

Yabancı Ot Sıklığının Silajlık Mısır Yetiştiriciliğine Etkisi

Mehmet Samet Göydeli

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Temmuz 2020

The Effect of Weed Density on Silage Maize Cultivation

Mehmet Samet Göydeli

MASTER OF SCIENCE THESIS

Department of Field Crops

July 2020

Yabancı Ot Sıklığının Silajlık Mısır Yetiştiriciliğine Etkisi

Mehmet Samet Göydeli

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Lisansüstü Yönetmeliği Uyarınca
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı
Çayır Mera ve Yem Bitkileri Bilim Dalında
YÜKSEK LİSANS TEZİ
Olarak Hazırlanmıştır

Danışman: Prof. Dr. Halil İbrahim ERKOVAN

Temmuz 2020

ETİK BEYAN

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kılavuzuna göre, Prof. Dr. Halil İbrahim ERKOVAN danışmanlığında hazırlamış olduğum “Yabancı Ot Sıklığının Silajlık Mısır Yetiştiriciliğine Etkisi” başlıklı YÜKSEK LİSANS tezimin özgün bir çalışma olduğunu; tez çalışmamın tüm aşamalarında bilimsel etik ilke ve kurallarına uygun davrandığımı; tezimde verdiğim bilgileri, verileri akademik ve bilimsel etik ilke ve kurallara uygun olarak elde ettiğimi; tez çalışmamda yararlandığım eserlerin tümüne atıf yaptığımı ve kaynak gösterdiğimi ve bilgi, belge ve sonuçları bilimsel etik ilke ve kurallara göre sunduğumu beyan ederim.14/07/2020

Mehmet Samet GÖYDELİ

ÖZET

Yabancı otlar verim ve kaliteyi etkileyen önemli faktörlerin başında gelmektedir. Kültür bitkisi ile rekabete girerek su, besin ve ışık alımını engellemektedir. Bunun sonucu olarak verim ve kalitede kayıplar ortaya çıkmaktadır. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme alanında 2019 yılında 3 tekerrürlü olarak yürütülen bu çalışmada silajlık mısırın bitkisel özellikleri üzerine yabancı ot sıklığının (0, 2, 4, 6, 8, 10, 12 ve 14 adet yabancı ot/m²) etkileri incelenmiştir. Çalışmada silajlık mısırın bitki boyu, günlük büyüme hızı, bitki çapı, yaprak sayısı, yaprak oranı, sap oranı, koçan oranı, hasıl verim ve kuru madde oranı incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre en yüksek bitki boyu yabancı ot bulunmayan parsellerde ölçülmüştür. Ortalama günlük büyüme hızı 2,22 cm olurken, 2,91 cm/gün ile en yüksek günlük büyüme hızı yabancı ot bulunmayan parsellerde tespit edilmiştir. Bitki çapı yabancı ot sıklığındaki artışa bağlı olarak azalmıştır. En yüksek bitki çapı yabancı ot bulunmayan parsellerde 0,78 mm olarak belirlenmiştir. Ortalama yaprak sayısı 10,47 adet olarak bulunmuştur. Yaprak oranı, sap oranı ve koçan oranı geniş bir varyasyon göstermiş olup birbirini tamamlar niteliktedir. Yaprak oranındaki artış ile birlikte sap oranı azaltırken, koçan oranı artmıştır. Yabancı ot sıklığının hasıl verimi üzerine etkisi istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Yabancı ot bulunmayan parsellerde yetiştirilen silajlık mısırın hasıl veriminin, yabancı ot bulunan parsellerin yaklaşık iki katından yüksek olduğu belirlenmiştir. Ortalama 4,153 t/da olan hasıl verimi, yabancı ot bulunmayan parsellerde 7,808t/da olarak kaydedilmiştir. En yüksek kuru madde oranı m²'de 2 yabancı ot bulunan parsellerde elde edilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre silajlık mısır yetiştiriciliğinde fide döneminde geç kalınmadan yabancı ot mücadelesi yapılması ile yüksek verim elde edilebileceği ortaya konulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Silajlık mısır, yabancı ot, ekonomik zarar eşiği

SUMMARY

Weeds are one of the most important factors that affect yield and quality. They prevent water, nutrient and light intake by competing with the crop plant and therefore cause yield and quality losses. The study was carried out in the experimental field of Eskişehir Osmangazi University, Faculty of Agriculture in 2019 using 3 replications to examine the effects of weed frequency (0, 2, 4, 6, 8, 10, 12 and 14 weed/m²) on the plant characteristics of silage corn. In the research, plant height, daily growth rate, plant diameter, number of leaves, leaf ratio, stalk ratio, cob ratio, yield and dry matter ratio of silage maize was investigated. Plant height was measured as the longest in the control plots (without weeds). Mean daily growth rate was 2,22 cm and it was determined as 2,91 cm/day in the control plots. Plant diameter decreased due to the increase in weed frequency. The highest plant diameter was determined as 0,78 mm in the plots without weeds. Mean number of leaves was found as 10,47. Leaf ratio, stalk ratio and cob ratio showed a wide variation and complementary to each other. It was determined that the increase in leaf ratio decreases the stalk ratio while contributing to the increase of the cob ratio. The effect of weed frequency on yield was found statistically significant at 1 % level. The yield of the plants grown in weed-free plots was found to be approximately twice the plants grown with weeds. The mean yield was 4,153 t/da but it was 7,808 t/da at weed-free plots. The highest dry matter ratio was obtained from the plots with 2 weeds/m². According to the results, it was revealed that the highest yield would be provided if the weed struggle performed before the late seedling period in silage maize cultivation.

Keywords: Silage corn, weeds, economical loss threshold

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum bu çalışmada, hiçbir zaman desteğini esirgemeyen, bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım çok kıymetli hocam ve tez danışmanım Sayın Prof. Dr. Halil İbrahim ERKOVAN (Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü),

Çalışmamın başlangıcından itibaren hiçbir zaman destek ve yardımını esirgemeyen aynı zamanda arazi ve laboratuvar aşamalarında yardımcı olan değerli hocam Sayın Araş. Gör. Dr. Onur İLERİ (Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü),

Beni bugünlere yetiştiren ve her zaman yanımda olan sevgili annem ve babama sonsuz saygı ve teőekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET	vi
SUMMARY	vii
TEŞEKKÜR	viii
İÇİNDEKİLER	x
ŞEKİLLER DİZİNİ	x
ÇİZELGELERDİZİNİ	xi
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xii
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. LİTERATÜRARAŞTIRMASI	4
3. MATERYAL VE YÖNTEM	14
3.1. Materyal	14
3.1.1. Araştırma sahasının iklim özellikleri	14
3.1.2. Araştırma sahasının toprak özellikleri	15
3.2. Yöntem	16
3.2.1. İncelenen özellikler	16
3.2.10. Verilerin değerlendirilmesi	17
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	19
4.1. Bitki Boyu	19
4.2. Günlük Büyüme Hızı	20
4.3. Bitki Çapı	23
4.4. Yaprak Sayısı	24
4.5. Yaprak Oranı	27
4.6. Sap Oranı	29
4.7. Koçan Oranı	31
4.8. Hasıl Verimi	33
4.9. Kuru Madde Oranı	35
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	37
KAYNAKLAR DİZİNİ	39

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Sekil</u>	<u>Sayfa</u>
4.1. Fide gelişimi başlangıcından hasat olgunluğuna kadar yabancı ot sıklığının bitki boyuna etkisi.....	19
4.2. Farklı yabancı ot sıklıklarında yetişen silajlık mısırın günlük büyüme hızı.....	21
4.3. Farklı sıklıkta yabancı ot miktarı ile yetişen silajlık mısırın bitki çapı.....	24
4.4. Silajlık mısırın yaprak sayısı üzerine yabancı ot sıklığının etkisi.....	26
4.5. Silajlık mısırın yaprak oranı üzerine yabancı ot sıklığının etkileri.....	28
4.6. Farklı yabancı ot sıklıklarında yetişen silajlık mısırın bitki sap oranı.....	30
4.7. Farklı yabancı ot sıklıklarında yetişen silajlık mısırın bitki koçan oranı.....	32
4.8. Farklı yabancı ot sıklıklarında yetişen silajlık mısırın hasıl verim oranı.....	34
4.9. Farklı yabancı ot sıklıklarında yetişen silajlık mısırın kuru madde oranı.....	36

ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>Cizelge</u>	<u>Sayfa</u>
3.1. Eskişehir ilinin deneme yılı ve uzun yıllar ortalamasına ait bazı iklim verileri.....	15
3.2. Denemenin yürütüldüğü toprakların analiz sonuçları.....	15
4.2. Farklı yabancı ot sıklıklarında silajlık mısırın günlük büyüme hızına ait varyans analiz sonuçları ve ortalama günlük büyüme hızı değerleri.....	20
4.3. Farklı yabancı ot sıklıklarında silajlık mısırın bitki çapına ait varyans analiz sonuçları ve ortalama yaprak oranı değerleri.....	23
4.4. Farklı yabancı ot sıklıklarında silajlık mısırın yaprak sayısına ait varyans analiz sonuçları ve ortalama yaprak sayıları	25
4.5. Farklı yabancı ot sıklıklarında silajlık mısırın yaprak oranına varyans analiz sonuçları ve çap oranının ortalaması.....	27
4.6. Farklı yabancı ot sıklıklarında silajlık mısırın sap oranına ait varyans analiz sonuçları ve sap oranının ortalaması.....	30
4.7. Farklı yabancı ot sıklıklarında silajlık mısırın koçan oranına ait varyans analiz sonuçları ve koçan oranının ortalaması.....	31
4.8. Farklı yabancı ot sıklıklarında silajlık mısırın hasıl verimine ait varyans analiz sonuçları ve hasıl veriminin ortalaması.....	33
4.9. Farklı yabancı ot sıklıklarında silajlık mısırın kuru madde oranına ait varyans analiz sonuçları ve kuru madde oranının ortalaması.....	35

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ**Simgeler**

° C

%

°

'

"

Kısaltmalar

cm

da

kg

t

mm

m²

DAP

GGD

ES

EZ

Acıklama

Santigrat derece

Yüzde

Derece

Dakika

Saniye

Acıklama

Santimetre

Dekar

Kilogram

Ton

Milimetre

Metrekare

Diamonyum Fosfat

Günlük gelişme derecesi

Ekim sıklığı

Ekim zamanı

1.GİRİŞ VE AMAÇ

Dengeli beslenme için bitkisel ve hayvansal ürünlerin tüketiminin bir bütün olarak düşünülmesi gerekmektedir. Hayvansal ürünler insanların sağlıklı ve düzenli beslenmesinde önemli bir role sahiptir. Tarım arazilerinde üretilen ve hayvanlar tarafından kullanılan bitkiler hayvansal ürünlere dönüştürülerek canlılar tarafından kullanılmaktadır (Soya vd., 2004). Hayvansal ürünlerde üretim için ise kaynağının ucuz ve bol olması gerekmektedir. Kaliteli kaba yemler ekonomik şekilde üretildiği zaman hayvancılık işletmelerinde verimliliğe olumlu etki yaparak kârlılığın artmasını sağlamaktadır (Tan ve Mentеше, 2003). Kaba yemler mineral ve vitamin kaynağı olması sebebiyle hayvanların üreme ve verim performansını etkilemektedir.

Mısır, tanesi ile insan beslenmesinde, hayvan beslenmesinde ve tarıma dayalı endüstride önemli bir yere sahiptir. Son 30 yıl içerisinde silajlık olarak hayvan beslenmesinde kullanılan ve dünyanın en önemli kaba yem kaynağı hâline gelmiştir (Allen ve Kilkeny, 1986; Çete ve Sarıcan, 1998). Mısır silajı, dünyada üretilen ekonomik ve yaygın kaba yem olup besicilik ve süt üretim faaliyeti yapan işletmelerde yoğun olarak kullanılmaktadır (Kılıç, 1986; Kılıç, 1996; Alçiçek ve Karaayvaz, 2003).

Türkiye’de silajlık mısır yetiştiriciliğinde yabancı otlardan kaynaklanan verim kaybının %20-30 arasında değiştiği bilinmektedir (Özcan, 2009). Silajlık mısır yetiştiriciliğinde mısırın ilk çıkış ve gelişme dönemlerinde yabancı otlarla rekabetinin çok zayıf olduğu bilinmektedir. Erken çimlenen ve hızlı gelişen yabancı otlar ile mücadele edilmediği takdirde önemli ölçüde verim kayıplarının oluşacağı bilinmektedir (Zengin, 1997). Yabancı otlar, bitki yetiştiriciliğinde arzu edilmeyen, su, besin maddesi ile ışık yönünden kültür bitkisiyle rekabete girerler. Gelişmesine engel olmasının yanı sıra ile kültür bitkisinin verimini ve kalitesini düşürürler (Çoruh ve Boydaş, 2007; Güncan, 2009). Yabancı ot kontrolü diğer bitkilerde olduğu gibi mısır üretiminde de maksimum ürün elde edilebilmesi açısından önemli faktörlerin başında yer almaktadır. Mısır bitkisi özellikle çimlenme ve fide döneminde gelişmesi yavaş ve rekabet gücü düşüktür. Yabancı otlar bu dönemde mısır bitkisinden daha hızlı gelişim göstererek kaynaklardan daha iyi yararlanmaktadır. Ayrıca, mısır bitkisinin ekiminden itibaren 1-1,5 aylık periyotta, yabancı

otlar gelişmelerinin %20'sini, mısır ise %5'ini yapmaktadır. Bunların sonucu olarak yabancı otlar ilerde %20-30 oranında mısır ürün kaybına neden olmaktadır (Üremiş, 1993).

Mısır tarlasındaki yabancı otlar mısır bitkisiyle birlikte çimlenip büyümektedir. Mısır bitkisi ile yabancı ot arasında meydana gelen rekabetten kaynaklanan verim kayıplarının en aza indirebilmesi için kültürel önlemlerin alınması gerekmektedir. Bu amaçla uygun çeşit, tohum yatağı hazırlığı, erken veya geç ekim alternatifler ile ekim nöbeti uygulaması ve farklı gübreleme pratiklerine ilave olarak yabancı ot mücadelesinin de yapılması gerekmektedir.

Mısır üretiminde yabancı otlar ile mücadele yapılmaz ise verim ve kalitede kayıplar meydana gelmektedir. Yabancı otlarla mücadele yöntemi herbisit kullanımı ve çapalama olarak bilinmektedir. Yeni tarım tekniklerinin hızlı değişimine bağlı olarak iş gücü maliyetlerinin artması nedeniyle, herbisit kullanımının da artmasına neden olmuştur (Thonke, 1991). Yabancı ot mücadelesinde herbisit kullanımının istenen sonucu verebilmesi için herbisitlerin uygulanacağı dönemin iyi bilinmesi gerekmektedir. Çünkü etkili dönemin yabancı otun 2-4 yapraklı olduğu dönem olduğu belirtilmiştir (Berzsenyi vd., 1995).

Herbisit kullanımının insan sağlığını tehdit edecek boyutlara ulaşması, çevre kirliliğine neden olması, flora ve faunada değişikliklere yol açması nedenleriyle kullanımının azaltılmasını, kısıtlama getirilmesi veya alternatif biyoherbisit kullanımının uygulamaya geçirilmesi tavsiye edilmektedir (Güncan, 2010). Bu amaçla yapılan çalışmalarda mısır bitkisinin 2-4 yapraklı olduğu dönemde yabancı otlar ile mücadele için en uygun zaman dilimi olduğu ifade edilmiştir (Berzsenyi vd., 1995). Silajlık mısır yetiştiriciliğinde bu dönem yabancı otlarla mücadelede kritik periyot veya bu zaman dilimini oluşturduğunu bildirilmiştir (Berzsenyi vd., 1995). Yabancı ot ve yetiştirilen bitki arasında türler arası rekabetin olduğu zaman dilimi kritik periyot kavramı olarak ilk defa 1960'lı yılların sonuna doğru tanımlanmıştır (Zimdahl, 1988). Bir kültür bitkisinin gelişme dönemi içerisinde, yabancı ot mücadelesi sonucu verim artışının maksimuma yaklaştığı nokta ile yabancı ot mücadelesi yapılmaması halinde verim kaybının başladığı nokta arasındaki süre "Kritik Periyot" olarak adlandırılır (Bükün ve Uygur, 1997; Işık vd.

2006; Güncan, 2009). Yabancı otlar mısır bitkisi ile bu dönemde daha fazla rekabet edeceği için mücadele yapılmaz ise önemli ölçüde verim kayıplarına neden olmaktadır. Bu kayıplara engel olabilmek için yabancı otlar ile ekonomik zarar eşiğinde mücadele yapılması, kritik dönemin tespit edilmesi yetiştiricilikte öne çıkmaktadır. Bir başka ifadeyle kritik periyot, kültür bitkisinin vejetasyon süresi içinde yabancı ot popülasyonunun ekonomik zarar eşiği altında tutulması gereken dönemdir.

Bazı araştırmacılar kritik periyodu, bir süreye kadar yabancı otlanmaya izin verilip ondan sonra çıkacak yabancı otlarla yapılacak mücadelenin gereksiz olduğu şeklinde tanımlamaktadır (Bükün ve Uygur, 2001). Diğer taraftan ise kritik periyot çalışmaları ekonomik zarar eşiği çalışmalarını tamamlar niteliktedir. Nitekim kritik periyot içerisinde yapılacak ekonomik zarar eşiği çalışmaları, üreticilere yabancı ot ile mücadelede önemli bir yol gösterecektir. Bunun sonucunda gereksiz mücadele yöntemlerinden kaçınılması ve yabancı otlar ile mücadelede maliyetin azaltılması hedeflenmiştir.

Silajlık mısır yetiştiriciliğinin artışına bağlı olarak Eskişehir ve benzer ekolojilerde yabancı ot mücadelesi ve mücadele zamanı önemli olmuştur. Yürütülen bu çalışmada silajlık mısır yetiştiriciliğinde yabancı ot sıklığının ne kadar olması ve hangi sıklıkta mücadele yapılması gerektiğinin belirlenmesi amacıyla planlanmıştır.

2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Küba'da soya fasulyesinde yabancı ot rekabetinin kritik periyodunun belirlenmesi amacıyla yapılan araştırmada, soya çıkışından sonraki ilk 10, 20, 30, 40, 50, 60 ve 70. günler yabancı otlu veya otsuz olarak incelenmiştir. Araştırma sonucunda kritik periyodun ilk 20 ve 50. günler arasında olduğu bildirilmektedir (Sistach 1975).

Kolombiya'da *Pennisetum clandestinum*, *S. vulgaris*, *Ullucus* sp., sirken (*Chenopodium paniculatum* L.), horoz ibiği (*Amaranthus* sp.), çayır üçgülü (*Trifolium repens* L), çoban değneği (*Polygonum nepalense*), çoban değneği (*P. aviculare*), ebe gümece (*Malva sylvestris* L.) ve *Holcus lanatus* L.'un hakim olduğu havuç ekim alanlarında yapılan bir araştırmada, çıkıştan itibaren ilk 20, 40, 60, 80 ve 100. gün yabancı otlu ve otsuz bırakılan parsellerde verim kontrolü yapılmıştır. Kritik periyodun çıkıştan itibaren ilk 0-60. günler arasında olduğu belirlenmiştir (Mena vd., 1978).

Hindistan'da soya, yer fıstığı ve mısır ekim alanlarında, yüksek verim elde etmek amacıyla yapılan bir çalışmada ekimden sonraki 40. ile 50. günler arasında yabancı otsuz bırakılması gerektiği vurgulanmaktadır (Krishnamurthy vd., 1981).

İspanya'da pamuk ekim alanlarında yapılan bir araştırmada, yabancı ot rekabeti yönünden kritik periyodun çıkıştan itibaren 40. ve 60. günler arasında olduğu bildirilmektedir (Zeman, 1983).

Peru'da fasulye bitkisi ile yabancı otlar arasındaki rekabette kritik periyodun belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmada, kritik periyodun çıkıştan sonraki 14-70. günler arasında olduğu belirlenmiştir (Cerna, 1983).

Mısır bitkisi ve yabancı otlar arasındaki rekabette kritik periyodun belirlenmesi amacıyla Ukrayna'da yapılan bir çalışmada, mısır bitkisi çıkışından sonra 20, 30, 40, 50 ve 60 gün süreyle parseller yabancı otlu ve otsuz olarak bırakılmıştır. Otlular parsellerin veriminde ortalama % 51,4'lük azalma olduğu dikkati çekmiştir. Çalışmada kritik

periyodun çıkıştan sonraki 30. ve 40. günler arasında olduğu vurgulanmıştır (Bonilla, 1984).

Hindistan'da yapılan bir araştırmada, çıkıştan sonra ilk 20, 40, 60 ve 80. günlerde belirli aralıklarla mücadele yapılan parsellerde pamuğun tohum veriminde % 53,58'lik artış olduğu belirlenmiştir. Araştırma sonunda 80 gün süre ile yabancı ot mücadelesi yapılan parsellerde verimin daha yüksek olduğu belirtilmektedir. Pamukta kritik periyodun çıkıştan sonraki 20 ve 80. günler arasında olduğu bildirilmektedir (Shalke vd., 1985).

Hindistan'da patates dikim alanlarında, yabancı otların mücadele zamanının, patatesin gelişim ve verimine etkisini araştırmak amacıyla yapılan çalışmada, patates bitkisi çıkışından itibaren 2, 4, 6, 8 ve 10 hafta süreyle yabancı otlu ve otsuz olarak bırakılmıştır. Sonuç olarak patatesteki yabancı ot ile mücadelede kritik periyotun çıkıştan itibaren 4-6. haftalar olduğu, sezon boyu yabancı otlu parsellerde ise verimin %40-43 oranında azaldığı vurgulanmıştır (Thakral vd., 1985).

Küba'da fasulye ekim alanlarında yabancı otların kritik periyotlarını belirlemek amacıyla yapılan bir çalışmada, fasulye bitkisinin çıkışından sonra 20, 30, 40, 50, 60 ve 70. günler ve tüm gelişme sezonu boyunca yabancı otlar temizlenmiştir. Çıkıştan sonra ilk 40 günden sonra yabancı ot kontrolünün yapılması gerektiği ifade edilmiştir (Plana vd., 1987). Ayrıca bu çalışmada rekabet açısından kritik periyodun toprak, iklim faktörleri, kültürel yöntemler ve yabancı ot türleri tarafından etkilendiği belirlenmiştir.

Nikaragua'da fasulye ekim alanlarında *Melampodium divaricatum* yabancı otu ile mücadelede çıkıştan sonraki 21. ve 28. günlerin kritik periyot olduğu bildirilmiştir (Aleman, 1989).

Yabancı otların kültür bitkilerinde oluşturdukları zarar ve buna bağlı olarak ekonomik zarar eşiği ile ilgili çalışmalar yoğunluk kazanmıştır. Ülkemizde buğday tarımında yabancı ot türü ve yoğunluğuna bağlı olarak verim kaybı % 10-50 arasında değişmektedir. Ortalama kaybın Doğu Anadolu Bölgesi'nde % 22,5 (Güncan, 1972) ve Ege Bölgesi'nde ise % 30 (Bilgiri, 1965) civarında olduğu bildirilmiştir. Yabancı otlar kontrol edilmediğinde kışlık tahıllarda ürün kaybının Almanya'da % 10-25 arasında

olduğu (Hurle, 1988), İngiltere’de ise %66'lara kadar ulaştığı belirtilmektedir (Whiteheat ve Wright, 1989).

İsrail’de kavun ekim alanlarında yapılan bir çalışmada, tüm sezon boyunca yabancı otsuz parsellerdeki verim artışının % 45’ten fazla olduğu, yabancı otların 7. ve daha sonraki haftalarda mücadele edilmeden bırakılması halinde verimin önemli derecede azaldığı tespit edilmiştir. Bu alanlardaki kritik periyodun ürünün çıkışından sonraki 4-6. haftalar arasında olduğu belirtilmiştir (Nerson, 1989).

Bangladeş’te buğdayda kritik periyot çalışmalarında, sirken (*Chenopodium album*), çatal otu (*Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.) ve köpek dişi (*Cynodon dactylon*) gibi yabancı otların yoğun olduğu deneme alanında azotun değişik dozları uygulanmış ve kritik periyot çalışmaları yapılmıştır. Buğday ekiminden sonra parseller 15, 30, 45 ve 60 gün yabancı otlu olarak bırakılmıştır. Kritik periyodun çıkıştan itibaren ilk 30 gün olduğu tespit edilmiştir (Rahman vd., 1990).

Pamuk bitkisi ile *Sesbania exaltata* yabancı otunun etkileşimini belirlemek amacıyla ABD’de yapılan bir çalışmada, çıkıştan 28, 42, 56, 70 ve 84 gün sonra elle uzaklaştırılmıştır. *S.exaltata* çıkıştan sonraki ilk 70 gün içinde pamuk verimini azalttığı ve kritik periyodun ilk 62 gün olduğu bildirilmiştir (Bryson, 1990).

Kumlu-tınlı topraklarda yabancı otlar ve mercimek arasındaki rekabet incelenmiştir. Çıkıştan itibaren 1, 30, 60, 90 ve 120 gün yabancı otlu ve otsuz olarak yürütülmüştür. Çıkışı takiben 1 ve 30 gün yabancı otlu bırakılan parsellerde tane veriminin % 17,7 oranında azaldığı saptanmıştır. Bu çalışmada mevsim boyunca yabancı ot rekabetinden dolayı verim kaybının % 69’dan fazla olduğu bildirilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre mercimek alanlarında kritik periyodun çıkıştan itibaren 1. ve 60. günler arasında olduğu tespit edilmiştir (Singh ve Singh, 1990).

Güney Ontario’da tane mısırında yabancı ot mücadelesinde kritik dönemin belirlenmesi ile ilgili yapılan çalışmada, kritik dönemin başlangıcı, 3-14 yaprak arasında olduğu belirlenmiştir. Ancak, mısır bitkisinin 14 yapraklı aşamada yabancı ot ile mücadelesi

zorlaşıp,yabancı otlar mısırın yaprak alanını azaltarak,alt yaprakların yaşlanmasını hızlandırıp verim kaybına sebep olduğu belirtilmiştir (Hall vd., 1992).

Gaffer ve Islam (1993), soğanı yabancı otlu ve otsuz tutma sürelerinin (12, 24, 36, 48 ve 68 gün, sezon boyu otlu ve otsuz) verim üzerine etkilerini incelemişlerdir. Deneme alanında, *Chenopodium album* L., *Oldenlandia corymbosa* Herder., *Bonnaya brachita*, *Vicia hirsuta* (L.) S.F. Gray ve *V. sativa* L.'nın baskın yabancı ot türleri olduğunu tespit etmişlerdir. Araştırma sonunda, sezon boyu otlu bırakılan parsellerde verimin % 70 oranında azaldığı ve 36. gün ile 48. gün arasındaki dönemin soğan ile yabancı otlar arasındaki rekabette kritik periyot olduğunu rapor etmişlerdir.

Pamuk ekim alanlarında köpek dişi (*Cynodon dactylon*) ile mücadelesinde kritik periyodun belirlenmesine yönelik yapılan araştırmada, çıkıştan sonra 0, 4, 7, 10 ve 25 hafta süre ile yabancı otlu ve otsuz olarak bırakılmıştır. Dört hafta yabancı otlu bırakılan periyotta % 10 ve 7 haftalık periyotta ise % 12 düzeyinde verim kaybının meydana geldiği belirlenmiştir. Toprak neminin, pamuk ile köpek dişi (*Cynodon dactylon*)'nin rekabetini önemli derecede etkilediği ve kritik periyodun çıkıştan sonraki 4.-7. haftalar arasında olduğu ifade edilmiştir (Vencill vd., 1993).

İslamabat'ta mısırdaki, totalak (*Cyperus rotundus* L.), köpek dişi (*Cynodon dactylon*), *Dactyloctenium aegyptium* (L.) P.B., benekli darıcan (*Echinochloa colonus* (L) Lix) ve yabani semiz otu (*Portulaca oleracea*)'nin hakim olduğu ekim alanlarında yapılan bir çalışmada, kritik periyodun çıkıştan sonraki 3.-6. haftalar arasında olduğu tespit edilmiştir (Shad vd., 1993).

Abusteit (1993), Mısır'da soya alanlarında kritik periyodun 1. ve 6. haftalar arasında olduğunu bildirmektedir. Yine aynı ülkede patatesteki kritik periyodun 6-8. haftalar arasında olduğu belirlenmiştir.

Bangladeş'te buğday bitkisinde yapılan bir çalışmada, deneme alanında sirken (*Chenopodium album*), *Hedyotis corymbosa*, *Dactyloctenium aegyptium* (L) Willd ve totalak (*Cyperus rotundus*) dominant türler olarak belirlenmiştir. Buğdayın tane ve saman

veriminin artan rekabetle birlikte azaldığı ve yabancı ot rekabetinde kritik periyodunun çıkıştan itibaren 28 ile 42. günler arasında olduğu vurgulanmıştır (Alam vd., 1994).

Ürdün’de sulanabilir fasulye alanlarında kritik periyodun belirlenmesi amacı ile yapılan çalışmada, (*Amaranthus blitoides* S.Watson.), (*Amaranthus retroflexus*), (*Chenopodium murale* L.), (*Polygonum aviculare* L.), (*Lactuca serriola*) ve (*Sisymbrium irio* L.) yabancı otlar olarak belirlenmiştir. Fasulye çıkışından sonraki 14-21. günlerin yabancı ot ile mücadelede kritik periyot olduğu tespit edilmiştir (Qasem, 1995).

Soyada yabancı ot rekabetinde kritik periyodun belirlenmesi amacıyla Hindistan’da yapılan çalışmada, soya bitkisi çıkışından sonra 15, 30, 45 ve 60 gün yabancı otlu ve otsuz olarak bırakılmıştır. En yüksek soya veriminin yabancı otsuz parsellerden alındığı ifade edilmiştir. Çıkıştan sonraki 15.ve 60. günler kritik periyodun olduğu bildirilmiştir (Ponnuswamy vd., 1996).

İtalya’nın kuzeyinde, sirken (*C. album*), horozibiği (*A. retroflexus*)ve darıcanın(*E. crus-galli*) yoğun olduğu mısır ekimi yapılan kumlu-killi topraklarda yapılan bir çalışmada, yabancı ot mücadelesi yapılmadığında mısırın 4 yapraklı döneminde verim kaybının % 12,7 ve 9 yapraklı döneminde % 8,3 olduğu belirlenmiştir. Yapılan çalışmada kritik periyodun 1992 yılında mısırın 1-7 yapraklı döneminde, 1993 yılında ise, 7- 10 yapraklı dönemleri arasında olduğu bildirilmiştir (Ferrero vd., 1996).

Mısır bitkisinde yapılan çalışmada, kanyaş (*S. halepense*) bitkisinin yoğun olduğu alanlarda mısır bitkisinin kritik periyodu belirlenmeye çalışılmıştır. Çıkıştan sonra 0-10 haftalar arasında yabancı otlu ve otsuz denemeler kurulmuş ve yabancı otların yok edilmesinde herbisit kullanılmıştır. Çalışmada % 5’lik verim kaybı için kritik periyodun çıkıştan sonra 3 ile 6 haftalar arasında olduğu ifade edilmiştir (Ghosheh vd., 1996).

Harran Ovası pamuk ekim alanlarında kritik periyodun belirlenmesi amacı ile yapılan bir çalışmada, pamuğun çıkışından itibaren ilk hafta yabancı otlu bırakılan parsellerde verimin azaldığı, 7. haftanın sonuna kadar yabancı ot mücadelesi yapılan parsellerde ise verimin belirgin olarak arttığı belirlenmiştir. Çalışma sonuçlarına göre

yabancı otlarla mücadele kritik periyodun 1.-7. haftalar arasında olduğu bildirilmiştir (Bükün ve Uygur, 1997).

Kuzey Sudan'da sulanan mercimek ekim alanlarında yapılan bir çalışmada, yabancı ot mücadelesi yapılmaması halinde verim kaybının % 84 civarında olduğu belirlenmiştir. Kritik periyodun çıkıştan itibaren 2. ve 6. haftalar arasında olduğu vurgulanmış. Ancak kritik periyodun çevresel şartlara bağlı olduğu belirtilmiştir (Mohamed vd., 1997).

Çukurova'da ikinci ürün mısır yetiştiriciliğinde yabancı otların kritik periyodunun saptanması amacıyla yapılan çalışmada, % 5 verim kaybına göre kritik periyodun 2.-15. haftalar arası, % 10 verim kaybına göre ise 3. ve 10. haftalar arasında olduğu tespit edilmiştir (Üremiş vd.,1997).

Tatlı patatesteki kritik periyodun tespiti ile ilgili olarak yapılan çalışmada, patates bitkisinin gelişimi, yabancı otlu ve otsuz parsellerde gözlenmiş, kritik periyodun tatlı patates çıkışından itibaren 30-45. günler arasında olduğu belirtilmiştir (Nedunzhiyan vd., 1997).

Arjantin'de mısır (*Zea mays* L.) bitkisinin de yabancı ot kontrolünün kritik süresini belirlemek amacıyla yapılan çalışmada,yabancı otlu dönemde % 2,5 verim kayıplarını önlemek için 2 ile 8 yapraklı dönem arasında yabancı ot ile mücadele yapılması gerektiği bildirmiştir (Bedmar vd.,1998).

Erzincan'da, yabancı bamya (*H. trionum*), köpek dişi (*Cynodon dactylon*), horoz ibiği (*Amaranthus retroflexus* L.), darıcan (*Echinochloa crus-galli* (L.) P.B.), köpek üzümü (*Solanum nigrum* L.), tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis*), sirken (*Chenopodium album*), domuz pıtrağı (*Xanthium strumarium* L.), yabancı hindiba (*Cichorium juncea*), ve *Anetheum graveolens* L.'nin yabancı otların arazide kritik periyodun belirlenmesi amacıyla yapılan bir başka çalışmada m²'de yoğun olarak yabancı otun bulunması halinde kritik periyodun çıkıştan sonraki 3. ve 7. haftalar arasında olduğu; m²'de az yabancı otun bulunması halinde ise söz konusu kritik periyodun 7.-8. haftalar arasında olduğu tespit edilmiştir (Saltabaş ve Zengin, 2001).

Nijerya'da lif bitkilerinden yabancı bamya (*Hibiscus cannabinus* L.)'nın lif veriminde azotun etkisi ve yabancı otlarla kültür bitkisi arasındaki rekabet araştırılmıştır. Kritik periyodun çıkıştan itibaren 3. ile 6. haftalar arasında olduğu belirtilmiştir (Kuchinda vd., 2001).

Yemen'in Güney Bölgesi'nde soğanda kritik periyodun tespiti amacıyla yapılan bir çalışmada, soğanın çıkışından itibaren parseller 15, 30, 45, 60, 75, 90 gün ve hasada kadar yabancı otlu ve otsuz olarak bırakılmıştır. Kritik periyodun çıkıştan itibaren ilk 15-45 gün olduğu tespit edilmiştir (Salem Bin Shuaib, 2001).

Mısır ekim alanlarında optimum yabancı ot mücadelesi zamanının belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmada topalak (*Cyperus rotundus* L.), horoz ibiği (*Amaranthus retroflexus* L.), semizotu (*Portulaca oleracea* L.) ve sirken (*Chenopodium album* L.) türlerinin yoğun olduğu alanlarda yürütülmüştür. Çalışmada mısır ekim alanlarında yabancı otların kontrolü için kritik dönem belirlenmiştir. Sezon sonunda parsellerden elde edilen dane verimleri tüm yetiştirme sezonu boyunca yabancı otlu ve yabancı otsuz parsellerle karşılaştırılmıştır. Farklı periyotlarda yabancı otlu ya da yabancı otsuz bırakılmış parsellerden elde edilen verim sonucunda kritik periyodun mısırın 3 ile 10 yapraklı dönemleri arasında belirlenmiştir. Yabancı ot kontrolünün mısırın 3 yaprak döneminde başlaması ve 7 ile 10 yaprak dönemine kadar sürdürülmesi gerekliliği tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçlar mısır bitkisinde yabancı ot rekabetinden dolayı ortaya çıkan verim kayıplarının engellenmesi için uzun süreli yabancı ot kontrolü yerine yalnızca kültür bitkisinin 3-10 yaprak dönemi arasında yapılan bir yabancı ot mücadelesinin kabul edilebilir bir verim seviyesini sağladığını göstermektedir (Doğan vd., 2003).

Mısır bitkisi, hayvan beslenmesinde kaba yem, tane ve silaj olarak faydalanılan önemli kaynaktır. Son yıllarda kaba yem ihtiyacına duyulan artış silajlık mısır çeşitlerine duyulan ilgiyi arttırmıştır. Yetiştiricilik tekniklerinde silajlık mısırın yüksek verimi her geçen gün tercih edilmesini arttırmaktadır (Ma vd., 2006).

Akdeniz bölgesinde ikinci ürün olarak yetiştirilen mısır bitkisinde, yabancı ot kontrolü için kritik dönemi belirlemek amacıyla yürütülen çalışmada kritik sürenin, 2-8 yapraklı dönem olduğu belirlenmiştir. Mücadele yapılmaz ise % 2,5-5 verim kaybına

neden olduğu ifade edilmiştir. Yabancı ot rekabeti süresi ve yabancı ot çıkarma zamanı, püskül, bitki boyu, gövde çapını da etkileyip mısır veriminde kayıplara neden olduğu bildirilmiştir (Üremiş vd., 2009).

Yapılan bir araştırmada, tatlı mısırdaki bitki yoğunluğu, sap çapı, mısır kuru maddesi, koçan verimi, şeker içeriği ve bitki boyu önemli ölçüde yabancı ot kontrolünün zamanlaması etkili olmuştur. Bunun sonucunda yeşil koçan verimi yukarıdaki parametrelerin tümü ile pozitif ilişki göstermiştir. Araştırma sonucunda tatlı mısırdaki verim azalışını önlemek için yabancı otların uzaklaştırılması amacıyla kritik sürenin ekimden sonra 21 ila 35 gün arasında olduğu bulunmuştur (Ocho ve Dechassa, 2009).

Ayçiçeği alanlarında değişik gelişme döneminde yabancı otların yoğunluğunun dağılımı, verime etkileri ve mücadelesi konusunda Sırbistan'da yürütülen bir çalışmada; domuz pıtrağının ayçiçeğinin erken gelişme döneminde diğer yabancı otlara göre daha fazla etkilediği bulunmuştur. İlerleyen fenolojik dönemlerde de en baskın yabancı otlar arasında yer almıştır (Simic vd., 2011).

İran'da yürütülen çalışmada *Amaranthus retroflexus* L. bitkisinin metrekarede 0, 2, 4, 6, 8 adet bulunmasının mısırın tane verimi üzerine etkileri incelenmiştir. En yüksek tane verimi yabancı otun bulunmadığı parsellerden elde edilmiştir. Yabancı ot sayısının artışa bağlı olarak verimde azalmaların olduğu tespit edilmiştir (Vazin, 2012).

Üç mısır varyetesi (cin mısır, at dişi mısır ve şeker mısır) ile yapılan çalışmada optimum düzeyde ürün almak için mısırın ilk çıkış dönemi ile 10 yapraklı olduğu dönemler arasında yabancı otların kontrol altına alınması gerektiği sonucuna varılmıştır. Bu durum % 10 ürün kaybına göre cin mısırında 2-8 yapraklı olduğu döneme, at dişi mısırdaki 2-10 yapraklı olduğu döneme ve şeker mısırdaki 2-8 yapraklı olduğu döneme denk geldiği belirtilmektedir (Tursun vd., 2016).

Yerfistiğinde yabancı ot mücadelesine esas alınan kritik dönemin araştırıldığı çalışmada Gompertz ve Logistic eşitliklerinden yararlanılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre; % 2,5 kabul edilebilir verim kaybı esas alındığında kritik dönem 0-2335 GGD (Günlük Gelişme Derecesi) (0-154 gün), % 5 esas alındığında kritik dönem 0-1981 GGD

(0-135 gün) ve % 10 esas alındığında kritik dönem 0-1620 GGD (0-109 gün) olarak hesaplanmıştır. Buna göre yer fıstığı ekimiyle beraber yabancı ot mücadelesinin başlaması gerektiği sonucuna varılmıştır (Abacı ve Üremiş, 2016).

Yabancı otlarla mücadele süresi konusunda farklı bulgular bulunmaktadır. Yabancı ot tür ve yoğunluğunun önemli olduğunu ve başlangıçtan itibaren mücadelenin 4-8 hafta arasında yapılması gerektiğini ifade edilmiştir (Buchanan vd., 1976). Başka bir araştırmacı ise 73 gün içerisinde yabancı ot mücadelesinin yapılması gerektiğini belirtmektedir (Kasai vd., 1997). Bu çalışmalara ilave olarak yer fıstığının rekabet gücünün yabancı otlara karşı düşük olması nedeniyle sezon boyunca yabancı otlardan korunması gerektiği bildirilmiştir (Abacı ve Üremiş, 2016).

Tokat ili buğday ekim alanlarında sorun olan yabancı hardalın (*Sinapis arvensis* L.) buğdayda meydana getirdiği verim kayıpları ve ekonomik zarar eşiğinin belirlenmesi amacı ile yapılan çalışmada, metre karede 1, 2, 3, 4, 5, 7, 9 ve 11 adet *S.arvensis* bulunan parseller yanında yabancı otsuz kontrol parselleri de oluşturulmuştur. Araştırma sonucunda *S.arvensis*'in ekonomik zarar eşiğinin 0,67-1,37 adet/m² arasında olduğu belirlenmiştir (Başaran ve Kadioğlu, 2016).

Pamukta yabancı ot kontrolünde kritik periyodun belirlenmesi amacıyla üç farklı sıra arası mesafesi (50, 70 ve 90 cm) değerlendirilmiştir. Pamuğun oransal verimi sıra arası mesafe göz önünde bulundurulmaksızın yabancı otlu ya da yabancı otsuz dönemden etkilenmiştir. Yabancı otlu periyot arttıkça pamuk veriminde önemli derecede azalmalar olmuştur (Tursun vd., 2016).

Nijerya'da mısır bitkisinde yabancı ot mücadele dönemlerinin belirlenmesi, mısır büyümesi ve verimi üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla yapılan denemede biri yabancı otlu bırakılan diğeri de hasat edilene kadar yabancı otlardan arındırılmış iki kontrol bloğu oluşturulmuştur. Mısırdaki yabancı ot mücadelesinin kritik dönemi olan 3 ila 6 yaprak arasında, optimum verim elde etmek için yabancı otlardan arındırılması gerektiği belirlenmiştir (Imoloame ve Omolaiye, 2017).

Yapılan bir araştırmada, kültür bitkisi ile yabancı ot rekabetinin kritik dönemi, yabancı ot kontrolü yöntemleri, herbisite toleranslı mısır eşitleri yabancı otlardan kaynaklanan kayıplar ve mısırdaki yabancı ot kontrolü ekonomisi araştırılmıştır. Çalışmaların sonucunda yabancı ot istilasının mısır veriminde % 20-80 oranında azalmaya yol açtığını göstermiştir. Yabancı ot rekabetinin kritik dönemi, ekimden sonraki 2-7 hafta arasında olduğu ve en kritik dönem 4-7 hafta arasında olduğunu bildirmektedir. Bu süre zarfında mısırın verim kaybını en aza indirmek, su ve besin kullanım verimliliğini artırmak için yabancı ot kontrol önlemleri alınması gerektiğini bildirmiştir (Shrestha vd., 2019).

3.MATERYAL VE YÖNTEM

3.1 Materyal

Araştırma 2019 yılında Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma alanlarında yürütülmüştür. Araştırma alanı Eskişehir-Kütahya yolu üzerinde olup, deniz seviyesinden yüksekliği 780 m'dir.

Çalışmada erkenci silajlık mısır çeşidi KWS Türk Tarım Ticaret A.Ş tarafından tescil ettirilmiş, Simpatico çeşidi kullanılmıştır. Denemede ekimle birlikte 7 kg/da N ve 18 kg/da P₂O₅ uygulanmıştır. Bitkiler çıktıktan sonra büyüme evresinde 7 kg/da N ve sapa kalktıktan sonra 7 kg/da N olmak üzere toplamda 21 kg/da N uygulanmıştır.

3.1.1.Araştırma yerinin iklim özellikleri

Orta Anadolu Bölgesi'nde bulunan Eskişehir, karasal iklimin hâkim olduğu iklim bölgesidir. Karasal iklimin özelliği olan kışları soğuk ve kar yağışlı, yazları ise kurak ve serindir. Denemenin yürütüldüğü yıllara ve uzun yıllar ortalamalarına ait yağış, sıcaklık ve nispi nem değerleri Çizelge 3.1'de verilmiştir.

Denemenin yürütüldüğü dönemde Eskişehir ili ortalama sıcaklık büyüme mevsimi içerisindeki aylarda ortalama sıcaklıklara göre biraz daha yüksek olup ortalama sıcaklık uzun yıllar ortalamasından daha yüksek olarak kaydedilmiştir. Toplam yağış miktarı uzun yıllar ortalamasından daha düşük (350,8 mm), nispi nem değerinin ise (% 68,2) uzun yıllar ortalamasından (% 52,9) daha yüksek olduğu görülmektedir. Denemenin gerçekleştiği (Mayıs-Ağustos 2019) dönemde sıcaklık ortalaması 17,6 – 23,5°C arasında, yağış miktarı ise 8,7-44,8 mm arasında değişmiştir.

Çizelge 3.1. Eskişehir ilinin 2019 yılı ve uzun yıllar ortalamasına ait bazı iklim verileri*

Aylar	Sıcaklık		Yağış		Nem	
	2019	UYO	2019	UYO	2019	UYO
Ocak	2,2	-0,2	32,2	40,0	83,2	75,2
Şubat	6,6	1,4	23,0	32,8	77,7	71,0
Mart	10,1	5,0	46,4	35,3	67,1	65,0
Nisan	15,6	10,2	7,9	38,4	53,4	62,4
Mayıs	17,6	15,0	51,9	44,9	68,7	59,9
Haziran	20,6	18,9	78,6	33,6	64,9	55,0
Temmuz	23,0	21,5	27,8	13,2	61,7	51,8
Ağustos	23,5	21,4	10,9	8,7	57,1	52,9
Eylül	21,0	17,4	1,4	15,9	53,5	58,4
Ekim	12,9	12,9	29,8	28,9	69,8	65,2
Kasım	7,0	6,9	8,0	30,9	80,9	70,9
Aralık	4,7	2,2	34,8	46,0	82,4	76,0
Top./Ort.	23,5	11,05	350,9	366,6	68,2	52,9

*T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü

Araştırma sahası toprakları killi tınlı bünyede olup, toprak pH'ı nötre yakındır. Toprağın kireç oranı % 14,61 olup hafif kireçli topraktır. Tuzluluk değeri % 0,07 olarak toprak tuzsuz sınıfta yer almaktadır. Topraklar fosfor ve azot oranı düşük olup potasyum bakımından yeterli miktardadır. Topraktaki organik madde oranının düşük olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 3.2). Deneme alanının drenajı iyi ve taban suyu problemi bulunmamaktadır.

Çizelge 3.2 Deneme sahası toprak analiz sonuçları

Derinlik (cm)	Bünye	pH	Kireç	Tuz (%)	P ₂ O ₅ (kg/da)	K ₂ O (kg/da)	N (%)	Organik madde (%)
0-20	Killi-tın	7,68	14,61	0,07	6,16	168,8	0,08	1,62

Araştırmanın yürütüldüğü arazide tek tür yabancı ot olmadığı için yabancı ot türü üzerinde işlem yapılmamıştır. Deneme alanında yabancı ot olarak *Chenopodium album* L., *Amaranthus albus*, *Solanum nigrum* L. ve *Xanthium strumarium* türleri

bulunmuştur. Bunlar içerisinde en fazla *Amaranthus albus* ve *Xanthium strumarium* yaygındır.

3.2. Yöntem

Denemede yabancı ot faktörü olduğu için parseller günlük ziyaret edilip yabancı ot sayıları kontrol edilerek yabancı ot mücadelesi yapılmıştır. Araştırma da her 5 günde bir bitki boyu ve yaprak sayısı ölçümü kaydedilmiştir.

Deneme Tesadüf Parseller Deneme Bloğu'na göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Ekimler 45 cm sıra aralığında her biri 5 m boyunda 5 sıradan oluşan (11,25 m²) parsellere çizer (markör) kullanılarak elle yapılmıştır. Parseller arasında 1 m ve bloklar arasında 2 m boşluk bırakılmıştır. Toplam deneme alanı 406,6m² (21,4 m × 19m)'den oluşmaktadır.

Denemede yabancı ot mücadelesi parseller üzerinde m²'deki yabancı ot yoğunluğuna bağlı olarak elle, parsel ve bloklar arası motorlu çapa makinesi ile yapılmıştır. Denemenin yürütüldüğü dönemde önemli bir hastalık ve zararlı etmeni ile karşılaşılmemiştir. Deneme birer hafta arayla toprak tarla kapasitesine ulaşana kadar sulanmıştır.

3.2.1. İncelenen Özellikler

Bitki Boyu: Tohum çimlenmesinin tamamlanıp fidelerin gelişmeye başladığı dönemden başlayıp her parselin orta sırasından 10 bitkide toprak yüzeyi ile bitkinin uç kısmına kadar olan mesafe ölçülerek bitki boyu her 5 günde bir belirlenmiştir. Bitki boyu ölçümleri fide döneminden tepe püskülünün oluşup büyümenin durduğu döneme kadar ölçülmüştür.

Günlük Büyüme Hızı (GBH): Periyodik olarak yapılan bitki boyu ölçümleri ve zaman aralığı kaydedilmiştir. Aşağıdaki formül yardımıyla günlük büyüme hızı tespit edilmiştir.

$$GBH=(\ln H_2-\ln H_1) / (t_2-t_1)$$

$H_1=t_1$ zamanında bitki boyu

$H_2=t_2$ zamanında bitki boyu

Bitki Çapı: Parsellerden tesadüfen seçilen 10 bitkinin en alttaki boğumdan dijital kumpas yardımıyla ölçümü yapılmıştır.

Yaprak Sayısı: Parsellerden tesadüfen seçilen 10 bitkinin yaprak sayısı sayılıp ortalamaları alınarak adet/bitki olarak belirlenmiştir (Gökçora, 1956).

Yaprak Oranı: Seçilen bitkilerin yaprakları kınıyla birlikte ayrılarak yeşil olarak tartılmış ve toplam bitki ağırlığıyla oranlanarak yaprak oranı bulunmuştur.

Sap Oranı: Çeşitlere ait her parselden rastgele seçilen 10 bitkinin sapları, yaprak ve koçandan ayrılarak tartılmış ve tüm bitki ağırlığına oranlanarak hesaplanmıştır.

Koçan Oranı: Her parselden rastgele seçilen 10 bitkide, koçanlar ayrılarak tartılmış ve toplam bitki ağırlığına oranlanarak koçan oranı bulunmuştur.

Hasıl Verim: Süt olum dönemi sonu-hamur olum dönemi başlangıcında, bitkiler koçanları ile birlikte toprak seviyesinin 5 cm üzerinden biçilip hasat edilen bitkiler hemen tartılarak parsele yaş ağırlıkları bulunmuştur. Bu değerlerden yaş hasıl verimi kg/da olarak hesaplanmıştır.

Kuru Madde Oranı: Hasıl verim için biçilen bitkilerden, her parselden alınan örnekler kurutma dolabında 70°C'de sabit ağırlığa gelinceye kadar kurutulup 2 gr duyarlı terazide tartılmıştır (Martin vd. 1990). Elde edilen kuru madde ağırlığı, yeşil ot ağırlığına oranlanarak kuru madde oranları belirlenmiştir (Altınok ve Karakaya, 2002).

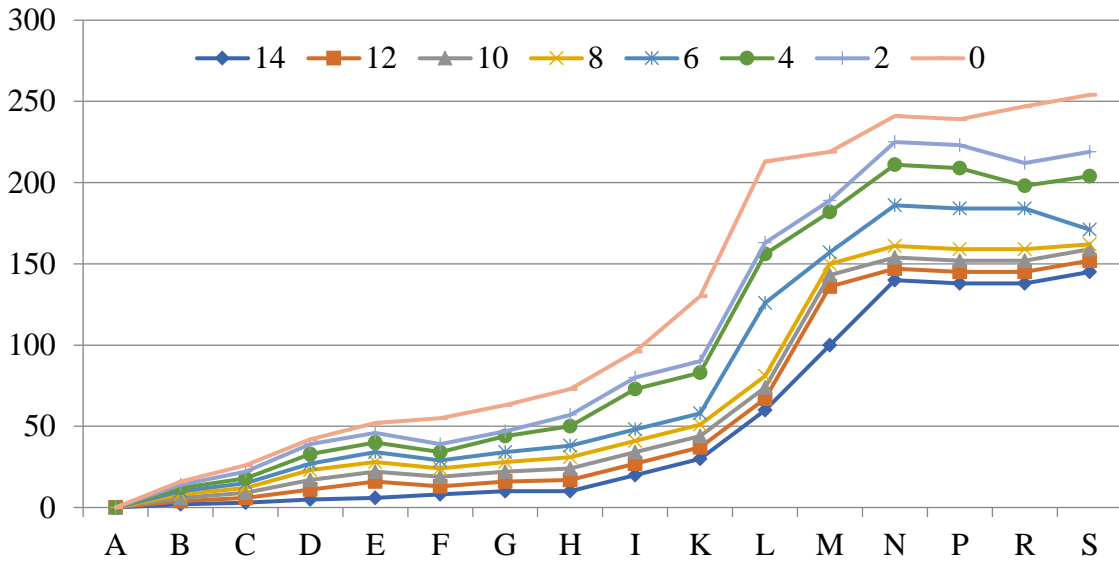
3.2.2 Verilerin değerlendirilmesi

Araştırma sonucu elde edilen veriler SAS 9,3 (SAS Institute, 2011) istatistik paket programı ile varyans analizine tabi tutulmuştur. Ortalamalar Bonferron/Dunn çoklu karşılaştırma testi ile karşılaştırılmıştır.

4.BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Bitki Boyu

Yabancı ot sıklığının büyüme mevsimi süresinde bitki boyu gelişimine ait değerler Şekil 4.1’de sunulmuştur. Fide gelişiminin 3. haftasına kadar yabancı ot sıklığının etkisi görülmemiştir. Ancak, 3.haftadan sonra yabancı ot sıklığının bitki büyüme ve gelişimine olumsuz etki yaptığı Şekil 4.1’de görülmektedir.



A=1.Hafta B=1.Hafta C=2.Hafta D=2.Hafta E=3.Hafta F=3.Hafta G=4.Hafta H=4.Hafta I=5.Hafta K=5.Hafta L=6.Hafta M=7.Hafta N=8.Hafta P=9.Hafta R=10.Hafta S=11.Hafta

Şekil 4.1. Fide gelişimi başlangıcından hasat olgunluğuna kadar yabancı ot sıklığının bitki boyuna etkisi

Yabancı otlarla mücadele silajlık mısır yetiştiriciliğinde verimi etkileyen faktörlerin başında gelmektedir. Silajlık mısır yetiştiriciliğinde yabancı otlarla mücadelede büyüme dönemi çok önemlidir. Büyümenin ilk dönemlerinde yabancı ot rekabeti yüksek olsa da fide döneminde silajlık mısır bitkisi fidedeki yabancı ot rekabetleri tolere etmektedir. Ancak ne kadar iyi yabancı ot mücadelesi yapılırsa silajlık mısırın gelişimi o kadar iyi olmaktadır. Yabancı ot tür ve yoğunluğuna bağlı olarak fide gelişimi başlangıçtan itibaren

4 ile 8.haftalar arasında yapılması gerektiği araştırmacılar tarafından da belirtilmiştir (Buchanan vd., 1976; Ksai vd.,1997). Bu dönemde mücadele yapılmadığında mısır bitkisi yabancı otlarla rekabete girip büyümesi yavaşlayarak mısır boyunun kısa olmasında etkili olmuştur. Bunun sonucunda üründe verim kayıplarına sebep olmaktadır. Şekilde de görüldüğü üzere yabancı otlardan arındırılmış olan parsellerde bitki boyunun uzun olması ve 4.haftadan sonraki artış yükselerek devam etmiştir. Yabancı otların baskın olduğu parsellerde mısır bitkisi daha az beslenip bitki boyu kısa kalmıştır. Yabancı otlarla mücadelenin 4.haftaya kadar yapılması gerektiği, aksi halde verim ve kalite kayıplarına neden olduğu tespit edilmiştir.

4.2. Günlük Büyüme Hızı

Yabancı ot sıklığının silajlık mısırın günlük büyüme hızı üzerindeki etkilerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.2’de sunulmuştur.

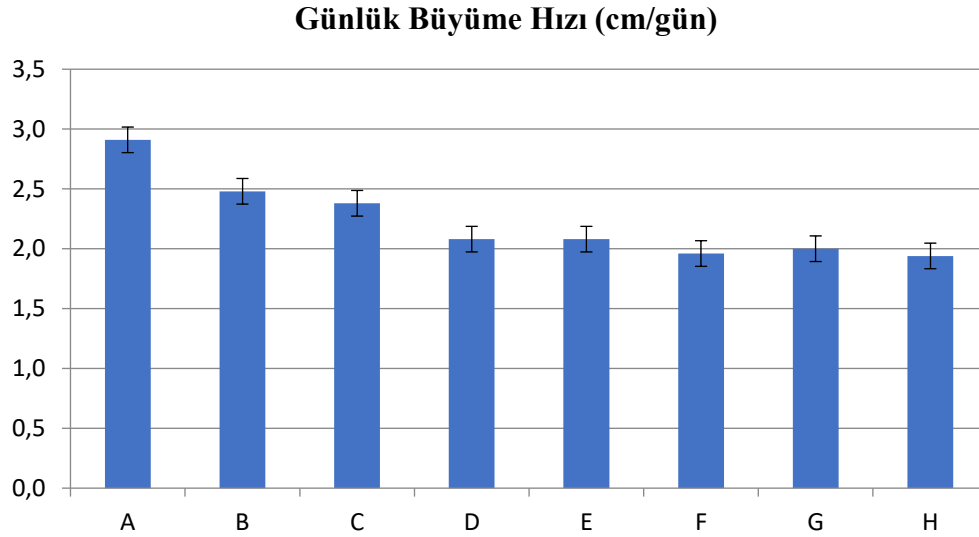
Çizelge 4.2. Farklı sıklıkta yabancı ot miktarının silajlık mısırın günlük büyüme hızına ait varyans analiz sonuçları ve ortalama günlük büyüme hızı değerleri

Yabancı Ot Sıklığı (m ²)	G.B.H.	H.K.O.	F	P
A (0)	2,91 a	2,380	8,584	0,0002
B (2)	2,48 b			
C (4)	2,38 b			
D (6)	2,08 b			
E (8)	2,08 b			
F (10)	1,96 b			
G (12)	2,00 b			
H (14)	1,94 b			
Ortalama	2,22			

GBH: Günlük Büyüme Hızı; HKO: Hata Kareler Ortalaması

İncelenen araştırmada, yabancı ot sıklığının silajlık mısırın günlük büyüme hızı üzerine etkisi istatistik olarak % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.2). Araştırmada silajlık mısırın günlük büyüme hızı ortalama 2,22 cm olup, yabancı ot sıklığı

arttıkça günlük büyüme hızında azalma olduğu kaydedilmiştir(Çizelge 4.2). Yabancı ot sıklığına bağlı olarak günlük büyüme hızı 1,94-2,91 cm arasında değişmiştir (Şekil 4.2; Çizelge 4.2). En yüksek günlük büyüme hızı yabancı ot bulunmayan parsellerde 2,91 cm olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.2).



Şekil 4.2. Farklı sıklıkta yabancı ot miktarı ile yetişen silajlık mısırın günlük büyüme hızı (Bar=S.H)

Silajlık mısır yetiştiriciliğinde yabancı otlar, üretimi etkileyen önemli faktörlerin başında gelmektedir. Özellikle çimlenmeden hemen sonra çıkış döneminde ve fide döneminde (4-6 yaprak) silajlık mısır bitkisinin yabancı otlara karşı en hassas olduğu dönemdir (Buchanan vd., 1976; Üremiş vd., 1997; Özer vd., 2001; Tursun vd., 2016). Fide döneminden sonra mısır bitkisi hızlı büyüyüp ve bitki boyu uzun olduğu için kısa boylu yabancı otları bastırmaktadır. Mısır bitkisi hızlı gelişip bitki boyu uzadığı için bu dönemden sonra kısa boylu yabancı otlara karşı rekabet gücü artmaktadır. Ancak kendisi gibi hızlı gelişen ve uzun boylu bitkiler ile rekabeti iyi olsa bile verim kaybı oluşmaktadır (Hall vd., 1992; Doğan vd., 2003; Shrestha vd., 2019). Bitki türlerinin ışığa rekabeti bitki boyu ve büyüme formuna bağlı olarak değişim göstermektedir. Dik gelişen, uzun boylu ve yaprakları geniş olan bitkilerin ışığa rekabeti çok yüksektir (Plana vd., 1987; Ferrero vd., 1996; Bükün ve Uygur, 1997b). Bu nedenle mısır bitkisinin yabancı otlara karşı ışığa rekabeti fide döneminden sonra yüksektir. Yabancı otlarla ışık rekabete girerek mısır bitkisinin alt yaprakların yaşlanmasını hızlandırarak mısır bitkisinin generatif büyümesi azalmaktadır (Hall vd., 1992). Işık, su ve besin elementi kıtlığı en çok çekilen ve en fazla

rekabet edilen faktörlerdendir. Oksijen daha çok toprak yapısı bozuk alanlarda CO₂ ise hızlı fotosentez yapan bitkiler ve çok yoğun bitkinin bulunduğu alanlarda rekabet unsuru olmaktadır.

Mısır bitkisi ile su, bitki besin maddeleri için rekabet eden yabancı otlar, yoğunluk, bitki büyüme dönemi ve türlere bağlı olarak üretimdeki kayıpların etkisi değişim göstermektedir (Laca-Buendia vd., 1979; Tursun vd., 2016). Topraktan fazla miktarda su ve besin maddesi kaldıran mısır bitkisi büyümenin hızlı olduğu dönemde yeterli miktarda su ve besin maddesi bulunmaz ise büyümesi yavaşlamaktadır (Thakral vd., 1985; Ghosheh vd., 1996). Yabancı otların yoğun olduğu parsellerde mısır bitkisi besin maddelerinden ve topraktaki nemden yeterince yararlanamamakta veya az yararlanmaktadır. Bunun sonucunda bitki gelişimi yavaşlamaktadır. Bitki gelişiminin yavaşlaması gelişme dönemine bağlı olarak etkisi farklı olmaktadır. Yabancı otların özellikle mısırın erken gelişme döneminde zararı daha fazladır. Çünkü yabancı otların allelopatik özellikleri ve kaynak kullanımı daha yüksektir (Bonilla, 1984; Ghosheh vd., 1996; Vazin, 2012). Yabancı otlar kısa sürede hızlı gelişmekte ve kültür bitkisini baskı altına alabilmektedir, bu nedenle verim ve kaliteyi olumsuz etkilemektedir (Özer, 2003). Bunların bir sonucu olarak, yabancı otlu parsellerdeki mısır bitkilerinin büyüme hızının yavaş olması yabancı ot ile rekabete girmesi ile büyüme yavaşlamaktadır. Yürütülen çalışmada yabancı ot sıklığına bağlı olarak büyüme hızında düşüşler tespit edilmiştir.

Topraktan fazla miktarda su ve besin maddesi kaldıran mısır bitkisi büyümenin hızlı olduğu dönemde yabancı otlarla rekabet etmeden su ve besin elementlerini alabilmelidir. Mısır bitkisi yeteri kadar ihtiyaç duyduğu suyu ve besin elementini alamadığından büyüme ve gelişmesi yavaşlayıp verim kaybına sebep olmaktadır (Musick ve Dusek 1980; Özer 1993). Ürün kayıplarının olmaması için yabancı otlar ile fide döneminde mücadele edilip yabancı otların uzaklaştırılması gerekmektedir.

Mısır bitkisinin büyümesi ve gelişmesi için temel enerji kaynağı ışıktır. Gün uzunluğu ve güneş ışığının miktarı büyüme sezonunun uzunluğunu belirlemektedir (Braakhekke, 1980). Yabancı otların yoğun olması ile gölgelenmeden dolayı fotosentez hızı ve oranı azalmaktadır. Azalan fotosentez hızı ve miktarı sonucunda bitki büyümesi yavaşlamakta veya durmaktadır. Su kıtlığı ve besin elementi eksikliği gibi faktörlerden

etkilenmemek için yabancı otlar ile doğru zamanda yapılacak mücadele ile bu faktörlerin engellenmesinde en önemli unsur olmuştur. Nitekim yapılan araştırmalar sonucunda mısır bitkisinin yabancı otlardan arı olarak yetiştirildiğinde günlük büyüme hızındaki artış, doğru orantılı seyretmiştir (Mena vd., 1978; Nerson, 1989; Rahman vd., 1990; Singh ve Singh, 1990; Nedunzhiyan vd., 1997). Ancak yabancı ot mücadelesinde dikkat edilecek husus doğru zamanda vakit geçirmeden yapılması gerekmektedir.

4.3. Bitki Çapı

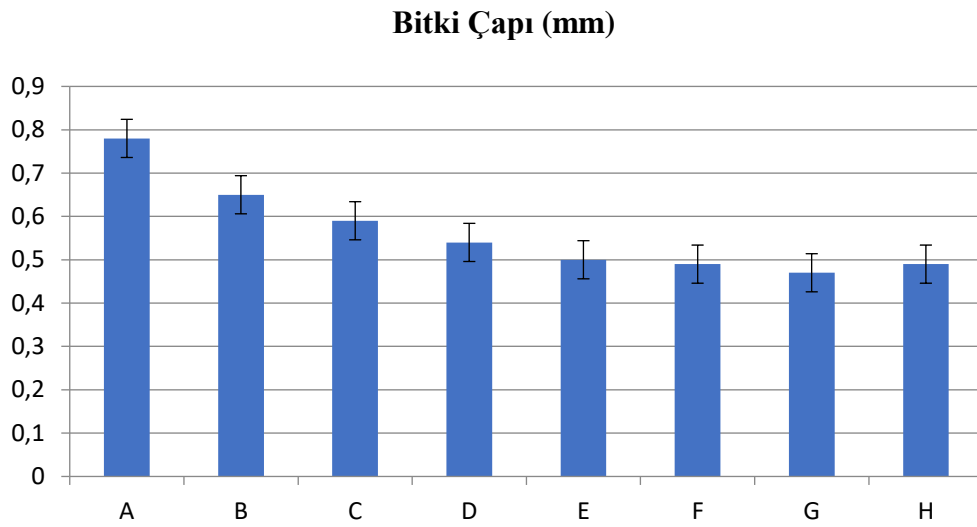
Yabancı ot sıklığının silajlık mısırın bitki çapına ait varyans analiz sonuçları ve ortalama bitki çapı Çizelge 4,3'te sunulmuştur.

Çizelge 4. 3. Farklı sıklıkta yabancı ot miktarının silajlık mısırın bitki çapına ait varyans analiz sonuçları ve ortalama bitki çapı

Yabancı Ot Sıklığı(m ²)	Bitki Çapı	H.K.O.	F	P
A (0)	0,78 a	0,238	5,230	0,0030
B (2)	0,65 ab			
C (4)	0,59 b			
D (6)	0,54 b			
E (8)	0,50 b			
F (10)	0,49 b			
G (12)	0,47 b			
H (14)	0,49 b			
Ortalama	0,56			

HKO: Hata Kareler Ortalaması

Yabancı ot sıklığının silajlık mısırdaki bitki çapına önemli düzeyde etkisi tespit edilmiştir (P=0,0030). Metrekarede yabancı ot miktarı arttığı zaman silajlık mısırın bitki çapı dramatik olarak azalmıştır (Çizelge 4.3). Yabancı otların tamamen temizlenmiş olduğu parsellerde bitki çapı 0,78 mm iken, yabancı otların yoğun olduğu parsellerde bitki çapı 0,49 mm olduğu tespit edilmiştir. Yabancı ot bulunmayan parseller ile m²'de 2 adet yabancı ot bulunan parseller istatistik olarak aynı grupta yer almıştır (Çizelge 4.3).



Şekil 4. 3. Farklı sıklıkta yabancı ot miktarı ile yetişen silajlık mısırın bitki çapı (Bar=S.H)

Yabancı otlar ile mücadele, tarımsal üretimde önemli bir unsurdur. Mısır bitkisi ile yabancı ot rekabeti yönünden kritik periyodun çıkıştan itibaren 40. ve 60. günler arasında olduğu yapılan çalışmalarla belirtilmiştir (Zeman, 1983). Bu süreçte yabancı otlar ile mücadele yapılmasıyla mısır bitkisinin büyüme ve gelişme evresi hızlanmaktadır. Yabancı ot rekabetinin azalması ile yaprak oranı ve sayısının artmasına neden olmaktadır. Artan yaprak oranı veya sayısı fotosentetik etkinliği artırarak bitki büyümesini teşvik etmektedir (Thakral vd., 1985; Ghosheh vd., 1996). Artan bitki büyümesi bitkisel organların gelişmesine yardım etmektedir. Nitekim yürütülen çalışmada benzer sonuçlar elde edilmiştir. Yabancı otlardan temizlenmiş olan parsellerde mısır bitkisi gelişimini daha kolay gerçekleştirip sap gelişiminde artış ve kalın olmasında etkili rol oynamıştır. Sonuç olarak silajlık mısırın sap çapının gelişmesinde yabancı ot kontrolü önemli bir yere sahip olduğu belirlenmiştir.

4.4. Yaprak Sayısı

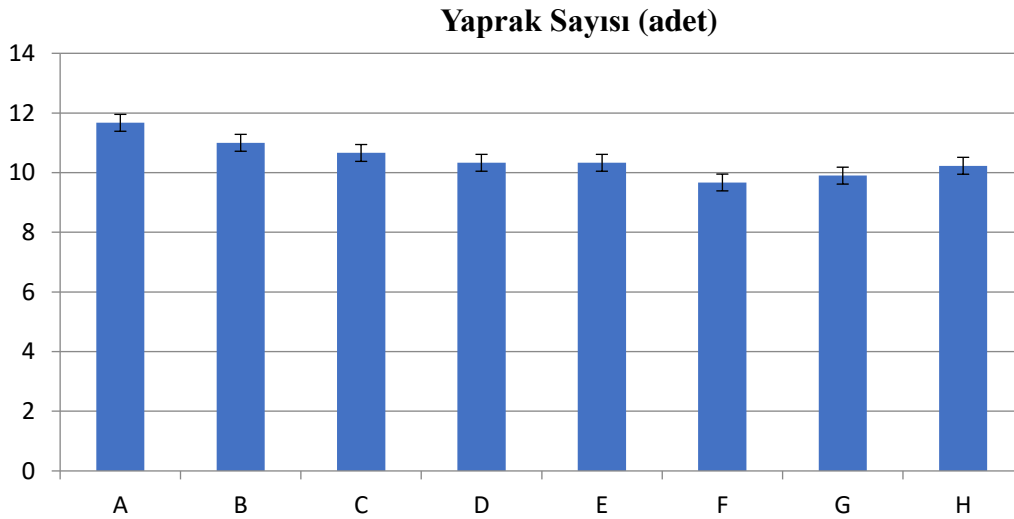
Ele alınan çalışmada silajlık mısırın yaprak sayısı üzerine yabancı ot sıklığının etkilerine ait varyans analiz sonuçları ve ortalama yaprak sayıları Çizelge 4.4'te sunulmuştur.

Çizelge 4.4. Farklı sıklıkta yabancı ot miktarının silajlık mısırın yaprak sayısına ait varyans analiz sonuçları ve ortalama yaprak sayısı

Yabancı Ot Sıklığı(m ²)	Yaprak Sayısı	HKO	F	P
A (0)	11,67 a	8.445	4.387	0.0068
B (2)	11,00 ab			
C (4)	10,66 ab			
D (6)	10,33 b			
E (8)	10,33 b			
F (10)	9,67 b			
G (12)	9,90 b			
H (14)	10,23 b			
Ortalama	10,47			

HKO: Hata Kareler Ortalaması

Hasat olgunluğuna ulaşmış silajlık mısır bitkisinin farklı yabancı ot sıklıklarında yaprak sayısı istatistiki olarak % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.4). Araştırmada silajlık mısırın yaprak sayısı yabancı ot sıklığına bağlı olarak 9,67 ile 11,67 adet yaprak sayısı arasında değişmiştir (Çizelge 4.4). En yüksek yaprak sayısı yabancı ot bulunmayan parsellerde 11,67 adet olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.4). En düşük yaprak sayısı ise m²'de 10 adet yabancı bulunan parsellerde tespit edilmiştir (Çizelge 4.4; Şekil 4.4). Yaprak sayısı bakımından yabancı ot bulunmayan, 2 ve 4 m² adet yabancı ot bulunan parseller istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır.



Şekil 4.4. Silajlık mısırın yaprak sayısı üzerine yabancı ot sıklığının etkileri (Bar=S.H)

Silajlık mısır yetiştiriciliğinde 3.ile 6.haftadan sonra mısır bitkisinin büyümesi hızlanır. Bu dönemde besin maddeleri, ışık ve su ihtiyacı en yüksek gereksinimdir. İhtiyaçları karşılayamadığı durumda mısır bitkisinin büyüme ve gelişmesi yavaşlamaktadır (Thakral vd., 1985; Ghosheh vd., 1996). Mısır bitkisi gibi hızlı boylan yabancı otlar mısır bitkisine göre daha hızlı gelişmektedir. Topraktaki su ve besin madde alımına ortakçı olarak mısır bitkisinin gelişmesini engellemiştir. Aynı zamanda erken boylan yabancı otlar mısır bitkisinin güneş ışığını engelleyip gelişimini durdurmaktadır (Özer, 2003). Bu faktörlerin sonucu olarak yabancı otlu parsellerdeki mısırın yaprak sayısında düşüş olmaktadır.

Topraktan fazla miktarda su ve besin elementi kaldıran mısır bitkisi büyümenin hızlı olduğu dönemde yabancı otlardan arındırılarak su ve besin element ihtiyaçlarını rahatça karşılayabilmesi gerekmektedir. Aksi halde büyüme ve gelişme yavaşlayıp ürün kayıplarına sebep olur (Musick ve Dusek, 1980; Özer, 1993). Bu kayıplara engel olabilmek için yabancı otlar ile 3-4 yapraklı dönemde mücadele edilip yabancı otların uzaklaştırılması gerekmektedir. Işık, mısır bitkisinin gelişimi için önemli bir faktördür. Güneşlenme süresi büyüme sezonunun uzunluğunu belirlemektedir (Braakhekke, 1980). Bunun için yabancı ot ile rekabet önlenip, mısırın güneşten yararlanması ve gelişmesini en uygun şartlarda tamamlaması gerekmektedir.

Yabancı ot yoğunluğunun olmadığı ve m²'deki yabancı ot popülasyonunun az olduğu parsellerde mısır bitkisinin bitki gelişimi ve buna bağlı olarak yapraklanma sayısı artış göstermiştir. Yabancı otun baskın olduğu parsellerde, yabancı otlar mısırın gelişmesine allelopatik veya yaprakların üretici olmayıp tüketici duruma geçmesi sonucunda yaprak sayısındaki azalmalara neden olmuştur (Nerson,1989; Rahman vd.,1990; Singh ve Singh, 1990; Nedunzhiyan vd.,1997). Kayıplara engel olabilmek için yabancı ot kontrolünün zamanlaması en önemli husus olmuştur.

4.5. Yaprak Oranı

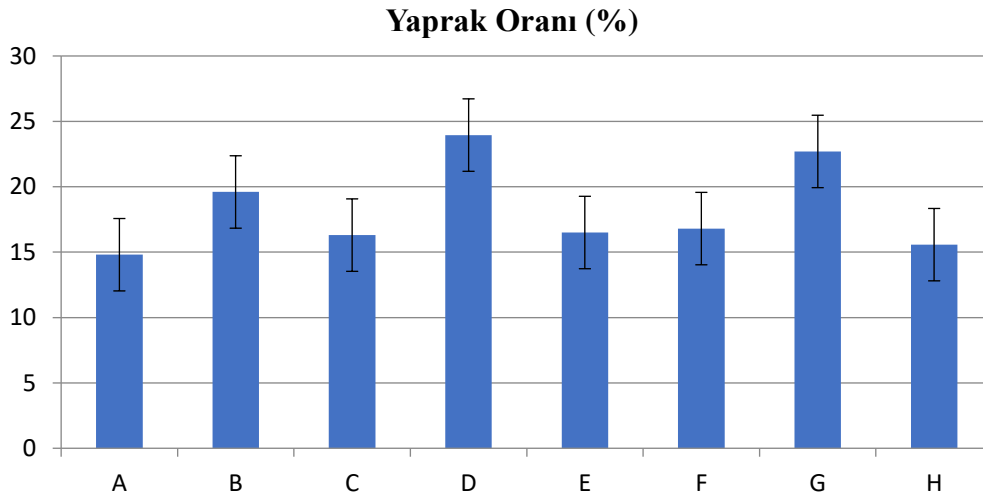
Silajlık mısırın yaprak oranı üzerine yabancı ot sıklığının etkilerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.5'de sunulmuştur.

Çizelge 4.5. Farklı yabancı ot sıklıklarında yetiştirilen silajlık mısırın yaprak oranına ait varyans analiz sonuçları ve ortalama yaprak oranı

Yabancı Ot Sıklığı(m ²)	Yaprak Oranı	H.K.O.	F	P
A (0)	14,80	246,843	1,341	0,2945
B (2)	19,60			
C (4)	16,30			
D (6)	23,95			
E (8)	16,50			
F (10)	16,80			
G (12)	22,70			
H (14)	15,57			
Ortalama	18,27			

HKO: Hata Kareler Ortalaması

Hasat olgunluğuna ulaşmış silajlık mısır bitkisinin farklı yabancı ot sıklıklarında yaprak oranı istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.5). Araştırmada silajlık mısırın yaprak oranı yabancı ot sıklığına bağlı olarak % 14,80 ile % 23,95 arasında değişmiştir (Çizelge 4.5). En yüksek yaprak oranı (6 adet/m²) yabancı ot bulunan parsellerde % 23,95 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.5). En düşük yaprak oranı ise yabancı ot bulunan parsellerde tespit edilmiştir (Çizelge 4.5).



Şekil 4.5. Silajlık mısırın yaprak oranı üzerine yabancı ot sıklığının etkileri (Bar=S.H)

Silajlık mısır yetiştiriciliğinde yabancı otlar üretimi ve verimi etkileyen önemli faktörlerin başında gelmektedir. Yabancı otlarla mücadelede yapılacak en uygun zaman aralığı çıkıştan sonraki 3.-6. haftalar arası olduğu araştırmacılar tarafından bildirilmiştir (Shad vd., 1993; Özer vd., 2001; Tursun vd., 2016). Bu haftalardan sonra mısır bitkisinin büyümesi sıcaklıkların artması ile hızlanır. Mısır bitkisinin yabancı ot rekabetine hassas olduğu bu dönemde yabancı otlar ile rekabet önlenip, gelişmesi teşvik edilmelidir. Ayrıca yabancı ot rekabeti nedeniyle alt yapraklar üretici konumundan çıkıp tüketici konumuna gelmektedir. Bunun bir sonucu olarak yaprak oranı azalmaktadır (Hall vd., 1992). Rekabetin azalması sonucu yaprak gelişimi artmaktadır. Yaprak gelişiminin artması yaprak su ihtiyacının artışına bağlı olarak kuru madde miktarı azalmaktadır. Azalan kuru madde miktarı sonucu yaprak oranının azaldığını göstermektedir.

Yürütülen çalışmada da görüldüğü üzere yabancı ot rekabetinin az olduğu parsellerde yaprak oranı daha yüksektir. Rekabet gücünün zayıf olduğu bu dönemi geçiren bitkiler sapa kalkarak yaprak oluşumu hızlanmaktadır. Yaprak oluşumuna bağlı olarak mısırın fotosentez etkinliği artmakta ve büyümesi hızlanmaktadır. Kaynaklara rekabetin azalması, yaprak miktarının artması ile fotosentez oranının artışının bir sonucu olarak bitki büyümesi artmaktadır.

Yapraklar bitkide fotosentezin gerçekleştiği üretimi yapan organlardır. Yapraklar üretimlerini tam olarak yapabilmeleri için su, besin ve ışık rekabetinin olmaması

gerekmektedir. Hızlı gelişen yabancı otlar mısır bitkisini gelişmenin ilk dönemlerinde gölgeleyip mısırın ışıklandırmasını azaltmaktadır. Azalan ışık miktarının sonunda bitki gelişimi yavaşlamakta veya tamamen baskılanmaktadır. Devam eden süreçte mısır bitkisi ne kadar hızlı gelişirse gelişsin verim potansiyeline ulaşamamaktadır. Bu şekilde mısırın yaprak ayası gelişemeyip fotosentez hızı düşerek yaprak oranında azalmalara neden olmaktadır (Çizelge 4.5). Mısır bitkisinde ekonomik zarar eşiği altında yabancı otlar ile mücadele yapıldığında ise yüksek fotosentetik etkinlik sonucu mısır bitkisi stres yaşamadan yüksek verim potansiyeline sahip olmaktadır.

Ele alınan çalışmada yabancı otlardan arı, bitki boyu uzun olan parsellerde yaprak oranı bir artış göstermiştir (Şekil 4.5). Yabancı ot yoğunluğunun olmadığı ve m²'deki yabancı ot popülasyonunun az olduğu parsellerde mısır bitkisinin bitki gelişimi ve yaprak oranı buna bağlı olarak artış göstermiştir. Nitekim yürütülen çalışmalarda da benzer sonuçlar elde edilmiştir (Nerson, 1989; Rahman vd., 1990; Singh ve Singh, 1990; Nedunzhiyan vd., 1997). Mısır bitkisinde verim kayıplarına engel olabilmek için en önemli husus yabancı otlar ile mücadelenin doğru zamanda yapılması gerekmektedir.

4.6. Sap Oranı

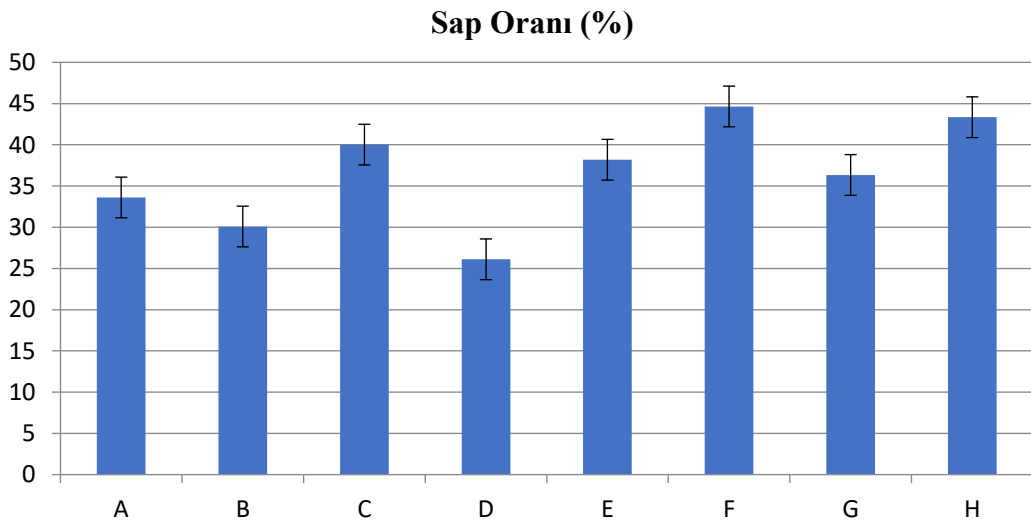
Yabancı ot sıklığının silajlık mısırın sap oranına ait varyans analiz sonuçları ve ortalamaları Çizelge 4.6'da sunulmuştur.

Çizelge 4.6. Farklı sıklıkta yabancı ot miktarının silajlık mısırın sap oranına ait varyans analiz sonuçları ve çap oranlarına ait ortalamalar

Yabancı Ot Sıklığı(m ²)	Sap Oranı	H.K.O.	F	P
A (0)	33,61 b	869,346	5,936	0,0016
B (2)	30,09 b			
C (4)	40,02 ab			
D (6)	26,11 c			
E (8)	38,19 ab			
F (10)	44,65 a			
G (12)	36,34 b			
H (14)	43,34 a			
Ortalama	36,54			

HKO: Hata Kareler Ortalaması

Yabancı ot sıklığının silajlık mısırın sap oranına etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur (P=0,0016). Metrekarede yabancı ot miktarındaki değişime bağlı olarak sap oranı geniş bir varyasyon göstermiştir (Çizelge 4.6). Yabancı otsuz parsellerde sap oranı %33,61, yabancı otların en yoğun olduğu parsellerde sap oranı % 44,65 olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.6).



Şekil 4.6. Farklı sıklıkta yabancı ot miktarı ile yetişen silajlık mısırın sap oranı (Bar=S.H)

Silajlık mısır bitkisinde sap oranı yetiştirme ortamına bağlı olarak değişim göstermektedir. Sap oranı, yaprak sayısı ve bitki boyu gibi faktörlerin altına şekillenmiştir. Bitki boyunun uzun olması ve sap çapının geniş olmasına bağlı olarak yaprak oranının az olması sap oranının artmasına sebep olmaktadır. Yaprak oranı (Çizelge 4.5) ve hasıl verim (Çizelge 4.8) incelendiğinde yabancı ot sıklığı azaldıkça oranları artmıştır. Ayrıca kuru madde oranları incelendiğinde yabancı otlu parsellerde bitki boyu azalarak sap gelişimi artmaktadır veya bitki bodurlaşarak yaprak sayısı azalıp sap oranı artış göstermektedir. Bitkilerin ihtiyacı olan ışık, su ve topraktaki besin maddesinin gereksinimini karşıladığı durumda verimde artış sağlanmaktadır (Braakhekke, 1980). Nitekim yapılan çalışmalarda da bitki boy ve yaprak oranına bağlı olarak sap oranının değiştiği bildirilmiştir (Ferrero vd., 1996; Üremiş vd., 2009).Yürütülen çalışmada sap oranındaki varyasyonun yüksek olması ve yabancı ot sıklığının da sap oranının artmasında etkili olmuştur (Vazin, 2012; Doğan vd., 2003).

4.7. Koçan Oranı

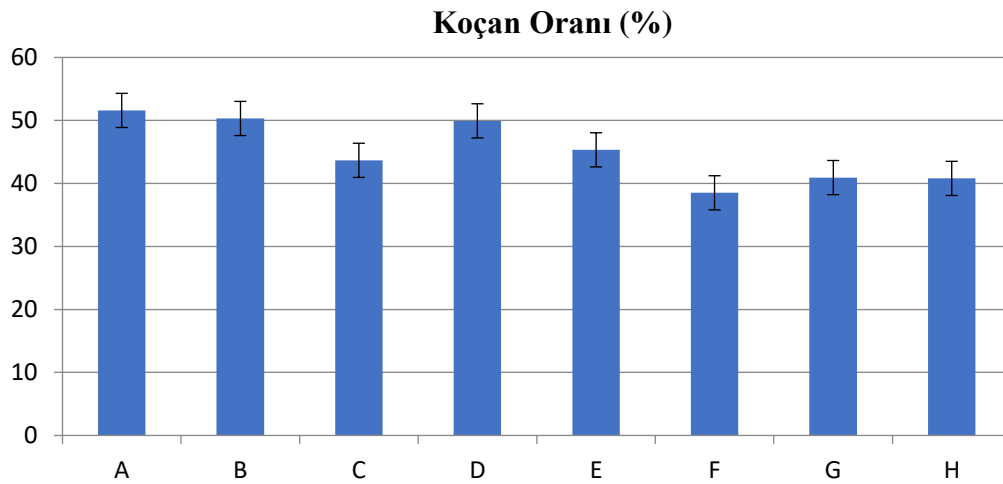
Yabancı ot sıklığının silajlık mısırın koçan oranına ait varyans analiz sonuçları ve ortalama koçan oranı Çizelge 4.7’de sunulmuştur.

Çizelge 4.7. Farklı sıklıkta yabancı ot miktarının silajlık mısırın koçan oranına ait varyans analiz sonuçları ve koçan oranının ortalaması

Yabancı Ot Sıklığı(m ²)	Koçan Oranı	H.K.O.	F	P
A (0)	51,59 a	521,584	2,957	0,0344
B (2)	50,31 a			
C (4)	43,67 b			
D (6)	49,93 a			
E (8)	45,33 b			
F (10)	38,51 c			
G (12)	40,93 c			
H (14)	40,80 c			
Ortalama	45,13			

HKO: Hata Kareler Ortalaması

Hasat olgunluğuna ulaşmış silajlık mısır bitkisinin farklı yabancı ot sıklıklarında koçan oranı istatistikî olarak % 5 seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.7). Araştırmada silajlık mısırın koçan oranı yabancı ot sıklığına bağlı olarak % 38,51 ile % 51,59 arasında değişmiştir (Çizelge 4.7). En yüksek koçan oranı yabancı otlardan arındırılmış parsellerde % 51,59 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.7). En düşük koçan oranı ise metrekarede 10 adet yabancı otun bulunduğu parsellerde tespit edilmiştir (Çizelge 4.7).



şekil 4.7. Farklı sıklıkta yabancı ot miktarı ile yetişen silajlık mısırın koçan oranı (Bar=S.H)

Yabancı otlar ile mücadele yapılmasıyla mısır bitkisinin büyüme ve gelişmesi artabilmektedir (Mena ve ark., 1978; Nerson, 1989). Artan yaprak oranı veya sayısı fotosentetik etkinliği artırarak bitki büyümesini teşvik etmektedir. Aynı zamanda yabancı otsuz büyüyüp gelişen mısır bitkisi koçanını daha iyi besler ve tane dolumu tam olup koçan ağırlılığının artmasını sağlamaktadır (Imoloame ve Omolaiye, 2017). Genetik yapının izin verdiği ölçüde koçan büyüklüğü ve sayısı fotosentetik etkinin artmasına bağlı olarak artmaktadır. Bunun bir sonucu olarak koçan oranında artış göstermiştir.

Yürütölen çalışmada yabancı ot mücadelesinin yapıldığı parsellerde koçan oranının yüksek olması yapılan mücadele ile izah edilebilir.

4.8. Hasıl Verim

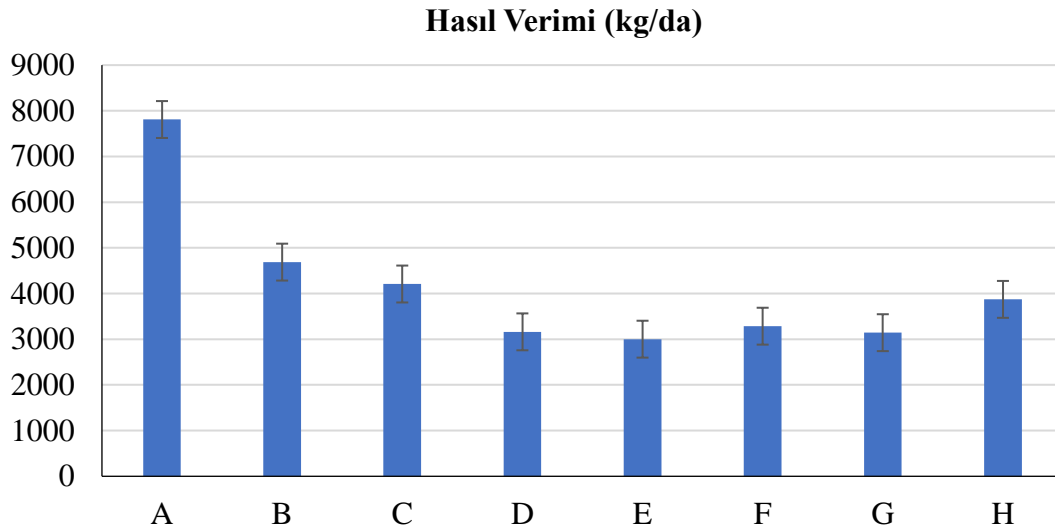
Yabancı ot sıklığının silajlık mısırın hasıl verimine ait varyans analiz sonuçları ve ortalama hasıl verimi Çizelge 4.8’de sunulmuştur.

Çizelge 4.8.Farklı sıklıkta yabancı ot miktarının silajlık mısırın hasıl verimine ait varyans analiz sonuçları ve hasıl verimin ortalaması

Yabancı Ot Sıklığı(m ²)	Hasıl Verim (kg/da)	H.K.O.	F	P
A (0)	7808,97 a	5,524E13	14,123	0,0001
B (2)	4687,83 b			
C (4)	4208,41 b			
D (6)	3161,58 b			
E (8)	3001,16 b			
F (10)	3285,33 b			
G (12)	3143,25 b			
H (14)	3872,00b			
Ortalama	4156,16			

HKO: Hata Kareler Ortalaması

Silajlık mısır bitkisinin farklı yabancı ot sıklıklarında hasıl verimi istatistiki olarak % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.8). Araştırmada silajlık mısırın hasıl verimi yabancı ot sıklığına bağlı olarak değişim göstermektedir (Çizelge 4.8). En yüksek hasıl verim yabancı otlardan arındırılmış parsellerde (7808,97 kg/da) olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.8). En düşük hasıl verim ise m²’de 10 adet yabancı bulunan parsellerde (300,16 kg/da) olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.8).



Şekil 4.8.Farklı sıklıkta yabancı ot miktarı ile yetişen silajlık mısırın hasıl verim oranı (Bar=S.H)

Mısır bitkisinin hasıl veriminde, yabancı otların sayısının azalması ile mısırın hasıl veriminde artış tespit edilmiştir (Şekil 4.8). Bitki yetiştiriciliğinde yabancı ot problemi ve verimi direkt etkileyen unsurların başında gelmektedir (Thakral ve vd., 1985; Ghosheh vd., 1996). Yürütülen çalışmada yabancı otsuz parsellerin hasıl verimlerinin yüksek olmasının sebebi yetiştirilen bitkiler yabancı otlarla rekabete girmeyip ortam faktörlerini en iyi şekilde değerlendirmiştir. Bunun sonucunda üretimde artış sağlanmaktadır. Yabancı otlar ile mücadelenin kritik periyot evresinde doğru zamanlama ile yapılmış olması gerekliliği araştırmacılar tarafından bildirilmiştir (Buchanan vd., 1976; Üremiş vd., 1997; Özer vd., 2001; Tursun vd., 2016). Güneşten gelen ışığı tam anlamıyla tutabilme, topraktaki su ve besin elementlerinden faydalanması ile hasıl verimin, kuru maddenin artışı kaçınılmazdır. Yabancı otların yoğun olduğu parsellerde mısır bitkisinin büyüme ve gelişim evreleri yavaşlayıp, yabancı otlar baskın hale gelerek mısır bitkisinin ışık, su ve topraktaki besin maddelerinden faydalanması engellenmiştir. Bunun sonucu olarak hasıl verimin düşük olmasına neden olmaktadır.

Yabancı otlardan arı olan silajlık mısırdaki verimin yüksek olması birim alandan elde edilen üretimin yüksek olmasına neden olmaktadır. Nitekim yürütülen çalışmalardan da (Özer vd., 2001; Üremiş vd., 1997; Ghosheh vd., 1996; Thakral vd., 1985) benzer sonuçlar tespit edilmiştir.

4.9. Kuru Madde Oranı

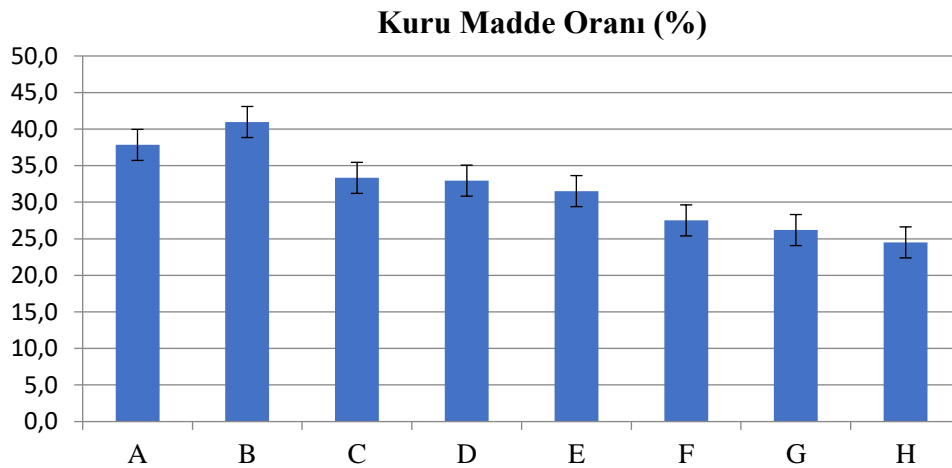
Yabancı ot sıklığının silajlık mısırın kuru madde oranına ait varyans analiz sonuçları ve ortalama kuru madde oranlarına ait veriler Çizelge 4.9’da sunulmuştur.

Çizelge 4.9.Farklı sıklıkta yabancı ot miktarının silajlık mısırın kuru madde oranına ait varyans analiz sonuçları ve kuru madde oranının ortalaması

Yabancı Ot Sıklığı(m ²)	K.M.O	H.K.O.	F	P
A (0)	37,84 a	682,577	6,313	0,0011
B (2)	40,97 a			
C (4)	33,33 ab			
D (6)	32,95 ab			
E (8)	31,52 ab			
F (10)	27,51 b			
G (12)	26,19 b			
H (14)	24,50 b			
Ortalama	31,85			

KMO:Kuru Madde Oranı HKO: Hata Kareler Ortalaması

Ele alınan araştırmada, yabancı ot sıklığının silajlık mısırın kuru madde oranına etkisi istatistiki olarak % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.9). Araştırmada silajlık mısırın kuru madde oranı ortalama % 31,85, kuru madde oranı m²'de 2 yabancı ot bulunduğunda en yüksek olup, yabancı ot sayısı arttıkça kuru madde oranında azalma olduğu kaydedilmiştir (Çizelge 4.9). Yabancı ot sıklığına bağlı olarak kuru madde oranı % 24,50-40,97 arasında değişmiştir (Şekil 4.9; Çizelge 4.9). En yüksek kuru madde oranı metrekarede 2 yabancı ot bulunan parsellerde % 40,97olarak elde edilirken, bunu yabancı otsuz parseller takip etmiştir (Çizelge 4.9).



Şekil 4.9.Farklı sıklıkta yabancı ot miktarı ile yetişen silajlık mısırın kuru madde oranı (Bar=S.H)

Kuru madde oranı üzerinde yabancı ot yoğunluğu önemli olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.9). Yabancı otlardan temizlenmiş olan parsellerde kuru madde oranı, hasıl verim ve bitki çapında artış olduğu gözlemlenmiştir. Sap çapının gelişmiş olması ve yaprak sayısının fazla olması gibi faktörler kuru madde oranının artışında önemli bir rol oynamıştır. Bu faktörlerin yabancı otsuz parsellerdeki artışındaki temel sebep ise mısır bitkisinin (4-6 yapraklı olduğu dönem) doğru zamanlama ile yabancı otlardan arındırılmış olmasıdır (Doğan vd., 2003). Mısır bitkisinde verim kaybını en aza indirmek, su ve besin kullanım etkinliğini artırmak için yabancı ot kontrolünün yapılması gerektiği araştırmacılar tarafından bildirilmiştir (Shrestha vd., 2019). Mısır bitkisi, yabancı otlar ile rekabetin olmadığı parsellerde fotosentetik organlar, ışık enerjisinden daha iyi yararlanarak daha fazla organik bileşikler üretebilirler. Bu durumda ise silajlık mısırın verim ve kalitesinin artmasında önemli bir rol oynamıştır (Hall vd.,1992). Yabancı otlarla rekabete giren mısır bitkisi, ihtiyaç duyulan su ve besin elementinin karşılanmaması ve fotosentetik etkininde azalmasıyla kuru madde oranında düşüş görülmüştür (Tursun vd., 2016).

Yapılan çalışmalarda (Ghosheh vd., 1996; Alam vd., 1994; Bedmar vd., 1999; Doğan vd.,2003) kuru madde oranının artmasında yabancı ot ile mücadelenin önemi büyük bir pay sahibi olmuştur.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bitkisel üretimde verimi kısıtlayan çok çeşitli faktörler bulunmaktadır. Çevre faktörlerinin bir kısmı kontrol edilmezken bir kısmı da yetiştiricilikte yüksek verim için kullanılmaktadır. Silajlık mısır yetiştiriciliğinde verimi etkileyen önemli bir faktörde yabancı ot mücadelesi ve zamanıdır. Yetiştiriciliği yapılan bitki türü üzerine yabancı otların olumsuz etkisi azaltılarak verim artışı sağlanmaktadır. Ancak yabancı otlarla mücadele yapılırken ekonomik olarak ilave yük gelmemesi gerekmektedir. Bu nedenle silajlık mısır yetiştiriciliğinde yabancı otlarla mücadelede hangi sıklıkla mücadele edilmesi gerektiği ile ilgili bulgular ve sonuçlar aşağıdaki şekilde özetlenebilir.

Silajlık mısır yetiştiriciliğinde fide döneminde yabancı otlarla mücadele edilmesinin gerektiği bitki boyu ölçümlerinde net bir şekilde ortaya konulmuştur. Yürütülen araştırmada çimlenmeden sonraki 3. hafta ile 4. hafta içerisinde yabancı ot mücadelesinin yapılması gerekmektedir. Yabancı ot mücadelesinde mümkün olan en az yabancı otun bulunması gerektiği ortaya konulmuştur. Yabancı ot bulunmayan parsellerde bitki boyu 250 cm'den daha fazla olurken, yabancı ot artışına bağlı olarak bitki boyunun ciddi olarak azaldığı bulunmuştur. Bitki boyuna bağlı olarak günlük büyüme hızı yabancı ot bulunmayan parsellerde 3 cm'ye yaklaşırken, yabancı ot sıklığındaki artışa bağlı olarak günlük büyüme hızı 2,5 cm'nin altına gerilemiştir.

Silajlık mısır yetiştiriciliğinde yabancı ot silajlık mısırın bitki çapı üzerine olumsuz etki yaptığı bulunmuştur. Bitki çapı yabancı ot bulunmayan parsellerde 7 mm daha fazla olurken, yabancı ot sıklığına bağlı olarak 6 mm altına düşmüştür. Bitki çapına benzer olarak yaprak sayısı yabancı otsuz parsellerde veya düşüş yoğunlukta yabancı ot bulunan parsellerde 11'in üzerinde olurken, yabancı ot sayısındaki artışla birlikte 10'un altına gerilemiştir. Yabancı ot sıklığının silajlık mısırın yaprak oranı, sap oranı ve koçan oranı üzerine etkisi birbirini tamamlayıcı özellikte olduğu görülmüştür. Belirlenen oranlarda geniş bir varyasyon ortaya çıkmıştır. Birinin yüksek olduğu durumda diğerinin düşük olduğu tespit edilmiştir. Yabancı ot sıklığındaki azalış da yaprak oranı ve sap oranı koçan oranına göre daha geniş bir varyasyon sergilediği belirlenmiştir.

Silajlık mısır yetiştiriciliğinde yüksek hasıl verim elde edilmesi için yabancı otlardan arı olması gerektiği tespit edilmiştir. Yabancı otlar bulunmadığında yaklaşık 8000,00 kg/da olan hasıl verimi, yabancı ot bulunan parsellerde yaklaşık olarak yarı yarıya düşmüştür. Araştırma sonucu hasıl verimin yüksek olması için yabancı otların olmaması ve zamanında mücadele yapılması gerektiğini ortaya koymaktadır.

Kuru madde oranı parsellerde yabancı ot miktarının az olması ile birlikte arttığı tespit edilmiştir. Parsellerde m²'de 2 adet yabancı ot bulunması kuru madde oranını % 40'ın üzerine çıkarmaktadır. Ancak yabancı otlardan arı olan parsellerde de kuru madde oranı fazla miktarda bulunan yabancı ot sıklığına göre yüksek bulunmuştur.

Araştırma sonucunda silajlık mısır yetiştiriciliğinde yüksek verim için çıkıştan sonraki 3. haftadan sonra ve 4. haftadan önce yabancı ot mücadelesi yapılarak yüksek verim alınabileceğini ortaya koymuştur.

KAYNAKLAR DİZİNİ

- Abacı ve Üremiş, 2016. Yerfıstığı (*Arachys hypogaea* L.) yetiştiriciliğinde yabancı ot mücadelesinde esas alınacak kritik dönemin belirlenmesi. Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 21(1): 40-47.
- Abusteit-E. Q., 1993. Weed competition in soybeans (*Glycine max* L.). *Journal of Agronomy and Crop Science*, 171(2): 96-101.
- Alam, M.T., Gaffer, M.A. ve Kashem, M.A., 1994. Critical period of weed competition in wheat (*Triticum aestivum* L.) as influenced by different seedrates. *Banglades Journal of Scendific and Industrial Reasearh*, 29(2): 63-70.
- Alçıçek A. Karaayvaz, K. 2003. Sığır besisinde mısır silajı kullanımı. *Animalia* 203: 68-76.
- Aleman, Z.F., 1989. Threshold periods of weed competition in common bean (*Phaseolus vulgaris* L.). *Crop Production Science*, 4:42.
- Allen D. ve B. Kilkeny, 1986. *Planned Beef Production*. Collins Professional and Technical Books. William Collins Sons & Co. Ltd. London.
- Altınok, S., Karakaya, A., 2002. Forage Yield of different alfalfa cultivars under Ankara conditions, *Turkish Journal of Agricultural Forestry*, TUBİTAK, (26): 11-16.
- Anonim, (2018). TÜİK Tarımsal İstatistikleri.
- Başaran, B. ve Kadioğlu, İ., 2016. Determination of the economic threshold level of wild mustard (*Sinapsis arvensis* L.) in wheat fields of Tokat Province. *Turkish Journal of Weed Science*, 19(1): 1-5.
- Bedmar F, Manetti P, Monterubbianesi, G., 1999. Determination of the critical period of weed control in corn using a thermal basis. *Pesqui. Agropecu. Bras.* 34: 187-193.
- Berzsenyi, P., Bonis, B., Arendas, T. (1995). Investigations about the effects of some factors influencing the efficacy of postemergence weed control in maize (*Zea mays* L.), Dang Quoc Lap, Agricultural Research Institute of The Hungarian Academy of Sciences, 9th EWRS Syposium Budapest, 257 – 264.
- Bilgır, S. 1965. Ege bölgesi hububat tarlalarında görülen önemli yabancı otlar ve savaş imkanları üzerine bazı incelemeler. *Tarım Bakanlığı Yayınları Tek. Böl. No: 14*, Ankara, 63 s.
- Bonilla, J.S., 1984. Critical period of competition between maize and weeds, *Centro Agricola*, 11(3):37-44.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devamı)

- Braakhekke, W.G., 1980. On coexistence : A casual approach to diversity and stability in grassland vegetation. Verslagen van landbouwkundige Onderzoekingen, 902, 1-164.
- Bryson, C., 1990. Interference and Critical Time of Removal of HempSesbania (*Sesbania exaltata* L.) in Cotton (*Gossypium hirsutum* L.), *Weed Technology*, 4(4):833-837.
- Buchanan G.A., Hauser E.W., Ethredge W.J. and Cecil S.R., 1976. Competition of florida beggarweed and sicklepod with peanuts II, effects of cultivation, weeds and SADH. *Weed Sci.*, 24 (1) 29-39.
- Bükün B, Uygur FN, 1997a. Harran Ovası Pamuk Ekim Alanlarında Görülen Yabancı Otlarla En Uygun Mücadele Zamanının Saptanması Amacıyla Kritik Periyodun Belirlenmesi. Türkiye 2. Herboloji Kongresi Bildirilen, Ayvalık-İzmir.
- Bükün, B. ve F.N. Uygur, 1997b. Harran Ovası pamuk ekim alanlarında bulunan yabancı ot türleri ve yoğunlukları. *Harran Üniv.Zir.Fak. Derg.*, 1 (1): 1-8.
- Bükün, B., Uygur F.N., 2001. Harran Ovası Pamuk Ekim Alanlarında Sorun Olan Fener Otu (*Physalis* spp.)'nun Zarar Seviyelerinin ve Ekonomik Zarar Eşiğinin Belirlenmesi, *Türkiye Herboloji Dergisi* 4(1), 48-57.s.
- Cerna, B.L., 1983. Determination of the critical period for competition betweenweeds and beans (*Phaseolus vulgaris*) cv. Muy Finca in the rainy season, *Turrialba*, 33(3): 328-331.
- Çete N. ve Sarıcan C. 1998. Silajlık Yem Bitkileri Üretim ve Silaj Yapımı. U.S.Grains Council.
- Çoruh, İ., Boydaş, M.G., 2007. Buğday Tarımında Değişik Toprak İşleme Aletlerinin ve Çalışma Hızlarının Yabancı Ot Yoğunluğu Üzerine Etkisi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 17(1):29-43.
- Doğan, M.N., Ünay, A., Boz Ö., Filiz A. 2003. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry* 8(5)349-354 Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Aydın – TÜRKİYE 349-354.
- Ferrero, A., Scanzio, M., Acutis, M., 1996. Critical Period of weed interferencein maize. *Proceedings of the second international weed control congress, Copenhagen, Denmark, 25-28 June 1996*, 1(4):171-176.
- Gaffer M.A, Islam M.A 1993. Critical period of weed competition in onion (*Allium cepa* L.). *Bangladesh Journal of Scientific and Industrial Research*,28(4):68-75.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devamı)

- Ghosheh, H., Holshouser, D.L. ve Chandler, J.M., 1996. The Critical Period of Johnsongrass (Sorgum halepense) Control in Field Corn (Zea mays), Weeds Science, 44:944-947.
- Günçan, A., 1972. Erzurum ve çevresinde problem teşkil eden yabancı otlar ve bu bölgede isimlendirilmeleri. Atatürk Üniv. Zir. Fak. Derg., 3 (2): 135-140.
- Günçan, A., 2009. Yabancı Otlar ve Mücadele Prensipleri (Genişletilmiş ve İlaveli Dördüncü Baskı), Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya, 282 s.
- Günçan, A., 2010. Yabancı Ot Mücadelesi (Genişletilmiş ve İlaveli İkinci Baskı), Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya, 278 s.
- Gökçora, H. 1956. Türkiye’de yetiştirilen mısır çeşitlerinin başlıca vasıfları üzerine araştırmalar, A.Ü. Ziraat Fak. Yay. 86 s.143, 1956.
- Hall, M.R., Swanton, C.J. ve Anderson, G.W., 1992. The Critical Period of Weed Control in Grain Corn (Zea mays), Weeds Science, 40:441-447.
- Hurle, K., 1988. How to handle weeds? Biological and Economic Aspects, Ecological Bult., Copenhagen, 39: 63-68.
- Imoloame, E.O. 2017. The effects of different weed control methods on weed infestation growth and yield of soybeans (Glycine max L.) in the Southern Guinea savana of Nigeria. Agrosearch, 14(9): 129.
- Işık, D., Mennan, H., Bükün, B., Oz, A. and Nğouajio M., 2006. Türkiye’de mısır ot kontrolü için kritik dönem. Yabancı Ot Teknolojisi, 20: 867-872.
- Kasai, F.S, Paulo, E.M, Cavichioli, J.C, Peressin, V.A and Igue, T. 1997. Effects of weed competition periods on peanut crop: dry season peanut of 1988. Bragantia, 56: 323-331.
- Kılıç A. 1986. Silo Yemi. Bilgehan Basımevi. Bornova, İzmir.
- Kılıç A. 1996. Sığır Besisi. Ege Ü. Zir. Fak. Yayın No.: 523. İzmir.
- Krishnamurthy, K., Raju, B., Reddy, V.C. and Kenchaiah, K., 1981. Critical stage for weed competition in soybean, groundnut and maize, Proc. SthAsian-Pasific Weed Sci. Soc. Conf. 2:123-127.
- Kuchinda, N.C., Ndahi, W.B., Lagoke, S.T.O. ve Ahmed M.K., 2001. The effect of nitrogen and period of weed interference on the fibre yield of enaf (Hibiscus cannabinus L.) in the northern Guinea Savana of Nigeria, Crop Protection, 20(3):229-235.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devamı)

- Ma, B.L., Subedi, K.D., Stewart, D.W and Dwyer, L.M. 2006. Dry matter accumulation and silage moisture changes after silking in leafy and dual-purpose corn hybrids. *Agronomy Journal*, 98: 922- 929.
- Martin, R.C., Harvey, D.V. and Smith, D.L. 1990. Intercropping corn and soybean for silage in a cool-temperate region: yield, protein and economic effects. *Field Crop Research*, 23; 295-310.
- Mena, F., Madrenero, E., Salsedo, Z.A. ve Criollo, E.H., 1978-1984. A study of the critical period of competition between weeds and carrot (*Daucus carota* L.), *Revisita-de-Ciencias-Agricolas*. 8(1-149): 114-120.
- Mohamed, E.S., Nourai, A.H., Mohamed, G., Mohamed, M.I. ve Saxena, M.C. 1997. Weeds and weed management in irrigated lentil in Northern Sudan, *Weed Research Oxford*, 37(4):211-218.
- Musick, J.T., Dusek, D.A., 1980. Irrigation corn yield response to water. *Transactions of the ASAE*, 23 (1), 92-98.
- Nedunzhayan, M., Varma, S.P. ve Ray, R. C., 1997. Estimation of critical period of crop-weed competition in Sweet Potato (*Ipomoea batatas* L.). *Advances in Horticultural Science*, 12(2): 101-104.
- Nerson, H., 1989. Weed competition in musk melon and its effects on yield and fruit quality, *Crop Protection*, 8(6):439-443.
- Ocho, D., 2009. Critical period of weed competition in sweet corn. (Master's Thesis). University of West Indies, 224.
- Özcan, S., 2009. Modern Dünyanın Vazgeçilmez Bitkisi. Genetiği Değiştirilmiş Mısırın Tarımsal Üretimine Katkısı. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*. 2(2):1-34.
- Özer, Z. 1993. Niçin Yabancı Ot Bilimi. *Türkiye I. Herboloji Kongresi*. 1-7 s. Adana.
- Özer, Z. 2003. Yabancı ot bilimi (Herboloji). *Türkiye 1. Herboloji Kongresi*, s. 1-7, 3-5 Şubat 2003. Adana.
- Özer Z., Kadioğlu, İ., Önen H. and Tursun N., 2001. Herboloji (Yabancı Ot Bilimi). *Gaziosmanpaşa Üni. Ziraat Fak. Yay. No: 20, Kitaplar Serisi, No: 10, Tokat*.
- Plana, L., Boade, J.R., Cardenas, C., Vente, R. ve Gonzales, J.L., 1987, Critical period of competition from weeds in beans (*Phaseolus vulgaris* L.) cultivar ICA-PIJAO, *Documentos de Cienciay Tecnica Ciencias Agropecuarias ISCAH*, No:3, 21-29 conference pn Indian Society of Weed Science, Undatad, 16.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devamı)

- Ponnuswamy, K., Jaganathan, R., Kandaswamy, O.S., ve Balasubramanian, N., 1996. Critical period of weed competition in soybean, *Madras Agricultural Journal*, 83(7): 468-469.
- Qasem, R.J., 1995. Critical Period for Weed Interference in Irrigated Snap Bean(*Phaseolus vulgaris* L.), *Advences –in-Horticultural-Science*, 9(1): 23-26.
- Rahman, M.A., Abdul Gaffer, M. ve Sultan Uddin Bhuiya, M., 1990. Critical period of weed competition in wheat, *Bangladesh J.Sci.*, XXV.
- Salem Bin Shuaib, O., 2001. Critical Period for Weed Competition in Onions (*Allium cepa* L.), *Journal of Natural and Applied Sciences*, 5(2): 1-10.
- Saltabaş A., Zengin H. (2001). Erzincan ili fasulye ekim alanlarında sorun olan yabancı otların tespiti ve mücadelede kritik periyodun belirlenmesi. *The Journal of Turkish Weed Science* 4: 1-10.
- Shad, R. A., Chatha-Mq. ve Nawaz-H., 1993. Weed Management Studies in Meiza, *Pakistan Journal of Agricultural Research*, 14(1): 44-50.
- Shalke, D.K., Jadhov, N.S. ve Bhosle, R.H., 1985. Studies on crop-weed competition in rainfed cotton (SRT-1) under Marathwada conditions, *Abstracts of papers, annual conference on Indian Society of Weed Science, Undatad*, 87.
- Shrestha, J., Timsina, K.P., Subedi, S., Pokhrel, D., Chaudhary, A., 2019. Sustainable weed management in Maize (*Zea mays* L.) production: A review in perspective of Southern Asia. *Turkish Journal of Weed Science*, 22(1): 133-143.
- Simić M., Dragičević V, Knežević S., Radosavljević M., Dolijanović Ž. and Filipović M. 2011. Effects of applied herbicides on crop productivity and on weed infestation in different growth stages of sunflower (*Helianthus annuus* L.). *Helia*, 34 (54): 27-38.
- Singh, G. ve Singh, D., 1990. Weed-Crop competition studies in lentil (*Lens culinaris* Medic.), *Indian Journal of Weed Science*, 22(12):1-6.
- Sistach, M ve Leon, J., 1975. Critical Period for Weed Competition on soybean(*Glycine max* (L.) Merril), *Cuban-Journal-of-Agricultural-Science*, 9(2):237-241.
- Soya, H., R. Avcioğlu ve H. Geren. 2004. *Yem Bitkileri*. Hasad Yayıncılık.
- Tan, M. & Menteşe, Ö., 2003. Effects of anatomic structure and chemical composition on forage quality. *Atatürk University Journal of the Faculty of Agriculture* 34: 97-103.
- Thakral, K.K., Pandita, M.L. ve Khurana, S.C., 1985. Effect of time weedremoval on growt and yield of potato. *Weed Research*, 29(1): 33-38.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devamı)

- Thonke, K.E. 1991. Political and practical approach in Scandinavia towards reducing herbicide inputs, Brighton Crop Protection Conference, Brighton, 1183 –1190.
- Tursun, N., Sakınmaz, M.S., Kantarcı, Z., 2016. Mısır varyetelerinde yabancı ot kontrolü için kritik periyotların belirlenmesi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 25 (Özel sayı-1): 58-63.
- Uremis I, Uludag A, Ulger AC and Cakir B, 2009. Determination of critical period for weed control in the second crop corn under Mediterranean conditions. African Journal of Biotechnology, 8 (18) 4475- 4480.
- Üremiş, İ., 1993. Adana’da Mısır Ekilişlerinde Uçakla Herbisit Uygulamaları Üzerinde Bir Araştırma, Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Adana, 95 s.
- Üremiş, İ., Ülger, A., Gönen, O., Çakır, B., Kadıoğlu, İ. ve Uludağ, A., 1997. Çukurova’da ikinci ürün mısır bitkisinde yabancı otların farklı dönemlerinde yok edilmesi ile kritik periyodun saptanması, Türkiye II. Herboloji Kongresi, İzmir & Ayvalık, 427-432s.
- Vazin, F., 2012. The effect of Pigweed Redroot (*Amaranthus retroflexus*) weed competition and its economic thresholds in corn (*Zea mays* L.). *Planta Daninha*, Viçosa MG, 30(3): 477-485.
- Vencill, W.K., Giraudo, L.S. ve Langdale, G.W., 1993. Soil Moisture Relationand Critical Period of *Cynedon dactylon* (L.) Pers. (Coastal Bermudagrass), *Weed Research*, 33:89-96.
- Whiteheat, R., Wright, H.C., 1989. The incidence of weeds in winter cereal in Great Britain. Brighton Crop Protection Conference-Weeds.
- Zeman, E., 1983. The critical period for Weed competition in irrigated cotton. *Malezas*, 11(5): 118-131.
- Zengin, H., 1997. Erzurum İli Pasinler ve Tortum İlçelerinde Mısır Tarlalarında Bulunan Yabancı Otlar, Yoğunlukları, Yaygınlıkları ve Topluluk Oluşturma Durumları Üzerinde Araştırmalar. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 28(4):556-564.
- Zimdahl R.L., 1988. The Concept and Application of the Critical Weed-Free Period. In: *Weed Management in Agroecosystems: Ecological Approaches* (eds MA Altieri & M Leibman), 145– 155. CRC Press, Boca Raton, FL, USA.