

**T.C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI**

**ENDÜSTRİYEL KENEVİR (*Cannabis sativa* L.)’DE
YABANCI OT MÜCADELESİ ÜZERİNE
ARAŞTIRMALAR**

**Hazırlayan
Kübra KALE**

**Danışman
Prof. Dr. Doğan IŞIK**

Doktora Tezi

**KASIM 2023
KAYSERİ**

T.C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

ENDÜSTRİYEL KENEVİR (*Cannabis sativa* L.)’DE
YABANCI OT MÜCADELESİ ÜZERİNE
ARAŞTIRMALAR
(Doktora Tezi)

Hazırlayan
Kübra KALE

Danışman
Prof. Dr. Doğan IŞIK

Bu çalışma Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu
(TUBİTAK) TOVAG-122O605 kodlu proje ile desteklenmiştir.

Kasım 2023
KAYSERİ

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin, akademik ve etik kurallara uygun bir şekilde elde edildiğini beyan ederim. Aynı zamanda bu kural ve davranışların gerektirdiği gibi, bu çalışmanın özünde olmayan tüm materyal ve sonuçları tam olarak aktardığımı ve referans gösterdiğimi belirtirim.

Kübra KALE

İmza

“Endüstriyel Kenevir (*Cannabis sativa* L.)’de Yabancı Ot Mücadelesi Üzerine Araştırmalar” adlı Doktora tezi, Erciyes Üniversitesi Lisansüstü Tez Önerisi ve Tez Yazma Yönergesi’ ne uygun olarak hazırlanmıştır.

Hazırlayan

Kübra KALE

İmza

Danışman

Prof. Dr. Doğan IŞIK

İmza

Bitki Koruma ABD Başkanı

Prof. Dr. Ramazan CANHİLAL

İmza

TEŞEKKÜR

Doktora öğrenimim süresince değerli bilimsel katkılarıyla bana ışık tutan, yardımlarını esirgemeyerek bana yol gösteren sayın danışman hocam Prof. Dr. Doğan IŞIK'a,

Tezimin Yozgat ilinde ön çalışma olarak planlanmasında desteklerini ve değerli fikirlerini esirgemeyen sayın hocam Prof. Dr. Güngör YILMAZ'a ve ön çalışmanın gerçekleşmesinde arazi katkılarından dolayı Yozgat Bozok Üniversitesi Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezi(TUAM)'ne,

Tezimin Kayseri ilindeki arazi çalışmasında desteklerini esirgemeyen Erciyes Üniversitesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezi (ERÜTAM)'ne,

Doktora tez projemi destekleyen Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TUBİTAK)'a,

Tezimin her aşamasında yardımlarını esirgemeyen Selahattin ÖZCAN'a,

Beni yetiştirip büyüten ve bugünlere gelmemde büyük emeği olan, tez aşamasındaki her türlü sıkıntıda desteklerini arkamda hissettiğim babam Ercan GÖZÜKARA ve annem Fadime GÖZÜKARA'ya,

Doktora öğrenimim süresince ve tezimin her aşamasında beni daima destekleyen, her zaman motive eden, akademiye gönül verdiğimiz bu yolda değerli bilgileriyle bu aşamaya gelmeme emek veren kıymetli eşim Öğr. Gör. Hasan KALE'ye,

Bu süreçte motive kaynağım kızım Ayşe Almila KALE'ye,

Sonsuz teşekkür ederim.

Kübra KALE

Kasım 2023, KAYSERİ

ENDÜSTRİYEL KENEVİR (*Cannabis sativa* L.)’de YABANCI OT MÜCADELESİ ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR

Kübra KALE

Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü
Doktora Tezi, Kasım 2023
Danışman: Prof. Dr. Doğan IŞIK

ÖZET

Endüstriyel kenevir (*Cannabis sativa* L.), sapından elde edilen lifleri, tohumu ve tohumundan elde edilen yağı için yetiştirilen çok amaçlı bir bitkidir. Bu çalışma el çapası ve farklı herbisit uygulamalarının endüstriyel kenevir bitkisine fitoksisitesini, yabancı otlara ve lif verimine etkilerini araştırmak amacıyla 2021 yılında Yozgat’da ön çalışma ve 2022-2023 yıllarında Kayseri’de laboratuvar, saksı ve tarla denemeleri şeklinde yürütülmüştür.

Denemeler tesadüf blokları deneme desenine göre dört tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Yozgat çalışmasında çıkış öncesi herbisit uygulamasından sonraki 28.günde yabancı ot kuru ağırlığında kontrole göre en fazla azalma %72.81 ile pendimethalin uygulamasından, çıkış öncesi herbisit uygulamasından sonraki 28.günde yabancı ot kuru ağırlığında kontrole göre en fazla azalma %81.46 ile iki çapalı parsellerden elde edilmiştir.

Kayseri ili deneme alanında yoğun olarak *Amaranthus retroflexus*, *Chenopodium album*, *Lactuca serriola*, *Portulaca oleracea*, *Tribulus terrestris*, *Xanthium strumarium* ve *Cynodon dactylon* tespit edilmiştir.

Kayseri’de ekim öncesi ve çıkış öncesi herbisit uygulamasında 56. günde yabancı ot kuru ağırlığında kontrole göre en fazla azalma 2022 yılında % 83.69, 2023 yılında %80.47 ile pyroxasulfone uygulamasından elde edilmiştir. Çıkış sonrası herbisit uygulamasında 56. günde yabancı ot kuru ağırlığında kontrole göre en fazla azalma 2022 yılında % 63.95, 2023 yılında %63 ile iki çapa uygulanan parsellerden elde edilmiştir.

Çalışmalarda en yüksek lif verimleri 2021 yılında erkek bitkide (161.19kg/da) yabancı otsuz parsellerden ve dişi bitkide (268.66 kg/da) pyroxasulfone uygulamasından, 2022 yılında erkek bitkide (462.04 kg/da) ve dişi bitkide (486.07 kg/da) yabancı otsuz parsellerden, 2023 yılında erkek bitkide (488.12 kg/da) ve dişi bitkide (621.54 kg/da) yabancı otsuz parsellerden elde edilmiştir. Genel olarak lif verimine etki yönünden yabancı otsuz kontrol parselleri ile pendimethalin, pyroxasulfone, iki çapa uygulamaları arasında istatistiksel olarak farklılık bulunmamaktadır.

Endüstriyel kenevirde en yüksek fitotoksisite oranı %78.03 ile bentazone uygulamasından elde edilmiştir. Endüstriyel kenevirde gözle görünür miktarda fitotoksisiteye sebep olması nedeniyle kullanımı uygun bulunmamıştır.

Anahtar Kelimeler: Endüstriyel Kenevir, Fitotoksisite, Herbisit, Yabancı ot

RESEARCHES ON WEED CONTROL IN INDUSTRIAL HEMP (*Cannabis sativa* L.)

Kübra KALE

Erciyes University, Graduate School of Natural and Applied Sciences

PhD Thesis, November 2023

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Doğan IŞIK

ABSTRACT

Industrial hemp (*Cannabis sativa* L.) is a multi-purpose plant grown for its fibers obtained from its stem, its seeds and the oil obtained from its seeds. This study was conducted as a preliminary study in Yozgat in 2021 and laboratory, pot and field trials in Kayseri in 2022-2023, in order to investigate the phytotoxicity of hand hoe and different herbicide applications on industrial hemp plants and their effects on weeds and fiber yield.

The experiments were carried out with four replications according to the randomized block trial design. In the Yozgat study, the highest reduction in weed dry weight compared to the control on the 28th day after pre-emergence herbicide application was obtained from pendimethalin application with 72.81%, and the highest decrease in weed dry weight on the 28th day after pre-emergence herbicide application compared to the control was obtained from two-hoe plots with 81.46%.

In the Kayseri province trial area, *Amaranthus retroflexus*, *Chenopodium album*, *Lactuca serriola*, *Portulaca oleracea*, *Tribulus terrestris*, *Xanthium strumarium* and *Cynodon dactylon* were detected intensively.

In Kayseri, in the pre-planting and pre-emergence herbicide application, the highest reduction in weed dry weight on the 56th day compared to the control was obtained from the pyroxasulfone application with 83.69% in 2022 and 80.47% in 2023. In post-emergence herbicide application, the highest reduction in weed dry weight on the 56th day compared to the control was obtained from the parcels where two hoeing was applied, with 63.95% in 2022 and 63% in 2023.

In the studies, the highest fiber yields were obtained from weed-free plots in the male plant (161.19 kg/da) and pyroxasulfone application in the female plant (268.66 kg/da) in 2021, and from weed-free plots in the male plant (462.04 kg/da) and female plants (486.07 kg/da) in 2022. In 2023, male plants (488.12 kg/da) and female plants (621.54 kg/da) were obtained from weed-free plots. In general, there is no statistical difference between weed-free control plots and pendimethalin, pyroxasulfone and two hoe applications in terms of their effect on fiber yield.

The highest phytotoxicity rate in industrial hemp was obtained from bentazone application with 78.03%. It has not been found suitable for use in industrial hemp because it causes visible phytotoxicity.

Keywords: Herbicide, Industrial Hemp, Phytotoxicity, Weed

İÇİNDEKİLER

ENDÜSTRİYEL KENEVİR (*Cannabis sativa* L.)DE YABANCI OT MÜCADELESİ ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK.....	ii
YÖNERGEYE UYGUNLUK.....	ii
KABUL VE ONAY	iv
TEŞEKKÜR.....	v
ÖZET	vi
ABSTRACT.....	vii
KISALTMALAR	xiii
TABLolar LİSTESİ.....	xiv
1.GİRİŞ	1

1. BÖLÜM

GENEL BİLGİLER ve LİTERATÜR ÇALIŞMASI

1.1. Endüstriyel Kenevir Hakkında Genel Bilgiler	5
1.2. Literatür Çalışması	8
1.2.1.Kenevir ekim alanlarında sorun olan yabancı ot türleri ve rekabeti ile ilgili çalışmalar	9
1.2.2. Herbisitlerin kenevir üzerine fitotoksitesi ile ilgili yapılan çalışmalar ...	11
1.2.3. Kenevirde verim ve verim ögeleri ile ilgili yapılan çalışmalar	13

2. BÖLÜM

YÖNTEM VE MATERYAL

2. 1.Yöntem	16
2.1.1. Laboratuvar Çalışması.....	16
2.1.2. Saksı Çalışmaları	18
2.1.2.1. Ekim öncesi ve çıkış öncesi herbisit çalışması	18

2.1.2.2. Çıkış sonrası herbisit çalışması	19
2.1.3. Tarla Çalışmaları	20
2.1.3.1. Ekim öncesi herbisit uygulaması	22
2.1.3.2.Çıkış öncesi herbisit uygulaması.....	22
2.1.3.3.Çıkış sonrası herbisit uygulaması	23
2.2.3.4.El çapası	24
2.1.4. Hasat	24
2.2. Parametrelerin değerlendirilmesi.....	27
2.2.1. Yabancı otlar ile ilgili parametreler	27
2.2.2. Fitotoksisite Değerlendirmeleri	29
2.2.3. Endüstriyel Kenevirde verim ve kalite ile ilgili parametreler	30
2.3. İstatiski Analiz.....	31
2.4. Materyal	32
2.4.1. Denemede Kullanılan Kenevir Çeşidi	32
2.4.2.Herbisit Uygulamalarında Kullanılan Basınçlı Pülverizatör	32
2.4.3. Denemede Kullanılan Herbisitler Hakkında Bazı Bilgiler	33
2.4.4. Deneme Yeri	41
2.4.5. Deneme Alanının İklim Özellikleri	43
2.4.6. Deneme Alanının Toprak Özellikleri.....	44

3. BÖLÜM

BULGULAR

3.1. Laboratuvar Çalışması	45
3.1.1. Bazı Herbisitlerin Endüstriyel Kenevir Tohum Çimlenmesine Etkileri (%).....	45
3.1.2. Bazı Herbisitlerin Endüstriyel Kenevirde Kök Uzunluğuna (cm) Etkileri	46
3.1.3. Bazı Herbisitlerin Endüstriyel Kenevir Sürgün Uzunluğuna (cm) Etkileri	47
3.2. Saksı Çalışması	49

3.2.1. Bazı Herbisitlerin Saksı Çalışmasında Endüstriyel Kenevirde Bitki Çıkışına Etkileri	49
3.2.2. Bazı Herbisitlerin Saksı Çalışmasında Endüstriyel Kenevirde Bitki Boyuna (cm) Etkileri	50
3.2.3. Bazı Herbisitlerin Saksı Çalışmasında Endüstriyel Kenevirde Kök Uzunluğuna (cm) Etkileri.....	51
3.2.4. Bazı Herbisitlerin Saksı Çalışmasında Endüstriyel Kenevirde Gövde Çapına (cm) Etkileri	52
3.2.5. Bazı Herbisitlerin Saksı Çalışmasında Endüstriyel Kenevirde Fitotoksite Oranı (%).....	54
3.3. Tarla Çalışmaları	55
3.3.1. Yozgat'da Yapılan Ön Çalışma Sonuçları.....	55
3.3.1.1. Yabancı Ot Tür ve Yoğunluğu (adet/0.25m ²)	55
3.3.1.1.1. Çıkış Öncesi Herbisit Uygulaması Yapılan Parsellerde Yabancı Ot Tür ve Yoğunluğu (adet/0.25m ²)	56
3.3.1.1.2. Çıkış Sonrası Herbisit Uygulaması Yapılan Parsellerde Yabancı Ot Tür ve Yoğunluğu (adet/0.25m ²)	59
3.3.1.1.3. Yozgat İlinde Bazı Herbisit Uygulamalarının 28.günde Yabancı Ot Yaş ve Kuru Ağırlıklarına (g/0.25 m ²) Etkisi.....	62
3.3.1.2. Yozgat İlinde Yapılan Çalışmada Bazı Herbisit Uygulamalarının Endüstriyel Kenevirde Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi	64
3.3.1.2.1. Bazı Herbisit Uygulamalarının Endüstriyel Kenevirde Bitki Boyuna (cm) Etkisi.....	64
3.3.1.2.2. Bazı Herbisit Uygulamalarının Endüstriyel Kenevirde Sap Çapına(mm) Etkisi	65
3.3.1.2.3. Bazı Herbisit Uygulamalarının Endüstriyel Kenevirde Teknik Sap Uzunluğuna (cm) Etkisi.....	66
3.3.1.2.4. Bazı Herbisit Uygulamalarının Endüstriyel Kenevirde Biyolojik Kütle Verimine (kg/da) Etkisi	67

3.3.1.2.5. Bazı Herbisit Uygulamalarının Endüstriyel Kenevirde Yaş Sap Verimine (kg/da) Etkisi	69
3.3.1.2.6. Bazı Herbisit Uygulamalarının Endüstriyel Kenevirde Kuru Sap Verimine (kg/da) Etkisi	70
3.3.1.2.7. Bazı Herbisit Uygulamalarının Endüstriyel Kenevirde Lif Verimine (kg/da) Etkisi	71
3.3.1.2.8. Bazı Herbisit Uygulamalarının Endüstriyel Kenevirde Lif Oranına (%) Etkisi.....	72
3.3.2. Kayseri de Yapılan Çalışma Sonuçları	73
3.3.2.1. Yabancı Ot Tür ve Yoğunluğu (adet/0.25m ²)	73
3.3.2.1.1. Ekim ve Çıkış Öncesi Herbisit Uygulaması Yapılan Parsellerde Yabancı Ot Tür ve Yoğunluğu (adet/0.25m ²).....	73
3.3.2.1.2.Çıkış Sonrası Herbisit Uygulaması Yapılan Parsellerde Yabancı Ot Tür ve Yoğunluğu (adet/0.25m ²)	87
3.3.2.1.3. Kayseri Tarla Çalışmasında Ekim Öncesi ve Çıkış Öncesi Herbisitlerin 28.Günde Yabancı Ot Yaş ve Kuru Ağırlıklarına (g/0.25m ²) Etkisi.....	106
3.3.2.1.4. Kayseri Tarla Çalışmasında Ekim Öncesi ve Çıkış Öncesi Herbisitlerin 56.Günde Yabancı Ot Yaş ve Kuru Ağırlıklarına(g/0.25m ²)	109
3.3.2.1.5. Kayseri Tarla Çalışmasında Çıkış Sonrası Herbisitlerin 28.Günde Yabancı Ot Yaş ve Kuru Ağırlıklarına (g/0.25m ²) Etkisi.....	112
3.3.2.1.6. Kayseri Tarla Çalışmasında Çıkış Sonrası Herbisitlerin 56.Günde Yabancı Ot Yaş ve Kuru Ağırlıklarına(g/0.25m ²) Etkisi.....	115
3.3.2.2. Bazı Herbisit Uygulamalarının Endüstriyel Kenevirde Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi.....	118
3.3.2.2.1. Bazı Herbisit Uygulamalarının Endüstriyel Kenevirde Bitki Boyuna (cm) Etkisi.....	118
3.3.2.2.2. Bazı Herbisit uygulamalarının Endüstriyel Kenevirde Sap Çapına (mm) Etkisi	121

3.3.2.2.3. Bazı Herbisit uygulamalarının Endüstriyel Kenevirde Teknik Sap Uzunluğuna(cm) Etkisi	124
3.3.2.2.4. Bazı Herbisit Uygulamalarının Endüstriyel Kenevirde Biyolojik kütle Verimine (kg/da) Etkisi.....	127
3.3.2.2.5. Bazı Herbisit Uygulamalarının Endüstriyel Kenevirde Yaş Sap Verimine (kg/da) Etkisi	130
3.3.2.2.6. Bazı Herbisit Uygulamalarının Endüstriyel Kenevirde Kuru Sap Verimine (kg/da) Etkisi	133
3.3.2.2.7. Bazı Herbisit Uygulamalarının Endüstriyel Kenevirde Bin Tane Ağırlığına (g) Etkisi.....	136
3.3.2.2.8. Bazı Herbisit Uygulamalarının Endüstriyel Kenevirde Ortalama Tohum Verimine (kg/da) Etkisi	137
3.3.2.2.9. Bazı Herbisit Uygulamalarının Endüstriyel Kenevirde Lif Verimine (kg/da) Etkisi	139
3.3.2.2.10. Bazı Herbisit Uygulamalarının Endüstriyel Kenevirde Lif Oranına (%) Etkisi.....	142
3.3.4.Tarla Denemesinde Fitotoksite Değerlendirilmesi(%).....	145

4. BÖLÜM

TARTIŞMA-SONUÇ ve ÖNERİLER

4.1. Tartışma-Sonuç.....	148
4.2. Öneriler.....	169
KAYNAKÇA	172
EKLER.....	181
EK 1.	181
ÖZGEÇMİŞ.....	182

KISALTMALAR

%	: Yüzde
°C	: Santigrat Derece
cm	: Santimetre
da	: Dekar
EC	: Emülsiyon konsantre
FAO	: Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü
FDA	: Amerikan Gıda ve İlaç Dairesi (Food and Drug Administration-)
g	: Gram
ha	: Hektar
HRAC	: The Global Herbicide Resistance Action Committee
kg	: Kilogram
l	: Litre
m	: Metre
m ²	: Metrekare
mg	: Miligram
ml	: Mililitre
mm	: Milimetre
Ort.	: Ortalama
SG	: Suda çözünen granül
SL	: Suda çözünen konsantre
THC	: Tetrahidrokanabinol
Top.	: Toplam
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 2. 1. Denemede kullanılan herbisitler hakkında bazı bilgiler	16
Tablo 2. 2. Denemede kullanılan herbisitlerin HRAC kodu, etki mekanizması ve kimyasal grubu.....	34
Tablo 2. 3. Yozgat ili 2021 iklim verileri.....	43
Tablo 2. 4. Kayseri ilinin 2022-2023 yılı iklim verileri.....	43
Tablo 2. 5. Yozgat Bozok Üniversitesi Tarımsal Uygulama Ve Araştırma Merkezi Deneme Alanına Ait Toprağın Fiziksel Ve Kimyasal Özellikleri.....	44
Tablo 2. 6. Erciyes Üniversitesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezi (ERÜTAM) deneme alanına ait toprağın fiziksel ve kimyasal özellikleri	44
Tablo 3. 1. Laboratuvar çalışmasında herbisitlerin kenevir tohumlarının çimlenmesine % etkisi	46
Tablo 3. 2. Laboratuvar çalışmasında herbisitlerin kenevirde kök uzunluğuna (cm) etkisi.....	47
Tablo 3. 3. Laboratuvar çalışmasında herbisitlerin kenevirde sürgün uzunluğuna (cm) etkisi.....	48
Tablo 3. 4. Saksı çalışmasında bazı ekim öncesi ve çıkış öncesi kullanılan herbisitlerin kenevir bitkisinin çıkış oranına(%) etkisi.....	50
Tablo 3. 5. Saksı çalışmasında bazı herbisitlerin kenevirin bitki boyuna(cm) etkisi.....	51
Tablo 3. 6. Saksı çalışmasında herbisitlerin kenevirin kök uzunluğuna (cm) etkisi.....	52
Tablo 3. 7. Saksı çalışmasında herbisitlerin kenevirde gövde çapına(cm) etkisi.....	53
Tablo 3. 8. Saksı çalışmasında herbisitlerin kenevir bitkisine fitotoksik etkisi (%).....	55
Tablo 3. 9. Yozgat tarla çalışmasında çıkış öncesi herbisit uygulaması yapılan parsellerde bulunan yabancı ot türleri ve yoğunlukları (adet/0.25 m ²).....	58
Tablo 3. 10. Yozgat tarla çalışmasında çıkış sonrası herbisit uygulaması yapılan parsellerde bulunan yabancı ot türleri ve yoğunlukları (adet/0.25m ²).....	61
Tablo 3. 11. Yozgat tarla çalışmasında çıkış öncesi herbisitlerin 28.günde yabancı ot yaş ve kuru ağırlığına(g/0.25m ²) etkisi.....	63
Tablo 3. 12. Yozgat tarla çalışmasında çıkış sonrası herbisitlerin 28.günde yabancı ot yaş ve kuru ağırlığına(g/0.25m ²) etkisi.....	64
Tablo 3. 13. Yozgat tarla çalışmasında herbisitlerin kenevirin bitki boyuna (cm)etkisi	65
Tablo 3. 14. Yozgat tarla çalışmasında herbisitlerin kenevirin sap çapına (mm)etkisi ..	66
Tablo 3. 15. Yozgat tarla çalışmasında herbisitlerin endüstriyel kenevirin teknik sap uzunluğuna (cm) etkisi.....	67

Tablo 3. 16. Yozgat tarla çalışmasında herbisitlerin endüstriyel kenevirin biyolojik kütle verimine (kg/da) etkisi	68
Tablo 3. 17. Yozgat tarla çalışmasında herbisitlerin endüstriyel kenevirin yaş sap verimine (kg/da) etkisi	69
Tablo 3. 18. Yozgat tarla çalışmasında herbisitlerin endüstriyel kenevirin kuru sap verimine (kg/da) etkisi	70
Tablo 3. 19. Yozgat tarla çalışmasında herbisitlerin endüstriyel kenevirin lif verimine (kg/da) etkisi	71
Tablo 3. 20. Yozgat tarla çalışmasında herbisitlerin endüstriyel kenevirin lif oranına (%) etkisi.....	73
Tablo 3. 21. Kayseri tarla çalışmasında 2022 yılı ekim ve çıkış öncesi herbisit uygulaması yapılan parsellerde bulunan yabancı ot türleri ve yoğunlukları (adet/0.25 m ²)	78
Tablo 3. 22. Kayseri tarla çalışmasında 2022 yılında ekim ve çıkış öncesi herbisit uygulaması yapılan parsellerde bulunan yabancı ot türleri ve yoğunlukları (adet/0.25 m ²)	79
Tablo 3. 23. Kayseri tarla çalışmasında 2023 yılı ekim ve çıkış öncesi herbisit uygulaması yapılan parsellerde bulunan yabancı ot türleri yoğunlukları (adet/0.25m ²).....	85
Tablo 3. 24. Kayseri tarla çalışmasında 2023 yılı ekim ve çıkış öncesi herbisit uygulaması yapılan parsellerde bulunan yabancı ot türleri yoğunlukları (adet/0.25m ²).....	86
Tablo 3. 25. Kayseri tarla çalışmasında 2022 yılı çıkış sonrası herbisit uygulaması yapılan parsellerde bulunan yabancı ot türleri yoğunlukları (adet/0.25m ²).....	91
Tablo 3. 26. Kayseri tarla çalışmasında 2022 yılı çıkış sonrası herbisit uygulaması yapılan parsellerde bulunan yabancı ot türleri yoğunlukları (adet/0.25m ²).....	92
Tablo 3. 27. Kayseri tarla çalışmasında 2023 yılı çıkış sonrası herbisit uygulaması yapılan parsellerde bulunan yabancı ot türleri yoğunlukları (adet/0.25m ²).....	97
Tablo 3. 28. Kayseri tarla çalışmasında 2023 yılı çıkış sonrası herbisit uygulaması yapılan parsellerde bulunan yabancı ot türleri yoğunlukları (adet/0.25m ²).....	98

Tablo 3. 29. Kayseri tarla çalışmasında ekim öncesi ve çıkış öncesi herbisitlerin 28.günde yabancı ot yaş ve kuru ağırlığına etkisi(g)	108
Tablo 3. 30. Kayseri tarla çalışmasında ekim öncesi ve çıkış öncesi herbisitlerin 56.günde yabancı ot yaş ve kuru ağırlığına etkisi(g)	111
Tablo 3. 31. Kayseri tarla çalışmasında çıkış sonrası uygulanan herbisitlerin 28.günde yabancı ot yaş ve kuru ağırlığına etkisi(g)	114
Tablo 3. 32. Kayseri tarla çalışmasında çıkış sonrası uygulanan herbisitlerin 56.günde yabancı ot yaş ve kuru ağırlığına etkisi(g)	117
Tablo 3. 33. Kayseri tarla çalışmasında herbisitlerin endüstriyel kenevirin bitki boyuna (cm)etkisi	120
Tablo 3. 34. Kayseri tarla çalışmasında herbisitlerin endüstriyel kenevirin sap çapına (mm) etkisi	123
Tablo 3. 35. Kayseri tarla çalışmasında herbisitlerin kenevirin teknik sap uzunluğuna (cm)etkisi	126
Tablo 3. 36. Kayseri tarla çalışmasında herbisitlerin kenevirin biyolojik kütle verimine (kg/da)etkisi	129
Tablo 3. 37. Kayseri tarla çalışmasında herbisitlerin kenevirin yaş sap verimine (kg/da) etkisi	132
Tablo 3. 38. Kayseri tarla çalışmasında herbisitlerin kenevirin kuru sap verimine (kg/da) etkisi	135
Tablo 3. 39. Kayseri tarla çalışmasında herbisitlerin kenevirin bin tane ağırlığına(g) etkisi	137
Tablo 3. 40. Kayseri tarla çalışmasında herbisitlerin endüstriyel kenevirin tohum verimine (kg/da) etkisi	138
Tablo 3. 41. Kayseri tarla çalışmasında herbisitlerin endüstriyel kenevirde erkek bitkilerin lif verimine (kg/da) etkisi	141
Tablo 3. 42. Kayseri tarla çalışmasında herbisitlerin endüstriyel kenevirin lif oranına (%) etkisi	144
Tablo 3. 43. Tarla çalışmasında endüstriyel kenevir bitkisine herbisitlerin fitotoksik etkisi (%)	145
Şekil 4. 1. Benfluralin, pendimethalin herbisitlerinin uygulaması ile kontrol gruplarının karşılaştırılması	152
Şekil 4. 2. S-metolochlor ve linuron herbisitlerinin uygulaması ile kontrol gruplarının karşılaştırılması	153

Şekil 4. 3. Pendimethalin+clomazone, dimethachlor+clomazone herbisit uygulamaları ile kontrol gruplarının karşılaştırılması	153
Şekil 4. 4. Pyroxasulfone herbisit uygulaması ile kontrol gruplarının karşılaştırılması	153
Şekil 4. 5. Quizilafop-p-ethyl herbisit uygulaması	154



GİRİŞ

Endüstriyel kenevir (*Cannabis sativa* L.) Rosales takımı, Cannabaceae fasmilyası ve Cannabis cinsine ait bitkidir (Chase, 1998). Günümüzde ‘kenevir’, ‘kendir’ veya ‘esrarotu’, İngilizce’de ‘hemp’ olarak adlandırılan tek yıllık, otsu, dioik bir bitkidir (Yıldırım ve Koca Çalışkan, 2020).

Çoğu botanikçi kenevirin üç türü olduğunu belirtmektedir. Bunlar ise 1753 yılında ilk defa Carlous Linnaeus tarafından adlandırılan ve lif üretiminde yaygın olarak kullanılan *Cannabis sativa* L. türüdür (Yıldırım ve Koca Çalışkan, 2020). Diğer türler ise Fransız biyolog Jean-Baptiste Lamarck tarafından 1785 yılında tanımlanan anavatanı Hindistan olan *Cannabis indica* ve Janischevsky tarafından adlandırılan 1924 yılında Rusya’da *Cannabis ruderalis* türleridir (Gönen, 2009).

Türkiye'nin yerli ihtiyaçlarına yönelik kenevir üretimini desteklemek amacıyla Samsun Ondokuz Mayıs Üniversitesi'nde 2019 yılında ve Yozgat Bozok Üniversitesi'nde 2020 yılında Kenevir Araştırma Enstitüleri kurulmuştur. Bu enstitüler, kenevir üretimi üzerine araştırma ve geliştirme çalışmalarını yürütmektedir. Samsun Ondokuz Mayıs Üniversitesi ve Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nün iş birliğiyle, yüksek lif ve sap verimine sahip, düşük Tetrahidrokannabinol (THC) oranına sahip Narlısaray çeşidi geliştirilmiştir.

Kenevirin 19.y.y’da çoğu ülkede yetiştiriciliği yasaklanmıştır. 2019 yılında uygulamaya konulan Kenevir Eylem Planı ile Amasya, Antalya, Bartın, Burdur, Çorum, İzmir, Karabük, Kastamonu, Kayseri, Kütahya, Malatya, Ordu, Rize, Samsun, Sinop, Tokat, Uşak, Yozgat ve Zonguldak illerinde endüstriyel kenevir üretimine bakanlık kontrolünde izin verilmiş olup üretim alanlarının artırılması için çalışmalar başlatılmıştır (Omrak, 2019). FAO’nun verilerine 2015-2020 arasında dünyada 40-42 bin ha alanda lif amaçlı ekim, 30-35 bin ha alanda da tohum amaçlı kenevir ekimi

yapıldığı bildirilmektedir (FAO, 2021). Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) verilerine göre son yıllarda ekim alanı ve üretim miktarı artış göstermektedir. 2022 yılında kenevir tohumu ekim alanı 1963 da, tohum üretim miktarı 159 ton olduğu, kenevir lif için ekim alanı 365 da, üretim miktarı 31 ton olarak bildirilmiştir (TÜİK, 2022).

Birim alandan %200-250 daha fazla lif alınabilmesi, pamuğa kıyasla kenevirin tercih edilme sebeplerinden biridir (Martino, 2013). Kenevir lifi, kağıt, kırınap, ip, sicim, urgan, halat, balık ağı gibi çeşitli ürünlerin yapımında kullanılır. Ayrıca, dokunan lifler kumaş, hortum, araba örtüleri, yelken, çadır bezleri, çuval gibi ürünlerin üretiminde kullanılmaktadır. Kenevir tohumlarından elde edilen yağlar, sabun ve losyon gibi ürünlerin yapımında da kullanılır. Tohumların yağı alındıktan sonra kalan küspe hayvan yemi olarak değerlendirilebilir (Aytaç, 2018; İşler, 2019).

Yabancı otlar kültür bitkileri ile büyüme için gerekli olan su, besin maddesi ve ışık yönünden rekabete girerler ve pek çok üründe gelişmenin ilk dönemlerinde büyüme hızlarının yavaş ve rekabet yeteneklerinin zayıf olmasından dolayı oldukça önemli zararlar meydana getirirler (Özdemir ve Işık, 2020; Işık ve Akça, 2016). Ülkemizde ve dünyada tarım alanlarında önemli sorunlar oluşturan yabancı otlardan kaynaklı problemlerin azaltılabilmesi, verim ve kalitenin artırılabilmesi için yabancı otlarla yoğun bir mücadele gereklidir. Yabancı otlarla mücadelede etkinliği arttırmak ve gereken önlemleri zamanında almak için de uygun ve etkili mücadele teknikleri belirlenip uygulamaya konulmalıdır (Işık ve Akça, 2016). Endüstriyel kenevir de yabancı otların rekabetinden etkilenmekte ve verim ve kalite kayıpları meydana gelmektedir. Özellikle çok yıllık yabancı otların toprak işlemeyi zorlaştırdığı ve tohumluk üretiminde hasadı güçleştirdiği, önemli seviyede kontrol maliyetleri getirdiği, insan ve hayvanlar için zehirli olabildiği vb dikkate alındığında kenevir tarımında yabancı otların idare edilmelerinin bir gereklilik olduğu görülmektedir (Önen, 2020). *Calystegia sepium* L., *Convolvulus arvensis* L. ve *Polygonum convolvulus* L. gibi sarmaşık türü yabancı otlar kenevir bitkilerine tırmanıp bitkileri sararak ve kenevirleri bir araya getirip yatırarak zarar verirler. Ayrıca bu bitkilerin tohumları ile kenevir tohumları benzer boyutlara sahip olduklarından tohumluğa karışırlar. Bunları tohumluktan temizlemek oldukça güçtür (McPartland ve ark., 2000). Dolayısıyla başarılı bir üretim için kenevirde sorun olan bitki koruma etmenlerinden olan yabancı otların ekonomik zarar seviyesinin altında tutulmaları için mücadele edilmeleri son derece önem arz etmektedir (Önen, 2020).

Kenevir bitkisi, diğer bitkilerle rekabet etme konusunda zayıf olduğundan, ekim öncesinde yabancı ot kontrolü gereklidir. Yabancı otların kenevirin gelişimini baskılamasını önlemek için çok erken bir ekim yapılmamalıdır, çünkü yabancı otlar soğuk koşullar altında kenevirin gelişimini etkileyebilir. Özellikle lif keneviri yoğun şekilde yetiştirildiğinde, iyi gelişen gövde ve yan dallar, 5-7 hafta içinde toprak yüzeyine ulaşarak güneş ışığının yabancı ot gelişimini engellemesini sağlayabilir (Hall ve ark., 2014). Tohum veya lif üretimi amacıyla kullanılan çeşitlerin rekabet gücü bölgesel/ülkesel olarak da farklılık göstermektedir. Örneğin Avrupa ve Kanada'nın yüksek bölgelerinde geliştirilen çeşitler; nispeten ılıman veya daha düşük yükseltilere sahip bölgelerde/ülkelerde yetiştirildiklerinde yabancı otlara karşı rekabet güçlerinde farklılık olduğu saptanmıştır (Sandler ve Gibson., 2019). Nitekim tek yıllık yabancı otlardan farklı olarak, çok yıllık *Ambrosia trifida* ile bazı bambu türlerinin (*Bambusa* spp., *Dendrocalamus* spp. ve *Phyllostachys* spp.) kenevirden daha hızlı büyüyebildiği ve keneviri baskılayabildiği belirtilmektedir (McPartland ve ark., 2000)

Endüstriyel kenevir üretimine verilen önemin artması sebebiyle ekiliş alanlarının yaygınlaşması ve genişlemesine bağlı olarak, üretim safhasında yabancı otların tespiti ve mücadelesine yönelik bilimsel çalışmaların yapılmasına ihtiyaç duyulmaktadır. Gerçekleştirilen bu çalışma ile sahada var olan bir ihtiyacın giderilmesi için adım atılması önem arz etmektedir. Ülkemizde üretim sürecindeki eksiklikler ve endüstriyel kenevir üretiminde başta yabancı otlar olmak üzere bitki koruma etmenlerinin oluşturduğu verim ve kalite kayıplarına ilişkin çalışmaların diğer dünya ülkelerinde olduğu gibi son derece sınırlı olduğu Sandler ve Gibson., (2019) tarafından bildirilmekte ve kenevir üretiminde bitki koruma etmenleri konusunda çalışmaların artırılmasının önemli olduğunu göstermektedir.

Kimyasal mücadele, özellikle herbisitlerin kullanımı, dünya genelinde ve ülkemizde yabancı otlarla mücadelede uygulanması kolay, hızlı sonuç vermesi ve diğer yöntemlere kıyasla maliyetinin düşük olması nedeniyle, en etkili ve yaygın olarak tercih edilen yöntemlerden biridir (Kiely ve ark., 2004).

Literatür araştırmaları sonucunda geçmişten günümüze kadar ülkemizde endüstriyel kenevirde sorun olan yabancı otların kontrolü ve endüstriyel kenevir bitkisinde herbisit fitotoksitesinin belirlenmesine yönelik bir çalışmaya rastlanılmamıştır ve dolayısıyla kenevirde ruhsatlı herbisit bulunmamaktadır. Endüstriyel kenevire toksik etkisi bulunmayan herbisitlerin tespit edilmesi amacıyla yapılan bu çalışma ülkemizde ilk olmasından dolayı bilime ve tarıma farklılık ve yenilik getirecektir.

Bu doktora tez çalışması ile:

1. Tutarlı koşullar altında çeşitli ekim öncesi, çıkış öncesi ve çıkış sonrası herbisitlere karşı endüstriyel kenevirin toleransını değerlendirilmesi,
2. Laboratuvar, saksı ve tarla denemeleri ile farklı ekim öncesi, çıkış öncesi ve çıkış sonrası herbisitlerin tespiti ve kenevirde fitotoksite oluşturan herbisit ve dozlarının tespiti,
3. Arazi koşullarında ekim öncesi çıkış öncesi ve çıkış sonrası herbisitlerin endüstriyel kenevirde yabancı otlara karşı etkinlik düzeylerinin belirlenmesi,
4. Uygulanan herbisitlerin verim parametrelerine olan etkisinin belirlenmesi,
5. Endüstriyel kenevir tarımında yabancı otlarla mücadele konusunda temel bilgilerin çoğaltılması ve mücadele programlarının oluşturulması amacıyla veri elde edilmesi,
6. Endüstriyel kenevirin ülke tarımına dahil edilmesini destekleyen bir dizi faydalı tarımsal uygulamaların geliştirilmesi,
7. Endüstriyel kenevirde yabancı otların neden olduğu verim kaybı ve etkili kontrol yöntemlerinin araştırılması amaçlanmıştır.

1. BÖLÜM

GENEL BİLGİLER VE LİTERATÜR ÇALIŞMASI

1.1. Endüstriyel Kenevir Hakkında Genel Bilgiler

Endüstriyel kenevirin yetişmesi için en uygun bölgeler, ılıman iklim kuşağı ve tropik bölgelerdir, çünkü bu bölgelerde sıcaklık koşulları idealdir. Kenevir bitkisi, sıcaklığa dayanıklı olsa da soğuğa karşı hassastır ve düşük sıcaklıklar tohum verimini olumsuz etkileyebilir. Kenevir bitkisinin yetiştirme dönemi boyunca sıcaklık, diğer tarım bitkilerinde olduğu gibi 14-27°C arasında olmalıdır. Kanopi oluşumu için uygun sıcaklık yaklaşık 2.5°C iken yapraklanma dönemi için uygun sıcaklık 1°C'dir. Optimum fotosentez için ise çeşitlere bağlı olarak ortalama 25-30°C arasında bir sıcaklık gerekmektedir (Basbag ve ark., 2020; Chandra ve ark., 2011).

Endüstriyel kenevir, kazık kök sistemine sahiptir ve toprakta 2 metre derinliğe kadar uzayabilen bir bitkidir (Amaducci ve ark., 2015). Toprak açısından seçici olmamasına rağmen, kenevir yetiştiriciliği için derin sürülmüş, iyi havalandırılmış, killi, gevşek, organik maddece zengin, yüksek azot oranına sahip ve pH değeri 6,0-7,5 aralığında olan topraklar çok elverişlidir (Göre ve Kurt, 2020). Ekim öncesi toprak hazırlığı iyi yapılmamış, drenaj özelliği olmayan, tınlı, asitli, kumlu veya ağır bünyeli topraklar, kenevir tarımı için uygun değildir (Struik ve ark., 2000).

Endüstriyel kenevir için toprak hazırlığı genellikle sonbaharda 30-40 cm derinlikte sürüm ve ardından ilkbaharda yüzlek bir sürüm ile yapılmaktadır. Küçük bir tohum yapısına sahip olduğundan tohum yatağında ince hazırlanması gerekmektedir (Desanlis ve ark., 2013). Endüstriyel kenevirin ekiminden sonra homojen bir çimlenme ve istenen bitki yoğunluğunun sağlanması için tohum yatağının güzel hazırlanması önemlidir (Struik ve ark., 2000).

Lif üretimi için ekim yapılacaksa daha uzun ve dayanıklı yapıda bitkiler elde etmek amacıyla mümkün olduğu kadar erken ekim yapılmalıdır (Basbag ve ark., 2020). Ekim

zamanı ülkemizde bölgelere göre değişiklik göstermekte olup genel olarak toprak sıcaklığının 8-10 °C olduğunda ilkbaharın son don zamanı geçtikten sonra Nisan-Mayıs döneminde ekim yapılmaktadır (Göre ve Kurt, 2020). Tohum için ekim yapılacaksa boyunun çok uzamaması için daha geç ekim yapılarak vejetasyon süresinin kısa olması sağlanmalıdır. Hava sıcaklığı ve toprak sıcaklığı, vejetatif gelişimi artırıp bitki boyunun uzaması, erken ekim yapmayı olumsuz etkileyen en önemli problemdir (Basbag ve ark., 2020).

Endüstriyel kenevir tohumları toprağın durumuna göre genellikle 10-30 mm derinlikten 5 cm'e kadar derinliğe ekilebilir (Van der Werwe, 1995). Genellikle serpme ekim yerine mibzerle sıraya ekim yöntemi uygulanmaktadır. Tohum üretimi için genellikle 30-40 cm sıra arasına ve lif için 20-25 cm sıra arasına ekimi yapılmaktadır. Lif verimini ve lif kalitesini sıra arasının sık olması, tohum verimini ve tohum kalitesini ise sıra arasının seyrek olması artırmaktadır (Göre ve Kurt, 2020).

Yüksek verim ve kalite elde etmek için, amaca (lif veya tohum) uygun bitki yoğunluğunun sağlanması gerekmektedir. Lif üretimi için, sık sıra aralığı 250-400 adet/m² tohum ekilmesi önerilirken, tohum üretimi için seyrek sıra aralığı 150-250 adet/m² tohum ekilmesi gerekmektedir. Çok seyrek ekimler (70-120 adet/m²) durumunda, bitkiler yabancı otlarla rekabet edemeyeceğinden yabancı ot baskısı artar. Bu durumda kenevir bitkisi, hem vejetatif hem de generatif olarak gelişemediğinden lif ve tohum üretimi azalmaktadır (Van der Werwe, 1995).

Kenevirin Begg ve Buller (1995)'a göre bir vejetasyon döneminde yaklaşık 600 mm'lik su ihtiyacı bulunmaktadır. Tohum ekiminden sonraki ilk 2 ay düzenli yağışlar faydalıdır. Kök gelişimini büyük oranda sağlamış bitkilerin kuraklığa dayanıklıdır fakat kuraklığın tolere edilemeyecek kadar artması durumunda bitkiler cılız kalmakta ve normal gelişme sürecine göre daha erken çiçek ve tohum oluşturmaktadırlar (Basbag ve ark., 2020).

Organik madde, özellikle hayvan gübresi, kenevir yetiştiriciliği için faydalıdır. Kenevir tarlalarının gübre ihtiyacı, toprağın bitki besin maddesi içeriğine, tekstürüne, strüktürüne ve iklim koşullarına bağlı olarak değişiklik gösterir. Ehrensing (1998), dünya genelindeki verilere dayanarak kenevir tarlaları için önerilen gübre miktarını 4-20 kg/da (NH₄ NH₃), 3-12 kg/da (P₂O₅) ve 0-20 kg/da (K₂O) olarak belirtmektedir. Aşırı azotlu gübrelemenin kabuklu lif içeriğini azaltmaktadır. Kenevirin sağlıklı bir şekilde büyümesi için zengin bir bitki besleme programına ihtiyaç duyulmaktadır. Fosfor ve

potasyum içeren gübreler genellikle tohum yatağı hazırlığı veya ekim sırasında toprağa uygulanabilir. Azotlu gübreler ise hızlı bir şekilde yıkanabilen özellikleri nedeniyle genellikle ekimle birlikte ve sonraki büyüme aşamalarında kullanılır (Basbag ve ark., 2020). İyi havalandırılmış killi topraklar ve %3,5'ten yüksek organik madde içeriğine sahip koşullarda üretim performansının arttığı gözlenmiştir. Kenevir, buğday ve mısır gibi bitkilerle karşılaştırıldığında benzer bir gübreleme programına ihtiyaç duyar. Değere bağlı olarak, dönüm başına 2-4 ton çiftlik gübresi uygulaması da önerilebilir. (Van der Werwe,1995)

Kenevir, aynı topraklarda birkaç yıl üst üste yetiştirilebilir. Ancak, kenevirin diğer tarım bitkileriyle sırayla ekilmesi faydalı olabilir (Piotrowski ve Carus, 2011). Münavebe uygulaması, yağ verimini artırabilir, yabancı ot ve hastalıkları azaltabilir. Kenevir, tahıllar ve sebzelerle uyumlu bir şekilde münavebe yapılabilir. Örneğin, kenevirin ardından buğday ekimi, buğday verimini birinci ve ikinci yıllarda sırasıyla 136.8 kg/da ve 15.5 kg/da artırabilmektedir (Gorchs ve ark., 2017). Bu nedenle, kenevirin buğday üzerindeki faydaları iki yıl boyunca devam edebilir. Ayrıca, azot açısından zengin bir baklagil bitkisi, özellikle yonca veya üçgül, kenevirle münavebeli ekimde oldukça yararlı olabilir (Basbag ve ark., 2020).

Gri küf (*Botrytis cinerea*) kenevirde en önemli hastalık olarak bilinir ve serin, nemli koşullarda büyüyerek yağışlı yıllarda önemli hasarlara neden olabilir (Van der Werwe., 1995). Kenevir kanseri genellikle *Sclerotinia sclerotiorum*'dan kaynaklanır ve kenevirin en önemli ikinci hastalığı olarak kabul edilir. Kenevir kök çürüklüğü genellikle *Fusarium solani*'ye bağlıdır. Solgunluklar *Fusarium* ve *Verticillium* funguslarından kaynaklanabilirken, yaprak lekeleri ve kenevir küfleri çeşitli funguslarla ilişkilendirilir. Fidelerin erimesine neden olan çeşitli fungus türleri bulunur, ancak çoğu *Pythium* cinsine ait oomyceteslerden kaynaklanır. Bazen toprak hastalıklarını azaltmak için tohumlara fungusit uygulanabilir (Basbag ve ark., 2020).

Kenevirde dört farklı toprak bakterisi türü hastalık oluşturmaktadır. Bu türler şunlardır: *Pseudomonas syringae*, *Xanthomonas campestris* pv. *cannabis*, *Erwinia tracheiphila* (bakteriyel solgunluk) ve *Agrobacterium tumefaciens* (crown gall tümörü) (McPartland ve ark., 2000).

Avrupa'da kültüre alınan kenevir bitkisini beş farklı virüs enfekte etmektedir. Bu virüsler şunlardır: kenevir çizgi virüsü (HSV), yonca mozaik virüsü (AMV), salatalık mozaik virüsü (CMV), arabis mozaik virüsü (ArMV) ve kenevir mozaik virüsü (HMV)

(McPartland ve ark., 2000). Bu virüslerin en önemli taşıyıcıları yaprak bitleridir. Hastalığın yayılımı ve şiddeti coğrafi olarak değişiklik gösterir. Kenevir bitkisinin fidelerinden yetişkinlere kadar farklı gelişme dönemlerinde hastalık şiddeti değişiklik gösterebilir. (Basbag ve ark., 2020).

Kenevir bitkisi, ekimden yaklaşık 4-5 ay sonra hasat edilecek olgunluğa ulaşır. Hasat zamanı, kullanım amaçları, çevre koşulları, iklim, çeşit ve yetiştirme koşulları (sera veya tarla) gibi faktörlere bağlı olarak değişiklik gösterir. Ilıman bölgelerde genellikle Temmuz ortasından Ağustos ortasına kadar hasat süreci devam eder. Erkek ve dişi bitkiler, olgunlaşma sürecinde farklı zamanlarda bulunurlar. İlk başta, erkek ve dişi bitkiler çiçeklenene kadar benzer bir görünüme sahiptir. Ancak daha sonra erkek bitkiler sararır ve kururken, dişi bitkiler tohumların olgunlaşmasına kadar (yaklaşık 1 ay) daha koyu yeşil renkte kalır (Mediavilla ve ark., 2001).

1.2. Literatür Çalışması

Yapılan literatür çalışmaları sonucunda ülkemizde kenevirde sorun olan yabancı otlara yönelik herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Kenevir alanlarında sorun olan yabancı ot türleri, bunların biyolojik ve ekolojik özellikleri ile uygulanan üretim sistemlerine göre yabancı ot popülasyonlarının değişimi vb konulara ilişkin bilgi birikimimiz son derece sınırlıdır. Bu nedenle bölgeye/tarlaya özel yabancı ot stratejilerinin uygulanabilmesi için öncelikle yabancı ot tür ve yoğunluklarının saptanması ve bunların zamansal ve mekansal olarak dağılımlarının takip edilmesi öncelik taşır (Işık ve Akça, 2016; Özdemir ve Işık, 2020). Yabancı ot yoğunlukları ve ürün verimi arasındaki ilişkileri ve ayrıca verim kayıplarını önlemek için yabancı ot kontrolünün optimal zamanlamasını açıklayan araştırmalar, pek çok üründe mevcut olmasına rağmen (örneğin mısır (*Zea mays*) (Vangessel ve ark., 1995, Işık ve ark., 2006), buğday (*Triticum aestivum*) (Mennan ve Işık, 2004), kenevir için böyle çalışmalar bulunmamaktadır (Sandler ve Gibson, 2019). Bu literatürler ışığında endüstriyel kenevirde yabancı ot rekabeti ve verim arasındaki ilişkiyi daha iyi anlamak için fazlaca çalışmaya ihtiyaç vardır (Mettler, 2021).

1.2.1.Kenevir ekim alanlarında sorun olan yabancı ot türleri ve rekabeti ile ilgili çalışmalar

Genel olarak, kenevirde yabancı ot kontrolü hakkında çok az yayınlanmış bilgi vardır. Kenevirde son derece kısıtlı olan yabancı otlarla ilgili çalışmalardan bir kısmına aşağıda değinilmeye çalışılmıştır.

Muminovic, (1990), tarafından yürütülen bir çalışmanın sonuçlarına göre sadece yabancı otların değil, ıspanak (*Spinacia oleracea*), çavdar (*Secale cereale*) ve tere (*Lepidium sativum*) yakınında büyüyen kenevir bitkilerinin de nispeten zayıf gelişim gösterdikleri saptanmıştır.

Mcpartland, (1996), Mavi çiçekli canavar otu (*Phelipanche ramosa* L. Pomel) kenevirin en önemli vasküler bitki paraziti iken, *P. aegyptiacae* ve *Orobanchae cernua* da kenevir üzerinde kaydedildiğini bildirmiştir.

McPartland ve ark., (2000) tek yıllık yabancı otlardan farklı olarak, çok yıllık *Ambrosia trifida* ile bazı bambu türlerinin (*Bambusa* spp., *Dendrocalamus* spp. ve *Phyllostachys* spp.) kenevirden daha hızlı büyüyebildiği ve keneviri gölgeleyebildiğini bildirmişlerdir. Ayrıca düşük ekim yoğunluğunda kısa boylu tohum çeşitlerinin tarla yüzeyini hiçbir zaman tamamen gölgeleyemediklerini, dolayısıyla düşük yoğunluklarda ve bilhassa geç ekim yapılması bu çeşitleri yabancı ot rekabetine son derece duyarlı hale getirdiğini ifade etmektedirler.

Baxter ve Scheifele, (2022) kenevir tohum için yetiştirildiğinde 50-150 bitki/m², lif için yetiştirildiğinde 200-250 bitki/m² ekimin uygun olduğunu bildirmiştir, aksi takdirde seyrek ekimde yaprak gölgesi yoğun hale gelmez ve bu durumda ilave yabancı ot kontrolü gerekli olabilir (22-33) kg ha⁻¹'de tohumluk kenevir ekimi veya 110-130 bitki/m²'lik bir nihai bitki yoğunluğunun elde edilmesi ABD ve Kanada'da yaygın bir uygulama olduğunu ifade etmişlerdir.

Vera ve ark., (2006), lif kenevir üretiminde kenevir yoğunluğu 200 ila 250 bitki m²'ye ulaştığında yabancı otların yeterince bastırıldığını ve kenevir tohum ekim normunun 20 kg ha⁻¹'den 60 veya 80 kg ha⁻¹'e çıkarılması, yabancı ot yoğunluğunu ve boyutunu sırasıyla %33 ve %34 azaltmış; kenevir biyokütlesini ve tohum verimini sırasıyla %23 ve %34 artırdığını bildirmişlerdir.

Hall ve ark., (2014), tarafından Avustralya'da yapılan bir çalışmada bitki sıklığı m² de 100 bitkiden 200 bitkiye çıkınca yabancı ot biyoması 23.2 g/m²'den 6.5 g/m²'de önemli ölçüde azalmıştır. 300 bitki m²'de (2.6 g/m²) ve 400 bitki m²'de (1.5 g/m²) yabancı ot

ağırlıklarında azalma olduğunu ve düşük yoğunluk, yüksek yoğunluklu ekime kıyasla daha kalın gövdeler ürettiğinden, gövde kalınlığı bitki popülasyon yoğunluğu ile ters orantılı olduğunu ifade etmişlerdir. Yaprak klorofil içeriği ve kök kütlesi ekim yoğunluğundaki farklılıklardan önemli ölçüde etkilenmediğini ve en yüksek ham lif verimi 300 bitki/m²'de ekim yoğunluğundan elde edildiğini bildirmişlerdir.

Jankauskienė ve ark., (2014) tarafından yapılan bir çalışmada Litvanya Tarım ve Ormancılık Araştırma Merkezi'nin Uplytė Deneme İstasyonunda 2010-2012 yıllarında endüstriyel kenevir çeşitlerinde bulunan yabancı otlar araştırılmıştır. Fransa'dan (5), Polonya'dan (2) ve Ukrayna'dan (1) olmak üzere sekiz endüstriyel kenevir çeşidi kışlık buğdaydan sonra geleneksel münavebe ile ekilmiştir. Mayıs ayı başında 10 cm sıra arası ile 50 kg ha⁻¹ tohum oranında ekilmiş ve ilk olgunlaşan tohumlar hasat edilmiştir. Kenevir yetiştirme döneminde mekanik veya kimyasal yabancı ot kontrolü uygulanmamıştır. Kenevir çıkış döneminde yabancı ot yoğunluğunun en yüksek değeri (202 bitki/m²) Mayıs sonu - Haziran başında hava sıcaklıklarının nispeten yüksek olduğu ve yeterli yağışın olduğu 2011 yılında görülmüştür. Deneme alanında 26 geniş yapraklı tür ve 5 adet çok yıllık tür olmak üzere toplam 31 yabancı ot türü tespit edilmiştir. 2010 yılında en baskın yabancı ot *Chenopodium album* L. 2011 yılında en baskın ot *Veronica arvensis* L. iken 2012 yılında en baskın otlar *Lamium purpureum* L., *Thlaspi arvense* L., *V. arvensis* ve *Poa annua* L. olduğu bildirilmiştir.

Fike, (2016), tarafından yapılan bir çalışmada kenevirde sorunlu yabancı ot türlerinden bazılarının; *Fallopia convolvulus* L., *Avena fatua* L., *Convolvulus arvensis* L., *Chenopodium album* L., *Cirsium arvense* L., *Brassica napus* L., *Ipomoea* spp. L., *Galeopsis tetrahit* L., ve *Amaranthus* spp. olduğunu bildirmiştir

Sandler ve Gibson (2019), endüstriyel kenevirde yabancı ot sorunlarını ve yönetimini değerlendirmek için bir literatür taraması yapmış ve endüstriyel kenevirle ilgili 661 makale belirlemişlerdir. Bu makaleler içerisinde yabancı otlardan sadece on sekiz makalede bahsedilmiştir, fakat hiçbirinde yabancı ot kontrolünün yapıldığına dair bilgi verilmemiştir. Yabancı otların kenevir verimi üzerindeki etkisi açıklanmamasına rağmen, dokuz makalede mekanik ve manuel yabancı ot kontrolünün kullanımından bahsedilmiştir.

Önen, (2020), TÜİK verilerine göre ülkemizde kenevir ekim alanlarının genişlemesiyle beraber bölgesel yabancı ot tür ve yoğunluklarında önemli farklılıkların olabileceğini belirtmiştir. Muhtemel farklılıklara bağlı olarak da bölgesel düzeyde çeşitli yabancı ot-

kültür bitkisi etkileşimlerinin ortaya çıkabileceği (parazitik etki, rekabet vb) ve yabancı otların verim ve kalite açısından beklenenden daha büyük sorunlara yol açabileceğini vurgulamıştır.

Kousta, (2023), Fedora 17 ve Use 31 kenevir çeşitlerinde yapılan çalışmada, dölleme oranları ve çeşitlerden bağımsız olarak yabancı otların varlığında bitki boyu ve biyokütle sırasıyla %27 ve %49 oranında azaldığı bildirilmiştir. Yabancı ot kontrolü ile ilgili olarak, elle çapalama yöntemi yabancı otlara karşı en yüksek etkinliği göstermiş ve bitkilerin sırasıyla %16 ve %62 oranında daha uzun boylu ve biyokütleli olduğunu tespit etmiştir. Herbisit uygulamasının bitki boyunda %8’lik bir azalmaya neden olurken, biyokütle bu uygulamadan olumlu etkilendiğini ve yabancı otlu parsellerdeki bitkilere kıyasla %7’lik bir artış gösterdiğini bildirmiştir.

1.2.2. Herbisitlerin kenevir üzerine fitotoksitesi ile ilgili yapılan çalışmalar

Chiriță, (2008), Moldova’da yapılan araştırmalarda, kenevirin çıkış öncesi herbisit olan asetochlor ($2200 \text{ g ai ha}^{-1}$) ve s-metolachlor ($1500 \text{ g ai ha}^{-1}$) ve çıkış sonrası uygulanan flusiphor-p-butyl ($1000 \text{ g ai ha}^{-1}$)’e nispeten daha toleranslı olduğunu bildirmiştir.

Woosley ve ark., (2015), Amerika Birleşik Devletleri’nde kenevirde bromoxynil ve bispiribak-sodyumun ekim sonrası erken uygulamalarına toleranslı görünse de, ekim öncesi uygulanan herbisitler kenevir verimini önemli ölçüde azalttığını bildirmiştir.

Maxwell, (2016), tarafından ABD’de çıkış öncesi ve çıkış sonrası kullanılan, bazı herbisitlerin kenevirde fitotoksik etkisini belirlemek için çalışma yapılmıştır. Çıkış öncesi herbisitler ekim zamanında toprağa uygulanırken çıkış sonrası herbisitler bitki çıkışından 22- 24 gün sonra uygulanmıştır. Çalışmada mezotrion ve trifloksisülfuron etki maddeli herbisitlerin kenevir fidelerine % 78’ den fazla zarar verdiği ve bu nedenle kenevir yetiştiriciliği için uygun olmadığı saptanmıştır. Fakat diğer uygulamalardan bromoxynil, pendimethalin ve Monosodium methanearsonate (MSMA)’ın kenevir fidelerinde oldukça düşük oranda ($< \% 10$) fitotoksositeye neden olduğu saptanmıştır. Çalışma sonucunda bu 3 etken maddeye sahip herbisitlerin kenevir yetiştiriciliğinde yabancı ot kontrolü için kullanılabilir olduklarını belirtmiştir.

Pearce ve Carter, (2018), Kentucky Üniversitesinde yapılan bir çalışmada karotenoid biyosentez inhibitörü olan clomazone herbisiti kenevirde %12’den az oranda, çıkış öncesi herbisit olarak kullanılan saflufenasil herbisiti %0 -2 oranında kenevirde fitotoksosite tespit edildiğini bildirmiştir.

Knezevic, (2020), çıkış öncesi olan saflufenasil ve clopyralid uygulanan parsellerde kenevir hasarı görülmediğini, bu herbisitlerin kenevir üretimi için umut verdiğini bildirmektedir. S-metolachlor veya flumetsulam + clopyralid ve flumetsulam uygulaması 15.günde %8-20 arasında hasara neden olmuştur. Fakat 21.günde bu hasarlar %5'e düşmüştür ve 28.günde sıfıra düşmüştür. Çıkış sonrası herbisitlerden quizalofop ve clopyralid, %10'a kadar geçici hasara neden olan en güvenli ürünlerdir. En ağır kenevir hasarına (%50-100) bromoxynil uygulaması neden olmuştur ve bu nedenle kullanılmamalarını tavsiye etmiştir.

Lingenfelter, (2018), tarafından ABD'de kenevir bitkisine herbisit etkisini gözlemlemek için yapılan çalışmada s-metolachlor, pyroxsulfone, pendimethalin öncelikle dar yapraklı yabancı otları kontrol etmek için kullanılmakta ve kenevir bitkisinde %10'dan daha az yaralanmaya neden olduğu için kenevirde kullanımı uygun bulunduğunu, triflusaluron- methyl, bromoxynil, rimsulfuron, topramezone, MCPA methyl ester herbisitleri yüksek fitotoksik etki gösterdiğinden dolayı uygun bulunmadığını belirtmiştir.

Byrd, (2019), tarafından genel olarak kültürel önlemler yabancı otları baskı altına almada yararlı olmasına rağmen bu her durumda yeterli olmadığı ifade edilmektedir. Özellikle tohumluk kenevir üretimi yapılan alanlarda kenevirin çok daha geniş sıra aralığında yetiştirildiği dikkate alındığında yabancı otların önemli bir problem olarak ortaya çıkabilme potansiyeli bulunmaktadır. Bu gibi durumlarda, yabancı ot popülasyonlarını kontrol etmek için kimyasal mücadelenin (herbisitler) çözüm olduğunu belirtmiştir. 2017 ve 2018 yıllarında sera ve arazi denemelerinde endüstriyel kenevirin herbisit toleransını değerlendirmek için çıkış öncesi ve çıkış sonrası herbisit uygulaması yapılmıştır. Çalışma sonucunda, pendimethalin, s-metolachlor ve fomesafen herbisitlerin, düşük fitotoksikite göstermeleri nedeniyle endüstriyel kenevir üretiminde kullanılması için en uygun herbisitler olduğu belirtilmiştir.

Scott ve ark., (2020), tarafından karotenoid biyosentez inhibitörü herbisit olan clomazone, dört farklı uygulamada değerlendirilmiştir. Kumlu ve silt tınlı topraklarda 570 g ha⁻¹'de clomazone uygulandığında, kenevirde gözle görülür nekroz ve yaralanma %12'den az olduğu, siltli-killi bir toprakta clomazone uygulandığında, görünür kenevir hasarı %75'ten fazla olduğu tespit edilmiştir.

Anonim, (2020), tarafından ABD ve diğer ülkelerde kenevirde kullanım için ruhsatlı herbisit bulunmadığı bildirilmiştir. Kanada'da birkaç herbisit kenevirde kullanım için

ruhsatlanmıştır. Quizalofop-p-etil (93 g ai ha⁻¹), anasetil-CoA karboksilaz (ACCase) inhibitörü herbisit, AMVAC (resmi olarak DuPont Kanada) dar yapraklı yabancı otların kontrolü için üretilen Assure II adlı bir çıkış sonrası ürün olarak ruhsatlandırıldığı belirtilmiştir.

Flessner ve ark., (2020), Kanada’da sera ve tarla çalışmaları şeklinde yürütülen bir araştırma sonucunda; çıkış öncesi uygulanan pendimethalin, s-metalochlor ve fomesafen içeren herbisitlerin fitotoksite oranının düşük olması ve kenevir gelişimini kabul edilebilir düzeyde etkilemeleri nedeniyle kenevir üretiminde kullanımlarının uygun olabileceği ortaya konmuştur. Ayrıca çıkış sonrası kullanılan; sethoksidim, bromoxynil, clopyralid ve quizalofop içeren herbisitlerin de endüstriyel kenevir üretimi için uygun olabileceği ancak bu herbisitlerin bazı durumlarda fitotoksite gösterebildikleri ortaya konulmuştur.

Mettler, (2021), Western Kentucky Üniversitesinde herbisitlere karşı kenevir toleransını değerlendirmek ve herbisit ruhsatlandırma çalışmalarını desteklemek için çıkış öncesi ve sonrası herbisit denemeleri yapılmıştır. Çıkış sonrası clopyralid ve bromoxynil herbisit uygulaması ile çapa ile yabancı ot kontrolüne kıyasla verimde azalma görülmemiş olup %38 oranında en düşük fitotoksisite gösteren uygulamalar olmuştur. Fotosentez inhibitörü herbisitlerden diuron, metribuzin ve linuron sırasıyla %15 -20, %34-45 ve %14-24 oranında kenevirde fitotoksisiteye neden olmuştur. Çıkış öncesi herbisitlerden pendimethalin, trifluralin, saflufenasil ve pyroxasulfone %17’den az fitotoksisiteye neden oldukları ve kontrol parsellerine kıyasla %18 ila 33 oranında tohum verimini artırdıkları için daha uygun seçenek olarak tespit edilmişlerdir. Clomazone uygulaması ise yaklaşık %80 oranında fitotoksisiteye neden olup ve kenevir çıkışını olumsuz etkileyerek oldukça zararlı olduğu kanıtlanmıştır. Ayrıca yabancı otlar ile rekabeti kenevirin tohum verimini %25 ila 32 oranında azalttığı tespit edilmiştir.

1.2.3. Kenevirde verim ve verim öğeleri ile ilgili yapılan çalışmalar

Maxwell, (2016) çalışmasında çeşitli herbisitlere karşı endüstriyel kenevir (*Cannabis sativa*) toleransını değerlendirmek için Bowling Green ve Lexington lokasyonlarında beş çıkış öncesi herbisit, altı çıkış sonrası herbisiti denemiştir. Çalışma 4 tekerrürlü ve tesadüf blokları deneme desenine göre yürütülmüş, yabancı otsuz ve yabancı otlu kontrol parselleri oluşturulmuştur. Herbisit uygulamasından 14 gün sonra fitotoksisite değerlendirilmiştir. Kenevir biyokütlesi, yabancı ot biyokütlesi ve tohum verimi de

değerlendirilmiştir. Çalışma sonucunda mezotrion en zararlı çıkış öncesi herbisit olarak değerlendirilmiş (>%90), bromoksinil ve MSMA uygulamaları ise düşük fitotoksisite (<%15) ile sonuçlanmıştır. Kenevir biyokütlesi, bromoksinil ve MSMA haricinde, çıkış öncesi herbisit uygulamasında daha yüksek bulunmuştur. Yabancı ot biyokütlesi, mesotrion haricinde çıkış sonrası herbisit uygulamasında daha yüksek tespit edilmiştir. Metolachlor yabancı otsuz kontrol parseli ile karşılaştırıldığında tohum verimini artırmıştır. Kenevir biyoması pendimethalin 2.49 (kg/1.5m²), metolachlor 2.29(kg/1.5m²), pyrozasulfone 2.26(kg/1.5m²), bromoxynil 2.33(kg/1.5m²), yabancı otsuz 2.73(kg/1.5m²) olarak ölçülmüştür. Çıkış öncesi herbisitler Bowling Green lokasyonunda, kenevire çıkış sonrası herbisitler kadar zarar vermemiştir. Lexington lokasyonunda kenevir de fitotoksisite ve biyokütle arasında ters bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Fitotoksisite oranının fazla olduğu kenevir bitkisinin biyokütlesinin az olduğu belirlenmiştir. Çıkış sonrası uygulanan herbisitler, kenevir biyokütlesini çıkış öncesi uygulanan herbisitlere göre daha çok azaltmıştır.

Kalane ve Rutenberga, (2019), Letonya’da yaptığı çalışmada kenevir çeşitlerine ait bin tane ağırlıklarını incelemiştir ve bulduğu sonuçlarda ilgili verileri Uso-31 için 16.01 g, Adzelveisi için 12.58 g ve Finola için ise 12.26 gram olarak tespit etmiştir.

Schultz ve ark., (2020), Avustralya’da yaptığı çalışmada kenevir genotiplerine ait bin tane ağırlıklarını incelemiş ve bulduğu sonuçlarda ilgili verileri Uso-31 için 16.00 g ve Fedora-12 için ise 15.00 g olarak belirlemiştir. Tohumların bin tane ağırlığının çevre şartlarından etkilendiği gibi genotipik olarak da farklılık gösterdiğini vurgulamıştır.

Dimitriev ve ark., (2021) sap ve lif veriminin fazla olması kenevir bitkisinin kalınlığına bağlı olduğunu ve tohumlama oranlarının azalmasıyla birlikte bitkilerin boyunda artış olduğunu ifade etmiştir. Artan tohumlama oranı, toplam bitki boyunu azaltıp, gövde çapını azalttığını, çiçek salkımının uzunluğunu ve gövdenin teknik uzunluğunu artırdığını ve sonuçta lif veriminde bir artışa yol açtığını vurgulamıştır.

Mettler, (2021), tarafından kenevirin herbisitlere karşı toleransını değerlendirmek ve herbisit kayıtlarına yönelik çabaları desteklemek için çıkış öncesi ve sonrası herbisit deneyleri yapılmıştır. Çıkış sonrası herbisitlerden clopyralid ve bromoxynil uygulaması sonucu kenevirde en düşük fitotoksisite (%38) gözlemlenmiştir. Çalışma sonucunda çıkış öncesi herbisitlerin daha uygun seçenekler olduğunu bildirmiştir. Çünkü pendimethalin, trifluralin, saflufenacil ve pyrozasulfone %17’den daha az kenevir

hasarına neden olmuştur ve yabancı otlu kontrole kıyasla tohum verimini %18 ila %33 artırmıştır.

Kousta ve ark., (2023)'de yapılan çalışmada gübreleme ve yabancı ot yönetiminin kenevir bitkileri ve yabancı ot florası üzerindeki etkisini belirlemeyi amaçlanmışlardır. Tarla denemeleri, üç tekerrürlü bölünen bölünmüş parsel deneme deseninde: ana parseller olarak iki kenevir çeşidi, alt parseller olarak üç gübreleme uygulaması ve üç alt-alt parsel (yabancı otlu, yabancı otsuz ve herbisit uygulaması) olarak oluşturulmuştur. Verim özelliklerinin hesaplanması için, her parselden rastgele 10 bitki seçilmiştir. Yabancı ot türleri, yoğunluk ve biyokütle ağırlığı hesaplanmıştır. "Fedora 17" çeşidi incelenen yabancı ot özelliklerini "Uso 31"den daha iyi azalttığı için çeşitlerin rekabet yeteneği üzerinde belirgin farklılıklar kaydedilmiştir. Fedora 17 çeşidinde bitki boyu yabancı otlu kontrole 1.14 m, yabancı otsuz kontrole 1.24 m, pendimethalin uygulanan parselde 1,19 m olarak ölçülmüştür. USO 31 çeşidinde bitki boyu yabancı otlu kontrole 1 m, yabancı otsuz kontrole 1.12 m, pendimethalin uygulanan parselde 0.58 m olarak ölçülmüştür. Fedora 17 ve Uso 31 çeşidinde biyolojik kütle verimi yabancı otlu kontrole 279.9 g/m², yabancı otsuz kontrole 878.3 g/ m², pendimethalin uygulanan parselde 460.1 g/ m² olarak tespit edilmiştir. Use 31 çeşidinde biyolojik kütle verimi yabancı otlu kontrole 240.3 g/m², yabancı otsuz kontrole 717.4g/ m², pendimethalin uygulanan parselde 126.9 g/ m² olarak tespit edilmiştir. Uso 31 çeşidinde tohum ağırlığı yabancı otlu kontrole 0.91 g, yabancı otsuz kontrole 1.23 g, pendimethalin uygulanan parselde 1.07 g, Fedora 17 çeşidinde yabancı otlu kontrole 0.66 g, yabancı otsuz kontrole 1 g, pendimethalin uygulanan parselde 1.07 g olarak tespit edilmiştir. Uso 31 çeşidinde verim yabancı otlu kontrole 1356.2 kg/ha, yabancı otsuz kontrole 1828.1 kg/ha, pendimethalin uygulamasında 1162.9 kg/ha olarak tespit edilmiştir. Fedora 17 çeşidinde yabancı otlu kontrole 1526.2 kg/ha, yabancı otsuz kontrole 3483 kg/ha, pendimethalin uygulamasında 3761.8 kg/ha olarak tespit edilmiştir.

2. BÖLÜM

YÖNTEM VE MATERYAL

2. 1.Yöntem

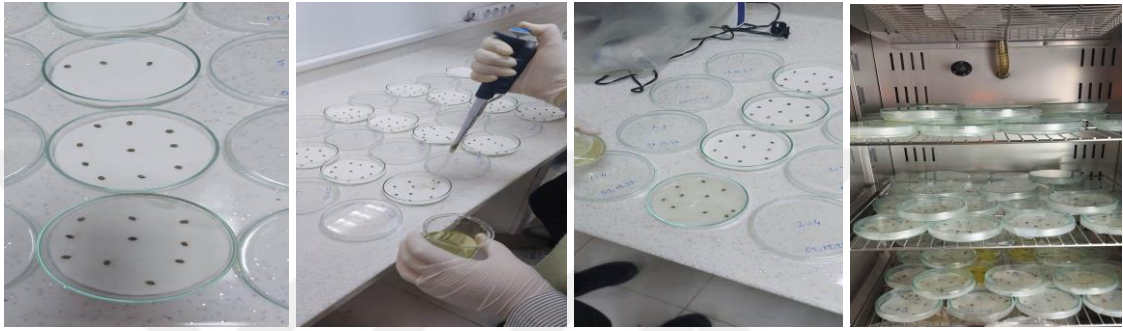
2.1.1. Laboratuvar Çalışması

Bu çalışma Erciyes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü Herboloji laboratuvarın da yürütülmüştür. Laboratuvar çalışmaları tesadüf parselleri deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak yürütülmüştür (Şekil 2.1). Çalışmada 68 adet (16 herbisitx4tekerrür+kontrol) petri kabı kullanılmıştır. Çalışmalarda kullanılan herbisitler Tablo 2. 1’de yer almaktadır.

Tablo 2. 1. Denemede kullanılan herbisitler hakkında bazı bilgiler

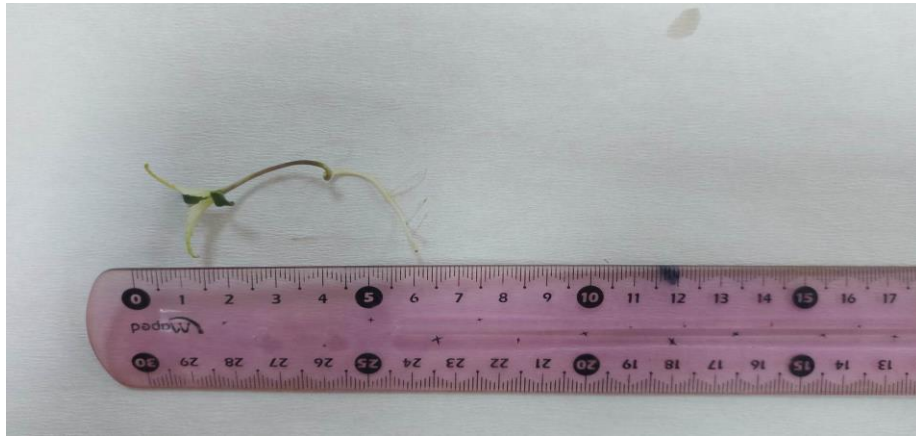
Akif madde	Ticari adı	Üretici firma	Uygulama zamanı	Uygulama dozu	Formül -asyon
Benfluralin	Bonaflan Wg	Hektaş	Ekim öncesi	250 g/da	WG
S-Metolachlor	Dual 960 Ec	Syngenta	Ekim öncesi	140 ml/da	EC
Pendimethalin	Trinity	Agriscience	Çıkış öncesi	500 ml/da	EC
Clomazone	Titan 48	Fmc	Çıkış öncesi	20 ml/da	EC
Pendimethalin + Clomazone	Alcance	Fmc	Çıkış öncesi	250 ml/da	CS
Dimethenamid-P	Spectrum	Basf	Çıkış öncesi	80 ml/da	EC
Dimethachlor+ Clomazone	Colzor 540 Ec	Syngenta	Çıkış öncesi	200ml/da	EC
Pyroxasulfone	Kelt Wg85	Bayer	Çıkış öncesi	15 g/da	WG
Linuron	Hektaş Aries	Hektaş	Çıkış öncesi	175 ml/da	SC
Quizalofop-P-Ethyl	Quadrant	Agriscience	Çıkış sonrası	100 ml/da	EC
Bentazone	Wuya	Cansa	Çıkış sonrası	150 ml/da	SL
Halosulfuron-Methyl	Inpul 75 Wg	Sumi Agro	Çıkış sonrası	4 g/da	WG
Imazamox	Arias	Agriscience	Çıkış sonrası	125 ml/da	SL
Diuron	Diurex 80 Wp	Adama	Çıkış sonrası	120 g/da	WP
Bromoxynil	Bromotril® T	Adama	Çıkış sonrası	150ml/da	SC

İçerisinde iki kat Wathman No:2 filtre kağıdı bulunan 9 cm çapındaki her petri kabına 10 adet kenevir tohumu yerleştirilmiştir. Daha sonra her petri alanına düşecek ilaç dozu herbisitlerin tarla uygulama dozu, 30 l da⁻¹ su hesabı ve petri kabının alanı ($A = \pi r^2$) ile hesaplanmış ve her petriye 10 ml herbisit içeren su verilmiştir. Kontrol petrilerine ise 10 ml saf su kullanılmıştır (Pala ve Mennan, 2014). Petri kaplarında tohumlara herbisit uygulamasının ardından 25°C±0,5'lik derecede % 70'lik nemde inkübatörde 28 gün çimlenmeye bırakılmıştır (Şekil 2.1).



Şekil 2.1. Laboratuvar çalışmasından genel bir görünüm

Uygulamalardan 3., 5., 7., 10. 14., 21 ve 28. günlerde petrilerde çimlenen tohumlar sayılıp çimlenme yüzdesi hesaplanmıştır. Çalışmada radikula (kökçük) uzunlukları 0.5 mm olan tohumlar “çimlenmiş” olarak kabul edilmiştir. 28. günde petrilerdeki çimlenen tohumlarda kök ve sürgün uzunlukları ölçülmüştür (Şekil 2.2).



Şekil 2.2. Çimlenen tohumların kök ve sürgün uzunluğu ölçümü

Böylece herbisit uygulamalarının çimlenme üzerinde etkisinin olup olmadığı belirlenmiştir (Pala ve Mennan, 2014). Kenevir tohumlarına herbisit uygulamasının çimlenme, çimlenen tohumun büyümesi ve gelişimine etkisi istatistiki yönden değerlendirilmiştir. Yüzde çimlenme oranları Abbot formülü ile yapılmıştır.

Bu formüle göre; % Etki = (Çimlenen Tohum/Toplam Tohum) x 100 olarak hesaplanmıştır.

2.1.2. Saksı Çalışmaları

Saksı çalışmasında Tablo 2.1’de yer alan herbisitler kullanılmış olup çalışma tesadüf parselleri deneme desenine göre dört tekerrürlü olarak kurulmuştur (Şekil 2.3). Saksı çalışmasında 68 saksı ((16 herbisitx4 tekerrür)+4 kontrol) kullanılmıştır. Saksılara koyulan harç 1:1:1 oranında tarla toprağı: perlit: çiftlik gübresi karışımı içermektedir. Hacim olarak 5 L, 22 cm derinliğinde ve 24 cm çapındaki saksılara saksı başına 10 tohum, 1 cm derinliğe kadar elle ekilerek eşit olarak dağıtılmıştır. Saksılar 2 günde bir sulanmıştır. Bazı herbisitlerin saksı koşullarında endüstriyel kenevire fitotoksik etkilerinin belirlenmesi amacıyla yürütülen çalışmalar 90 gün sürdürülmüştür. Saksı ortamında herbisit uygulamalarının kenevir bitkisinin çıkış, büyüme ve gelişimi üzerine fitotoksik etkisinin olup olmadığını belirlemek için bitki çıkış oranı, bitki boyu, kök uzunluğu ve gövde çapına ilişkin veriler alınıp fitotoksikite oranı değerlendirilmiştir. Sonuçlara varyans analizi uygulanmış olup uygulamalar arasındaki farklılıklar LSD çoklu karşılaştırma testi ile karşılaştırılmıştır.

Saksı çalışmalarında (Şekil 2.25)’de de verilen herbisit uygulamalarında 3 atm basınca sabitlenebilen ve dört adet yelpaze tipi memeye sahip ilaçlama çubuğu (boom) bulunan Palmera SX-MD18E marka akülü ilaçlama pülverizatörü kullanılmıştır.



Şekil 2. 3. Saksı denemesinin kurulması

2.1.2.1. Ekim öncesi ve çıkış öncesi herbisit çalışması

Saksı çalışmasında ekim öncesi olarak kullanılan 2 farklı herbisit (benfluralin, s-metolachlor) ekimden 1 gün önce, çıkış öncesi olarak kullanılan 8 farklı herbisit

(Clomazone (10ml), clomazone (20ml), pendimethalin, pendimethalin+clomazone, dimethachlor+clomazone, dimethenamid-p, pyroxasulfone, linuron) ekimden hemen sonra 4 adet yelpaze memeye sahip akülü ilaçlama pülverizatörü ile saksılara tavsiye edilen dozlarda uygulanıp karıştırılmıştır (Şekil 2.4). Uygulamalardan 7. ve 14. günlerde uygulama yapılan saksılardaki çimlenen tohum ile kontrol saksılarındaki çıkan tohum oranlanarak bitki çıkış oranı hesaplanmıştır.



Şekil 2. 4. Ekim öncesi herbisit uygulaması

2.1.2.2. Çıkış sonrası herbisit çalışması

Saksı çalışmasında çıkış olarak kullanılan 6 farklı herbisit (bromoxynil, bentazone, imazamox, halosulfuron-methyl- quizilafop-p-ethyl, diuron) kenevir bitkisinin 2-3 yapraklı döneminde 4 adet yelpaze memeye sahip akülü ilaçlama pülverizatörü ile saksılara tavsiye edilen dozlarda uygulanmıştır. Saksı çalışmasında çıkış sonrası herbisit uygulaması yapılmadan önce her saksıda 5 bitki bırakılmıştır ve değerlendirmeler 5 bitkiye göre yapılmıştır (Şekil 2.5).

Ekim öncesi, çıkış öncesi ve çıkış sonrası herbisit uygulamalarından sonraki 7. 14. 28. ve 56. günlerde saksılardaki bitkilerin gelişimi ve fitotoksite durumu takip edilmiştir. Saksılardaki bitkiler 90 gün sonunda hasat yapıldıktan sonra, kök uzunluğu, gövde uzunluğu, gövde çapına ilişkin veriler alınıp değerlendirilerek bitki gelişimi üzerine etkisinin olup olmadığı araştırılmıştır (Şekil 2.6).



Şekil 2. 5. Saksı çalışması sonucu hasat edilen bitkiler



Şekil 2. 6. Saksı çalışması sonucu hasat edilen bitkilerin bitki boy(cm) ve çap(mm) ölçümü

2.1.3. Tarla Çalışmaları

Herbisitlerin kenevir bitkisine fitokositesini ve yabancı otlara etkilerini tarla şartlarında araştırmak için Tablo 2.1’de yer alan 2 farklı ekim öncesi, 8 farklı çıkış öncesi, 6 farklı çıkış sonrası herbisit uygulamaları ile yabancı otlu kontrol, yabancı otsuz kontrol, 1 çapa ve 2 çapa olmak üzere 20 farklı uygulama yapılmıştır. Denemeler tesadüf blokları deneme desenine göre dört tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Çalışma Yozgat’ta 2021 yılında ön çalışma şeklinde, Kayseri’de ise 2022 ve 2023 yıllarında iki deneme kurulmuştur. Yozgat ilindeki denemede parseller $1*5m = 5 m^2$, Kayseri ilindeki denemede parseller $2*10=20 m^2$ parseller arası boşluk 1 m olacak şekilde ayarlanmıştır. Denemede sıra arası mesafe 20 cm sıra üzeri mesafe 4 cm (metrekarede 150 bitki) olacak şekilde, el markörü ile çizi açılan toprağa ekim yapılmıştır (Şekil 2.7).



Şekil 2. 7. Kenevir ekimi

Yozgat ilinde 22/05/2021 tarihinde, Kayseri ilindeki denemelerin ilk yılında yasal izin sürecinin uzamasından dolayı 22/06/2022 tarihinde ve ikinci yıl 04/05/2023 tarihinde ekim yapılmıştır. Hem Yozgat hem Kayseri tarla çalışmalarında taban gübrelemesinde dekara 7 kg saf fosfor ve toplam azotun yarısı olan 4 kg saf azot uygulanmış olup, bitkilerin sapa kalkma döneminde azotun kalan kısmı uygulanmıştır. Tohum ekiminin ardından sağlıklı bitki çıkışı için yağmurlama sulama sistemi kurulmuştur, bitki çıkışları olduktan sonra ekim çizileri referans alınarak damlama sulama sistemi kurulmuştur.

Herbisit uygulamalarından önce her herbisit için ilaçlama normu belirlenmiştir. İlaçlamalardan önce pülverizatörün kalibrasyonu için 40 m'lik alanda bir gidip bir gelerek ilaçlama hızı belirlenmiştir. Bu şekilde yapılan kalibrasyon sonucunda harcanan su miktarı 2,4 l olarak ölçülmüştür. Kullanılan alette basınç kaybı olmaması için bunun iki katı yani 160 m² alan için su ve doz hesabı yapılmıştır. Buna göre orantı kurularak; 160 m²'ye 4,8 l su harcanmış ise 1000 m²'ye x l su harcanır.

$x=30$ l/da bulunmuştur.

Kullanılan pülverizatörün deposu 18 l su aldığına göre bir dolu depo ile $18/30=0.6$ l/da alan ilaçlanabileceği belirlenmiştir. Depoya konulacak ilaç dozu 0.6 da x önerilen doz formülüne göre belirlenip denemede kullanılan herbisitlerin dozları ayrı ayrı belirlenmiştir. Örneğin; dekara 200 ml ilaç önerilen herbisitten depoya (0.6 da x 200 ml) 120 ml konulmuştur. Toz ve granül yapıdaki herbisitler ise ayrı bir şişede su ile eritildikten sonra depoya konulmuştur.

2.1.3.1. Ekim öncesi herbisit uygulaması

Yozgat ve Kayseri ili için ilkbahar döneminde iklim şartlarına bağlı olarak Nisan-Mayıs ayında deneme alanının parselizasyon işleminin ardından endüstriyel kenevirin ekimi planlanmıştır. Yozgat ilinde ekim öncesi herbisit uygulaması ekimden 1 gün önce 21/05/2021 tarihinde, Kayseri ilinde ekim öncesi herbisitler ilk yıl 22/06/2022 tarihinde ikinci yıl 04/05/2023 tarihinde tavsiye edilen dozlarda uygulanmıştır (Şekil 2.8). Herbisitler ekim yapılmadan önce parsellere Şekil 2.25’de belirtilen 4 adet yelpaze memeye sahip akülü ilaçlama pülverizatörü ile homojen olarak atılmıştır. Herbisitler parsellere uygulandıktan sonra bir tırmık yardımı ile toprağa karıştırılmıştır.



Şekil 2. 8. Ekim öncesi herbisit uygulaması

2.1.3.2.Çıkış öncesi herbisit uygulaması

Kenevir ekimi yapıldıktan sonra çıkış öncesi herbisit uygulaması yapılacak olan parseller belirlenip bu parsellerin toprak yüzeyine Şekil 2.25’de belirtilen 4 adet yelpaze memeye sahip akülü ilaçlama pülverizatörü ile herbisit uygulanmıştır. Yukarıda verilen ilaç normu hesabına göre atılacak ilaç dozları belirlenerek parsellere homojen olarak atılmıştır. Bu herbisitler uygulama sonrası toprağa karıştırılmamıştır. Yozgat ilinde çıkış öncesi herbisit uygulaması ekimden hemen sonra 22/05/2021 tarihinde, Kayseri ilinde ekimden hemen sonra ilk yıl 22/06/2022 tarihinde ikinci yıl 04/05/2023 tarihinde tavsiye edilen dozlarda uygulanmıştır (Şekil 2.9).



Şekil 2. 9. Çıkış öncesi herbisit uygulaması

2.1.3.3.Çıkış sonrası herbisit uygulaması

Çıkış sonrası herbisitler yabancı otların 2-4 yapraklı olduğu dönemde yani ilk çapa zamanı geldiğinde Şekil 2.25’de belirtilen 4 adet yelpaze memeye sahip akülü ilaçlama pülverizatörü ile uygulanmıştır. Yukarıda verilen ilaç normu hesabına göre atılacak ilaç dozları belirlenerek parsellere homojen olarak atılmıştır. Yozgat ilinde çıkış sonrası herbisit uygulaması 22/05/2021 tarihinde, Kayseri ilinde ilk yıl 16/07/2022 tarihinde ikinci yıl 02/06/2023 tarihinde tavsiye edilen dozlarda uygulanmıştır (Şekil 2.10).



Şekil 2. 10. Çıkış sonrası herbisit uygulaması

2.2.3.4.El apaşı

Kimyasal uygulamasından ayrı olarak bir çapa ve iki çapa yapılacak olan parseller belirlendikten sonra yabancı otların apalanacak döneme gelmesiyle birlikte ilk çapa ve ikinci çapa yapılmıştır. Ülkemizde genel olarak kenevirde ilk çapa bitkiler 5-10 cm boya ulaşınca, ikinci çapa ise bitkiler 25-30 cm boyda iken yapılmaktadır (Sefaoğlu, 2022).

2.1.4. Hasat

Kenevir bitkisinde erkek ve dişi bitkiler farklı zamanlarda olgunlaşırlar. Erkek bitkiler dişi bitkilerden önce hasat olgunluğuna gelirler. Erkek bitkilerin yaprakları dökülüp sapın sararmaya başladığında hasat edilmiştir. Bu nedenle erkek bitkiler dişi bitkilerden önce hasat edilmiş olup (şekil 2.11), dişi bitkiler ise tohumun olgunlaşması için erkek bitkilerden 4 hafta sonra hasat edilmiştir (şekil 2.12).



şekil 2. 11. Hasat edilmiş erkek bitkiler



şekil 2. 12. Hasat edilmiş dişi bitkiler

Hasat edilen kenevir sapları dallarından ayrıldıktan sonra lif verimi elde etmek için havuzlama yöntemi kullanılmıştır. Havuzlama için kenevir demetleri hazırlanmıştır(Şekil 2.13). Daha sonra su dolu varil içerisine dik koyulup üzerleri bastırılarak yerleştirilmiştir(Şekil 2.14).



Şekil 2. 13. Havuzlama işlemi içi hazırlanan kenevir sapları



Şekil 2. 14. Kenevir saplarını havuzlama işlemi

Lif demetlerinin yumuşayıp kabuğundan kolay ayrılması için yapılan havuzlama işlemi 3 hafta sürmüştür ve suda bekleme süresi tamamlanan kenevir saplarının kabuk kısmı el ile soyularak çıkarılmıştır(Şekil 2.15, Şekil 2.16). Lif verimi ve lif oranını hesaplamak için kabuklarından ayrılan(Şekil 2.17) kenevir sapları kurumaya bırakılmıştır (Şekil 2.18).



Şekil 2. 15. Kenevir sapının kabuk kısmının soyulması işlemi



Şekil 2. 16. Kenevir sapının kabuk kısmının soyulması işlemi



Şekil 2. 17. Saplardan elde edilen liflerin kurumaya bırakılması



Şekil 2. 18. Saplarından ayrılan kenevir kabukları

Kabukları sıyırılıp kuruyan kenevir sapları tartılarak elde edilen lif verimi hesaplanmıştır (Şekil 2.19).



Şekil 2. 19. Elde edilen kenevir liflerinin tartımı

2.2. Parametrelerin değerlendirilmesi

2.2.1. Yabancı otlar ile ilgili parametreler

Çalışmada aşağıda belirtilen özellikler incelenmiştir.

Biyolojik Etkinlik Değerlendirmeleri: Değerlendirme gözleme dayalı değerlendirme yöntemine göre yapılmış olup, deneme alanında tespit edilen yabancı ot türleri tek tek incelenerek kontrol parseline göre meydana gelen azalmalar boyda kısalma veya zarar görme yüzdesi (%) şeklinde ifade edilerek kaydedilmiştir. Herbisit uygulanan parseller, herbisit uygulanmamış (kontrol) parselleri ile karşılaştırılarak yabancı ot popülasyonundaki azalma yüzdesi saptanmıştır. Kontrol parsellerindeki yabancı ot popülasyonunun yoğunluğu ile ilgili veriler de alınmıştır.

Ekim Öncesi ve Çıkış öncesi uygulamalar

Birinci değerlendirme: Kontrol parsellerinde kenevir bitkisinin çıkışlarının tamamlanmasından sonra,

İkinci değerlendirme: Birinci değerlendirmeden 20–30 gün sonra,

Üçüncü değerlendirme: Kenevir bitkisinin çiçeklenme döneminde,

Dördüncü değerlendirme: Hasattan önce yapılmıştır.

Çıkış sonrası uygulamalar

Birinci değerlendirme: Herbisit uygulaması ve çapadan 7. gün sonra,

İkinci değerlendirme: Herbisit uygulaması ve çapadan 14. gün sonra,

Üçüncü değerlendirme: Kenevir bitkisinin çiçeklenme döneminde(28.gün)

Dördüncü değerlendirme: Hasattan önce yapılmıştır.

Biyomas Ölçümü: Parsellerde yabancı ot sayımları parselin 4 farklı yerinden 0.5x0.5 m ebatlarında çerçeveler kullanılarak çerçeve içerisine giren yabancı otlar 7. 14. 28. ve 56. günde sayılarak yapılmıştır. Sayım yapıldıktan sonra çerçeve içerisindeki yabancı otlar toprak hizasından hasat edilerek kese kağıtlarına konularak laboratuvara götürülüp yaş ve kuru biyomasları alınmıştır (Şekil 2.20). Kuru biyomas alımı için 70°C de 48 saat boyunca etüv de tutularak kurutulup tartım değerleri alınmıştır. Elde edilen sonuçlar oluşturulan kontrol parselleriyle kıyaslanarak herbisitlerin yabancı ot tür sayısına, yabancı ot yoğunluğuna ve yabancı ot biyomasına etkisi araştırılmıştır (Işık, 2015).



Şekil 2. 20. Yabancı ot biyomas ölçümü

Deneme Alanında Bulunan Yabancı Ot Tür ve Yoğunluğunun (bitki/m²)

belirlenmesi: Deneme alanına çıkış öncesi ve çıkış sonrası olarak kullanılan herbisitlerin uygulaması yapıldıktan sonra 7.14.28. ve 56. günlerde, kontrol ve çapalı parsellerde dahil olmak üzere her parselde yabancı ot türleri belirlenmiştir. Toplanan türlerin teşhisleri ise DAVIS (1965-1989)'ın Flora of Turkey adlı eserinden

yararlanılarak yapılmıştır. Gözlem yapılan tarihlerde belirlenen yoğunluk değerleri hesaplanmıştır. Belirlenen yoğunluk değeri Odum (1971)'a ait aşağıdaki formüller kullanılarak hesaplanmıştır. Yoğunluklar adet/m² olarak değerlendirilmiştir.

Yabancı ot yoğunluğu = T.Y. / n

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

n: Yabancı ot sayımı yapılan toplam alan (m²)

2.2.2. Fitotoksisite Değerlendirmeleri

Herbisit uygulamasından sonra yapılan gözlemlerde herbisit kültür bitkisine olan etkisi hem görsel olarak fitotoksisite oluşumu üzerinden hem de verim ve önemli verim parametreleri ile değerlendirilmiştir. Fitotoksisite değerlendirmesinde gözleme dayalı simptomlar 7., 14. ve 28. günlerde takip edilmiş ve kayıt altına alınmıştır. Fitotoksisite değerlendirmelerinde bitkilerde gerçekleşen morfolojik değişimler kontrol parselleri ile karşılaştırılarak değerlendirme yapılmıştır. Gözle görünür zararlanma seviyeleri 0-100 skalasına göre yapılmış olup, herbisitten ölen bitkiler 100, hasarsız bitkiler 0 olarak kabul edilmiştir. Tespit edilen morfolojik değişimler ise TAGEM Yabancı Ot Standart İlaç Deneme Metotları (2008)'nda belirtilen önemli fitotoksisite belirtilerine bakılarak değerlendirmeler yapılmıştır.

Bu fitotoksite belirtileri ise;

Bitki gelişim dönemindeki sapmalar: Çıkış ve gelişmede duraklama veya gecikme, çimlenme, çiçeklenme, uyanma, olgunlaşma gibi dönemlerdeki gecikme veya sapmalar.

Seyrelme: Bitkinin çimlenme ve çıkışındaki azalmalar.

Renk değişimi: Bitkinin bazı kısımlarında veya tümünde beyazlaşma, renk açılması veya koyulaşması, sararma, kahverengi veya kızarıklık gibi renk değişimleri.

Ölü doku (nekroz) oluşumu: Bitkinin farklı kısımlarında nekroz oluşumları.

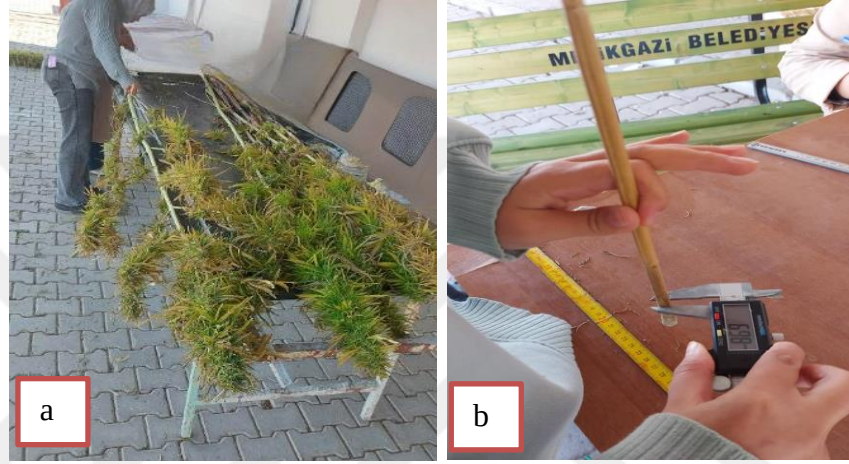
Şekil bozuklukları: Bitkinin bazı kısımlarında veya tümünde görülen bodurluk veya uzama, hacimde değişme, kıvrılma ve solma gibi normalden farklılaşma

Çimlenme-Çıkış Yüzdesi%: Laboratuvar ve saksı denemeleri kurulduktan sonra çimlenme- çıkış yüzdesini belirlemek için belli periyotlarda sayım yapılmıştır. Laboratuvar da petri kaplarında herbisit uygulamasından sonraki 14.günde çimlenip radikula(kökçük) oluşturan tohumlar ve saksı ortamında herbisit uygulamasından sonraki 14.günde çimlenip çıkış yapan fideler sayılıp ekilen tohum ile çıkan tohum oranlanarak çimlenme yüzdesi hesaplanmıştır. Böylece herbisit uygulamalarının çimlenme üzerinde etkisinin olup olmadığı belirlenmiştir.

2.2.3. Endüstriyel Kenevirde verim ve kalite ile ilgili parametreler

Bitki boyu (cm): Her parselden tesadüfen seçilen 10 ar adet erkek ve dişi bitkiler ayrı ayrı olmak üzere, çiçeklenme dönemleri tamamlandığında, toprak seviyesi ile en üst nokta arasındaki mesafe cm olarak ölçülerek ortalaması alınmıştır (Şekil 2.21.)

Sap çapı (cm): Her parselden tesadüfen seçilen 10 bitkide, sapın toprak yüzeyinin 10 cm üzerindeki noktanın çapı kumpas ile ölçülerek mm olarak ölçülmüştür (Şekil 2.21 a,b).



Şekil 2. 21. Bitki boyu (a) ve sap çapı (b) ölçümü

Teknik sap uzunluğu: Hasat döneminde her parselden tesadüfen seçilen erkek ve dişi bitkiler ayrı ayrı olmak üzere ilk dallanmanın başladığı yer arasındaki mesafe olarak ölçülerek, ortalamaları alınmıştır.

Tohum verimi (kg/da): Parseldeki dişi bitkiler hasat edildikten sonra elde edilen ürün temizlenip tartılarak % 8 nem oranı esas alınarak hesaplanmıştır (Şekil 2.22.)



Şekil 2. 22. Tohumları kavuzdan ayırma işlemi

Biyolojik k t le verimi (kg/da): Hasat döneminde hasat edilen erkek ve dişi bitkilerde ayrı ayrı olmak üzere, biyolojik kütlenin toplam ağırlığı belirlenmiştir.

Bin tohum ağırlığı (g): Tohumlar hasat edilip, kurutulduktan sonra 4x100 esasına göre tohumlar sayılarak, elde edilen değerlerin ortalamaları 10 ile çarpılarak gram cinsinden belirlenmiştir. ( ekil 2.23.)



Şekil 2. 23. Bin tohum ağırlığı (g)

Sap verimi (kg/da): Parsellerden alınan biyolojik k t le ağırlığı belirlenen materyalin, yaprak ve yan dalları ayrıldıktan sonra lif alınmasına uygun olan kısmın ya  ve kuru ağırlıkları kg olarak belirlenerek dekara d n  t r lm  t r. Kuru sap verimi, saplardan alınan örneklerin 75  C de sabit a ırlı a gelinceye kadar kurutularak belirlenmiş ve kuru madde oranına göre hesaplanmıştır.

Lif verimi (kg/da): Parselden alınan saplar havuzlama işlemi ile lifleri ayrıldıktan sonra elde edilen kuru sap miktarı kg cinsinden belirlenmiştir. Parsellerden elde edilen kuru sap verimi ile lif oranı çarpılarak dekara lif verimi belirlenmiş ve verimi dekara kg cinsinden hesaplanmıştır.

Lif oranı (%): Parsellerden alınan saplardan lifler ayrıldıktan sonra lif ve sapların oranı hesaplanarak yüzde (%)  eklinde belirlenmiştir.

2.3. İstatistiki Analiz

Endüstriyel kenevirde en etkili yabancı otlarla mücadele yöntemini tespit etmek amacı ile yapılan uygulamalardan elde edilen yabancı ot verileri, verim ve verim unsurları, çimlenme yüzdeleri, fitotoksite verileri ayrı ayrı istatistiki analiz edilmiştir. Elde edilen verilerin istatistik analizleri JMP PRO 17 istatistik paket programında varyans analizi uygulanıp 0.05 önem seviyesinde LSD  oklu karşılaştırma testi ile gruplar oluşturulmuştur. Kayseri tarla çalışmasında hem verim parametreleri hemde yabancı ot

ile ilgili veriler uygulama X yıl interaksiyonunda istatistiki yönden önemli ($p<0.01$) bulunduğundan ayrı ayrı analiz edilmiştir.

2.4. Materyal

2.4.1. Denemede Kullanılan Kenevir Çeşidi

Samsun Ondokuz Mayıs Üniversitesi Kenevir Enstitüsü faaliyetlerine başlamış ve Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü ile iş birliğiyle tetrahidrokannabinol (THC) oranı düşük, lif ve sap verimi yüksek Narlısaray kenevir çeşidi geliştirilmiştir. Samsun Vezirköprü yerel kenevir popülasyonundan elde edilen ve dioik çiçek tipine sahip olan Narlısaray popülasyonunun bin tohum ağırlığı 17.5-18 g arasında değişmektedir (Başer ve Bozoğlu, 2020).

Kenevirde sorun olan yabancı otlarla etkin mücadele yönteminin ve kenevir bitkisinde herbisit fitotoksitesinin belirlenmesine yönelik yapılan bu çalışmada, Samsun Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü aracılığı ile Gökhöyük TİGEM'den temin edilen Narlısaray kenevir tohumu kullanılmıştır (Şekil 2.24)



Şekil 2. 24. Narlısaray kenevir tohumu

2.4.2. Herbisit Uygulamalarında Kullanılan Basınçlı Pülverizatör

Tarla ve saksı çalışmalarında herbisit uygulaması için Palmera XS-MD18E markalı akülü sırt pülverizatörü kullanılmıştır. Depo kapasitesi 18 l olup, dört adet yelpaze tipi memeye sahip ilaçlama çubuğu ile 2 m iş genişliğine kadar ilaçlama yapılabilmektedir. Basınç regülatörü vanasıyla püskürtme hızı ve basıncı (3 atm) ayarlanabilmektedir (Şekil 2.25).



Şekil 2. 25. Denemede kullanılan basınçlı pülverizatör

2.4.3. Denemede Kullanılan Herbisitler Hakkında Bazı Bilgiler

Bu çalışma için Ülkemizde farklı bitkilerde yaygın olarak kullanılan, Tarım ve Orman Bakanlığınca ruhsatlı bazı herbisitler denemeye alınmıştır. Denemeye alınmış olan herbisitler, herbisit konusunda uzmanların görüşleri alınarak, literatür taraması sonucunda yapılmış çalışmalar gözönünde bulundurularak ve ön çalışma neticesinde elde edilen bulgular ışığında belirlenmiştir. Denemede kullanılan herbisitler hakkında bazı bilgiler Tablo 2.2 ve Tablo 2.3’de verilmiştir.

Yozgat ilinde yürütülen ön çalışmada s-metolachlor, pendimethalin, clomazone, dimethanamid olmak üzere 4 farklı çıkış öncesi, quizalofop-p-ethyl, bentazone, halosulfuron-methyl, bromoxynil olmak üzere 4 farklı çıkış sonrası herbisit kullanılmıştır.

Kayseri ilinde yürütülen çalışmalarda ise uygulanan herbisit sayısı artırılmıştır. Benfluralin, s-metolachlor olmak üzere 2 farklı ekim öncesi, s-metolachlor, pendimethalin, clomazone, dimethanamid, pendimethalin + clomazone, dimethachlor+ clomazone, linuron olmak üzere 7 farklı çıkış öncesi herbisit, quizalofop-p-ethyl, bentazone, halosulfuron-methyl, bromoxynil, diuron, imazamox olmak üzere 6 farklı çıkış sonrası herbisit kullanılmıştır.

Tablo 2. 2. Denemede kullanılan herbisitlerin HRAC kodu, etki mekanizması ve kimyasal grubu

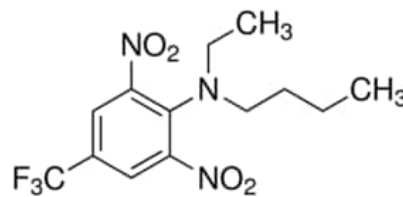
HRAC kodu	Aktif madde	Kimyasal Grubu	Etki mekanizması
K1	Benfluralin	Dinitroaniline	Kök gelişimi engelleyicileri
K3	S-Metolachlor	Chloroacetamide	Hücre bölünmesi inhibitörü
K1	Pendimethalin	Dinitroaniline	Kök gelişimi engelleyicileri
F4	Clomazone	Isoxazolidinone	Pigment engelleyicileri
K3	Dimethanamid	Chloroacetamide	Hücre bölünmesi inhibitörü
K3	Pyroxasulfone	Isoxazolidinone	Kök gelişimi engelleyicileri
C2	Linuron	Urea	Fotosentez inhibitörü
A	Quizalofop-P-ethyl	Aryloxyphenoxy-propionate 'FOPs'	ACCase inhibitörü
C3	Bentazone	Benzothiadiazinone	Fotosentez inhibitörü
B	Halosulfuron-methyl	Sulfonylurea	ALS enzim inhibitörü
B	Imazamox	Imidazolinone	ALS enzim inhibitörü
C2	Diuron	Urea	Fotosentez inhibitörü
C3	Bromoxynil	Nitriles	Fotosentez inhibitörü
K3	Dimethachlor	Chloroacetamide	Hücre bölünmesi inhibitörü

A: AcetylCoA carboxylase (ACCCase) inhibitörü, B: Acetolactate synthase ALS inhibitörü, C2,C3: Fotosentez inhibitörü F4: Carotenoid biyosentezi inhibitörü, K1: Microtubule inhibitörü K2: Microtubule inhibitörü, K3:Hücre bölünmesi inhibitörü

Denemede kullanılan herbisitlerin kimyasal yapıları hakkında aşağıda kısa bilgi verilmiştir.

Benfluralin

Denemelerde Ticari adı Bonaflan WG olan Hektaş firmasına ait ürün kullanılmıştır. Bu herbisit ekim öncesi toprağa karıştırılarak kullanılan ve pamuk, ayçiçeği, fasulye ve soya fasulyesi ekim alanlarında görülen dar ve geniş yapraklı tek yıllık yabancı otları kontrol altına almaktadır. Çimlenip büyüyen yabancı otları etkilemez (Anonim,2022a). Benfluralin etki mekanizması bakımından grup K2 olarak sınıflandırılmış, Dinitroaniline kimyasal gruba ait bir herbisit olup kök gelişimini engelleyici etkiye sahip olduğundan yabancı otlar tohumların çimlenmesine engel olarak onları kontrol altına almaktadır (HRAC, 2022), ülkemizde 2020 yılında ruhsatlandırılmıştır (BKÜ, 2022). Benfluralin'in kimyasal yapısı Şekil 2.26'da verilmiştir (Anonim, 2022b).

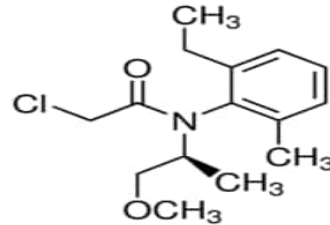


Şekil 2. 26. Benfluralin'in kimyasal yapısı

S-Metolachlor

Bu tez çalışmasında Syngenta firmasının piyasaya sürülen ve Ticari adı Dual S Gold 915 EC olan bitki koruma ürünü kullanılmıştır. Bu aktif madde pamuk ve domates yetiştiriciliğinde ekimden/dikimden önce yada ekim öncesi toprağa uygulanan, tek yıllık dar yapraklı yabancı otları ve bazı geniş yapraklı yabancı otları da kontrol altına almaktadır. Yabancı otlar çimlenip toprak yüzeyine çıkarken sürgün uçları ile herbisiti bünyesine alırlar (Anonim, 2022c) ve daha sonra bu herbisit yağ asitlerinin biyosentezini engelleyerek, bitkilerde hücre bölünmesini ve sürgün gelişimini bozarak imha olmalarına sebep olur.

Bu herbisit geniş yapraklı yabancı otlarda kökten ve sürgünden bitki bünyesine alınırken, dar yapraklı yabancı otlarda sürgünden alınarak yukarı doğru taşınır ve mitoz bölünmeyi engelleyici olarak sınıflandırılır (Ayata and Uygur, 2022; Senseman, 2007). S-Metolachlor etki mekanizması bakımından grup K3 olarak sınıflandırılmış Chloroacetamide kimyasal gruba ait bir herbisit olup (HRAC, 2022), ülkemizde 2019 yılında ruhsatlandırılmıştır (BKÜ, 2022). S-Metolachlor'un kimyasal yapısı Şekil 2.27'de verilmiştir (Anonim, 2022b).

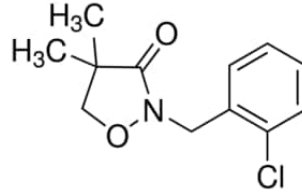


Şekil 2. 27. S-Metolachlor'un kimyasal yapısı

Clomazone

Ticari adı TİTAN 48 EC ve FMC Turkey firmasına ait olan bu herbisit diğerlerinden farklı etki mekanizmasına sahip olduğu için herbisitlere direnç kazanmış türleri kontrol altına almada kolaylık sağlar (Anonim, 2022d). Ekimden sonra çıkış öncesi olarak toprağa uygulanan clomazone kloroplast gelişimine müdahale ettiği ve duyarlı türlerde renk pigmentlerinin birikmesini azalttığı veya önlediği bildirilmiştir. Clomazone uygulaması bitki türüne ve dozuna bağlı olarak bitkilerde renk değişimine (beyaz, sarı veya soluk yeşil görünüm) neden olur (Vencill ve ark.,1989). Clomazone etki mekanizması bakımından grup F4 olarak sınıflandırılmış Isoxazolidinone kimyasal gruba ait bir herbisit olup (HRAC, 2022), ülkemizde 2012 yılında ruhsat alınmıştır

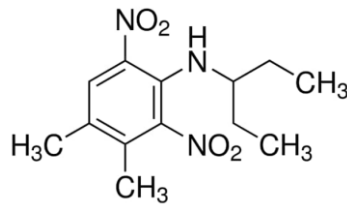
(BKÜ, 2022). Clomazone'nun kimyasal yapısı Şekil 2.28'te verilmiştir (Anonim, 2022b).



Şekil 2. 28. Clomazone kimyasal yapısı

Pendimethalin

Ticari adı Trinity olan bu herbisit Agri Sciences firmasına ait olup hem dar hem de geniş yapraklı yabancı otları kontrol altına almada, ekim sonrası çıkış öncesi kullanılan bir herbisittir (Anonim, 2022d). Pendimethalin mitoz bölünme esnasında hücre duvarlarının oluşumunu ve kromozom hareketini engelleyerek mikrotübüle sentezini durdurur. Dar yapraklıların sürgünleri ve geniş yapraklıların kökleri tarafından bitki bünyesine alınır ve büyümeyi ve sürgün vermeyi önlerler (Anonim, 2022h). Pendimethalin dinitroaniline kimyasal grubuna ait, etki mekanizması bakımından grup K3 olarak sınıflandırılmış, hücre bölünmesini engelleyici etkiye sahiptir (HRAC, 2022). Ülkemizde 1997 yılında ruhsat alınmıştır (BKÜ, 2022). Pendimethalin'in kimyasal yapısı Şekil 2.29'da verilmiştir (Anonim, 2022b).

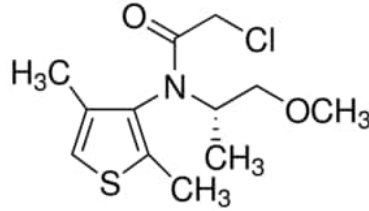


Şekil 2. 29. Pendimethalin kimyasal yapısı

Dimethenamid-P

Ticari adı Spectrum olan bu herbisit Basf firması tarafından piyasaya sürülmüş olupmısır bitkisinde tek yıllık geniş yapraklı yabancı otları kontrol etmek için ekimden sonra çıkış öncesi olarak uygulanan bir herbisittir (Anonim, 2022e). Bitki bünyesine geniş yapraklı yabancı otlarda sürgünler ve köklerden dar yapraklı yabancı otlarda sürgün ucundan alınırlar. Bitki bünyesine alındıktan sonra hücre bölünmesinin engelleyerek, yağ asitlerini inhibe eder ve dolayısıyla bitki büyümesi ve gelişmesi durur. Etki mekanizması bakımından grup K3 olarak sınıflandırılan dimethenamid-p

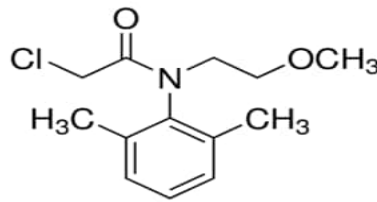
etken maddesi, chloroacetamide kimyasal grubuna ait bir herbisit olup (HRAC, 2022), ülkemizde 2001 yılında ruhsat alınmıştır (BKÜ, 2022). Dimethenamid-p'n kimyasal yapısı Şekil 2.36'da verilmiştir (Anonim, 2022b).



Şekil 2. 30. Dimethenamid-p kimyasal yapısı

Dimethachlor

Syngenta firması tarafından Colzor 540 EC ticari adı ile piyasaya sürülen bu herbisit kanola yetiştiriciliğinde bazı dar ve geniş yapraklı yabancı otlara karşı ekimden sonra çıkış öncesi olarak ruhsatlı olan dimethachlor sürgün ve kökler vasıtasıyla bitki bünyesine alınır ve daha sonra hücre bölünmesini inhibe ederek yabancı otların büyümesini ve gelişmesini engeller (Anonim, 2022 c). Etki mekanizması bakımından grup K3 olarak sınıflandırılan Dimethachlor etken maddesi, chloroacetamide kimyasal grubuna ait bir herbisit olup (HRAC, 2022), ülkemizde 2018 yılında ruhsat alınmıştır (BKÜ, 2023). Dimethachlor'un kimyasal yapısı Şekil 3.31'de verilmiştir (Anonim, 2022b).

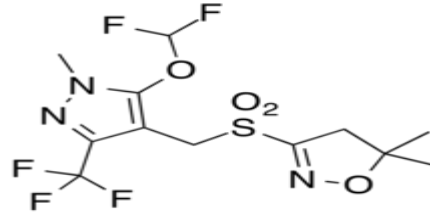


Şekil 2. 31. Dimethachlor kimyasal yapısı

Pyroxasulfone

Kelt WG 85 ticari adlı herbisit Bayer firması tarafından üretilip buğdayda ve pamukta dar ve geniş yapraklı yabancı otlara karşı çıkış öncesi olarak kullanılan herbisit olan pyroxasulfone etken maddesi (Anonim, 2022f), bitki bünyesine alındıktan sonra hücre bölünmesini engeller, uzun zincirli yağ asidi sentezini inhibe eder ve çimlenmiş tohumların sürgün uzamasını engeller (Tanetani ve ark., 2009). Etki mekanizması bakımından grup K3 olarak sınıflandırılan Pyroxasulfone etken maddesi, Isoxazolidinone kimyasal grubuna ait bir herbisit olup (HRAC, 2022), ülkemizde 2016

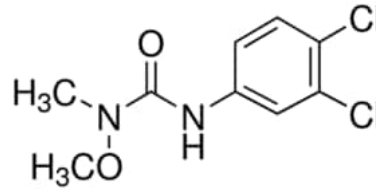
yılında ruhsat alınmıştır (BKÜ, 2022). Pyroxasulfone'nun kimyasal yapısı Şekil 2.32'de verilmiştir (Anonim, 2022b).



Şekil 2. 32. Pyroxasulfone kimyasal yapısı

Linuron

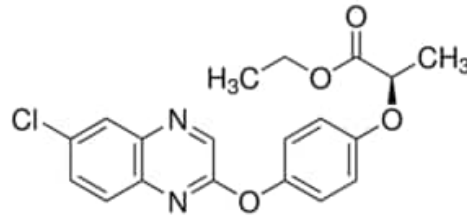
Linoroks ticari adlı herbisit Agrofarm firması tarafından ruhsatlanmış olup geniş yapraklı yabancı otları kontrol altına almada çıkış öncesi veya çıkış sonrası olarak kullanılabilir.(Anonim, 2022g). Çimlenen bitkilerde birkaç gün içinde klorotik nekrozlar meydana gelir ve bitki ölümleri gerçekleşir. Fotosentezi inhibe ederek CO₂ fiksasyonunu durdurur (Vencill, 2002). Etki mekanizması bakımından grup C1 olarak sınıflandırılan Linuron etken maddesi, üre kimyasal grubuna ait, fotosentez engelleyici bir herbisit olup (HRAC, 2022), ülkemizde 1989 yılında ruhsat alınmıştır (BKÜ, 2022). Linuron'un kimyasal yapısı Şekil 2.33'de verilmiştir (Anonim, 2022b). Bu aktif madde 01/08/2023 tarihinde bakanlıkça yasaklanmıştır.



Şekil 2. 33. Linuron kimyasal yapısı

Quizalofop-P-Ethyl

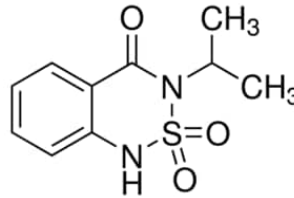
Yabancı otları kontrol altına almak için çıkış sonrası olarak kullanılan ticari adı Quadrant olup Agriscience firması tarafından piyasaya sürülen bir herbisittir (Anonim, 2022h). Etki mekanizması bakımından grup A olarak sınıflandırılan quizalofop-p-ethyl etken maddesi, Aryloxyphenoxy-propionate 'FOPs' kimyasal grubuna ait, AcetylCoA carboxylase (ACCase) inhibitörü bir herbisit olup (HRAC, 2022), ülkemizde 2015 yılında ruhsat alınmıştır (BKÜ, 2022). Quizalofop-P-Ethyl'in kimyasal yapısı Şekil 2.34'de verilmiştir (Anonim, 2022b).



Şekil 2. 34. Quizalofop-P-Ethyl kimyasal yapısı

Bentazone

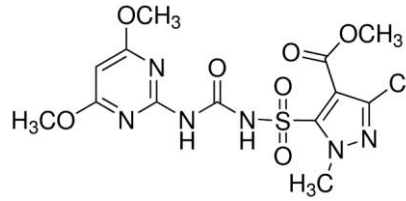
Wuya ticari adı ile çıkış sonrası kullanılan Cansa firması tarafından piyasaya sürülen bir herbisit olup uygulama genel olarak bitkilerin 1-3 yapraklı döneminde ve yabancı otların erken çıkış dönemlerinde yapılır (Anonim, 2022i). Fotosentez inhibitörü olduğundan bitkiye uygulandıktan kısa süre içinde yaprakta hasarlara yol açabilir. Kökler tarafından alındığında ksilem yoluyla taşınır (Ali ve ark., 2020). Etki mekanizması bakımından grup C3 olarak sınıflandırılan Bentazone etken maddesi, benzothiadiazinone kimyasal grubuna ait olup (HRAC, 2022), ülkemizde 2009 yılında ruhsat alınmıştır (BKÜ, 2022). Bentazone'nun kimyasal yapısı Şekil 2.35'de verilmiştir (Anonim, 2022b).



Şekil 2. 35. Bentazone kimyasal yapısı

Halosulfuron-Methyl

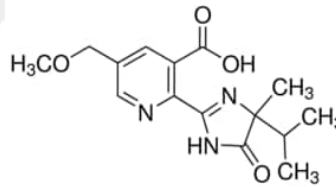
Halosulfuron-Methyl Sumiagro firması tarafından Inpul 75 WG ticari adı ile üretilen bu herbisit yabancı otlar 2-3 yapraklı dönemde iken çıkış sonrası uygulanan bir herbisittir (Anonim, 2022k). Asetolaktat sentaz aktivitesini azaltarak dallı zincirli amino asitlerin biyosentezini baskılayabilirler ve sonunda bitki hücrelerinin bölünmesini ve büyümesini inhibe edebilirler (Ali ve ark., 2020). Etki mekanizması bakımından grup B olarak sınıflandırılan Halosulfuron-methyl etken maddesi, Sulfonylurea kimyasal grubuna ait, Acetolactate synthase ALS inhibitörü bir herbisit olup (HRAC, 2022), ülkemizde 1999 yılında ruhsat alınmıştır (BKÜ, 2022). Halosulfuron-Methyl'in kimyasal yapısı Şekil 2.36'da verilmiştir (Anonim, 2022b).



Şekil 2. 36. Halosulfuron-Methyl kimyasal yapısı

Imazamox

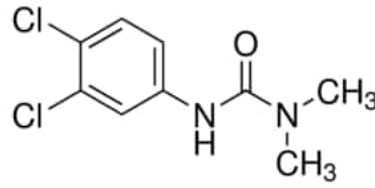
Imazamox Agriscience firması tarafından piyasaya sürülen yabancı otlar erken büyüme döneminde (2- 4 yapraklı dönem) iken Arias ticari adı ile çıkış sonrası olarak kullanılan bir herbisittir. Yapraklar ve kökler tarafından bitki bünyesine alınan imazamox bitkinin büyüme noktalarına taşınır ve AHAS enzimini engelleyerek protein sentezine ve hücre büyümesine engel olur. Ve sonuç olarak yabancı otun büyümesi ve gelişmesi durur(Anonim, 2022c). Etki mekanizması bakımından grup B olarak sınıflandırılan Imazamox etken maddesi, imidazolinone kimyasal grubuna ait, ALS inhibitörü bir herbisit olup (HRAC, 2022), ülkemizde 2017 yılında ruhsat alınmıştır (BKÜ, 2022). Imazamox'un kimyasal yapısı Şekil 2.37'de verilmiştir (Anonim, 2022b).



Şekil 2. 37. Imazamox kimyasal yapısı

Diuron

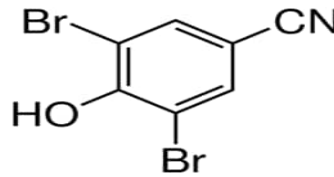
Diurex 80WP ticari adlı diuron herbisiti turuncgil, gül ve glayöl de geniş ve dar yapraklı yabancı otlarla mücadele etmek için Adama firması tarafından piyasaya sürülen çıkış sonrası bir herbisittir (Anonim, 2022l). Bitki bünyesine alındıktan sonra yapraklarda kloroz oluşur ardından nekroz ve bitki ölümü gerçekleşir. Kökler tarafından çok hızlıca absorbe edilir. Fotosentezi inhibe ederek CO₂ fiksasyonunu ve üretimini durdurur (Vencill, 2002). Etki mekanizması bakımından grup C2 olarak sınıflandırılan diuron etken maddesi, urea kimyasal grubuna ait bir herbisit olup (HRAC, 2022), ülkemizde 1995 yılında ruhsat alınmıştır (BKÜ, 2022). Diuron'un kimyasal yapısı Şekil 2.38'de verilmiştir (Anonim, 2022b).



Şekil 2. 38. Diuron kimyasal yapısı

Bromoxynil

Ticari adı Bromotril olan bromoxynil mısır ekim alanlarında birçok tek yıllık geniş yapraklı yabancı otlarla mücadele etmek için Adama firması tarafından üretilen ve çıkış sonrası olarak kullanılan bir herbisittir. Bromoxynil bitki bünyesine yapraklardan alındıktan sonra fotosentezi engelleyerek bitki büyümesini durdurur. (Anonim, 2022l). Etki mekanizması bakımından grup C3 olarak sınıflandırılan bromoxynil etken maddesi, nitriles kimyasal grubuna ait fotosentez inhibitörü bir herbisit olup (HRAC, 2022), ülkemizde 2002 yılında ruhsat alınmıştır (BKÜ, 2022). Bromoxynil'in kimyasal yapısı Şekil 2.39'da verilmiştir (Anonim, 2022b)



Şekil 2. 39. Bromoxynil kimyasal yapısı

2.4.4. Deneme Yeri

Çalışmalara 2021 yılında Yozgat Bozok Üniversitesi Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezi (TUAM)'inde ön çalışma mahiyetinde başlanılmıştır. Yozgat Bozok Üniversitesi Kenevir alanında ihtisas üniversitesi olması nedeniyle kenevirle ilgili birçok deneme yürütülmektedir. Ayrıca buradaki yasal izinler Bozok Üniversitesi tarafından bir bütün olarak ilgili makamlardan alınarak çalışmalar yürütülmektedir. Çalışma bu denemelerin arasında ön çalışma şeklinde yürütülmüştür (Şekil 2.40, Şekil 2.41). Yozgat Bozok Üniversitesi Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezi arazisi sulama ve arazi altyapısı ancak kendi projelerini karşılamaya yettiği için çalışmaya Bozok Üniversitesinde devam edilememiş, çalışmaya Kayseri ilinde devam edilme kararı alınmıştır. Yapılan bu çalışma için gerekli yasal izinler alınmıştır (EK1). 2022-2023 yıllarında Kayseri'de yapılan çalışmalar ilk yıl yapılan çalışmaların kısmen tekrarı olmasına rağmen, denemeye yeni herbisitler ve çalışmalar eklenmiştir. Laboratuvar

alışmaları Erciyes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü Herboloji Laboratuvarında petrilerde, arazi çalışmaları ise Erciyes Üniversitesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezi (ERÜTAM) deneme arazisinin oldukça güvenli bir bölgesinde saksı ve tarla denemeleri şeklinde yürütülmüştür (şekil 2.41, şekil 2.42).



şekil 2. 40. Yozgat ilindeki TUAM deneme alanından genel bir görünüm



şekil 2. 41. Deneme alanlarının uydu grntş (a:Yozgat, b:Kayseri)



şekil 2. 42. Kayseri ilindeki ERÜTAM deneme alanınınından genel bir görünüm

2.4.5. Deneme Alanının İklim Özellikleri

Yozgat Bozok Üniversitesi Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezi deneme alanının 2021 yılına ait meteorolojik veriler olarak Tablo 2. 3’de verilmiştir.

Tablo 2. 3. Yozgat ili 2021 yılı iklim verileri

Aylar	Sıcaklık (°C)			Nispi Nem (%)			YGS	Yağış (mm)
	Min.	Max.	Ort.	Min.	Max.	Ort.	Toplam	Toplam
Nisan	-4.50	25.10	9.30	26.60	88.20	59.80	14.00	52.20
Mayıs	0.10	30.20	15.50	21.30	80.50	48.90	9.00	18.50
Haziran	3.60	28.50	16.10	39.90	80.50	63.10	5.00	67.40
Temmuz	9.10	37.40	21.20	24.60	73.00	51.10	5.00	27.10
Ağustos	9.70	35.10	21.00	23.80	77.20	51.80	4.00	5.80
Eylül	3.90	27.80	14.60	48.70	91.30	62.70	7.00	38.00

* Meteoroloji Genel Müdürlüğü 2021 iklim verileri

*YGS= Yağışlı Gün Sayısı

Yozgat ilinde 2021 yılında toplam yağış miktarı 526.9 mm olarak tespit edilirken, en düşük sıcaklık 4.5 °C ile nisan ayında, en yüksek sıcaklık 37.4 °C ile Temmuz ayında olduğu tespit edilmiştir.

Denemenin yürütüldüğü 2022-2023 yılı Erciyes Üniversitesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezi (ERÜTAM) deneme alanının ait iklim verileri Tablo 2.4’de verilmiştir.

Tablo 2. 4. Kayseri ilinin 2022-2023 yılı iklim verileri

	2022			2023			2022	2023	2022	2023
	Aylık Sıcaklık			Aylık Sıcaklık			Aylık Nispi		Aylık Toplam	
	(°C)			(°C)			Nem (%)		Yağış (mm)	
	Max.	Min.	Ort.	Max.	Min.	Ort.	Ort.	Ort.	Ort.	Ort.
Nisan	17.9	3.9	10.7	15.8	5.2	10.6	58.9	64.5	46.9	37.0
Mayıs	22.7	7.6	15.1	19.7	7.3	13.5	59.0	61.7	57.9	20.9
Haziran	27.4	11.0	19.3	24.5	11.8	17.8	54.5	63.4	40.6	37.0
Temmuz	31.3	13.5	22.7	21.6	29.03	13.9	46.8	43.5	11.9	2.70
Ağustos	31.4	13.3	22.6	32.5	16.4	24.8	46.7	35.5	9.5	7.50
Eylül	27.1	9.0	18.0	25.9	10.8	18.1	48.8	47.6	14.0	27.3
Ekim	20.8	4.9	12.4	20.3	6.9	12.9	66.3	61.4	32.3	49.1

*Kayseri Meteoroloji Müdürlüğü 2022-2023 iklim verileri

Denemenin yapıldığı bölgenin aylık ortalama sıcaklıklarına bakıldığında; nisan-kasım ayları içerisinde aylık toplam yağış miktarları incelendiğinde Nisan, Mayıs ve Haziran aylarında yaklaşık iki kat yağış olmuştur. Kayseri’de en düşük sıcaklık -5°C ile Ocak ayında, en yüksek sıcaklık 31,4 °C ile Ağustos ayında ölçülmüştür. Kayseri’ye 2022 yılında düşen aylık toplam yağış miktarı 244.9 mm’dir

2.4.6. Deneme Alanının Toprak Özellikleri

2021 yılında çalışmanın yapıldığı Yozgat Bozok Üniversitesi Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezi deneme arazisinden alınan toprak örneklerinin analiz sonuçları tablo 2.5’ de verilmiştir.

Tablo 2. 5. Yozgat Bozok Üniversitesi Tarımsal Uygulama Ve Araştırma Merkezi Deneme Alanına Ait Toprağın Fiziksel Ve Kimyasal Özellikleri

Özellik	Analiz değerleri
Kil %	47
Silt (%)	14
Kum (%)	39
Tekstür Sınıfı	Killi
pH	7.09
Organik madde %	2.49
P2O5 (kg/da)	78
Kireç(CaCO ₃)	7.15

Analiz sonuçlarına göre toprak tekstürü killi olup hafif tuzlu, orta derecede kireçli, nötr pH’ya sahip, elverişli fosfor miktarı yüksek ve organik madde miktarının orta derecede olduğu görülmektedir.

Kayseride 2022-2023 yıllarında çalışmanın yapıldığı Erciyes Üniversitesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezi (ERÜTAM) deneme arazisinin farklı derinliklerden toprak örneği alınarak bazı fiziksel ve kimyasal analizleri Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü laboratuvarlarında yapılmış olup analiz sonuçları Tablo 2.6’ da sunulmuştur.

Tablo 2. 6. Erciyes Üniversitesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezi (ERÜTAM) deneme alanına ait toprağın fiziksel ve kimyasal özellikleri

Özellik	Analiz değerleri
Kil %	13.25
Silt (%)	12.45
Kum (%)	73.60
Tekstür Sınıfı	Kumlu-tınlı
pH	7.33
Organik madde %	0.119
P2O5 (kg/da)	5.22
Kireç(CaCO ₃)	1.64

Analizler sonucuna göre toprak tekstürü kumlu-tınlı olup, toprağın elverişli fosfor miktarı az olup organik madde miktarının ve kireç miktarının az olduğu görülmektedir.

3. BÖLÜM

BULGULAR

3.1. Laboratuvar Çalışması

Bazı herbisitlerin endüstriyel kenevire etkilerini belirlemek amacıyla yapılan laboratuvar çalışmasında 15 herbisit kullanılmıştır. Uygulamalardan sonraki 14. günde petri kabında çimlenen tohumlar sayılıp çimlenme oranları tespit edilmiştir. Çalışma 28 gün sürdürülmüş olup, 14. günden sonra çimlenme olmamıştır. 28. günde petri kaplarındaki çimlenme yüzdesi, çimlenen bitkilerin kök ve sürgün uzunlukları ölçülerek, fitotoksisite yönünden değerlendirmeler yapılmıştır.

3.1.1. Bazı Herbisitlerin Endüstriyel Kenevir Tohum Çimlenmesine Etkileri (%)

Bazı herbisitlerin laboratuvar petri çalışmasına endüstriyel kenevirde çimlenme oranlarına ve çimlenmeyi engelleme oranlarına etkileri Tablo 3.1’de verilmiştir. Uygulamalar arasında tohum çimlenmesi açısından ortaya çıkan farklılık istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($P \leq 0.05$).

Kenevir tohumlarının kontrolde çimlenme oranı %95 olmuştur. Benfluralin, dimethenamid-p, dimethachlor+clomazone, halosulfuron-methyl, pendimethalin, pendimethalin+clomazone, pyroxasulfone, s-metolachlor, quizalofop-p-ethyl herbisitleri kontrol ile istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır. Dolayısıyla çimlenme engelleyici etkilerinin istatistiki olarak önemli olmadığı belirlenmiştir. Kontrol ile farklı grupta yer alan bromoxynil herbisiti % 35 oranında çimlenme ile en düşük çimlenme yüzdesine sahip herbisit olarak %63.79 oranında çimlenmeyi engellemiştir ve ardından bentazone, clomazone, diuron, imazamox ve linuron uygulamaları da kontrol ile farklı grupta yer alarak çimlenmeyi önemli oranda engellemişlerdir. Çimlenmeyi engelleme oranları ise sırasıyla %45.69, %40.51, %40.51, %30.17, %30.17 olarak belirlenmiştir. Petri kabında yapılan çalışmada 28.günde tohumların çimlenmesinde değişiklik gözlemlenmemiştir.

Tablo 3. 1. Laboratuvar çalışmasında herbisitlerin kenevir tohumlarının çimlenmesine % etkisi

Uygulama	Çimlenme yüzdesi (%)	Çimlenmeyi engelleme oranı (%)
1. Benfluralin	90.00±7.44* a**	6.89
2. Bentazone	52.50±7.44 de	45.69
3. Bromoxynil	35.00±7.44 e	63.79
4. Clomazone	57.50±7.44 cd	40.51
5. Dimethenamid-P	92.50±7.44 a	4.30
6. Dimethachlor+Clomazone	75.00±7.44 abc	22.41
7. Diuron	57.50±7.44 cd	40.51
8. Halosulfuron-Methyl	92.50±7.44 a	4.30
9. Imazamox	67.50±7.44 bcd	30.17
10. Linuron	67.50±7.44 bcd	30.17
11. Pendimethalin	87.50±7.44 ab	9.48
12. Pendimethalin + Clomazone	92.50±7.44 a	4.30
13. Pyroxasulfone	80.00±7.44 ab	17.24
14. S-Metolachlor	90.00±7.44 a	6.89
15. Quizalofop-p-ethyl	92.50±7.44 a	4.30
15. Kontrol	96.66±8.59 a	-

*±SH:Standart hata

**Sütunlar bazında aynı harfle gösterilen uygulamalar arasında LSD testine göre farklılık yoktur ($P \leq 0.05$)

3.1.2. Bazı Herbisitlerin Endüstriyel Kenevirde Kök Uzunluğuna (cm) Etkileri

Çalışmanın 28. gününde petri kaplarındaki çimlenen fidelerin kök uzunlukları ölçülerek herbisitlerin kök uzunluğuna etkileri kontrole göre istatistiki yönden değerlendirilmiştir. Sonuçlara varyans analizi uygulanmış olup uygulamalar arasındaki farklılıklar LSD çoklu karşılaştırma testi ile karşılaştırılmıştır. Bentazone, bromoxynil ve diuron uygulamalarında çimlenme gözlemlenmiş fakat kök büyümesini %88'in üzerinde engellemişlerdir. Herbisitlerin kök büyümesine olan etkisi ve kontrole göre büyümeyi engelleme oranları Tablo 3.2' de yer almaktadır.

Yapılan çalışma sonucunda elde edilen verilerin istatistiki olarak değerlendirilmesi neticesinde kenevir tohumuna herbisit uygulaması kontrol ile karşılaştırılmış, kök uzunluğu açısından herbisit uygulamaları ile kontrol grubu arasında istatistiki açıdan önemli farklılıkların olduğu görülmüştür. S-metolachlor herbisit uygulaması kontrol ile aynı grupta yer aldığından kök uzunluğuna olumsuz etkisi olmamıştır. Diğer herbisitler kök gelişimini kontrole göre istatistiksel olarak önemli oranda azaltmıştır. Özellikle benfluralin, pendimethalin, pendimethalin + clomazone etken maddeli herbisitler çimlenen kenevir tohumlarının kök büyümesini negatif etkilemiş ve kök gelişimi kontroldeki tohumlara göre geri kalmıştır.

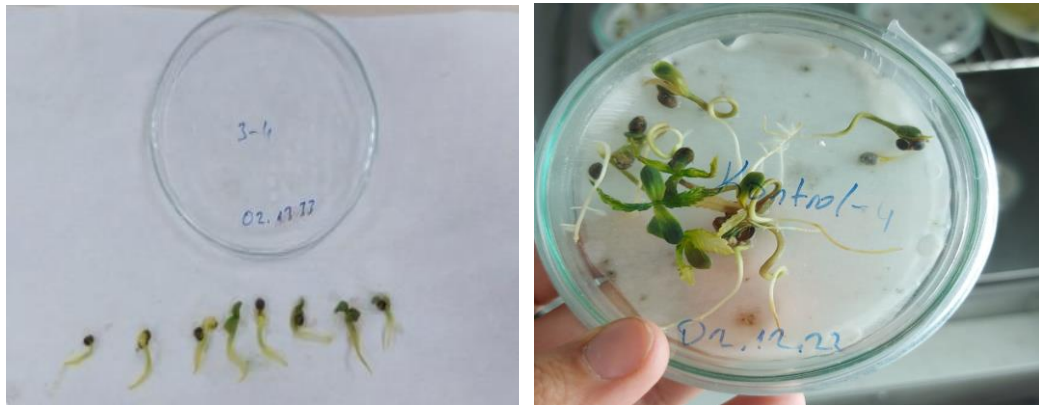
Çimlenen kenevir tohumlarının kontrolde kök uzunluğu 4.73 cm olmuştur. En düşük kök uzunluğu 0.84 cm ile pendimethalin uygulamasında görülmüştür. Pendimethalin uygulaması petri ortamında kök büyümesini %83.20 engelleme oranı ile kök büyümesini en fazla engelleyen herbisit olmuştur (Şekil 3.1). Bununla birlikte pendimethalin uygulaması istatistiki olarak benfluralin, imazamox ve pendimethalin+clomazone uygulamaları ile aynı grupta yer almıştır (Tablo 3.2).

Tablo 3. 2. Laboratuvar çalışmasında herbisitlerin kenevirde kök uzunluğuna (cm) etkisi

Uygulama	Kök uzunluğu (cm)	Kök büyümesini engelleme oranı%
1. Benfluralin	1.43±0.23* fg**	69.77
2. Bentazone	0.54±0.33 h	88.58
3. Bromoxynil	0.53±0.33 h	88.79
4. Clomazone	2.57±0.26 cde	45.67
5. Dimethenamid-P	3.49±0.27 b	26.22
6. Dimethachlor+Clomazone	2.80±0.24 bcd	40.80
7. Diuron	0.53±0.33 h	88.79
8. Halosulfuron-Methyl	1.82±0.25 f	61.52
9. Imazamox	1.58±0.62 d-g	66.60
10. Linuron	1.90±0.25 ef	59.83
11. Pendimethalin	0.84±0.35 g	82.24
12. Pendimethalin + Clomazone	1.43±0.32 fg	69.77
13. Pyroxasulfone	2.88±0.25 bcd	39.11
14. S-Metolachlor	4.55±0.23 a	3.81
15. Quizalofop-p-ethyl	3.01±0.23 bc	36.36
16. Kontrol	4.73±0.24 a	-

*±SH:Standart hata

**Sütunlar bazında aynı harfle gösterilen uygulamalar arasında LSD testine göre farklılık yoktur ($P \leq 0.05$)



Şekil 3. 1. Pendimethalin uygulanan kenevir tohumlarının kontrole göre karşılaştırılması

3.1.3. Bazı Herbisitlerin Endüstriyel Kenevir Sürgün Uzunluğuna (cm) Etkileri

Farklı herbisitlerin kenevir sürgün büyüme ve gelişmesine etkileri istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($P \leq 0.05$). Bentazone, bromoxynil ve diuron uygulamalarında

kökçük çıkışı olmuş ancak sürgün gelişimi gözlemlenmediği için sürgün uzunluğu değerlendirilmesine alınmamıştır. Herbisitlerin sürgün büyümesine olan etkisi ve kontrole göre büyümeyi engelleme oranları Tablo 3.3' de yer almaktadır.

Kontrolde sürgün uzunluğu 5.13 cm olmuştur. Kontrol uygulamasına en yakın grupta yer alan halosulfuron-methyl, pyroxasulfone, quizalofop-p-ethyl, benzer etki göstermiş ve sırasıyla %26.90, %24.56, %28.07 sürgün gelişimini engelleme oranları ile aynı grupta yer almıştır. En düşük sürgün uzunluğu 0.95 cm ile benfluralin uygulaması %81.48 ile büyümeyi engelleme oranı en yüksek olan uygulama olurken, istatistiki olarak benfluralin ile arasında istatistiksel fark bulunmayan dimethachlor+clomazone uygulamasının büyüme engelleme oranı %79.73 olmuştur.

Labaratuvar ortamında kenevir tohumlarına uygulanan herbisitlerin hem çimlenme ve büyüme yönünden hemde şekil bozukluğu, renk açılması gibi morfolojik özelliklere göre de fitotoksite değerlendirmesi yapılmıştır. Fitotoksite değerlendirmesine göre clomazone etken maddeli herbisit uygulaması yapılan petrilerdeki çimlenen tohumlar beyaz renkte, kök gelişimi çok zayıf ve kök uzunluğu kontrole göre kısa olduğu Şekil 3.2'de gözlemlenmiştir.

Tablo 3. 3. Laboratuvar çalışmasında herbisitlerin kenevirde sürgün uzunluğuna (cm) etkisi

Uygulama	Sürgün uzunluğu (cm)	Sürgün büyümesini engelleme oranı%
1. Benfluralin	0.95±0.28* h**	81,48
5. Clomazone	3.14±0.51 bcd	38,79
6. Dimethenamid-P	1.67±0.19 fg	67,45
7. Dimethachlor+Clomazone	1.04±0.26 gh	79,73
8. Halosulfuron-Methyl	3.75±0.22 b	26,90
9. Imazamox	3.09±0.20 c	39,77
10. Linuron	3.69±0.18 b	28,07
11. Pendimethalin	2.27±0.38 c-f	55,75
12. Pendimethalin + Clomazone	1.97±0.20 ef	61,60
13. Pyroxasulfone	3.87±0.20 b	24,56
14. S-Metolachlor	1.89± 0.20 f	63,16
15. Quizalofop-p-ethyl	3.69±0.18 b	28,07
16. Kontrol	5.13±0.21 a	-

*±SH:Standart hata

**Sütunlar bazında aynı harfle gösterilen uygulamalar arasında LSD testine göre farklılık yoktur ($P \leq 0.05$)



Şekil 3. 2. Clomazone uygulamasının kenevir tohumlarının çimlenmesine etkisinin kontrole göre karşılaştırılması

3.2. Saksı Çalışması

Bazı herbisitlerin Saksı koşullarında endüstriyel kenevire fitotoksik etkilerinin belirlenmesi amacıyla yürütülen çalışmalar 90 gün sürdürülmüştür. Saksı ortamında herbisit uygulamalarının kenevir bitkisinin çıkış, büyüme ve gelişimi üzerine fitotoksik etkisinin olup olmadığını belirlemek için bitki çıkış oranı, bitki boyu, kök uzunluğu ve gövde çapına ilişkin veriler alınıp fitotoksisite oranı değerlendirilmiştir.

3.2.1. Bazı Herbisitlerin Saksı Çalışmasında Endüstriyel Kenevirde Bitki Çıkışına Etkileri

Saksı çalışmasında bitki çıkışları 14.günde tamamlanmış 14. günden sonra çıkış olmamıştır. Bu nedenle bazı ekim öncesi ve çıkış öncesi kullanılan herbisitlerin kenevirde bitki çıkışına etkilerini değerlendirmek amacıyla uygulamadan sonraki 14. günde yapılan gözlemlerde elde edilen veriler kontrol grubu saksılardan elde edilen verilerle karşılaştırılarak herbisitlerin bitki çıkış oranına etkisi değerlendirilmiştir. Her saksıya 10'ar tohum ekilmiş olup kontrol saksısından 8 bitki çıkışı olmuştur. Veriler varyans analizine tabi tutulmuş olup uygulamalar arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($P \leq 0.05$). Uygulamalar arasındaki farklılıklar LSD çoklu karşılaştırma testi ile gruplandırılmıştır. Bazı ekim öncesi ve çıkış öncesi herbisitlerin bitki çıkış oranlarına etkisi Tablo 3.4'de yer almaktadır. Çalışmada çıkış oranı açısından kontrol grubu ile benfluralin, dimethenamid-p, dimethachlor+clomazone, pendimethalin, pendimethalin + clomazone, pyroxsulfone, s-metolachlor uygulamaları arasında istatistiki olarak fark çıkmamıştır. Bitki çıkışını en fazla engelleme clomazone ve linuron uygulamalarından (%49.23) elde edilmiş olup, bu iki herbisit ile benfluralin,

dimethenamid-p, dimethachlor+clomazone, pendimethalin, pendimethalin+clomazone ve s-metolachlor arasında istatistiki olarak fark çıkmamıştır.

Tablo 3. 4. Saksı çalışmasında bazı ekim öncesi ve çıkış öncesi kullanılan herbisitlerin kenevir bitkisinin çıkış oranına(%) etkisi

Uygulama	Çıkış oranı (%)	Bitki çıkışını engelleme oranı%
1. Benfluralin	59.37±10.15* abc**	25.79
2. Clomazone	40.62±10.15 c	49.23
3. Dimethenamid-P	59.37±10.15 abc	25.79
4. Dimethachlor+Clomazone	65.62±10.15 abc	17.98
5. Linuron	40.62±10.15 c	49.23
6. Pendimethalin	50.00±10.15 bc	37.50
7. Pendimethalin + Clomazone	50.00±10.15 bc	37.50
8. Pyroxasulfone	78.12±10.15 ab	2.35
9. S-Metolachlor	59.37±10.15 abc	25.79
10.Kontrol	80.00±10.15 a	-

*±SH:Standart hata

**Sütunlar bazında aynı harfle gösterilen uygulamalar arasında LSD testine göre farklılık yoktur ($P \leq 0.05$)

3.2.2. Bazı Herbisitlerin Saksı Çalışmasında Endüstriyel Kenevirde Bitki Boyuna (cm) Etkileri

Saksı çalışmasında çıkış sonrası herbisit uygulaması yapılmadan önce her saksıda 5 bitki bırakılmıştır ve değerlendirmeler 5 bitkiye göre yapılmıştır. Saksı çalışmasında uygulanan herbisitlerin kenevirin gelişimine etkisini belirlemek için bitki boyu ölçümü yapılmış elde edilen sonuçlar istatistiki yönden varyans analizine tabi tutulmuş ve uygulamalar arasındaki farklılıklar LSD çoklu karşılaştırma testi ile karşılaştırılmıştır. Saksı çalışmasında uygulamaların erkek ve dişi kenevir bitkisi üzerine etkileri ve kontrole göre bitki boyunda meydana gelen azalmalar ayrı ayrı değerlendirilmiştir (Tablo 3.5).

Saksı çalışmasında herbisit uygulaması sonucunda kontrolde erkek bitki boyu 102 cm olarak tespit edilmiştir, ancak bentazone ve clomazone uygulamaları dışındaki bütün uygulamaların istatistiki olarak kontrol grubu ile arasında farklılık bulunmamaktadır. Erkek bitkilerde kontrole göre bitki boyunda en fazla azalma bentazone uygulaması yapılmış saksılarda (%90.20) görülmüştür. Bununla birlikte erkek bitkilerde boyda % azalma açısından bentazone uygulaması ile bromoxynil, clomazone, diuron, halosulfuron-methyl, imazamox, linuron, pendimethalin+clomazone ve quizalofop-p ethyl uygulamaları arasında istatistiki olarak farklılık çıkmamıştır.

Saksı çalışmalarında kontrolde dişi bitki boyu 50 cm olarak belirlenmiştir. Ancak dişi bitkilerde de bitki boyu açısından bentazone ve clomozone uygulamaları dışındaki bütün uygulamaların istatistiki olarak kontrol grubu ile arasında farklılık bulunmamaktadır (Tablo 3.5).

Tablo 3. 5. Saksı çalışmasında bazı herbisitlerin kenevirin bitki boyuna(cm) etkisi

Uygulama	Erkek bitki	Bitki boyu (cm)		
		%Azalma	Dişi bitki	% Azalma
1. Benfluralin	63.53±9.93* ab**	37.72	43.00±13.49 ab	14.00
2. Bentazone	10.00±25.32 c	90.20	16.36±8.14 b	67.28
3. Bromoxynil	26.00±25.32 abc	74.51	22.75±9.54 ab	54.50
4. Clomozone	12.00±25.32 bc	88.24	22.25±6.74 b	55.50
5. Dimethenamid-P	68.70±9.85ab	32.65	48.04±9.85 a	3.92
6. Dimethachlor+Clomazone	56.44±11.93 ab	44.67	37.60±12.07 ab	24.80
7. Diuron	40.75±12.66 abc	60.05	31.00±19.09 ab	38.00
8. Halosulfuron-Methyl	42.78±18.52 abc	58.06	32.84±16.22 ab	34.32
9. Imazamox	49.00±17.90 abc	51.96	34.25±13.49 ab	31.50
10. Linuron	48.25±17.90 abc	52.70	33.00±7.48 ab	34.00
11. Pendimethalin	66.56±8.95 ab	34.75	48.00±9.99 a	4.00
12. Pendimethalin+Clomazone	58.16±14.62 abc	42.98	43.00±19.09 ab	14.00
13. Pyroxasulfone	68.54±10.56 ab	32.80	46.00±11.44 ab	8.00
14. S-Metolachlor	69.80±16.07 ab	31.57	49.33±11.02 a	1.34
15. Quizalofop-P Ethyl	40.81±10.79 abc	59.99	32.50±19.09 ab	35.00
16. Kontrol	102.00±35.81 a	-	50.00±26.99 a	-

*±SH:Standart hata

**Sütunlar bazında aynı harfle gösterilen uygulamalar arasında LSD testine göre farklılık yoktur ($P \leq 0.05$)

3.2.3. Bazı Herbisitlerin Saksı Çalışmasında Endüstriyel Kenevirde Kök Uzunluğuna (cm) Etkileri

Saksı ortamında uygulanan herbisitlerin kenevirde kök uzunluğuna ait veriler erkek ve dişi bitkiler bazında ve kontrole göre kök uzunluğunda % azalma şeklinde Tablo 3.6'da verilmiştir. Hem erkek bitkilerin hem de dişi bitkilerin kök uzunluğuna uygulamaların etkisi istatistiki olarak önemli çıkmıştır.

Erkek kenevir bitkisinin kontrolde kök uzunluğu 14.50 cm olmuştur. Erkek bitkide kök uzunluğu kontrole göre yapılan istatistiki değerlendirmede benfluralin, imazamox ve pendimethalin uygulamaları istatistiki olarak kontrolden ayrı grupta yer almıştır ve kontrole göre sırasıyla %77.66, %68.62 ve %78.55 oranında kök büyümesini engellemişlerdir. Diğer uygulamaların kontrol ile arasında istatistiki olarak fark çıkmamıştır (Tablo 3.6).

Dişi kenevir bitkisinde uygulamalardan dolayı meydana gelen varyasyon daha fazla olmuştur. Dişi bitkilerin kontrolde kök uzunluğu 33.00 cm olmuştur. Dişi bitkilerde en düşük kök uzunluğu 3.25 ± 2.81 cm ve kontrole göre % 90.15 azalma ile pendimethalin uygulamasından elde edilmiştir. Bununla birlikte kök uzunluğunu engelleme açısından pendimethalin uygulaması ile benfluralin, bromoxynil, clomozone, diuron ve imazamox uygulamaları arasında istatistiki olarak farklılık bulunmamaktadır. Dişi bitkide kök uzunluğu kontrole göre yapılan karşılaştırmada benfluralin, bromoxynil, bentazone, diuron, imazamox kontrole göre sırasıyla %84.85, %80.00, %71.52, %70.88, %55.24, , oran ile kök büyümesini engelleme oranları en yüksek olan herbisitler olmuştur.

Tablo 3. 6. Saksı çalışmasında herbisitlerin kenevirin kök uzunluğuna (cm) etkisi

Uygulama	Kök uzunluğu (cm)			
	Erkek bitki	%Azalma	Dişi bitki	%Azalma
1. Benfluralin	$3.24 \pm 5.93^* \text{ b}^{**}$	77.66	$5.00 \pm 3.39 \text{ de}$	84.85
2. Bentazone	$8.37 \pm 2.09 \text{ ab}$	42.28	$14.77 \pm 3.75 \text{ bcd}$	55.24
3. Bromoxynil	$6.42 \pm 2.32 \text{ ab}$	55.72	$9.40 \pm 3.39 \text{ cde}$	71.52
4. Clomozone	$9.20 \pm 3.75 \text{ ab}$	50.62	$15.25 \pm 3.98 \text{ abcd}$	53.78
5. Dimethenamid-P	$10.75 \pm 4.19 \text{ ab}$	36.55	$23.50 \pm 5.63 \text{ ab}$	28.79
6. Dimethachlor+Clomazone	$10.50 \pm 5.93 \text{ ab}$	25.86	$22.50 \pm 5.63 \text{ ab}$	31.82
7. Diuron	$7.16 \pm 3.42 \text{ ab}$	27.59	$9.61 \pm 3.12 \text{ cde}$	70.88
8. Halosulfuron-Methyl	$9.54 \pm 2.32 \text{ ab}$	34.21	$21.80 \pm 7.96 \text{ ad}$	33.94
9. Imazamox	$4.55 \pm 2.79 \text{ b}$	68.62	$6.60 \pm 5.03 \text{ cde}$	80.00
10. Linuron	$10.25 \pm 4.19 \text{ ab}$	29.31	$22.00 \pm 5.63 \text{ ad}$	33.33
11. Pendimethalin	$3.11 \pm 5.93 \text{ b}$	78.55	$3.25 \pm 2.81 \text{ e}$	90.15
12. Pendimethalin + Clomazone	$7.30 \pm 3.42 \text{ ab}$	49.66	$9.66 \pm 4.59 \text{ be}$	70.73
13. Pyroxasulfone	$10.32 \pm 4.54 \text{ ab}$	28.83	$22.80 \pm 6.53 \text{ ab}$	30.91
14. S-Metolachlor	$14.00 \pm 8.39 \text{ ab}$	3.45	$30.00 \pm 11.26 \text{ abc}$	9.09
15. Quizalofop-P Ethyl	$9.81 \pm 2.53 \text{ ab}$	32.34	$21.50 \pm 7.96 \text{ ad}$	34.85
16. Kontrol	$14.50 \pm 2.96 \text{ a}$	-	$33.00 \pm 7.96 \text{ a}$	-

* $\pm$ SH:Standart hata

**Sütunlar bazında aynı harfle gösterilen uygulamalar arasında LSD testine göre farklılık yoktur ($P \leq 0.05$)

3.2.4. Bazı Herbisitlerin Saksı Çalışmasında Endüstriyel Kenevirde Gövde Çapına (cm) Etkileri

Saksı ortamında uygulanan herbisitlerin kenevirde gövde çapına ait değerlendirme sonuçları Tablo 3.7’de verilmiştir. Yapılan çalışma sonucunda elde edilen verilerin istatistiki olarak değerlendirilmesi sonucunda uygulamalar arasındaki farklılığın istatistiki olarak önemli olduğu tespit edilmiştir ($P \leq 0.05$).

Erkek kenevir bitkisinin kontrolde gövde çapı 5.46 cm olmuştur. Herbisit uygulanan erkek bitkide gövde çapına bakılacak olunursa benfluralin, dimethachlor+clomazone,

diuron, pendimethalin, pendimethalin + clomazone, pyroxasulfone ve s-metolachlor uygulamaları ile kontrol arasında istatistiki olarak farklılık çıkmamıştır. Gövde çapında kontrole göre en fazla azalma bentazone uygulamasında meydana gelmiştir (% 83.88), ancak bentazone uygulaması ile bromoxynil, clomazone, dimethenamid-p, halosulfuron-methyl, imazamox, linuron, pendimethalin + clomazone ve pyroxasulfone uygulamaları istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır ve kontrole göre sırasıyla, %83.88, %82.23, %80.59, %74.73, %66.30, %65.20, %72.34, %58.42, %56.96 oranlarında gövde çapının gelişimini engelleyen herbisitler olmuşlardır.

Dişi kenevir bitkisinin ise kontrolde kök uzunluğu 33.00 cm olmuştur. Ancak kontrol ile dimethenamid-p, dimethachlor+clomazone, halosulfuron-methyl, imazamox, pendimethalin, pendimethalin + clomazone, pyroxasulfone, s-metolachlor ve quizalofop-p ethyl uygulamaları arasında istatistiki olarak fark çıkmamıştır (Tablo 3.7). Gövde çapında kontrole göre en fazla azalma bentazone uygulamasında meydana gelmiştir, Ancak bentazone uygulaması ile bromoxynil, clomazone, diuron, dimethachlor+clomazone, imazamox, pyroxasulfone, quizalofop-p-ethyl uygulamaları arasında istatistiki olarak fark bulunmayıp kontrole göre sırasıyla %83.89, %80.38, %73.35, %75.11, %33.83, %58.86, %44.66 %57.25 oranlarında gövde çapının gelişimini engelledikleri görülmüştür.

Tablo 3. 7. Saksı çalışmasında herbisitlerin kenevirde gövde çapına(cm) etkisi

Uygulama	Gövde çapı (cm)			
	Erkek bitki	%Azalma	Dişi bitki	%Azalma
1. Benfluralin	1.91±0.64*a**	65.02	2.82±1.27 bcd	58.71
2. Bentazone	0.88±1.12 c	83.88	1.10±0.54 e	83.89
3. Bromoxynil	0.97±1.12 c	82.23	1.34±0.45 de	80.38
4. Clomazone	1.06±1.12 bc	80.59	1.82±0.80 cde	73.35
5. Dimethenamid-P	1.38±0.79 bc	74.73	3.86±1.27 abc	43.48
6. Dimethachlor+Clomazone	2.80±0.74 ab	48.72	4.52±0.60 a-e	33.82
7. Diuron	2.45±0.39 ab	55.13	1.70±0.63 cde	75.11
8. Halosulfuron-Methyl	1.84±1.74 bc	66.30	3.50±0.73 abc	48.76
9. Imazamox	1.90±0.52 bc	65.20	2.81±0.90 a-e	58.86
10. Linuron	1.51±0.56 bc	72.34	2.65±0.50 bcd	61.20
11. Pendimethalin	3.36±0.79 ab	38.46	4.12±0.60 ab	39.68
12. Pendimethalin+Clomazone	2.27±0.43 abc	58.42	3.41±0.62 abc	50.07
13. Pyroxasulfone	2.35±0.42 abc	56.96	3.78±0.75 a-e	44.66
14. S-Metolachlor	3.86±0.70 a	29.30	5.20±0.90 a	23.87
15. Quizalofop-p-ethyl	1.96±0.47 bc	64.10	2.92±1.27 a-e	57.25
16. Kontrol	5.46±1.58 a	-	6.83±1.80 a	-

*±SH:Standart hata

**Sütunlar bazında aynı harfle gösterilen uygulamalar arasında LSD testine göre farklılık yoktur ($P \leq 0.05$)

3.2.5. Bazı Herbisitlerin Saksı Çalışmasında Endüstriyel Kenevirde Fitotoksite Oranı (%)

Saksı çalışmasında herbisitlerin kenevir bitkisinin gelişimini ve büyümesini engelleyen fitotoksik etkiye bakılacak olunursa, bitki çıkışını clomazone herbisiti engelleyerek kenevir bitkisinde fitotoksositeye sebep olmuştur. Clomazone, bentazone, bromoxynil ve diuron uygulamaları bitki büyümesini engelleyerek gelişiminin yavaşlamasına sebep olmuşlardır.

Fitotoksosite değerlendirmelerinde bitkilerde gerçekleşen morfolojik değişimler kontrol parselleri ile karşılaştırılarak değerlendirme yapılmıştır. Gözle görünür zararlanma seviyeleri 0-100 skalasına göre yapılmış olup, herbisitten ölen bitkiler 100, hasarsız bitkiler 0 olarak kabul edilmiştir (Serim ve ark.,2008). Saksı çalışmasında herbisitlerin kenevirde bitkisine fitotoksik etkisini değerlendirmek amacıyla 14. günde yapılan gözlemlerde kontrol parselleri ile karşılaştırılarak herbisitten meydana gelen zararlanmalar istatistiki yönden değerlendirilme sonuçları Tablo 3.8’de verilmiştir.

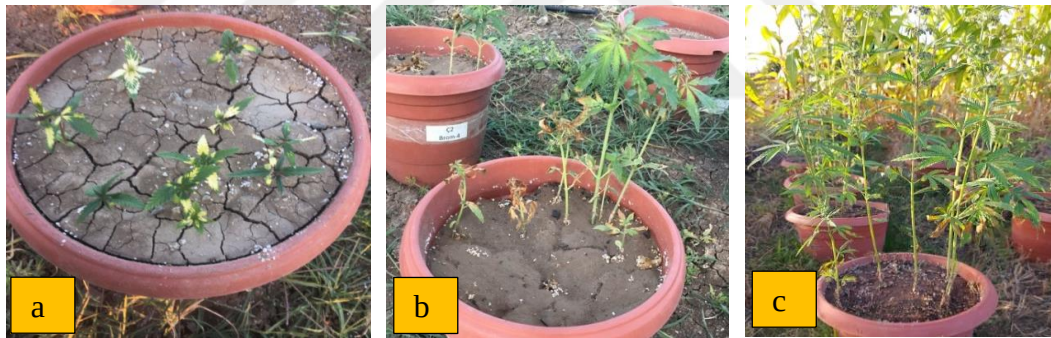
Yapılan çalışma sonucunda elde edilen verilerin istatistiki olarak değerlendirilmesi sonucunda fitotoksosite yönünden karşılaştırılmış ve kontrol ile bentazone, bromoxynil, clomazone, diuron herbisitlerinin istatistiki açıdan farklı grupta olduğu görülmüştür. Kontrole göre en yüksek fitotoksosite oranları ise sırasıyla %69.64, %41.66, %30.83, %85.83 olmuştur. Linuron uygulamasında görülen fitotoksosite ise kontrol ile aynı grupta yer aldığından önemsizdir.

Kenevir bitkisinde morfolojik olarak fitotoksosite değerlendirildiğinde gözle görülür yaralanmalar ve nekrozlar meydana gelmiştir. Clomazone herbisiti renk pigmenti inhibitörü olması sebebiyle çıkış yapan kenevir bitkisinin yapraklarında beyaz renk değişimleri meydana gelmiştir. İlerleyen dönemde çoğu kenevir bitkisi kendisini toparlarken bazı bitkilerdeki beyaz renk değişimleri nekroza dönerek bitki ölümü ile sonuçlanmıştır. Bromoxynil ve bentazone uygulamalarında ise kenevir bitkisinin yapraklarında ve gövdede gözle görülür nekrozlar meydana gelmiştir. Bazı bitkiler bu nekrozu tolere edebildi fakat bazı bitkiler özellikle gövdede nekroz oluşan bitkilerin kurumasına sebep olarak kabul edilemez yüksek oranda fitotoksositeye sebep olduğu gözlemlenmiştir (Şekil 3.3).

Tablo 3. 8. Saksı çalışmasında herbisitlerin kenevir bitkisine fitotoksik etkisi (%)

Uygulama	Fitotoksite oranı(%)
1. Benfluralin	0.00±4.22* d**
2. Bentazone	69.64±4.22 b
3. Bromoxynil	41.66±4.22 c
4. Diuron	30.83±4.22 c
5. Clomozone	85.83±4.22 a
6. Dimethenamid-P	0.00±4.22 d
7. Dimethachlor+Clomazone	0.00±4.22 d
8. Halosulfuron-Methyl	0.00±4.22 d
9. Imazamox	0.00±4.22 d
10. Linuron	9.37±4.22 d
11. Pendimethalin	0.00±4.22 d
12. Pendimethalin + Clomazone	0.00±4.22 d
13. Pyroxasulfone	0.00±4.22 d
14. S-Metolachlor	0.00±4.22 d
15. Quizalofop-P Ethyl	0.00±4.22 d
16. Kontrol	0.00±4.22 d

*±SH:Standart hata

**Sütunlar bazında aynı harfle gösterilen uygulamalar arasında LSD testine göre farklılık yoktur ($P \leq 0.05$)

Şekil 3. 3. Saksı çalışmasında clomazone, bromoxynil ve bentazone uygulamasının 7.günde fitotoksik etkisi(a:clomazone, b:bromoxynil, c:bentazone)

3.3. Tarla Çalışmaları

3.3.1. Yozgat'da Yapılan Ön Çalışma Sonuçları

3.3.1.1. Yabancı Ot Tür ve Yoğunluğu (adet/0.25m²)

Yozgat ilinde yürütülen arazi çalışmasında endüstriyel kenevir bitkisinde sorun teşkil eden yabancı otlarla mücadele olanaklarını araştırmak için 8 farklı herbisit uygulaması ve el çapası işleminden sonraki 28. günlerde her parseldeki üç farklı noktadan 0,25 m² alanda yabancı otlar sayılarak toprak üstünden hasat edilip yabancı ot türleri, yoğunluğu ve biyomasları parsel bazında belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar varyans analizine tabi tutulup LSD çoklu karşılaştırma testi yapılarak istatistiki yönden değerlendirilmiştir.

3.3.1.1.1. Çıkış Öncesi Herbisit Uygulaması Yapılan Parsellerde Yabancı Ot Tür ve Yoğunluğu (adet/0.25m²)

Yozgat ilinde gerçekleştirilen tarla denemelerinde, çıkış öncesi herbisit uygulamalarının 28. günündeki yabancı ot türünün birim alandaki yoğunluğuna (adet/0.25m²) etkisi için 2021 yılı verileri, varyans analizi ile değerlendirilmiştir. Uygulamalar arasındaki farklılıklar, LSD çoklu karşılaştırma testine göre karşılaştırılmış ve elde edilen değerlendirme sonuçları Tablo 3.9'da yer almaktadır. Deneme alanında baskın olarak *Chenopodium album*, *Convolvulus arvensis*, *Lactuca serriola*, *Anchusa azurea*, *Sinapis arvensis* olmak üzere beş adet geniş yapraklı, bir adet dar yapraklı yabancı ot türü (*Cynodon dactylon*) tespit edilmiştir. Uygulamaların bu yabancı otlara etkileri aşağıda verilmiştir.

Çıkış öncesi herbisit uygulamasının 28.gününde *C. album*'a etkisinin sonuçlarına göre, uygulanan tüm herbisitlerin uygulama yapılmayan yabancı otlu kontrole göre istatistiksel olarak farklı olduğu tespit edilmiştir. Uygulamalar arasında *C. album*'un en yüksek yoğunluğu 12.25 adet/0.25m² ile yabancı otlu kontrol parsellerinde tespit edilmiştir. En düşük *C. album* yoğunluğu ise 3.25 adet/0.25m² ile pendimethalin uygulamasından elde edilmiş olup bunu 3.33 adet/0.25m² ile iki çapa uygulaması izlemiştir. Pendimethalin ve iki çapa arasında istatistiksel fark bulunmamıştır ve *C. album*'a yabancı otlu kontrole göre sırasıyla %73.47, %72.82 oranlarında etki göstermişlerdir.

C.dactylon yönünden uygulamaların 28.gün değerlendirilme sonucuna göre uygulanan tüm herbisitler ile yabancı otlu kontrol arasında istatistiksel olarak fark çıkmamıştır. En düşük *C. dactylon* yoğunluğu 7.66 ile adet/0.25m² iki çapa uygulamasından elde edilmiş olup bunu 9.50 adet/0.25m² ile tek çapa uygulaması izlemiştir. Bu iki uygulama arasında istatistiksel fark bulunmamıştır ve *C. dactylon* yoğunluğuna yabancı otlu kontrole göre sırasıyla %58.21, %48.17 oranlarında etkilemişlerdir. Elde edilen sonuca göre kimyasal uygulama olarak çıkış öncesi herbisitlerin *C. dactylon*'a etkisi olmamışken, mekanik (çapa) uygulamaların *C. dactylon* yoğunluğunu yabancı otlu kontrole göre azalttıkları tespit edilmiştir. Ancak uygulanan herbisitlerin etki spektrumu dikkate alındığında bu durum normaldir.

C. arvensis' in çıkış öncesi herbisit uygulamasının 28. gün sayımında en yüksek yoğunluğu 9.25 adet/0.25m² ile yabancı otlu kontrol parsellerinden elde edilmiştir. yabancı otlu kontrol ile clomazone (7.33 adet/0.25m²) ve dimethenamid-p (6.75

adet/0.25m²) uygulamaları istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır. Ayrıca pendimethalin, clomazone, dimethenamid-p, pyroxasulfone, uygulamaları ile yabancı otlu kontrol arasında istatistiksel yönden fark çıkmadığından *C. arvensis* türüne etkileri önemsiz bulunmuştur. En düşük *C. arvensis* yoğunluğu ise 2.75 adet/0.25m² ile iki çapa uygulamasından elde edilmiş olup *C. arvensis*'e yabancı otlu kontrole göre %70.27 oranında etki etmiştir. Elde edilen sonuca göre kimyasal uygulama olarak çıkış öncesi herbisitlerin *C. arvensis*'e etkisi olmamışken, çapa uygulamasının *C. arvensis* yoğunluğunu yabancı otlu kontrole göre azaltmıştır.

L. serriola 'nın çıkış öncesi herbisit uygulamasının 28. gün sayımında en yüksek yoğunluğu 4.25 adet/0.25m² ile yabancı otlu kontrol parselinden elde edilmiş olup, ardından 3.33 adet/0.25m² ile clomazone ve 3.33 adet/0.25m² pyroxasulfone uygulamaları gelmiştir. Bu iki uygulama ile yabancı otlu kontrol arasında istatistiksel fark çıkmamıştır. En düşük *L. serriola* yoğunluğu ise 1.25 adet/0.25m² ile iki çapa uygulamasından elde edilmiş olup, bunu 1.75 adet/0.25m² ile tek çapa uygulaması izlemiştir. Tek çapa ve iki çapa arasında istatistiksel fark çıkmamıştır ve *L. serriola* 'ya yabancı otlu kontrole göre %70.59 ve %58.82 oranlarında etki etmişlerdir.

A. azurea 'nın türünün çıkış öncesi herbisit uygulamasının 28. gün sayımında en yüksek yoğunluğu 8.50 adet/0.25m² ile yabancı otlu kontrol parsellerinden elde edilmiştir. Ayrıca clomazone (6.05 adet/0.25m²), dimethenamid-p (5.00 adet/0.25m²) uygulamaları ile yabancı otlu kontrol arasında istatistiksel fark çıkmamıştır. En düşük *A. azurea* yoğunluğu ise 3.25 adet/0.25m² ile iki çapa uygulamasından elde edilmiştir. İki çapa ve pendimethalin uygulaması (4.00 adet/0.25m²) arasında istatistiksel fark bulunmamaktadır ve *A. azurea* 'yı yabancı otlu kontrole göre sırasıyla %60.60 ve %51.51 oranlarında etkilemişlerdir.

S. arvensis'in çıkış öncesi herbisit uygulamasının 28. gün sayımında en yüksek yoğunluğu 10.02 adet/0.25m² ile yabancı otlu kontrol parsellerinde tespit edilmiş olup, bunu 8.33 adet/0.25m² ile clomazone uygulaması izlemiştir. Clomazone, pyroxasulfone (6.55 adet/0.25m²), dimethenamid-p (7.55 adet/0.25m²) uygulamaları ile yabancı otlu kontrol arasında istatistiksel olarak fark bulunmamaktadır. En düşük *S. arvensis* yoğunluğu ise 4.24 adet/0.25m² ile iki çapa uygulamasından elde edilmiş olup *S. arvensis*'e yabancı otlu kontrole göre %57.68 oranında etki etmiştir.

Tablo 3. 9. Yozgat tarla çalışmasında çıkış öncesi herbisit uygulaması yapılan parsellerde bulunan yabancı ot türleri ve yoğunlukları (adet/0.25 m²)

Yabancı ot türleri ve yoğunlukları (adet/0.25 m ²)												
<i>C. album</i>		<i>C. dactylon</i>		<i>C. arvensis</i>		<i>L. serriola</i>		<i>A.azurea</i>		<i>S.arvensis</i>		
28.gün	%Azalma	28.gün	%Azalma	28.gün	%Azalma	28.gün	%Azalma	28.gün	%Azalma	28.gün	%Azalma	
1	3.25±0.81* d**	%73.47	16.00±1.74 a	%12.71	4.66±0.72 ab	%49.62	2.50±0.82 bc	%41.18	4.00±0.56 cd	%51.51	5.88±0.97 bc	%41.32
2	7.33±0.81 b	%40.16	16.50±1.74 a	%9.98	7.33±0.72 a	%20.76	3.33±0.82 ab	%21.65	6.05±0.56 ab	%26.66	8.33±0.97 a	%16,87
3	4.33±0.81 bc	%64.65	15.00±1.74 a	%18.17	5.25±0.72 ab	%43.24	3.33±0.82 ab	%21.65	4.50±0.56 bc	%45.45	6.55±0.97 ab	%34.63
4	9.33±0.81 b	%23.84	17.25±1.74 a	%5.89	6.75±0.72 a	%27.03	2.45±0.82 bc	%42.35	5.00±0.56 ab	%39.39	7.55±0.97 ab	%24.65
5	4.25±0.81 bc	%65.61	9.50±1.74 b	%48.17	3.25±0.72 bc	%64.86	1.75±0.82 c	%58.82	4.50±0.56 bc	%45.45	5.45±0.97 bc	%45.61
6	3.33±0.81 d	%72.82	7.66±1.74 b	%58.21	2.75±0.72 d	%70.27	1.25±0.82c	%70.59	3.25±0.56 d	%60.60	4.24±0.97 d	%57.68
7	12.25±0.81 a	-	18.33±1.74 a	-	9.25±0.72 a	-	4.25±0.82 a	-	8.50±0.56 a	-	10.02±0.97 a	-

*±SH:Standart hata

**Sütunlar bazında aynı harfle gösterilen uygulamalar arasında LSD testine göre farklılık yoktur (P≤0.05)

1.Pendimethalin, 2.Clomazone, 3. Pyroxasulfone, 4. Dimethenamid-p, 5. 1 çapa, 6. 2 çapa, 7. Yabancı otlu kontrol

3.3.1.1.2. Çıkış Sonrası Herbisit Uygulaması Yapılan Parsellerde Yabancı Ot Tür ve Yoğunluğu (adet/0.25m²)

Yozgat ilinde yapılan tarla denemelerinde, çıkış sonrası herbisit uygulamalarının 28. günündeki yabancı ot türünün birim alandaki yoğunluğuna (adet/0.25m²) etkisi için 2021 yılı verileri varyans analizi ile incelenmiştir. Uygulamalar arasındaki farklılıklar, LSD çoklu karşılaştırma testi ile değerlendirilmiş ve elde edilen sonuçlar Tablo 3.10'da sunulmuştur.

Çıkış sonrası herbisit uygulamasından sonraki 28.günde en yüksek *C. album* yoğunluğu 15.75 adet/0.25m² ile yabancı otlu kontrol parsellerinde tespit edilmiştir. En düşük *C. album* yoğunluğu ise 1.25 adet/0.25m² ile iki çapa uygulamasından elde edilmiş olup bunu 2.00 adet/0.25m² ile tek çapa uygulaması izlemiştir. İki çapa ve tek çapa arasında istatistiksel fark bulunmamıştır ve *C. album*'a yabancı otlu kontrole göre sırasıyla %92.06, %87.30 oranlarında etki göstermişlerdir. *C. album*'a etki açısından yabancı otlu kontrol ile halosulfuron-methyl uygulamaları istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır.

Çıkış sonrası herbisit uygulamasından sonraki 28. günde en yüksek *C. dactylon* yoğunluğu 20.00 adet/0.25m² ile yabancı otlu kontrol parsellerinde tespit edilmiştir. Bromoxynil ve halosulfuron-methyl uygulamaları ile yabancı otlu kontrol arasında istatistiksel fark çıkmamıştır. En düşük *C. dactylon* yoğunluğu 1.25 ile adet/0.25m² quizalofop-p-ethyl uygulamasından elde edilmiştir ve *C. dactylon*'a yabancı otlu kontrole göre %93.75 oranında etki etmiştir. Denemeye alınan dar yapraklı yabancı otlara etkili olan tek herbisit olan quizalofop-p-ethyl *C. dactylon* mücadelesinde başarılı olmuştur. Diğer herbisitlerin etkisizliği beklenen bir durumdur.

C. arvensis yönünden değerlendirildiğinde, çıkış sonrası herbisit uygulamasının 28. gün sayımında en yüksek *C. arvensis* yoğunluğu 11.25 adet/0.25m² ile yabancı otlu kontrol parsellerinden elde edilmiştir. Yabancı otlu kontrol ile bentazone, bromoxynil, halosulfuron-methyl uygulamaları ile arasında istatistiksel fark çıkmamıştır. En düşük *C. arvensis* yoğunluğu ise 1.75 adet/0.25m² ile iki çapa uygulamasından elde edilmiş olup *C. arvensis*'e yabancı otlu kontrole göre %84.14 oranında etki etmiştir. Elde edilen sonuca göre kimyasal uygulama olarak çıkış sonrası herbisitlerin *C. arvensis*'e etkisi olmamışken, çapa uygulamasının *C. arvensis* yoğunluğunu yabancı otlu kontrole göre azaltmıştır.

L. serriola'nın çıkış sonrası herbisit uygulamasının 28. gün sayımında *L. serriola*'nın en yüksek yoğunluğu 4.25 adet/0.25m² ile yabancı otlu kontrol parselinden elde edilmiştir. Bentazone (3.50 adet/0.25m²), halosulfuron-methyl (3.25 adet/0.25m²), bromoxynil (2 adet/0.25m²) uygulamaları ile yabancı otlu kontrol arasında istatistiksel olarak farklılık çıkmamıştır. En düşük *L. serriola* yoğunluğu ise 0.00 adet/0.25m² ile iki çapa uygulamasından elde edilmiştir ve iki çapa uygulaması *L. serriola*'ya yabancı otlu kontrole göre %100 oranında etki etmiştir.

A. azurea yönünden değerlendirildiğinde çıkış öncesi herbisit uygulamasının 28. gün sayımında en yüksek yoğunluğu 10.25 adet/0.25m² ile yabancı otlu kontrol parsellerinden elde edilmiştir. Ayrıca halosulfuron-methyl (7.75 adet/0.25m²), bromoxynil (6.00 adet/0.25m²), bentazone (5 adet/0.25m²) uygulamaları ile yabancı otlu kontrol arasında istatistiksel fark çıkmamıştır. En düşük *A. azurea* yoğunluğu ise 2.00 adet/0.25m² ile iki çapa uygulamasından elde edilmiş olup, iki çapa uygulaması *A. azurea*'yı yabancı otlu kontrole göre %80.48 oranında etkilemiştir.

S. arvensis türünün çıkış sonrası herbisit uygulamasının 28. gün sayımında en yüksek yoğunluğu 11.00 adet/0.25m² ile yabancı otlu kontrol parsellerinde tespit edilmiş olup, bunu 6.25 adet/0.25m² ile halosulfuron-methyl uygulaması izlemiştir. halosulfuron-methyl uygulamaları ile yabancı otlu kontrol arasında istatistiksel olarak fark bulunmamaktadır. En düşük *S. arvensis* yoğunluğu ise 1.75 adet/0.25m² ile bromoxynil uygulamasından elde edilmiştir. Bromoxynil ile iki çapalı parseller (2.00 adet/0.25m²) ve bentazone (2.25 adet/0.25m²) uygulaması aynı grupta yer almıştır. Bu üç uygulama ile tek çapalı parseller arasında istatistiksel olarak fark çıkmamıştır ve *S. arvensis*'e yabancı otlu kontrole göre sırasıyla %84.09, %81.51, %79.54, %52.27 oranlarında etki göstermişlerdir.

Tablo 3. 10. Yozgat tarla çalışmasında çıkış sonrası herbisit uygulaması yapılan parsellerde bulunan yabancı ot türleri ve yoğunlukları (adet/0.25m²)

Uygulama	Yabancı ot türleri ve yoğunlukları (adet/0.25 m ²)											
	<i>C. album</i>		<i>C. dactylon</i>		<i>C. arvensis</i>		<i>L. serriola</i>		<i>A.azurea</i>		<i>S.arvensis</i>	
	28.gün	%Azalma	28.gün	%Azalma	28.gün	%Azalma	28.gün	%Azalma	28.gün	%Azalma	28.gün	%Azalma
1.	4.50±0.33* b**	%71.43	10.00±0.41 b	%50.00	6.75±0.09 ab	%40.00	3.50±1.05 a	%17.64	5.25±0.88 a	%48.78	2.25±0.56 b	%79.54
2.	4.75±0.33 b	%69.84	16.25±0.41 ab	%18.75	6.25±0.09 ab	%44.44	2.00±1.05 ab	%52.94	6.00±0.88 a	%41.46	1.75±0.56 b	%84.09
3.	10.25±0.33 a	%34.92	15.25±0.41 ab	%73.75	7.25±0.09 ab	%35.55	3.25±1.05 a	%23.52	7.75±0.88 a	%24.39	6.25±0.56 a	%43.18
4.	12.50±0.33 a	%20.63	1.25±0.41 d	%93.75	9.75±0.09 a	%13.33	3.00±1.05 a	%29.41	8.25±0.88 a	%19.51	8.25±0.56 a	%25.00
5.	2.00±0.33 c	%87.30	3.25±0.41 c	%83.75	3.50±0.09 b	%68.88	1.75±1.05 b	%58.82	4.25±0.88 ab	%58.53	5.25±0.56 ab	%52.27
6.	1.25±0.33 c	%92.06	3.00±0.41 c	%85.00	1.75±0.09 c	%84.44	0.00±1.05 c	%100	2.00±0.88 c	%80.48	2.00±0.56 b	%81.81
7.	15.75±0.33 a	-	20.00±0.41 a	-	11.25±0.09 a		4.25±1.05 a		10.25±0.88 a	-	11.00±0.56 a	-

*±SH:Standart hata

**Sütunlar bazında aynı harfle gösterilen uygulamalar arasında LSD testine göre farklılık yoktur (P≤0.05)

1. Bentazone, 2.Bromoxynil, 3. Halosulfuron- methyl, 4. Quizalafop-p-ethyl, 5. 1 çapa, 6. 2 çapa, 7. Yabancı otlu kontrol

3.3.1.1.3. Yozgat İlinde Bazı Herbisit Uygulamalarının 28.günde Yabancı Ot Yaş ve Kuru Ağırlıklarına (g/0.25 m²) Etkisi

Herbisitlerin yabancı otları baskılama oranlarının tespiti amacıyla parseli temsil edecek şekilde uygulamalardan sonraki 28.günde üç farklı noktadan 0.25 m² alanda sayım yapılan bütün yabancı otların yaş ve kuru ağırlıkları hesaplanarak yabancı ot biyomasına etkileri kontrole göre istatistiki yönden değerlendirilmiştir. Çıkış öncesi herbisit uygulaması sonucu elde edilen verilere varyans analizi uygulanmış olup uygulamalar arasındaki farklılıklar LSD çoklu karşılaştırma testi ile karşılaştırılmıştır (Tablo 3.11). Gerek yabancı ot yaş ağırlığına gerekse de yabancı ot kuru ağırlığına uygulamaların etkisi istatistiki olarak önemli çıkmıştır.

Çıkış öncesi herbisit uygulamasından sonraki 28.gün bulguları sonucunda en fazla yabancı ot yaş ağırlığı 61.12 g/0.25m² ile yabancı otlu kontrol parselinden elde edilmiştir. Yabancı otlu kontrol parseli ile clomazone (58.07 g/0.25m²) uygulaması arasında istatistiksel fark çıkmamıştır. En düşük yabancı ot yaş ağırlığı ise 19.62 g/0.25m² ile pendimethalin uygulamasından elde edilmiştir. Pendimethalin ve iki çapa (29.15 g/0.25m²) uygulaması istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır. Bu iki uygulama ile pyroxasulfone arasında istatistiksel fark bulunmamaktadır ve yabancı ot yaş ağırlığını yabancı otlu kontrole göre sırasıyla %67.90, %52.31, %35.67 oranlarında azalttıkları tespit edilmiştir.

Çıkış öncesi herbisit uygulanmasından sonraki 28.gün bulguları sonucunda en fazla yabancı ot kuru ağırlığı 27.88 g/0.25m² ile yabancı otlu kontrol parselinden elde edilmiştir. Yabancı otlu kontrol parseli ile clomazone (24.07 g/0.25m²) uygulaması arasında istatistiksel fark çıkmamıştır. En düşük yabancı ot kuru ağırlığı ise 7.58 g/0.25m² ile pendimethalin uygulamasından elde edilmiştir. Pendimethalin ve iki çapa (12.24 g/0.25m²) uygulaması arasında istatistiksel fark bulunmamaktadır ve yabancı ot kuru ağırlığını yabancı otlu kontrole göre sırasıyla %72.81, %56.10 oranlarında azaltmışlardır.

Tablo 3. 11. Yozgat tarla çalışmasında çıkış öncesi herbisitlerin 28.günde yabancı ot yaş ve kuru ağırlığına(g/0.25m²) etkisi

28.gün (2021)				
Uygulama	Yaş ağırlık	%Azalma	Kuru ağırlık	%Azalma
1. Clomazone	58.07±4.77* ab**	4.99	24.07±2.18 ab	13.67
2. Dimethenamid-p	45.49±4.77 bc	25.57	17.51±2.18 cd	29.63
3. Pendimethalin	19.62±4.77 d	67.90	7.58±2.18 e	72.81
4. Pyroxasulfone	39.32±4.77 cd	35.67	16.41±2.18 cd	41.14
5. 1 çapa	50.29±4.77 abc	17.72	19.62±2.18 bc	37.20
6. 2 çapa	29.15±4.77 d	52.31	12.24±2.18 de	56.10
7. Yabancı otlu kontrol	61.12±4.77 a	-	27.88±2.18 a	-

*±SH: Standart hata

**Sütunlar bazında aynı harfle gösterilen uygulamalar arasında LSD testine göre farklılık yoktur (P≤0.05)

Çıkış sonrası herbisit uygulamasından sonraki 28.günde en fazla yabancı ot yaş ağırlığı 139.26 g/0.25m² ile yabancı otlu kontrol parsellerinden elde edilmiştir. Yabancı otlu kontrol parselleri ile quizalofop-p-ethyl (130.95 g/0.25m²), bentazone (126.10 g/0.25m²), halosulfuron-methyl (126.36 g/0.25m²) uygulamaları istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır ve yabancı ot yaş ağırlığına etkileri önemsiz olmuştur.

En az yabancı ot yaş ağırlığı ise 31.97 /0.25m² ile iki çapalı parsellerden elde edilmiştir ve yabancı ot yaş ağırlığını yabancı otlu kontrole göre %77.04 oranında azalttığı tespit edilmiştir. Tek çapa ve bromoxnyil uygulamasıda aynı grupta yer almışlardır ve yabancı ot yaş ağırlığını yabancı otlu kontrole göre sırasıyla %54.55, %53.10 oranlarında azalttıkları tespit edilmiştir (Tablo3.12).

Çıkış sonrası herbisit uygulamasından sonraki 28.günde en fazla yabancı ot kuru ağırlığı 75.14 g/0.25m² ile yabancı otlu kontrol parsellerinden elde edilmiştir. Yabancı otlu kontrol parselleri ile quizalofop-p-ethyl (71.36 g/0.25m²), halosulfuron-methyl (62.74 g/0.25m²) uygulamaları arasında istatistiksel fark bulunmamıştır.

En az yabancı ot kuru ağırlığı ise 13.23 /0.25m² ile iki çapalı parsellerden elde edilmiştir. İki çapa ile tek çapalı parseller (21.37 g/0.25m²) arasında istatistiksel olarak fark çıkmamıştır ve yabancı ot kuru ağırlığını yabancı otlu kontrole göre sırasıyla %82.39, %71.57 oranlarında azalttıkları tespit edilmiştir. Bromoxynil uygulaması ise yabancı ot kuru ağırlığını yabancı otlu kontrole göre %57.96 oranında azaltmıştır.

Tablo 3. 12. Yozgat tarla çalışmasında çıkış sonrası herbisitlerin 28.günde yabancı ot yaş ve kuru ağırlığına(g/0.25m²) etkisi

28.gün (2021)				
Uygulamalar	Yaş ağırlık	Azalma%	Kuru ağırlık	Azalma%
1. Bentazone	126.10±8.33* a**	9.45	51.91±4.78 b	30.94
2. Bromoxynil	65.31±8.33 b	53.10	31.60±4.78 c	57.96
3. Halosulfuron-Methyl	126.36±8.33 a	9.26	62.74±4.78 ab	16.53
4. Quizalafop-p-ethyl	130.95±8.33 a	5.97	71.36 ±4.78 a	5.07
5. 1 çapa	63.29±8.33 b	54.55	21.37±4.78 d	71.57
6. 2 çapa	31.97±8.33 c	77.04	13.23±4.78 d	82.39
7. Yabancı otlu kontrol	139.26±8.33 a	-	75.17±4.78 a	-

*±SH: Standart hata

**Sütunlar bazında aynı harfle gösterilen uygulamalar arasında LSD testine göre farklılık yoktur (P≤0.05)

3.3.1.2. Yozgat İlinde Yapılan Çalışmada Bazı Herbisit Uygulamalarının Endüstriyel Kenevirde Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi

Herbisitlerin endüstriyel kenevirde bitki boyu, teknik sap uzunluğu, sap çapı, yaş ve kuru sap verimi, lif verimi ve lif oranı erkek ve dişi bitkide ayrı ayrı belirlenmiş ve kontrole göre istatistiki yönden değerlendirilmiştir. Sonuçlara varyans analizi uygulanmış olup uygulamalar arasındaki farklılıklar LSD çoklu karşılaştırma testi ile karşılaştırılmıştır.

3.3.1.2.1. Bazı Herbisit Uygulamalarının Endüstriyel Kenevirde Bitki Boyuna (cm) Etkisi

Yozgat'ta yapılan tarla çalışmasında herbisit uygulaması sonucu erkek ve dişi bitki boyları kontrol ile karşılaştırılarak istatistiki yönden değerlendirilmiş olup sonuç Tablo 3.13'de verilmiştir. Uygulamaların hem erkek bitkilerin hem de dişi bitkilerin boylarına etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

Herbisit uygulamaları sonucunda erkek bitki boyu yabancı otlu kontrolde 119.64 cm olmuştur. Pendimethalin ve pyroxasulfone uygulamaları erkek bitki boyunda yabancı otlu kontrole göre sırasıyla %54.64 ve %44.78 oranında en çok artış sağlayan uygulamalar olmuştur. Bromoxynil ve clomazone uygulamaları yabancı otlu kontrol ile benzer etki göstermiştir ve erkek bitki boyuna etkisi açısından aynı grupta yer almışlardır.

Herbisit uygulamaları sonucunda dişi bitki boyu yabancı otlu kontrolde 116.68 cm olmuştur. Pendimethalin uygulaması 180.94 cm ile en yüksek bitki boyu elde edilen uygulama olup, dişi bitki boyunda yabancı otlu kontrole göre %55.07 oranı ile en çok artış sağlayan uygulama olmuştur. Bunu 159.49 cm bitki boyu ve yabancı otlu kontrole

göre %36.69 artış ile pyroxasulfone uygulaması %34.85 artış ile yabancı otsuz kontrol parselleri ve %24.35 artış ile quizalofop-p-ethyl uygulamaları izlemiştir (Tablo 3.13).

Tablo 3. 13. Yozgat tarla çalışmasında herbisitlerin kenevirin bitki boyuna (cm) etkisi

Uygulama	Bitki boyu (cm)			
	Erkek bitki	Artış%	Dişi bitki	Artış%
1. Bentazone	141.56±4.70* ef**	18.32	134.85±5.24 cd	15.57
2. Bromoxynil	127.06±4.70 gh	6.20	120.68±5.24 de	3.43
3. Clomazone	131.35±4.70 fgh	9.78	133.02±5.24 cd	14.00
4. Dimethenamid-p	149.25±4.70 de	24.74	142.12±5.24 c	21.80
5. Halosulfuron-methyl	137.64±4.87 efg	15.04	130.57±5.24 cde	11.90
6. Pendimethalin	184.64±4.70 a	54.64	180.94±5.24 a	55.07
7. Pyroxasulfone	173.22±4.70 ab	44.78	159.49±5.24 b	36.69
8. Quizalofop-p-ethyl	144.54±4.70 de	20.81	145.09±5.24 bc	24.35
9. 1 çapa	149.71±4.70 de	25.13	139.08±5.24 cd	19.20
10. 2 çapa	156.34±4.70 cd	30.67	141.52±5.24 c	21.29
11. Yabancıotlu kontrol	119.64±4.70 h	-	116.68±5.24 e	-
12. Yabancıotsuz kontrol	167.16±4.87 bc	39.71	157.34±5.42 b	34.85

*±SH: Standart hata

**Sütunlar bazında aynı harfle gösterilen uygulamalar arasında LSD testine göre farklılık yoktur ($P \leq 0.05$)

3.3.1.2.2. Bazı Herbisit Uygulamalarının Endüstriyel Kenevirde Sap Çapına(mm) Etkisi

Bazı herbisit uygulamalarının endüstriyel kenevirde erkek ve dişi bitkilerin sap çapına etkisinin belirlenmesine yönelik tarla çalışmalarının değerlendirme sonuçları Tablo 3.14'te verilmiştir. Yapılan çalışma sonucunda elde edilen verilerin istatistiki olarak değerlendirilmesi sonucunda uygulamaların endüstriyel kenevirde sap çapına etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

En düşük sap çapı erkek bitkilerde 5.76 mm olarak yabancı otlu kontrol parsellerinden elde edilmiştir. Ancak yabancı otlu kontrol parselleri ile bentazone, bromoxynil, clomazone ve halosulfuron-methyl herbisitleri arasında istatistiki yönden fark olmadığı görülmüştür. En yüksek erkek bitki sap çapı 9.44 mm ile pendimethalin uygulanan parsellerden elde edilmiştir. Bununla birlikte pendimethalin uygulaması ile pyroxasulfone ve yabancı otsuz kontrol parselleri arasında istatistiki olarak farklılık bulunmamıştır. Pendimethalin, yabancı otsuz kontrol parseli ve pyroxasulfone uygulaması yapılan parseller yabancı otlu kontrol parsellerine göre sap çapında sırası ile %63.54, %51.56 ve % 42.88 oranında artış sağlamıştır.

Dişi endüstriyel kenevir bitkilerinde ise en düşük sap çapı 7.25 mm ile yabancı otlu kontrol parsellerinden elde edilirken, yabancı otlu kontrol parselleri ile clomazone

uygulanan parseller ile tek çapa işlemi yapılan parseller arasında istatistiki açıdan fark olmadığı görülmüştür. Dişi endüstriyel kenevir bitkilerinde en yüksek sap çapı 12.05 mm ile pendimethalin uygulanan parsellerden elde edilmiştir. Ancak pendimethalin ile dimethenamid-p, pyroxasulfone quizalofop-p-ethyl ve yabancı otsuz kontrol parselleri arasında fark bulunmamaktadır. Dişi bitkilerde pendimethalin, dimethenamid-p, pyroxasulfone, quizalofop-p-ethyl ve yabancı otsuz parselleri yabancı otlu kontrol parsellerine göre sırasıyla %66.21, %53.10, %53.52, %46.90, %54.07 oranlarında sap çapını artıran uygulamalar olmuştur.

Tablo 3. 14. Yozgat tarla çalışmasında herbisitlerin kenevirin sap çapına (mm) etkisi

Uygulama	Erkek bitki	Sap çapı (mm)		
		Artış%	Dişi bitki	Artış%
1. Bentazone	7.12±0.51* cd**	23.61	9.11±0.57 bc	25.66
2. Bromoxynil	5.64±0.51 e	-2.08	9.21±0.57 bc	27.03
3. Clomazone	5.87±0.51 de	1.91	8.69±0.57 cd	19.86
4. Dimethenamid-p	7.89±0.51 bc	36.98	11.10±0.57 a	53.10
5. Halosulfuron-methyl	5.79±0.53 de	0.52	9.25±0.59 bc	27.59
6. Pendimethalin	9.42±0.51 a	63.54	12.05±0.57 a	66.21
7. Pyroxasulfone	8.23±0.51 abc	42.88	11.13±0.57 a	53.52
8. Quizalofop-p-ethyl	7.89±0.51 bc	36.98	10.65±0.57 ab	46.90
9. 1 çapa	7.72±0.51 bc	34.03	8.42±0.57 cd	16.14
10. 2 çapa	7.40±0.51 bc	28.47	9.28±0.57 bc	28.00
11. Y. otlu kontrol	5.76±0.51 de	-	7.25±0.57 d	-
12. Y. otsuz kontrol	8.73±0.53 abc	51.56	11.17±0.59 a	54.07

*±SH: Standart hata

**Sütunlar bazında aynı harfle gösterilen uygulamalar arasında LSD testine göre farklılık yoktur ($P \leq 0.05$) -işareti olan rakamlar %azalma değerleridir, -işareti olmayan değerler %artma değerleridir

3.3.1.2.3. Bazı Herbisit Uygulamalarının Endüstriyel Kenevirde Teknik Sap Uzunluğuna (cm) Etkisi

Yozgat ilinde yapılan tarla çalışmasında herbisit uygulaması sonucu erkek ve dişi bitkilerin teknik sap uzunluklarından elde edilen veriler varyans analizine tabi tutulmuş olup, istatistiki açıdan uygulamaların etkisi önemli bulunmuştur. Uygulamalar arasındaki farklılıklar LSD çoklu karşılaştırma testi ile karşılaştırılmış olup Tablo 3.15'de yer almaktadır.

Herbisit uygulamaları sonucunda erkek bitkilerin en düşük teknik sap uzunluğu yabancı otlu kontrolde 72.57 cm olarak tespit edilmiştir. Erkek bitkilerde en yüksek teknik sap uzunluğu pyroxasulfone uygulanan parsellerden (114.27 cm) elde edilmiş olup, pyroxasulfone, iki çapa ve yabancı otsuz parsellerin arasında istatistiki olarak fark çıkmamıştır. Bu uygulamalarda erkek bitkilerin teknik sap uzunluğu yabancı otlu

kontrol parsellerine göre sırasıyla %57.46, %42.00, %42.20 oranlarında artmıştır. Clomazone uygulaması ile yabancı otlu kontrol ile benzer etki göstermiş olup 86.96 cm ile en düşük erkek bitkinin teknik sap uzunluğu ölçülen herbisit uygulaması olmuştur (Tablo 3.15).

Dişi bitkiler açısından değerlendirildiğinde en düşük teknik sap uzunluğu 73.26 cm ile clomazone uygulamasından elde edilmiş bunu 74.60 cm ile yabancı otlu kontrol parselleri izlemiştir. Dişi bitkilerde en yüksek teknik sap uzunluğu 101.84 cm ile pyroxasulfone uygulanan parsellerden elde edilmiştir. Pyroxasulfone, pendimethalin ve yabancı otsuz parseller arasında istatistiki olarak farklılık bulunmayıp, yabancı otlu kontrole göre sırasıyla %36.51, %32.21 ve %25.33 oranında dişi bitkilerin teknik sap uzunluğunda artış sağlayan uygulamalar olmuşlardır (Tablo3.15).

Tablo 3. 15. Yozgat tarla çalışmasında herbisitlerin endüstriyel kenevirin teknik sap uzunluğuna (cm) etkisi

Uygulama	Erkek bitki	Teknik sap uzunluğu (cm)		
		Artış%	Dişi bitki	Artış%
1. Bentazone	99.28±4.50* bcd**	36.80	89.92±3.87 bc	20.53
2. Bromoxynil	87.15±4.50 de	20.09	84.07±3.87 c-f	12.69
3. Clomazone	86.96±4.50 e	19.82	73.26±3.87 f	-1.79
4. Dimethenamid-p	89.70±4.65 cde	23.60	84.91±4.00 cde	13.82
5. Halosulfuron-methyl	91.05±4.50 b-e	25.46	78.85±4.00 def	5.69
6. Pendimethalin	101.50±4.50 bc	39.86	98.63±3.87 ab	32.21
7. Pyroxasulfone	114.27±4.50 a	57.46	101.84±3.87 a	36.51
8. Quizalofop-p-ethyl	93.70±4.50 b-e	29.11	85.72±3.87 cd	14.90
9. 1 çapa	100.00±4.50 bc	37.79	86.04±3.87 cd	15.33
10. 2 çapa	103.05±4.50 ab	42.00	88.16±3.87 bcd	18.17
11. Y.otlu kontrol	72.57±4.50 cde	-	74.60±3.87 ef	-
12. Y.otsuz kontrol	103.20±4.50 ab	42.20	93.50±3.87 abc	25.33

*±SH: Standart hata

**Sütunlar bazında aynı harfle gösterilen uygulamalar arasında LSD testine göre farklılık yoktur ($P \leq 0.05$) -işareti olan rakamlar %azalma değerleridir, -işareti olmayan değerler %artma değerleridir

3.3.1.2.4. Bazı Herbisit Uygulamalarının Endüstriyel Kenevirde Biyolojik Kütle Verimine (kg/da) Etkisi

Bazı herbisit uygulamalarının endüstriyel kenevirde erkek ve dişi bitkilerin biyolojik kütle verimine etkisinin belirlenmesine yönelik tarla çalışmalarına ait veriler varyans analizine tabi tutulmuş ve uygulamalar arasındaki farklılıklar LSD çoklu karşılaştırma testine göre karşılaştırılmış olup, değerlendirme sonuçları Tablo 3.16'da yer almaktadır. Herbisit uygulamaları sonucunda erkek bitkide en yüksek biyolojik kütle verimi 764.70 kg/da ile yabancı otsuz kontrol parsellerinden elde edilmiş, bunu 763.86 kg/da ile

pendimethalin uygulaması ve 602.23 kg/da ile pyroxasulfone uygulaması izlemiş bu üç uygulama ile iki çapa uygulaması arasında istatistiki olarak fark çıkmamıştır. Erkek bitkide en düşük biyolojik kütle verimi 248.27 kg/da ile bromoxynil uygulanmış parsellerden elde edilmiştir. Bununla birlikte bentazone, clomazone, halosulfuron-methyl, quizalofop-p-ethyl, tek çapa ve yabancı otlu kontrol parselleri arasında istatistiki olarak farklılık yoktur. Erkek bitkiye göre değerlendirildiğinde pendimethalin, pyroxasulfone, iki çapa işlemi ve yabancı otsuz parseller yabancı otlu kontrole göre biyolojik kütle verimini sırasıyla %94.71, %53.51, %44.59 ve %94.93 olmak üzere önemli oranda artırmışlardır.

Herbisit uygulamaları sonucunda dişi bitki biyolojik kütle verimi en yüksek 1147.05 kg/da ile yabancı otsuz kontrol parselleri ile 1145.80 kg/da ile pendimethalin uygulanan parsellerden elde edilmiştir. Bu uygulamaları 903.35 kg/da ile pyroxasulfone izlemiş olup, bu üç uygulama arasında istatistiki olarak fark bulunmamaktadır. Biyolojik kütle verimi yabancı otlu kontrol parselleri ile karşılaştırıldığında pendimethalin %98.05 oranında, yabancı otsuz parseller %98.26 oranında, pyroxasulfone ise % 56.14 oranında artırmışlardır. Dişi bitkilerde en düşük biyolojik kütle verimi 372.40 kg da ile bentazone uygulamasından elde edilmiştir. Bununla birlikte bentazone uygulaması ile yabancı otlu kontrol, bromoxynil, clomazone, halosulfuron-methyl, quizalofop-p-ethyl, tek çapa ve iki çapa uygulamaları arasında istatistiki olarak farklılık yoktur.

Tablo 3. 16. Yozgat tarla çalışmasında herbisitlerin endüstriyel kenevirin biyolojik kütle verimine (kg/da) etkisi

Uygulama	Biyolojik kütle verimi (kg/da)			
	Erkek bitki	Artış%	Dişi bitki	Artış%
1. Bentazone	369.90±79.20* d**	-5.71	372.40±118.91 d	-35.63
2. Bromoxynil	248.27±79.20 d	-36.71	554.95±118.91 cd	-4.08
3. Clomazone	385.70±79.20 bcd	-1.68	588.45±118.91 bcd	1.71
4. Dimethenamid-p	516.90±79.20 bc	31.76	775.35±118.91 bc	34.02
5. Halosulfuron-methyl	431.06±79.20 bcd	9.88	596.70±118.91 bcd	3.14
6. Pendimethalin	763.86±79.20 a	94.71	1145.80±118.91 a	98.05
7. Pyroxasulfone	602.23±79.20 ab	53.51	903.35±118.91 ab	56.14
8. Quizalofop-p-ethyl	402.40±79.20 bcd	2.57	603.60±118.91 bcd	4.33
9. 1 çapa	397.80±79.20 bcd	1.40	646.60±118.91 bcd	11.76
10. 2 çapa	567.23±79.20 abc	44.59	850.85±118.91 abc	47.07
11. Yabancı otlu kontrol	392.30±79.20 bcd	-	578.55±118.91 bcd	-
12. Yabancı otsuz kontrol	764.70±79.20 a	94.93	1147.05±118.91 a	98.26

*±SH: Standart hata

**Sütunlar bazında aynı harfle gösterilen uygulamalar arasında LSD testine göre farklılık yoktur ($P \leq 0.05$)
-işareti olan rakamlar %azalma değerleridir, -işareti olmayan değerler %artış değerleridir

3.3.1.2.5. Bazı Herbisit Uygulamalarının Endüstriyel Kenevirde Yaş Sap Verimine (kg/da) Etkisi

Bazı herbisit uygulamalarının endüstriyel kenevirde erkek ve dişi bitkilerin yaş sap verimine etkisinin belirlenmesine yönelik Yozgat'taki tarla çalışmalarının istatistiki açıdan değerlendirme sonuçları Tablo 3.17'de yer almaktadır.

Yapılan çalışma sonucunda elde edilen verilerin istatistiki olarak değerlendirilmesi sonucunda kontrolde erkek bitkilerin yaş sap verimi 104.33 kg/da olmuştur. Pendimethalin uygulaması %95.88 oranında, pyroxasulfone %90.55 oranında artış sağlayan uygulamalar istatistiksel olarak aynı grupta yer almışlardır. Bromoxynil ve clomazone uygulamaları yabancı otlu kontrol ile karşılaştırıldığında istatistiki yönden fark bulunamamıştır. Bentazone uygulamasında ise yaş sap veriminde %33.19 oranında azalma görülmüştür.

Dişi bitkide ise clomazone ve bromoxynil herbisitleri ile yabancı otlu kontrol arasında istatistiki açıdan fark olmadığı görülmüştür. Kontrolde dişi bitkilerin yaş sap verimi 260.83 kg/da olmuştur. Dimethenamid-p, pendimethalin, pyroxasulfone ve yabancı otsuz parseller yabancı otlu kontrol ile karşılaştırıldığında yaş sap verimini önemli oranda artırmışlardır. Dişi bitkilerde pendimethalin (%90.80), pyroxasulfone (%90.55), yaş sap verimini en çok artıran uygulamalar olmuştur. Bentazone uygulamasında ise yaş sap veriminde %32.87 oranında azalma görülmüştür.

Tablo 3. 17. Yozgat tarla çalışmasında herbisitlerin endüstriyel kenevirin yaş sap verimine (kg/da) etkisi

Uygulama	Erkek bitki	Yaş sap verimi (kg/da)		
		Artış%	Dişi bitki	Artış%
1. Bentazone	69.70±20.96* e**	-33.19	174.25±52.40 e	-32.87
2. Bromoxynil	98.03±20.96 de	-6.04	245.08±52.40 de	-6.04
3. Clomazone	109.63±20.96 cde	5.08	274.08±52.40 cde	5.08
4. Dimethenamid-p	149.23±20.96 ad	43.04	373.08±52.40 ad	43.04
5. Halosulfuron-methyl	134.56±20.96 bcd	28.98	366.41±52.40 bcd	40.48
6. Pendimethalin	204.36±20.96 a	95.88	497.66±52.40 a	90.80
7. Pyroxasulfone	198.80±20.96 a	90.55	497.00±52.40 a	90.55
8. Quizalofop-p-ethyl	167.33±20.96 abc	60.39	418.33±52.40 ab	60.38
9. 1 çapa	174.50±20.96 ab	67.26	436.25±52.40 ab	67.25
10. 2 çapa	181.53±20.96 ab	74.00	453.83±52.40 ab	73.99
11. Y.otlu kontrol	104.33±20.96 de	-	260.83±52.40 de	-
12. Y.otsuz kontrol	199.06±20.96 a	90.80	510.91±52.40 a	95.88

*±SH: Standart hata

**Sütunlar bazında aynı harfle gösterilen uygulamalar arasında LSD testine göre farklılık yoktur ($P \leq 0.05$) -işareti olan rakamlar %azalma değerleridir, -işareti olmayan değerler %artma değerleridir

3.3.1.2.6. Bazı Herbisit Uygulamalarının Endüstriyel Kenevirde Kuru Sap Verimine (kg/da) Etkisi

Bazı herbisit uygulamalarının endüstriyel kenevirde erkek ve dişi bitkilerin kuru sap verimine etkisinin belirlenmesine yönelik tarla çalışmalarının istatistiki açıdan değerlendirme sonuçları Tablo 3.18’de yer almaktadır.

Yapılan çalışma sonucunda yabancı otlu kontrolde erkek bitkilerin kuru sap verimi 60.55 kg/da olmuştur. Erkek bitkilerde pyroxasulfone uygulaması (%106.00), pendimethalin uygulaması (%68.37), önemli verim artışı sağlayan uygulamalardır. Bentazone, bromoxynil, clomazone uygulamaları fitotoksik etki nedeniyle yabancı otlu kontrole göre kuru sap verimini sırasıyla %11.89, %36.43, %6.21 oranında azaltmışlardır.

Dişi bitkilerin ise yabancı otlu kontrolde kuru sap verimi 90.87 kg/da olmuştur. Pendimethalin, pyroxasulfone, quizalofop-p-ethyl, tek çapa, iki çapa, yabancı otsuz parseller istatistiki açıdan yabancı otlu kontrol ile farklı grupta yer almıştır. Dolayısıyla kuru sap verimini sırasıyla %66.22, %104.65, %44.48, %48.14, %60.10, %71.12 olmak üzere önemli oranda artırmışlardır. Bromoxynil uygulanan dişi bitkilerden en az kuru sap verimi elde edilmiş ve verimi %38.96 oranında azaltarak en son grupta yer almıştır.

Tablo 3. 18. Yozgat tarla çalışmasında herbisitlerin endüstriyel kenevirin kuru sap verimine (kg/da) etkisi

Uygulama	Kuru sap verimi (kg/da)			
	Erkek bitki	Artış%	Dişi bitki	Artış%
1. Bentazone	53.35±9.19* ef**	-11.89	74.03±13.79 ef	-18.50
2. Bromoxynil	38.49±9.19 f	-36.43	55.44±13.79 f	-38.96
3. Clomazone	56.79±9.19 def	-6.21	83.62±13.79 def	-7.94
4. Dimethenamid-p	81.13±9.19 bcd	33.99	119.58±13.79 bcd	31.65
5. Halosulfuron-methyl	73.71±9.19 cde	21.73	108.52±13.79 cde	19.48
6. Pendimethalin	101.95±9.19 ab	68.37	150.98±13.79 ab	66.22
7. Pyroxasulfone	124.73±9.19 a	106.00	185.88±13.79 a	104.65
8. Quizalofop-p-ethyl	89.49±9.19 bc	47.80	131.23±13.79 bc	44.48
9. 1 çapa	90.84±9.19 bc	50.02	134.56±13.79 bc	48.14
10. 2 çapa	98.64±9.19 abc	62.91	145.42±13.79 abc	60.10
11. Yabancı otlu kontrol	60.55±9.19 def	-	90.87±13.79 def	-
12. Yabancı otsuz kontrol	105.62±9.19 ab	74.43	155.43±13.79 ab	71.12

*±SH: Standart hata

**Sütunlar bazında aynı harfle gösterilen uygulamalar arasında LSD testine göre farklılık yoktur ($P \leq 0.05$)
-işareti olan rakamlar %azalma değerleridir, -işareti olmayan değerler %artma değerleridir

3.3.1.2.7. Bazı Herbisit Uygulamalarının Endüstriyel Kenevirde Lif Verimine (kg/da) Etkisi

Bazı herbisit uygulamalarının endüstriyel kenevirde erkek ve dişi bitkilerin lif verimine etkisinin belirlenmesine yönelik Yozgat'ta yapılan tarla çalışmalarının istatistiki açıdan değerlendirme sonuçları Tablo 3.19'da yer almaktadır.

Yapılan çalışma sonucunda yabancı otlu kontrolde erkek bitkilerin lif verimi 35.65 kg/da olmuştur. Pendimethalin, pyroxasulfone ve dimethenamid-p uygulamaları, iki çapa ve yabancı otsuz parseller lif verimini sırasıyla %328.65, %283.00, %203.60, %379.65, %99.35 oranında artırmışlardır. Lif veriminde en çok azalma bromoxynil (%12.81) uygulanan bitkilerde görülmüştür. Bentazone, clomazone, halosulfuron-methyl, quizalofop-p-ethyl, bir çapa yabancı otlu kontrol ile arasında istatistiksel olarak fark bulunmamıştır.

Dişi bitkide ise kontrolde lif verimi 58.81 kg/da olmuştur. Pendimethalin, pyroxasulfone, dimethenamid-p, yabancı otsuz parseller ile yabancı otlu kontrol arasında istatistiki açıdan fark önemli bulunmuştur ve sırasıyla %308.77, %356.83, %265.26, %189.53 oranında lif verimini artırmışlardır. Bromoxynil ve bentazone uygulamaları dişi lif verimini sırasıyla %16.85 ve %4.63 oranında azaltmışlardır. Bentazone, bromoxynil, clomazone, quizalofop-p-ethyl, 1 çapa ve 2 çapa uygulamaları yabancı otlu kontrol ile istatistiksel yönden fark çıkmamıştır.

Tablo 3. 19. Yozgat tarla çalışmasında herbisitlerin endüstriyel kenevirin lif verimine (kg/da) etkisi

Uygulama	Erkek bitki	Lif verimi (kg/da)		
		Artış%	Dişi bitki	Artış%
1. Bentazone	29.34±11.13* d**	-12.81	48.90±18.56 d	-16.85
2. Bromoxynil	35.29±11.13 cd	4.87	56.09±18.56 d	-4.63
3. Clomazone	37.82±11.13 cd	12.39	63.03±18.56 cd	7.18
4. Dimethenamid-p	102.16±11.13 b	203.60	214.81±18.56 ab	265.26
5. Halosulfuron-methyl	50.84±11.13 cd	51.08	69.72±18.56 cd	18.55
6. Pendimethalin	144.24±11.13 a	328.65	240.40±18.56 a	308.77
7. Pyroxasulfone	128.88±11.13 ab	283.00	268.66±18.56 a	356.83
8. Quizalofop-p-ethyl	41.83±11.13 cd	24.31	84.74±18.56 cd	44.09
9. 1 çapa	52.24±11.13 cd	55.25	87.08±18.56 cd	48.07
10. 2 çapa	67.08±11.13 c	99.35	111.81±18.56 c	90.12
11. Yabancı otlu kontrol	33.65±11.13 d	-	58.81±18.56 cd	-
12. Yabancı otsuz kontrol	161.19±11.13 a	379.02	170.27±18.56 b	189.53

*±SH: Standart hata

**Sütunlar bazında aynı harfle gösterilen uygulamalar arasında LSD testine göre farklılık yoktur ($P \leq 0.05$)
-işareti olan rakamlar %artış değerleridir, -işareti olmayan değerler %azalma değerleridir

3.3.1.2.8. Bazı Herbisit Uygulamalarının Endüstriyel Kenevirde Lif Oranına (%) Etkisi

Bazı herbisit uygulamalarının endüstriyel kenevirde erkek ve dişi bitkilerin lif oranına etkisinin belirlenmesine yönelik tarla çalışmalarının istatistiki açıdan değerlendirme sonuçları Tablo 3.20’de yer almaktadır.

Yapılan çalışma sonucunda yabancı otlu kontrolde erkek bitkilerin lif oranı %11.40 olmuştur. Erkek bitkide en yüksek lif oranı %15.30 ile yabancı otsuz kontrolden edilmiştir. Erkek bitkide lif oranını en çok artış yabancı otsuz kontrol parsellerinden elde edilirken, yabancı otsuz kontrol ile pendimethalin (14.93), iki çapa (%14.10), pyroxasulfone (%13.66) uygulamaları arasında istatistiksel fark çıkmamıştır ve yabancı otlu kontrole göre erkek bitkide lif oranını sırasıyla %34.21, %30.96, %23.68, %19.82 oranlarında artırmışlardır. Erkek bitki lif oranında en çok azalma bentazone (%64.65) uygulanan bitkilerde görülmüştür. Bromoxynil %33.68 oranında ve clomazone %25.70 oranında erkek bitkide lif oranı azaltmıştır.

Dişi bitkilerde ise lif oranı yabancı otlu kontrolde %13.50 olmuştur. Dişi bitkide en yüksek lif oranı %17.30 ile yabancı otsuz kontrolden elde edilmiştir. Yabancı otsuz kontrol ile pendimethalin (%17.03), iki çapa (%16.90), pyroxasulfone (%16.59), dimethenamid-p (%16), quizalafop-p-ethyl (%15.60) uygulamaları arasında istatistiksel olarak fark bulunmamaktadır ve yabancı otlu kontrole göre sırasıyla dişi bitki lif verimini %28.15, %26.15, %25.19, %22.89, %18.52, %15.56 oranlarında artırmışlardır. Bentazone, bromoxynil ve clomazone herbisitleri dişi bitkilerdeki lif oranını sırasıyla %44.00, %22.30, %17.63 ile önemli oranda azaltırken pendimethalin, pyroxasulfone, dimethenamid-p, quizalofop-p-ethyl, iki çapa lif oranını sırasıyla %26.15, %22.89, %18.52, %15.56, %25.19, %28.15 ile yabancı otlu kontrole göre önemli oranda artırmışlardır. Halosulfuron-methyl ve tek çapa işlemleri yabancı otlu kontrol ile benzer etki gösteren uygulamalar olmuştur.

Tablo 3. 20. Yozgat tarla çalışmasında herbisitlerin endüstriyel kenevirin lif oranına (%) etkisi

Uygulama	Erkek bitki	Lif oranı(%)		
		Artış%	Dişi bitki	Artış%
1. Bentazone	4.03±0.61* f**	-64.65	7.56±0.60 e	-44.00
2. Bromoxynil	7.56±0.61 e	-33.68	10.49±0.60 d	-22.30
3. Clomazone	8.47±0.61 e	-25.70	11.12±0.60 d	-17.63
4. Dimethenamid-p	12.43±0.61 bcd	9.04	16.00±0.60 ab	18.52
5. Halosulfuron-methyl	12.20±0.61 cd	7.02	14.90±0.60 bc	10.37
6. Pendimethalin	14.93±0.61 a	30.96	17.03±0.60 a	26.15
7. Pyroxasulfone	13.66±0.61 abc	19.82	16.59±0.60 ab	22.89
8. Quizalofop-p-ethyl	12.63±0.61 bcd	10.79	15.60±0.60 ab	15.56
9. 1 çapa	13.13±0.61 bcd	15.18	14.90±0.60 bc	10.37
10. 2 çapa	14.10±0.61 ab	23.68	16.90±0.60 a	25.19
11. Yabancı otlu kontrol	11.40±0.61 d	-	13.50±0.60 c	-
12. Yabancı otsuz kontrol	15.30±0.61 a	34.21	17.30±0.60 a	28.15

*±SH: Standart hata

**Sütunlar bazında aynı harfle gösterilen uygulamalar arasında LSD testine göre farklılık yoktur ($P \leq 0.05$)
-işareti olan rakamlar %azalma değerleridir, -işareti olmayan değerler %artma değerleridir

3.3.2. Kayseri de Yapılan Çalışma Sonuçları

Kayseri ilinde tarla çalışmaları 2022 ve 2023 yıllarında yürütülmüştür. Yapılan istatistik analize göre tarla çalışmalarında hem yabancı ot tür ve yoğunluklarına ait veriler hemde verim parametrelerine ait veriler her iki deneme arasında yapılan analiz sonucunda uygulama X yıl interaksyonunun $p < 0.01$ düzeyinde önemli çıkması nedeniyle sonuçlar yıllar bazında ayrı ayrı verilmiştir.

3.3.2.1. Yabancı Ot Tür ve Yoğunluğu (adet/0.25m²)

Kayseri ilinde yürütülen arazi çalışmasında endüstriyel kenevir bitkisinde sorun teşkil eden yabancı otlarla mücadele olanaklarını araştırmak için 16 farklı herbisit uygulaması ve el çapası işleminden sonraki 28. ve 56. günlerde her parseldeki üç farklı noktadan 0,25 m² alanda yabancı otlar sayılarak toprak üstünden hasat edilip yabancı ot türleri, yoğunluğu ve biyomasları parsel bazında belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar varyans analizine tabi tutulup LSD çoklu karşılaştırma testi yapılarak istatistiki yönden değerlendirilmiştir.

3.3.2.1.1. Ekim ve Çıkış Öncesi Herbisit Uygulaması Yapılan Parsellerde Yabancı Ot Tür ve Yoğunluğu (adet/0.25m²)

Kayseri tarla çalışmalarının 2022 yılında deneme alanında yoğun olarak *Amaranthus retroflexus* *Chenopodium album*, *Lactuca serriola*, *Portulaca oleracea*, *Tribulus*

terrestris olmak üzere beş adet geniş yapraklı yabancı ot türü, bir adet dar yapraklı yabancı ot türü (*Cynodon dactylon*) tespit edilmiştir. Ekim ve çıkış öncesi herbisit uygulamalarının 28. ve 56. günündeki yabancı otların birim alandaki yoğunluğuna (adet/0.25m²) etkisi için 2022 yılı verileri varyans analizi ile değerlendirilmiştir. Uygulamalar arasındaki farklılıklar LSD çoklu karşılaştırma testine göre karşılaştırılmış ve elde edilen değerlendirme sonuçları Tablo 3.21 ve Tablo 3.22’de yer almaktadır. Uygulamaların 2022 yılında deneme alanında yoğun olarak tespit edilen yabancı otlara etkileri aşağıda verilmiştir.

Ekim ve çıkış öncesi herbisit uygulamasının 28.gününde *C. album*’a etkisinin sonuçlarına göre, en yüksek *C. album* yoğunluğu 6.50 adet/0.25m² ile yabancı otlu kontrol parsellerinde tespit edilmiştir. *C. album*’a etki yönünden clomazone(10ml) uygulaması ile yabancı otlu kontrol parselleri arasında istatistiksel farklılık çıkmamıştır. En düşük *C. album* yoğunluğu ise 1.25 adet/0.25m² ile benfluralin, 1.25 adet/0.25m² ile linuron, 1.25 adet/0.25m² ile iki çapa uygulamalarından elde edilmiş olup bunu 1.52 adet/0.25m² ile s-metolachlor, 1.75 adet/0.25m² ile dimethenamid-p uygulaması izlemiştir. Benfluralin, linuron, iki çapa uygulamaları ile s-metolachlor ve dimethenamid-p uygulamaları arasında istatistiksel fark bulunmamıştır ve *C. album*’a yabancı otlu kontrole göre sırasıyla %80.77, %80.77, %80.77, %76.38, %73.08 oranlarında etki göstermişlerdir.

Ekim ve çıkış öncesi herbisit uygulamasının 56.gününde en yüksek *C. album* yoğunluğu 8.75 adet/0.25m² ile yabancı otlu kontrol parsellerinde tespit edilmiştir. *C. album*’a etki yönünden clomazone(10ml) uygulamaları ile yabancı otlu kontrol parselleri arasında istatistiksel farklılık çıkmamıştır. En düşük *C. album* yoğunluğu ise 1.87 adet/0.25m² ile s-metolachlor, 2.00 adet/0.25m² ile benfluralin uygulamasından elde edilmiş olup bunu 2.25 adet/0.25m² ile linuron, 2.33 adet/0.25m² ile iki çapa, 2.75 adet/0.25m² ile dimethachlor+clomazone uygulamaları izlemiştir. S-metolachlor uygulaması ile benfluralin, linuron, iki çapa, dimethachlor+clomazone, dimethenamid-p uygulamaları arasında istatistiksel fark yoktur ve *C. album*’a yabancı otlu kontrole göre sırasıyla %78.86, %77.14, %74.29, %73.37, %68.57, %60.00 oranlarında etki göstermişlerdir.

C. dactylon yönünden ekim ve çıkış öncesi herbisit uygulamalarından sonraki 28.gün değerlendirme sonucuna göre en yüksek *C. dactylon* yoğunluğu 4.25 adet/0.25m² ile yabancı otlu kontrol parsellerinden elde edilmiştir. Benfluralin, s-metolachlor, clomazone(10ml), clomazone(20ml), dimethachlor+clomazone, dimethenamid-p,

pendimethalin, pendimethalin+ clomazone, pyroxasulfone, tek çapa uygulamaları ile yabancı otlu kontrol parselleri arasında istatistiksel fark çıkmamıştır. En düşük *C. dactylon* yoğunluğu 1.25 adet/0.25m² ile iki çapa uygulamasından elde edilmiştir ve *C. dactylon*'a yabancı otlu kontrole göre %76.94 oranında etki göstermiştir.

Ekim ve çıkış öncesi herbisit uygulamalarından sonraki 56.gün değerlendirme sonucuna göre en yüksek *C. dactylon* yoğunluğu 10.60 adet/0.25m² ile yabancı otlu kontrol parsellerinden elde edilmiştir. Benfluralin, s-metolachlor, clomazone(10ml), clomazone(20ml), dimethachlor+clomazone, dimethenamid-p, pendimethalin, pyroxasulfone, uygulamaları ile yabancı otlu kontrol parselleri arasında istatistiksel fark çıkmamıştır. En düşük *C. dactylon* yoğunluğu 2.50 adet/0.25m² ile iki çapa uygulamasından elde edilmiştir ve *C. dactylon*'a yabancı otlu kontrole göre %76.41 oranında etki göstermiştir. Elde edilen sonuca göre kimyasal uygulama olarak ekim ve çıkış öncesi herbisitlerin *C. dactylon*'a etkisi istatistiksel olarak önemsiz iken, mekanik (çapa) uygulamaların *C. dactylon* yoğunluğunu yabancı otlu kontrole göre azalttıkları tespit edilmiştir.

A.retroflexus yönünden ekim ve çıkış öncesi herbisit uygulamalarından sonraki 28.gün değerlendirme sonucuna göre en yüksek *A.retroflexus* yoğunluğu 13.05 adet/0.25m² ile yabancı otlu kontrol parsellerinden elde edilmiştir. Clomazone(10ml) uygulamaları ile yabancı otlu kontrol parselleri arasında istatistiksel fark çıkmamıştır. En düşük *A.retroflexus* yoğunluğu 1.24 adet/0.25m² ile linuron uygulamasından elde edilmiştir. Linuron ile s-metolachlor (1.33 adet/0.25m²), pendimethalin+clomazone (2 adet/0.25m²), pyroxasulfone (2.50 adet/0.25m²), dimethenamid-p (3.50 adet/0.25m²), pendimethalin (3.75 adet/0.25m²) uygulamaları arasında istatistiksel fark çıkmamıştır ve *A.retroflexus*'a yabancı otlu kontrole göre sırasıyla %90.50, %89.80, %84.67, %80.84, %71.26 oranlarında etki göstermişlerdir.

Ekim ve çıkış öncesi herbisit uygulamalarından sonraki 56.gün değerlendirme sonucuna göre en yüksek *A.retroflexus* yoğunluğu 16.05 adet/0.25m² ile yabancı otlu kontrol parsellerinden elde edilmiştir. Clomazone(10ml) uygulamaları ile yabancı otlu kontrol parselleri arasında istatistiksel fark çıkmamıştır. En düşük *A.retroflexus* yoğunluğu 3.12 adet/0.25m² ile linuron uygulamasından elde edilmiştir. Linuron ile s-metolachlor (3.23 adet/0.25m²), pendimethalin+clomazone (3.50 adet/0.25m²), dimethenamid-p (4.33 adet/0.25m²) uygulamaları arasında istatistiksel fark çıkmamıştır ve *A.retroflexus*'a

yabancı otlu kontrole göre sırasıyla %80.56, %79.87, %78.19 %73.02 oranlarında etki göstermişlerdir.

Ekim ve çıkış öncesi herbisit uygulamalarından sonraki 28.gün değerlendirme sonucuna göre en yüksek *P. oleracea* yoğunluğu 9.00 adet/0.25m² ile yabancı otlu kontrol parsellerinden elde edilmiştir. Dimethenamid-p uygulaması ile yabancı otlu kontrol parselleri arasında istatistiksel fark çıkmamıştır. En düşük *P. oleracea* yoğunluğu 1.22 adet/0.25m² ile s-metolachlor, 1.22 adet/0.25m² linuron uygulamalarından elde edilmiştir. S-metolachlor, linuron uygulamaları ile pendimethalin (1.25 adet/0.25m²), benfluralin (1.33 adet/0.25m²), pendimethalin+clomazone (1.75 adet/0.25m²) uygulamaları arasında istatistiksel olarak farklılık çıkmamıştır ve *P. oleracea*'ya yabancı otlu kontrole göre sırasıyla %86.44, %86.44, %86.11, %85.22, %80.56 oranlarında etki göstermişlerdir.

Ekim ve çıkış öncesi herbisit uygulamalarından sonraki 56.gün değerlendirme sonucuna göre en yüksek *P. oleracea* yoğunluğu 13.25 adet/0.25m² ile yabancı otlu kontrol parsellerinden elde edilmiştir. Clomazone(10ml) uygulamaları ile yabancı otlu kontrol parselleri arasında istatistiksel fark çıkmamıştır. En düşük *P. oleracea* yoğunluğu 0.33 adet/0.25m² ile pendimethalin uygulamasından elde edilmiş olup bunu 0.45 adet/0.25m² ile linuron, 0.65 adet/0.25m² ile s-metolachlor uygulamaları izlemiştir. Bu iki uygulama ile iki çapa (2.56 adet/0.25m²), pendimethalin+clomazone (3.25 adet/0.25m²), pyrozasulfone (3.25 adet/0.25m²), benfluralin (3.25 adet/0.25m²) uygulamaları arasında istatistiksel fark çıkmamıştır ve *P. oleracea*'ya yabancı otlu kontrole göre sırasıyla %97.51, %96.60, %95.09, %80.68, %74.47, %75.47, %75.47 oranlarında etki göstermişlerdir.

T.terrestris yönünden ekim ve çıkış öncesi herbisit uygulamalarından sonraki 28.gün değerlendirme sonucuna göre en yüksek *T.terrestris* yoğunluğu 8.00 adet/0.25m² ile yabancı otlu kontrol parsellerinden elde edilmiştir. Yabancı otlu kontrol parselleri ile s-metolachlor (6.00 adet/0.25m²), clomazone(10ml) (7.78 adet/0.25m²), clomazone(20ml) (6.50 adet/0.25m²), dimethenamid-p (6.33 adet/0.25m²), uygulamaları arasında istatistiksel fark çıkmamıştır. En düşük *T. terrestris* yoğunluğu 2.33 adet/0.25m² ile benfluralin uygulamasından elde edilmiştir ve *T. terrestris*'e yabancı otlu kontrole göre %70.88 oranında etki göstermiştir. Pendimethalin ve iki çapa uygulamaları ise istatistiksel yönden aynı grupta yer almıştır ve yabancı otlu kontrole göre sırasıyla %59.38 ve %59.75 oranlarında *T. terrestris* yoğunluğunu azaltmışlardır.

Ekim ve çıkış öncesi herbisit uygulamalarından sonraki 56.gün değerlendirme sonucuna göre en yüksek *T. terrestris* yoğunluğu 11.00 adet/0.25m² ile yabancı otlu kontrol parsellerinden elde edilmiştir. Yabancı otlu kontrol parselleri ile s-metolachlor, clomazone(10ml), clomazone(20ml), dimethenamid-p uygulamaları arasında istatistiksel fark çıkmamıştır. En düşük *T. terrestris* yoğunluğu 3.26 adet/0.25m² ile linuron uygulamasından elde edilmiş olup bunu 3.50 adet/0.25m² ile benfluralin uygulaması izlemiştir. Bu iki uygulama ile pendimethalin+clomazone (4.33 adet/0.25m²) uygulaması arasında istatistiksel fark çıkmamıştır ve *T. terrestris*'e yabancı otlu kontrole göre sırasıyla %70.36, %68.18, %60.64 oranlarında etki göstermişlerdir. Pendimethalin, iki çapa ve pyroxasulfone arasında istatistiksel fark çıkmamıştır ve yabancı otlu kontrole göre sırasıyla %57.64, %48.91, %47.73 oranlarında *T. terrestris* yoğunluğunu azaltmışlardır.

L.serriola yönünden ekim ve çıkış öncesi herbisit uygulamalarından sonraki 28.gün değerlendirme sonucuna göre en yüksek *L.serriola* yoğunluğu 2.25 adet/0.25m² ile yabancı otlu kontrol parsellerinden elde edilmiştir. Yabancı otlu kontrol parselleri ile benfluralin, s-metolachlor, clomazone(10ml), clomazone(20ml), dimethachlor+clomazone, dimethenamid-p linuron, pendimethalin, pyroxasulfone, tek çapa uygulamaları arasında istatistiksel fark çıkmamıştır. En düşük *L.serriola* yoğunluğu 0.00 adet/0.25m² ile iki çapa uygulamasından elde edilmiştir ve iki çapa ile pendimethalin+clomazone (1.25 adet/0.25m²) uygulaması arasında istatistiksel fark çıkmamıştır. Bununla birlikte bu iki uygulama *L.serriola*'ya yabancı otlu kontrole göre sırasıyla %100, %44.44 oranlarında etki göstermişlerdir.

Ekim ve çıkış öncesi herbisit uygulamalarından sonraki 56.gün değerlendirme sonucuna göre en yüksek *L.serriola* yoğunluğu 3.50 adet/0.25m² ile yabancı otlu kontrol parsellerinden elde edilmiştir. Yabancı otlu kontrol parselleri ile benfluralin, clomazone(10ml), clomazone(20ml) uygulamaları arasında istatistiksel fark çıkmamıştır. En düşük *L.serriola* yoğunluğu 1.00 adet/0.25m² ile iki çapa uygulamasından elde edilmiştir ve *L.serriola*'ya yabancı otlu kontrole göre %71.43 oranında etki göstermişlerdir. Pendimethalin, pendimethalin+clomazone, linuron, uygulamaları istatistiksel olarak aralarında fark çıkmamıştır ve *L.serriola* yoğunluğunu yabancı otlu kontrole göre sırasıyla %64.29, %54.86, %47.43 oranlarında azaltan uygulamalar olmuşlardır.

Tablo 3. 21. Kayseri tarla çalışmasında 2022 yılı ekim ve çıkış öncesi herbisit uygulaması yapılan parsellerde bulunan yabancı ot türleri ve yoğunlukları (adet/0.25 m²)

2022	<i>C. album</i>		<i>C.dactylon</i>		<i>A.retroflexus</i>	
Uygulama	28.gün	56.gün	28.gün	56.gün	28.gün	56.gün
1. Benfluralin	1.25±1.07*e**	2.00±2.53 d	3.75±2.38 a	8.00±3.75 a	4.33±4.02 cd	5.25±3.52 cd
	%80.77***	%77.14	%11.76	%24.53	%66.82	%67.29
2. S-Metolachlor	1.52±1.07 e	1.87±2.53 e	3.75±2.38 a	7.00±3.75 ab	1.33±4.02 e	3.23±3.52 e
	%76.38	%78.62	%11.76	%33.96	%89.80	%79.87
3. Clomazone(10ml)	5.25±1.07 a	7.66±2.53 a	4.00±2.38 a	7.25±3.75 ab	9.25±4.02 ab	12.35±3.52 a
	%19.23	%12.46	%5.88	%31.60	%29.12	%23.05
4. Clomazone (20ml)	2.25±1.07 cd	4.00±2.53 b	4.00±2.38 a	9.75±3.75 a	4.25±4.02 cd	5.33±3.52 cd
	%65.38	%54.29	%5.88	%8.02	%67.43	%66.79
5. Dimethachlor+Clomazone	1.33±1.07 e	2.75±2.53 d	3.33±2.38 ab	9.66±3.75 a	5.66±4.02 b	7.25±3.52 b
	%79.54	%68.57	%21.65	%8.87	%56.63	%54.83
6. Dimethenamid-p	1.75±1.07 de	3.50±2.53 cd	4.25±2.38 a	8.33±3.75 a	3.50±4.02 de	4.33±3.52 de
	%73.08	%60.00	%0.00	%21.42	%73.18	%73.02
7. Linuron	1.25±1.07 e	2.25±2.53 d	2.52±2.38 bc	6.36±3.75 bc	1.24±4.02 e	3.12±3.52 e
	%80.77	%74.29	%40.71	%40.00	%90.50	%80.56
8. Pendimethalin	2.33±1.07 cd	3.75±2.53 bc	3.75±2.38 a	10.33±3.75 a	3.75±4.02 de	5.66±3.52 cd
	%64.15	%57.14	%11.76	%2.55	%71.26	%64.74
9. Pendimethalin+Clomazone	3.50±1.07 b	4.00±2.53 b	3.00±2.38 ab	6.50±3.75 bc	2.00±4.02 e	3.50±3.52 e
	%46.15	%54.29	%29.41	%38.68	%84.67	%78.19
10. Pyroxasulfone	2.25±1.07 bc	3.75±2.53 bc	4.00±2.38 a	8.33±3.75 a	2.50±4.02 e	4.66±3.52 d
	%65.38	%57.14	%5.88	%21.42	%80.84	%70.97
11.1 çapa	2.66±1.07 bc	3.85±2.53 bc	3.06±2.38 ab	5.33±3.75 cde	6.25±4.02 b	8.22±3.52 b
	%59.08	%56.00	%4.47	%49.72	%52.11	%48.79
12. 2 çapa	1.25±1.07 e	2.33±2.53 d	1.25±2.38 d	2.50±3.75 f	5.15±4.02 bc	7.45±3.52 b
	%80.77	%73.37	%76.94	%76.41	%60.54	%53.58
13. Yabancı otlu kontrol	6.50±1.07 a	8.75±2.53 a	4.25±2.38 a	10.60±3.75 a	13.05±4.02 a	16.05±3.52 a
	-	-	-	-	-	-

*±SH: Standart hata

**Sütunlar bazında aynı harfle gösterilen uygulamalar arasında LSD testine göre farklılık yoktur (P≤0.05)

***Aynı sütunda bulunan değerler herbisitlerin kontrol ile karşılaştırılması sonucu elde edilen yabancı ota etki oranlarını% ifade etmektedir.

Tablo 3. 22. Kayseri tarla çalışmasında 2022 yılında ekim ve çıkış öncesi herbisit uygulaması yapılan parsellerde bulunan yabancı ot türleri ve yoğunlukları (adet/0.25 m²)

2022	<i>P. oleracea</i>		<i>T. terrestris</i>		<i>L.serriola</i>	
Uygulama	28.gün	56.gün	28.gün	56.gün	28.gün	56.gün
1. Benfluralin	1.33±1.25* g** %85.22***	3.25±3.66 de %75.47	2.33±3.11 e %70.88	3.50±2.98 f %68.18	2.00±4.57 ab %11.11	3.25±4.13 a %7.14
2. S-Metolachlor	1.22±1.25 g %86.44	0.65±3.66 e %95.09	6.00±3.11 ab %25.00	9.00±2.98 a %18.18	1.77±4.57abc %21.33	2.23±4.13 b %36.29
3. Clomazone(10ml)	6.14±1.25 b %31.78	9.25±3.66 b %30.19	7.78±3.11 a %2.75	9.33±2.98 a %15.18	2.12±4.57 a %5.78	2.75±4.13 ab %21.43
4. Clomazone (20ml)	2.50±1.25 ef %72.22	4.33±3.66 cd %67.32	6.50±3.11 ab %18.75	8.25±2.98 ab %25.00	2.00±4.57 ab %11.11	2.75±4.13 ab %21.43
5. Dimethachlor+Clomazone	3.25±1.25 def %63.89	6.00±3.66 cd %54.72	5.66±3.11 bc %29.25	7.25±2.98 bc %34.09	2.00±4.57 ab %11.11	2.33±4.13 b %33.43
6. Dimethenamid-p	7.25±1.25 a %19.44	9.33±3.66 b %29.58	6.33±3.11 ab %20.88	9.50±2.98 a %13.64	1.75±4.57 abc %22.22	2.25±4.13 b %35.71
7. Linuron	1.22±1.25 g %86.44	0.45±3.66 e %96.60	4.23±3.11 bc %47.13	3.26±2.98 f %70.36	1.28±4.57 abc %43.11	1.84±4.13 cd %47.43
8. Pendimethalin	1.25±1.25 g %86.11	0.33±3.66 e %97.51	3.25±3.11 d %59.38	4.66±2.98 cde %57.64	1.33±4.57 abc %40.89	1.25±4.13 cd %64.29
9. Pendimethalin+Clomazone	1.75±1.25 g %80.56	3.25±3.66 de %75.47	5.00±3.11 bc %37.50	4.33±2.98 ef %60.64	1.25±4.57 cd %44.44	1.58±4.13 cd %54.86
10. Pyroxasulfone	2.33±1.25 ef %74.11	3.25±3.66 de %75.47	4.66±3.11 bc %41.75	5.75±2.98 cd %47.73	2.00±4.57 ab %11.11	2.33±4.13 b %33.43
11.1 çapa	4.25±1.25 de %52.78	5.66±3.66 cd %57.28	4.33±3.11 bc %45.88	6.55±2.98 bc %40.45	2.00±4.57 ab %11.11	2.25±4.13 b %35.71
12. 2 çapa	3.66±1.25 de %59.33	2.56±3.66 de %80.68	3.22±3.11 d %59.75	5.62±2.98 cd %48.91	0.00±0.00 d %100	1.00±4.13 e %71.43
13. Yabancı otlu kontrol	9.00±1.25 a -	13.25±3.66 a -	8.00±3.11 a -	11.00±2.98 a -	2.25±4.57 a -	3.50±4.13 a -

*±SH: Standart hata

**Sütunlar bazında aynı harfle gösterilen uygulamalar arasında LSD testine göre farklılık yoktur (P≤0.05)

***Aynı sütunda bulunan değerler herbisitlerin kontrol ile karşılaştırılması sonucu elde edilen yabancı ota etki oranlarını% ifade etmektedir.

Kayseri tarla çalışmalarının 2023 yılında deneme alanında yoğun olarak *Amaranthus retroflexus*, *Chenopodium album*, *Lactuca serriola*, *Portulaca oleracea*, *Tribulus terrestris*, *Xanthium strumarium* olmak üzere altı adet geniş yapraklı yabancı ot türü, bir adet dar yapraklı yabancı ot türü (*Cynodon dactylon*) tespit edilmiştir. Ekim ve çıkış öncesi herbisit uygulamalarının 28. ve 56. günündeki yabancı ot türünün birim alandaki yoğunluğuna (adet/0.25m²) etkisi için 2022 yılı verileri varyans analizi ile değerlendirilmiştir. Uygulamalar arasındaki farklılıklar LSD çoklu karşılaştırma testine göre karşılaştırılmış ve elde edilen değerlendirme sonuçları Tablo 3.23 ve Tablo 3.24’de yer almaktadır. Uygulamaların 2023 yılında deneme alanında tespit edilen yabancı otlara etkileri aşağıda verilmiştir.

Ekim ve çıkış öncesi herbisit uygulamasının 28.gününde *C. album*’a etkisinin 2023 yılı sonuçlarına göre, en yüksek *C. album* yoğunluğu 5.26 adet/0.25m² ile yabancı otlu kontrol parsellerinde tespit edilmiştir. *C. album*’a etki yönünden clomazone(20ml), clomazone(10ml) uygulamaları ile yabancı otlu kontrol parselleri arasında istatistiksel farklılık çıkmamıştır. En düşük *C. album* yoğunluğu ise 1.50 adet/0.25m² ile s-metolachlor uygulamasından elde edilmiştir. S-metolachlor uygulaması ile dimethachlor+clomazone (1.55 adet/0.25m²), pendimethalin (1.52 adet/0.25m²), iki çapa (1.55 adet/0.25m²), dimethenamid-p (1.65 adet/0.25m²), benfluralin (1.75 adet/0.25m²) uygulamaları arasında istatistiksel farklılık çıkmamıştır ve *C. album*’a yabancı otlu kontrole göre sırasıyla %71.48, %71.10, %70.53, %70.53, %68.68, %66.73 oranlarında etki göstermişlerdir. Linuron, pendimethalin+clomazone, tek çapa uygulamaları istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır ve *C. album* yoğunluğuna yabancı otlu kontrole göre sırasıyla %51.71, %51.52, %51.33 oranlarında etki göstermişlerdir.

Ekim ve çıkış öncesi herbisit uygulamasının 56.gününde en yüksek *C. album* yoğunluğu 9.55 adet/0.25m² ile yabancı otlu kontrol parsellerinde tespit edilmiştir. *C. album*’a etki yönünden clomazone(20ml), clomazone(10ml) uygulamaları ile yabancı otlu kontrol parselleri arasında istatistiksel farklılık çıkmamıştır. En düşük *C. album* yoğunluğu ise 2.00 adet/0.25m² ile iki çapa uygulamasından elde edilmiştir. İki çapa ile pendimethalin (2.32 adet/0.25m²), benfluralin (2.33 adet/0.25m²), dimethenamid-p (2.45 adet/0.25m²), s-metolachlor (2.75 adet/0.25m²), dimethachlor+clomazone (2.88 adet/0.25m²) uygulamaları arasında istatistiksel farklılık çıkmamıştır ve *C. album*’a yabancı otlu kontrole göre sırasıyla %79.06 %75.71, %75.60, %74.35, %71.20, %69.84 oranlarında

etki göstermişlerdir. Linuron ve pendimethalin+clomazone uygulamaları istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır ve *C. album* yoğunluğuna yabancı otlu kontrole göre her ikisinde %51.20 oranında etki göstermişlerdir.

C.dactylon yönünden 2023 yılı ekim ve çıkış öncesi herbisit uygulamalarından sonraki 28.gün değerlendirme sonucuna göre en yüksek *C. dactylon* yoğunluğu 9.58 adet/0.25m² ile yabancı otlu kontrol parsellerinden elde edilmiştir. S-metolachlor, clomazone(10ml), clomazone(20ml), dimethachlor+clomazone, dimethenamid-p, linuron, pendimethalin, pyroxasulfone, tek çapa uygulamaları ile yabancı otlu kontrol parselleri arasında istatistiksel fark çıkmamıştır. En düşük *C. dactylon* yoğunluğu 2.55 adet/0.25m² ile iki çapa uygulamasından elde edilmiştir ve *C. dactylon*'a yabancı otlu kontrole göre %79.06 oranında etki göstermiştir.

Ekim ve çıkış öncesi herbisit uygulamalarından sonraki 56.gün değerlendirme sonucuna göre en yüksek *C. dactylon* yoğunluğu 13.24 adet/0.25m² ile yabancı otlu kontrol parsellerinden elde edilmiştir. Benfluralin, s-metolachlor, clomazone(10ml), clomazone(20ml), dimethachlor+clomazone, dimethenamid-p, linuron, pendimethalin, pendimethalin+ clomazone, pyroxasulfone, uygulamaları ile yabancı otlu kontrol parselleri arasında istatistiksel fark çıkmamıştır. En düşük *C. dactylon* yoğunluğu 4.75 adet/0.25m² ile iki çapa uygulamasından elde edilmiştir ve *C. dactylon*'a yabancı otlu kontrole göre %64.12 oranında etki göstermiştir. Tek çapa ve iki çapa uygulaması arasında *C. dactylon*'a etki açısından istatistiksel fark bulunmamaktadır. Elde edilen sonuca göre 2022 yılında olduğu gibi 2023 yılında da kimyasal uygulama olarak ekim ve çıkış öncesi herbisitlerin *C. dactylon*'a etkisi istatistiksel olarak önemsiz iken, mekanik (çapa) uygulamaların *C. dactylon* yoğunluğunu yabancı otlu kontrole göre azalttıkları tespit edilmiştir.

A.retroflexus yönünden ekim ve çıkış öncesi herbisit uygulamalarından sonraki 28.gün değerlendirme sonucuna göre 2023 yılında en yüksek *A.retroflexus* yoğunluğu 8.53 adet/0.25m² ile yabancı otlu kontrol parsellerinden elde edilmiştir. Clomazone(10ml), clomazone(20ml), dimethachlor+clomazone uygulamaları ile yabancı otlu kontrol parselleri arasında istatistiksel fark çıkmamıştır. En düşük *A.retroflexus* yoğunluğu 1.33 adet/0.25m² ile pendimethalin+ clomazone uygulamasından elde edilmiştir. pendimethalin+ clomazone uygulaması ile pendimethalin (1.42 adet/0.25m²), dimethenamid-p (1.66 adet/0.25m²), benfluralin (1.75 adet/0.25m²), iki çapa (1.75 adet/0.25m²), s-metolachlor (1.86 adet/0.25m²), pyroxasulfone (2.54 adet/0.25m²),

uygulamaları arasında istatistiksel fark çıkmamıştır ve *A.retroflexus*'a yabancı otlu kontrole göre sırasıyla %84.41, %83.35, %80.54, %79.48, %79.78, %78.19, %70.22 oranlarında etki göstermişlerdir.

Ekim ve çıkış öncesi herbisit uygulamalarından sonraki 56.gün değerlendirme sonucuna göre en yüksek *A.retroflexus* yoğunluğu 12.45 adet/0.25m² ile yabancı otlu kontrol parsellerinden elde edilmiştir. Clomazone(10ml), clomazone(20ml), dimethachlor+clomazone uygulamaları ile yabancı otlu kontrol parselleri arasında istatistiksel fark çıkmamıştır. En düşük *A.retroflexus* yoğunluğu 2.33 adet/0.25m² ile iki çapa uygulamasından elde edilmiştir. İki çapa ile dimethenamid-p (2.66 adet/0.25m²), pendimethalin (2.89 adet/0.25m²), s-metolachlor (2.95 adet/0.25m²), pendimethalin+clomazone (3.47 adet/0.25m²), benfluralin (3.66 adet/0.25m²), linuron (4.22 adet/0.25m²), pyroxasulfone (4.22 adet/0.25m²) uygulamaları arasında istatistiksel fark çıkmamıştır ve *A.retroflexus*'a yabancı otlu kontrole göre sırasıyla %81.29, %78.63 %76.79, %76.31, %72.13, %70.60, %66.10, %66.10 oranlarında etki göstermişlerdir.

Ekim ve çıkış öncesi herbisit uygulamalarından sonraki 28.gün değerlendirme sonucuna göre en yüksek *P. oleracea* yoğunluğu 2.25 adet/0.25m² ile yabancı otlu kontrol parsellerinden elde edilmiştir. Clomazone(10ml), clomazone(20ml), dimethachlor+clomazone, pyroxasulfone, tek çapa uygulamaları ile yabancı otlu kontrol parselleri arasında istatistiksel fark çıkmamıştır. En düşük *P. oleracea* yoğunluğu 0.25 adet/0.25m² ile benfluralin, s-metolachlor, linuron, pendimethalin, pendimethalin+clomazone uygulamalarından elde edilmiş olup bu beş uygulama ile iki çapa arasında istatistiksel olarak farklılık çıkmamıştır. Ayrıca *P. oleracea*'ya yabancı otlu kontrole göre bu beş uygulamanın her biri %88.89 oranında, iki çapa ise %66.67 oranında etki göstermişlerdir.

Ekim ve çıkış öncesi herbisit uygulamalarından sonraki 56.gün değerlendirme sonucuna göre en yüksek *P. oleracea* yoğunluğu 4.33 adet/0.25m² ile yabancı otlu kontrol parsellerinden elde edilmiştir. Clomazone(10ml), clomazone(20ml), pyroxasulfone, tek çapa uygulamaları ile yabancı otlu kontrol parselleri arasında istatistiksel fark çıkmamıştır. En düşük *P. oleracea* yoğunluğu 0.84 adet/0.25m² ile s-metolachlor uygulamasından elde edilmiş olup bunu 1.00 adet/0.25m² ile benfluralin, linuron, pendimethalin uygulamaları izlemiştir. Bu üç uygulama ile iki çapa (1.26 adet/0.25m²), uygulaması arasında istatistiksel fark çıkmamıştır ve *P. oleracea*'ya yabancı otlu

kontrole göre bu üç uygulamanın her biri %76.91 oranında, iki çapa ise %70.90 oranında etki göstermişlerdir.

T.terrestris yönünden ekim ve çıkış öncesi herbisit uygulamalarından sonraki 28.gün değerlendirme sonucuna göre 2023 yılında en yüksek *T.terrestris* yoğunluğu 4.45 adet/0.25m² ile yabancı otlu kontrol parsellerinden elde edilmiştir. Yabancı otlu kontrol parselleri ile s-metolachlor, clomazone(10ml), clomazone(20ml), dimethachlor+clomazone, dimethenamid-p, linuron, pendimethalin, pendimethalin+clomazone, pyroxasulfone, tek çapa uygulamaları arasında istatistiksel açıdan fark bulunmamaktadır. En düşük *T. terrestris* yoğunluğu 1.58 adet/0.25m² ile benfluralin uygulamasından elde edilmiştir ve bunu 1.88 adet/0.25m² ile iki çapa uygulaması izlemiştir. Benfluralin ve iki çapa arasında istatistiksel fark çıkmamıştır ve *T. terrestris*'e yabancı otlu kontrole göre sırasıyla %64.49, %57.75 oranlarında etki göstermişlerdir.

Ekim ve çıkış öncesi herbisit uygulamalarından sonraki 56.gün değerlendirme sonucuna göre en yüksek *T. terrestris* yoğunluğu 5.52 adet/0.25m² ile yabancı otlu kontrol parsellerinden elde edilmiştir. Yabancı otlu kontrol parselleri ile s-metolachlor, clomazone(10ml), clomazone(20ml), dimethachlor+clomazone, dimethenamid-p, linuron, pendimethalin, pendimethalin+clomazone, pyroxasulfone, tek çapa uygulamaları arasında istatistiksel açıdan fark bulunmamaktadır. En düşük *T. terrestris* yoğunluğu 2.00 adet/0.25m² ile benfluralin uygulamasından elde edilmiştir ve bunu 2.25 adet/0.25m² ile iki çapa uygulaması izlemiştir. Benfluralin ve iki çapa arasında istatistiksel fark çıkmamıştır ve *T. terrestris*'e 56. günde yabancı otlu kontrole göre sırasıyla %63.77, %59.24 oranında etki göstermişlerdir.

L.serriola yönünden ekim ve çıkış öncesi herbisit uygulamalarından sonraki 28.gün değerlendirme sonucuna göre 2023 yılında en yüksek *L.serriola* yoğunluğu 2.00 adet/0.25m² ile yabancı otlu kontrol parsellerinden elde edilmiştir. Yabancı otlu kontrol parselleri ile benfluralin, s-metolachlor, clomazone(10ml), clomazone(20ml), dimethachlor+clomazone, dimethenamid-p, linuron, pendimethalin, pendimethalin+clomazone, pyroxasulfone, tek çapa uygulamaları arasında istatistiksel fark çıkmamıştır. En düşük *L.serriola* yoğunluğu 28.günde 0.20 adet/0.25m² ile iki çapa uygulamasından elde edilmiştir ve *L.serriola*'ya yabancı otlu kontrole göre %90.00 oranında etki göstermiştir.

Ekim ve çıkış öncesi herbisit uygulamalarından sonraki 56.gün değerlendirme sonucuna göre en yüksek *L.serriola* yoğunluğu 3.25 adet/0.25m² ile yabancı otlu kontrol parsellerinden elde edilmiştir. Yabancı otlu kontrol parselleri ile benfluralin, s-metolachlor, clomazone(10ml), clomazone(20ml), dimethachlor+clomazone, dimethenamid-p, linuron, pendimethalin, pyroxasulfone, tek çapa uygulamaları arasında istatistiksel fark çıkmamıştır. En düşük *L.serriola* yoğunluğu 0.66 adet/0.25m² ile iki çapa uygulamasından elde edilmiştir ve *L.serriola*'ya yabancı otlu kontrole göre %79.69 oranında etki göstermiştir. Elde edilen sonuca göre kimyasal uygulama olarak ekim ve çıkış öncesi herbisitlerin *L.serriola*'ya etkisi istatistiksel olarak önemsiz iken, iki çapa uygulaması *L.serriola* yoğunluğunu yabancı otlu kontrole göre azaltmıştır.

X.strumarium yönünden ekim ve çıkış öncesi herbisit uygulamalarından sonraki 28.gün değerlendirme sonucuna göre en yüksek *X.strumarium* yoğunluğu 3.66 adet/0.25m² ile yabancı otlu kontrol parsellerinden elde edilmiştir. Yabancı otlu kontrol parselleri ile dimethenamid-p, pendimethalin, pyroxasulfone, tek çapa uygulamaları arasında istatistiksel fark çıkmamıştır. En düşük *X.strumarium* yoğunluğu 28.günde 1.03 adet/0.25m² ile iki çapa uygulamasından elde edilmiştir. İki çapa uygulaması ile clomazone(10ml) (1.15 adet/0.25m²), clomazone(20ml) (1.23 adet/0.25m²), s-metolachlor (1.33 adet/0.25m²) uygulamaları arasında istatistiksel fark bulunmamaktadır. Bu dört uygulamanın *X.strumarium* yoğunluğunu yabancı otlu kontrole göre sırasıyla %68.57, %66.39, %63.66 oranlarında azalttıkları görülmüştür. Ekim ve çıkış öncesi herbisit uygulamalarından sonraki 56.gün değerlendirme sonucuna göre en yüksek *X.strumarium* yoğunluğu 5.54 adet/0.25m² ile yabancı otlu kontrol parsellerinden elde edilmiştir. Yabancı otlu kontrol parselleri ile dimethachlor+clomazone, dimethenamid-p, linuron, pendimethalin, pyroxasulfone, uygulamaları arasında istatistiksel fark çıkmamıştır. En düşük *X.strumarium* yoğunluğu ise 0.00 adet/0.25m² ile iki çapa uygulamasından elde edilmiştir ve ardından 0.25 adet/0.25m² ile s-metolachlor uygulaması gelmiştir. İki çapa ve s-metolachlor uygulaması arasında istatistiki açıdan fark çıkmamıştır ve *X.strumarium* yoğunluğunu 56. günde yabancı otlu kontrole göre sırasıyla %100, %95.23 oranlarında azaltmışlardır. Clomazone (10ml), clomazone (20ml) ve pendimethalin+clomazone uygulamaları istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır ve *X.strumarium* yoğunluğuna yabancı otlu kontrole göre sırasıyla %61.83, %61.83, %55.15 oranlarında etki gösteren uygulamalar olmuştur.

Tablo 3. 23. Kayseri tarla çalışmasında 2023 yılı ekim ve çıkış öncesi herbisit uygulaması yapılan parsellerde bulunan yabancı ot türleri yoğunlukları (adet/0.25m²)

2023	<i>C. album</i>		<i>C.dactylon</i>		<i>A.retroflexus</i>		<i>P. oleracea</i>	
Uygulama	28.gün	56.gün	28.gün	56.gün	28.gün	56.gün	28.gün	56.gün
1. Benfluralin	1.75±1.21* bcd**	2.33±3.77 d	5.27±3.08 b	7.36±2.35 ab	1.75±2.89 c	3.66±3.54 bc	0.25±0.22 c	1.00±0.36 f
	%66.73***	%75.60	%44.99	%44.41	%79.48	%70.60	%88.89	%76.91
2. S-Metolachlor	1.50±1.21 d	2.75±3.77 cd	7.25±3.08 a	8.41±2.35 ab	1.86±2.89 c	2.95±3.54 c	0.25±0.22 c	0.84±0.36 f
	%71.48	%71.20	%24.32	%36.48	%78.19	%76.31	%88.89	%80.60
3. Clomazone(10ml)	5.15±1.21 a	7.88±3.77 a	7.55±3.08 a	10.56±2.35 a	6.78±2.89 a	10.32±3.54 a	2.00±0.22 a	3.50±0.36 ab
	%2.09	%17.49	%21.19	%20.24	%20.52	%17.11	%11.11	%19.17
4. Clomazone (20ml)	4.75±1.21 a	8.22±3.77 a	8.66±3.08 a	11.22±2.35 a	7.66±2.89 a	12.25±3.54 a	2.14±0.22 a	4.25±0.36 a
	%9.70	%13.93	%9.60	%15.26	%10.20	%1.61	%4.89	%1.85
5. Dimethachlor+Clomazone	1.52±1.21 d	2.88±3.77 bcd	7.88±3.08 a	10.74±2.35 a	5.45±2.89 ab	7.66±3.54 ab	2.00±0.22 a	2.33±0.36 bcd
	%71.10	%69.84	%17.75	%18.88	%36.11	%38.47	%11.11	%46.19
6. Dimethenamid-p	1.65±1.21 bcd	2.45±3.77 d	8.94±3.08 a	10.68±2.35 a	1.66±2.89 c	2.66±3.54 c	0.84±0.22 b	1.68±0.36 cd
	%68.63	%74.35	%6.68	%19.34	%80.54	%78.63	%62.67	%61.20
7. Linuron	2.54±1.21 bc	4.66±3.77 bc	8.55±3.08 a	12.25±2.35 a	3.25±2.89 b	4.22±3.54 bc	0.25±0.22 c	1.00±0.36 f
	%51.71	%51.20	%10.75	%7.48	%61.90	%66.10	%88.89	%76.91
8. Pendimethalin	1.55±1.21 d	2.32±3.77 d	6.58±3.08 ab	9.36±2.35 a	1.42±2.89 c	2.89±3.54 c	0.25±0.22 c	1.00±0.36 f
	%70.53	%75.71	%31.32	%29.31	%83.35	%76.79	%88.89	%76.91
9. Pendimethalin+Clomazone	2.55±1.21 bc	4.66±3.77 bc	5.24±3.08 b	8.50±2.35 ab	1.33±2.89 c	3.47±3.54 bc	0.25±0.22 c	1.25±0.36 cde
	%51.52	%51.20	%45.30	%35.80	%84.41	%72.13	%88.89	%71.13
10. Pyroxasulfone	3.75±1.21 b	4.23±3.77 b	7.44±3.08 a	9.52±2.35 a	2.54±2.89 bc	4.22±3.54 bc	2.00±0.22 a	3.42±0.36 ab
	%28.71	%55.71	%22.34	%28.10	%70.22	%66.10	%11.11	%21.02
11.1 çapa	2.56±1.21 bc	4.20±3.77 b	4.66±3.08 b	6.21±2.35 c	3.33±2.89 b	5.20±3.54 b	1.86±0.22 ab	3.54±0.36 ab
	%51.33	%56.02	%51.36	%53.10	%60.96	%58.23	%17.33	%18.24
12. 2 çapa	1.55±1.21 d	2.00±3.77 d	2.55±3.08 c	4.75±2.35 c	1.75±2.89 c	2.33±3.54 c	0.75±0.22 bc	1.26±0.36 cde
	%70.53	%79.06	%73.38	%64.12	%79.48	%81.29	%66.67	%70.90
13. Yabancı otlu kontrol	5.26±1.21 a	9.55±3.77 a	9.58±3.08 a	13.24±2.35 a	8.53±2.89 a	12.45±3.54 a	2.25±0.22 a	4.33±0.36 a
	-	-	-	-	-	-	-	-

*±SH: Standart hata

**Sütunlar bazında aynı harfle gösterilen uygulamalar arasında LSD testine göre farklılık yoktur (P≤0.05)

***Aynı sütunda bulunan değerler herbisitlerin kontrol ile karşılaştırılması sonucu elde edilen yabancı ota etki oranlarını% ifade etmektedir.

Tablo 3. 24. Kayseri tarla çalışmasında 2023 yılı ekim ve çıkış öncesi herbisit uygulaması yapılan parsellerde bulunan yabancı ot türleri yoğunlukları (adet/0.25m²)

2023	<i>T. terrestris</i>		<i>L. serriola</i>		<i>X. strumarium</i>	
Uygulama	28.gün	56.gün	28.gün	56.gün	28.gün	56.gün
1. Benfluralin	1.58±1.26* c**	2.00±2.19 c	1.66±0.66 ab	2.75±0.74 ab	1.75±1.03 bc	3.00±0.89 bcd
	%64.49***	%63.77	%17.00	%15.38	%52.19	%42.75
2. S-Metolachlor	3.50±1.26 ab	3.66±2.19 ab	1.83±0.66 a	2.20±0.74 abc	1.33±1.03 bcd	0.25±0.89 f
	%21.35	%33.70	%8.50	%32.31	%63.66	%95.23
3. Clomazone(10ml)	4.00±1.26 a	4.75±2.19 a	2.00±0.66 a	2.50±0.74 ab	1.15±1.03 bcd	2.00±0.89 de
	%10.11	%13.95	%0.00	%23.08	%68.57	%61.83
4. Clomazone (20ml)	4.00±1.26 a	5.00±2.19 a	1.75±0.66 a	2.50±0.74 ab	1.23±1.03 bcd	2.00±0.89 de
	%10.11	%9.42	%12.50	%23.08	%66.39	%61.83
5. Dimethachlor+Clomazone	3.58±1.26 ab	4.66±2.19 a	2.00±0.66 a	3.00±0.74 a	1.75±1.03 bc	3.50±0.89 ab
	%19.55	%15.58	%0.00	%7.69	%52.19	%33.21
6. Dimethenamid-p	4.25±1.26 a	5.50±2.19 a	1.50±0.66 ab	2.32±0.74 ab	2.56±1.03 ab	3.25±0.89 abc
	%4.49	%0.36	%25.00	%28.62	%30.05	%37.98
7. Linuron	3.75±1.26 ab	5.00±2.19 a	1.88±0.66 a	3.00±0.74 a	1.66±1.03 bc	3.68±0.89 ab
	%15.73	%9.42	%6.00	%7.69	%54.64	%29.77
8. Pendimethalin	3.50±1.26 ab	4.50±2.19 a	1.33±0.66 ab	2.00±0.74 abc	2.33±1.03 ab	3.33±0.89 ab
	%21.35	%18.48	%33.50	%38.46	%36.34	%36.45
9. Pendimethalin+Clomazone	3.26±1.26 ab	3.75±2.19	1.50±0.66 a	1.85±0.74 cd	1.75±1.03 bc	2.35±0.89 de
	%26.74	%32.07	%25.00	%43.08	%52.19	%55.15
10. Pyroxasulfone	3.55±1.26 ab	4.33±2.19 a	1.75±0.66 a	2.75±0.74 a	2.25±1.03 ab	3.22±0.89 abc
	%20.22	%21.56	%12.50	%15.38	%38.52	%38.55
11.1 çapa	2.66±1.26 ab	3.50±2.19	1.75±0.66 a	2.33±0.74 ab	2.55±1.03 ab	2.75±0.89 cd
	%40.22	%36.59	%12.50	%28.31	%30.33	%47.52
12. 2 çapa	1.88±1.26 c	2.25±2.19 c	0.20±0.66 c	0.66±0.74 e	1.03±1.03 d	0.00±0.00 f
	%57.75	%59.24	%90.00	%79.69	%71.86	%100
13. Yabancı otlu kontrol	4.45±1.26 a	5.52±2.19 a	2.00±0.66 a	3.25±0.74 a	3.66±1.03 a	5.24±0.89 a
	-	-	-	-	-	-

*±SH: Standart hata

**Sütunlar bazında aynı harfle gösterilen uygulamalar arasında LSD testine göre farklılık yoktur (P≤0.05)

***Aynı sütunda bulunan değerler herbisitlerin kontrol ile karşılaştırılması sonucu elde edilen yabancı ota etki oranlarını% ifade etmektedir

3.3.2.1.2.Çıkış Sonrası Herbisit Uygulaması Yapılan Parsellerde Yabancı Ot Tür ve Yoğunluğu (adet/0.25m²)

Çıkış sonrası herbisit uygulamalarının 28. ve 56.günlerdeki yabancı ot türlerinin birim alandaki yoğunluklarına (adet/0.25m²) etkisi için 2022-2023 yılı verileri varyans analizi ile değerlendirilmiştir. Uygulamalar arasındaki farklılıklar LSD çoklu karşılaştırma testine göre karşılaştırılmış ve elde edilen değerlendirme sonuçları Tablo 3.25 ve Tablo 3.26'da yer almaktadır. Çıkış sonrası herbisit uygulamalarının 2022 yılında deneme alanında tespit edilen yabancı otlara etkileri aşağıda verilmiştir.

Çıkış sonrası herbisit uygulamasının 28.gününde *C. album*'a etkisinin 2022 yılı sonuçlarına göre, en yüksek *C. album* yoğunluğu 11.25 adet/0.25m² ile yabancı otlu kontrol parsellerinde tespit edilmiştir. Yabancı otlu kontrol parselleri ile halosulfuron-methyl (7.56 adet/0.25m²) uygulamaları arasında istatistiksel açıdan fark bulunmamaktadır. En düşük *C. album* yoğunluğu ise 1.25 adet/0.25m² ile iki çapa uygulamasından elde edilmiştir. İki çapa uygulaması ile imazamox (2.50 adet/0.25m²), tek çapa (2.55 adet/0.25m²), diuron (2.50 adet/0.25m²) uygulamaları arasında istatistiksel farklılık çıkmamıştır ve *C. album*'a yabancı otlu kontrole göre sırasıyla %88.89, %77.78 %77.33, %75.56 oranlarında etki göstermişlerdir.

Çıkış sonrası herbisit uygulamasının 56.gününde en yüksek *C. album* yoğunluğu 13.00 adet/0.25m² ile yabancı otlu kontrol parsellerinde tespit edilmiştir. Yabancı otlu kontrol parselleri ile halosulfuron-methyl (10.89 adet/0.25m²) uygulamaları arasında istatistiksel açıdan fark bulunmamaktadır. En düşük *C. album* yoğunluğu ise 2.88 adet/0.25m² ile iki çapa uygulamasından elde edilmiştir. İki çapa uygulaması ile diuron (3.88 adet/0.25m²) uygulamaları arasında istatistiksel farklılık çıkmamıştır ve *C. album*'a yabancı otlu kontrole göre sırasıyla %77.85, %70.15 oranlarında etki göstermişlerdir.

C.dactylon yönünden 2022 yılı çıkış sonrası herbisit uygulamalarından sonraki 28.gün değerlendirme sonucuna göre en yüksek *C. dactylon* yoğunluğu 14.50 adet/0.25m² ile yabancı otlu kontrol parsellerinden elde edilmiştir. Yabancı otlu kontrol parselleri ile bromoxynil, halosulfuron-methyl, imazamox, diuron, bentazone uygulamaları arasında istatistiksel farklılık çıkmamıştır. En düşük *C. dactylon* yoğunluğu 1.75 adet/0.25m² ile quizalafop-p-ethyl uygulamasından elde edilmiştir. Quizalafop-p-ethyl uygulaması ile iki çapa (2.66 adet/0.25m²) uygulaması arasında istatistiksel olarak fark çıkmamıştır ve

C. dactylon'a yabancı otlu kontrole göre sırasıyla %87.93, %81.66 oranlarında etki etmişlerdir. Tek çapa (6.55 adet/0.25m²) uygulaması ise *C. dactylon* yoğunluğuna 28.günde yabancı otlu kontrole göre %54.83 oranında etki göstermiştir.

Çıkış sonrası herbisit uygulamasından sonraki 56.günde en yüksek *C. dactylon* yoğunluğu 17.25 adet/0.25m² ile yabancı otlu kontrol parsellerinden elde edilmiştir. Yabancı otlu kontrol parselleri ile bromoxynil, halosulfuron-methyl, imazamox, diuron, bentazone, tek çapa uygulamaları arasında istatistiksel farklılık çıkmamıştır. En düşük *C. dactylon* yoğunluğu 2.82 adet/0.25m² ile quizalafop-p-ethyl uygulamasından elde edilmiştir. Quizalafop-p-ethyl uygulaması ile iki çapa (4.25 adet/0.25m²) uygulaması arasında istatistiksel olarak fark çıkmamıştır ve *C. dactylon*'a yabancı otlu kontrole göre sırasıyla %83.65, %75.36 oranlarında etki etmişlerdir. Tek çapa (10.65 adet/0.25m²) uygulaması ise *C. dactylon* yoğunluğuna 56.günde yabancı otlu kontrole göre %38.26 oranında etki göstermiştir.

A.retroflexus yönünden çıkış sonrası herbisit uygulamalarından sonraki 28.gün değerlendirme sonucuna göre 2022 yılında en yüksek *A.retroflexus* yoğunluğu 13.75 adet/0.25m² ile yabancı otlu kontrol parsellerinden elde edilmiştir. En düşük *A.retroflexus* yoğunluğu 1.84 adet/0.25m² ile iki çapa uygulamasından elde edilmiştir. İki çapa ile imazamox (2.25 adet/0.25m²), diuron (2.25 adet/0.25m²), halosulfuron-methyl (2.75 adet/0.25m²) uygulamaları arasında istatistiksel fark çıkmamıştır ve *A.retroflexus*'a yabancı otlu kontrole göre sırasıyla %86.62, %83.64, %83.64, %80.00 oranlarında etki göstermişlerdir. Bentazone (3.50 adet/0.25m²) ve bromoxynil (3.66 adet/0.25m²) uygulamaları arasında istatistiksel fark bulunmamıştır ve *A.retroflexus* yoğunluğuna 28.günde sırasıyla %73.88, %74.55 oranlarında etki göstermişlerdir.

Çıkış sonrası herbisit uygulamalarından sonraki 56.gün değerlendirme sonucuna göre en yüksek *A.retroflexus* yoğunluğu 16.44 adet/0.25m² ile yabancı otlu kontrol parsellerinden elde edilmiştir. En düşük *A.retroflexus* yoğunluğu 3.22 adet/0.25m² ile iki çapa uygulamasından elde edilmiştir. İki çapa ile imazamox (4.00 adet/0.25m²), bir çapa (4.20 adet/0.25m²), diuron (4.25 adet/0.25m²) uygulamaları arasında istatistiksel fark çıkmamıştır ve *A.retroflexus*'a yabancı otlu kontrole göre sırasıyla %80.41, %75.67, %74.45, %74.15 oranlarında etki göstermişlerdir. Bromoxynil (5.25 adet/0.25m²) ve bentazone (5.78 adet/0.25m²) uygulamaları arasında istatistiksel fark bulunmamıştır ve *A.retroflexus* yoğunluğuna 56.günde sırasıyla %68.07, %64.84 oranlarında etki göstermişlerdir.

Çıkış sonrası herbisit uygulamalarından sonraki 28.gün değerlendirme sonucuna göre 2022 yılında en yüksek *P. oleracea* yoğunluğu 4.82 adet/0.25m² ile yabancı otlu kontrol parsellerinden elde edilmiştir. Yabancı otlu kontrol parselleri ile bromoxynil (4.00 adet/0.25m²) uygulaması arasında istatistiksel farklılık çıkmamıştır. En düşük *P. oleracea* yoğunluğu 1.20 adet/0.25m² ile iki çapa uygulamasından elde edilmiş olup bunu 1.25 adet/0.25m² ile diuron uygulaması izlemiştir. Bu iki uygulama ile imazamox (1.80 adet/0.25m²), bentazone (2.00 adet/0.25m²), tek çapa (2.20 adet/0.25m²) uygulamaları arasında istatistiksel olarak farklılık çıkmamıştır. Ayrıca *P. oleracea*'ya yabancı otlu kontrole göre sırasıyla %75.10, %74.07, %62.66, %58.51, %54.36 oranlarında etki göstermişlerdir. Halosulfuron-methyl uygulaması ise 28.günde *P. oleracea* yoğunluğuna yabancı otlu kontrole göre %22.20 oranında etki göstermiştir.

Çıkış sonrası herbisit uygulamalarından sonraki 56.gün değerlendirme sonucuna göre en yüksek *P. oleracea* yoğunluğu 6.33 adet/0.25m² ile yabancı otlu kontrol parsellerinden elde edilmiştir. Yabancı otlu kontrol parselleri ile bromoxynil (5.00 adet/0.25m²) ve halosulfuron-methyl (5.66 adet/0.25m²) uygulamaları arasında istatistiksel farklılık çıkmamıştır. En düşük *P. oleracea* yoğunluğu 1.75 adet/0.25m² ile iki çapa uygulamasından elde edilmiş olup bunu 2.00 adet/0.25m² ile imazamox uygulaması izlemiştir. Bu iki uygulama ile diuron (2.66 adet/0.25m²) uygulaması arasında istatistiksel fark çıkmamıştır ve *P. oleracea*'ya yabancı otlu kontrole göre sırasıyla %72.35, %68.40, %57.98 oranlarında etki göstermişlerdir. Bentazone ve tek çapa uygulamaları ise istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır ve *P. oleracea* yoğunluğunu 56.günde yabancı otlu kontrole göre sırasıyla %33.33, %26.38 oranında etkilemişlerdir.

T.terrestris yönünden çıkış sonrası herbisit uygulamalarından sonraki 28.gün değerlendirme sonucuna göre 2022 yılında en yüksek *T.terrestris* yoğunluğu 5.52 adet/0.25m² ile yabancı otlu kontrol parsellerinden elde edilmiştir. Yabancı otlu kontrol parselleri ile bromoxynil (5.25 adet/0.25m²), halosulfuron-methyl (4.75 adet/0.25m²), diuron (4.88 adet/0.25m²), bentazone 5.00 adet/0.25m²) uygulamaları arasında istatistiksel farklılık çıkmamıştır. En düşük *T. terrestris* yoğunluğu 1.33 adet/0.25m² ile imazamox uygulamasından elde edilmiştir ve bunu 1.55 adet/0.25m² ile iki çapa uygulaması izlemiştir. Imazamox ve iki çapa arasında istatistiksel fark çıkmamıştır ve *T. terrestris*'e yabancı otlu kontrole göre sırasıyla %75.91, %71.92 oranında etki göstermişlerdir. Tek çapa uygulaması (3.88 adet/0.25m²) ise 28.günde *T. terrestris* yoğunluğuna yabancı otlu kontrole göre %29.71 oranında etki göstermiştir.

Çıkış sonrası herbisit uygulamalarından sonraki 56.gün değerlendirme sonucuna göre en yüksek *T. terrestris* yoğunluğu 7.55 adet/0.25m² ile yabancı otlu kontrol parsellerinden elde edilmiştir. Yabancı otlu kontrol parselleri ile halosulfuron-methyl (6.85 adet/0.25m²) uygulaması arasında istatistiksel farklılık çıkmamıştır. En düşük *T. terrestris* yoğunluğu 2.25 adet/0.25m² ile imazamox ve iki çapa uygulamalarından elde edilmiştir. Imazamox ve iki çapa arasında istatistiksel fark çıkmamıştır ve *T. terrestris*'e 56. günde yabancı otlu kontrole göre her ikiside %70.20 oranında etki göstermişlerdir. Tek çapa uygulaması (4.86 adet/0.25m²) ise 56.günde *T. terrestris* yoğunluğuna yabancı otlu kontrole göre %35.63 oranında etki göstermiştir.

L.serriola yönünden çıkış sonrası herbisit uygulamalarından sonraki 28.gün değerlendirme sonucuna göre 2022 yılında en yüksek *L.serriola* yoğunluğu 3.25 adet/0.25m² ile yabancı otlu kontrol parsellerinden elde edilmiştir. Yabancı otlu kontrol parselleri ile bromoxynil (2.75 adet/0.25m²), halosulfuron-methyl (3.00 adet/0.25m²), imazamox (2.75 adet/0.25m²), bentazone (3.00 adet/0.25m²) uygulamaları arasında istatistiksel farklılık çıkmamıştır. En düşük *L.serriola* yoğunluğu 28.günde 0.75 adet/0.25m² ile iki çapa uygulamasından elde edilmiştir ve bunu 1.00 adet/0.25m² ile diuron uygulaması izlemiştir. İki çapa ve diuron arasında istatistiksel olarak fark çıkmamıştır ve *L.serriola*'ya yabancı otlu kontrole göre sırasıyla %76.92, %69.23 oranında etki göstermişlerdir. Tek çapa uygulaması (2.10 adet/0.25m²) ise 28.günde *L.serriola* yoğunluğunu yabancı otlu kontrole göre %35.38 oranında azaltan uygulama olmuştur.

Çıkış sonrası herbisit uygulamalarından sonraki 56.gün değerlendirme sonucuna göre en yüksek *L.serriola* yoğunluğu 4.25 adet/0.25m² ile yabancı otlu kontrol parsellerinden elde edilmiştir. Yabancı otlu kontrol parselleri ile bromoxynil (4.00 adet/0.25m²), halosulfuron-methyl (4.12 adet/0.25m²), imazamox (4.00 adet/0.25m²) uygulamaları arasında istatistiksel farklılık bulunmamaktadır. En düşük *L.serriola* yoğunluğu 56.günde 1.00 adet/0.25m² ile iki çapa uygulamasından elde edilmiştir ve bunu 1.25 adet/0.25m² ile diuron uygulaması izlemiştir. İki çapa ve diuron arasında istatistiksel olarak fark çıkmamıştır ve *L.serriola*'ya yabancı otlu kontrole göre sırasıyla %76.47, %70.59 oranında etki göstermişlerdir. Tek çapa uygulaması (3.33 adet/0.25m²) ise 56.günde *L.serriola* yoğunluğunu yabancı otlu kontrole göre %21.65 oranında azaltan uygulama olmuştur.

Tablo 3. 25. Kayseri tarla çalışmasında 2022 yılı çıkış sonrası herbisit uygulaması yapılan parsellerde bulunan yabancı ot türleri yoğunlukları (adet/0.25m²)

2022	<i>C. album</i>		<i>C.dactylon</i>		<i>A.retroflexus</i>	
Uygulama	28.gün	56.gün	28.gün	56.gün	28.gün	56.gün
1. Bromoxynil	3.75±3.25* b**	4.77±4.02 b	14.00±4.11 a	15.78±3.84 a	3.66±2.76 b	5.25±1.52 bc
	%66.67***	%63.31	%3.45	%8.52	%73.88	%68.07
2. Quizalofop-p-ethyl	-	-	1.75±4.11 c	2.82±3.84 d	-	-
	-	-	%87.93	%83.65	-	-
3. Halosulfuron-methyl	7.56±3.25 ab	10.89±4.02 a	12.25±4.11 a	16.30±3.84 a	2.75±2.76 c	4.56±1.52 c
	%32.80	%16.23	%15.52	%5.51	%80.00	%72.26
4. Imazamox	2.50±3.25 bc	4.00±4.02 b	12.00±4.11 a	14.00±3.84 a	2.25±2.76 c	4.00±1.52 d
	%77.78	%69.23	%17.24	%18.84	%83.64	%75.67
5. Diuron	2.75±3.25 bc	3.88±4.02 c	13.45±4.11 a	15.66±3.84 a	2.25±2.76 c	4.25±1.52 cd
	%75.56	%70.15	%7.24	%9.22	%83.64	%74.15
6. Bentazone	3.50±3.25 b	4.25±4.02 b	12.66±4.11 a	17.00±3.84 a	3.50±2.76 b	5.78±1.52 b
	%68.89	%67.31	%12.69	%1.45	%74.55	%64.84
7. 1 çapa	2.55±3.25 bc	3.98±4.02 b	6.55±4.11 b	10.65±3.84 ab	3.00±2.76 bc	4.20±1.52 cd
	%77.33	%69.38	%54.83	%38.26	%78.18	%74.45
8. 2 çapa	1.25±3.25 c	2.88±4.02 c	2.66±4.11 c	4.25±3.84 cd	1.84±2.76 c	3.22±1.52 d
	%88.89	%77.85	%81.66	%75.36	%86.62	%80.41
9. Yabancı otlu kontrol	11.25±3.25 a	13.00±4.02 a	14.50±4.11 a	17.25±3.84 a	13.75±2.76 a	16.44±1.52 a
	-	-	-	-	-	-

*±SH: Standart hata

**Sütunlar bazında aynı harfle gösterilen uygulamalar arasında LSD testine göre farklılık yoktur (P≤0.05)

***Aynı sütunda bulunan değerler herbisitlerin kontrol ile karşılaştırılması sonucu elde edilen yabancı ota etki oranlarını% ifade etmektedir. Quizalofop-p-ethyl uygulaması geniş yapraklı yabancı otlara etki etmediği için değerlendirilmeye alınmamıştır.

Tablo 3. 26. Kayseri tarla çalışmasında 2022 yılı çıkış sonrası herbisit uygulaması yapılan parsellerde bulunan yabancı ot türleri yoğunlukları (adet/0.25m²)

2022	<i>P. oleracea</i>		<i>T. terrestris</i>		<i>L. serriola</i>	
Uygulama	28.gün	56.gün	28.gün	56.gün	28.gün	56.gün
1. Bromoxynil	4.00±0.67* ab**	5.00±1.43 ab	5.25±1.03 a	6.12±1.94 b	2.75±0.96 ab	4.00±1.42 ab
	%17.01***	%21.01	%4.89	%18.94	%15.38	%5.88
2. Quizalofop-p-ethyl	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-
3. Halosulfuron-methyl	3.75±0.67 bc	5.66±1.43 a	4.75±1.03 a	6.85±1.94 ab	3.00±0.96 a	4.12±1.42 ab
	%22.20	%10.58	%13.95	%9.27	%7.69	%3.06
4. Imazamox	1.80±0.67 cd	2.00±1.43 d	1.33±1.03 c	2.25±1.94 d	2.75±0.96 ab	4.00±1.42 ab
	%62.66	%68.40	%75.91	%70.20	%15.38	%5.88
5. Diuron	1.25±0.67 d	2.66±1.43 cd	4.88±1.03 a	6.52±1.94 b	1.00±0.96 bc	1.25±1.42 d
	%74.07	%57.98	%11.59	%13.64	%69.23	%70.59
6. Bentazone	2.00±0.67 cd	4.22±1.43 bc	5.00±1.03 a	6.25±1.94 b	3.00±0.96 a	3.75±1.42 b
	%58.51	%33.33	%9.42	%17.22	%7.69	%11.76
7. 1 çapa	2.20±0.67 cd	4.66±1.43 bc	3.88±1.03 b	4.86±1.94 bc	2.10±0.96 b	3.33±1.42 bc
	%54.36	%26.38	%29.71	%35.63	%35.38	%21.65
8. 2 çapa	1.20±0.67 d	1.75±1.43 d	1.55±1.03 c	2.25±1.94 d	0.75±0.96 c	1.00±1.42 d
	%75.10	%72.35	%71.92	%70.20	%76.92	%76.47
9. Yabancı otlu kontrol	4.82±0.67 a	6.33±1.43 a	5.52±1.03 a	7.55±1.94 a	3.25±0.96 a	4.25±1.42 a
	-	-	-	-	-	-

*±SH: Standart hata

**Sütunlar bazında aynı harfle gösterilen uygulamalar arasında LSD testine göre farklılık yoktur (P≤0.05)

***Aynı sütunda bulunan değerler herbisitlerin kontrol ile karşılaştırılması sonucu elde edilen yabancı ota etki oranlarını% ifade etmektedir. Quizalafop-p-ethyl uygulaması geniş yapraklı yabancı otlara etki etmediği için değerlendirilmeye alınmamıştır.

Çıkış sonrası herbisit uygulamalarının 28. ve 56.günlerdeki yabancı ot türünün birim alandaki yoğunluğuna (adet/0.25m²) etkisi için 2023 yılı verileri varyans analizi ile değerlendirilmiştir. Uygulamalar arasındaki farklılıklar LSD çoklu karşılaştırma testine göre karşılaştırılmış ve elde edilen değerlendirme sonuçları Tablo 3.27 ve Tablo 3.28’de yer almaktadır. Çıkış sonrası herbisit uygulamalarının 2023 yılında deneme alanında tespit edilen yabancı otlara etkileri aşağıda verilmiştir.

Çıkış sonrası herbisit uygulamasının 28.gününde *C. album*’a etkisinin 2023 yılı sonuçlarına göre, en yüksek *C. album* yoğunluğu 15.75 adet/0.25m² ile yabancı otlu kontrol parsellerinde tespit edilmiştir. Yabancı otlu kontrol parselleri ile halosulfuron-methyl (14.66 adet/0.25m²) uygulaması arasında istatistiksel açıdan fark bulunmamaktadır. En düşük *C. album* yoğunluğu ise 2.25 adet/0.25m² ile iki çapa uygulamasından elde edilmiştir. İki çapa uygulaması ile bentazone (3.88 adet/0.25m²), bromoxynil (4.25 adet/0.25m²), diuron (4.50 adet/0.25m²) uygulamaları arasında istatistiksel farklılık çıkmamıştır ve *C. album*’a yabancı otlu kontrole göre sırasıyla %85.71, %75.36, %73.01, %71.42 oranlarında etki göstermişlerdir.

Çıkış sonrası herbisit uygulamasının 56.gününde en yüksek *C. album* yoğunluğu 18.88 adet/0.25m² ile yabancı otlu kontrol parsellerinde tespit edilmiştir. Yabancı otlu kontrol parselleri ile halosulfuron-methyl (15.33 adet/0.25m²) uygulaması arasında istatistiksel açıdan fark bulunmamaktadır. En düşük *C. album* yoğunluğu ise 3.00 adet/0.25m² ile iki çapa uygulamasından elde edilmiştir. İki çapa uygulaması ile diuron (4.25 adet/0.25m²), imazamox (4.98 adet/0.25m²), tek çapa (5.25 adet/0.25m²) uygulamaları arasında istatistiksel farklılık çıkmamıştır ve *C. album*’a yabancı otlu kontrole göre sırasıyla %84.11, %77.49, %73.62, %72.19 oranlarında etki göstermişlerdir.

C.dactylon yönünden 2023 yılı çıkış sonrası herbisit uygulamalarından sonraki 28.gün değerlendirme sonucuna göre en yüksek *C. dactylon* yoğunluğu 16.66 adet/0.25m² ile yabancı otlu kontrol parsellerinden elde edilmiştir. Yabancı otlu kontrol parselleri ile bromoxynil, halosulfuron-methyl, imazamox, diuron, bentazone uygulamaları arasında istatistiksel farklılık çıkmamıştır. En düşük *C. dactylon* yoğunluğu 2.25 adet/0.25m² ile quizalafop-p-ethyl uygulamasından elde edilmiştir ve *C. dactylon*’a yabancı otlu kontrole göre %86.49 oranında etki etmiştir. Çıkış sonrası herbisit uygulamasından sonraki 56.günde en yüksek *C. dactylon* yoğunluğu 20.05 adet/0.25m² ile yabancı otlu kontrol parsellerinden elde edilmiştir. Yabancı otlu kontrol parselleri ile bromoxynil, halosulfuron-methyl, imazamox, diuron, bentazone, tek çapa uygulamaları arasında

istatistiksel farklılık çıkmamıştır. En düşük *C. dactylon* yoğunluğu 2.00 adet/0.25m² ile quizalafop-p-ethyl uygulamasından elde edilmiştir ve *C. dactylon*'a yabancı otlu kontrole göre %90.02 oranında etki etmiştir.

A.retroflexus yönünden çıkış sonrası herbisit uygulamalarından sonraki 28.gün değerlendirme sonucuna göre 2023 yılında en yüksek *A.retroflexus* yoğunluğu 12.86 adet/0.25m² ile yabancı otlu kontrol parsellerinden elde edilmiştir. En düşük *A.retroflexus* yoğunluğu 1.45 adet/0.25m² ile iki çapa uygulamasından elde edilmiştir. İki çapa ile tek çapa (2.50 adet/0.25m²), bromoxynil (3.44 adet/0.25m²), halosulfuron-methyl (3.66 adet/0.25m²) uygulamaları arasında istatistiksel fark çıkmamıştır ve *A.retroflexus*'a yabancı otlu kontrole göre sırasıyla %88.72, %80.56, %73.25, %71.54 oranlarında etki göstermişlerdir.

Çıkış sonrası herbisit uygulamalarından sonraki 56.gün değerlendirme sonucuna göre en yüksek *A.retroflexus* yoğunluğu 15.25 adet/0.25m² ile yabancı otlu kontrol parsellerinden elde edilmiştir. Yabancı otlu kontrol parselleri ile quizalafop-p-ethyl (15.00 adet/0.25m²) uygulaması arasında istatistiksel fark çıkmamıştır. En düşük *A.retroflexus* yoğunluğu 2.68 adet/0.25m² ile iki çapa uygulamasından elde edilmiştir. İki çapa ile halosulfuron-methyl (3.54 adet/0.25m²) uygulamaları arasında istatistiksel fark çıkmamıştır ve *A.retroflexus*'a yabancı otlu kontrole göre sırasıyla %82.43, %76.79 oranlarında etki göstermişlerdir.

Çıkış sonrası herbisit uygulamalarından sonraki 28.gün değerlendirme sonucuna göre 2023 yılında en yüksek *P. oleracea* yoğunluğu 7.44 adet/0.25m² ile yabancı otlu kontrol parsellerinden elde edilmiştir. Yabancı otlu kontrol parselleri ile bromoxynil (7.00 adet/0.25m²), halosulfuron-methyl (6.00 adet/0.25m²) uygulamaları arasında istatistiksel farklılık çıkmamıştır. En düşük *P. oleracea* yoğunluğu 1.77 adet/0.25m² ile iki çapa uygulamasından elde edilmiştir. İki çapa ile diuron (2.15 adet/0.25m²) uygulaması arasında istatistiksel olarak farklılık çıkmamıştır ve *P. oleracea*'ya yabancı otlu kontrole göre sırasıyla %76.21, %71.10 oranlarında etki göstermişlerdir.

Çıkış sonrası herbisit uygulamalarından sonraki 56.gün değerlendirme sonucuna göre en yüksek *P. oleracea* yoğunluğu 9.56 adet/0.25m² ile yabancı otlu kontrol parsellerinden elde edilmiştir. Yabancı otlu kontrol parselleri ile halosulfuron-methyl (8.42 adet/0.25m²), bromoxynil (8.12 adet/0.25m²), uygulamaları arasında istatistiksel farklılık çıkmamıştır. En düşük *P. oleracea* yoğunluğu ise 2.00 adet/0.25m² ile iki çapa

uygulamasından elde edilmiş olup, *P. oleracea*'ya yabancı otlu kontrole göre %79.08 oranlarında etki göstermişlerdir.

T.terrestris yönünden çıkış sonrası herbisit uygulamalarından sonraki 28.gün değerlendirme sonucuna göre 2023 yılında en yüksek *T.terrestris* yoğunluğu 7.88 adet/0.25m² ile yabancı otlu kontrol parsellerinden elde edilmiştir. Yabancı otlu kontrol parselleri ile bromoxynil (6.44 adet/0.25m²), halosulfuron-methyl (7.25 adet/0.25m²), diuron (6.56 adet/0.25m²), bentazone (6.00 adet/0.25m²) uygulamaları arasında istatistiksel farklılık çıkmamıştır. En düşük *T. terrestris* yoğunluğu 1.75 adet/0.25m² ile iki çapa uygulamasından elde edilmiştir. İki çapa ve imazamox (2.25 adet/0.25m²) ve arasında istatistiksel fark çıkmamıştır ve *T. terrestris*'e yabancı otlu kontrole göre sırasıyla %77.79, %71.45 oranlarında etki göstermişlerdir.

Çıkış sonrası herbisit uygulamalarından sonraki 56.gün değerlendirme sonucuna göre en yüksek *T. terrestris* yoğunluğu 9.56 adet/0.25m² ile yabancı otlu kontrol parsellerinden elde edilmiştir. Yabancı otlu kontrol parselleri ile halosulfuron-methyl (8.35 adet/0.25m²), diuron (7.66 adet/0.25m²), bentazone (6.75 adet/0.25m²), bromoxynil (6.75 adet/0.25m²) uygulamaları arasında istatistiksel farklılık çıkmamıştır. En düşük *T. terrestris* yoğunluğu 2.23 adet/0.25m² ile iki çapa uygulamalarından elde edilmiştir ve *T. terrestris*'e 56. günde yabancı otlu kontrole göre %76.67 oranında etki göstermiştir. Bromoxynil, bentazone, diuron uygulamaları ise istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır ve *T. terrestris* yoğunluğunu 56.günde yabancı otlu kontrole göre sırasıyla %29.39, %29.39, %19.87 oranlarında etkilemiştir.

L.serriola yönünden çıkış sonrası herbisit uygulamalarından sonraki 28.gün değerlendirme sonucuna göre 2023 yılında en yüksek *L.serriola* yoğunluğu 4.50 adet/0.25m² ile yabancı otlu kontrol parsellerinden elde edilmiştir. Yabancı otlu kontrol parselleri ile halosulfuron-methyl (4.25 adet/0.25m²), bentazone (3.54 adet/0.25m²), bromoxynil (3.00 adet/0.25m²), uygulamaları arasında istatistiksel farklılık çıkmamıştır. En düşük *L.serriola* yoğunluğu 28.günde 1.12 adet/0.25m² ile iki çapa uygulamasından elde edilmiştir. İki çapa ile diuron (1.27 adet/0.25m²) ve tek çapa (1.75 adet/0.25m²) uygulamaları arasında istatistiksel olarak fark çıkmamıştır ve *L.serriola*'ya yabancı otlu kontrole göre sırasıyla %75.11, %71.78, %61.11 oranında etki göstermişlerdir. Bromoxynil (3.00 adet/0.25m²) ve bentazone (3.54 adet/0.25m²) uygulamaları ise istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır ve *L.serriola* yoğunluğunu 28.günde yabancı otlu kontrole göre sırasıyla %33.33, %21.33 oranlarında etkilemiştir.

Çıkış sonrası herbisit uygulamalarından sonraki 56.gün değerlendirme sonucuna göre en yüksek *L.serriola* yoğunluğu 5.66 adet/0.25m² ile yabancı otlu kontrol parsellerinden elde edilmiştir. Yabancı otlu kontrol parselleri ile imazamox (4.88 adet/0.25m²), halosulfuron-methyl (4.66 adet/0.25m²), bromoxynil (4.00 adet/0.25m²) uygulamaları arasında istatistiksel farklılık bulunmamaktadır. En düşük *L.serriola* yoğunluğu 56.günde 1.10 adet/0.25m² ile iki çapa uygulamasından elde edilmiştir. İki çapa ve diuron (1.66 adet/0.25m²) arasında istatistiksel olarak fark çıkmamıştır ve *L.serriola*'ya yabancı otlu kontrole göre sırasıyla %80.57 %70.67 oranında etki göstermişlerdir. Bentazone (3.77 adet/0.25m²) uygulaması ise *L.serriola* yoğunluğunu 56.günde yabancı otlu kontrole göre %33.39 oranında etkilemiştir.

X.strumarium yönünden çıkış sonrası herbisit uygulamalarından sonraki 28.gün değerlendirme sonucuna göre en yüksek *X.strumarium* yoğunluğu 5.24 adet/0.25m² ile yabancı otlu kontrol parsellerinden elde edilmiştir. Yabancı otlu kontrol parselleri ile diuron (4.25 adet/0.25m²) uygulaması arasında istatistiksel fark çıkmamıştır. En düşük *X.strumarium* yoğunluğu 28.günde 1.25 adet/0.25m² ile iki çapa uygulamasından elde edilmiştir. İki çapa uygulaması ile imazamox (1.45 adet/0.25m²) uygulaması arasında istatistiksel fark çıkmamıştır ve *X.strumarium*'a yabancı otlu kontrole göre sırasıyla %76.15, %72.33 oranlarında etki etmişlerdir. Bentazone (2.58 adet/0.25m²), tek çapa (2.66 adet/0.25m²), halosulfuron-methyl (2.75 adet/0.25m²), uygulamaları istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır ve yabancı otlu kontrole göre *X.strumarium* yoğunluğuna 28.günde sırasıyla %50.76, %49.24, %47.52 oranlarında etki göstermişlerdir.

Çıkış sonrası herbisit uygulamalarından sonraki 56.gün değerlendirme sonucuna göre en yüksek *X.strumarium* yoğunluğu 6.48 adet/0.25m² ile yabancı otlu kontrol parsellerinden elde edilmiştir. Yabancı otlu kontrol parselleri ile diuron (5.46 adet/0.25m²) uygulaması arasında istatistiksel fark çıkmamıştır. En düşük *X.strumarium* yoğunluğu 56.günde 1.75 adet/0.25m² ile iki çapa uygulamasından elde edilmiştir. İki çapa uygulaması ile bromoxynil (2.00 adet/0.25m²) uygulaması arasında istatistiksel fark çıkmamıştır ve *X.strumarium*'a yabancı otlu kontrole göre sırasıyla %72.99, %69.14 oranlarında etki etmişlerdir. Tek çapa (3.55 adet/0.25m²), halosulfuron-methyl (3.66 adet/0.25m²), bentazone (3.82 adet/0.25m²) uygulamaları istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır ve yabancı otlu kontrole göre *X.strumarium* yoğunluğuna 56.günde sırasıyla %45.22, %43.52, %41.05 oranlarında etki göstermişlerdir.

Tablo 3. 27. Kayseri tarla çalışmasında 2023 yılı çıkış sonrası herbisit uygulaması yapılan parsellerde bulunan yabancı ot türleri yoğunlukları (adet/0.25m²)

2023	<i>C. album</i>		<i>C.dactylon</i>		<i>A.retroflexus</i>		<i>P. oleracea</i>	
Uygulama	28.gün	56.gün	28.gün	56.gün	28.gün	56.gün	28.gün	56.gün
1. Bromoxynil	4.25±4.08* c***	5.75±3.57 b	15.00±2.33 a	18.55±3.01 a	3.44±2.94 bc	5.66±1.55 b	7.00±0.63 a	8.12±0.51 a
	%73.01***	%69.54	%9.96	%7.48	%73.25	%62.89	%5.91	%15.06
2. Quizalofop-p-ethyl	-	-	2.25±2.33 d	2.00±3.01 d	-	-	-	-
	-	-	%86.49	%90.02	-	-	-	-
3. Halosulfuron-methyl	14.66±4.08 a	15.33±3.57 a	15.68±2.33 a	18.75±3.01 a	3.66±2.94 bc	3.54±1.55 d	6.00±0.63 ab	8.42±0.51 a
	%6.92	%18.80	%5.88	%6.48	%71.54	%76.79	%19.35	%11.92
4. Imazamox	3.54±4.08 b	4.98±3.57 cd	14.58±2.33 a	16.75±3.01 a	4.33±2.94 b	4.46±1.55 bc	2.25±0.63 c	3.00±0.51 c
	%77.52	%73.62	%12.48	%16.46	%66.33	%70.75	%69.76	%68.62
5. Diuron	4.50±4.08 c	4.25±3.57 cd	15.75±2.33 a	18.42±3.01 a	4.33±2.94 b	4.00±1.55 bc	2.15±0.63 d	3.66±0.51 c
	%71.42	%77.49	%5.46	%8.13	%66.33	%73.77	%71.10	%61.72
6. Bentazone	3.88±4.08 c	6.56±3.57 b	16.00±2.33 a	19.25±3.01 a	4.00±2.94 b	5.25±1.55 b	2.50±0.63 c	4.00±0.51 c
	%75.36	%65.25	%3.96	%3.99	%68.90	%65.57	%66.40	%58.16
7. 1 çapa	3.66±4.08 b	5.25±3.57 cd	7.58±2.33 bc	11.66±3.01 ab	2.50±2.94 bc	4.66±1.55 b	3.75±0.63 bc	5.25±0.51 b
	%76.76	%72.19	%54.50	%41.85	%80.56	%69.44	%49.60	%45.08
8. 2 çapa	2.25±4.08 c	3.00±3.57 d	5.26±2.33 c	8.33±3.01 bc	1.45±2.94 c	2.68±1.55 d	1.77±0.63 d	2.00±0.51 d
	%85.71	%84.11	%68.43	%58.45	%88.72	%82.43	%76.21	%79.08
9. Yabancı otlu kontrol	15.75±4.08 a	18.88±3.57 a	16.66±2.33 a	20.05±3.01 a	12.86±2.94 a	15.25±1.55 a	7.44±0.63 a	9.56±0.51 a
	-	-	-	-	-	-	-	-

*±SH: Standart hata

**Sütunlar bazında aynı harfle gösterilen uygulamalar arasında LSD testine göre farklılık yoktur (P<0.05)

***Aynı sütunda bulunan değerler herbisitlerin kontrol ile karşılaştırılması sonucu elde edilen yabancı ota etki oranlarını% ifade etmektedir. Quizalafop-p-ethyl uygulaması geniş yapraklı yabancı otlara etki etmediği için değerlendirilmeye alınmamıştır.

Tablo 3. 28. Kayseri tarla çalışmasında 2023 yılı çıkış sonrası herbisit uygulaması yapılan parsellerde bulunan yabancı ot türleri yoğunlukları (adet/0.25m²)

2023	<i>T. terrestris</i>		<i>L. serriola</i>		<i>X. strumarium</i>	
Uygulama	28.gün	56.gün	28.gün	56.gün	28.gün	56.gün
1. Bromoxynil	6.44±1.42* a**	6.75±2.06 ab	3.00±0.77 ab	4.00±1.42 b	2.88±1.33 bc	2.00±0.98 d
	%17.77***	%29.39	%33.33	%29.33	%45.04	%69.14
2. Quizalofop-p-ethyl	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-
3. Halosulfuron-methyl	7.75±1.42 a	8.35±2.06 a	4.25±0.77 a	4.66±1.42 ab	2.75±1.33 bc	3.66±0.98 b
	%1.65	%12.66	%5.56	%17.67	%47.52	%43.52
4. Imazamox	2.25±1.42 d	3.25±2.06 c	3.75±0.77 b	4.88±1.42 ab	1.45±1.33 d	2.25±0.98 c
	%71.45	%66.00	%16.67	%13.78	%72.33	%65.28
5. Diuron	6.56±1.42 a	7.66±2.06 ab	1.27±0.77 d	1.66±1.42 de	4.25±1.33 ab	5.46±0.98 a
	%16.75	%19.87	%71.78	%70.67	%18.89	%15.74
6. Bentazone	6.00±1.42 ab	6.75±2.06 ab	3.54±0.77 ab	3.77±1.42 bc	2.58±1.33 bc	3.82±0.98 b
	%23.86	%29.39	%21.33	%33.39	%50.76	%41.05
7. 1 çapa	3.54±1.42 c	5.52±2.06 c	1.75±0.77 cd	2.00±1.42 d	2.66±1.33 bc	3.55±0.98 b
	%55.08	%42.26	%61.11	%64.66	%49.24	%45.22
8. 2 çapa	1.75±1.42 d	2.23±2.06 d	1.12±0.77 d	1.10±1.42 e	1.25±1.33 d	1.75±0.98 d
	%77.79	%76.67	%75.11	%80.57	%76.15	%72.99
9. Yabancı otlu kontrol	7.88±1.42 a	9.56±2.06 a	4.50±0.77 a	5.66±1.42 a	5.24±1.33 a	6.48±0.98 a
	-	-	-	-	-	-

*±SH: Standart hata

**Sütunlar bazında aynı harfle gösterilen uygulamalar arasında LSD testine göre farklılık yoktur (P≤0.05)

***Aynı sütunda bulunan değerler herbisitlerin kontrol ile karşılaştırılması sonucu elde edilen yabancı ota etki oranlarını% ifade etmektedir. Quizalafop-p-ethyl uygulaması geniş yapraklı yabancı otlara etki etmediği için değerlendirilmeye alınmamıştır.

3.3.2.1.3. Kayseri Tarla Çalışmasında Ekim Öncesi ve Çıkış Öncesi Herbisitlerin 28.Günde Yabancı Ot Yaş ve Kuru Ağırlıklarına (g/0.25m²) Etkisi

Ekim ve çıkış öncesi herbisit uygulamasından sonraki 28. günde her parseldeki üç farklı noktadan 0,25 m² alanda toprak üstünden hasat edilen yabancı otların yaş ve kuru ağırlıkları alınarak değerlendirilmiştir. Ekim ve çıkış öncesi herbisitlerin 28. günde yabancı ot yaş ve kuru ağırlıklarına varyans analizi uygulanmıştır. Uygulamalar arasındaki farklılıklar LSD çoklu karşılaştırma testine göre karşılaştırılmış ve elde edilen değerlendirme sonuçları Tablo 3.29’da verilmiştir.

Ekim öncesi ve çıkış öncesi herbisit uygulamasından sonraki 28.gün bulguları sonucunda 2022 yılında en fazla yabancı ot yaş ağırlığı 87.64 g/0.25m² ile yabancı otlu kontrol parsellerinde tespit edilmiştir. Yabancı otlu kontrol parselleri ile clomazone(10ml) (75.04 g/0.25m²), clomazone(20ml) (74.27 g/0.25m²) uygulamaları istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır. Bu üç uygulama ile linuron (71.97 g/0.25m²) uygulaması arasında istatistiksel olarak fark bulunmamaktadır. En az yabancı ot yaş ağırlığı ise 8.62 g/0.25m² ile pyroxasulfone uygulanan parsellerden elde edilmiştir. Pyroxasulfone uygulaması ile pendimethalin (12.28 g/0.25m²) uygulaması istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır. Bu iki uygulama ile dimethenamid-p (21.73 g/0.25m²), pendimethalin+clomazone (23.54 g/0.25m²), dimethachlor+clomazone (30.86 g/0.25m²) uygulamaları arasında istatistiki yönden fark çıkmamıştır ve yabancı ot yaş ağırlığını yabancı otlu kontrole göre sırasıyla %90.16, %85.99, %75.21, %73.14, %64.79 oranlarında azaltmışlardır. S-metolachlor (37.18 g/0.25m²), benfluralin (49.99 g/0.25m²) uygulamaları ise yabancı ot yaş ağırlığını yabancı otlu kontrole göre sırasıyla %42.96, %57.58 oranlarında azaltmışlardır.

Ekim öncesi ve çıkış öncesi herbisit uygulamasından sonraki 28.gün bulguları sonucunda 2022 yılında en fazla yabancı ot kuru ağırlığı 38.93 g/0.25m² ile yabancı otlu kontrol parsellerinde tespit edilmiştir. Yabancı otlu kontrol parselleri ile clomazone(10ml) (30.29 g/0.25m²) uygulaması arasında istatistiksel olarak fark bulunmamaktadır. En az yabancı ot kuru ağırlığı ise 4.11 g/0.25m² ile pyroxasulfone uygulanan parsellerden elde edilmiştir. Pyroxasulfone uygulaması ile pendimethalin (5.89 g/0.25m²), s-metolachlor (7.10 g/0.25m²), pendimethalin+clomazone (7.18 g/0.25m²), dimethachlor+clomazone (10.40 g/0.25m²) uygulamaları arasında istatistiki yönden fark çıkmamıştır ve yabancı ot kuru

ağırlığını yabancı otlu kontrole göre sırasıyla %89.44, %84.87, %81.76, %81.56, %73.29 oranlarında azaltmışlardır. Benfluralin (15.47 g/0.25m²), dimethenamid-p (17.42 g/0.25m²) uygulamaları ise yabancı ot kuru ağırlığını yabancı otlu kontrole göre sırasıyla %60.26, %55.25 oranlarında azaltmışlardır

Ekim öncesi ve çıkış öncesi herbisit uygulamasından sonraki 28.gün bulguları sonucunda 2023 yılında en fazla yabancı ot yaş ağırlığı 92.45 g/0.25m² ile yabancı otlu kontrol parsellerinde tespit edilmiştir. Yabancı otlu kontrol parselleri ile clomazone(10ml) (90.29 g/0.25m²) uygulaması istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır. Bu iki uygulama ile clomazone(20ml) (88.63 g/0.25m²) uygulaması arasında istatistiksel olarak fark bulunmamaktadır. En az yabancı ot yaş ağırlığı ise 6.83 g/0.25m² ile pyroxasulfone uygulanan parsellerden elde edilmiştir. Pyroxasulfone uygulaması ile pendimethalin (10.58 g/0.25m²) uygulaması istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır. Bu iki uygulama ile pendimethalin+clomazone (18.72 g/0.25m²) uygulaması arasında istatistiki yönden fark çıkmamıştır ve yabancı ot yaş ağırlığını yabancı otlu kontrole göre sırasıyla %92.61, %88.56, %79.75 oranlarında azaltmışlardır. S-metolachlor (24.55 g/0.25m²), dimethenamid-p (29.71 g/0.25m²), pendimethalin+clomazone (32.81 g/0.25m²) uygulamaları ise yabancı ot yaş ağırlığını yabancı otlu kontrole göre sırasıyla %73.45, %67.86, %64.51 oranlarında azaltmışlardır.

Ekim öncesi ve çıkış öncesi herbisit uygulamasından sonraki 28.gün bulguları sonucu 2023 yılında en fazla yabancı ot kuru ağırlığı 46.82 g/0.25m² ile yabancı otlu kontrol parsellerinde tespit edilmiştir. Yabancı otlu kontrol parselleri ile clomazone(10ml) (42.65 g/0.25m²) uygulaması istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır. Bu iki uygulama ile clomazone(20ml) (30.23 g/0.25m²) uygulaması arasında istatistiksel olarak fark bulunmamaktadır. En az yabancı ot kuru ağırlığı ise 3.99 g/0.25m² ile pyroxasulfone uygulanan parsellerden elde edilmiştir. Pyroxasulfone uygulaması ile pendimethalin (4.81 g/0.25m²), s-metolachlor (5.41 g/0.25m²) uygulaması istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır. Bu üç uygulama ile pendimethalin+clomazone (8.57 g/0.25m²), dimethachlor+clomazone (11.73 g/0.25m²) uygulamaları arasında istatistiki yönden fark çıkmamıştır ve yabancı ot kuru ağırlığını yabancı otlu kontrole göre sırasıyla %91.48, %89.73, %88.45, %81.70, %74.95 oranlarında azaltmışlardır. İki çapa (14.82 g/0.25m²), benfluralin (17.82 g/0.25m²) uygulamaları yabancı ot kuru ağırlığını yabancı otlu kontrole göre sırasıyla %69.56, %61.94 oranlarında azaltmışlardır.

Tablo 3. 29. Kayseri tarla çalışmasında ekim öncesi ve çıkış öncesi herbisitlerin 28.günde yabancı ot yaş ve kuru ağırlığına etkisi(g)

Uygulama	Yaş ağırlık (g)				Kuru ağırlık (g)			
	2022	%Azalma	2023	%Azalma	2022	%Azalma	2023	%Azalma
1. Benfluralin	49.99±8.16* bc**	42.96	52.54±6.05 cd	43.17	15.47±3.77 d-g	60.26	17.82±4.29 cde	61.94
2. S-Metolachlor	37.18±8.16 cde	57.58	24.55±6.05 ef	73.45	7.10±3.77 fgh	81.76	5.41±4.29 g	88.45
3. Clomazone(10ml)	75.04±8.16 a	14.38	90.29±6.05 a	2.34	30.29±3.77 ab	22.19	42.65±4.29 a	8.91
4. Clomazone (20ml)	74.27±8.16 a	15.26	88.63±6.05 ab	4.13	27.30±3.77 bc	29.87	30.23±4.29 ab	35.43
5. Dimethachlor+Clomazone	30.86±8.16 c-f	64.79	32.81±6.05 def	64.51	10.40±3.77 e-h	73.29	11.73±4.29 efg	74.95
6. Dimethenamid-p	21.73±8.16 ef	75.21	29.71±6.05 def	67.86	17.42±3.77 c-f	55.25	19.42±4.29 cde	58.52
7. Linuron	71.97±8.16 ab	17.88	84.57±6.05 bc	8.52	19.96±3.77 b-e	48.73	22.65±4.29 bcd	51.62
8. Pendimethalin	12.28±8.16 f	85.99	10.58±6.05 g	88.56	5.89±3.77 gh	84.87	4.81±4.29 g	89.73
9. Pendimethalin+Clomazone	23.54±8.16 def	73.14	18.72±6.05 efg	79.75	7.18±3.77 fgh	81.56	8.57±4.29 fg	81.70
10. Pyroxasulfone	8.62±8.16 f	90.16	6.83±6.05 g	92.61	4.11±3.77 h	89.44	3.99±4.29 g	91.48
11.1 çapa	48.45±8.16 c	44.72	51.37±6.05 cd	44.43	25.23±3.77 bcd	35.19	27.94±4.29 ab	40.32
12. 2 çapa	44.73±8.16 cd	48.96	42.88±6.05 c-f	53.62	18.27±3.77 cde	53.07	14.25±4.29 def	69.56
13. Yabancı otlu kontrol	87.64±8.16 a	-	92.45±6.05 a	-	38.93±3.77 a	-	46.82±4.29 a	-

*±SH:Standart hata

**Sütunlar bazında aynı harfle gösterilen uygulamalar arasında LSD testine göre farklılık yoktur (P≤0.05)

3.3.2.1.4. Kayseri Tarla Çalışmasında Ekim Öncesi ve Çıkış Öncesi Herbisitlerin 56.Günde Yabancı Ot Yaş ve Kuru Ağırlıklarına(g/0.25m²)

Ekim ve çıkış öncesi herbisit uygulamasından sonraki 56. günde her parseldeki üç farklı noktadan 0,25 m² alanda toprak üstünden hasat edilen yabancı otların yaş ve kuru ağırlıkları alınarak değerlendirilmiştir. Ekim ve çıkış öncesi herbisitlerin 56. günde yabancı ot yaş ve kuru ağırlıklarına varyans analizi uygulanmıştır. Uygulamalar arasındaki farklılıklar LSD çoklu karşılaştırma testine göre karşılaştırılmış ve elde edilen değerlendirme sonuçları Tablo 3.30'da verilmiştir.

Ekim öncesi ve çıkış öncesi herbisit uygulamasından sonraki 56.gün bulguları sonucunda 2022 yılında en fazla yabancı ot yaş ağırlığı 202.71 g/0.25m² ile yabancı otlu kontrol parsellerinde tespit edilmiştir. Yabancı otlu kontrol parselleri ile clomazone(10ml) (171.08 g/0.25m²), clomazone(20ml) (164.09 g/0.25m²) uygulamaları istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır. En az yabancı ot yaş ağırlığı ise 16.47g/0.25m² ile pyroxasulfone uygulanan parsellerden elde edilmiştir. Pyroxasulfone uygulaması ile pendimethalin (37.53 g/0.25m²), pendimethalin+clomazone (44.33 g/0.25m²) uygulamaları arasında istatistiki yönden fark çıkmamıştır ve yabancı ot yaş ağırlığını yabancı otlu kontrole göre sırasıyla %91.88, %81.49, %78.13 oranlarında azaltmışlardır. Dimethachlor+clomazone (66.73 g/0.25m²) ve iki çapa (69.95 g/0.25m²) uygulamalarının ise yabancı ot yaş ağırlığını yabancı otlu kontrole göre sırasıyla %67.08, %65.49 oranlarında azalttıkları görülmüştür.

Ekim öncesi ve çıkış öncesi herbisit uygulamasından sonraki 56.gün bulguları sonucunda en fazla yabancı ot kuru ağırlığı 66.02 g/0.25m² ile yabancı otlu kontrol parsellerinde tespit edilmiştir. Yabancı otlu kontrol parselleri ile clomazone(10ml) (63.84 g/0.25m²), clomazone(20ml) (62.67 g/0.25m²), linuron (57.49 g/0.25m²) uygulamaları arasında istatistiksel olarak fark bulunmamaktadır. En az yabancı ot kuru ağırlığı ise 10.77 g/0.25m² ile pyroxasulfone uygulanan parsellerden elde edilmiştir. Pyroxasulfone uygulaması ile pendimethalin (20.44 g/0.25m²) uygulaması arasında istatistiki yönden fark çıkmamıştır ve yabancı ot kuru ağırlığını yabancı otlu kontrole göre sırasıyla %83.69, %69.04 oranlarında azaltmışlardır. S-methachlor (30.53 g/0.25m²), pendimethalin+clomazone (30.54 g/0.25m²), dimethachlor+clomazone (32.91 g/0.25m²) uygulamalarının ise yabancı ot kuru

ağırlığını yabancı otlu kontrole göre sırasıyla %53.76, %53.74, %50.15 oranlarında azalttıkları görülmüştür.

Ekim öncesi ve çıkış öncesi herbisit uygulamasından sonraki 56.gün bulguları sonucunda 2023 yılında en fazla yabancı ot yaş ağırlığı 216.55 g/0.25m² ile yabancı otlu kontrol parsellerinde tespit edilmiştir. Yabancı otlu kontrol parselleri ile clomazone(10ml) (188.74 g/0.25m²), clomazone(20ml) (179.51 g/0.25m²) uygulamaları istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır. En az yabancı ot yaş ağırlığı ise 22.88 g/0.25m² ile pyroxasulfone uygulanan parsellerden elde edilmiştir. Pyroxasulfone uygulaması ile pendimethalin (44.89 g/0.25m²), pendimethalin+clomazone (59.87 g/0.25m²) uygulamaları arasında istatistiki yönden fark çıkmamıştır ve yabancı ot yaş ağırlığını yabancı otlu kontrole göre sırasıyla %89.43, %79.27, %72.35 oranlarında azaltmışlardır. İki çapa (65.21 g/0.25m²), dimethachlor+clomazone (68.53 g/0.25m²), dimethenamid-p (90.86 g/0.25m²), s-methachlor (95.75 g/0.25m²) uygulamalarının ise yabancı ot yaş ağırlığını yabancı otlu kontrole göre sırasıyla %69.89, %68.35, %58.04, %55.78 oranlarında azalttıkları görülmüştür.

Ekim öncesi ve çıkış öncesi herbisit uygulamasından sonraki 56.gün bulguları sonucu 2023 yılında en fazla yabancı ot kuru ağırlığı 65.81 g/0.25m² ile yabancı otlu kontrol parsellerinde tespit edilmiştir. Yabancı otlu kontrol parselleri ile clomazone(10ml) (64.45 g/0.25m²), clomazone(20ml) (64.27 g/0.25m²), linuron (64.83 g/0.25m²) uygulamaları istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır. En az yabancı ot kuru ağırlığı ise 12.85 g/0.25m² ile pyroxasulfone uygulanan parsellerden elde edilmiştir. Pyroxasulfone uygulaması ile pendimethalin (24.56 g/0.25m²) uygulaması arasında istatistiki yönden fark çıkmamıştır ve yabancı ot kuru ağırlığını yabancı otlu kontrole göre sırasıyla %80.47, %62.68 oranlarında azaltmışlardır. Dimethachlor+clomazone (28.78 g/0.25m²), pyroxasulfone (48.00 g/0.25m²), s-methachlor (35.40 g/0.25m²), dimethenamid-p (39.86 g/0.25m²) uygulamalarının ise yabancı ot kuru ağırlığını yabancı otlu kontrole göre sırasıyla %56.27, %48.00, %46.21, %39.43 oranlarında azalttıkları görülmüştür.

Tablo 3. 30. Kayseri tarla çalışmasında ekim öncesi ve çıkış öncesi herbisitlerin 56.günde yabancı ot yaş ve kuru ağırlığına etkisi(g)

Uygulama	Yaş ağırlık (g)				Kuru ağırlık (g)			
	2022	%Azalma	2023	%Azalma	2022	%Azalma	2023	%Azalma
1. Benfluralin	108.83±14.86* bc**	46.31	114.82±7.05 b	46.98	44.57±6.29 cd	32.49	48.44±3.11 b	26.39
2. S-Metolachlor	102.65±14.86 bcd	49.36	95.75±7.05 bc	55.78	30.53±6.29 de	53.76	35.40±3.11 bcd	46.21
3. Clomazone(10ml)	171.08±14.86 a	15.60	188.74±7.05 a	12.84	63.84±6.29 ab	3.30	64.45±3.11 a	2.07
4. Clomazone (20ml)	164.09±14.86 a	19.05	179.51±7.05 a	17.10	62.67±6.29 ab	5.07	64.27±3.11 a	2.34
5. Dimethachlor+Clomazone	66.73±14.86 def	67.08	68.53±7.05 cde	68.35	32.91±6.29 de	50.15	28.78±3.11 de	56.27
6. Dimethenamid-p	83.07±14.86 b-e	59.02	90.86±7.05 bcd	58.04	47.15±6.29 bcd	28.58	39.86±3.11 bcd	39.43
7. Linuron	111.69±14.86 b	44.90	99.79±7.05 bc	53.92	57.49±6.29 abc	12.92	64.83±3.11 a	1.49
8. Pendimethalin	37.53±14.86 fg	81.49	44.89±7.05 ef	79.27	20.44±6.29 ef	69.04	24.56±3.11 ef	62.68
9. Pendimethalin+Clomazone	44.33±14.86 efg	78.13	59.87±7.05 def	72.35	30.54±6.29 de	53.74	34.22±3.11 bcd	48.00
10. Pyroxasulfone	16.47±14.86 g	91.88	22.88±7.05 f	89.43	10.77±6.29 f	83.69	12.85±3.11 f	80.47
11.1 çapa	109.05±14.86 bc	46.20	111.80±7.05 b	48.37	47.91±6.29 bcd	27.43	51.59±3.11 b	21.61
12. 2 çapa	69.95±14.86 c-f	65.49	65.21±7.05 cde	69.89	46.55±6.29 bcd	29.49	49.29±3.11 b	25.10
13. Yabancı otlu kontrol	202.71±14.86 a	-	216.55±7.05 a	-	66.02±6.29 a	-	65.81±3.11 a	-

*±SH:Standart hata

**Sütunlar bazında aynı harfle gösterilen uygulamalar arasında LSD testine göre farklılık yoktur ($P \leq 0.05$)

3.3.2.1.5. Kayseri Tarla Çalışmasında Çıkış Sonrası Herbisitlerin 28.Günde Yabancı Ot Yaş ve Kuru Ağırlıklarına (g/0.25m²) Etkisi

Çıkış sonrası herbisit uygulamasından sonraki 28. günde her parseldeki üç farklı noktadan 0,25 m² alanda toprak üstünden hasat edilen yabancı otların yaş ve kuru ağırlıkları alınarak değerlendirilmiştir. Çıkış sonrası herbisitlerin 28. günde yabancı ot yaş ve kuru ağırlıklarına varyans analizi uygulanmıştır. Uygulamalar arasındaki farklılıklar LSD çoklu karşılaştırma testine göre karşılaştırılmış ve elde edilen değerlendirme sonuçları Tablo 3.31’de verilmiştir.

Çıkış sonrası herbisit uygulamasından sonraki 28.gün bulguları sonucunda 2022 yılında en fazla yabancı ot yaş ağırlığı 260.53 g/0.25m² ile yabancı otlu kontrol parsellerinde tespit edilmiştir. Yabancı otlu kontrol parselleri ile quizalafop-p-ethyl (185.90 g/0.25m²), bentazone (183.18 g/0.25m²) uygulamaları arasında istatistiksel olarak fark çıkmamıştır. En az yabancı ot yaş ağırlığı ise 71.08 g/0.25m² ile iki çapalı parsellerden elde edilmiştir. İki çapalı parseller ile tek çapalı (82.32 g/0.25m²) parseller istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır. Bu iki uygulama ile imazamox (98.80 g/0.25m²) uygulaması arasında istatistiki yönden fark çıkmamıştır ve yabancı ot yaş ağırlığını yabancı otlu kontrole göre sırasıyla %72.20, %68.40, %62.08 oranlarında azaltmışlardır. Diuron ve halosulfuron uygulamaları istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır ve 28.günde yabancı ot yaş ağırlığını yabancı otlu kontrole göre sırasıyla %47.92, %47.65 oranlarında azaltmışlardır. Bu iki herbisit ile bromoxynil uygulaması arasında istatistiksel fark çıkmamıştır ve bromoxynil uygulaması yabancı ot yaş ağırlığını %40.22 oranında azaltmıştır.

Çıkış sonrası herbisit uygulamasından sonraki 28.gün bulguları sonucunda en fazla yabancı ot kuru ağırlığı 89.92 g/0.25m² ile yabancı otlu kontrol parsellerinde tespit edilmiştir. Yabancı otlu kontrol parselleri ile bentazone (68.56 g/0.25m²), quizalafop-p-ethyl (68.04 g/0.25m²) uygulamaları arasında istatistiksel olarak fark çıkmamıştır. En az yabancı ot kuru ağırlığı ise 36.21 g/0.25m² ile iki çapalı parsellerden elde edilmiştir. İki çapalı parseller ile imazamox (36.62 g/0.25m²) istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır. Bu iki uygulama ile tek çapalı parseller (40.34 g/0.25m²) arasında istatistiki yönden fark çıkmamıştır ve yabancı ot kuru ağırlığını yabancı otlu kontrole göre sırasıyla %58.34, %57.87, %53.59 oranlarında azaltmışlardır. Diuron, halosulfuron-methyl, imazamox

uygulamaları arasında istatistiksel fark bulunmamıştır ve yabancı ot kuru ağırlığını yabancı otlu kontrole göre sırasıyla %43.74, %38.93, %33.86 oranlarında azalttıkları görülmüştür.

Çıkış sonrası herbisit uygulamasından sonraki 28.gün bulguları sonucunda 2023 yılında en fazla yabancı ot yaş ağırlığı 287.75 g/0.25m² ile yabancı otlu kontrol parsellerinde tespit edilmiştir. Yabancı otlu kontrol parselleri ile quizalafop-p-ethyl (194.34 g/0.25m²), uygulaması arasında istatistiksel olarak fark çıkmamıştır. En az yabancı ot yaş ağırlığı ise 75.91 g/0.25m² ile iki çapalı parsellerden elde edilmiştir ve yabancı ot yaş ağırlığını yabancı otlu kontrole göre %73.62 oranında azalttığı görülmüştür. Tek çapa, imazamox, diuron ve halosulfuron-methyl uygulamaları arasında istatistiksel fark çıkmamıştır ve yabancı ot yaş ağırlığını yabancı otlu kontrole göre sırasıyla %66.69, %63.20, %51.95, %51.86 oranlarında azalttıkları görülmüştür.

Çıkış sonrası herbisit uygulamasından sonraki 28.gün bulguları sonucunda en fazla yabancı ot kuru ağırlığı 89.47 g/0.25m² ile yabancı otlu kontrol parsellerinde tespit edilmiştir. Yabancı otlu kontrol parselleri ile quizalafop-p-ethyl (74.56 g/0.25m²) uygulaması istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır. Bu iki uygulama ile bentazone (68.56 g/0.25m²) uygulaması arasında istatistiksel olarak fark çıkmamıştır. En az yabancı ot kuru ağırlığı ise 42.83 g/0.25m² ile imazamox uygulamasından elde edilmiştir. Imazamox uygulaması ile iki çapalı parseller (43.16 g/0.25m²) istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır ve yabancı ot kuru ağırlığını yabancı otlu kontrole göre sırasıyla %52.13 %51.76 oranlarında azaltmışlardır. Tek çapa ve diuron uygulamaları arasında istatistiksel fark çıkmamıştır ve yabancı ot kuru ağırlığını yabancı otlu kontrole göre sırasıyla %48.75, %42.56 oranlarında azalttıkları görülmüştür.

Tablo 3. 31. Kayseri tarla çalışmasında çıkış sonrası uygulanan herbisitlerin 28.günde yabancı ot yaş ve kuru ağırlığına etkisi(g)

Uygulama	Yaş ağırlık (g)				Kuru ağırlık (g)			
	2022	%Azalma	2023	%Azalma	2022	%Azalma	2023	%Azalma
1. Bentazone	183.18±18.91* ab**	29.69	154.62±3.52 bc	46.27	68.56±5.90 ab	21.12	71.66±5.36 ab	19.91
2. Bromoxynil	155.75±18.91 b	40.22	149.97±3.52 bc	47.88	53.08±5.90 bcd	38.93	55.48±5.36 bcd	37.99
3. Diuron	135.69±18.91 bc	47.92	138.25±3.52 bcd	51.95	48.97±5.90 cd	43.74	51.39±5.36 def	42.56
4. Halosulfuron-methyl	136.39±18.91 bc	47.65	138.53±3.52 bcd	51.86	57.49±5.90 bc	33.86	59.68±5.36 bc	33.30
5. Imazamox	98.80±18.91 cd	62.08	105.89±3.52 def	63.20	36.62±5.90 e	57.87	42.83±5.36 g	52.13
6. Quizalafop-p-ethyl	185.90±18.91 ab	28.65	194.34±3.52 ab	32.46	68.04±5.90 ab	21.72	74.56±5.36 a	16.66
7. 1 çapa	82.32±18.91 d	68.40	95.86±3.52 de	66.69	40.34±5.90 de	53.59	45.85±5.36 ef	48.75
8. 2 çapa	71.08±18.91 d	72.72	75.91±3.52 f	73.62	36.21±5.90 e	58.34	43.16±5.36 g	51.76
9. Yabancı otlu kontrol	260.53±18.91 a	-	287.75±3.52 a	-	86.92±5.90 a	-	89.47±5.36 a	-

*±SH:Standart hata

**Sütunlar bazında aynı harfle gösterilen uygulamalar arasında LSD testine göre farklılık yoktur ($P \leq 0.05$)

3.3.2.1.6. Kayseri Tarla Çalışmasında Çıkış Sonrası Herbisitlerin 56.Günde Yabancı Ot Yaş ve Kuru Ağırlıklarına(g/0.25m²) Etkisi

Çıkış sonrası herbisit uygulamasından sonraki 56. günde her parseldeki üç farklı noktadan 0,25 m² alanda toprak üstünden hasat edilen yabancı otların yaş ve kuru ağırlıkları alınarak değerlendirilmiştir. Çıkış sonrası herbisitlerin 56. günde yabancı ot yaş ve kuru ağırlıklarına varyans analizi uygulanmıştır. Uygulamalar arasındaki farklılıklar LSD çoklu karşılaştırma testine göre karşılaştırılmış ve elde edilen değerlendirme sonuçları Tablo 3.32’de verilmiştir.

Çıkış sonrası herbisit uygulamasından sonraki 56.gün bulguları sonucunda 2022 yılında en fazla yabancı ot yaş ağırlığı 269.75 g/0.25m² ile yabancı otlu kontrol parsellerinde tespit edilmiştir. Yabancı otlu kontrol parselleri ile quizalafop-p-ethyl (234.05 g/0.25m²) uygulaması arasında istatistiksel olarak fark çıkmamıştır. En az yabancı ot yaş ağırlığı ise 94.05 g/0.25m² ile iki çapalı parsellerden elde edilmiştir ve yabancı ot yaş ağırlığını yabancı otlu kontrole göre %65.13 oranında azaltmıştır. Tek çapa, bromoxynil, diuron, halosulfuron-methyl, imazamox uygulamaları arasında istatistiksel fark çıkmamıştır ve yabancı ot yaş ağırlığını yabancı otlu kontrole göre sırasıyla %48.93, %46.79, %42.86, %40.78, %39.04 oranlarında azalttıkları görülmüştür.

Çıkış sonrası herbisit uygulamasından sonraki 56.gün bulguları sonucunda en fazla yabancı ot kuru ağırlığı 114.74 g/0.25m² ile yabancı otlu kontrol parsellerinde tespit edilmiştir. Yabancı otlu kontrol parselleri ile quizalafop-p-ethyl (99.83 g/0.25m²) uygulaması arasında istatistiksel olarak fark çıkmamıştır. En az yabancı ot kuru ağırlığı ise 41.36 g/0.25m² ile iki çapalı parsellerden elde edilmiştir. İki çapalı parseller ile tek çapalı parseller (46.36 g/0.25m²), bromoxynil (49.75 g/0.25m²) uygulaması istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır ve yabancı ot kuru ağırlığını yabancı otlu kontrole göre sırasıyla %63.95, %59.48 %56.64 oranlarında azaltmışlardır. Diuron, imazamox, halosulfuron-methyl uygulamaları arasında istatistiksel fark çıkmamıştır ve yabancı ot yaş ağırlığını yabancı otlu kontrole göre sırasıyla %47.10, %46.92, %45.44 oranlarında azalttıkları görülmüştür.

Çıkış sonrası herbisit uygulamasından sonraki 56.gün bulguları sonucunda 2023 yılında en fazla yabancı ot yaş ağırlığı 275.83 g/0.25m² ile yabancı otlu kontrol parsellerinde tespit edilmiştir. Yabancı otlu kontrol parselleri ile quizalafop-p-ethyl (241.91 g/0.25m²) uygulaması arasında istatistiksel olarak fark çıkmamıştır. En az yabancı ot yaş ağırlığı ise 98.74 g/0.25m² ile iki çapalı parsellerden elde edilmiştir ve yabancı ot yaş ağırlığını yabancı otlu kontrole göre %64.20 oranında azaltmıştır. Tek çapa, bromoxynil, diuron, halosulfuron-methyl, imazamox uygulamaları arasında istatistiksel fark çıkmamıştır ve yabancı ot yaş ağırlığını yabancı otlu kontrole göre sırasıyla %47.49, %47.02, %46.01, %41.11, %38.97 oranlarında azalttıkları görülmüştür.

Çıkış sonrası herbisit uygulamasından sonraki 56.gün bulguları sonucunda en fazla yabancı ot kuru ağırlığı 120.66 g/0.25m² ile yabancı otlu kontrol parsellerinde tespit edilmiştir. Yabancı otlu kontrol parselleri ile quizalafop-p-ethyl (102.78 g/0.25m²) uygulaması arasında istatistiksel olarak fark çıkmamıştır. En az yabancı ot kuru ağırlığı ise 44.64 g/0.25m² ile iki çapalı parsellerden elde edilmiştir. İki çapalı parseller ile tek çapalı parseller (48.72 g/0.25m²) ve bromoxynil (51.99 g/0.25m²) uygulaması arasında istatistiksel olarak fark çıkmamıştır ve yabancı ot kuru ağırlığını yabancı otlu kontrole göre sırasıyla %63.00, %59.62, %56.91 oranlarında azaltmışlardır. Tek çapa, bromoxynil, diuron, halosulfuron-methyl, imazamox uygulamaları arasında istatistiksel fark çıkmamıştır ve yabancı ot yaş ağırlığını yabancı otlu kontrole göre sırasıyla %59.62, %56.91, %47.36, %45.42, %44.12 oranlarında azalttıkları görülmüştür.

Tablo 3. 32. Kayseri tarla çalışmasında çıkış sonrası uygulanan herbisitlerin 56.günde yabancı ot yaş ve kuru ağırlığına etkisi(g)

Uygulama	Yaş ağırlık (g)				Kuru ağırlık (g)			
	2022	%Azalma	2023	%Azalma	2022	%Azalma	2023	%Azalma
1. Bentazone	211.51±18.14* bc**	21.59	226.84±8.02 bc	17.76	83.39±9.41 bc	27.32	91.41±3.44 bc	24.24
2. Bromoxynil	143.53±18.14 d	46.79	146.14±8.02 d	47.02	49.75±9.41 e	56.64	51.99±3.44 de	56.91
3. Diuron	154.13±18.14 d	42.86	148.92±8.02 d	46.01	60.70±9.41 cde	47.10	65.86±3.44 cd	45.42
4. Halosulfuron-methyl	159.74±18.14 d	40.78	162.45±8.02 bcd	41.11	62.60±9.41 cde	45.44	67.43±3.44 cd	44.12
5. Imazamox	164.45±18.14 cd	39.04	168.33±8.02 bcd	38.97	60.90±9.41 cde	46.92	63.51±3.44 cd	47.36
6. Quizalafop-p-ethyl	234.05±18.14 ab	13.23	241.91±8.02 ab	12.30	99.83±9.41 ab	12.99	102.78±3.44 ab	14.82
7. 1 çapa	137.76±18.14 d	48.93	144.85±8.02 d	47.49	46.49±9.41 e	59.48	48.72±3.44 de	59.62
8. 2 çapa	94.05±18.14 e	65.13	98.74±8.02 e	64.20	41.36±9.41 e	63.95	44.64±3.44 e	63.00
9. Yabancı otlu kontrol	269.75±18.14 a	-	275.83±8.02 a	-	114.74±9.41 a	-	120.66±3.44 a	-

*±SH:Standart hata

**Sütunlar bazında aynı harfle gösterilen uygulamalar arasında LSD testine göre farklılık yoktur ($P \leq 0.05$)

3.3.2.2. Bazı Herbisit Uygulamalarının Endüstriyel Kenevirde Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi

Yapılan istatistik analize göre Kayseri’de yürütülen tarla çalışmalarında verim parametrelerine ait veriler her iki yılda (2022-2023) yürütülen deneme arasında yapılan istatistiki analiz sonucunda uygulama X yıl interaksiyonun önemli ($p<0.01$) çıkması nedeniyle veriler yıl bazında ayrı ayrı analiz edilerek verilmiştir. Sonuçlara varyans analizi uygulanmış olup uygulamalar arasındaki farklılıklar LSD çoklu karşılaştırma testi ile karşılaştırılmıştır.

3.3.2.2.1. Bazı Herbisit Uygulamalarının Endüstriyel Kenevirde Bitki Boyuna (cm) Etkisi

Kayseri ilinde yapılan tarla çalışmasında herbisit uygulaması sonucu erkek ve dişi bitki boyları ile ilgili veriler varyans analizine tabi tutulmuş olup, istatistiki açıdan uygulamaların etkisi önemli bulunmuştur. Uygulamalar arasındaki farklılıklar LSD çoklu karşılaştırma testi ile karşılaştırılmış olup Tablo 3.33’de yer almaktadır.

Çalışmanın erkek bitki yönünden 2022 yılı sonuçlarına bakılacak olunursa, en yüksek bitki boyu 250.48 cm ile pendimethalin+clomazone uygulanan parsellerden elde edilmiştir. Ancak pendimethalin+clomazone ile pyroxasulfone (243.67 cm) ve dimethachlor+clomazone (239.97 cm) arasında istatistiki olarak fark yoktur. Pendimethalin+clomazone, pyroxasulfone dimethachlor+clomazone, pendimethalin, uygulamaları erkek bitki boyunda yabancı otlu kontrole göre sırasıyla %31.24, %27.67 %25.75, %25.15, oranında artış sağlayan uygulamalar olmuştur. En düşük erkek bitki boyu 145.84 cm ile bromoxynil uygulanan parsellerden elde edilmiş olmakla birlikte bromoxynil uygulanan parseller ile diuron (146.75 cm) ve bentazone (153.29 cm) uygulanan parseller arasında istatistiki olarak fark yoktur. Bu uygulamaların yabancı otlu kontrol parseline göre erkek bitki boyunu sırası ile %23.59, %23.11 ve % 19.68 oranında azalttıkları görülmüştür. Benfluralin, clomazone(10ml), halosulfuron-methyl, imazamox, linuron, quizalofop-p-ethyl uygulamaları ile yabancı otlu kontrol arasında erkek bitki boyu açısından farklılık bulunmamaktadır.

Kayseri ilindeki çalışmanın 2023 yılı verilerine göre uygulamaların erkek bitki boyuna etkisine bakılacak olunursa yabancı otlu kontrolde erkek bitki 270.10 cm olarak belirlenmiştir. Çalışmada 2023 yılında en yüksek bitki boyu 341.40 cm ile yabancı otsuz kontrol parsellerinden elde edilmiştir. Bununla birlikte yabancı otsuz kontrol parselleri ve pendimethalin+clomazone uygulanan parseller (333.17 cm) arasında istatistiki olarak fark bulunmamaktadır. Bu parseller yabancı otlu kontrol parsellere kıyasla erkek bitki boyunu %26.40 ve %23.40 oranlarında artıran uygulamalar olmuşlardır. En düşük bitki boyu ise 200.60 cm ile bromoxynil uygulanan parsellerden elde edilmiştir, ancak bromoxynil ile bentazone uygulaması arasında istatistiki olarak fark olmayıp aynı grupta yer almışlardır. Bromoxynil ve bentazone uygulamaları ise yabancı otlu kontrol parsellerine göre erkek bitki boyunu sırasıyla %25.73 ve %23.87 oranlarında azalttıkları görülmektedir.

Dişi bitkiler açısından değerlendirildiğinde 2022 yılındaki çalışmada erkek bitkilerde olduğu gibi en yüksek dişi bitki boyu 210.30 cm ile pendimethalin+clomazone, uygulanan parsellerden elde edilmiş bunu 209.32 cm ile s-metalachlor, 199.10 cm ile pendimethalin ve 192.57 cm ile pyroxasulfone uygulamaları izlemiş olup, bu uygulamalar arasında istatistiki olarak fark bulunmamaktadır. Bu uygulamalar yabancı otlu kontrole göre sırasıyla %81.14, %80.28, %71.49 ve %65.81 oranında dişi bitki boyunda artış sağlayan uygulamalar olmuşlardır. Bentazone, bromoxynil, diuron, halosulfuron-methyl, uygulamaları ile yabancı otlu kontrol arasında istatistiki açıdan farklılık bulunmamaktadır.

Herbisit uygulamaların 2023 yılında dişi bitki boyuna etkisi açısından değerlendirildiğinde en yüksek dişi bitki boyu 301.62 cm ile yabancı otsuz kontrol parsellerinden elde edilmiştir. Ancak yabancı otsuz kontrol ile pendimethalin+clomazone (285.94 cm) arasında istatistiki olarak fark bulunmamaktadır. Pendimethalin ve pyroxasulfone istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır ve dişi bitki boyunu yabancı otlu kontrole göre %18.42, %17.26 oranlarında artırmışlardır. En düşük dişi bitki boyu 172.97 cm ile bentazone uygulanan parsellerden elde edilmiştir. Bentazone ve bromoxynil arasında istatistiksel fark bulunmayıp dişi bitki boyunu sırasıyla %20.93 ve %19.28 oranlarında azalttıkları görülmüştür.

Tablo 3. 33. Kayseri tarla çalışmasında herbisitlerin endüstriyel kenevirin bitki boyuna (cm) etkisi

Uygulama	Erkek bitki boyu (cm)				Dişi bitki boyu (cm)			
	2022	Artma/ Azalma%	2023	Artma/ Azalma%	2022	Artma/ Azalma %	2023	Artma/ Azalma%
1	195.03±5.32* e**	2.18	298.17±5.02 b	10.4	165.97±6.38 de	42.89	243.72±6.48 b-e	11.41
2	153.29±5.32 hı	-19.68	205.63±5.15 j	-23.87	117.23±6.46 h	0.95	172.97±6.48 ı	-20.93
3	145.84±5.32 ı	-23.59	200.60±5.02 j	-25.73	123.84±6.38 gh	6.63	176.60±6.48 ı	-19.28
4	146.75±5.32 ı	-23.11	258.25±5.02 hı	-4.38	117.87±6.38 h	1.46	220.67±6.48 fgh	0.87
5	188.02±5.32 ef	-1.49	270.70±5.02 fgh	0.22	152.52±6.55 ef	31.35	228.82±6.48 e-h	4.60
6	164.90±5.32 gh	-13.60	246.92±5.09 ı	-8.58	140.79±6.46 fg	21.19	212.12±6.48 h	-3.04
7	228.29±5.32 bc	19.61	281.27±5.02 c-f	4.14	170.85±6.38 cd	47.11	233.60±6.48 c-g	6.78
8	239.97±5.32 ab	25.73	290.07±5.02 bcd	7.4	188.38±6.46 bc	62.19	236.85±6.48 c-f	8.26
9	191.60±5.32 ef	0.39	278.17±5.02 def	2.99	126.15±6.38 gh	8.61	231.02±6.48 d-g	5.60
10	179.05±5.32 fg	-6.19	262.92±5.02 gh	-2.65	148.60±6.38 ef	27.99	229.90±6.48 e-h	5.09
11	187.75±5.32 ef	-1.63	275.50±5.02 efg	2.00	146.25±6.46 f	25.93	226.00±6.48 e-h	3.30
12	238.87±5.32 abc	25.15	290.55±5.02 bcd	7.57	199.10±6.38 ab	71.49	259.07±6.48 b	18.42
13	250.48±5.32 a	31.24	333.17±5.09 a	23.40	210.30±6.38 a	81.14	285.94±6.48 a	30.71
14	243.67±5.32 a	27.67	299.75±5.02 b	11.00	192.57±6.38 ab	65.81	256.52±6.48 b	17.26
15	195.75±5.32 e	2.56	290.57±5.02 bcd	7.58	209.32±6.38 a	80.28	248.27±6.48 bcd	13.49
16	190.92±5.32 ef	0.03	287.28±5.09 b-e	6.36	139.75±6.38 fg	20.33	242.72±6.48 b-e	10.84
17	210.75±5.32 d	10.42	281.15±5.02 c-f	4.14	146.12±6.38 f	25.84	230.70±6.48 d-g	5.45
18	224.60±5.32 cd	17.68	293.15±5.02 bc	8.53	157.15±6.38 def	35.31	250.72±6.48 bc	14.61
19	190.86±5.32 ef	-	270.10±5.02 fgh	-	116.10±6.38 h	-	218.77±6.48 gh	-
20	226.01±5.32 bc	18.42	341.40±5.02 a	26.40	190.32±6.38 b	63.93	301.62±6.48 a	37.87

*±SH:Standart hata

**Sütunlar bazında aynı harfle gösterilen uygulamalar arasında LSD testine göre farklılık yoktur (P≤0.05)

-işareti olan rakamlar %azalma değerleridir, -işareti olmayan değerler %artma değerleridir

1. Benfluralin, 2. Bentazone, 3. Bromoxynil, 4. Diuron, 5. Clomozone (10 ml), 6. Clomozone (20ml), 7. Dimethenamid-P, 8. Dimethochlor+clomozone, 9. Halosulfuron-metyhl, 10. Imazamox
 11. Linuron, 12. Pendimethalin, 13. Pendimethalin+clomozone, 14. Pyroxasulfone, 15. S-Metolachlor, 16. Quizalofop-p-ethyl, 17.1 çapa, 18. 2 çapa, 19. Yabancı otlu kontrol, 20. Yabancı otsuz kontrol

3.3.2.2.2. Bazı Herbisit uygulamalarının Endüstriyel Kenevirde Sap Çapına (mm) Etkisi

Bazı herbisit uygulamalarının endüstriyel kenevirde erkek ve dişi bitkilerin sap çapına etkisinin belirlenmesine yönelik tarla çalışmalarının değerlendirme sonuçları Tablo 3.34’de verilmiştir. Yapılan çalışma sonucunda elde edilen verilerin istatistiki olarak değerlendirilmesi sonucunda uygulamaların endüstriyel kenevirde sap çapına etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

Çalışmada bazı herbisit uygulamalarının erkek bitki sap çapına etkisine ait 2022 yılı sonuçlarına bakılacak olunursa yabancı otlu kontrolde erkek bitki sap çapı 5.72 mm ölçülmüştür. Erkek bitkide en yüksek sap çapı 11.33 mm ile pendimethalin uygulamasından elde edilmiştir. Ancak pendimethalin, s-metolachlor (10.65 mm) ve pendimethalin+clomazone(10.63 mm) arasında istatistiksel fark bulunmamaktadır ve erkek bitki sap çapını sırasıyla %98.08, %86.19, %85.84 oranlarında artırdıkları görülmektedir. Dimethachlor+clomazone ve pyroxasulfone uygulamaları arasında istatistiksel fark çıkmamıştır ve erkek bitki sap çapını %69.76 ve %61.89 oranlarında artırmışlardır. En düşük erkek bitki sap çapı 4.63 mm ile bentazone uygulamasından elde edilmiş ve bu uygulamanın %19.06 oranında erkek sap çapını azalttığı görülmüştür. 2022 yılında erkek bitki sap çapına etki açısından bromoxynil, diuron, imazamox ve yabancı otlu kontrol parselleri arasında istatistiki olarak farklılık yoktur. Yabancı otsuz kontrol, pyroxasulfone, dimethenamid-p uygulamaları arasında istatistiksel fark bulunmamaktadır ve erkek bitki sap çapını sırasıyla %61.89, %50.52, %47.38 oranlarında artırdıkları görülmektedir.

Uygulamaların erkek bitki sap çapına etkisine ait 2023 yılı sonuçlarına bakılacak olunursa en yüksek sap çapı 12.62 mm ile pyroxasulfone uygulamasından elde edilmiş olup bunu 12.21 mm ile benfluralin, 12.10 mm ile yabancı otsuz parseller, 11.88 mm ile 2 çapa uygulamaları izlemiştir. Ancak bu dört uygulama ile pendimethalin, pendimethalin+clomazone, dimethenamid-p, s-metolochlor uygulamaları arasında istatistiki olarak fark çıkmamıştır. Bu uygulamalar erkek bitki sap çapını sırasıyla %36.29, %31.86, %30.67, %28.29, %24.73, %22.35, %21.71, %21.06 oranlarında artırmışlardır. Erkek bitkide en düşük sap çapı 8.42 mm ile bentazone uygulamasından elde edilmiş ve bu uygulama yabancı otlu kontrole göre %9.07 oranında sap çapını azalttığı görülmüştür. Bromoxynil, diuron, clomazone(10ml), clomazone(20ml), dimethachlor+clomazone,

halosulfuron-mthyl, imazamox, bir çapa, quizalafop-p-ethyl ve yabancı otlu kontrol parselleri arasında 2023 yılında erkek bitki sap çapı açısından istatistiki olarak farklılık yoktur.

Herbisit uygulamalarının dişi bitki sap çapına etkisine ait 2022 yılı sonuçlarına bakılacak olunursa en yüksek sap çapı 13.62 mm ile s-metolachlor uygulanmış parsellerden elde edilmiş olup, bunu pendimethalin (13.41 mm) ve yabancı otsuz parseller (13.28 mm) izlemiştir. Bu üç uygulama ile pendimethalin+clomazone (12.73 mm), pyroxasulfone (12.66 mm), dimethenamid-p (12.41 mm) arasında istatistiksel fark bulunmamaktadır. Bu uygulamalar dişi bitki sap çapını yabancı otlu kontrole göre sırasıyla %54.42, %52.04, %50.56, %44.33, %43.54, %40.70 oranlarında artırmışlardır. En düşük dişi bitki sap çapı 7.33 mm ile bentazone uygulamasından elde edilmiş olup, bu uygulama ile bromoxynil, clomazone (20ml), diuron uygulamaları arasında istatistiksel fark çıkmamıştır. Bu uygulamaların ise dişi bitki sap çapını yabancı otlu kontrole göre sırasıyla %16.89, %16.21, %11.68, %11.00 oranlarında azalttıkları görülmüştür. Dimethachlor+clomazone, iki çapa, tek çapa, linuron uygulamaları ise istatistiksel olarak aynı grupta yer almışlardır ve dişi bitki boyunu yabancı otlu kontrole göre %29.93, %25.62, %16.78, %15.19 oranlarında artırmışlardır.

Herbisit uygulamalarının dişi bitki sap çapına etkisine ait 2023 yılının sonuçlarına bakılacak olunursa kontrolde 10.53 mm ölçülmüştür. En yüksek dişi bitki sap çapı 13.58 mm ile yabancı otsuz kontrol parsellerden elde edilmiş, bu uygulama ile pendimethalin (13.41 mm), benfluralin (13.29 mm), iki çapa (13.15 mm), pyroxasulfone (12.75 mm), pendimethalin+clomazone (12.66 mm), dimethenamid-p (12.44 mm) arasında istatistiki olarak fark bulunmamıştır. Bu uygulamalar dişi bitki sap çapını %28.96, %27.62, %25.71, % 24.81, %20.95, %20.00 oranlarında artırmışlardır. En düşük dişi bitki sap çapı 10.33 mm ile bentazone uygulanmış parsellerden elde edilirken, yabancı otlu kontrol parselleri arasında istatistiki olarak fark çıkmamıştır. Diuron, clomazone (10ml), clomazone (20ml) uygulamaları istatistiksel olarak aynı grupta yer almış olup dişi bitki boyunu %12.38, %12.38, %12.38 oranlarında artırmışlardır.

Tablo 3. 34. Kayseri tarla çalışmasında herbisitlerin endüstriyel kenevirin sap çapına (mm) etkisi

Uygulama	Erkek bitki sap çapı (mm)				Dişi bitki sap çapı (mm)			
	2022	Artma/Azalma%	2023	Artma/Azalma%	2022	Artma/Azalma%	2023	Artma/Azalma%
1	7.22±0.31* ef**	26.22	12.21±0.37 a	31.86	11.08±0.47 cd	25.62	13.29±4.85abc	25.71
2	4.63±0.31 i	-19.06	8.42±0.37 f	-9.07	7.33±0.47 h	-16.89	10.33±4.85 h	-1.90
3	5.89±0.31 hı	2.97	9.76±0.37 de	5.40	7.39±0.47 h	-16.21	11.34±4.85 ef	7.62
4	5.60±0.31 ı	-2.10	10.66±0.37 bcd	15.12	7.85±0.47 gh	-11.00	11.87±4.85 def	12.38
5	6.50±0.31 fgh	13.64	10.26±0.37 cde	10.80	8.33±0.47 efg	-5.56	11.86±4.85 def	12.38
6	7.04±0.32 efg	23.08	9.87±0.37 de	6.59	7.79±0.47 gh	-11.68	11.88±4.85 def	12.38
7	8.43±0.31 cd	47.38	11.27±0.37 ab	21.71	12.41±0.47 ab	40.70	12.44±4.85 a-d	18.13
8	9.71±0.31 b	69.76	10.84±0.37 bcd	17.06	11.46±0.47 bc	29.93	12.09±4.85 b-f	14.81
9	7.57±0.31 de	32.34	10.50±0.37 bcd	13.39	8.91±0.47 efg	1.02	10.84±4.85 fg	2.86
10	6.23±0.31 ghı	8.92	10.18±0.37 cde	9.94	10.07±0.47 def	14.17	10.87±4.85 fg	2.86
11	7.33±0.31 ef	28.15	10.75±0.37 bcd	16.09	10.16±0.47 dce	15.19	11.77±4.85 ef	11.43
12	11.33±0.31 a	98.08	11.55±0.37 ab	24.73	13.41±0.47 a	52.04	13.41±4.85 ab	27.62
13	10.63±0.31 a	85.84	11.33±0.37 ab	22.35	12.73±0.47 ab	44.33	12.66±4.85 a-d	20.00
14	9.26±0.32 bc	61.89	12.62±0.37 a	36.29	12.66±0.47 ab	43.54	12.75±4.85 a-d	20.95
15	10.65±0.31 a	86.19	11.21±0.37 ab	21.06	13.62±0.47 a	54.42	12.00±4.85 c-f	14.29
16	7.37±0.31 efg	28.85	10.83±0.37 bcd	16.95	8.83±0.47 efg	0.11	11.35±4.85 ef	7.62
17	7.12±0.31 efg	24.48	10.88±0.37 bcd	17.49	10.30±0.47 cd	16.78	11.61±4.85 ef	10.48
18	7.04±0.32 ef	29.37	11.88±0.37 a	28.29	11.08±0.47 cd	25.62	13.15±4.85 a-d	24.81
19	5.72±0.31 hı	-	9.26±0.37 de	-	8.82±0.47 fg	-	10.53±4.85 h	
20	8.61±0.31 c	50.52	12.10±0.37 a	30.67	13.28±0.47 a	46.03	13.58±4.85a	28.96

*±SH:Standart hata

**Sütunlar bazında aynı harfle gösterilen uygulamalar arasında LSD testine göre farklılık yoktur ($P \leq 0.05$)

-işareti olan rakamlar %azalma değerleridir, -işareti olmayan değerler %artma değerleridir

1. Benfluralin, 2. Bentazone, 3. Bromoxynil, 4. Diuron, 5. Clomozone (10 ml), 6. Clomozone (20ml), 7. Dimethenamid-P, 8. Dimethochlor+clomozone, 9. Halosulfuron-metyhl, 10. Imazamox
 11. Linuron, 12. Pendimethalin, 13. Pendimethalin+clomozone, 14. Pyroxasulfone, 15. S-Metolachlor, 16. Quiazalofop-p-ethyl, 17. 1. çapa, 18. 2. çapa, 19. Yabancı otlu kontrol, 20. Yabancı otsuz kontrol

3.3.2.2.3. Bazı Herbisit uygulamalarının Endüstriyel Kenevirde Teknik Sap Uzunluğuna(cm) Etkisi

Kayseri’de yürütülen tarla çalışmasında bazı herbisit uygulamalarının endüstriyel kenevirde erkek ve dişi bitkilerin teknik sap uzunluğuna ait verilere varyans analizi uygulanmış ve istatistiki açıdan değerlendirilmiştir. Uygulama sonuçları her iki yıl için ayrı ayrı Tablo 3.35’de yer almaktadır.

Çalışmanın erkek bitki teknik sap uzunluğunun 2022 yılı sonuçlarına bakılacak olunursa en yüksek teknik sap uzunluğu 128.32 cm ile pendimethalin+clomazone uygulanmış parsellerden elde edilmiş ve bu uygulama ile dimethachlor+clomazone (117.80 cm), yabancı otsuz kontrol parselleri (115.98 cm), s-metolachlor (115.42 cm) dimethenamid-p (112.53 cm), pendimethalin (111.63 cm) arasında istatistiki açıdan fark çıkmamıştır. Bu uygulamalar yabancı otlu kontrole göre erkek bitkide teknik sap uzunluğunu sırasıyla %51.59, %39.16, %37.01, %36.35, %32.94, %31.87 oranlarında artırmışlardır. 2022 yılında en düşük erkek bitki teknik sap uzunluğu 61.25 cm ile bromoxynil uygulanmış parsellerden elde edilmiştir. Bromoxynil ve clomazone(20ml) uygulamaları arasında istatistiksel fark çıkmamış olup erkek bitki teknik sap uzunluğunu sırasıyla %27.64 ve %18.78 oranlarında azalttıkları görülmüştür. Teknik sap uzunluğu açısından bentazone, imazamox, linuron uygulamaları ile yabancı otlu kontrol arasında istatistiksel olarak farklılık bulunmamıştır.

Erkek bitki teknik sap uzunluğu bakımından 2023 yılının sonuçlarına bakılacak olunursa yabancı otlu kontrolde 137.80 cm ölçülmüştür. En yüksek erkek bitki teknik sap uzunluğu 183.47 cm ile yabancı otsuz kontrol parsellerinden elde edilmiştir. Yabancı otsuz kontrol parselleri ile pyroxasulfone (178.50 cm), pendimethalin (177.80 cm), benfluralin (170.42 cm), iki çapa (170.37 cm) uygulamaları arasında istatistiki açıdan fark bulunmamaktadır. Bu uygulamalar erkek bitki teknik sap uzunluğunu yabancı otlu kontrole göre sırasıyla %33.14, %29.54, %29.03, %23.58, %23.36 oranlarında artırmışlardır. En düşük teknik sap uzunluğu 119.40 cm ile bromoxynil uygulamasından elde edilmiştir. Ancak bentazone, bromoxynil, diuron, clomazone(10ml), clomazone(20ml), imazamox, uygulamaları ile yabancı otlu kontrol arasında istatistiksel açıdan fark bulunmamıştır. Tek çapa %14.88 ile, linuron %14.15 ile, dimethachlor+clomazone %11.83 ile, dimethenamid-p %10.16 ile erkek bitki teknik

sap uzunluğunu artıran diğer uygulamalardan olup aralarında istatistiksel fark bulunmamaktadır.

Dişi bitki teknik sap uzunluğunun 2022 yılı değerlendirilmesinde en yüksek teknik sap uzunluğu 104.22 cm ile pendimethalin+clomazone uygulanmış parsellerden elde edilmiştir. Ancak pendimethalin+clomazone ile dimethachlor+clomazone (94.54 cm), s-metolachlor (94.48 cm), yabancı otsuz kontrol parselleri (94.05), dimethenamid-p (90.55 cm), pendimethalin (90.10 cm), arasında istatistiki açıdan fark olmadığı görülmüştür. Bu uygulamalar dişi bitki teknik sap uzunluğunu yabancı otlu kontrole göre sırasıyla % 51.59, %37.51, %37.43, %36.80, %31.71, %31.05 oranlarında artırmışlardır. En düşük teknik sap uzunluğu 48.92 cm ile bromoxynil uygulanan parsellerden elde edilmiş olup bu uygulama ile clomazone (20ml) ve diuron uygulamaları arasında istatistiksel fark çıkmamıştır. Bu uygulamalar ise dişi bitki teknik sap uzunluğunu yabancı otlu kontrole göre sırasıyla %28.84, %20.70, %8.95 oranlarında azaltmışlardır. Pyroxasulfone uygulaması %27.51 ile, benfluralin %23.71 ile, iki çapa %22.36 ile dişi bitki teknik sap uzunluğunu artıran diğer uygulamalardır.

Dişi bitki yönünden değerlendirildiğinde 2023 yılında en yüksek teknik sap uzunluğu 170.30 cm ile yabancı otsuz kontrol parsellerden elde edilmiştir. Yabancı otsuz kontrol parselleri ile pendimethalin (169.50 cm), iki çapa (168.17 cm), benfluralin (167.32 cm), pyroxasulfone (166.42 cm) uygulamaları arasında istatistiki yönden aralarında fark çıkmamıştır. Bu uygulamalar dişi bitki teknik sap uzunluğunu yabancı otlu kontrole göre sırasıyla %14.22, %13.68, %12.74, %12.21, %11.60 oranlarında artıran uygulamalar olmuştur. 2023 yılında en düşük dişi bitki teknik sap uzunluğu 119.60 cm ile bromoxynil uygulamasından elde edilmiştir. Bentazone, bromoxynil, diuron, clomazone(10ml), clomazone(20ml), imazamox, dimethachlor+clomazone, linuron, quizalofop-p-ethyl, bir çapa ile yabancı otlu kontrol arasında istatistiksel fark çıkmamıştır. Dimethenamid-p uygulaması (155.92 cm) ise dişi bitki teknik sap uzunluğunu (%4.56) yabancı otlu kontrole göre artıran uygulamalardan biridir.

Tablo 3. 35. Kayseri tarla çalışmasında herbisitlerin kenevirin teknik sap uzunluğuna (cm) etkisi

Erkek bitki teknik sap uzunluğu (cm)					Dişi bitki teknik sap uzunluğu (cm)			
Uygulama	2022	Artma/Azalma%	2023	Artma/Azalma%	2022	Artma/Azalma%	2023	Artma/Azalma%
1	102.06±5.22* bcd**	20.57	170.42 ±4.75 ab	23.36	85.05±5.15 b-e	23.71	167.32±4.85 ab	12.21
2	88.41±5.22 ef	4.44	124.50±4.75 f	-9.65	71.32±5.09 efg	3.74	122.40±4.85 f	-17.91
3	61.25±5.22 ı	-27.64	119.40±4.75 f	-13.35	48.92±5.09 ı	-28.84	119.60±4.85 f	-19.79
4	77.21±5.22 gh	-8.79	135.42±4.75 ef	-1.72	62.60±5.09 ghı	-8.95	142.12±4.85 ef	-4.69
5	91.50±5.22 deh	8.09	132.60±4.75 ef	-3.77	75.07±5.22 dg	9.19	137.80±4.85 fg	-7.58
6	68.75±5.22 hı	18.78	142.10±4.75 f	3.12	54.52±5.22 hı	20.70	140.30±4.85 fg	-5.90
7	112.53±5.22 ab	32.94	151.85±4.75 d	10.16	90.55±5.09 ab	31.71	155.92±4.85 b	4.56
8	117.80±5.22 ab	39.16	154.10±4.75 cd	11.83	94.54±5.15 ab	37.51	143.97±4.85 ef	-3.49
9	99.25±5.22 bcd	17.25	148.70±4.75 cd	7.91	80.47±5.09 b-f	17.05	147.20±4.85 def	-1.27
10	83.24±5.22 ef	1.67	135.00±4.75 ef	2.03	71.12±5.09 efg	3.45	138.77±4.85 fg	-6.98
11	90.45±5.22 efg	6.85	157.35±4.75 bcd	14.15	76.10±5.15 c-g	10.69	144.22±4.85 ef	-3.29
12	111.63±5.22 ab	31.87	177.80±4.75 ab	29.03	90.10±5.09 abc	31.05	169.50±4.85 a	13.68
13	128.32±5.22 a	51.59	165.92±4.75 bc	20.39	104.22±5.09 a	51.59	150.30±4.85 cde	0.80
14	107.22±5.22 bc	26.66	178.50±4.75 a	29.54	87.66±5.15 bcd	27.51	166.42±4.85 ab	11.60
15	115.42±5.22 ab	36.35	168.95±4.75 bc	22.57	94.48±5.09 ab	37.43	164.22±4.85 abc	10.13
16	98.87±5.22 bcd	16.80	147.50±4.75 cd	7.04	81.22±5.09 b-f	18.14	149.50±4.85 def	0.27
17	99.26±5.22 bcd	17.26	158.30±4.75 bcd	14.88	82.45±5.09 b-f	19.93	151.35±4.85 cde	1.48
18	104.87±5.22 b-e	23.89	170.37±4.75 ab	23.58	84.12±5.09 b-e	22.36	168.17±4.85 ab	12.74
19	84.65±5.22 ef	-	137.80±4.75 ef	-	68.75±5.09 fgh	-	149.10±4.85 def	-
20	115.98±5.22 ab	37.01	183.47±4.75 a	33.14	94.05±5.09 ab	36.80	170.30±4.85 a	14.22

*±SH:Standart hata

**Sütunlar bazında aynı harfle gösterilen uygulamalar arasında LSD testine göre farklılık yoktur (P≤0.05)

-işareti olan rakamlar %azalma değerleridir, -işareti olmayan değerler %artma değerleridir

1. Benfluralin, 2. Bentazone, 3. Bromoxynil, 4. Diuron, 5. Clomozone (10 ml), 6. Clomozone (20ml), 7. Dimethenamid-P, 8. Dimethochlor+clomozone, 9. Halosulfuron-metyhl, 10. Imazamox, 11. Linuron, 12. Pendimethalin, 13. Pendimethalin+clomozone, 14. Pyroxasulfone, 15. S-Metolachlor, 16. Quizalofop-p-ethyl, 17.1 çapa, 18. 2 çapa, 19. Yabancı otlu kontrol, 20. Yabancı otsuz kontrol

3.3.2.2.4. Bazı Herbisit Uygulamalarının Endüstriyel Kenevirde Biyolojik kütle Verimine (kg/da) Etkisi

Bazı herbisit uygulamalarının endüstriyel kenevirde erkek ve dişi bitkilerin biyolojik kütle verimine etkisinin belirlenmesine yönelik tarla çalışmalarına ait veriler varyans analizine tabi tutulmuş ve uygulamalar arasındaki farklılıklar LSD çoklu karşılaştırma testine göre karşılaştırılmış olup, değerlendirme sonuçları Tablo 3.36'da yer almaktadır. Uygulamaların endüstriyel kenevirde gerek erkek bitkilerde gerekse de dişi bitkilerde biyolojik kütle verimine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

Herbisit uygulamaları sonucunda 2022 yılında erkek bitkide en yüksek biyolojik kütle verimi 1400.025 kg/da ile pyroxasulfone uygulamasından elde edilmiş olup bunu 1352.05 kg/da ile pendimethalin+clomazone uygulaması izlemiştir. Bu iki uygulama ile s-metalochlor (1139.02 kg/da) ve pendimethalin (1048.75 kg/da) uygulaması arasında istatistiki olarak fark çıkmamıştır. Bu uygulamalar erkek bitkide biyolojik kütle verimini yabancı otlu kontrole göre sırasıyla %296.42, %282.78, %222.47, %196.91 oranlarında artırmışlardır. Erkek bitkide en düşük biyolojik kütle verimi 102.88 kg/da ile bentazone uygulanmış parsellerden elde edilmiş olup, yabancı otlu kontrole oranla biyolojik kütle verimini %70.88 oranında azaltmıştır. Bu uygulama ile benfluralin, bromoxynil, diuron, clomazone(10ml), clomazone(20ml), halosulfuron-methyl, imazamox, quizalofop-p-ethyl, bir çapa, iki çapa ile yabancı otlu kontrol parselleri arasında istatistiki olarak farklılık yoktur. Dimethenamid-p %125.06 ile, dimethachlor+clomazone %162.23 ile, linuron %94.71 ile erkek bitki biyolojik kütle verimini artıran diğer uygulamalar olup aralarında istatistiksel fark bulunmamaktadır.

Erkek bitkiye göre değerlendirildiğinde 2023 yılında erkek bitkide en yüksek biyolojik kütle verimi 1740.88 kg/da ile pyroxasulfone uygulanmış parsellerden elde edilmiş ve biyolojik kütle verimini yabancı otlu kontrol parselleri ile karşılaştırıldığında %157.58 oranında artırmıştır. Pyroxasulfone ile benfluralin (1150.74 kg/da), yabancı otsuz kontrol parselleri (1079.82 kg/da), pendimethalin (1022.68 kg/da), iki çapa (992.35 kg/da), uygulamaları arasında istatistiki olarak fark çıkmamıştır ve biyolojik kütle verimini sırasıyla %70.27, %59.78, %51.31, %46.83 oranlarında artırmışlardır. En düşük erkek bitki biyolojik kütle verimi 416.55 kg/da ile bentazone uygulamasından

elde edilmiş olup, bentazone ile bromoxynil, clomazone(10ml), clomazone(20ml), quizalofop-p-ethyl uygulamaları arasında istatistiki yönden fark bulunmamıştır ve erkek bitki biyolojik kütle verimini sırasıyla %38.37, %36.95, %32.37, %31.58, %26.64 oranlarında azaltan uygulamalar olmuştur.

Herbisitlerin 2022 yılında uygulama sonucuna göre dişi bitki biyolojik kütle verimi en yüksek 2613.37 kg/da ile pyroxasulfone uygulanan parsellerden elde edilmiştir. Bu uygulamayı 2422.55 kg/da ile benfluralin, 2219.67 kg/da ile dimethenamid-p, 2023.10 kg/da ile dimetolachlor +clomazone, 2262.95 kg/da ile pendimethalin, 2365.02 kg/da ile pendimethalin+clomazone, 2228.65 kg/da ile s-metolachlor, 1356.95 kg/da ile yabancı otsuz parseller izlemiş olup, bu yedi uygulama arasında istatistiki olarak fark bulunmamaktadır. Dişi bitkilerde en düşük biyolojik kütle verimi 476.02 kg/da ile bentazone uygulamasından elde edilmiştir. Bununla birlikte bentazone uygulaması ile yabancı otlu kontrol, bromoxynil, diuron, clomazone(10ml), clomazone(20ml), halosulfuron-methyl, quizalofop-p-ethyl, bir çapa ve iki çapa uygulamaları arasında istatistiki olarak farklılık yoktur.

Herbisitlerin dişi bitkilerin biyolojik kütle verimine etkisinin 2023 yılına ait uygulama sonucuna göre en yüksek dişi bitki biyolojik kütle verimi 2789.77 kg/da ile pyroxasulfone uygulanan parsellerden elde edilmiş olup, bunu 2451.87 kg/da ile pendimethalin, 2219.65 kg/da ile yabancı otsuz parseller izlemiştir ve bu üç uygulama arasında istatistiki olarak fark bulunmamaktadır. Bu uygulamalar dişi bitkide biyolojik kütle verimini yabancı otlu kontrole göre sırasıyla %200.97, %164.52, %139.46 oranlarında artırmışlardır. Dişi bitkilerde en düşük biyolojik kütle verimi 765.73 kg/da ile bentazone uygulamasından elde edilmiştir. Bununla birlikte bentazone uygulaması ile yabancı otlu kontrol, bromoxynil, diuron, clomazone(10ml), clomazone(20ml), imazamox, quizalofop-p-ethyl uygulamaları arasında istatistiki olarak farklılık yoktur. Benfluralin uygulaması %81.09 ile, dimethenamid-p %66.21 ile, dimethachlor+clomazone %67.69 ile, pendimethalin+clomazone %58.14, tek çapa %43.33 ile dişi bitki biyolojik kütle verimini artıran diğer uygulamalar olup aralarında istatistiksel fark bulunmamaktadır.

Tablo 3. 36. Kayseri tarla çalışmasında herbisitlerin kenevirin biyolojik kütle verimine (kg/da) etkisi

Uygulama	Erkek bitki biyolojik kütle verimi (kg/da)				Dişi bitki biyolojik kütle verimi (kg/da)			
	2022	Artma/ Azalma%	2023	Artma/ Azalma%	2022	Artma/ Azalma%	2023	Artma/ Azalma%
1	486.15±148.51* eh**	37.63	1150.74±149.56 ab	70.27	2422.55±382.76 ab	290.41	1678.55±313.00 b	81.09
2	102.88±148.51 h	-70.88	416.55±149.56 f	-38.37	476.02±382.76 f	-23.29	765.73±313.00 f	-17.39
3	357.23±148.51 fgh	1.13	426.13±149.56 ef	-36.95	852.30±382.76 c-f	37.35	850.44±313.00 c-f	-8.25
4	123.18±148.51 gh	-65.13	804.20±149.56 bcd	19.00	635.35±382.76 ef	2.39	963.05±313.00 c-f	3.90
5	344.93±148.51 fgh	-2.35	462.04±149.56 ef	-31.58	973.05±382.76 c-f	56.81	948.32±313.00 c-f	2.31
6	316.10±148.51 fgh	-10.51	457.06±149.56 ef	-32.37	776.25±382.76 ef	25.10	784.55±313.00 ef	-15.36
7	794.95±148.51 cde	125.06	839.07±149.56 bc	24.16	2219.67±382.76 ab	257.71	1540.60±313.00 bc	66.21
8	926.60±148.51 bcd	162.23	994.55±149.56 abc	47.16	2023.10±382.76 ab	226.03	1554.32±313.00 bc	67.69
9	351.30±148.51 fgh	-0.54	794.91±149.56 ef	17.62	702.65±382.76 ef	13.24	973.05±313.00 de	4.98
10	435.53±148.51 e-h	23.30	866.44±149.56 bc	28.20	1740.35±382.76 bc	180.47	781.54±313.00 f	-15.69
11	687.78±148.51 c-f	94.71	910.01±149.56 bc	34.67	1114.95±382.76 dg	79.68	950.55±313.00 de	2.55
12	1048.75±148.51 abc	196.91	1022.68±149.56 ab	51.31	2262.95±382.76 ab	264.68	2451.87±313.00 ab	164.52
13	1352.05±148.51 a	282.78	812.96±149.56 bcd	20.29	2365.02±382.76 ab	281.14	1465.82±313.00 bc	58.14
14	1400.25±148.51 a	296.42	1740.88±149.56 a	157.58	2613.37±382.76 a	321.16	2789.77±313.00 a	200.97
15	1139.02±148.51 ab	222.47	916.82±149.56 bc	35.66	2228.65±382.76 abc	259.16	1461.56±313.00 be	57.68
16	391.30±148.51 e-h	10.78	495.80±149.56 def	-26.64	926.90±382.76 c-f	49.37	950.50±313.00 cf	2.55
17	370.10±148.51 fgh	4.78	889.10±149.56 bc	31.56	1288.50±382.76 c-f	107.65	1328.58±361.42bcd	43.33
18	400.78±148.51 e-h	13.46	992.35±149.56 abc	46.83	1356.95 ±382.76 cd	118.68	1660.44±313.00 b	79.13
19	353.23±148.51 fgh	-	675.85±149.56 cde	-	620.52±382.76 ef	-	926.91±313.00 c-f	
20	532.20±148.51 dg	50.67	1079.82±149.56 ab	59.78	2071.95±382.76 ab	233.91	2219.65±313.00 ab	139.46

*±SH:Standart hata

**Sütunlar bazında aynı harfle gösterilen uygulamalar arasında LSD testine göre farklılık yoktur (P≤0.05)

-işareti olan rakamlar %azalma değerleridir, -işareti olmayan değerler %artma değerleridir

1. Benfluralin, 2. Bentazone, 3. Bromoxynil, 4. Diuron, 5. Clomoxone (10 ml), 6.Clomoxone (20ml), 7. Dimethenamid-P, 8. Dimethochlor+clomoxone, 9. Halosulfuron-metyhl, 10. Imazamox, 11. Linuron, 12. Pendimethalin, 13. Pendimethalin+clomoxone, 14. Pyroxasulfone, 15. S-Metolachlor, 16.Quizalofop-p-ethyl, 17.1 çapa, 18. 2 çapa, 19. Yabancı otlu kontrol, 20. Yabancı otsuz kontrol

3.3.2.2.5. Bazı Herbisit Uygulamalarının Endüstriyel Kenevirde Yaş Sap Verimine (kg/da) Etkisi

Bazı herbisit uygulamalarının endüstriyel kenevirde erkek ve dişi bitkilerin yaş sap verimine etkisinin belirlenmesine yönelik tarla çalışmalarının istatistiki açıdan değerlendirme sonuçları Tablo 3.37’de yer almaktadır.

Herbisitlerin erkek bitkilerin yaş sap verimine etkisinin 2022 yılına ait uygulama sonucuna göre en yüksek erkek bitki yaş sap verimi 195.97 kg/da ile yabancı otsuz kontrol parsellerinden elde edilmiş olup, bunu 129.32 kg/da ile dimethochlor+clomazone uygulaması takip etmiştir. Bu iki uygulama arasında istatistiki olarak fark çıkmamıştır ve erkek bitkilerde yaş sap verimini yabancı otlu kontrole göre sırasıyla %787.63, %485.86 oranlarında artırmışlardır. Pendimethalin, iki çapa, pendimethalin+clomazone, uygulamaları istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır ve erkek bitki yaş sap verimini %439.19, %424.24, %393.88, oranlarında artırdıkları görülmüştür. Erkek bitkilerde en düşük yaş sap verimi 9.95 kg/da ile bentazone uygulamasından elde edilmiş ve yaş sap verimini yabancı otlu kontrole göre %55.14 oranında azalttığı görülmüştür. Bununla birlikte bentazone uygulaması ile yabancı otlu kontrol, benfluralin, dimethenamid-p, bromoxynil, diuron, clomazone(10ml), clomazone(20ml), imazamox, halosulfuron-methyl, quizalofop-p-ethyl uygulamaları arasında istatistiki olarak farklılık yoktur.

Erkek bitkiler açısından 2023 yılına ait uygulama sonucuna göre en yüksek yaş sap verimi 288.53 kg/da ile yabancı otsuz kontrol parsellerinden elde edilmiş olup, bunu pendimethalin (283.65 kg/da), pendimethalin+clomazone (273.46 kg/da), benfluralin (270.54 kg/da), dimethochlor+clomazone (263.74 kg/da), iki çapa (263.52 kg/da), pyroxsulfone (263.00 kg/da), s-metolachlor (261.22 kg/da), dimethenamid-p (237.34 kg/da), bir çapa (217.12 kg/da), quizalofop-p-ethyl (208.48 kg/da) uygulamaları takip etmiştir. Bu uygulamalar arasında istatistiki olarak fark çıkmamıştır ve erkek bitkilerde yaş sap verimini yabancı otlu kontrole göre sırasıyla %277.12, %257.39, %253.66, %244.71, %244.44, %243.79, %241.44, %239.22, %210.20, %183.79, %172.42 oranlarında artırmışlardır. Erkek bitkilerde en düşük yaş sap verimi 52.82 kg/da ile bentazone uygulamasından elde edilmiştir ve erkek bitkide yaş sap verimini yabancı otlu kontrole göre %30.98 oranında azaltmıştır. Bununla birlikte bentazone,

bromoxynil, clomazone(10ml), clomazone(20ml), imazamox uygulamaları ile yabancı otlu kontrol parselleri arasında istatistiki olarak farklılık yoktur.

Dişi bitkiler açısından 2022 yılına ait uygulama sonucuna göre en yüksek yaş sap verimi 427.10 kg/da ile pendimethalin+clomazone uygulamasından elde edilmiş olup, bunu yabancı otsuz kontrol parselleri (409.17 kg/da), pendimethalin (403.90 kg/da), pyroxsulfone (397.62 kg/da), s-metolachlor (379.62 kg/da) uygulamaları takip etmiştir. Bu beş uygulama ile benfluralin (292.52 kg/da), dimethachlor+clomazone (350.52 kg/da) arasında istatistiki olarak fark çıkmamıştır ve dişi bitkilerde yaş sap verimini artırdıkları görülmektedir. Dişi bitkilerde en düşük yaş sap verimi 42.97 kg/da ile bentazone uygulamasından elde edilmiş ve yaş sap verimini yabancı otlu kontrole göre %51.72 oranında azalttığı görülmektedir. Bununla birlikte yabancı otlu kontrol ile bentazone, bromoxynil, clomazone(10ml), clomazone(20ml), imazamox, halosulfuron-methyl uygulamaları arasında istatistiki farklılık çıkmamıştır. Dimethenamid-p uygulaması ise %144.40 ile dişi bitki yaş sap verimini artıran uygulamalardan biridir.

Dişi bitkiler açısından 2023 yılına ait uygulama sonucuna göre en yüksek yaş sap verimi 660.80 kg/da ile yabancı otsuz kontrol parsellerinden elde edilmiş olup, bunu 436.26 kg/da ile pendimethalin uygulaması takip etmiştir. Bu iki uygulama arasında istatistiksel fark çıkmamıştır ve dişi bitki yaş sap verimini yabancı otlu kontrole göre sırasıyla %131.78 ve %53.00 oranlarında artırmışlardır. Dişi bitkilerde en düşük yaş sap verimi 126.94 kg/da ile bentazone uygulamasından elde edilmiş olup yaş sap verimini yabancı otlu kontrole göre %55.49 oranında azaltmıştır. Bentazone ile bromoxynil, clomazone (10ml), clomazone (20ml) uygulaması arasında istatistiksel fark çıkmamıştır ve dişi bitki yaş sap verimini yabancı otlu kontrole göre sırasıyla %54.79, %51.77, %47.91 oranlarında azaltmışlardır. Diuron, s-metolachlor uygulamaları yabancı otlu kontrol ile istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır. Bu üç uygulama ile benfluralin, dimethenamid-p, dimethachlor+clomazone, halosulfuron-methyl, imazamox, linuron, pendimethalin+clomazone, pyroxsulfone, quizalafop-p-ethyl uygulamaları arasında istatistiksel fark çıkmamıştır.

Tablo 3. 37. Kayseri tarla çalışmasında herbisitlerin kenevirin yaş sap verimine (kg/da) etkisi

Uygulama	Erkek bitki yaş sap verimi (kg/da)				Dişi bitki yaş sap verimi (kg/da)			
	2022	Artma/ Azalma%	2023	Artma/ Azalma%	2022	Artma/ Azalma%	2023	Artma/ Azalma%
1	49.32±15.48* eh**	123.38	270.54±29.50 ab	253.66	292.52±51.76 abc	229.13	379.66±60.63 b	33.15
2	9.95±15.48 h	-55.14	52.82±29.50 g	-30.98	42.97±15.48 e	-51.72	126.94±60.63 d	-55.49
3	35.62±15.48 e-h	61.30	64.88±29.50 g	-15.29	80.07±15.48 de	-9.86	128.92±60.63 d	-54.79
4	36.97±15.48 e-h	67.20	119.00±29.50 def	55.56	83.27±15.48 de	-6.38	259.23±60.63 bc	-9.08
5	25.65±15.48 gh	15.99	66.80±29.50 g	-12.68	128.95±15.48 de	45.04	137.54±60.63 cd	-51.77
6	29.07±15.48 fgh	31.72	68.25±29.50 fg	-10.85	126.92±15.48 de	42.79	148.55±60.63 cd	-47.91
7	44.35±15.48 eh	100.72	237.34±29.50 ab	210.20	217.20±15.48 bcd	144.40	358.12±60.63 b	25.61
8	129.32±15.48 ab	485.86	263.74±29.50 ab	244.71	350.52±15.48 ab	294.40	412.58±60.63 b	44.69
9	36.60±15.48 e-h	65.84	146.40±29.50 cde	91.37	137.52±15.48 de	54.72	340.66±60.63 b	19.47
10	39.30±15.48 e-h	78.07	72.85±29.50 efg	-4.84	169.65±15.48 cde	90.84	322.88±60.63 b	13.22
11	59.82±15.48 efg	170.96	197.60±29.50 bcd	158.30	171.27±15.48 cde	92.72	325.24±60.63 b	14.07
12	119.00±15.48 bcd	439.19	283.65±29.50 a	239.22	403.90±15.48 a	354.48	436.26±60.63 ab	53.00
13	109.00±15.48 bcd	393.88	273.46±29.50 ab	257.39	427.10±15.48 a	380.59	403.96±60.63 b	41.67
14	146.47±15.48 b	563.34	263.00±29.50 ab	243.79	397.62±15.48 a	347.42	401.82±60.63 b	40.93
15	76.52±15.48 cde	246.62	261.22±29.50 ab	241.44	379.62±15.48 a	327.16	348.91±60.63 b	22.38
16	42.15±15.48 e-h	90.76	208.48±29.50 abc	172.42	148.57±15.48 cde	67.177	292.36±60.63 bc	2.53
17	72.80±15.48 def	229.86	217.12±29.50 abc	183.79	162.90±15.48 cde	83.301	347.11±60.63 b	21.75
18	115.70±15.48 bcd	424.24	263.52±29.50 ab	244.44	194.55±15.48 cd	118.92	396.18±60.63 b	38.93
19	22.07±15.48 gh	-	76.50±29.50 efg	-	88.87±15.48 de	-	285.17±60.63 bc	-
20	195.97±15.48 a	787.63	288.53±29.50 a	277.12	409.17±15.48 a	360.41	660.80±60.63 a	131.78

*±SH:Standart hata

**Sütunlar bazında aynı harfle gösterilen uygulamalar arasında LSD testine göre farklılık yoktur (P≤0.05)

-işareti olan rakamlar %azalma değerleridir, -işareti olmayan değerler %artma değerleridir

1. Benfluralin, 2. Bentazone, 3. Bromoxynil, 4. Diuron, 5. Clomozone (10 ml), 6.Clomozone (20ml), 7. Dimethenamid-P, 8. Dimethochlor+clomozone, 9. Halosulfuron-metyhl, 10. Imazamox, 11. Linuron, 12. Pendimethalin, 13. Pendimethalin+clomozone, 14. Pyroxasulfone, 15. S-Metolachlor, 16.Quizalofop-p-ethyl, 17.1 çapa, 18. 2 çapa, 19. Yabancı otlu kontrol, 20. Yabancı otsuz kontrol

3.3.2.2.6. Bazı Herbisit Uygulamalarının Endüstriyel Kenevirde Kuru Sap Verimine (kg/da) Etkisi

Bazı herbisit uygulamalarının endüstriyel kenevirde erkek ve dişi bitkilerin kuru sap verimine etkisinin belirlenmesine yönelik Kayseri ilindeki tarla çalışmalarının istatistiki açıdan değerlendirme sonuçları Tablo 3.38’de yer almaktadır.

Herbisitlerin erkek bitkilerin kuru sap verimine etkisinin 2022 yılına ait uygulama sonucu yabancı otlu kontrol ile karşılaştırıldığında, erkek bitkilerde en yüksek kuru sap verimi 96.85 kg/da ile yabancı otsuz kontrol parsellerinden elde edilmiş olup erkek bitkilerde kuru sap verimini %800.93 oranında artırmıştır. Erkek bitkilerde en düşük kuru sap verimi bentazone (8.25 kg/da) ve bromoxynil (8.25 kg/da) uygulamalarından elde edilmiş ve kuru sap verimini %23.16 oranında azalttıkları görülmüştür. Bu iki uygulama ile yabancı otlu kontrol, diuron, clomazone(10ml), clomazone(20ml), imazamox, halosulfuron-methyl, linuron, s-metolachlor, quizalofop-p-ethyl uygulamaları arasında istatistiki açıdan fark çıkmamıştır.

Erkek bitkiye göre değerlendirildiğinde 2023 yılı çalışmasında en yüksek kuru sap verimi 152.40 kg/da ile yabancı otsuz kontrol parsellerinden elde edilmiş ve ardından 148.75 kg/da ile pendimethalin uygulaması gelmiştir. Bu iki uygulama ile pendimethalin+clomazone, pyroxasulfone, dimethalochlor+clomazone, s-metolachlor, iki çapa, benfluralin, dimethenamid-p, quizalofop-p-ethyl, bir çapa, uygulamaları arasında istatistiksel fark bulunmamıştır. Bu uygulamaların erkek bitki kuru sap verimini yabancı otlu kontrole göre sırasıyla %364.63, %353.35, %339.63, %325.91, %314.02, %303.96, %301.52 %282.62, %242.68, %212.50, %199.39 oranlarda artırdıkları görülmüştür. linuron uygulaması ise erkek bitki kuru sap verimini %202.74 oranında artırmıştır. Erkek bitkilerde en düşük kuru sap verimi bentazone (21.44 kg/da) uygulamasından elde edilmiş ve kuru sap verimini yabancı otlu kontrole göre %34.76 oranında azaltmıştır. Yabancı otlu kontrol ile bromoxynil, diuron, clomazone(10ml), clomazone(20ml), imazamox, halosulfuron-methyl uygulamaları arasında istatistiki açıdan farklılık yoktur.

Herbisitlerin dişi endüstriyel kenevir bitkilerinin kuru sap verimine etkisinin 2022 yılına ait uygulama sonucu yabancı otlu kontrol ile karşılaştırıldığında, dişi bitkilerde en yüksek kuru sap verimi 193.52 kg/da ile pyroxasulfone uygulamasından elde edilmiş ve bunu pendimethalin+clomazone, pendimethalin, s-metolochlor, yabancı otsuz kontrol parselleri, dimethalochlor+clomazone uygulamaları ve takip etmiştir. Pyroxasulfone ile bu dört uygulama arasında istatistiksel farklılık yoktur ve kuru sap verimini yabancı otlu kontrole göre sırasıyla %293.74, %285.15, %279.86, %254.67, %251.92, %246.23 oranlarında artırmışlardır. Benfluralin uygulaması ise dişi bitki kuru sap verimini %160.73 oranında artırmıştır. Dişi bitkilerde en düşük kuru sap verimi 15.15 kg/da ile bentazone uygulamasından elde edilmiş ve kuru sap verimini %69.18 oranında azaltmıştır. Bununla birlikte bentazone, bromoxynil, diuron, clomazone(10ml), clomazone (20ml), dimethenamid-p, halosulfuron-methyl, imazamox, linuron, quizalofop-p-ethyl, bir çapa, iki çapa uygulamaları ile yabancı otlu kontrol arasında istatistiksel fark yoktur.

Dişi bitkiye göre değerlendirildiğinde 2023 yılı çalışmasında en yüksek kuru sap verimi 344.80 kg/da ile yabancı otsuz kontrol parsellerinden elde edilmiş ve bunu pendimethalin+clomazone (235.81 kg/da), pendimethalin (234.68 kg/da) uygulamaları izlemiştir. Bu iki uygulama ile yabancı otsuz kontrol parselleri arasında istatistiksel farklılık yoktur ve kuru sap verimini yabancı otlu kontrol parsellerine göre sırasıyla %176.28, %88.94, %87.98 olmak üzere önemli oranlarda artırmışlardır. İki çapa, tek çapa, s-metolachlor, quizalafop-p-ethyl, linuron, ,diuron uygulamaları istatistiksel olarak aynı grupta yer almış olup dişi bitki kuru sap verimini yabancı otlu kontrole göre sırasıyla %56.89, %52.00, %49.36, %43.11, %39.82, %9.29 oranlarında artırdıkları görülmektedir. Dişi bitkilerde en düşük kuru sap verimi 81.22 kg/da ile bromoxynil uygulamalarından elde edilmiş ve dişi bitki kuru sap verimini yabancı otlu kontrole göre %34.94 oranında azaltmıştır. Bromoxynil uygulaması ile bentazone, clomazone (10ml), clomazone (20ml) uygulamaları arasında fark çıkmamıştır.

Tablo 3. 38. Kayseri tarla çalışmasında herbisitlerin kenevirin kuru sap verimine (kg/da) etkisi

Uygulama	Erkek bitki kuru sap verimi(kg/da)				Dişi bitki kuru sap verimi(kg/da)			
	2022	Artma/Azalma%	2023	Artma/Azalma%	2022	Artma/Azalma%	2023	Artma/Azalma%
1	33.92±7.44*cf**	215.53	125.52±19.52 ab	282.62	128.15±22.68 bc	160.73	221.44±28.34 b	77.40
2	8.25±7.44 g	-23.26	21.44±19.52 h	-34.76	15.15±22.68 e	-69.18	84.50±28.34 d	-32.29
3	8.25±7.44 g	-23.26	35.82±19.52 g	9.15	28.17±22.68 de	-42.69	81.22±28.34 d	-34.94
4	15.92±7.44 efg	48.09	72.15±19.52 def	119.82	29.67±22.68 de	-39.63	136.40±28.34 bc	9.29
5	10.27±7.44 g	-4.47	36.85±19.52 g	12.20	53.25±22.68 de	8.34	86.88±28.34 cd	-30.45
6	12.95±7.44 fg	20.47	38.76±19.52 fg	17.99	45.20±22.68 de	-8.04	88.33±28.34 cd	-29.25
7	47.15±7.44 cd	338.60	112.44±19.52 ab	242.68	85.32±22.68 cd	73.59	224.85±28.34 b	80.13
8	63.37±7.44 b	489.49	135.84±19.52 ab	314.02	170.17±22.68 ab	246.23	225.66±28.34 b	80.77
9	19.12±7.44 efg	77.86	121.86±19.52 cde	271.34	70.75±22.68 cde	43.95	201.55±28.34 b	61.46
10	25.95±7.44efg	141.40	41.38±19.52 efg	25.91	76.75±22.68 cde	56.15	213.64±28.34 b	71.15
11	26.50±7.44 dg	146.51	99.30±19.52 bcd	202.74	84.97±22.68 cd	72.88	178.63±28.34 bc	43.11
12	65.15±7.44 b	506.05	148.75±19.52 a	353.35	186.7±22.68 ab	279.86	234.68±28.34 ab	87.98
13	50.15±7.44 bc	366.51	144.24±19.52 ab	339.63	189.30±22.68 ab	285.15	235.81±28.34 ab	88.94
14	57.57±7.44 b	435.53	139.77±19.52 ab	325.91	193.52±22.68 a	293.74	226.20±28.34 b	81.25
15	27.42±7.44 dg	155.07	132.56±19.52 ab	303.96	174.32±22.68 ab	254.67	186.44±28.34 bc	49.36
16	19.70±7.44 efg	83.26	102.58±19.52 abc	212.50	68.50±22.68 cde	39.37	174.53±28.34 bc	39.82
17	32.37±7.44 cf	201.12	98.22±19.52 abc	199.39	83.60±22.68 cd	70.09	189.78±28.34 bc	52.00
18	34.75±7.44 cde	223.26	131.73±19.52 ab	301.52	87.70±22.68 cd	78.43	195.80±28.34 bc	56.89
19	10.75±7.44 g	-	32.85±19.52 efg	-	49.15±22.68 de	-	124.85±28.34 bc	-
20	96.85±7.44 a	800.93	152.40±19.52 a	364.63	172.97±22.68 ab	251.92	344.80±28.34 a	176.28

*±SH:Standart hata

**Sütunlar bazında aynı harfle gösterilen uygulamalar arasında LSD testine göre farklılık yoktur (P≤0.05)

-işareti olan rakamlar %artış değerleridir, -işareti olmayan değerler %azalma değerleridir

1. Benfluralin, 2. Bentazone, 3. Bromoxynil, 4. Diuron, 5. Clomozone (10 ml), 6.Clomozone (20ml), 7. Dimethenamid-P, 8. Dimethochlor+clomozone, 9. Halosulfuron-metyhl, 10. Imazamox, 11. Linuron, 12. Pendimethalin, 13. Pendimethalin+clomozone, 14. Pyroxasulfone, 15. S-Metolachlor, 16.Quizalofop-p-ethyl, 17.1 çapa, 18. 2 çapa, 19. Yabancı otlu kontrol, 20. Yabancı otsuz kontrol

3.3.2.2.7. Bazı Herbisit Uygulamalarının Endüstriyel Kenevirde Bin Tane Ağırlığına (g) Etkisi

Bazı herbisit uygulamalarının endüstriyel kenevirde bin tane ağırlığına etkisinin belirlenmesine yönelik tarla çalışmalarının istatistiki açıdan değerlendirme sonuçları Tablo 3.39'da yer almaktadır.

Herbisit uygulaması sonucu tohum bin tane ağırlığı değerlendirildiğinde 2022 yılı çalışmasında en yüksek bin tane ağırlığı 23.20 g ile yabancı otsuz kontrol parsellerinden elde edilmiş ve yabancı otsuz kontrol ile pendimethalin+clomazone, pendimethalin, benfluralin uygulamaları arasında istatistiksel fark çıkmamıştır. Bununla birlikte yabancı otlu kontrol ile karşılaştırıldığında istatistiksel farklılık çıkmıştır ve bin tane ağırlığını sırasıyla %14.34, %11.98, %10.25, %9.51 oranlarında artırmışlardır. En düşük bin tane ağırlığı 20.40 g ile diuron uygulanmış parsellerden elde edilmiş olup yabancı otlu kontrol ile arasında istatistiki açıdan fark olmadığı saptanmıştır. Ayrıca bentazone, bromoxynil, clomazone (10ml), clomazone (20ml), dimethenamid-p, dimethalochlor+clomazone, halosulfuron, imazamox, linuron, pyrozasulfone, s-metolachlor, quizalofop-p-ethyl, bir çapa, iki çapa uygulamaları ile de yabancı otlu kontrol arasında istatistiksel fark bulunmamaktadır.

Bin tane ağırlığı yönünden 2023 yılı sonuçlarına göre en yüksek bin tane ağırlığı 25.67 g ile yabancı otsuz kontrol parsellerinden elde edilmiş ve bunu pendimethalin+clomazone, pendimethalin, pyrozasulfone uygulamaları izlemiştir. Bu üç uygulama ile yabancı otsuz kontrol parselleri arasında istatistiksel fark bulunmamıştır ve bin tane ağırlığını yabancı otlu kontrole göre sırasıyla %15.32, %11.26, %9.91, %9.01 oranlarında artırmışlardır. Benfluralin, bentazone, clomazone (10ml), dimethenamid-p, dimethachlor+clomazone, halosulfuron-methyl, imazamox, linuron, quizalofop-p-ethyl, s-metolachlor, tek çapa uygulamaları istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır ve bin tane ağırlığını yabancı otlu kontrole göre artırdıkları görülmüştür. En düşük bin tane ağırlığı ise diuron (22.44 g) uygulamasından elde edilmiş olup bu değer ise yabancı otlu kontrol arasında istatistiksel fark bulunmamıştır.

Tablo 3. 39. Kayseri tarla çalışmasında herbisitlerin kenevirin bin tane ağırlığına(g) etkisi

Uygulama	2022	Artma/Azalma %	2023	Artma/Azalma %
1.	22.22±0.60*abc**	9.51	23.85±0.42 bcd	7.21
2.	21.34±0.60 bcd	5.17	23.52±0.42 bcd	5.86
3.	21.34±0.60 bcd	5.17	22.75±0.42 e	2.25
4.	20.40±0.60 d	0.54	22.44±0.42 e	0.90
5.	21.64±0.60 a-d	6.65	23.60±0.42 bcd	6.31
6.	21.12±0.60 bcd	4.09	23.14±0.42 d	4.05
7.	20.70±0.60 a-d	2.02	23.76±0.42 bcd	6.76
8.	21.92±0.60 a-d	8.03	23.88±0.42 bcd	7.66
9.	21.70±0.60 a-d	6.95	23.68±0.42 bcd	6.76
10.	21.70±0.60 a-d	6.95	23.45±0.42 bcd	5.41
11.	21.41±0.60 bcd	5.52	23.85±0.42 bcd	7.21
12.	22.37±0.60 abc	10.25	24.43±0.42 ab	9.91
13.	22.72±0.60 ab	11.98	24.65±0.42 ab	11.26
14.	21.94±0.60 a-d	8.13	24.28±0.42 ab	9.01
15.	21.77±0.60 a-d	7.29	23.73±0.42 bcd	6.76
16.	21.94±1.20 a-d	8.13	23.44±0.42 bcd	5.41
17.	21.85±0.60 a-d	7.69	23.83±0.42 bcd	7.21
18.	21.97±0.60 a-d	8.28	24.00±0.42 ab	8.11
19.	20.29±0.60 d	-	22.98±0.42 de	-
20.	23.20±0.60 a	14.34	25.67±0.42 a	15.32

*±SH:Standart hata

**Sütunlar bazında aynı harfle gösterilen uygulamalar arasında LSD testine göre farklılık yoktur ($P \leq 0.05$)

1. Benfluralin, 2. Bentazone, 3. Bromoxynil, 4. Diuron, 5. Clomozone (10 ml), 6.Clomozone (20ml), 7. Dimethenamid-P, 8. Dimethochlor+clomozone, 9. Halosulfuron-metyhl, 10. Imazamox, 11. Linuron, 12. Pendimethalin, 13. Pendimethalin+clomozone, 14. Pyroxasulfone, 15. S-Metolachlor, 16.Quizalofop-p-ethyl, 17. 1 çapa, 18. 2 çapa, 19. Yabancı otlu kontrol, 20. Yabancı otsuz kontrol

3.3.2.2.8. Bazı Herbisit Uygulamalarının Endüstriyel Kenevirde Tohum Verimine (kg/da) Etkisi

Bazı herbisit uygulamalarının endüstriyel kenevirde tohum verimine etkisine varyans analizi uygulanmış olup $p < 0.05$ düzeyinde önemli çıkmıştır. Elde edilen sonuçlar istatistiki açıdan değerlendirilmiş olup sonuçları Tablo 3.40'da sunulmuştur.

Herbisit uygulamalarının tohum verimine etkisinin 2022 yılı sonuçlarına göre en yüksek tohum verimi 138.42 kg/da ile yabancı otsuz kontrol parsellerinden elde edilmiş olup, bunu ve 135.35 kg/da ile s-metolachlor uygulaması izlemiştir. Bu iki uygulama ile pendimethalin+clomazone (121.57 kg/da), pendimethalin (120.87 kg/da), iki çapa (120.07 kg/da), pyroxasulfone (118.05 kg/da), benfluralin (116.53 kg/da) uygulamaları arasında istatistiksel olarak fark çıkmamıştır. Bu uygulamalar tohum verimini yabancı otlu kontrole göre sırasıyla %42.60, %38.93 %24.07, %24.79, %22.12 %21.18

oranlarında artırmışlardır. En düşük tohum verimi ise ve diuron (51.05 kg/da) uygulamasından elde edilmiş olup, bromoxynil uygulaması ile arasında istatistiki fark çıkmamıştır. Tohum verimini yabancı otlu kontrole göre sırasıyla %47.60 ve %40.49 oranlarında azalttıkları görülmüştür.

Tohum verimi yönünden 2023 yılı sonuçları değerlendirildiğinde en yüksek tohum verimi 178.85 kg/da ile yabancı otsuz kontrol parsellerinden elde edilmiş ve ardından pendimethalin uygulaması (175.89 kg/da) gelmiştir. Yabancı otsuz kontrol parselleri ve pendimethalin uygulaması ile s-metolachlor (156.40 kg/da), pendimethalin+clomazone (152.63 kg/da) uygulamaları arasında istatistiksel fark çıkmamıştır. Yabancı otlu kontrole göre tohum verimini sırasıyla %37.11, %34.84, %19.90, %17.01 oranlarında artırmışlardır. En düşük tohum verimi 71.25 kg/da ise diuron uygulamasından elde edilmiş olup yabancı otlu kontrol ile aralarında istatistiksel fark bulunmuştur ve tohum verimini %45.38 oranında azaltmıştır. Diuron ile bromoxynil (75.36 kg/da), bentazone (83.94 kg/da), uygulamaları arasında istatistiksel fark çıkmamış olup tohum verimini yabancı otlu kontrole göre sırasıyla %45.38, %42.23, %35.65 oranlarında azaltmışlardır. Ayrıca benfluralin, dimethenamid-p, dimethalochlor+clomazone, liuron, pyroxasulfone, bir çapa uygulamaları ile yabancı otlu kontrol arasında istatistiksel farklılık bulunmamıştır.

Tablo 3. 40. Kayseri tarla çalışmasında herbisitlerin endüstriyel kenevirin tohum verimine (kg/da) etkisi

Uygulama	Tohum verimi (kg/da)			
	2022	Artma/Azalma %	2023	Artma/Azalma %
1.	116.56±9.56 abc	19.65	139.78±12.48 bcd	7.16
2.	65.05±9.56 fg	-33.23	83.94±12.48 gh	-35.65
3.	57.97±9.56 h	-40.49	75.36±12.48 h	-42.23
4.	51.05±9.56 h	-47.60	71.25±12.48 h	-45.38
5.	67.02±9.56 fg	-31.21	91.45±12.48 fg	-29.89
6.	67.67±9.56 fg	-30.54	93.56±12.48 fg	-28.27
7.	112.02±9.56 bcd	14.99	132.58±12.48 cd	1.64
8.	118.97±9.56 abc	22.12	139.23±12.48 bcd	6.74
9.	82.65±9.56 efg	-15.16	102.14±12.48 fg	-21.70
10.	88.82±9.56 efg	-8.83	97.68±12.48 fgh	-25.11
11.	110.60±9.56 bcd	13.53	128.58±12.48 cde	-1.43
12.	120.87±9.56 abc	24.07	175.89±12.48 a	34.84
13.	121.57±9.56 ab	24.79	152.63±12.48 ab	17.01
14.	118.05±9.56 abc	21.18	138.79±12.48 bcd	6.40
15.	135.35±9.56 a	38.93	156.40±12.48 ab	19.90
16.	83.45±9.56 efg	-14.34	103.52±12.48 fg	-20.64

Tablo 3.40 (devamı). Kayseri tarla çalışmasında herbisitlerin endüstriyel kenevirin tohum verimine (kg/da) etkisi

Tohum verimi (kg/da)				
	2022	Artma/Azalma %	2023	Artma/Azalma %
17.	114.77±9.56 bcd	17.81	135.78±12.48 def	4.09
18.	120.07±9.56 abc	23.25	143.66±12.48 bc	10.13
19.	97.42±9.56 def	-	130.44±12.48 cde	-
20.	138.92±9.56 a	42.60	178.85±12.48 a	37.11

*±SH:Standart hata

**Sütunlar bazında aynı harfle gösterilen uygulamalar arasında LSD testine göre farklılık yoktur ($P \leq 0.05$)

-işareti olan rakamlar %azalmadeğerleridir, -işareti olmayan değerler %artma değerleridir

1. Benfluralin, 2. Bentazone, 3. Bromoxynil, 4. Diuron, 5. Clomozone (10 ml), 6.Clomozone (20ml), 7. Dimethenamid-P, 8. Dimethochlor+clomozone, 9. Halosulfuron-metyhl, 10. Imazamox, 11. Linuron, 12. Pendimethalin, 13. Pendimethalin+clomozone, 14. Pyroxasulfone, 15. S-Metolachlor, 16.Quizalofop-p-ethyl, 17. 1 çapa, 18. 2 çapa, 19. Yabancı otlu kontrol, 20. Yabancı otsuz kontrol

3.3.2.2.9. Bazı Herbisit Uygulamalarının Endüstriyel Kenevirde Lif Verimine (kg/da) Etkisi

Bazı herbisit uygulamalarının endüstriyel kenevirde lif verimine etkisinin belirlenmesine yönelik Kayseri’de yürütlen tarla çalışmalarına ait veriler varyans analizine tabi tutulmuş olup uygulamalar arasındaki farklılıklar istatistiki açıdan önemli bulunmuştur ($P \leq 0.05$). Değerlendirme sonuçları Tablo 3.41’de yer almaktadır.

Herbisit uygulamalarının endüstriyel kenevirde erkek bitki lif verimine etkisinin 2022 yılı sonuçlarına göre en yüksek erkek bitki lif verimi 462.04 kg/da ile yabancı otsuz kontrol parsellerinden elde edilmiş olup lif verimini yabancı otlu kontrol parsellerine göre %587.51 oranda artırmıştır. Erkek bitkilerde en düşük lif verimi ise 46.98 kg/da ile diuron uygulamasından elde edilmiş olup lif verimini yabancı otlu kontrole göre %30.13 oranında azaltmıştır. Diuron ile bentazone ve bromoxynil arasında farklılık bulunmamaktadır. Aynı zamanda bentazone, bromoxynil, clomazone (10ml), clomazone (20ml), imazamox, quizalafop-p-ethyl uygulamaları ile yabancı otlu kontrol arasında istatistiksel fark bulunmamaktadır.

Erkek bitkilerde lif verimi yönünden 2023 yılı sonuçları yabancı otlu kontrol ile istatistiksel olarak karşılaştırıldığında en yüksek erkek bitki lif verimi 488.12 kg/da ile yabancı otsuz kontrol parsellerinden elde edilmiş olup lif verimini %479.95 ile önemli oranda artırmıştır. Benfluralin, dimethenamid-p, dimethachlor+clomazone, s-metolachlor uygulamaları istatistiksel olarak aynı grupta yer almış olup, bu dört uygulama ile pendimethalin, pendimethalin+clomazone, pyroxasulfone, tek çapa, iki çapa arasında istatistiksel fark çıkmamıştır ve erkek bitkide lif verimini artıran diğer

uygulamalardır. En düşük lif verimi ise 55.86 kg/da ile diuron uygulamasından elde edilmiş olup lif verimini %29.89 oranında azalttığı görülmüştür. Bentazone, bromoxynil, halosulforun-methyl uygulamaları ile yabancı otlu kontrol arasında istatistiksel fark bulunmamıştır.

Herbisit uygulamalarının endüstriyel kenevirde dişi bitki lif verimine etkisinin 2022 yılı sonuçlarına göre en yüksek dişi bitki lif verimi 486.07 kg/da ile yabancı otsuz kontrol parsellerinden elde edilmiş olup, bunu 470.75 kg/da ile dimethalochlor+clomazone, 467.25 kg/da ile pyroxasulfone, 430.05 kg/da ile benfluralin, 426.47 kg/da ile pendimethalin, 415.74 kg/da ile pendimethalin+clomazone, 394.82 kg/da ile dimethenamid-p uygulamaları izlemiştir. Ayrıca yabancı otsuz kontrol parselleri ile bu beş uygulama arasında istatistiksel farklılık bulunmamaktadır. Yabancı otlu kontrol ile karşılaştırıldığında dişi bitkilerde lif verimini sırasıyla %294.95, %282.59, %279.66, %249.44, %237.81, %220.81 oranlarında artırdıkları görülmüştür. S-metalochlor uygulaması ise %198.66 oranında, iki çapa %149.26 oranında dişi bitkide lif verimini artıran diğer uygulamalardır. Dişi bitkilerde en düşük lif verimi ise diuron (91.25 kg/da) uygulamasından elde edilmiş olup dişi lif verimini %25.86 oranında azaltmıştır. Ayrıca dişi lif verimi açısından yabancı otlu kontrol ile bentazone, bromoxynil, clomazone (10ml), clomazone (20ml), halosulfuron-metyhl, quizalafop-p-ethyl uygulamaları arasında istatistiksel fark çıkmamıştır.

Endüstriyel kenevirde dişi bitki lif verimine etkisinin 2023 yılı sonuçlarına göre en yüksek dişi bitki lif verimi 621.54 kg/da ile yabancı otsuz kontrol parsellerinden elde edilmiş olup, bunu 587.88 kg/da ile dimethalochlor+clomazone, 578.98 kg/da ile pyroxasulfone, 541.38 kg/da ile pendimethalin uygulamaları izlemiştir. Bu dört uygulama ile benfluralin, pendimethalin+clomazone, dimethanamid-p, s-metolochlor, iki çapa uygulamaları arasında istatistiksel fark bulunmamaktadır. Dişi bitkilerde lif verimini sırasıyla %530.87, %496.75, %487.76, %449.51, %431.99, %425.00, %407.01, %392.96, %328.13 oranlarında artırmışlardır. Imazamox, linuron, tek çapa uygulamaları istatistiksel olarak aynı grupta yer almış olup, bu üç uygulama ile quizalafop-p-ethyl uygulaması arasında istatistiksel fark çıkmamıştır ve dişi bitkide lif verimini artıran diğer uygulamalar arasında yer almışlardır. Dişi bitkilerde en düşük lif verimi ise 94.77 kg/da ile diuron uygulamasından elde edilmiş olup, ardından 95.85 kg/da ile bromoxynil uygulaması takip etmiştir. Bu iki uygulama ile yabancı otlu kontrol arasında istatistiksel fark bulunmamıştır.

Tablo 3. 41. Kayseri tarla çalışmasında herbisitlerin endüstriyel kenevirde erkek bitkilerin lif verimine (kg/da) etkisi

Erkek bitki lif verimi(kg/da)					Dişi bitki lif verimi(kg/da)			
Uygulama	2022	Artış/Azalma%	2023	Artış/Azalma%	2022	Artış/Azalma%	2023	Artış/Azalma%
1	251.43±19.78* bc**	273.92	321.44±12.44 bc	290.72	430.05±37.80 ab	249.44	524.12±25.62 ab	431.99
2	63.18±19.78 gh	-6.03	74.66±12.44 h	-6.14	116.30±37.80 gh	-5.50	210.44±25.62 de	113.60
3	62.83±19.78 gh	-6.55	72.52±12.44 h	-7.91	115.72±37.80 gh	-5.97	95.85±25.62 g	-2.74
4	46.98±19.78 h	-30.13	55.86±12.44 ı	-29.89	91.25±37.80 h	-25.86	94.77±25.62 g	-3.86
5	92.40±19.78 fg	37.41	105.64±12.44 fg	35.06	163.25±37.80 fg	32.65	188.40±25.62 e	91.27
6	85.38±19.78 fg	26.97	99.82±12.44 fg	26.32	153.30±37.80 fg	24.56	172.25±25.62 e	74.82
7	230.29±19.78 bcd	242.49	310.25±12.44 bc	268.62	394.82±37.80 abc	220.81	499.45±25.62 ab	407.01
8	244.14±19.78 bc	263.08	332.85±12.44 bc	293.45	470.85±37.80 ab	282.59	587.88±25.62 a	496.75
9	68.76±19.78 g	2.26	78.91±12.44 h	0.68	125.60±37.80 g	2.06	128.54±25.62 ef	30.47
10	142.17±19.78 ef	111.43	246.86±12.44 ef	165.21	244.78±37.80 ef	98.89	345.96±25.62 bc	251.15
11	145.15±19.78 ef	115.87	250.75±12.44 ef	169.99	153.85±37.80 ef	25.01	355.12±25.62 bc	260.45
12	249.28±19.78 bc	270.73	354.65±12.44 b	311.87	426.47±37.80 ab	246.53	541.38±25.62 a	449.51
13	276.60±19.78 b	311.36	412.60±12.44 b	370.12	415.74±37.80 ab	237.81	517.23±25.62 ab	425.00
14	273.18±19.78 bc	306.27	426.24±12.44 b	376.94	467.25±37.80 ab	279.66	578.98±25.62 a	487.76
15	219.90±19.78 cd	227.03	320.82±12.44 bc	268.76	367.56±37.80 bcd	198.66	485.67±25.62 ab	392.96
16	82.99±19.78 fg	23.43	98.70±12.44 fg	23.87	150.48±37.80 fg	22.27	245.75±25.62 bcd	149.44
17	163.89±19.78 e	143.73	274.64±12.44 cd	199.05	285.41±37.80 de	131.91	386.60±25.62 bc	292.40
18	177.46±19.78 de	163.92	284.95±12.44 cd	215.28	306.77±37.80 cde	149.26	421.80±25.62 ab	328.13
19	67.24±19.78 g	-	79.55±12.44 h	-	123.07±37.80 g	-	98.52±25.62 g	-
20	462.04±19.78 a	587.51	488.12±12.44 a	479.95	486.07±37.80 a	294.95	621.54±25.62 a	530.87

*±SH:Standart hata

**Sütunlar bazında aynı harfle gösterilen uygulamalar arasında LSD testine göre farklılık yoktur (P≤0.05)

-işareti olan rakamlar %azalmadeğerleridir, -işareti olmayan değerler %artımadegğerleridir

1. Benfluralin, 2. Bentazone, 3. Bromoxynil, 4. Diuron, 5. Clomozone (10 ml), 6.Clomozone (20ml), 7. Dimethenamid-P, 8. Dimethochlor+clomozone, 9. Halosulfuron-metyhl, 10. Imazamox, 11. Linuron, 12. Pendimethalin, 13. Pendimethalin+clomozone, 14. Pyroxasulfone, 15. S-Metolachlor, 16.Quizalofop-p-ethyl, 17.1 çapa, 18. 2 çapa, 19. Yabancı otlu kontrol, 20. Yabancı otsuz kontrol

3.3.2.2.10. Bazı Herbisit Uygulamalarının Endüstriyel Kenevirde Lif Oranına (%) Etkisi

Bazı herbisit uygulamalarının endüstriyel kenevirde lif oranına etkisinin belirlenmesine yönelik tarla çalışmalarının istatistiki açıdan değerlendirme sonuçları Tablo 3.42’de yer almaktadır.

Herbisit uygulamalarının endüstriyel kenevirde erkek bitkilerde lif oranına etkisinin 2022 yılı sonuçlarına göre en yüksek erkek bitki lif oranı %23.60 ile yabancı otsuz kontrol parsellerinden elde edilmiş olup bu uygulama ile pyroxasulfone (%22.60), pendimethalin+clomazone (%22.52), iki çapa (%22.50), dimethenamid-p (%20.90) benfluralin (%20.70) uygulamaları arasında fark çıkmamıştır. Bu altı uygulama yabancı otlu kontrol ile arasında istatistiksel fark olduğundan lif oranını sırasıyla %63.89, %56.94, %56.39, %56.25, %45.14, %43.75, %43.75 oranlarında artırmışlardır. Erkek bitkilerde en düşük lif oranı ise %9.95 ile bentazone uygulamasından elde edilmiş olup, lif oranını %33.68 oranında azaltan uygulama olmuştur. Bentazone ile diuron, halosulfuron-methyl, clomazone (10ml), bromoxynil uygulamaları arasında istatistiksel olarak fark çıkmamıştır ve yabancı otlu kontrole göre erkek bitkilerde lif oranını sırasıyla %29.17, %20.83, %12.29, %7.13 oranlarında azalttıkları görülmüştür. Bentazone, bromoxynil, clomazone(10ml), clomazone(20ml), halosulfuron-methyl, imazamox, linuron uygulamaları yapılan erkek bitkilerde yabancı otlu kontrolden daha düşük lif oranı elde edilmiştir.

Erkek bitkilerde lif oranı açısından 2023 yılı sonuçlarına göre en yüksek erkek bitki lif oranı %26.90 ile yabancı otsuz kontrol parsellerinden elde edilmiş ve bunu %26.88 ile pyroxasulfone, %26.72 ile iki çapa uygulamasından elde edilmiş olup bu lif oranını yabancı otlu kontrole göre sırasıyla %63.03, %62.42, %61.82 oranlarında artırdıkları görülmüştür. Bu üç uygulama ile pendimethalin, pendimethalin+clomazone, s-metolachlor, dimethenamid-p, dimethalochlor+clomazone uygulamaları arasında istatistiksel fark çıkmamıştır. Erkek bitkilerde en düşük lif oranı ise %14.34 ile bentazone, uygulamasından elde edilmiş olup, lif oranını %13.33 ile istatistiksel yönden önemli oranında azaltmıştır. Bentazone, bromoxynil, clomazone(20ml), diuron, halosulfuron-methyl, uygulamaları yapılan erkek bitkilerde yabancı otlu kontrolden daha düşük lif oranı elde edilmiştir.

Dişi bitki yönünden değerdendirildiğinde 2022 yılı sonuçlarına göre en yüksek dişi bitki lif oranı %26.88 ile yabancı otsuz kontrol parsellerinden elde edilmiş olup bu uygulama ile iki çapa (%23.89), dimethenamid-p (%23.50), pyroxasulfone (%23.50), pendimethalin (%22.25), pendimethalin+clomazone (%21.88) uygulamaları arasında fark çıkmamıştır. Bu altı uygulama yabancı otlu kontrol ile arasında istatistiksel fark olduğundan lif oranını sırasıyla %51.12, %49.68, %47.24, %47.24, %39.41, %37.09, oranlarında artırmışlardır. Dişi bitkilerde en düşük lif oranı ise %12.01 ile bentazone uygulamasından elde edilmiş olup lif oranını %24.74 oranında azaltan uygulama olmuştur. Bentazone (%12.01), bromoxynil (%14.96), clomazone(10ml) (%14.52), clomazone(20ml) (%15.74), diuron (%13.05), halosulfuron-methyl (%12.73), imazamox (15.26), linuron (%14.39) uygulamaları yapılan dişi bitkilerde yabancı otlu kontrolden daha düşük lif oranı elde edilmiştir.

Dişi bitki yönünden değerdendirildiğinde 2023 yılı sonuçlarına göre en yüksek dişi bitki lif oranı %28.70 ile yabancı otsuz kontrol parsellerinden elde edilmiş olup, bunu %27.88 ile iki çapa, %28.55 ile pyroxasulfone uygulaması izlemiştir. Bu üç uygulama ile pendimethalin (%26.75), dimethenamid-p (%26.25), bir çapa (%25.88), pendimethalin+clomazone (%25.58), s-metolachlor (%25.33), uygulamaları arasında fark çıkmamıştır ve bununla birlikte lif oranını sırasıyla %54.30, %53.23, %49.46, %43.55, %40.86, %38.71, %37.10, %36.02 oranlarında artırmışlardır. Benfluralin, quizalafop-p-ethyl uygulamaları istatistiksel olarak aynı grupta yer almış olup dişi bitki lif oranını yabancı otlu kontrole göre sırasıyla %32.26, %29.57 oranlarında artıran diğerd uygulamalar olmuşturlardır. Dişi bitkilerde en düşük lif oranı ise %15.82 ile bentazone uygulamasından elde edilmiştir ancak bu uygulama ile yabancı otlu kontrol arasında istatistiksel yönden fark çıkmamıştır. Bentazone (%15.82), bromoxynil (%16.44), clomazone(20ml) (%18.55), diuron (%16.42 uygulamaları yapılan dişi bitkilerde yabancı otlu kontrolden daha düşük lif oranı elde edilmiştir

Tablo 3. 42. Kayseri tarla çalışmasında herbisitlerin endüstriyel kenevirin lif oranına (%) etkisi

Uygulama	Erkek bitki lif oranı (%)				Dişi bitki lif oranı (%)			
	2022	Artış/Azalma%	2023	Artış/Azalma%	2022	Artış/Azalma%	2023	Artış/Azalma%
1	20.70±1.19* abc**	43.75	19.55±0.86 ef	18.18	20.80±0.92 d	30.32	24.60±1.04 cd	32.26
2	9.55±1.19 g	-33.68	14.34±0.86 h	-13.33	12.01±0.92 g	-24.74	15.82±1.04 g	-15.05
3	12.80±1.19 d-g	-7.13	15.50±0.86 gh	-6.06	14.96±0.92 ef	6.26	16.44±1.04 g	-11.83
4	10.20±1.19 g	-29.17	15.92±0.86 gh	-3.64	13.05±0.92 fg	-18.23	16.42±1.04 g	-11.83
5	12.63±1.19 d-g	-12.29	19.41±0.86 ef	17.58	14.52±0.92 efg	-9.02	18.55±1.04 fg	-0.54
6	13.70±1.19 def	4.86	16.44±0.86 fg	-0.61	15.74±0.92 e	-1.37	19.40±1.04 def	4.30
7	20.90±1.19 abc	45.14	24.36±0.86 ab	47.27	23.50±0.92 abc	47.24	26.25±1.04 ab	40.86
8	19.40±1.19 bc	34.72	24.46±0.86 ab	47.88	16.37±0.92 e	2.60	20.14±1.04 def	8.06
9	11.40±1.19 efg	-20.83	16.10±0.86 fg	-2.42	12.73±0.92 fg	-20.02	19.74±1.04 def	5.91
10	13.50±1.19 def	7.69	17.22±0.86 efg	4.24	15.26±0.92 ef	-4.38	20.30±1.04 de	9.14
11	12.20±1.19 d-g	15.28	17.84±0.86 efg	7.88	14.39±0.92 efg	-9.83	20.42±1.04 de	9.68
12	21.30±1.19 abc	47.92	25.55±0.86 ab	54.55	22.25±0.92 a-d	39.41	26.76±1.04 ab	43.55
13	22.52±1.19 ab	56.39	24.68±0.86 ab	49.09	21.88±0.92 a-d	37.09	25.58±1.04 abc	37.10
14	22.60±1.19 ab	56.94	26.88±0.86 a	62.42	23.50±0.92 abc	47.24	28.55±1.04 a	53.23
15	20.70±1.19 abc	43.75	24.76±0.86 ab	49.70	21.02±0.92 cd	31.70	25.33±1.04 abc	36.02
16	18.78±1.19 c	30.42	22.8±0.86 cd	38.18	20.19±0.92 d	26.50	24.15±1.04 cd	29.57
17	19.50±1.19 bc	57.89	23.83±0.86 bc	44.24	21.39±0.92 bcd	34.02	25.88±1.04 abc	38.71
18	22.50±1.19 ab	56.25	26.72±0.86 a	61.82	23.89±0.92 ab	49.68	27.86±1.04 a	49.46
19	14.40±1.19 de	-	16.55±0.86 fg	-	15.96±0.92 e	-	18.64±1.04 fg	-
20	23.60±1.19 a	63.89	26.90±0.86 a	63.03	24.12±0.92 a	51.12	28.70±1.04 a	54.30

*±SH:Standart hata

**Sütunlar bazında aynı harfle gösterilen uygulamalar arasında LSD testine göre farklılık yoktur (P≤0.05)

-işareti olan rakamlar %azalma değerleridir, -işareti olmayan değerler %artma değerleridir

1. Benfluralin, 2. Bentazone, 3. Bromoxynil, 4. Diuron, 5. Clomozone (10 ml), 6.Clomozone (20ml), 7. Dimethenamid-P, 8. Dimethochlor+clomozone, 9. Halosulfuron-metyhl, 10. Imazamox, 11. Linuron, 12. Pendimethalin, 13. Pendimethalin+clomozone, 14. Pyroxasulfone, 15. S-Metolachlor, 16.Quizalofop-p-ethyl, 17.1 çapa, 18. 2 çapa, 19. Yabancı otlu kontrol, 20. Yabancı otsuz kontrol

3.3.4. Tarla Denemesinde Fitotoksite Değerlendirilmesi(%)

Kaysei ilinde yürütülen tarla denemelerinde herbisitlerin endüstriyel kenevirde bitkisine fitotoksik etkisini değerlendirmek amacıyla 14. günde yapılan gözlemlerde kontrol parseleri ile karşılaştırılarak herbisitten dolayı kenevirde meydana gelen zararlanmalar değerlendirilmiştir. Herbisitlerin kenevire fitotoksik etkisine varyans analizi uygulanmış olup istatistiki yönden değerlendirilmiştir. Herbisitlerin fitotoksik etkisi Tablo 3.43'de verilmiştir.

Endüstriyel kenevir bitkisinin farklı herbisitlere göstermiş olduğu tepkiler sonucu fitotoksisite oluşumu hem görsel üzerinden hem de verim ve önemli verim unsurları ile değerlendirilmiştir. Fitotoksisite değerlendirmelerinde bitkilerde gerçekleşen şekil bozukluğu, renk değişimi, nekroz gibi morfolojik değişimler takip edilerek kayıt altına alınmıştır. Değerlendirme 0-100 skalasına göre yapılmış olup, herbisitten ölen bitkiler 100, kontrol parselindeki bitkiler 0 olarak kabul edilmiştir.

Endüstriyel kenevirde en yüksek fitotoksisite oranı %78.03 ile bentazone uygulamasından elde edilmiş olup bunuda %58.41 ile diuron uygulaması takip etmiştir. Bentazone, diuron, clomazone(20ml) uygulaması dışındaki uygulamalar ile yabancı otlu kontrol arasında istatistiksel fark çıkmamıştır. Dolayısıyla endüstriyel kenevir bitkisinde oluşturdukları fitotoksik etkileri önemsiz bulunmuştur.

Tablo 3. 43. Tarla çalışmasında endüstriyel kenevir bitkisine herbisitlerin fitotoksik etkisi (%)

Uygulama	14.gün Fitotoksite oranı (%)
1. Benfluralin	0.00±0.00* d**
2. Bentazone	78.03±5.43 a
3. Bromoxynil	11.49±5.43 cd
4. Diuron	58.41±5.43 ab
5. Clomozone (10 ml)	4.16±5.43 cd
6. Clomozone (20ml)	16.83±5.43 c
7. Dimethenamid-P	0.00±0.00 d
8. Dimethachlor+Clomazone	0.00±0.00 d
9. Halosulfuron-Methyl	0.00±0.00 d
10. Imazamox	0.00±0.00 d
11. Linuron	4.01±5.43 cd
12. Pendimethalin	0.00±0.00 d
13. Pendimethalin + Clomazone	0.00±0.00 d
14. Pyroxasulfone	0.00±0.00 d
15. S-Metolachlor	0.00±0.00 d
16. Quizalofop-P Ethyl	0.00±0.00 d

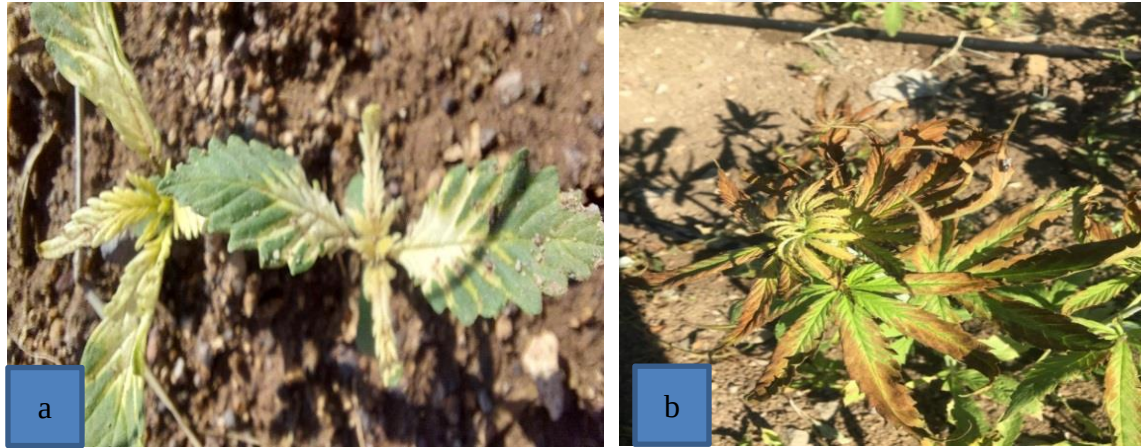
Tablo 3. 44. Tarla çalışmasında endüstriyel kenevir bitkisine herbisitlerin fitotoksik etkisi (%)

Uygulama	14.gün Fitotoksikite oranı (%)
17. 1 çapa	0.00±0.00 d
18. 2 çapa	0.00±0.00 d
19. Yabancı otlı kontrol	0.00±0.00 d
20. Yabancı otsuz kontrol	0.00±0.00 d

*±SH:Standart hata

**Sütunlar bazında aynı harfle gösterilen uygulamalar arasında LSD testine göre farklılık yoktur ($P \leq 0.05$)

Clomozone etken maddeli herbisit renk pigmenti inhibitörü etki mekanizmasına sahip olduğundan dolayı toprak yüzeyine çıkış yapan bitkilerin yapraklarında renk açılmaları ve bitkinin genel olarak beyaz renkte olduğu, genç yapraklarda ise küçük nekrozlar olduğu gözlemlenmiştir. İlerleyen dönemlerde bitki büyüdükçe yapraklardaki beyaz renk oluşumlarının azaldığı ve bitkinin kendini toparladığı görülmüştür (Şekil 3.4 a). Bromoxynil uygulaması yapılan bitkilerin yapraklarında yüksek fitotoksik etki gözlemlenmiştir. Nekroz oluşan yapraklar zamanla kendini toparlarken gövdede nekroz oluşan bitkilerin kuruduğu gözlemlenmiştir (Şekil 3.4 b).



Şekil 3. 4. Clomazone(a) ve bromoxynil(b) uygulaması yapılan kenevir bitkisindeki fitotoksisite

Diuron uygulaması yapılan bitkilerde gözle görülür nekrozlar oluşmuştur ve bu nekrozların ilerleyen dönemde bitkinin kurumasına sebep olduğu gözlemlenmiştir (Şekil 3.5).



Şekil 3. 5. Diuron uygulaması yapılan kenevir bitkisindeki fitotoksisite

Kenevirin çimlenme döneminde clomozone herbisiti, fide döneminde clomozone ve linuron etken maddeli herbisitler, vejetatif gelişme döneminde bromoxynil, diuron, bentazone etken maddeli herbisitler ve çiçeklenme döneminde yine bentazone, bromoxynil ve diuron etken maddeli herbisitler fitotoksik etkiye sebep olmuştur. Clomozone etken maddeli herbisitinin neden olduğu gözle görülür renk açılmalarını bitkilerin zamanla toparladığı, zamanla kaybolmayan renk açılmaları ise nekroza döndüğü tespit edilmiştir. Vejetatif gelişme döneminde ise bromoxynil etken maddeli herbisitinin neden olduğu nekrozlar bazı bitkilerde zamanla kaybolarak bitkinin kendini toparladığı tespit edilmiştir.

4. BÖLÜM

TARTIŞMA-SONUÇ VE ÖNERİLER

4.1. Tartışma-Sonuç

Laboratuvarda çalışması sonuçları değerlendirildiğinde, bazı herbisitlerin endüstriyel kenevirde çimlenme ve çimlenmeyi engelleme oranları açısından bromoxynil bentazone, clomazone, diuron, imazamox ve linuron uygulamaları kontrol ile istatistiki yönden farklı grupta yer alarak çimlenmeyi önemli oranda engellemişlerdir. Benfluralin, dimethenamid-p, dimethachlor+clomazone, halosulfuron-methyl, pendimethalin, pendimethalin+clomazone, pyroxasulfone, s-metolachlor, quizalofop-p-ethyl herbisitleri çimlenmeyi engelleyici etkisi olmamıştır. Kök uzunluğu yönünden bakılacak olunursa s-metolachlor herbisitinin kontrol ile arasında istatistiki yönden kök uzunluğuna etkisi olmamışken diğer herbisitler kök büyümesini etkilemiştir. Pendimethalin uygulaması petri ortamında kök büyümesini en fazla engelleyen herbisit olmuştur. Sürgün uzunluğuna ise benfluralin uygulaması büyümeyi engelleme oranı en yüksek olan uygulama olurken istatistiki olarak benfluralin ile aynı grupta yer alan dimethachlor+clomazone uygulaması da sürgün uzamasını önemli oranda engellemiştir. Petri kaplarındaki bentazone, bromoxynil ve diuron etken maddeli herbisitlerin uygulandığı endüstriyel kenevir tohumlarında çimlenme gözlemlenmiştir fakat büyüme ve gelişme gözlemlenmemiştir. Söz konusu herbisitler fotosentez engelleyici etki mekanizmasına sahip olduğundan dolayı tohumlar çimlense bile gelişmeleri durmuş olduğu görülmüştür. Kenevir tohumunun ihtiva ettiği depo besin bittikten sonra çimlenmiş olan toprak altı ve toprak üstü aksamaların gelişiminin devam edebilmesi için fotosentez faaliyetinin devam ediyor olması gerekmektedir. Yapılan çalışmada uygulanan herbisitlerin etki mekanizmasıyla paralel sonuçlar elde edilmiştir. Pendimethalin ve benfluralin etken maddeli herbisitlerin çimlenmeye etkisinin olmadığı

ancak çimlenen tohumlarda kök büyümesine etki yaptığı gözlemlenmiştir. Bu etkide HRAC'a göre kök gelişimi engelleyici etki mekanizmasına sahip olmasıyla açıklanabilir. Çalışmamıza benzer bir çalışmada, Üstüner ve Diri, (2019), tarafından petri kaplarında mısır tohumlarında yaptıkları çalışmada pendimethalin ve dimethenamid-p herbisitlerinin çimlenen tohumların kök büyümesine etki yaptığı tespit edilmiştir. Laboratuvar ortamında fitotoksisite değerlendirmesinde büyümeyi engelleyen herbisitler yukarıda verilmiştir. Morfolojik özelliklere göre fitotoksite değerlendirmesinde clomozone etken maddeli herbisit uygulaması yapılan petrilerdeki çimlenen tohumlar beyaz renkte, kök gelişimi çok zayıf ve kök uzunluğu kontrole göre kısa olduğu gözlemlenmiştir.

Saksı çalışması sonuçları değerlendirildiğinde bazı ekim öncesi ve çıkış öncesi herbisit uygulamasından sonraki 14. günde yapılan gözlemlerde bitki çıkış oranı açısından kontrol grubu ile benfluralin, dimethenamid-p, dimethachlor+clomazone, pendimethalin, pendimethalin + clomazone, pyroxasulfone, s-metolachlor uygulamaları arasında istatistiki olarak fark çıkmamıştır. Dolayısıyla bu herbisitler bitki çıkışını etkilememiştir. Clomazone ve linuron uygulamaları saksı ortamında bitki çıkışını en fazla engelleyen uygulamalar olmuştur. Saksı çalışmasında herbisitlerin bitki boyuna etkisi yönünden değerlendirildiğinde erkek bitkilerde kontrole göre bitki boyunda en fazla azalma bentazone uygulaması yapılmış saksılarda görülmüştür. Dişi bitkilerde bentazone ve clomozone uygulamaları kontrol grubu ile arasında istatistiki farklılık olduğundan dişi bitki boyunu negatif etkilemiştir. Kök uzunluğu yönünden erkek bitkide kontrole göre yapılan istatistiki değerlendirmede benfluralin, imazamox ve pendimethalin uygulamaları istatistiki olarak kontrolden ayrı grupta yer almıştır ve kontrole göre kök büyümesini engellemişlerdir. Dişi bitkide kök uzunluğu kontrole göre yapılan karşılaştırmada benfluralin, bromoxynil, bentazone, diuron, imazamox uygulamaları kontrole göre kök büyümesini engelleme oranları en yüksek olan herbisitler olmuştur.

Yozgat (2021) ve Kayseri (2022-2023) illerindeki üç yıllık tarla çalışmalarının sonuçları değerlendirildiğinde, yapılan literatür çalışmaları sonucunda son yıllara kadar dünyada herbisitlerin endüstriyel kenevir alanlarında görülen yabancı otlar üzerindeki etkileri konusunda çok az araştırma yapılmıştır. Yabancı ot yönetimi, verimli ürün elde etmenin önemli bir yönüdür; ancak kenevirde yeterince çalışılmadığı Sandler ve Gibson, (2019) tarafından ifade edilmektedir. Ülkemizde ise endüstriyel kenevir alanlarında sorun olan

yabancı otların mücadelesi ile ilgili herhangi bir çalışma yapılmamıştır. Dünyada ise kenevirde herbisit kullanımını inceleyen çok az yayınlanmış araştırma makalesi bulunmaktadır. Bu çalışmalar ise kendi çalışmamızın sonuçları ile kıyaslanarak aşağıda sunulmuştur.

Bu çalışmada deneme alanlarında toplam sekiz familyaya ait sekiz yabancı ot türü tespit edilmiştir. Bu türler *Amaranthus retroflexus* L., *Chenopodium album* L., *Cynodon dactylon* L., *Portulaca oleracea* L., *Tribulus terrestris* L., *Lactuca Serriola* L., *Sinapis arvensis* L., *Convolvulus arvensis* L., *Xanthium strumarium* 'dur. Deneme sonucuna göre Kayseri ilinde bu çalışma ile yoğun olarak tespit edilen yabancı ot türleri Işık ve Eşitmez, 2016, Işık ve Akça, 2016 ve Gözü kara, 2017'nin yaptıkları çalışmalarla da benzerlik gösterdiği görülmüştür. Kousta ve ark., (2023)'nin çalışmasında kenevirde tespit ettiği yabancı ot türleri *Portulaca oleracea* L., *Amaranthus retroflexus* L. ve *Echinochloa crus-galli*, *Solanum elaeagnifolium* Cav. *Malva sylvestris* L. ve *Convolvulus arvensis* L.'dir. Bulunan bu türler yapılan bu çalışma ile benzerlik göstermiştir. Hall, (2014)'de yapmış olduğu çalışmada bu çalışmaya benzer olarak kenevir ekim alanında en baskın olan yabancı ot türlerini *Chenopodium album*, *Cynodon dactylon* olarak tespit edilmiştir. Jankauskiene ve ark., (2004) tarafından yapılan üç yıllık çalışma sonucunda kenevirde en yaygın olarak görülen yabancı otları *Chenopodium album*, *Poa annua* ve *Polygonum aviculare* olarak bildirmiştir. Jankauskiene ve ark., (2014) tarafından Kanada da kenevir ekim alanlarında sorun olan yabancı ot türleri tespit edilmiştir. Bu türler arasında *Convolvulus arvensis*, *Avena fatua*, *Chenopodium album*, *Cirsium arvense* ve *Amaranthus* spp. yer almaktadır.

Çıkış öncesi uygulaması yapılan herbisitlerin 2021 yılında yabancı otlar üzerine etkisine bakılacak olunursa, *C. album*'a pendimethalin (%73.47), iki çapa (%72.82), tek çapa (%65.61) ve pyroksulfone (%64.65) uygulamaları, *C. dactylon*'a karşı iki çapa (%58.21) uygulaması, *C. arvensis*'e karşı iki çapa (%70.27) ve tek çapa (%64.68) uygulamaları, *L.serriola*'ya iki çapa (%70.59) ve tek çapa (%58.82) uygulamaları, *A.azurea*'ya iki çapa (%60.60) ve pendimethalin (%51.51) uygulamaları, *S.arvensis* 'e pendimethalin (%51.51) ve iki çapa (%60.60) uygulamaları en yüksek etkiyi gösteren uygulamalar olmuştur.

Çıkış sonrası uygulaması yapılan herbisitlerin 2021 yılında yabancı otlar üzerine etkisine göre, *C. album*'a iki çapa (%92.06), tek çapa (%87.30), bentazone (%71.43), bromoxynil (%69.84) uygulamaları, *C. dactylon*'a quizalofop-p-ethyl (%93.75),

halosulfuron-methyl (%73.75), iki çapa (%85) ve tek çapa (%83.75) uygulamaları, *C. arvensis*'e iki çapa (%84.44) ve tek çapa (%68.88) uygulamaları, *L.serriola*'ya iki çapa (%100) ve tek çapa (%58.82) uygulamaları, *A.azurea*'ya iki çapa (%80.48) ve tek çapa (%58.53) uygulamaları en yüksek etkiyi gösteren uygulamalar olmuştur.

Ekim ve çıkış öncesi uygulaması yapılan herbisitlerin 2022 yılında yabancı otlar üzerine etkisine bakılacak olunursa *C. album*'a s-metolachlor (%78.62), benfluralin (%77.14), linuron (%74.29), iki çapa (%73.37) dimethachlor+clomazone (%68.57), dimethenamid-p (%60) uygulamaları, *C. dacylon*'a iki çapa (%76.41) ve tek çapa (%49.72) uygulamaları, *A.retroflexus*'a linuron (%80.56), s-metolachlor (%79.87), pendimethalin+clomazone (%78.19), dimethenamid-p (%73.02), pyroxasulfone (%70.97) uygulamaları, *P. oleracea*'ya pendimethalin (%97.51), linuron (%96.60), s-metolachlor (%95.09), iki çapa (%80.68), benfluralin (%75.47), pendimethalin+clomazone (%75.47), pyroxasulfone (%75.47), uygulamaları, *T. terrestris*'e linuron (%70.36), benfluralin (%68.18), pendimethalin+clomazone (%60.64) uygulamaları, *L.serriola*'ya iki çapa (%71.43) ve pendimethalin (%64.29) uygulamaları en yüksek etkiyi göstermişlerdir.

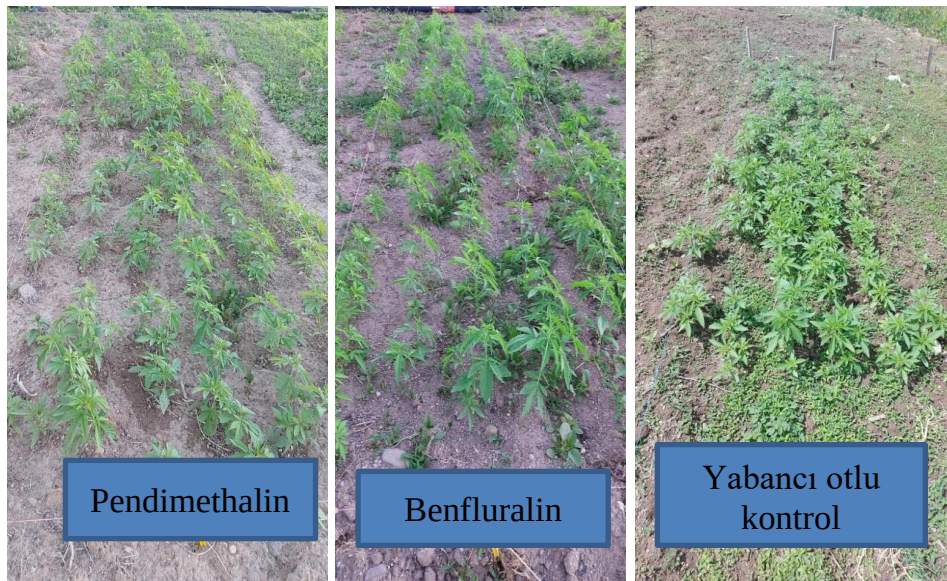
Ekim ve çıkış öncesi uygulaması yapılan herbisitlerin 2023 yılında yabancı otlar üzerine etkisine bakılacak olunursa, *C. album*'a karşı iki çapa (%79.06), pendimethalin (%75.71), benfluralin (%75.60), dimethenamid-p (%74.35), s-metolachlor (%71.20), uygulamaları, *C. dacylon*'a iki çapa (%64.12), tek çapa (%53.10) uygulamaları, *A.retroflexus*'a iki çapa (%81.29), dimethenamid-p (%78.63), pendimethalin (%76.79), s-metolachlor (%76.31), pendimethalin+clomazone (%72.13), benfluralin (%70.60) uygulamaları, *P. oleracea*'ya s-metolachlor (%80.60), benfluralin (%76.91), linuron (%76.91), pendimethalin (%76.91), pendimethalin+clomazone (%71.13), iki çapa (%70.90) uygulamaları, *T. terrestris*'e karşı benfluralin (%63.77) ve iki çapa (%59.24) uygulamaları, *L.serriola*'ya iki çapa (%79.69) uygulaması, *X. strumarium*'a s-metolachlor (%95.23) ve iki çapa (%100) uygulamaları en yüksek etkiyi göstermişlerdir.

Çıkış sonrası uygulaması yapılan herbisitlerin 2022 yılında yabancı otlar üzerine etkisine bakılacak olunursa, *C. album*'a iki çapa (%77.85), diuron (%70.15), tek çapa (%69.38), imazamox (%69.23), bentazone (%67.31), bromoxynil (%63.31), uygulamaları, *C. dacylon*'a quizalofop-p-ethyl (%83.65) ve iki çapa (%75.36) uygulamaları, *A.retroflexus*'a karşı iki çapa (%80.41), imazamox (%75.67), tek çapa

(%74.45), diuron (%74.15), halosulfuron-methyl (%72.26), bentazone (%64.84) uygulamaları, *P. oleracea*'ya iki çapa (%72.35) ve imazamox (%68.40) uygulamaları, *T. terrestris*'e imazamox (%70.20) ve iki çapa (%70.20) uygulamaları, *L.serriola*'ya diuron (%70.59) ve iki çapa (%76.47) uygulamaları en yüksek etkiyi göstermişlerdir.

Çıkış sonrası uygulaması yapılan herbisitlerin 2023 yılında yabancı otlar üzerine etkisine bakılacak olunursa *C. album*'a iki çapa (%84.11), diuron (%77.49), imazamox (%73.62), tek çapa (%72.19), bromoxynil (%69.54), bentazone (%65.25) uygulamaları, *C. dactylon*'a quizalofop-p-ethyl (%90.02) ve iki çapa (%58.45) uygulamaları, *A.retroflexus*'a halosulfuron-methyl (%76.79), imazamox (%70.75), diuron (%73.77), bentazone (%65.57), tek çapa (%69.44), iki çapa (%82.43) uygulamaları, *P. oleracea*'ya (%68.62) ve iki çapa (%79.08) uygulamaları, *T. terrestris*'e imazamox (%66) ve iki çapa (%76.67) uygulamaları, *L.serriola*'ya iki çapa (%80.57) ve diuron (%70.67) uygulamaları, *X. strumarium*'a iki çapa (%72.99), bromoxynil (%69.14), imazamox (%65.28), uygulamaları en yüksek etkiyi göstermişlerdir.

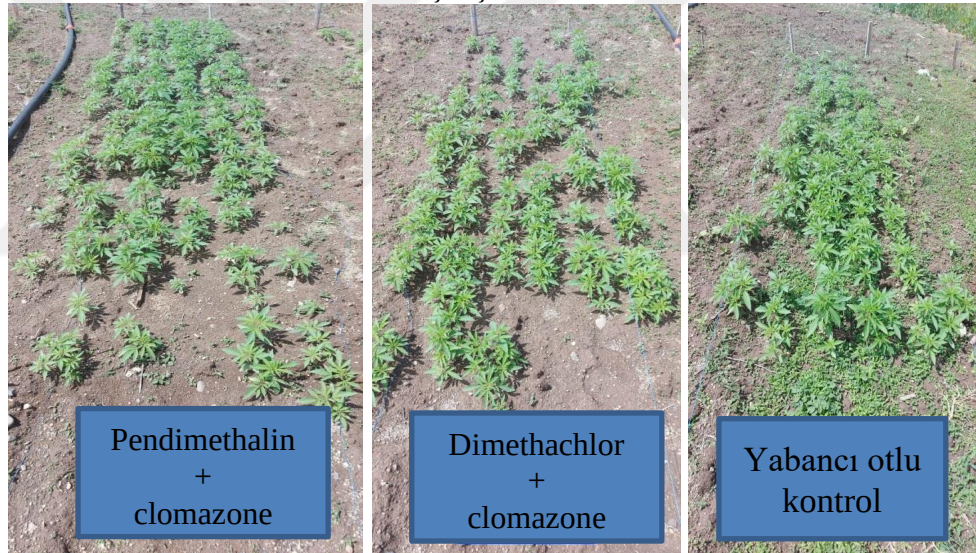
Benfluralin, dimethachlor+clomazone, pendimetalin+clomazone, s-metalochlor, pendimethalin, pyroxasulfone, linuron, herbisitleri yabancı otları kontrol altına sağlamakta başarılı olup kenevir bitkisinde fitotoksiste oluşturmamıştır(Şekil 4.1, Şekil 4.2, Şekil 4.3, Şekil 4.4). Quizilifop herbisit uygulaması yapılan parsellerdeki *C. dactylon* (ayrık otu) ile başarılı şekilde mücadele ederek sayılarını yok denecek kadar azaltmış fakat geniş yapraklı yabancı otlara herhangi bir etkisi olmamıştır. Ayrıca endüstriyel kenevir bitkisinde de herhangi bir fitotoksiste oluşturmamıştır (Şekil 4.5).



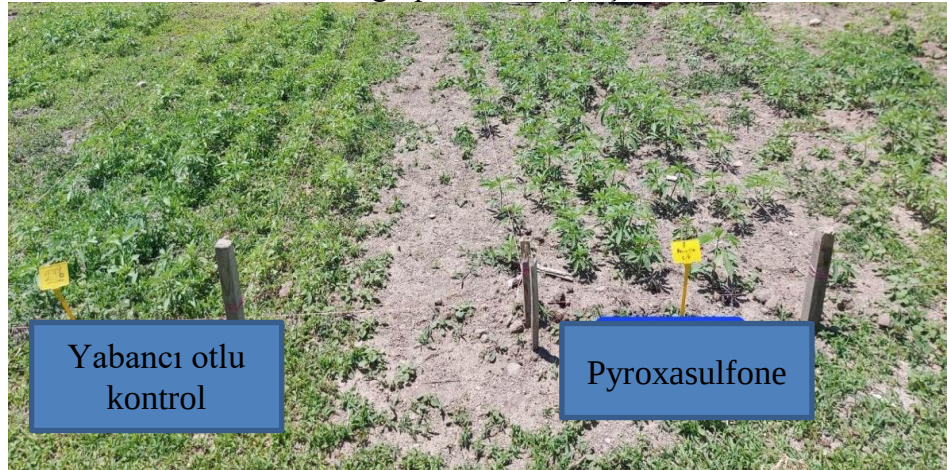
Şekil 4. 1. Benfluralin, pendimethalin herbisitlerinin uygulaması ile kontrol gruplarının karşılaştırılması



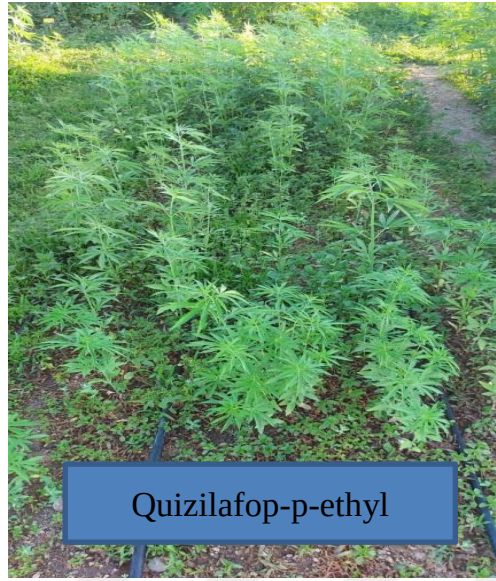
Şekil 4. 2. S-metolochlor ve linuron herbisitlerinin uygulaması ile kontrol gruplarının karşılaştırılması



Şekil 4. 3. Pendimethalin+clomazone, dimethachlor+clomazone herbisit uygulamaları ile kontrol gruplarının karşılaştırılması



Şekil 4. 4. Pyroxasulfone herbisit uygulaması ile kontrol gruplarının karşılaştırılması



Şekil 4. 5. Quizilafop-p-ethyl herbisit uygulaması

Çiğnitaş, (2018) tarafından keten bitkisinde yapılan bir çalışmada *C. album*'a pendimethalin % 70'in üzerine etki, bentazone % 80'in üzerinde etki, linuron % 80'in üzerinde etki göstermiştir. Ayrıca *C. dacylon*'a karşı herhangi bir etki saptanmamıştır. Aynı çalışmada pendimethalin 56. günde *Lactuca spp.*' ye %56 etkili olmuştur. Elde edilen sonuçlar çalışma sonucumu desteklemektedir.

Braz ve Takano, (2022) s -metolachlor aktif maddeli herbisitinin *A. retroflexus* üzerinde %80 etki ettiğini tespit etmişlerdir. Çalışmamızdaki s -metolachlor aktif maddesinin *A. retroflexus* üzerindeki etkisi Braz ve Takano (2022) çalışmasıyla benzer değerler göstermektedir. Kohrt ve Sprague, (2017) tarafından yapılan araştırma ile linuron, pendimethalin, dimethenamid aktif maddelerinin *A. retroflexus* üzerindeki etkisi çalışmamızla benzerlik göstermektedir.

Çalışmamızın sonucuna benzer olarak Chirijta, (2008)'nın yapmış olduğu çalışma da s-metochlor herbisit *Chenopodium albüm* ve *Convolvulus arvensis*'i kontrol edememiştir. *Convolvulus arvensis* gibi çok yıllık otlar herbisitlere dayanıklı olduğundan, elle çapalama yapılmasını önermektedir.

S-metolachlor uygulanan kenevir bitkilerinde herhangi bir fitotoksik etki gözlenmemiştir ve bitki çimlenmesine olumsuz etkisi olmamıştır. Çalışmamıza benzer olarak Chirija, (2008)'de yapmış olduğu çalışmada s-metolachlor etken maddeli herbisitinin kenevirde fitotoksik etki göstermediğini, Liu ve ark., (2010) ve Song (2012) kenevir ekim alanlarında yabancı ot mücadelesi için s-metolachlor'un önerildiğini bildirmişlerdir. Çin'de kenevir ekim alanlarında s-metolachlor Amaducci ve ark., (2015)

ve Flessner ve ark., (2019) tarafından en güvenli ve uygun çıkış öncesi herbisit olarak tavsiye edilmektedir. Byrd, (2019)'da yaptığı çalışmasında, s-metolachlor etken maddeli herbisitinin düşük fitoksisite gösterdiğinden dolayı endüstriyel kenevir üretimi için en uygun çıkış öncesi herbisitlerden biri olduğunu bildirmesi bu çalışma sonucunu desteklemektedir.

Pendimethalin uygulanan kenevir bitkilerinde herhangi bir fitotoksik etki gözlenmemiştir ve bitki çimlenmesine olumsuz etkisi olmamıştır. Song (2012)'de yapmış olduğu çalışmada pendimethalin önermektedir. Pendimethalin Çin'de kenevirde sorun olan yabancı otların kontrolü için tavsiye edildiği Amaducci ve ark., (2015) tarafından ifade edilmiştir. Çalışmamıza benzer olarak çıkış öncesi olarak uygulanan pendimethalin etken maddeli herbisit kenevirde %13'ten daha az fitotoksite gösterdiği Maxwell, (2016) tarafından bildirilmiştir. Byrd, (2019), Knezevic, (2020) ve Flessner ve ark., (2020) tarafından yapılan çalışmalarda pendimethalin etken maddeli herbisitinin kenevir bitkisine fitotoksik etkisi olmadığını bildirmeleri bu çalışma sonucunu desteklemektedir. Pendimethalin etken maddeli herbisit, bu çalışma ile hem yabancı otları kontrol etmede başarılı olduğu için hemde endüstriyel kenevirde saksı ve tarla çalışmalarında fitotoksik etki göstermediği için literatürler ile desteklenerek tavsiye edilmektedir.

Dimethenamid-p uygulanan kenevir bitkilerinde herhangi bir fitotoksik etki gözlenmemiştir. Benzer olarak Byrd, 2019'da yaptığı çalışmasında dimethenamid-p etken maddeli herbisitinin fitotoksik etkiye sebep olmadığı ve kenevir büyümesi üzerine olumlu etkisi olduğunu bildirmesi bu çalışma sonucunu desteklemektedir.

Çalışmamıza benzer olarak clomazone uygulaması bitki çıkışlarını olumsuz etkileyerek Flessner ve ark., (2020) tarafından yapılan çalışmada %80, Scott ve ark., (2020) tarafından yapılan çalışmada %75'ten fazla zarar olduğu tespit edilmiştir. Cuvaca, (2020)'de 3 kenevir çeşidinde (Canda, Cherry Wine, Delores) yaptığı çalışmada clomazone etken maddesinin %90 üzerinde fitotoksiteye sebep olduğunu fakat halosulfuron ve pendimethalin herbisitlerinin fitotoksik etki göstermediğini bildirmesi bu çalışma sonucunu desteklemektedir. Literatürler ile desteklenen bu sonuca göre clomazone etken maddeli herbisitinin fitotoksiteye sebep olduğundan kenevir ekim alanlarında kullanılması önerilmemektedir.

Çalışmamızın sonucuna benzer olarak Maxwell, (2016) tarafından yapılan çalışmada pyroxasulfone uygulaması %5'ten az oranda fitotoksiteye sebep olurken, Knezevic,

(2020)' de yaptığı çalışmasında pyroxasulfone etken maddeli herbisitinin kenevir bitkisine fitotoksik etkisi olmadığını bildirmesi bu çalışma sonucunu desteklemektedir.

Byrd, (2019)'da yapmış olduğu çalışmasında linuron etken maddeli herbisitinin düşük fitotoksikite gösterdiğinden dolayı endüstriyel kenevir üretimi için en uygun çıkış öncesi herbisitlerden biri olduğunu bildirmiştir. Mettler, (2021) çalışmasında benzer olarak fotosentez inhibitörü herbisitlerden olan linuronun kenevirde fitotoksik etki göstermediğini bildirmesi bu çalışma sonucunu desteklemektedir. Bununla birlikte 01/08/2023 tarihinden itibaren linuronun ülkemizde kullanımı yasaklanmıştır.

Knezevic, (2020) çalışmasında bentazone uygulaması kenevirde kabul edilemez yaralanmalara sebep olduğundan kullanımı tavsiye edilmediğini bildirmiştir. Çalışmamıza benzer olarak Sosnoskie ve Maloney (2021) ve Haleigh ve ark.,(2022) bentazone uygulamasında bağlı olarak %60'ın üzerinde yüksek biyokütle azalması, Mettler (2021)'de %50 biyokütle azalması olduğunu bildirmişlerdir. Bu sonuca göre bentazone etken maddeli herbisitinin yüksek oranda fitotoksikiteye sebep olduğundan kenevir ekim alanlarında kullanılması literatürler ile desteklenerek önerilmemektedir.

Çıkış sonrası olarak kullanılan halosulfuron etken maddeli herbisit geniş yapraklı yabancı otların büyümesinin engellediği Vencill, (2002) tarafından ifade edilmiştir. Knezevic, (2020) ve Cuvaca ve ark., (2020) tarafından yapılan çalışmalarda halosulfuron etken maddeli herbisitinin fitotoksik etki göstermediği bildirilmiştir. Yürütülen bu çalışmamızda ise halosulfuron-methyl sadece *C.album* ve *A.retroflexus*'a etkili olurken endüstriyel kenevire herhangi bir fitotoksik etki göstermemiştir.

Mettler, (2021) çalışmasında diuron uygulamasının kenevirde %15-20 arasında fitotoksikiteye sebep olduğunu bildirmiştir ve bu sonuç çalışmamızın sonucu ile benzerlik göstermektedir.

Flessner ve ark., (2019) çalışmasında kenevirde bromoxynil etken maddeli herbisitinin geçici görünür yaralanmalara neden olduğunu bildirmiştir. Knezevic, (2020)'de yaptığı çalışmada clomazone ve bromoxynil, bentazone uygulaması kenevirde kabul edilemez yaralanmalara sebep olduğundan kullanımı tavsiye edilmemektedir. Mettler, (2021)'de yaptığı çalışmasında bromoxynil etken maddeli herbisitinin %65 oranında fitotoksikiteye sebep olduğunu bildirmiştir. Elde edilen bu sonuçlar literatür taraması sonucu ile benzerlik göstermiştir.

Genel olarak tarla şartlarında fitotoksikite değerlendirilmesi yapılacak olursa; endüstriyel kenevir bitkisinin farklı herbisitlere göstermiş olduğu tepkiler sonucu fitotoksikite

oluşumu hem görsel üzerinden hem de verim ve önemli verim unsurları ile değerlendirilmiştir. Endüstriyel kenevirde bentazone, diuron, clomazone(20ml) uygulanan bitkilerde fitotoksisite tespit edilirken bu üç uygulama dışındaki uygulamalar ile yabancı otlu kontrol arasında istatistiksel fark çıkmamıştır. Dolayısıyla endüstriyel kenevir bitkisinde oluşturdıkları fitotoksik etkileri önemsiz bulunmuştur

Birçok tarımsal üründe yabancı ot baskınlığından kaynaklanan verim ve kalite kaybı Lembi ve Ross, (1985) tarafından bildirilmiştir, fakat kenevirde yabancı otlardan kaynaklanan verim kayıplarını bildiren herhangi bir çalışma tespit edilmemiştir (Haleigh ve ark., 2022). Yapılan bu çalışma ile endüstriyel kenevirde yabancı otlarla mücadele etmek için kullanılan herbisitlerin verim ve verim öğeleri üzerine etkisi araştırılmıştır.

Yozgat'ta 2021 yılında yapılan değerlendirme sonucuna göre pendimethalin ve pyrozasulfone uygulamaları erkek bitki boyunda kontrole göre en çok artış sağlayan uygulamalar olmuştur. Bromoxynil ve clomazone uygulamaları kontrol ile benzer etki göstermiştir ve erkek bitki boyuna etkisi açısından aynı grupta yer almışlardır. Dişi bitki boyunda ise pendimethalin uygulaması en yüksek bitki boyu elde edilen uygulama olup, en çok artış sağlayan uygulama olmuştur.

Kayseri'de 2022 yılında yapılan tarla çalışmasında herbisit uygulaması sonucu erkek bitkide en yüksek bitki boyu pendimethalin+clomazone uygulanan parsellerden elde edilmiştir. Pendimethalin+clomazone, pyrozasulfone dimethachlor+clomazone, pendimethalin uygulamaları kontrole göre erkek bitki boyunda artış sağlayan uygulamalar olmuştur. Benfluralin, clomazone(10ml), halosulfuron-methyl, imazamox, linuron, quizalofop-p-ethyl uygulamaları ile yabancı otlu kontrol arasında istatistiksel fark çıkmamıştır ve bu herbistilerin uygulandığı erkek bitki boylarında azalma görülmüştür. Dişi bitki boyunda ise pendimethalin+clomazone, s-metalachlor, pendimethalin, pyrozasulfone uygulamaları yabancı otlu kontrole göre en çok artış sağlayan uygulamalar olmuşlardır. Bentazone, bromoxynil, diuron, halosulfuron-methyl uygulamaları ile yabancı otlu kontrol arasında istatistiksel fark çıkmamıştır ve bu herbistilerin uygulandığı dişi bitki boylarında azalma görülmüştür.

Kayseri ilindeki çalışmanın 2023 yılı verilerine göre erkek ve dişi bitki boyunda yabancı otsuz kontrol parselleri ve pendimethalin+clomazone uygulanan parseller yabancı otlu kontrol parsellere kıyasla en çok artış sağlayan uygulamalar olmuşlardır.

Bromoxynil ve bentazone uygulamaları ise yabancı otlu kontrol parsellerine göre erkek ve dişi bitki boyunu azalttıkları görülmektedir.

Çalışmamıza benzer olarak Byrd, (2019) tarafından yapılan çalışmada en yüksek bitki boyunun 49 cm ile kontrol parselinden elde edildiğini ve pendimethalin, dimethanamid-p, linuron, pyroxasulfone uygulanan bitki boylarının ise sırasıyla 46 cm, 39 cm, 37cm, 21cm olarak ölçüldüğünü ve en düşük bitki boyunun ise 8cm ile clomazone uygulamasından elde edildiğini bildirmiştir. Yine aynı çalışmasında bromoxynil uygulamasının bitki boylarını kontrolre göre %25-46 arasında azalttığını bildirmiştir. Mettler, (2021) yürüttüğü çalışmada çıkış öncesi herbisitlerin kenevirde bitki boyuna etkisini incelemiştir ve en düşük bitki boyunu 100cm ile yabancı otlu kontrol parselinde, en yüksek bitki boyunu 121 cm ile pendimethalin uygulanan bitkilerde ölçüldüğünü ve yabancı otsuz kontrol parselinde 113cm, pyroxasulfone 119 cm ölçüldüğünü ve çıkış sonrası herbisitlerde bitki boylarına bakıldığında ise imazamox 98cm, bromoxynil 99 cm olarak ölçüldüğünü bildirmiştir. Kousta ve ark., (2023) Fedora 17 kenevir çeşidinde bitki boyunu yabancı otlu kontrol parselinde 114 cm, yabancı otsuz kontrol parselinde 124 cm, pendimethalin uygulanan parselde 119 cm, Uso 31 kenevir çeşidinde bitki boyunu yabancı otlu kontrol parselinde 100 cm, yabancı otsuz kontrol parselinde 112 cm, pendimethalin uygulanan parselde 58 cm olarak ölçüldüğünü bildirmiştir. Herbisitlerin kenevirde bitki boyuna etkisi üzerine yapılan bu çalışmalardan elde edilen sonuçlar çalışmamızdan elde edilen sonuçları desteklemektedir.

Yozgat'ta 2021 yılında yapılan değerlendirme sonucuna göre erkek bitki sap çapında pendimethalin, yabancı otsuz kontrol parseli ve pyroxasulfone uygulaması yapılan parseller yabancı otlu kontrol parsellerine göre artış sağlamıştır. Dişi bitkilerde pendimethalin, dimethenamid-p, pyroxasulfone, quizalofop-p-ethyl ve yabancı otsuz parselleri yabancı otlu kontrol parsellerine göre önemli oranda sap çapını artıran uygulamalar olmuştur. En düşük sap çapı erkek ve dişi bitkilerde yabancı otlu kontrol parsellerinden elde edilmiştir. Erkek bitkide yabancı otlu kontrol parselleri ile bentazone, bromoxynil, clomazone ve halosulfuron-methyl herbisitleri, dişi bitkide ise yabancı otlu kontrol parselleri ile clomazone arasında istatistiki yönden fark olmadığı görülmüştür.

Kayseri'de 2022 yılında yapılan tarla çalışmasında herbisit uygulaması sonucu erkek bitkide en yüksek sap çapı pendimethalin, s-metolachlor, pendimethalin+clomazone uygulanan bitkilerde ölçülmüştür ve erkek bitki sap çapını en çok artıran uygulamalar

olmuşlardır. Dişi bitkide s-metolachlor, pendimethalin ve yabancı otsuz parseller sap çapını en çok artıran uygulamalar olmuştur. Bentazone, bromoxynil, clomazone, diuron uygulamaları dişi bitki sap çapını, bentazone, bromoxynil, diuron, imazamox uygulamaları erkek bitki sap çapını yabancı otlu kontrole göre azaltmışlardır.

Kayseri’de 2023 yılında yapılan tarla çalışmasında herbisit uygulaması sonucu erkek bitkide en yüksek sap çapı pyroxasulfone ve benfluralin uygulamalarından elde edilmiş olup bu iki uygulama ile pendimethalin, pendimethalin+clomazone, dimethenamid-p, s-metolochlor uygulamaları arasında istatistiki olarak fark çıkmamıştır. Dişi bitkide ise en yüksek sap çapı yabancı otsuz kontrol parsellerden elde edilmiş, bu uygulama ile pendimethalin, benfluralin, iki çapa, pyroxasulfone, pendimethalin+clomazone, dimethenamid-p arasında istatistiki olarak fark bulunmamıştır. Bu uygulamalar dişi bitki sap çapını artırmışlardır. Erkek ve dişi bitkide bentazone uygulaması yabancı otlu kontrole göre sap çapını azalttığı görülmüştür.

Kara, (2013) ve Mert, (2017) tarafından kenevir bitkisinde lif verimi bakımından en uygun sap kalınlığı 5-20 mm arasında olması gerektiği bildirilmiştir. Aynı çalışmada kenevirde dişi bitkilerde sap kalınlığı daha fazla olup, sap verimi fazla; erkek bitkilerde ise sap kalınlığı daha ince ve lif miktarının az olduğu kaydedilmiştir. Başka bir çalışmada ise narlısaray populasyonunun sap çapı Aksoy, (2021) tarafından 8.11 mm olarak ölçülmüştür ve bu sap kalınlığıda kenevir bitkisi için ideal olduğu vurgulanmıştır. Bu literatürlere dayanarak pendimethalin, pendimethalin+clomazone, dimethachlor+clomazone, pyroxasulfone, s-metolochlor, linuron, imazamox, halosulfuron-methyl, quilizalofop-p-ethyl herbisitlerinin uygulandığı kenevir bitkilerinin sapları ideal sap kalınlığı değerlerinde bulunmuş olup, bromoxynil, bentazone, diuron, clomazone herbisitlerinin uygulandığı kenevir bitkilerinin sapları fitotoksiseteden dolayı ideal sap kalınlığı değerlerinin dışında kalmıştır.

Yozgat’ta 2021 yılında yapılan değerlendirme sonucuna göre erkek bitkide en düşük teknik sap uzunluğu yabancı otlu kontrolde tespit edilmiştir. Erkek bitkilerde en yüksek teknik sap uzunluğu pyroxasulfone uygulamasından elde edilmiş, bu herbisit ile iki çapa ve yabancı otsuz parseller istatistiki açıdan erkek bitkilerin teknik sap uzunluğunu yabancı otlu kontrol parsellerine göre artırmışlardır. Dişi bitkiler açısından değerlendirildiğinde en düşük teknik sap uzunluğu clomazone uygulamasından, en yüksek teknik sap uzunluğu pyroxasulfone uygulamasından elde edilmiş, bu herbisit ile

pendimethalin ve yabancı otsuz parseller yabancı otlu kontrole göre teknik sap uzunluğunda artış sağlayan uygulamalar olmuşlardır.

Kayseri’de 2022 yılında yapılan tarla çalışmasında herbisit uygulaması sonucu erkek bitkide en düşük teknik sap uzunluğu yabancı otlu kontrolde tespit edilmiştir. Erkek ve dişi bitki teknik sap uzunluğunu pendimethalin+clomazone, dimethachlor+clomazone, yabancı otsuz kontrol parselleri, s-metolachlor, dimethenamid-p, uygulamaları yabancı otlu kontrole göre artırmışlardır. Erkek ve dişi bitkide en düşük teknik sap uzunluğu her ikisinde de bromoxynil uygulanan bitkilerden elde edilmiştir.

Kayseri’de 2023 yılında yapılan tarla çalışmasında herbisit uygulaması sonucu en yüksek erkek ve dişi bitki teknik sap uzunluğu her ikisinde de yabancı otsuz kontrol parsellerinden elde edilmiştir. Hem dişi hem erkek bitki teknik sap uzunluğunu yabancı otsuz kontrol parselleri, pyroxasulfone, pendimethalin, benfluralin, iki çapa uygulamaları yabancı otlu kontrole göre önemli oranda artırmışlardır. En düşük teknik sap uzunluğu hem dişi hem erkek bitki teknik sap uzunluğu bromoxynil uygulamasından elde edilmiştir.

Aksoy, (2021) en yüksek teknik sap uzunluğu narlısaray popülasyonu’nda (119 cm) iken, yabancı orijinli çeşitlerden ise santhica-27 (101 cm), en kısa teknik sap uzunluğuna sahip olan çeşit ise finola (32 cm) olduğunu bildirmiştir. Teknik sap uzunluğunun iklim şartlarından ya da çeşit özelliğinden etkilenebileceği Aksoy, (2021) tarafından vurgulanmaktadır. Gövdeden ilk dallanmanın başladığı nokta arası teknik sap olarak ölçülmektedir. Dallanmanın fazla olması teknik sap uzunluğu açısından dezavantajdır. Bu durum, lif kalitesi bakımından önemlidir. Örneğin Fedora-17 bitki boyu bakımından oldukça iyi durumdayken teknik sap bakımından aynı özelliği gösterememiştir. Buda çeşitte dallanmanın fazla olduğu Aksoy, (2021) tarafından ifade edilmiştir.

Yozgat’ta 2021 yılında yapılan değerlendirme sonucuna göre erkek ve dişi bitkilerde en yüksek biyolojik kütle verimi yabancı otsuz kontrol parsellerinden elde edilmiştir. En düşük biyolojik kütle verimi erkek bitkide bromoxynil, dişi bitkide bentazone uygulanmış parsellerden elde edilmiştir. Erkek bitkide pendimethalin, pyroxasulfone, 2 çapa işlemi ve yabancı otsuz parseller, dişi bitkide pendimethalin, yabancı otsuz parseller ve pyroxasulfone uygulamaları biyolojik kütle verimini artıran uygulamalardır. Kayseri’de 2022 yılında yapılan tarla çalışmasında herbisit uygulaması sonucu erkek ve dişi bitkilerde en yüksek biyolojik kütle verimi pyroxasulfone uygulanan parsellerden

elde edilmiştir. Erkek bitkide pyroxasulfone, pendimethalin, s-metolachlor, pendimethalin+clomazone uygulamaları, dişi bitkide ise pyroxasulfone, benfluralin, dimethenamid-p, dimetolachlor +clomazone ve s-metolachlor uygulamaları biyolojik kütle verimini artırmışlardır. Erkek ve dişi bitkilerde en düşük biyolojik kütle verimi bentazone uygulanmış bitkilerden elde edilmiştir.

Kayseri’de 2023 yılında yapılan tarla çalışmasında herbisit uygulaması sonucu erkek ve dişi bitkilerde en yüksek biyolojik kütle verimi pyroxasulfone uygulanan parsellerden elde edilmiştir. Erkek bitkide pyroxasulfone, benfluralin, yabancı otsuz kontrol parselleri, pendimethalin ve iki çapa uygulamaları, dişi bitkide ise pyroxasulfone, yabancı otsuz parseller ve pendimethalin uygulamaları biyolojik kütle verimini artırmışlardır. Erkek ve dişi bitkilerde en düşük biyolojik kütle verimi bentazone uygulanmış bitkilerden elde edilmiştir.

Çalışmamıza benzer olarak, Maxwell, (2016)’da endüstriyel kenevirde çıkış öncesi olarak kullanılan pendimethalin, s-metolachlor ve pyroxasulfone uygulamalarının yabancı otlu kontrole göre biyolojik kütle verimini azaltmadığını, çıkış sonrası olarak kullanılan bromoxynil, linuron ve bentazon uygulamalarının ise yabancı otlu kontrole göre biyolojik kütle veriminin ortalama %52 azalttığını bildirmiştir. Kenevir de fitotoksosite ve biyolojik kütle verimi arasında bağlantı olduğu Maxwell, (2016) tarafından vurgulanmaktadır. Bu literatür ile aynı doğrultuda bromoxynil ve bentazone uygulamaları yüksek fitotoksositeye sebep olduğu için biyolojik kütle verimi kontrole göre düşüktür. Yine benzer bir çalışmada, Kousta ve ark., (2023) tarafından fedora 17 çeşidinde biyolojik kütle verimi yabancı otlu kontrolde 279.9 g/m², yabancı otsuz kontrolde 878.3 g/ m², pendimethalin uygulanan parselde 460.1 g/ m² olarak bulunduğu, Use 31 çeşidinde biyolojik kütle verimi yabancı otlu kontrolde 240.3 g/m², yabancı otsuz kontrolde 717.4g/ m², pendimethalin uygulanan parselde 126,9 g/ m² bulunduğu bildirilmiştir.

Yozgat’ta 2021 yılında yapılan değerlendirme sonucuna göre erkek bitkide yaş sap verimini yabancı otlu kontrole göre, pendimethalin uygulaması ve yabancı otsuz parseller artırırken, bentazone uygulaması azaltan uygulamalar olmuşlardır. Dişi bitkide yaş sap verimini yabancı otlu kontrole göre, dimethenamid-p, pendimethalin, pyroxasulfone ve yabancı otsuz parseller artırırken, bentazone uygulaması azaltan uygulamalar olmuşlardır. Hem erkek bitki hemde dişi bitki yaş sap veriminde

bromoxynil ve clomazone uygulamaları ile yabancı otlu kontrol arasında istatistiki yönden fark bulunamamıştır.

Kayseri’de 2022 yılında yapılan değerlendirme sonucuna göre erkek bitkide yaş sap verimini yabancı otlu kontrole göre, dimethochlor+clomazone uygulaması ve yabancı otsuz parseller artırırken, bentazone uygulaması azaltan uygulamalar olmuşlardır. Yabancı otlu kontrol ile benfluralin, dimethenamid-p, bromoxynil, diuron, clomazone(10ml), clomazone(20ml), imazamox, halosulfuron-methyl, quizalofop-p-ethyl uygulamaları arasında erkek bitki yaş sap verimi yönünden istatistiki olarak farklılık yoktur. Dişi bitkide yaş sap verimini yabancı otlu kontrole göre, pendimethalin+clomazone, yabancı otsuz kontrol parselleri, pendimethalin, pyroxasulfone, s-metolachlor, benfluralin, dimethalochlor+clomazone artırırken, bentazone uygulaması azaltan uygulamalar olmuşlardır. Yabancı otlu kontrol ile bentazone, bromoxynil, clomazone(10ml), clomazone(20ml), imazamox, halosulfuron-methyl uygulamaları arasında dişi bitki yaş sap verimi yönünden istatistiki farklılık çıkmamıştır.

Kayseri’de 2023 yılında yapılan değerlendirme sonucuna göre erkek bitkide yaş sap verimini yabancı otlu kontrole göre, yabancı otsuz kontrol parselleri, pendimethalin, pendimethalin+clomazone, benfluralin, dimethochlor+clomazone, iki çapa, pyroxasulfone, s-metolachlor, dimethenamid-p, bir çapa, quizalofop-p-ethyl uygulamaları artırmış, bentazone uygulaması azaltmıştır. Clomazone(10ml), clomazone(20ml), imazamox uygulamaları ile yabancı otlu kontrol parselleri arasında erkek bitki yaş sap verimi yönünden istatistiki olarak farklılık yoktur. Dişi bitkide yaş sap verimini yabancı otlu kontrole göre, yabancı otsuz kontrol parselleri ve pendimethalin uygulaması artırırken, bentazone uygulaması azaltan uygulamalar olmuşlardır. Bentazone ve bromoxynil arasında istatistiksel fark çıkmamıştır.

Yozgat’ta 2021 yılında herbisitlerin erkek bitkilerin kuru sap verimine etkisi kontrol ile karşılaştırılmış ve istatistiki olarak değerlendirilmiştir. Erkek bitkilerde pyroxasulfone, pendimethalin uygulamaları ile yabancı otsuz parseller önemli verim artışı sağlayan uygulamalar olurken, bentazone, bromoxynil, clomazone uygulamaları yabancı otlu kontrol ile benzer etki göstermiş olup kuru sap verimini azaltmışlardır. Dişi bitkilerde ise kuru sap verimini pendimethalin, pyroxasulfone, quizalofop-p-ethyl uygulamaları ile tek çapa, iki çapa ve yabancı otsuz parselleri artırırken, bromoxynil uygulaması ise azaltmıştır.

Kayseri’de 2022 yılında yapılan değerlendirme sonucuna göre erkek bitkide kuru sap verimini yabancı otlu kontrole göre, yabancı otsuz kontrol parselleri artırırken, bentazone ve bromoxynil uygulamalarının kuru sap verimini azalttıkları görülmüştür. Yabancı otlu kontrol ile diuron, clomazone(10ml), clomazone(20ml), imazamox, halosulfuron-methyl, linuron, s-metolachlor, quizalofop-p-ethyl uygulamaları arasında erkek bitki kuru sap verimi yönünden istatistiki açıdan fark çıkmamıştır. Dişi bitkide kuru sap verimini yabancı otlu kontrole göre, pyroxasulfone, pendimethalin+clomazone, pendimethalin, s-metolochlor, yabancı otsuz kontrol parselleri, dimethalochlor+clomazone uygulamaları artırırken, bentazone uygulaması azaltan uygulamalar olmuşlardır. Bromoxynil, diuron, clomazone(10ml), clomazone (20ml), dimethenamid-p, halosulfuron-methyl, imazamox, linuron, quizalofop-p-ethyl, bir çapa, iki çapa uygulamaları ile yabancı otlu kontrol arasında dişi bitki kuru sap verimi yönünden istatistiksel fark yoktur.

Kayseri’de 2023 yılında yapılan değerlendirme sonucuna göre erkek bitkide kuru sap verimini yabancı otlu kontrole göre, yabancı otsuz kontrol parselleri, pendimethalin, pendimethalin+clomazone, pyroxasulfone, dimethalochlor+clomazone, s-metolachlor, iki çapa, benfluralin, dimethenamid-p, quizilafop-p-ethyl, bir çapa, uygulamaları artırırken, bentazone uygulamasının ise azalttığı görülmektedir. Erkek bitkide kuru sap verimi açısından yabancı otlu kontrol ile bromoxynil, diuron, clomazone(10ml), clomazone(20ml), imazamox, halosulfuron-methyl uygulamaları arasında istatistiki açıdan farklılık yoktur. Dişi bitkide kuru sap verimini yabancı otlu kontrole göre, yabancı otsuz kontrol parselleri, pendimethalin+clomazone, pendimethalin uygulamalarının artırdığı, bromoxynil, bentazone, clomazone (10ml), clomazone (20ml) uygulamalarının ise azalttığı görülmüştür.

Herbisit uygulaması sonucu tohum bin tane ağırlığı değerlendirildiğinde 2022 yılı çalışmasında yabancı otlu kontrole göre bin tane ağırlığını yabancı otsuz kontrol parselleri, pendimethalin+clomazone, pendimethalin, benfluralin uygulamaları artırmışlardır. En düşük bin tane ağırlığı diuron uygulanmış parsellerden elde edilmiştir. Ayrıca bentazone, bromoxynil, clomazone (10ml), clomazone (20ml), diuron, dimethenamid-p, dimethalochlor+clomazone, halosulfuron, imazamox, linuron, pyroxasulfone,s-metolachlor, quizalofop-p-ethyl, bir çapa, iki çapa uygulamaları ile de yabancı otlu kontrol arasında istatistiksel fark bulunmamaktadır.

Çalışmanın 2023 yılı sonuçlarına göre bin tane ağırlığını yabancı otlu kontrole göre yabancı otsuz kontrol parselleri, pendimethalin+clomazone, pendimethalin, pyroxasulfone uygulamaları artırmıştır. En düşük bin tane ağırlığı ise diuron uygulamasından elde edilmiş olup yabancı otlu kontrol ile arasında istatistiksel fark bulunmamıştır.

Herbisit uygulamalarının tohum verimine etkisinin 2022 yılı sonuçlarına göre yabancı otsuz kontrol parselleri, s-metolachlor, pendimethalin+clomazone, pendimethalin, iki çapa, pyroxasulfone, benfluralin, uygulamaları tohum verimini yabancı otlu kontrole göre artıran, diuron ve bromoxynil uygulamaları ise tohum verimini yabancı otlu kontrole göre azaltan uygulamalar olmuştur.

Tohum verimi yönünden 2023 yılı sonuçları değerlendirildiğinde yabancı otsuz kontrol parselleri, pendimethalin, s-metolachlor, pendimethalin+clomazone, uygulamaları yabancı otlu kontrole göre tohum verimini artırmışlardır. Diuron, bromoxynil, bentazone uygulamaları arasında istatistiksel fark çıkmamış olup tohum verimini yabancı otlu kontrole azaltmışlardır.

Yozgat'ta 2021 yılında yapılan çalışma sonucunda pendimethalin, pyroxasulfone ve dimethenamid-p uygulamaları, iki çapa ve yabancı otsuz parseller erkek bitki lif verimini artırmışlardır. Bentazone, bromoxynil, clomazone, halosulfuron-methyl, quizalofop-p-ethyl uygulamaları ile tek çapa yabancı kontrol ile benzer etki göstermiş olup lif verimine katkısı olmamıştır fakat bromoxynil erkek bitkide lif verimini azaltmıştır. Dişi bitkide ise lif verimi yönünden clomazone, halosulfuron-methyl, quizalofop-p-ethyl herbisitleri ve tek çapa işlemi ile yabancı otlu kontrol arasında istatistiki açıdan fark çıkmamıştır ve dişi bitkilerde lif verimine katkıları olmamıştır. Pendimethalin, pyroxasulfone, dimethenamid-p uygulamaları ve yabancı otsuz parselleri dişi bitki lif verimini yabancı otlu kontrole göre artıran uygulamalar olmuştur. Bentazone, bromoxynil, clomazone, quizalofop-p-ethyl, tek çapa ve iki çapa uygulamaları kontrol ile benzer etki gösterdiğinden lif verimine katkıları olmamıştır. Ancak bromoxynil ve bentazone uygulamaları dişi lif verimini azaltmışlardır.

Kayseri tarla çalışmasının 2022 yılına ait elde edilen verilere göre erkek bitki lif verimini en çok artıran uygulama yabancı otsuz kontrol parselleri olurken, diuron uygulaması ise erkek bitkilerde lif verimini azaltan uygulama olmuştur. Yabancı otlu kontrol ile bentazone, bromoxynil, clomazone (10ml), clomazone (20ml), imazamox, quizalafop-p-ethyl uygulamaları arasında istatistiksel fark bulunmamaktadır. Dişi

bitkilerde ise yabancı otsuz kontrol parselleri, dimethalochlor+clomazone, pyroxasulfone, benfluralin, pendimethalin, pendimethalin+clomazone, dimethenamid-p uygulamaları yabancı otlu kontrol ile karşılaştırıldığında lif verimini artırırken, diuron uygulaması ise dişi bitki lif verimini azaltmıştır. Dişi lif verimi açısından yabancı otlu kontrol ile bentazone, bromoxynil, clomazone (10ml), clomazone (20ml), halosulfuron-methyl, quizalafop-p-ethyl uygulamaları arasında istatistiksel fark çıkmamıştır.

Kayseri tarla çalışmasının 2023 yılına ait elde edilen sonuçlara göre erkek bitki lif verimini kontrole göre yabancı otsuz kontrol parseller artırırken, diuron uygulamasının azalttığı görülmüştür. Bentazone, bromoxynil, halosulfuron-methyl uygulamaları ile yabancı otlu kontrol arasında erkek bitki lif verimi açısından istatistiksel fark bulunmamıştır. Dişi bitki lif verimi yönünden kontrole göre yabancı otsuz kontrol parseller, dimethalochlor+clomazone, pyroxasulfone, pendimethalin, benfluralin, pendimethalin+clomazone, dimethenamid-p, s-metolochlor, iki çapa uygulamaları artırmışlardır. Dişi bitkilerde en düşük lif verimi ise diuron uygulamasından elde edilmiş olup, yabancı otlu kontrol ile diuron ve bromoxynil uygulamaları arasında istatistiksel fark bulunmamıştır.

Kousta ve ark., (2023)'de benzer bir çalışmada Uso 31 çeşidinde lif verimini yabancı otlu kontrolde 1356.2 kg/ha, yabancı otsuz kontrolde 1828.1 kg/ha, pendimethalin uygulamasında 1162.9 kg/ha olarak tespit edilmiştir. Fedora 17 çeşidinde yabancı otlu kontrolde 1526.2 kg/ha, yabancı otsuz kontrolde 3483 kg/ha, pendimethalin uygulamasında 3761.8 kg/ha olarak tespit etmişlerdir. 2022'de yapılan bir çalışmada hem dişi hem de erkek bitkilerde en yüksek lif verimi Narlısaray popülasyonundan edildiği (dişi için 213.34 kg/da, erkek için 95.73 kg/da) elde edildiği Koçer, (2022) tarafından bildirilmiştir. Aksoy, (2021) ise Narlısaray popülasyonunda lif veriminin 264.2 kg/da olduğunu bildirmiştir. *Cannabis sativa*'nın üretim amaçlarında en büyük paya sahip olan kısmın lif olduğu Aksoy, (2021) tarafından ifade edilmiştir. Çalışmamızda sap verimiyle doğru orantılı bir lif verimi gözlemlenmiştir

Yozgat'ta 2021 yılında yapılan çalışma sonucunda bentazone, bromoxynil ve clomazone herbisitleri erkek bitkilerde lif oranını önemli oranda azaltırken, pendimethalin, pyroxasulfone, 2 çapa ve yabancı otsuz parseller erkek bitkilerde lif oranını kontrole göre önemli oranda artıran uygulamalar olmuştur. Dişi bitkilerde ise bentazone, bromoxynil ve clomazone herbisitleri dişi bitkilerdeki lif oranını azaltırken,

pendimethalin, pyroxasulfone, dimethenamid-p, quizalofop-p-ethyl, 2 çapa ve yabancı otsuz parseller lif oranını artırmışlardır.

Kayseri’de yürütülen tarla çalışmasının 2022 yılına ait elde edilen verilere göre erkek bitki lif oranını yabancı otsuz kontrol parselleri, pyroxasulfone, pendimethalin+clomazone, iki çapa, dimethenamid-p, benfluralin uygulamaları artırırken, bentazone uygulaması erkek bitki lif oranını azaltan uygulama olmuştur. Dişi bitki lif oranını ise yabancı otsuz kontrol parselleri, iki çapa, dimethenamid-p, pyroxasulfone, pendimethalin, pendimethalin+clomazone uygulamaları artırırken, bentazone uygulaması ise azaltmıştır. Erkek ve dişi bitki lif oranları açısından yabancı otlu kontrol ile bromoxynil, clomazone(10ml), clomazone(20ml), halosulfuron-methyl, imazamox, linuron uygulamaları ile arasında istatistiksel fark çıkmamıştır.

Kayseri’de yürütülen tarla çalışmasının 2023 yılına ait elde edilen verilere göre erkek bitki lif oranını yabancı otsuz kontrol parselleri, pyroxasulfone, iki çapa, pendimethalin, pendimethalin+clomazone, s-metolachlor, dimethenamid-p, dimethalochlor+clomazone uygulamalarının yabancı otlu kontrole göre artırdıkları görülmüştür. Bentazone uygulaması ise lif oranını önemli oranında azaltmıştır. Dişi bitki lif oranını ise yabancı otsuz kontrol parselleri, iki çapa, pyroxasulfone, pendimethalin, dimethenamid-p, bir çapa, pendimethalin+clomazone, s-metolachlor uygulamaları artırmışlardır. Dişi bitkilerde en düşük lif oranı ise bentazone uygulamasından elde edilmiştir ancak bu uygulama ile yabancı otlu kontrol arasında istatistiksel yönden fark çıkmamıştır.

Endüstriyel kenevirde yabancı otların zarara neden olmadığı konusunda özellikle bazı agronomistlerin görüşleri bulunsa da, bu durum yabancı ot uzmanları tarafından ispatlanmamıştır. Buna karşın yabancı otlar diğer kültür bitkilerinde olduğu gibi endüstriyel kenevirde de zararlara neden olmaktadır. Bu zarar özellikle çıkış ve erken gelişme döneminde daha fazladır. Her ne kadar endüstriyel kenevir hızlı gelişip diğer ürünlere nazaran sıra arasını biraz daha erken kapatsa da, özellikle yabancı ot popülasyonunun yoğun olduğu alanlarda verim kaybı oluşturacak kadar süre bulunmaktadır. Yabancı otlardan dolayı endüstriyel kenevirde verim ve verim unsurlarında meydana gelen zararlar değerlendirildiğinde, 2022 yılında erkek bitki boyu yabancı otlu kontrolde 190.86 cm, yabancı otsuz kontrolde 226.01 cm, 2023 yılında erkek bitki boyu yabancı otlu kontrolde 270.10 cm, yabancı otsuz kontrolde 341.40 cm olarak ölçülmüştür. Yabancı otlu kontrole göre, yabancı otsuz kontrolde erkek bitki boyu 2022 yılında %18.42, 2023 yılında %26.40 oranında artmıştır. Dişi

bitki boyu 2022 yılında yabancı otlu kontrolde 116.10 cm, yabancı otsuz kontrolde 190.32 cm, 2023 yılında dişi bitki boyu yabancı otlu kontrolde 218.77 cm, yabancı otsuz kontrolde 301.62 cm olarak ölçülmüştür. Yabancı otlu kontrole göre, yabancı otsuz kontrolde dişi bitki boyu 2022 yılında %63.93, 2023 yılında %37.87 oranında artmıştır.

Sap çapı açısından değerlendirildiğinde, 2022 yılında yabancı otlu kontrolde erkek bitkide sap çapı 5.72 mm, yabancı otsuz kontrolde 8.61 mm, 2023 yılında yabancı otlu kontrolde erkek bitkide sap çapı 9.26 mm, yabancı otsuz kontrolde 12.10 mm olarak ölçülmüştür. Yabancı otlu kontrole göre, yabancı otsuz kontrolde erkek bitki sap çapı 2022 yılında %50.52, 2023 yılında %30.67 oranında artmıştır. Dişi bitki sap çapı 2022 yılında yabancı otlu kontrolde 8.82 mm, yabancı otsuz kontrolde 13.28 mm, 2023 yılında yabancı otlu kontrolde 10.53 mm, yabancı otsuz kontrolde 13.58 mm olarak ölçülmüştür. Yabancı otlu kontrole göre, yabancı otsuz kontrolde dişi bitki sap çapı 2022 yılında %46.03, 2023 yılında %28.96 oranında artmıştır.

Teknik sap uzunluğu açısından değerlendirildiğinde, 2022 yılında yabancı otlu kontrolde erkek bitkide teknik sap uzunluğu 84.65 cm, yabancı otsuz kontrolde 115.98 cm, 2023 yılında yabancı otlu kontrolde erkek bitkide teknik sap uzunluğu 137.80 cm, yabancı otsuz kontrolde 183.47 cm olarak ölçülmüştür. Yabancı otlu kontrole göre, yabancı otsuz kontrolde erkek bitki teknik sap uzunluğu 2022 yılında %37.01, 2023 yılında %33.14 oranında artmıştır. Dişi bitki teknik sap uzunluğu 2022 yılında yabancı otlu kontrolde 68.75 cm, yabancı otsuz kontrolde 94.75 cm, 2023 yılında yabancı otlu kontrolde 149.10 cm, yabancı otsuz kontrolde 170.30 cm olarak ölçülmüştür. Yabancı otlu kontrole göre, yabancı otsuz kontrolde dişi bitki teknik sap uzunluğu 2022 yılında %36.80, 2023 yılında %14.22 oranında artmıştır.

Biyolojik kütle verimi açısından değerlendirildiğinde, 2022 yılında yabancı otlu kontrolde erkek bitkide biyolojik kütle verimi 353.23 kg/da, yabancı otsuz kontrolde 532.20 kg/da, 2023 yılında yabancı otlu kontrolde erkek bitkide biyolojik kütle verimi 675.85 kg/da, yabancı otsuz kontrolde 1079.82 kg/da olarak ölçülmüştür. Yabancı otlu kontrole göre, yabancı otsuz kontrolde erkek bitki biyolojik kütle verimi 2022 yılında %50.67, 2023 yılında %59.78 oranında artmıştır. Dişi bitki biyolojik kütle verimi 2022 yılında yabancı otlu kontrolde 620.52 kg/da, yabancı otsuz kontrolde 2071.95 kg/da, 2023 yılında yabancı otlu kontrolde 926.91 kg/da, yabancı otsuz kontrolde 2219.65

kg/da olarak ölmülmüştür. Yabancı otlu kontrole göre, yabancı otsuz kontrolde dişi bitki biyolojik kütle verimi 2022 yılında %233.91, 2023 yılında %139.46 oranında artmıştır.

Kuru sap verimi açısından değerlendirildiğinde, 2022 yılında yabancı otlu kontrolde erkek bitkide kuru sap verimi 10.75 kg/da, yabancı otsuz kontrolde 96.85 kg/da, 2023 yılında yabancı otlu kontrolde erkek bitkide kuru sap verimi 32.85 kg/da, yabancı otsuz kontrolde 152.40 kg/da olarak ölçülmüştür. Yabancı otlu kontrole göre, yabancı otsuz kontrolde erkek bitki kuru sap verimi 2022 yılında %800.93, 2023 yılında %364.63 oranında artmıştır. Dişi bitki kuru sap verimi 2022 yılında yabancı otlu kontrolde 49.15 kg/da, yabancı otsuz kontrolde 172.97 kg/da, 2023 yılında yabancı otlu kontrolde 124.85 kg/da, yabancı otsuz kontrolde 344.80 kg/da olarak ölmülmüştür. Yabancı otlu kontrole göre, yabancı otsuz kontrolde dişi bitki kuru sap verimi 2022 yılında %251.92, 2023 yılında %176.28 oranında artmıştır.

Tohum verimi açısından değerlendirildiğinde, 2022 yılında yabancı otlu kontrolde tohum verimi 97.42 kg/da, yabancı otsuz kontrolde 138.92 kg/da, 2023 yılında yabancı otlu kontrolde tohum verimi 130.85 kg/da, yabancı otsuz kontrolde 178.85 kg/da olarak ölçülmüştür. Yabancı otlu kontrole göre, yabancı otsuz kontrolde tohum verimi 2022 yılında %42.60, 2023 yılında %37.11 oranında artmıştır.

Lif verimi açısından değerlendirildiğinde, 2022 yılında yabancı otlu kontrolde erkek bitkide lif verimi 67.24 kg/da, yabancı otsuz kontrolde 462.04 kg/da, 2023 yılında yabancı otlu kontrolde erkek bitkide lif verimi 79.55 kg/da, yabancı otsuz kontrolde 488.12 kg/da olarak ölçülmüştür. Yabancı otlu kontrole göre, yabancı otsuz kontrolde erkek bitki lif verimi 2022 yılında %587.51, 2023 yılında %479.95 oranında artmıştır. Dişi bitki lif verimi 2022 yılında yabancı otlu kontrolde 123.07 kg/da, yabancı otsuz kontrolde 486.07 kg/da, 2023 yılında yabancı otlu kontrolde 98.52 kg/da, yabancı otsuz kontrolde 621.54 kg/da olarak ölmülmüştür. Yabancı otlu kontrole göre, yabancı otsuz kontrolde dişi bitki lif verimi 2022 yılında %294.95, 2023 yılında %530.87 oranında artmıştır.

Lif oranı açısından değerlendirildiğinde, 2022 yılında yabancı otlu kontrolde erkek bitkide lif oranı %14.40, yabancı otsuz kontrolde %23.60, 2023 yılında yabancı otlu kontrolde erkek bitkide lif oranı %16.55, yabancı otsuz kontrolde %26.90 olarak ölçülmüştür. Yabancı otlu kontrole göre, yabancı otsuz kontrolde erkek bitki lif oranı 2022 yılında %63.89, 2023 yılında %63.03 oranında artmıştır. Dişi bitki lif oranı 2022 yılında yabancı otlu kontrolde %15.96, yabancı otsuz kontrolde %24.12, 2023 yılında

yabancı otlu kontrolde %18.64, yabancı otsuz kontrolde %28.70 olarak ölmülmüştür. Yabancı otlu kontrole göre, yabancı otsuz kontrolde dışı bitki lif oranı 2022 yılında %51.12, 2023 yılında %54.30 oranında artmıştır. Yürütülen bu çalışma ile yabancı otlu kontrol ile yabancı otsuz kontrol verim ve verim ögeleri yönünden karşılaştırılmış olup yabancı otlardan dolayı meydana gelen verim azalmaları bazı agronomistlerin görüşlerinin doğru olmadığını ispatlamıştır. Bundan dolayı bu dönemde mutlaka yabancı ot mücadelesi yapılmalıdır. Küçük alanlarda aile iş gücü ile bu dönemde mücadele yapılsa da büyük işletmelerde, ekim öncesi veya çıkış öncesi yabancı ot mücadelesi ile mücadeleye başlamak gerekmektedir.

Kenevir'in çıkış öncesi ve çıkış sonrası herbisitlere tepkisini belirlemek, ticari üretim ve gelecekteki çalışmalara yön vermek için önemlidir. Bu çalışma ile kenevir endüstrisinin gelişimini ve büyümesini en iyi şekilde destekleme uygulamalarını geliştirmek hedeflenmiştir.

Her geçen gün tarımda mekanizasyon ve iş gücü kullanımını azaltan uygulamalar artmakta olup üreticiler işgücü kullanımı gerektiren uygulamalardan kaçınmaktadır. Kenevir yetiştiriciliğinde, özellikle erken dönemde yabancı ot kontrolü amacıyla işgücüne duyulan ihtiyacı ve bağımlılığı azaltma amacıyla, uygun dönemde, uygun etken maddeli herbisit ile ilaçlama yapmaya imkan sağlayacak verilerin elde edilebilecek olması bu çalışmanın özgünlüğünü artırmaktadır.

Bu çalışma kenevir bitkisiyle ilgili İç Anadolu Bölgesinin Kayseri ve Yozgat ilinde arazi şartlarında ilk kez gerçekleştirilen çalışma olması ile özgünlüğünü ortaya koymaktadır. Bu çalışmadan elde edilen veriler, hem çiftçilere ve konu ile ilgili teknik elemanlara hem de bilim camiasına katkı sağlayacaktır. Bununla birlikte çalışmadan alınan sonuçların daha sonraki çalışmalara kaynak özelliği taşıması ve ışık tutması açısından da önemli bir çalışmadır.

4.2. Öneriler

- Endüstriyel kenevir, büyümenin erken aşamalarında yabancı otlarla rekabet edemez, bu nedenle etkili ve güvenli çıkış öncesi herbisitlerin belirlenmesi kenevir üretimi için en iyi seçenek olacaktır.
- Endüstriyel kenevir üretiminde herbisit kullanımına ilişkin çok az bilgi mevcuttur ve bununla birlikte kenevir ekim alanlarındaki artış, kenevirin ekim öncesi, çıkış öncesi ve çıkış sonrası herbisit uygulamalarına tepkisinin daha fazla araştırılmasını gerektirmektedir.

- Endüstriyel kenevir ekim alanlarındaki artışa da bağlı olarak, kenevir ekim alanlarında sorun olan yabancı ot tür ve yoğunluklarının belirlenmesi amacıyla ülkemizde detaylı sürvey çalışmaları yapılmalıdır.
- Endüstriyel kenevir ekim alanlarında görülen yabancı otlarla mücadelede entegre yabancı ot yönetimi uygulanmalıdır. Tek bir kontrol yöntemine bağımlılığı azaltarak direnç gelişimini engellemeye ve çevresel etkileri azaltmaya yönelik bir stratejidir. Bu yöntemde sürdürülebilir tarım uygulamalarını teşvik etmektedir.
- Kullanılan herbisitlerde kalibrasyon doğru yapılmalıdır. Doğru bir kalibrasyon herbisitlerin etkili bi şekilde ve istenilen seviyede kullanılmasını sağlayarak gereğinden fazla herbisit kullanımını önler, buda çiftçiye maliye tasarrufu sağlar. Ayrıca doğru kalibrasyon herbisit direnci oluşumunu azaltarak, çevre dostu tarım uygulamalarını teşvik edebilir.
- Mücadele ederken alınması gereken bazı önlemler vardır. Bunlardan bazısı herbisit kullanımında doğru ürün, doğru doz ve doğru uygulama zamanlaması önemlidir. Ayrıca herbisit direnci izleme, temiz tohum kullanma, doğru ekim zamanı, sıra arası mesafe, çapa gibi yöntemlerde dikkat edilmelidir.
- herbisitlerden kaynaklanan fitotoksitenin oluşmaması için önerilen dozda, önerilen zamanda uygulama yapılmalıdır.
- Bu çalışmanın sonuçları, kenevirde kullanım için en etkili herbisitlerin belirlenmesi ve uygulanabilirliği konusunda gelecekteki araştırmalara rehberlik edebilir.
- Öncelikle endüstriyel kenevirde yerli tohumu üretimini belli bir seviyeye getirmek gerekmektedir.
- Pazarlama sorunun ortadan kalkması için üreticilere destek verilmesi, kenevirin öneminin anlatılıp kenevir üretimi için teşvik edici adımlar atılmalıdır.
- Mekanizasyonun geliştirilmesi, kenevirin ana ve yan ürünlerini değerlendirerek yüksek katma değer sağlayacak işleme tesislerinin kurulması ve bununla birlikte istihdam sağlanması, bu işleme tesislerinin finansman kaynaklarına erişiminin sağlanması, eğitim ve seminerlerin düzenlenerek daha fazla üretici ve alıcının kenevir bitkisi hakkında bilgilendirilmesi, bölgede yürütülen projelerin artırılması ve pazarlama sorunlarına çözüm önerilerinin sunulması gibi önlemler

alınmalıdır. Bu sayede kenevir endüstrisindeki potansiyel artırılabilir ve bölgedeki ekonomiye katkı sağlanabilir.

- Kenevirin lif ve iplik üretiminde, sentetik malzemeler gibi daha kolay ve seri üretim yöntemleri geliştirilerek kenevirin daha geniş çapta kullanılabilir hale getirilmesi hedeflenmelidir.
- Bu sayede yeni pazarlar oluşturulması ve istihdam alanlarının genişletilmesi mümkün olacaktır. Ayrıca, ülkemizin iklim ve toprak koşullarının kenevir yetiştiriciliği için uygun olması nedeniyle, kenevir bitkisinin uygulama alanlarının geliştirilmesinin ülke ekonomisine ve istihdama büyük katkı sağlayacağı öngörülmektedir.

KAYNAKÇA

- Akça, A., Işık, D. 2016. Kayseri ili şeker pancarı (*Beta vulgaris* L.) ekiliş alanlarında bulunan yabancı otların tespit edilmesi. **Bitki Koruma Bülteni**, 56 (1):115-124.
- Aksoy, D., 2021. Samsun ekolojik koşullarında narlısaray populasyonu ile yabancı orijinli kenevir çeşitlerinin verim ve bazı kalite özelliklerinin araştırılması. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.Samsun
- Ali, L, Jo, H, Song, JT, Lee, J-D. 2020. The prospect of bentazone-tolerant soybean for conventional cultivation, **Agronomy**, 10(11):1650.
- Amaducci, S., Scordia, D., Liu, F. H., Zhang, Q., Guo, H., Testa, G., Cosentino, S. L. 2015. Key cultivation techniques for hemp in Europe and China. **Industrial Crops and Products**, 68: 2–16
- Anonim, 2020. Gramoxone SL 3.0 Herbicide product label”, Syngenta Crop Protection Publication No 1652A-L1C 0121, Greensboro NC: Syngenta Crop Protection, LLC. 9
- Anonim, 2022a. Bonaflan etiket bilgisi. (<https://hektas.com.tr/urun/bonaflan-wg/>) (Erişim tarihi: 22 Eylül 2022)
- Anonim, 2022b. Herbisitlerin kimyasal yapısı. (<https://www.sigmaaldrich.com/TR/en/product/sial/45337>), (Erişim tarihi: 29 Eylül 2022)
- Anonim, 2022c. Herbisitlerin etiket bilgisi. (https://www.syngenta.com.tr/sites/g/files/zhg251/f/dual_s_gold_915_ec_mof_aa_implabel_2.pdf?token=1612435510), (Erişim tarihi: 29 Eylül 2022)
- Anonim, 2022d. Herbisitlerin etiket bilgisi. (https://www.fmcturkey.com.tr/Portals/FMCTurkey/FMC/brochures/plant-protection/herbicides/2020_titan_f%C3%B6y.pdf), (Erişim tarihi: 29 Eylül 2022)
- Anonim, 2022e. Dimethenamid-P (Spectrum) etiket bilgisi. (https://www.agro.basf.com.tr/Documents/migrated_files/pdf_files/labels_2_files/Spectrum_Etiket.pdf?1558335716884), (Erişim tarihi: 3 Ekim 2022)

Anonim, 2022f. Pyroxasulfone (KELT WG 85) etiket bilgisi.

(https://www.cropscience.bayer.com.tr/turkiye/urunlerimiz/urun-ayrintisi.html/herbicides/kelt_wg_85), (Erişim tarihi: 3 Ekim 2022)

Anonim, 2022g. Linuron etiket bilgisi. (https://emaagro.az/storage/products/aries-ec_278.pdf), (Erişim tarihi: 3 Ekim 2022)

Anonim, 2022h. Quizalofop-P-Ethyl etiket bilgisi. (<https://agri-sci.com/wp-content/uploads/2019/12/OWDTFS5QUADRANT-ING.pdf>), (Erişim tarihi: 3 Ekim 2022)

Anonim, 2022i. Herbisitlerin etiket bilgisi. (<https://www.cansakimya.com.tr/wp-content/uploads/2021/12/Wuya-Ver.01-O.pdf>), (Erişim tarihi: 3 Ekim 2022)

Anonim, 2022k. Halosulfuron-Methyl etiket bilgisi, (<https://www.sumiagro.com.tr/urunler/inpul-75-wg-14#>), (Erişim tarihi: 3 Ekim 2022)

Aytaç, S. (2018). Endüstriyel Kenevir Gerçeği ve Ülkemizdeki Durum, Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Endüstriyel Kenevir Gerçeği Paneli, 2-3 Mayıs, 2018, Samsun.

Basbag, S., Ekinci, R., Yaşar, M. 2020 Kenevirin Ekolojik İstekleri. Kenevir (Cannabis Sativa L.) Palme Yayıncılık:45-60)

Başer, U., Bozoğlu, M., 2020. Türkiye'nin Kenevir Politikası ve Piyasasına Bir Bakış. **Tarım Ekonomisi Araştırmaları Dergisi**, 6(2):127-135

Baxter, W., Scheifele, G. 2022. "Growing industrial hemp in Ontario", (<http://www.omafra.gov.on.ca/english/crops/facts/00-067.htm>), (Erişim Tarihi: 20 Ocak 2022)

Begg, J., Buller C. 1995. An assessment of fiber hemp as an economic crop plant in Australia. **Report for Co-operative Research Centre for Plant Science**, Pp: 11.

BKÜ.2023. Bitki Koruma Ürünleri Veri Tabanı T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü Bitki Koruma Ürünleri Daire Başkanlığı Bitki Koruma Ürün Ruhsatları. (<https://bku.tarimorman.gov.tr/>), (Erişim Tarihi: 7 Haziran 2023)

Braz, G. B., Takano, H. K., (2022). Chemical control of multiple herbicide-resistant Amaranthus: a review. **Journal of the Brazilian Weed Science Society**.

- Byrd, J. 2019. Industrial hemp (*Cannabis sativa* L) germination temperatures and herbicide tolerance screening. Virginia State University, MS Thesis. Petersburg, VA: ,1-65.
- Campiglia, E., Radicetti, E., Mancinelli, R. 2017. Plant density and nitrogen fertilization affect agronomic performance of industrial hemp (*Cannabis sativa* L.) in Mediterranean environment. **Industrial Crops and Products**, 100: 246-254
- Chandra, S., Lata, H., Khan, I. A., Elsohly, M. A. 2011. Temperature response of photosynthesis in different drug and fiber varieties of *Cannabis sativa* L. **Physiology and Molecular Biology of Plants** 17: 297–303.
- Chiriță, N. 2008. Selectivity and efficiency of some herbicides in controlling weeds from monoecious hemp crops, **Cercetări Agronomice în Moldova**, 3(135):59-64
- Courdechet, M., Bocoïn, P.F., Chollet, R., Seckinger, K., Böger P. 1997. Biological activity of two stereoisomers of the N-thienyl chloroacetamide herbicide dimethenamid. **Journal of Pest Science**, 50:221-227
- Cuvaca, I. 2020. Industrial Hemp Varieties Exhibit the Same Tolerance Level to PRE-Herbicides Institute of Agriculture and Natural Resources”, Cropwatch
- Çiğnitaş, E. 2018. Keten (*Linum usitatissimum* L.)'de yabancı ot mücadelesinde kullanılabilecek alternatif herbisitlerin araştırılması. Ondokuz Mayıs Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü / Bitki Koruma Ana Bilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi
- Davis PH, 1965-1989. Flora of Turkey and The East Aegean Islands. Vol. 1-10, University of Edinburg, England.
- Deleuran, L. C. ve Flengmark, P. K. 2006. Yield potential of hemp (*Cannabis sativa* L.) cultivars in Denmark. **Journal of Industrial Hemp**, 10(2): 19-31
- Desanlıs, F., Cerruti, N., Warner, P. 2013. Hemp agronomics and cultivation. In: Hemp Industrial production and uses. Ed Boulouc, P., CABI, Wallingford, UK, 98-124
- Dewey, L.H. 1914. Hemp in Yearbook. **U.S. Department of Agricultural**. 283-346
- Dimitriev, V L., Makushev, A E., Kayukova, O V., Eliseeva, L V., Shashkarov, L G., and Lozhkin, A G. 2021. Influence of seeding rates on yield and technological qualities of hemp fiber, IOP Conf. Series: **Earth and Environmental Science**, 677

- Ehrensing, D. T. 1998. Feasibility of industrial hemp production in the United States Pacific Northwest
- Eşitmez B., D. Işık, 2016. Kayseri ili elma bahçelerinde görülen yabancı ot türlerinin belirlenmesi. **Meyve Bilimi Dergisi**, 3(1):1-9
- FAO,2021. <https://www.fao.org/faostat/en/#home> (Erişim tarihi: 11 Ekim 2023)
- Flessner, ML., Bryd J, Bamber KW, Fike, JH.2020. Evaluating herbicide tolerance of industrial hemp (*Cannabis sativa* L.). **Crop Science**, 60:419–427
- Fike, J. 2016. Industrial hemp: renewed opportunities for an ancient crop. **Critical Reviews in Plant Sciences**, 35: 406-424
- Gizlenci, Ş., Acar, M., Yiğen. Ç. ve Aytaç, S., 2019. “Kenevir tarımı”, T.C Tarım ve Orman Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü.
- Gorchs, G., Lloveras, J., Serrano, L., & Cela, S. 2017. Hemp Yields and Its Rotation Effects on Wheat under Rainfed Mediterranean Conditions. **Agronomy Journal**, 109(4), 1551.
- Gönen, S. 2009. *Cannabis sativa* L. bitkisinin morfolojisi ve anatomisi üzerine bir araştırma. Ege Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, 87.
- Göre, M., Kurt, O. 2021. Bitkisel Üretimde Yeni Bir Trend: Kenevir. **International Journal of Life Sciences and Biotechnology**, 4(1):138- 157
- Haleigh, J., Ortmeier-Clarke, Maxwel, C., Oliveira, Nicholas J. Arneson, Shawn, P. Conley, Rodrigo Werle. 2022. Dose–response screening of industrial hemp to herbicides commonly used in corn and soybean. **Weed Technology**, 36(2):245-252
- Hall, J., Bhattarai, S. P., Midmore, D. J. 2014. “Effect of industrial hemp (*Cannabis sativa* L) planting density on weed suppression, crop growth, physiological responses, and fibre yield in the subtropics. **Renewable Bioresources**, 2, 1.
- HRAC 2022. Herbicide Resistance Action Committe. HRAC Mode of Action Classification (<https://hracglobal.com/tools/hrac-mode-of-action-classification-2022-map>).(Erişim Tarihi: 7 Haziran 2023)
- Işık, D., Mennan, H., Bükün, B., Öz A., Ngouajio, M. 2006. The critical period for weed control in corn in Turkey. **Weed Technology**, 20(4): 867-872.

- İşler, N., 2019. Keten-Kenevir Tarımı. M.K. Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü. (<http://www.mku.edu.tr/files/898-bce2d202-dd48-47e6-b1aa-c6a6b64f7350.pdf>). (Erişim Tarihi: 28 Ocak 2022)
- Jankauskienė, Z., Gruzdevienė, E., Lazauskas, S. 2014. Potential Of Industrial Hemp (*Cannabis Sativa* L.) Genotypes To Suppress Weeds. **Zemdirbyste-Agriculture**, 101(3): 265–270.
- Kalane, L., Rutenberga-Ava, A. 2019. Comparing hemp (*Cannabis sativa*) varieties for highest yield and quality. *14th International Scientific Conference*. Collection of Abstracts April 26, 2019, 20
- Kara, K., 2013. Lif Bitkileri Yetiştiriciliği ve Islahı. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi. No: 239, Erzurum
- Kiely, T., Donaldson, D. ve Grube, A., 2004. Pesticide Industry Sales and Usage 2000 and 2001 Market Estimates. U.S.A Environmental Protection Agency, Washington
- Knezevic, S., Cuvaca, I., Scott, J. 2020. Industrial hemp tolerance to late-POST herbicides. (<https://cropwatch.unl.edu/2020/industrial-hemp-tolerance-late-post-herbicides>). (Erişim tarihi: 28 Mayıs 2023)
- Koçer, T., 2022. Tokat-Kazova şartlarında bazı kenevir (*Cannabis sativa* L.) çeşit ve populasyonlarının bitkisel ve verim özelliklerinin belirlenmesi. Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi. Yüksek Lisans Tezi.
- Kohrt, J. R., Sprague, C., (2017). Herbicide management strategies in field corn for a threeway herbicide-resistant palmer amaranth (*Amaranthus palmeri*) population. **Weed Science Society of America**, 2, 364–372.
- Kousta, A., Papastilianou, P., Travlos, I., Mavroeidis, A., Kakabouki, I. 2023. Effect of fertilization and weed management practices on weed diversity and hemp agronomic performance. **Agronomy**, 13, 1060.
- Kurtuldu, E., İşmal, E.Ö. 2019. Sürdürülebilir Tekstil Tasarım ve Üretiminde Yeniden Değer Kazanan Lif: Kenevir. **Art-E Sanat Dergisi**, 12(24): 694-718
- Lembi, CA., Ross MA. 1985. Applied Weed Science. Minneapolis, MN: Burgess. 340
- Lingenfelter, D. 2018. Herbicide screen for potential use in industrial hemp. Pennsylvania State University. (<https://ir4.rutgers.edu/Fooduse/PerfData/4793.pdf>). (Erişim tarihi: 8 Haziran 2022)

Martino, J. 2013. Hemp vs cotton: The Ultimate Showdown.

(<https://www.naturalblaze.com/2013/07/hemp-vs-cotton-ultimate-showdown.html>). (Erişim Tarihi: 20 Ocak 2022)

Maxwell, B. 2016. Effects of herbicides on industrial hemp (*Cannabis sativa*) phytotoxicity, biomass, and seed yield. Western Kentucky University. MS Thesis. Bowling Green, KY:, 1-37

Mennan, H., Işık, D., (2004). The competitive ability of *Avena* spp. and *Alopecurus myosuroides* Huds. influenced by different wheat (*Triticum aestivum*) cultivars. **Turkish Journal of Agriculture and Forestry**. 28: 245-251.

McPartland, J. M. and M. A. Cubeta 1996. New species, combinations, host associations and location records of fungi associated with hemp (*Cannabis sativa* L.). manuscript submitted to Mycological Research.

Mcpartland, J. M., Clarke, R. C., Watson, D. P. 2000. Hemp diseases and pests: management and biological control: an advanced treatise. (<https://www.cabi.org/isc/abstract/20001110005>). (Erişim Tarihi: 10 Ocak 2022)

Mediavilla, V., Leupin, M., Keller A. 2001. Influence of the growth stage of industrial hemp on the yield formation in relation to certain fibre quality traits. **Industrial Crops and products**.13: 49-56

Mert, M., 2017. Lif Bitkileri. Güncelleştirilmiş 2. Basım. NobelYayınları, Nisan.

Mettler, 2021. Herbicide Screening In Industrial Hemp (*Cannabis sativa* L.) Production. A Thesis Submitted to the Graduate Faculty of the North Dakota State University of Agriculture and Applied Science.

Muminovic, S. 1990. Allelopathic effects of weed extracts on germination of crop seeds. **Fragmenta Herbológica Jugoslavica**. 19:93-102.

Odum EP, 1971. Fundamentals of Ecology. W.B. Saunders Company, Philadelphia, London, Toronto, 574 p.

Omrak, H., 2019. Keten ve kenevirde yeni dönem. Tarım Orman Dergisi, (<http://www.turktarim.gov.tr/Haber/304/keten-ve-kenevirde-yenidonem>) (Erişim tarihi: 8 Ekim 2023)

Onay, A., Haspolat, Y.K., Türken, A. 2021. Endüstriyel kenevir tohumlarının proteinleri yağları ve bir besin kaynağı olarak potansiyel kullanımları. (5.Basım). Ankara: Orient Yayınları

- Önen, H. 2020. Endüstriyel Kenevirde Hastalık, Zararlı ve Yabancı Ot Mücadelesi. İstanbul Harf Yayınları
- Özdemir, Ç., Işık, D. 2020. Kayseri ili çerezlik kabak ekiliş alanlarında görülen yabancı otların tespiti. **Türkiye Herboloji Dergisi**,23(1), 74-80
- Pala, F., Mennan, H. 2014. Güneydoğu anadolu bölgesi pamuk ekim alanlarında bazı horoz ibiği (*amaranthus* spp.) türlerinin trifluraline dayanıklılığının araştırılması. **Türkiye Herboloji Dergisi**,17(1-2):1-8
- Parka, S.J., Soper, O.F. 1977. The physiology and mode of action of the dinitroaniline herbicides. **Weed Science**, 25:79-87
- Pearce, B., Carter, S. 2018. Hemp herbicide screening. (<https://ir4.cals.ncsu.edu/fooduse/PerfData/4810.pdf>). (Erişim Tarihi: 12 Ocak 2022)
- Piotrowski, S., Carus, M. 2011. Ecological benefits of hemp and flax cultivation and products. **Nova institute**, 5: 1-6.
- Sandler, L. N., Gibson, K. A. 2019. A call for weed research in industrial hemp (*Cannabis sativa* L.).**Weed Research**, 59: 255–259.
- Schultz, C. J., Lim, W. L., Khor, S. F., Neumann, K. A., Schulz, J. M., Ansari, O., & Burton, R. A. 2020. Consumer and health-related traits of seed from selected commercial and breeding lines of industrial hemp, *Cannabis sativa* L. **Journal of Agriculture and Food Research**, 2
- Scott, J., Cuvaca, I.B., Knezevic, S. 2020. Exploratory PRE and POST treatments for crop tolerance in industrial hemp. Page 65 in Unofficial Proceedings of the 2020 NCWSS – Virtual Meeting
- Sefaoğlu, F. 2022. Kenevir yetiştiriciliği. Kenevir Yetiştiriciliği el Kitabı. İhtisaslaşma Sahası Kitap Serileri Kastamonu
- Sosnoskie, LM., Maloney, E. 2021. Industrial hemp sensitivity to pre- and postemergence herbicides. P. 8 in Proceedings of the Weed Science Society of America Annual Meeting. Westminster, CO: **Weed Science Society of America**
- Song, X.Y., 2012. High efficient technology of enclosed weeding in hemp field. **Plant Fibre Science China**, 34 (2), 81–84
- Struik, P. C., Amaducci, S., Bullard, M. J., Stutterheim, N. C., Venturi, G., Cromack H. T. H. 2000. Agronomy of fibre hemp (*Cannabis sativa* L.) in Europe. **Industrial Crops and Products**, 11 (2-3):107-118.

- Tanetani, Y., Kaku K., Kawai, K., Fujioka, T., Shimizu, T. 2009. Action mechanism of a novel herbicide, pyroxasulfone. **Pesticide Biochemistry and Physiology**, 95(1):47-55
- Taşlıgil, N., Sahin, G. 2019. Türk tarım hayatında kenevir / kendir (*Cannabis sativa* L.) yetiştiriciliğinin yeniden başlaması ve yaşanan gelişmeler. *1st Istanbul International Geography Congress Proceedings Book*. s. 456-478. İstanbul
- Taştan, B., Uzun, A., Kadioğlu, İ., Uludağ, A., Demirci, A., 1996. Standart İlaç Deneme Metotları, Cilt 3, Yabancı Ot, Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Tarım Araştırma Müdürlüğü, Ankara, s. 124.
- Tang, K, Struik, PC, Yin, X, Thouminot, C, Bjelková, M, Stramkale, V. 2016. Comparing hemp (*Cannabis sativa* L.) cultivars for dual-purpose production under contrasting environments. **Industrial Crops and Products**, 87:33-44
- Tursun, N. 2012. Buğday ekim alanlarında görülen kısır yabani yulaf (*Avena sterilis* L.)'ın fenoxapropp-ethyl etkili maddeli herbisitlere karşı dayanıklılığının hızlı test yöntemi ile belirlenmesine yönelik araştırmalar. **Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi**, 5:2
- Tüik, 2022. Türkiye İstatistik Kurumu. Bitkisel Üretim İstatistikleri (<https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Bitkisel-Uretim-Istatistikleri-2022-45504>) (Erişim tarihi: 6 Haziran 2023)
- Ulukütük, A., 2018. Kenevir yetiştiriciliğine İlişkin Genel Mevzuat Hükümleri. Endüstriyel Kenevir Gerçeği Paneli. 02-03 Mayıs 2018. Samsun. 18 syf
- Uludag, A., Uremiş, I, Arslan, M., Gozcu, D. 2006. Allelopathy studies in weed science in Turkey - a review. **Journal Of Plant Diseases And Protection**, 419-426.
- U.S. Environmental Protection Agency.2021. Pesticide products registered for use on hemp, pesticide registration. (<https://www.epa.gov/pesticide-registration/pesticide-products-registered-use-hemp>)(Erişim tarihi 28 Ekim 2022)
- Üstüner, T. , Diri, Ü. 2019. Mısırdaki çıkış öncesi kullanılan bazı herbisitlerin mısır bitkisinin çimlenmesi ve gelişimi üzerine etkileri. **Turkish Journal of Weed Science**, 22: 53-66
- Van Der Merwe, J. 1975. Cannabis Smoking in 13–14th Century Ethiopia. In Cannabis and Culture, edited by V. Rubin, Pp: 77–80. The Hague, The Netherlands: Mouton.

- Vangessel, M. J., Schweizer, E.E., Garrett K. A., Westra, P., 1995. Influence of weed density and distribution on corn (*Zea mays*) Yield” ,Weed Science, 43,215-218.
- Vencill, V.K. 2002. Herbicide Handbook 8th Edition. **Weed Science Society of America**, 216-498
- Vera, C. L., Woods, S. M., Raney, J. P. 2006. Seeding rate and row spacing effect on weed competition, yield and quality of hemp in the Parkland region of Saskatchewan. **Canadian Journal of Plant Science**, 86, 911–915.
- Yuanfu, Li., Qiannan, Zhang., Yinfang, Yu., Xuesheng, Li., Huihua, Tan.2020.Integrate dproteomis metabolomics and physiological analyses for dissecting the toxic effects of halosulfuron-methyl on soybean seedlings (*Glycine max* merr.). **Plant Physiology and Biochemistry**,157:303-315
- Yıldırım, S., Koca Çalışkan, U. 2020. Kenevir ve sağlık alanında kullanımı. **Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Dergisi**, 44(1), 112-113.
- Woosley, P.B, Willian, T, Williams, D.W, Mundell, R., Black, L. Sizemore, J.M. Herbicide tolerance trial with industrial hemp, (https://hemp.ca.uky.edu/sites/hemp.ca.uky.edu/files/2015_herbicide_trial_0.pdf).(Erişim Tarihi:2 Şubat 2022)

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı: Kübra KALE

Uyruğu: Türkiye (T.C)

Doğum Tarihi ve Yeri:

Medeni Durum:

e-mail:

Yazışma Adresi:

EĞİTİM

Derece	Kurum	Mezuniyet Tarihi
Yüksek Lisans	Erciyes Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma	2017
Lisans	Erciyes Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma	2012
Lise	Yahyalı Yahyagazi Lisesi, Kayseri	2006

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görev
2014-2016	Kangal Ziraat Odası	2016

YABANCI DİL

İngilizce

YAYINLAR

Macit İ., **Kale K.**, Demir Z., Dok M., Ak K., Işık D., 2019. Bazı Örtücü Bitkilerin Trabzon Hurması (*Diospyros kaki* L.)’nda Verim ve Meyve Kalitesine Etkilerinin Araştırılması, Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi, 7:2. 128 - 135

Bulut H., Işık D. , **Gözükara K.** , Türkmen G., Beyzi E., "Bazı Tıbbi Ve Aromatik Bitki Ekstraktlarının Horoz İbiği (*Amaranthus retroflexus* L.) Tohumlarının Çimlenmesi Üzerine Etkilerinin Araştırılması ", II. TIBBİ VE AROMATİK BİTKİLER SEMPOZYUMU, YALOVA, TÜRKİYE, 23-25 Eylül 2014, ss.55-60

Işık D., **Gözükara K.** , Türkmen G., Karnas Z. , Bingöl S. , Akça A., Mennan H. , "Invasive Weeds In Black Sea Region Of Turkey ", 4th ESENIAS Workshop: International Workshop on IAS in Agricultural and Non-Agricultural Areas in ESENIAS Region, ÇANAKKALE, TÜRKİYE, 16-17 Aralık 2013, pp.72-78

Gözükara K., Işık D., " Mısır Yetiştiriciliğinde Yabancı Otlarla Mücadelede Örtücü Bitkilerin Kullanılma Olanaklarının Araştırılması", Uluslararası Katılımlı Türkiye VI. Bitki Koruma Kongresi, 5-8 Eylül 2016 KONYA, TÜRKİYE, ss.840