ERZURUM İLİ ŞENKAYA İLÇESİ MISIR EKİM ALANLARINDA KULLANILAN BAZI HERBİSİTLERİN YABANCI OTLANMA İLE MISIR VERİMİNE OLAN ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI

Seda Nur DOĞANAY

Danışman: Prof. Dr. İrfan ÇORUH

Yüksek Lisans Tezi
Bitki Koruma Ana Bilim Dalı
2026

(Her hakkı saklıdır.)

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİTKİ KORUMA ANA BİLİM DALI

ERZURUM İLİ ŞENKAYA İLÇESİ MISIR EKİM ALANLARINDA KULLANILAN BAZI HERBİSİTLERİN YABANCI OTLANMA İLE MISIR VERİMİNE OLAN ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI

(Investigation of the Effects of Some Herbicides Used in Corn Cultivation Areas of Şenkaya District of Erzurum Province on Corn Yield by Weeding)

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Seda Nur DOĞANAY

Danışman: Prof. Dr. İrfan ÇORUH

Erzurum

Ocak, 2026

KABUL VE ONAY TUTANAĞI

Seda Nur DOĞANAY tarafından hazırlanan "ERZURUM İLİ ŞENKAYA İLÇESİ MISIR EKİM ALANLARINDA KULLANILAN BAZI HERBİSİTLERİN YABANCI OTLANMA İLE MISIR VERİMİNE OLAN ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI" başlıklı çalışması 22/01/2026 tarihinde yapılan tez savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından Bitki Koruma Ana Bilim Dalı, Bitki Koruma Bilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı:	Prof. Dr. Recep KOTAN *Atatürk Üniversitesi*	Aslı ıslak imzalıdır
Danışman:	Prof. Dr. İrfan ÇORUH *Atatürk Üniversitesi*	Aslı ıslak imzalıdır
Jüri Üyesi:	Prof. Dr. Serkan ÖRTÜCÜ *Erzurum Teknik Üniversitesi*	Aslı ıslak imzalıdır

Enstitü Yönetim Kurulunun …./…/…. tarih ve …… sayılı kararı.

Bu tezin Atatürk Üniversitesi Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği'nin ilgili maddelerinde belirtilen şartları yerine getirdiğini onaylarım.

Prof. Dr. Alper NUHOĞLU
Enstitü Müdürü
Aslı ıslak imzalıdır

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

ETİK BİLDİRİM VE İNTİHAL BEYAN FORMU

Yüksek Lisans Tezi olarak *Prof. Dr. İrfan ÇORUH* danışmanlığında sunulan "*ERZURUM İLİ ŞENKAYA İLÇESİ MISIR EKİM ALANLARINDA KULLANILAN BAZI HERBİSİTLERİN YABANCI OTLANMA İLE MISIR VERİMİNE OLAN ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI*" başlıklı çalışmanın tarafımızdan bilimsel etik ilkelere uyularak yazıldığını, yararlanılan eserlerin kaynakçada gösterildiğini, Fen Bilimleri Enstitüsü tarafından belirlenmiş olan Turnitin Programı benzerlik oranlarının aşılmadığını ve aşağıdaki oranlarda olduğunu beyan ederiz.

Tez Bölümleri	**Tezin Benzerlik Oranı (%)**	**Maksimum Oran (%)**
Giriş	*7*	**30**
Kuramsal Temeller	*26*	**30**
Materyal ve Yöntem	*12*	**35**
Araştırma Bulguları	*11*	**20**
Tartışma ve Sonuç	*11*	**20**
Tezin Geneli	*14*	**25**

Not: *Yedi kelimeye kadar benzerlikler ile Başlık, Kaynakça, İçindekiler, Teşekkür, Dizin ve Ekler kısımları tarama dışı bırakılabilir. Yukarıdaki azami benzerlik oranları yanında tek bir kaynaktan olan benzerlik oranlarının* ***%5'den*** *büyük olmaması gerekir.*

Beyan edilen bilgilerin doğru olduğunu, aksi halde doğacak hukuki sorumlulukları kabul ve beyan ederiz.

Tez Yazarı (Öğrenci)	**Tez Danışmanı**
Seda Nur DOĞANAY	Prof. Dr. İrfan ÇORUH
22.1.2026	**22.1.2026**
İmza: Aslı ıslak imzalıdır	İmza: Aslı ıslak imzalıdır

***** Tez ile ilgili YÖKTEZ'de yayınlamasına ilişkin bir engelleme var ise aşağıdaki alanı doldurunuz.

☐ Tezle ilgili patent başvurusu yapılması / patent alma sürecinin devam etmesi sebebiyle Enstitü Yönetim Kurulunun …./…/…. tarih ve ……. sayılı kararı ile teze erişim 2 (iki) yıl süreyle engellenmiştir.

☐ Enstitü Yönetim Kurulunun …./…/…. tarih ve ……. sayılı kararı ile teze erişim 6 (altı) ay süreyle engellenmiştir.

TEŞEKKÜR

Mısır, ülkemizde yem sanayi başta olmak üzere birçok alanda kullanılan önemli bir kültür bitkisidir. Mısır üretiminde birim alandan elde edilen verimin artırılması ve kaliteli üretimin sürdürülebilirliğinin sağlanması, tarımsal üretim açısından büyük önem taşımaktadır.

Bu çalışma, Erzurum ili Şenkaya ilçesi koşullarında mısır ekim alanlarında kullanılan bazı herbisitler ile fiziksel yabancı ot mücadelesi uygulamalarının, yabancı ot yoğunluğu ve mısır dane verimi ile bazı verim unsurları üzerindeki etkilerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

Bu çalışmanın tamamlanmasında değerli katkıları olan tüm kişi ve kuruluşlara en derin şükranlarımı sunarım.

Öncelikle, danışman hocam olarak bana kıymetli zamanını, engin bilgisini ve yol göstericiliğini esirgemeyen, her aşamada sabırla destek olan Sayın Prof. Dr. İrfan ÇORUH'a içten teşekkürlerimi sunarım. Kendisinin bilimsel disiplini ve özverili rehberliği, bu çalışmanın temel taşlarını oluşturmuştur.

Bunun yanı sıra, akademik hayatım boyunca bilgisiyle bana ışık tutan tüm hocalarıma, motive edici destekleriyle aileme de ayrıca teşekkür etmek isterim.

Son olarak, bu süreçte doğrudan veya dolaylı olarak emeği geçen herkese şükranlarımı sunar, çalışmamın ilgili alana katkı sunmasını temenni ederim.

Seda Nur DOĞANAY

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ERZURUM İLİ ŞENKAYA İLÇESİ MISIR EKİM ALANLARINDA KULLANILAN BAZI HERBİSİTLERİN YABANCI OTLANMA İLE MISIR VERİMİNE OLAN ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI

Seda Nur DOĞANAY

Danışman: Prof. Dr. İrfan ÇORUH

Amaç: Bu çalışma, Erzurum ili Şenkaya ilçesi mısır (*Zea mays* L.) ekim alanlarında ortaya çıkan yabancı ot türlerine karşı bazı herbisitlerin mısır bitki gelişimi ve verim parametreleri üzerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla 2019 yılında yürütülmüştür.

Yöntem: Erzurum ili Şenkaya ilçesi mısır ekim alanlarını temsil eden yabancı otlu ve yabancı otsuz kontrol dahil olmak üzere 6 karakterli 4 tekrarlamalı 20 m²'lik toplam 24 parselden oluşan deneme alanı, Tesadüf Blokları Deneme Deseni'ne göre kurulmuştur. Bu parsellerde farklı etken maddelere sahip herbisitler mısır bitki gelişimi ve verim parametreleri üzerindeki etkileri karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiştir.

Bulgular: Araştırma sonucunda, Erzurum ili Şenkaya ilçesinde mısır deneme alanında tespit edilen en yoğun yabancı ot türlerin *Chenopodium album* L. (Sirken), *Amaranthus retroflexus* L. (Kırmızı köklü tilki kuyruğu), *Galium tricornutum* Dandy (Boynuzlu yoğurt otu), *Echinochloa crus-galli* (L.) P.Beauv. (Darıcan) ve *Convolvulus arvensis* L. (Tarla sarmaşığı) olduğu belirlenmiştir. Çalışma alanındaki yabancı otsuz kontrol parseli yabancı otlarla mücadelede en etkili yöntem olarak öne çıkmıştır. Kimyasal mücadelede ise özellikle 37.5 g/L Mesotrione + 15 g/L Nicosulfuron içeren herbisit karışımları, söz konusu yabancı ot türlerine karşı etkili olduğu saptanmıştır. Bu uygulamaların yapıldığı parsellerde mısırın gelişimi olumlu etkilenmiş, verim oranında artış gözlenmiştir. Yabancı otlu kontrollü parsellerde ise maksimum düzeyde yabancı ot yoğunluğuna bağlı olarak mısır verim ve kalite parametreleri oldukça düşük tespit edilmiştir.

Sonuç: Erzurum ili Şenkaya ilçesi mısır tarlalarında, birim alandan elde edilecek verimin artırılması için özellikle çalışmada yabancı otsuz tutulan parselle birlikte yoğun bulunan geniş yapraklı yabancı otlara karşı çıkış sonrası herbisit kullanımının uygulanması gerekmektedir. Bu uygulama yöntemleri, yabancı ot yoğunluğunu azaltarak mısır gelişimini desteklemiş ve doğrudan verim artışına katkı sağlamıştır.

Anahtar Kelimeler: Mısır, yabancı ot, herbisit, verim, Erzurum, Türkiye

Ocak 2026, 55 sayfa

ABSTRACT

MASTER'S THESIS

INVESTIGATION OF THE EFFECTS OF SOME HERBICIDES USED IN CORN CULTIVATION AREAS OF ŞENKAYA DISTRICT OF ERZURUM PROVINCE ON CORN YIELD BY WEEDING

Seda Nur DOĞANAY

Supervisor: Prof. Dr. İrfan ÇORUH

Purpose: This study was carried out in 2019 to determine the effects of some herbicides on corn plant growth and yield parameters against weed species emerging in corn (*Zea mays* L.) cultivation areas of Şenkaya district of Erzurum province.

Method: The treatment area, consisting of a total of 24 parcels of 20 m² with 6 characters and 4 repetitions, including weed and weed-free control, representing the corn cultivation areas of Şenkaya district of Erzurum province, was established according to the Random Blocks Trial Design. In these plots, the effects of herbicides with different active ingredients on corn plant development and yield parameters were evaluated comparatively.

Findings: As a result of the research, it was determined that the most intense weed species detected in the corn treatment area in Şenkaya district of Erzurum province were *Chenopodium album* L. (Lamb's quarters), *Amaranthus retroflexus* L. (Red-rooted foxtail), *Galium tricornutum* Dandy (Horned yoghurt grass), *Echinochloa crus-galli* (L.) P.Beauv. (Barnyard grass) and *Convolvulus arvensis* L. (Field bindweed). The weed-free control parcel in the study area has come to the fore as the most effective method in the fight against weeds. In chemical control, herbicide mixtures containing 37.5 g/L Mesotrione + 15 g/L Nicosulfuron were found to be effective against these weed species. In the parcels where these applications were made, the development of corn was positively affected and an increase in the yield rate was observed. In controlled parcels with weeds, corn yield and quality parameters rates were found to be quite low due to the maximum weed density.

Results: In order to increase the yield to be obtained from the unit area in the corn fields of Şenkaya district of Erzurum province, it is necessary to apply the use of herbicides after emergence, especially against the broad-leaved weeds that are dense with the parcel kept weed-free in the study. These application methods supported corn development by reducing weed density and directly contributed to yield increase.

Keywords: Corn, weed, herbicide, yield, Erzurum, Türkiye

January 2026, 55 pages

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY TUTANAĞI i
ETİK BİLDİRİM VE İNTİHAL BEYAN FORMU ii
TEŞEKKÜR iii
ÖZET iv
ABSTRACT v
İÇİNDEKİLER vi
TABLOLAR DİZİNİ viii
ŞEKİLLER DİZİNİ ix
KISALTMALAR VE SİMGELER DİZİNİ x
GİRİŞ 1
KURAMSAL TEMELLER 6
MATERYAL VE YÖNTEM 10
Araştırma Alanının Genel Özellikleri 10
Coğrafi konum 10
İklim özellikleri 11
Toprak yapısı 12
Materyal 13
Mısır tohumu 13
Denemede kullanılan herbisitler 13
Yöntem 14
Deneme alanı 14
Deneme deseni 15
Arazi uygulamaları 17
Dane verimi (kg/da) 18
Bitki boyu (cm) 18
Koçanda sıra sayısı (adet) 18
Koçan çapı (mm) 18
Bin dane ağırlığı (g) 19
Mısır bitkisinin gövde çapı (cm) 19
Uygulanan herbisitlerin yabancı ot türleri üzerindeki yüzde (%) etkileri 19
ARAŞTIRMA BULGULARI 20

Deneme Alanında Bulunan Yabancı Ot Türleri ve Yoğunlukları 20
Deneme Alanındaki Önemli Yabancı Otların Genel Özellikleri 21
Chenopodium album L. (Sirken) 21
Amaranthus retroflexus L. (Kırmızı köklü tilki kuyruğu) 22
Galium tricornutum Dandy (Boynuzlu yoğurt otu) 23
Uygulamaların Mısır Bitki Gelişimi ve Verim Parametrelerine Etkileri 24
Denemede Kullanılan Herbisitlerin Yabancı Ot Türleri Üzerindeki Yüzde (%) Etkisi .. 31
TARTIŞMA VE SONUÇ 36
KAYNAKLAR 39
ÖZGEÇMİŞ 43

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 1. Türkiye'de 2017-2024 Yıllarında Mısır Ekim Alanları, Üretim Miktarları ve Ortalama Verim (Anonim 2025a) 2
Tablo 2. Erzurum İlinde Dane Mısır Ekim Alanı, Hasat Alanı, Üretim ve Verim Değerleri (Anonim 2025b) 3
Tablo 3. Erzurum İli Şenkaya İlçesi 2019 Yılı Meteorolojik Veriler (Anonim 2025c) 12
Tablo 4. Araştırmada Kullanılan Herbisitlerin Genel Özellikleri (Anonim 2025f) 14
Tablo 5. Mısır Deneme Alanındaki Yabancı Ot Türleri ve Yoğunlukları (adet/m^2) 21
Tablo 6. Uygulamaların Mısır Bitki Gelişimi ve Verim Parametrelerine Etkileri 24

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Erzurum ili Şenkaya ilçesi coğrafya haritası 10
Şekil 2. Sırt pülverizatörü ve kalibrasyon 13
Şekil 3. Denemenin kurulduğu mısır tarlası 15
Şekil 4. Deneme örnek parseli 15
Şekil 5. Mısır çalışma alanında örnek deneme parselleri 16
Şekil 6. Deneme tarla deseni 16
Şekil 7. Mısır tohumu ve elle ekim işlemi 17
Şekil 8. Mısır deneme alanında görülen yabancı ot türlerinin familyalara göre dağılımı 20
Şekil 9. Mısır deneme alanındaki yabancı otların ve mısır koçanlarının genel görünümü 21
Şekil 10. Uygulama alanındaki *Chenopodium album* L.'nin görünümü 22
Şekil 11. Çalışma alanındaki *Amaranthus retroflexus* L.'nin görünümü 23
Şekil 12. Deneme alanındaki *Galium tricornutum* Dandy'nin görünümü 24
Şekil 13. Uygulamalardaki hasat sonu mısır koçanlarının genel görünümü 25
Şekil 14. Uygulamaların mısır dane verimine etkileri 26
Şekil 15. Uygulamaların mısırda bitki boyuna etkileri 27
Şekil 16. Uygulamaların mısır koçan sıra sayısına etkileri 28
Şekil 17. Farklı yabancı ot mücadele yöntemlerinin mısırda koçan çapı (cm) üzerine etkileri 29
Şekil 18. Uygulamaların mısırda bin dane ağırlığına etkileri 30
Şekil 19. Uygulamaların mısırda gövde çapına etkileri 31
Şekil 20. Farklı yabancı ot mücadele uygulamalarının mısır yetiştirme dönemleri boyunca yabancı ot kontrol etkinlikleri (%) 32
Şekil 21. Farklı yabancı ot mücadele uygulamalarının sirken (*Chenopodium album* L.) yoğunluğu üzerindeki yüzde (%) kontrol etkinlikleri 33
Şekil 22. Farklı yabancı ot mücadele uygulamalarının kırmızı köklü tilki kuyruğu (*Amaranthus retroflexus* L.) yoğunluğu üzerindeki yüzde (%) kontrol etkinlikleri 34
Şekil 23. Farklı yabancı ot mücadele uygulamalarının boynuzlu yoğurt otu (*Galium tricornutum* Dandy) yoğunluğu üzerindeki yüzde (%) kontrol etkinlikleri 34
Şekil 24. Farklı yabancı ot mücadele uygulamalarının boynuzlu yoğurt otu (*Echinochloa crus-galli* (L.) P.Beauv.) yoğunluğu üzerindeki yüzde (%) kontrol etkinlikleri 35
Şekil 25. Farklı yabancı ot mücadele uygulamalarının tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.) yoğunluğu üzerindeki yüzde (%) kontrol etkinlikleri 35

KISALTMALAR VE SİMGELER DİZİNİ

%	: Yüzde
°C	: Santigrat derece
cm	: Santimetre
da	: Dekar
g/L	: Gram/Litre
ha	: Hektar
kg/da	: Kilogram/Dekar
t/ha	: Ton/Hektar
km^2	: Kilometrekare
m	: Metre
m^2	: Metrekare
mm	: Milimetre
$p<0.05$	: İstatistik Önem Seviyesi
EC	: Emülsiyon konsantre
WP	: Islatılabilir toz
OD	: Yağda dağılabilen

GİRİŞ

Mısır (*Zea mays* L.), yüzlerce yıldan beri tarımı yapılan kadim bir bitkidir. Ana vatanı Amerika olup buradan dünyanın dört bir yanına yayılmıştır. Mısırın kökenine dair en önemli kanıtlar arkeolojik kazılardan gelmektedir. Örneğin, Amerika'nın New Mexico eyaletindeki sığınak ve mağaralarda bulunan mısır taneleri ve koçan parçalarının yaklaşık 5 bin yıllık olduğu saptanmıştır. Daha da eskisine dair bir bulgu ise 1954 yılında Meksika'nın başkenti Meksiko Şehri'ndeki kazılarda ortaya çıkmış ve burada yaklaşık 7 bin yıllık olduğu kabul edilen mısır çiçek polenlerine rastlanmıştır (Geçit vd 2009).

Küresel tahıl ekim alanlarında üçüncü, üretim hacminde ise ikinci sırada konumlanan mısır, Türkiye ekonomisinde stratejik önemi artan bir bitkidir. Besin kompozisyonu incelendiğinde; mısır tanesinin ağırlıklı olarak nişasta (%70) ve protein (%10) ihtiva ettiği görülmektedir. Toplam üretimin kullanım alanlarına göre dağılımı incelendiğinde; hayvancılık sektörünün %70 pay ile ilk sırada yer aldığı, bunu %25 ile gıda endüstrisinin takip ettiği gözlenmektedir (Tekkanat ve Soylu 2005).

Sıcak iklim tahılı olan mısır; tropik, subtropik ve ılıman iklim kuşaklarına geniş bir adaptasyon yeteneğine sahiptir. Antarktika dışındaki tüm kıtalarda; 58° kuzey ve 40° güney enlemleri arasında, deniz seviyesinden 4000 m rakıma kadar olan bol güneşli bölgelerde yetişebilen, C4 fotosentez yoluna sahip tek yıllık ve kısa gün bitkisidir (Özkan ve Bayhan 2022). Mısır; ılıman, subtropik ve tropik iklim kuşaklarına uyum sağlayabilmesi sayesinde dünyanın pek çok bölgesinde geniş bir üretim alanına sahiptir. Bitkinin optimum gelişimi için 25-30°C arası sıcaklıklar ideal kabul edilirken, çimlenmenin başlaması için sıcaklığın en az 10°C olması gerekmektedir. Vejetasyon süresi çeşide bağlı olarak 90-120 gün arasında değişen mısırın Türkiye'deki ana ekim dönemi nisan-mayıs aylarıdır. İkinci ürün olarak yetiştirilecek mısırda ise en uygun ekim zamanı Haziran ayı ile Temmuz ortası arasındaki dönemdir (Geçit vd 2009).

Mısır tarımında yüksek verim elde edebilmek için özellikle 4 kritik gelişim döneminde sulama aksatılmamalıdır. Bu evreler; fide, tepe püskülü öncesi, koçan püskülü çıkarma ve dane dolum dönemleridir. Ancak verim üzerindeki en belirleyici süreç, tepe püskülü oluşumundan 2 hafta öncesi ile koçan püskülü oluşumundan 2 hafta sonrasını kapsayan kritik periyottur. Gelişim süreci boyunca toplamda 400-750 mm suya ihtiyaç duyan mısır bitkisi, besin maddesi ve organik maddece zengin toprakları tercih eder. Danelik üretimde hasat zamanı ise; bitki sap

ve yapraklarının kuruması, koçan kavuzlarının tamamen sararması ve danedeki nem oranının %20 seviyesine düşmesiyle belirlenir (Anonim 2016).

Mısırın endüstriyel kullanımının diğer tahıllara oranla ivme kazanmasının temel nedenleri; birim alandan alınan yüksek verim, modern yetiştirme tekniklerine uygunluk ve hasat, nakliye, depolama süreçlerindeki operasyonel kolaylıklardır. Bitki, gelişim performansı ve tane verimi açısından en yüksek potansiyele; organik maddece zengin, drenajı ve havalanması iyi olan derin, sıcak ve tınlı topraklarda ulaşmaktadır (Öz vd 2011).

Mısırın yedi alt türünden biri olan şeker mısırı (*Zea mays* L. *saccharata* Sturt.), bitkisel özellikleri ve tohum yapısıyla diğer varyetelerden kolayca ayırt edilebilmektedir. İnsan beslenmesinde kritik bir öneme sahip olan bu tür; süt olum evresinde hasat edilerek taze tüketimin yanı sıra konserve ve dondurulmuş gıda sanayisinde de geniş yer bulur. Besin değeri, lezzeti ve kullanım çeşitliliği sayesinde üretim ve tüketim hacmi hızla artış göstermektedir (Öztürk vd 2019). Tarla mısırına kıyasla daha kısa vejetasyon süresi, yüksek verim potansiyeli ve birim alandan sağladığı yüksek gelir, şeker mısırı yetiştiriciliğini avantajlı kılmaktadır. Ayrıca, erkenci hasat imkanı sunması nedeniyle kendisinden sonra gelecek ürünler için de başarılı bir ön bitki niteliğindedir (Öktem ve Öktem 1999).

Ulusal Standart Referans Besin Veritabanına (USDA) göre 2024-2025 Dünya mısır üretimi ABD (%31), Çin (%24), Brezilya (%11), Avrupa Birliği (%5), Arjantin (%4), Hindistan (%3), Ukrayna (%2) Meksika (%2) Güney Afrika (%1), Kanada (%1) ve Türkiye'de ise (%0.6) 18. sırada gerçekleşmektedir (Anonymous 2025).

2017-2024 yılları arasında Türkiye'de mısır ekim alanlarında, üretim miktarlarında ve verim ortalamalarında yıllara bağlı olarak değişiklik gösterse de tahıl bitkileri arasında önemli paya sahiptir (Tablo 1.).

Tablo 1. Türkiye'de 2017-2024 Yıllarında Mısır Ekim Alanları, Üretim Miktarları ve Ortalama Verim (Anonim 2025a)

Ekim Yılları	Üretim (ton)	Ekilen Alan (ha)	Ortalama Verim (ton/ha)
2023-2024	9.000.000	958.017	9.39
2022-2023	8.500.000	911.885	9.32
2021-2022	6.750.000	758.237	8.90
2020-2021	6.500.000	691.633	9.40
2019-2020	6.000.000	638.829	9.39
2018-2019	5.700.000	591.900	9.63
2017-2018	5.900.000	639.084	9.23

2017–2024 yılları arasında dane mısır ekim alanı Erzurum ilinde genel olarak dalgalı bir seyir izlemiştir. 2017 yılında 164.0 ha olan dane mısır ekim ve hasat alanı, 2020 yılına kadar kademeli olarak azalarak 117.0 ha'a düşmüş, sonraki yıllarda ise yeniden artış göstererek 2024 yılında 150.4 ha seviyesine ulaşmıştır. Üretim miktarı incelendiğinde, 2017 yılında 447 ton ile en yüksek değerin elde edildiği, izleyen yıllarda üretimin azalma eğilimi gösterdiği görülmektedir. Özellikle 2023 ve 2024 yıllarında üretim miktarı sırasıyla 298 ve 297 ton olarak gerçekleşmiştir. Erzurum'da Şenkaya ilçesinde 2019 verilerine göre 285.587 da alanda mısır üretimi yapılmıştır. Verim değerleri açısından değerlendirildiğinde, 2017–2020 yılları arasında verimin 2.69–2.75 ton/ha aralığında seyrettiği, 2021 yılından itibaren ise belirgin bir düşüş yaşandığı dikkat çekmektedir. En düşük verim değeri 2024 yılında 1.97 ton/ha olarak kaydedilmiştir (Tablo 2.). Bu durum, iklim koşulları, üretim teknikleri ve girdi kullanımındaki farklılıkların dane mısır verimi üzerinde etkili olabileceğini göstermektedir (Anonim 2025b).

Tablo 2. Erzurum İlinde Dane Mısır Ekim Alanı, Hasat Alanı, Üretim ve Verim Değerleri (Anonim 2025b)

Yıllar	Dane Mısır Ekilen Alanı (ha)	Dane Mısır Hasat Alanı (ha)	Üretim (ton)	Verim (ton/ha)
2017	164.0	164.0	447	2.73
2018	142.8	142.8	392	2.75
2019	132.5	132.5	360	2.72
2020	117.0	117.0	315	2.69
2021	149.0	132.6	294	2.22
2022	154.1	154.1	373	2.42
2023	149.8	149.8	298	1.99
2024	150.4	150.4	297	1.97

Kültür bitkilerinin gelişimini olumsuz etkileyen yabancı otlar, üretim alanlarında istenmeyen ve faydadan çok zarar getiren bitkilerdir. Kültür bitkileriyle su, besin ve ışık için rekabet eden bu yabancı otlar; toprağın yapısını ve sıcaklığını değiştirerek bakım maliyetlerini (sulama, gübreleme) artırır. Ürün verimini ve kalitesini düşürmekle kalmaz, aynı zamanda zararlı organizmalara ev sahipliği yaparak tarımsal üretimi tehdit ederler. Yabancı otlar tarım alanları dışındaki su sistemlerinde, insan ve hayvan sağlığı üzerinde de çeşitli negatif etkilere sahip olan bitkilerdir (Güncan 2019).

Yabancı otlar kültür bitkisiyle büyüme faktörleri olan besin maddeleri, su ve ışık yönünden rekabete girerek verim kayıplarına neden olmaktadır (Özer vd 2001; Tepe 2014; Güncan 2019). Mısırın ilk 1-1.5 aylık gelişim evresinde bitki gelişiminin yalnızca %5'i

tamamlanırken, yabancı otların gelişim oranının %20'ye ulaşması rekabeti zorlaştırmaktadır. Bu dengesizlik, mısır tarlalarında %20-30 oranında ciddi verim kayıplarına yol açabilmektedir (Üremiş 1993). Mısırın çıkışından itibaren 2-8 yapraklı dönemi kapsayan kritik evrede yabancı ot hassasiyetinin en yüksek seviyede olduğunu ve bu süreçteki rekabetin verimi doğrudan %20-30 oranında düşürdüğünü vurgulamaktadır (Özer vd 1998). Ağır topraklarda çapalama zorunlu bir işlem olsa da, maliyetler göz önüne alındığında herbisit kullanımı daha ekonomik bir alternatif olarak öne çıkmaktadır. Dünya genelinde mısır tarımında kısmen yabancı ot mücadelesine rağmen ortalama verim kaybı %10.5; söz konusu tedbirlerin alınmaması durumunda ise bu kayıp %40.3 olarak kaydedilmiştir (Oerke *et al.* 1999; Oerke 2006).

Yabancı otlarla rekabet mısır üretiminde ciddi verim kayıplarına yol açmaktadır. Bu kayıpları en aza indirmek, stratejik kültürel önlemlerin bütünsel bir yaklaşımla uygulanmasına bağlıdır. Başlıca yöntemler arasında; doğru varyete seçimi, titiz bir toprak hazırlığı, çıkış zamanına göre planlanan ekim takvimi, münavebe ve farklı gübreleme teknikleri yer alır. Söz konusu kültürel uygulamalar mekanik mücadele ile desteklenerek, ot yoğunluğunun ekonomik zarar eşiğini aşmaması sağlanmalıdır (Uygun ve Şekeroğlu 1993).

Türkiye'nin farklı bölgelerinde yapılan araştırmalar, mısır ekim alanlarında görülen yabancı ot türleri ve yoğunluklarının bölgesel koşullara bağlı olarak değişiklik gösterdiğini ortaya koymuştur (Güncan ve Karaca 2023). İklim özellikleri, toprak yapısı, sulama şekli ve uygulanan tarımsal yöntemler, yabancı ot florasını doğrudan etkilemektedir. Bu durum, bölgesel düzeyde yabancı ot türlerinin ve uygun mücadele yöntemlerinin belirlenmesini gerekli kılmaktadır.

Erzurum ili Şenkaya ilçesi, yüksek rakımı ve kısa vejetasyon süresi ile mısır yetiştiriciliği açısından tam anlamıyla optimum ekolojik koşullara sahip değildir. Özellikle düşük sıcaklıklar ve erken sonbahar donları, mısır bitkisinin gelişimini sınırlandıran başlıca faktörler arasında yer almaktadır. Bununla birlikte, uygun çeşit seçimi ve tarımsal uygulamalarla ilçede mısır tarımı sınırlı alanlarda yapılabilmektedir. Bu koşullar altında yabancı otların mısır bitkisi üzerindeki rekabet gücü daha belirgin hale gelmekte ve uygulanan yabancı ot mücadele yöntemlerinin etkinliğinin değerlendirilmesi önem kazanmaktadır.

Bu nedenle, Erzurum ili Şenkaya ilçesinde mısır tarımında kullanılan bazı herbisitlerin yabancı ot yoğunluğu üzerine etkilerinin ve bu uygulamaların mısır dane verimi ile bazı verim unsurlarına olan etkilerinin belirlenmesi, bölge koşullarına uygun ve sürdürülebilir yabancı ot mücadele stratejilerinin geliştirilmesine katkı sağlayacaktır.

Bu çalışmanın amacı, Erzurum ili Şenkaya ilçesinde mısır üretim tarlalarını temsilen deneme alanında ortaya çıkan yabancı ot türleri ve yoğunlukları belirlenerek bunlarla en etkili

mücadele yöntem ve uygulamanın tespit edilmesi hedeflenmiştir. Deneme alanında yabancı otsuz ve yabancı otlu kontrol parsellerine ilaveten sekiz yapraklı fiziksel mücadelenin de dahil olduğu farklı etken maddelere sahip bazı herbisit uygulamalarının mısır bitkisi üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Elde edilecek veriler, bölge çiftçilerine uygun yabancı ot yönetim stratejileri geliştirilmesi açısından rehberlik edecek niteliktedir.

KURAMSAL TEMELLER

Yabancı ot kontrolünde kültürel, mekanik, fiziksel ve biyolojik yöntemler kullanılsa da, bu tekniklerin uygulama alanlarının sınırlı olması ve geniş arazilerde ekonomiklikten uzak kalması tercih edilebilirliklerini düşürmektedir. Bu bağlamda, herbisit formundaki aktif maddelerin geliştirilmesi yabancı ot yönetiminde kritik bir dönüm noktası teşkil etmiştir (Öktem 2001). Yabancı ot mücadelesinde en yaygın tercih edileni kimyasal mücadeledir. Ancak kimyasal uygulamaların başarısı, "5D Formülü"nün titizlikle uygulanmasına bağlıdır. Bu formül şu beş temel prensibi kapsar: Doğru tür teşhisi, doğru zamanlama, doğru aktif madde seçimi, doğru dozaj ve doğru uygulama yöntemi (Üstüner ve Tekbudak 2025). Günümüzde kimyasal mücadele, sağladığı kolaylık ve etkinlik sayesinde en yaygın kullanılan yöntem haline gelmiştir. 1947 yılında MCPA ve 2,4-D gibi aktif maddelerle başlayan bu süreç, başarı grafiğini günümüze dek sürdürmüştür (Hopkins 1989). Bitki Koruma ürünleri pazarında dünyada %47'lik bir payla herbisitler ilk sırada yer alırken; Türkiye'de bu oran toplam pestisit kullanımının %21.74'ünü oluşturmaktadır (Güncan ve Karaca 2023).

Gökgöz (2010) tarafından, 2009 yetiştirme döneminde Samsun ilindeki mısır tarlalarında sorun teşkil eden yabancı ot türlerinin belirlenmesi amacıyla bir çalışma yürütülmüştür. Araştırmada; yabancı otların tespitinin yanı sıra kullanılan herbisitlerin etkinliği ile bu uygulamaların verim ve verim unsurları üzerindeki etkileri incelenmiştir. Çalışma kapsamında; hiçbir işlemin yapılmadığı kontrol grubu, mekanik mücadelede çapanın uygulandığı parseller ve mısırın çıkış öncesi ile çıkış sonrası dönemlerinde farklı kimyasal herbisitlerin kullanıldığı alanlar verim kriterleri açısından karşılaştırılmıştır. Varyans analizi sonucunda, incelenen tüm özellikler bakımından uygulamalar arasında önemli farklar saptanmıştır. En yüksek tane verimi; dar ve geniş yapraklı yabancı otlarla etkili mücadelenin yapıldığı herbisit uygulamasından, en düşük verim ise kontrol grubundan elde edilmiştir. Yabancı ot mücadelesi yapılmayan kontrol uygulamasında verim; herbisit ve el çapası yöntemlerine kıyasla %8.81 ile %43.2 arasında değişen oranlarda daha düşük kalmıştır.

Doğan vd (2004), mısır tarımında sorun teşkil eden yabancı otları kontrol etmek için kritik periyodu belirlemeye yönelik bir çalışma yürütmüşlerdir. Araştırmada; topalak (*Cyperus rotundus* L.), kırmızı köklü tilki kuyruğu (*Amaranthus retroflexus* L.), semizotu (*Portulaca oleracea* L.) ve sirken (*Chenopodium album* L.) türlerinin yoğun olduğu mısır tarlaları incelenmiştir. Yazarlar, mısırda yabancı ot mücadelesi için kritik periyodun bitkinin 3-10

yapraklı olduğu dönem olduğunu; yabancı ot kontrolü yapılmayan alanlarda ise verimin %35-40 oranında azaldığını saptamışlardır.

Mısır bitkisinde 2000-2002 yılları arasında yürütülen bir başka çalışmanın sonuçlarına göre; mısırın ürün kaybını önlemek amacıyla yabancı otsuz geçirmesi gereken kritik dönemin, çıkıştan sonraki 3. hafta (3-4 yapraklı dönem) ile 8. hafta (11-13 yapraklı dönem) arasında olduğu tespit edilmiştir (Işık vd 2004). Öte yandan Zimdahl (2004) tarafından yapılan bir diğer çalışmada ise, kritik periyodun mısır çıkışından sonraki 3. ve 6. haftalar arası olduğu belirlenmiştir.

Yabancı ot sürveyleri; zaman içindeki flora değişikliklerini değerlendirmek, entegre yönetim stratejileri geliştirmek veya popülasyonları haritalamak adına kritik bilgiler sağlar (Schweizer *et al*. 1998). Tepe (1998), ülkemizdeki mısır yetiştiriciliğinde sorun yaratan başlıca yabancı ot türlerini şu şekilde sıralamıştır; kırmızı köklü tilki kuyruğu (*A. retroflexus*), yabani pelin (*Artemisia vulgaris* L.), siyah asma (*Aristolochia clematitis* L.), sirken (*C. album*), köygöçüren (*Cirsium arvense* (L.) Scop.), tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.), köpekdişi ayrığı (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.), uzun topalak (*Cyperus longus* L.), topalak (*C. rotundus*), şeytan elması (*Datura stramonium* L.), çatalotu (*Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.), benekli darıcan (*Echinochloa colonum* (L.) Link), darıcan (*E. crus-galli* (L.) P.Beauv.), boz ot (*Heliotropium* spp.), çoban değneği türleri (*Polygonum* spp.), yer fesleğeni (*Mercurialis annua* L.), semizotu (*P. oleracea*), kirpi darı türleri (*Setaria* spp.), yabani hardal (*Sinapis arvensis* L.), köpek üzümü (*Solanum nigrum* L.), eşek marulu türleri (*Sonchus* spp.), kanyaş (*Sorghum halepense* (L.) Pers.), demir dikeni (*Tribulus terrestris* L.) ve domuz pıtrağı (*Xanthium strumarium* L.) olduğunu belirtmiştir.

Zengin (1997) tarafından mısır tarlalarında yürütülen bir çalışmada; 18 familyaya ait 41 yabancı ot türü saptanmış ve ortalama yoğunluk 61,84 adet/m^2 olarak belirlenmiştir. Bu alanlarda en yoğun ve yaygın türlerin; kırmızı köklü tilki kuyruğu (*A. retroflexus*), sirken (*C. album*), tarla sarmaşığı (*C. arvensis*) ve yeşil kirpi darısı (*Setaria viridis* (L.) P.Beauv.) olduğu tespit edilmiştir. Lokasyon bazlı incelemelerde; Pasinler ilçesinde *A. retroflexus*, *C. album* ve *C. arvensis* ön plana çıkarken; Tortum ilçesinde bu türlere ek olarak *S. viridis* ve *S. arvensis*'in de topluluklar oluşturduğu gözlemlenmiştir.

Doğan and Boz (2005), Aydın ili mısır ekim alanlarında yaptıkları sürvey çalışmasında; *Abutilon theophrastii* L. (İmam pamuğu), *Alhagi pseudalhagi* (Bieb.) Desv. (Deve dikeni), *Amaranthus blitoides* L. (Sürünücü horoz ibiği), *A. retroflexus* (Kırmızı köklü tilki kuyruğu), *A. viridis* L. (Yeşil horozibiği), *C. album* (Sirken), *Chenopodium murale* L. (Duvar kazayağı), *Chrozophora tinctoria* (L.) Rafin (Bambul otu), *C. arvensis* (Tarla Sarmaşığı), *Cynodon*

dactylon (L.) Pers. (Köpek dişi ayrığı), *C. rotundus* (Topalak), *D. stramonium* (Şeytan elması), *D. sanguinalis* (Çatal otu), *E. colonum* (Benekli darıcan), *E. crus-galli* (Darıcan), *Heliotropium* spp. (Bozot), *Paspalum paspaloides* (Michx.) Schrib (Su ayrığı), *Phragmites austrialis* (Cv) Trin.ex.Steudel (Kamış), *P. oleracea* (Semizotu), *Setaria verticillata* (L.) P.Beauv (Yapışkan ot), *S. nigrum* (Köpek üzümü), *Sonchus* spp. (Eşek marulu türleri), *S. halepense* (Kanyaş), *T. terrestris* (Demir dikeni), *X. strumarium* (Domuz pıtrağı) yabancı ot türlerini saptamışlardır.

Güngör (2005) ise Adana ilinde gerçekleştirdiği deneme ve sürvey çalışmaları sonucunda; semizotu (*P. oleracea*), darıcan türleri (*Echinochloa* spp.), horozibiği türleri (*Amaranthus* spp.), kirpi darı türleri (*Setaria* spp.), topalak (*C. rotundus*), domuz pıtrağı (*X. strumarium*) ve kanyaş (*S. halepense*)'ın temel sorun teşkil ettiğini saptamıştır. Araştırmacı, yabancı ot mücadelesinde erken teşhisin önemini vurgulayarak, verim kaybını minimize etmek adına kimyasal mücadelenin ilk 2-3 haftalık periyotta yapılmasının uygun olduğunu ifade etmiştir.

William *et al.* (2000) tarafından yürütülen bir çalışmada; nicosulfuron, quizalofon, glufosinate, glyphosate, imazethapyr+imazapyr ve primisulfuron etkili maddelerinin kanyaş (*S. halepense*) rizomları üzerindeki etkisi incelenmiştir. Araştırma sonucunda, kanyaşın kontrol altına alınmasında en etkili herbisitlerin glyphosate ve nicosulfuron olduğu; bu ilaçların yabancı otu %94-99 oranında başarıyla baskıladığı tespit edilmiştir.

Zhang *et al.* (2013) Kuzey Çin bölgesinde yazlık mısırda 2010-2011 yıllarında çıkış sonrası uygulanan nicosulfuron, topramezone ve mesotrione + nicosulfuron etken maddeli herbisitlerle ile ilgili yaptıkları çalışmada, nicosulfuron ve mesotrione + nicosulfuron karışımlı herbisitlerin %33 oranında dar ve geniş yapraklı yabancı otları baskı altına aldıklarını mısır dane veriminde her hangi bir kayıp yaşanmadığını bildirmişlerdir.

Şahin ve Kadıoğlu (2021), Iğdır'da 2011 yılında mısır ekim alanlarında yürüttükleri çalışmada, tarla denemeleri sonucunda Rimsulfuron, Nicosulfuron ve Foramsulfuron + Iodosulfuron-methyl-sodium + Isoxadifen-ethyl herbisitlerinin normal ve iki kat dozları etki alanında bulunan yabancı otlara yeterli oranda etkili oldukları; herbisitlerin yarı doz ve normal dozları mısır bitkisinde herhangi bir fitotoksik etkiye neden olmadıklarını bildirmişlerdir.

Ağdacı ve Arslan (2022), tarafından Sakarya ilindeki 50 mısır üreticisiyle gerçekleştirilen anket çalışmasında, katılımcıların %70'i yabancı otları orta dereceli bir sorun olarak nitelendirmiştir. Sahada en sık karşılaşılan türlerin *Sorghum halepense* (L.) Pers. (%40) ve *Echinochloa crus-galli* (L.) P.B. (%32) olduğu, bu yabancı otların verim kaybının yanı sıra hasat sürecini de güçleştirdiği tespit edilmiştir. Üreticilerin %80'i kimyasal mücadeleyi benimseyerek herbisit uygulamalarını ağırlıklı olarak çıkış sonrası (post-emergence) dönemde

gerçekleştirmektedir. Tercih edilen aktif maddeler arasında nicosulfuron ve dicamba + tritosulfuron öne çıksa da (%66); üreticilerin %70'inin önerilen doza, %32'sinin ise tavsiye edilen uygulama zamanına riayet etmediği belirlenmiştir.

Arslan ve Uludağ (2023), 2018-2021 yılları arasında Türkiye'de şeker mısırı üretiminde yabancı otlara karşı etkin kimyasal mücadele stratejilerini belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışma sonucunda; kuraklığın çıkış öncesi herbisit verimini düşürdüğünü, yağışların uygulama zamanlamasını zorlaştırdığını, herbisit seçeneklerinin kısıtlılığı ile maliyet yüksekliğini ve bazı çeşitlerin hassasiyeti ile münavebe bitkilerindeki fitotoksisite riskini temel sorunlar olarak saptamışlardır.

Pala (2020)'nın transgenik olmayan mısır yetiştiriciliğinde yabancı ot kontrolü amacıyla uygulanan herbisit kombinasyonları arasında verim, hasat indeksi ve yabancı ot indeksi bakımından belirgin farklar saptadığı çalışmasında, en yüksek verim 13.055 kg/ha ile Dimethenamid-P (280 g/L) + Terbuthylazine (250 g/L) uygulamasından alınmıştır. Bu uygulamayı sırasıyla Mesotrione + Nicosulfuron ve Terbutylazine + Pendimethalin kombinasyonları takip etmiştir. Söz konusu uygulamalar, sadece verim bazında değil, aynı zamanda yüksek hasat indeksi (%50-53 aralığında) ve düşük yabancı ot indeksi (%7-10 aralığında) değerleriyle de en etkin yöntemler olarak belirlenmiştir.

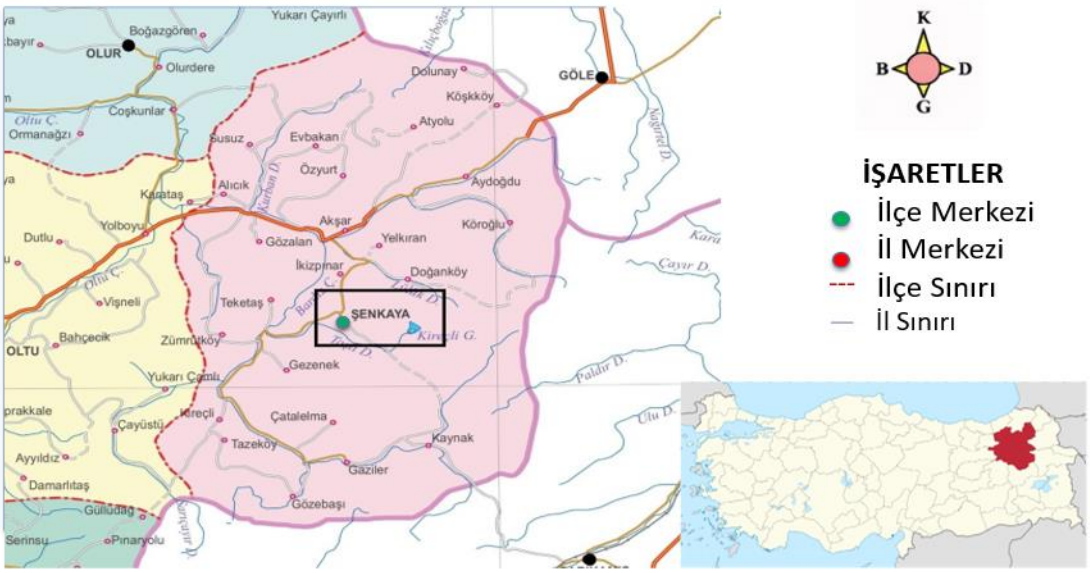
Açıkgöz vd (2023), tarafından 2017 yılında Iğdır ilindeki mısır (*Zea mays* L.) ekim alanlarında sorun oluşturan yabancı ot türlerini belirlemek ve farklı herbisit uygulamalarının verim bileşenleri üzerindeki etkilerini saptamak amacıyla yürütülmüştür. Deneme, Iğdır Üniversitesi Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezi'nde, Tesadüf Blokları Deneme Deseni'ne göre 7 karakter ve 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Çalışma kapsamında; pendimethalin, isoxaflutole + thiencarbazone methyl + cyprosulfamide, tritosulfuron + dicamba, 2,4-D EHE + florasulam ve nicosulfuron aktif maddelerini içeren 5 farklı herbisit kombinasyonu test edilmiştir. Uygulamaların mısır verimi üzerindeki etkileri; tane verimi, koçan sıra sayısı, koçan uzunluğu, koçan çapı, bitki boyu ve bin tane ağırlığı parametreleri üzerinden analiz edilmiştir. Elde edilen bulgulara göre, sürekli çapa yapılan parsellerde kontrol (yabancı otlu) parsellere kıyasla; tane veriminde %98, koçan sıra sayısında %31.3, koçan uzunluğunda %38.5, koçan çapında %19.8, bitki boyunda %66.2 ve bin tane ağırlığında %64.8 oranında artış kaydedilmiştir. Sonuç olarak, herbisit uygulanan tüm parsellerden elde edilen verim değerlerinin, yabancı otlu kontrol parsellerine göre istatistiksel olarak daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırma Alanının Genel Özellikleri

Coğrafi konum

Erzurum iline bağlı 1850 m rakımlı Şenkaya ilçesi, coğrafi olarak Erzurum-Kars bölümü ile Doğu Karadeniz bölümünün kesişim noktasında yer almaktadır. İlçe, yaklaşık 40° 33' – 40° 50' kuzey enlemleri ile 42° 10' – 42° 35' doğu boylamları arasında konumlanmıştır. İlçe merkezi, Erzurum şehir merkezinin yaklaşık 185 km kuzeydoğusunda konumlanmıştır. Bölgenin topografyasını doğuda Allahuekber, batıda Kırdağ, güneyde Çember ve kuzeyde Ziyaret dağları sınırlandırmaktadır. İdari komşuları ise kuzeyde Olur; batı ve güneyde Oltu ve Narman; doğuda ise Göle, Selim ve Sarıkamış ilçeleridir. Bitki örtüsü bakımından zengin bir çeşitliliğe sahip olan Şenkaya, Doğu Karadeniz ormanlarının uzantısı niteliğindeki sarıçam, ardıç ve meşe ağaçlarıyla çevrilidir. Yüz ölçümünün %27'sini ormanlık alanlar, %50'sini ise geniş çayır ve meralar oluşturmaktadır. Stratejik konumuyla Doğu Anadolu ve Karadeniz Bölgeleri arasında bir geçiş güzergâhı teşkil eden ve hayvancılığa elverişli doğal şartlar sunan ilçe, bu avantajları sayesinde ilk çağlardan günümüze kesintisiz bir yerleşim alanı olmuştur (Ünal, 2004), (Şekil 1.).



Şekil 1. Erzurum ili Şenkaya ilçesi coğrafya haritası

İklim özellikleri

Şenkaya ilçesi, Doğu Karadeniz Bölgesi ile Doğu Anadolu'nun Erzurum-Kars bölümü arasında bir geçiş kuşağında yer almaktadır. Bu stratejik konum nedeniyle ilçe, her iki bölgenin de iklimsel özelliklerini bünyesinde barındırır. Erzurum şehir merkezine kıyasla, Şenkaya'da yaz ve kış sıcaklıkları arasındaki fark daha düşüktür. İlçenin kuzey kesimlerinde, her mevsimi yağışlı geçen Doğu Karadeniz ikliminin etkileri daha baskın görülürken; güney kesimlerinde Erzurum-Kars bölümünün tipik sert karasal iklim özellikleri ön plana çıkmaktadır. Yağış rejimi açısından değerlendirildiğinde bölge; her mevsimin yağışlı geçtiği Karadeniz etkisi ile yazların kurak geçtiği Doğu Anadolu etkisi arasında bir ayrım sergiler (Ünal 2004).

Erzurum ili Şenkaya ilçesinde T.C. Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nün 2019 yılında elde edilen iklim verileri incelendiğinde, araştırma alanının karasal iklim özelliklerini yansıttığı görülmektedir. Yıl genelinde aylık ortalama sıcaklık 7.7 °C, aylık ortalama minimum sıcaklık 1.7 °C ve aylık ortalama maksimum sıcaklık 14.3 °C olarak belirlenmiştir. Bu değerler, Şenkaya'nın yüksek rakımlı ve serin iklim yapısına uygun bir sıcaklık rejiminin hâkim olduğunu ortaya koymaktadır. En düşük ortalama sıcaklık Ocak ayında −4.0 °C olarak ölçülmüş, bu durum kış aylarında düşük sıcaklıkların etkili olduğunu göstermiştir. Buna karşılık, yaz aylarında sıcaklıkların belirgin şekilde artış gösterdiği ve Temmuz ayında ortalama sıcaklığın 18.2 °C'ye, maksimum sıcaklıkların ise 26 °C'nin üzerine çıktığı tespit edilmiştir. Bu sıcaklık koşulları, mısır bitkisinin özellikle hızlı büyüme ve generatif gelişme dönemleri için uygun bir termal ortam oluşturmuştur. İlkbahar aylarında sıcaklıkların kademeli olarak yükselmesi, ekim sonrası çıkış ve erken vejetatif gelişme evrelerinin sağlıklı bir şekilde gerçekleşmesine katkı sağlamıştır. İlçede toplam yağış miktarı 358.5 mm, yağışlı gün sayısı ise 117 gün olarak kaydedilmiştir. Yağışların büyük bölümünün ilkbahar ve erken yaz aylarında gerçekleştiği, özellikle Nisan ve Haziran aylarında yağış miktarının arttığı belirlenmiştir. Bu durum, mısır bitkisinin vejetatif gelişim döneminde toprak neminin korunmasına olumlu katkı sağlamıştır. Ancak yaz aylarında yağış miktarının azalması, Şenkaya'nın yarı kurak özellik gösteren iklim yapısıyla uyumlu olup, bu dönemde sulama uygulamalarının verim üzerinde belirleyici olduğu değerlendirilmektedir (Anonim 2025c), (Tablo 3.).

Genel olarak, 2019 yılı iklim koşullarının Şenkaya ilçesinde mısır yetiştiriciliği açısından uygun olduğu, sıcaklık ve yağış dağılımının bitki gelişimini desteklediği; ancak yaz aylarında sınırlı yağış koşulları nedeniyle sulama yönetiminin verim ve gelişim üzerinde kritik bir rol oynadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 3. Erzurum İli Şenkaya İlçesi 2019 Yılı Meteorolojik Veriler (Anonim 2025c)

Ay	Sıcaklık (°C)	Aylık Minimum Sıcaklık (°C)	Aylık Maksimum Sıcaklık (°C)	Yağış (mm)	Yağışlı Gün Sayısı
Ocak	-4	-8.6	0.9	20	9
Şubat	-2.6	-7.2	3.1	13.7	10
Mart	-0.5	-5.3	5	40.1	13
Nisan	4.5	-0.3	9.8	49.1	20
Mayıs	12.3	5.7	18.9	38.6	9
Haziran	17.8	10.5	25.5	48.9	11
Temmuz	18.2	10.8	26.1	45.9	6
Ağustos	19.6	11.6	28.1	27.2	6
Eylül	13.6	6.7	21.1	22.5	13
Ekim	11.2	4.5	18.5	10	6
Kasım	2.4	-3.5	10.1	23.3	5
Aralık	-0.6	-4.6	4.2	19.2	9
Yıllık	7.7	1.7	14.3	358.5	117

Toprak yapısı

Erzurum iline bağlı Şenkaya ilçesinin toprak oluşumunda genel anlamda ana kaya, iklim, bitki örtüsü, yeryüzü şekilleri ve zaman gibi pek çok faktör rol oynamaktadır. Bu etkenlerin bir kısmı süreci doğrudan, bir kısmı ise dolaylı yollarla etkiler. Engebeli bir topoğrafya ve karasal iklimin hüküm sürdüğü ilçede; çıplak kaya ve moloz alanları haricinde beş farklı toprak tipine rastlanmıştır. Bunlar; Bazaltik, Kahverengi, Kestane renkli, Kireçsiz Kahverengi ve Alüvyon topraklardır. Bu toprak gruplarının tarımsal üretimde kullanımı, yerel koşullara göre şekillenmektedir. Her bir toprak türü, farklı tarım faaliyetlerine uygunluk gösterir ve bu nedenle verimli tarımsal üretim için toprak türlerine özel uygulamalar gerekmektedir (Ünal 2004).

Deneme alanında yer alan toprakların tekstürel özellikleri incelendiğinde, hafif killi-tınlı bir yapıya sahip olduğu ve toprak reaksiyonunun hafif alkali düzeyde seyrettiği görülmektedir. Tuzluluk problemi bulunmayan bu topraklarda organik madde içeriğinin düşük olduğu, kireç ve fosfor düzeylerinin orta seviyede, potasyum içeriğinin ise yüksek olduğu rapor edilmiştir. Verim potansiyeli sınırlı olmakla birlikte, sulama imkânlarının sağlandığı koşullarda bu alanlarda farklı tarım bitkilerinin yetiştirilebildiği bildirilmektedir (Anonim 2025d).

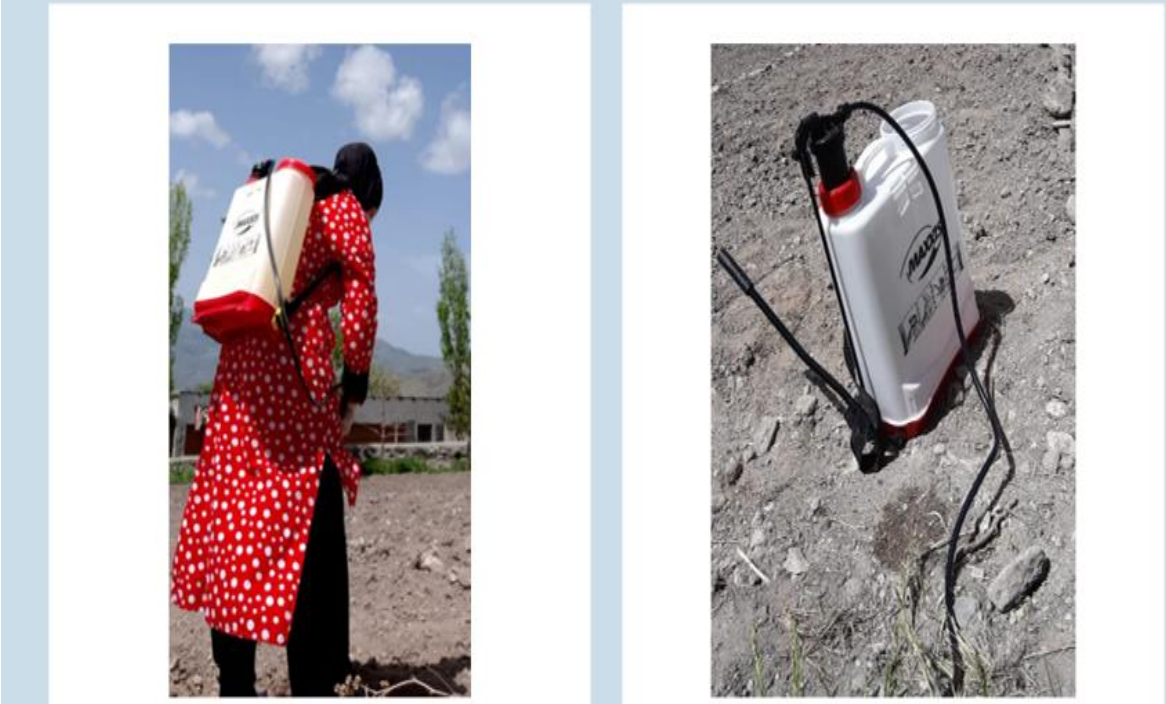
Materyal

Mısır tohumu

Denemede mısır tohumu olarak bölgede yaygın olarak kullanılan, yüksek verim potansiyeline, kaliteli koçanlara, çok güçlü bitki yapısına sahip, yatmaya dayanıklı, pas hastalığına ve mısır cücelik mozaik virüsüne karşı dayanıklılığı ile öne çıkan süper tatlı (sh2) tipinde tescilli bir hibrit tatlı mısır ”Khan F1” çeşidi kullanılmıştır (Anonim 2025e).

Denemede kullanılan herbisitler

Denemede kullanılan herbisitler; 20 litre depo kapasiteli sırt pülverizatörü ile uygulanmıştır. Mısır ekimi **19.05.2019** tarihinde gerçekleştirilen deneme alanına; Linuron ve pendimethalin aktif maddeli çıkış öncesi herbisit **24.05.2019** tarihinde, çıkış sonrası diğer herbisitler ise **10.06.2019** tarihinde uygulanmıştır. İlaçlamadan önce kalibrasyon çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Sırt pülverizatörü ve kalibrasyon Şekil 2.’de görülmektedir.



Şekil 2. Sırt pülverizatörü ve kalibrasyon

Denemede kullanılan herbisitlerin genel özellikleri Tablo 4.'de verilmiştir.

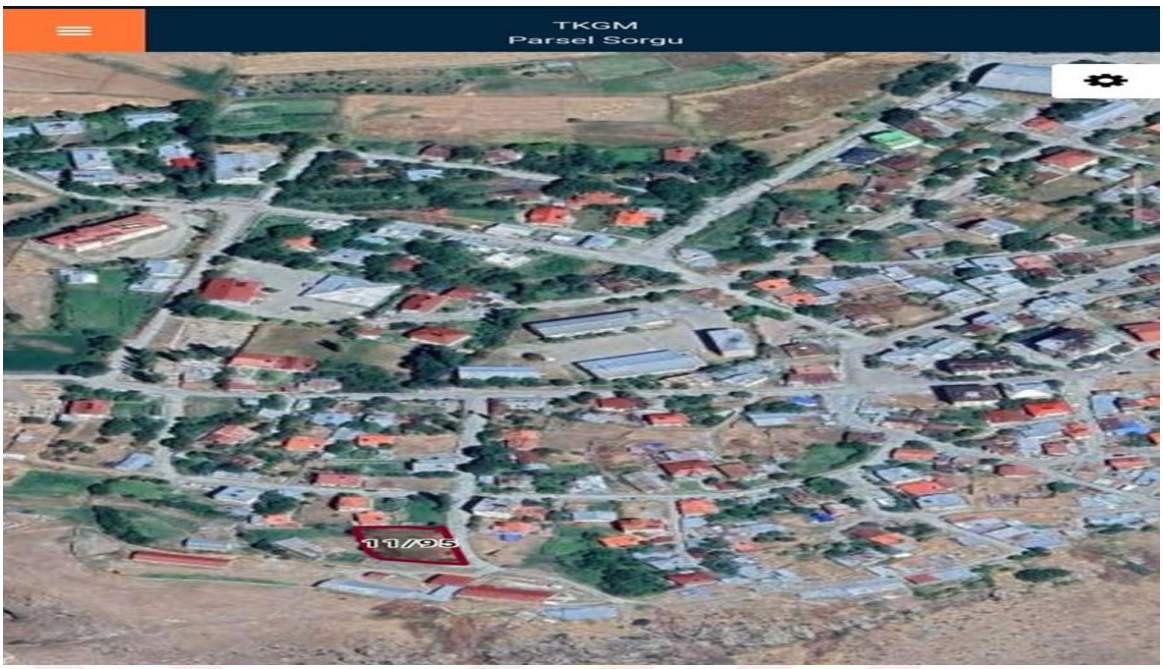
Tablo 4. Araştırmada Kullanılan Herbisitlerin Genel Özellikleri (Anonim 2025f)

Aktif Madde ve Ticari Adı	Formülasyonu	Kullanma Zamanı	Preparat Dozu (da)	Etkilediği Yabancı Ot Türleri
%47.5 Linuron (Linurex 47.5 WP)	WP	Çıkış Öncesi	250 g/da	Sirken (*Chenopodium album*) Kırmızı köklü tilki kuyruğu (*Amaranthus retroflexus*) Semizotu (*Portulaca olereacea*) Köpek üzümü (*Solanum nigrum*) Yabani hardal (*Sinapis arvensis*)
330 g/L Pendimethalin (Sunstar 330 EC)	EC	Çıkış Öncesi	500 ml/da	Horoz ibiği türleri (*Amaranthus* spp.) Semizotu (*Portulaca olereacea*) Sirken (*Chenopodium album*) Tarla akça çiçeği (*Thalaspi arvense*) Köpek üzümü (*Solanum nigrum*) Bambul otu (*Chrosophora tinctoria*) Benekli darıcan (*Echinochloa colonum*) Yapışkan otu (*Galium aparine*)
37.5 g/L Mesotrione + 15 g/L Nicosulfuron (Monett)	OD	Çıkış Sonrası	200-300 ml/da	Sirken (*Chenopodium album*) Kırmızı köklü tilki kuyruğu (*Amaranthus retroflexus*) Tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis*) Benekli darıcan (*Echinochloa colonum*) Domuz pıtrağı (*Xanthium strumarium*) İmam pamuğu (*Abutilon theophrastii*) Köpek üzümü (*Solanum nigrum*) Kanyaş (*Sorghum halepense*) Yabani bamya (*Hibiscus trionum*)

Yöntem

Deneme alanı

Deneme, 2019 yılı mısır üretim sezonunda Erzurum ili Şenkaya İlçesi Aşağı Mahallesi'nde; mahalle no: 140796, ada:11, parsel: 95 numaralı ve 988.7 tapu alanına sahip tarla üzerinde kurulmuştur. Mısır çalışma alanı yaklaşık olarak **40°33′29″ K enlemi** ve **42°20′27″ D boylamı** koordinatları üzerinde yer almaktadır (Şekil 3.).

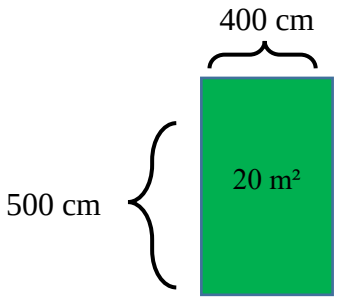


Şekil 3. Denemenin kurulduğu mısır tarlası

Deneme alanı, Erzurum ili Şenkaya ilçesi'nin genel iklim ve toprak yapısını yansıtacak şekilde seçilmiş olup homojen özellik göstermektedir.

Deneme deseni

Deneme deseni, Tesadüf Blokları Deneme Deseni'ne göre 4 tekerrürlü olarak planlanmıştır. Her bir uygulama 4 tekrar olacak şekilde toplamda 6 farklı uygulama için 24 parsel oluşturulmuştur. Her parsel 500 cm × 400 cm = 20 m² boyutlarında olup 5 sıra halinde 80 cm sıra arası ve 20 cm sıra üzeri mesafeyle toplam 665 m² alanda ekim yapılmıştır (Anonim 2025g), (Şekil 4.).

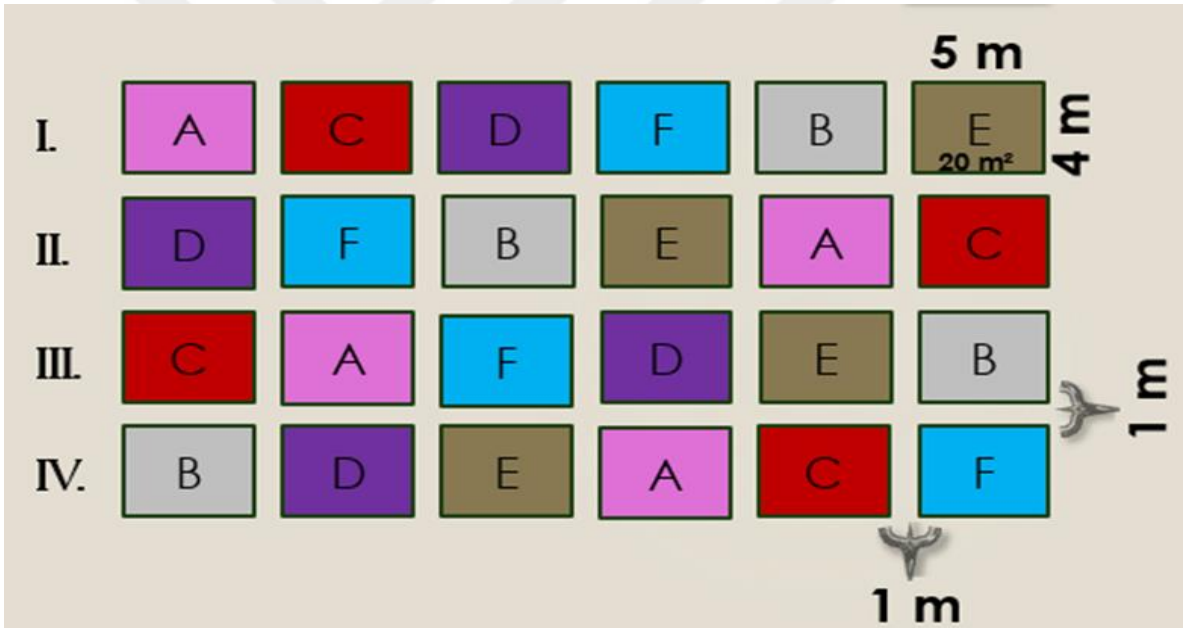


Şekil 4. Deneme örnek parseli

Deneme blokları arasında **100 cm**, parseller arasında ise **100 cm** boşluk bırakılarak, her biri **20 m²** olan **4 tekerrürlü** toplam **24 adet** deneme parseli oluşturulmuştur (Şekil 5. ve 6.).



Şekil 5. Mısır çalışma alanında örnek deneme parselleri



Şekil 6. Deneme tarla deseni

Kod	Uygulama Açıklaması	Etken Maddeler ve Konsantrasyonu
A	Kontrol (Yabancı Otlu)	Herhangi bir mücadele yöntemi uygulanmamıştır.
B	Kontrol (Yabancı Otsuz)	Fiziksel (elle yolma + çapalama) yöntem uygulanmıştır.
C	8 Yapraklı Fiziksel Mücadele	8 yapraklı dönemde fiziksel mücadele (elle yolma) uygulanmıştır.
D	Herbisit Uygulaması	%47.5 Linuron
E	Herbisit Uygulaması	330 g/L Pendimethalin
F	Herbisit Uygulaması	37.5 g/L Mesotrione + 15 g/L Nicosulfuron

Arazi uygulamaları

Toprak hazırlığı ve ekim öncesi işlemler

Toprak fiziksel özelliklerinin iyileştirilmesi amacıyla **18 Mayıs 2019** tarihinde yaklaşık 20–25 cm derinlikte geleneksel sürüm gerçekleştirilmiş, ardından tırmık kullanılarak toprak yüzeyi düzeltilmiştir. Mısır tohumları **19 Mayıs 2019**'da 80 cm sıra arası ve 20 cm sıra üzeri olacak şekilde ekim normu yaklaşık 1.5 kg olacak şekilde ekilmiştir (Şekil 7.).



Şekil 7. Mısır tohumu ve elle ekim işlemi

Parsel düzenleme ve fenolojik izleme

Mısır deneme parselleri **23 Mayıs 2019**'da deneme desenine göre kazıklarla sınırlandırılarak etiketlenmiştir. Çıkış öncesi herbisit kullanılması sebebiyle ekimi takiben parselizasyon çalışması yapılmıştır. Mısır bitkisinin 2-4 yapraklı olduğu dönemde her parselde rastgele 4 noktada 1 m² çerçeve atma metoduyla yabancı ot türü ve yoğunluğu belirlenmiştir (Odum 1971; Uygur 1985; Güncan 2019). Çalışma sırasında teşhisi yapılamayan yabancı otlar Prof. Dr. İrfan ÇORUH tarafından Davis (1965-1988) ve Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü Herbaryumu'ndan yararlanılarak yapılmıştır. Teşhis edilen yabancı otların Türkçe adları Uluğ vd (1993)'den alınmıştır. İlk çimlenme **27 Mayıs 2019**'da gözlemlenmiştir. Ekimden sonra ilk iki sulama yağmurlama sulama yöntemi ile sonraki sulamalar mısırın boylanması nedeniyle karık sulama yöntemi ile toplamda 8 defa sulama yapılmıştır. Hasat işlemi **11 Ekim 2019** tarihinde gerçekleştirilmiştir.

Deneme desenindeki uygulamaların içerikleri

Bu araştırmada mısır bitkisinin dane verimi ve bazı verim unsurları incelenmiştir. Değerlendirmeye alınan özellikler; dane verimi, bitki boyu, koçan sıra sayısı, koçan çapı, bin dane ağırlığı ve mısır bitkisinin gövde çapı olup, bu parametrelere ilişkin ölçümler literatürde bildirilen yöntemler esas alınarak gerçekleştirilmiştir.

Elde edilen verim ve verim unsurları, herbisit uygulanan parseller, yabancı otlu kontrol, yabancı otsuz (elle yolma + çapa) kontrol ve 8 yapraklı fiziksel mücadele (elle yolma) parselleri arasında karşılaştırılmıştır. İstatistiksel değerlendirmelerde, yüzde etki değerleri Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) yazılımı kullanılarak tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ile analiz edilmiş; uygulamalar arasındaki farklılıklar Duncan çoklu karşılaştırma testi ile $p<0.05$ önem düzeyinde belirlenmiştir.

Dane verimi (kg/da)

Dane veriminin belirlenmesi amacıyla, her parselin orta kısmında yer alan iki sıradan hasat edilen koçanlar alınmış, koçanlardaki daneler ayrılmış ve tane nem oranı ölçülmüştür. Daha sonra daneler tartılarak parsel verimleri hesaplanmış ve elde edilen değerler, **%15 tane nemi esas alınarak** dekara dane verimi cinsinden ifade edilmiştir (Ülger 1986; Piker 2010; Koç 2016).

Bitki boyu (cm)

Bitki boyu ölçümleri, tozlanma döneminin tamamlanmasının ardından gerçekleştirilmiştir. Deneme alanındaki her uygulamaya ait **dört tekerrürden**, tesadüfi olarak seçilen **10 bitkide**, toprak yüzeyinden tepe püskülünün en uç noktasına kadar olan mesafe ölçülmüş ve elde edilen değerlerin ortalaması alınmıştır (Büyükerdem 2005; Vartanlı 2006; Ergül 2008).

Koçanda sıra sayısı (adet)

Koçanda dane sıra sayısının belirlenmesi amacıyla, her uygulamaya ait **dört tekerrürden** rastgele seçilen **10 bitkiye ait koçanlar** kullanılmıştır. Hasat edilen koçanlar üzerindeki dane sıraları sayılmış ve ortalama sıra sayısı hesaplanmıştır (Büyükerdem 2005; Tekkanat ve Soylu 2005; Vartanlı 2006).

Koçan çapı (mm)

Koçan çapı, her uygulamaya ait dört tekerrürden rastgele seçilen **10 bitkinin koçanlarında**, kavuzlar soyulduktan sonra koçanın orta kısmındaki en geniş noktadan **dijital**

kumpas yardımıyla ölçülmüştür. Elde edilen ölçümlerin ortalaması alınarak koçan çapı değerleri hesaplanmıştır (Tekkanat ve Soylu 2005; Vartanlı 2006).

Bin dane ağırlığı (g)

Bin dane ağırlığının belirlenmesinde, her parselden elde edilen daneler arasından rastgele örnekler alınmıştır. Her örnek için **dörder adet 1000 dane** sayılarak hassas terazide tartılarak bin dane ağırlığı gram cinsinden hesaplanmıştır (Ertürk 2011).

Mısır bitkisinin gövde çapı (cm)

Gövde çapı (cm), hasat öncesi dönemde her parselden rastgele seçilen seçilen **4 adet bitkide**, toprak yüzeyinden yaklaşık 5–10 cm yukarıdan ölçülmüştür.

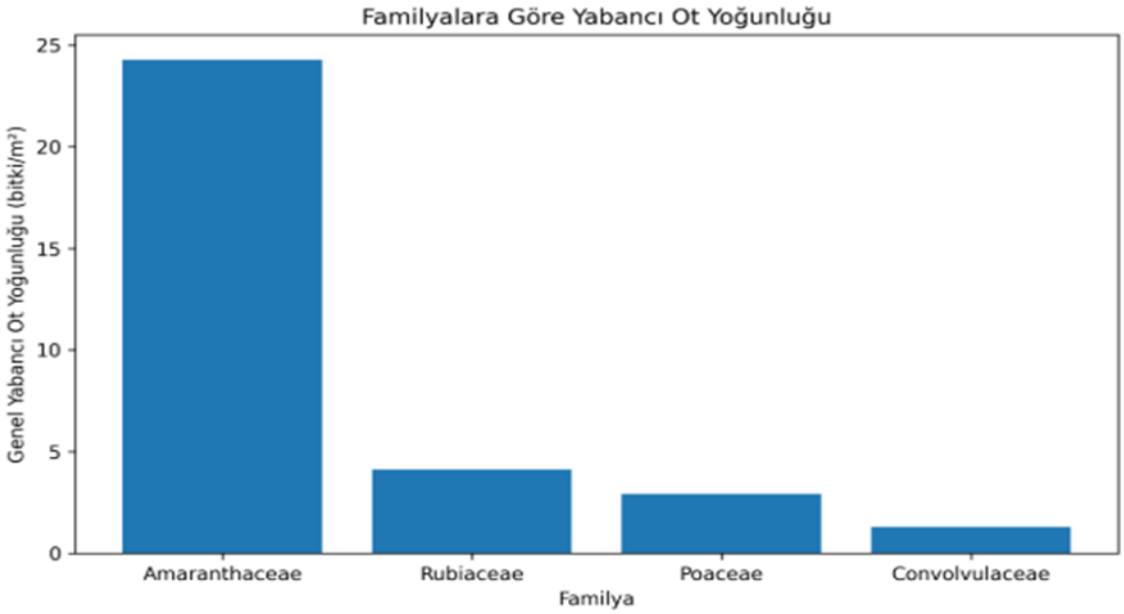
Uygulanan herbisitlerin yabancı ot türleri üzerindeki yüzde (%) etkileri

Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü tarafından bildirilen Yabancı Ot Standart İlaç Deneme Metotları esas alınarak yürütülmüştür. Bu kapsamda, herbisit uygulamalarının ardından 7. ve 21. günlerde, ayrıca mısır bitkisinin tepe püskülü oluşturduğu dönemde ve hasat öncesinde gözleme dayalı değerlendirmeler yapılmıştır. Herbisit uygulanan parseller ile yabancı otlu kontrol ve 8 yapraklı fiziksel mücadele (elle yolma) parseller kıyaslanarak, yabancı ot popülasyonundaki değişim belirlenmiş ve azalma oranları yüzde (%) olarak hesaplanmıştır (Anonim 2025g).

ARAŞTIRMA BULGULARI

Deneme Alanında Bulunan Yabancı Ot Türleri ve Yoğunlukları

Erzurum ili Şenkaya ilçesinde 2019 yılında kurulan mısır çalışma alanında yapılan toplam 96 örnekleme sonucunda, yabancı otların sahip oldukları tür sayılarına bakıldığı zaman en geniş familya Amaranthaceae olurken, bu familyayı Rubiaceae, Poaceae ve Convolvulaceae familyası takip etmiştir. Ayrıca familyaların sahip oldukları yabancı ot tür sayıları Şekil 8.'de verilmiştir.



Şekil 8. Mısır deneme alanında görülen yabancı ot türlerinin familyalara göre dağılımı

Bununla birlikte bu deneme alanında 5 yabancı ot türü saptanmıştır. Genel olarak yabancı otlanmanın en fazla olduğu mısır çıkış döneminde 4 tekerrürlü 24 parsellerindeki ortalama yoğunluk (adet/m^2) Tablo 5.'de verilmiştir. Mısır ekim alanlarında genellikle büyük sorun oluşturan ve uygulama alanında da yabancı otlar içerisinde en fazla yoğunluğun sırasıyla *Chenopodium album* L. (Sirken) (15.04 adet/m^2) *Amaranthus retroflexus* L. (Kırmızı köklü tilki kuyruğu) (9.25 adet/m^2), *Galium tricornutum* Dandy (Boynuzlu yoğurt otu) (4.13 adet/m^2), *Echinochloa crus-galli* (L.) P.Beauv. (Darıcan) (2.92 adet/m^2) ve *Convolvulus arvensis* L. (Tarla sarmaşığı) (1.29 adet/m^2) olduğu tespit edilmiştir (Şekil 9.). Genel olarak, yabancı ot popülasyonunun yoğun olması mısırın gelişimini olumsuz etkilemekte, özellikle dane gelişimini kısıtlayarak verim kayıplarına neden olmaktadır. Elde edilen bu veriler, herbisit uygulamalarının etkinliğini değerlendirmede temel karşılaştırma verileri olarak kullanılmıştır.



Şekil 9. Mısır deneme alanındaki yabancı otların ve mısır koçanlarının genel görünümü

Tablo 5. Mısır Deneme Alanındaki Yabancı Ot Türleri ve Yoğunlukları (adet/m^2)

	Yabancı Otlar	**Ortalama**
Türkçe Adı	**Bilimsel Adı**	**Yoğunluk (adet/m^2)**
Sirken	*Chenopodium album* L.	15.04
Kırmızı köklü tilki kuyruğu	*Amaranthus retroflexus* L.	9.25
Boynuzlu yoğurt otu	*Galium tricornutum* Dandy	4.13
Darıcan	*Echinochloa crus-galli* (L.) P.Beauv.	2.92
Tarla sarmaşığı	*Convolvulus arvensis* L.	1.29
GENEL TOPLAM		**32.63**

Deneme Alanındaki Önemli Yabancı Otların Genel Özellikleri

Chenopodium album L. (Sirken)

Sirken (*Chenopodium album* L.); hafif bünyeli, nemli, azot ve humus bakımından zengin tınlı veya tınlı-kumlu toprakları tercih eden tek yıllık bir yabancı ot türüdür. Çevresel koşullara bağlı olarak boyu 10 cm ile 2 metre arasında değişebilen bitkinin; uzun saplı yaprakları, dalgalı veya parçalı bir kenar yapısına sahiptir. Yaprak boyutları 12-85 mm uzunluk ve 3-55 mm genişlik aralığındadır. Piramit benzeri demetler oluşturan küçük, beyaz-yeşil

çiçekleri; ince bir kabuk ve periant ile çevrili meyveler takip eder. Siyah renkli ve yuvarlak formdaki tohumlar, 0.7-1.5 mm çapındadır. Tek bir bitki 3.000 ila 20.000 arasında tohum üretebilir ve bu tohumlar toprakta 30 yıla kadar canlılığını koruyabilir. Tohumlar genellikle 0.5-3 cm derinlikte çimlense de, kuru ve hafif topraklarda bu derinlik 8 cm'ye kadar çıkabilir. Çimlenme için optimum sıcaklık 15-25°C olmakla birlikte, 5°C ile 35-40°C arasındaki geniş bir sıcaklık skalasında da çimlenme gerçekleşebilmektedir (Uygur vd 1986; Özer vd 1999), (Şekil 10.).



Şekil 10. Uygulama alanındaki *Chenopodium album* L.'nin görünümü

***Amaranthus retroflexus* L. (Kırmızı köklü tilki kuyruğu)**

Amaranthus retroflexus L., yüksek adaptasyon yeteneği sayesinde sıcak bölgelerde yoğun, soğuk bölgelerde ise lokal bir yayılım gösteren tek yıllık bir bitkidir. Boyu 20–100 cm arasında değişen bitkinin dik ve dallı bir gövdesi vardır. Sap rengi açık yeşilden kırmızımsı tonlara kadar farklılık gösterebilirken, sap ve dalları az veya çok tüylü bir yapıdadır. Belirgin damarlı, yumurta biçimli, sivri uçlu ve gri-yeşil yapraklara sahip olan bitkinin çiçek kümeleri oldukça sık ve iridir. Meyveleri yanlardan basık, elips şeklinde ve perianttan biraz daha kısadır. Mercimek formundaki tohumlar siyah renkli, parlak bir yapıdadır ve uygun koşullarda tek bir bitki bir milyondan fazla tohum üretebilir. Orta Avrupa koşullarında 20–25°C aralığında

optimum çimlenme gösteren tohumlar, toprakta 10–40 yıl boyunca canlılığını koruyabilmektedir. İlginç bir fizyolojik özellik olarak; tohumların avuç içinde birbirine sürtülmesi dornamsiyi kırabilmektedir. Dünya genelinde 60'tan fazla türü bulunan *Amaranthus* cinsinin Türkiye'deki en önemli temsilcisi *A. retroflexus*'tur (Uygur vd 1986; Özer vd 1999), (Şekil 11.).



Şekil 11. Çalışma alanındaki *Amaranthus retroflexus* L.'nin görünümü

***Galium tricornutum* Dandy (Boynuzlu yoğurt otu)**

Galium tricornutum Dandy; beyaz çiçekli, boyu 100 cm'ye kadar ulaşabilen tek yıllık otsu bir bitkidir. Nisan-Haziran döneminde çiçeklenen bu tür; genellikle ekili alanlarda, atık arazilerde, kuru ve açık habitatlarda yayılış gösterir. Kireçli-tınlı toprakları ve sıcak iklimi tercih eden bitki, Güney Avrupa'da tahıl tarlalarında sıkça görülmekle birlikte Çukurova'daki buğday ekim alanlarında da tespit edilmiştir. Yetişme formu bakımından yapışkan otuna benzese de daha kısa boyu ve daha küçük (10-40 x 2.5-8 mm), grimsi-beyaz çiçekleriyle ondan ayrılır. Meyve gelişimi sırasında geriye doğru kıvrılan sap yapısı türün tipik bir özelliğidir. 3-5 mm boyutundaki yuvarlakımsı tohumları, üzerlerindeki sivri siğiller nedeniyle batıcı bir yapıdadır (Uygur vd 1986; Özer vd 1999), (Şekil 12.).



Şekil 12. Deneme alanındaki *Galium tricornutum* Dandy'nin görünümü

Uygulamaların Mısır Bitki Gelişimi ve Verim Parametrelerine Etkileri

Farklı yabancı ot mücadele uygulamalarının mısır bitki gelişimi ile bazı verim unsurları üzerindeki etkileri Tablo 6.'da sunulmuştur.

Tablo 6. Uygulamaların Mısır Bitki Gelişimi ve Verim Parametrelerine Etkileri

Uygulamalar	Bitki boyu (cm)	Gövde çapı (cm)	Koçan çapı (cm)	Koçan sıra sayısı (adet)	1000 dane ağırlığı (g)	Dane verimi (kg/da)
Yabancı otsuz kontrol	265.5**a***	9.9**a**	5.13**a**	18.0**a**	403.4**ab**	1022.5**a**
37.5 g/L Mesotrione + 15 g/L Nicosulfuron	243.5**b**	9.1**b**	4.95 **b**	18.0**a**	431.0**a**	1015.3**a**
8 yapraklı dönemde fiziksel mücadele	248.7**b**	7.7**c**	4.68**c**	17.0**a**	402.0**b**	890.0**b**
330 g/L Pendimethalin	227.7**c**	7.9**c**	4.50**c**	19.5**a**	402.0**b**	845.1**bc**
%47.5 Linuron	216.5**c**	6.4**d**	4.45**d**	17.0**a**	404.0**ab**	810.4**c**
Yabancı otlu kontrol	204.2**d**	6.3**d**	4.08**e**	16.0**a**	386.0**c**	545.2**d**

*Ortalamalar arasındaki farklılık Duncan çoklu karşılaştırma yöntemine göre $p<0.05$ seviyesinde değerlendirilmiştir.

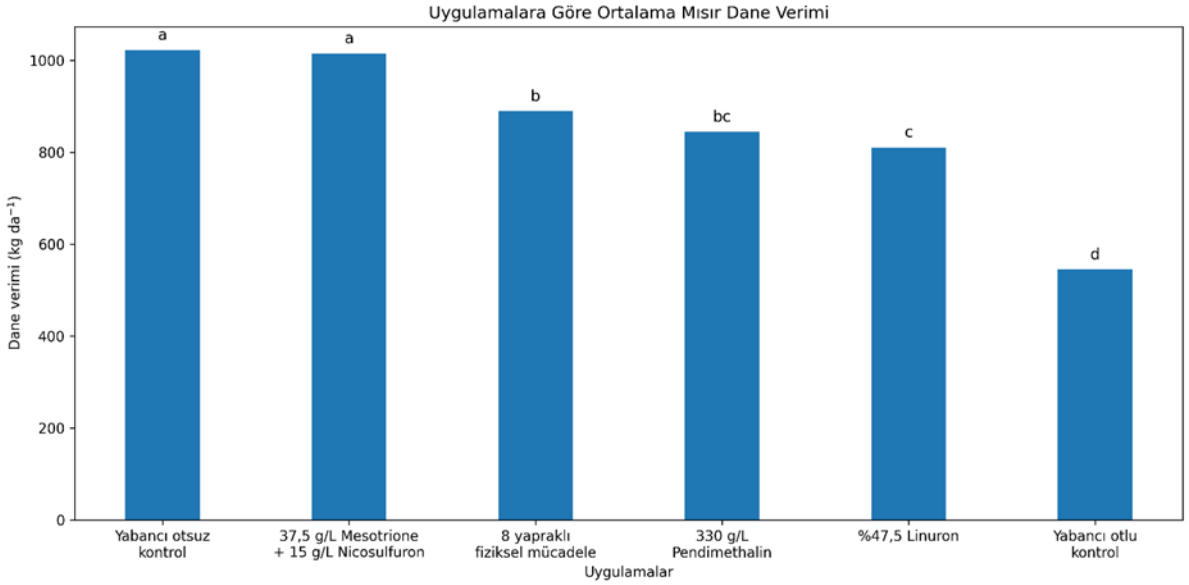
Çıkış öncesi dönemde uygulanan **%47.5 Linuron** ve **330 g/L Pendimethalin** ile çıkış sonrası dönemde uygulanan **37.5 g/L Mesotrione + 15 g/L Nicosulfuron** aktif maddeli herbisitlerin, deneme alanında bulunan 20 m² büyüklüğündeki parsellerden rastgele örnekleme yöntemiyle hasat edilen bitkilerde; **dane verimi, koçan sıra sayısı, koçan çapı, bitki boyu, bin dane ağırlığı** ve **mısır bitkisi gövde çapı** parametrelerinin verim ve verim unsurları üzerine etkileri incelenmiştir (Şekil 13.). Söz konusu uygulamalardan elde edilen sonuçlar, **yabancı otlu kontrol, yabancı otsuz (elle yolma + çapalama)** ve **8 yapraklı fiziksel (elle yolma)** kontrol parsellerinden elde edilen sonuçlarla karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiştir.



Şekil 13. Uygulamalardaki hasat sonu mısır koçanlarının genel görünümü

Şekil 14.'de farklı yabancı ot mücadele yöntemlerinin mısır dane verimi (kg/da) üzerindeki etkileri gösterilmektedir. Uygulamalar arasında dane verimi bakımından istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir ($p<0.05$). Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre en yüksek dane verimi, yabancı otların tamamen kontrol altında tutulduğu parsellerde **1022.5 kg/da** olarak elde edilmiştir. Buna çok yakın bir değer ise **37.5 g/L Mesotrione + 15 g/L Nicosulfuron** uygulamasında **1015.3 kg/da** olarak saptanmış ve bu iki uygulama aynı istatistiksel grupta yer almıştır. Sekiz yapraklı dönemde gerçekleştirilen fiziksel mücadele uygulaması, **890.0 kg/da** dane verimi ile yabancı otlu kontrole kıyasla belirgin bir artış sağlamış, ancak kimyasal mücadelenin uygulandığı parsellerin gerisinde kalmıştır. Çıkış öncesi uygulanan **330 g/L Pendimethalin** ve **%47.5 Linuron** uygulamalarında dane verimleri sırasıyla **845.3 kg/da** ve **810.5 kg/da** olarak belirlenmiştir. En düşük dane verimi ise **545.3 kg/da** ile yabancı otlu kontrol parsellerinde ölçülmüş olup, yabancı ot rekabetinin mısır

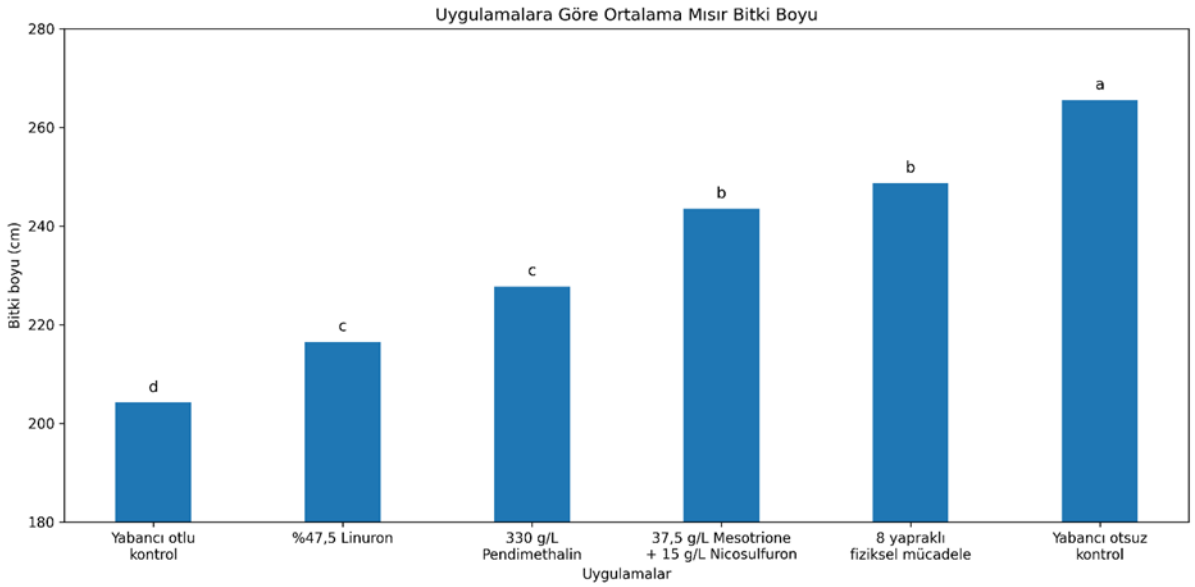
bitkisinin verim potansiyelini ciddi düzeyde sınırlandırdığı görülmüştür. Elde edilen sonuçlar, yabancı otların etkin bir şekilde kontrol edilmesinin dane mısır verimini önemli ölçüde artırdığını ve özellikle çıkış sonrası etkili herbisit uygulamaları ile yabancı otsuz koşulların verim açısından benzer sonuçlar ortaya koyduğunu göstermektedir.



Şekil 14. Uygulamaların mısır dane verimine etkileri

Şekil 15.'de farklı yabancı ot mücadele yöntemlerinin mısır bitkisinde bitki boyu (cm) üzerine etkileri gösterilmektedir. Uygulamalara göre mısır bitki boyu bakımından istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar belirlenmiştir. **Yabancı otsuz kontrol** uygulaması, **265.5 cm** bitki boyu ile **"a" harf grubunda** yer almış ve diğer tüm uygulamalardan istatistiksel olarak farklı bulunmuştur. Bu sonuç, yabancı ot rekabetinin tamamen ortadan kaldırılmasının mısır bitkisinin vejetatif gelişimini en üst düzeye çıkardığını göstermektedir. **Sekiz yapraklı dönemde uygulanan fiziksel mücadele** ile **37.5 g/L Mesotrione + 15 g/L Nicosulfuron** uygulamaları sırasıyla **248.7 cm** ve **243.5 cm** bitki boyu değerleriyle **aynı harf grubunda ("b")** değerlendirilmiş ve bu iki uygulama arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmemiştir. Bu durum, hem kültürel hem de çıkış sonrası kimyasal mücadelenin yabancı ot baskısını azaltarak bitki boyunu benzer düzeylerde artırabildiğini ortaya koymaktadır. **330 g/L Pendimethalin** ve **%47.5 Linuron** uygulamalarında bitki boyu sırasıyla **227.7 cm** ve **216.5 cm** olarak belirlenmiş ve bu uygulamalar **"c" harf grubunda** yer almıştır. Bu sonuçlar, çıkış öncesi herbisitlerin bitki boyu üzerinde olumlu etki sağlamakla birlikte, daha etkili mücadele yöntemlerinin gerisinde kaldığını göstermektedir. En düşük bitki boyu ise **204.2 cm** ile **yabancı otlu kontrol** parsellerinde saptanmış ve bu uygulama **"d" harf grubunda** değerlendirilmiştir. Aynı harfi taşıyan ortalamalar arasında %5 önem düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamaktadır. Elde edilen sonuçlar, yabancı ot rekabetinin bitkinin vejetatif gelişimini

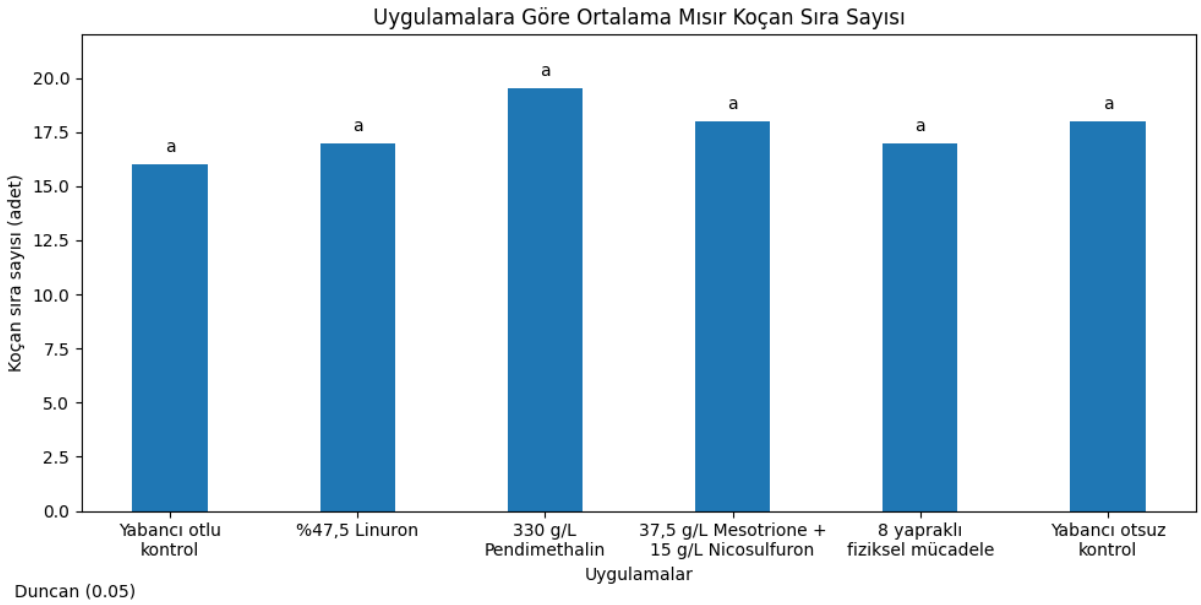
önemli ölçüde sınırladığını ve yabancı otların etkin şekilde kontrol edildiği koşullarda mısır bitkisinin büyüme potansiyelini daha iyi ortaya koyabildiğini göstermektedir. Özellikle yabancı otsuz ve etkili kimyasal ya da kültürel mücadele uygulamalarının, bitki boyu gibi vejetatif gelişim göstergeleri üzerinde olumlu etkiler oluşturduğu söylenebilir.



Şekil 15. Uygulamaların mısırda bitki boyuna etkileri

Şekil 16.'da farklı yabancı ot mücadele yöntemlerinin mısır bitkisinde koçan sıra sayısı (adet) üzerindeki etkileri gösterilmektedir. Koçan sıra sayısı bakımından uygulamalar arasında sayısal farklılıklar gözlenmiş olmakla birlikte, yapılan Duncan çoklu karşılaştırma testi sonucunda bu farklılıkların istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirlenmiştir ($p > 0.05$). Buna bağlı olarak, Duncan testine göre tüm uygulamalar aynı homojen grupta "a" yer almıştır. En düşük koçan sıra sayısı **yabancı otlu kontrol** parsellerinde **16 adet** olarak tespit edilmiştir. Bu durum, yabancı otların mısır bitkisi ile su, besin maddesi ve ışık yönünden rekabete girerek generatif organların gelişimini olumsuz yönde etkileyebildiğini göstermektedir. Çıkış öncesi uygulanan **%47,5 Linuron** ile **8 yapraklı dönemde gerçekleştirilen fiziksel mücadele** uygulamalarında koçan sıra sayısı **17 adet** olarak belirlenmiş ve yabancı otlu kontrole kıyasla sınırlı bir artış gözlenmiştir. **37.5 g/L Mesotrione + 15 g/L Nicosulfuron** ve yabancı otsuz kontrol uygulamalarında koçan sıra sayısı **18 adet** olarak tespit edilmiştir. En yüksek koçan sıra sayısı ise **330 g/L Pendimethalin** uygulamasında **19.5 adet** olarak belirlenmiştir. Bu bulgu, erken dönemde sağlanan etkili yabancı ot kontrolünün mısır bitkisinin vejetatif ve generatif gelişimini destekleyerek koçan sıra sayısının artmasına katkı sağladığını göstermektedir. Her ne kadar erken dönemde yabancı ot kontrolünün sağlandığı uygulamalarda koçan sıra sayısının sayısal olarak daha yüksek olduğu görülse de, bu artışlar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır. Elde edilen sonuçlar, koçan sıra sayısının büyük ölçüde genetik faktörlere bağlı bir verim

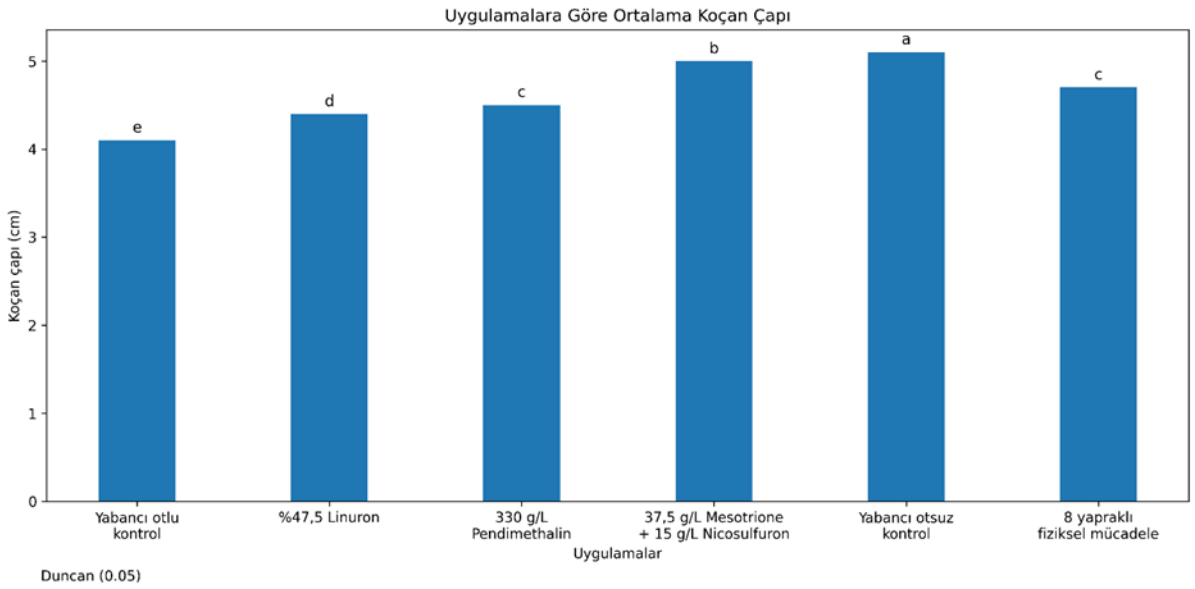
bileşeni olduğunu, yabancı ot mücadelesi uygulamalarının ise bu özellik üzerinde sınırlı ve istatistiksel olarak anlamlı olmayan etkiler oluşturduğunu göstermektedir.



Şekil 16. Uygulamaların mısır koçan sıra sayısına etkileri

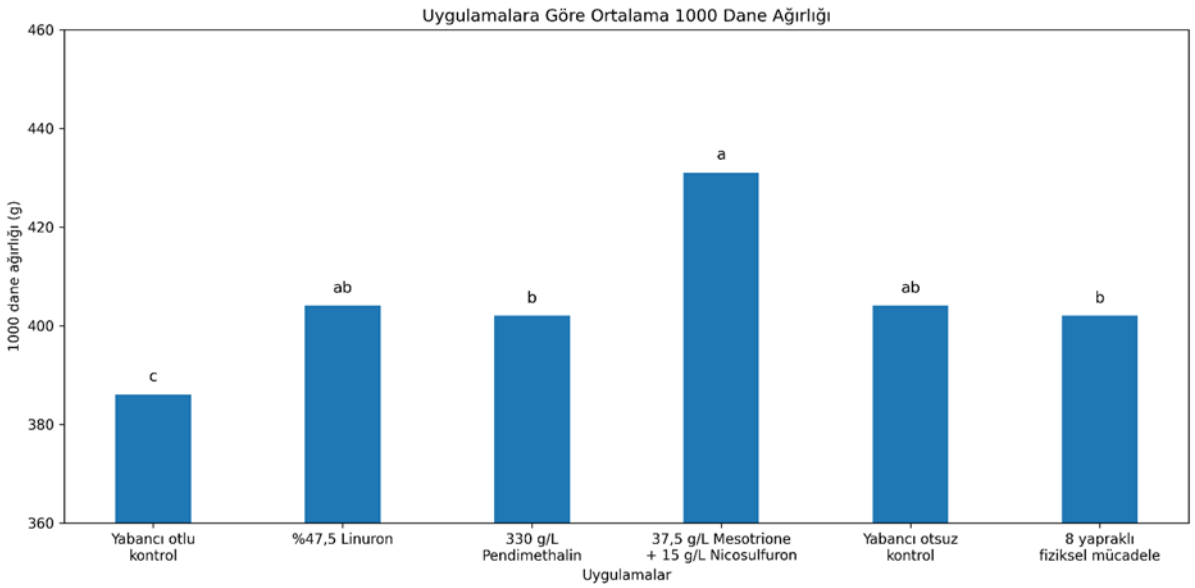
Şekil 17.'de farklı yabancı ot mücadele yöntemlerinin mısır bitkisinde koçan çapı (cm) üzerindeki etkileri gösterilmektedir. Uygulamalara göre mısır koçan çapı bakımından istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar belirlenmiştir. **Yabancı otsuz kontrol** uygulaması, **5.13 cm** koçan çapı ile **"a" harf grubunda** yer almış ve diğer tüm uygulamalardan istatistiksel olarak farklı bulunmuştur. Bu sonuç, yabancı ot rekabetinin tamamen ortadan kaldırılmasının koçan gelişimini en üst düzeye çıkardığını göstermektedir. **37.5 g/L Mesotrione + 15 g/L Nicosulfuron** uygulaması **4.95 cm** koçan çapı ile **"b" harf grubunda** değerlendirilmiş ve yabancı otsuz kontrolün altında, ancak diğer uygulamaların üzerinde yer almıştır. **330 g/L Pendimethalin** ve **8 yapraklı dönemde uygulanan fiziksel mücadele** uygulamaları sırasıyla **4.50 cm** ve **4.68 cm** koçan çapı değerleriyle **aynı harf grubunda ("c")** yer almış, bu iki uygulama arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığı belirlenmiştir.

%47.5 Linuron uygulaması **4.45 cm** koçan çapı ile **"d" harf grubunda** yer alırken, en düşük koçan çapı **4.08 cm** ile **yabancı otlu kontrol** parsellerinde elde edilmiş ve bu uygulama **"e" harf grubunda** değerlendirilmiştir. Bu bulgular, yabancı ot yoğunluğunun artmasının koçan çapını belirgin şekilde sınırlandırdığını ortaya koymaktadır. Aynı harfi taşıyan ortalamalar arasında %5 önem düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamaktadır.



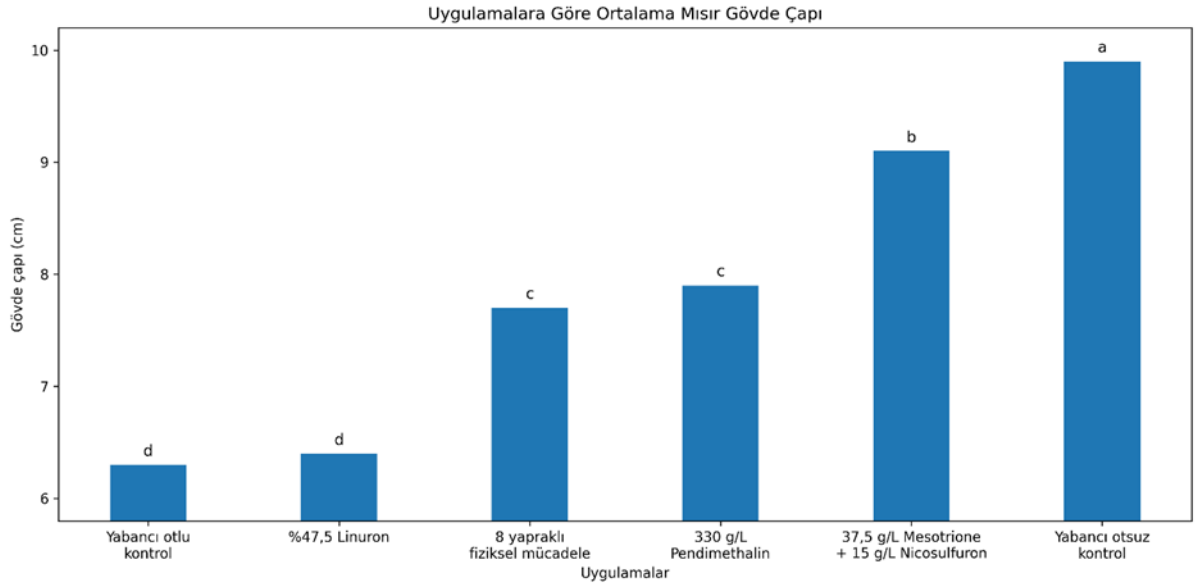
Şekil 17. Farklı yabancı ot mücadele yöntemlerinin mısırda koçan çapı (cm) üzerine etkileri

Şekil 18.'de farklı yabancı ot mücadele yöntemlerinin mısırda bin dane ağırlığı (g) üzerindeki etkileri gösterilmektedir. Uygulamalara bağlı olarak mısırda bin dane ağırlığı bakımından istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar ortaya çıkmıştır. **37.5 g/L Mesotrione + 15 g/L Nicosulfuron** uygulaması, **431.0 g** ile en yüksek bin dane ağırlığını sağlamış ve **"a" harf grubunda** yer almıştır. Bu sonuç, yabancı otların etkin biçimde baskılanmasının tane dolum sürecini olumlu yönde etkilediğini göstermektedir. **%47.5 Linuron** ve **yabancı otsuz kontrol** uygulamaları sırasıyla **404.0 g** ve **403.4 g** bin dane ağırlığı değerleriyle **"ab" harf grubunda** değerlendirilmiş ve hem en yüksek gruptaki uygulama ile hem de bir alt gruptaki uygulamalarla istatistiksel olarak benzer bulunmuştur. Bu durum, söz konusu uygulamaların tane ağırlığı üzerinde orta–yüksek düzeyde etki oluşturduğunu ortaya koymaktadır. **330 g/L Pendimethalin** ile **8 yapraklı dönemde uygulanan fiziksel mücadele** uygulamalarında bin dane ağırlığı **402.0 g** olarak belirlenmiş ve bu uygulamalar **"b" harf grubunda** yer almıştır. En düşük bin dane ağırlığı ise **386.0 g** ile **yabancı otlu kontrol** parsellerinde ölçülmüş olup, bu uygulama **"c" harf grubunda** değerlendirilmiştir. Bu bulgular, yabancı ot rekabetinin tane dolumunu sınırlandırarak bin dane ağırlığını olumsuz etkilediğini açıkça göstermektedir. Aynı harfi taşıyan ortalamalar arasında %5 önem düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamaktadır.



Şekil 18. Uygulamaların mısırda bin dane ağırlığına etkileri

Şekil 19.'da farklı yabancı ot mücadele yöntemlerinin mısır bitkisinde gövde çap genişliği (cm) üzerine etkileri sunulmaktadır. Uygulamalara bağlı olarak mısır bitkisinin gövde çapında istatistiksel açıdan anlamlı farklılıklar ortaya çıkmıştır. **Yabancı otsuz kontrol** uygulaması, **9.9 cm** gövde çapı ile **"a" harf grubunda** yer almış ve diğer tüm uygulamalardan istatistiksel olarak ayrılmıştır. Bu durum, yabancı ot rekabetinin ortadan kaldırılmasının bitkinin gövde gelişimini önemli ölçüde desteklediğini göstermektedir. **37.5 g/L Mesotrione + 15 g/L Nicosulfuron** uygulamasında gövde çapı **9.1 cm** olarak belirlenmiş ve bu uygulama **"b" harf grubunda** değerlendirilmiştir. Söz konusu uygulamanın, yabancı ot baskısını etkin biçimde azaltarak bitkinin vejetatif gelişimine olumlu katkı sağladığı anlaşılmaktadır. **330 g/L Pendimethalin** ve **8 yapraklı dönemde uygulanan fiziksel mücadele** uygulamalarında gövde çapı sırasıyla **7.9 cm** ve **7.7 cm** olarak ölçülmüş ve bu uygulamalar **"c" harf grubunda** yer almıştır. Bu sonuçlar, söz konusu mücadele yöntemlerinin gövde gelişimini belirli ölçüde artırmakla birlikte, daha etkili kontrol stratejilerinin gerisinde kaldığını göstermektedir. En düşük gövde çapı değerleri ise **%47.5 Linuron** (**6.4 cm**) ve **yabancı otlu kontrol** (**6.3 cm**) parsellerinde saptanmış ve bu uygulamalar **"d" harf grubunda** değerlendirilmiştir. Bu sonuç, yabancı ot baskısının ve sınırlı mücadele etkinliğinin mısır bitkisinde gövde kalınlığını olumsuz yönde etkilediğini ortaya koymaktadır.



Şekil 19. Uygulamaların mısırda gövde çapına etkileri

Denemede Kullanılan Herbisitlerin Yabancı Ot Türleri Üzerindeki Yüzde (%) Etkisi

Şekil 20.'de farklı yabancı ot mücadele uygulamalarının mısır yetiştirme dönemleri boyunca yabancı ot kontrol etkinlikleri (%) gösterilmektedir. Uygulamaların etkileri, uygulamadan sonraki 7. ve 21. gün ile püskül dönemi ve hasat öncesinde değerlendirilmiştir. Grafik incelendiğinde, uygulamaların yabancı otlar üzerindeki kontrol etkinliğinin dönemlere ve uygulama tipine bağlı olarak değiştiği görülmektedir.

Erken dönem değerlendirmesinde (7. gün), tüm herbisit uygulamalarında yabancı ot yoğunluğunda belirli düzeylerde azalma sağlanmış olmakla birlikte, en yüksek kontrol etkinliğinin **37.5 g/L Mesotrione + 15 g/L Nicosulfuron** uygulamasında elde edildiği dikkat çekmektedir. **%47.5 Linuron** ve **330 g/L Pendimethalin** uygulamaları ise bu dönemde orta düzeyde bir etki göstermiştir. Bu durum, çıkış sonrası etkili herbisitlerin erken dönemde daha hızlı ve belirgin bir kontrol sağladığını ortaya koymaktadır.

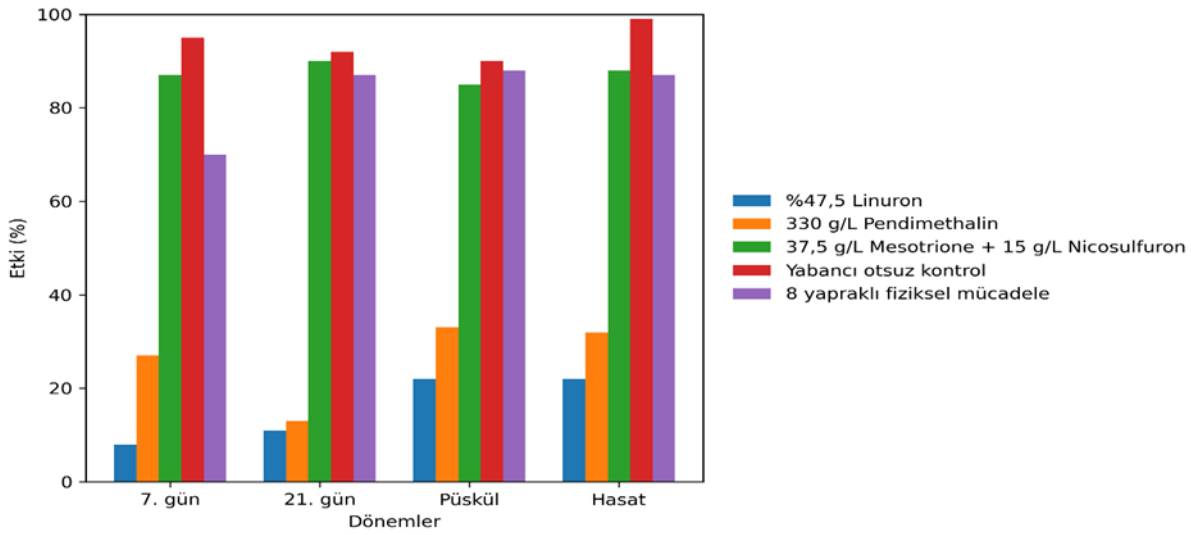
21. günde yapılan değerlendirmelerde, tüm herbisit uygulamalarının kontrol etkinliğinde artış gözlenmiş ve özellikle **37.5 g/L Mesotrione + 15 g/L Nicosulfuron** uygulamasının yüksek ve kalıcı bir etki sağladığı belirlenmiştir. **%47.5 Linuron** ve **330 g/L Pendimethalin** uygulamalarında da erken döneme kıyasla kontrol düzeyinin yükseldiği, ancak bu etkinin ileri dönemlerde sınırlı kaldığı görülmüştür.

Püskül döneminde, herbisit uygulamaları arasındaki farkların daha belirgin hâle geldiği görülmektedir. Bu dönemde **37.5 g/L Mesotrione + 15 g/L Nicosulfuron** uygulaması yüksek kontrol etkinliğini sürdürürken, **%47.5 Linuron** ve **330 g/L Pendimethalin** uygulamalarında etkinliğin kısmen azaldığı veya sabit kaldığı gözlenmiştir. Bu durum, toprak etkili herbisitlerin

etkinliğinin zamanla azalması ve geç çıkış gösteren yabancı ot türlerinin ortaya çıkmasıyla açıklanabilir.

Hasat öncesi değerlendirmede ise uygulamalar arasındaki kontrol etkinliği farklılıklarının devam ettiği belirlenmiştir. **37.5 g/L Mesotrione + 15 g/L Nicosulfuron** uygulaması, hasat öncesinde de en yüksek yabancı ot kontrolünü sağlayan uygulama olarak öne çıkmıştır. **%47.5 Linuron** ve **330 g/L Pendimethalin** uygulamalarında kontrol etkinliğinin orta düzeylerde kaldığı, bazı yabancı ot türlerinin sezon sonuna doğru yeniden ortaya çıkabildiği görülmüştür.

Genel olarak değerlendirildiğinde, yabancı ot kontrol etkinliğinin uygulama türüne ve değerlendirme zamanına bağlı olarak değiştiği, çıkış sonrası geniş spektrumlu herbisit uygulamalarının sezon boyunca daha kalıcı ve yüksek düzeyde yabancı ot kontrolü sağladığı sonucuna varılmıştır. Bu sonuçlar, herbisitlerin etki mekanizmaları ve literatürde bildirilen dönemsel etki süreleri ile uyumlu bulunmuştur.



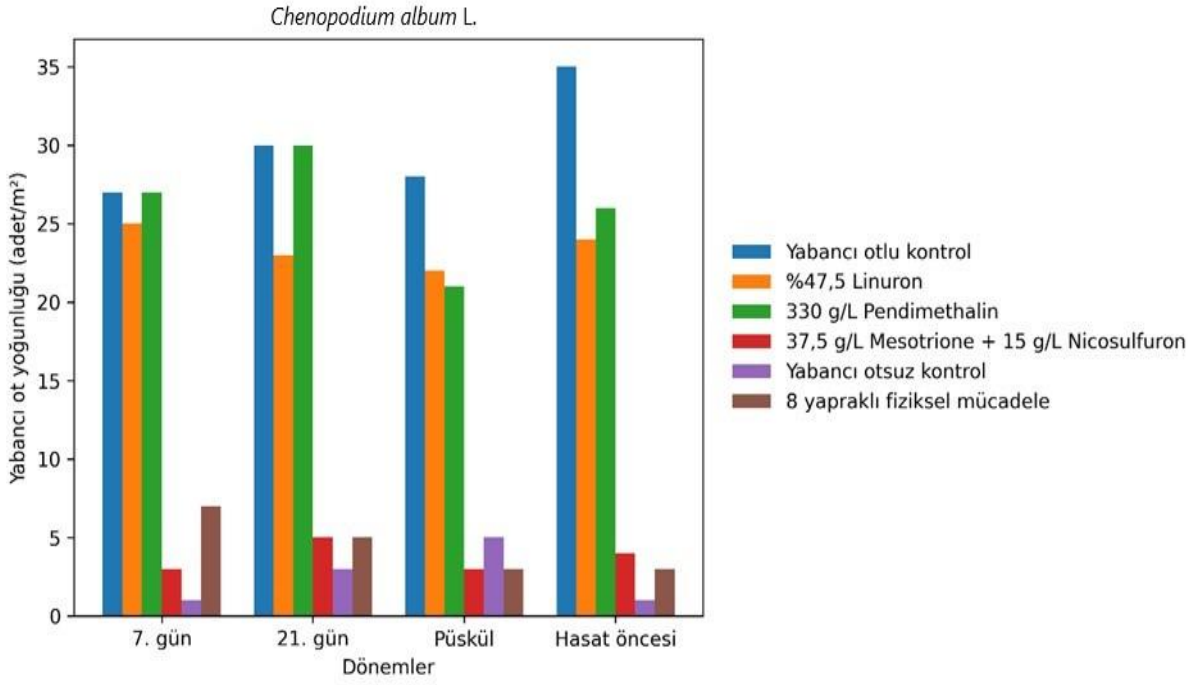
Şekil 20. Farklı yabancı ot mücadele uygulamalarının mısır yetiştirme dönemleri boyunca yabancı ot kontrol etkinlikleri (%)

Şekil 21.'de farklı yabancı ot mücadele uygulamalarının sirken (*Chenopodium album* L.) yoğunluğu üzerindeki yüzde (%) kontrol etkinlikleri, 7. ve 21. gün ile püskül dönemi ve hasat öncesinde gösterilmektedir. Sonuçlar, uygulamaların sirken kontrolünde farklı düzeylerde etki gösterdiğini ortaya koymaktadır.

330 g/L Pendimethalin uygulamasında sirken kontrol oranları genel olarak düşük düzeylerde (%20–30) kalırken, **%47.5 Linuron** uygulamasında erken dönemde orta düzeyde bir kontrol sağlanmış (%30–40), ancak bu etkinin ilerleyen dönemlerde azaldığı görülmüştür. **37.5 g/L Mesotrione + 15 g/L Nicosulfuron** uygulamasında ise tüm dönemlerde yüksek kontrol oranları (%85–95) elde edilerek sirken üzerinde güçlü ve kalıcı bir baskılama

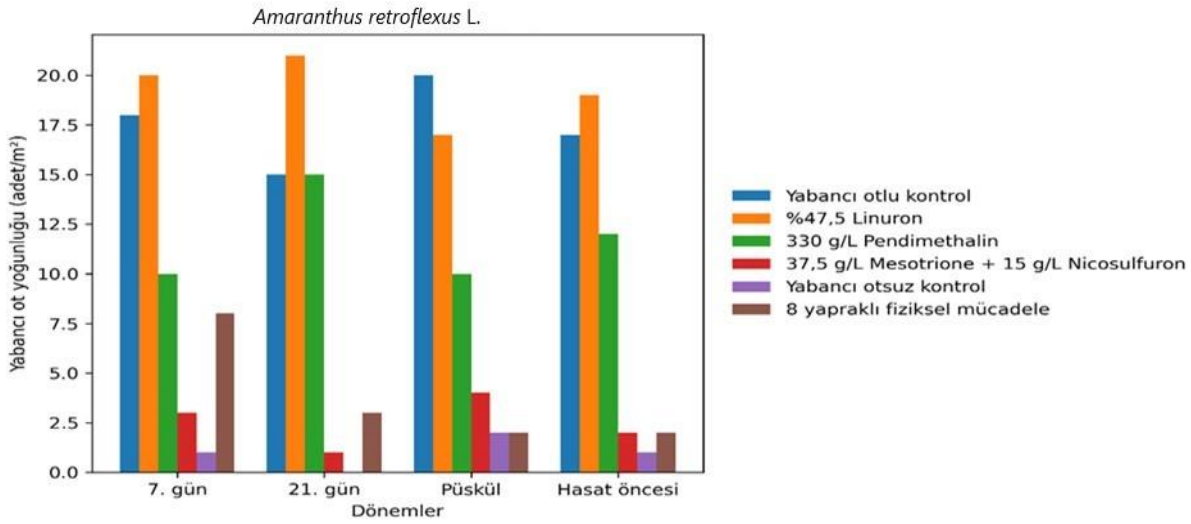
sağlanmıştır. Yabancı otsuz kontrol uygulamasında kontrol oranlarının tüm dönemlerde %95'in üzerinde gerçekleşmesi, fiziksel mücadelenin (elle yolma + çapalama) en yüksek kontrol etkinliğini sağlayan yöntem olduğunu göstermektedir. **8 yapraklı fiziksel mücadelede (elle yolma)** ise erken dönemde kontrol sınırlı kalmış, ancak püskül ve hasat öncesi dönemlerde kontrol oranları %70–80 düzeylerine ulaşmıştır.

Genel olarak değerlendirildiğinde, sirkenin kontrolünde en yüksek kontrol etkinliği yabancı otsuz kontrol uygulamasında elde edilirken, kimyasal mücadele yöntemleri arasında **37.5 g/L Mesotrione + 15 g/L Nicosulfuron** uygulaması en etkili ve en kalıcı kontrolü sağlayan uygulama olmuştur.



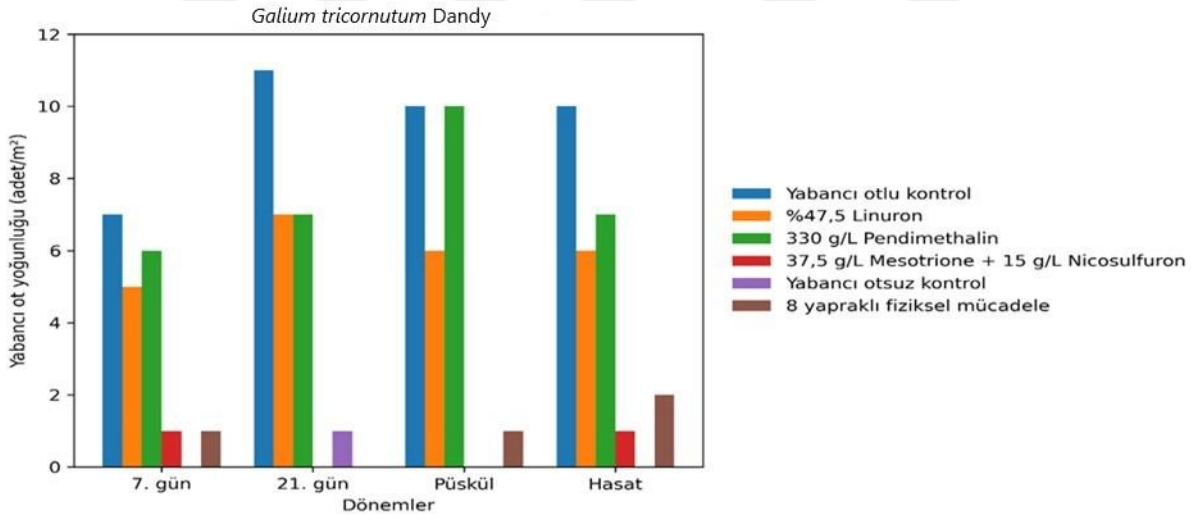
Şekil 21. Farklı yabancı ot mücadele uygulamalarının sirken (*Chenopodium album* L.) yoğunluğu üzerindeki yüzde (%) kontrol etkinlikleri

Kırmızı köklü tilki kuyruğu yoğunluğu açısından **%47.5 Linuron** uygulaması kontrol parsellerine kıyasla yalnızca %5–15 oranında bir azalma sağlamıştır. **330 g/L Pendimethalin** uygulaması ise özellikle erken dönemlerde yoğunluğu %35–50 oranında azaltmıştır. **37.5 g/L Mesotrione + 15 g/L Nicosulfuron** uygulaması ve yabancı otsuz parsellerde, kırmızı köklü tilki kuyruğu yoğunluğu kontrol parsellerine göre %80–95 oranında düşmüştür. **8 yapraklı fiziksel mücadelede (elle yolma)** bu azalma oranı yaklaşık %60–75 düzeyinde gerçekleşmiştir (Şekil 22.).



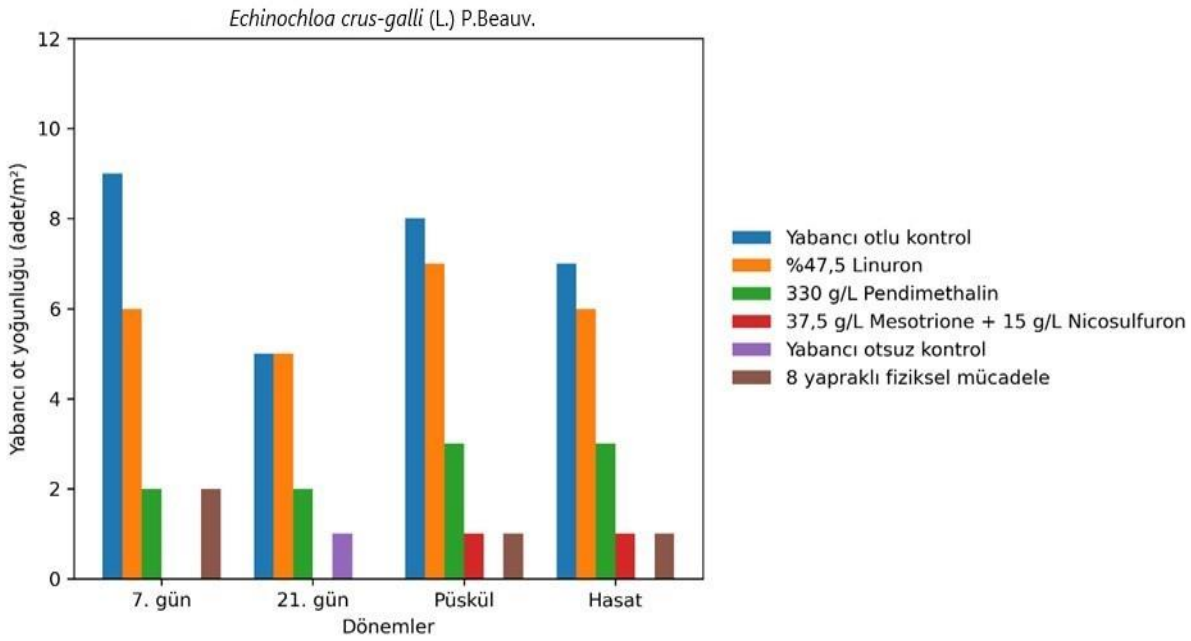
Şekil 22. Farklı yabancı ot mücadele uygulamalarının kırmızı köklü tilki kuyruğu (*Amaranthus retroflexus* L.) yoğunluğu üzerindeki yüzde (%) kontrol etkinlikleri

Boynuzlu yoğurt otu yoğunluğu, **%47.5 Linuron** ve **330 g/L Pendimethalin** uygulamalarında kontrol parsellerine göre %20–40 oranında azalma göstermiştir. **37.5 g/L Mesotrione + 15 g/L Nicosulfuron** uygulaması ile yabancı otsuz parsellerde boynuzlu yoğurt otu yoğunluğu %90–100 oranında baskılanmıştır. **8 yapraklı fiziksel mücadelede (elle yolma)** ise yoğunlukta %70–85 civarında bir azalma sağlandığı görülmüştür (Şekil 23.).



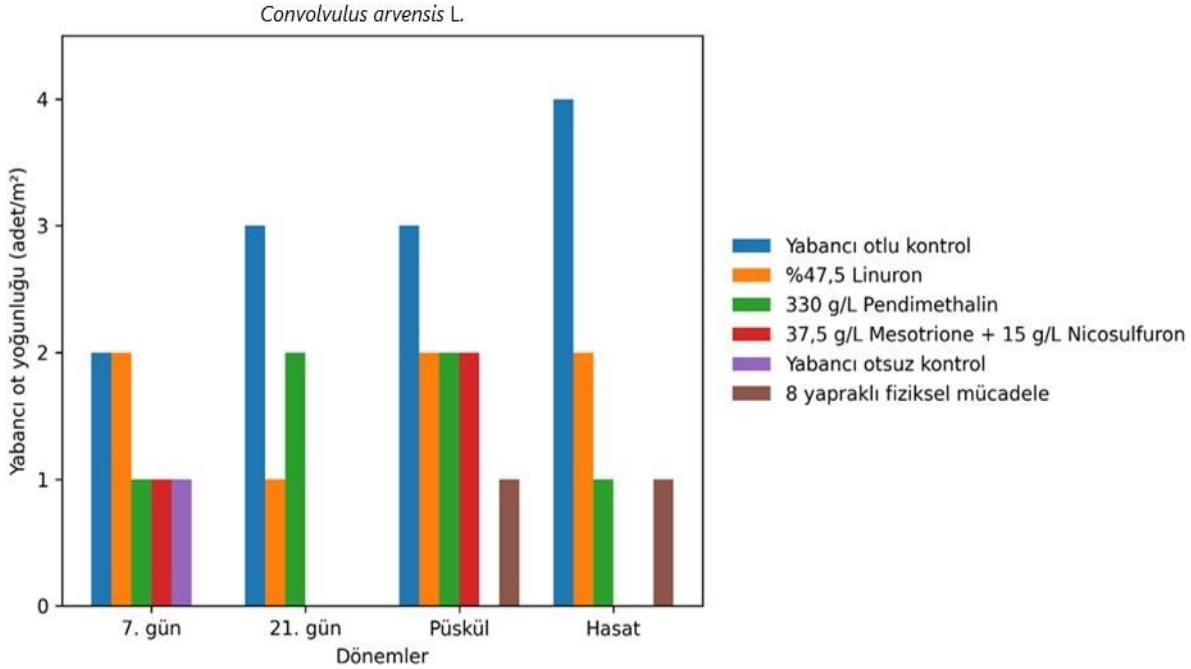
Şekil 23. Farklı yabancı ot mücadele uygulamalarının boynuzlu yoğurt otu (*Galium tricornutum* Dandy) yoğunluğu üzerindeki yüzde (%) kontrol etkinlikleri

Darıcan yoğunluğu, **%47.5 Linuron** uygulamasında kontrol parsellerine kıyasla %20–30 oranında azalmıştır. **330 g/L Pendimethalin** uygulaması darıcan üzerinde daha etkili olmuş ve yoğunluğu %55–70 oranında azaltmıştır. **37.5 g/L Mesotrione + 15 g/L Nicosulfuron** ve yabancı otsuz parsellerde darıcan yoğunluğu kontrol parsellerine göre %85–95 oranında düşmüştür. **8 yapraklı fiziksel mücadelede (elle yolma)** ise bu azalma oranı %60–75 seviyesinde gerçekleşmiştir (Şekil 24.).



Şekil 24. Farklı yabancı ot mücadele uygulamalarının boynuzlu yoğurt otu (*Echinochloa crus-galli* (L.) P.Beauv.) yoğunluğu üzerindeki yüzde (%) kontrol etkinlikleri

Tarla sarmaşığı yoğunluğu kontrol parsellerine göre **%47.5 Linuron** ve **330 g/L Pendimethalin** uygulamalarında %25–50 oranında azalmıştır. **37.5 g/L Mesotrione + 15 g/L Nicosulfuron** uygulaması ile yabancı otsuz parsellerde yoğunluk %75–100 oranında düşmüştür. **8 yapraklı fiziksel mücadele (elle yolma)** uygulamasında da tarla sarmaşığı yoğunluğunda yaklaşık %60–80 oranında bir azalma elde edilmiştir (Şekil 25.).



Şekil 25. Farklı yabancı ot mücadele uygulamalarının tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.) yoğunluğu üzerindeki yüzde (%) kontrol etkinlikleri

TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışma, Erzurum ili Şenkaya ilçesi mısır ekim alanlarında sorun olan yabancı ot türlerine karşı kullanılan farklı herbisitlerin etkinliğini saptamak ve bu uygulamaların mısır verimi ile verim unsurlarına etkisini araştırmak amacıyla yürütülmüştür.

Deneme alanında yapılan sayımlar sonucunda, Erzurum-Şenkaya şartlarında ekonomik eşiğin üzerinde yoğunluğa sahip 5 baskın yabancı ot türü saptanmıştır. Bu türler yoğunluk sırasına göre; Sirken (*Chenopodium album* L.) (15.04 adet/m^2), Kırmızı Köklü Tilki Kuyruğu (*Amaranthus retroflexus* L.) (9.25 adet/m^2), Boynuzlu Yoğurt Otu (*Galium tricornutum* Dandy) (4.13 adet/m^2), Darıcan (*Echinochloa crus-galli* (L.) P.Beauv.) (2.92 adet/m^2) ve Tarla Sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.) (1.29 adet/m^2) olmuştur.

Bu çalışmanın sonuçları, Zengin (1997) tarafından Erzurum'un Pasinler ve Tortum ilçelerinde yapılan sürvey sonuçlarıyla büyük benzerlik göstermektedir. Erzurum mısır tarlalarında en yaygın ve yoğun türleri sırasıyla *A. retroflexus, C. arvensis* ve *C. album* olarak saptamıştır. Bu durum, Erzurum iklim kuşağında mısır tarımındaki baskın floranın, Akdeniz (Güngör 2005; Hançerli ve Uygur 2017) veya Iğdır (Açıkgöz *et al.* 2023) koşullarında baskın olan Kanyaş (*Sorghum halepense* (L.) Pers.) veya Topalak (*Cyperus rotundus* L.) türlerden ziyade, serin iklime daha iyi adapte olmuş geniş yapraklı yabancı otlar olduğunu doğrulamaktadır. Şenkaya ilçesinde Darıcan (*E. crus-galli*) varlığı saptanmış olsa da, asıl rekabetin *C. album* ve *A. retroflexus* türlerinden kaynaklandığı açıktır.

Herbisitlerin yabancı ot yoğunluğuna etkisi incelendiğinde, deneme florası üzerinde en geniş spektrumlu ve en yüksek kontrolü sağlayan uygulamanın, çıkış sonrası kullanılan **37.5 g/L Mesotrione + 15 g/L Nicosulfuron** karışımı olduğu tespit edilmiştir. Bu uygulama, hem baskın geniş yapraklı türleri *C. album, A. retroflexus* ve hem de dar yapraklı *E. crus-galli*'yi istatistiksel olarak en düşük seviyeye indirmiştir.

Çıkış öncesi uygulanan **330 g/L Pendimethalin** ve **%47.5 Linuron** uygulamaları, yabancı otlu kontrole göre yoğunluğu anlamlı düzeyde azaltsa da, gerek çıkış sonrası uygulamalar gerekse **yabancı otsuz (elle yolma + çapalama)** ve **8 yapraklı fiziksel mücadele (elle yolma)** uygulamaları kadar etkili bulunmamıştır.

Mısır verimi ve verim unsurları değerlendirildiğinde, yabancı ot rekabetinin tüm parametreler üzerinde istatistiksel olarak ($P<0.05$) olumsuz bir etki yaptığı görülmüştür. Hiçbir müdahale yapılmayan Yabancı Otlu Kontrol parselinden 545.2 kg/da dane verimi alınırken,

yabancı otların fiziksel mücadele (elle yolma + çapalama) yöntemi ile vejetasyon boyunca sürekli temiz tutulan Yabancı Otsuz Kontrol parselinden 1022.5 kg/da verim alınmıştır. Bu sonuç, Erzurum-Şenkaya koşullarında mısırda yabancı otlarla mücadele edilmediği takdirde %46.7 oranında net verim kaybı yaşandığını göstermektedir. Bu kayıp oranı, mısırda yabancı ot rekabeti kaynaklı verim kayıplarını %35-40 (Doğan *et al.* 2004) veya %40 (Oerke 2006) olarak bildiren literatür çalışmalarını desteklemektedir.

Verim unsurları incelendiğinde; Yabancı Otlu Kontrol parselindeki bitkilerin, Yabancı Otsuz Kontrol parsele göre daha kısa boylu (204.2 cm < 265.5 cm), daha ince gövdeli (6.3 cm < 9.9 cm) ve daha küçük koçanlı (Koçan Çapı 4.08 cm < 5.13 cm) kaldığı saptanmıştır. Bu durum, yabancı otların özellikle *C. album* ve *A. retroflexus* boylu türlerin, mısırın erken gelişim döneminde ışık, su ve besin maddeleri için yoğun rekabete girerek bitki gelişimini baskıladığını açıkça göstermektedir.

Açıkgöz vd (2023), tarafından 2017 yılında Iğdır ilindeki mısır (*Zea mays* L.) ekim alanlarında sorun oluşturan yabancı ot türlerini belirlemek ve farklı herbisit uygulamalarının verim bileşenleri üzerindeki etkilerini saptamak amacıyla yürüttüğü çalışma kapsamında; pendimethalin, isoxaflutole + thiencarbazone methyl + cyprosulfamide, tritosulfuron + dicamba, 2,4-D EHE + florasulam ve nicosulfuron aktif maddelerini içeren 5 farklı herbisit uygulamalarının mısır verimi üzerindeki etkileri; dane verimi, koçan sıra sayısı, koçan uzunluğu, koçan çapı, bitki boyu ve bin dane ağırlığı parametreleri üzerinden elde edilen sonuçlara göre, sürekli çapa yapılan parsellerde yabancı otlu kontrol parsellere kıyasla; dane veriminde %98, koçan sıra sayısında %31.3, koçan uzunluğunda %38.5, koçan çapında %19.8, bitki boyunda %66.2 ve bin dane ağırlığında %64.8 oranında artış kaydedildiği bildirilmiştir. Bu çalışmada ise yabancı otsuz kontrol uygulamasında yabancı otlu kontrol parsellerine göre dane veriminde %87.5, koçan sıra sayısında %12.5, koçan çapında %25.7, bitki boyunda %30.0 ve bin dane ağırlığında %4.5 oranında artış gösterdiği saptanmıştır. Aradaki bazı farklar, çalışmalarda uygulanan mücadele yöntemlerinin yanı sıra genotipik özellikler, iklim koşulları, toprak verimliliği ve yetiştirme sezonundaki sıcaklık–yağış dağılımı gibi çevresel faktörlerden kaynaklanmış olabilir.

Denemede en yüksek dane verimi yabancı otsuz kontrol parsellerinde **1022.5 kg/da** olarak elde edilmiş, bunu **37.5 g/L Mesotrione + 15 g/L Nicosulfuron** uygulaması **1015.3 kg/da** ile çok yakından izlemiştir. Bu uygulamanın verimi, Yabancı Otsuz Kontrol parselinin verimi ile istatistiksel olarak aynı grupta (a) yer almıştır. Bu sonuç, doğru herbisit karışımı hem dar hem geniş yapraklılara etkili kullanıldığında, kimyasal mücadelenin, yüksek işçilik maliyeti gerektiren mekanik mücadele (çapalama) ile eşdeğer verim artışı sağlayabildiğini kanıtlamıştır.

Çalışmada dane verimi ile verim bileşenleri birlikte değerlendirildiğinde, mısırda toplam dane veriminin tek bir özelliğin etkisiyle oluşmadığı, koçan sayısı, koçan dane sayısı ve bin dane ağırlığının karşılıklı etkileşimi sonucunda şekillendiği görülmektedir. Literatür çalışmalarında da mısırda verim oluşumunun, çevresel koşullar ve uygulamalara verdikleri tepkilere bağlı olarak farklılık gösterebildiği bildirilmektedir (Tollenaar and Lee 2002).

Yabancı otsuz kontrol uygulamasında koçan sayısı ve dane sayısındaki artış, dane veriminin yükselmesinde belirleyici olmuştur. Ancak bu uygulamada bin dane ağırlığının en yüksek değeri göstermemesi, artan dane sayısına bağlı olarak fotosentetik ürünlerin daha fazla dane arasında paylaşılmasıyla açıklanabilir. Benzer şekilde, bazı araştırmalarda yüksek dane sayısının danelerin bireysel dolgunluğunu sınırlandırabildiği ve bin dane ağırlığında göreceli bir azalmaya neden olabildiği ifade edilmektedir (Borrás *et al.* 2004).

Buna karşılık **37.5 g/L Mesotrione + 15 g/L Nicosulfuron** uygulamasında bin dane ağırlığının daha yüksek değerler göstermesi, dane doldurma döneminde danelerin daha etkin geliştiğini ortaya koymaktadır. Literatürde, çıkış sonrası etkili yabancı ot kontrolünün dane dolgunluğu lehine değiştirebildiği ve bu durumun bin dane ağırlığını artırabildiği belirtilmektedir (Rajcan and Swanton 2001; Tollenaar *et al.* 2004). Bu durum, söz konusu uygulamada toplam dane veriminin yüksek olmasına rağmen yabancı otsuz kontrol uygulamasıyla benzer düzeylerde gerçekleşmesini açıklamaktadır.

Genel olarak elde edilen bulgular, dane verimi ile bin dane ağırlığı arasında her zaman doğrusal bir ilişki bulunmadığını, bazı uygulamalarda dane sayısının, bazı uygulamalarda ise danelerin dolgunluğunun verim üzerinde daha baskın rol oynayabildiğini göstermektedir. Bu sonuçlar, farklı yabancı ot mücadele yöntemlerinin verim bileşenlerini farklı mekanizmalar üzerinden etkileyebildiğini ortaya koymaktadır.

Sonuç olarak, Erzurum ili Şenkaya ilçesi mısır üretim alanlarında baskın floranın Sirken (*C. album*) ve Kırmızı Köklü Tilki Kuyruğu (*A. retroflexus*) olduğu saptanmıştır. Bu yabancı otlarla mücadele edilmemesi durumunda mısır veriminde %47'ye varan kayıplar yaşanmaktadır. Bölge florası dikkate alındığında, mısırda çıkış sonrası uygulanan ve hem dar yapraklı Darıcan (*E. crus-galli*) hem de baskın geniş yapraklı Sirken (*C. album*), Kırmızı Köklü Tilki Kuyruğu (*A. retroflexus*) yabancı otları yüksek oranda kontrol eden **37.5 g/L Mesotrione + 15 g/L Nicosulfuron** kombinasyonunun, bölge için en etkili ve verimi en çok artıran kimyasal mücadele yöntemi olduğu belirlenmiştir. Bölgedeki bu spesifik yabancı ot tohum bankasının kırılması için mısır tarımında buğday veya yem bitkilerinin içinde olduğu farklı kültür bitkileriyle münavebe yapılması da şiddetle tavsiye edilmektedir.

KAYNAKLAR

Açıkgöz, Ç., Gürbüz R. and Çoruh İ., 2023. Determination of the weed flora and the efficacy of some herbicides on weeds and yield in maize fields of Iğdır province, Türkiye. Turkish Journal of Weed Science, 26 (1), 26-37.

Ağdacı, S.G. ve Arslan Z.F., 2022. Sakarya ilinde mısır yetiştiren üreticilerin yabancı otlar ve mücadelesi konusunda yaşadığı sorunlar. Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi, 10, 612-627.

Anonim, 2016. T.C. Toprak Mahsulleri Ofisi Genel Müdürlüğü. https://www.tmo.gov.tr/Upload/Document/hububat/hububatraporu2016.pdf (23.12.2025).

Anonim, 2025a. TÜİK Türkiye İstatistik Kurumu. https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Bitkisel-Urun-Denge-Tablolari-2024-53941 (23.12.2025).

Anonim, 2025b. TÜİK Türkiye İstatistik Kurumu. https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=Tarim-111 (23.12.2025).

Anonim, 2025c. T:C. Meteoroloji Genel Müdürlüğü. T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, https://mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?k=undefined&m=ERZURUM (23.12.2025).

Anonim, 2025d. Erzurum İli Verimlilik Envanter ve Gübre İhtiyaç Raporu. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı, Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yayınları, 1984, Ankara.

Anonim, 2025e. Tohum Antalya. https://tohumantalya.com/tum-urunler/misir/may-khan-f1-tatli-misir-tohumu/?srsltid=AfmBOop2Ybz60m0BvxfUSv6C1Jsml7s3NoLgymkuCsCxHeLFgjyCW3Ta (23.12.2025).

Anonim, 2025f. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü Bitki Koruma Ürünleri Daire Başkanlığı. https://bku.tarimorman.gov.tr/Arama/Index (23.12.2025).

Anonim, 2025g. Yabancı Ot Standart İlaç Deneme Metotları. T:C. Tarım ve Orman Bakanlığı, https://www.tarimorman.gov.tr/TAGEM/Belgeler/yayin/Yabanc%C4%B1%20Ot%20Standart%20%C4%B0la%C3%A7%20Deneme%20Metotlar%C4%B1.pdf (23.12.2025).

Anonymous, 2025. USDA Foreign Agricultural Service. https://www.fas.usda.gov/data/production/commodity/0440000 (23.12.2025).

Arslan, Z:F. ve Uludağ A., 2023. Türkiye şeker mısırı (*Zea mays* L. var. *rugosa* or *saccharate*) yetiştiriciliğinde yabancı ot mücadelesi konusunda yaşanan sorunlar ve çözüm yolları. Turkish Journal of Weed Science, 26 (3), 253-260.

Borrás,L., Slafer G.A. and Otegui M.E., 2004. Seed dry weight response to source–sink manipulations in wheat, maize and soybean: a quantitative reappraisal. Field Crops Research, 86 (2-3), 131-146.

Büyükerdem, N.İ., 2005. Farklı Çinko İçerikli Gübre Uygulamalarının Şeker Mısırın Verim ve Agronomik Özelliklerine Etkileri. Süleyman Demirel Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, Isparta.

Davis, P.H., 1965-1988. Flora of Turkey and the East Aegean Island. At the University Press. Edinburg, Vol. 1-10.

Doğan, M.N., Ünay A., Boz Ö. and Albay F., 2004. Determination of optimum weed control timing in maize (*Zea mays* L.). Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 28 (5), 349-354.

Doğan, M.N. and Boz O., 2005. Comparison of weed problems in main and second crop maize (*Zea mays* L.) growing areas in Turkey. Asian Journal of Plant Sciences, 4, 220-224.

Ergül, Y., 2008. Silajlık Mısır Çeşitlerinin Önemli Tarımsal ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Selçuk Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, Konya.

Ertürk, E., 2011. Mısır (*Zea mays* L.) Baklagil Birlikte Ekim Sisteminde Baklagillerin Mısır Bitkisinin Verim ve Verim Öğelerine Etkisi. Ordu Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, Ordu.

Geçit, H.H., Kolsarıcı Ö. ve Çiftçi C.Y., 2009. Tarla Bitkileri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitapları Serisi No:521, 122 s, Ankara.

Gökgöz, Ş., 2010. Samsun Koşullarında At Dişi Mısırda Yabancı Ot Kontrol Yöntemlerinin Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi. Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, Tekirdağ.

Güncan, A. ve Karaca M., 2023. Yabancı Ot Mücadelesi. (Güncellenmiş ve İlaveli Beşinci Baskı). Akıncı Ofset Matbaa, 368 s, Konya.

Güngör, M., 2005. Adana İli Mısır Ekim Alanlarında Yabancı Otlara Karşı Uygulanan Kimyasal Mücadelenin Önemi ve Ortaya Çıkan Sorunların Araştırılması. Çukurova Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, Adana.

Hançerli, L. ve Uygur, F.N., 2017. Çukurova Bölgesi mısır ekim alanlarındaki yabancı ot türleri. Turkish Journal of Weed Science, 20 (2), 55-60.

Hopkins, W.L., 1989. A global evaluation of new herbicide activity, 1984-1988 It is changing dynamics and look at it's future direction. BCPC, Weeds 1, 231- 236.

Işık, D., Mennan H. ve Kapar H., 2004. Samsun ili mısır ekiliş alanlarında sorun olan yabancı otların farklı dönemlerde yok edilmesi ile kritik periyodun saptanması, Türkiye I. Bitki Koruma Kongresi, Samsun.

Koç, A., 2016. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde Ceylanpınar Tarım İşletmesinde Bazı At Dişi Mısır Çeşitlerinin Verim Performansının Belirlenmesi. Iğdır Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, , Iğdır.

Odum, E.P., 1971. Fundamentals of Ecology. W.B. Sounders Company, 574 p, Philadelphia, London, Toronto.

Oerke, E.C., 2006. Crop losses to pests. Journal of Agricultural Science, 144, 31-43.

Oerke, E.C., Dehne H.W., Schönbeck F. and Weber A., 1999. Crop Production and Crop Protection, 808 p, Tokyo.

Öktem, H.A., 2001. Herbisitlere Dayanıklı Transgenik Bitkilerin Geliştirilmesi. Bitki Biyoteknolojisi II. Genetik Mühendisliği ve Uygulamaları, Ankara, 190-207.

Öktem, A. ve Öktem A.G., 1999. Bazı şeker mısır çeşitlerinin (*Zea mays saccharata* Sturt) taze koçan ve tane verimleri ile önemli tarımsal karakterlerinin belirlenmesi. GAP.1. Tarım Kongresi, Şanlıurfa.

Öz, A., Kapar H. ve Dok M., 2011. Mısır Tarımı. Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, https://arastirma.tarimorman.gov.tr/ktae/Belgeler/brosurler/M%C4%B1s%C4%B1r%20Tar%C4%B1m%C4%B1.pdf (23.12.2025).

Özer, Z. Kadıoğlu İ. Önen H. ve Tursun N., 2001. Herboloji (Yabancı Ot Bilimi), (Weed Science) Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları No: 20 Kitaplar Serisi No: 10, 409 s, Tokat.

Özer, Z., Önen H., Tursun N. ve Uygur F.N., 1999. Türkiye'nin Bazı Önemli Yabancı Otları (Tanımları ve Kimyasal Savaşımları). Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 38, Kitap Serisi No: 16, 434 s, Tokat.

Özkan, R. ve Bayhan M., 2022. Mısır (*Zea mays* L.) saf hatlarının melezlenebilme potansiyelleri ve agronomik performanslarının sera koşullarında değerlendirilmesi. Journal of Applied Sciences, 7 (4), 922-939.

Öztürk, A., Özata E., Erdal Ş. ve Pamukçu M., 2019. Türkiye'de özel mısır tiplerinin kullanımı ve geleceği. International Journal of Eastern Mediterranean Agricultural Research, 2(1), 75-90.

Pala, F., 2020. Transgenik olmayan mısır (*Zea mays* L.) üretiminde yabancı otların kimyasal kontrolünün sürdürülebilirliği. Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi, 18, 312-318.

Piker, S.S., 2010. Sakarya ve Düzce Ekolojik Koşullarında Yetiştirilen Değişik Olum Gruplarındaki Bazı Melez Mısır (*Zea Mays indentata* Sturt.) Çeşitlerinin Verim ve Verim Öğelerinin Belirlenmesi. Namık Kemal Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, Tekirdağ.

Rajcan, I. and Swanton C.J., 2001. Understanding maize-weed competition: resource competition, light quality and the whole plant. Field Crops Research, 71, 139-150.

Schweizer, E.E., Westra P. and Lybecker D.W., 1998. Seedbank and emerged annual weed populations in corn fields (*Zea mays*) in Colorado. Weed Technology, 243-247.

Şahin, B.U. ve Kadıoğlu İ., 2021. Bazı herbisitlerin mısır ve yabancı otlar ile kültür bitkileri üzerindeki etkilerinin belirlenmesi. Journal of the Institute of Science and Technology, 11 (3), 1817-1830.

Tekkanat, A. ve Soylu S., 2005. Cin mısırı çeşitlerinin tane verimi ve önemli kalite özelliklerinin belirlenmesi. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 19 (37), 51-60.

Tepe, I., 1998. Türkiye'de Tarım ve Tarım Dışı Alanlarda Sorun Olan Yabancı Otlar ve Mücadeleleri. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Yayınları, No:32, 237 s, Van.

Tepe, I., 2014. Yabancı Otlarla Mücadele. Sidas Medya Yayın No: 031, 292 s, İzmir.

Tollenaar, M. and Lee E.A., 2002. Yield potential, yield stability and stress tolerance in maize. Field Crop Research, 75 (2), 161-169.

Tollenaar M., Ahmadzadeh A. and Lee E.A., 2004. Physiological basisfor grain yield improvement in maize. Crop Science, 44, 2086-2094.

Uluğ, E., Kadıoğlu İ. ve Üremiş İ., 1993. Türkiye'nin Yabancı Otları ve Bazı Özellikleri. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, No: 78, 513 s, Adana.

Uygun, N. ve Şekeroğlu E., 1993. Göksu deltasında tarımsal gelişim ve doğa koruma. Uluslararası Göksu Deltası Çevresel Kalkınma Semineri, Konferans Sunumu, Mersin.

Uygur, F.N., 1985. Untersuchungen zu Art und Bedeutung der Berücksictigung von *Cynodon dactylon* (L.) Pers. und *Sorghum halepense* (L.) PLITS. Verlag: Josef Margraf, 109 p, Stuttgart.

Uygur, F.N., Koch W. and Walter H., 1986. Çukurova Bölgesi Buğday-Pamuk Ekim Sistemindeki Önemli Yabancı Otların Tanımı, PLTS 4 (1), Josef Margraf, Aichtal.

Ülger, A.C., 1986. Reaktion Verschiedener Mais-Inzuchtlinien und Hybryden auf Steigendes Stichstoffangebot Dissertion, University Hohenhaim-Stutgart/West Germany. 22, No:2, 112-115.

Ünal, Ç., 2004. Şenkaya'nın Coğrafi Etüdü. Aktif Yayınevi, Erzurum.

Üremiş, İ., 1993. Adana'da Mısır Ekilişlerinde Uçakla Herbisit Uygulamaları Üzerinde Bir Araştırma. Çukurova Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, Adana.

Üstüner, T. ve Tekbudak İ.K., 2025. Bitki Koruma Ürünleri Bayilik Sınav Kitabı. Bölüm: Herboloji. Ed.Tamer Üstüner, Akademisyen Yayınevi, 482 s. Ankara.

Vartanlı, S., 2006. Ankara Koşullarında Hibrit Mısır Çeşitlerinin Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Ankara Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.

William, G.J., Jianmei L. and Wait J.D., 2000. Johnsongrass control, total nonstructural carbohydrates in rhizomes, and regrowth after application of herbicides used in herbicide-resistant corn (*Zea mays*). Weed Technology, 17 (1), 36-41.

Zengin, H., 1997. Erzurum ili Pasinler ve Tortum ilçelerinde mısır tarlalarında bulunan yabancı otlar, yoğunlukları, yaygınlıkları ve topluluk oluşturma durumları üzerinde araştırmalar. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 28 (4), 556-564.

Zhang, J., Zheng L., Jäck O., Yan D., Zhang Z., Gerhards R. and Ni H., 2013. Efficacy of four post-emergence herbicides applied at reduced doses on weeds in summer maize (*Zea mays* L.) fields in North China Plain. Crop Protection, 52, 26-32.

Zimdahl, R.L., 2004. Weed-Crop Competition: A Rewiev. Blackwell Publishing, 220 p, United Kingdom.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler		
Adı Soyadı	**:**	Seda Nur DOĞANAY
Doğum Tarihi	**:**	
Doğum Yeri	**:**	
Uyruğu	**:**	
Adres	**:**	
Tel	**:**	
E-mail	**:**	
Eğitim		
Lise	**:**	Şenkaya Anadolu Lisesi
Lisans	**:**	Atatürk Üniversitesi
Yüksek Lisans	**:**	Atatürk Üniversitesi
Doktora	**:**	-
Yabancı Dil Bilgisi		
İngilizce	:	-
Almanca	:	-
Rusça	:	-
Diğer		
Üye Olunan Mesleki Kuruluşlar		
Tezden Üretilmiş Yayınlar		