

Mısır Bitkisinde (*Zea mays* L.) Yabancı Otlarla Mücadele Yöntemlerinin Bazı Bitkisel Özellikler ve Kalite Üzerine Etkileri*

Nuri YILMAZ¹, Olgun AYDIN¹

¹Ordu Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Ordu

(Geliş Tarihi/Received Date: 26.05.2021; Kabul Tarihi/Accepted Date: 15.06.2021)

*Yüksek Lisans tez çalışmasından alınmıştır.

Öz

Bu çalışma mısır bitkisinde, yabancı otla mücadele yöntemlerinin bazı bitkisel özelliklere ve kalite üzerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Tarla denemesi 2019 yılında Ordu Üniversitesi Ziraat Fakültesi uygulama arazisinde tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Yabancı otla mücadele yöntemi olarak, çapalama, mısır fasulye karışık ekimi, çıkış öncesi 330 g/l pendimethalin uygulaması, çıkış öncesi %47.5 linuron uygulaması, çıkış sonrası 75 g/lt mesotrione + 30 g/lt nicosülfüron uygulaması, çıkış sonrası %40 nicosülfüron uygulaması, çıkış öncesi 330 g/lt pendimethalin ve çıkış sonrası 75 g/lt mesotrione +30 g/lt nicosülfüron uygulaması, çıkış öncesi %47.5 linuron ve çıkış sonrası %40 nicosülfüron uygulaması faktörleri ele alınmıştır. Çalışmada bitki boyu 143.67-252.33 cm koçan yüksekliği 53.33-98.67 cm ve yaprak alanı 153.18-476.27 cm² arasında değişmiş olup, uygulamalar arasında istatistiksel olarak çok önemli (p<0.01) fark olduğu belirlenmiştir. Yaprak sayısı 11.00-12.33 adet, hektolitre ağırlığı 68.24-73.33 kg, yağ oranı % 2.94-5.25, ham protein oranı % 9.29-10.16 arasında değişmiş ve uygulamalar arasında istatistiksel olarak önemli bir fark olmadığı görülmüştür. Ele alınan gözlemler arasında bitki boyu, koçan yüksekliği, bitki görünümü ve koçan görünümü bakımından mısır bitkisinde yabancı otlarla mücadele de çıkış sonrası herbisit kullanımının gerekli olduğu belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Herbisit, Mısır, Kalite özellikleri, Bitkisel özellikler, Yabancı ot

The Effects Of Weed Control Methods On Herbal Characteristic And Quality For Maize Plant (*Zea mays* L.)

Abstract

The study with the aim to determine the effects of weed control methods on herbal characteristic and quality on the maize plant. Field experiment was conducted with randomized blocks design with 3 replications at Ordu University Agriculture Faculty application area in 2019. As a method of weed control, which weeding, mixed planting maize and bean, applying 330 g/l pendimethalin before rising, applying %47.5 linuron before rising, applying 75 g/lt mesotrione + 30 g/lt nicosülfüron after rising, applying % 40 nicosülfüron after rising, 330 g/lt before rising and applying 75 g/lt mesotrione + 30 g/lt nicosülfüron after rising, applying %47.5 linuron before rising and applying %40 nicosülfüron after rising, were considered. The study had variations between plant height

*Sorumlu Yazar / Corresponding Author: y_nuri@hotmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-0597-6884>
Olgun AYDIN: olgunaydin1980@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-8519-972X>

143.67-252.33 cm, first cob height 53.33-98.67 cm and leaf area 153.18 – 476.27 cm² notable difference (p<0.01) was seen in between applications as statistical. Variations between leaf number 11.00-12.33 pieces, test weight? (hectoliter) weight 68.24-73.33 kg, raw oil rate % 2.94-5.25, raw protein rate % 9.29- 10.16, notable difference was not seen in between applications as statistical. Among the observed observations, it was determined that post-emergence herbicide use is necessary for weed control in corn plant in terms of plant height, cob height, plant appearance and cob appearance.

Keywords: Herbicide, Maize, Quality Characteristic, Weed, Herbal Characteristic

1. Giriş

Buğdaygiller (Gramineae) familyasının Maydeae oymağına giren mısır, tüm serin iklim ve sıcak iklim tahılları içinde dünyada en yüksek verimi gösteren, güneş enerjisini en iyi kullanabilen (C4 bitkisi) ve birim alandan en fazla kuru madde üretebilen bir bitkidir (Kırtok 1998). Kendisinden sonra ekilen bitkinin verimi, genellikle ekim nöbetine giren diğer tahıllara göre daha yüksektir. Ana ürün ve ikinci ürün olarak ülkemizde birçok yerde yetiştirilebilir (Vartanlı 2006).

Dünya üretilen mısırın %27'si insan beslenmesinde, %73'ü ise yem olarak hayvan beslenmesinde tüketilmektedir. Üçüncü dünya ülkelerinde bu oran %54'ü ise insan beslenmesi, %46'sı hayvan yemi olarak gelişmiş ülkelerde %10'u insan beslenmesinde ve endüstride, %90'ı ise hayvan beslenmesinde kullanılmaktadır (Öz ve ark 2017). 2020 yılında dünyada 192 milyon hektar alanda 1.1 milyar tonluk (tane) mısır üretimi yapılmıştır. Dünya ortalama tane verimi 590 kg/da olarak gerçekleşmiştir. Türkiye'de ise 640 bin hektar alanda Cumhuriyet tarihinin en yüksek miktarı olarak 6.5 milyon tonluk (tane) mısır üretimi yapıldığı, ortalama mısır tane veriminin 1.015 kg/da olarak dünya ortalamasının (590 kg/da) üstünde gerçekleştiği görülmektedir (Anonim 2020a).

Tarımda üretim konusu ürünün kalitesini yükseltmek ve toplam ürün miktarını artırmak için önemli olan makina kullanımı, gübre uygulamaları, enerji ve su kullanımı gibi temel girdilerin yanında, hastalık, zararlı ve yabancı ot gibi mücadelesi de çok önemli bir yer tutmaktadır (Çelik 2000).

Yabancı otlar mücadeleye gereken özen gösterilmediği durumda, kültür bitkisine ve yabancı ot türüne bağlı olmakla birlikte %20-100 arasında ürün kaybı meydana geleceği bildirilmektedir (Özer 1993).

Yabancı otlar mücadelesinde kritik periyodun ve yabancı otlar mücadelesinde stratejilerinin belirlenmesi amacıyla yapılan bir çalışmada, mısır varyetelerine bakılmaksızın V2 yapraklı dönemden itibaren V10 yapraklı döneme kadar yabancı otlarla mücadele edilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır (Tursun ve ark. 2015).

Mısır tarımında ürün kaybı, yabancı otların türü ve yoğunluğu, toprağın yapısı, toprak nemi ve organik madde düzeyleri gibi birçok faktöre bağlıdır. Yabancı otlar mücadelesinde klasik mekanik yöntemlerle veya kimyasal yöntemler kullanılarak yapılabilmektedir. Sıra üzerinde büyüyen yabancı otlarla el ile yolmak veya herbisit kullanmak suretiyle mücadele edilebilirken, sıra arasında yetişen yabancı otlar genellikle mekanik mücadele yöntemleriyle kontrol altına alınmaktadır. Gerek mekanik yöntemler gerekse herbisit uygulamaları yabancı ot kontrolünde etkili olmakla birlikte mekanik yöntemlerde yeteri kadar işgücüne ihtiyaç duyulduğundan üretim masraflarını arttırmaktadır (Doğan ve ark. 2004).

Tarım ürünlerinde yabancı otlar mücadelesi amacıyla modern tarım tekniklerinin yanında herbisitlerden istifade edilmesi maliyet etkinliği sağlamakla birlikte, bilinçsiz kullanıma bağlı olarak ortaya çıkan çevre sorunlarına neden olmaktadır. Ehil olmayan kişilerce yapılan bilinçsiz uygulamalar çevre kirliliğinin yanında ilaçlama maliyetleri de artırmaktadır (Thonke 1991).

Birim alandan daha az maliyetle daha fazla ve daha kaliteli ürün almak isteyen mısır üreticisi, mutlaka herbisit kullanmak zorunda olduğu bildirilmiştir (Hall ve ark. 1992).

Bu çalışma ile; mısır yetiştiriciliğinde önemli bir sorun olan yabancı otlarla mücadelede geleneksel yöntemler ile bazı herbisit uygulamalarının mısır bitkisinde bitkisel gelişim ve kalite özelliklerine etkisi ele alınmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

Bu çalışma Ordu Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama arazisinde 2019 yılı yaz üretim döneminde yürütülmüştür.

Deneme yerinin mısır bitkisinin yetiştirme dönemine ait uzun yıllar ortalama sıcaklık 18.8 °C, toplam yağış miktarı 474.20 mm ve ortalama nispi nem %74.37 iken, bu değerler 2019 yılında sırasıyla 19.8 °C, 503.0 mm ve %77.92 olarak kaydedilmiştir (Ordu Meteoroloji Müdürlüğü, 2018).

Deneme alanından 0–30 cm derinlikte alınan toprak örneklerinin analiz sonuçlarına göre, deneme arazisindeki toprağın killi bünyeye sahip, toprak reaksiyonu açısından nötr karakterli ve organik madde miktarı bakımından orta düzeydedir. Ayrıca az kireçli ve çok tuzlu olduğu belirlenmiştir.

2.1. Materyal

Denemede mısır materyali olarak, Ordu ve çevresinde yaygın olarak yetiştirilen FAO 700 olum grubundan 130 günlük RX 9292 tek melez atdışi mısır kullanılmıştır.

Fasulye materyali olarak ise orta erkenci SF 08/03 bodur fasulye tohumu kullanılmıştır.

Kullanılan Ot Öldürücüler (Herbisitler)

Denemede çıkış öncesi ve çıkış sonrası olarak uygulanan ot öldürücülere ait bilgiler Çizelge 1’de verilmiştir.

2.2. Yöntem

Deneme alanında erken ilkbaharda 20-25 cm derinlikte toprak işleme yapılmıştır. Ekim öncesi tohum yatağını hazırlamak, gevşetmek ve inceltmek ayrıca önceki sezondan kalan bitki kalıntılarını ve yabancı otları yok etmek için 10 cm derinlikte tekrar işlenmiştir.

Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak 22 Mayıs 2019 tarihinde kurulmuştur. Parseller 70 cm sıra arası 20 cm sıra üzeri 5 sıra ekim olacak şekilde 3.5 m genişlik ve 4 m uzunlukta planlanmış, parsel aralarında 1 m boşluk bırakılmıştır. 9 farklı uygulama için toplam 27 parsel oluşturulmuştur.

Karışık ekim yapılan parselde ise mısır sıra aralarına, 30 cm sıra üzeri mesafe olacak şekilde 4 sıra fasulye ekimi yapılmıştır. Fasulye ekimi bölgede yaygın olarak uygulanan ocaklama usulüne göre her ocağa 5 adet fasulye tohumu olacak şekilde uygulanmıştır (Çam ve Yılmaz 2008).

Çizelge 1. Herbisit Etiket Bilgileri

Etken Madde Ve Uygulama Dozu	Kimyasal Grubu	Etki Ettiği Yabancı Otlar
330 g/l Pendimethalin (500 ml/da)	K1 Kimyasal Grubunda Kök Gelişimi Engelleyici	Dar yapraklılar: Tilki kuyruğu (<i>Alopecurus myosuroides</i>) Çatal ot (<i>Digitaria sanguinalis</i>) Darıcan (<i>Echinochloa crus-galli</i>) Darı (<i>Setaria spp.</i>) Kanyaş (<i>Sorghum halepense</i>) Çayır salkım otu (<i>Poa pratensis</i>) Geniş yapraklılar: Horoz ibiği (<i>Amaranthus spp.</i>) Kara pazı (<i>Atriplex spp.</i>) Çoban çantası (<i>Capselia bursa-pastoris</i>) Sirken-istir (<i>Chenopodium album</i>) Bambul otu (<i>Chrozophora tinctoria</i>) Sütleşen (<i>Euphorbia spp.</i>) Ballı baba (<i>Lamium purpureum</i>) Çoban değneği (<i>Polygonum spp.</i>) Semiz otu (<i>Portulaca oleracea</i>) Köpek üzümü (<i>Solanum nigrum</i>) Kuş otu (<i>Stellaria media</i>) Isırgan otu (<i>Urtica urens</i>) Papatya (<i>Matricaria spp.</i>) Gelincik (<i>Papever rhoeas</i>)
47.5 Linuron (250 gr/da)	C2 Kimyasal Grubunda Fotosentez Engelleyici	Çıkış Öncesi: Ballı baba (<i>Lamium amplexicaule</i>) Bambul otu (<i>Chrozophora europaeum</i>) Boya otu (<i>Chrozophora tinctoria</i>) Bülbülotu (<i>Sisymbrium officinale</i>) Çivit otu (<i>Isatis tinctoria</i>) Çoban çantası (<i>Capsella bursa-pastoris</i>) Fare kulağı (<i>Anagallis arvensis</i>) Hardal (<i>Sinapis arvensis</i>) Horozibiği (<i>Amaranthus albus</i>) Kaz ayağı (<i>Chenopodium album</i>) Köpek papatyası (<i>Anthemis arvensis</i>) Köpek üzümü (<i>Solanum nigrum</i>) Papatya (<i>Matricaria chasomilla</i>) Kumsal Çoban değneği (<i>Polygonum arenarium</i>) Serçe dili (<i>Stellaria media</i>) Sarmaşık çoban değneği (<i>Polygonum convolvulus</i>) Sütleşen (<i>Euphorbia spp.</i>) Yabani semizotu (<i>Portulaca oleracea</i>) Yabani turp (<i>Raphanus raphanistrum</i>) Yağhot (<i>Gysophylla pilosa</i>) Yavşanotu (<i>Veronica spp.</i>) Yer fesleğeni (<i>Mercurialis annua</i>)
75 g/l Mesotrione + 30 g/l Nicosulfuron (250 ml/da)	F2 Kimyasal Grubunda Pigment Engelleyici, ve B Kimyasal Grubunda Asetolakto Sentetaz (ALS) Enzimi engelleyici	Semiz otu (<i>Portulaca oleracea</i>) Kırmızı köklü tilki kuyruğu (<i>Amaranthus retroflexus</i>) Zincir Pıtrağı (<i>Xanthium spinosum</i>) İmam pamuğu (<i>Abutilon theophrastii</i>) Yabani bamyası (<i>Hibiscus trionum</i>) Tarla sarmaşığı (<i>Convolvulus arvensis</i>) Topalak (<i>Cyperus rotundus</i>) Darıcan (<i>Echinochloa crus-galli</i>) Benekli darıcan (<i>Echinochloa colonum</i>) Kanyaş (<i>Sorghum halepense</i>) Yapışkan ot (<i>Setaria verticillata</i>)
40 g/l Nicosulfuron (250 ml/da)	B Kimyasal Grubunda Asetolakto Sentetaz (ALS) Enzimi engelleyici	Çimense Otlar: Kardeşlenme öncesi veya kardeşlenme içinde oldukları erken dönemde (2-8 yaprak) Kanyaş (<i>Sorghum halepense</i>) Darıcan (<i>Echinochloa crus-galli</i>) Benekli darıcan (<i>E. colonum</i>) Çatalotu (<i>Digitaria sanguinalis</i>) Kirpidarı (<i>Setaria viridis</i>) Geniş yapraklı yabancıotlar: Gelişimlerinin 2-6 yapraklı oldukları genç dönemde. Horoz ibiği (<i>Amaranthus retroflexus</i>) Köpek üzümü (<i>Chenopodium album</i>) Yabani Semizotu (<i>Portulaca oleracea</i>) Pıtrak (<i>Xanthium strumarium</i>)

Toprak analiz sonuçlarına göre tüm parsellere yarısı ekimle, diğer yarısı sapa kalkma döneminde, dekara 10 kg saf azot hesabı üzerinden Kalsiyum Amonyum Nitrat (%26 CAN), tamamı ekimle birlikte dekara 10 kg P₂O₅ hesabı üzerinden Triple Süper Fosfat (%42–43 TSP) gübreleri verilmiştir.

Tüm parsellerde, toprak nemi dikkate alınarak, bitkiler yaklaşık 20 cm (4-5 yapraklı dönem) boylandığı dönemde yağmurlama sulama sistemi ile ilk sulama, tepe püskülü gösterme, tozlanma ve tane dolum dönemlerinde ise düzenli sulama yapılmıştır.

Uygulamalar

1.Kontrol: Mısırın yetişme dönemi boyunca tüm parsellere eşit olarak uygulanan gübreleme ve sulama uygulamasından başka herhangi bir uygulama yapılmamıştır.

2.Çapalama: 15 Haziran 2019 tarihinde ve 07 Temmuz 2019 tarihinde bitkiler 40-50 cm boy alıncaya kadar el çapası yapılmak suretiyle yabancı otlarla mücadele edilmiştir.

3.Mısır-Fasulye Karışık Ekimi: Mısır sıra aralarına 30 cm sıra üzeri mesafe olacak şekilde 4 sıra fasulye ekimi yapılmıştır.

4.Çıkış Öncesi (1) Ot Öldürücü 330 g/l Pendimethalin Uygulaması: Ekimden sonra 25 Mayıs 2019 tarihinde 330 g/l Pendimethalin etken maddesine sahip çıkış öncesi herbisit 500 ml/da olarak uygulanmıştır.

5.Çıkış Öncesi (2) Ot Öldürücü %47.5 Linuron Uygulaması: Ekimden sonra 25 Mayıs 2019 tarihinde %47.5 Linuron etken maddesine sahip çıkış öncesi herbisit 250 g/da olarak uygulanmıştır.

6.Çıkış Sonrası (1) Ot Öldürücü 75 g/l Mesotrione + 30 g/l Nicosülfüron Uygulaması: Çıkıştan sonra 09 Haziran 2019 tarihinde mısırın 4-5 yapraklı devresinde, 75 g/l Mesotrione + 30 g/l Nicosülfüron etken maddesine sahip herbisit uygulanmıştır.

7.Çıkış Sonrası (2) Ot Öldürücü %40 Nicosülfüron Uygulaması: Çıkıştan sonra 09 Haziran 2019 tarihinde mısırın 4-5 yapraklı devresinde %40 Nicosülfüron etken maddesine sahip herbisit 200 ml/da olarak uygulanmıştır.

8.Çıkış Öncesi 330 g/l Pendimethalin ve Çıkış Sonrası 75 g/l Mesotrione + 30 g/l Nicosülfüron Ot Öldürücü (1) Uygulaması: 25 Mayıs 2019 tarihinde 330 g/l Pendimethalin etken maddesine sahip çıkış öncesi herbisit, 09 Haziran 2019 tarihinde mısırın 4-5 yapraklı devresinde, 75 g/l Mesotrione + 30 g/l Nicosülfüron etken maddesine sahip çıkış sonrası herbisit 200 ml/da olarak uygulanmıştır.

9.Çıkış Öncesi %47.5 Linuron ve Çıkış Sonrası %40 Nicosülfüron Ot Öldürücü (2) Uygulaması: 25 Mayıs 2019 tarihinde %47.5 Linuron etken maddesine sahip çıkış öncesi herbisit, 09 Haziran 2019 tarihinde mısırın 4-5 yapraklı devresinde, %40 Nicosülfüron etken maddesine sahip çıkış sonrası herbisit 125 ml/da olarak uygulanmıştır.

Bitkilerin fizyolojik olgunluğa eriştiği 28 Eylül 2019 tarihinde parsel başlarından 50 cm ve parsel kenarlarından birer sıra kenar tesiri atıldıktan sonra kalan bitkilerin tamamı üzerinden rastgele seçimler yapılarak gözlem ve ölçümler yapılmıştır.

Araştırmada gözlem ve ölçümler her parselden rastgele seçilen 10 adet bitki ve koçan üzerinden yapılmıştır. Araştırmada; bitki boyu (cm), ilk koçan yüksekliği (cm), bitki görünümü, koçan görünümü, bitkide yaprak sayısı (adet), yaprak alanı (cm²), hektolitreye ağırlığı (kg), yağ oranı (%) ve protein oranı (%) gibi özellikler incelenmiştir.

Yağ oranı ve protein oranı “Yakın Kızılötesi Yansıtma” (NIRS) cihazında IC-1020WE mısır kalibrasyon seti kullanılarak, öğütülmemiş numunelerde belirlenmiştir.

Gözlemler Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından yayınlanmış, Tarımsal Değerleri Ölçme Denemeleri Teknik Talimatına göre belirlenmiştir.

Araştırmadan elde edilen veriler SAS-JMP-5.01 istatistik paket programı kullanılarak tesadüf blokları deneme desenine göre varyans analizine tabi tutulmuştur. Önemlilik gösteren ortalamalar arası farklılıkların karşılaştırılmasında LSD çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır.

3. Bulgular ve Tartışma

Elde edilen sonuçlar incelenen özelliklere göre ayrı başlıklar altında aşağıda sunulmuştur.

3.1. Bitki Boyu

Denemede ele alınan mısır bitkisinde yabancı otlarla mücadele uygulamalarına ait bitki boyu ortalamaları ve istatistiksel gruplar Çizelge 2’de verilmiştir. Çizelgeden görüldüğü gibi bitki boyu bakımından uygulamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli ($P<0.01$) bulunmuştur.

Çizelge 2. Mısır Bitki Boyu ve Koçan Yüksekliğine Ait Ortalamaları (cm)

Uygulamalar	Bitki Boyu	Koçan Yüksekliği
Kontrol	169.33 de	67.33 bc
Çapalama	191.67 cd	71.33 bc
Mısır-Fasulye Karışık Ekim	143.67 e	53.33 c
Ç.Ö.1 (330 g/l Pendimethalin)	183.00 cd	76.00 abc
Ç.Ö.2 (%47.5 Linuron)	209.33 bc	70.67 bc
Ç.S.1 (75 g/l Mesotrione + 30 g/l Nicosülfüron)	252.33 a	98.33 a
Ç.S.2 (%40 Nicosülfüron)	239.67 a	98.67 a
Ç.Ö+Ç.S.1 (330 g/l Pendimethalin)+(75 g/l Mesotrione + 30 g/l Nicosülfüron)	250.00 a	98.33 a
Ç.Ö+Ç.S.2 (%47.5 Linuron)+(%40 Nicosülfüron)	237.67 a	92.00 ab
Ortalama	208.51	80.66

En yüksek bitki boyu 252.33 cm ile çıkış sonrası ot öldürücü 75 g/l mesotrione + 30 g/l nicosülfüron uygulamasından elde edilmiştir. Bununla birlikte çıkış sonrası herbisit uygulamaları aynı grupta yer almış ve aralarında istatistiksel olarak fark olmadığı görülmüştür. En küçük bitki boyu ise 143.67 cm ile karışık ekim uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 2).

Konuyla ilgili Urfa (Öktem ve ark. (2004) ve Samsun ekolojik koşullarında (Gökgöz, 2010) yürütülen çalışmalarda en uzun bitki boyunu, çapalama ve herbisit uygulamalarından elde edildiği bildirilmiştir. Bulgularımız ile bu sonuç arasında kısmen benzerlik olduğu görülmektedir. Keza bizim sonuçlarımızda çapalamadan yüksek bitki boyu elde edilememiştir. Bunun denemelerdeki uygulama farklılığından ve ekolojik çevre farklılığından kaynaklandığı sanılmaktadır. Öte yandan Pannacci ve Covarelli (2009), Güngör (2005) ve Klein ve ark. (1994) mısır bitkisinde çıkış sonrası herbisitlerin etkinliğinin daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir. Bulgularımız ilgili araştırmacıların sonuçları ile uyum halinde olduğu görülmektedir.

3.2. Koçan Yüksekliği

Deneme faktörlerine ilişkin koçan yüksekliği ortalamaları ve istatistiksel gruplar Çizelge 2’de verilmiştir. Çizelgeden de görüldüğü gibi yabancı otlar mücadelesinin koçan yüksekliğine etkisi istatistiksel olarak önemli ($P < 0.01$) bulunmuştur.

Deneme faktörlerine ait koçan yüksekliği 53.33 cm ile 98.67 cm arasında değişim göstermiş ve ortalama 80.66 cm olarak tespit edilmiştir. En yüksek koçan yüksekliği Ç.S.2 (%40 Nicosülfüron) uygulamasından elde edilmiştir. Ancak Ç.S.1 (75 g/lt Mesotrione + 30 g/lt Nicosülfüron) ve Ç.Ö+Ç.S.1 (330 g/lt Pendimethalin)+(75 g/lt Mesotrione + 30 g/lt Nicosülfüron) uygulamaları ile aynı grubu oluşturmuşlardır. En düşük koçan yüksekliği ise karışık ekim uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 2).

İlk koçan yüksekliğini Gökgez (2010), çapalama ve herbisit uygulamasından elde etmiştir. Bulgularımız herbisit uygulaması konusunda benzerlik göstermiştir.

3.3. Bitki Görünümü

Bitki formu homojen bir şekilde zayıf ya da kuvvetli görünüm oluşturmaya göre, 1-5 skalası ile değerlendirilmiştir. Bitkilerin görünümü kuvvetli ve sağlıklı bir yapı oluşturmuş ise 1, zayıf, cılız ve deformasyonlu bir görünüm varsa 5’e kadar değer verilmiştir. Bitki görünümüne ait değerler Çizelge 3’de verilmiştir.

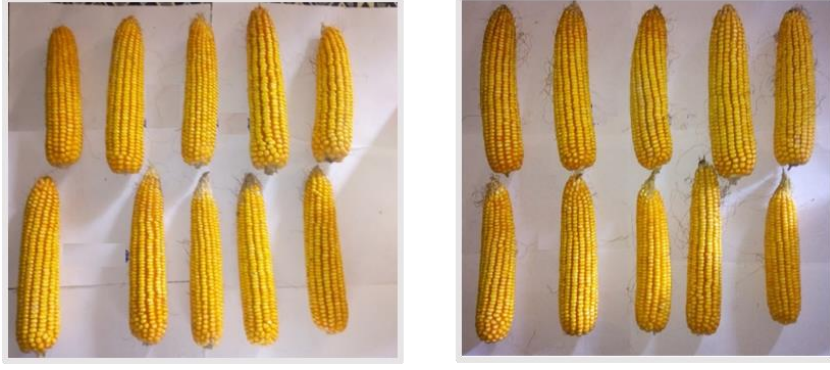
Çizelge 3. Bitki ve koçan Görünümü Gözlemleri

Uygulama	Bitki Görünümü	Koçan Görünümü
Kontrol	5	5
Çapalama	4	4
Mısır-Fasulye Karışık Ekim	5	5
Ç.Ö.1 (330 g/lt Pendimethalin)	4	3
Ç.Ö.2 (%47.5 Linuron)	3	3
Ç.S.1 (75 g/lt Mesotrione + 30 g/lt Nicosülfüron)	1	1
Ç.S.2 (%40 Nicosülfüron)	2	2
Ç.Ö+Ç.S.1 (330 g/lt Pendimethalin)+ (75 g/lt Mesotrione + 30 g/lt Nicosülfüron))	2	1
Ç.Ö+Ç.S.2 (%47.5 Linuron)+(%)40 Nicosülfüron)	3	1

Çizelge 3 incelendiğinde; çıkış sonrası 75 g/lt Mesotrione + 30 g/lt Nicosülfüron uygulamasındaki bitkilerin diğerlerine oranla daha kuvvetli ve sağlıklı bir yapı oluşturduğu, kontrol ve mısır-fasulye karışık ekim parsellerindeki bitkilerin ise daha zayıf, cılız ve deformasyonlu oldukları dikkati çekmektedir.

3.4. Koçan Görünümü

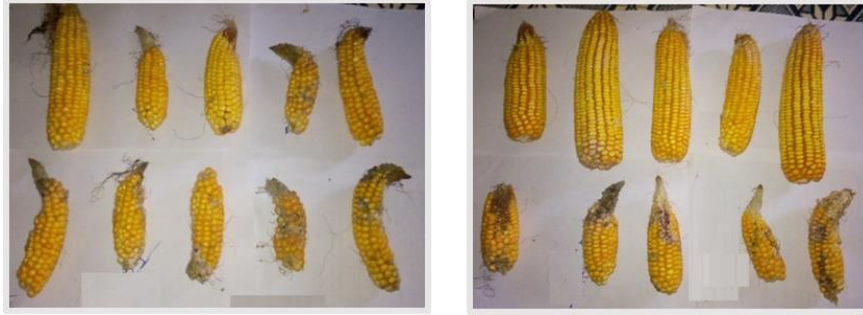
Koçan yapısına bakılarak kuvvetli, düzgün ve homojen bir yapı oluşturan koçana 1, bozuk ve deformasyonlu bir yapı gösteren koçanlara 5’e kadar değer verilmiştir. Koçan görünümüne ait değerler Çizelge 3’de verilmiştir. Çizelge 3 incelendiğinde; çıkış sonrası 75 g/lt Mesotrione + 30 g/lt Nicosülfüron uygulaması, çıkış öncesi 330 g/lt Pendimethalin’e ilave olarak çıkış sonrası 75 g/lt Mesotrione + 30 g/lt Nicosülfüron uygulamasından ve çıkış öncesi %47.5 Linuron’a ilave olarak çıkış sonrası %40 Nicosülfüron uygulamalarından alınan koçanların diğer uygulamalara göre daha kuvvetli, düzgün ve homojen bir görünüme sahip oldukları anlaşılmaktadır.



Şekil 1. Çıkış Öncesi + Çıkış Sonrası 1 ve Parselleri Bazı Koçan Görünümleri



Şekil 2. Çıkış Sonrası 1 ve 2 Parselleri Bazı Koçan Görünümleri



Şekil 3. Çıkış Öncesi 1 ve 2 Parselleri Bazı Koçan Görünümleri



Şekil 4. Kontrol ve Karışık Ekim Parselleri Bazı Koçan Görünümleri



Şekil 5. Çapa Parselleri Bazı Koçan Görünümleri

3.5. Yaprak Sayısı

Deneme faktörlerine ilişkin bitkide yaprak sayısı ortalamaları Çizelge 4’ de verilmiştir. Çizelgeden de görüldüğü gibi yabancı otla mücadele uygulamalarının yaprak sayısına etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Gökgöz (2010), Samsun ekolojik koşullarında yaptıkları çalışmada benzer sonuçlar olarak yabancı otlarla mücadele yöntemlerinin bitkide yaprak sayısına etkisinin olmadığını belirtmiştir. Deneme yabancı otlarla mücadele yöntemlerine ait bitkide yaprak sayıları 11.00-12.33 adet arasında tespit edilmiş ve ortalama olarak 11.77 adet gerçekleşmiştir (Çizelge 4).

Çizelge 4. Mısırdaki Yaprak Sayısı (adet) ve Yaprak Alanına (cm²) İlişkin Ortalamalar

Uygulama	Yaprak Sayısı	Yaprak Alanı
Kontrol	11.00	167.44 d
Çapalama	12.00	221.32 cd
Mısır-Fasulye Karışık Ekim	11.00	153.18 d
Ç.Ö.1 (330 g/l Pendimethalin)	12.00	223.70 cd
Ç.Ö.2 (%47.5 Linuron)	11.33	359.90 b
Ç.S.1 (75 g/l Mesotrione + 30 g/l Nicosülfüron)	12.33	292.02 bc
Ç.S.2 (%40 Nicosülfüron)	12.33	248.32 bcd
Ç.Ö+Ç.S.1 (330 g/l Pendimethalin)+ (75 g/l Mesotrione + 30 g/l Nicosülfüron))	12.33	333.07 bc
Ç.Ö+Ç.S.2 (%47.5 Linuron)+(%40 Nicosülfüron)	11.67	476.27 a
Ortalama	11.77	275.02

3.6. Yaprak Alanı

Denemeden elde edilen yaprak alanına ilişkin ortalamalar ve istatistiksel gruplar Çizelge 4’ de verilmiştir.

Çizelgeden de görüldüğü gibi yabancı otla mücadele uygulamalarının yaprak alanına etkisi istatistiksel olarak çok önemli ($P<0.01$) bulunmuştur.

Denemeden elde edilen yaprak alanı ortalamaları 153.18 cm² ile 476.27 cm² arasında değişim göstermiş ve ortalama 275.02 cm² olarak ölçülmüştür. En yüksek yaprak alanı çıkış öncesi %47.5 linuron ve çıkış sonrası %40 nicosülfüron ot öldürücü uygulamasında, en düşük yaprak alanının ise karışık ekim uygulamasında gerçekleşmiştir. Mısır bitkisinde yaprak alanı hem fotosentez oranını etkilemesi hem de hayvan beslemede önemli bir yere sahiptir.

3.7. Hektolitreye Ağırlığı

Deneme faktörlerine ait hektolitreye ağırlığı değerleri Çizelge 5’ de verilmiştir. Çizelgeden de görüldüğü gibi yabancı otla mücadele uygulamalarının hektolitreye ağırlıkları 59.63 kg ile 73.33 kg arasında tespit edilmiş ve uygulamalar arasında istatistiksel olarak önemli fark

bulunmamıştır. Konuyla ilgili olarak Gökgöz (2010) yaptığı çalışmada bulgularımızdan farklı olarak çapala ve herbisit uygulamalarının hektolitre ağırlığını artırdığını belirtmiştir. Araştırmalar arasındaki uyumsuzluğun çevre faktörleri ve uygulanan farklı agronomik yöntemlerden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çizelge 5. Mısırdaki Hektolitre Ağırlığı (kg), Tanede Yağ Oranı (%) ve Protein Oranına (%) İlişkin Ortalamalar

Uygulama	Hektolite A.	Yağ Oranı	Protein Oranı
Kontrol	66.00	5.25	9.84
Çapalama	73.33	4.07	8.94
Mısır-Fasulye Karışık Ekim	73.27	2.94	9.72
Ç.Ö.1 (330 g/l Pendimethalin)	59.63	3.32	8.35
Ç.Ö.2 (%47.5 Linuron)	60.67	3.28	9.04
Ç.S.1 (75 g/l Mesotrione + 30 g/l Nicosülfüron)	66.77	3.36	9.11
Ç.S.2 (%40 Nicosülfüron)	72.47	3.81	8.77
Ç.Ö+Ç.S.1 (330 g/l Pendimethalin)+(75 g/l Mesotrione + 30 g/l Nicosülfüron))	71.53	4.72	9.70
Ç.Ö+Ç.S.2 (%47.5 Linuron)+(40 Nicosülfüron)	70.47	4.59	10.16
Ortalama	68.24	3.93	9.29

3.8. Yağ Oranı

Denemede ele alınan yabancı otlarla mücadele yöntemlerinin mısır tanesinin yağ oranına etkisine ilişkin değerler Çizelge 5' de verilmiştir.

Çizelgeden de görüldüğü gibi yabancı otlar mücadelesine uygulanan yöntemlerin yağ oranları % 2.94-5.25 arasında tespit edilmiş ve uygulamalar arasında istatistiksel olarak önemli fark bulunmamıştır. Bu sonuçlara göre mısır bitkisinde yabancı otlarla mücadele yöntemlerinin mısır tanesinde yağ oranına herhangi bir etkisinin olmadığı görülmüştür.

3.9. Protein Oranı

Deneme faktörlerinin mısır tanesinin protein oranına etkisine ilişkin ortalamalar Çizelge 5' de verilmiştir.

Çizelgeden de görüldüğü gibi yabancı otlar mücadelesine uygulanan yöntemlerin protein oranları %8.35-%10.16 arasında tespit edilmiş ve uygulamalar arasında istatistiksel olarak önemli fark bulunmamıştır. Bu sonuçlara göre mısır bitkisinde yabancı otlarla mücadele yöntemlerinin mısır tanesinde protein oranını etkilemediği görülmüştür.

4. Sonuç ve Öneriler

Mısır bitkisinde, yabancı otlar mücadelesine yöntemlerinin bazı bitkisel özelliklere ve kalite üzerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla yürütülen bu çalışmada bitki boyu 143.67-252.33 cm, ilk koçan yüksekliği 53.33-98.67 cm ve yaprak alanı 153.18-476.27 cm² arasında gerçekleşmiş olup, uygulamalar arasında istatistiksel olarak çok önemli fark olduğu belirlenmiştir. Yaprak Sayısı 11.00-12.33 adet, hektolitre ağırlığı 68.24-73.33 kg, yağ oranı %2.94-5.25, ve protein oranı %9.29-10.16 arasında gerçekleşmiş olup uygulamalar arasında istatistiksel olarak önemli bir fark olmadığı görülmüştür.

Ele alınan gözlemler arasında bitki boyu, koçan yüksekliği, bitki görünümü ve koçan görünümü bakımından mısır bitkisinde yabancı otlarla mücadele de çıkış sonrası herbisit kullanımının gerekli olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte çıkış sonrası olmak koşulu ile kullanılan herbisitler arasında herhangi bir farklılık görülmemiştir. Yaprak sayısı, hektolitre ağırlığı, yağ oranı ve protein oranına ise mücadele yöntemlerinin herhangi bir etkisi

olmamıştır. Öte yandan Ç.Ö+Ç.S.2 (%47.5 Linuron)+(40 Nicosülfüron) uygulamasının yaprak alanını artırdığı görülmüştür. Çıkış sonrası 75 g/l Mesotrione + 30 g/l Nicosülfüron uygulamasındaki bitkilerin diğerlerine oranla daha kuvvetli ve sağlıklı bir yapı oluşturduğu, kontrol ve mısır-fasulye karışık ekim parsellerindeki bitkilerin ise daha zayıf, cılız ve deformasyonlu oldukları dikkati çekmektedir. Ayrıca çıkış sonrası herbisit uygulamalarından alınan koçanların diğer uygulamalara göre daha kuvvetli, düzgün ve homojen bir görünüme sahip oldukları görülmüştür.

Sonuç olarak mısırdaki verim kaybını önlemenin yanında sonraki sezonda yetiştirilecek ürüne temiz tarla bırakmak açısından yabancı ot mücadelesi mutlaka yapılmalıdır. Tüm diğer uygulamalar gibi yabancı ot mücadelesinde de amaç, en az maliyetle en çok ve en kaliteli ürünü almaktır. Yabancı otla mücadelede herbisit uygulamalarının etkinliği bilinen bir gerçek olmakla birlikte, esas olan çevreye ve ekosistem içerisindeki diğer canlılara zarar vermeyecek ürünlerin ve tekniklerin kullanılmasıdır. Bu nedenle yasal olarak ruhsatlandırılmış ve yetkin ziraat mühendisleri tarafından önerilen ürünlerin, ürün talimatlarına uygun şekilde ve uygun dozlarda kullanılması önerilmektedir.

Kaynaklar

1. Anonim (2020). T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı. Retrieved Kasım 18, 2020, from Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü Müdürlüğü Web Sitesi: <https://www.tarimorman.gov.tr/BUGEM/Belgeler/M%C4%B0LL%C4%B0%20TARIM/MISIR%20KASIM%20B%C3%9CLTEN%C4%B0.pdf>
2. Çam E & Yılmaz G (2008). Ordu – Gürgentepe Koşullarında Patates-Mısır-Fasulye Karışık Yetiştirme Sistemleri Üzerinde Bir Araştırma. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi, 01-09. Retrieved from <http://ijans.org/index.php/ijans/article/view/11/11>
3. Çelik N (2000). T.C. Cumhurbaşkanlığı. Retrieved Kasım 18, 2020, from Strateji ve Bütçe Başkanlığı Web Sitesi: <https://sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2018/11/NebiCelik.pdf>
4. Doğan M N, Boz Ö, Ünay A, & Albay F (2004). Aydın ili mısır ekim alanlarında sorun olan yabancı otların belirlenmesi ve yabancı otlarla mücadelede en uygun dönemin (Kritik periyot) saptanması. Bilimsel Araştırma Projeleri Kurulu, ZRF-02009, 1.1.2002 -1.1.2004.
5. Gökgöz Ş (2010). Samsun Kosullarında Atıdışı Mısırdaki (*Zea Mays Indentata* Sturt.) Yabancı Ot Kontrol Yöntemlerinin Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi. T.C. Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
6. Güngör M (2005). Adana İli Mısır Ekim Alanlarında Yabancı Otlara Karşı Uygulanan Kimyasal Mücadelenin Önemi Ve Ortaya Çıkan Sorunların Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
7. Hall M R, Swanton C J, & Glenn W A (1992). The critical period of weed control in grain. In *Weed Science* (pp. 40: 441-447).
8. Klein R N, Wicks-Alex G A, Martin R, Moomaw S, Roeth F W, Wilson R G & Jasa P J (1994). Ridge Plant Systems: Weed Control. Advantages and disadvantages of the ridge plant system, weed control before and at planting and economics of the system are discussed. University of Nebraska.
9. Öktem A, Ülger A, & Coşkun Y (2003). Harran Ovası Koşullarında Bazı Yabancı Ot Kontrol Yöntemlerinin Mısır Bitkisinde (*Zea Mays* L.) Tane Verimi Ve Verim Unsurlarına Etkisi. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 8(1), 51-57. Retrieved from <https://app.trdizin.gov.tr/publication/paper/detail/TmpBME5BPT0>
10. Öz A, Kapar H, & Dok M (2017). T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı. Retrieved Kasım 18, 2020, from Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Web Sitesi:

<https://arastirma.tarimorman.gov.tr/ktae/Belgeler/brosurler/M%C4%B1s%C4%B1r%20Tar%C4%B1m%C4%B1.pdf>

11. Özer Z (1993). Niçin Yabancı Ot Bilimi (Herboloji). Türkiye 57. Herboloji Kongresi Bildirileri (3-5 Şubat 1993), (pp. 1-7). Adana.
12. Pannacci E, & Covarelli G (2009). Efficacy of Mesotrione Used at Reduced Doses For Post-Emergence Weed Control In Maize (*Zea mays* L.). 28, 57-61.
13. Thonke K E (1991). Political and practical approaches in Scandinavia to reduce herbicide inputs. Brighton Crop Protection Conference, (pp. 1183 – 1190.). Brighton.
14. Tursun N, Sakınmaz M S, & Kantarcı Z (2015). Mısır Varyetelerinde Yabancı Ot Kontrolü için Kritik Periyotların Belirlenmesi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi Araştırma Makalesi (Research Article) 2016, 25 (Özel sayı-1):58-63.
15. Vartanlı S (2006). Ankara koşullarında hibrit mısır çeşitlerinin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. A.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, (Basılmamış) Yüksek Lisans Tezi, 70s.