve kaplama alanının en yüksek olduğu tür ise semizotu (*P. oleracea*) olmuştur. Semizotu (*P. oleracea*) kaplama alanının yüksek olmasının sebebi Özer ve ark., (1999) belirttiği gibi gövdesinin yatık ve yarı yatık olarak toprak yüzeyine yayılmasından kaynaklandığı düşünülebilir. Kanyaş (*S. halepense*) çok yıllık ve son derece rekabetçi bir yabancı ot olup, dünya genelinde mısır tarımında önemli bir problemdir (Holm *et al.*, 1977). Kanyaş (*S. halepense*) çok sayıda tohum ve rizom oluşturduğu için kontrolü zordur (McWhorter, 1972). Sürvey sonuçlarında kanyaşın (*S. halepense*) rastlama sıklığının yüksek oluşu sonucu, sürvey yapılan bazı tarla sahipleri ile görüşülmüş ve münavebe yapılmaksızın 7-8 sene üst üste mısır tarımı yapılan tarlalar olduğu gözlemlenmiştir. Bu durum toprakta tür bazında yabancı ot rezervinin arttığını göstermektedir. Ayrıca mısır ekim alanları başta olmak üzere meyve sebze alanlarının büyük bölümünde salma sulama yapılmaktadır. Tarımsal sulama, yabancı ot yoğunluğunu artmasında önemli bir etkidir (Arslan, 2018).

Yapılan çalışmada deneme alanında bulunan yabancı otlara karşı olarak kullanılan herbisitlerin T.C. Tarım ve Orman Bakanlığınca ruhsatlarında etiketli-etiketsiz olması durumu ile yapılan çalışmada biyolojik etkili-etkisiz olması durumu Çizelge 5.1’de verilmiştir. Çıkış sonrası kullanılan nicosulfuronun; kanyaş (*S. halepense*), domuz pıtrağı (*X. strumarium*) ve sirkene (*C. album*) etiketli olduğu, tritosulfuron + dicambanın; domuz pıtrağı (*X. strumarium*), sirken (*C. album*) ve imam pamuğuna (*A. theophrasti*) etiketli olduğu, isoxaflutole + thien carbazon metylin; kirpi darı (*S. verticillata*), sirken (*C. album*) ve imam pamuğuna (*A. theophrasti*) etiketli olduğu, 2,4-D EHE + florasulamın; domuz pıtrağı (*X. strumarium*), sirken (*C. album*) ve imam pamuğuna (*A. theophrasti*) etiketli olduğu, diğer yandan çıkış öncesi kullanılan pendimethalinin; kanyaş (*S. halepense*) ve sirkene (*C. album*) etiketli olduğu bilinmektedir (Anonim, 2019). Sonuç olarak çıkış sonrası uygulanan nicosulfuronun, kanyaş (*S. halepense*) ve sirkene (*C. album*) etkili olduğu, etiketli olmamasına rağmen kirpi darı (*S. verticillata*) ve imam pamuğuna (*A. theophrasti*) yine etkili olduğu, etiketli olsa da domuz pıtrağına (*X. strumarium*) düşük etki gösterdiği düşünülebilir. Tritosulfuron + dicambanın domuz pıtrağı (*X. strumarium*), sirken (*C. album*) ve imam pamuğuna (*A. theophrasti*) etkili olduğu, kanyaş (*S. halepense*) ve kirpi darısına (*S. verticillata*) etkisiz olduğu düşünülebilir. Isoxaflutole + thien carbazon metylin kirpi darı (*S. verticillata*), sirken (*C. album*) ve imam pamuğuna (*A. theophrasti*) etkili olduğu, kanyaş (*S. halepense*) karşı etiketli olmasına rağmen düşük etki gösterdiği domuz pıtrağına (*X. strumarium*) karşı etiketli olmasa da etkili olduğu yorumlanabilir. 2,4-D EHE + florasulamın domuz pıtrağı (*X. strumarium*), sirken (*C. album*) ve imam pamuğuna (*A. theophrasti*) etkili olduğu, kanyaş (*S. halepense*) ve kirpi darısına (*S. verticillata*) karşı etkisiz olduğu yorumlanabilir. Diğer yandan çıkış öncesi uygulanan pendimethalinin kanyaş (*S. halepense*) ve sirken (*C. album*) etkili olduğu, domuz pıtrağı (*X. strumarium*) ve kirpi darısına (*S. verticillata*) karşı etiketli olmasa da etkili olduğu ve imam pamuğuna (*A. theophrasti*) etiketsiz olup düşük etkili olduğu söylenebilir. Ayrıca, 2,4-D EHE + florasulam etiketli olmamasına karşı domuz pıtrağına (*X. strumarium*) düşük etkili olurken diğer herbisitlerin bu türe karşı etkisiz olduğu düşünülebilir.

Çizelge 5.1. Herbisitlerin deneme alanındaki yabancı otlara karşı etiketli-etiketsiz olması ile yapılan çalışmada biyolojik etkili-etkisiz olması durumu

Herbisitler	Yabancı otlar	<i>S. halepense</i>		<i>S. verticillata</i>		<i>X. strumarium</i>		<i>C. album</i>		<i>C. arvense</i>		<i>A. theophrasti</i>	
		Etkili	Etkisiz	Etkili	Etkisiz	Etkili	Etkisiz	Etkili	Etkisiz	Etkili	Etkisiz	Etkili	Etkisiz
Pendimethalin	Etiketli	+						+					
	Etiketsiz			X		X				+		X*	
Isoxaflutole + thiencarbazone methyl	Etiketli			+				+				+	
	Etiketsiz		+			X				+			
Tritosulfuron + dicamba	Etiketli							+				+	
	Etiketsiz		+		+					+			
2,4-D EHE + florasulam	Etiketli							+				+	
	Etiketsiz		+		+					X*			
Nicosulfuron	Etiketli	+				+		+					
	Etiketsiz			X						+		X	

(Etiketli-Etkili/Etiketsiz-Etkisiz= +, Etiketli-Etkisiz/Etiketsiz-Etkili= x, Düşük Etkili= *)

Güngör (2005)'ün yürüttüğü tarla denemelerinde herbisitlerin etkilerini araştırmış, kirpi darısına (*S. verticillata*) karşı nicosulfuronun etkisini %90,86 ve 2,4-D amin etkisiz, domuz pıtrağına (*X. strumarium*) karşı nicosulfuronun etkisini %61,58 ve 2,4-D aminin etkisini %71,33 olarak belirlemiştir. Araştırmacı aynı çalışmada iki farklı deneme alanında aynı otların olması sebebiyle kanyaşa (*S. halepense*) karşı nicosulfuronun etkisini birinci deneme alanında %97,47, diğerinde %98,03, 2,4-D amin birinci deneme alanında etkisiz ve diğerinde de etkisiz olduğunu belirtmiştir. Uysal (2012), Tokat ve Iğdır'da mısırdaki sorun olan yabancı otlara karşı yaptığı tarla denemelerinde, Tokat'ta nicosulfuronun domuz pıtrağına (*X. strumarium*) karşı %65,00, sirkene (*C. album*) karşı %67,50, kanyaşa (*S. halepense*) karşı %100 ve *Setaria* spp.'ya karşı %90,00 etkili bulmuştur. Araştırmacı Iğdır'da ise nicosulfuronun domuz pıtrağına (*X. strumarium*) karşı %75,00, sirkene (*C. album*) karşı %70,00, kanyaşa (*S. halepense*) karşı %97,5 ve *Setaria* spp.'ya karşı %95,00 etkili olduğunu belirtmiştir. Eymirli (2011)'nin Adana'da yaptığı tarla denemelerinde nicosulfuronun kanyaşa (*S. halepense*) etkisinin %93,25 ve %95,19 olduğunu belirtmiştir. Andr *et al.*, (2014), yaptıkları bir çalışmada isoxaflutole + thienecarbazone methyl sirkene (*C. album*) karşı %96,00 başarı sağladığını belirtmişlerdir. Manea *et al.*, (2010) yaptıkları çalışmada kanyaşa (*S. halepense*), sirkene (*C. album*), domuz pıtrağı (*X. strumarium*) ve köygöçürenin (*C. arvense*) içinde bulunduğu deneme alanında isoxaflutole + thienecarbazone methylin ortalama %93,60 etki gösterdiğini belirtmişlerdir. Torma *et al.*, (2007) yürüttükleri iki farklı deneme alanında 2,4 D + florasulamın kanyaşa (*S. halepense*) etkisiz, sirkene (*C. album*) %60,00 ve imam pamuğuna (*A. theophrasti*) %95,00 etkili olduğunu saptamışlardır. Yapılan araştırmalar bu çalışma ile benzerlik göstermektedir. Diğer yandan, Çatıkkaş (2014) yaptığı tarla denemelerinde tritosulfuron + dicamba kanyaşa (*S. halepense*) karşı birinci tarlada %50,80 ve diğerinde %41,60 ve sirkene (*C. album*) karşı %20,60 ve %21,40 etkili bulmuştur. Yürüttüğümüz bu çalışmada ise tritosulfuron + dicamba kanyaşa (*S. halepense*) karşı etkisiz ve sirkene (*C. album*) karşı %92,50 etkili olmuştur. Bilindiği üzere pestisitlerin etkisi farklı iklim şartlarında farklılık göstermektedir. CO₂, ışık, sıcaklık, bağıl nem ve toprak nemi gibi çevresel faktörler herbisit aktivitesini farklı şekilde etkiler. Ayrıca, bu çevresel faktörler arasındaki etkileşimlerin herbisit aktivitesi üzerinde öngörülemeyen etkileri olabilir (Varanasi, 2016; Matzrafi, 2019; Yadav *et al.*, 2019). Yüksek CO₂ oranı bazı yabancı otların

çıkışını olumlu etkilemektedir. Genel olarak yüksek CO₂ koşulları herbisit etkisi azaltmaktadır (Göncü, 2013). Çalışmalar arasındaki farklılıkların deneme yapılan alanlarındaki; çevresel koşullar, CO₂ seviyeleri ile ilgili farklılıklardan kaynaklı olabileceği gibi deneme alanlarında direnç gelişimi olabileceği de göz önünde bulundurulmalıdır.

Denemedeki uygulamaları dane verimi açısından değerlendirdiğimizde yabancı otlu kontrol parsellerine göre; pendimethalinde %78, nicosulfuronda %83, tritosulfuron + dicambada %51, 2,4-D EHE + florasulamda %48, isoxaflutole + thiencazone + methylde %70 ve yabancı otsuz kontrol parsellerinde %98 oranında artış sağlanmıştır. Yabancı ot kontrolü sağlanmadan mısır tarımında verim almak mümkün olmayıp, mısır ekim alanlarının tamamına yakınında yabancı ot mücadelesi yapılmaktadır (Özer, 1993). Mısır tarlalarında yabancı otlar kontrol edilmediği takdirde; verim düşüklüğüne, hasat güçlüğüne ve ürün kalitesinin azalmasına neden olduğu bildirilmektedir (Kırtok, 1998). Mitskas *et al.*, (2000) yaptıkları çalışmada yabancı ot kontrolü yapılmaması durumunda kanyaşın (*S. halepense*) hasata kadar mısır dane verimini %88 oranında düşürdüğünü saptamışlardır. Kanyaşın (*S. halepense*) yoğun istilasında mısırın verimi %74 ile %100 arasında azalabilir (Bendixen, 1986). Mısır tarımında yabancı ot kontrolü yapılmadığı takdirde %40 verim kaybı olacağı belirtilmiştir (Oerke, 2006; Güncan ve Karaca, 2014). Yine başka bir çalışmada, mısır üretiminde yabancı otların kontrol edilmemesi durumunda mısır veriminde %35-40 oranında düşüş olduğu saptanmıştır (Doğan ve ark., 2004). Torma *et al.*, (2007) yürüttükleri denemede yabancı otlu parsellere göre yabancı otsuz parsellerde %81 ve 2,4-D EHE + florasulamda %51'lik verim artışı sağlamışlardır. Yürüttüğümüz bu çalışmada yabancı otsuz kontrol parsellerinde tüm verim ve verim unsurlarında başarılı olurken, nicosulfuron ve pendimethalin herbisitlerinin diğer herbisitlere göre daha fazla verim artışı sağladığı söylenebilir. Ayrıca yabancı ot kontrolünün yapılmadığı parsellerden, verim ve verim unsurları açısından en kötü sonuçlar alınmıştır.

Sonuç olarak, survey yapılan tarlaların sahipleri ile görüştüğümüzde, 7-8 yıl üst üste mısır tarımı yapılan tarlalar olduğu görülmüştür. Bu bağlamda yabancı otlar açısından baktığımızda mısır tarımında münavebe yapmak, toprakta bulunan tohum rezervini azaltacağı için yabancı ot zararı daha az olacaktır. Mısır tarımında yabancı

otlarla mücadele edilmediğinde %98'e varan verim kayıpları meydana gelebilmektedir. Bu sebeple mısırdaki yabancı otlarla mücadele edilmesi verim açısından büyük önem arz etmektedir. Deneme sonuçlarında görüldüğü gibi verim açısından, mısırdaki yabancı ot mücadelesinde en başarılı sonuçları mekanik mücadele vermiştir. Fakat mekanik mücadelede iş gücünün yüksek ve masraflı olduğu düşünüldüğünde doğru zamanda, doğru herbisit kullanımı benzer sonuçlar verecektir. Yürütülen bu çalışmada, yabancı otsuz deneme parsellerinden sonra en iyi sonuç nicosulfuron ve pendimethalin parsellerinden elde edilmiştir. Mısır tarımında bu iki herbisiti kullanmak yabancı otlarla mücadelede başarıyı artıracaktır. Kullanılan herbisitlerden hiçbirisi köygöçürene (*C. arvense*) karşı yüksek etki göstermemiştir. Bu nedenle mısır tarlalarında yabancı otlara karşı, aynı üretim sezonunda farklı herbisitler kullanılabilir. İlaçlama masrafları göz önüne alındığında, kullanılacak herbisitlerin üretici firmaların tavsiyeleri doğrultusunda karışım yapılarak kullanılması daha mantıklı olacaktır.

KAYNAKLAR

- Andr, J., Hejnák, V., Jursík, M. and Fendrychová, V., 2014. Effects of application terms of three soil active herbicides on herbicide efficacy and reproductive ability for weeds in maize. *Plant Soil Environ*, 60 (10), 452–458.
- Anonim, 2018a. <http://agrotartarimsal.com/product/korimbos-fao-500-550/> Erişim Tarihi (05.11.2018).
- Anonim, 2019. <https://bku.tarim.gov.tr/> Erişim Tarihi (21.02.2019).
- Arslan, Z.F., 2018. Density and Frequency of Weeds in Corn Fields in Şanlıurfa Province and Suggestions for Management Problems. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*, 6(10), 1322-1328.
- Bendixen, L.E., 1986. Corn (*Zea mays*) yield in relationship to johnsongrass (*Sorghum halepense*) population. *Weed Science*, 34(3), 449-451.
- Büyükerdem, N.İ., 2005. *Farklı Çinko İçerikli Gübre Uygulamalarının Şeker Mısırın Verim ve Agronomik Özelliklerine Etkileri*. Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta. 62.
- Çatıkkaş, U., 2014. *Mısır (Zea mays L.) Yetiştiriciliğinde Sorun Olan Yabancı Otlara Karşı Alternatif Uygulamaların Etkinliklerinin Araştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir. 26-30.
- Davis, P.H., 1965-1988. *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*. Edinburgh at the University Press, Volume 1-10.
- Demir, B., 2012. *Silajlık Mısırdaki (Zea mays L.) Farklı Yabancı Ot Mücadele Yöntemlerinin Etkinliği ve Verim Parametreleri Üzerine Etkisi*. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum. 14.
- Doğan, M.N., Ünay, A., Boz, Ö. ve Albay, F., 2004. Determination of optimum weed control timing in maize (*Zea mays* L.). *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 28(5), 349-354.

- Ergül, Y., 2008. *Silajlık Mısır Çeşitlerinin Önemli Tarımsal ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya. 78.
- Erkin, E. ve Kışmır, A., 1996. Dünya’da ve Türkiye’de Tarım İlaçlarının Kullanımı. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü, *II. Ulusal Zirai Mücadele İlaçları Sempozyumu*, 18-20 Kasım 1996, Ankara, 3-11.
- Ertürk, E., 2011. *Mısır (Zea Mays L.)/Baklagil Birlikte Ekim Sisteminde Baklagillerin Mısır Bitkisinin Verim ve Verim Öğelerine Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ordu. 46.
- Eymirli, S., 2011. *Çukurova’da Mısır Ekim Alanlarında Yaygın Olarak Kullanılan Herbisitlerin Etkili Minimum Dozlarının Saptanması*. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana. 293-295.
- Geçit, H.H., Kolsarıcı, Ö. ve Çiftçi, C.Y., 2009. *Tarla Bitkileri* Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitapları Serisi No:521, Ankara, 122.
- Gökgöz, Ş., 2010. *Samsun Koşullarında At Dişi Mısırdaki Yabancı Ot Kontrol Yöntemlerinin Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ. 102.
- 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. 51-55.
- Güncan, A. ve Karaca, M., 2014. *Yabancı Ot Mücadelesi* Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Konya, 39.
- Güncan, A., 2016. *Yabancı Otlar ve Mücadele Prensipleri* Selçuk Üniversitesi Basımevi, Konya, 213.
- Güngör, M., 2005. *Adana İli Mısır Ekim Alanlarında Yabancı Otlara Karşı Uygulanan Kimyasal Mücadelenin Önemi ve Ortaya Çıkan Sorunların*

- Araştırılması.** Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana. 193.
- Hançerli, L. ve Uygur, F.N., 2017. Çukurova Bölgesi Mısır Ekim Alanlarındaki Yabancı Ot Türleri. *Turkish Journal of Weed Science*, 20(2), 55-60.
- Holm, L.G., Plucknett, D.L., Pancho, J.V. and Herberger, J.P., 1977. The World's Worst Weeds. *The world's worst weeds*. 609.
- Hopkins, W.L., 1989. *A global evaluation of new herbicide activity*, 1984-1988 It is changing dynamics and look at it's future direction. BCPC, Weeds 1, 231- 236.
- Işık, D., Mennan, H. ve Kapar, H., 2004. Samsun İli Mısır Ekiliş Alanlarında Sorun Olan Yabancı Otların Farklı Dönemlerde Yok Edilmesi İle Kritik Periyodun Saptanması, *Türkiye I. Bitki Koruma Kongresi*, Samsun, 240s.
- Johnson W.G., Chahal G.S. and Regehr D.L., 2012. Efficacy of various corn herbicides applied preplant incorporated and preemergence. *Weed Technology*, 26, 220-229.
- Kabakçı, S., 2014. *Iğdır Ekolojik Şartlarına Uygun Silajlık Mısır (Zea Mays L.) Çeşitlerinin Belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Iğdır Üniversitesi Fen bilimleri Enstitüsü, Iğdır. 53.
- Kırtok, Y., 1998. *Mısır, Üretimi ve Kullanımı*. Kocaoluk Basım ve Yayımevi, Tarsus, 445.
- Klein, R.N., Wicks-Alex, G.A., Martin, R., Moomaw, S., Roeth, F.W., Wilson, R.G. and Jasa, P.J., 1994. Advantages and disadvantages of the ridge plant system, weed control before and at planting and economics of the system are discussed. *Ridge Plant Systems: Weed Control*. Universty of Nembraska.
- Koç, A., 2016. *Güneydoğu Anadolu Bölgesinde Ceylanpınar Tarım İşletmesinde Bazı At Dişi Mısır Çeşitlerinin Verim Performansının Belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Iğdır Üniversitesi Fen bilimleri Enstitüsü, Iğdır. 15.

- Manea, D.N., Alda, S., Cârciu, G. and Ştef, R., (2010). New strategies of chemical control of annual weeds in maize. *Research Journal of Agricultural Science*, 42(2), 76-80.
- Matzrafi, M., 2019. Climate change exacerbates pest damage through reduced pesticide efficacy. *Pest Management Science*, 75(1), 9-13.
- McWhorter, C.G., 1972. Factors affecting johnsongrass rhizome production and germination. *Weed Science*, 20(1), 41-45.
- Mitskas, M.B., Tsolis, C.E., Eleftherohorinos, I.G. and Damalas, C.A., 2003. Interference between corn and johnsongrass (*Sorghum halepense*) from seed or rhizomes. *Weed Science*, 51(4), 540-545.
- Mitra S., Bhowmik P.C. and Xin B.S., 1999. Sorption of isoxaflutole by five different soils varying in physical and chemical properties. *Pest Management Science*, 55, 935-942.
- Odum, E.P., 1983. *Grundlagen der Ökologie* (Band 1,2). Georg Thieme Verlag, Stuttgart.
- Oerke, E.C., 2006. Crop losses to pests. *The Journal of Agricultural Science*, 144(1), 31-43.
- Öktem, H., 2001. *Herbisitlere Dayanıklı Transgenik Bitkilerin Geliştirilmesi*. Bitki Biyoteknolojisi, Cilt II, Ankara, 190-207.
- Özcan, S., 2009. Modern Dünyada Vazgeçilmez Bitkisi Mısır: Genetiği Değiştirilmiş (Transgenic) Mısırın Tarımsal Üretime Katkısı. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*, 2(2), 01-34.
- Özer, Z., 1993. Niçin Yabancı Ot Bilimi (Herboloji) *Türkiye 57. Herboloji Kongresi Bildireleri*, Adana. 1-7.
- Özer, M.S., Ülger, A.C., Aklan, A. ve Çakmak, İ., 1998. Harran Ovası Koşullarında Çinko Gübrelemesinin Değişik Mısır Genotiplerine Etkileri ve Çinko Yetersizliğine Dayanıklı Genotiplerin Seçimi. *I. Ulusal Çinko Kongresi*, Eskişehir, 407-415.

- Özer, Z., Kadioğlu, İ., Önen, H. ve Tursun, N., 1998. ***Herboloji (Yabancı Ot Bilimi)***, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Kitaplar Serisi No: 10, Tokat, 388.
- Özer, Z., Önen, H., Tursun, N. ve Uygur, F.N., 1999. ***Türkiye'nin Bazı Önemli Yabancı Otları***. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 38, Tokat, 89-257.
- Piker, S.S., 2010. ***Sakarya ve Düzce Ekolojik Koşullarında Yetiştirilen Değişik Olum Gruplarındaki Bazı Melez Mısır (Zea Mays indentata Sturt.) Çeşitlerinin Verim ve Verim Öğelerinin Belirlenmesi***. Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ. 21.
- Rice P.J., Koskinen W.C. and Carrizosa M.J, 2004. Effect of soil properties on the degradation of isoxaflutole and the sorption-desorption of isoxaflutole and its diketonitrile degradate. ***Journal of Agricultural and Food Chemistry***, 52, 7621-7627.
- Rouchaud J., Neus O., Eelen H. and Bulcke R., 2002. Soil metabolism of isoxaflutole in corn. ***Archives of Environmental Contamination and Toxicology***, 42, 280-285.
- Schweizer, E.E., Westra, P. and Lybecker, D.W., 1998. Seedbank and emerged annual weed populations in cornfields (*Zea mays*) in Colorado. ***Weed technology***, 243-247.
- TAGEM, 2018. Tarımsal araştırmalar ve politikalar genel müdürlüğü, yabancı ot standart ilaç deneme metotları. <https://www.tarimorman.gov.tr/TAGEM> Erişim Tarihi (10.03.2017).
- Tekkanat, A. ve Soylu, S., 2005. Cin Mısır Çeşitlerinin Önemli Tarımsal Özelliklerinin Belirlenmesi. ***Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi***, 19(37), 41-50.
- Tepe, I., 1997. ***Türkiye'de Tarım ve Tarım Dışı Alanlarda Sorun Olan Yabancı Otlar ve Mücadeleleri***. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Yayınları, No:32, Van, 23-26.

- TMMOB, 2017. Mısır Raporu 2017. *Tarım ve Mühendislik*, (117/2017), 63.
- TMO, 2016. T.C. Toprak Mahsulleri Ofisi Genel Müdürlüğü. <http://www.tmo.gov.tr/Upload/Document/hububat/hububatraporu2016.pdf> Erişim Tarihi (05.04.2018).
- TMO, 2017. T.C. Toprak Mahsulleri Ofisi Genel Müdürlüğü. <http://www.tmo.gov.tr/Upload/Document/hububat/HububatRaporu2017.pdf> Erişim Tarihi (05.04.2018).
- Torma, M., Kovács, I. and Simon, J., (2007). Comparison Of Efficacy Of Different Postemergence Herbicide Treatments In Maize In Hungary. *Research Journal of Agricultural Science*, 39(1), 343-348.
- Turabi, M.S. (2007). Bitki koruma ürünlerinin ruhsatlandırılması. *Tarım İlaçları Kongre ve Sergisi Bildirileri*, 25-26.
- TÜİK, 2017. Türkiye İstatistik Kurumu. <http://www.tuik.gov.tr/Start.do> Erişim Tarihi (12.04.2017).
- TÜİK, 2018. Türkiye İstatistik Kurumu. <http://www.tuik.gov.tr/Start.do> Erişim Tarihi (08.11.2018).
- Uygun, F.N., 1985. Untersuchungen Zu art und Bedeutung der Verunkrautung in der Çukurova unter besonderer Berücksichtigung von *Cynodon dactylon* (L.) Pers. Und *Sorghum halepense* (L.) Pers. *Verlag Josef Margraf*, Aichtal. PLITS 1985/3 (5), 109.
- Uygun, F.N., Koch, W. ve Walter, K., 1986. *Çukurova Bölgesi Buğday-Pamuk Ekim Sistemindeki Önemli Yabancı Otların Tanımı*, Plits 4 (1), 169.
- Uysal, B., 2012. *Farklı Dozlarda Kullanılan Bazı Herbisitlerin Mısırdaki Yabancı Otları Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat. 3-36.
- Ülger, A.C., 1986. Reaktion Verschiedener Mais-Inzuchtlinien und Hybriden auf Steigendes Stickstoffangebot Dissertation, University Hohenheim-Stuttgart/West Germany. 22, No:2, 112-115.

- Üremiş, İ., 1993. *Adana'da Mısır Ekilişlerinde Uçakla Herbisit Uygulamaları Üzerinde Bir Araştırma*. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana. 95.
- Üremiş, İ., Bayat, A., Uluğ, E., Yarpuz, N. ve Orel, E., 1997. İkinci Ürün Mısır Tarımında Herbisit Uygulama Yöntemlerinin Karşılaştırılması. *Türkiye II. Herboloji Kongresi*, İzmir, 401-408.
- Varanasi, A., Prasad, P.V. and Jugulam, M., 2016. Impact of climate change factors on weeds and herbicide efficacy. Academic Press. *Advances in Agronomy* 135(1), 107-146.
- Vartanlı, S., 2006. *Ankara Koşullarında Hibrit Mısır Çeşitlerinin Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara. 80.
- William, G.J., Jianmei, L. and 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*, 17(1), 36-41.
- Yadav, S.S., Redden, R.J., Hatfield J.L, Ebert A.W. and Hunter D., 2019. *Food Security and Climate Change*. Wiley-Blackwell, 433-436.
- Zengin, H., 1997. Erzurum ili Pasinler ve Tortum İlçelerinde Mısır Tarlalarında Bulunan Yabancı Otlar Yoğunlukları Yaygınlıkları ve Topluluk Oluşturma Durumları Üzerinde Araştırmalar. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 28(4),556-564.
- Zimdahl, R.L., 2004. *Weed-Crop Competition*. 2nd Edition, Blackwell Publishing, Ames.