



T.C.

**ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

**DİYARBAKIR İLİ PAMUK TARLALARINDA KANYAŞIN
(*Sorghum halepense* (L.) Pers.) HERBİSİTLERE
DAYANIKLILIĞININ İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

RAMAZAN AKIN

Tez Danışmanı

Prof. Dr. Ahmet ULUDAĞ

ÇANAKKALE – 2021



T.C.

ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

**DİYARBAKIR İLİ PAMUK TARLALARINDA KANYAŞIN
(*Sorghum halepense* (L.) Pers.) HERBİSİTLERE
DAYANIKLILIĞININ İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

RAMAZAN AKIN

Tez Danışmanı
Prof. Dr. Ahmet ULUDAĞ

ÇANAKKALE – 2021

ETİK BEYAN

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada; tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi, kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı, bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu, bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi taahhüt ve beyan ederim.

(İmza)

Ramazan AKIN

20/08/2021

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın gerçekleştirilmesinde danışmanlığını yapan ve yol gösteren hocam Prof. Dr. Ahmet ULUDAĞ'a, çalışmalarda tarlalarından faydalandığım çiftçiler İbrahim TUNÇ ve Ömer GÜNDÜZ'e, denemenin yürütülmesinde tesislerinden faydalanmama müsaade eden Diyarbakır Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğüne, çalışmanın her aşamasında yardımlarını esirgemeyen Ziraat Yüksek Mühendisi Erdal ATEŞ'e, istatistik analizlerinde yardımcı olan Dr Öğretim Üyesi Ahmet Tansel SERİM ve Ziraat Yüksek Mühendisi Deniz İNCİ'ye, tezin daha düzgün hâle getirilmesinde katkı sunan tez jürisi üyesi hocalarıma da teşekkür ederim. Bugünlere gelmemde her zaman desteklerini gördüğüm değerli anne, baba ve kardeşlerime sonsuz minnet ve şükranlarımı sunarım.

Ramazan AKIN

Çanakkale, Ağustos 2021

ÖZET

DIYARBAKIR İLİ PAMUK TARLALARINDA KANYAŞIN (*Sorghum halepense* (L.) Pers.) HERBİSİTLERE DAYANIKLILIĞININ İNCELENMESİ

Ramazan AKIN

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Bitki Koruma Anabilim Dalı Yüksek Lisans Yeterlik Tezi

Danışman: Prof. Dr. Ahmet ULUDAĞ

20/08/2021, 25

Kanyaş (*Sorghum halepense* (L.) Pers.) dünyanın en zararlı ve yaygın yabancıotları arasında yer almaktadır. Anavatanı Türkiye'nin de kısmen içinde yer aldığı Mezopotamya ve Akdeniz olan bu bitki Türkiye'de de birçok kültür bitkisinde önemli yabancıotlar arasındadır. Pamuk, mısır, sebzeler, meyve bahçeleri gibi alanların yanı sıra tarım dışı alanlarda da önem arz etmektedir. Pamuk Türkiye'nin önde gelen ürünlerinden biridir ve kullandığı girdiler ve birçok alanda kullanılan çıktıları ile dünya çapında önemlidir. Dar yapraklı yabancıotlar ile mücadelede yarım asırdan fazla bir geçmişi olan AKKaz (asetil koenzimA karboksilaz) enzimini engelleyici herbisitler kanyaş mücadelesinde de etkili bir şekilde kullanılmaktadır. Herbisitlere dayanıklılık ise herbisit kullanımının kaçınılmaz sonucu olarak ortaya çıkmaktadır. Herbisitlerin uygun bir şekilde bütünleşik mücadele mantığı içerisinde kullanılması dayanıklılığın ortaya çıkmasını geciktirse de herbisitlere olan aşırı eğilimden dolayı dayanıklı bireylerin seçilmesi suretiyle dayanıklılık hızla görünmektedir. Bugüne kadar kanyaşta, çoğunluğu AKKaz engelleyicisi herbisitlere olmak üzere dünya genelinde 29 dayanıklılık vakası tespit edilmiştir. Türkiye'den henüz AKKaz engelleyici herbisitlere karşı kanyaşta bir dayanıklılık vakası rapor edilmemiştir. Bu çalışma ile farklı tarım geçmişleri olan üç pamuk tarlasından alınan kanyaş örneklerinde kanyaşı kontrol etmek için kullanılan kuizalofop-p-etil ve klethodim etkili maddelerine dayanıklılık oluşup oluşmadığı herbisite maruz kalmamış bir popülasyonla karşılaştırmalı olarak kontrollü şartlarda araştırılmıştır. Herbisitlerin etkisi doğrusal olmayan regresyon

analizi yöntemiyle analiz edilmiş, popülasyon bazında her herbisit için %50 biyolojik etkinliği sağlayan doz (GR_{50}) hesaplanarak, popülasyonlar mukayese edilmiştir. İlâç kullanılmamış alandan elde edilen şahit bitkilere nazaran ilâçların kullanıldığı tarla popülasyonlarında GR_{50} dozunda dayanıklılık olarak addedilebilecek bir farklılık tespit edilmemiştir. Ancak daha fazla sayıda tarladan örnekler alınarak ve kanyaşın anavatanı dışındaki popülasyonlarıyla da mukayesesi yapılarak araştırmaların yapılması gerektiği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Kanyaş, Kuizalofop-p-etil, Klethodim, AKKaz, pamuk, herbisitlere dayanıklılık.



ABSTRACT

INVESTIGATIONS ON HERBICIDE RESISTANCE OF JOHNSONGRASS (*Sorghum halepense* (L.) Pers.) IN COTTON FIELDS IN THE DIYARBAKIR PROVINCE, TURKEY

Ramazan AKIN

Çanakkale Onsekiz Mart University

School of Graduate Studies

Department of Plant Protection Master's Qualification Thesis

Advisor: Prof. Dr. Ahmet ULUDAĞ

20/08/2021,

Johnsongrass (*Sorghum halepense* (L.) Pers.) is among the most harmful and common weeds worldwide. This plant originating from Mediterranean and Mesopotamia where are partly in Turkey is among foremost weeds in many crops in Turkey. It is important in agricultural areas such as cotton, maize, vegetables, and fruit orchards as well as in non-agricultural areas. Cotton is an important crop in Turkey, and it is important worldwide with inputs used in cotton production and outputs of cotton that can be used in many different areas, sectors. ACCase (Acetyl coenzymA carboxylase) inhibiting herbicides have been effectively used to control grass weeds including johnsongrass for over 50 years. Resistance to herbicides evolves inevitably because of herbicide use. Tendency to use of herbicides commonly causes fast evolution of herbicide resistance weeds despite applying herbicides under a manner relies on integrated weed management systems. The number of herbicide resistance cases worldwide in johnsongrass has been 29, of which mostly against ACCase inhibiting herbicides. However, there has been no herbicide resistance case for ACCase herbicides in johnsongrass. In this study, whether ACCase inhibiting herbicide resistance has evolved or not in johnsongrass populations collected from three different cotton fields in the Diyarbakır Province is researched under controlled conditions using quizalofop-p-ethyl and clethodim herbicides via comparing with a johnsongrass population that has never received herbicides. The effect of herbicides compared at GR₅₀ level, which is herbicide rate gives 50% growth reduction in dry weight of plants that was calculated using nonlinear regression analysis for each herbicide and

population. No difference that can be considered resistance was detected in johnsongrass populations at GR₅₀ compared to the population used as check. It is concluded that more samples required from different fields and comparisons with population from different biogeographic regions may result in more comprehensive explanations.

Keywords: Johnsongrass, Quizalofop-p-ethyl, Clethodim, ACCase, Cotton, Herbicide Resistance



İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
JÜRİ ONAY SAYFASI.....	i
ETİK BEYAN.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER	viii
SİMGELER ve KISALTMALAR.....	x
TABLOLAR DİZİNİ.....	xi
 BİRİNCİ BÖLÜM	
 GİRİŞ	1
 İKİNCİ BÖLÜM	
 ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	4
 2.1. Kanyaşa Karşı Dayanıklılık Çalışmaları	4
2.2. AKKaz Engelleyici Herbisitlere Karşı Dayanıklılık Çalışmaları	4
2.3. Pamuktaki Yabancıotlarda Diğer Herbisitlerle Yapılan Dayanıklılık Çalışmaları	8
2.4. Türkiye’deki Diğer Herbisitlere Karşı Dayanıklılık Çalışmaları	9
 ÜÇÜNCÜ BÖLÜM	
 MATERYAL VE YÖNTEM	10
 3.1. Materyal	10
3.1.1 Kanyaş.....	10
3.1.2 AKKaz (Asetil KoA Karboksilaz) İnhibitörleri.....	10
3.1.3 Rizomların Alındığı Tarlaların Özellikleri.....	11
3.1.4 Uygulanan Herbisitler Ve Dozları.....	12

3.2. Yöntem.....	12
3.2.1 Denemelerin Uygulanması.....	12
3.2.2 İstatistik Analizi.....	13

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

	14
KAYNAKÇA	18
EKLER.....	I
EK 1. KUİZALOFOFÜN KANYAŞ POPULASYONLARININ YAŞ VE KURU AĞIRLIĞINA ETKİLERİ (BİRİNCİ DENEME).....	II
EK 2. KUİZALOFOFÜN KANYAŞ POPULASYONLARININ YAŞ VE KURU AĞIRLIĞINA ETKİLERİ (İKİNCİ DENEME).....	IV
EK 3. KLETHODİM KANYAŞ POPULASYONLARININ YAŞ VE KURU AĞIRLIĞINA ETKİLERİ (BİRİNCİ DENEME).....	VI
EK 4. KLETHODİM KANYAŞ POPULASYONLARININ YAŞ VE KURU AĞIRLIĞINA ETKİLERİ (İKİNCİ DENEME).....	VII
ÖZGEÇMİŞ	X

SİMGELER VE KISALTMALAR

kg	Kilogram
%	Yüzde
cm	Santimetre
°C	Santigrat derece
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
ZMAE	Ziraî Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
ESKGM	Esnaf Sanatkârlar ve Kooperatifçilik Genel Müdürlüğü
UPK	Ulusal Pamuk Konseyi
TBBDB	Tarla ve Bahçe Bitkileri Daire Başkanlığı
MÖ	Milattan Önce
ha	Hektar
\$	Amerikan doları
mm	Milimetre
GR ₅₀	Gelişmenin %50 oranında engellendiği doz
APP	Ariloksifenoksipropinet
CHD	Sikloheksanedion

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo No	Tablo Adı	Sayfa No
Tablo 1	Tekrarlanan denemelerde herbisit dozlarına göre kanyaş popülasyonlarının kuru ağırlıkları	14
Tablo 2	Kuru ağırlıklara göre kuizalofopun birinci denemesinde elde edilen GR ₅₀ değerleri ve dayanıklılık indeksi	15
Tablo 3	Kuru ağırlıklara göre kuizalofopun ikinci denemesinde elde edilen GR ₅₀ değerleri ve dayanıklılık indeksi	15
Tablo 4	Kuru ağırlıklara göre klethodim birinci denemesinde elde edilen GR ₅₀ değerleri ve dayanıklılık indeksi	16
Tablo 5	Kuru ağırlıklara göre klethodim ikinci denemesinde elde edilen GR ₅₀ değerleri ve dayanıklılık indeksi	16

BİRİNCİ BÖLÜM

GİRİŞ

Pamuk (*Gossypium hirsutum* L.), ebegümeçigiller (*Malvaceae*) familyasından, anavatanı Hint yarımadası olan, tropik ve sub-tropik bölgelerde yetişebilen yetiştiriciliği eski çağlardan günümüze kadar devam ederek güncelliğini koruyan bir endüstri bitkisidir. Pakistan'daki tarihi Mohencodaro şehri kalıntılarında bulunan bükülmüş pamuk ipliklerinin MÖ 3000 yıllarına ait olduğu tahmin edilmektedir (Bashimov, 2018). Pamuk hem girdileriyle hem de birçok sanayi kolunun hammaddesini oluşturmasıyla önemli bir iktisadi öneme sahiptir (ESKGM, 2019).

Dünya genelinde doğrudan ilgili olduğu 68 ülkenin 45'inde pamuk tarımı da yapılmaktadır. Son beş yılda ortalama yıllık 34 milyon hektar alanda pamuk yetiştirilmiş ve 26 milyon ton lif pamuk üretilmiştir (UPK, 2021). Türkiye pamuk ekim alanı, üretim miktarı, verimi, tüketim miktarı ve ithalatçısı olarak dünyanın önde gelen ülkelerindendir (UPK, 2021). Ancak, son yıllarda artmakta olan ve 500 bin hektarı aşan pamuk ekimi son iki yılda gerilemeye başlamıştır, buna rağmen 354 bin hektar seviyesinde kalmıştır (UPK, 2021; TBBDB, 2021). Güneydoğu Anadolu Bölgesi 2000 yılından bu yana Türkiye'nin en geniş alanda pamuk üretimi yapılan bölgesidir ve 2019 yılında 289 bin ha alanda pamuk ekimi yapılmıştır (ESKGM, 2019). Bölgede pamuk üretimi yapılan iller arasında Diyarbakır ili 40 bin ha pamuk ekim alanıyla önemli bir potansiyele sahiptir. İlde pamuk ekim alanlarında önemli bitki koruma meseleleri bulunmaktadır. Bu meseleler arasında yabancıotlardan kaynaklanan önemli verim kayıplarının yer aldığı bilinmektedir.

Yabancıotlar; bulunduğu yerde istenmeyen faydasından çok zararı bulunan, hastalık ve zararlılara konukçuluk ederek kültür bitkilerinde bitki koruma meselelerine yol açan, kültür bitkisi ile rekabete girerek onların suyuna ve besinine ortak olup verim kayıplarına sebep olabildiği gibi kültür bitkisinin yeknesak gelişimini etkileyerek hasadı da güçleştirebilmektedir. Ayrıca, hasat döneminde pamuğun liflerine yapışan yabancıotların kalıntıları ve tohumları ürünün kalitesini olumsuz etkileyerek pazar değerini düşürebilmektedir. Yapılan çalışmalarda dünya genelinde pamuk üretiminin %30'u, yabancıotların olumsuz etkileri sebebiyle kaybedilmekte ve kayıplar yabancıot mücadelesinin iyi yapılamaması durumunda %90'lara ulaşabilmektedir (Beltrao, 1994).

Türkiye’de Pamuk tarlalarında görülen yabancıotların bölgelere göre yaygınlık ve yoğunlukları değişmekle birlikte 10 kadar yabancıot Türkiye’de pamuk tarlalarında dikkati çekmektedir (Uludağ ve Üremiş, 2000). Bu türler arasında kanyaş (*Sorghum halepense* (L.) Pers.), köpekdişi ayrığı (*Cynodon dactylon* (L.) Per.), pıtrak (*Xanthium strumarium* L.), semizotu (*Portulaca oleracea* L.), horoz ibikleri (*Amaranthus* spp.), topalak (*Cyperus rotundus* L.), fenerotları (*Physalis* spp.) bulunmaktadır (Uludağ ve Üremiş, 2000; Gözcü ve Uludağ, 2005; Uludağ ve Katkat, 1991; Tepe, 1997; Basal vd, 2020). *Ipomomea* türleri de son yıllarda pamuk tarlalarında da diğer yazlık kültür bitkilerinde olduğu gibi hızla yayılmaktadır (Yazlık vd., 2018).

Kanyaş, Türkiye’de pamukta her zaman önemli zararlı/yabancıot olarak addedilmiştir (Mart ve Uludağ, 1998; Uludağ, 1999; Uludağ ve Üremiş, 2000; Güneş vd., 2008; Arslan, 2018). Türkiye’de pamuk tarlalarının %61’inin %13-54 arasında bir yoğunlukta kanyaş ile kaplı olduğu ve kanyaş ile mücadele edilmeseydi elde edilen pamuğun %38 daha eksik olacağı rapor edilmiştir (Güneş vd., 2008). Güneydoğu Anadolu Bölgesinde ise kanyaşın pamuk tarlalarının %90’ında bulunduğu tespit edilmiştir (Uludağ ve Katkat, 1991). Yapılan çalışmalarda da sekiz metre uzunluğundaki sıra üzerindeki tek bir kanyaş bitkisi, pamuk verimini % 4,8-9,4 oranında azaltabilmektedir (Uludağ vd., 2007)

Yabancıotların tarım alanlarında kontrol edilmesine yönelik kültürel, fiziksel, biyolojik ve kimyasal mücadele yöntemleri bulunmaktadır. Uygulanabilirliğinin kolay ve ekonomik olması, zaman ve işçilikten tasarruf edilmesi, hızlı ve etkili sonuç alınmasından dolayı en çok tercih edilen yöntem kimyasal mücadeledir. Kanyaşla mücadelede sürüm ve örtücü bitki yöntemleri çok etkili olsa da (Uludağ vd., 1998; Üremiş vd., 2009; Uludağ vd., 2017) kanyaşa karşı da herbisit kullanımı yaygındır. Pamukta kanyaşı kontrol edebilen ruhsatlı herbisitler arasında AKKaz enzimini etkileyenler (HRAC A/1 grubu) çıkış sonrası olarak 1980’li yıllardan beri etkili bir şekilde başka ülkelerde olduğu gibi Türkiye’de de kullanılmaktadır (Uludağ ve Demir, 1996; Takano vd., 2020).

Herbisitlerin yoğun kullanılması yabancıotlarda herbisitlere karşı dayanıklılık gibi bazı meseleleri de ortaya çıkarmıştır. Herbisitlere dayanıklılık, bir yabancıot türünün bazı bireylerinin/populasyonlarının, benzer yabancıot ilaçlarının devamlı kullanılmasından dolayı, bu ilacın normal uygulama dozlarında kontrol edilemez hale gelmesi ve bu özelliğini daha sonraki nesillere aktarabilmesidir (Uludağ ve Nemli, 2003). AKKaz

enzimini engelleyen herbisitlere karşı 49 yabancıot türünde dayanıklılık belirlenmiştir (Heap, 2021). Kanyaşta 1991 yılındaki ilk vakadan beri toplam 29 herbisitlere dayanıklılık vakası tespit edilmiştir ve bunların 11'i AKKaz enzimin engelleyen herbisitlere karşıdır (Heap, 2021). Pamuk tarlalarındaki kanyaşta AKKaz herbisitlere dayanıklılık vakası ilk defa ABD'de tespit edilmesine rağmen, herbisitlere dayanıklı genetiği değiştirilmiş pamuğun yayılmasıyla beraber AKKaz herbisitlerin kullanılmasının da azaldığı için vaka kaydı olmamıştır. Yunanistan'dan 2005'te quizalofop-etile, Israil'den 2006'da klethodime dayanıklılık vakaları rapor edilmiştir. Amerikadaki üç vakadan ikisinde kuizalofop, birinde klethodim de rapor edilen herbisitler arasındadır. Ancak, bir vakada FOP herbisitlere ve setoksidime çapraz dayanıklılık gösteren popülasyon klethodim tarafından kontrol edilebilmiştir (Smeda vd., 1997). Bir de 2015 yılında biri AKKaz enzimi engelleyicilere ve EPSP engelleyicilere karşı olmak üzere Arjantin'den çoklu dayanıklılık vakası rapor edilmiştir (Heap, 2021). Türkiye'de AKKaz grubu herbisitlere karşı yabanî yulaf türlerinin dayanıklılığı yaygın olarak bulunmaktadır (Uludağ vd., 2007); fakat bu herbisitlere karşı kanyaşın dayanıklılık geliştirip geliştirmediği ile ilgili bir çalışma bulunmamaktadır.

Anavatanı olan Türkiye'de önemli yabancıotlardan biri olan kanyaşa karşı herbisitlere dayanıklılık konusunda bir çalışma yapılmamıştır. Bu çalışmada pamuk tarlalarında uzun yıllardır kullanılan AKKaz enzimini engelleyici herbisitlere karşı kanyaşta dayanıklılık oluşup oluşmadığı araştırılmıştır.

İKİNCİ BÖLÜM

ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2.1. Kanyaşa Karşı Dayanıklılık Çalışmaları

Bradley vd. (2001), Kanyaşta sethoksdim ve kuizalafopa dayanıklılığın AKKaz enziminin normalden fazla üretilmesinden kaynakladığı sonucuna varmışlardır.

2.2. AKKaz Engelleyici Herbisitlere Karşı Dayanıklılık Çalışmaları

Yaacoby vd. (1985 ve 1986), Yumuşak başaklı kuşyeminin (*Phalaris paradoxa* L.) atriazine hedef yerindeki mutasyondan dolayı dayanıklılık gösteren biyotipinin daha önce hiç maruz kalmadığı diklofop-metile çapraz dayanıklı olduğunu bildirmişlerdir.

Boutsalis ve ark (1990), Avustralya’da diklofopa dayanıklı bir yabanî yulaf (*Avena fatua* L) populasyonunun diğer APP herbisitlere (fluazifop, haloxyfop, fenoxaprop ve kuizalofop), CHD herbisitlere (tralkoxydim, sethoxydim ve alkoxydim) ve chlorotolurona karşı dayanıklılık oluşturmadığını belirlemişlerdir.

Moss (1990), dört tilkikuyruğu (*Alopecurus myosuroides* Huds.) populasyonundan ikisinin kloroturon, pendimetalin ve diklofop-metile karşı çoklu dayanıklılık geliştirdiğini göstermişlerdir.

Clarke ve Moss (1991), test edilen 137 tilki kuyruğu örneğinin 27’sinin fenoksapropa karşı dayanıklı olduğunu ve 20 örneğin de klortolurona karşı çoklu dayanıklılık geliştirdiğini bildirilmiştir.

Heap vd. (1993), Kanada’da diclofop-methyl ve sethoxydim’e dayanıklı yabanî yulaf populasyonları saptamışlardır. Ayrıca bu dayanıklı populasyonların diğer APP (fenokaaprop, kuizalafop ve fluazifop) ve CHD (tralkoksdim) herbisitlere çapraz dayanıklılık gösterdiklerini belirlemişlerdir. Dayanıklılığın görüldüğü tarlaların geçmişine bakıldığında ise son 10 yılda devamlı olarak diclofop-metill ve sethoksdim uygulandığı görülmüştür. Bu dayanıklı populasyonlarda çoklu dayanıklılık görülmediğini belirtmişlerdir.

Seefeldt ve ark (1994), yaptıkları çalışmada ABD’de diclofopa ve fenoksapropa dayanıklılık oranları bir yabanî yulaf populasyonundan diğerine farklılık gösterdiğini

belirtmişlerdir. Aynı araştırmacılar bu populasyonların diğer APP herbisitlere (fluazifop, haloksifop, kuizalafop) 1-100 kat çapraz dayanıklı olduğunu da belirlemişlerdir. Sadece bir biyotip CHD herbisitlerden sethoksidime 3 kat dayanıklı bulunmuş; fakat aynı gruptan kletodime bir dayanıklılık oluşmamıştır. Yine aynı araştırmacılar çoklu dayanıklılıkla ilgili çalışmalar yapmış olup bir populasyonda bir tek herbisite (pronamide) düşük seviyede dayanıklılık saptamışlardır.

Eelen vd. (1996, 1997), Belçika’da 16 tilki kuyruğu populasyonunu fenoksaprop, klodinafop, klorotoluron ve isoproturona dayanıklılık yönünden test etmişlerdir. Testlenen 7 populasyonun dördü fenokaaprop ve klodinafop’a dayanıklı bulmuşlardır. Daha sonra testlenen 10 populasyonun dokuzu fenoksapropa dayanıklı, altısı klodinafopa dayanıklı bulmuşlardır. Bazı populasyonları hem isoproturon hemde klorotolurona dayanıklı bulmuşlardır. Fenoksapropa dayanıklı ve klodinafopa duyarlı bulunan bir populasyonun belirlenmiş olması fenoksapropa dayanıklılığın, klodinafopa dayanıklılığı gerektirmediğini göstermiştir.

Tal vd. (1996), bir küçük başaklı kuşyemi (*Phalaris minor* Retz.) popülasyonunun fenoksapropa hassas popülasyona nispetle 20 kat daha dayanıklı olduğunu, diğer APP ve CHD herbisitlere ise (diklofop, klodinafop, sethoksidim ve tralkoksidim) daha az seviyede de olsa dayanıklılık geliştirdiğini tespit etmişlerdir.

Pieterse (1999), küçük başaklı kuşyeminin AKKaz ve ALS herbisitlere (klodinafop, diklofop, fenoksaprop, haloksifop, iyodosulfuron, mesosulfuron, propakuizafop, kuizalafop-p-tefuril ve sulfosulfuron) karşı çoklu dayanıklılık geliştirdiğini ortaya koymuşlardır.

Sattin vd. (2001), kısır yabanî yulaf (*Avena sterilis* subsp. *Ludoviciana*) ve yumuşak başaklı kuşyeminin bazı popülasyonlarının APP ve CHD herbisitlere dayanıklılık veya çapraz dayanıklılık gösterdiğini belirlemişlerdir.

Eesquer ve Carrillo (2002), küçük tohumlu kuşyemi ve yumuşak tohumlu kuşyemi ile yaptıkları çalışmalarda popülasyonların fenoksapropa iki kat dayanıklı olduğunu, diklofop ve klodinafopa hassas olduğunu ve tralkoxydime çapraz dayanıklılık oluştuğunu bildirmişlerdir.

Mathiassen ve Kudsk (2003), fenoksapropa dayanıklı olduğu düşünölen 20 farklı tilki kuyruğu popöasyonundan yedisinin dayanıklı, birinin kısmen dayanıklı ve diğerlerinin hassas olduğu nu belirlemişlerdir.

Uludağ vd. (2003) tilkikuyruğu popöasyonlarında clodinafopa dayanıklılık olduğunu belirlemişlerdir. Bazı popöasyonlar fenoksapropa da dayanıklılık göstermiştir.

Yücel ve Uygur (2004), kısır yabancı yulafta haloksifop, klodinafop ve fenoksapropa karşı farklı seviyelerde dayanıklılık tespit etmişlerdir. Bir popöasyonun mezosulfurona karşı düşük seviyede hassasiyet göstermesi dışında diğer popöasyonlarda bu herbisite çoklu dayanıklılık görölmemiştir.

Vidal vd. (2006) ALS ve AKKaz engelleyici herbisitlere dayanıklı yabancıot popöasyonlarını yaklaşık 2 milyon hektar alanda etkili olduğunu ve bunun yıllık 80 milyon Amerikan doları kayba sebep olduğunu tahmin etmişlerdir.

Chhokar ve Sharma (2007), Hindistan'da küçük başaklı kuşyeminin düşük oranda sulfosulfurona, yüksek oranda ise klodinafop ve fenokaapropa dayanıklılık geliştirdiğini yine pinoksadene de düşük oranda dayanıklılık geliştirdiğini belirlemişlerdir.

Delye vd. (2007), Fransa'da tilkikuyruğunda AKKaz engelleyen herbisitlere karşı dayanıklılığı 243 farklı popöasyondan toplam 24300 birey üzerinde araştırmışlardır. Bireylerin %99,2'sinde en az bir AKKaz herbisite karşı dayanıklılık olduğunu belirlemişlerdir. Popöasyonların %56,8'inde AKKaz mutant dayanıklılık genini tespit etmişlerdir.

Stokosa vd. (2007), dört yabancı yulaf popöasyonunda fluazifop ve kuizalofofun hassasiyetini test etmişlerdir. Bir popöasyom diklofop ve fenoksapropa çapraz dayanıklılığa sahipken iki popöasyon diclofopa dayanıklı bulunmuştur. Popöasyonlardan biri fluazifopun önerilen dozunda çapraz dayanıklılığa sahip olup iki biyotipin ise kuizalofopa karşı çapraz dayanıklılık geliştirmedini belirlemişlerdir. Diğer popöasyonların ise her iki herbisite karşı hassas olduğu belirlemişlerdir.

Uludağ vd. (2007) İncelenen kısır yabancı yulaf popöasyonlarından bazılarında hassasa göre 2.41 ve 48.0 oranında fenoksapropa dayanıklılık belirlemişlerdir. Bütün bu popöasyonlar ayrıca clodinafop'a karşı çapraz dayanıklı bulunmuştur. AKR2 popöasyonu, incelenen bütün AKKaz herbisitlere çapraz dayanıklılık gösterirken KMT popöasyonu tralkoksidime kısmi dayanıklı, diğer CHD herbisitlere hassas ve denenen bütün APP'lere

dayanıklı bulunmuştur. GKY1 popülasyonu yalnızca fenoksapropa dayanıklı, ancak diğer APP veya CHD herbisitlerine karşı dayanıklı değildir. Hiçbir popülasyonda imazamethabenz karşı dayanıklılık görülmezken bir popülasyon flampropa dayanıklı bulunmuştur. Alternatif herbisitleri belirlemek amacıyla üç yılda yürütülen beş tarla denemesi imazamethabenz, mesosulfuron+iodosulfuron, trifluralin ve flamprop'un alternatif olabileceğini ancak popülasyonlar arasındaki çapraz ve çoklu dayanıklılık özelliklerinin farklı olmasının da gözden uzak tutulmaması gerektiğini göstermiştir. Sera yerine AKKaz inhibitörleriyle ilgili denemelerin laboratuvarda KNO₃ kullanılarak dormansileri kırılan kavuzlu tohumlarla petrilere dayanıklılığın saptanmasının hızlı test yöntemi olarak yapılabileceği ortaya konulmuştur. Ayrıca dayanıklılığın mekanizmasını belirlemeye yönelik olarak AKKaz enzimi ile denemeler yürütülmüştür. Dayanıklı popülasyonların AKKaz enziminin bağlandığı bölgenin DNA'sında baz dizilişini belirlemek için ön moleküler çalışmalar yapılmıştır.

Uludağ vd (2008) AKKaz enzimini engelleyen herbisitlere dayanıklı olduğu düşünülen Kuzeybatı Pasifikten toplanmış beş yabancı yulaf popülasyonunun APP (ariloksifenoksipropinet) herbisitlere (fenoxaprop, diclofop, and kuizalofop) 2-24 kat dayanıklı olduğunu belirlemişlerdir. Dayanıklı popülasyonların hiçbirisi CHD herbisitlere (sethoksidim ve kletodim) karşı dayanıklılık göstermemişlerdir. Bir popülasyon tralkoxydim ve pinoxadene çapraz dayanıklı bulunmuştur.

Avcı (2009), Çukurova Bölgesinde buğdaylarda zararlı kısa başaklı kuşyeminin (*Phalaris brachystachys*) klodinafop ve piroksulam etkili maddelerine karşı dayanıklılık kazandığını belirlemiştir.

Chauvel vd. (2009), Fransa'da buğdayda APP herbisitlerine dayanıklı popülasyonların yazlık veya kışlık ürünlerle yapılan münavebe ve farklı kültürel işlemleri (pullukla sürüm ve geç ekim) ve dayanıklı popülasyonları kontrol edebilen herbisitleri de muhtevi altı yıl süren bir deneme gerçekleştirmişlerdir. Bütün münavebeler tilki kuyruğu yoğunluğunu azaltmış ama herbisitlerle kültürel işlemlerin beraber uygulandığı sistemlerde yabancıot mücadelesi daha iyi sonuçlar vermiştir. Yazlık ve kışlık ürün münavebesi tilki kuyruğuna daha etkili bulunmuştur. APP herbisitlerin baskısı kaldırılmış olmasına rağmen altı yılın sonunda dayanıklılık geninin hâlâ varlığını devam ettirdiği sonucuna varılmıştır.

Türkseven (2011), Marmara Bölgesi buğday tarlalarında bulunan yabancı yulafın diklofop-metil, fenoksaprop-p-etil, klodinafoppropargil ve tralkoksidim etkili maddeli

herbisitlere dayanıklılık kazandığı, popülasyonlardan biri hariç hepsinin diklofop-metil, fenoksaprop-p-etil ve klodinafop-propargile çoklu dayanıklı olduğu bulunmuştur.

Iwakami vd. (2012) geçici darıcanda (*Echinochloa phyllopogon* (Stapf.) Koss.) herbisitler dayanıklılığın üç farklı gen ve onların fazla üretilmesinden (Expression) kaynaklandığını belirlemiştir.

Sizer (2013), Diyarbakır ili tarım alanlarında görülen yabancı yulafın klodinafop-propargil etkili maddeli herbisitlere karşı dayanıklılık kazandığını tespit etmiştir.

Ayata (2014), Adana ili buğday tarlalarında görülen kısır yabancı yulafın klodinafop-propargil etkili maddeli herbisitlere karşı; 2011 yılında 80 popülasyondan %49'nun dayanıklılık indeksi ikiden büyük, 2012 yılında ise 62 popülasyondan %74'nün dayanıklılık indeksi ikiden büyük bulunmuştur.

Boylu (2017), Çukurova Bölgesi buğday alanlarında mesele oluşturan tilkikuyruğunun popülasyonlarının fenoksprop ve klodinafop etkili maddeli herbisitlere karşı dayanıklılık kazandığı görülmüş yine Türkiye'de ilerleyen yıllarda yapılan çalışmalar ile tilkikuyruğu popülasyonlarının mezosülfüron-metil+iodosülfüronmetil-sodyum etkili maddeli herbisitlere karşı da dayanıklılık kazandığı bulunmuştur.

2.3. Pamuktaki Yabancıotlarda Diğer Herbisitlerle Yapılan Dayanıklılık Çalışmaları

Demirci ve Nemli (1997), yapışkan otun (*Setaria verticillata* (L.) P.B.) trifluraline dayanıklılığını laboratuvar şartlarında araştırmışlardır. Alaşehir ilçesi pamuk tarlalarından toplanan yapışkan otu tohumlarına trifluralinin on farklı dozunu uygulamalarına rağmen dayanıklılık tespit edememişlerdir.

Uzun ve Topuz (1997), de trifluraline dayanıklılıkla ilgili yaptıkları laboratuvar çalışmasında, Aydın merkez, Nazilli, Bergama, Menemen, Bornova ve Altınova ilçelerindeki pamuk tarlalarından topladıkları yapışkan otu tohumlarının kökçük ve gövdecik gelişiminin artan doza bağlı olarak azaldığını belirlemişlerdir ve bunu dayanıklılık olarak değil, hassasiyet azalması olarak yorumlamışlardır.

Pala (2014), Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin önemli kültür bitkilerinden pamuğun üretiminde mesele oluşturan *Amaranthus* türlerinin triflüralin etkili maddeli herbisitlere dayanıklılık kazandığı tespit etmiştir.

2.4. Türkiye’deki Diğer Herbisitlere Karşı Dayanıklılık Çalışmaları

Topuz (2007), Marmara Bölgesinde *Sinapis arvensis*’in klorosülfüron etkili maddesine karşı dayanıklılık kazandığının belirlendiği bu çalışma ile Türkiye’de, geniş yapraklı yabancıotların ALS inhibitörü herbisitlere karşı oluşturduğu ilk dayanıklılık olayı kaydedilmiştir.

Gürbüz (2016) , Çukurova Bölgesinin önemli tarımsal üretim yerlerinden Adana ilinde, buğday ekim alanlarında mesele olan *Avena sterilis* ve *Sinapsis arvensis*’in piroksulam+kloquintosetsodyum ve mezosülfüron-metil+iodosülfüron-metil-sodyum (B/2) etkili maddelerine karşı dayanıklı olduğu bulunmuştur.

Altop (2012), Marmara ve Karadeniz Bölgesi çeltik tarlalarında mesele olan *Cyperus difformis* populasyonlarının azimsülfüron, bensülfüron-metil, bispiribac-sodyum ve penoksulam etkili maddeli herbisitlere karşı dayanıklılık oranı %70, çapraz dayanıklılık oranı ise %23 olarak belirlenmiştir.

Sarıaslan (2013), Türkiye’nin birçok yerinde önemli bitki koruma meselesi haline gelen *Avena fatua*’nın, Çorum ili buğday tarlalarındaki populasyonlarının mezosülfüron-metil+iodosülfüronmetil ve propoksikarbazon-sodyum+ etkili maddeli herbisitlere karşı dayanıklılık tespit etmiştir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Bu çalışmanın ana materyalini kanyaş ve AKKaz enzimini etkileyen herbisitlerden kuizalofop ve klethodim oluşturmuştur.

3.1.1. Kanyaş

Poaceae familyasından anavatanı Mezopotamya ve Akdeniz olan hem tohumla hem de rizomla çoğalabilen, dik büyüyen, güçlü yapıya sahip, boyu 50-200 cm arasında değişen çok yıllık bir bitkidir. Yaprak ayası tüysüz olup yaprakları 20-60 cm uzunlukta ve 10-30 cm genişliktedir. Orta damarı açık renkli, yaprak ayası kenarı kesici çok ince dişlidir. Sapı tüysüz ve dik, boğumlarda bazen çok kısa tüyler görülebilir. Bitki yapraklarında kulakçık olmayıp yakacık ise saplı, yaklaşık 5 mm uzunluğunda ve açık yeşil renklidir. Saplı ve sapsız olmak üzere iki tip başakçık vardır. Sapsız başakçıkların dış kavuzlarının üstü tüylü, saplı başakçıkların dış kavuzları ise tüysüzdür. Türkiye’de sapsız başakçıkların kılçıklı ve kılçıksız olmasına göre de iki varyetesi mevcuttur, srasıyla, *S. halepense* var *halepense* ve *S. halepense* var *muticum*. Kavuzlu tohum 4-5.5 mm uzunlukta, çıplak tohum 3 mm uzunluğunda, yumurta şeklinde, mat kırmızımsı kahverengidir. (Mill, 1988). Dünya’da 50 farklı ülkede ve 30 farklı üründe mesele teşkil etmektedir (Bais vd., 2006). Anavatanı içerisinde kalan Türkiye’nin bütün bölgelerinde pek çok üründe (pamuk, mısır, sebze ve meyve alanları, vb.), yoğun ve yaygın olarak bulunmaktadır (Tepe, 1992; Uluğ vd., 1993; Kadioğlu vd., 2004; Gönen vd., 1999; Üremiş vd., 2009; Uludağ ve Üremiş, 2000; Uludağ ve Katkat, 1991; Güneş vd., 2008).

3.1.2. AKKaz (Asetil KoA Karboksilaz) İnhibitörleri

AKKaz enzimi (AsetilKoA Karboksilaz; İngilizce: ACCase, AcetylCoA Carboxylase) (EC 6.4.1.2) bitkilerde yağ asidi sentezinde ilk basamağındaki en önemli katalizördür (Shanner, 2014; Tajkano vd., 2020; Kukorelli vd. 2013). AKKaz enzimini engelleyerek (inhibitör) çok yıllık ve tek yıllık dar yapraklı yabancıotlara karşı çıkış sonrası kullanılan yabancıot ilaçlarının yaklaşık 50 yıllık bir geçmişi vardır (Uludağ, 2003). İlk defa 1970lerde kullanılmaya başlanan bu herbisitler 1980lerden itibaren hem dar

yapraklı hem de geniş yapraklı kültür bitkilerinde yoğun olarak kullanılmıştır. İlk keşfedilen ariloksifenoksipropineyt (APP) (İngilizce: Aryloxyphenoxypropionate) grubunu hemen akabinde sikloheksandion (CHD) (İngilizce: Cyclohexanedione (CHD) grubu herbisitler tâkip etmiş ve 30 yıl sonra, 2006 yılında fenilpirazolin (PPZ) (İngilizce: Phenylpyrazolin) grubundan bir herbisit daha piyasaya sürülmüştür (Tajkano vd., 20201; Kukorelli vd. 2013; Uludağ vd., 2008) . Yağ asiti bireşiminin (=sentezlenme) engellenmesi hücre gelişimi için gerekli yeni zarların yapımında kullanılan fosfolipidlerin üretilmesine mani olmaktadır (Shanner, 2014). Bu herbisitler yapraklardan alınır, floem vasıtasıyla da büyüme noktalarına ulaşır ve sonuçta meristematik faaliyetleri engeller. Herbisitlerin belirtileri gelişmenin hızlı bir şekilde durması, yeni yaprak kıvrıklarının kahverengileşmesi, genç yaprakların sararması, sürgün meristemlerinin ölümü, yaşlı yaprakların kırmızı veya turuncu bir renk alması ve 1-3 hafta içerisinde bitkide genel bir nekroz oluşması şeklindedir.

3.1.3. Rizomların Alındığı Tarlaların Özellikleri

Hassas popülasyon, tarım yapılmayan boş alandan toplanmıştır.

Dayanıklı olabileceği düşünülen popülasyonlar aşağıda özellikleri verilen üç farklı tarladan alınmıştır

Tarla1: Çınar ilçesinin Bağacık köyünden İbrahim Tunç'un tarlasıdır. On yıldır pamuk ekimi yapılmaktadır. Öncesinde kuru ziraatla arpa, mercimek ve buğday münavebesi yapıldığı bildirilmiştir. Pamuk yılında tek ürün yetiştirilirken, münavebe bitkisi buğday yılında ikinci ürün olarak mısır ekilmektedir. Yedi yıldır kanyaşa karşı herbisit kullanılmaktadır.

Tarla2: Çınar ilçesinin İkizoluk köyünden Mehmet Gündüz'ün tarlasıdır. Yedi yıldır pamuk ekimi yapılmaktadır. Öncesinde nohut ve mercimek ekildiği bildirilmiştir. Pamuk tek ürün olarak ekilmektedir, münavebe yılında buğday veya arpa ekilmekte, ikinci ürün olarak mısır yetiştirilmektedir. Beş yıldır kanyaşa karşı herbisit kullanılmaktadır.

Tarla3: Diyarbakır ZMAE'nin yerleşkesindeki bir tarladır. Genelde nadas veya münavebe bitkisinin (buğday, mısır veya sebze) yer aldığı sistemle ekilen bu tarlada 25 yıldır pamuk tarımı yapılmaktadır. Nadas yapılan yıllarda tarla ilkbahar ve sonbahar dönemlerinde sürülerek yabancıotlar uzaklaştırılmaktadır. Son yıllarda haloxyfop, fluazifop gibi FOP grubu herbisitler kullanılmıştır.

3.1.4. Uygulanan Herbisitler ve Dozları

Biri FOP grubu, diğeri CHD grubundan fakat aynı etki mekanizmasına sahip iki herbisit kullanılmıştır. Dozları ve uygulama şekilleri aşağıda belirtilmiştir:

50 g/l kuizalofop-p-etil (Hektaş A.Ş.): Tarla dozu (Ruhsatlı dozu=N): 100 ml/da. İlaçlama kabini için 1 litrelik karışımlar hazırlanmıştır, dekara 20 litre su hesabıyla:

N/4	1,25 ml
N/2	2,5 ml
N	5 ml
2N	10 ml
4N	20 ml
8N	40 ml

116,2 g/l klethodim (ADAMA A.Ş.) Tarla dozu (Ruhsatlı dozu=N): 125 ml/da.

Dekara 20 litre hesabıyla hazırlanan 1 litredeki aktif madde miktarları:

N/4	1,5625
N/2	3,125
N	6,25
2N	12,5
4N	25
8N	50

3.2. Yöntem

3.2.1. Denemelerin uygulanması

Kanyaş rizomları üç farklı tarladan ve bir boş alandan 28 Haziran 2020 tarihinde toplanmıştır. Aynı gün rizomlar bir göz kalacak şekilde kesilerek saksılara dikilmiş ve seraya yerleştirilmiştir. Seranın sıcaklığı sabittir (24 °C). Bir kısım rizom da çoğaltma amacıyla 40 cm çapında ve 50 cm yüksekliğindeki saksılara ekilmiştir. Saksıların günlük takibi yapılmış ve ihtiyaç oldukça su verilmiştir.

Saksılardaki bitkiler 10-15 cm uzunluğa ulaşınca, herbisitler 8 Temmuz 2020 tarihinde, 3 atm basınç altında, even-flat meme tipi ile tek kat doz ilaçlama ilaçlama kabininde sera şartlarında yapılmıştır. Dekara 20 litre su normu ile dozlar hazırlanmıştır. Kontrol grubu ise eşit koşullarda sadece saf su uygulaması yapılmıştır. Saksılar tekrar seraya yerleştirilmiş ve deneme süresince ihtiyaç oldukça sulamaya devam edilmiştir. Herbisit uygulamalarını takip eden 28. Günde saksılardaki bitkiler toprak yüzeyinden kesilerek yaş ağırlıkları alınıp 70 °C'de 48 saat müddetle kurutma dolabında kurutularak tartılmıştır.

Denemelerin tekrarı 19 Temmuz 2020 tarihinde, büyük saksılarda rizomları çoğaltılmaya bırakılmış bitkiler kesildikten sonra saksılardan alınan rizomlarla yukarıda belirtilen birinci denemedeki şartlar sağlanarak kurulmuştur. Herbisit uygulamaları 3 ağustos 2020 tarihinde gerçekleştirilmiş ve bitkiler 31 Ağustos 2020 tarihinde hasat edilmiştir. Aynı şekilde yaş ve kuru ağırlıklar alınmıştır.

3.2.2. İstatistik Analizi

Kuru ağırlıklar üzerinden yüzde etkiler hesaplanmış SPSS programında normal dağılım analizi yapılmış, normal dağılmayan verilere transformasyon uygulanmıştır. Bilahare R paket programı (R version 4.0.3 (2020-10-10)) ile 3 parametrelili log-logistic modeli uygulanmış ve GR₅₀ değerleri ile SD hata değerleri bulunmuştur. Elde edilen her bir dayanıklı populasyonun GR₅₀ değeri hassas populasyonun GR₅₀ değerine bölünerek dayanıklılık katsayısı (Resistance Index: RI) tespit edilmiştir.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Tekrarlanan denemenin sonucunda elde edilen kuru ağırlık verileri herbisit dozlarına ve populasyonlara göre Tablo 4.1’de verilmiştir. Ayrıca yaş ağırlık ve kuru ağırlıklar her bir herbisit ve deneme tekrarı için tekerrürlerine göre Ek Tablo 1, Ek Tablo 2, Ek Tablo 3 ve Ek Tablo 4 şeklinde eklerde verilmiştir.

Tablo 4.1. Tekrarlanan denemelerde, Herbisit dozlarına göre kanyaş populasyonlarının kuru ağırlıkları

Herbisit ve		Populasyonlar ve kuru ağırlıklar (g)			
Deneme	Doz	Hassas	Tarla1	Tarla2	Tarla3
Kuizalofop1	Kontrol	1,7625	0,5875	1,4675	1,22
	N/4	0,385	0,23	0,4175	0,05
	N/2	0,1725	0,29	0,055	0,2375
	N	0,1775	0,4225	0,0625	0,015
	2N	0,105	0,0625	0,045	0,045
	4N	0,07	0,01	0,025	0,0225
	8N	0,085	0,055	0,035	0,015
Kuizalofop2	Kontrol	1,32	0,82	0,96	0,61
	N/4	0,41	0,13	0,23	0,0575
	N/2	0,22	0,105	0,095	0,045
	N	0,18	0,0825	0,0675	0,03
	2N	0,12	0,075	0,0525	0,0325
	4N	0,15	0,0525	0,0375	0,0275
	8N	0,10	0,0275	0,02	0,02
Cleothedim1	Kontrol	1,5625	0,78	0,925	0,74
	N/4	0,29	0,1925	0,2175	0,205
	N/2	0,11	0,0825	0,0875	0,1525
	N	0,0725	0,0475	0,075	0,1025
	2N	0,09	0,0375	0,075	0,0825
	4N	0,05	0,05	0,045	0,0675
	8N	0,0225	0,0275	0,0275	0,03

Cleothedim2	Kontrol	1,4775	0,7125	0,8825	0,745
	N/4	0,3825	0,3575	0,3475	0,2425
	N/2	0,21	0,3175	0,275	0,245
	N	0,155	0,2125	0,2325	0,2175
	2N	0,1125	0,145	0,1925	0,2025
	4N	0,135	0,11	0,1175	0,095
	8N	0,025	0,0325	0,0475	0,0275

Tablo 4.1'deki veriler kullanılarak yapılan istatistik analizi sonucunda denemenin her tekrarı ayrı ayrı değerlendirilmiş ve verilerin üç sabitli (parametrelili) lojistik (logistic) eğrisine uyduğu tespit edilmiştir. Bu eğriye göre hesaplanan GR₅₀ değerleri denemelerin tekrarına ve herbisitlere göre verilmiştir (Tablo 4.2; Tablo 4.3; Tablo 4.4; Tablo 4.5)

Tablo 4.2. Kuru ağırlıklara göre kuizalofopun birinci denemesinde elde edilen GR₅₀ değerleri ve dayanıklılık indeksi

Populasyonlar	GR ₅₀	Standard hata	Dayanıklılık İndeksi (Dİ)
p1	20.5	20.1	1.3
p2	18.1	5.8	1.1
p3	19.5	2.4	1.2
Hassas	16.02	7.3	--

Tablo 4.3. Kuru ağırlıklara göre kuizalofopun ikinci denemesinde elde edilen GR₅₀ değerleri ve dayanıklılık indeksi

Populasyonlar	GR ₅₀	Standard hata	Dayanıklılık İndeksi (Dİ)
p1	16.1	3.4	1.0
p2	11.4	3.5	0.7
p3	19.5	2.4	1.3
Hassas	15.4	7.9	--

Tablo 4.4. Kuru ağırlıklara göre klethodimin birinci denemesinde elde edilen GR₅₀değerleri ve dayanıklılık indeksi

Populasyonlar	GR ₅₀	Standard hata	Dayanıklılık İndeksi (Dİ)
p1	13.9	4.40	1.5
p2	11.1	4.3	1.2
p3	4.7	3.9	0.5
Hassas	9.38	5.7	--

Tablo 4.5. Kuru ağırlıklara göre klethodimin ikinci denemesinde elde edilen GR₅₀ değerleri ve dayanıklılık indeksi

Populasyonlar	GR ₅₀	Standard hata	Dayanıklılık İndeksi (Dİ)
p1	5.9	8.1	0.8
p2	5.7	3.8	0.7
p3	2.0	7.1	0.2
Hassas	7.7	4.7	--

Dayanıklılık indeksleri kanyaşın her üç tarladaki popülasyonunun da kuizalafop ve klethodime dayanıklılık kazanmadığını göstermektedir. Her üç tarlada da münavebe olması ve üç numaralı tarlada ayrıca nadas ve münavebenin mutlaka uygulanmasından kaynaklanıyor olabilir. Kanyaşta 2041 numaralı izolösün aminoasitinin yerine asparijinin bağlanması suretiyle enzimdeki hedef yerindeki mutasyonun sonucunda fluazifop, propakuizafop, kuizalofop ve haloksifop herbisitlerine dayanıklılığın ortaya çıktığı ifade edilmektedir (Takano vd., 2020; Powles and Yu, 2010; Kukorelli et al., 2013; Scarabel et al., 2014). AKKaz herbisitlere dayanıklılık genellikle enzimin hedef yerindeki değişiklikten kaynaklanmaktadır fakat hedef yeri dışındaki sebepler de dayanıklılığa sebep olabilmektedir (Kukorelli vd., 2013). APP ve CHD herbisitlere çapraz dayanıklılıkla ilgili farklı yabancıotlarda yapılan çalışmalarda her iki gruba da yüksek derecede dayanıklılık gösteren populasyonlar olduğu gibi gruplardan birine yüksek, diğerine düşük dayanıklılık gösteren vakalar da mevcuttur. Kanyaşta hem CHD hem de APP'ye yüksek oranda dayanıklılık gösteren bir vaka da kayıt edilmiştir (Burke vd., 2006). Bu iki gruptan birlikte

herbisitlerle veya iki gruptan birinden herbisitlerle fenilpirazolin (PPZ) grubu herbisitlerle de çapraz dayanıklılık olduğu ifade edilmiştir (Kukorelli vd., 2013). Bazı yabancıotlarda hedef yeri dışı dayanıklılık herbisitinin hızlı bozunmasından kaynaklanırken, kanyaşın bazı biyotiplerinde enzimin fazla salgılanmasından da olduğu belirlenmiştir (Bradley vd., 2001). Bazı yabancıotlarda ise AKKaz dayanıklılığı ile başta ALS'ye dayanıklılık olmak üzere çoklu dayanıklılıklar tesbit edilmiştir. Bu dayanıklılıktan da hedef yeri dışı mekanizmaların etkili olabileceği belirlenmiştir (Bailey vd., 2012; Beckie vd., 2012; Cocker vd., 2001).

Bu çalışmada GR₅₀ noktasında AKKaz herbisitlere dayanıklılığın tespit edilememesi, deney şartlarının hedef yeri dışındaki mekanizmaları teşvik edici olmamasından kaynaklanabileceği gibi, kanyaşın anavatanı sayılan bir bölgede farklı tepki gösteriyor olmasından da kaynaklanabilir. Her ne kadar bu bağlamda bir kaynak yoksa da anavatanındaki farklı toprak ve iklim ilişkileri bu hususta etkili olabilir. Ayrıca kanyaşa karşı uzun yıllardır mücadelenin yapıldığı bölgelerde daha fazla sayıda tarladan örnek alınması suretiyle daha gerçekçi bir durum ortaya konulabilir. Özellikle yüksek doz uygulayan, her yıl benzer herbisitleri kullanan ve daha uzun süredir herbisit uygulamaları yapılan tarlalardan alınacak örneklerle çalışmalar yapılabilir. Yukarıdaki düşünceler bağlamında anavatanı dışındaki yerlerden de karşılaştırmalar yapılabilir. Ayrıca istatistiklerde farklı modellemeler ve farklı etki ölçümleri ile sonuçlar daha küçük ayrıntıların görülebileceği şekilde de değerlendirilebilir.

KAYNAKÇA

- Altop, E. K. (2012). Çeltik ekim alanlarında sorun olan *Cyperus difformis* L. (kız otu)'in genetik çeşitliliğinin ve ALS grubu herbisitlere dayanıklılığının moleküler ve bioassay yöntemlerle belirlenmesi. Dok. Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Avcı, Ç. M. (2009). Çukurova bölgesi buğday ekim alanlarında sorun olan *Phalaris brachystachys* Link. (kanlı çayır)'in bazı buğday herbisitlerine karşı oluşturduğu dayanıklılık sorunlarının araştırılması. YL Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Ayata, M. U. (2014). Adana ili buğday ekim alanlarında kısır yabani yulaf (*Avena sterilis* L.)'in accase (acetyl-coa carboxylase) enzimi inhibitörü herbisitlere karşı oluşturduğu dayanıklılığın önemi ve dayanıklı popülasyonların haritasının oluşturulması. YL Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Bais, H. P., Weir T.L., Perry L.G., Gilroy, S., and Vivanco, J. M. (2006). The role of root exudates in rhizosphere interactions with plants and other organisms. *Annu. Rev. Plant Biol.*, 57: 233–266.
- Basal, H., Karademir, E., Goren, H. K., Sezener, V., Dogan, M. N., Gencsoylu, I., and Erdogan, O. (2020). Cotton production in Turkey and Europe. *Cotton production*, 297-321.
- Bashimov, G. (2018). Türkmenistan'da Pamuk Üretiminin Ekonomik Yönden Değerlendirilmesi ve Pazarlama Sorunlarının Analizine Yönelik Bir Araştırma. Dok. Tezi. T.C. Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Niğde.
- Beckie, H. J., and Tardif, F. J. (2012). Herbicide cross resistance in weeds. *Crop Protection*, 35: 15-28.
- Beltrao, N.E. de M. (1994). "Weed management in cotton". R. Labrada, J. Caseley and C. Parker, (ed.) içinde *Weed Management for Developing Countries*. (s. 340-345). FAO: Rome.

- Boutsalis, P., Holtum, J. A. M. and Powles, S. B. (1990). Diclofopmethyl resistance in a biotype of wild oats (*Avena fatua* L.). Proceedings of the 9th Australian Weeds Conference, 6-10 August 1990, Adelaide, South Australia. 216-219.
- Boylu, D. (2017). Tilki kuyruğu (*Alopecurus myosuroides*) yabancı otunda herbisit dayanıklılığının ve basit dizi tekrarlarıyla genetik çeşitliliğinin belirlenmesi. YL Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Bradley, K. W., Wu, J., Hatzios, K.K. and Hagood Jr., E.S. (2001). The mechanism of resistance to aryloxypropinate and cyclohexanedione herbicides in a johnsongrass biotype. *Weed science*, 49: 477-484.
- Chauvel, B. (2007). Status of black grass (*Alopecurus myosuroides*) resistance to acetyl-coenzyme A carboxylase inhibitors in France. *Weed Research* 47: 95-105
- Chauvel, B., Guillemín, J.P. and Colbach, N. (2009). Evolution of a herbicide-resistant population of *Alopecurus myosuroides* Hudson in a longterm cropping system experiment. *Crop Protection*. 28: 343-349
- Chhokar, R.S., and Sharma, R.S. (2007). Multiple herbicide resistance in Littleseed Canarygrass (*Phalaris minor*): a threat to wheat production in India. *Weed Biology and Managemet*. 8: 112-123.
- Clarke, J.H. and Moss, S.R. (1991). The occurrence of herbicide resistant *Alopecurus myosuroides* (blackgrass) in the United Kingdom and strategies for its control. *Proceeding of the Brighton Crop Protection Conference, Weeds*. Brighton, UK. 3: 1041-1048.
- Cocker, K. M., Northcroft, D. S., Coleman, J. O. D., & Moss, S. R. (2001). Resistance to ACCase-inhibiting herbicides and isoproturon in UK populations of *Lolium multiflorum*: mechanisms of resistance and implications for control. *Pest Management Science: formerly Pesticide Science*, 57 (7), 587-597.
- Demirci, M. ve Nemli, Y. (1997). In Vitro Testlerle Trifluralin'e Karşı *Setaria verticillata* (L.) P.Beauv.'nın Dayanıklılığının Saptanmasına Yönelik Bazı Çalışmalar. Türkiye II. Herboloji Kongresi. 1-4 Eylül 1997, İzmir-Ayvalık, Bildiriler Kitabı. 73-80.
- Eelen, H., Bulcke, R. and Callens, D. (1996). Resistance to fenoxaprop and clodinafop in blackgrass (*Alopecurus myosuroides* Hudson) in Belgium. *Parasitica*. 52: 109-116.

- Eelen, H., Bulcke, R. and Callens, D. (1997). Herbicide resistance in blackgrass (*Alopecurus myosuroides* Hudson) in Belgium. Mededelingen Faculteid Landbouwkundige en Toegepaste Biologische Wetenschappen, Universiteit Gent. 62: 777-784.
- Eesquer, L.M., and Carrillo, J.L. (2002). Resistance of little seed canary-grass, *Phalaris minor* Retz., and hood canary-grass, *Phalaris paradoxa* L., to commercial herbicides in the Yaqui Valley of Sonora, Mexico. Resistance Pest Management Newsletter. 12: 37-39.
- ESKGM (2020). 2019 Yılı Pamuk Raporu. Gümrük ve Ticaret Bakanlığı, Esnaf, Sanatkârlar ve Kooperatifçilik Genel Müdürlüğü, 34s.
- Gönen, O. Uygur, F.N. ve Üremiş, İ. (1999). Çukurova’da Herbisit kullanımının boyutları ve geleceğe yönelik görüşler. II. Ulusal Zirai Mücadele İlaçları Sempozyumu, 18-20 Kasım 1996, Ankara. 91-100
- Gözcü, D. ve Uludağ, A. (2005). Kahramanmaraş ili pamuk tarlalarında görülen yabancı ot türleri ve önemi. Türkiye Herboloji Derg., 8(1-2), 7-15.
- Güneş, E., Uludağ, A., and Uremiş, I. (2008). Economic impact of johnsongrass (*Sorghum halepense* (L.) Pers.) in cotton production in Turkey. Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz, Sonderheft XXI: 515-520.
- Gürbüz, R. (2016). Adana ili buğday ekim alanlarında als inhibitörü herbisitlere dayanıklılık kazanmış yabani yulaf (*Avena sterilis* L.) ile yabani hardal (*Sinapis arvensis* L.) popülasyonlarının belirlenmesi ve dayanıklılık haritalarının oluşturulması. Dok. Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Hall, L.M., Tardif, F.J. and Powles, S.B. (1994). Mechanisms of cross and multiple herbicide resistance in *Alopecurus myosuroides* and *Lolium rigidum*. Herbicide resistance workshop, Edmonton, Alberta, Canada, 9-10 December 1993. Phytoprotection. 75: 17-73
- Heap, I. The International Herbicide-Resistant Weed Database. Online. Sunday, July 18, 2021 . Available www.weedscience.org.

- Heap, I. M., Murray, B. G., Loeppky, H. A. and Morrison, I. N. (1993). Resistance to aryloxyphenoxypropionate and cyclohexanedione herbicides in wild oats (*Avena fatua*). *Weed Science*. 41: 232-238.
- Iwakami, S., Uchino, A., Watanabe, H., Yamasue, Y., & Inamura, T. (2012). Isolation and expression of genes for acetolactate synthase and acetyl-CoA carboxylase in *Echinochloa phyllopogon*, a polyploid weed species. *Pest management science*, 68(7), 1098-1106.
- Kadioğlu İ., Üremiş İ. and Uludağ, A. (2004). Relationships between seed bank and weed flora in cotton areas in the Cukurova Region of Turkey. *Bulletin of Pure and Applied Science*. 23 (1): 61-69
- Kukorelli, G., Reisinger, P., and Pinke, G. (2013). ACCase inhibitör herbicides – selectivity, weed resistance and fitness cost: a review, *International Journal of Pest Management*, 59:3, 165-173, DOI: 10.1080/09670874.2013.821212
- Mathiassen, S.K. and Kudsk, P. (2003). Screening for herbicide resistance in *Alopecurus myosuroides*. *DJF Rapport, Markbrug*. 89: 351-353.
- Mill, R. R. (1985). “*Sorghum Moench*.” P.H. Davis, R. R. Mill ve K Tan (ed.) içinde *Flora of Turkey and The East Aegean Islands*, Volume 10. University Press, Edinburg. 606-610.
- Moss, S.R. (1990). Herbicide cross resistance in slender foxtail (*Alopecurus myosuroides*). *Weed Science* 38 :492-496.
- Pala, F. (2014). Güneydoğu Anadolu Bölgesi pamuk ekim alanlarında *Amaranthus* spp. yoğunluklarının saptanması ve bazı biotiplerinin trifluraline dayanıklılığının araştırılması. Dok. Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Pala, F. ve Mennan, H. (2016). Güneydoğu Anadolu Bölgesi pamuk ekim alanlarında bulunan horozibiği (*Amaranthus* spp.) türlerinin yaygınlıklarının ve yoğunluklarının belirlenmesi, *Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 21(2): 139-148.
- Powles, S. B., & Yu, Q. (2010). Evolution in action: plants resistant to herbicides. *Annual review of plant biology*, 61, 317-347.

- Sariaslan, D. (2013). Çorum ili buğday ekim alanlarında sorun olan *Avena fatua* L. (yabani yulaf)'nın bazı herbisitlere karşı dayanıklılık durumunun araştırılması,” YL Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Sattin, M., Gasparetto, M.A. and Campagna, C. (2001). Situation and management of *Avena sterilis* ssp. *ludoviciana* and *Phalaris paradoxa* resistant to ACCase inhibitor in Italy. Abs.
- Scarabel, L., Panozzo, S., Savoia, W., & Sattin, M. (2014). Target-site ACCase-resistant johnsongrass (*Sorghum halepense*) selected in summer dicot crops. *Weed Technology*, 28(2), 307-315.
- Seefeldt, S. S., Gealy, D. R., Brewster, B. D. and Fuerst, E. P. (1994). Cross-resistance of several diclofop-resistant wild oat (*Avena fatua*) biotypes from the Willamette Valley of Oregon. *Weed Science*. 42: 430-437.
- Shanner, D.L. 2014. *Herbicide Handbook*. WSSA. USA.
- Sizer, V. (2013). Diyarbakır ili buğday ekim alanlarında sorun olan kısır yabani yulaf'ın (*Avena sterilis* L.) bazı herbisit gruplarına karşı oluşturduğu dayanıklılığın belirlenmesi. YL Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Smeda, R. J., Snipes, C. E., and Barrentine, W. L. (1997). Identification of graminicide-resistant johnsongrass (*Sorghum halepense*). *Weed science*, 45(1), 132-137.
- Stokosa, A., Janeczko, A., Skoszewski, A. and Kie, J. (2007). Isothermal calorimetry as a tool for estimating resistance of wild oat (*Avena fatua* L.) to aryloxyphenoxypropionate herbicides. *Thermochimica Acta*. 441: 203-206.
- Takano, H. K., Ovejero, R. F. L., Belchior, G. G., Maymone, G. P. L., and Dayan, F. E. (2020). ACCase-inhibiting herbicides: mechanism of action, resistance evolution and stewardship. *Scientia Agricola*, 78.
- Tal, A., Zarka, S. and Rubin, B. (1996). Fenoxaprop-p resistance *Phalaris minor* conferred by an insensitive acetyl-coenzyme A carboxylase. *Pesticide Biochemistry and Physiology*. 56: 134-140.
- TBBDB, (2021). Pamuk Bülteni. Sayı 15. Tarım ve Orman Bakanlığı.

- Tepe, I. (1992). Domates fideliklerinde sorun olan yabancı otlar ve kimyasal mücadeleleri üzerinde araştırmalar. Dok. Tezi. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Tepe, I. (1997). Türkiye’de tarım ve tarım dışı alanlarda sorun olan yabancı otlar ve mücadeleleri. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Yayınları No:32, Ziraat Fakültesi Yayınları No:18, 1997, Van.
- Topuz, M. (2007). Marmara bölgesinde buğday tarlalarında bulunan *Sinapis arvensis* L. (yabani hardal)’in sulfonyllüre grubu herbisitlere karşı oluşturduğu dayanıklılık üzerinde araştırmalar. Dok. Tezi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Türkseven, S.G. (2011). Marmara bölgesi buğday alanlarında yabancı yulaf (*Avena fatua* L.) ve kısır yabancı yulaf (*Avena sterilis* L.)’in herbisitlere dayanıklılığının araştırılması. Dok. Tezi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Uludag A, Gozcu D, Rusen M, Guvercin RS, Demir A (2007). The effect of johnsongrass densities (*Sorghum halepense* (L.) Pers.) on cotton yield. *Pakistan J. Biol. Sci.* 10: 523-525.
- Uludag, A., (1999). Integrated pest management in Turkey. In *Proceedings of the Workshop on Integrated Pest Management of Agricultural Pests for OIC Member Countries in Asia* (pp. 8-11).
- Uludag, A., Aksoy, N., Yazlık, A., Arslan, Z. F., Yazmış, E., Uremis, I., ... and Brundu, G. (2017). Alien flora of Turkey: checklist, taxonomic composition and ecological attributes. *NeoBiota*, 35, 61.
- Uludag, A., Katkat, M., and Uzun, A., (1998). Studies on johnsongrass (*Sorghum halepense* (L.) Pers.) control in cotton with combinations of post emergence herbicides and tillage equipment. *J. Turkish Weed Sci*, 1(2), 25-30.
- Uludag, A., Nemli, Y., Tal, A., and Rubin, B. (2007). Fenoxaprop resistance in sterile wild oat (*Avena sterilis*) in wheat fields in Turkey. *Crop Protection*, 26(7), 930-935.
- Uludag, A., Park, K. W., Cannon, J., & Mallory-Smith, C. A. (2008). Cross resistance of acetyl-coa carboxylase (ACCase) inhibitor-resistant wild oat (*Avena fatua*) biotypes in the Pacific Northwest. *Weed Technology*, 22(1), 142-145.

- Uludağ, A., Uremis, I., Arslan, M., & Gozcu, D. (2006). Allelopathy studies in weed sciencein Turkey-a review. Zeitschrift Fur Pflanzenkrankheiten Und Pflanzenschutz-Sonderheft-, 20, 419.
- Uludağ, A. and Üremiş, I. (2000). A perspective on weed problems in cotton in Turkey. The Inter-degionaî Cooperative Research Network on Cotton, A joint Workshop and Meeting of the Ali Working Groups, 20-24 September 2000, Adana, Turkey: 194- 199.
- Uludağ, A., & Katkat, M., (1991). Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde pamuk ekim alanlarındaki yabancı otların yayılış alanlarının ve yoğunluklarının belirlenmesi üzerinde araştırmalar. VI. Türkiye Fitopatoloji Kong. Bild, 7-11.
- Uludağ, A., & Nemli, Y., (2003). Doğu Akdeniz Bölgesi'nde buğday tarlalarındaki yabani yulafın (*Avena sterilis*) bazı graministlere oluşturduğu dayanıklılık üzerinde araştırmalar. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilimdalı, Doktora Tezi.
- Uludağ, A., Demir, A., (1996). II. Ulusal zirai mücadele ilaçları sempozyumu, Ankara.
- Uludağ, A., Güvercin, R. Ş., Gözcü, D. (2014). Use of allelopathy: garden radish example.
- Uludağ, A., Nemli, Y., (2003). Yabancıotlarda herbisitlere dayanıklılık, Bornova-İzmir/Türkiye.
- Uludağ, A., Nemli, Y., Tal, A. and Rubin, B. (2007). Fenoxaprop resistance in sterile wild oat (*Avena sterilis*) in wheat fields in Turkey. Crop Protection 26: 930-935.
- Uludağ, A., Temel, N. and Nemli Y. (2003). APP-Resistant Black Grass (*Alopecurus myosuroides*) in Turkey. In 7th EWRS Mediterranean Symposium Proceedings (pp. 6-9).
- Uluğ, E., Kadioğlu, I., Üremiş, I. 1993. Türkiye'nin yabancı otları ve bazı özellikleri (weeds of turkey and their some characteristics). T.K.B. Adana Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü, Adana
- UPK 2021. Ulusal Pamuk Konseyi Pamuk Sektör Raporu 2020. 14 s.
- Uzun, A. ve Topuz, M. (1997). Ege Bölgesi Pamuk Alanlarında Sorun Olan Bazı Yabancı Otların Populasyon Değişimi ve Trifluraline Duyarlılık Azalmasının Belirlenmesi

Üzerinde Araştırmalar. Türkiye II.Herboloji Kongresi. 1-4 Eylül 1997, İzmir-Ayvalık, Bildiriler Kitabı, 417-425.

Üremiş, I., Arslan, M., Uludağ, A., and Sangun, M., (2009). Allelopathic potentials of residues of 6 brassica species on johnsongrass [*Sorghum halepense* (L.) Pers.]. *African Journal of Biotechnology*, 8(15): 3497-3501.

Vidal R. A., Portes E. S., Lamego F. P., Trezzi M. M. (2006). Resistência de *Eleusine indica* aos inibidores de ACCase, *Planta Daninha*, 24, 163–171.

Yaacoby, T., Schonfeld, M. and Rubin, B. (1985). Triazine-resistant grass weeds and their response to herbicides. *Phytoparasitica* 13: 232.

Yaacoby, T., Schonfeld, M. and Rubin, B. (1986). Characteristics of atrazine resistant biotypes of three grassweed. *Weed Sci.* 34: 181-184.

Yazlık, A., Üremiş, İ., Uludağ, A., Uzun, K., & Şenol, S. G. (2018). *Ipomoea triloba*: an alien plant threatening many habitats in Turkey. *Eppo Bulletin*, 48(3), 589-594.

Yücel, E. (2004). Çukurova Bölgesi Buğday Ekim Alanlarında Sorun Olan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis*)' ın Bazı Herbisitlere Karşı Ortaya Çıkan Dayanıklılık Sorunlarının Araştırılması. YL Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.

EKLER



EK 1

KUİZALOFOPUN KANYAŞ POPULASYONLARININ YAŞ VE KURU AĞIRLIĞINA ETKİLERİ (BİRİNCİ DENEME)

Popülasyon Tekerrür	hassas		tarla 1		tarla 2		tarla 3	
	yaş	kuru	yaş	kuru	yaş	kuru	yaş	kuru
kontrol 1	10.95	2.01	0.7	0.64	4.64	1.87	2.57	1.59
kontrol 2	6.51	1.49	0.6	0.47	1.47	0.99	1.74	1.3
kontrol 3	9.33	1.99	0.86	0.74	0.89	0.66	1.86	1.25
kontrol 4	7.82	1.56	0.58	0.5	10.56	2.35	0.93	0.74
n/4	2.52	0.48	0.15	0.1	0.08	0.7	0.16	0.12
n/4	0.11	0.8	0.7	0.5	0.11	0.9	0.04	0.02
n/4	0.15	0.11	0.4	0.3	0.03	0.01	0.03	0.01
n/4	0.18	0.15	0.05	0.02	0.1	0.06	0.11	0.05
n/2	0.85	0.18	0.05	0.04	0.11	0.06	0.06	0.03
n/2	0.25	0.2	0.18	0.15	0.08	0.03	0.02	0.01
n/2	0.19	0.15	0.09	0.07	0.22	0.1	0.03	0.01
n/2	0.2	0.16	0.12	0.9	0.05	0.03	0.14	0.9
n	0.34	0.26	0.2	0.1	0.03	0.01	0.02	0.01
n	0.31	0.23	0.18	0.15	0.12	0.09	0.01	0.01
n	0.2	0.15	0.19	0.14	0.14	0.09	0.03	0.01
n	0.1	0.07	2.06	1.3	0.08	0.06	0.07	0.03
2n	0.18	0.14	0.19	0.12	0.02	0.01	0.14	0.11

2n	0.16	0.11	0.06	0.05	0.08	0.05	0.07	0.04
2n	0.17	0.14	0.08	0.06	0.03	0.01	0.06	0.02
2n	0.07	0.03	0.03	0.02	0.14	0.11	0.04	0.01
4n	0.16	0.12	0.02	0.01	0.04	0.01	0.02	0.01
4n	0.8	0.11	0.03	0.01	0.07	0.04	0.06	0.02
4n	0.05	0.03	0.02	0.01	0.06	0.04	0.01	0.01
4n	0.08	0.02	0.03	0.01	0.02	0.01	0.1	0.05
8n	0.17	0.15	0.14	0.11	0.1	0.06	0.03	0.01
8n	0.1	0.08	0.05	0.04	0.04	0.03	0.06	0.03
8n	0.14	0.1	0.05	0.03	0.05	0.02	0.01	0.01
8n	0.03	0.01	0.05	0.04	0.06	0.03	0.03	0.01

EK 2
KUİZALOFOPUN KANYAŞ POPULASYONLARININ YAŞ VE KURU
AĞIRLIĞINA ETKİLERİ (İKİNCİ DENEME)

Popülasyon	Hassas		Tarla 1		Tarla 2		Tarla 3	
Tekerrür	Yaş	kuru	yaş	kuru	yaş	kuru	yaş	kuru
kontrol 1	4.65	1.00	2.23	0.92	2.55	0.94	1.86	0.80
kontrol 2	3.17	1.75	2.20	0.53	1.49	0.90	1.58	0.65
kontrol 3	4.11	0.99	2.29	0.67	1.30	0.83	1.62	0.62
kontrol 4	3.61	1.53	1.19	1.15	4.52	1.18	1.31	0.37
N/4	3.02	0.99	0.87	0.18	0.89	0.28	0.28	0.07
n/4	0.61	0.21	0.51	0.11	1.08	0.32	0.18	0.05
n/4	0.65	0.19	0.64	0.15	0.74	0.18	0.22	0.06
n/4	0.68	0.25	0.24	0.08	0.62	0.14	0.19	0.05
n/2	1.35	0.30	0.29	0.09	0.28	0.07	0.34	0.09
n/2	0.75	0.20	0.52	0.12	0.46	0.13	0.08	0.02
n/2	0.69	0.18	0.74	0.17	0.58	0.15	0.1	0.03
n/2	0.70	0.18	0.19	0.04	0.11	0.03	0.13	0.04
n	0.84	0.24	0.58	0.14	0.08	0.02	0.09	0.02
n	0.81	0.20	0.29	0.06	0.23	0.06	0.15	0.05
n	0.70	0.16	0.41	0.1	0.28	0.08	0.11	0.04
n	0.60	0.13	0.18	0.03	0.37	0.11	0.07	0.01
2n	0.68	0.14	0.58	0.13	0.12	0.04	0.17	0.05
2n	0.66	0.13	0.45	0.11	0.18	0.05	0.04	0.02

2n	0.67	0.10	0.08	0.01	0.22	0.07	0.08	0.03
2n	0.57	0.09	0.24	0.05	0.17	0.05	0.11	0.03
4n	0.66	0.10	0.1	0.02	0.06	0.02	0.12	0.04
4n	1.30	0.30	0.27	0.06	0.21	0.06	0.03	0.01
4n	0.55	0.11	0.12	0.03	0.08	0.03	0.14	0.05
4n	0.58	0.10	0.46	0.1	0.1	0.04	0.02	0.01
8n	0.67	0.06	0.11	0.03	0.04	0.01	0.06	0.02
8n	0.60	0.10	0.08	0.02	0.11	0.04	0.03	0.01
8n	0.64	0.14	0.22	0.05	0.05	0.02	0.04	0.02
8n	0.53	0.09	0.04	0.01	0.02	0.01	0.09	0.03

EK 3
KLETHODİM KANYAŞ POPULASYONLARININ YAŞ VE KURU AĞIRLIĞINA
ETKİLERİ (BİRİNCİ DENEME)

Popülasyon	hassas		tarla 1		tarla 2		tarla 3	
tekerrür	yaş	kuru	yaş	kuru	yaş	kuru	yaş	kuru
kontrol 1	13,88	2,31	2,16	0,85	2,39	1,02	1,59	0,74
kontrol 2	6,49	1,16	2,83	1,11	3,11	1,25	2,18	0,98
kontrol 3	5,47	1,09	1,62	0,73	2,49	1,07	1,34	0,63
kontrol 4	6,32	1,69	0,94	0,43	1,56	0,36	1,28	0,61
n/4	1,22	0,62	0,29	0,12	0,96	0,24	0,95	0,31
n/4	0,72	0,24	0,67	0,26	1,14	0,32	0,48	0,15
n/4	0,49	0,14	0,46	0,15	0,63	0,18	0,71	0,23
n/4	0,61	0,16	0,72	0,24	0,48	0,13	0,26	0,13
n/2	0,94	0,21	0,22	0,06	0,52	0,14	0,52	0,2
n/2	0,11	0,03	0,24	0,07	0,37	0,12	0,41	0,19
n/2	0,43	0,12	0,33	0,08	0,13	0,03	0,35	0,17
n/2	0,23	0,08	0,47	0,12	0,26	0,06	0,22	0,05
n	0,09	0,02	0,28	0,11	0,52	0,15	0,37	0,11
n	0,62	0,15	0,15	0,02	0,14	0,04	0,31	0,09
n	0,14	0,03	0,09	0,02	0,27	0,06	0,46	0,15
n	0,25	0,09	0,11	0,04	0,18	0,05	0,21	0,06
2n	0,33	0,12	0,21	0,06	0,41	0,16	0,19	0,05
2n	0,19	0,1	0,13	0,05	0,32	0,09	0,26	0,08

2n	0,22	0,12	0,04	0,01	0,11	0,02	0,4	0,16
2n	0,08	0,02	0,1	0,03	0,13	0,03	0,16	0,04
4n	0,48	0,13	0,22	0,1	0,15	0,05	0,34	0,14
4n	0,04	0,01	0,06	0,02	0,26	0,07	0,26	0,09
4n	0,13	0,04	0,07	0,03	0,13	0,04	0,04	0,01
4n	0,06	0,02	0,11	0,05	0,14	0,02	0,11	0,03
8n	0,06	0,02	0,12	0,06	0,1	0,03	0,08	0,04
8n	0,11	0,03	0,04	0,01	0,18	0,06	0,12	0,05
8n	0,13	0,03	0,03	0,01	0,06	0,01	0,04	0,01
8n	0,04	0,01	0,08	0,03	0,04	0,01	0,08	0,02

EK 4
KLETHODİM KANYAŞ POPULASYONLARININ YAŞ VE KURU AĞIRLIĞINA
ETKİLERİ (İKİNCİ DENEME)

Popülasyon	hassas		1.tarla		2.tarla		3.tarla	
tekerrür	yaş	kuru	yaş	kuru	yaş	kuru	yaş	kuru
kontrol 1	5,68	1,59	2,48	0,78	2,26	0,98	1,44	0,66
kontrol 2	6,25	2,03	2,56	0,85	1,74	0,67	1,56	0,74
kontrol 3	3,41	1,21	1,49	0,56	1,83	0,75	1,96	1,01
kontrol 4	3,26	1,08	1,89	0,66	2,21	1,13	1,37	0,57
n/4	1,56	0,59	0,65	0,37	1,12	0,48	0,49	0,22
n/4	0,87	0,26	0,77	0,42	0,85	0,41	0,58	0,25
n/4	1,22	0,45	0,56	0,35	0,65	0,26	0,74	0,34
n/4	0,72	0,23	0,44	0,29	0,58	0,24	0,38	0,16
n/2	0,47	0,16	0,59	0,34	0,49	0,17	0,57	0,23
n/2	0,59	0,2	0,87	0,51	0,77	0,38	0,81	0,35
n/2	0,63	0,22	0,61	0,25	0,59	0,25	0,65	0,28
n/2	0,42	0,26	0,37	0,17	0,67	0,3	0,25	0,12
n	0,65	0,31	0,38	0,29	0,62	0,24	0,49	0,21
n	0,39	0,11	0,49	0,23	0,58	0,29	0,83	0,37
n	0,43	0,12	0,21	0,1	0,44	0,25	0,37	0,16
n	0,26	0,08	0,71	0,23	0,37	0,15	0,29	0,13
2n	0,37	0,12	0,65	0,22	0,61	0,26	0,41	0,2
2n	0,53	0,14	0,16	0,07	0,59	0,21	0,31	0,24

2n	0,14	0,04	0,41	0,18	0,41	0,16	0,28	0,15
2n	0,33	0,15	0,33	0,11	0,27	0,14	0,36	0,22
4n	0,29	0,1	0,26	0,09	0,32	0,17	0,16	0,06
4n	0,38	0,17	0,29	0,11	0,29	0,13	0,14	0,05
4n	0,45	0,21	0,4	0,14	0,22	0,11	0,4	0,14
4n	0,23	0,06	0,22	0,1	0,16	0,06	0,33	0,13
8n	0,11	0,03	0,11	0,03	0,12	0,05	0,11	0,05
8n	0,21	0,04	0,12	0,04	0,23	0,07	0,08	0,03
8n	0,13	0,02	0,06	0,02	0,14	0,05	0,06	0,02
8n	0,08	0,01	0,13	0,04	0,06	0,02	0,01	0,01