



T.C.

**TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS PROGRAMI**

**SİRKE ASİDİNİN YABANCI OTLARA KARŞI TOTAL HERBİSİT
OLARAK KULLANIM OLANAKLARININ ARAŞTIRILMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Furkan TEKKÖKLÜ

Danışman: Dr.Öğr. Üyesi Ünal ASAV

TOKAT-2025

ETİK SÖZLEŞME

Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü tez yazım kılavuzuna göre, Dr.Öğr. Üyesi Ünal ASAV danışmanlığında hazırlamıŐ olduğum “Sirke Asidinin Yabancı Otlara Karşı Total Herbisit Olarak Kullanım Olanaklarının Araştırılması” adlı Yüksek Lisans tezinin bilimsel etik değerlere ve kurallara uygun, özgün bir çalışma olduğunu, aksinin tespit edilmesi halinde her türlü yasal yaptırımını kabul edeceğimi beyan ederim.

10.09.2025

Furkan TEKKÖKLÜ

JÜRİ KABUL VE ONAY

Furkan TEKKÖKLÜ tarafından hazırlanan “**Sirke Asidinin Yabancı Otlara Karşı Total Herbisit Olarak Kullanım Olanaklarının Araştırılması**” adlı tez çalışmasının savunma sınavı 14.08.2025 tarihinde yapılmış olup aşağıda verilen Jüri tarafından Oy Birliği ile Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim dalında Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri (Unvanı, Adı Soyadı)

İmzası

Üye (Başkan):

.....

Üye :

.....

Üye :

.....

ONAY

...../...../.....

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

ÖNSÖZ/TEŞEKKÜR

Yüksek lisans tez çalışmam süresince bilgi ve tecrübelerini paylaşan, fikirleriyle daima yol gösteren danışman hocam Dr. Öğr. Üyesi Ünal Asav'a ve tezimi değerlendirerek katkıda bulunan sayın jüri üyelerine teşekkürlerimi sunarım.



ÖZET

SİRKE ASİDİNİN YABANCI OTLARA KARŞI TOTAL HERBİSİT OLARAK KULLANIM OLANAKLARININ ARAŞTIRILMASI

Tekköklü, Furkan

Yüksek Lisans, Bitki Koruma Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Ünal Asav

Eylül 2025, x+ 58 sayfa

Bu çalışma doğal olarak üretilebilen ve toprakta kalıcılığı olmayan sirke asidinin yabancı otlara karşı total kontak herbisit olarak kullanılmasını belirlemek amacıyla 2024 yılında Tokat ve Karaman İlleri elma bahçelerinde yürütülmüştür. Bu amaç doğrultusunda elma bahçelerinde bulunan yabancı otlara karşı sirke asidinin farklı dozlarının (%10, %15, %20, %25) etkileri belirlenmiştir. Şahit (Pozitif kontrol) olarak da 200g/l diquat dibromide kullanılmıştır. Kontrol parsellerine herhangi bir uygulama yapılmamıştır. Denemeler tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak kurulmuş, parsel büyüklükleri ise 5m x 6m olarak alınmıştır. Arazi gözlemleri denemenin kurulduğu tarihten itibaren 7.gün, 15.gün, 45.gün ve hasat öncesinde uygulamaların yabancı otlara etkisine bakılmıştır. Çalışma sonuçlarına göre uygulama dozları arttıkça yabancı otlarda meydana gelen ölüm oranlarında gözle görülür bir artış da olmaktadır. Uygulamalarda yabancı otlara % etki ise, ilk gözlemlerde yüksek diğer gözlemlerde ise tedrici olarak bir azalma söz konusu olmuştur. Sirke asidinin %20'lik dozu, şahit olarak kullanılan 200g/l diquat dibromide ile aynı etkiyi göstermiştir. Yapılan bu çalışma ile sirke asidinin %20'lik dozunun yabancı otların mücadelesinde kullanılabileceği kanaatine varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Sirke Asidi, Asetik Asit, Total Herbisit, Yabancı Ot.

ABSTRACT

INVESTIGATION OF THE POSSIBILITIES OF ACETIC ACID AS TOTAL HERBICIDE AGAINST WEEDS

Tekköklü, Furkan

Department of Plant Protection

Advisor: Asist. Prof. Dr. Ünal Asav

September 2025, x+ 58 page

This study was conducted in 2024 in the provinces of Tokat and Karaman to determine the use of naturally produced acetic acid as a total contact herbicide against weeds. In line with this objective, the effects of different doses of acetic acid, which is naturally produced and does not remain in the soil, on weeds found in apple orchards were determined. Four different acetic acid (vinegar acid) doses were used in the field trials. The doses used were set at 10%, 15%, 20%, and 25%. As a control, 200 g/l diquat dibromide was used. No application was made to the control plots. The experiments were set up in a randomized block design with four replicates, and the plot sizes were 5m x 6m. Field observations were made on the 7th, 15th, 45th days after the experiment was set up and before harvest to assess the effects of the applications on weeds. According to the results of the study, as the application doses increased, there was a noticeable increase in the mortality rates of weeds. The percentage effect on weeds in the applications was high in the first observations and gradually decreased in subsequent observations. The 20% dose of acetic acid showed the same effect as the 200g/l diquat dibromide used as a control. This study concluded that the 20% dose of acetic acid can be used in weed control.

Keywords: Biological Activity, Acetic acid, Total herbicide, Weed

İÇİNDEKİLER

ETİK SÖZLEŞME	i
JÜRİ KABUL VE ONAY	ii
ÖNSÖZ/TEŞEKKÜR.....	iii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT	v
İÇİNDEKİLER.....	vi
ÇİZELGELER LİSTESİ	viii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	ix
SİMGE VE KISALTMALAR	x
1.GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR ÖZETLERİ.....	4
2.1. Elma Bahçelerinde Sorun Olan Yabancı Otlar İle İlgili Yapılan Çalışmalar	4
2.2. Yabancı Otların Mücadelesinde Asetik Asit ile Yapılan Çalışmalar	7
3. MATERYAL VE YÖNTEM	12
3.1. Materyal.....	12
3.1.1.Deneme alanlarının iklim özellikleri	12
3.1.3. Denemede kullanılan herbisitlerin özellikleri	15
3.2. Yöntem	17
3.3. Fitotoksisite değerlendirmeleri	18
3.4. İstatistiki Analizler	18
4. BULGULAR	19
4.1. Tokat ve Karaman İllerindeki Deneme Alanında Bulunan Yabancı Otların Tespiti	19
4.1.1. Tokat İli Deneme Alanında Bulunan Yabancı Otların Tespiti	19
4.2. Tokat ve Karaman İllerindeki Uygulamaların Yabancı Otlara Etkisi	26
4.2.1. Tokat İlinde Yapılan Uygulamaların Yabancı Otlara Etkisi.....	26
4.2.2. Karaman İlinde Deneme Alanında Uygulamaların Yabancı Otlara Etkisi	39

5. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	49
6. KAYNAKLAR.....	53
ÖZGEÇMİŞ	58



ÇİZELGELER LİSTESİ

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
Çizelge 3.1. Asetik asidin fiziksel ve kimyasal özellikleri.....	16
Çizelge 3.2. Türkiye'de buğday ekim alanı, üretim ve verimi	16
Çizelge 3.3. Türkiye'de çeltik ekim alanı, üretim ve verimi	18
Çizelge 4.1. Tokat'taki deneme alanının kontrol parsellerindeki yabancı ot yoğunluğu ve kaplama alanı.....	19
Çizelge 4.2. Tokat'taki deneme alanında sirke asidinin %10'luk doz parsellerindeki yabancı ot yoğunluğu ve kaplama alanı.....	20
Çizelge 4.3. Tokat'taki deneme alanında sirke asidinin %15'lik doz parsellerindeki yabancı ot yoğunluğu ve kaplama alanı.....	20
Çizelge 4.4. Tokat'taki deneme alanında sirke asidinin %20'lik doz parsellerindeki yabancı ot yoğunluğu ve kaplama alanı.....	21
Çizelge 4.5. Tokat'taki deneme alanında sirke asidinin %25'lik doz parsellerindeki yabancı ot yoğunluğu ve kaplama alanı.....	22
Çizelge 4.6. Tokat'taki deneme alanında şahit (200g/l diquat dibromide) parsellerindeki yabancı ot yoğunluğu ve kaplama alanı	22
Çizelge 4.7. Karaman'daki deneme alanının kontrol parsellerindeki yabancı ot yoğunluğu ve kaplama alanı.....	23
Çizelge 4.8. Karaman'daki deneme alanında sirke asidinin %10'luk doz parsellerindeki yabancı ot yoğunluğu ve kaplama alanı	24
Çizelge 4.9. Karaman'daki deneme alanında sirke asidinin %15'lik doz parsellerindeki yabancı ot yoğunluğu ve kaplama alanı	24
Çizelge 4.10. Karaman'daki deneme alanında sirke asidinin %20'lik doz parsellerindeki yabancı ot yoğunluğu ve kaplama alanı	25
Çizelge 4.11. Karaman'daki deneme alanında sirke asidinin %25'lik doz parsellerindeki yabancı ot yoğunluğu ve kaplama alanı	26
Çizelge 4.12. Karaman'daki deneme alanında sirke asidinin %25'lik doz parsellerindeki yabancı ot yoğunluğu ve kaplama alanı	26
Çizelge 4.13. Tokat'ta %10'luk sirke asidinin yabancı otlara etkisi (%).....	27
Çizelge 4.14. Tokat'ta %15'lik sirke asidinin yabancı otlara etkisi (%).....	29
Çizelge 4.15. Tokat'ta %20'lik sirke asidinin yabancı otlara etkisi (%).....	31
Çizelge 4.16. Tokat'ta %25'lik sirke asidinin yabancı otlara etkisi (%).....	34
Çizelge 4.17. Tokat'ta şahit herbisitinin yabancı otlara etkisi (%)	37
Çizelge 4.18. Karaman'da %10'luk sirke asidinin yabancı otlara etkisi (%).....	40
Çizelge 4.19. Karaman'da %15'lik sirke asidinin yabancı otlara etkisi (%)	41
Çizelge 4.20. Karaman'da %20'lik sirke asidinin yabancı otlara etkisi (%)	41
Çizelge 4.21. Karaman'da %25'lik sirke asidinin yabancı otlara etkisi (%)	44
Çizelge 4.22. Karaman'da şahit herbisitinin yabancı otlara etkisi (%)	45

ŞEKİLLER LİSTESİ

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
Şekil 3.1. Denemede kullanılan kıyafetler ve pülverizatör	12
Şekil 3.2. Tokat İlinde denemenin kurulduğu dönemdeki iklim verileri	13
Şekil 3.3. Karaman İlinde denemenin kurulduğu dönemdeki iklim verileri	14
Şekil 3.4.Karaman İlinde kurulan deneme alanı	15
Şekil 3.5 Tokat Orta Karadeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü deneme alanı.....	15
Şekil 3.6. Tokat Deneme alanından bir görüntü.....	17
Şekil 4.1. Tokat'ta %10'luk sirke asidinin 7. günde <i>Plantago lanceolata</i> 'ya etkisi.....	29
Şekil 4.2. Tokat'ta %20'lik sirke asidinin <i>Melilotus officinalis</i> 'e 45. gündeki etkisi	33
Şekil 4.3. Tokat'ta %20'lik sirke asidinin yabancı otlara etkisi.....	34
Şekil 4.4. Tokat'ta %25'lik sirke asidinin yabancı otlara etkisi.....	36
Şekil 4.5. Sirke asidinin % 25'lik dozda <i>Anchusa arvensis</i> 'e 45. günde etkisi.....	37
Şekil 4.6. Tokat'ta şahit (200g/l diquat dibromide) herbisitinin yabancı otlara etkisi.....	39
Şekil 4.7. Sirke asidinin % 20'lik dozda <i>Convolvulus arvensis</i> 'e 7. günde etkisi	43

SİMGE VE KISALTMALAR

Simge	Açıklama
%	Yüzde
°C	Santigrat derece
±	Artı-eksi işareti

Kısaltma	Açıklama
ark.	Arkadaşları
mm	Milimetre
km/h	Kilometre bölü saat
kg.	Kilogram
GPS	Global Positioning System
LSD	Least Signidicant Difference
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
mg	Miligram

1.GİRİŞ

Dünya nüfusu artmaya devam ederken, bu nüfusu beslemek için tarım yapılacak alanlar her gün azalmaktadır. Bu azalmanın başlıca sebepleri; tarım alanının yerleşim ve sanayi bölgesi olarak kullanılması, tarım alanlarına yakın, yerleşim ve sanayi bölgelerinden bırakılan evsel ve endüstriyel atıkların, verimli sahaları tarım yapılamaz hale getirmeleri, küresel ısınma nedeniyle oluşan kuraklık ve çölleşmedir. Giderek azalan tarım arazilerinin dah verimli olarak kullanabilmeleri de hiç kuşkusuz yabancı ot kontrolüne dayanmaktadır. Bu doğrultuda elma bahçelerinde yabancı ot kontrolü önem kazanmaktadır.

Elma ülkemizde; toplamda 460 kayıtlı yerel çeşide sahip olup ve her biri kendine özgü renge, tada, kokuya ve şekle sahiptir. Bu nedenle elma üretim ve alan bakımından uzun yıllardan beri yetiştiriciliği yapılan ılıman iklim meyvelerinin başında gelmektedir (Özbek, 1978). Çok geniş alanlara yayılmış olması nedeniyle dünya elma üretiminde büyük rakamlara ulaşılmıştır. Son istatistiklere göre dünya elma üretiminin 63 milyon ton civarında olduğu, Türkiye'nin 2,1 milyon ton üretim ile yedinci sırada yer aldığı bildirilmektedir (Anonymous, 2024).

Elma yetiştiriciliği ülkemizin hemen hemen her bölgesinde yapılmaktadır. Türkiye meyve üretiminin %23,9'unu yumuşak çekirdekli meyveler oluşturmaktadır. Bu üretiminde %83,7'sini elma üretimi oluşturmaktadır. Son yıllarda büyük boyutlarda tesis edilen bodur ve yarı-bodur anaçlı bahçelerin kurulması ile bu üretimin daha da artacağı düşünülmektedir (Burak ve ark., 2003).

Elma üretimi 2024 senesinde 4,4 milyon tondur. 2024 yılında %14,9 ile Niğde dikim alanında ilk sırada iken, üretimde %23,1 ile Isparta ilk sıradadır. (Tarım ve Orman Bakanlığı TEPGE, 2025)

Dünyada elma veriminde artış yaşanmasına rağmen ülkemizde ise verim artışı benzer oranlarda yaşanmamıştır. Ülkemizde ağaç başı ve birim alan verimleri dünya ortalamasının altındadır (Oğuz & Karaçayır, 2009). Bu verim düşüklüğünün ana sebeplerinden biri de hiç kuşkusuz bitki koruma etmenleridir. Bu bitki koruma etmenlerinden birisi olan yabancı otlar meyve bahçelerinde bazı bitki hastalık ve zararlılarına konukçuluk yaparak, kültür bitkisinin homojen gelişimini engelleyerek, toprak sıcaklığını düşürerek, salgıladıkları biyolojik kimyasallarla kültür bitkisinin gelişimini engelleyerek, üretim masraflarını artırarak, sulama arklarını tıkayarak zararlı olabilirler.

Yabancı otlarla iyi ve başarılı bir mücadele yapabilmenin en önemli şartı, kültür bitkisi ekim alanlarındaki yabancı otların ve bunların yoğunluklarının belirlenmesidir. Yetiştirilen bitkinin türüne göre değişiklik göstermekle birlikte yabancı otların verdiği zarar %90'lara kadar ulaşabilir (Lacey, 1985).

Tarımsal üretimin mümkün olan en az masrafla, ürünün verim ve kalitesine engel teşkil eden sebep veya sebeplerin ortadan kaldırılması, en aza indirilmesi ya da tolere edilebilir hale getirilmesi gerekmektedir. Bu nedenle ülkemizin farklı bölgelerinde elma üretim alanlarında sorun olan yabancı otların belirlenmesine yönelik çalışmalar yapılmıştır (Eşitmez & Işık, 2016).

Tarımsal üretimde yabancı ot kontrolü amacıyla birçok yöntem geliştirilmiş ve bunlar farklı biçimlerde ve bazen tek başına bazen de birbirini tamamlayacak şekilde uygulanmıştır. Bu yöntemler temel olarak; kültürel önlemler, mekanik mücadele, ürün nöbeti, dar sıralı üretim, uygun bitki yoğunluğu, uygun tohum yatağı hazırlığı, yeterli gübreleme, malç uygulama, biçme, uygun böcek ve zararlı kontrolü (biyolojik mücadele) ve kimyasal mücadeleden meydana gelmektedir (Akbolat ve ark. 2006).

Elma yetiştiriciliğinde de yabancı otlarla mücadelede mekanik mücadele, toprak işleme, malçlama, örtücü bitki kullanımı ve kimyasal mücadele uygulanabilmektedir. Buna rağmen yabancı otların zararını en aza indirmek için en çok tercih edilen uygulama kimyasal mücadeledir. Ancak aşırı herbisit uygulamaları sonucunda çevrenin pestisit ve kalıntıları ile kirlenmesi, bu kirliliğin canlılara besin zinciri ve benzeri yollarla ulaşması ve sağlık riskleri oluşturması kaçınılmazdır. Herbisit uygulamalarının %0.015-6'sı hedef alınan canlı üzerine ulaşmakta, geri kalan %94-99.9'luk kısım ise agroekosistemde hedef olmayan organizmalara ve toprağa ulaşmakta ya da çevredeki doğal ekosistemlere sürüklenme ve akıntı nedeniyle kimyasal kirleticiler olarak sulara karışmaktadır (Yıldız ve ark., 2005).

Ayrıca kimyasal kirleticiler grubunda yer alan herbisitler tarımda kullanıldıktan sonra, önce atmosfere karışarak ve hemen ardından kar ve yağmur sularının yeryüzüne yağması sonucu getirdiği erozyonla ve drenaj suları ile ekosisteme dağılmaktadır (Temel & Torun 2020).

Elma bahçelerinde yabancı otlarla mücadelede en fazla kullanılan herbisit total sistemik bir herbisit olan glyphosate'tır. Glyphosate (N- fosfometil glisin) ilk olarak 1974 yılında tanıtılmış ve o yıldan bu yana, dünyada en fazla alanda kullanılan herbisit olmuştur. Glyphosate'ın yaygın kullanımı birçok yabancı ot türleri üzerinde duyarlılığı azaltmış ve pire otu da dahil olmak üzere birçok türde, dayanıklılığın hızlı şekilde görülmesine neden olmuştur (Sheppard, 2019; Heap, 2022).

Yine aynı zamanda bu herbisitlerin insan ve çevre sağlığı üzerine olumsuz etkileri de ortaya çıkmıştır yabancı otlarla mücadelede herbisitlerin yoğun ve bilinçsiz kullanılmasından dolayı oluşabilecek yan etkileri azaltabilmek için mücadele programlarında insan ve çevre sağlığını ön planda tutan uygulamalara ve herbisitlere alternatif mücadele yöntemlerine ağırlık verilmesi gerekmektedir (Güncan, 1981). Glyphosate veya diquat dipromide gibi ölkemizde en fazla kullanılan herbisitlere karşı alternatif olabilecek mücadele yöntemlerinden biride doğal olarak elde edilebilen sirke asidi (asetik asit) uygulamasıdır.

Asetik asit latince sirke anlamına gelen asetumdan türemiştir. Kimyasal terminolojide eşanlamlı olarak Etanoik asit olarak da kullanılır. Diğer isimleri; metan karboksilik asit, asetil hidroksit ve hidrojen asetattır. Sirke asidi olmasından dolayı en tanınmış organik kimyasal bileşiktir. Kapalı formölü CH₃COOH'dir. Asetik asit, en basit organik asitlerden biridir. Burada "organik", karbon molekülleri içeren bir bileşik anlamına gelir. Tüm bitkilerde, hayvanlarda ve insanlarda az miktarda bulunan doğal bir maddedir. Asetik asidin yabancı ot kontrolü araştırma literatürlerinde organik yabancı ot kontrolü için doğal bir herbisit potansiyeli olduğunu göstermektedir (Radhakrishnan ve ark., 2002; Johnson ve ark., 2003; Evans & Bellinder, 2009; Evans ve ark., 2009; Evans ve ark., 2011; Webber ve ark., 2012). Sirke asidi organik zayıf asitler arasında yer almaktadır. Özellikle metal aksamı olan pülverizatörlerde aşınmaya neden olabilir. Bu durumda pülverizatörlerin sirke asidi korozyonundan etkilenmeyecek maddelerden yapılması gerekir.

Ölkemizin 12. Kalkınma Planı içerisinde pestisitlere alternatif ürünlerin geliştirilmesinin destekleneceği dikkate alındığında Glyphosate'a karşı organik bir ürün olan sirke asidinin yabancı otları kontrol etmede alternatif olabileceği düşünölüp uygun koşullarda elma bahçelerinde uygulanmasıyla yabancı otları kontrol altına alabileceği öngörülmektedir.

Bu çalışma da yabancı otları kontrol altına almak için kullanılan herbisitlerin ekosisteme olan etkilerini en aza indirerek doğal olarak üretilebilen sirke asidinin alternatif mücadele yöntemi olarak kullanılması amaçlanmıştır.

2. LİTERATÜR ÖZETLERİ

Elma bahçelerinde sorun olan yabancı ot türlerinin belirlenmesi, yürütülen mücadele yöntemleri ve asetik asitin kullanılabilirliği ile ilgili çalışmalar aşağıda özetlenmiştir.

2.1. Elma Bahçelerinde Sorun Olan Yabancı Otlar İle İlgili Yapılan Çalışmalar

Güney Kore'de elma bahçelerinde yabancı ot oluşumunun karakterizasyonu belirlemek için yapılan çalışmada, elma bahçesinde 48 yabancı ot türüne (18 familya) rastlanılmış ve en yoğun türlerin *Chenopodium album* L. ile *Polygonum hydropiper* L. olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop., *Portulaca oleracea* L. ve *Erigeron canadensis* (L.) Cronquist de bunlar arasında bol miktarda bulunduğu belirlenmiştir (Woo & Pyon, 1988).

1997/98 yıllarında Yeni Zelanda'nın Canterbury ve Nelson/Marlborough bölgelerindeki elma bahçelerinde yabancı otlar ve yabancı ot yönetimi uygulamalarıyla ilgili bir araştırma yapılmıştır. Her iki bölgedeki elma bahçelerinde en yaygın yabancı ot türlerinin *Malva* spp., *Solarium nigrum* L., *Chenopodium album* L. ve *Amaranthus retroflexus* L. olduğu tespit edilmiştir (Dastgheib & Frampton, 2000).

1999-2000 yılları arasında, Van ili Merkez ilçesi ile Edremit, Erciş ve Gevaş İlçelerinde bulunan elma bahçelerindeki yabancı ot türlerinin ve dağılımlarının saptanması amacı ile bir çalışma yürütülmüştür. Elma bahçelerinde 28 farklı familyaya ait toplam 82 yabancı ot türü saptanmış ve metrekaresine ortalama olarak 137.1 yabancı ot düştüğü tespit edilmiştir. Yabancı ot yoğunluğu en yüksek Merkez bölgesinde bulunmuş (192), bunu Edremit (137), Gevaş (120) ve Erciş (99.3) bölgeleri izlemiştir. Tespit edilen 82 yabancı ot türünün, bir tanesi eğrelti (Pterydophyta), 11 tanesi tek çenekli (Monocotyledoneae), 70 tanesi ise çift çeneklidir (Dicotyledoneae). Birim alandaki ortalama yoğunluk bakımından önemli olarak bulunan türler sırasıyla, *Poa annua* L., *Trifolium* sp., *Lolium perenne* L., *Lotus corniculatus* L. ve *Taraxacum* sp. olarak belirlenmiştir (Yazlık & Tepe, 2001).

Karaman İl Merkezi ve ilçelerinde genç elma bahçelerinde problem olan yabancı otlar ve mücadele olanakları üzerinde yapılmıştır. Yapılan arazi kontrolleri sonucunda 31 farklı familyaya ait 109 yabancı ot türüne rastlanılmış ve m²'de ortalama 98.06 yabancı otun olduğu saptanmıştır. Yoğun olarak rastlanan türler sırasıyla *Amaranthus retroflexus*, *Chenopodium album*, *Convolvulus arvensis* L., *Setaria viridis* (L.) P.B. ve *Sinapis arvensis* L. olarak kayda geçmiştir. Araştırmanın yapıldığı Karaman ve civarında genç elma bahçelerinde yaygın olarak bulunan yabancı otların oluşturduğu toplulukların ana üyelerini *A. retroflexus* ve *C. album*

oluşturmaktadır. Genç elma bahçelerinde sorun çıkarıcı yabancı otların yoğunluklarının ve rastlanma sıklıklarının tespitine ek, bu bahçelerde uygun mücadele yöntemlerini saptamak amacıyla bir deneme kurulmuştur. Denemede iki herbisit (glyphosate ve paraquat) ile bir, iki ve üç kez çapalamanın ayrı ayrı kombinasyonları kullanılmıştır. Deneme sonucunda en yüksek etki %95.51 oran ile glyphosate isopropylamine +3 defa çapa ve %92.63 oran ile paraquat +3 defa çapa, en düşük etki ise % 38.03'lük oran ile 1 defa çapa uygulanan parsellerden elde edilmiştir (Karaca, 2003).

Isparta İlindeki elma bahçelerinde mekanik yabancı ot savaş yönteminin kullanılma durumunun belirlenmesi için yapılan bir anket çalışmasında, elma bahçelerinde en çok sorun olan yabancı otların ayrık (*Agropyron repens*) (%35) otu ve bunu sırasıyla Kanyaş (*Sorghum halepense* (L.) Pers.) (%22) ve darıcan (*Echinochloa crus-galli*) (%15) izlemiştir. Elma bahçelerde yukarıdaki sayılanların dışında rastlanan bazı ot çeşitleri ise şeytan mumu (*Thypha latifolia* L.), hardal (*Sinapis arvensis*), pıtrak (*Xanthium strumarium* L.), sirken (*Chenopodium album*), ebeğümeci (*Malva* spp.), köygöçüren (*Cirsium arvense* (L.) Scop.), böğürtlen (*Rubus* spp.), demir dikenini (*Tribulus terrestris* L.), efelek (*Rumex* spp.), tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis*) ve çayır otu (*Festuca* spp) olduğu tespit edilmiştir (Akbolat ve ark., 2006).

Isparta ili elma bahçelerinde sorun olan yabancı otların yoğunluklarını, kaplama alanlarını ve rastlama sıklıklarını belirlemek amacıyla, 2011 yılında Isparta'ya bağlı Aksu, Atabey, Eğirdir, Gelendost, Keçiborlu, Merkez, Şarkikaraağaç ve Yalvaç ilçelerinde survey çalışması yürütülmüştür. Survey çalışmaları sonucunda bir tohumuz, iki monokotiledon ve 20 dikotiledon olmak üzere 23 familyaya ait toplam 61 yabancı ot türü tespit edilmiştir. Tespit edilen türler içerisinde yoğunluk bakımından ilk sırayı *Amaranthus retroflexus* L. (10.56 adet/m²) almış, bunu sırasıyla *Portulaca oleracea* (8.92 adet/m²) ve *Setaria verticillata* (L.) P.B. (4.79 adet/m²) türleri takip etmiştir. Kaplama alanı bakımından yine ilk sırayı *A. retroflexus* (%5.14) alırken, bunu sırasıyla *Tribulus terrestris* L. (%3.69) ve *P. oleracea* (%3.00) takip etmiştir. Elma bahçelerinde en çok rastlanan yabancı ot türleri ise, %83.33'lük rastlama sıklığı ile *Chenopodium album*, *Convolvulus arvensis* ve *P. oleracea* türleri olmuş, bunları % 77.78 ile *A. retroflexus*, %77.22 ile *Lactuca serriola* L. takip etmiştir (Kitiş, 2011).

2012–2013 yıllarında Kayseri ili elma bahçelerinde var olan yabancı ot türlerini saptamak amacıyla 143 elma bahçesinde arazi kontrolleri gerçekleştirilmiştir. Yapılan arazi surveyleri sonucunda 2 monokotiledon, 31 dikotiledon olmak üzere 33 familyaya ait 129 yabancı ot türü belirlenmiştir. Elma bahçelerinde yapılan arazi kontrollerinde en fazla Asteraceae (21 tür), Poaceae (15 tür) ve Brassicaceae (13 tür) familyalarına dahil türlere rastlanmıştır. Rastlama

sıklığı yönünden ilk 7 tür; *Agropyron repens* (L.) P. Beauv. (%60.13), *Convolvulus arvensis* (%52.44), *Medicago sativa* L. (%49.65), *Chenopodium album* (%47.55), *Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv. (%46.85), *Lactuca serriola* L. (%46.15), *Plantago lanceolata* L.'dir (%44.75). Yoğunluk açısından ise ilk 7 tür; *A. repens* (8.966 bitki m²), *E. crus-galli* (4.415 bitki m²), *C. album* (4.321 bitki m²), *C. arvensis* (1.883 bitki m²), *Setaria viridis* (L.) P. Beauv. (1.824 bitki m²), *Hordeum murinum* L. (1.550 bitki m²) ve *P. lanceolata* (1.469 bitki m²) olduğu tespit edilmiştir. (Eşitmez ve Işık, 2016).

Kuzey Marmara Bölgesinde kiraz, elma, badem ve armut bahçelerindeki yabancı ot türleri ve yaygınlık oranlarının belirlenmesi amacıyla Edirne, Kırklareli ve Tekirdağ İllerinde 2015-2018 yılları arasında survey çalışması yürütülmüştür. Çalışmada meyve bahçelerinde 30 familyaya ait 64 yabancı ot türü tespit edilmiştir. Bu familyalar içerisinde Asteraceae 13 tür, Poaceae 11 tür, Brassicaceae 4 tür, Lamiaceae 3 tür ile en çok türe sahip familyalar olarak saptanmıştır. Tekirdağ ilinde *Amaranthus retroflexus*, *Polygonum aviculare* L., *Capsella-bursa pastoris* L. (Medik.), *Convolvulus arvensis*, *Lepidium draba* L., *Raphanus raphanistrum* L., *Chenopodium album*, *Cichorium intybus* L. en yaygın yabancı otlar olduğu tespit edilmiştir. Tespit edilen yabancı otlardan parazit *Viscum album* L. ve *Cuscuta campestris* Yunck elma ve kiraz bahçelerinde bulunmuştur. Yarı parazit *Viscum album* armut ağaçlarında yaygın olurken, tam parazit *Cuscuta campestris* sadece elma ve kiraz bahçelerinde kendiliğinden gelen çıkan sürgünlerde parazit olarak görülmüştür. Yabancı otların yoğunlukları incelendiğinde *A. retroflexus* 76 bitki/m², ile ilk sırayı alırken bunu 54 bitki/m² ile *C. album*, 27 bitki/m² ile *L. serriola* 24 bitki/m² ile *Datura stramonium* L. ve 21 bitki/m² ile *Portulaca oleraceae* izlemiştir (Şin ve ark., 2019).

Sırbistan'da farklı zemin yönetimi uygulamalarına sahip elma bahçelerinin yabancı ot florasını belirlemek ve diquat, oksifluorfen, glifosat ve fluazifop-P-bütül herbisitlerinin etkinliğini belirlemek amacıyla bir çalışma yürütülmüştür. Denemeler 2015 ve 2016 yıllarında yoğun (Ruski Krstur) ve kapsamlı (Sombor) zemin yönetimi altındaki bahçelerde yürütülmüştür. Çalışmada tek yıllık, çok yıllık geniş yapraklı ve dar yapraklı yabancı otları tanımlanmıştır. Her iki elma bahçesindeki baskın yabancı ot türleri *Poa annua*, *Hordeum murinum*, *Conyza canadensis* (L.) Cronquist, *Portulaca oleracea* L., *Cynodon dactylon* (L.) Pers, *Sorghum halepense*, *Carduus acanthoides* L., *Amaranthus retroflexus*, *Cirsium arvense*, *Chenopodium album* ve *Solanum nigrum* L. olduğu tespit edilmiştir (Dudic ve ark., 2020).

Iğdır ili elma bahçelerinde bulunan yabancı ot türleri, rastlama sıklıkları, yoğunlukları, ayrıca bölge çiftçisinin yabancı ot sorunlarını çözmedeki yaklaşımlarını, mücadele yöntemlerini

belirlemek amacıyla bir çalışma yürütülmüştür. Çalışma kapsamında, 2020 yılında 50 elma bahçesinde sürveyler yapılmıştır. Sonuçta; 1'i parazit, 2'si dar yapraklı ve 12'si geniş yapraklı olmak üzere toplamda 15 familyaya ait 53 yabancı ot türü tespit edilmiştir. Asteraceae (12 tür), Poaceae (12 tür) ve Brassicaceae (9 tür) ile en fazla yabancı ot sayısına sahip familyalar olmuştur. Rastlama sıklıkları bakımından, *Bromus tectorum* L. (%84), *Echinochloa crus-galli* (%84) ve *Trifolium pratense* L. (%82) ilk sırada yer almıştır. Yoğunlukları en yüksek yabancı otlar ise *T. pratense* (76.44 bitki/m²), *Setaria viridis* (74.62 bitki/m²) ve *Alopecurus myosuroides* Huds. (70.96 bitki/m²) olarak tespit edilmiştir. Yapılan anketler sonucunda çiftçilerin %96'sı elma bahçelerinde yabancı otların çok yoğun olduğunu ve en fazla yoğunlukta bulunan yabancı ot türlerinin *A. myosuroides* (%80), *Poa trivialis* L. (%74) ve *Hordeum murinum* (%73) olduğunu ifade etmişlerdir (Parin ve Gürbüz, 2022).

2.2. Yabancı Otların Mücadelesinde Asetik Asit ile Yapılan Çalışmalar

Sirke asidinin %5.0, %10.5, %15.3 ve %20.2'lik dozlarının sera koşullarında *Chenopodium album* L., *Setaria faberi* R.A.W.Herrm. *Abutilon theophrasti* Medik., *Amaranthus hybridus* L. ve *Cirsium arvense* (L.) Scop.'ye karşı etkinliklerini belirlemek için denemeler kurulmuştur. Çalışma sonucunda artan asetik asit dozu ile paralel olarak sözü edilen yabancı otlara etki de artmıştır (Radhakrishnan ve ark., 2002).

Kanada'da %10'luk sirke asitinin farklı uygulama dozlarının *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik., *Sinapis arvensis* L. ve *Viccaria hispanica* (Mill.) Rauschert'ya karşı kullanılabilirliği araştırılmıştır. Yapılan tarla denemeleri sonucunda %10'luk sirke asidinin 1600 L/ha dozda her üç yabancı otta %80 oranında etki göstermiştir (Johnson ve ark., 2003).

Çevreye duyarlı, etkili ve organik uyumlu herbisitlerin geliştirilmesi ve uygulanmasının hızlandırılmasına ve üreticinin organik ürünlere yönelik artan tüketici talebini karşılmasına acil ihtiyaç vardır. Bu nedenle, yabancı ot kontrolü için doğal ürün herbisitleri olarak asetik asit (%5), asetik asit (%30), sitrik asit (%10), sitrik asit (%5), sarımsak (%0,2), sitrik asit (%10) sarımsak (%0,2) ve karanfil yağı (%45,6) bileşiklerinin etkinliğini değerlendirmek üzere sera deneyleri yürütülmüştür. Herbisitler, geniş yapraklı yabancı otlar olan, *Sinapis arvensis* L., *Solanum nigrum* L., *Senna obtusifolia* (L.) H.S.Irwin & Barneby, *Abutilon theophrasti* Medik. ve *Amaranthus retroflexus* L. ile dar yapraklı yabancı otlar olan *Dactyloctenium aegyptium* (L.) Willd., *Sorghum halepense* (L.) Pers., *Lolium multiflorum* Lam., *Eleusine indica*

(L.) Gaertn., *Setaria viridis* (L.) P.Beauv. ve *Cyperus esculentus* L.'a uygulanmıştır. Herbisitler, yabancı otların iki-dört ve dört-altı gerçek yapraklı aşamasında uygulanmıştır. Sitrik asit (%5) ve sarımsak (%0,2) daha genç geniş yapraklı yabancı otlar üzerine (%98) etki göstermiştir. Bunu asetik asit (%30) > sitrik asit (%10) > asetik asit (%5) > sitrik asit (%10) sarımsak (%0,2) ve karanfil yağı izlemiştir. Uygulamaların hepsine en hassas türün *Sinapis arvensis* olduğu, buna karşın *Amaranthus retroflexus*'un en az duyarlı olduğu tespit edilmiştir. Herbisitler, erken POST (EPOST) asetik asit (%30) dışında dar yapraklı yabancı otları kontrol etmedi. Asetik asit (%30) EPOST uygulandığında tüm geniş yapraklı yabancı otlara ve çoğu dar yapraklı yabancı ota fitotoksik etki göstermiştir. Asetik asit, diğer herbisitlere kıyasla büyüme aşamasına daha az duyarlı olduğu tespit edilmiştir (Abouzienna ve ark., 2009).

Asetik asidin patates üretiminde yabancı ot kontrolü sağlayabilecek bir kimyasal olarak değerlendirilmesi için bir çalışma yapılmıştır. Sirke asidi patates sırasına 30 cm genişliğinde bir bant halinde uygulandığında patateslerdeki yabancı otları kontrol etmedeki etkililikleri için buzlu asetik asit ve Ecoclear'ı (30% asetik asit, 1.0% nafta çözücüsü ve 1.0% trimetil benzen) ve bunların patates verim bileşenleri üzerindeki etkilerini 2 yıl boyunca incelenmiştir. %10 konsantrasyondaki buzlu asetik asidin patates yapraklarına zarar vermediği, ancak %20 ve %30 konsantrasyonlarında yeni çıkan patates yapraklarına zarar verdiği tespit edilmiştir. *Chenopodium album*, *Spergula arvensis* ve *Fallopia colvolvulus*'da kabul edilebilir yabancı ot kontrol seviyeleri sağlamak için %20'lik bir asetik asit konsantrasyonuna ihtiyaç olduğu belirlenmiştir (Ivany, 2010).

Dolmalık biber ve brokolide yabancı ot mücadelesinde sirke asidinin entegrasyonu çalışması yapılmıştır. Sirke asidi kontak etkili bir herbisit özelliği taşıdığından dolayı kültür bitkilerinin saplarına organik boyalar uygulanarak ürün sapı zararına karşı potansiyel fiziksel bariyerler olarak değerlendirilmiştir. Yabancı otlar kotiledon ile altı yapraklı aşamadayken 700 L/ha⁻¹'de 20% asetik asidin tek bir uygulaması yapılmıştır. Uygulamalar, alt gövdeleri iki gövde koruyucudan biriyle kaplanmış veya kaplanmamış ürünlere yapılmıştır. Karşılaştırma için elle ayıklanmış ve yabancı otları uygulamalar dahil edilmiştir. Sirke uygulamasından bir gün sonra, sıra içi yabancı ot kontrolü biber denemesinde %100 ve brokoli denemesinde %96'dan fazla olmuştur. Uygulamadan iki hafta sonra, sirke asidi uygulanan alanlarda elle ayıklanan alanlara kıyasla %75 oranında daha az yabancı ot çimlenmiştir. Koruyucu organik boyaların ürünleri koruyamadığı, biberde ve brokolide verim düşüklüğü meydana getirdiği tespit edilmiştir. Sirke asidi ile yüksek seviyede yabancı ot kontrolü ve bu kontrolün elle ayıklamaya göre daha uzun

sürmesi, gelişmiş organik sıra içi yabancı ot kontrolünü kolaylaştırabileceği kanaatine varılmıştır (Evans ve ark., 2011).

İstilacı bir ot olan su sümbülünün (*Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms), kontrolünde doğal kökenli belirli kimyasalların kullanılması konusunda bir araştırma çalışması yapılmıştır. Dört bileşik, yani asetik asit, sitrik asit, formik asit ve propiyonik asit, üç konsantrasyonda (%10, 15 ve 20) uygulanmış ve herbisit glyphosate kullanımıyla (1,8 kg/ha-1) karşılaştırılmıştır. Beş bileşiğin hepsi su sümbülü kontrolünde iyi performans göstermiştir. Beklendiği gibi, etkinlik konsantrasyonu %10'dan %20'ye çıkarıldığında artmıştır. Formik ve propiyonik asitlerle, bitkiler diğer asitler ve glyphosate kullanıldığında olduğundan daha erken ölmüştür. Asetik asit, etkinlik açısından formik ve propiyonik asitlerden sonra gelmiştir. Asetik asidin %10'luk dozunda su sümbülüne karşı %85 oranında, %15'lik dozda %86 oranında ve %20'lik dozda ise su sümbülüne %94 oranında etkili olmuştur (El-Shahawy, 2015).

Endonezya'da tıbbi bitkiler yetiştirilen tarlalardaki geniş yapraklı yabancı otların kontrolünde asetik asit ve sitrik asidin herbisit etkinliği test edilmiştir. Denemede asetik asit, NaCl, sitrik asit ve odun sirkesi içeren bir asetik asit bazlı formülün %10-15 oranında uygulanması, *Borreria alata* (Aubl.) K. Schum., *Ageratum conyzoides* L., *Synedrella nodiflora* (L.) Gaertn, *Phyllanthus niruri* L. ve *Euphorbia hirta* L. gibi tıbbi bitkilerin yetiştirildiği arazilerde geniş yapraklı yabancı otların kontrolünde etkili olmuştur. Herbisit kontak yolla zarar veren bir pestisittir. En umut verici formül asetik asit + sitrik asit + odun sirkesidir. Ancak formül, çim bitkilerini etkilememiştir (Rahayuningsih & Supriadi, 2016).

Hızlı çoğalması ve çevresel adaptasyon yeteneği yüksek olan *Amaranthus palmeri* S. Watson Amerika'da milyonlarca dolar ürün kaybı ile karşılaşmaktadır. Bu bitki aynı zamanda ülkemiz içinde istilacı yabancı ottur. Amerika'da glyphosate'a hassas ve dayanıklı *Amaranthus palmeri* türlerinin mücadelesinde sirke asidinin kullanım olanakları araştırılmıştır. Yapılan çalışmada sirke asidinin %5, %10 ve %20'lik dozları glyphosate'a hassas ve dayanıklı *Amaranthus palmeri* türlerine uygulanmıştır. Sirke asidinin %5'lik dozu *A. palmeri* türlerinde pek fazla bir etkiye sahip olamamıştır. %10'luk sirke asidi ise %85'lik bir etkiye sahip olmuştur. Sirke asidinin %20'lik dozu ise *A. palmeri*'nin hem glyphosate'a hassas hem de dayanıklı türlerin tamamını öldürmüştür. Çalışmanın sonunda ise sirke asidinin %10 ila %20'lik dozları arasındaki uygun dozu araştırma çalışmasının yapılması gerektiği kanısına varılmıştır (Garcia & Youngblood, 2017).

Webber ve ark., (2018), asetik asit konsantrasyonlarının, uygulama hacimlerinin ve yardımcı maddelerin yabancı ot kontrol etkinliği üzerindeki etkisini belirlemek için güneydoğu Oklahoma'da (Lane, OK) saha araştırması yürütülmüştür. Faktöriyel deney tasarımı, üç asetik asit konsantrasyonu (%0, %5 ve %20), iki püskürtme uygulama hacmi (187 ve 935 L/ha), üç yardımcı madde (kontrol, portakal yağı ve kanola yağı) ve kontrolü içermektedir. Araştırmalar, asetik asit kullanılarak yapılan uygulamaların yabancı ot kontrolünde etkili olduğunu ortaya koymuştur. Asetik asit içermeyen alanlarda kontrol oranı %0 iken, %20 asetik asit (935 L/ha) ve kanola yağı kullanıldığında bu oran %74'e kadar çıkmaktadır. İlginç bir şekilde, asetik asidin geniş yapraklı yabancı otlar üzerinde daha belirgin bir etkisi olduğu gözlemlenmiştir. Tarımda yabancı ot kontrolü, bitki gelişimi ve verimlilik açısından büyük önem taşımaktadır. Yapılan çalışmalar, yabancı otların etkin şekilde kontrol edilebilmesi için asetik asit kullanımının önemli bir rol oynadığını göstermiştir. Geniş yapraklı yabancı otlar için en etkili yöntemlerden biri, 935 L/ha seviyesinde uygulanan %10 asetik asit veya %20 asetik asit olmuştur. Bu uygulamalar, %84 veya daha yüksek kontrol sağlayarak geniş yapraklı yabancı otların baskılanmasına yardımcı olmuştur.

Mısır Ulusal Araştırma Merkezi'nde soğan ekim alanlarında sirke asidinin %20, %30 ve %40'lık dozlarının bazı yabancı ot kontrolünde ve soğan verimine olan etkileri incelenmiştir. Yapılan çalışma sonucunda çiftçilerin, özellikle organik tarım sistemlerinde soğan yabancı otlarının kontrolünde kimyasal herbisitler kullanmak yerine malçlama ve %40 oranında asetik asit kullanabilecekleri sonucuna varılmıştır (El-Metwally & Shalaby, 2019).

Bazı doğal bileşenlerin su yabancı otları üzerine etkileri araştırılmıştır. Asetik asit ve d-limonen'in farklı dozları, ABD, Florida'da *Eichhornia crassipes*, *Pistia stratiotes* L., *Azolla pinnata* R.Br. ve *Salvinia minima* Baker olmak üzere çeşitli yüzen su bitkilerinin kontrolü için değerlendirilmiştir. Çalışmalar sonucunda Asetik asit ve d-Limonen'in yabancı otları kontrol etmede başarılı olduğu sonucuna varmışlardır. Ancak araştırmacılar, alternatif kimyasal mücadelenin geleneksel herbisit uygulamalarına kıyasla oldukça pahalı olduğunu ve yalnızca etkilenen habitatlarda herbisit uygulamaları için sıkı kontroller yapıldığında bir seçenek olacağını özellikle belirtmişlerdir (Gettys ve ark., 2021).

Aktif bileşeni asetik asit olan Weed-outTM isimli bir herbisit on yaşındaki mango bahçesinde dar yapraklı yabancı otlardan *Imperata cylindrica* L. ve *Sporobolus indicus* (L.) R.Br. üzerindeki etkilerini belirlemek için Malezya'da bir çalışma yürütülmüştür. Weed-outTM 0(kontrol), 2000, 4000, 6000 ve 8000 L/ha uygulama hacminde kullanılmıştır. Bir haftalık uygulamadan sonra, 6000 ve 8000 L/ha püskürtme hacimlerinde Weed-outTM uygulaması, *I.*

cylindrica ve *S. indicus*'un kontrolünü %93-100 oranında sağladı. Dört haftalık uygulamadan sonra, püskürtme hacimleri hala yeterli yabancı ot kontrolü sağladı, ancak oranlar %63-75'e düşmüştür. Bir haftalık uygulamadan sonra, 2000 ve 4000 L/ha'da uygulanan Weed-out™, yabancı otların %75-91'ini kontrol etmiş, ancak 4 haftalık uygulamadan sonra Weed-out™'nin etkinliği %22-56'lık oranlara düştü. Bu bulgular, Weed-out™'un 6000 ve 8000 L/ha dozlarında uygulanmasının *I. cylindrica* ve *S. indicus*'u 4 hafta içinde etkili bir şekilde kontrol edebileceği vurgulanmıştır (Tse-Seng ve ark., 2022).

Aktif bileşeni asetik asit olan, çıkış sonrası kontak etkili bir herbisit olan WeeMover® meyve bahçelerinde hektara 6000 ve 8000 L/ha kullanıldığı bu yüksek püskürtme hacminin uygulama maliyetini artırdığı bilinmektedir. Bu nedenle mango bahçelerinde WeeMover® ve glyphosate kombinasyonunun geniş yapraklı yabancı otlara etkisi araştırılmıştır. Glyphosate'ın yarı dozu ile WeeMover®'in 124 ve 248 g ai/ha dozu kombine edilerek *Ageratum conyzoides* L., *Euphorbia hirta* L. ve *Borreria latifolia* (Aubl.) K. Schum yabancı otlarına uygulanmıştır. WeeMover® ve glyphosate kombinasyonunun 248 g ai/ha dozunda uygulanmasının, test edilen yabancı otlarının kontrolünde glyphosate'ın tek başına uygulanması kadar etkili olduğu ve glyphosate miktarının 495 g ai/ha dozunda uygulanmasının test yabancı otlarının kontrolünde etkili olduğu ortaya konulmuştur. Kombinasyon uygulaması, dört haftalık değerlendirme süresi boyunca test yabancı otlarının mükemmel bir şekilde (%90-100) kontrol etmiştir. Çalışma sonunda geniş yapraklı yabancı otların etkili bir şekilde kontrol altına alınması için WeeMover® ile karıştırıldığında önerilen glyphosate oranının yarıya indirilebileceğini göstermiştir (Chuah ve ark., 2024).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Deneme materyalini Karaman ve Tokat İleri elma bahçelerinde uygulama alanındaki yabancı otlar oluşturmuştur. Karamandaki çalışmada Hasan DURAL'a ait olan elma bahçesi ve Tokat'taki çalışma da ise Orta Karadeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü sorumluluğunda olan elma bahçesi kullanılmıştır. Denemede yabancı ot mücadelesi için asetik asit ve şahit (pozitif kontrol) olarak 200g/l diquat dibromide kullanılmıştır. Denemelerde Oleomac marka motorlu sırt pülverizatörü, ilaçlama tulumu, eldiven, maske ve uygulamalar sırasında yan parsellere sürüklenme olmaması için anemometre kullanılmıştır (Şekil 3.1). Ayrıca arazi çalışmalarında kullanılmak üzere ¼ m² çerçeve, naylon poşet, makas, kürek, buzluk, kazma gibi araç ve gereçler kullanılmıştır.

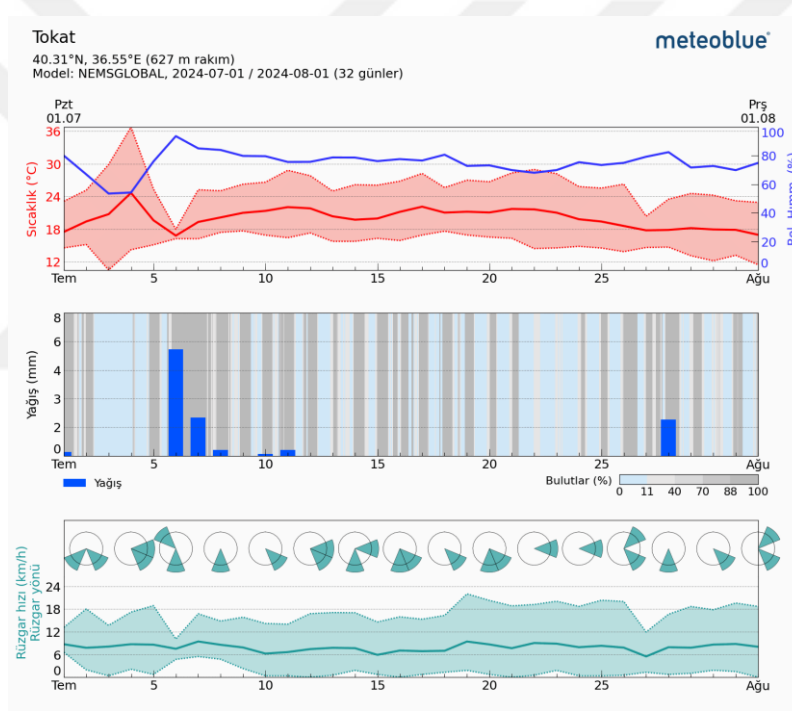


Şekil 3.1 Denemede kullanılan kıyafetler ve pülverizatör

3.1.1. Deneme alanlarının iklim özellikleri

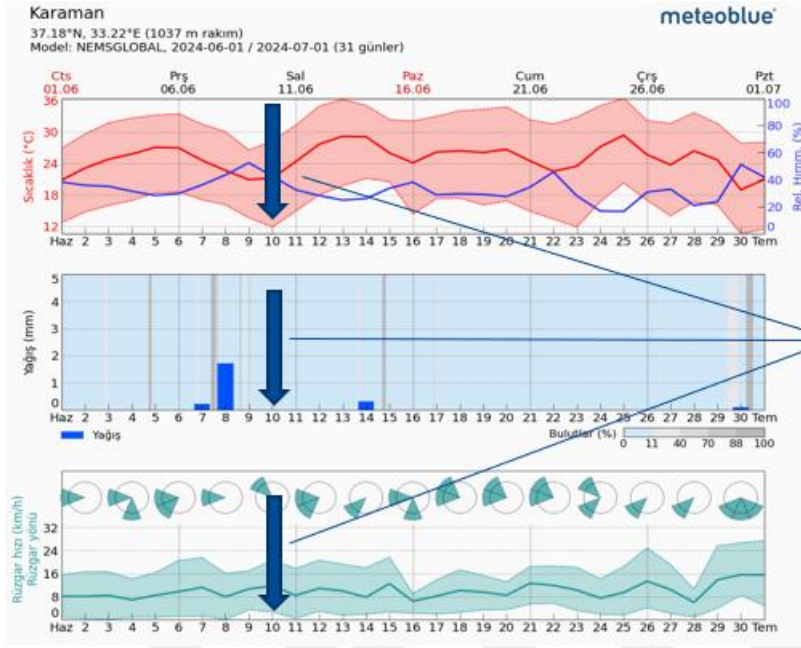
Tokat'ın iklimi; Karadeniz iklimi ile İç Anadolu'daki step iklimi arasında bir geçiş özelliği taşır. Genel olarak yaz mevsimi alçak alanlarda sıcak-kurak, yüksek yerlerde serin yer yer yağışlı, kış mevsimi soğuk ve kar yağışlıdır. Tokat'ın iklim özelliğinde denize olan uzaklığın ve yüksekliğin etkisi önemlidir. Bu nedenle ikliminde kuzeyden güneye doğru önemli farklılıklar görülür. Güneye doğru kış mevsimi daha sert bir karakter gösterir. En soğuk ay ortalama 1,8 °C ile ocak, en sıcak ay ortalama 21,8 °C ile temmuz ayı olmuştur. İlin yıllık ortalama sıcaklığı

12,8 C'dir. Tokat merkezinin yıllık ortalama yağış tutarı 444,4 mm'dir. En fazla yağış 58,0 mm ile mayıs, 53,7 mm ile nisan aylarında en az yağış ise 8,6 mm ile ağustos ayında görülür. Değişik yönlerden esen rüzgarlar Tokat'ın iklimini ve tarım alanlarını etkilemesi bakımından önemlidir. Yaz aylarında en hakim rüzgar doğu-kuzeydoğu doğrultusunda esen poyrazdır. Sonbaharın başlarında da etkili olur. Kışın kuzey batıdan esen karayel, kuzeyden esen yıldız ve yine doğu-kuzeydoğu yönünden esen poyraz, havaların soğuk geçmesine ve kar yağışlarına neden olur. İlkbaharda ise batıdan esen rüzgârlar ve güney batıdan esen lodos havaların yumuşamasına ve bol yağışlara neden olur. Bu rüzgârlar zaman zaman yıldırım düşmelerine ve yöre tarımını olumsuz etkileyen dolu yağışlarına da neden olur (Anonim, 2025). Tokat İlinde kurulan deneme 01.07.2024 tarihinde kurulmuş olup, hava sıcaklığı 25°C olarak ölçülmüştür. Rüzgar hızı ise 2 km/h olarak ölçülmüştür.



Şekil 3.2 Tokat İlinde denemenin kurulduğu dönemdeki iklim verileri

Karaman iklim yönünden, kışları soğuk ve kar yağışlı, yazları sıcak ve kurak olan karasal iklim özelliklerini taşır. Göksu vadisi ile Torosların güney yamaçlarında iklim daha yumuşaktır. Ülkemizde en yüksek yağış ortalaması 2.236,2 kg/m², en düşük yağış ortalaması 328 kg/m² olup ilimizde bu ortalama 336.3 kg/m²'dir. Bu da ilin çok az yağış alan bir bölgede olduğunu göstermektedir. Karaman İlinde kurulan deneme 10.06.2024 tarihinde kurulmuş olup, hava sıcaklığı 32°C olarak ölçülmüştür. Rüzgar hızı ise 4 km/h olarak ölçülmüştür.



Şekil 3.3 Karaman İlinde denemenin kurulduğu dönemdeki iklim verileri

3.1.2. Deneme alanlarının özellikleri

Farklı asetik asit dozlarının total herbisit olarak yabancı ot popülasyonuna etkisi incelendiği bu çalışma 2024 yılı Tokat ve Karaman illeri Merkez ilçelerinde yürütülmüştür. Karaman Merkezine bağlı Davgandos Köyünde 239 ada, 1 parsel numaralı mevkiinde kurulan deneme alanının konumu 37.2339:33.1491 GPS koordinatlarında yer almaktadır (Şekil 3.4). Tokat Orta Karadeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü deneme alanının 126 ada, 4 parselinde kurulan arazinin konumu 40.3251:36.4505 GPS koordinatlarında yer almaktadır (Şekil 3.5).



Şekil 3.4. Karaman İlinde kurulan deneme alanı

(<https://parselsorgu.tkgm.gov.tr/>)



Şekil 3.5. Tokat Orta Karadeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü deneme alanı

(<https://parselsorgu.tkgm.gov.tr/>)

3.1.3. Denemede kullanılan herbisitlerin özellikleri

Asetik Asit (Sirke asidi)

Asetik asit Latince sirke anlamına gelen asetumdan türemiştir. Kimyasal terminolojide eşanlamli olarak Etanoik asit olarak da kullanılır. Diğer isimleri; metan karboksilik asit, asetil hidroksit ve hidrojen asetattır. Sirke asidi olmasından dolayı en tanınmış organik kimyasal

bileşiktir. Kapalı formülü CH_3COOH 'dir. Ekşi tadı ve keskin kokusu vardır. Asetik asit korroziftir ve buharları gözde iritasyona, burnun kurummasına ve yanmasına, boğazda şiddetli acıya ve akciğerlerde tıkanıklığa sebep olur. Buna rağmen sulu çözeltilerindeki ayrışma yeteneğine bağlı olarak zayıf asit temellidir. Asetik asit en basit karboksilik asitlerden biridir. Önemli bir kimyasal belirteç ve endüstriyel kimyasaldır. Yumuşak içecek şişelerinde kullanılan polietilen tereftalat üretiminde, fotoğraf filmi için selüloz asetat üretiminde, ahşap tutkalı polivinil asetat üretiminde ve pek çok sentetik elyaf ve kumaşın üretiminde kullanılmaktadır. Yiyecek endüstrisinde asetik asit E260 kodlu katkı maddesi olarak, asitlik ayarlayıcı olarak kullanılmaktadır (Anonymous, 2025).

Çizelge 3.1 Asetik asidin fiziksel ve kimyasal özellikleri

Molekül Ağırlığı	60,053 g/mol
Yoğunluk	1,049 g /cm ³
Erime Noktası	16,5°C
Kaynama Noktası	118,1 °C
Parlama Noktası	43 °C
Suda Çözünürlük	Çözünür
Viskozite	1,22 cP
Kırılma İndisi	1,37 (20 °C' de)
Asidite	4,76

Diquat Dibromide

Diquat dibromide, seçici olmayan bir kontakt algisit, yaprak dökücü, kurutucu ve herbisittir. Herbisit/algisit olarak, tarım dışı (yerleşim alanları dahil) ve sulak alanlarda geniş yapraklı ve dar yapraklı otların kontrolünde kullanılır. Kurutucu/yaprak dökücü olarak tohumluk bitkilerde ve patateslerde kullanılır. En yaygın karasal kullanımı patates bitkilerinde kurutucu olarak kullanılırken, diğer gıda uygulamaları arasında yem olarak kullanılan tohumluk bitkilerde kurutucu olarak kullanımı da yer alır. Diquat dibromide, oral ve inhalasyon yoluyla maruziyette düşük akut toksisite gösterirken, dermal maruziyette orta ila şiddetli akut toksisite gösterir. Diquat dibromür, akut bir cilt tahriş edici veya dermal hassasiyet verici değildir, ancak orta ila şiddetli göz tahriş edici olarak kabul edilir (Anonymous, 2002). Ülkemizde ise turuncgiller, elma, patates, fındık, yonca, kayısı ve kültür bitkisi yetiştirilmeyen alanlarda ruhsatlı bir herbisittir.

Çizelge 3.2 Denemede kullanılan diquat dibromide etkili maddenin özellikleri

Etkili maddesi	200g/l diquat dibromide
Formülasyon Şekli	Suda Çözünen Konsantre (SL)
Uygulama Zamanı	Çıkış Sonrası
Kullanım Dozu	400 ml/da
Özellikleri	Tek yıllık geniş ve dar yapraklı yabancı otları kontak herbisit olarak kontrol altına almaktadır.
Kullanılan ürünler	Kültür bitkisi yetiştirilmeyen alanlar

3.2. Yöntem

Denemeler Tarım ve Orman Bakanlığı'nın Meyve Bahçelerinde Yabancı Otlara Karşı Standart İlaç Deneme Metoduna göre kurulmuştur. Sirke asidinin %10, %15, %20 ve % 25'lik dozları ve pozitif kontrol olarak 200g/l diquat dibromide denemenin karakterlerini oluşturmuştur. Negatif kontrol grubuna ise herhangi bir uygulama yapılmamıştır. Denemeler Oleomac marka motorlu sırt pülverizatörü kullanılarak uygulanmıştır. Etki denemesinde uygulamalar sırasında yan parsellere sürüklenme olmaması için anemometre ile düzenli rüzgar hızı ölçümleri yapılmıştır. Herbisit uygulamaları rüzgar hızının 5 km h⁻¹'den düşük olduğu zamanlarda yapılmıştır. Uygulamalarda Teejet XR11002 pülverizatör memesi kullanılmış olup, uygulama normu 30 L su da⁻¹'a ayarlanmıştır.



Şekil 3.6. Tokat Deneme alanından bir görüntü

Denemeler tesadüf blokları deneme desenine göre (Çizelge 3.3) 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur, parsel büyüklükleri ise 5m x 6m olarak alınmıştır. Bloklar arasında 1 metre, parseller arasında da 0,5 m emniyet şeridi bırakılmıştır. Denemede uygulamalar yapılmadan önce her parseldeki yabancı otların teşhisi, yoğunluğu ve kaplama alanları her parsel için dört defa 1m²'lik çerçeve atılarak hesaplanmıştır. Yabancı otların tür teşhisleri Davis (1965–1988), Tanker ve Tanker (1973), Tokoğlu (1986), Baytop (1989), Uluğ ve ark. (1993), Tanker ve ark. (1998), Özer ve ark. (1999), Tanker ve ark. (2007)'den yararlanılarak yapılmıştır. Yabancı otların yoğunlukları aritmetik ortalamaya göre yabancı otların kaplama alanı ise Odum (1971)'e göre yapılmıştır.

Çizelge 3.3. Tokat ve Karaman İllerinde kurulan deneme deseni

Kontrol K	% 10'luk doz 101	% 15'lik doz 102	% 20'lik doz 103	% 25'lik doz 104	Şahit Ş
Şahit Ş	Kontrol K	% 10'luk doz 201	% 15'lik doz 202	% 20'lik doz 203	% 25'lik doz 204
% 25'lik doz 304	Şahit Ş	Kontrol K	% 10'luk doz 301	% 15'lik doz 302	% 20'lik doz 303
% 20'lik doz 403	% 25'lik doz 404	Şahit Ş	Kontrol K	% 10'luk doz 401	% 15'lik doz 402

3.3. Fitotoksisite değerlendirmeleri

Uygulamaların fitotoksisite değerlendirmesinde; herbisit uygulamasından 7, 15 ve 45 gün sonra olmak üzere 3 farklı zamanda fitotoksisite değerlendirmeleri gözleme dayalı değerlendirme yöntemine göre yapılmıştır (Serim ve ark., 2008). Herbisitten etkilenmeyen bitkiler 0, ölen bitkiler 100 olarak değerlendirilmiştir.

3.4. İstatistik Analizler

Elma ağacı dikili parsellerde diquat dibromide etkili maddeli herbisit ve farklı sirke asidi dozlarının oluşturduğu etkiler varyans analizi yapılarak değerlendirilmiştir. (P<0.05). Gruplar arasında fark olup olmadığını belirlemek için ise Fisher LSD çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır.

4. BULGULAR

4.1. Tokat ve Karaman İllerindeki Deneme Alanında Bulunan Yabancı Otların Tespiti

4.1.1. Tokat İli Deneme Alanında Bulunan Yabancı Otların Tespiti

2024 yılında Tokat Orta Karadeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'ne ait olan elma bahçesindeki kontrol parsellerinde bulunan yabancı otlar, yabancı otların yoğunlukları ve kaplama alanları tespit edilmiştir. Tokat'taki deneme alanına ait yabancı ot yoğunluğu ve kaplama alanı verileri Çizelge 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6'da verilmiştir. Çizelge 4.1. incelendiğinde uygulamalar öncesinde kontrol parselinde yapılan değerlendirmelerde, *Convolvulus arvensis*, metrekare başına 6,68 ile en yüksek yoğunluğu gösteren yabancı ot türü olarak belirlenmiştir. Bu türü sırasıyla *Sorghum halepense*, *Lactuca serriola* ve *Plantago lanceolata* takip etmiştir. Kaplama alanı açısından yapılan analizlerde, *Convolvulus arvensis* %13,25 ile en geniş alanı kaplarken, *Sorghum halepense*, *Plantago lanceolata* ve *Lactuca serriola*, %7,50 kaplama alanına sahiptir.

Çizelge 4.1. Tokat deneme alanının kontrol parsellerindeki yabancı ot yoğunluğu ve kaplama alanı

Yabancı Ot Türleri	2024									
	Yoğunluk (adet/m ²) Tekerrürler					Kaplama alanı (%) Tekerrürler				
	I	II	III	IV	Ort.	I	II	III	IV	Ort.
<i>Trifolium pratense</i> L.	3,25	2,50	2,75	1,00	3,37	10	6	7	4	6,75
<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	3,00	5,25	3,50	4,00	3,93	6	9	7	8	7,50
<i>Plantago lanceolata</i> L.	2,75	3,25	3,25	5,00	3,56	5	7	8	10	7,50
<i>Lactuca serriola</i> L.	1,75	2,75	4,00	7,25	3,93	4	6	8	12	7,50
<i>Poa bulbosa</i> L.	3,50	----	2,50	----	1,50	5	----	4	----	2,25
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	7,50	6,50	5,75	7,00	6,68	15	13	10	15	13,25
<i>Polygonum aviculare</i> L.	3,00	2,25	2,50	2,75	2,62	8	5	6	6	6,25
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik	2,50	----	3,00	3,00	2,12	7	----	8	8	5,75
<i>Melilotus officinalis</i> (L.) Lam.	3,00	2,25	1,75	2,75	2,43	7	5	3	6	5,25
<i>Cichorium intybus</i> L.	2,25	2,50	2,50	1,00	2,06	5	5	7	3	5
<i>Taraxacum officinale</i> F.H. Wigg.	1,75	2,25	2,00	2,50	2,12	5	6	6	8	6,25
<i>Anchusa arvensis</i> (L.) M. Bieb.	3,00	1,25	3,00	2,75	2,50	8	5	8	6	6,75

Tokat deneme alanında sirke asidinin %10'luk doz parsellerindeki yabancı ot yoğunluğu ve kaplama alanı Çizelge 4.2'de verilmiştir.

Çizelge 4.2. Tokat deneme alanında sirke asidinin %10'luk doz parsellerindeki yabancı ot yoğunluğu ve kaplama alanı

Yabancı Ot Türleri	2024									
	Yoğunluk (adet/m ²) Tekerrürler					Kaplama alanı (%) Tekerrürler				
	I	II	III	IV	Ort.	I	II	III	IV	Ort.
<i>Convolvulus arvensis</i>	8,50	7,75	6,00	7,25	7,37	18	17	12	15	15,50
<i>Sorghum halepense</i>	3,00	2,25	1,75	2,50	2,37	9	8	5	7	7,25
<i>Plantago lanceolata</i>	3,25	2,75	2,00	2,00	2,50	7	6	5	5	5,75
<i>Lactuca serriola</i>	1,75	2,25	1,50	1,50	1,75	5	7	4	4	5
<i>Cichorium intybus</i>	2,25	2,00	1,75	2,25	2,06	7	6	4	7	6

Sirke asidinin %10'luk doz uygulamasında, yabancı ot türleri arasında en yüksek yoğunluğu metrekare başına 7,37 ile *Convolvulus arvensis* göstermiştir. Bu türü sırasıyla 2,50 ile *Plantago lanceolata*, 2,37 ile *Sorghum halepense*, 2,06 ile *Cichorium intybus* ve 1,75 ile *Lactuca serriola* takip etmiştir. Kaplama alanı açısından yapılan analizlerde, *Convolvulus arvensis* %15,50 ile en geniş yayılımı gösterirken, *Sorghum halepense* %7,25, *Plantago lanceolata* %5,75, *Cichorium intybus* %6 ve *Lactuca serriola* %5 kaplama alanına sahip olmuştur. Tokat'taki deneme alanında sirke asidinin %15'lik doz parsellerindeki yabancı ot yoğunluğu ve kaplama alanı Çizelge 4,3'de verilmiştir.

Çizelge 4.3. Tokat deneme alanında sirke asidinin %15'lik doz parsellerindeki yabancı ot yoğunluğu ve kaplama alanı

Yabancı Ot Türleri	2024									
	Yoğunluk (adet/m ²) Tekerrürler					Kaplama alanı (%) Tekerrürler				
	I	II	III	IV	Ort.	I	II	III	IV	Ort.
<i>Convolvulus arvensis</i>	8,00	8,75	7,25	6,75	7,68	18	20	16	15	17,25
<i>Sorghum halepense</i>	3,25	2,75	4,00	1,75	2,93	8	7	10	4	7,25
<i>Plantago lanceolata</i>	3,50	4,75	3,25	3,00	3,62	8	13	8	6	8,75
<i>Polygonum aviculare</i>	2,50	2,00	3,25	3,00	2,68	7	5	8	8	7
<i>Lactuca serriola</i>	2,25	2,00	2,50	2,50	2,31	6	5	6	6	5,75
<i>Cichorium intybus</i>	3,00	2,50	1,75	1,00	2,06	7	6	4	3	5
<i>Melilotus officinalis</i>	3,50	2,25	2,00	2,75	2,62	9	8	6	8	7,75
<i>Taraxcum officinale</i>	2,75	3,00	2,50	2,50	2,68	8	10	8	8	8,50

Çizelge 4.3 incelendiğinde sirke asidinin %15 lik dozda uygulama öncesi metre karedeki yoğunluklar şu şekildedir; 7,68 ile *Convolvulus arvensis* en fazla yoğunluğa sahip yabancı ottur. Bunu 3,62 ile *Plantago lanceolata*, 2,93 ile *Sorghum halepense* 2,68 ile *Polygonum aviculare*

ve *Taraxacum officinale* izlemiştir. Kaplama alanı açısından en fazla alanı kaplayan yabancı ot %17,25 ile *Convolvulus arvensis* olmuştur. %8,75 ile *Plantago lanceolata* en fazla alanı kaplayan ikinci bitki olmuştur bunları %8.50 ile *Taraxacum officinale*, %7,75 ile *Melilotus officinalis* ve %7,25 ile *Sorghum halepense* izlemiştir (çizelge 4.3). Tokat'taki deneme alanında sirke asidinin %20'lik doz parsellerindeki yabancı ot yoğunluğu ve kaplama alanı Çizelge 4.4'de verilmiştir.

Çizelge 4.4. Tokat deneme alanında sirke asidinin %20'lik doz parsellerindeki yabancı ot yoğunluğu ve kaplama alanı

Yabancı Ot Türleri	2024									
	Yoğunluk (adet/m ²) Tekerrürler					Kaplama alanı (%) Tekerrürler				
	I	II	III	IV	Ort.	I	II	III	IV	Ort.
<i>Convolvulus arvensis</i>	6,75	8,50	9,25	9,00	8,37	15	18	20	20	18,25
<i>Plantago lanceolata</i>	2,25	2,75	3,00	3,50	2,87	7	8	10	12	9,25
<i>Lactuca serriola</i>	1,75	3,50	2,50	2,50	2,56	4	7	5	5	5,25
<i>Polygonum aviculare</i>	3,00	2,50	2,25	1,75	2,37	7	6	6	4	5,75
<i>Cichorium intybus</i>	1,75	2,25	2,75	2,25	2,25	4	7	7	7	6,25
<i>Melilotus officinalis</i>	2,75	3,25	2,50	2,00	2,62	8	10	8	7	8,25
<i>Anchusa arvensis</i>	1,75	1,00	2,00	1,75	1,62	5	4	7	5	5,25
<i>Taraxacum officinale</i>	3,00	3,50	4,00	3,50	3,50	8	10	12	12	10,50

Sirke asidinin %20'lik dozda metrekaresindeki yoğunluk bakımından en fazla yoğunluğa sahip bitki 8,37 ile *Convolvulus arvensis*'tir. *Convolvulus arvensis* bitkisini 3,50 ile *Taraxacum officinale*, 2,87 ile *Plantago lanceolata* ve 2,62 ile *Melilotus officinalis* izlemiştir. Kaplama alanı olarak en fazla alan kaplayan bitki %18,25 ile *Convolvulus arvensis*'tir. %10,50 ile *Taraxacum officinale* ikinci %9,25 ile *Plantago lanceolata* üçüncü ve %8,25 ile *Melilotus officinalis* kaplama alanı olarak dördüncü bitki olmuştur (Çizelge 4.4). Tokat'taki deneme alanında sirke asidinin %25'lik doz parsellerindeki yabancı ot yoğunluğu ve kaplama alanı Çizelge 4.5'de verilmiştir. Buna göre sirke asidinin %25'lik dozda metrekaresinde en fazla yoğunluğa sahip yabancı ot 8,12 ile *Convolvulus arvensis* iken *Convolvulus arvensis*'i 4,31 ile *Melilotus officinalis* 3,50 ile *Plantago lanceolata* ve *Taraxacum officinale* izlemiştir. Kaplama alanı olarak en fazla alan kaplayan bitki %17,24 ile *Convolvulus arvensis*'tir. %10 ile *Plantago lanceolata* ve *Taraxacum officinale* ikinci %8,75 ile *Cichorium intybus* üçüncü ve %6,50 ile *Lactuca serriola* en fazla kaplama alanına sahip dördüncü bitki olmuştur.

Çizelge 4.5. Tokat deneme alanında sirke asidinin %25'lik doz parsellerindeki yabancı ot yoğunluğu ve kaplama alanı

Yabancı Ot Türleri	2024									
	Yoğunluk (adet/m ²) Tekerrürler					Kaplama alanı (%) Tekerrürler				
	I	II	III	IV	Ort.	I	II	III	IV	Ort.
<i>Convolvulus arvensis</i>	8,50	9,25	7,75	7,00	8,12	18	22	16	15	17,75
<i>Sorghum halepense</i>	2,75	1,50	2,25	3,50	2,50	7	4	5	9	6,25
<i>Plantago lanceolata</i>	4,00	3,50	3,00	3,50	3,50	12	10	8	10	10
<i>Lactuca serriola</i>	2,50	2,00	2,75	3,00	2,56	6	5	7	8	6,50
<i>Cichorium intybus</i>	2,75	3,00	2,50	2,75	2,75	8	10	8	9	8,75
<i>Melilotus officinalis</i>	4,25	5,50	4,00	3,50	4,31	13	16	13	10	13
<i>Anchusa arvensis</i>	1,75	2,50	2,00	2,25	2,12	5	7	6	5	5,75
<i>Taraxcum officinale</i>	3,00	4,50	3,50	3,00	3,50	8	14	10	8	10

Tokat deneme alanında şahit (200g/l diquat dibromide) parsellerinde metrekarede yoğunluk olarak en fazla bulunan yabancı ot 7,81 ile *Convolvulus arvensis* iken, 4,43 ile *Melilotus officinalis* yoğunluk olarak ikinci sıradadır. 3,31 ile *Taraxacum officinalis* yoğunluk bakımından üçüncü sıradadır. Araştırma bulgularına göre, kaplama alanı açısından en geniş yayılımı gösteren yabancı ot türü *Convolvulus arvensis* olup, %16,75 kaplama alanı ile diğer türler arasında baskın konumda olduğu belirlenmiştir. *Melilotus officinale*, %12 kaplama alanı ile ikinci sırada yer alırken, *Taraxacum officinale* %9 ile üçüncü sırada yer almaktadır. *Plantago lanceolata* ise %8 kaplama alanı takip etmiştir.

Çizelge 4.6. Tokat deneme alanında şahit (200g/l diquat dibromide) parsellerindeki yabancı ot yoğunluğu ve kaplama alanı

Yabancı Ot Türleri	2024									
	Yoğunluk (adet/m ²) Tekerrürler					Kaplama alanı (%) Tekerrürler				
	I	II	III	IV	Ort.	I	II	III	IV	Ort.
<i>Convolvulus arvensis</i>	7,50	7,00	8,50	8,25	7,81	16	15	18	18	16,75
<i>Sorghum halepense</i>	3,25	3,00	2,75	2,50	2,87	8	7	5	5	6,25
<i>Plantago lanceolata</i>	3,25	2,75	3,25	2,00	2,81	9	7	10	6	8
<i>Lactuca serriola</i>	2,25	1,75	2,50	2,50	2,25	6	4	6	6	5,50
<i>Polygonum aviculare</i>	2,75	2,50	3,00	3,25	2,87	7	5	8	8	7
<i>Cichorium intybus</i>	4,00	3,25	2,75	3,00	3,25	10	8	6	8	8
<i>Melilotus officinalis</i>	5,00	4,25	4,00	4,50	4,43	14	12	10	12	12
<i>Anchusa arvensis</i>	2,75	2,50	2,00	2,50	2,43	8	7	6	7	7
<i>Taraxcum officinale</i>	3,25	3,50	3,50	3,00	3,31	8	10	10	8	9

4.1.2. Karaman İli Deneme Alanında Bulunan Yabancı Otların Tespiti

Karaman deneme alanında kontrol ve uygulama parsellerinde bulunan yabancı otlar, yabancı otların yoğunlukları ve kaplama alanları tespit edilmiş ve sonuçlar Çizelge 4.7, 4.8, 4.9, 4.10, 4.11, 4.12 de verilmiştir. Karaman deneme alanı kontrol parsellerindeki yabancı ot yoğunluğu ve kaplama alanı Çizelge 4,7’de verilmiştir

Çizelge 4.7. Karaman deneme alanının kontrol parsellerindeki yabancı ot yoğunluğu ve kaplama alanı

Yabancı Ot Türleri	2024									
	Yoğunluk (adet/m ²) Tekerrürler					Kaplama alanı (%) Tekerrürler				
	I	II	III	IV	Ort.	I	II	III	IV	Ort.
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	2,25	2,00	2,50	2,50	2,31	8	6	5	5	6
<i>Chenopodium album</i> L.	3,50	2,25	2,00	2,75	2,62	8	12	10	6	9
<i>Lactuca serriola</i> L.	---	3,50	3,00	4,00	3,50	---	10	10	12	10,66
<i>Centaurea cyanus</i> L.	3,50	4,75	3,25	3,00	3,62	12	10	10	10	10,50
<i>Convolvulus arvensis</i>	4,50	4,50	3,00	5,00	4,25	10	10	10	10	10
<i>Polygonum aviculare</i>	3,00	2,50	2,50	3,00	2,75	8	7	10	4	7,25

Kontrol parselinde yapılan değerlendirmelerde, *Convolvulus arvensis*, metrekafe başına 4,25 ile en yüksek yoğunluk gösteren yabancı ot türü olarak belirlenmiştir. Bu türü sırasıyla *Centaurea cyanus*, *Lactuca serriola* ve *Polygonum aviculare*, *Chenopodium album* ve *Amaranthus retroflexus* takip etmektedir. Kaplama alanı açısından yapılan analizlerde *Lactuca serriola* %10,66 ile en geniş alanı kaplarken, *Centaurea cyanus* %10,50, *Convolvulus arvensis* %10 ve *Chenopodium album* %9, kaplama alanına sahiptir (Çizelge 4.7). Karaman’da sirke asidinin %10'luk doz uygulaması öncesi yapılan değerlendirmelerde, yabancı ot türleri arasında en yüksek yoğunluğu metrekafe başına 5,12 ile *Chenopodium album* göstermiştir. Bu türü sırasıyla 4,50 ile *Convolvulus arvensis*, 4 ile *Amaranthus retroflexus*, 2,75 ile *Polygonum aviculare* ve 1,75 ile *Centaurea cyanus* takip etmiştir. Kaplama alanı açısından yapılan analizlerde, *Chenopodium album* %11,50 ile en geniş yayılımı gösterirken, *Convolvulus arvensis* %10,50, *Centaurea cyanus* %9, *Polygonum aviculare* %8 ve *Amaranthus retroflexus* %6,25 kaplama alanına sahip olmuştur (Çizelge 4.8).

Çizelge 4.8. Karaman deneme alanında sirke asidinin %10'luk doz parsellerindeki yabancı ot yoğunluğu ve kaplama alanı

Yabancı Ot Türleri	2024									
	Yoğunluk (adet/m ²) Tekerrürler					Kaplama alanı (%) Tekerrürler				
	I	II	III	IV	Ort.	I	II	III	IV	Ort.
<i>Amaranthus retroflexus</i>	5	3	4	4	4	8	7	5	5	6,25
<i>Chenopodium album</i>	5,50	6,00	4,00	5,00	5,12	12	10	10	14	11,50
<i>Lactuca serriola</i>	3,00	2,00	3,00	1,00	2,25	9	8	5	7	7,25
<i>Centaurea cyanus</i>	1,75	2,25	1,50	1,50	1,75	8	8	10	10	9
<i>Convolvulus arvensis</i>	4,00	4,00	5,50	4,50	4,50	12	10	12	8	10,50
<i>Polygonum aviculare</i>	2,00	3,50	2,50	3,00	2,75	8	8	6	10	8

Sirke asidinin %15'lik dozda uygulama öncesi metre karedeki yoğunluklar şu şekildedir; 3,87 ile *Chenopodium album* en fazla yoğunluğa sahip yabancı ottur. Bunu 3,50 ile *Lactuca serriola*, 2,50 ile *Centaurea cyanus*, 2,41 ile *Convolvulus arvensis* ve 1,125 ile *Amaranthus retroflexus* izlemiştir. Kaplama alanı açısından en fazla alanı kaplayan yabancı ot %10 ile *Centaurea cyanus* olmuştur. %9 ile *Lactuca serriola* en fazla alanı kaplayan ikinci tür olmuştur. Bunları %8.50 ile *Chenopodium album*, ve %6 ile *Convolvulus arvensis* izlemiştir (Çizelge 4.9)

Çizelge 4.9. Karaman deneme alanında sirke asidinin %15'lik doz parsellerindeki yabancı ot yoğunluğu ve kaplama alanı

Yabancı Ot Türleri	2024									
	Yoğunluk (adet/m ²) Tekerrürler					Kaplama alanı (%) Tekerrürler				
	I	II	III	IV	Ort.	I	II	III	IV	Ort.
<i>Amaranthus retroflexus</i>	2,00	---	1,50	1,00	1,12	6	4	6	6	5,50
<i>Chenopodium album</i>	4,00	4,00	4,50	3,00	3,87	8	8	10	8	8,50
<i>Lactuca serriola</i>	3,50	4,00	3,00	3,50	3,50	8	10	10	8	9
<i>Centaurea cyanus</i>	2,50	2,50	3,00	2,00	2,50	10	12	10	8	10
<i>Convolvulus arvensis</i>	2,25	----	2,50	2,50	2,41	6	----	6	6	6

Benzer şekilde uygulama öncesi sirke asidinin %20'lik dozunda metrekaredeki yoğunluk bakımından en fazla yoğunluğa sahip yabancı ot 3,50 ile *Chenopodium album*. *Chenopodium album*'u 2,87 ile *Centaurea cyanus*, 2,62 ile *Lactuca serriola* ve *Convolvulus arvensis* izlemiştir. Kaplama alanı olarak en fazla alan kaplayan yabancı ot %10,50 ile *Convolvulus arvensis* ve *Centaurea cyanus*, %10 ile *Chenopodium album* ikinci %9 ile *Lactuca serriola* üçüncü sırada yer almıştır (Çizelge 4.10).

Çizelge 4.10 Karaman deneme alanında sirke asidinin %20'lik doz parsellerindeki yabancı ot yoğunluğu ve kaplama alanı

Yabancı Ot Türleri	2024									
	Yoğunluk (adet/m ²) Tekerrürler					Kaplama alanı (%) Tekerrürler				
	I	II	III	IV	Ort.	I	II	III	IV	Ort.
<i>Chenopodium album</i>	3,50	4,00	3,00	3,50	3,50	12	10	10	8	10
<i>Polygonum aviculare</i>	2,00	1,50	---	2,00	1,83	6	8	---	5	6,33
<i>Lactuca serriola</i>	2,50	3,00	2,50	2,50	2,62	8	10	8	10	9
<i>Centaurea cyanus</i>	3,00	2,50	2,50	3,50	2,87	12	12	10	8	10,50
<i>Convolvulus arvensis</i>	3,00	3,50	2,00	2,00	2,62	10	10	12	10	10,50

Sirke asidinin %25'lik dozunda uygulama öncesi metre karedeki yoğunluklar şu şekildedir; 4,81 ile *Chenopodium album* en fazla yoğunluğa sahip yabancı ottur. Bunu 3,50 ile *Centaurea cyanus*, 3 ile *Lactuca serriola*, *Convolvulus arvensis* 2,62 ile *Polygonum aviculare* izlemiştir. Kaplama alanı açısından en fazla alanı kaplayan yabancı ot %17,75 ile *Chenopodium album* olmuştur. %11 ile *Polygonum aviculare* en fazla alanı kaplayan ikinci yabancı ot olmuştur. Bunları %9 ile *Convolvulus arvensis* ve *Lactuca serriola*, %8 ile *Centaurea cyanus* ve %6,33 ile *Amaranthus retroflexus* izlemiştir (Çizelge 4.11).

Çizelge 4.11. Karaman deneme alanında sirke asidinin %25'lik doz parsellerindeki yabancı ot yoğunluğu ve kaplama alanı

Yabancı Ot Türleri	2024									
	Yoğunluk (adet/m ²) Tekerrürler					Kaplama alanı (%) Tekerrürler				
	I	II	III	IV	Ort.	I	II	III	IV	Ort.
<i>Amaranthus retroflexus</i>	2,50	3,00	2,50	2,50	2,62	6	8	---	5	6,33
<i>Chenopodium album</i>	2,50	2,00	7,75	7,00	4,81	18	22	16	15	17,75
<i>Lactuca serriola</i>	3,00	3,50	3,00	2,50	3	10	10	8	8	9
<i>Centaurea cyanus</i>	3,50	4,00	3,00	3,50	3,50	10	10	8	4	8
<i>Convolvulus arvensis</i>	4,50	3,50	2,00	2,00	3	12	8	8	8	9
<i>Polygonum aviculare</i>	2,00	2,50	2,50	3,50	2,62	10	10	12	12	11

Karaman deneme alanı şahit (200g/l diquat dibromide) parsellerindeki yabancı ot yoğunlukları incelendiğinde; 6.43 adet/m² ile *Amaranthus retroflexus* en yoğun yabancı ot türü olurken, bunu 3.25 adet/m² ile *Polygonum aviculare*, 2.87 adet/m² ile *Chenopodium album* ve *Convolvulus arvensis*, 2,81 adet/m² ile *Lactuca serriola* ve 2.25 adet/m² ile *Centaurea cyanus* izlemiştir.

Kaplama alanı açısından bakıldığında; en geniş yayılımı gösteren yabancı ot türü *Amaranthus retroflexus* olup, %16.75 kaplama alanı ile diğer türler arasında baskın konumda olduğu belirlenmiştir. *Lactuca serriola* ve *Polygonum aviculare*, %8 kaplama alanı ile ikinci sırada yer alırken, *Convolvulus arvensis* %7 ile üçüncü sırada yer aldığı belirlenmiştir. *Chenopodium album* ise %6.25 kaplama alanı ile dördüncü sıradaki tür olarak kaydedilmiştir. En düşük kaplama alanına sahip yabancı ot türü ise %5.50 ile *Centaurea cyanus* olmuştur (Çizelge4.12).

Çizelge 4.12. Karaman deneme alanında şahit (200g/l diquat dibromide) parsellerindeki yabancı ot yoğunluğu ve kaplama alanı

Yabancı Ot türleri	2024									
	Yoğunluk (adet/m ²) Tekerrürler					Kaplama alanı (%) Tekerrürler				
	I	II	III	IV	Ort.	I	II	III	IV	Ort.
<i>Amaranthus retroflexus</i>	2,00	7,00	8,50	8,25	6,43	16	15	18	18	16,75
<i>Chenopodium album</i>	3,25	3,00	2,75	2,50	2,87	8	7	5	5	6,25
<i>Lactuca serriola</i>	3,25	2,75	3,25	2,00	2,81	9	7	10	6	8
<i>Centaurea cyanus</i>	2,25	1,75	2,50	2,50	2,25	6	4	6	6	5,50
<i>Convolvulus arvensis</i>	2,75	2,50	3,00	3,25	2,87	7	5	8	8	7
<i>Polygonum aviculare</i>	4,00	3,25	2,75	3,00	3,25	10	8	6	8	8

4.2. Tokat ve Karaman İllerindeki Uygulamaların Yabancı Otlara Etkisi

4.2.1. Tokat İlinde Yapılan Uygulamaların Yabancı Otlara Etkisi

Tokat deneme alanında Sirke asidi dozları (%10, %15, %20, %25) ve Şahit herbisit uygulamasına ait sonuçlar aşağıda çizelgelerde verilmiştir. %10'luk asetik asit uygulamasından 7 gün sonra farklı yabancı ot türleri üzerinde çeşitli etki düzeyleri gözlemlenmiştir. Uygulama sonrasında en yüksek etki %57,50 ile *Convolvulus arvensis* üzerinde görülmüştür. Bunu %49,50 ile *Plantago lanceolata* ve %41,00 ile *Cichorium intybus* izlemiştir. *Lactuca serriola* üzerinde ise %36,25 oranında bir etki tespit edilmiştir. En düşük etki ise %14,25 ile *Sorghum halepense* üzerinde gözlenmiştir. Uygulamanın 15. gününde en yüksek etki, %49,25 oranıyla *Convolvulus arvensis* türü üzerinde kaydedilmiştir. *Convolvulus arvensis*'i %41,75 oranında etkiyle *Plantago lanceolata* izlemiştir. Üçüncü sırada yer alan *Cichorium intybus* üzerinde ise %35 oranında etki tespit edilmiştir. Daha düşük etki oranları ise *Lactuca serriola* ve *Sorghum halepense* türlerinde gözlenmiştir. *Lactuca serriola* üzerinde %28,25 oranında etki belirlenirken, en düşük etki yalnızca %11,25 ile *Sorghum halepense* türü üzerinde gözlemlenmiştir. Asetik asit uygulamasından 45 gün sonra farklı yabancı ot türleri üzerinde çeşitli etki düzeyleri gözlemlenmiştir. Uygulama sonrasında en yüksek etki %42,00 ile

Convolvulus arvensis üzerinde görülmüştür. Bunu %33,75 ile *Plantago lanceolata* (Şekil 4.1) ve %29,25 ile *Cichorium intybus* izlemiştir. *Lactuca serriola* üzerinde ise %25,00 oranında bir etki tespit edilmiştir. En düşük etki ise %10 ile *Sorghum halepense* üzerinde gözlenmiştir (Çizelge 4.13).

Çizelge 4.13. Tokat'ta %10'luk sirke asidinin yabancı otlara etkisi (%)

Türler	Tek.	%Etki			
		7.gün	15.gün	45.gün	Hasat öncesi
<i>Convolvulus arvensis</i>	1	45	35	30	30
	2	65	60	53	47
	3	65	55	45	35
	4	55	47	40	33
	Ort.	57,50±4,78a*	49,25±5,45a*	42,00±4,81a*	36,25±3,72a*
<i>Sorghum halepense</i>	1	10	10	10	10
	2	17	10	10	10
	3	20	15	10	10
	4	10	10	10	10
	Ort.	14,25±2,52d*	11,25±1,25d*	10±0d*	10±0d*
<i>Plantago lanceolata</i>	1	45	40	35	27
	2	45	37	40	35
	3	55	47	35	30
	4	53	43	37	30
	Ort.	49,50±2,63ab*	41,75±2,13b*	33,75±3,14b*	30,50±1,65b*
<i>Lactuca serriola</i>	1	35	25	25	20
	2	30	23	20	17
	3	45	35	30	20
	4	35	30	25	20
	Ort.	36,25±3,14c*	28,25±2,68c*	25,00±2,04b*	19,25±0,75c*
<i>Cichorium intybus</i>	1	35	30	27	23
	2	47	40	30	25
	3	45	37	35	30
	4	37	33	25	23
	Ort.	41,00±2,94cd*	35±2,19bc*	29,25±2,17b*	25,25±1,65bc*

*Aynı sütunda aynı harflerle gösterilen değerler arasındaki fark Anova($\alpha=0.05$) göre önemli değildir.



Şekil 4.1. Tokat'ta %10'luk sirke asidinin 7. günde *Plantago lanceolata*'ya etkisi

Asetik asit uygulamasının hasat öncesi sonuçları ise şu şekildedir. Uygulama sonrasında en yüksek etki %36,25 ile *Convolvulus arvensis* üzerinde görülmüştür. Bunu %30,50 ile *Plantago lanceolata* ve %25,25 ile *Cichorium intybus* izlemiştir. *Lactuca serriola* üzerinde ise %19,25 oranında bir etki tespit edilmiştir. En düşük etki ise %10 ile *Sorghum halepense* üzerinde gözlenmiştir (Çizelge 4.13). Tokat lokasyonunda %15'lik sirke asidinin yabancı otlara etkisi Çizelge 4.14'de verilmiştir.

Çizelge 4.14. Tokat deneme alanında sirke asidinin %15'lik dozunun yabancı otlara etkisi

Türler	Tekerrür	% Etki			
		7.gün	15.gün	45.gün	Hasat öncesi
<i>Convolvulus arvensis</i>	1	100	100	100	100
	2	100	100	100	100
	3	100	100	100	100
	4	100	100	100	100
	Ortalama	100±0a	100±0a	100±0a	100±0a
<i>Plantago lanceolata</i>	1	100	100	100	100
	2	100	100	100	100
	3	100	100	100	100
	4	100	100	100	100
	Ortalama	100±0a*	100±0a*	100±0a*	100±0a*
<i>Lactuca serriola</i>	1	65	60	53	45
	2	77	73	63	50
	3	73	67	60	50
	4	75	70	60	53
	Ortalama	72,50±2,63c*	67,50±2,78d*	59±2,12d*	49,50±1,65d*
<i>Polygonum aviculare</i>	1	100	100	100	100
	2	100	100	100	100
	3	100	100	100	100
	4	100	100	100	100
	Ortalama	100±0a*	100±0a*	100±0a*	100±0a*
<i>Cichorium intybus</i>	1	80	73	67	60
	2	85	80	73	67
	3	77	70	65	57
	4	83	75	70	60
	Ortalama	81,25±1,75b*	74,50±2,10bc*	68,75±1,75b*	61±2,12bc*
<i>Melilotus officinalis</i>	1	70	65	60	57
	2	83	75	70	67
	3	75	67	60	55
	4	67	63	57	50
	Ortalama	73,75±3,49c*	67,50±2,63d*	61,75±2,83cd*	61±2,12bc*
<i>Anchusa arvensis</i>	1	75	70	65	60
	2	77	67	63	57
	3	80	73	65	57
	4	87	77	70	63
	Ortalama	79,75±2,62b*	71,75±2,13cd*	65,75±1,49bc*	59,25±1,43c*
<i>Taraxacum officinalis</i>	1	90	85	80	73
	2	85	83	73	70
	3	80	75	67	63
	4	83	73	65	57
	Ortalama	84,50±2,10b*	79±2,94b*	71,25±3,37b*	65,75±3,59b*

*Aynı sütunda aynı harflerle gösterilen değerler arasındaki fark Anova($\alpha=0.05$) göre önemli değildir.

Çizelge 4. 14 incelendiğinde asetik asidin %15'lik doz uygulamasından 7 gün sonra farklı yabancı ot türleri üzerinde çeşitli etki düzeyleri gözlemlenmiştir. Uygulama sonrasında en yüksek etki %100 ile *Convolvulus arvensis*, *Plantago lanceolata* ve *Polygonum aviculare* üzerinde görülmüştür. Bunu %84,50 ile *Taraxacum officinale* ve %81,25 ile *Cichorium intybus* izlemiştir. *Anchusa arvensis* üzerinde etkisi %79,75 oranında tespit edilmiştir. *Melilotus officinalis* üzerinde etkisi %73,75 oranında tespit edilmiştir. En düşük etki ise %72,50 ile *Lactuca serriola* üzerinde gözlenmiştir.

Uygulamadan 15 gün sonra farklı yabancı ot türleri üzerinde çeşitli etki düzeyleri gözlemlenmiştir. Uygulama sonrasında en yüksek etki %100 ile *Convolvulus arvensis*, *Plantago lanceolata* ve *Polygonum aviculare* üzerinde görülmüştür. Bunu %79 ile *Taraxacum officinale* ve %74,50 ile *Cichorium intybus* izlemiştir. *Anchusa arvensis* üzerinde etkisi %71,75 oranında tespit edilmiştir. *Melilotus officinalis* üzerinde etkisi %67,50 oranında tespit edilmiştir. En düşük etki ise %67,50 ile *Lactuca serriola* üzerinde gözlenmiştir.

Asetik asit uygulamasından 45 gün sonra farklı yabancı ot türleri üzerinde çeşitli etki düzeyleri gözlemlenmiştir. Uygulama sonrasında en yüksek etki %100 ile *Convolvulus arvensis*, *Plantago lanceolata* ve *Polygonum aviculare* üzerinde görülmüştür. Bunu %71,25 ile *Taraxacum officinale* ve %68,75 ile *Cichorium intybus* izlemiştir. *Anchusa arvensis* üzerinde etkisi %65,75 oranında tespit edilmiştir. *Melilotus officinalis* üzerinde etkisi %61,75 oranında tespit edilmiştir. En düşük etki ise %59 ile *Lactuca serriola* üzerinde gözlenmiştir.

Asetik asit uygulamasının hasat öncesi sonuçları ise şöyledir. Uygulama sonrasında en yüksek etki %100 ile *Convolvulus arvensis*, *Plantago lanceolata* ve *Polygonum aviculare* üzerinde görülmüştür. Bunu %65,75 ile *Taraxacum officinale* ve %61 ile *Cichorium intybus* ve *Melilotus officinalis* izlemiştir. *Anchusa arvensis* üzerinde etkisi %59,25 oranında tespit edilmiştir. En düşük etki ise %49,50 ile *Lactuca serriola* üzerinde gözlenmiştir. Tokat'ta %20'lik sirke asidinin yabancı otlara etkisi Çizelge 4.15'de verilmiştir.

Çizelge 4.15. Tokat deneme alanında sirke asidinin %20'lik dozunun yabancı otlara etkisi

Türler	Tekerrür	% Etki			
		7.gün	15.gün	45.gün	Hasat öncesi
<i>Convolvulus arvensis</i>	1	100	100	100	100
	2	100	100	100	100
	3	100	100	100	100
	4	100	100	100	100
	Ortalama	100±0a*	100±0a*	100±0a*	100±0a*
<i>Plantago lanceolata</i>	1	100	100	100	100
	2	100	100	100	100
	3	100	100	100	100
	4	100	100	100	100
	Ortalama	100±0a*	100±0a*	100±0a*	100±0a*
<i>Lactuca serriola</i>	1	100	100	100	100
	2	100	100	100	100
	3	100	100	100	100
	4	100	100	100	100
	Ortalama	100±0a*	100±0a*	100±0a*	100±0a*
<i>Polygonum aviculare</i>	1	100	100	100	100
	2	100	100	100	100
	3	100	100	100	100
	4	100	100	100	100
	Ortalama	100±0a*	100±0a*	100±0a*	100±0a*
<i>Cichorium intybus</i>	1	100	100	100	100
	2	100	100	100	100
	3	100	100	100	100
	4	100	100	100	100
	Ortalama	100±0a*	100±0a*	100±0a*	100±0a*
<i>Sorghum halepense</i>	1	57	53	45	40
	2	50	45	37	35
	3	53	43	35	30
	4	50	43	33	30
	Ortalama	52,50±1,65d*	46±2,38d*	37,50±2,63c*	33,75±2,39c*
<i>Melilotus officinalis</i>	1	70	65	60	57
	2	83	75	70	67
	3	75	67	60	55
	4	67	63	57	50
	Ortalama	73,75±3,49c*	67,50±2,63c*	61,75±2,83b*	57,25±3,56b*
<i>Anchusa arvensis</i>	1	93	90	65	45
	2	90	90	63	40
	3	95	93	65	35
	4	90	90	70	33
	Ortalama	92±1,22b*	90,75±0,75b*	65,75±1,49b*	38,25±2,68c*
<i>Taraxacum officinale</i>	1	100	100	100	100
	2	100	100	100	100
	3	100	100	100	100
	4	100	100	100	100
	Ortalama	100±0a*	100±0a*	100±0a*	100±0a*

*Aynı sütunda aynı harflerle gösterilen değerler arasındaki fark Anova($\alpha=0.05$) göre önemli değildir.

Uygulama sonrasında 7.gün etkilerinde *Convolvulus arvensis*, *Polygonum aviculare*, *Plantago lanceolata*, *Lactuca serriola*, *Cichorium intybus* ve *Taraxacum officinale* türlerinde %100 oranında kontrol sağlandığı gözlemlenmiştir. *Anchusa arvensis* türünde %92 oranında, *Melilotus officinalis* türünde ise %73 oranında kontrol sağlanarak yöntemin bu türlerde de yüksek etkinlik gösterdiği belirlenmiştir (Şekil 4.2). Ancak, *Sorghum halepense* türüne karşı etkinlik %52,50 oranında etki göstermiştir (Çizelge 4.15).



Şekil 4.2. Tokat'ta %20'lik sirke asidinin *Melilotus officinalis*'e 45. gündeki etkisi

Uygulama sonrasında 15.gün etkilerinde *Convolvulus arvensis*, *Polygonum aviculare*, *Plantago lanceolata*, *Lactuca serriola*, *Cichorium intybus* ve *Taraxacum officinale* türlerinde %100 oranında kontrol sağlandığı gözlemlenmiştir. *Anchusa arvensis* türünde %90,75 oranında, *Melilotus officinalis* türünde ise %67,50 oranında kontrol sağlanarak yöntemin bu türlerde de yüksek etkinlik gösterdiği belirlenmiştir. Ancak, *Sorghum halepense* türüne karşı etkinlik %46 oranında etki göstermiştir. Uygulama sonrasında 45.gün etkilerinde *Convolvulus arvensis*, *Polygonum aviculare*, *Plantago lanceolata*, *Lactuca serriola*, *Cichorium intybus* ve *Taraxacum officinale* türlerinde %100 oranında kontrol sağlandığı gözlemlenmiştir. *Anchusa arvensis* türünde %65,75 oranında, *Melilotus officinalis* türünde ise %61,75 oranında kontrol sağlamıştır. Ancak, *Sorghum halepense* türüne karşı etkinlik %37,50 oranında etki göstermiştir.



Şekil 4.3. Tokat'ta %20'lik sirke asidinin yabancı otlara etkisi

Hasat öncesi uygulama etkilerinde *Convolvulus arvensis*, *Polygonum aviculare*, *Plantago lanceolata*, *Lactuca serriola*, *Cichorium intybus* ve *Taraxacum officinale* türlerinde %100 oranında kontrol sağlandığı gözlemlenmiştir. *Melilotus officinalis* türünde %57,25 oranında, *Anchusa arvensis* türünde ise %38,25 oranında kontrol sağlamıştır. Ancak, *Sorghum halepense* türüne karşı etkinlik %33,75 oranında etki göstermiştir. Tokat'ta %25'lik sirke asidinin yabancı otlara etkisi Çizelge 4.16'da verilmiştir. Buna göre asetik asit uygulamasının ardından yapılan gözlemler sonucunda, 7. gün itibariyle bazı yabancı ot türleri üzerinde yüksek oranda etki gözlemlenmiştir (Şekil 4.4). *Convolvulus arvensis*, *Plantago lanceolata*, *Lactuca serriola*, *Cichorium intybus* ve *Taraxacum officinale* türlerinde %100 etki sağlanmış, bu türler tamamen kontrol altına alınmıştır. *Anchusa arvensis* türünde ise %93,25 oranında etki tespit edilmiş, yani uygulama bu tür üzerinde de büyük ölçüde başarılı olmuştur. *Melilotus officinalis* üzerinde %79,75 oranında etki gözlemlenmiş, bu da uygulamanın etkili olduğunu ancak bazı bireylerin yaşamını sürdürebildiğini göstermektedir. *Sorghum halepense* türünde ise etkinlik %59,25 olarak gözlemlenmiştir (Çizelge 4.16).

Çizelge 4.16. Tokat deneme alanında sirke asidinin %25'lik dozunun yabancı otlara etkisi

Türler	Tekerrür	% Etki			
		7.gün	15.gün	45.gün	Hasat öncesi
<i>Convolvulus arvensis</i>	1	100	100	100	100
	2	100	100	100	100
	3	100	100	100	100
	4	100	100	100	100
	Ortalama	100±0a*	100±0a*	100±0a*	100±0a*
<i>Plantago lanceolata</i>	1	100	100	100	100
	2	100	100	100	100
	3	100	100	100	100
	4	100	100	100	100
	Ortalama	100±0a*	100±0a*	100±0a*	100±0a*
<i>Lactuca serriola</i>	1	100	100	100	100
	2	100	100	100	100
	3	100	100	100	100
	4	100	100	100	100
	Ortalama	100±0a*	100±0a*	100±0a*	100±0a*
<i>Cichorium intybus</i>	1	100	100	100	100
	2	100	100	100	100
	3	100	100	100	100
	4	100	100	100	100
	Ortalama	100±0a*	100±0a*	100±0a*	100±0a*
<i>Taraxacum officinale</i>	1	100	100	100	100
	2	100	100	100	100
	3	100	100	100	100
	4	100	100	100	100
	Ortalama	100±0a*	100±0a*	100±0a*	100±0a*
<i>Melilotus officinalis</i>	1	80	75	67	55
	2	77	73	65	57
	3	85	80	73	67
	4	77	70	60	53
	Ortalama	79,75±1,88c*	74,50±2,10c*	66,25±2,68c*	58±3,10b*
<i>Sorghum halepense</i>	1	60	55	50	40
	2	57	53	43	35
	3	55	50	40	37
	4	65	60	45	33
	Ortalama	59,25±2,17d*	54,50±2,10d*	44,50±2,10d*	36,25±1,49d*
<i>Anchusa arvensis</i>	1	90	90	75	55
	2	95	90	73	47
	3	95	90	67	37
	4	93	90	77	45
	Ortalama	93,25±1,18b*	90±0b*	73±2,16b*	46±3,69c*

*Aynı sütunda aynı harflerle gösterilen değerler arasındaki fark Anova($\alpha=0.05$) göre önemli değildir.



Şekil 4.4. Tokat'ta %25'lik sirke asidinin yabancı otlara etkisi

Asetik asit uygulamasının ardından yapılan gözlemler sonucunda, 15. gün itibariyle bazı yabancı ot türleri üzerinde yüksek oranda etki gözlemlenmiştir. *Convolvulus arvensis*, *Plantago lanceolata*, *Lactuca serriola*, *Cichorium intybus* ve *Taraxacum officinale* türlerinde %100 etki sağlanmış, bu türler tamamen kontrol altına alınmıştır. *Anchusa arvensis* türünde ise %90 oranında etki tespit edilmiş, yani uygulama bu tür üzerinde de büyük ölçüde başarılı olmuştur. *Melilotus officinalis* üzerinde %74,50 oranında etki gözlemlenmiş, bu da uygulamanın etkili olduğunu ancak bazı bireylerin yaşamını sürdürebildiğini göstermektedir. *Sorghum halepense* türünde ise etkinlik %54,50 olarak gözlemlenmiştir.

Asetik asit uygulamasının ardından yapılan gözlemler sonucunda, 45. gün itibariyle bazı yabancı ot türleri üzerinde yüksek oranda etki gözlemlenmiştir. *Convolvulus arvensis*, *Plantago lanceolata*, *Lactuca serriola*, *Cichorium intybus* ve *Taraxacum officinale* türlerinde %100 etki sağlanmış, bu türler tamamen kontrol altına alınmıştır. *Anchusa arvensis* türünde ise %73 oranında etki tespit edilmiştir. *Melilotus officinalis* üzerinde %66,25 oranında etki gözlemlenmiştir. *Sorghum halepense* türünde ise etkinlik %44,50 olarak gözlemlenmiştir.



Şekil 4.5. Sirke asidinin %25'lik dozda *Anchusa arvensis*'e 45. günde etkisi

Asetik asit uygulamasının ardından hasat öncesi etki yüzdeleri şu şekildedir. *Convolvulus arvensis*, *Plantago lanceolata*, *Lactuca serriola*, *Cichorium intybus* ve *Taraxacum officinale* türlerinde %100 etki sağlanmış, bu türler tamamen kontrol altına alınmıştır. *Melilotus officinalis* türünde ise %58 oranında etki tespit edilmiştir. *Anchusa arvensis* üzerinde %46 oranında etki gözlemlenmiştir. *Sorghum halepense* türünde ise etkinlik %36,25 olarak gözlemlenmiştir (Çizelge 4.16). Uygulamanın 7. gününde şahit parsellerinde yapılan değerlendirmeler sonucunda, *Convolvulus arvensis*, *Taraxacum officinale*, *Plantago lanceolata*, *Lactuca serriola* ve *Polygonum aviculare* türlerinde %100 oranında etki belirlenmiştir. *Cichorium intybus* türünde ise %80,75 oranında bir etki gözlemlenmiştir. *Melilotus officinalis* üzerinde %76,75, *Anchusa arvensis* üzerinde ise %85,50 oranında doğal etki tespit edilmiştir. *Sorghum halepense* türünde ise etki oranı %50,75 olarak kaydedilmiştir (Çizelge 4.17)

Çizelge 4.17. Tokat deneme alanında şahit herbisitinin yabancı otlara etkisi

Türler	Tekerrür	% Etki			
		7.gün	15.gün	45.gün	Hasat öncesi
<i>Convolvulus arvensis</i>	1	100	100	100	100
	2	100	100	100	100
	3	100	100	100	100
	4	100	100	100	100
	Ortalama	100±0a*	100±0a*	100±0a*	100±0a*
<i>Taraxacum officinale</i>	1	100	100	100	100
	2	100	100	100	100
	3	100	100	100	100
	4	100	100	100	100
	Ortalama	100±0a*	100±0a*	100±0a*	100±0a*
<i>Plantago lanceolata</i>	1	100	100	100	100
	2	100	100	100	100
	3	100	100	100	100
	4	100	100	100	100
	Ortalama	100±0a*	100±0a*	100±0a*	100±0a*
<i>Lactuca serriola</i>	1	100	100	100	100
	2	100	100	100	100
	3	100	100	100	100
	4	100	100	100	100
	Ortalama	100±0a*	100±0a*	100±0a*	100±0a*
<i>Polygonum aviculare</i>	1	100	100	100	100
	2	100	100	100	100
	3	100	100	100	100
	4	100	100	100	100
	Ortalama	100±0a*	100±0a*	100±0a*	100±0a*
<i>Cichorium intybus</i>	1	80	75	67	60
	2	83	80	75	70
	3	85	80	77	67
	4	75	70	63	57
	Ortalama	80,75±2,17c*	76,25±2,39c*	70,50±3,30b*	63,50±3,01b*
<i>Melilotus officinalis</i>	1	75	70	65	60
	2	77	73	67	63
	3	75	75	70	60
	4	80	77	73	67
	Ortalama	76,75±1,18d*	73,75±1,49c*	68,75±1,75b*	62,50±1,65b*
<i>Anchusa arvensis</i>	1	85	80	67	45
	2	90	85	55	30
	3	87	83	57	37
	4	80	75	50	30
	Ortalama	85,50±2,10b*	80,75±2,17b*	57,25±3,56c*	35,50±3,57c*
<i>Sorghum halepense</i>	1	50	45	50	40
	2	45	40	35	30
	3	55	50	47	43
	4	53	47	43	33
	Ortalama	50,75±2,17e*	45,50±2,10d*	43,75±3,25d*	36,50±3,01c*

Uygulamanın 15. gününde şahit parsellerinde yapılan değerlendirmeler sonucunda, *Convolvulus arvensis*, *Taraxacum officinale*, *Plantago lanceolata*, *Lactuca serriola* ve *Polygonum aviculare* türlerinde %100 oranında etki belirlenmiştir. *Cichorium intybus* türünde ise %76,25 oranında bir etki gözlemlenmiştir. *Melilotus officinalis* üzerinde %73,75, *Anchusa arvensis* üzerinde ise %80,75 oranında doğal etki tespit edilmiştir. *Sorghum halepense* türünde ise etki oranı %45,50 olarak kaydedilmiştir. Uygulamanın 45. gününde şahit parsellerinde yapılan değerlendirmeler sonucunda, *Convolvulus arvensis*, *Taraxacum officinale*, *Plantago lanceolata*, *Lactuca serriola* ve *Polygonum aviculare* türlerinde %100 oranında etki belirlenmiştir. *Cichorium intybus* türünde ise %70,50 oranında bir etki gözlemlenmiştir. *Melilotus officinalis* üzerinde %68,75, *Anchusa arvensis* üzerinde ise %57,25 oranında doğal etki tespit edilmiştir. *Sorghum halepense* türünde ise etki oranı %43,75 olarak kaydedilmiştir.

Hasat öncesi alınan gözlemlerde etki şu şekildedir, *Convolvulus arvensis*, *Taraxacum officinale*, *Plantago lanceolata*, *Lactuca serriola* ve *Polygonum aviculare* türlerinde %100 oranında etki belirlenmiştir. *Cichorium intybus* türünde ise %63,50 oranında bir etki gözlemlenmiştir. *Melilotus officinalis* üzerindeki etki %62,50 iken *Anchusa arvensis* üzerinde ise %35,50 oranında doğal etki tespit edilmiştir. *Sorghum halepense* türünde ise etki oranı %36,50 olarak kaydedilmiştir (Çizelge 4.17).



Şekil 4.6. Tokat deneme alanında şahit (200g/l diquat dibromide) herbisitinin yabancı otlar üzerine etkisi.

4.2.2. Karaman İlinde Deneme Alanında Uygulamaların Yabancı Otlara Etkisi

Karaman deneme alanında sirke asidi dozları (%10, %15, %20, %25) ile şahit herbisit uygulamalarına ait sonuçlar aşağıdaki Çizelgelerde ve Resimlerde verilmiştir. Buna göre genel anlamda sirke asidi uygulamaları yabancı otlar üzerine değişen oranlarda etki göstermiştir. Bu etki yabancı ot türüne, sirke asidi dozuna ve güne bağlı olarak farklılık göstermiştir. %10'luk sirke asidinin yabancı otlara etkisi Çizelge 4.18'de verilmiştir.

Çizelge 4.18. Karaman deneme alanında sirke asidinin %10'luk dozunun yabancı otlara etkisi

Türler	Tekerrür	% Etki			
		7.gün	15.gün	45.gün	Hasat Öncesi
<i>Amaranthus retroflexus</i>	1	10	10	5	5
	2	17	10	10	5
	3	20	15	5	5
	4	10	10	5	5
	Ortalama	14.25±5.06d*	11.25±2.50c*	6.25±2.5c*	5±0d*
<i>Chenopodium album</i>	1	20	15	10	10
	2	20	15	10	10
	3	15	10	10	10
	4	10	10	10	10
	Ortalama	16.25±4.79d*	12.50±2.89c*	10±0c*	10±0c*
<i>Lactuca serriola</i>	1	35	30	30	25
	2	35	30	20	20
	3	35	35	30	25
	4	30	30	30	30
	Ortalama	33,75±2.50c*	31,25±2.50b*	27,50±5b*	25±4.08b*
<i>Centaurea cyanus</i>	1	10	10	10	10
	2	17	10	10	10
	3	20	15	10	10
	4	10	10	10	10
	Ortalama	14,25±5.06d*	11,25±2.50c*	10±0c*	10±0c*
<i>Convolvulus arvensis</i>	1	45	40	35	27
	2	45	37	40	35
	3	55	47	35	30
	4	53	43	37	30
	Ortalama	49,50±5.26a*	41,75±4.27a*	36.75±2.36a*	30,50±3.31a*
<i>Polygonum aviculare</i>	1	35	30	27	23
	2	47	40	30	25
	3	45	37	35	30
	4	37	33	25	23
	Ortalama	41,00±5.89b*	35±4.40b*	29.25±4.35b*	25,25±3.30b*

*Aynı sütunda aynı harflerle gösterilen değerler arasındaki fark Anova($\alpha=0.05$) göre önemli değildir.

Uygulamanın 7. gününde bazı yabancı ot türleri üzerinde yapılan değerlendirmeler şu şekildedir. *Convolvulus arvensis* türünde %49,50, *Polygonum aviculare* türünde %41 ve *Lactuca serriola* türünde %33,75 oranında etki gözlemlenmiştir. Ayrıca *Centaurea cyanus* türünde %25, *Chenopodium album* türünde %16,25 ve *Amaranthus retroflexus* türünde %14,25 oranında etki kaydedilmiştir. Denemenin 15. gün gözlemlerinde bazı yabancı ot türleri üzerinde yapılan değerlendirmeler şu şekildedir. *Convolvulus arvensis* türünde %41,75, *Polygonum*

aviculare türünde %35 ve *Lactuca serriola* türünde %31,25 oranında etki gözlemlenmiştir. Ayrıca *Centaurea cyanus* türünde %14,25, *Chenopodium album* türünde %12,50 ve *Amaranthus retroflexus* türünde ise %11,25 oranında etki kaydedilmiştir.

Uygulamanın 45. Gününde yapılan değerlendirmeye göre ise, *Convolvulus arvensis* türünde %36,75, *Polygonum aviculare* türünde %29,25 ve *Lactuca serriola* türünde %27,50 oranında etki gözlemlenmiştir. Ayrıca *Chenopodium album* türünde %10, *Centaurea cyanus* türünde %10 ve *Amaranthus retroflexus* türünde ise %10 oranında etki kaydedilmiştir. Hasat öncesi yapılan değerlendirmeler şu şekildedir. *Convolvulus arvensis* türünde %30,50, *Polygonum aviculare* türünde %25,25 ve *Lactuca serriola* türünde %25 oranında etki gözlemlenmiştir. Ayrıca *Chenopodium album* türünde %10, *Centaurea cyanus* türünde %10 ve *Amaranthus retroflexus* türünde ise %5 oranında etki kaydedilmiştir (Çizelge 4.18). Karaman'da %15'lik sirke asidinin yabancı otlara etkisi Çizelge 4.19'da verilmiştir.

Çizelge 4.19. Karaman deneme alanında sirke asidinin %15'lik dozunun yabancı otlara etkisi

Türler	Tekerrür	% Etki			
		7.gün	15.gün	45.gün	Hasat Öncesi
<i>Amaranthus retroflexus</i>	1	45	35	30	15
	2	45	40	35	10
	3	50	40	35	20
	4	55	50	45	20
	Ortalama	48,75±4,79c*	41,25±6,30b*	36,25±6,30c*	16,25±4,79c*
<i>Chenopodium album</i>	1	35	25	25	20
	2	30	23	20	17
	3	45	35	30	20
	4	35	30	25	20
	Ortalama	36,25±6,29d*	28,25±5,38c*	25,00±4,08d*	19,25±1,50c*
<i>Lactuca serriola</i>	1	65	60	53	45
	2	77	73	63	50
	3	73	67	60	50
	4	75	70	60	53
	Ortalama	72,50±5,26b*	67,50±5,57a*	59±4,24b*	49,50±3,31b*
<i>Centaurea cyanus</i>	1	10	10	10	10
	2	17	10	10	10
	3	20	15	10	10
	4	10	10	10	10
	Ortalama	14,25±5,05e*	11,25±2,50d*	10±0e*	10±0d*
<i>Convolvulus arvensis</i>	1	80	73	67	60
	2	85	80	73	67
	3	77	70	65	57
	4	83	75	70	60
	Ortalama	81,25±3,50a*	74,50±4,20a*	68,75±3,50a*	61±4,24a*

*Aynı sütunda aynı harflerle gösterilen değerler arasındaki fark Anova($\alpha=0.05$) göre önemli değildir.

Uygulamanın 7. gününde bazı yabancı ot türleri üzerinde yapılan değerlendirmeler şu şekildedir. *Convolvulus arvensis* türünde %81,25, *Lactuca serriola* türünde %72,50 ve *Amaranthus retroflexus* türünde %48.75 oranında etki gözlemlenmiştir. Ayrıca *Chenopodium album* türünde %36,25, *Centaurea cyanus* türünde %14,25 oranında etki kaydedilmiştir. Denemenin 15. gün gözlemlerinde bazı yabancı ot türleri üzerinde yapılan değerlendirmeler şu şekildedir. *Convolvulus arvensis* türünde %74,50, *Lactuca serriola* türünde %67,50 ve *Amaranthus retroflexus* türünde %41.25 oranında etki gözlemlenmiştir. Ayrıca *Chenopodium album* türünde %28,25, *Centaurea cyanus* türünde %11,25 oranında etki kaydedilmiştir.

Uygulamanın 45. gününde bazı yabancı ot türleri üzerinde yapılan değerlendirmeler şu şekildedir. *Convolvulus arvensis* türünde %68,75, *Lactuca serriola* türünde %59 ve *Amaranthus retroflexus* türünde %36.25 oranında etki gözlemlenmiştir. Ayrıca *Chenopodium album* türünde %25, *Centaurea cyanus* türünde %10 oranında etki kaydedilmiştir. Hasat öncesi yapılan değerlendirmeler şu şekildedir. *Convolvulus arvensis* türünde %61, *Lactuca serriola* türünde %49,50 ve *Amaranthus retroflexus* türünde %16.25 oranında etki gözlemlenmiştir. Ayrıca *Chenopodium album* türünde %19.25, *Centaurea cyanus* türünde %10 oranında etki kaydedilmiştir (Çizelge 4.19). Karaman'da %20'lik sirke asidinin yabancı otlara etkisi Çizelge 4.20'de verilmiştir.

Çizelge 4.20. Karaman deneme alanında sirke asidinin %20'lik dozunun yabancı otlara etkisi

Türler	Tekerrür	% Etki			
		7.gün	15.gün	45.gün	Hasat Öncesi
<i>Chenopodium album</i>	1	65	60	53	45
	2	77	73	63	50
	3	73	67	60	50
	4	75	70	60	53
	Ortalama	72,50±5.26c*	67,50±5.56c*	59±4.24b*	49,50±3.31b*
<i>Polygonum aviculare</i>	1	100	100	100	100
	2	100	100	100	100
	3	100	100	100	100
	4	100	100	100	100
	Ortalama	100±0a*	100±0a*	100±0a*	100±0a*
<i>Lactuca serriola</i>	1	90	85	70	45
	2	85	75	70	40
	3	85	70	60	50
	4	80	75	55	35
	Ortalama	85±4.08b*	76.26±6.29b*	63.75±7.50b*	42.50±6.45c*
<i>Centaurea cyanus</i>	1	50	45	50	40
	2	45	40	35	30
	3	55	50	47	43
	4	53	47	43	33
	Ortalama	50,75±4.35d*	45,50±4.20d*	43,75±6.50c*	36,50±6.02c*
<i>Convolvulus arvensis</i>	1	100	100	100	100
	2	100	100	100	100
	3	100	100	100	100
	4	100	100	100	100
	Ortalama	100±0a*	100±0a*	100±0a*	100±0a*

*Aynı sütunda aynı harflerle gösterilen değerler arasındaki fark Anova($\alpha=0.05$) göre önemli değildir.

Uygulamanın 7. gününde bazı yabancı ot türleri üzerinde yapılan değerlendirmeler şu şekildedir. *Convolvulus arvensis* türünde %100, *Polygonum aviculare* türünde %100 ve *Lactuca serriola* türünde %85 oranında etki gözlemlenmiştir. Ayrıca *Chenopodium album* türünde %72,50, *Centaurea cyanus* türünde %50.75 oranında etki kaydedilmiştir. Denemenin 15. gün gözlemlerinde bazı yabancı ot türleri üzerinde yapılan değerlendirmeler şu şekildedir. *Convolvulus arvensis* türünde %100, *Polygonum aviculare* türünde %100 ve *Lactuca serriola* türünde %76.76 oranında etki gözlemlenmiştir. Ayrıca *Chenopodium album* türünde %67.50, *Centaurea cyanus* türünde %45.50 oranında etki kaydedilmiştir (Çizelge 4.20).



Şekil 4.7. Sirke asidinin % 20'lik dozda *Convolvulus arvensis*'e 7. günde etkisi

Uygulamanın 45. gününde bazı yabancı ot türleri üzerinde yapılan değerlendirmeler şu şekildedir. *Convolvulus arvensis* türünde %100, *Polygonum aviculare* türünde %100 ve *Lactuca serriola* türünde %63.75 oranında etki gözlemlenmiştir. Ayrıca *Chenopodium album* türünde %59, *Centaurea cyanus* türünde %43.75 oranında etki kaydedilmiştir. Hasat öncesi yapılan değerlendirmeler şu şekildedir. *Convolvulus arvensis* türünde %100, *Polygonum aviculare* türünde %100 ve *Lactuca serriola* türünde %42.50 oranında etki gözlemlenmiştir. Ayrıca *Chenopodium album* türünde %49.50, *Centaurea cyanus* türünde %36.50 oranında etki kaydedilmiştir (Çizelge 4.20). Karaman'da %25'lik sirke asidinin yabancı otlara etkisi Çizelge 4.21'de verilmiştir.

Çizelge 4.21. Karaman deneme alanında sirke asidinin %25'lik dozunun yabancı otlara etkisi

Türler	Tekerrür	% Etki			
		7.gün	15.gün	45.gün	Hasat Öncesi
<i>Amaranthus retroflexus</i>	1	90	80	70	40
	2	95	85	60	35
	3	95	85	65	45
	4	95	85	75	45
	Ortalama	93.75±2.50b*	83.75±2.50b*	67.50±6.45c*	41.25±4.78c*
<i>Chenopodium album</i>	1	95	75	60	45
	2	90	80	60	40
	3	90	85	75	35
	4	95	80	70	40
	Ortalama	92.50±2.88b*	80±4.08b*	66.25±7.50c*	40±4.08c*
<i>Lactuca serriola</i>	1	95	80	70	50
	2	95	75	65	45
	3	100	100	100	100
	4	100	100	100	100
	Ortalama	97.50±2.88b*	88.75±13.14b*	83.75±18.87b*	73.75±30.37b*
<i>Centaurea cyanus</i>	1	70	65	60	57
	2	83	75	70	67
	3	75	67	60	55
	4	67	63	57	50
	Ortalama	73,75±6.99c*	67,50±5.25c*	61,75±5.67c*	57,25±7.13bc*
<i>Convolvulus arvensis</i>	1	100	100	100	100
	2	100	100	100	100
	3	100	100	100	100
	4	100	100	100	100
	Ortalama	100±0a*	100±0a*	100±0a*	100±0a*
<i>Polygonum aviculare</i>	1	100	100	100	100
	2	100	100	100	100
	3	100	100	100	100
	4	100	100	100	100
	Ortalama	100±0a*	100±0a*	100±0a*	100±0a*

*Aynı sütunda aynı harflerle gösterilen değerler arasındaki fark Anova($\alpha=0.05$) göre önemli değildir.

Uygulamanın 7. gününde bazı yabancı ot türleri üzerinde yapılan değerlendirmeler şu şekildedir. *Convolvulus arvensis* türünde %100, *Polygonum aviculare* türünde %100 ve *Lactuca serriola* türünde %97,50 oranında etki gözlemlenmiştir. Ayrıca *Amaranthus retroflexus* türünde %93.75, *Chenopodium album* türünde %92,50 oranında etki kaydedilmiştir. *Centaurea cyanus* türünde %73,75 oranında etki kaydedilmiştir. Denemenin 15. gün gözlemlerinde bazı yabancı ot türleri üzerinde yapılan değerlendirmeler şu şekildedir. *Convolvulus arvensis* türünde %100, *Polygonum aviculare* türünde %100 ve *Lactuca serriola*

türünde %88.75 oranında etki gözlemlenmiştir. Ayrıca *Amaranthus retroflexus* türünde %83.75, *Chenopodium album* türünde %80 etki kaydedilmiştir. *Centaurea cyanus* türünde %67,50 oranında etki kaydedilmiştir.

Uygulamanın 45. gününde bazı yabancı ot türleri üzerinde yapılan değerlendirmeler şu şekildedir. *Convolvulus arvensis* türünde %100, *Polygonum aviculare* türünde %100 ve *Lactuca serriola* türünde %83.75 oranında etki gözlemlenmiştir. Ayrıca *Amaranthus retroflexus* türünde %67.50, *Chenopodium album* türünde %66.25 etki kaydedilmiştir. *Centaurea cyanus* türünde %61,75 oranında etki kaydedilmiştir.

Hasat öncesi yapılan değerlendirmeler şu şekildedir. *Convolvulus arvensis* türünde %100, *Polygonum aviculare* türünde %100 ve *Lactuca serriola* türünde %73.75 *Amaranthus retroflexus* türünde %41.25, oranında etki gözlemlenmiştir. Ayrıca, *Chenopodium album* türünde %40 etki kaydedilmiştir. *Centaurea cyanus* türünde %57,25 oranında etki kaydedilmiştir (Çizelge 4.21). Karaman'da şahit (200g/l diquat dibromide) herbisitinin yabancı otlara etkisi Çizelge 4.22'de verilmiştir.

Çizelge 4.22. Karaman deneme alanında şahit herbisitinin yabancı otlara etkisi

Türler	Tekerrür	% Etki			
		7.gün	15.gün	45.gün	Hasat Öncesi
<i>Amaranthus retroflexus</i>	1	100	100	100	100
	2	100	100	100	100
	3	100	100	100	100
	4	100	100	100	100
	Ortalama	100±0a*	100±0a*	100±0a*	100±0a*
<i>Chenopodium album</i>	1	100	100	100	100
	2	100	100	100	100
	3	100	100	100	100
	4	100	100	100	100
	Ortalama	100±0a*	100±0a*	100±0a*	100±0a*
<i>Lactuca serriola</i>	1	100	100	100	100
	2	100	100	100	100
	3	100	100	100	100
	4	100	100	100	100
	Ortalama	100±0a*	100±0a*	100±0a*	100±0a*
<i>Centaurea cyanus</i>	1	90	90	75	55
	2	95	90	73	47
	3	95	90	67	37
	4	93	90	77	45
	Ortalama	93,25±2.36a*	90±0a*	73±4.32b*	46±7.39c*
<i>Convolvulus arvensis</i>	1	100	100	100	100
	2	100	100	100	100
	3	100	100	100	100
	4	100	100	100	100
	Ortalama	100±0a*	100±0a*	100±0a*	100±0a*
<i>Polygonum aviculare</i>	1	100	100	100	100
	2	100	100	100	100
	3	100	100	100	100
	4	100	100	100	100
	Ortalama	100±0a*	100±0a*	100±0a*	100±0a*

*Aynı sütunda aynı harflerle gösterilen değerler arasındaki fark Anova($\alpha=0.05$) göre önemli değildir.

Uygulamanın 7.gününde elde edilen sonuçlara göre, *Amaranthus retroflexus*, *Chenopodium album*, *Lactuca serriola*, *Convolvulus arvensis* ve *Polygonum aviculare* türlerinde %100 etki sağlanmıştır. Diğer yandan, *Centaurea cyanus* türünde ise %93,25 oranında bir etki gözlemlenmiştir. Uygulamadan 15 gün sonra elde edilen sonuçlara göre, *Amaranthus retroflexus*, *Chenopodium album*, *Lactuca serriola*, *Convolvulus arvensis* ve *Polygonum aviculare* türlerinde %100 etki sağlanmıştır. Diğer yandan, *Centaurea cyanus* türünde ise %90 oranında bir etki gözlemlenmiştir.

Uygulamanın 45.gününde elde edilen sonuçlara göre, *Amaranthus retroflexus*, *Chenopodium album*, *Lactuca serriola*, *Convolvulus arvensis* ve *Polygonum aviculare* türlerinde %100 etki sağlanmıştır. Diğer yandan, *Centaurea cyanus* türünde ise %73 oranında bir etki gözlemlenmiştir. Hasat öncesi elde edilen sonuçlara göre, *Amaranthus retroflexus*, *Chenopodium album*, *Lactuca serriola*, *Convolvulus arvensis* ve *Polygonum aviculare* türlerinde %100 etki sağlanmıştır. Diğer yandan, *Centaurea cyanus* türünde ise %46 oranında bir etki gözlemlenmiştir (Çizelge 4.22).



5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışma ile ülkemizin özellikle 12. Kalkınma Planı içerisinde pestisitlere alternatif ürünlerin geliştirilmesinin destekleneceği dikkate alındığında Glyphosate ve diquat dibromide gibi total herbisitlere karşı organik bir ürün olan sirke asidinin yabancı otları kontrol etmede alternatif olabileceği kanısına varılmıştır. Bu amaç için Tokat ve Karaman illerindeki elma bahçelerinde sorun olan bazı yabancı otların mücadelesinde sirke asidinin kullanılabilirliği test etmek amacıyla biyolojik etkinlik denemeleri yapılmıştır.

Karaman ve Tokat Orta Karadeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'ne ait elma bahçelerinde biyolojik etkinlik denemesi kurulmadan önce yabancı otların türü, yoğunluğu ve kaplama alanları tespit edilmiştir. Tokat'ta yürütülen denemede 8 farklı familyaya ait 12 yabancı türü tespit edilmiştir. Yoğunluk ve kaplama alanı bakımından *Convolvulus arvensis* L., *Sorghum halepense* (L.) Pers., *Lactuca serriola* L. ve *Plantago lanceolata* L. Önemli yabancı ot türleri olarak tespit edilmiştir. Karaman'da yürütülen denemede ise 5 farklı familyaya ait 6 yabancı ot türü tespit edilmiştir. Yoğunluk ve kaplama alanı bakımından önemli olan yabancı otlar *Amaranthus retroflexus* L., *Convolvulus arvensis*, *Lactuca serriola* ve *Centaurea cyanus* L. türleri olarak belirlenmiştir. Ülkemizde elma bahçelerinde sorun olan yabancı ot surveylerinden elde sonuçlar ile deneme alanlarında tespit edilen türler arasında benzerlikler görülmektedir ve yabancı ot florası açısından extrem bir durum söz konusu olmadığı belirlenmiştir (Yazlık & Tepe, 2001; Karaca, 2003; Akbolat ve ark., 2006; Eşitmez ve Işık, 2016; Parin ve Gürbüz, 2022).

Karaman ve Tokat İllerinde elma bahçelerinde sorun olan yabancı mücadelesi için yürütülen biyolojik etkinlik denemelerinde sirke asidinin en yüksek dozunda (%25'lik) dahi elma ağaçlarında herhangi bir fitotoksositeye rastlanılmamıştır. Sirke asidinin yabancı otlar üzerine artan doza bağlı olarak ve yabancı ot türüne göre değişen oranlarda etki göstermiştir.

Buna göre, Tokat Orta Karadeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'ne ait elma bahçe bahçesinde yapılan biyolojik etkinlik denemesinde sirke asidinin %10'luk dozunda en yüksek etki geniş yapraklı bir yabancı olan *Convolvulus arvensis*'te (%65), Karaman'daki denemede ise %10'luk dozda en yüksek etki *Convolvulus arvensis*'te (%49,5) tespit edilmiştir. Sirken asidinin %10'luk dozunun yabancı otları kontrol etmede başarı sağlayamamıştır. Yapılan önceki çalışmalar incelendiğinde sirke asidinin uygulama dozunu %10'dan %20'ye çıkarıldığında yabancı otlara etkinin arttığı görülmüştür (Radhakrishnan ve ark., 2002; El-Shahawy, 2015). Su sümbülüne (*Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms) karşı sirke asidinin

%10'luk dozu denenmiş ve başarının en fazla %85 oranında olduğu bildirilmiştir (El-Shahawy, 2015). Sirke asidinin %10'luk dozundan aldığımız sonuçların önceki yapılan çalışmalarla paralellik gösterdiği anlaşılmaktadır.

Tokat'ta yapılan biyolojik etkinlik çalışmasında sirke asidinin %15'lik dozu *Convolvulus arvensis*, *Plantago lanceolata* ve *Polygonum aviculare*'yi %100 oranında etki etmiştir. *Taraxacum officinale* (%84,50), *Cichorium intybus* (%81,25) ve *Anchusa arvensis* (%79,75) üzerindeki etkileri yüksek olmasına rağmen şahit herbisitle (200g/l diquat dibromide) karşılaştırıldığında istenilen yüzdelere ulaşamamıştır. Karaman'daki deneme alanında ise denemeye alınan tüm yabancı otlardaki % etki şahit herbisite (pozitif kontrol) göre istenilen başarı sağlanamamıştır. Sirke asidinde asetik asidin oranı arttıkça yabancı otlara olan etkininde arttığı birçok araştırmacı tarafından bildirilmiştir (Radhakrishnan ve ark., 2002; Garcia ve Youngblood, 2017; deNux ve ark., 2024). Asetik asit, dar yapraklı yabancı otlara kıyasla, iki yıllık ve çok yıllık geniş yapraklı yabancı ot türlerinin kontrolünde daha etkilidir. Yabancı ot kontrolü, daha yüksek asetik asit oranları ve uygulama hacmi ile daha etkilidir (deNux ve ark., 2024).

Sirke asidin %20'lik dozu Tokat'taki denemede *Convolvulus arvensis*, *Polygonum aviculare*, *Plantago lanceolata*, *Lactuca serriola*, *Cichorium intybus* ve *Taraxacum officinale* yabancı otlarını %100 oranında, Karaman'daki denemede ise *Convolvulus arvensis* ve *Polygonum aviculare*'yi %100 oranında kontrol ettiği tespit edilmiştir. Karaman'daki denemede %20'lik dozun *Chenopodium album* (%72,50), *Lactuca serriola* (%85) ve *Centaurea cyanus*'un (%50,75) şahit herbisite kıyasla yeterli etkiyi gösteremediği tespit edilmiştir. Tokat'ta yapılan denemede *Melilotus officinalis* üzerindeki etki ilk gözlemde %73,75 ve son gözlemde ise etki %57,25'e gerilemiştir. Sirke asidinin %20'lik dozunun bu yabancı ot üzerinde tatmin edici sonucu olmamıştır. İlk gözlemde *Anchusa arvensis* türünde %92 oranında etki eden %20'lik sirke asidinin etkisi zamanla azalmış ve hasat öncesi gözlemde bu etki oranı %38,25'lere kadar düşmüştür. *Anchusa arvensis* türüne karşı %20'lik asetik asit uygulamasının birden fazla tekrar edilmesi gerektiği kanaatine varılmıştır. Sirke asidi kontak etkisi sebebiyle temas ettiği bitki dokusuna zarar vermektedir. *Anchusa arvensis*'te olduğu gibi eğer yabancı otun büyüme noktasına temas etmediği takdirde yeniden çıkışlar meydana gelecektir. Önceki yapılan çalışmalarda sirke asidinin etkinliğinin artırılması ve yeni çıkış yapan yabancı otları da kontrol edebilmek için asetik asit uygulamasının tekrarlanmasının gerektiği açık bir şekilde ifade edilmiştir (Ivany, 2010; Webber ve ark., 2018). Sirke asidinin %20'lik uygulama dozunun dar yapraklı yabancı otlardan *Sorghum halepense*'ye (%52,50) karşı yeterli etkiyi gösterememiştir.

Dar yapraklı yabancı otlara karşı sirke asidinin en az %30'luk dozlarının etki ettiği yapılan önceki çalışmalarda bildirilmiştir (Abouzienna ve ark., 2009; Rahayuningsih & Supriadi, 2016; El-Metwally ve Shalaby, 2019). Sirke asidinin %20'lik dozu ile şahit herbisit (200g/l diquat dibromide) karşılaştırıldığında, her iki uygulamanın % etkileri birbirlerine yakın bulunmuştur. Birçok araştırmacı %20'lik asetik asidin yabancı otları kontrol etmede başarılı olduğu sonucuna varmışlardır (Ivany, 2010; Evans ve ark., 2011; El-Shahawy, 2015; Garcia ve Youngblood, 2017). Sirke asidinin %20'lik dozundan aldığımız sonuçların önceki yapılan çalışmalarla paralellik gösterdiği anlaşılmaktadır.

Tokat deneme alanında sirke asidinin %25'lik dozunda dar yapraklı yabancı ot olan *Sorghum halepense* (%59,25) hariç tüm yabancı otlara (*Convolvulus arvensis*, *Plantago lanceolata*, *Lactuca serriola*, *Cichorium intybus* ve *Taraxacum officinale*) %100 oranında etki etmiştir. *Anchusa arvensis* türüne karşı %25'lik asetik asit uygulaması %93,25'lik bir etkiye sahiptir. Tokat'ta yapılan denemede sadece *Melilotus officinalis* üzerinde tüm dozlarda ve şahit herbisit uygulamasında yeterli etki sağlanamamıştır. Karaman'da yapılan biyolojik etkinlik denemesinde ise sirke asidinin %25'lik dozu *Convolvulus arvensis* türünde %100, *Polygonum aviculare* türünde %100 ve *Lactuca serriola* türünde %97,50 oranında etki gözlemlenmiştir. Ayrıca *Amaranthus retroflexus* türünde %93,75, *Chenopodium album* türünde %92,50 oranında etki kaydedilmiştir. Sirke asidinin %25'lik doz uygulamasının bu yabancı otlar üzerinde başarılı bir şekilde etki ettiğini söyleyebiliriz. Sadece *Centaurea cyanus*'taki etki %73,75 oranında kalmıştır. Bu yabancı ot için sirke asidinin daha yüksek dozları uygulanabileceğine karar verilmiştir. Karaman'da kurulan denemedeki %25'lik sirke asidi ile şahit herbisit (200g/l diquat dibromide) karşılaştırıldığında; *Centaurea cyanus* hariç diğer yabancı otlarda hemen hemen aynı oranlarda etki gözlemlenmiştir.

Tokat ve Karaman İlleri elma bahçelerinde sorun olan yabancı otların mücadelesinde sirke asidinin farklı dozlarının (%10, %15, %20 ve %25) biyolojik etkinliğini belirlemek amacıyla yürütülen bu çalışmada aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir:

1. Asetik asidin çalışmada kullanılan tüm dozları ve karşılaştırma ilacı (200g/l diquat dibromide), elma ağaçlarında herhangi bir fitotoksik etki oluşturmamıştır.
2. Yürütülen çalışma sonucunda sirke asidinin dozu arttıkça yabancı otlara olan etkide de artışlar olmuştur.
3. Sirke asidinin %10'luk dozunun denemeye alınan tüm yabancı otların kontrolünde kabul edilebilir etkinlik olan %90'ın altında etki göstererek yetersiz kabul edilmiştir.

4. Asetik asidin %15'lik dozunun *Convolvulus arvensis*, *Plantago lanceolata* ve *Polygonum aviculare*'yi %100 oranında etki ettiği fakat *Taraxacum officinale*, *Cichorium intybus*, *Anchusa arvensis*, *Lactuca serriola*, *Amaranthus retroflexus*, *Chenopodium album* ve *Centaurea cyanus* yabancı otlarına %90'ın altında etki göstererek yetersiz kabul edilmiştir.

5. Asetik asidin %20'lik dozu *Convolvulus arvensis*, *Polygonum aviculare*, *Plantago lanceolata*, *Lactuca serriola*, *Anchusa arvensis*, *Cichorium intybus* ve *Taraxacum officinale* yabancı otlarına %100 oranında etki gösterdiği ve bu yabancı otların mücadelesinde kullanılabileceği kanaatine varılmıştır. Sirke asidinin %20'lik dozunun denemede karşılaştırma herbisiti olarak kullanılan 200g/l diquat dibromide ile hemen hemen aynı etkiyi göstermiştir.

6. Asetik asidin %25'lik dozu *Convolvulus arvensis*, *Plantago lanceolata*, *Lactuca serriola*, *Cichorium intybus*, *Anchusa arvensis*, *Taraxacum officinale*, *Polygonum aviculare*, *Amaranthus retroflexus* ve *Chenopodium album* yabancı otlarına %90'ın üstünde etki göstererek yeterli kabul edilmiştir.

Bu sonuçlara dayanarak; Sirke asidinin %20'lik dozunun elma bahçelerinde yabancı otların (*Convolvulus arvensis*, *Polygonum aviculare*, *Plantago lanceolata*, *Lactuca serriola*, *Anchusa arvensis*, *Cichorium intybus* ve *Taraxacum officinale*) mücadelesinde kullanılabileceği kanaatine varılmıştır. Ülkemizin 12. Kalkınma Planı içerisinde pestisitlere alternatif ürünlerin geliştirilmesinin destekleneceği dikkate alındığında Glyphosate ve diquat dibromide gibi total herbisitlere karşı organik bir ürün olan sirke asidinin yabancı otları kontrol etmede alternatif olabileceği kanısına varılmıştır.

6. KAYNAKLAR

- Abouziena, HFH., Omar, AAM., Sharma, SD. ve Singh, M., 2009. Efficacy Comparison of Some New Natural-Product Herbicides for Weed Control at Two Growth Stages. *Weed Technology* 23(3), 431-437. <https://doi.org/10.1614/WT-08-185.1>
- Akbolat , D., Algın, B., Ekinci, K. ve Yılmaz, Ş., 2006. Isparta İlindeki Elma Bahçelerinde Mekanik Yabancı Ot Savaş Yönteminin Kullanılma Durumunun Belirlenmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*. 10-1,33-39.
- Anonim, 2025. Tokat'ta Toprak, Tarım, Su, Coğrafya, Turizm ve Dahası. <https://www.tokat.gov.tr/> (Erişim Tarihi: 10.07.2025)
- Anonymous 2002. Diquat Dibromide TRED Facts. https://www3.epa.gov/fs_PC-032201_1-May-02. (Erişim Tarihi: 11.07.2025).
- Anonymous, 2004. FAOSTAT Statistics Database. <http://www.fao.org>
- Anonymous, 2025. <http://www.chemicaland21.com/petrochemical/ACETIC%20ACID.html> (Erişim Tarihi: 11.07.2025).
- Baytop, A., 1989. Türkiye'nin Tıbbi ve Zehirli Bitkileri İstanbul Üniversitesi Yayın No:3560 Gençlik Matbaası, İstanbul.
- Burak, M., Türkeli, Y., Akçay, E,N. ve Yaşasın, A,S., 2003. Bazı yeni elma çeşitlerinin doğu marmara bölgesindeki verim ve kalitelerinin belirlenmesi. *Türkiye IV. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi* s.303-308 Antalya.
- Chuah, T.S., Syafiqah,ZN., Lee, B.W., Firdaus, AM. ve Lim, SS., 2024. Effectiveness of acetic acid-based natural herbicide combined with glufosinate for annual broadleaf weed control. *Intl J Agric Biol* 32:394–398.
- Dastgheib, F. ve Frampton, C., 2000. Weed management practices in apple orchards and vineyards in the South Island of New Zealand. *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science* Vol. 28: 53-58.
- Davis, P.H., 1965-1988. *Flora of Turkey And Aegean Islands* Vol:1-9, Edinburg Universty Press, Edinburg.
- deNux, C., Hou, A. ve Fultz, L., 2024. Evaluation of organic and synthetic herbicide applications onweed suppression in a conventional cropping system in louisiana. *Sustainability*, 16, 3019. <https://doi.org/10.3390/su16073019>
- Dudic, M., Meseldzija, M., Ljevnaić-Masić, B., Rajković, M., Marković, T., Begović R., Jurisic, A. ve Ivanović, I., 2020. Weed composition and control in apple orchards under

- intensive and extensive floor management. Chilean Journal Of Agricultural Research 80(4): 546-560.
- El-Metwally, I. ve Shalaby, S., 2019. Herbicidal efficacy of some natural products and mulching compared to herbicides for weed control in onion fields. Journal of Plant Protection Research 59 (4).
- El-Shahawy, T.A.G., 2015. Chemicals with a natural reference for controlling water hyacinth, *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms. Journal of Plant Protection Research. Vol. 55, No. 3. 294-300 DOI: 10.1515/jppr-2015-0041
- Eşitmez, B. ve Işık, D., 2016. Kayseri İli Elma Bahçelerinde Görülen Yabancı Ot Türlerinin Belirlenmesi. Meyvecilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü. 3(1):1-9.
- Evans. G.J. ve Bellinder, R.R., 2009. The potential use of vinegar and a clove oil herbicide for weed control in sweet corn, potato, and onion. Weed Tech., 23 (1), 120-128. <https://doi.org/10.1614/WT-08-002.1>
- Evans, G.J., Bellinder, R.R. ve Goffinet, M.C., 2009. Herbicidal effects of vinegar and a clove oil product on redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus*) and velvetleaf (*Abutilon theophrasti*). Weed Tech., 23(2), 292-299. <https://doi.org/10.1614/WT-08-158.1>
- Evans, G.J., Bellinder, R.R. ve Hahn, R.R., 2011. Integration of Vinegar for in-row weed control in transplanted bell pepper and broccoli. Weed Technology. 25:459-465. DOI: 10.1614/WT-D-10-00167.1
- Garcia, f. ve Youngblood, Y., 2017. Agricultural Vinegar as a growth control agent for both Glyphosate susceptible (GS) *Amaranthus palmeri* and Glyphosate resistant (GR) *Amaranthus palmeri*. Pursue. Vol. 1, Issue 1, 40-52 p.
- Gettys, L.A., Thayer, K.L. ve Sigmon J.W., 2021. Evaluating the effects of acetic acid and d-limonene on four aquatic plants. Horttechnology.31:225–233. doi: 10.21273/HORTTECH04769-20.
- Güncan, A., 1981. Anadolu'nun doğusunda buğday ürünü ierisine karışan yabancı ot tohumları, yoğunlukları ve önemlilerinin oluşturdukları bitki toplulukları (Assosiation) üzerine bir araştırma. A.Ü.Zir.Fak.Z.Derg. Erzurum.
- Heap, I., 2022. International survey of herbicide resistant weeds. Annual Report, <http://www.weedscience.org> (15.09.2023).
- Ivany, J A., 2010. Acetic acid for weed control in potato (*Solanum tuberosum* L.). Can. J. Plant Sci. 90: 537542.

- Johnson, E.N., Wolf, T.M. ve Caldwell, B.C., 2003. Vinegar for pre-seed and post-emergence control of broadleaf weeds in spring wheat (*Triticum aestivum* L.). Proc. 2003 National Meeting, Canadian Weed Sci. Soc. 57th Annual Meeting, 57, 87.
- Karaca, M., 2003. Karaman ve Yöresinde Genç Elma Bahçelerinde Bulunan Yabancı Otlar ve Sorun Olan Türlerin Mücadele İmkanları Üzerinde Araştırmalar. (Yüksek Lisnas Tezi), Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Kitiş, E., 2011. Isparta İli elma bahçelerinde görülen yabancı otların, yoğunluklarının, kaplama alanlarının ve rastlama sıklıklarının saptanması. Türkiye IV. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri S: 490 28-30 Haziran 2011, Kahramanmaraş.
- Lacey, A.j., 1985. Weed Control. In Pesticide Application: Principles And Practice, P.T. Haskell (ed),456-85. Oxford: Oxford University Press.
- Odum, E. P., 1971. Fundamentals of Ecology. W. B. Saunders Company, Philadelphia, London, Toronto, 574 p.
- Oğuz, C. ve Karaçayır, H.F., 2009. Türkiye’de elma üretimi, tüketimi, pazar yapısı ve dış ticareti. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi 2 (1):41-49.
- Özbek, S., 1978a. Özel Meyvecilik Kitabı. Ç.Ü.Ziraat Fakültesi Yayınları. 128, Ders Kitabı. 11.A.Ü.Basımevi. Ankara, 486 s.
- Özer, Z., Önen, H., Tursun, N. ve Uygur, F.N., 1999. Türkiye’nin Bazı Önemli Yabancı Otları (Tanımları ve Kimyasal Savaşimleri). Gaziosmanpaşa Üniv. Ziraat Fak. Yayınları, No: 38, Kitap seri No: 16, ISBN: 975-7328-24-3.
- Parin, E. ve Gürbüz, R., 2022. Determination of weeds flora in apple orchards of ığdır province and approaches of farmers to solve the problems. Comm. J. Biol. 6(1), 85-93. DOI: 10.31594/commagene.1106320.
- Radhakrishnan, J., Teasdale, J.R., ve Coffman, C.B., 2002. Vinegar as a potential herbicide for organic Agriculture. Proc. of Northeastern Weed Sci. Soc., 56, 100.
- Rahayuningsih S. ve Supriadi, S., 2016. Herbicidal efficacy of acetic acid and citric acid base on broad leaf weeds of medicinal crops fields. Buletin Penelitian Tanaman Rempah dan Obat, 25(2):137. DOI:[10.21082/bullitro.v25n2.2014.137-143](https://doi.org/10.21082/bullitro.v25n2.2014.137-143).
- Serim, A.T., Başaran, M.S., Dursun, E., Koçtürk, B.Ö. ve Üre, T., 2008. Effects of carrier volume and air induction nozzle on performance of some wheat herbicides. Turkish Journal of Weed Science, 11: 16-25.
- Sheppard, L., 2019. Glyphosate use and cancer incidence in the agricultural health study. JNCI J Natl Cancer Inst,111(2),200.

- Şin, B., Öztürk, L., Sivri, N., Avcı, G.G. ve Kadioğlu, İ., 2019. Weed flora of cherry, walnut, apple, almond and pear orchards in Northwestern Marmara Region of Turkey. *Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology*, 7(12): 2252-2258
- Tanker, M. ve Tanker, N., 1973. Farmokognozi (Cilt I). Özişık Matbaası, İstanbul.
- Tanker, N., Koyuncu, M. ve Çoşkun, M., 1998. Farmasötik Botanik. Ankara Üniv. Eczacılık Fak. Yayınları, Ders Kitapları No: 78. Ankara.
- Tanker, N., Koyuncu, M. ve Çoşkun, M., 2007. Farmasötik Botanik. Ankara Üniv. Basımevi, No: 88. ISBN No: 975-482-628-5, Ankara.
- Tarım ve Orman Bakanlığı Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü. (2025, Temmuz). Elma tarım ürünleri piyasaları raporu Temmuz 2025.
- Temel, N. ve Torun, H., 2020. Bağ ve bahçelerde örtücü bitki seçim kriterleri, ekolojik katkıları ve yabancı ot mücadelesindeki yeri. *Turkish Journal of Weed Science* 23(2),177-187.
- Tokluoğlu, M., 1986. Zehirli çayır ve mera bitkileri. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. Yayın No:13, Samsun.
- Tse-Seng, C., Nasarrudin, A.R.M., Masilamany, D., Chai,K., Byung-Woo, L., Muhammad Arifin, F. ve Sang-Sun, L., 2022. Effect of surfactant and different spray volumes on the efficacy of acetic acid based natural herbicide for controlling *Imperata cylindrica* and *Sporobolus indicus*. *Plant Omics Journal* 15(01):1-5. doi: 10.21475/POJ.15.01.22.p3371
- Uluğ, E., Kadioğlu, İ. ve Üremiş, İ., 1993. Türkiye'nin Yabancı Otları ve Bazı Özellikleri. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Adana Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yayın No: 78, Adana.
- Webber, C.L., Shrefler, J.W. ve Brandenberger, L.P., 2012. Organic Weed Control. In A.-F. Ruben (Ed.), *Herbicides—Environmental Impact Studies and Management Approaches* (Chapter 10, pp. 185-198). Rijeka, Croatia: InTech Europe. <https://doi.org/10.5772/32539>
- Webber, C.L., White Jr, Paul M., Shrefler, J. ve Spaunhorst, D., 2018. Impact of acetic acid concentration, application volume, and adjuvants on weed control efficacy. *Journal of Agricultural Science*; Vol. 10, No. 8; 2018. USA.
- Woo, I.S. ve Pyron J.Y., 1988. Characterization of Weed Occurrence in Apple Orchards. *Korean Journal of Weed Science* 8(2): 164-168.
- Yazlık, A. ve Tepe, I., 2001. Van ve yöresindeki elma ve armut bahçerindeki yabancı otlar ve dağılışları üzerinde araştırmalar. *Türkiye Herboloji Dergisi*, 4(1),11-20.

Yıldız, M., Gürkan, O., Turgut, C., Kaya, Ü. ve Ünal, G., 2005. Tarımsal savaşımında kullanılan pestisitlerin yol açtığı çevre sorunları. VI. Türkiye Ziraat Mühendisliği Teknik Kongresi, TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası, Ankara, 3–7 Ocak 2005.



ÖZGEÇMİŞ

