

T.C.
UŞAK ÜNİVERSİTESİ
LİSANÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

TARIM BİLİMLERİ ANABİLİM DALI

**UŞAK İLİ ŞEKER PANCARI (*Beta vulgaris* L.) ALANLARINDA SORUN OLAN
GENİŞ YAPRAKLI YABANCI OTLARIN MÜCADELESİNDE BAZI
HERBİSİTLERİN VE UYGULAMALARIN ETKİNLİKLERİNİN
BELİRLENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

OĞUZHAN CERİT

AĞUSTOS 2020

UŞAK

T.C.
UŞAK ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

TARIM BİLİMLERİ ANABİLİM DALI

**UŞAK İLİ ŞEKER PANCARI (*Beta vulgaris* L.) ALANLARINDA SORUN OLAN
GENİŞ YAPRAKLI YABANCI OTLARIN MÜCADELESİNDE BAZI
HERBİSİTLERİN VE UYGULAMALARIN ETKİNLİKLERİNİN
BELİRLENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

OĞUZHAN CERİT

UŞAK 2020

TEZ BİLDİRİMİ

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

OĞUZHAN CERİT

**UŞAK İLİ ŞEKER PANCARI (*Beta vulgaris* L.) ALANLARINDA SORUN OLAN
GENİŞ YAPRAKLI YABANCI OTLARIN MÜCADELESİNDE BAZI
HERBİSİTLERİN VE UYGULAMALARIN ETKİNLİKLERİNİN
BELİRLENMESİ**

(Yüksek Lisans Tezi)

Oğuzhan CERİT

**UŞAK ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
Ağustos 2020**

ÖZET

Endüstri bitkileri içerisinde önemli bir yere sahip olan şeker pancarı yetiştiriciliğinde bitki koruma sorunları içerisinde yabancı otların varlığı önemli olup verim ve kalite kayıplarına neden olmaktadır. Çalışmada, geniş yapraklı yabancı otların mücadelesinde kullanılan üç farklı herbisit ve kombinasyonları ile traktör çapası uygulamasının yabancı ot türlerine karşı etkinliklerinin değerlendirilmesi, ayrıca deneme alanında uygulamalara maruz kalmış *Amaranthus retroflexus* L. bitkilerinden elde edilen tohumların çimlenme özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla 2018 yılında Uşak ili merkez köylerinde şeker pancarı yetiştiriciliğinin yoğun olarak yapıldığı alanlarda üç farklı tarlada tesadüf blokları deneme desenine göre dört tekerrürlü olarak çalışmalar yürütülmüştür. Çalışmada, ekim öncesi 520 g/l Chloridazon, çıkış öncesi ve sonrası 700 g/l Metamitron ile çıkış sonrası 75 g/l Ethofumesate+60 g/l Phenmedipham+47 g/l Desmedipham+27 g/l Lenacil etkili maddeli herbisitler yer almıştır. Uygulamaların etkileri deneme alanlarında homojen olarak bulunan; *Chenopodium album* L., *Amaranthus retroflexus* L., *Descurainia sophia* L., *Silene conica* L., *Datura stramonium* L. ve *Xanthium strumarium* L. türlerine karşı değerlendirilmiştir. Chloridazon+(Ethofumesate+Phenmedipham+Desmedipham+Lenacil2) ve Metamitron (çö)+Metamitron (çs) uygulamaları yüksek ve uzun süreli etkiye sahip uygulamalar olarak belirlenmiştir. En yüksek kök (yumru) verimi ise Chloridazon+(Ethofumesate+Phenmedipham+Desmedipham+Lenacil2) uygulamasından elde edilmiştir.

Bilim Kodu :

Anahtar Kelimeler : Şeker pancarı, Yabancı ot, Herbisit, *Amaranthus retroflexus* L., *Chenopodium album* L.

Sayfa Adeti : 108

Tez Yöneticisi : Dr. Öğr. Üyesi Derya ÖĞÜT YAVUZ

**DETERMINING THE EFFECTIVENESS OF SOME HERBICIDES AND
TREATMENTS IN CONTROLLING BROAD-LEAVED WEEDS IN SUGAR BEET
(*Beta vulgaris* L.) FIELDS IN USAK PROVINCE**

(M.Sc. Thesis)

Oğuzhan CERİT

**UNIVERSITY OF USAK
GRADUATE EDUCATION INSTITUTE**

August 2020

ABSTRACT

The presence of weed is important among the plant protection problems in sugar beet cultivation, which has an important place in industrial plants, and it causes yield and quality losses. In the study, it was aimed to assess the effectiveness of three herbicides and their combinations and tractor hoe treatment used in broad-leaved weed control against weed species and to determine the germination characteristics of the seeds obtained from *Amaranthus retroflexus* plants exposed to applications in the trial field. For this purpose, studies were conducted in 4 repetitions based on randomized blocks trial design in three fields in the areas where sugar beet farming was performed intensively in the villages of the central district of Uşak province in 2018. The herbicides with the active substances of 520 g/l Chloridazon pre-planting, 700 g/l Metamitron pre and post-emergence and 75 g/l Ethofumesate+60 g/l Phenmedipham+47 g/l Desmedipham+27 g/l Lenacil post-emergence were included in the study. The effects of the treatments were assessed against *Chenopodium album* L., *Amaranthus retroflexus* L., *Descurainia sophia* L., *Silene conica* L., *Datura stramonium* L. and *Xanthium strumarium* L. species which were found homogeneous in the trial areas. Chloridazon+(Ethofumesate+Phenmedipham+Desmedipham+Lenacil 2) and Metamitron (pre-em)+Metamitron (post-em) treatments were determined to be treatments with high and long-term effects. The highest root (tuber) yield was obtained in Chloridazon+(Ethofumesate +Phenmedipham+Desmedipham+Lenacil2) treatment.

Science Code :

Key Words : Sugar beet, Weed, Herbicide, *Amaranthus retroflexus* L., *Chenopodium album* L.

Number of page : 108

Adviser : Dr. Öğr. Üyesi Derya ÖĞÜT YAVUZ

TEŞEKKÜR

Çalışmalarım boyunca yardım, katkı ve model davranışlarıyla beni yönlendiren değerli danışman hocam Sayın Dr. Öğr. Üyesi Derya ÖĞÜT YAVUZ 'a, tezin biçimlenmesinde ve değerlendirilmesinde verdikleri olumlu katkı, yapmış oldukları öneriler ile beni yönlendiren Sayın hocam Prof. Dr. Mehmet Nedim DOĞAN, Prof. Dr. Özhan BOZ, Dr. Öğr. Üyesi Havva DİNLER ve Dr. Öğr. Üyesi Filiz ERBAŞ'a ayrıca değerli üreticilerimiz Yüksel ÇAKIN, Yusuf ÜNVER ve Mustafa ALPER'e teşekkür ederim. Çalışmanın yürütülmesi aşamasında yardımlarını esirgemeyen arkadaşlarıma ve beni bu süreçte destekleyen aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	i
ABSTRACT	i
TEŞEKKÜR	ii
İÇİNDEKİLER.....	iii
ÇİZELGELERİN LİSTESİ	v
RESİMLERİN LİSTESİ.....	vii
HARİTALARIN LİSTESİ	viii
SİMGE VE KISALTMALAR.....	ix
1 GİRİŞ.....	1
2 ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	8
2.1 Yabancı Ot Türlerinin Belirlenmesi Amacıyla Yapılan Çalışmalar	8
2.2 Şeker Pancarı Tarımında Yabancı Ot Mücadelesine Yönelik Çalışmalar	10
2.2.1 Dünyada Yapılan Çalışmalar	10
2.2.2 Ülkemizde Yapılmış Çalışmalar	16
2.3 Herbisit Uygulamalarına Maruz Kalmış Yabancı Otlardan Elde Edilen Tohumların Çimlenme Özelliklerinin Belirlenmesine Yönelik Çalışmalar	19
3 MATERYAL VE YÖNTEM.....	21
3.1 Materyal	21
3.1.1 Denemelerde Kullanılan Çapa Makinasının Özellikleri	21
3.1.2 Denemelerde Kullanılan Herbisitlere Ait Genel Bilgiler	21
3.1.3 Denemelerde Kullanılan İlaçlama Aleti ve Özellikleri	25
3.1.4 Denemelerin Yürütüldüğü Alanlar Ve Özellikleri	27
3.1.5 Deneme Bölgesinin İklim Özellikleri	31
3.1.6 Laboratuvar Çalışmaları	32

3.2. Yöntem.....	33
3.2.1 İstatistiki Değerlendirme	41
4 ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA.....	42
4.1 Şeker Pancarı Deneme Alanındaki Bazı Uygulamaların Yabancı Otlara Etkinliğinin Belirlenmesi	42
4.1.1 Uygulamaların Yabancı Otlara Etkisi (Deneme No:I).....	42
4.1.2 Uygulamaların Yabancı Otlara Etkisi (Deneme No:II).....	47
4.1.3 Uygulamaların Yabancı Otlara Etkisi (Deneme No:III)	55
4.1.4 Şeker Pancarı Üretim Alanlarında Sorun Olan Yabancı Otlara Karşı Yapılan Uygulamaların Etkinliğinin Belirlenmesi Amacıyla Yürütülen Çalışma Sonuçlarının Birlikte Değerlendirilmesi.....	61
4.2 Uygulamaların Şeker Pancarının Kök (Yumru) Verimi Üzerine Etkisi	67
4.3 Uygulamalar Sonrası Hayatta Kalan Amaranthus retroflexus Bitkilerinden Toplanan Tohumların Çimlenme Özellikleri.....	75
5 SONUÇ VE ÖNERİLER	81
KAYNAKLAR.....	85
ÖZGEÇMİŞ.....	92

ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 1.1. Dünyada şeker pancarı üretiminde ilk on ülke (FAO-2018).....	2
Çizelge 1.2. Türkiye’de şeker pancarı ekim alanı, üretim ve verim değerleri	2
Çizelge 3.1. Herbisit hakkında bilgi	23
Çizelge 3.2. Herbisit hakkında bilgi	24
Çizelge 3.3. Herbisit hakkında bilgi	25
Çizelge 3.4. Herbisit uygulamalarında kullanılan suyun analiz raporu.....	26
Çizelge 3.5. Deneme (I) alanından alınan toprak örneğinin analiz sonuçları	28
Çizelge 3.6. Deneme (II) alanından alınan toprak örneğinin analiz sonuçları	29
Çizelge 3.7. Deneme (III) alanından alınan toprak örneğinin analiz sonuçları.....	31
Çizelge 3.8. Denemelerin yürüldüğü dönemde Uşak iline ait meteorolojik veriler	32
Çizelge 3.9. Denemelerde yer alan uygulamalar	34
Çizelge 3.10. Denemelerin özellikleri	38
Çizelge 3.11. Deneme alanlarında yoğun olarak bulunan yabancı ot türleri.....	39
Çizelge 4.1. Uygulamaların yabancı ot yoğunluğu üzerine etkisi	43
Çizelge 4.2. Uygulamaların yabancı ot yoğunluğu üzerine etkisi	44
Çizelge 4.3. Uygulamaların yabancı ot yoğunluğu üzerine etkisi	45
Çizelge 4.4. Uygulamaların yabancı otların yaş ağırlığı üzerine etkisi	47
Çizelge 4.5. Uygulamaların yabancı ot yoğunluğu üzerine etkisi	48
Çizelge 4.6. Uygulamaların yabancı ot yoğunluğu üzerine etkisi	50
Çizelge 4.7. Uygulamaların yabancı ot yoğunluğu üzerine etkisi	51
Çizelge 4.8. Uygulamaların yabancı otların yaş ağırlığı üzerine etkisi	55

Çizelge 4.9. Uygulamaların yabancı ot yoğunluğu üzerine etkisi	56
Çizelge 4.10. Uygulamaların yabancı ot yoğunluğu üzerine etkisi	58
Çizelge 4.11. Uygulamaların yabancı ot yoğunluğu üzerine etkisi	59
Çizelge 4.12. Uygulamaların yabancı otların yaş ağırlığı üzerine etkisi	61
Çizelge 4.13. Uygulamaların şeker pancarının kök (yumru) ağırlığı ve kuru maddesi üzerine etkisi	68
Çizelge 4.14. Uygulamaların şeker pancarının kök (yumru) ağırlığı ve kuru maddesi üzerine etkisi	69
Çizelge 4.15. Uygulamaların şeker pancarının kök (yumru) ağırlığı ve kuru maddesi üzerine etkisi	70
Çizelge 4.16. Uygulamalar sonrası hayatta kalan <i>Amaranthus retroflexus</i> bitkilerinden toplanmış tohumların toplam çimlenme oranı (%), normal/anormal çimlenme oranı (%), ortalama çimlenme zamanı (gün) ve tohum ağırlıkları (100 adet/g)	77

RESİMLERİN LİSTESİ

Resim	Sayfa
Resim 3.1. Denemelerde kullanılan çapa makinası.....	22
Resim 3.2. Herbisit uygulamalarında kullanılan sırt pülvarizatörü.....	26
Resim 3.3. Kuru madde ölçümünde kullanılan refraktometre.....	33
Resim 3.4. Ekim öncesi herbisit uygulaması.....	35
Resim 3.5. Şeker pancarı tohumlarının ekim işlemi.....	36
Resim 3.6. Şeker pancarının kök (yumru) ağırlığı ve kuru madde oranlarının belirlenmesi	40
Resim 4.1. II nolu deneme alanında uygulamalar sonrası parsellerdeki görünüm (30.07.2018)	52
Resim 4.1. II nolu deneme alanında uygulamalar sonrası parsellerdeki görünüm (30.07.2018) (Devam)	53
Resim 4.1. II nolu deneme alanında uygulamalar sonrası parsellerdeki görünüm (30.07.2018) (Devam)	54
Resim 4.2. Uygulamaların şeker pancarında kök (yumru) oluşumuna etkisi.....	71
Resim 4.2. Uygulamaların şeker pancarında kök (yumru) oluşumuna etkisi (Devam)	72
Resim 4.2. Uygulamaların şeker pancarında kök (yumru) oluşumuna etkisi (Devam)	73

HARİTALARIN LİSTESİ

Harita

Sayfa

Harita 3.1. Deneme (I) alanının uydu görüntüsü	27
Harita 3.2. Deneme (II) alanının uydu görüntüsü.....	29
Harita 3.3. Deneme (III) alanının uydu görüntüsü	30



SİMGE VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış bazı simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Simgeler ve kısaltmalar	Açıklama
%	: Yüzde
°C	: Santigrat derece
Σ	: Toplam
<	: Küçüktür
l	: Litre
ml	: Mililitre
g	: Gram
t	: Ton
kg	: Kilogram
mm	: Milimetre
cm	: Santimetre
m	: Metre
m ²	: Metrekare
da	: Dekar
ha	: Hektar
e.m.	: Etkili madde
pH	: Toprak reaksiyonu
C	: Chloridazon
M	: Metamitron

EPDL	: Ethofumesate+Phenmedipham+Desmedipham+Lenacil
TÇ	: Traktör Çapası
CHEAL	: <i>Chenopodium album</i> L.
AMARE	: <i>Amaranthus retroflexus</i> L.
DESSO	: <i>Descurainia sophia</i> L.
SİLCO	: <i>Silene conica</i> L.
DATST	: <i>Datura stramonium</i> L.
XANST	: <i>Xanthium strumarium</i> L.
TÇO	: Toplam Çimlenme Oranı
NÇO	: Normal Çimlenme Oranı
AÇO	: Anormal Çimlenme Oranı
OÇZ	: Ortalama Çimlenme Zamanı
TA	: Tohum Ağırlığı
TUIK	: Türkiye İstatistik Kurumu
FAO	: Gıda ve Tarım Örgütü

1 GİRİŞ

Dünya’da stratejik öneme sahip olan şeker pancarı (*Beta vulgaris* L. spp. *vulgaris* var. *altissima* DÖLL.) Amaranthaceae familyasında yer alan önemli bir endüstri bitkisidir. Değişik iklim kuşakları ve bölgelerde üretilen ve tüketilen en değerli tarımsal ürünlerden biri olan şeker pancarı, iki yıllık bir bitki olup ilk yıl yumru, ikinci yıl ise tohum için üretimi yapılmaktadır. İlk yıl kök (yumru), gövde ve yapraklardan oluşan vejetatif organları gelişmekte ve bitkide şeker seviyesi maksimuma ulaşmaktadır, ikinci yıl ise generatif organ gelişimi ile tohum oluşumu tamamlanmaktadır. Kazık kök, gövdenin konik şeklinde daralan kısmı olup, besin depolama görevini yapmaktadır (Çal, 2013; Özgür, 2015). Şeker pancarı kökü yaklaşık % 17’lik şeker içeriğine sahip olup (Mahmout and Soliman, 2012) üzerinde su ve besin maddelerinin alınmasına yarayan yan kökler ile onlara bağlı saçak kökleri taşımaktadır (Özgür, 2015).

Dünyada üretilen toplam şekerin yaklaşık % 20-30’u şeker pancarından elde edilmektedir. Şeker üretiminde şeker kamışından sonra en yaygın üretimi yapılan kültür bitkilerinden biri olan şeker pancarı, şeker üretiminin yanı sıra alkol, maya, biyoetanol, küspe ve melas gibi ürünlerin hammaddesi olarak da kullanılmaktadır (Seydabadi and Armin, 2014).

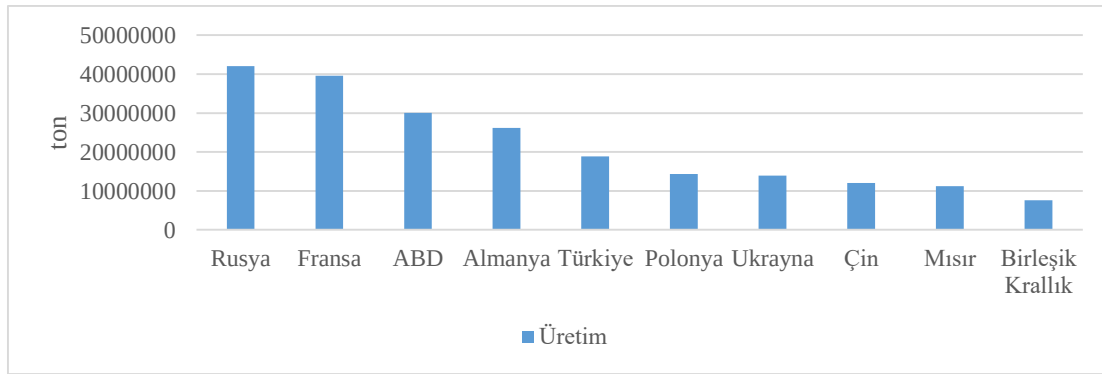
Dünya’da 2018 yılı şeker pancarı üretim verileri incelendiğinde; 4 809 490 ha alanda 274 886 306 ton şeker pancarı üretimi gerçekleştirilmektedir. Türkiye (18 milyon ton) üretim miktarı ile Rusya, Fransa, ABD ve Almanya’dan sonra beşinci sırada yer almaktadır (Çizelge 1.1) (Anonim, 2019a).

Ülkemizde 3 101 000 da alanda yaklaşık 18 milyon ton şeker pancarı üretimi gerçekleştirilmektedir. Dünya’da üretilen şeker pancarının yaklaşık % 7’lik kısmı ülkemiz tarafından karşılanmaktadır. Ülkemizde ekonomik olarak önemli bir yere sahip olan şeker pancarının yıllara göre ekim alanı ve üretim miktarı değerleri Çizelge 1.2.’de belirtilmiştir (Anonim, 2019b).

Kristal beyaz şeker fabrikasyonu için ilk şeker pancarı üretimi 1926'da Alpullu ve Uşak ekim alanlarında gerçekleştirilmiş olup ilk şeker fabrikası 26 Kasım 1926'da Alpullu'da ve ikincisi 17 Aralık 1926'da Uşak'ta açılmıştır (Özgür, 2015).

Konya, Yozgat, Kayseri, Eskişehir ve Sivas illeri şeker pancarı üretiminde önemli üretim potansiyeline sahip olup Uşak ilinde ise yaklaşık 11 625 da alanda 72 800 ton üretim elde edilmektedir (Anonim, 2019b).

Çizelge 1.1. Dünyada şeker pancarı üretiminde ilk on ülke (FAO-2018)



Çizelge 1.2. Türkiye’de şeker pancarı ekim alanı, üretim ve verim değerleri

Yıllar	Ekim Alanı (da)	Üretim Miktarı (ton)	Verim (kg/da)
2019	3 101 000	18 085 528	5 832
2018	2 921 044	17 436 100	5 998
2017	3 392 742	21 149 020	6 241
2016	3 224 477	19 592 731	6 086
2015	2 744 873	16 022 783	5 848
2014	2 887 851	16 743 045	5 824
2013	2 913 282	16 488 590	5 668
2012	2 806 945	14 919 940	5 325
2011	2 972 648	16 126 489	5 488
2010	3 291 669	17 942 112	5 459

Ilıman iklim bitkilerinden olan şeker pancarında verim, kalite ve şeker oranı iklim ve yetiştirme koşullarına bağlı olarak önemli oranda değişiklik göstermektedir. Günde 6 saatten fazla güneş ışığına ihtiyacı olan şeker pancarında yaprak oluşumu ile ışık ihtiyacı başlamakta, yaprak sayısının artması ve yaprak yüzeylerinin genişlemesi ile maksimum seviyeye ulaşmaktadır (Arpacı, 2010). Özellikle kök gelişimi ve şeker oluşumu için güneş ışığı önem taşımaktadır (Çal, 2013). Tohumların çimlenebilmesi için minimum 4-5 °C, optimum 25 °C, maksimum 28-30 °C sıcaklığa ihtiyaç duymakta ve bu sıcaklık değerlerinde değişik sürelerde çimlenmektedir (Arslan, 1988). Pancar ekim zamanı her ne kadar sıcaklık koşullarına bağlı olsa da, ekim zamanı için bölgede yağışlarda önemli rol oynamaktadır. Şeker pancarı vejetasyon süresince sıcaklık ortalamaları 7 ile 8 °C'den az ve 18 ile 20 °C'den yüksek olmaması durumunda bitkinin ihtiyacı olan 2100-2800 °C sıcaklığı (kalori) kolaylıkla sağlanabilmektedir (Doğanay, 2007).

Şeker pancarı yetiştiriciliğinde bitki koruma sorunları içerisinde hastalık, zararlı ve yabancı otlar önemli olup (Göbelez, 1972), özellikle şeker pancarının büyümesinin yavaş olduğu erken dönemde yabancı otlar şeker pancarı ile rekabet ederek verim ve kaliteyi önemli oranda azaltmaktadır (Özer ve ark., 2001; Jalali and Salehi, 2013). Kültür bitkileriyle su, besin maddesi ve ışık için rekabete giren yabancı otlar; ürünün kalite ve kantitesini olumsuz yönde etkilemektedirler (Günçan, 1993; Özer ve ark., 2001). Ayrıca hasat işlemini güçleştirerek, ürün kalitesini düşürmekte, hastalık ve zararlılara konukçuluk etmektedirler (Schweizer and May, 1993; Dieleman and Mortensen, 1998). Özellikle şeker pancarı ile birlikte veya daha süre önce çimlenen, şeker pancarından daha hızlı gelişen ve yoğun gölge oluşturan geniş yapraklı tek yıllık yabancı otlar üretimi sınırlandıran önemli türler olarak belirtilmektedir. Bu yabancı otların yoğunluğu arttıkça, ışık daha sınırlı hale gelmekte ve kök (yumru) verimi azalmaktadır. Yabancı otun yoğunluğu, rekabet yeteneği ve ürünle rekabet ettiği süreye bağlı olarak şeker pancarında verim kayıpları değişiklik göstermektedir. Vejetasyon süresince yabancı ot popülasyonunun yoğun olduğu ve mücadelesinin yapılmadığı durumlarda şeker pancarında % 100'e varan verim kayıpları yaşanmaktadır (Cioni and Maines, 2010). Ekim nöbeti sistemine bağlı olarak şeker pancarı ekim alanlarında tek yıllık yabancı otlar çok yıllıklara göre daha büyük bir önem taşımaktadır (Tursun ve ark., 2003).

Şeker pancarı ekiminden sonraki 8 hafta içinde veya iki gerçek yapraklı döneme ulaşıldıktan sonra 4 hafta içerisinde çimlenen ve mücadele edilmeyen tek yıllık yabancı

otların neden olduğu rekabet kök (yumru) verimini % 26-100 oranında azaltmaktadır (Schweizer, 1987). Ekimden 8 hafta sonra çıkış yapan yabancı otlar, özellikle de şeker pancarının sekiz veya daha fazla yapraklı olduğu dönemde, verimi daha az etkilemektedir. Farklı sürelerde yabancı otların varlığından kaynaklanan şeker pancarı verim kayıpları üzerinde rekabet süresinin etkisi ile ilgili veriler, gerekli yabancı ot mücadelesini belirlemek için bir temel oluşturmaktadır (Scott et al., 1979).

Şeker pancarından yüksek verim ve kaliteli ürün elde etmek için tüm kültür bitkilerinde olduğu gibi yabancı otlarla mücadelenin gerekliliği önem arz etmektedir. Etkili bir yabancı ot kontrolünde ise öncelikle bölgede yaygın ve yoğun olan hakim türlerin bilinmesi önem taşımaktadır. Yabancı otların tür ve yoğunlukları ekim nöbeti sistemine, toprak yapısına, toprak işleme ve çimlenme koşullarına bağlı olarak değişiklik gösterebilmektedir. Dünya genelinde yaklaşık 250 bitki türü önemli yabancı otlar haline gelmiştir ve bunların yaklaşık 60 tanesi şeker pancarı üretim alanlarında bulunmaktadır. Bu yabancı otların yaklaşık % 70'i geniş yapraklı, % 30'u ise dar yapraklı türlerden oluşmaktadır (May and Wilson, 2006). Şeker pancarı üretim alanlarında dünyada olduğu gibi ülkemizde de yaygınlık ve yoğunluk bakımından ilk sıralarda yer alan *Amaranthus retroflexus* ve *Chenopodium album* gibi geniş yapraklı yabancı otlar, tohumla çoğalmakta ve ürettikleri tohum sayısı oldukça fazla olup mücadelelerinin yapılmadığı durumlarda verim kayıplarına neden olmalarının yanısıra toprakta önemli tohum rezerv kaynağı olmaktadır (Dhawan, 2007). Toprakta yabancı ot tohum rezervi birçok farklı türden oluşmakta ve baskın türler yaklaşık % 70-90'ını oluşturmaktadır. Yabancı ot tohum miktarı; toprak yapısına, yetiştirilen ürüne, ekim nöbetine, ekim yöntemlerine ve yabancı ot mücadele yöntemlerine bağlı olarak farklılık göstermektedir (Grundy and Jones, 2002).

Yabancı otların mücadelesinde çeşitli yöntemler kullanılmakta ve bu yöntemlerin seçiminde çeşitli faktörler rol oynamakta olup, genellikle yabancı otun biyolojisi ve ekolojisi önemli olmaktadır. Biyoloji ve ekolojilerinin incelenmesiyle, mücadelede yardımcı olabilecek kritik noktaların saptanması ve buna göre mücadelenin yapılması sağlanmaktadır. Bazı yabancı otların kontrolünde tek bir yöntem yeterli olduğu halde birçok yabancı otun mücadelesinde tek bir yöntem yeterli olmamaktadır. Bu durum yabancı otlara karşı birkaç yöntemin kombine olarak uygulanmasını gerektirmektedir. Modern yabancı ot kontrol yöntemleri, şeker pancarı bitkilerinin gelişme döneminin başlarında yabancı otlara karşı bir avantaj kazanması gerektiği gözlemlerine dayanmaktadır. Tohum

kaynaklarının yenilenmesini sınırlayan yabancı ot yönetim programlarının tasarlanması oldukça önemli bir paya sahiptir. Ekim nöbeti, herbisitler ve toprak işleme gibi uygulamalar topraktaki tohumların sayısının ve çeşitliliğinin sınırlandırılmasında önemli rol oynamaktadır. Yabancı ot tohum yoğunluğunun düşürülmesinden sonra yeterli miktarda herbisitün uygun zamanda, uygun dozda kullanılmasıyla bu yoğunluk düşük tutulabilmektedir. Bitkilerin çoğunun monogerm tohumlarından yetiştiği Avrupa ve ABD'de yabancı ot yönetim programları genellikle yabancı otların erken kontrolüne (ekimden 2-4 gerçek yapraklara) dayanmaktadır. Ancak bu dönemde şeker pancarı fideleri herbisitlere karşı düşük toleransa sahip olduğu için yabancı ot kontrolü zordur ve toprak işleme yoluyla da çoğunlukla fideler toprak altında kalmaktadır. 2-4 gerçek yapraklı ve sonraki dönemlerde (bir traktörün bitkilere zarar vermeden şeker pancarı sıraları arasında gidip gelebileceği) şeker pancarı bitkileri daha büyüktür ve önceki dönemde kullanılamayan bazı mekanik ve kimyasal yabancı ot kontrol yöntemlerini tolere edebilmektedir (Cioni and Maines, 2010).

Ülkemizde şeker pancarı ekim alanlarında zorunlu olarak dörtlü ekim nöbeti sistemi uygulanmaktadır. Ekim nöbeti uygulamasıyla şeker pancarıyla topluluk oluşturan yabancı otların kısmen de olsa ortadan kaldırılması sağlandığı gibi, şeker pancarında mücadelesi güç veya imkansız olan bazı yabancı otların, ekim nöbetine alınan bitkiler içerisinde mücadelesi daha kolay sağlanabilmektedir. Örneğin kanyaş (*Sorghum halepense*), ayırık (*Elymus repens*), köy göçüren (*Cirsium arvense*) ve at kuyruğu (*Equisetum arvense*) gibi bazı çok yıllık yabancı otlar şeker pancarı öncesinde nadas veya ekim nöbetine alınan kültür bitkileri içerisinde öncelikle mücadeleleri sağlanarak tarla şeker pancarı tarımına uygun hale getirilmektedir (Günçan, 2018). Ülkemizde şeker pancarı tarımında yabancı otlarla mücadelede en etkin olarak kullanılan yöntemlerin başında mekanik ve kimyasal mücadele gelmektedir (Buzluk ve Acar, 2002). Mekanik yabancı ot kontrolü, yabancı otları fiziksel olarak, tüm bitkileri keserek veya yapraklarını köklerinden ayırarak yok etmekte ve özellikle tek yıllık yabancı otlar için etkili olmaktadır. Toprak işlemeyle toprak derinliğindeki tohumların yüzeye taşınmasıyla çimlenmelerini teşvik etmektedir. Ancak yüzeyssel ve tekrarlanan toprak işleme ile çimlenme önlenabilmektedir. Ayrıca toprak işlemeyle rizom, stolon ve yumruların yayılımına da hizmet edilmektedir. Şeker pancarı üreten ülkelerde şeker pancarı sıra aralarındaki yabancı otları kontrol etmek için traktöre monte edilmiş çapalar ile yapılan toprak işleme önemli bir yere sahiptir. Özellikle,

herbisitlerin sıra üzerinde bantlar halinde uygulandığı durumlarda sıra aralarında yabancı otların kontrol edilmesi için traktör çapaları kullanılmaktadır (Cioni and Maines, 2010).

Traktör çapaları kuru koşullarda çok daha iyi performans göstermekte, toprağın kuru olduğu koşullarda yapılması durumunda yabancı otların yeniden köklenmesi daha az gerçekleşmektedir. El veya traktör çapası yabancı otların erken döneminde, toprak nemli olduğunda en iyi şekilde etki göstermekte; yabancı otların kontrol edilmesi daha kolay olmakta ancak bazı yabancı otlar, özellikle dar yapraklı çok yıllık yabancı otlar koşullar uygun olduğunda kolayca yeniden köklenebilmektedir (Jones et al., 1996).

Ülkemizde şeker pancarı tarımı yapılan bölgelerde son yıllarda işçi bulmakta yaşanan sıkıntılar ve buna bağlı olarak işçi ücretlerinde yükselmeler yaşanmaktadır. Sanayileşmiş ülkelerde çok daha önceleri ortaya çıkan bu durum karşısında hızla mekanizasyona gidilmiş ve bu arada yabancı ot mücadelesi için herbisitlere önem verilmiştir. Herbisitler, 20. yüzyılın en etkili yabancı ot mücadele aracı olarak kullanılmakta ve yabancı ot yoğunluğunu ve toprak tohum bankası rezervini azaltmada önemli etkileri bulunmaktadır (Hossain, 2014). Avrupa ülkelerinde herbisitlerle yabancı ot mücadelesi % 90-100 arasındadır (Sabancı, 2013). Kimyasal mücadelenin öne çıkmasının ana nedeni uygulamanın kolay olmasıyla birlikte; kısa sürede sonuç vermesi, olumsuz tarla koşullarında uygulanabilmesi, maliyetinin diğer mücadele yöntemlerine göre düşük olması, mücadelesi zor olan çok yıllık bitkilerde uygulanabilmesi, istenilen bitkilerin kontrolü, seçiciliği, ama daha da önemlisi doğru zaman ve düzgün bir ilaçlama ile kesin sonuç vermesidir (Öğüt Yavuz, 2013; Özbay, 2014).

Şeker pancarında ekim öncesi, çıkış öncesi ve çıkış sonrası olmak üzere üç farklı dönemde herbisit uygulaması yapılmaktadır. Ekim öncesi ve çıkış öncesi uygulamalar, kültür bitkisi ortaya çıkışından önce yabancı otları kontrol etmek için kullanılmaktadır. Ekimden önce yapılan herbisit uygulamalarında seçici herbisitler dışında seçici olmayan herbisitler de nadiren kullanılmaktadır (Cioni and Maines, 2010). Toprağa uygulanan herbisitlerin avantajı, şeker pancarı ile yakın zamanda çimlenen yabancı otların sayısını azaltmaları ve canlılığı devam eden yabancı otların çıkış sonrası herbisit uygulamalarına karşı duyarlı hale getirmeleridir. Toprağa uygulanan herbisitler ekimden önce uygulanmışsa genellikle toprağa karıştırılmakta ve bu sayede herbisitlerin çevre koşullarından etkilenmesi önlenerek herbisitlerin etkinliğinin optimum olması

amaçlanmaktadır (Cioni, 1997). Ekimden sonra toprak herbisitleri kullanıldığında, şeker pancarı fideleri çıkışından önce toprak yüzeyine uygulanmalıdır. Çıkış öncesi kullanılan herbisitler, şeker pancarı yetiştiriciliğinde önemli bir yere sahip olup yabancı ot yoğunluğunu azaltarak çıkış sonrası uygulamaları tamamlamakta ve çıkış sonrası uygulamaların seçimi ve zamanlama için avantaj sağlamaktadırlar (May and Hilton, 1985). Çıkış öncesi herbisitleri seçerken çok sayıda faktör dikkate alınmaktadır. Uygulama ile kontrol edilecek olan yabancı ot yoğunluğu oldukça önemlidir. Toprak tipi, nemi ve toprak organik madde miktarı önemli faktörler olup kullanılabilecek herbisitlerin dozlarını belirlemede etkin rol oynarlar (Cioni and Maines, 2010). Çıkış sonrası uygulanan herbisitler ise şeker pancarı ve yabancı ot çimlenip toprak yüzeyine çıktıktan sonra kullanılmaktadır (May and Wilson, 2006).

Dünyada herbisitlerle yabancı ot kontrolü, özellikle çapa işçisinin teminindeki zorluklar nedeniyle bazı ülke ve bölgelerde büyük önem taşımaktadır. Günümüz endüstri ülkelerinde herbisitler, sıra üzerinde 15-22 cm'ye seyreltmesiz tohum ekimi ile birlikte ilkbahar bakım işlemlerinde gerçekleştirilen tam mekanizasyon (iş gücü olmaksızın) yabancı ot kontrolünün vazgeçilmez bir halkasıdır. Türkiye'de şeker pancarı yetiştiriciliğinde yabancı ot kontrolünde halen el çapası yaygın olarak kullanılmaktadır. Herbisit kullanımı oldukça eski olmasına karşın herbisit seçiminde bölgede yoğun olarak bulunan yabancı ot türlerine dikkat edilmemesi, çıkış sonrası herbisitlerin uygulama dönemlerine uyulmaması sonucu yabancı ot kontrol etkinliğinin düşmesi ve tavsiye dozuna uyulmaması gibi nedenlerle istenilen başarı sağlanamayabilmekte, herbisit uygulaması yapılan alanlarda dahi birden fazla el çapası uygulaması kullanılmakta ve bu durum çiftçilere yüksek üretim maliyetine neden olmaktadır. Çalışmamızda şeker pancarı yetiştirilen alanlarda sorun olduğu bilinen, kalite ve verim kayıplarına neden olan geniş yapraklı yabancı otların mücadelesinde kullanılan üç farklı herbisit ve kombinasyonları ile traktör çapası uygulamalarının Uşak ili koşullarındaki yabancı ot türlerine karşı etkinliklerinin belirlenmesi ve el çapası uygulaması olmaksızın yabancı ot mücadelesinin uygulanabilirliğinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Ayrıca deneme alanından elde edilen uygulamalara maruz kalmış *Amaranthus retroflexus* tohumlarının çimlenme özellikleri değerlendirilmiştir.

2 ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2.1 Yabancı Ot Türlerinin Belirlenmesi Amacıyla Yapılan Çalışmalar

Bir bölgede sorun olan yabancı otların mücadelesinde etkili sonuçlar elde edilmesinde öncelikle o bölgedeki floranın belirlenmesi, türlerin yaygınlık ve yoğunluklarının ortaya konulması önemli olup bu amaçla survey çalışmaları yürütülmektedir. Dünyada şeker pancarı üretim alanlarında sorun oluşturan türlerin ortaya konulması amacıyla yapılan çalışmalar sonucunda şeker pancarı alanlarında *Amaranthus retroflexus*, *Chenopodium album*, *Matricaria* spp., *Polygonum aviculare*, *Polygonum convolvulus*, *Sinapis arvensis*, *Stellaria media*, *Echinochloa crus-galli*, *Poa annua* ve *Setaria viridis*, *Elymus repens* ve *Convolvulus arvensis*'in yoğun olarak görüldüğü belirtilmiştir (Cioni and Maines, 2010).

Dünyada olduğu gibi ülkemizde de şeker pancarı üretim alanlarında sorun olan yabancı otlarla ilgili survey çalışmaları ele alındığında; Erzurum yöresinde şeker pancarı tarlalarında sorun olan yabancı otları belirlemek amacıyla 1996 yılında yapılan çalışmada, 27 familyaya ait 100 yabancı ot türü belirlenmiştir. Rastlama sıklığı en yüksek olan türler *Chenopodium album*, *Amaranthus retroflexus*, *Sinapis arvensis*, *Convolvulus arvensis* ve *Cirsium arvense* olarak sıralanmıştır (Tozlu ve Zengin, 1996).

Bayburt ilinde 2000-2001 yıllarında arpa, buğday, mercimek ve şeker pancarı ekim alanlarında bulunan yabancı otların tespiti, yoğun ve yaygın türlerin belirlenmesi amacıyla yapılan çalışma sonucunda şeker pancarı alanlarında; *Chenopodium album*, *Sinapis arvensis*, *Cirsium arvense*, *Convolvulus arvensis*, *Amaranthus retroflexus*, *Geranium tuberosum*, *Tropogon* spp., *Fallopia convolvulus*, *Setaria viridis* ve *Cardaria draba* en yoğun rastlanan yabancı ot türleri olarak belirlenmiştir (Kordali, 2002).

Kahramanmaraş ili şeker pancarı alanlarında bulunan yabancı otların tespiti amacıyla yapılmış olan çalışma sonucunda; 22 familyaya ait 41 yabancı ot türü belirlenirken en yoğun olarak görülen türler, *Amaranthus retroflexus*, *Chenopodium*

album, *Convolvulus arvensis*, *Solanum nigrum* ve *Sinapis arvensis* olarak sıralanmıştır (Tursun ve ark., 2003).

Konya ilinin Çumra, Ereğli ve Seydişehir ilçelerinde şeker pancarı alanlarında yabancı ot türlerinin belirlenmesi ve şeker pancarı tarımında gerçekleştirilen işlemlerin belirlenmesi amacıyla anket çalışması yürütülmüştür. Çalışma sonucunda 11 farklı yabancı ot türü saptanmış ve en yoğun görülen yabancı ot türleri *Sinapis arvensis*, *Convolvulus arvensis*, *Chenopodium album*, *Arctium lappa*, *Cirsium arvense* ve *Acroptilon repens* olarak belirlenmiştir. Yabancı ot mücadelesinde çiftçilerin % 42'sinin kimyasal ve mekanik mücadele yaptığı bildirilmiştir (Malaslı, 2010).

Sakarya ili şeker pancarı tarlalarında yabancı ot yoğunluğunu belirlemek amacıyla yapılan sürvey çalışması sonucunda, 17 familyaya ait 25 yabancı ot türü belirlenmiştir. En yoğun görülen türler sırasıyla; *Setaria* spp., *Echinochloa crus-galli*, *Sorghum halepense*, *Portulaca oleracea*, *Chenopodium album* ve *Amaranthus retroflexus* olarak belirlenmiştir (Çal, 2013).

Kayseri ilinde şeker pancarı ekim alanlarında görülen yabancı otların tespiti amacıyla yapılan çalışmada, 18 familyaya ait 56 farklı yabancı ot türü tespit edilmiştir. En yoğun olarak bulunan yabancı otlar; *Amaranthus retroflexus*, *Chenopodium album*, *Echinochloa crus-galli*, *Setaria verticillata* ve *Convolvulus arvensis* şeklinde sıralanmıştır (Akça, 2014).

Niğde ili şeker pancarı ekim alanlarındaki yabancı ot türlerinin belirlenmesi amacıyla yürütülen çalışma sonucunda 10 familyaya ait 17 yabancı ot türü tespit edilmiştir. Bu yabancı otlardan *Amaranthus bilitoides*, *Amaranthus retroflexus*, *Chenopodium album*, *Cuscuta* spp., *Xanthium spinosum* türleri yoğunluk (bitki/m²) bakımından en fazla rastlanan türler olarak belirtilmiştir (Gökçe, 2018).

Uşak ili şeker pancarı ekim alanlarında erken gelişme döneminde sorun olan yabancı otların tür ve yoğunluklarının belirlenmesi amacıyla 2018 yılında yapılan çalışma sonucunda, 26 familyaya ait 74 yabancı ot türü tespit edilmiştir. En yaygın türler; *Chenopodium* spp., *Amaranthus* spp., *Convolvulus arvensis*, ve *Polygonum* spp. olarak sıralanmıştır (Akar ve Öğüt Yavuz, 2018).

2.2 Şeker Pancarı Tarımında Yabancı Ot Mücadelesine Yönelik Çalışmalar

2.2.1 Dünyada Yapılan Çalışmalar

Wallgren (1980), ekim öncesi farklı chloridazon formülasyonu uygulaması yapılan parsellere şeker pancarının iki gerçek yapraklı gelişme döneminde Goltix ticari isimli herbisit (Metamitron, 6 kg/ha)+Sunoco 11E (parafin yağı 5 l/ha) uygulamalarının etkinliğinin değerlendirildiği çalışmada etkili yabancı ot kontrolü ile şeker pancarı kök verimi ve şeker oranında artışlar kaydedilmiştir. Metamitron uygulaması ile en yüksek verim değerlerine ulaşılmış ancak diğer uygulamalar arasında istatistiki farkın önemsiz olduğu belirtilmiştir.

Şeker pancarında yabancı otların mücadelesinde çıkış sonrası selektif herbisitlerin ardışık olarak kullanılmasının etkinliğinin değerlendirildiği çalışmada; Ethofumesate ve Triflusulfuron'un yalnız başına uygulaması uygulamasız kontrol ile karşılaştırıldığında *Chenopodium album*, *Solanum sarrachoides* ve *Amaranthus retroflexus* yoğunluklarında, Triflusulfuron ise *Kochia scoparia* yoğunluğunda azalmalara neden olmuştur. Ethofumesate, Desmedipham+Phenmedipham uygulamaları ile kombine edildiğinde şeker pancarında zararlanmalar söz konusu olmuştur. Triflusulfuron'un Desmedipham+Phenmedipham ile kombine edilmesi sonucunda *Kochia scoparia* türünün etkili şekilde kontrol edilebildiği belirtilmiştir (Wilson, 1994).

Killi toprak koşullarında çıkış öncesi ve çıkış sonrası herbisitlerin pancar kök (yumru) verimi ve yabancı otlar üzerine etkilerinin değerlendirildiği çalışmada, farklı doz ve herbisit kombinasyonlarının, yabancı otlu ve yabancı otsuz parsellerdeki etkinliği ele alınmıştır. Lenacil uygulaması yapılan parsellerde üründe zararlanmanın olduğu, özellikle de yüksek dozlarda çıkış öncesi ve çıkış sonrası uygulamaları ile ağır yağmur koşullarında üründe azalmanın olduğu ifade edilmiştir. Ancak iki kez yapılan çıkış sonrası herbisit uygulamalarının tüm dozlarında yabancı otun kontrol edilebildiği, tek seferde yapılan çıkış sonrası herbisit uygulamasının ise başlangıçta yabancı otlara zarar verdiği fakat daha sonra yabancı otun tekrar gelişmesiyle etkisiz kaldığı belirtilmiştir (Campagna et al., 2000).

Şeker pancarı üretim alanlarında sorun olan yabancı otların mücadelesinde Metamitron'nun farklı dozlarının Phenmedipham, Desmedipham ve Ethofumesate ile

karışım halinde uygulanmasının değerlendirildiği çalışmada; tek yıllık yabancı otların % 57-76 arası değişen oranlarda daha fazla kontrolünün sağlandığı belirtilmiştir. Çoğu yabancı otun kontrolünde Metamitron dozunun önemli olmadığı, ancak dozun 3500 den 1400 g (em ha⁻¹) azaltılmasıyla *Galium aparine*, *Lamium purpureum* ve *Veronica arvensis* türlerinin sayısında artışlar kaydedilmiştir. Çalışmada yer alan herbisitlerin pancarının büyümesi ve gelişmesi üzerinde herhangi bir olumsuz etkisinin olmadığı, ayrıca Metamitron ile Phenmedipham, Desmedipham, Ethofumesate karışımlarının, Metamitron içermeyen karışımlara kıyasla şeker pancarının kök (yumru) verimini önemli ölçüde arttırdığı rapor edilmiştir (Deveikyte, 2000).

Yabancı ot mücadele süresi, çıkış öncesi ve çıkış sonrası herbisitler ile elle yolma işleminin karşılaştırıldığı çalışmada; yabancı otların 2-2,5 hafta (şeker pancarı çıkışından sonra) şeker pancarı ile rekabetine izin verildiği durumda ise, şeker pancarı kök verimi % 5 oranında azaldığı ifade edilmiştir. Çıkış öncesi TCA (Trichloroacetic Acid)+Chloridazon, Lenacil+Ethofumesate uygulamaları ile çıkış sonrası Phenmedipham +Sethoxydim uygulamaları rekabette verim kaybının önlenmesinde etkisiz bulunmuştur. Mücadele yöntemleri arasında en yüksek kök verimi her iki yılda da 4 kez yapılan el çapası ile (Phenmedipham+Sethoxydim)+2 el çapası yöntemlerinden kaydedilmiştir (Alaoui et al.,2003).

Şeker pancarında yabancı otların kontrolünde herbisit uygulamalarının çoğu genellikle tüm alana yapılmaktadır. Buna rağmen uygulamaların sıra üzerine yapılması, herbisit kullanımının % 70'e kadar azaltma imkanı sunmaktadır. Ancak bu uygulamayla birlikte sıra arasında mekanik yabancı ot kontrolünün daha fazla kullanılmasını gerektirmektedir. Bu amaçla sıra arası çapanın ve herbisit uygulamalarının yabancı ot kontrol performansı ile şeker pancarı verim değerlerine olan etkinliğinin değerlendirildiği çalışma sonucunda traktör çapası+band herbisit uygulaması, traktör çapası+el ile yabancı ot kontrolü, tam alan herbisit uygulaması ve yalnızca elle yabancı ot yolma uygulamalarında, şeker pancarında ürün kaybı yaşanmamıştır. Kılavuzlu çapa kullanılması ile yabancı otların kontrolünün tüm alan ilaçlamasından daha iyi olduğu belirtilmiştir (Wiltshire et al., 2003).

İran'da şeker pancarı üretiminde dar ve geniş yapraklı yabancı otların mücadelesinde 14 kombinasyon iki farklı oranda kullanılmıştır. Kullanılan bazı

herbisitlerin şeker pancarı ve yabancı otlar üzerine olan etkileri incelenmiştir. Herbisitler, yabancı ot biyokütlesini azaltmıştır. Çalışmanın yürütüldüğü her iki yılda da yabancı ot biyokütlesinde maksimum azalmanın Desmedipham+Phenmedipham+Ethofumesate (0,23+0,23+0,23 kg em/ha) ile Desmedipham+Phenmedipham+Propaquizafop (0,46+0,46+0,1 kg em/ha) uygulamalarından elde edildiği gözlemlenmiştir. Dar yapraklı yabancı ot herbisitleri Pyrazon (Chloridazon) ile kombine edildiğinde etkinliği azalmıştır. Desmedipham+Phenmedipham+Ethofumesate (0,23+0,23+0,23 kg em/ha) uygulamasında ise her iki yılda da en yüksek ürün zararlanması görülmüştür. En yüksek kök verimi yabancı otsuz parsellerden elde edilmiştir. Tüm herbisit uygulamaları elle yabancı ot kontrolü ile kıyaslandığında daha düşük şeker pancarı verimi sağlamıştır. En yüksek şeker pancarı verimi Desmedipham+Phenmedipham+Propaquizafop (0,46+0,46+0,1 kg em/ha) ve Desmedipham+Phenmedipham+Ethofumesate (0,23+0,23+0,23 kg em/ha) uygulamalarından elde edilmiştir (Abdollahi and Ghadiri, 2004).

Urban et al. (2006), herbisitlerin bölünmüş doz (split) uygulaması olarak kullanılmasının şeker pancarının verim ve teknolojik kalitesine etkilerini araştırmak amacıyla, Phenmedipham+Desmedipham+Ethofumesate (Ticari isim: Betanal Expert) ve Metamitron (Ticari isim: Goltix Top) herbisitlerini kullanmışlardır. Araştırma sonucunda düşük ve sık uygulanan herbisit dozlarının geleneksel uygulama (tavsiye doz) sistemleriyle karşılaştırıldığında verim ve teknolojik kalite unsurlarına olumlu yönde etki gösterdiğini bildirmişlerdir.

Şeker pancarı üretim alanlarında sorun olan geniş yapraklı yabancı otların mücadelesinde farklı dozlarda herbisitlerin (tam dozu, $\frac{3}{4}$ dozu ve $\frac{1}{2}$ dozu) etkinliğinin değerlendirilmesi amacıyla yürütülen tarla denemesinde; yabancı otların kotiledon yapraklarını çıkardığı dönemden itibaren Phenmedipham+Desmedipham+Ethofumesate (91+71+112 g/ha), Triflusaluron (15 g/ha), Metamitron (700 g/ha), Chloridazon (650 g/ha), Chloridazon+ Quimerac (540 + 90 g/ha) ve herbisit karışımlarına kolza yağı (1 l/ha) ilave edilerek, 10- 15 gün aralıklarla üç kez uygulamalar tekrarlanmıştır. Phenmedipham+Desmedipham +Ethofumesate tüm dozlarda en düşük etkiyi göstermiştir. Triflusaluron uygulamasıyla, *Tripleurospermum perforatum*, *Thlaspi arvense*, *Viola arvensis* ve *Polygonum aviculare* türlerinde azalma görülürken, *Chenopodium album* ve *Lamium purpureum* türlerine etkisi olmamıştır. Phenmedipham+Desmedipham +Ethofumesate ve Triflusaluron herbisit karışımına Metamitron, Chloridazon ve

Chloridazon+Quimerac ayrı ayrı ilaveleri, yabancı ot kontrolünü % 5,5'ten % 58'e çıkartmıştır. Yabancı ot kuru ağırlıklarının herbisitlerin kullanılan dozuna bağlı olarak farklılık gösterdiği, şeker oranlarının herbisit kullanımından etkilenmediği ifade edilmiştir. Şeker pancarı kök (yumru) ve şeker verimi tüm herbisit uygulamalarında Phenmedipham+Desmedipham+ Ethofumesate'a göre daha yüksek olarak elde edilmiştir (Deveikyte and Seibutis, 2006).

Çıkış sonrası herbisitlerin yabancı ot kontrolü ve ürüne olan etkilerinin değerlendirildiği çalışmada, Phenmedipham+Desmedipham+Ethofumesate'in (68, 91 ve 114 + 53, 71 ve 89 + 84, 112 ve 140 g/ha) çeşitli kombinasyonları, Metamitron (350 ve 525 g/ha), Chloridazon (650 g/ha) ve Triflusaluron-Methyl'in (5, 7,5 ve 10 g/ha) farklı dozları ile karıştırılmış ve üç kez uygulanmıştır. İlk uygulama yabancı otların kotiledon yapraklarını çıkardığı dönemde, daha sonraki uygulamalar ise çıkıştan sonra 10-17 gün aralıklarla gerçekleştirilmiştir. Phenmedipham+Desmedipham+Ethofumesate'e Metamitron ve Triflusaluron-Methyl ilavesiyle yabancı ot kontrolünde artış kaydedilmiştir. Phenmedipham+Desmedipham+Ethofumesate ve Metamitronun artan dozlarında *Chenopodium album*, *Tripleurospermum perforatum*, *Polygonum aviculare* ve *Thlaspi arvense* türlerinin etkili kontrolünün sağlandığı ifade edilmiştir. Tüm uygulamalar şeker pancarı kök ve şeker verimi bakımından benzer sonuçlar vermiştir (Deveikyte and Seibutis, 2008).

Zargar et al. (2010), tarafından yapılan çalışmada şeker pancarının 4-6, 10-12 ve 14-16 yapraklı dönemlerinde yapılan mekanik mücadelenin Goltix+Betanal Progress ve Saffari+Betanal Progress ticari isimli herbisitler ile kombinasyonunun yabancı ot kontrol etkinliğinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışma sonucunda en uygun mekanik mücadelede zamanının şeker pancarının 4-6 gerçek yapraklı olduğu dönemden elde edildiği, herbisit uygulamalarından ise Goltix+Betanal Progress kombinasyonunun en iyi sonucu verdiği bildirilmiştir. Herbisit uygulamaları ile birlikte mekanik mücadelenin *Amaranthus retroflexus* ve *Chenopodium album* yoğunluk ve ağırlığında önemli azalmalar sağlandığı belirtilmiştir.

Majidi et al. (2011), yapmış olduğu çalışmada, Chloridazon, Trisulfuron-Methyl, Phenmedipham, Desmedipham, Phenmedipham+Desmedipham+Autophomiset, Clopyralid ve Metamitron ekili maddeleri ile bunlardan oluşan kombinasyonların şeker

pancarında yabancı ot kontrolü üzerine etkilerinin belirlemeyi amaçlamıştır. *Amaranthus retroflexus* kuru ağırlığını en çok azaltan etkili madde Metamitron olmuştur. *Chenopodium album*'un en düşük kuru ağırlığı Chloridazon ve Phenmedipham+Desmedipham+Autophomisetate ayrıca Clopyralid ve Desmedipham karışımlarından elde edilmiştir.

Şeker pancarı verimi ve verim faktörleri üzerinde bazı herbisit uygulamalarının etkinliğinin değerlendirildiği bir çalışmada, Phenmedipham % 6,5+Metamitron % 28+Ethofumesate % 6,5 (Ticari isim: Crus), Phenmedipham % 5,54+Desmedipham % 4,34+Lenacil % 2,5+Ethofumesate % 6,93 (Ticari isim: Betanal Maxx Pro), Phenmedipham % 7,5+Desmedipham % 1,5+Ethofumesate % 11,5 (Ticari isim: Betasana Trio) herbisitleri kullanılmıştır. En iyi yabancı ot kontrolü, Phenmedipham % 6,5 + Metamitron % 28 + Ethofumesate % 6,5 (Ticari isim: Crus) uygulamasıyla (% 97,3) elde edilmiştir (Mahmout and Soliman, 2012).

Mekanik ve kimyasal yöntemlerin etkilerini ve şeker pancarı alanında geniş yapraklı yabancı otların kontrolünde entegrasyonunun belirlenmesi amacıyla yürütülen çalışmada; Phenmedipham+Desmedipham+Ethofumesate, Triflurosulfuron Methyl ve surfaktant (Sittogate) kombinasyonları, çapalama, uygulamalı ve uygulamasız kontrol yer almıştır. Araştırma sonucunda Triflurosulfuron Methyl ile birlikte yapılan çapa uygulamasının yabancı ot kuru ağırlığını % 54,91 oranında azalttığı ve *Amaranthus spp.*'yi uygulamasız kontrole göre % 100 kontrol ettiği belirtilmiştir. Sittogate, Phenmedipham+Desmedipham+Ethofumesate ve Triflurosulfuron Methyl karışımı ile birlikte çapa işleminin, şeker pancarı kök kuru ağırlığını % 159,89 oranında arttırdığı ve *Conringia orientalis* yoğunluğunu % 100 oranında kontrol ettiği belirtilmiştir. Sittogate, Phenmedipham+ Desmedipham+Ethofumesate ve Triflurosulfuron Methyl karışımı, kontrole kıyasla kök verimini % 121,86 arttırmıştır. Sonuç olarak, en yüksek kök verimi Phenmedipham+ Desmedipham+Ethofumesate, Triflurosulfuron Methyl ve Sittogate karışımı ile birlikte çapa işleminden elde edildiği belirtilmiştir (Bassiri et al., 2012).

2013 yılında yapılan bir çalışmada şeker pancarında geniş yapraklı yabancı otlara karşı çıkış sonrası kullanılan herbisitlerin, yabancı otların 4-6 yapraklı gelişme döneminde uygulanmasının etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada uygulamasız kontrol ve *Portulaca oleracea*, *Solanum nigrum*, *Amaranthus retroflexus* ve *Chenopodium album* yabancı otlarına karşı farklı oranlarda Desmedipham+Phenmedipham +Ethofumesate,

Chloridazon ve Clopyralid uygulamaları yer almıştır. Herbisit uygulamalarından üç hafta sonra bitkiler toplanmış ve kuru ağırlıkları ölçülmüştür. Bu herbisitler, *Portulaca oleracea*'yı diğer yabancı otlardan daha etkili kontrol etmiştir. Tatmin edici bir yabancı ot kontrolü için Desmedipham+Phenmedipham+Ethofumesate, Chloridazon ve Clopyralid'in gerekli minimum dozu sırasıyla 299,22, 1138,31 ve 129,44 g ai ha⁻¹ olarak belirlenmiştir. *Solanum nigrum* Clopyralid uygulamasından daha fazla etkilenen yabancı ot olmuştur. Chloridazon, yaprakların üst tarafında toz örtünün varlığından dolayı *Chenopodium album*'un kontrolünde daha düşük etki göstermiştir. Sonuçlar değerlendirildiğinde, etkili bir yabancı ot kontrolü ve herbisit dozlarında azalma için diğer herbisitler ile tank karışımlarının gerekli olabileceğini belirtmişlerdir (Chitband et al., 2014).

Seydabadi and Armin (2014), şeker pancarında yabancı otların kontrolünü geliştirmek için herbisitlerin ve hümkik asit karışımının etkisi değerlendirmişlerdir. 4 l ha⁻¹ hümkik asit ile karışımında; 3,2 kg em ha⁻¹ Chloridazon, 0,78 kg em ha⁻¹ Phenmedipham, 0,54 kg em ha⁻¹ Desmedipham, 1,7 ve 0,27 kg em ha⁻¹ Chloridazon+Desmedipham, 1,7 ve 0,39 kg em ha⁻¹ Chloridazon+Phenmedipham, 1,1, 0,29 ve 0,18 kg em ha⁻¹ Chloridazon+Phenmedipham+ Desmedipham herbisitleri kullanılmıştır. Herbisitler, şeker pancarının 4-6 yapraklı gelişme döneminde uygulanmıştır. Sonuçta en yüksek kök (yumru) ve şeker veriminin hümkik asit ile Chloridazon+Phenmedipham'ın karışımı ile elde edildiği bildirilmiştir.

Deveikyte et al. (2015a), Tarafından Litvanya Tarım Enstitüsü'nde şeker pancarı yetiştiriciliğinde kimyasal yabancı ot yönetiminin etkilerini değerlendirmek amacıyla yapılan çalışmada; uygulamasız kontrol, uygulamalı kontrol ve farklı oranlarda Phenmedipham+ Desmedipham+Ethofumesate, Phenmedipham, Ethofumesate, Triflusulfuron, Chloridazon ve Metamitron etkili maddeli herbisitler yer almıştır. Çıkış öncesi ve çıkış sonrası uygulamalar ile sadece çıkış sonrası uygulamalar yabancı ot kontrolünü benzer şekilde etkilemiştir. Phenmedipham+Desmedipham+Ethofumesate, Metamitron, Triflusulfuron ve Chloridazon ile kombinasyon halinde uygulandığında yabancı otların kontrolünde daha etkili olmuştur. Çalışmada kullanılan herbisitlerin şeker pancarının verim ve kalitesi üzerinde olumsuz bir etkisi olmadığı belirtilmiştir.

Deveikyte et al. (2015b), Litvanya Tarım Enstitüsü'nde yapmış olduğu çalışma sonucunda, 136,5+106,5+168 g/ha Phenmedipham+Desmedipha+Ethofumesate, 624 g/ha

Chloridazon, 700 g/ha Metamitron ve 3,75 g/ha Triflusaluron etkili maddelerinin tank karışımlarının yer aldığı kombinasyonların tamamında *Chenopodium album*, *Thlaspi arvense*, *Tripleurospermum perforatum*, *Polygonum aviculare*, *Viola arvensis*, *Veronica arvensis*, *Lamium purpureum*, *Capsella bursa-pastoris* ve *Euphorbia helioscopia* türlerinin azaltılmasında benzer etkilerin görüldüğünü belirtmiştir.

Zargar et al. (2017), şeker pancarında mekanik ve kimyasal mücadele yöntemlerinin yabancı otlara etkinliklerini araştırdıkları çalışma sonucunda mekanik yabancı ot kontrolünde en etkili dönemin şeker pancarının 4 yapraklı gelişme dönemi olduğu ve en etkili herbisit kombinasyonun Metamitron+Phenmedipham+Desmedipham+Ethofumesate olduğunu bildirmişlerdir.

2.2.2 Ülkemizde Yapılmış Çalışmalar

İyiylavcı (1992), şeker pancarı tarımında çapa ve herbisitler ile yapılan yabancı ot mücadelesinin verim ve kaliteye olan etkilerinin belirlenmesi amacıyla 1991 yılında Şeker Araştırma Enstitüsü Etimesgut Deneme İstasyonu'nda çalışmalar yürütmüştür. Sonuç olarak en yüksek şeker varlığı % 14,82 ile ekim öncesi herbisit uygulamasından elde edilmiştir. Diğer uygulamalardan elde edilen şeker varlıkları ise çıkış sonrası ilaçlamada % 14,42, çapalı uygulamada % 14,34 ve çapasız uygulamada % 13,60 olarak sıralamıştır. En fazla şeker veriminin 635 kg/da ile ekim öncesi ilaçlamadan elde edildiği belirtilmiştir.

Tokat Kazova'da şeker pancarı ekim alanlarında sorun olan yabancı otlara karşı uygulanan farklı mücadele yöntemlerinin şeker pancarı verimine olan etkilerinin belirlenmesi amacıyla yürütülen çalışma sonucunda; 100 kg/da yabancı ot yaş ağırlığının şeker pancarı kök veriminde oluşturduğu kayıp vejetasyon başında yüksek olurken ilerleyen dönemde yavaş yavaş azalmıştır. İlk 10-20 gün arasındaki verim kaybı son 35-50 gün arasındaki verim kaybından oldukça fazla olmuştur. Herbisitlerin etkileri bakımından ekim öncesi olarak uygulanan Tramet (Ethofumesate, 900 ml/da) ile çıkış sonrası olarak kullanılan Betanal (Phenmedipham+Desmedipham, 400 ml/da) ve Select (Clethodim, 50 ml/da) arasında istatistiki olarak fark bulunmamıştır. Sonuç olarak yabancı otlarla mücadelede tek başına çapalama ya da herbisit uygulaması hiçbir yönden başarılı ve ekonomik bulunmamıştır. Çapalama ile yabancı otların kontrolü için çok büyük iş gücüne

gerek olmasının yanında çapa yapılabilmesi için yabancı otların belli bir boyuta ulaşması gerektiği ve bu durumun beklenmesinin vejetasyon başında istenilen bir durum olmadığı aynı şekilde sadece herbisit kullanılmasının da yeterli başarıyı sağlayamadığı bildirilmiştir. Bu sonuçlar değerlendirildiğinde çapa makinaları ve band herbisit kombinasyonu üzerine çalışmalar yapılması gerektiği bildirilmiştir (Önen, 1995).

Tayfur (2001), bazı herbisit karışımlarının yabancı otlara ve kışlık şeker pancarına etkilerini belirlemek amacıyla yürütülen çalışmada dekara 0,3 litre Barban ve 0,3 litre Cycloate'nin her biri ile 0,3 kg Dalapon, 0,4 kg Pyrazon, 0,2 litre Metolachlor ve 0,4 litre Phenmedipham ayrı ayrı karıştırılmış ve fabrikasyon karışımlarında da Pyroneet (0,6 ve 0,8 kg), Pyradur (0,5 ve 0,7 kg) ve Pyradex (0,5 ve 0,7 kg) kullanılmıştır. Geniş ve dar yapraklı yabancı ot mücadelesinde Cycloate+Pyrazon karışımı en etkili uygulama olurken bunu dekara 0,5 kg Pyradex uygulamasının izlediği belirtilmiştir.

Gürsoy (2002), Orta Anadolu Bölgesi şeker pancarı yetiştiriciliği yapılan alanlarda yabancı otların kontrolünde en uygun savaş yöntemlerinin tespit edilmesi amacıyla 2002 yılında çalışma yapmıştır. Dar yapraklı yabancı otları Fusilade Super'in (Fluazifop-P-Butyl) % 97,7, Pyradex-T'nin (Chloridazon+Triallate) ise % 86,0 oranında, geniş yapraklı yabancı otları ise Pyradex-T'nin % 95,4-97,7 arasında kontrol ettiği belirtilmiştir. Betanal Tandem ve Kemifam S, uygulamalarının yabancı otları kontrol etmesine rağmen verim kalite değerlendirmelerinde diğer uygulamalardan geride kaldığı görülmüştür. Çalışmada kullanılan herbisitlerin şeker pancarında fitotoksik olmadığı, Pyradex-T(Chloridazo+Triallate)+2 çapa uygulamasının en uygun mücadele yöntemi olduğu bildirilmiştir.

Buzluk ve Acar (2002), Etimesgut Deneme İstasyonu'nda şeker pancarı tarımında farklı mücadele yöntemlerini değerlendirmişlerdir. Çalışmada el çapası, frezeli traktör çapa makinası, planet traktör çapası ve düşük doz çıkış sonrası (Betanal Progress, Pyramin % 65, Tramet 200 ve Lontrel 100) tam alan herbisit uygulamaları ve bunların kombinasyonları yer almıştır. En yüksek pancar verimi 5948 kg/da ile çıkış sonrası tam alan herbisit uygulaması+planet traktör çapası uygulamasından, en düşük pancar verimi ise 5260 kg/da ile frezeli traktör çapa makinası uygulamasından elde edilmiştir. En yüksek artılmış şeker verimi 638 kg/da ile el çapası uygulamasından, en düşük artılmış şeker verimi ise 554 kg/da ile çıkış sonrası tam alan herbisit uygulamasından elde edilirken çıkış

sonrası tam alan herbisit uygulaması+planet traktör çapası uygulamasından 632 kg /da artırılmış şeker verimi elde edilmiştir. Yabancı ot kontrolünde sadece çapa yapılan parsellerde el çapası uygulaması (% 96,1) en etkili uygulama olmuştur. Herbisit+çapa yapılan parsellerde ise düşük doz çıkış sonrası herbisit+el çapası uygulaması % 93,3 ile en iyi yabancı ot kontrolünü sağlamıştır.

Kaya (2012), yapmış olduğu çalışmada 2005-2007 yıllarında birim alana atılacak herbisit miktarını azaltmak amacıyla, traktör çapası ve herbisitlerin düşük dozlarının çıkış sonrası band usulü uygulama kombinasyonlarının, yabancı ot ile şeker pancarının verim ve kalitesi üzerindeki etkisini incelemiştir. Çalışmada Betanal Progress Of (Phenmedipham+Desmedipham+Ethofumesate, 1,2 kg ha⁻¹), Pyramin DF (Chloridazon, 1 kg ha⁻¹) ve Lontrel 100 (Clopyralid, 0,5 kg ha⁻¹) ticari isimli herbisitler kullanılmıştır. Yapılan çalışma sonucunda; 2 kez el çapası+seyreltme (kontrol) % 98,6, 2 kez traktör çapası+seyreltme % 96,7, 2 kez çıkış sonrası düşük doz band herbisit+2 kez traktör çapası % 89,9, 3 kez düşük doz çıkış sonrası tam alan herbisit uygulaması % 88,4, 1 kez düşük doz çıkış sonrası band herbisit+seyreltme+1 kez traktör çapası % 85,7, 1 kez düşük doz çıkış sonrası band herbisit+2 kez traktör çapası % 78,4, 3 kez düşük doz çıkış sonrası band herbisit+1 kez traktör çapası % 76 ve 2 kez düşük doz çıkış sonrası band herbisit+1 kez traktör çapası % 68 oranında yabancı ot kontrolü sağlanmıştır. Kök ve şeker verimleri bakımından uygulamalar kontrol (58,98 ve 9,77 t ha⁻¹) ile kıyaslandığında aralarındaki farklar önemli olmamakla birlikte en iyi sonuçların sırasıyla, 2 kez traktör çapası+seyreltme (58,07 ve 9,63 t ha⁻¹), 3 kez düşük doz çıkış sonrası tam alan herbisit uygulaması (57,14 ve 9,4 t ha⁻¹), 2 kez düşük doz çıkış sonrası band herbisit+2 kez traktör çapası (56,33 ve 9,33 t ha⁻¹) uygulamalarından elde edildiği bildirilmiştir. Çalışma sonuçları, kurak ve yarı-kurak bölgelerde 2 kez traktör çapası+seyreltme ve tam mekanize uygulama sistemi olan 2 kez düşük doz çıkış sonrası band herbisit+2 kez traktör çapasının, diğer band herbisit uygulamalarının yer aldığı kombinasyonlardan daha iyi sonuç verdiğini ortaya koymuştur.

Kulan (2019), şeker pancarında yabancı ot mücadele yöntemleri ve bitki sıklığının verim ve verim unsurlarına etkisini incelemek amacıyla 2015, 2016 ve 2017 yıllarında Eskişehir ilinde yürütmüş olduğu çalışmada; uygulamalı ve uygulamasız kontrol, Chloridazon +Triallate, Ethofumesate+Phenmedipham+Desmedipham, (Chloridazon+Triallate)+(Ethofumesate+Phenmedipham+Desmedipham), (Chloridazon+Triallate)+el

apası uygulamaları yer almıştır. Çalışma alanında rastlama sıklığı bakımından ilk sırayı % 85 ile *Amaranthus retroflexus* almıştır. En yoğun bulunan yabancı ot türü ise 39,08 adet/m² ile *Chenopodium album* olarak belirtilmiştir. Çalışma sonuçlarına bakıldığında üç yılın ortalama değerlerine göre, yabancı ot mücadele yöntemleri arasında en yüksek kök gövde verimi, şeker oranı ve şeker verimi (Chloridazon+Triallate)+el çapası uygulamasından sırası ile 11022 kg/da, % 14,62 ve 1613 kg/da olarak belirlenmiştir. (Chloridazon+ Triallate)+el çapası ve (Chloridazon+Triallate)+(Ethofumesate +Phenmedipham+Desmedipham) uygulamalarının yabancı otların yaş ve kuru ağırlıklarını en fazla azaltan uygulamalar olduğu belirtilmiştir.

2.3 Herbisit Uygulamalarına Maruz Kalmış Yabancı Otlardan Elde Edilen Tohumların imlenme Özelliklerinin Belirlenmesine Yönelik alışmalar

Birçok bitkide çimlenme ve fide oluşumu ana bitkinin yetiştirildiği koşullara göre değişiklik gösterebilmektedir. Farklı alanlardan elde edilen *Xanthium strumarium*'a Bentazon uygulanmasının tohum çimlenmesi ve fide oluşumu üzerine olumsuz etkisi olduğu ve tohumların canlılığını azalttığı belirtilmiştir (Zhang and Cavers, 1994).

Andersson (1994), yapmış olduğu çalışmada MCPA ve Tribenuron-Methyl etkili maddeli herbisitlerin 4 farklı yabancı ot türünün (*Galium spurium*, *Thlaspi arvense*, *Fallopia convolvulus* ve *Chamomilla recutita*) tohum üretimi ve tohum büyüklüğü üzerine olan etkilerini değerlendirmiştir. Çalışma sonucunda sublethal herbisit dozu ile yabancı ot tohum büyüklüğünün ve tohum üretiminin de önemli oranda azalmasında yeterli olabileceği sonucuna varmıştır.

Olumsuz çevresel koşullarına maruz kalmanın metabolik aktivitelerde ciddi dejeneratif değişikliklere neden olabileceğini gösteren kanıtlar bulunmaktadır. Bu değişimler; mitokondri sentezi ve aktivitesi, protein denatürasyonu, depolama rezervlerinde azalma, serbest yağ asitlerinde artış, azalmış şeker seviyeleri, enzim aktivitesinde azalma, protein ile RNA sentezlerinde olmaktadır. Bu olayların çoğu, lipid peroksidasyonunun neden olduğu hücre zarı sisteminin düzensizliği ve bütünlüğünün kaybı ile tetiklenmekte ve böylece tohumun fizyolojik potansiyeli azalmaktadır. Herbisitlerin bahsedilen fizyolojik olaylardaki etkisi baskılayıcı düzeyde olup canlılığı

etkileyebilmektedir (Matthews, 1985; Ganguli and Sen Mandi, 1990; Basavajappa et al., 1991; Das and Sen Mandi, 1992; McDonald, 1999).

Tanveer et al. (2013), yabancı otların etkili mücadele stratejilerinin geliştirilmesi ve dağılım potansiyellerinin belirlenmesinde, yabancı otların tohum çimlenme ekolojilerinin anlaşılması kapsamında yapmış oldukları çalışmada; çevresel faktörlerin ve tohum büyüklüğünün, *Convolvulus arvensis*'in çimlenme ve fide oluşumuna etkisi laboratuvar ve sera koşullarında incelemişlerdir. 20 °C den yüksek sıcaklıklarda, tuzluluk ve ozmotik stres altında yürütülen çalışma sonucunda; çimlenmeye başlama süresi, % 50 çimlenme süresi ve ortalama çimlenme süresi artarken, çimlenme yüzdesi ve çimlenme indeksinde azalma olduğu bildirilmiştir. Yüksek alkali ve asidik pH altında, çimlenmeye başlama süresi, % 50 çimlenme süresi ve ortalama çimlenme zamanı artarken, çimlenme yüzdesi ve çimlenme indeksi azalmıştır. Tarla kapasitesindeki artış, çimlenmeye başlama zamanının, % 50 çimlenme süresinin ve ortalama çimlenme zamanının azalmasına karşın, çimlenme yüzdesinin ve indeksinin artmasına neden olduğu belirlenmiştir. Daha büyük tohumların çimlenmeye başlama, % 50 çimlenme ve ortalama çimlenme sürelerinin kısa ve yüksek çimlenme yüzdesi ile indeksine sahip olduğunu belirtmişlerdir.

Qi et al. (2018), yapmış oldukları çalışmada istilacı tür olan *A. retroflexus* ve yerli tür olan *Abutilon theophrasti* ana bitkilerinin herbisitlere maruz bırakılmasının ardından elde edilen tohumların çimlenmesi ve fide büyümesini karşılaştırmalı olarak analizi sonucunda Atrazin ve Tribenuron-Methyl herbisitlerinin F1 jenerasyonu olan *A. retroflexus* ve *A. theophrasti* tohum çimlenme ve fide büyümesi üzerinde aktarıcı etkilere sahip olduğu ve F1 jenerasyonu olan *A. retroflexus*'un çimlenme yüzdesinin azaldığını belirtmişlerdir.

3 MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışmalar 2018-2019 yılları arasında Uşak ili merkez köylerinde şeker pancarı yetiştiriciliğinin yoğun olarak yapıldığı alanlarda bulunan üç farklı deneme alanında yürütülmüştür.

3.1 Materyal

Deneme alanlarında homojen olarak bulunan geniş yapraklı yabancı ot türleri, şeker pancarı bitkileri, uygulamalara maruz kalmış bitkilerden elde edilen *Amaranthus retroflexus* tohumları, 6 üniteli yaylı planet traktör çapası, 75 g/l Ethofumesate+60 g/l Phenmedipham+47 g/l Desmedipham+27 g/l Lenacil (Ticari isim: Betanal Maxx Pro OD 209), 520 g/l Chloridazon (Ticari isim: Pyramin Super) ve 700 g/l Metamitron (Ticari isim: Goltix 700 SC) etkili maddeli herbisitler çalışmanın ana materyalini oluşturmaktadır.

3.1.1 Denemelerde Kullanılan Çapa Makinasının Özellikleri

Traktörün askı düzenine bağlanan 6 üniteli yaylı planet çapa makinasının her ünitesinde bir kazayağı ve iki adet planet bulunmaktadır (Resim 3.1).

3.1.2 Denemelerde Kullanılan Herbisitlere Ait Genel Bilgiler

Çalışmada, Türkiye’de şeker pancarı alanlarında geniş yapraklı yabancı otların mücadelesinde ruhsatlı olan ve farklı etkili maddeler içeren üç farklı herbisit kullanılmıştır. Bu herbisitlerden Ethofumesate+Phenmedipham+Desmedipham+Lenacil ve Chloridazon şeker pancarı yetiştirilen alanlar göz önüne alındığında geniş yapraklı yabancı otların mücadelesinde Uşak ilinde üreticiler tarafından tercih ediliyor olması nedeniyle denemeye alınmıştır. Metamitron etkili maddeli herbisitin ise hem çıkış öncesi hem de çıkış sonrası uygulama avantajının olması ve çiftçiye uygulama zamanı açısından esneklik sağlayabilecek olması nedeniyle çalışmada yer almıştır.



Resim 3.1. Denemelerde kullanılan çapa makinası

Ethofumesate+Phenmedipham+Desmedipham+Lenacil

eker pancarında sorun olan tek yıllık geniş yapraklı yabancı otlara karşı çıkış sonrası kullanılan seçici bir herbisittir (izelge 3.1). Phenmedipham ve Desmedipham seçici sistemik etkilidir. Yapraklardan alınmakta ve hücreler arası boşluklar yoluyla taşınmaktadır. Bu iki etkili madde hücrede fotosentetik elektron transferini inhibe ederek etkili olmaktadır. Seçici sistemik etkiye sahip olan Ethofumesate sürgün ve kökler tarafından alınarak yapraklara doğru taşınmaktadır. Bitkide kutikula tam olarak oluştuktan sonra yapraklar tarafından alınamamaktadır. Lipit sentezini inhibe etmekte, meristem gelişimini engellemekte, hücresel bölünmeyi geciktirmekte ve mumsu tabaka oluşumunu kısıtlamaktadır. Lenacil ise sistemik olup ve kökler tarafından alınmaktadır. Hücrede fotosentetik elektron transferini durdurarak etkili olmaktadır. Etki mekanizmasına göre grup C1, 5; N, 8 olarak sınıflandırılmış bir herbisittir. eker pancarı 2-6 yapraklı olduğu dönemde ve yabancı otların aktif büyümelerinin hızlı olduğu genç dönemlerinde (2-6 gerçek yaprak) kullanılmalıdır. Dekara nerilen su miktarı 20-40 litredir (Anonim, 2018a).

Çizelge 3.1. Herbisit hakkında bilgi

Üretici Firma	Bayer
Ticari Adı	Betanal Maxx Pro OD 209
Etkili Madde ve Miktarı	75 g/l Ethofumesate + 60 g/l Phenmedipham + 47 g/l Desmedipham + 27 g/l Lenacil
Formulasyon Şekli	OD Yağ bazlı süspansiyon konsantre
Uygulama Dozu ve Dönemi	150 ml/da (Bir hafta ara ile iki uygulama), çıkış sonrası şeker pancarı ve yabancı otların 2-6 gerçek yapraklı dönemlerinde
Etkili Otlar	Kırmızı köklü tilki kuyruğu (<i>Amaranthus retroflexus</i> L.) Sirken (<i>Chenopodium album</i> L.) İmam pamuğu (<i>Abutilon theophrasti</i> Medic.) Şeytan elması (<i>Datura stramonium</i> L.) Yabani bamya (<i>Hibiscus trionum</i> L.) Yabani hardal (<i>Sinapis arvensis</i> L.) Gelincik (<i>Papaver rhoeas</i> L.) İt üzümü (<i>Solanum nigrum</i> L.) Sarmaşık çobandeğneği (<i>Polygonum convolvulus</i> L.)

Chloridazon

Chloridazon yabancı otların kök ve yaprakları yoluyla alınarak etkili olan seçici sistemik bir herbisittir (Çizelge 3.2). Fotosentetik elektron transferini inhibe etmektedir. Etki mekanizmasına göre Grup C1 olarak sınıflandırılmıştır. Yabancı otlar toprak yüzeyine çıkmadan önce toprağa uygulanarak henüz çimlenmekte olan yabancı otların kökleri tarafından alınmakta ve onları toprak içerisindeyken veya toprak yüzeyine çıkarken yok etmektedir. Pancar ekiminden önce; ilkbaharı kurak geçen bölgelerde ve geç ekimlerde tavsiye edilmektedir. Ekimden sonra pancar çıkışından önce de kullanılmaktadır. Çıkış öncesi uygulamanın etkili olabilmesi için 2-3 hafta içerisinde 20-25 mm yağışa ihtiyaç duyulmaktadır. Chloridazon şeker pancarı ekiminden önce ekime hazır hale getirilmiş

tarlaya uygulanmakta ve kürümler veya tırmıkla yüzeysel olarak (3-4 cm) toprağa karıştırılmaktadır. Dekara önerilen su miktarı 30-50 litredir (Anonim, 2018b).

Çizelge 3.2. Herbisit hakkında bilgi

Üretici Firma	Basf
Ticari Adı	Pyramin Super
Etkili Madde ve Miktarı	520 g/l Chloridazon
Formulasyon Şekli	SC Süspansiyon konsantre
Uygulama Dozu ve Dönemi	Hafif topraklar için 400 ml/da Ağır topraklar için 500 ml/da, Ekim öncesi - Çıkış öncesi
Etkili Olduğu Yabancı Otlar	Çoban çantası (<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medic.) Kırmızı köklü tilki kuyruğu (<i>Amaranthus retroflexus</i> L.) İt üzümü (<i>Solanum nigrum</i> L.) Serçe dili (<i>Stelleria media</i> (L.) Vill.) Sirken (<i>Chenopodium album</i> L.) Tarla köpek papatyası (<i>Anthemis arvensis</i> L.) Yabani hardal (<i>Sinapis arvensis</i> L.) Yabani turp (<i>Raphanus raphanistrum</i> L.)

Metamitron

Şeker pancarında tek yıllık geniş yapraklı yabancı otların kontrolü için hem kök hem de yaprak yoluyla alınabilen, kontak ve sistemik özelliklere sahip, çok yönlü seçici bir herbisittir (Çizelge 3.3). Fotosentetik elektron transferini inhibe ederek etkili olmaktadır. Etki mekanizmasına göre grup C1 olarak sınıflandırılmıştır. Yabancı otların çıkışı öncesi ve sonrası kullanılabilen bir herbisittir. Çıkış öncesinde dekara önerilen su miktarı 20-40 litre'dir. Yabancı otların çimlenmesinden önce uygulama yapılan alanda 5 gün içerisinde en az 10 mm yağmur düşmesi veya yağmurlama sulama sistemi ile sulanması ilacın toprakta daha iyi çözünmesi açısından önem arz etmektedir. Çıkış sonrası uygulanmasında önerilen su miktarı dekara 20 litre'dir. Yabancı otların 2-6 yaprak döneminde kullanılmaktadır. Uygulama sırasında şeker pancarı bitkisi stres koşulları

altında gelişmemesi ve en az 2 gerçek yaprak döneminde olması gerekmektedir (Anonim, 2018c).

Çizelge 3.3. Herbisit hakkında bilgi

Üretici Firma	Adama
Ticari Adı	Goltix 700 SC
Etkili Madde ve Miktarı	700 g/l Metamitron
Formulasyon Şekli	SC Süspansiyon konsantre
Uygulama Dozu ve Dönemi	Çıkış öncesi 400 ml/da - Çıkış sonrası 400 ml/da Yabancı otlar 2 - 6 yapraklı dönemde iken
Etkili Olduğu Yabancı Otlar	Çıkış öncesi Kırmızı köklü tilki kuyruğu (<i>Amaranthus retroflexus</i> L.) Sirken (<i>Chenopodium album</i> L.) Yabani hardal (<i>Sinapis arvensis</i> L.) Çıkış sonrası Sirken (<i>Chenopodium album</i> L.) Yabancı kazayağı (<i>Chenopodium murale</i> L.) Şeytan elması (<i>Datura stramonium</i> L.)

3.1.3 Denemelerde Kullanılan İlaçlama Aleti ve Özellikleri

Yürütülen çalışmalarda; 15 litre hacimli, sabit basınçlı akülü sırt pülverizatörü kullanılmıştır. Şarjlı tip pülverizatörde yelpaze hüzmeli meme tipi (Tee Jet; Agrotop 110 02) bulunmaktadır (Resim 3.2). Denemelerde ilaçlama için kullanılan suyun analiz raporu Çizelge 3.4'de verilmiştir.

Çizelge 3.4. Herbisit uygulamalarında kullanılan suyun analiz raporu

Su elementleri	Değer
pH	8,22
Elektriksel İletkenlik	5,25
K meq/lt (Potasyum)	0,10
Na meq/lt (Sodyum)	0,39
Mg meq/lt (Magnezyum)	0,23
Ca meq/lt (Kalsiyum)	1,53
CO ₃ meq/lt (Karbonat)	0,38
HCO ₃ meq/lt (Bikarbonat)	0,39
Cl meq/lt (Klor)	1,8
SO ₄ meq/lt (Sülfat)	0
SAR	0,29
RSC	-0,99
Tuz ve alkali sınıfı	C ₂ S ₁

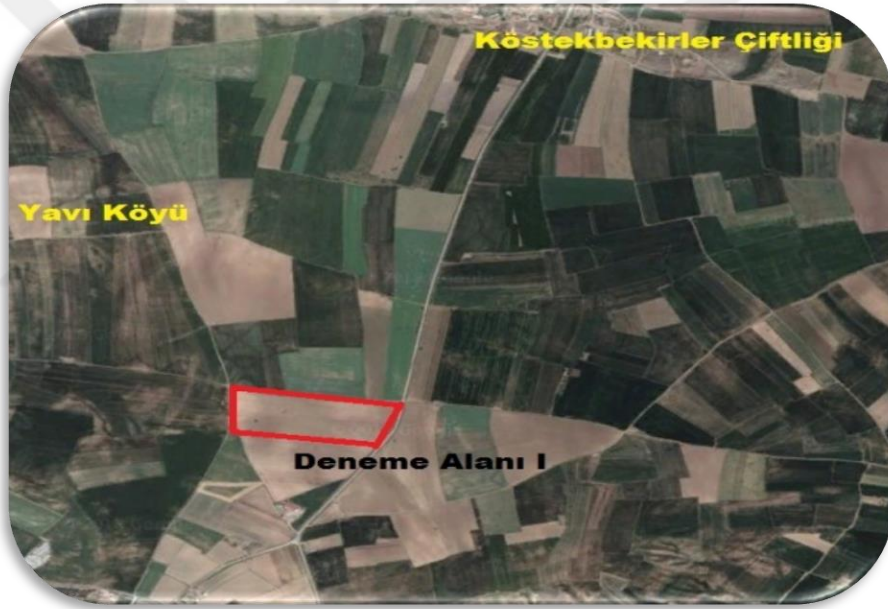


Resim 3.2. Herbisit uygulamalarında kullanılan sırt pülvarizatörü

3.1.4 Denemelerin Yürütüldüğü Alanlar Ve Özellikleri

Deneme alanı I

Uşak ili Merkez ilçesine bağlı Yavı Köyünde yer alan deneme alanı Uşak ilinin güney doğusunda il merkezine 9 km uzaklıkta yer almaktadır. Deneme alanına ait uydu fotoğrafı Harita 3.1'de görülmektedir. Deneme alanında şeker pancarı üretim sezonundan önceki yıl buğday yetiştiriciliği yapılmıştır ve yağmurlama sulama sistemi kullanılmaktadır. Deneme alanından alınan toprak örneği Manisa ili Demirci Ziraat Odası toprak analiz laboratuvarlarında analiz yaptırılmış olup, analiz sonuçları Çizelge 3.5'de verilmiştir.



Harita 3.1. Deneme (I) alanının uydu görüntüsü

Çizelge 3.5. Deneme (I) alanından alınan toprak örneğinin analiz sonuçları

Toprak Elementleri	Birimler		
Bünye	ml	60,0	Killi Tınlı
pH	-	8,10	Hafif alkali
% Tuzluluk	%	0,053	Tuzsuz
% CaCO ₃ (Kireç)	%	12,32	Kireçli
% Organik madde	%	1,77	Az
P (Fosfor)	kg/da	20,15	Çok Fazla
K (Potasyum)	kg/da	171	Yüksek

Deneme alanı II

Uşak ili Merkez ilçesine bağlı Hocalar Köyünde yer alan deneme alanı Uşak ilinin güneyinde il merkezine 10 km uzaklıkta yer almaktadır. Deneme alanına ait uydu fotoğrafı Harita 3.2'de verilmiştir. Deneme alanında şeker pancarı üretim sezonundan önceki yıl mısır yetiştiriciliği yapılmıştır ve yağmurlama sulama sistemi kullanılmaktadır. Deneme alanından alınan toprak örneği Manisa ili Demirci Ziraat Odası toprak analiz laboratuvarlarında analiz yaptırılmış olup, analiz sonuçları Çizelge 3.6'da verilmiştir.



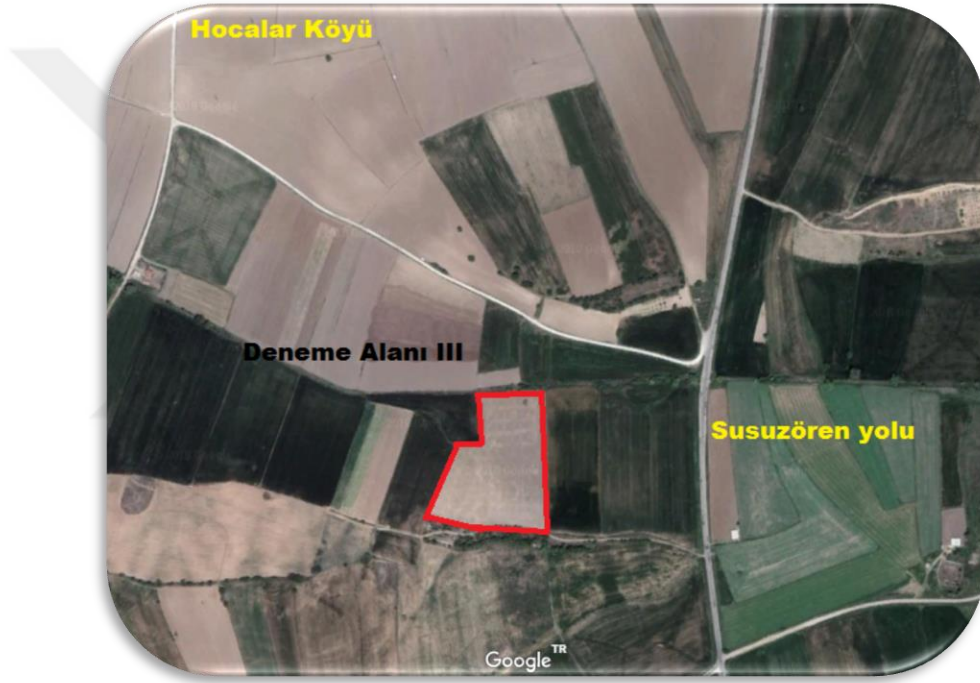
Harita 3.2. Deneme (II) alanının uydu görüntüsü

Çizelge 3.6. Deneme (II) alanından alınan toprak örneğinin analiz sonuçları

Toprak Elementleri	Birimler		
Bünye	ml	52,2	Killi Tınlı
pH	-	8,27	Hafif alkali
% Tuzluluk	%	0,027	Tuzsuz
% CaCO ₃ (Kireç)	%	26,55	Fazla Kireçli
% Organik madde	%	1,26	Az
P (Fosfor)	kg/da	21,76	Çok Fazla
K (Potasyum)	kg/da	245	Yüksek

Deneme alanı III

Uşak ili Merkez ilçesine bağlı Hocalar köyünde yer alan deneme alanı Uşak ilinin güneyinde il merkezine 11 km uzaklıkta yer almaktadır. Deneme alanına ait uydu fotoğrafı Harita 3.3'de verilmiştir. Deneme alanında şeker pancarı üretim sezonundan önceki yıl yonca yetiştiriciliği yapılmıştır ve yağmurlama sulama sistemi kullanılmaktadır. Deneme alanından alınan toprak örneği Manisa ili Demirci Ziraat Odası toprak analiz laboratuvarlarında analiz yaptırılmış olup, analiz sonuçları Çizelge 3.7'de verilmiştir.



Harita 3.3. Deneme (III) alanının uydu görüntüsü

Çizelge 3.7. Deneme (III) alanından alınan toprak örneğinin analiz sonuçları

Toprak Elementleri	Birimler		
Bünye	ml	49,4	Tınlı
pH	-	8,32	Hafif alkali
% Tuzluluk	%	0,035	Tuzsuz
% CaCO ₃ (Kireç)	%	29,87	Fazla Kireçli
% Organik madde	%	1,80	Az
P (Fosfor)	kg/da	4,80	Az
K (Potasyum)	kg/da	315	Yüksek

3.1.5 Deneme Bölgesinin İklim Özellikleri

Uşak ili iklimi Ege ve İç Anadolu bölgeleri arasında bir geçiş özelliği göstermektedir. Daha çok karasal iklimin hakim sürdüğü ilde yazları sıcak, kışları uzun ve sert geçmektedir. Uzun yıllar ortalamasına göre yıllık yağış miktarı 557,6 mm'dir. Sıcaklık -19,9 ile +40,2 °C arasında seyretmektedir. Yıllık ortalama sıcaklık 12,4 °C'dir. Yaz mevsiminde yağış oldukça az olup yağışların çoğu kışın görülmektedir. Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nden temin edilen, 2018 yılı Nisan-Kasım arasındaki ayları içeren iklim verileri Çizelge 3.8'de verilmiştir (İnternet, 2020).

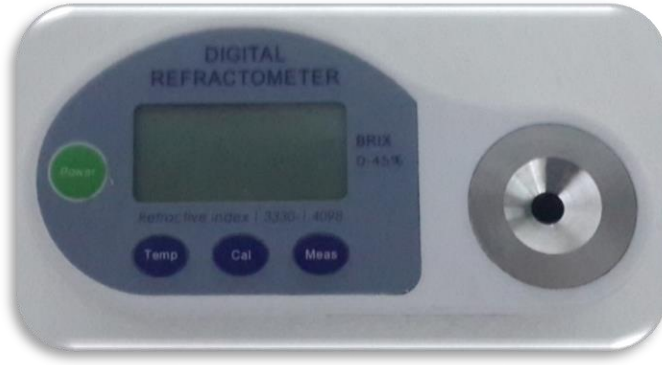
Çizelge 3.8. Denemelerin yürüldüğü dönemde Uşak iline ait meteorolojik veriler

	Sıcaklık	Yağış	Nispi Nem
2018	(°C)	(mm)	(%)
Nisan	15,3	8,8	47,8
Mayıs	17,2	74,4	61,2
Haziran	20,2	42,0	59,3
Temmuz	23,7	16,6	49,1
Ağustos	24,3	47,3	48,3
Eylül	20,8	0,0	15,5
Ekim	14,9	55,7	59,2
Kasım	9,6	55,4	67,3
Toplam/Ortalama	18,2	37,5	50,9

3.1.6 Laboratuvar Çalışmaları

Şeker pancarı kök (yumru) ağırlıklarının ölçümünün gerçekleştirilmesinde elektronik terazi, kök (yumru) usaresinde kuru madde (%) oranlarının ölçümü için de dijital refraktometre kullanılmıştır (Resim 3.3).

I nolu deneme alanından uygulamalar sonrası hayatta kalmış *A.retroflexus* bitkilerinden elde edilen tohumların çimlendirme testleri iklim kabininde gerçekleştirilmiştir. Çimlendirme testlerinde 9 cm çapındaki petri kapları ve Whatman No.1 filtre kağıdı kullanılmıştır.



Resim 3.3. Kuru madde ölçümünde kullanılan refraktometre

3.2. Yöntem

Uşak ili Merkez ilçesine bağlı Hocalar köyünde iki, Yavı köyünde bir olmak üzere üç farklı üretici tarlasında denemeler tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Denemede yer alan uygulamalar Çizelge 3.9'da belirtilmiştir. Hastalık ve zararlılarla mücadele, sulama, gübreleme ve kültürel işlemler her deneme alanında kendi içerisinde bütün parsellerde homojen olarak uygulanmıştır.

Çizelge 3.9. Denemelerde yer alan uygulamalar

Uygulama	Dönem	Doz (da)
Kontrol	-	-
Chloridazon (C)	Ekim Öncesi	500 ml
Chloridazon+Traktör Çapası (C+TÇ)	Ekim Öncesi	500 ml
Chloridazon+Ethofumesate+Phenmedipham+ Desmedipham+Lenacil 1 (C+EPDL1)	Ekim Öncesi+ Çıkış Sonrası	500 ml, 150 ml
Chloridazon+Ethofumesate+Phenmedipham+ Desmedipham+Lenacil 2 (C+EPDL2)	Ekim Öncesi+Çıkış Sonrası	500ml, 150ml- 150ml
Chloridazon+Metamitron (çs) (C+M(çs))	Ekim Öncesi+Çıkış Sonrası	500ml, 400ml
Metamitron (çö) (M(çö))	Çıkış Öncesi	400ml
Metamitron (çö)+Traktör Çapası (M(çö)+TÇ)	Çıkış Öncesi	400ml
Metamitron (çö)+Metamitron (çs) (M (çö)+M (çs))	Çıkış Öncesi+Çıkış Sonrası	400ml, 400ml
Metamitron (çs) (M(çs))	Çıkış Sonrası	400ml
Metamitron (çs)+Traktör Çapası (M (çs)+TÇ)	Çıkış Sonrası	400ml
Ethofumesate+Phenmedipham+Desmedipham +Lenacil 1+Traktör Çapası (EPDL1+TÇ)	Çıkış Sonrası	150ml
Ethofumesate+Phenmedipham+Desmedipham+ Lenacil 2 (EPDL2)	Çıkış Sonrası	150ml-150ml
Ethofumesate+Phenmedipham+Desmedipham+ Lenacil 2+Traktör Çapası (EPDL2 + TÇ)	Çıkış Sonrası	150ml-150ml

EPDL1: Ethofumesate+Phenmedipham+Desmedipham+Lenacil bir uygulama, EPDL2: Ethofumesate+ Phenmedipham+Desmedipham+Lenacil bir hafta ara ile iki uygulama, C: Chloridazon, M: Metamitron, TÇ: Traktör Çapası ÇÖ: Çıkış Öncesi, ÇS: Çıkış sonrası

Denemeler kenar tesirinden korunmak amacı ile en az 10 m alan bırakılarak kurulmuştur. Parsel alanı $2,25 \text{ m (5 sıra)} \times 9 \text{ m} = 20,25 \text{ m}^2$ 'dir. Bloklar arasında 1,35 m (3 sıra) emniyet şeridi bırakılmıştır. Parsel içinde kenarlarda bulunan pancarların ve yabancı otların kenar etkisi gösterebilecek olması nedeni ile iki kenardan birer sıra, parsel başı ve sonundan 80 cm alan değerlendirmeye alınmayarak, $1,35 \text{ m} \times 7,4 \text{ m} = 10 \text{ m}^2$ 'lik hasat parselleri oluşturularak bu alanlardan değerlendirme yapılmıştır. Deneme alanlarında ekim öncesi toprak hazırlığı işlemleri sırasıyla gübreleme, kültivatör, diskaro ve merdane uygulaması şeklinde yapılmıştır.

Ekim öncesi herbisit uygulaması; ekime hazır hale getirilmiş tarlada Chloridazon uygulaması yer alan parseller deneme planında yer aldığı şekilde belirlenerek tavsiye edildiği şekilde 30 l/da su ile tavsiye dozu olan 500 ml/da hesabıyla hazırlanarak uygulanmıştır. Chloridazon uygulaması sonrasında toprak diskaro ile 3-4 cm derinlikte karıştırılmış ve bu işlemin tamamlanmasının ardından sıra sayısı 5 olan hassas, mekanik ekim makinesi kullanılarak ekim işlemi gerçekleştirilmiştir.



Resim 3.4. Ekim öncesi herbisit uygulaması

Ekim işlemi üretici koşullarında yapıldığından denemeler arası homojenliğin sağlanabilmesi amacı ile I nolu deneme alanında 45 cm sıra arası 16 cm sıra üzeri mesafede ekim gerçekleştirilmiş ve seyreltme işlemi yapılmamıştır. II ve III nolu deneme alanlarında ise 45 cm sıra arası 8 cm sıra üzeri ekim yapıldığından şeker pancarı 2 gerçek yapraklı olduğu dönemde çapa kullanılmadan elle 16 cm olacak şekilde tekleme yapılmış ve bu işlem sırasında alandaki yabancı otlara zarar verilmemiştir. Şeker pancarı ekiminden sonra deneme planı 50 cm uzunlukta 2,5 cm genişlikte tahta kazıklar kullanılarak tarlaya yerleştirilerek tüm parseller uygulama konularına göre etiketlenmiştir. Çıkış öncesi Metamitron uygulaması pancar ekiminden sonra tavsiye edildiği şekilde 25 l/da su 400 ml/da dozuyla hazırlanarak uygulanmıştır. Uygulama yapılan alan tavsiye edildiği üzere yağmurlama sulama sistemi ile sulanmıştır.



Resim 3.5. Şeker pancarı tohumlarının ekim işlemi

Çıkış sonrası herbisit uygulamalarının hava sıcaklığının 25 C°'nin altında olduğu günün serin saatlerinde, yağmur ve rüzgar koşullarının olmadığı durumlarda yapılmasına özen gösterilmiştir. Ethofumesate+Phenmedipham+Desmedipham+Lenacil yabancı otların aktif büyümelerinin hızlı olduğu genç dönemlerinde (2-6 gerçek yaprak) şeker pancarı bitkilerinin 2-6 yapraklı olduğu dönemde tavsiye edildiği şekilde 25 l/da su hesabı ile 150 ml/da dozunda hazırlanarak uygulanmıştır. İki uygulama yapılacak olan parsellere

hava şartlarına bağılı olarak 7-10 gün sonra ikinci uygulama yapılmıştır. Çıkış sonrası uygulamalarında yer alan diğerk etkili madde olan Metamitron uygulaması yabancı otların aktif büyümelerinin hızlı olduğu 2-6 gerçek yapraklı dönemlerinde tavsiye edildiğı şekilde 20 l/da su hesabıyla 400 ml/da dozunda hazırlanarak uygulanmıştır. Traktör çapası uygulaması bir defa yapılmıştır. Ancak yalnızca Metamitron çıkış sonrası uygulaması yapılan parsellerde ikinci yabancı yabancı ot sayım tarihinde uygulama tekrarlanmıştır. Bu nedenle ilk iki yabancı ot sayım tarihinde M(çs) değerlendirmeye alınırken üçüncü yabancı ot sayımı ve yaş ağırlık ölçümünde M(çs)+M(çs) olarak değerlendirmeye alınmıştır. Uygulamaların etkinliğinin değerlendirildiğı denemelerin özellikleri Çizelge 3.10’da verilmiştir. Kombinasyonlarda yer alan ikinci uygulamalar parsellerdeki yabancı ot yoğunluğu dikkate alınarak iklim koşullarının uygun olduğu dönemde yapılmıştır.

Yabancı ot kontrol etkinliğinin mutlak değerlendirme kullanılarak belirlenmiştir. Mutlak değerlendirme için uygulama zamanları dikkate alınarak parsellerde tesadüfi olarak dağıtılan 50*50 cm=0,25 m² boyutundaki çerçeve 4 kez atılarak toplam 1 m² alanda bulunan yabancı ot türlerinin sayımı gerçekleştirilmiştir. Türlerin yaş ağırlıklarının belirlenmesinde her parselde 1 m²’lik alanda bulunan yabancı otlar kök boğazından kesilerek hasat edilmiş ve elektronik terazi ile ölçümleri yapılmıştır. Elde edilen veriler uygulamasız kontrol parseli ile kıyaslanarak % etki belirlenmiştir. % etkinin belirlenmesinde aşağıdaki formülden yararlanılmıştır (Eş. 3.1).

$$\% \text{ Etki} = \frac{A - B}{A} \times 100 \quad (3.1.)$$

A: Kontrol parselindeki yabancı ot sayısı

B: Uygulama konusundaki yabancı ot sayısı

Çizelge 3.10. Denemelerin özellikleri

Uygulamalar	I nolu deneme	II nolu deneme	III nolu deneme
Parsellerin oluşturulma tarihi	12.04.2018	05.04.2018	07.04.2018
Parsel boyutları	2,25m*9m=20,25 m ²		
Hasat parseli boyutları	1,35m*7,4m = 10 m ²		
Tekerrür sayısı	4		
Şeker pancarı ekim tarihi	13.04.2018	05.04.2018	07.04.2018
Chloridazon uygulama tarihi	13.04.2018	05.04.2018	07.04.2018
Metamitron çıkış öncesi uygulama tarihi	13.04.2018	12.04.2018	12.04.2018
Metamitron çıkış sonrası uygulama tarihi	03.05.2018	26.04.2018	30.04.2018
Tek başına Metamitron çıkış sonrasının ikinci uygulama tarihi	26.05.2018	26.05.2018	24.05.2018
Ethofumesate+Phenmedipham +Desmedipham+Lenacil 1 uygulama tarihi	03.05.2018	26.04.2018	30.04.2018
Ethofumesate+Phenmedipham +Desmedipham+Lenacil 2 uygulama tarihi	12.05.2018	03.05.2018	08.05.2018
Traktör çapası uygulama tarihi	26.05.2018	16.05.2018	16.05.2018
Yabancı ot sayım tarihleri	1. Sayım	12.05.2018	11.05.2018
	2. Sayım	26.05.2018	24.05.2018
	3.Sayım	10.06.2018	10.06.2018
Yaş ağırlığın alınma tarihi	07.07.2018	04.07.2018	05.07.2018
Şeker pancarı hasat tarihi	03.11.2018	10.10.2018	10.10.2018

Uygulamaların etkinliği değerlendirilirken deneme alanında homojen olarak bulunan yabancı ot türleri seçilmiştir. Bu türler; I nolu deneme alanında *Chenopodium album*, *Amaranthus retroflexus*, *Xanthium strumarium*, II nolu deneme alanında *Chenopodium album*, *Amaranthus retroflexus*, *Descurainia sophia*, *Silene conica*, III nolu deneme alanında ise, *Chenopodium album*, *Amaranthus retroflexus*, *Descurainia sophia*, *Datura stramonium* olarak belirlenmiş ve değerlendirmeye alınmıştır (Çizelge 3.11). Üç deneme alanında da yoğun olarak *Chenopodium album* ve *Amaranthus retroflexus* türleri yer almaktadır. Deneme alanında değerlendirmeye alınan yabancı ot türleri ve elde edilen sonuçlar çizelge olarak verilmiştir.

Çizelge 3.11. Deneme alanlarında yoğun olarak bulunan yabancı ot türleri

Familya	Latince Adı	Türkçe Adı	Kısaltma	Bulunduğu Deneme
Amaranthaceae	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	Kırmızı köklü tilki kuyruğu	AMARE	I, II, III
Asteraceae	<i>Xanthium strumarium</i> L.	Domuz pıtrağı	XANST	I
Brassicaceae	<i>Descurainia sophia</i> L.	Uzun süpürge otu	DESSO	II, III
Caryophyllaceae	<i>Silene conica</i> L.	Sivri nakıl	SİLCO	II
Chenopodiaceae	<i>Chenopodium album</i> L.	Sirken	CHEAL	I, II, III
Solanaceae	<i>Datura stramonium</i> L.	Şeytan elması	DATST	III

Yapılan uygulamaların şeker pancarının kök (yumru) verimi üzerine olan etkisinin belirlenmesinde vejetasyon dönemi sonunda, hasat döneminde her parselden dört adet şeker pancarı sökülüştür. Şeker pancarları kök (yumru) ağırlıklarının (g) ölçülmesi işleminden sonra öğütülerek kök (yumru) usaresindeki kuru madde (%) oranı belirlenmiştir.



Resim 3.6. Şeker pancarının kök (yumru) ağırlığı ve kuru madde oranlarının belirlenmesi

A. retroflexus çimlendirme testleri 2019 yılında laboratuvar koşullarında iklim kabininde 25°C sıcaklıkta 4 tekerrürlü olarak ve her tekerrürde 25 tohum olacak şekilde 100 tohumla yürütülmüş ve çalışma iki kez tekrarlanmıştır. Çimlendirme 9 cm çapındaki petri kaplarında, Whatman No.1 filtre kağıdı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Her petriye 3 ml saf su verilmiştir. Çalışmada 15 gün boyunca günlük sayımlar kaydedilmiştir. Kökçüğün 2 mm'lik çıkışı çimlenme olarak kabul edilmiş ve toplam çimlenme % (oransal olarak) olarak ifade edilmiştir. Çimlenen tohumlarda normal ve anormal (toplam fide oranı - anormal fide oranı = normal fide oranı, %) fide değerlendirmesi, toplam çimlenme oranı, ortalama çimlenme zamanı ve tohum ağırlığı verileri kaydedilmiştir (ISTA, 1996).

Ortalama çimlenme zamanı çimlendirme denemesi sırasında yapılan günlük sayımlardan elde edilen değerlerle aşağıdaki formülden yararlanılarak gün olarak hesaplanmıştır (Eş. 3.2) (Demir et al., 2008).

$$O\check{C}Z = \frac{\sum nD}{\sum n} \quad (3.2.)$$

Formülde;

OÇZ : Ortalama çimlenme zamanı

n : D. günde çimlenen tohum sayısı

Σn : Toplam çimlenen tohum sayısı

D : Çimlenme başlangıcından itibaren geçen zamanı ifade etmektedir.

Normal/Anormal Fide: Çimlendirme denemesinin sonunda oluşan kök ve sürgünleri iyi gelişmiş fideler normal fide olarak kabul edilirken, kıvrılma oluşumu gösteren, camısı yapı oluşturan fideler anormal olarak ayırt edilmiş ve miktarları % olarak verilmiştir (Don, 2003).

3.2.1 İstatistiki Değerlendirme

Tesadüf blokları deneme desenine göre yürütülen denemeden elde edilen verilerin varyans analizleri SPSS 23 paket programında yapılmış, ortalamalara ait değerler Duncan testi ($P<0.05$) ile karşılaştırılmıştır.

4 ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

4.1 Şeker Pancarı Deneme Alanındaki Bazı Uygulamaların Yabancı Otlara Etkinliğinin Belirlenmesi

4.1.1 Uygulamaların Yabancı Otlara Etkisi (Deneme No:I)

Uygulamaların etkileri, deneme alanında homojen olarak bulunan geniş yapraklı üç yabancı ot türüne (*Chenopodium album*, *Amaranthus retroflexus* ve *Xanthium strumarium*) karşı 4 farklı dönemde kontrol ile kıyaslanarak belirlenmiştir. Birinci yabancı ot sayımı 12.05.2018 tarihinde gerçekleştirilmiştir (Çizelge 4.1). Sayım tarihinde EPDL1+TÇ kombinasyonunda traktör çapası uygulaması yapılmamıştır. Bu nedenle çizelgede yalnızca EPDL1 uygulamasının etkinliği verilmiştir. Yapılan uygulamaların yabancı otların yoğunluklarına olan etkileri birinci sayım sonucunda ele alındığında M(çö) uygulaması CHEAL'a karşı % 97 ile en yüksek etkiyi gösteren uygulama olmuştur. Chloridazon ve EPDL1 uygulamaları sırası ile % 93, 94 oranında etki ile M(çö) uygulaması ile aynı grupta yer almıştır. M(çs) uygulaması % 47 etki oranı ile kontrol ile aynı grupta yer almış ve yeterli etki gösterememiştir. AMARE'a karşı uygulamaların etkileri değerlendirildiğinde; Chloridazon, M(çö) ve EPDL1 uygulamaları kontrol parselinden istatistiki olarak farklı bulunmuştur. Uygulamaların etki düzeyleri sırası ile % 92, 91, 75 olarak belirlenmiştir. M(çs) uygulaması kontrol ile aynı grupta yer almış olup % 31 etki düzeyine ulaşabilmiştir. XANST'a olan etki ele alındığında uygulamalar kontrol ile aynı grupta yer almıştır. Chloridazon uygulaması XANST yoğunluğunu % 60 oranında azaltmıştır (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1. Uygulamaların yabancı ot yoğunluğu üzerine etkisi

1.sayım 12.05.2018	Yoğunluk (adet/m ²) ve % Etki								
Uygulamalar	CHEAL			AMARE			XANST		
Kontrol	41,75	b*	**	82,50	b*	**	1,25	a*	**
C	2,75	a	93	6,75	a	92	0,50	a	60
M(çö)	1,00	a	97	7,00	a	91	1,25	a	0
M(çs)	22,00	b	47	56,25	b	31	1,50	a	0
EPDL1	2,50	a	94	20,00	a	75	1,00	a	20

Kontrol: uygulama yapılmamış, C: Chloridazon, TÇ: Traktör Çapası, EPDL1: Ethofumesate+Phenmedipham+Desmedipham+Lenacil bir uygulama, EPDL2: Ethofumesate+Phenmedipham+Desmedipham+Lenacil bir hafta ara ile iki uygulama, M: Metamitron, CHEAL: *Chenopodium album*, AMARE: *Amaranthus retroflexus*, XANST: *Xanthium strumarium*.

* Aynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir, Duncan testi (P<0,05).

** Kontrol parseli ile uygulamaların kıyaslanması sonucunda ortaya çıkan % etki.

Yapılan ikinci yabancı ot sayımında (26.05.2018) Chloridazon, C+EPDL1, C+M(çs), M(çö), M(çs), EPDL1 ve EPDL2 uygulamaları yapılmış ve bu uygulamalar değerlendirmeye alınmıştır. AMARE 73,25 adet/m² ile kontrol parselinde en yoğun bulunan tür olurken bunu 37,75 adet/m² ile CHEAL takip etmektedir. Çizelge 4.2’de verilen sonuçlar ele alındığında; CHEAL’a karşı M(çs) uygulaması dışında tüm uygulamalar birbirinden farksız, kontrol ile farklı grupta yer alarak % 85 ve üzeri etki düzeyi ortaya koymuşlardır. En yüksek etki oranını % 97 ile C+EPDL1 ve C+M(çs) kombinasyonları göstermiştir. AMARE’a olan etkiler ele alındığında; Chloridazon, C+EPDL1, C+M(çs), M(çö) ve EPDL2 uygulamaları birbiri ile aynı kontrol uygulaması ile farklı grupta yer almış, % 74 ve üzeri etki göstermişlerdir. C+EPDL1 uygulaması sayım tarihinde en etkili uygulama olurken % 91 oranında yabancı ot yoğunluğunu azaltmıştır. XANST’a karşı etki ele alındığında ise EPDL2, Chloridazon, C+EPDL1 kombinasyonları sırası ile % 91, 83, 83 oranında etki göstermesine karşın tüm uygulamalar kontrol ile istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2. Uygulamaların yabancı ot yoğunluğu üzerine etkisi

2.sayım 26.05.2018	Yoğunluk (adet/m ²) ve % Etki								
Uygulamalar	CHEAL			AMARE			XANST		
Kontrol	37,75	b*	**	73,25	c*	**	3,00	a*	**
C	4,50	a	88	8,00	a	89	0,50	a	83
C+EPDL1	1,00	a	97	6,50	a	91	0,50	a	83
C+M (çs)	1,00	a	97	11,25	a	84	1,25	a	58
M(çö)	2,00	a	95	7,00	a	90	2,00	a	33
M(çs)	20,75	b	45	48,50	bc	33	1,50	a	50
EPDL1	5,50	a	85	23,75	ab	69	1,00	a	66
EPDL2	2,50	a	93	18,75	a	74	0,25	a	91

Kontrol: uygulama yapılmamış, C: Chloridazon, TÇ: Traktör Çapası, EPDL1: Ethofumesate+Phenmedipham+ Desmedipham+Lenacil bir uygulama, EPDL2: Ethofumesate+Phenmedipham+Desmedipham+Lenacil bir hafta ara ile iki uygulama, M: Metamitron, CHEAL: *Chenopodium album*, AMARE: *Amaranthus retroflexus*, XANST: *Xanthium strumarium*.

* Aynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir, Duncan testi (P<0,05).

** Kontrol parseli ile uygulamaların kıyaslanması sonucunda ortaya çıkan % etki.

Üçüncü yabancı ot sayımı 10.06.2018 tarihinde gerçekleştirilmiştir. Bu tarihte denemede yer alan tüm uygulamalar yapılmış ve tamamı değerlendirmeye alınmıştır. Yapılan analiz sonuçları (Çizelge 4.3) ele alındığında; CHEAL'a karşı C+EPDL2 uygulaması % 98 etki düzeyine ulaşarak en etkili uygulama olurken kontrolden istatistiksel olarak farklı grupta yer almıştır. C+TÇ, C+EPDL1, C+M(çs), M(çö), M(çö)+TÇ, M(çö)+M(çs) ve EPDL2 uygulamaları ise istatistiki olarak aynı grupta yer almış kontrolden farklı bulunmuştur. Bu uygulamalar % 88 ile % 95 arası oranlarda yabancı ot yoğunluğunu azaltmışlardır. Yapılan uygulamaların AMARE'un yoğunluğuna olan etkileri ele alındığında, M(çs)+TÇ uygulaması haricindeki tüm uygulamaların kontrol ile istatistiki olarak farklı olduğu belirlenmiştir. M(çö)+M(çs) % 95 ile en yüksek etki gösteren uygulama olarak kaydedilmiştir. C+EPDL1 ve C+EPDL2 uygulamaları sırası ile % 89, % 94 oranlarında etki göstererek yabancı ot kontrolünde yüksek etki gösteren diğer uygulamalar olarak belirlenmişlerdir. XANST'a karşı çalışmada yer alan uygulamalar kontrol ile farksız bulunmuştur. C+EPDL2, EPDL2 ve EPDL2+TÇ uygulamaları % 91 ile XANST'a karşı en yüksek etki düzeyine sahip uygulamalar olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3. Uygulamaların yabancı ot yoğunluğu üzerine etkisi

3.sayım 10.06.2018	Yoğunluk (adet/m ²) ve % Etki								
Uygulamalar	CHEAL			AMARE			XANST		
Kontrol	34,50	e*	**	66,50	f*	**	3,00	a*	**
C	5,25	abc	85	10,75	abc	83	0,75	a	75
C+TÇ	4,00	ab	88	9,25	abc	86	0,75	a	75
C+EPDL1	1,75	ab	95	7,00	ab	89	0,75	a	75
C+EPDL2	0,75	a	98	4,00	ab	94	0,75	a	91
C+M(çs)	1,75	ab	95	10,50	abc	84	1,25	a	58
M(çö)	2,50	ab	93	8,25	abc	87	2,00	a	33
M(çö)+TÇ	3,25	ab	90	10,50	abc	84	0,75	a	75
M(çö)+M(çs)	1,50	ab	95	3,50	a	95	1,00	a	66
M(çs)+M(çs)	12,75	cd	63	33,50	de	49	0,50	a	83
M(çs)+TÇ	25,00	de	27	53,75	ef	19	0,50	a	83
EPDL1+TÇ	6,25	bc	81	21,00	cd	68	1,50	a	50
EPDL2	3,50	ab	89	19,75	bcd	70	0,25	a	91
EPDL2+TÇ	4,00	abc	88	28,75	d	56	0,25	a	91

Kontrol: uygulama yapılmamış, C: Chloridazon, TÇ: Traktör Çapası, EPDL1: Ethofumesate+Phenmedipham+Desmedipham+Lenacil bir uygulama, EPDL2: Ethofumesate+Phenmedipham+Desmedipham+Lenacil bir hafta ara ile iki uygulama, M: Metamitron, M(çs)+M(çs): İlk uygulamadan yaklaşık bir ay sonra ikinci uygulama, CHEAL: *Chenopodium album*, AMARE: *Amaranthus retroflexus*, XANST: *Xanthium strumarium*.

* Aynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir, Duncan testi (P<0,05).

** Kontrol parseli ile uygulamaların kıyaslanması sonucunda ortaya çıkan % etki.

Yapılan uygulamaların yabancı otların yaş ağırlıklarına olan etkilerinin belirlenmesi işlemi 07.07.2018 tarihinde yapılmıştır. Yaş ağırlık sonuçları (Çizelge 4.4) ele alındığında, Kontrol uygulamasında en yüksek ağırlığa sahip olan yabancı ot türünün 3010,00 g/m² ile AMARE olduğu belirlenmiştir. Diğer yabancı otların ağırlıkları ise 1818,50 g/m² CHEAL ve 192,50 g/m² XANST olarak ölçülmüştür. Çalışmada yer alan uygulamaların CHEAL'un yaş ağırlığı üzerine etkisine bakıldığında; C+EPDL1, C+EPDL2, C+M(çs) ve M(çö)+M(çs) uygulamaları istatistiki olarak birbirleri ile aynı kontrol ile farklı grupta yer almış ve % 99 ile % 100 oranlarında etki değerleri

belirlenmiştir. Yapılan diğer uygulamalardan Chloridazon, C+TÇ, M(çö), M(çö)+TÇ, M(çs), EPDL1+TÇ, EPDL2 ve EPDL2+TÇ birbirleri ile aynı kontrol uygulaması ile farklı grupta yer almışlardır. Bu uygulamalardan elde edilen etki değerleri sırası ile % 95, 97, 96, 89, 95, 94, 97, 98 olarak belirlenmiştir. Deneme alanında en yoğun bulunan yabancı ot türü olan AMARE'a karşı en yüksek etkiye sahip uygulamanın % 98 etki ile M(çö)+M(çs) olduğu belirlenmiştir. M(çö)+M(çs) uygulaması istatistiki olarak kontrol uygulamalardan farklı bulunmuştur. Bir diğer yüksek etkiye sahip C+EPDL2 uygulamasının % 94 oranında etkili olduğu belirlenmiştir. Son olarak uygulamaların XANST'a karşı etkisine bakıldığında yabancı ot (adet/m²) sayımlarında olduğu gibi yaş ağırlık konusunda da bütün uygulamalar istatistiksel olarak kontrol ile aynı grupta yer almıştır. Buna karşın C+EPDL2 uygulamasının XANST'a karşı % 99 etki düzeyine sahip olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.4. Uygulamaların yabancı otların yaş ağırlığı üzerine etkisi

07.07.2018	Yaş ağırlık (g/m ²) ve % Etki								
Uygulamalar	CHEAL			AMARE			XANST		
Kontrol	1818,50	c*	**	3010,00	e*	**	192,50	a*	**
C	79,50	ab	95	657,50	bcd	78	19,00	a	90
C+TÇ	52,50	ab	97	870,00	bcd	71	42,50	a	78
C+EPDL1	10,00	a	99	384,00	abc	87	18,50	a	90
C+EPDL2	0,00	a	100	180,50	ab	94	0,50	a	99
C+M(çs)	8,50	a	99	819,50	bcd	72	27,00	a	86
M(çö)	73,00	ab	96	679,75	bcd	77	288,00	a	0
M(çö)+TÇ	189,50	ab	89	1071,00	cd	64	100,00	a	48
M(çö)+M(çs)	0,00	a	100	65,75	a	98	144,50	a	25
M(çs)+M(çs)	90,25	ab	95	849,25	bcd	71	30,25	a	84
M(çs)+TÇ	263,50	b	85	1540,25	de	48	91,50	a	52
EPDL1+TÇ	110,00	ab	94	1499,00	de	50	96,00	a	50
EPDL2	50,00	ab	97	1273,00	cd	57	24,00	a	87
EPDL2+TÇ	30,50	ab	98	1253,50	cd	58	26,50	a	86

Kontrol: uygulama yapılmamış, C: Chloridazon, TÇ: Traktör Çapası, EPDL1: Ethofumesate+Phenmedipham+Desmedipham+Lenacil bir uygulama, EPDL2: Ethofumesate+Phenmedipham+Desmedipham+Lenacil bir hafta ara ile iki uygulama, M: Metamitron, M(çs)+M(çs): İlk uygulamadan yaklaşık bir ay sonra ikinci uygulama, CHEAL: *Chenopodium album*, AMARE: *Amaranthus retroflexus*, XANST: *Xanthium strumarium*.

* Aynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir, Duncan testi (P<0,05).

** Kontrol parseli ile uygulamaların kıyaslanması sonucunda ortaya çıkan % etki.

4.1.2 Uygulamaların Yabancı Otlara Etkisi (Deneme No:II)

Uygulamaların etkileri, deneme alanında homojen olarak bulunan geniş yapraklı dört yabancı ot türüne karşı (*Chenopodium album*, *Amaranthus retroflexus*, *Descurainia sophia* ve *Silene conica*) 4 farklı dönemde değerlendirmeye alınmıştır. Birinci yabancı ot sayımı 11.05.2018 tarihinde gerçekleştirilmiştir. Sayım tarihinde EPDL1+TÇ kombinasyonunda traktör çapası uygulaması yapılmamıştır. Bu nedenle çizelgede yalnızca EPDL1 uygulamasının etkinliği verilmiştir. Yabancı ot sayım sonuçları (Çizelge 4.5) ele alındığında CHEAL'a karşı Chloridazon, M(çö) ve EPDL2 uygulamaları istatistiki olarak birbirinden farksız, kontrol uygulamasından farklı bulunmuştur. Bu uygulamaların

CHEAL yoğunluğunu sırası ile % 92, % 97 ve % 97 oranında azalttıkları belirlenmiştir. M(çs) ve EPDL1 uygulamaları % 51 ile % 53 oranında etkili olmuş, istatistiksel olarak kontrol ile aynı grupta yer almıştır. AMARE'a karşı Chloridazon, M(çö), EPDL1 ve EPDL2 uygulamaları kontrol uygulamasından istatistiki olarak farklı bulunmuştur. Yapılan uygulamaların AMARE'un yoğunluğuna olan etkilerinin % 89 ile % 98 arasında olduğu belirlenmiştir. M(çs) uygulaması kontrol uygulaması ile aynı grupta yer almıştır. DESSO'ya olan etkiler incelendiğinde; Chloridazon, M(çö) ve EPDL2 uygulamaları kontrol uygulamasından farklı bulunmuş, birbirlerinden istatistiki olarak farksız bulunan uygulamalar DESSO'ya karşı % 100 etki göstermişlerdir. M(çs) ve EPDL1 uygulamaları istatistiksel olarak kontrol ile aynı bulunmuştur. Yapılan uygulamaların SİLCO'ya olan etkinliği ele alındığında ise M(çö) ile EPDL2 uygulaması kontrol uygulamasından istatistiki olarak farklı bulunmuş ve sırası ile % 87, % 88 oranında yabancı ot yoğunluğunu azaltmışlardır. Chloridazon uygulaması % 72 etki göstermesine rağmen istatistiksel olarak kontrol uygulamasından farksız olmadığı belirlenmiştir (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.5. Uygulamaların yabancı ot yoğunluğu üzerine etkisi

1.sayım 11.05.2018	Yoğunluk (adet/m ²) ve % Etki											
Uygulamalar	CHEAL			AMARE			DESSO			SİLCO		
Kontrol	61,25	b*	**	74,75	c*	**	3,50	b*	**	7,42	b*	**
C	4,50	a	92	2,50	a	98	0,00	a	100	2,05	ab	72
M(çö)	1,75	a	97	3,75	a	95	0,00	a	100	0,91	a	87
M(çs)	29,75	b	51	60,50	bc	19	2,50	b	28	5,16	ab	30
EPDL1	28,25	b	53	8,00	ab	89	2,50	b	28	5,31	b	28
EPDL2	1,50	a	97	1,50	a	98	0,00	a	100	0,87	a	88

Kontrol: uygulama yapılmamış, C: Chloridazon, TÇ: Traktör Çapası, EPDL1: Ethofumesate+Phenmedipham+Desmedipham+Lenacil bir uygulama, EPDL2: Ethofumesate+Phenmedipham+Desmedipham+Lenacil bir hafta ara ile iki uygulama, M: Metamitron, CHEAL: *Chenopodium album*, AMARE: *Amaranthus retroflexus*, DESSO: *Descurainia sophia*, SİLCO: *Silene conica*

* Aynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir, Duncan testi (P<0,05).

** Kontrol parseli ile uygulamaların kıyaslanması sonucunda ortaya çıkan % etki.

Birinci değerlendirmeden 15 gün sonra ikinci yabancı ot sayımı gerçekleştirilmiştir (izelge 4.6). Bu sayım tarihinde kombinasyonlarda yer alan uygulamaların tamamının yapılmış olması nedeni ile çalışmada yer alan bütün uygulamalar değerlendirmeye alınmıştır. CHEAL’a karşı etki ele alındığında çalışmada yer alan uygulamalar kontrol uygulamasıyla istatistiki olarak farklı bulunmuştur. M(s), M(s)+T ve EPDL1+T uygulamaları istenilen düzeyde etki gösterememiş olmakla beraber CHEAL yoğunluğunu % 50 ile % 70 oranında azaltmışlardır. Diğer uygulamalar ise % 88 ile % 98 arasında etkili olurken, en yüksek etki % 98 etki oranı ile M()+T kombinasyonundan elde edilmiştir. AMARE mücadelesinde M()+T, M()+M(s) ve EPDL2+T kombinasyonları en yüksek etkiyi gösteren uygulamalardır. Etki oranları sırası ile % 98, % 98 ve % 97 olarak belirlenmiştir. M(s) ve M(s)+T uygulamaları kontrol uygulaması ile farklı grupta yer almış olsalar da sırası ile % 44, % 73 etki oranı ile istenilen düzeyde etki sağlayamamışlardır. Diğer uygulamalar ise AMARE yoğunluğunu % 88 ile % 96 arasında azaltmıştır. C+EPDL2, M(), M()+T, M()+M(s), EPDL2 ve EPDL2+T uygulamaları denemede yer alan bir diğer yabancı ot DESSO’ya karşı % 100 oranında etki göstermişlerdir. SİLCO’ya karşı etkiler değerlendirildiğinde M()+M(s) ve M()+T kombinasyonları sırası ile % 90 ve % 100 oranında etki göstermiştir (izelge 4.6).

Çizelge 4.6. Uygulamaların yabancı ot yoğunluğu üzerine etkisi

2.Sayım 26.05.2018	Yoğunluk (adet/m ²) ve % Etki											
Uygulamalar	CHEAL			AMARE			DESSO			SİLCO		
Kontrol	67,50	c*	**	60,00	d*	**	5,00	d*	**	5,25	e*	**
C	7,75	a	88	4,50	ab	92	0,50	ab	90	3,00	cde	43
C+TÇ	2,75	a	96	2,25	ab	96	0,25	a	95	0,75	abc	85
C+EPDL1	3,25	a	95	2,25	ab	96	0,25	a	95	0,75	abc	85
C+EPDL2	2,75	a	96	5,50	ab	91	0,00	a	100	0,75	abc	85
C+M (çs)	3,00	a	95	6,75	ab	88	0,25	a	95	0,75	abc	85
M (çö)	1,50	a	97	4,50	ab	92	0,00	a	100	0,75	abc	85
M (çö)+TÇ	1,00	a	98	0,75	a	98	0,00	a	100	0,00	a	100
M(çö)+M(çs)	1,75	a	97	1,25	a	98	0,00	a	100	0,50	ab	90
M(çs)	24,75	b	63	33,25	c	44	3,00	c	40	3,50	de	33
M(çs)+TÇ	33,75	b	50	16,25	bc	73	1,75	c	65	2,00	bcde	62
EPDL1+TÇ	20,00	b	70	5,75	ab	91	1,75	bc	65	3,25	cde	38
EPDL2	3,00	a	95	2,75	ab	95	0,00	a	100	0,75	abc	85
EPDL2+TÇ	3,00	a	95	1,50	a	97	0,00	a	100	1,50	bcd	71

Kontrol: uygulama yapılmamış, C: Chloridazon, TÇ: Traktör Çapası, EPDL1: Ethofumesate+Phenmedipham+Desmedipham+Lenacil bir uygulama, EPDL2: Ethofumesate+Phenmedipham+Desmedipham+Lenacil bir hafta ara ile iki uygulama, M: Metamitron, CHEAL: *Chenopodium album*, AMARE: *Amaranthus retroflexus*, DESSO: *Descurainia sophia*, SİLCO: *Silene conica*

* Aynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir, Duncan testi (P<0,05).

**Üçüncü sütunlardaki rakamlar kontrol parseli ile uygulamaların kıyaslanması sonucunda ortaya çıkan % etkiyi göstermektedir.

Üçüncü yabancı ot sayımı ikinci değerlendirmeden 15 gün sonra 10.06.2018 tarihinde yapılmıştır (Çizelge 4.7). CHEAL mücadelesinde en etkili uygulamalar M(çö), M(çö)+TÇ ve M(çö)+M(çs) olarak belirlenirken bu uygulamalar istatistiksel olarak birbirleri ile aynı kontrol uygulamasından farklı grupta yer almış ve CHEAL yoğunluğunu % 98 oranında azaltmışlardır. Yüksek etkiye sahip diğer uygulamalara bakıldığında, C+TÇ, C+EPDL1, C+EPDL2, C+M(çs), EPDL2 ve EPDL2+TÇ uygulamaları istatistiki olarak birbirlerinden farksız, kontrol uygulamasından farklı bulunmuştur. Bu uygulamaların % 93

ile % 96 arasında etkili oldukları belirlenmiştir. AMARE'a karşı C+TÇ, C+EPDL1, C+EPDL2, M(çö), M(çö)+TÇ, M(çö)+M(çs), EPDL2 ve EPDL2+TÇ uygulamaları istatistiki olarak birbirlerinden farksız, kontrol uygulamasından farklı bulunmuştur. Uygulamalar % 94 ile % 98 arasında etki göstermişlerdir. DESSO'ya karşı uygulamaların etkinlikleri ele alındığında; M(çs), M(çs)+TÇ ve EPDL1+TÇ uygulamaları kontrolden istatistiki olarak farklı olmakla beraber etki seviyeleri % 54 ile % 79 arasında kalmıştır. Diğer uygulamalar ise birbirlerinden farksız bulunurken DESSO yoğunluğunu % 96 ile % 100 oranlarında azaltmışlardır. SİLCO'ya bakıldığında C+EPDL2 kombinasyonu % 90 etki göstermiş, C+M(çs), M(çö)+TÇ kombinasyonları ve M(çö)+M(çs) uygulaması ise % 95 ile en yüksek etkiye sahip uygulamalar olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.7).

Çizelge 4.7. Uygulamaların yabancı ot yoğunluğu üzerine etkisi

3.Sayım 10.06.2018	Yoğunluk (adet/m ²) ve % Etki											
Uygulamalar	CHEAL			AMARE			DESSO			SİLCO		
Kontrol	67,25	e*	**	60,75	d*	**	6,00	c*	**	5,25	d*	**
C	8,25	bc	88	4,50	ab	92	0,25	a	96	1,50	abc	71
C+TÇ	4,00	ab	94	3,00	a	95	0,25	a	96	0,75	abc	85
C+EPDL1	4,25	ab	93	3,00	a	95	0,00	a	100	0,75	abc	85
C+EPDL2	2,75	ab	96	3,00	a	95	0,00	a	100	0,50	ab	90
C+M(çs)	3,25	ab	95	6,75	ab	89	0,00	a	100	0,25	a	95
M(çö)	1,25	a	98	3,75	a	94	0,00	a	100	0,75	abc	85
M(çö)+TÇ	1,00	a	98	0,75	a	98	0,00	a	100	0,25	a	95
M(çö)+M(çs)	1,25	a	98	1,75	a	97	0,00	a	100	0,25	a	95
M(çs)+M(çs)	16,25	c	75	27,25	c	55	2,50	b	58	2,00	bcd	62
M(çs)+TÇ	33,00	d	51	17,50	bc	71	1,25	b	79	2,25	cd	57
EPDL1+TÇ	16,00	c	76	5,00	ab	91	2,75	b	54	2,50	bcd	52
EPDL2	2,50	ab	96	2,50	a	96	0,25	a	96	1,00	abc	81
EPDL2+TÇ	3,00	ab	95	1,50	a	97	0,00	a	100	1,75	bc	66

* Aynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir, Duncan testi (P<0,05).

**Üçüncü sütunlardaki rakamlar kontrol parseli ile uygulamaların kıyaslanması sonucunda ortaya çıkan % etkiyi göstermektedir.



Kontrol



Chloridazon



C+TÇ



C+EPDL1



C+EPDL2



C+M(çs)

Resim 4.1. II nolu deneme alanınınında uygulamalar sonrası parsellerdeki görünüm
(30.07.2018)



M(  )



M(  )+T 



M(  )+M( s)



M( s)



M( s)+T 



EPDL1+T 

Resim 4.1. II nolu deneme alanında uygulamalar sonrası parsellerdeki görünüm
(30.07.2018) (Devam)



EPDL2



EPDL2+TÇ

Resim 4.1. II nolu deneme alanında uygulamalar sonrası parsellerdeki görünüm
(30.07.2018) (Devam)

Yapılan uygulamaların yabancı otların yaş ağırlıkları üzerine etkileri 04.07.2018 tarihinde ölçümler ile belirlenmiştir (Çizelge 4.8). Elde edilen sonuçlara göre; CHEAL yaş ağırlığını çalışmada yer alan tüm uygulamalar azaltmış ve kontrol uygulaması ile istatistiki olarak farklı bulunmuştur. CHEAL'un yaş ağırlığı üzerine en etkili uygulama % 100 ile M(çö)+M(çs) olurken, C+EPDL1, C+EPDL2, C+M(çs), M(çö), M(çö)+TÇ, M(çs), EPDL2, EPDL2+TÇ uygulamaları % 95 ve üzeri etki seviyesiyle söz konusu türün kontrolünde başarılı sonuçlar vermiştir. Ancak CHEAL'un yaş ağırlığı üzerine denemede yer alan M(çs)+TÇ ve EPDL1+TÇ uygulamaları ile etkili kontrol sağlanamamıştır. AMARE'un yaş ağırlığı üzerine, M(çö)+M(çs) uygulaması % 100 ile en etkili uygulama olarak belirlenmiştir. C+EPDL1, C+EPDL2, C+M(çs) ve M(çö)+TÇ kombinasyonları % 95 ve üzeri etki göstermiştir. DESSO'nın yaş ağırlığında ise yapılan uygulamalardan M(çs), M(çs)+TÇ ve EPDL1+TÇ istatistiki olarak kontrol uygulaması ile aynı grupta yer almıştır. Diğer uygulamalar ise DESSO mücadelesinde yüksek etki göstermiştir. Deneme alanında yoğun olan bir diğer yabancı ot SİLCO'nın yaş ağırlık değerlerine bakıldığında tüm uygulamalar istatistiki olarak kontrol uygulamasından farklı bulunmuştur. Ancak M(çs)+TÇ ve EPDL1+TÇ uygulamaları istatistiki olarak kontrolden farklı olmakla birlikte gösterdikleri etki seviyeleri istenilen düzeye ulaşmamıştır (Çizelge 4.8).

Çizelge 4.8. Uygulamaların yabancı otların yaş ağırlığı üzerine etkisi

04.07.2018	Yaş ağırlık (g/m ²) ve % Etki											
Uygulamalar	CHEAL			AMARE			DESSO			SİLCO		
Kontrol	1660,00	e*	**	825,25	e*	**	21,25	b*	**	9,50	b*	**
C	123,75	b	92	83,75	bc	89	0,00	a	100	0,00	a	100
C+TÇ	98,25	b	94	70,00	abc	91	0,00	a	100	0,00	a	100
C+EPDL1	28,50	ab	98	35,50	abc	95	0,00	a	100	0,00	a	100
C+EPDL2	17,00	ab	99	21,25	abc	97	0,00	a	100	0,00	a	100
C+M(çs)	33,75	ab	97	28,50	abc	96	0,00	a	100	0,00	a	100
M(çö)	48,50	ab	97	44,75	abc	94	0,00	a	100	0,00	a	100
M(çö)+TÇ	17,50	ab	99	6,50	ab	99	0,00	a	100	0,00	a	100
M(çö)+M(çs)	0,00	a	100	0,00	a	100	0,00	a	100	0,00	a	100
M(çs)+M(çs)	76,00	ab	95	105,50	bc	87	5,50	ab	74	0,00	a	100
M(çs)+TÇ	1150,00	d	30	338,25	d	59	8,75	ab	58	2,00	a	79
EPDL1+TÇ	377,00	c	77	139,50	cd	83	7,00	ab	67	4,00	a	58
EPDL2	17,00	ab	99	55,50	abc	93	0,00	a	100	0,00	a	100
EPDL2+TÇ	28,00	ab	98	58,50	abc	93	0,00	a	100	0,00	a	100

Kontrol: uygulama yapılmamış, C: Chloridazon, TÇ: Traktör Çapası, EPDL1: Ethofumesate+Phenmedipham+Desmedipham+Lenacil bir uygulama, EPDL2: Ethofumesate+Phenmedipham+Desmedipham+Lenacil bir hafta ara ile iki uygulama, M: Metamitron, M(çs)+M(çs): İlk uygulamadan yaklaşık bir ay sonra ikinci uygulama, CHEAL: *Chenopodium album*, AMARE: *Amaranthus retroflexus*, DESSO: *Descurainia sophia*, SİLCO: *Silene conica*

* Aynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir, Duncan testi (P<0,05).

** Kontrol parseli ile uygulamaların kıyaslanması sonucunda ortaya çıkan % etki.

4.1.3 Uygulamaların Yabancı Otlara Etkisi (Deneme No:III)

Üçüncü deneme alanında çalışmada yer alan uygulamaların, *Chenopodium album*, *Amaranthus retroflexus*, *Descurainia sophia* ve *Datura stramonium* türlerine olan etkileri değerlendirilmiştir. 11.05.2018 tarihinde gerçekleştirilen ilk yabancı ot sayımında Chloridazon, M(çö), M(çs) ve EPDL1+TÇ uygulamalarının deneme alanındaki yabancı otlara etkisi uygulamasız kontrol ile kıyaslanarak değerlendirilmiştir. Sayım tarihinde EPDL1+TÇ kombinasyonunda traktör çapası uygulaması yapılmamıştır. Bu nedenle çizelgede yalnızca EPDL1 uygulamasının etkinliği verilmiştir. Değerlendirme (Çizelge 4.9) sonuçlarına bakıldığında; CHEAL'a karşı Chloridazon, M(çö) ve EPDL1 uygulamaları birbirlerinden istatistiki olarak farksız, kontrol uygulamasından farklı

bulunmuştur ve uygulamalar % 72 ile % 83 arasında etki göstermişlerdir. M(çs) uygulaması ise istatistiki olarak kontrol uygulaması ile aynı grupta yer almıştır. AMARE'ya karşı en etkili uygulama % 84 oranında AMARE yoğunluğunu azaltan M(çö) uygulaması olmuştur. M(çö) kontrol uygulamasından istatistiki olarak farklı bulunmuştur. Chloridazon uygulaması ise kontrol uygulamasından farklı olup % 73 oranında etki göstermiştir. DESSO'ya bakıldığında M(çs) uygulaması kontrol ile aynı grupta yer alırken, Chloridazon, M(çö) ve EPDL1 uygulamaları istatistiki olarak birbirinden farksız, kontrol uygulamasından farklı bulunmuştur. Bu uygulamalar % 87 ile % 96 oranında etkili olmuşlardır. Bir diğer yabancı ot olan DATST'a yapılan uygulamaların etkileri ele alındığında ise değerlendirmeye alınan uygulamalar % 68 ile % 87 arasında etki göstermekle beraber istatistiki olarak kontrol uygulaması ile aynı grupta yer almıştır (Çizelge 4.9).

Çizelge 4.9. Uygulamaların yabancı ot yoğunluğu üzerine etkisi

1.sayım 11.05.2018	Yoğunluk (adet/m ²) ve % Etki											
Uygulamalar	CHEAL			AMARE			DESSO			DATST		
Kontrol	28,00	b*	**	4,75	c*	**	14,50	b*	**	4,00	a*	**
C	4,75	a	83	1,25	ab	73	0,50	a	96	0,50	a	87
M(çö)	5,00	a	82	0,75	a	84	1,50	a	89	0,50	a	87
M(çs)	26,00	b	7	3,00	bc	36	14,25	b	1	1,25	a	68
EPDL1	7,75	a	72	2,25	abc	47	1,75	a	87	0,75	a	81

Kontrol: uygulama yapılmamış, C: Chloridazon, TÇ: Traktör Çapası, EPDL1: Ethofumesate+Phenmedipham+Desmedipham+Lenacil bir uygulama, EPDL2: Ethofumesate+Phenmedipham+Desmedipham+Lenacil bir hafta ara ile iki uygulama, M: Metamitron, CHEAL: *Chenopodium album*, AMARE: *Amaranthus retroflexus*, DESSO: *Descurainia sophia*, DATST: *Datura stramonium*.

* Aynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir, Duncan testi (P<0,05).

** Kontrol parseli ile uygulamaların kıyaslanması sonucunda ortaya çıkan % etki.

Birinci değerlendirmeden yaklaşık iki hafta sonra ikinci yabancı ot sayımı gerçekleştirilmiştir (Çizelge 4.10). Bu sayım tarihinde C+EPDL2 parsellerinde EPDL2'nin ikinci uygulaması yapılmamış olması sebebiyle değerlendirmeye alınmamıştır. Uygulamaların CHEAL'a karşı etkilerine bakıldığında bütün uygulamalar kontrol parselinden istatistiki olarak farklı bulunmuştur. M(çö)+TÇ uygulaması % 94 ile en yüksek etkiyi gösteren uygulama olmuştur. C+EPDL1, M(çö), M(çö)+M(çs) ve EPDL2+TÇ uygulamaları kontrol ile farklı grupta yer almıştır. M(çö)+TÇ uygulamasından sonra CHEAL'a karşı en etkili uygulamalar olarak kaydedilmiş ve etki düzeyleri % 91, % 90, % 89, % 91 olarak sıralanmıştır. Kontrol alanında AMARE yoğunluğu 4,75 (adet/m²) iken uygulama yapılan parsellerde yoğunluk 0,25 ile 2,5 (adet/m²) arasında olduğu görölmektedir. M(çs) uygulaması kontrol parseli ile istatistiki olarak farksız, diğer bütün uygulamalar farklı bulunmuş ve AMARE yoğunluğunu % 68 ile % 95 oranında azaltmak suretiyle etkili olmuşlardır. C+EPDL1, M(çö), M(çö)+TÇ, M(çö)+M(çs) ve EPDL1+TÇ uygulamaları kontrol ile istatistiki olarak farklı grupta yer almış olup % 95 oranında AMARE yoğunluğunu azaltarak en etkili uygulamalar olarak belirlenmiştir. DESSO'ya karşı bütün uygulamalar kontrol parselinden istatistiki olarak farklı bulunmuştur. M(çs) uygulaması % 57 etki ile diğer uygulamalardan farklı grupta yer alarak en düşük etkiye sahip uygulama olurken diğer uygulamalar % 87 ile % 97 oranında etki göstermiştir. Bir diğer yabancı ot olan DATST'a bakıldığında değerlendirmeye alınan uygulamalar % 78 ile % 100 arasında etki göstermişlerdir (Çizelge 4.10).

Çizelge 4.10. Uygulamaların yabancı ot yoğunluğu üzerine etkisi

2.Sayım 24.05.2018	Yoğunluk (adet/m ²) ve % Etki											
Uygulamalar	CHEAL			AMARE			DESSO			DATST		
Kontrol	37,75	e*	**	4,75	d*	**	15,00	c*	**	3,50	b*	**
C	6,50	abc	83	0,75	ab	84	1,75	a	88	0,50	a	86
C+TÇ	10,00	c	73	1,00	abc	79	1,00	a	93	0,50	a	86
C+EPDL1	3,25	ab	91	0,25	a	95	1,00	a	93	0,00	a	100
C+M (çs)	4,50	abc	88	0,75	ab	84	1,75	a	88	0,50	a	86
M (çö)	3,75	ab	90	0,25	a	95	1,75	a	88	0,25	a	93
M (çö)+TÇ	2,25	a	94	0,25	a	95	0,50	a	97	0,25	a	93
M(çö)+M(çs)	4,00	ab	89	0,25	a	95	1,50	a	90	0,50	a	86
M(çs)	19,25	d	49	2,50	cd	47	6,50	b	57	0,50	a	86
M(çs)+TÇ	18,50	d	51	1,50	bc	68	2,00	a	87	0,25	a	93
EPDL1+TÇ	9,50	c	75	0,25	a	95	1,75	a	88	0,75	ab	78
EPDL2	7,50	c	80	0,50	ab	89	1,75	a	88	0,50	a	86
EPDL2+TÇ	3,25	ab	91	0,75	ab	84	0,75	a	95	0,50	a	86

Kontrol: uygulama yapılmamış, C: Chloridazon, TÇ: Traktör Çapası, EPDL1: Ethofumesate+Phenmedipham+ Desmedipham+Lenacil bir uygulama, EPDL2: Ethofumesate+Phenmedipham+Desmedipham+Lenacil bir hafta ara ile iki uygulama, M: Metamitron, CHEAL: *Chenopodium album*, AMARE: *Amaranthus retroflexus*, DESSO: *Descurainia sophia*, DATST: *Datura stramonium*.

* Aynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir, Duncan testi (P<0,05).

** Kontrol parseli ile uygulamaların kıyaslanması sonucunda ortaya çıkan % etki.

Yabancı ot sayımı olarak gerçekleştirilen son değerlendirme 2. sayımdan 17 gün sonra 10.06.2018 tarihinde yapılmış olup denemede yer alan bütün uygulamalar değerlendirmeye alınmıştır. Elde edilen sonuçlara bakıldığında (Çizelge 4.11); CHEAL'a karşı M(çö)+TÇ, M(çö)+M(çs) ve EPDL2+TÇ uygulamaları istatistiki olarak aynı grupta yer alan ve en yüksek etkiye sahip uygulamalar olarak belirlenmiştir. Bu uygulamaların etki düzeyleri sırası ile % 92, % 91, % 91 olarak belirlenmiştir. Chloridazon, C+EPDL1, C+EPDL2, C+M(çs), M(çö) ve EPDL2 uygulamaları ise birbirleri ile aynı kontrol ile farklı grupta yer almış olup CHEAL yoğunluğunu % 81 ile % 90 arasında azaltmışlardır. AMARE'a karşı etki ele alındığında tüm uygulamalar istatistiki olarak kontrol ile farklı birbirleri ile aynı grupta yer almışlardır. M(çö)+TÇ ve M(çö)+M(çs) uygulamaları % 96

etki düzeyi ile en yüksek etkiye sahip uygulamalar olarak belirlenmiştir. Diğer uygulamalar ise % 69 ile % 87 arasında değişen oranlarda AMARE yoğunluğunu azaltmışlardır. DESSO mücadelesinde tüm uygulamalar istatistiki olarak kontrol uygulamasından farklı bulunmuştur. C+EPDL1, C+EPDL2 ve EPDL2+TÇ uygulamalarından % 95 oranında etki göstermiştir. DATST'a karşı etki ele alındığında C+EPDL1, C+EPDL2 ve C+M(çs) uygulamaları % 100 ile en yüksek etki düzeyine ulaşmıştır. EPDL2+TÇ uygulaması % 71 etki göstermesine karşın kontrol uygulaması ile istatistiki olarak farksızdır (Çizelge 4.11).

Çizelge 4.11. Uygulamaların yabancı ot yoğunluğu üzerine etkisi

3.Sayım10.06.2018	Yoğunluk (adet/m ²) ve % Etki											
Uygulamalar	CHEAL			AMARE			DESSO			DATST		
Kontrol	39,50	d*	**	5,75	b*	**	14,50	c*	**	3,50	b*	**
C	7,50	ab	81	0,75	a	87	2,00	a	86	0,50	a	86
C+TÇ	10,00	bc	75	1,25	a	78	2,00	a	86	0,50	a	86
C+EPDL1	4,50	ab	87	1,75	a	69	0,75	a	95	0,00	a	100
C+EPDL2	5,75	ab	85	0,75	a	87	0,75	a	95	0,00	a	100
C+M(çs)	4,00	ab	90	1,25	a	78	1,25	a	91	0,00	a	100
M(çö)	4,25	ab	89	0,75	a	87	1,50	a	90	0,50	a	86
M(çö)+TÇ	3,00	a	92	0,25	a	96	1,00	a	93	0,25	a	93
M(çö)+M(çs)	3,50	a	91	0,25	a	96	1,50	a	90	0,50	a	86
M(çs)+M(çs)	15,75	c	60	1,75	a	69	6,50	b	55	0,25	a	93
M(çs)+TÇ	17,50	c	56	1,50	a	74	2,00	a	86	0,25	a	93
EPDL1+TÇ	9,75	bc	75	1,00	a	83	2,75	a	81	0,50	a	86
EPDL2	7,50	ab	81	1,00	a	83	1,75	a	88	0,50	a	86
EPDL2+TÇ	3,50	a	91	0,75	a	87	0,75	a	95	1,00	ab	71

Kontrol: uygulama yapılmamış, C: Chloridazon, TÇ: Traktör Çapası, EPDL1: Ethofumesate+Phenmedipham+ Desmedipham+Lenacil bir uygulama, EPDL2: Ethofumesate+Phenmedipham+Desmedipham+Lenacil bir hafta ara ile iki uygulama, M: Metamitron, M(çs)+M(çs): İlk uygulamadan yaklaşık bir ay sonra ikinci uygulama, CHEAL: *Chenopodium album*, AMARE: *Amaranthus retroflexus*, DESSO: *Descurainia sophia*, DATST: *Datura stramonium*.

* Aynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir, Duncan testi (P<0,05).

** Kontrol parseli ile uygulamaların kıyaslanması sonucunda ortaya çıkan % etki.

Uygulamaların yabancı otların yaş ağırlığına olan etkileri 04.07.2018 tarihinde yapılan ölçüm ile belirlenmiştir. Bu sonuçlarına göre (Çizelge 4.12); CHEAL yaş ağırlığına bakıldığında tüm uygulamalar kontrol ile istatistiki olarak farklı grupta yer almıştır. C+EPDL2 ve M(çö)+TÇ uygulamaları sırası ile % 98 ve % 97 ile en yüksek etki seviyesine sahip uygulamalar olarak belirlenmiş ve istatiki olarak aynı grupta yer almıştır. Chloridazon, C+EPDL1, C+M(çs), M(çö), EPDL2+TÇ uygulamaları ise % 91, % 94 arasında oranlarda etki ile yüksek etkiye sahip diğer uygulamalar olarak belirlenmiştir. Deneme alanında yoğun olarak görülen AMARE'un mücadelesinde yapılan uygulamalardan EPDL1+TÇ istatistiki olarak kontrolden farksız bulunmuştur. Ancak C+EPDL1 ve C+M(çs) uygulamaları ile yabancı ot yoğunluk değerlerinde önemli azalmalar kaydedilmiş ve % 100 oranında etki sağlayarak AMARE'un mücadelesinde en yüksek etkiye sahip uygulamalar olarak kaydedilmiştir. DESSO'nın yoğunluk verileri üzerine yapılan uygulamaların etkileri ele alındığında; yapılan tüm uygulamalar istatistiki olarak aynı grupta yer almış ve kontrolden farklı bulunmuştur. Denemede yer alan tüm uygulamalar ile % 67, % 100 oranında etki seviyesi sağlanmış, C+M(çs) kombinasyonu ile bu etki % 100 olarak kaydedilmiştir. Bir diğer yabancı ot olan DATST ele alındığında denemede yer alan tüm uygulamaların istatistiki olarak birbirleri ile aynı kontrol ile farklı grupta yer aldıkları belirlenmiştir. Bu uygulamalar % 89 ile % 100 oranlarında etki düzeyine ulaşmışlardır (Çizelge 4.12).

Çizelge 4.12. Uygulamaların yabancı otların yaş ağırlığı üzerine etkisi

04.07.2018	Yaş ağırlık (g/m ²) ve % Etki											
Uygulamalar	CHEAL			AMARE			DESSO			DATST		
Kontrol	2088,75	e*	**	157,75	c*	**	90,00	b*	**	190,75	b*	**
C	144,00	ab	93	10,25	ab	93	1,50	a	98	0,00	a	100
C+TÇ	522,50	cd	75	12,00	ab	92	1,00	a	99	0,00	a	100
C+EPDL1	133,50	ab	94	0,01	a	100	2,50	a	97	0,00	a	100
C+EPDL2	37,25	a	98	7,50	ab	95	3,00	a	97	0,00	a	100
C+M(çs)	132,50	ab	94	0,00	a	100	0,00	a	100	0,00	a	100
M(çö)	193,25	ab	91	26,50	ab	83	10,00	a	89	21,25	a	89
M(çö)+TÇ	68,00	a	97	10,00	ab	94	3,50	a	96	0,00	a	100
M(çö)+M(çs)	238,75	abc	88	17,00	ab	89	5,50	a	94	0,00	a	100
M(çs)+M(çs)	241,00	abc	88	4,00	a	97	29,50	a	67	0,00	a	100
M(çs)+TÇ	802,50	d	61	37,50	ab	76	10,00	a	89	0,00	a	100
EPDL1+TÇ	375,00	bcd	82	58,50	bc	63	15,25	a	83	17,50	a	91
EPDL2	163,75	abc	92	34,50	ab	78	5,75	a	94	2,50	a	99
EPDL2+TÇ	120,75	ab	94	25,00	ab	84	1,00	a	99	0,00	a	100

Kontrol: uygulama yapılmamış, C: Chloridazon, TÇ: Traktör Çapası, EPDL1: Ethofumesate+Phenmedipham+Desmedipham+Lenacil bir uygulama, EPDL2: Ethofumesate+Phenmedipham+Desmedipham+Lenacil bir hafta ara ile iki uygulama, M: Metamitron, M(çs)+M(çs): İlk uygulamadan yaklaşık bir ay sonra ikinci uygulama, CHEAL: *Chenopodium album*, AMARE: *Amaranthus retroflexus*, DESSO: *Descurainia sophia*, DATST: *Datura stramonium*.

* Aynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir, Duncan testi (P<0,05).

** Kontrol parseli ile uygulamaların kıyaslanması sonucunda ortaya çıkan % etki.

4.1.4 Şeker Pancarı Üretim Alanlarında Sorun Olan Yabancı Otlara Karşı Yapılan Uygulamaların Etkinliğinin Belirlenmesi Amacıyla Yürütülen Çalışma Sonuçlarının Birlikte Değerlendirilmesi

Uygulamaların etkinliği deneme alanlarında homojen olarak dağılım gösteren yabancı otlar ele alınmak suretiyle gerçekleştirilmiştir. Bu yabancı otlar *Chenopodium album*, *Amaranthus retroflexus*, *Xanthium strumarium*, *Descurainia sophia*, *Silene conica* ve *Datura stramonium* olarak belirlenmiştir. Deneme alanlarındaki yoğunlukları bakımından I. deneme alanında ilk sırayı *Amaranthus retroflexus* alırken II. ve III. deneme alanlarında *Chenopodium album* en yoğun bulunan yabancı ot türü olarak kaydedilmiştir. *Chenopodium album* ve *Amaranthus retroflexus* yoğunluk değerleri ile ilk sıralarda yer

almıştır. Diğer yabancı ot türlerinin yoğunlukları ele alındığında ise *Descurainia sophia*, *Silene conica*, *Datura stromonium*, *Xanthium strumarium* olarak sıralanmıştır. Bu yabancı otlardan *Descurainia sophia*, *Xanthium strumarium* ve *Silene conica* denemede kullanılan herbisitlerin kontrol ettiği yabancı otlar içerisinde gösterilmemiştir. Yürütülen üç denemede *Chenopodium album* için uygulama-deneme interaksyonu önemsiz bulunmuştur. Bu da elde edilen sonuçların üç lokasyonda da benzer olduğunu göstermektedir. *Amaranthus retroflexus* da ise yüksek popülasyon olan ilk iki denemeden elde edilen sonuçlar istatistiksel olarak benzer bulunmuştur. *Descurainia sophia*, *Silene conica*, *Datura stromonium*, *Xanthium strumarium* türleri deneme alanında homojen dağılım göstermesine karşın yoğunluk değerleri düşüktür. Denemede yer alan uygulamaların etkinlikleri genel olarak ele alındığında; M(çs), M(çs)+TÇ ve EPDL1+TÇ uygulamaları diğer uygulamaların gerisinde kalmışlardır. Bu uygulamaların şeker pancarında yabancı ot mücadelesinde özellikle el çapası uygulamasının yapılmayacak olduğu göz önünde tutulduğunda yeterli etki gösteremeyecekleri belirlenmiştir. Ancak M(çs)+M(çs) (Metamitron çıkış sonrası uygulaması ilk uygulamadan yaklaşık üç hafta sonra tekrar edilmiştir) uygulaması ile yüksek etki elde edilmiştir. Çalışmada yer alan tüm uygulamaların yabancı ot kontrolündeki etki düzeyleri incelendiğinde; herbisitlerin kombinasyon halinde uygulanmasının hem etkinin yüksek hem de uzun süreli olmasını sağladığı belirlenmiştir. Deveikyte et al. (2015a), tarafından da Phenmedipham+Desmedipham+Etofumesate uygulamasının Metamitron, Triflusaluron ve Chloridazon ile kombinasyon halinde uygulanmasının yabancı otların kontrolünde daha etkili olduğu belirtilmiştir. Çalışmamızda AMARE mücadelesinde C+EPDL2 ve M(çö)+M(çs) kombinasyonları yüksek etki düzeyi göstermiş, CHEAL mücadelesinde ise M(çö)+TÇ ve M(çö)+M(çs) yüksek etkiye sahip kombinasyonlar olarak belirlenmiştir.

Sutay (2006), kabul edilebilir şeker pancarı verimini sağlamak için ürün çıkışından 8 hafta sonrasına kadar yabancı otsuz tutulması gerektiğini belirtmiştir. Önen (1995), 100 kg/da yabancı ot yaş ağırlığının şeker pancarı kök veriminde oluşturduğu kayıp vejetasyon başında yüksek olurken, ilerleyen dönemde yavaş yavaş azaldığını ifade etmiştir. İlk 10-20 gün arasındaki verim kaybı son 35-50 gün arasındaki verim kaybından oldukça fazla olduğu belirtilmiştir. Ekim öncesi ve çıkış öncesi herbisitlerin yabancı ot mücadelesinde kullanılması çalışmada belirtilen verim kayıplarının en aza indirilmesi bakımından önem taşımaktadır. Çalışmamızda yer alan ekim öncesi ve çıkış öncesi uygulamalar uygulama

tarihinden itibaren geçerli ilk 30 gün içerisinde deneme alanındaki yabancı otları kontrol etmiş olup bu uygulamalar üzerine kombine edilen çıkış sonrası uygulamalar ve traktör çapası uygulaması sayesinde etki süresi uzatılarak şeker pancarı ile yabancı ot rekabetinden kaynaklı verim kayıplarının azaltılması sağlanmıştır. Aynı çalışmada herbisitlerin etkileri bakımından ekim öncesi olarak uygulanan Tramet (900 cc/da) ile çıkış sonrası olarak kullanılan Betanal (400 cc/da) ve Select (50 cc/da) arasında istatistiki farkın önemli olmadığı rapor edilmiştir. Çapalama ile yabancı otların kontrolü için büyük iş gücüne gerek olmasının yanında çapa yapılabilmesi için yabancı otların belli bir boyuta ulaşması gerekmektedir bu durumun beklenmesi vejetasyon başında istenilen bir durum değildir. Aynı şekilde sadece herbisit kullanılmasının da yeterli başarıyı sağlamayacağı belirtilmiştir. Bu sonuçlar değerlendirildiğinde çapa makinaları ve band herbisit kombinasyonu uygulamalarının gerekliliği vurgulanmıştır. Çalışmamızda elde edilen sonuçlara bakıldığında özellikle Metamitron çıkış öncesi uygulaması ile çapa makinası kullanılarak gerçekleştirilen kombinasyondan yüksek etki düzeyi ile başarı sağlanmıştır. Bu konuda çalışma sonucu ile paralellik görülürken, çapalama olmaksızın herbisitlerin kombinasyonları ile de yüksek başarı elde etmiş olmamız konusunda çelişki yaşanmaktadır. Bu durumun çalışmamızda kullanılan etkili maddelerin farklılığından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Çalışmamızda elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde deneme alanında yoğun olarak bulunan CHEAL mücadelesinde en etkili uygulamalar M(çö)+M(çs), C+EPDL2, M(çö)+TÇ, EPDL2+TÇ, C+M(çs), C+EPDL1 ve M(çö) olarak belirlenmiştir. Bu uygulamalar yabancı ot kontrolünde şeker pancarında uzun dönem boyunca başarı sağlamıştır. Çıkış öncesi ve ekim öncesi herbisit uygulamaları erken gelişme döneminde şeker pancarı ve yabancı ot rekabetinin azaltılmasında, etkili bir yabancı ot kontrolünde ve çıkış sonrası uygulamalarda esneklik için avantaj sağladığı düşünülmektedir. Traktör çapası uygulamasının yabancı otların kontrolünde etkiyi arttırdığı belirlenmiştir. Zargar et al. (2010), tarafından herbisit uygulamalarından Goltix+Betanal Progress kombinasyonunun en iyi sonucu verdiği bildirilmiştir. Herbisit uygulamaları ile birlikte mekanik mücadelenin *Amaranthus retroflexus* ve *Chenopodium album* yoğunluk ve ağırlığında önemli azalmalar sağladığı belirtilmiştir. Bu sonuçlar ile çalışmamız arasında M(çö)+TÇ ve EPDL2+TÇ kombinasyonlarının *Chenopodium album* kontrolüne etkisi yönünden paralellik görülmektedir.

Chitband et al. (2014), Chloridazon'un *Chenopodium album* kontrolünde daha düşük etki gösterdiğini, etkili bir yabancı ot kontrolü ve uygulanan herbisit dozlarında azalma için diğer herbisitler ile tank karışımlarının gerekli olabileceğini belirtmişlerdir. Çalışmamızda yer alan, Chloridazon etkili maddeli herbisit tek başına uygulandığında CHEAL kontrolünde başarı sağlamış olmasına karşın, bu etki Metamitron'un tek başına uygulanmasından elde edilen etkidenden daha düşük bulunmuştur. Bu etkili maddeler diğer herbisitler ile kombinasyon halinde kullanıldığında da etki seviyeleri yüksek olarak kaydedilmiştir. Elde edilen sonuçlar Chitband et al. (2014), ile benzerlik göstermiştir. Gürsoy (2002), Chloridazon+Triallate'nin (Ticari isim: Pyradex-T) geniş yapraklı yabancı otları % 95,4-97,7 arasında kontrol ettiği belirtilmiştir. Betanal, Tandem ve Kemifam S, uygulamalarının yabancı otları kontrol etmesine rağmen verim kalite değerlendirmelerinde diğer uygulamalardan geride kaldığı belirtilmiştir. Çalışmada kullanılan herbisitlerin şeker pancarında fitotoksik olmadığı, Pyradex-T+2 çapa uygulamasının en uygun mücadele yöntemi olduğu bildirilmiştir. Bu durum ekim öncesi ve çıkış öncesi herbisit uygulamalarının yabancı ot kontrolünün yanı sıra verim unsurlarının arttırılmasındaki önemini vurgular niteliktedir.

Deneme alanlarında yoğun olarak bulunan bir diğer yabancı ot AMARE mücadelesinde ise en etkili uygulamalar; M(çö)+M(çs), M(çö)+TÇ, C+EPDL2 ve C+EPDL1 olarak belirlenmiştir. Yabancı ot kontrolünde herbisitlerin kombinasyon halinde uygulanması ile uzun süreli etki sağlanmaktadır. Bu uygulamalar CHEAL mücadelesinde de başarı sağlayan uygulamalar ile benzerdir. CHEAL mücadelesinde bu uygulamalardan farklı olarak C+M(çs), EPDL2+TÇ, M(çö) uygulamaları ön plana çıkmaktadır. Bu sonuçlar değerlendirildiğinde ekim öncesi Chloridazon uygulamasına kombine edilen çıkış sonrası EPDL uygulamasının tavsiyesinde belirtilen bir hafta ara ile iki uygulama yerine tek uygulama yapılmasıyla AMARE ve CHEAL mücadelesinde başarı sağlanabileceği düşünülmektedir.

Bassiri et al. (2012), Triflurosulfuron Methyl ile birlikte yapılan çapa uygulamasının yabancı ot kuru ağırlığını % 54,91 oranında azalttığı ve *Amaranthus* spp. uygulamasız kontrole göre % 100 kontrol ettiği belirtilmiştir. Çalışmamızda yer alan M(çö)+TÇ uygulaması uygulamasız kontrol ile kıyaslandığında % 98 oranında AMARE yoğunluğunu azaltmıştır. Yapılan diğer bir çalışmada ise Wilson (1994), Ethofumesate+Triflurosulfuron kombinasyonunun *Chenopodium album*, *Amaranthus*

retroflexus ve *Solanum nigrum* mücadelesinde en başarılı sonuçlar verdiği bildirilmiştir. Kulan (2019), deneme alanında en yaygın rastlanan türün *Amaranthus retroflexus*, en yoğun türün ise *Chenopodium album* olduğunu belirtmiş, (Chloridazon+Triallate)+el çapası ve (Chloridazon+Triallate) +(Ethofumesate+Phenmedipham+Desmedipham) uygulamalarını yabancı otların yaş ve kuru ağırlıklarını etkili şekilde azaltan uygulamalar olarak belirtmiştir. Çalışmamızda EPDL etkili maddeli herbisit tavsije dozunda ve traktör çapası ile birlikte uygulanması ile CHEAL mücadelesinde başarı sağlanmış ayrıca Chloridazon ile kombinasyon halinde kullanılması ile AMARE mücadelesinde başarılı olunmuştur. Bu sonuçlar ele alındığında çalışmamız ile paralellik göstermiştir.

Abdollahi and Ghadiri (2004), yabancı ot kontrolünde ve şeker pancarı verimi bakımından Desmedipham+Phenmedipham+Ethofumesate en başarılı herbisit uygulaması olarak bildirilmiştir. Çalışmamızda yer alan EPDL etkili maddeli herbisit deneme alanlarında bulunan yabancı otların kontrolünde tek başına başarı sağlarken ekim öncesi herbisit uygulamasıyla kombinasyon halinde kullanılması ile yüksek etki düzeyine ulaşmıştır. Ayrıca en yüksek kök verimi C+EPDL2 kombinasyonunun uygulandığı alandan elde edilmiştir. Bu çalışma ile elde ettiğimiz sonuçlar arasında benzerlik görülmektedir.

DESSO'nun kontrolünde C+EPDL1, C+EPDL2, EPDL2+TÇ, C+M(çs), M(çö), M(çö)+TÇ ve M(çö)+M(çs) uygulamaları yüksek etki gösteren uygulamalar olarak belirlenmiştir. Mahmout and Soliman (2012), yapmış oldukları çalışmada, en başarılı yabancı ot kontrolünün, Phenmedipham % 6,5+Metamitron % 28+Ethofumesate % 6,5 (Ticari isim: Crus) uygulamasıyla (% 97,3) elde edildiğini, Phenmedipham % 5,54+Desmedipham % 4,34+Lenacil % 2,5+Ethofumesate % 6,93 (Ticari isim: Betanal Maxx Pro) yüksek etki gösteren bir diğer uygulama olduğunu belirtmiştir. Çalışmamızda yer alan EPDL herbisiti EPDL2+TÇ kombinasyonunda, ayrıca ekim öncesi Chloridazon ile kombinasyonda C+EPDL1 olarak tek uygulama şeklinde kullanılmasında dahi deneme alanlarında bulunan yabancı otların kontrolünde etkili bulunmuştur.

XANST mücadelesinde çalışmada yer alan uygulamalar kontrol ile istatistiki olarak aynı olmalarına karşın C+EPDL2, EPDL2 ve EPDL2+TÇ uygulamaları ile yüksek etki sağlanmıştır. Bunun yanında M(çö) uygulaması en düşük etki gösteren uygulama olarak kaydedilmiştir. SİLCO mücadelesinde yüksek etkiye sahip uygulamalar ise C+M(çs), M(çö)+M(çs) ve C+EPDL2 olarak belirlenmiştir. DATST yabancı otuna karşı ise

C+EPDL1, C+EPDL2 ve C+M(çs) kombinasyonları yüksek etki düzeyi gösteren uygulamalar olarak belirlenmiştir. Tayfur (2001), geniş ve dar yapraklı yabancı ot mücadelesinde Cycloate+Pyrazon karışımı en etkili uygulama olurken bunu Pyradex (0,5 kg da⁻¹) uygulamasının izlediği belirtilmiş olup çalışmamızda yer alan Chloridazon uygulamasından elde edilen sonuçları destekler niteliktedir.

Buzluk ve Acar (2002)'ın yaptıkları çalışmada el çapası, frezeli traktör çapa makinası, planet traktör çapası ve düşük doz çıkış sonrası (Betanal Progress, Pyramin % 65, Tramet 200 ve Lontrel 100) tam alan herbisit uygulamaları ve bunların kombinasyonları yer almıştır. Yabancı ot kontrolünde sadece çapa yapılan parsellerde yabancı ot kontrolünü el çapası uygulaması % 96,1 oranında sağlayarak en etkili uygulama olmuştur. Herbisit+çapa yapılan parsellerde, düşük doz çıkış sonrası herbisit+el çapası uygulamasının % 93,3 ile en iyi yabancı ot kontrolünü sağladığı bildirilmiştir. Kaya (2012), kurak ve yarı kurak bölgelerde 2 kez traktör çapası+seyreltme ve tam mekanize uygulama sistemi olan 2 kez düşük doz çıkış sonrası band herbisit+2 kez traktör çapasının, diğer band herbisit uygulamalarının yer aldığı kombinasyonlardan daha iyi sonuç verdiğini ortaya koymuştur. El çapası uygulaması yabancı ot kontrolünde başarı sağlamasına karşın işçi teminindeki zorluklar ve yüksek girdiye neden olmasının herbisit ve kombinasyonlarının şeker pancarında yabancı ot kontrolü alanındaki önemini arttırdığı düşünülmektedir. Traktör çapası uygulaması ile şeker pancarı gelişimi için gerekli olan çapa işleminin yapılabilirliği el çapası olmaksızın şeker pancarı yetiştiriciliği yapılması imkanı sunmaktadır. Çalışmamızda yer alan sonuçlara bakıldığında el çapası uygulaması olmaksızın etkili yabancı ot kontrolü sağlanabileceği belirlenmiş olup Kaya (2012), yapmış olduğu çalışmada sonuçlarımızı destekler niteliktedir.

Urban et al. (2006), yapılan bir çalışmada Phenmedipham+Desmedipham+Ethofumesate (Ticari isim: Betanal Expert) ve Metamitron (Ticari isim: Goltix Top) herbisitlerini kullanmışlardır. Araştırma sonucunda düşük ve sık uygulanan herbisit dozlarının geleneksel uygulama (tavsiye doz) sistemleriyle karşılaştırıldığında verim ve teknolojik kalite unsurlarına olumlu yönde etki gösterdiğini bildirmişlerdir. Çalışmamızda yer alan herbisitler tavsiye dozlarında kullanıldıklarında etkili yabancı ot kontrolünün yanı sıra verim unsurlarında artış kaydedilmiştir. Uşak koşullarında gerçekleştirilen bu çalışma

temel alınarak düşük ve sık herbisit doz uygulamaları üzerine yapılacak çalışmaların bölge tarımına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

4.2 Uygulamaların Şeker Pancarının Kök (Yumru) Verimi Üzerine Etkisi

Yapılan uygulamaların şeker pancarı verimi üzerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla vejetasyon dönemi sonunda her parselden 4'er adet şeker pancarı hasat edilmiştir. Hasat edilen şeker pancarlarının kök (yumru) ağırlığı ve kök (yumru) usaresindeki % kuru madde parametreleri belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar çizelge olarak ifade edilmiştir.

16 cm sıra üzeri ekim yapılan I nolu deneme alanında kök (yumru) ağırlığı ölçümleri incelendiğinde (Çizelge 4.13) tüm uygulamalar istatistiki olarak kontrol uygulamasından farklı bulunmuştur. En yüksek kök (yumru) ağırlığı C+EPDL2, C+M(çs) ve M(çö)+M(çs) uygulamalarından elde edilmiştir. Bu uygulamalardan elde edilen kök (yumru) ağırlıkları sırası ile 2466,00 g, 2365,50 g ve 2124,00 g olarak belirlenmiştir. Kök (yumru) usaresindeki % kuru madde oranlarına bakıldığında en yüksek kuru madde oranı % 20,55 ile Kontrol uygulaması ile elde edilirken, M(çs), M(çs)+TÇ, EPDL1+TÇ ve EPDL2+TÇ uygulamalarından elde edilen kuru madde oranları sırası ile % 18,70, 19,37, 19,00 ve 18,95 olarak belirlenmiştir. En yüksek kök (yumru) ağırlığına sahip üç uygulamanın (C+EPDL2, C+M(çs) ve M(çö)+M(çs)) kuru madde miktarları oranlandığında C+EPDL2 419,22 g ile en yüksek kuru madde oranına sahip uygulama olmuştur. Diğer iki uygulamanın kuru madde oranları C+M(çs) 399,05 g ve M(çö)+M(çs) 365,32 g olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.13).

Çizelge 4.13. Uygulamaların şeker pancarının kök (yumru) ağırlığı ve kuru maddesi üzerine etkisi

Hasat 03.11.2018	Kök (Yumru) Ağırlığı (g/bitki)		Kuru Madde (%)	
Uygulamalar				
Kontrol	129,25	h*	20,55	a*
C	1562,50	bcde	18,25	bcd
C+TÇ	1830,75	abcd	18,07	bcd
C+EPDL1	1547,50	bcde	17,20	bcd
C+EPDL2	2466,00	a	17,85	bcd
C+M(çs)	2365,50	ab	16,87	d
M(çö)	1635,50	bcde	18,27	bcd
M(çö)+TÇ	1351,50	cdef	17,95	bcd
M(çö)+M(çs)	2124,00	abc	17,20	cd
M(çs)+M(çs)	963,75	efc	18,70	abcd
M(çs)+TÇ	502,50	g	19,37	ab
EPDL1+TÇ	798,75	fg	19,00	abc
EPDL2	1164,75	def	18,00	bcd
EPDL2+TÇ	1198,75	def	18,95	abc

Kontrol: uygulama yapılmamış, C: Chloridazon, TÇ: Traktör Çapası, EPDL1: Ethofumesate+Phenmedipham+Desmedipham+Lenacil bir uygulama, EPDL2: Ethofumesate+Phenmedipham+Desmedipham+Lenacil bir hafta ara ile iki uygulama, M: Metamitron, M(çs)+M(çs): İlk uygulamadan yaklaşık bir ay sonra ikinci uygulama

* Aynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir, Duncan testi (P<0,05).

II nolu denemede kök (yumru) verimi değerlerine bakıldığında (Çizelge 4.14), en yüksek kök (yumru) verimi C+EPDL2, M(çö)+M(çs), EPDL2 ve EPDL2+TÇ kombinasyonlarının uygulamalarından elde edilirken, bu uygulamalar istatistiki olarak birbirleri ile aynı kontrol ile farklı grupta yer almıştır. Kök (yumru) ağırlıkları sırası ile 1197,75 g, 1242,50 g, 1098,75 g, 1263,75 g olarak belirlenmiştir. Kuru madde oranlarına bakıldığında M(çs)+TÇ uygulaması haricindeki tüm uygulamalar Kontrol ile istatistiki olarak farksız bulunurken elde edilen değerler % 15,02 ile % 17,67 arasında değişmektedir. En yüksek kök (yumru) ağırlığına sahip uygulamalar ile kuru madde miktarları

oranlandığında C+EPDL2 192,23 g ile en yüksek kuru madde oranına sahip uygulama olmuştur. Diğer üç uygulama ise M(çö)+M(çs) 184,51 g, EPDL2+TÇ 181,81 g, EPDL2 171,07 g olarak sıralanmıştır (Çizelge 4.14).

Çizelge 4.14. Uygulamaların şeker pancarının kök (yumru) ağırlığı ve kuru maddesi üzerine etkisi

Hasat 10.10.2018	Kök (Yumru) Ağırlığı (g/bitki)		Kuru Madde (%)	
Uygulamalar				
Kontrol	68,00	e*	15,40	b*
C	901,50	abc	15,35	b
C+TÇ	1005,75	ab	14,87	b
C+EPDL1	1011,75	ab	15,15	b
C+EPDL2	1197,75	a	16,05	ab
C+M(çs)	963,00	ab	15,40	b
M(çö)	991,50	ab	15,57	b
M(çö)+TÇ	948,00	abc	16,25	ab
M(çö)+M(çs)	1242,50	a	14,85	b
M(çs)+M(çs)	597,50	bcd	15,50	b
M(çs)+TÇ	328,00	d	17,67	a
EPDL1+TÇ	542,00	cd	16,60	ab
EPDL2	1098,75	a	15,57	b
EPDL2+TÇ	1263,75	a	15,02	b

Kontrol: uygulama yapılmamış, C: Chloridazon, TÇ: Traktör Çapası, EPDL1: Ethofumesate+Phenmedipham+Desmedipham+Lenacil bir uygulama, EPDL2: Ethofumesate+Phenmedipham+Desmedipham+Lenacil bir hafta ara ile iki uygulama, M: Metamitron, M(çs)+M(çs): İlk uygulamadan yaklaşık bir ay sonra ikinci uygulama.

* Aynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir, Duncan testi (P<0,05).

III nolu deneme alanından elde edilen kök (yumru) verimi bulgularına (Çizelge 4.15) bakıldığında M(çs)+TÇ dışında tüm uygulamalar istatistiki olarak kontrol uygulamasından farklı bulunmuştur. En yüksek kök ağırlığı 980,00 g ile C+EPDL1 uygulamasından elde edilmiştir. Diğer yüksek verime sahip uygulamalar şu şekilde sıralanmıştır; C+EPDL2 958,50 g, EPDL2+TÇ 797,00 g, M(çö)+M(çs) 768,50 g, C+M(çs)

706,25 g, M(  )+T  659,75 g. Kuru madde oranlarına bakıldığında tüm uygulamalar istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır. En yüksek kuru madde miktarına sahip uygulama ise M(  ) olarak belirlenmiştir. Kök (yumru) ağırlığı en yüksek    uygulamanın ağırlıklarının kuru madde miktarına oranlaması sonucu elde edilen değerler, C+EPDL1 149,64 g, C+EPDL2 147,60 g, EPDL2+T  119,55 g olarak belirlenmiştir ( izelge 4.15).

Çizelge 4.15. Uygulamaların şeker pancarının kök (yumru) ağırlığı ve kuru maddesi üzerine etkisi

Hasat 10.10.2018	Kök (Yumru) Ağırlığı (g/bitki)		Kuru Madde (%)	
Uygulamalar				
Kontrol	178,00	e*	14,10	a*
C	572,25	c	15,97	a
C+T�	465,50	cd	14,42	a
C+EPDL1	980,00	a	15,27	a
C+EPDL2	958,50	ab	15,40	a
C+M(�s)	706,25	abc	16,25	a
M(��)	510,00	cd	16,40	a
M(��)+T�	659,75	abc	15,85	a
M(��)+M(�s)	768,50	abc	15,47	a
M(�s)+M(�s)	603,00	bc	16,17	a
M(�s)+T�	292,50	de	15,50	a
EPDL1+T�	519,25	cd	16,05	a
EPDL2	564,75	c	15,30	a
EPDL2+T�	797,00	abc	15,00	a

Kontrol: uygulama yapılmamış, C: Chloridazon, T : Traktör  apası, EPDL1: Ethofumesate+Phenmedipham+Desmedipham+Lenacil bir uygulama, EPDL2: Ethofumesate+Phenmedipham+Desmedipham+Lenacil bir hafta ara ile iki uygulama, M: Metamitron, M( s)+M( s): İlk uygulamadan yaklaşık bir ay sonra ikinci uygulama.

* Aynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir, Duncan testi (P<0,05).



Kontrol



Chloridazon



C+TÇ



C+EPDL1



C+EPDL2



C+M(çs)

Resim 4.2. Uygulamaların şeker pancarında kök (yumru) oluşumuna etkisi



M(ö)



M(ö)+T



M(ö)+M(s)



M(s)



M(s)+T



EPDL1+T

Resim 4.2. Uygulamaların şeker pancarında kök (yumru) oluşumuna etkisi (Devam)



EPDL2



EPDL2+TÇ

Resim 4.2. Uygulamaların şeker pancarında kök (yumru) oluşumuna etkisi (Devam)

Yapılan uygulamaların şeker pancarının kök verimi ve kuru ağırlığı üzerine etkileri ile ilgili üç denemeye ait sonuçlar ele alındığında; en yüksek kök verimi C+EPDL2 kombinasyonundan elde edilmiştir. Seydabadi and Armin (2014), yapmış olduğu çalışma sonucunda en yüksek kök ve şeker verimi hümkik asit ile Chloridazon+Phenmedipham'ın karışımından elde edildiği belirtilmiştir. Bu sonuç çalışmamız ile benzerlik göstermektedir Bassiri et al. (2012), yapmış oldukları çalışmada Sittogate, Phenmedipham+Desmedipham+Ethofumesate ve Triflurosulfuron Methyl karışımı ile birlikte çapa işleminin, şeker pancarı kök kuru ağırlığını % 159,89 oranında arttırdığını ve *Conringia orientalis* yoğunluğunu % 100 oranında kontrol ettiğini belirtmiştir. Sittogate, Phenmedipham+ Desmedipham+Ethofumesate ve Triflurosulfuron Methyl karışımı, kontrole kıyasla kök verimini % 121,86 arttırmıştır. Sonuç olarak, en yüksek kök veriminin Phenmedipham+ Desmedipham+Ethofumesate, Triflurosulfuron Methyl ve Sittogate karışımı ile birlikte çapa işleminden elde edildiği belirtilmiştir. Çalışmamızda ise EPDL2+TÇ kombinasyonu yüksek şeker pancarı veriminin elde edilmesini sağlayan uygulamalar arasında yer almış olup iki çalışma arasında paralellik görülmektedir. İyipilavcı (1992), tarafından yapılan çalışmada sonuç olarak en yüksek şeker varlığı ekim öncesi herbisit uygulaması ile % 14,82 elde edilmiştir. Diğer uygulamalardan elde edilen şeker varlıkları ise çıkış sonrası ilaçlamada % 14,42, çapalı uygulamada % 14,34 ve çapasız uygulamada % 13,60 olarak sıralanmıştır. En fazla şeker veriminin 635 kg/da ile ekim

öncesi ilaçlamadan elde edildiği belirtilmiştir. Bu çalışma sonuçları incelendiğinde herbisit uygulamalarının verim ve kalite unsurları üzerine olumlu etki yaptığı görülmektedir. Şeker pancarında yabancı ot mücadelesinde herbisit kullanılması etkili yabancı ot kontrolü sağladığı gibi yüksek verim değerlerine ulaşma imkanı sunmaktadır. Çalışmamızda yüksek verime sahip diğer üç uygulama ise M(çö)+M(çs), EPDL2+TÇ ve C+M(çs) olarak belirlenmiştir. Bu uygulamalar etkili yabancı ot kontrolü sağlayarak yabancı otlardan kaynaklanan verim kayıplarını engellemek suretiyle yüksek kök (yumru) verimi elde edilmesinde önemli bir faktör olmuşlardır. Çalışmada kullanılan herbisitlerin şeker pancarı verim ve kalitesi üzerinde olumsuz bir etkisi gözlenmemiştir. Kombinasyonlarda yer alan traktör çapası uygulamasının yabancı ot kontrolünün yanı sıra verim unsurları üzerinde de olumlu etki gösterdiği belirlenmiştir. Deveikyle (2000), çalışmasında yer alan herbisitlerin şeker pancarının büyümesi ve gelişmesi üzerinde herhangi bir olumsuz etkisinin olmadığını, ayrıca Metamitron ile Phenmedipham, Desmedipham ve Ethofumesate karışımlarının, Metamitron içermeyen karışımlara kıyasla şeker pancarının kök verimini önemli ölçüde arttırdığını rapor etmiştir. Bu çalışma elde ettiğimiz sonuçları destekler niteliktedir. Buzluk ve Acar (2002), tarafından yapılan çalışma sonucunda en yüksek pancar verimi 5948 kg/da ile çıkış sonrası tam alan herbisit uygulaması+planet traktör çapası uygulamasından, en düşük pancar verimi ise 5260 kg /da ile frezeli traktör çapa makinası uygulamasından elde edilmiştir. EPDL2+TÇ kombinasyonu yüksek verim ortaya koyan uygulamalardan biri olarak belirlenmiş ve Buzluk ve Acar tarafından yapılan çalışma ile benzerlik göstermektedir. Kaya (2012), kök ve şeker verimleri bakımından uygulamalar kontrol (58,98 ve 9,77 t ha⁻¹) ile kıyaslandığında aralarındaki farklar önemli olmamakla birlikte en iyi sonuçların sırasıyla, 2 kez traktör çapası+seyreltme (58,07 ve 9,63 t ha⁻¹), 3 kez düşük doz çıkış sonrası tam alan herbisit uygulaması (57,14 ve 9,4 t ha⁻¹), 2 kez düşük doz çıkış sonrası band herbisit+2 kez traktör çapası (56,33 ve 9,33 t ha⁻¹) uygulamalarından elde edildiğini bildirmiştir. Herbisitlerin şeker pancarının verim ve kalitesi üzerinde olumsuz bir etkisi olmadığı Deveikte et al. (2015a), tarafından belirtilmiştir. Ayrıca Gürsoy (2002), tarafından yapılan çalışmada da kullanılan herbisitlerin şeker pancarında fitotoksik olmadığı bildirilmiştir. Çalışmada kullanılan herbisitlerin şeker pancarında olumsuz etkilerinin olmadığı bunun yanında kök verimine olumlu katkı sağladığı belirlenmiştir.

4.3 Uygulamalar Sonrası Hayatta Kalan *Amaranthus retroflexus* Bitkilerinden Toplanan Tohumların Çimlenme Özellikleri

Herbisit ve herbisit kombinasyonlarına maruz kalmış *Amaranthus retroflexus* bitkilerinden toplanan tohumların çimlenme özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yürütülen çalışma sonucunda elde edilen parametre değerleri Çizelge 4.16'da belirtilmiştir. Çalışma iki kez tekrarlanmış olup denemeler arasında istatistiki farklılık bulunmadığı için her iki deneme sonuçları birlikte ele alınmıştır. Şeker pancarı alanından toplanan *Amaranthus retroflexus* tohumlarının çimlenme özellikleri üzerine yapılan uygulamalar arasında bakılan parametreler açısından istatistiki farklılıklar belirlenmiştir (Çizelge 4.16., $P<0,05$).

Elde edilen sonuçlara göre uygulama yapılmamış kontrol alanından toplanan *Amaranthus retroflexus* tohumlarının tamamında çimlenme gözlenmiştir (% 100). Buna karşın, C+EPDL2, C+M(çs) kombinasyonları ve M(çö)+M(çs) uygulamasına maruz kalmış *Amaranthus retroflexus* bitkilerinden elde edilen tohumlardan en düşük çimlenme oranları elde edilmiştir. Bu oranlar sırası ile % 86,5, % 90,5 ve % 85 olarak belirlenmiş ve diğer uygulamalardan toplam çimlenme oranında istatiksel olarak farklı bulunmuştur. Herbisitlerin kombinasyon halinde uygulanmasının tek bir herbisit uygulamasına göre yabancı ot çimlenme oranını azalttığı ancak bu durumun farklı bölgelerde yetişen yabancı ot popülasyonları kullanılarak değerlendirilmesi gerektiği düşünülmektedir. Yabancı otların ekolojik bir alan için rekabet edebileceği bitki gelişimindeki en kritik aşamalar; tohum çimlenmesi ve fidenin çıkış yapmasıdır (Forcella et al., 2000; Nuugulu, 2013). Birçok bitkide çimlenme ve fide oluşumu ana bitkinin yetiştirildiği koşullara göre değişiklik gösterebilmektedir. Farklı alanlardan elde edilen *Xanthium strumarium* ana bitkilerine Bentazon uygulanmasının tohum çimlenmesi ve fide oluşumu üzerine olumsuz etkisinin olduğu ve tohumların canlılığını azalttığı Zhang and Cavers (1994), tarafından belirtilmiştir. Bu durum, yabancı ot popülasyonlarının yetiştikleri coğrafik konuma (topoğrafya), ekolojik koşullara ve yapılan tarımsal faaliyetlere göre farklılık gösterebileceği ve herbisit uygulamasına maruz kalmış bitkilerden oluşan tohumların çimlenme özelliklerinin değişebileceğini göstermektedir.

Tohum test birliğinin belirtmiş olduğu ifadeden yola çıkıldığında; normal fide, gelişimi için yeterli düzeyde ışıık, sıcaklık, nem ve toprak koşullarında verim alınabilecek

potansiyeli taşıyan yapıdır. Anormal fide ise belirtilen koşullar altında yeterli verimi karşılayabilecek kapasitede olmayan fide yapısıdır (Don, 2003). Çalışmamızda anormalite belirlenirken en fazla karşılaşılan durumlar; camsılık, spiral gövde, tohum kabuğunu atamama ve tek kotiledonluluk gibi oluşumlar olmuştur. Bu durumun; protein yapısının etkilenmesi, embriyo canlılığındaki değişimler ve endosperm gelişim geriliği kaynaklı olabileceği düşünülmektedir. Fidelerin normalite düzeyleri kontrol grubu ile karşılaştırıldığında, diğer tüm uygulama alanlarından elde edilen tohumların anormal fide oluşturma kapasitesi yüksek bulunmuştur. Tohum, olgunluğunun son aşamasında maksimum fizyolojik potansiyele ulaşır ve bu aşamadan sonra tohumlar hasat zamanı, çevre koşulları ve tohum kurutma, işleme ve depolama için uygulanan işlemlere bağlı olarak bozulmaya yatkınlık gösterir. Anormal fidelerin görülme sıklığının artması ve fide boyutundaki azalışı takiben canlı tohumların çimlenme hızındaki düşüş tohum yaşlanmasındaki en belirgin göstergedir. Düşük çimlenme oranı, ilk olarak membran bozulma belirtileriyle ilişkilendirilirken, farklı tohum kısımlarında, özellikle meristematik dokulardaki önemli derecedeki ölüme bağlı olarak fide anormallikleri (bozulmanın son aşamalarında) ortaya çıkmaktadır (Marcos Filho, 2015). Çeşitli araştırmacılar, tohumların bozulmasında yer alan mekanizmaları ve ayrıca tohum performansındaki farklılıklardan doğabilecek olası farklılıkları açıklamaya çalışmışlardır. Matthews (1985), Ganguli and Sen Mandi (1990), Basavarajappa et al., (1991), Das and Sen Mandi (1992) ve McDonald (1999), olumsuz çevresel faktörlere maruz kalmanın metabolik aktivitelerde ciddi dejeneratif değişikliklere neden olabileceğini gösteren kanıtlar sunmuşlardır. Bu değişimler; mitokondri sentezi ve aktivitesi, protein denatürasyonu, depolama rezervlerinde azalma, serbest yağ asitlerinde artış, azalmış şeker seviyeleri, enzim aktivitesinde azalma, protein ile RNA sentezlerinde meydana gelmektedir. Bu olayların çoğu, lipid peroksidasyonunun neden olduğu hücre zarı sisteminin düzensizliği ve bütünlüğünün kaybı ile tetiklenir, böylece tohumun fizyolojik potansiyeli azalmaktadır. Herbisitlerin bahsedilen fizyolojik olaylardaki etkisi baskılayıcı düzeyde olup canlılığı etkileyebilmektedir.

Tohumların çimlenme oranı tüm gruplarda % 85-100 arasında değişkenlik gösterirken, anormalite değeri % 2-24,5 arasında belirlenmiştir (Çizelge 4.16). Bu durum yabancı ot tohumlarının bir kısmının çimlenme özelliği göstermesine rağmen anormal fide oluşumuyla sağlıklı gelişim gösteremeyeceği yani normal fide gelişiminin engelleneceği

sonucunu ortaya koymaktadır. Çalışmada, C+EPDL2, M(çs)+TÇ ve M(çö)+M(çs) uygulamalarından en düşük normal fide oranı elde edilmiş ve ortalamalar sırası ile % 66,7 % 68 % 69,3 olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.16. Uygulamalar sonrası hayatta kalan *Amaranthus retroflexus* bitkilerinden toplanmış tohumların toplam çimlenme oranı (%), normal/anormal çimlenme oranı (%), ortalama çimlenme zamanı (gün) ve tohum ağırlıkları (100 adet/g)

Uygulamalar	TÇO (%)		NÇO (%)		AÇO (%)		OÇZ (gün)		TA (100 adet/g)	
Kontrol	100	a*	98	a*	2	a	3,31	a*	0,072	a*
C	95,5	ab	74,5	bcd	21,0	b	4,03	bc	0,045	ef
C+TÇ	98,5	a	78,9	b	19,6	b	3,98	ab	0,053	c
C+EPDL1	98,5	a	78,8	b	19,7	b	4,17	bc	0,052	cd
C+EPDL2	86,5	de	66,7	e	19,8	b	6,75	e	0,039	h
C+M(çs)	90,5	cd	70,7	cde	19,8	b	7,10	e	0,047	e
M(çö)	98	ab	78,4	b	19,6	b	4,01	bc	0,042	g
M(çö)+TÇ	94,5	abc	71,3	bcde	23,2	b	4,66	c	0,053	c
M(çö)+M(çs)	85	e	69,3	de	15,7	b	6,09	d	0,043	fg
M(çs)+M(çs)	98,5	a	74,9	bcd	23,6	b	4,33	bc	0,058	b
M(çs)+TÇ	92,5	bc	68	de	24,5	b	4,30	c	0,050	d
EPDL1+TÇ	98	ab	74,5	bcd	23,5	b	3,75	ab	0,052	cd
EPDL2	98,5	a	77,4	bc	21,1	b	4,07	bc	0,051	cd
EPDL2+TÇ	92,5	bc	75,4	bcd	17,1	b	3,47	a	0,051	cd

Kontrol: uygulama yapılmamış, C: chloridazon, TÇ: Traktör Çapası, EPDL1: Ethofumesate+Phenmedipham Desmedipham+Lenacil bir uygulama, EPDL2: Ethofumesate+Phenmedipham+Desmedipham+Lenacil bir hafta ara ile iki uygulama, M: Metamitron, M(çs)+M(çs): İlk uygulamadan yaklaşık bir ay sonra ikinci uygulama; TÇO: Toplam Çimlenme Oranı; NÇO: Normal Çimlenme Oranı; AÇO: Anormal Çimlenme Oranı; OÇZ: Ortalama Çimlenme Zamanı; TA: Tohum Ağırlığı;

* Aynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir, Duncan testi (P<0,05).

Qi et al., (2018), yapmış oldukları çalışmada istilacı tür olan *Amaranthus retroflexus* ve yerli tür olan *Abutilon theophrasti* ana bitkilerinin herbisitlere maruz bırakılmasının ardından elde edilen tohumların çimlenmesi ve fide büyümesini karşılaştırmalı olarak analizi sonucunda atrazin ve tribenuron-metil herbisitlerinin F1

jenerasyonu olan *Amaranthus retroflexus* ve *Abutilon theophrasti* Medicus'un tohum çimlenme ve fide büyümesi üzerinde aktarıcı etkilere sahip olduğunu ve F1 jenerasyonu olan *Amaranthus retroflexus*'un çimlenme yüzdesinin azaldığını belirtmişlerdir.

Ortalama çimlenme zamanı bakımından herbisit uygulamaları tohumların çimlenme süresini uzatarak kültür bitkisi ile rekabetin azaltılması açısından önem arz etmektedir. *Amaranthus retroflexus* tohumlarının uygulamalara göre ortalama çimlenme zamanları incelendiğinde uygulamasız kontrol parsellerinden toplanan tohumların ortalama 3,31 günde çimlendikleri görülmüştür. C+EPDL2, C+M(çs) ve M(çö)+M(çs) herbisit kombinasyonlarının uygulandığı bitkilerden elde edilen tohumlarda en düşük çimlenme hızları kaydedilmiş ve 6,09 ile 7,10 gün arasında gerçekleşmiştir. Tohumların çimlenme süresinin uzadığı koşullarda, kültür bitkisinin erken gelişme döneminde yabancı ot ile olan rekabetini belirli ölçüde sınırlanmakta ve kültür bitkisinin daha uygun koşullarda gelişimine olanak sağlamaktadır. Tanveer et al. (2013), yabancı otların etkili mücadele stratejilerinin geliştirilmesi, dağılım potansiyellerinin belirlenmesinde, yabancı otların tohum çimlenme ekolojilerinin anlaşılması kapsamında yapmış oldukları çalışmada; çevresel faktörlerin ve tohum büyüklüğünün, *Convolvulus arvensis*'in çimlenme ve fide oluşumuna etkisini laboratuvar ve sera koşullarında incelemiştir. 20°C den yüksek sıcaklıklarda, tuzluluk ve ozmotik stres altında yürütülen çalışma sonucunda; çimlenmeye başlama süresi, % 50 çimlenme süresi ve ortalama çimlenme süresi artarken, çimlenme yüzdesi ve çimlenme indeksinde azalma olduğu belirtilmiştir. Yüksek alkali ve asidik pH altında, çimlenmeye başlama süresi, % 50 çimlenme süresi ve ortalama çimlenme zamanı artarken, çimlenme yüzdesi ve çimlenme indeksi azalmıştır. Tarla kapasitesindeki artışın, çimlenmeye başlama zamanının, % 50 çimlenme süresinin ve ortalama çimlenme zamanında azalmaya neden olmasına karşın, çimlenme yüzdesinin ve indeksinin artmasına neden olduğu belirlenmiştir. Daha büyük tohumların çimlenmeye başlama, % 50 çimlenme ve ortalama çimlenme sürelerinin kısa ve yüksek çimlenme yüzdesi indeksine sahip olduğunu belirtmişlerdir.

Yapılan uygulamaların tohum ağırlığına olan etkileri kıyaslandığında, özellikle bazı herbisitlerin çok açık bir şekilde negatif yönde etki gösterdiği belirlenmiştir. Tohum ağırlığının kontrol grubuna göre azalış göstermesi tohumun çimlenmesini sağlayacak olan besin destekleyicisi endospermin gelişim geriliğine işaret olabilmektedir. C+EPDL2 kombinasyonunun uygulandığı bitkilerden elde edilen tohumların 100 adet ağırlığı 0,039g

olarak kontrol ve diğer tüm uygulamalardan istatistiki olarak farklı bulunmuştur. Genellikle tohum kısımlarının oluşumu hem ekolojik hem de genetik olarak ana bitki gelişimine bağlı olduğundan dışarıdan uygulanan kimyasallar (çalışmamızdaki herbisit uygulamaları gibi) gerek endosperm gerekse embriyo oluşumunu etkilemektedir. MCPA ve Tribenuron-Methyl etkili maddeli herbisitlerin 4 farklı yabancı ot türünün (*Galium spurium*, *Thlaspi arvense*, *Fallopia convolvulus* ve *Chamomilla recutita*) tohum üretimi ve tohum büyüklüğü üzerine olan etkilerinin değerlendirildiği çalışma sonucunda sublethal herbisit dozu ile yabancı ot tohum büyüklüğünün ve tohum üretiminin de önemli oranda azalmasında yeterli olabileceği sonucuna varılmıştır (Andersson, 1994). Yabancı ot tohum büyüklüğündeki değişkenlik, tohum çimlenme, kalıcılık ve farklı çevresel faktörler altındaki çıkış performansına katkıda bulunabilmektedir (Bekker et al., 1998). Tohum büyüklüğünün çimlenme ve fidelerin çıkışı üzerindeki etkileri farklı tür ve çeşitlerde birçok araştırmacı tarafından incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar türler arasında geniş varyasyon göstermiştir. Örneğin, tohum büyüklüğü arttıkça, yulafta çimlenme ve çıkışın daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Willenborg et al., 2005). Bu faktörlerin etkileri hakkında bilgi, yabancı otların yayılması ve yaşam alanı kurması için biyolojik bir temel oluşturmaktadır. Bu bilgi aynı zamanda yabancı ot türlerinin istila potansiyelini modellemekte de yararlı olup, yabancı otları kontrol etme yeteneğini geliştirebilmektedir (Kriticos et al., 2003). Herbisitlerin ana bitkilere uygulanması sonucunda farklı yabancı ot türlerinin çimlenmesinin azaldığını Biniak and Aldric (1986), Frank and Ralph (1987), Isaacs et al. (1989) ve Shuma et al. (1995), çalışmalarında belirtmiş ve elde ettiğimiz sonuçları destekler niteliktedirler. Ancak Fawcett and Slife (1978), Zollinger and Evans (1985) ve Tanveer et al. (2009), yaptıkları çalışmalarda yabancı ot tohumlarının çimlenmesinde herbisit uygulamalarının genellikle fark oluşturmadığını bildirmişlerdir. Bu durum kullanılan herbisitlere, yabancı ot türlerine ve yabancı ot popülasyonlarının yetiştiği alanlara bağlı olarak değişkenlik gösterebilmektedir.

C+EPDL2, C+M(çs) kombinasyonlarına ve M(çö)+M(çs) uygulamasına maruz kalan *Amaranthus retroflexus* bitkilerinin uygulama yapılmamış bitkilerden toplanan tohumlara kıyasla çimlenme özellikleri önemli ölçüde etkilenmektedir. Dolayısıyla gerek tohum canlılığı gerekse de normal fide oluşturma kapasitesinin bir sonraki yıl toprakta yabancı ot tohum rezervinin azalması nedeniyle üretici açısından olumlu bir etki yapabileceği düşünülmektedir. Ayrıca herbisitlerin kombinasyon halinde uygulanması

dayanıklılık yönetimi açısından da önem arz etmektedir. Çimlenme özellikleri bakımından ele alınan parametrelere göre; en düşük toplam çimlenme oranı $M(\text{çö})+M(\text{çs})$ uygulamasından elde edilmiştir. Normal çimlenme oranı ve tohum ağırlığı parametrelerinde en düşük oranlar C+EPDL2 kombinasyonun uygulandığı ana bitkilerden alınan tohumlardan elde edilmiştir. Ortalama çimlenme zamanı bakımından tohumların çimlenme zamanını en fazla uzatan (en geç çıkış sağlayan) uygulama ise C+M(çs) kombinasyonu olarak belirlenmiştir.

Sonuç olarak; herbisit ve kombinasyonlarının uygulandığı *Amaranthus retroflexus* bitkilerinden toplanan tohumlardan gelişen fidelerin, uygulama yapılmamış (kontrol) bitki tohumlarından daha uzun sürede çimlenme potansiyeli göstermesi, yüksek anormalite, düşük tohum ağırlığı ve canlılığı gibi farklılıklar gösterdiği belirlenmiştir. Bu durumda tohum canlılığının ve kalitesinin azalmasından dolayı kültür bitkileriyle rekabet tehdidinin gecikebileceği ve tarımsal üretimde yabancı otlardan kaynaklı verim azalmasında engelleyici katkı sağlayabileceği ortaya konulmuştur.

5 SONUÇ VE ÖNERİLER

Uşak ili şeker pancarı (*Beta vulgaris* L.) üretim alanlarında sorun olan geniş yapraklı yabancı otların mücadelesinde bazı herbisitlerin ve uygulamaların etkinliği değerlendirilmiştir. Çalışmada ekim öncesi Chloridazon (500 ml/da), çıkış öncesi ve sonrası Metamitron (400 ml/da), çıkış sonrası Ethofumesate+Phenmedipham+Desmedipham+Lenacil (150 ml/da) etkili maddeli herbisitler ve Traktör Çapası uygulaması yer almıştır. Uygulamaların etkinlikleri tamamen otlu bırakılan, herhangi bir işlem yapılmayan kontrol parselleri ile kıyaslanarak belirlenmiştir. Bu uygulamaların etkinlikleri deneme alanlarında homojen olarak bulunan *Chenopodium album*, *Amaranthus retroflexus*, *Descurainia sophia*, *Silene conica*, *Datura stramonium* ve *Xanthium strumarium* türleri üzerinde değerlendirilmiştir. Tek başına Chloridazon uygulaması ilk iki yabancı ot sayım tarihlerinde (yaklaşık olarak 45 gün) yüksek etkili bir yabancı ot kontrolü sağlamasına karşın üçüncü yabancı ot sayımı ve yaş ağırlık sonuçlarına bakıldığında bu etkinin zayıfladığı görülmektedir. Metamitron çıkış öncesi uygulaması tek başına uygulandığında yabancı ot kontrol oranı ilk iki sayımda yüksek olurken, sonraki değerlendirmelerde özellikle *Chenopodium album* ve *Descurainia sophia*'ya karşı bu etkiyi sürdürdüğü belirlenmiştir. Ethofumesate+ Phenmedipham+Desmedipham+Lenacil etkili maddeli herbisitinin iki uygulama yerine bir uygulama yapılarak traktör çapası ile kombine edilerek uygulanması ile istenilen düzeyde yabancı ot kontrolü sağlanamamıştır. Ethofumesate+Phenmedipham+Desmedipham+ Lenacil herbisiti tavsiye edildiği üzere bir hafta ara ile iki kez uygulandığında yabancı ot kontrolü sağlarken bu herbisit uygulamasına traktör çapası uygulaması eklendiğinde etki yüksek bulunmuştur. Uygulamaların kombinasyon halinde kullanılması etki düzeyini yükseltmiş ve uzun dönem yabancı ot kontrolü sağlamıştır. C+EPDL1, C+EPDL2, C+M(çs), M(çö), M(çö)+TÇ, M(çö)+M(çs) ve EPDL2+TÇ uygulamaları en yüksek ve uzun süreli etkiye sahip uygulamalar olarak belirlenmiştir. Çalışmada yer alan uygulamalar şeker pancarı ile yabancı ot rekabetini azaltarak şeker pancarı kök veriminin artışı sağlanmıştır. En yüksek kök verimi C+EPDL2 uygulamasından elde edilirken yüksek verim sağlayan diğer üç uygulama ise M(çö)+M(çs), EPDL2+TÇ, C+M(çs) olarak belirlenmiştir. Herbisit ve kombinasyonlarının

uygulandığı *Amaranthus retroflexus* bitkilerinden elde edilen tohumlardan gelişen fidelerin, uygulama yapılmamış (kontrol) bitki tohumlarından daha uzun sürede çimlenme potansiyeli göstermesi, yüksek anormalite, düşük tohum ağırlığı ve canlılığı gibi farklılıklar gösterdiği belirlenmiştir. Çimlenme özelliklerine yüksek oranda etki eden uygulamalar C+EPDL2, M(çö)+M(çs) ve C+M(çs) olarak belirlenmiştir. Bu uygulamalarla yabancı ot yoğunluğunda azalma, şeker pancarı kök veriminde artış ve uygulamalara maruz kalan AMARE bitkilerinden toplanan tohumlarının çimlenme parametrelerinde olumsuz etkiler elde edilmiştir.

Bu çalışma sonucunda:

Yabancı otlar ile etkili ve uygun şekilde mücadele yapılabilmesi için öncelikle şeker pancarı alanlarında bulunan türlerin tanınması ve yoğunluklarının bilinmesi doğru mücadele programının yürütülebilmesi için fayda sağlayacaktır.

- Bölge koşullarında kimyasal mücadelede yeterli etkinin sağlanamadığı üreticiler tarafından sözlü görüşmelerde beyan edilmekte olup, aslında herbisitlerin uygulama zamanı, dozu ve dönemi dikkate alınarak kullanıldığında etkili bir yabancı ot kontrolünün özellikle şeker pancarının ilk üç aylık döneminde sağlanabildiği belirlenmiştir.
- Şeker pancarı ile rekabetin erken dönemde yüksek olduğu yabancı ot mücadelesinde esneklik sağlamanın yanı sıra yüksek etki ve uzun dönem yabancı ot kontrolü için ekim öncesi ve çıkış öncesi herbisitlerin kullanılmasının faydalı olabileceği düşünülmektedir. Özellikle yabancı ot popülasyonunun yoğun olduğu bölgelerde ekim öncesi veya çıkış öncesi herbisit uygulamalarına çıkış sonrası herbisit uygulaması kombinasyonu ile etkinlikte başarı sağlanabilecektir.
- Şeker pancarı üretim alanlarında ülkemizde olduğu gibi ilimiz koşullarında *Chenopodium album* ve *Amaranthus retroflexus* türleri yaygınlık ve yoğunluk değerleri ile ilk sırada yer almaktadır. Özellikle *Chenopodium album* yoğunluğunun yüksek olduğu alanlarda Metamitron etkili maddeli herbisit tavsye edildiği üzere çıkış öncesi ve çıkış sonrası olarak veya sadece çıkış öncesi kullanılarak traktör çapası ile kombine edilmesi söz konusu türün mücadelesinde etkili sonuçları yansıtmakta olup aynı şekilde Chlorizon'un çalışmada yer alan çıkış

sonrası herbisitlerden biri ile kombinasyon halinde kullanılması ile de *Chenopodium album* kontrolünün gerçekleştirilebileceği sonucuna varılmıştır.

- *Amaranthus retroflexus* yoğunluğunun yüksek olduğu üretim alanlarında Chloridazon ekim öncesi uygulamasına Ethofumesate+Phenmedipham +Desmedipham+Lenacil etkili maddeli herbisit in veya Metamitronun çıkış sonrası uygulamasının kombine edilmesi ayrıca Metamitron etkili maddesinin çıkış öncesi ve çıkış sonrası olarak kullanılması tavsiye edilmektedir.
- *Silene conica* yoğunluğunun yüksek olduğu üretim alanlarında Chloridazon'un Ethofumesate+Phenmedipham+Desmedipham+Lenacil ile kombinasyon halinde uygulanması veya Metamitron'un tek başına kullanılmasının *Silene conica*'nın kontrolünü başarılı bir şekilde sağlayacağı düşünülmektedir.
- *Datura stramonium*'un yoğun olduğu bölgelerde ekim öncesi Chloridazon uygulamasının yapılması tavsiye edilmektedir. Ayrıca bu uygulama ile Metamitron veya Ethofumesate+Phenmedipham+Desmedipham+Lenacil etkili maddeli herbisitlerden biri çıkış sonrası olarak kombine edilerek etkili mücadelesi sağlanabilmektedir.
- *Descurainia sophia* yaygınlık ve yoğunluk bakımından sorun teşkil ettiği üretim alanlarında tek başına Metamitron çıkış öncesi veya Chloridazon ekim öncesi uygulamasının ayrıca Ethofumesate+Phenmedipham+Desmedipham+Lenacil etkili maddeli herbisit in kullanılması ile mücadelede etkili olacağı düşünülmektedir.
- *Xanthium strumarium* yoğunluğunun yüksek olduğu bölgelerde Chloridazon'un Ethofumesate+Desmedipham+Phenmedipham+Lenacil ile kombinasyon halinde kullanılmasının *Xanthium strumarium*'u başarılı şekilde kontrol edeceği düşünülmektedir.
- Şeker pancarı alanlarında yoğun olarak bulunan türlere göre; C+EPDL2, M(çö)+M(çs), M(çö), C+EPDL1, C+M(çs), M(çö)+TÇ ve EPDL2+TÇ uygulamalarının seçilmesi ile şeker pancarında etkili bir yabancı ot kontrolünün yanı sıra yüksek kök verimi elde edilmesi bakımından kullanılmaları tavsiye edilmektedir.
- Şeker pancarında traktör çapası yabancı ot kontrolünün yanı sıra toprağı gevşeterek kök verimi unsurları açısından önem taşıdığından yapılması tavsiye edilmektedir.

- Son dönemlerde çiftçilerin ortak sorunu olan işçi bulmada yaşanan zorluklar ve bu girdinin oluşturduğu yüksek maliyet şeker pancarı üretimini güçleştirmektedir. Çalışmamız sonuçlarında yer alan herbisit kombinasyonlarının kullanılması, el çapası uygulaması olmaksızın şeker pancarı yetiştiriciliğinin yapılabilmesine olanak sağlayacaktır.
- Herbisit uygulamalarına maruz kalan ana bitkilerden oluşan tohumların çimlenme özelliklerinin herbisitlerden olumsuz etkilenmesi sonucunda tohum canlılığının ve kalitesinin azalmasından dolayı kültür bitkileriyle rekabet tehdidinin gecikebileceği ve tarımsal üretimde yabancı otlardan kaynaklı verim azalmasında engelleyici katkı sağlayabileceği ortaya konulmuştur.

Uşak koşullarında gerçekleştirilen bu çalışmada yer alan herbisitlerin ve traktör çapası uygulamasının tavsiyelere uygun şekilde kullanılması ile şeker pancarı üretiminde yabancı ot kontrolünün sağlanabileceği sonucu ortaya konulmuştur. Bu çalışma temel alınarak herbisitlerin azaltılmış dozları ve band usulü uygulamalarının mekanik mücadele ile kombinasyonu üzerine yapılacak çalışmalara ağırlık verilmesi gerektiği düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Abdollahi, F. and Ghadiri, H., 2004, "Effect of separate and combined applications of herbicides on weed control and yield of sugar beet", *Weed Technology*, Shiraz/İran, 18(4): 968-976.
- Akar, A. ve Ögüt-Yavuz, D., 2018, "Uşak İli Şeker Pancarı (*Beta vulgaris* L.) Ekim Alanlarında Erken Dönemde Sorun Oluşturan Yabancı Otların Tür ve Yoğunluklarının Belirlenmesi", *Akademia Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi*, ICAE 2018 Özel Sayı, 194-203.
- Akça, A., 2014, "Kayseri ili şeker pancarı (*Beta vulgaris* L.) ekiliş alanlarında bulunan yabancı otların tespiti ve yabancı ot kontrolü için kritik periyodun belirlenmesi", Yüksek lisans tezi, *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Kayseri, 29-35.
- Alaoui, B. S., Wyse, D. L. and Dexter, A. G., 2003, "Weed interference and control in sugarbeet (*Beta vulgaris* L.) in the Gharb region of Morocco", *Journal of Sugar Beet Research*, 40(4): 229-250.
- Andersson, L., 1994, "Effects of mcpa and tribenuron methyl on seed production and seed size of annual weeds", *Swed J Agr Res.*, 24: 42-56.
- Anonim, 2018a: Bayer Turkey, 2018, "Betanal® maxxPro OD 209®" https://www.tarim.bayer.com.tr/tr/products/products-a-z/betanal-m_axxpro-od-209.php
- Anonim, 2018b: Basf Turkey, 2018, "Pyramin® Super" https://www.agro.basf.com.tr/agroportal/tr/tr/crop_protection/crop_protectionproduct_catalogue/product_details_1541.html
- Anonim, 2018c: Adama Turkey, 2018, "Goltix® 700 SC" <https://www.adama.com/turkey/tr/bitki-koruma/herbisitler/goltix-700-sc>
- Anonim, 2019a: Food and Agriculture Organization Of The United Nations, 2019, <http://www.fao.org/faostat/en/#home>.
- Anonim, 2019b: Türkiye İstatistik Kurumu, 2019, "Bitkisel Üretim İstatistikleri" <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr>.
- Anonim, 2020: T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü, 2020, "Resmi İstatistikler" <https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?k=A&m=USAK>
- Arpacı, S., 2010, "Ağrı ve çevresinde şeker pancarı tarımı ve şeker sanayi", Yüksek Lisans Tezi, *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Erzurum, 4-6.
- Arslan, İ., 1988, "Şeker pancarı tarımında verim ve kalitenin yükseltilmesi", *I. Ulusal Şeker Pancarı Üretimi Sempozyumu* (23-27 Kasım 1987), Ankara.

- Basavarajappa, B., Shetty, H. S. and Prakash, H. S., 1991, "Membrane deterioration and other biochemical changes associated with accelerated ageing of maize seeds", *Seed Science and Technology*, 19: 279-286.
- Bassiri, K., Nejafi, H., Mirhadi, M. J. and Veisi, M., 2012, "The effect of integrated control methods of broadleaf weeds density on sugar beet yield in kermanshah zone", *Journal of Sugar Beet*, 28(2): 87-91.
- Bekker, R. M., Bakker, J. P., Grandin, U., Kalamees, R., Milberg, P., Poschlod, P., Thompson, K. and Willems, J. H., 1998, "Seed size, shape and vertical distribution in the soil: indicators of seed longevity", *Functional Ecology*, 12: 834-842.
- Biniak, B. M. and Aldric, R. J., 1986, "Reducing velvetleaf (*Abutilon theophrasti*) and giant foxtail (*Setaria feberi*) seed production with simulated-roller herbicide applications", *Weed Science*, 34: 256-259.
- Buzluk, Ş. ve Acar, A. İ., 2002, "Şeker pancarında değişik yabancı ot mücadele yöntemlerinin verim ve kalite üzerindeki etkileri", *Tarım Bilimleri Dergisi*, Ankara, 8(2):171-179.
- Campagna, G., Zavanella, M., Vecchi, P. and Magri, F., 2000, "Sugar beet weed control: yield in relation with herbicide selectivity and action", In: *Proceedings of the 63rd IIRB Congress*, Interlaken, 541-545.
- Chitband, A. A., Ghorbani, R., Rashed, M. H., Abbaspoor, M. and Abbasi, R., 2014, "Evaluation of broadleaf weeds control with selectivity of post-emergence herbicides in sugar beet (*Beta vulgaris* L.)", *Notulae Scientia Biologicae*, İran, 6(4): 491-497.
- Cioni, F., 1997, "Pre-emergence dose rate reduction in spring and autumnal sugar beet sowing", *Proceedings of the 60th IIRB Congress*, Cambridge/İngiltere, 431-437.
- Cioni, F. and Maines, G., 2010, "Weed Control in Sugarbeet", *Sugar Tech*, 12(3): 243-255.
- Çal, G., 2013, "Sakarya ili şeker pancarı tarlalarında görülen önemli yabancı ot türleri, yoğunlukları ve rastlanma sıklıklarının belirlenmesi", Yüksek lisans tezi, *Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Sakarya, 39-44.
- Das, G. and Sen Mandi, S., 1992, "Triphenyl tetrazolium chloride staining pattern of differentially aged wheat seed embryos", *Seed Science and Technology*, 20: 367-373.
- Demir, I., Ermiş, S., Mavi, K. and Matthews, S., 2008, "Mean germination time of pepper seed lots (*Capsicum annuum* L.) predicts size and uniformity of seedlings in germination tests and transplant modules", *Seed Science and Technology*, 36: 21-30.
- Deveikyte, I., 2000, "Biological effectiveness of the mixture of herbicides for sugar beet", *Transactions of the Estonian Agricultural University, Agronomy*, 209: 28-30.
- Deveikyte, I. and Seibutis, V., 2006, "Broadleaf weeds and sugar beet response to phenmedipham, desmedipham, ethofumesate and triflusaluron-methyl", *Agronomy Research*, 4: 159-162.

- Deveikyte, I. and Seibutis, V., 2008, "The influence of postemergence herbicides combinations on broad-leaved weeds in sugar beet", *Zemdirbyste-Agriculture*, 95(3): 43-49.
- Deveikyte, I., Sarunaite, L. and Seibutis, V., 2015a, "Evaluation of pre and postemergence herbicide combinations for broadleaved weeds in sugar beet", *Herbicides, Agronomic Crops and Weed Biology*, Chapter 3: 53-72.
- Deveikyte, I., Seibutis, V., Feiza, V. and Feiziene, D., 2015b, "Control of annual broadleaf weeds by combinations of herbicides in sugar beet", *Zemdirbyste-Agriculture*, 102(2): 147-152.
- Dhawan, R. S., 2007, "Weed seed dynamics as affected by crop cover", *Indian Journal of Weed Science* 39: 245-247.
- Dieleman, J. A. and Mortensen, D. A., 1998, "Influence of weed biology and ecology on development of reduced dose strategies for integrated weed management systems", *Journal of Weed and Soil Management*, 53: 333-362.
- Doğanay, H., 2007, "Ekonomik Coğrafya 3", Ziraat Coğrafyası, Aktif Yayınevi, İstanbul.
- Don, R., 2003, "Handbook on Seedling Evaluation", 3rd edn, ISTA, Basserdorf, Switzerland.
- Fawcett, R. S. and Slife, F. W., 1978, "Effects of 2,4-D and dalapon on weed seed production and dormancy", *Weed Science*, 26: 543-547.
- Forcella, F., Benech-Arnold, R. L., Sanchez, R. A. and Ghersa, C. M., 2000, "Modelling seedling emergence", *Field Crops Research*, 67(2): 123-139.
- Frank, L. Y. and Ralph, E. W., 1987, "Efficacy of post harvest herbicides on Russian Thistle (*Salsola iberica*) control and seed germination", *Weed Science*, 35: 554-559.
- Ganguli, S. and Sen Mandi, S., 1990, "Some physiological differences between naturally and artificially aged wheat seeds", *Seed Science and Technology*, 18: 507-514.
- Göbelez, M., 1972, "Yabancı ot mücadelesi 1973", *Türkiye Şeker Sanayi Şeker Enstitüsü Çalışma Yıllığı* (1971-1972), 1,118-121.
- Gökçe, L., 2018, "Niğde ili şeker pancarı (*Beta vulgaris* L.) ekim alanlarında görülen yabancı otların türleri, yoğunlukları ve rastlanma sıklıklarının tespiti", Yüksek Lisans Tezi, *Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Niğde.
- Grundy, A. C. and Jones, N. E., 2002, "What is the weed seed bank? In: weed management handbook (ed R.E.L. Naylor)", *Blackwell Science and BCPC. Oxford* pp. 39-62.
- Günçan, A., 1993, "Türkiye'de şeker pancarında yabancı ot mücadelesi, Türkiye I. Herboloji Kongresi Bildirileri", 3-5 Subat 1993, Adana, 227-231.
- Günçan, A., 2018, "Yabancı Ot Mücadelesi", *Selçuk Üniversitesi Basımevi*, Alaeddin Keykubad Kampüsü/Konya, 54-64.

- Gürsoy, O. V., 2002, "Orta Anadolu bölgesi şeker pancarı ekim alanlarında sorun olan yabancı otlar ve bunlara karşı uygun savaş yöntemlerinin belirlenmesi", Doktora tezi, *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı*, Tokat, 2-18.
- Heidari, G., Nasab, A. D., Javanshor, A., Khoie, F. R. and Moghaddam, M., 2006, "Influence of redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus* L.) emergence time and density on yield and quality of two sugar beet cultivars", *J Food Agric Environ*, 5(3-4):261-266.
- Hossain, M. M., 2014, "Yield response of mustard as influenced by weed management practice under conservation agriculture system, Bangladesh, *Weed Science*, (4)5:87-92.
- Isaacs, M. A., Edward, C. M., Joe, E. T. and Susan, U. W., 1989, "Effects of late season herbicide applications on sicklepod (*Cassia obtusifolia*) seed production and viability", *Weed Science*, 37: 761-765.
- ISTA, 1996, "International rules for seed testing", *Seed Science and Technology*, 13: 299-513.
- İyipilavcı, R., 1992, "Şeker pancarı (*Beta vulgaris saccharifera* L.) tarımında çapa ve ot öldürücülerle yapılan yabancı ot mücadelesinin verim ve kaliteye etkileri", Yüksek Lisans Tezi, *Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara.
- Jalali, A. H. and Salehi, F., 2013, "Sugar beet yield as affected by seed priming and weed control", *Archives of Agronomy and Soil Science*, 59(2): 281-288.
- Jones, P. A., Blair, A. M, and Orson, J. H., 1996, "Mechanical damage to kill weeds", *Proceedings of the 2nd International Weed Control Congress*, Kopenhag/Danimarka, 949-954.
- Kaya, R., 2012, "Şeker pancarı tarımında yabancı ot kontrolünde herbisit kullanımını azaltma olanakları", *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, Ankara, 27(3):133-139.
- Kordali, Ş., 2002, "Bayburt ili arpa, buğday, mercimek ve şeker pancarı tarlalarında görülen yabancı otlar, yoğunlukları, topluluk oluşturma durumları ve tohumların ürüne karışma oranları üzerine araştırmalar", Doktora Tezi, *Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Erzurum, 107-129.
- Kriticos, D. J., Sutherst, R. W., Brown, J. R., Adkin, S. W. and Maywald, G. F., 2003, "Climate changes and potential distribution of an invasive alien plant: *Accacia nelotica* spp. Indica in Australis", *Journal of Applied Ecology*, 40: 111-124.
- Kulan, E. G., 2019, "Şeker pancarında yabancı ot mücadele yöntemleri ve bitki sıklığının verim ve verim unsurlarına etkileri", Doktora Tezi, *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Eskişehir, 77-80.
- Mahmoud, M. S. and Soliman, F. S., 2012, "Chemical Weed Control in Sugar Beet", *Alexandria Science Exchange Journal*, 33(4).

- Majidi, M., Heidari, G. and Mohammadi, K., 2011, "Management of broad leaved weeds by combination of herbicides in sugar beet production", *Advances in Environmental Biology*, 5(10): 3302-3306.
- Malaslı, M. Z., 2010, "Şeker pancarı üretim alanlarında yabancı otla mücadele yöntemleri ve uygulama etkinliklerinin belirlenmesi", Yüksek Lisans Tezi, *Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Şanlıurfa.
- Marcos-Filho, J., 2015, "Seed vigor testing: an overview of the past", present and future perspective, *Scientia Agricola*, 72(4): 363-374.
- Matthews, S., 1985, "Physiology of seed ageing", *Outlook on Agriculture*, 14: 89-94.
- May, J. M., and Hilton, J. G., 1985, "Reduced rates of pre-emergence herbicides", *77th Report of the Norfolk agricultural station*, 14-21.
- May, J. M., and Wilson, R. G., 2006, "Weed and weed control: in sugar beet", London, 359-386.
- McDonald, M. B., 1999, "Seed deterioration: physiology, repair and assessment", *Seed Science and Technology*, 27: 177-237.
- Nuugulu, L. M., 2013, "Growth and physiological response of amaranth seedlings to temperature and drought stress", Magister Scientiae Agriculturae, *University of the Free State Bloemfontein*, 127-128.
- Öğüt Yavuz, D., 2013, "Buğday ekim alanlarında sorun olan bazı geniş yapraklı yabancı otların kimyasal mücadelesinin optimizasyonu", Doktora Tezi, *Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Aydın, 1-4.
- Önen, H., 1995, "Tokat kazova'da yetiştirilen şeker pancarında sorun olan yabancı otlar ile uygulanan farklı savaş yöntemlerinin verime olan etkileri üzerinde araştırmalar", Yüksek Lisans Tezi, *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Tokat, 41-59.
- Özbay, R., 2014, "Uygulama sırasındaki toprak neminin ve uygulamadan sonra yapılan farklı sulama zamanlarının; toprak herbisitlerinin performansına olan etkisinin belirlenmesi", Yüksek Lisans Tezi, *Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Aydın, 1-6.
- Özer, Z., Kadioğlu, İ., Önen, H. ve Tursun, N. 2001, "Herboloji (Yabancı ot bilimi)", *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları*, No:20, Tokat.
- Özgür, O. E., 2012, "Anadolu pancarları", *1st International Anatolian Sugar Beet Symposium*, Kayseri, 98-102.
- Özgür, O. E., 2015, "Şeker pancarı (The sugar beet crop)", 3. Baskı, Etimesgut/ANKARA, 81-92, 98-102, 112-129.
- Petersen, J., 2004, "A review on weed control in sugarbeet", In: weed biology and management, ed. Inderjit, *Springer Netherlands*, 467-483.

- Qi, Y., Li, J., Fu, G., Zha, C., Guan, X., Yan, B. and Ren, B., 2018, "Effects of sublethal herbicides on offspring germination and seedling growth: Redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus*) vs. velvetleaf (*Abutilon theophrasti*)", *Science of the Total Environment*, 645: 543-549.
- Sabancı, K., 2013, "Şeker pancarı tarımında yabancı ot mücadelesi için değişken düzeyli herbisit uygulama parametrelerinin yapay sinir ağlarıyla belirlenmesi", Doktora Tezi, *Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Konya, 1-12, 15-17, 139-140.
- Schweizer, E. E. and May, M. J., 1993, "Weeds and weed control", In cooke, d.a. and scott, r.k. (eds), *The Sugar Beet Crop: Science into Practice*, Chapman and Hall., London, 485-519.
- Schweizer, E. E., and Dexter, A. G., 1987, "Weed control in sugarbeet (*Beta vulgaris*) in North America", *Review of Weed Science*, 3:1133.
- Scott, R. K., Wilcokson, S. J., and Moisey., F. R., 1979, "The effects of time of weed removal on growth and yield of sugar beet", *Journal of Agricultural Science*, 93: 693-709.
- Seydabadi, A. and Armin, M. 2014, "Sugar beet (*Beta vulgaris* L.) response to herbicide tank-mixing and Humic acid", *International Journal of Biosciences*, 12(4): 339-345.
- Shuma, J. M., Quick, W. A., Raju, M. V. S. and Hsiao, A. I., 1995, "Germination of seeds from plants of *Avena fatua* L. treated with glyphosate", *Weed Research*, 35: 249-255.
- Sutay, S., 2006, "Şeker pancarı (*Beta vulgaris* L.)'nda yabancı ot kontrolü için kritik periyodun belirlenmesi", Yüksek Lisans Tezi, *Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Erzurum, 41-42.
- Tanveer, A., Nadeem, M. A., Ali, A., Tahir, M. and Zamir, M. S. I., 2009, "Germination behaviour of seeds from herbicide treated plants of *Chenopodium album* L.", *Annals of the Brazilian Academy of Sciences*, 81(4): 873-879.
- Tanveer, A., Tasneem, M., Khaliq, A., Javaid, M. M. and Chaudhry, M. N., 2013, "Influence of seed size and ecological factors on the germination and emergence of field bindweed (*Convolvulus arvensis*)", *Planta Daninha*, 31(1): 39-51.
- Tayfur, H. A., 2001, "Bazı herbisit karışımlarının yabancı otlar ve kışlık şeker pancarı (*Beta vulgaris* L.)'na etkileri üzerine araştırmalar", *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 14(2):1-8.
- Tozlu, E. ve Zengin, H., 1996, "Erzurum yöresi şeker pancarı tarlalarında bulunan yabancı otların yoğunlukları, rastlanma sıklıkları ve topluluk oluşturma durumları", *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, Erzurum, 28(4): 25-636.
- Tursun, N., Tursun, A. Ö. ve Kaçan. K., 2003, "Kahramanmaraş ili ve ilçelerinde şekerpancarı ekim alanlarında sorun olan yabancı otların belirlenmesi", *KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi*, Kahramanmaraş, 6(2):117-120.

- Urban, J., Pulkrabek, J., Valenta, J., Beckova, L. and Kviz, Z., 2006, "Influence of lower and more frequent doses of herbicides on yield and technological quality of sugar beet", Department of Crop Production, *Czech University of Life Sciences Prague*, Kamycka, 21(6): 129-165.
- Wallgren, B., 1980, "Weed control in sugar beet, In: Weeds and Weed Control", *21st Swedish Weed Conference*, Uppsala, Sveriges Lantbruksuniversitet, 81-59.
- Willenborg, C. J., Wildeman, J. C., Miller, A. K. and Rosnagel, B. G., 2005, "Oat germination characteristics differ among genotypes", seed sizes and osmotic potentials, *Crop Science*, 45(5): 2023-2029.
- Wilson, R. G., 1994, "New herbicides for postemergence application in sugarbeet (*Beta vulgaris*)", *Weed Technology*, Nebraska, 8(4): 807-811.
- Wiltshire, J. J. J., Tillett, N. D. and Hague, T., 2003, "Agronomic evaluation of precise mechanical hoeing and chemical weed control in sugar beet", *Weed Research*, 43(4): 236-244.
- Zargar, M., Najafi, H., Zand, E. and Fariba, M., 2010, "Study of integrated methods for management of red-root pigweed and lamb-squarters in single-vs. twin-row sugar beet", *In Proceedings of 3rd Iranian Weed Science Congress*, Iran, 654-657.
- Zargar, M., Pakina, E. and Dokukin, P., 2017, "Agronomic evaluation of mechanical and chemical weed management of reducing use of herbicides in single vs. twin-row sugar beet", *Journal of Advanced Agricultural Technologies*, 4(1):48-52.
- Zhang, J. and Cavers, P. B., 1994, "Seedling emergence after maternal bentazone application to 10 cocklebur (*Xanthium strumarium*) populations", *Can J Plant Sci.*, 74: 863-866.
- Zollinger, P. K. and Evans, J. O., 1985, "Effects of chlorsulfuron meiosis and seed viability in rye (*Secale cereale* L)", *Proc West Soc Weed Science*, 38: 114-119.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı : Oğuzhan CERİT
Uyruğu : T.C.
Doğum Yeri :
Doğum Tarihi :
Medeni Durum : Bekar
Telefon :
e-mail :

Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet Tarihi
Üniversite	Uşak Üniversitesi – Bitki Koruma	2017
Lise	Sarıgöl Milli Egemenlik Çok Programlı Lisesi	2012

İş Deneyimi

-

Yabancı Dil

İngilizce

Yayınlar

Uluslararası Hakemli 2020, CERİT OĞUZHAN, ÖĞÜT YAVUZ DERYA, Germination Behavior of Seeds Obtained from Herbicide-treated *Amaranthus retroflexus* L. Plants, Türk Tarım - Gıda Bilim ve Teknoloji dergisi.

Uluslararası, 2. International Conference on "Agriculture,Forestry Life Sciences" (ICAFLS 2019),, CERİT OĞUZHAN,ÖĞÜT YAVUZ DERYA, Germination Behaviour of Seeds From Herbicide Treated Plants of redroot pigweed (*A. retroflexus* L.), Özet bildiri.

Uluslararası Hakemli 2017, ÖĞÜT YAVUZ DERYA, TOPAL NURDOĞAN, CERİT OĞUZHAN, ÇETİN OSMAN, Aclonifen Etkili Maddeli Herbisitin Nohut *Cicer arietinum* L. Gelişimine Olan Etkileri, Akademia Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi.

16.11.2017, Uluslararası, 3rd ASM International Congress Of Agrciculture and Environment, ÖĞÜT YAVUZ DERYA, TOPAL NURDOĞAN, CERİT OĞUZHAN, Çetin Osman, Aclonifen Etkili Maddeli Herbisitin Nohut *Cicer arietinum* L. Gelişimine Olan Etkileri, Özet bildiri.

