



T.C.
KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**PAMUK (*Gossypium hirsitum* L.)’da YABANCI OT
KONTROLÜ İÇİN KRİTİK PERİYODUN
BELİRLENMESİNDE SIRA ARASI MESAFESİ
ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI**

SELVİ BUDAK

YÜKSEK LİSANS TEZİ

KAHRAMANMARAŞ 2015

T. C.

KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ,
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**PAMUK (*Gossypium hirsutum* L.)’da YABANCI OT
KONTROLÜ İÇİN KRİTİK PERİYODUN
BELİRLENMESİNDE SIRA ARASI MESAFESİ
ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI**

SELVİ BUDAK

**Bu tez,
Bitki Koruma Anabilim Dalı
YÜKSEK LİSANS
Derecesi için hazırlanmıştır.**

KAHRAMANMARAŞ 2015

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü öğrencisi SELVİ BUDAK tarafından hazırlanan “Pamuk (*Gossypium hirsutum* L.)’da Yabancı Ot Kontrolü İçin Kritik Periyodun Belirlenmesinde Sıra Arası Mesafesinin Etkilerinin Araştırılması” adlı bu tez, jürimiz tarafından 22./06./2015 tarihinde oy birliği ile Bitki Koruma Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Yrd. Doç. Dr. Tamer ÜSTÜNER (DANIŞMAN 1)
Bitki Koruma Anabilim Dalı, K.S.Ü.

Prof. Dr. Nihat TURSUN (DANIŞMAN 2)
Bitki Koruma Anabilim Dalı, İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ

Prof.Dr. Nihal BUZKAN
Bitki Koruma Anabilim Dalı, K.S.Ü.

Prof.Dr. Mustafa ÇÖLKESEN
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, K.S.Ü

Yrd.Doç.Dr. Mustafa KÜSEK
Bitki Koruma Anabilim Dalı, K.S.Ü.

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

Doç.Dr. Mustafa ŞEKKELİ

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada orijinal olmayan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Selvi BUDAK

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

PAMUK (*Gossypium hirsutum* L.)’da YABANCI OT KONTROLÜ İÇİN KRİTİK PERİYODUN BELİRLENMESİNDE SIRA ARASI MESAFESİ ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI (YÜKSEK LİSANS TEZİ)

SELVİ BUDAK

ÖZET

Kültür bitkisi ile yabancı ot rekabetinde ‘kritik periyot’ kültür bitkisi üretim sistemlerinde yabancı ot ile mücadele stratejilerinin geliştirilmesi için önemlidir. Deneme alanında yoğun (m²’de ortalama bitki sayısı 1-10) olarak görülen türler; *Xanthium strumarium* L., *Sorghum halepense* Pers., *Solanum nigrum* L., *Portulaca oleracea* L., *Cyperus rotundus* L. ve *Tribulus terrestris* L.’dir. Pamukta yabancı ot kontrolünde kritik periyodun belirlenmesinde arazi çalışmaları üç farklı sıra arası mesafenin (50, 70 ve 90 cm) etkilerinin araştırılması için 2013 yılında Kahramanmaraş Doğu Akdeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma İstasyonu’na ait arazide yapılmıştır. Dört parametrelili log-logistik model, yabancı otlu ve yabancı otsuz periyodun kültür bitkisi veriminin oransal değerlerine göre dönüştürülmüştür. Pamuğun oransal verimi, sıra arası mesafe göz önünde bulundurulmaksızın yabancı otlu yada yabancı otsuz dönemden etkilenmiştir. Yabancı otlu periyot arttıkça pamuk veriminde önemli derecede azalmalar olmuştur.

Pamukta yabancı otların kontrolü için kritik periyot % 2.5, % 5 ve % 10 olarak kabul edilebilir ürün kayıpları temelinde oransal verim değerlerine göre hesaplanmıştır. Pamukta sıra arası mesafeye de kritik periyotun başlangıcı kabul edilebilir verim değerinin % 10’dan % 2.5’e doğru azalmasında hesaplanan değer de, gittikçe erken dönemde olmaktadır. Sıra arası mesafede 50 cm uygulamasında, % 5 kabul edilebilir verim kaybında kritik periyot 124-508 GDD (Toplam gün sıcaklık) olurken, 70 cm de 144-616 GDD ve 90 cm sıra arasında ise 83-755 GDD arasında bulunmuştur. Bu bulgular farklı sıra arası mesafelerde yabancı ot kontrol programının faydasını ve fiyat etkinliğini geliştirmede pamuk üreticilerine faydalı olabilecektir.

Anahtar Kelimeler: Pamuk, kritik periyot, sıra arası mesafe

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Bitki Koruma Anabilim Dalı, 06/2015

Danışman 1: Yrd.Doç.Dr. Tamer ÜSTÜNER

Danışman 2: Prof. Dr. Nihat TURSUN

Sayfa sayısı: 35

**THE EFFECTS of ROW SPACING on DETERMINATION of CRITICAL PERIOD
FOR WEED CONTROL in COTTON (*Gossypium hirsutum* L.)
(M.Sc. THESIS)**

SELVİ BUDAK

ABSTRACT

The critical crop-weed competition period is important for designing weed management strategies in crop production systems. Intensive field trial (the average number of plant 1-10 m²) is seen as the types; *Xanthium strumarium* L., *Sorghum halepense* Pers., *Solanum nigrum* L., *Portulaca oleracea* L., *Cyperus rotundus* L. ve *Tribulus terrestris* L.'dir. Field experiments were conducted in 2013 in the Agricultural Research Institute, (Kahramanmaraş), Turkey to determine the effects of three row spacing (50, 70 and 90 cm) on the critical period for weed control (CPWC) in cotton. A four parameter log-logistic model was fit to data relating relative crop yield to both increasing duration of weed interference and length of weed-free period. The relative yield of cotton was affected by the duration of weed-infested or weed-free period, regardless of the row spacing. Increasing periods of weed interference significantly reduced cotton yields in both years. The application of row spacing delayed the beginning of the CPWC in cotton. The CPWC in cotton based on a 2.5%, 5% and 10% acceptable yield loss (AYL) was calculated to relative yield data. The beginning of the critical period in row spacing in cotton calculated from the above equations became earlier as the predetermined acceptable yield loss level (AYL) decreased from 10% to 2.5%. In 50 cm row spacing, CPWC ranged from 124-508 GDD, at 5% AYL. In 70 cm row spacing, CPWC ranged from 144-616 GDD, at 5% AYL. And in 90 cm row spacing, CPWC ranged from 83-755 GDD, at 5% AYL.

These findings could help cotton producers improve the cost effectiveness and efficacy of their weed management programme under different row spacing management practices.

Keywords: Cotton, critical period, row spacing

Kahramanmaraş Sütçü İmam University
Institute for Graduate Studies in Science and Technology
Department of Plant Protection, June /2015

Supervisor 1: Ass. Prof.Dr.Tamer ÜSTÜNER

Supervisor 2: Prof.Dr. Nihat TURSUN

Page number: 35

TEŞEKKÜR

Çalıőmamda danıőmanlıęımı üstlenerek her türlü destek ve özveriden kaçınmayan sayın hocalarım Yrd. Doç. Dr. Tamer ÜSTÜNER'e, Prof. Dr. Nihat TURSUN'a çalışma koőullarımın oluşumunu sağlayan Kahramanmaraş Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürü ve diğer çalıőanlarına, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Bitki Koruma Bölümü araştırma görevlilerine, yüksek lisans öğrencilerinden Ayőegül ÜYAL, Ziraat Yüksek Mühendisi Emine Deva TUNCEL ve staj öğrencilerine ve her türlü maddi manevi destekleriyle yanımda olan aileme en içten duygularımla teşekkür ederim.

Haziran, 2015
Kahramanmaraş

Selvi BUDAK

İÇİNDEKİLER

| | <u>Sayfa No</u> |
|--|-----------------|
| ÖZET..... | i |
| ABSTRACT..... | iii |
| ÖZET..... | v |
| İÇİNDEKİLER..... | vi |
| ŞEKİLLER DİZİNİ..... | vii |
| ÇİZELGELER DİZİNİ..... | viii |
| DENKLEM DİZİNİ..... | ix |
| SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ..... | x |
| 1.GİRİŞ..... | 1 |
| 2.ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR..... | 3 |
| 2.1.Yurt İçindeki Çalışmalar..... | 3 |
| 2.1.Yurt Dışındaki Çalışmalar..... | 8 |
| 3.MATERYAL VE METOT..... | 13 |
| 3.1.Materyal..... | 13 |
| 3.1.1.Araştırma Yerinin Tanımı..... | 13 |
| 3.1.2.Araştırma Yerinin İklim Ve Toprak Özellikleri..... | 14 |
| 3.2.Metot..... | 15 |
| 3.2.1. Tarla Denemesi..... | 15 |
| 3.2.2.1. Denemede Araştırılan Faktörler..... | 16 |
| 3.2.3. İstatiksel Analizler..... | 18 |
| 3.2.3.1. Kritik Periyot Çalışmaları..... | 18 |
| 4.BULGULAR VE TARTIŞMA..... | 20 |
| 4.1. Tarla Denemesi Sonuçları..... | 20 |
| 4.1.1.Deneme Alanında Görülen Yabancı Ot Türleri..... | 20 |
| 4.1.2. Farklı Yabancı Ot Alım Zamanlarının Pamukta Verim Üzerine Etkisi..... | 21 |
| 4.1.3.Deneme Alanında Görülen Yabancı Otların Kuru Ağırlıkları..... | 22 |
| 4.1.4. Kritik Periyot Çalışmaları..... | 23 |
| 5.SONUÇLAR..... | 29 |
| 6.KAYNAKLAR..... | 30 |
| 7.ÖZ GEÇMİŞ..... | 34 |

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

| | |
|--|----|
| Şekil 1. Toprak hazırlığı ve pamuk ekiminin yapılması..... | 15 |
| Şekil 2. Denemeden elde edilen yabancı otların etüvde kurutulması ve kuru madde ağırlıklarının belirlenmesi için tartımı..... | 16 |
| Şekil 3. Deneme alanından görünüş..... | 17 |
| Şekil 3.1. Pamukta yabancı ot alım zamanlarına bağlı olarak, yabancı ot kuru madde oranındaki değişimler..... | 23 |
| Şekil 3.2 Sıra arası mesafeye bağlı olarak yabancı otların pamuk verimine olan etkisi..... | 26 |

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No

| | |
|---|----|
| Çizelge 3.1. Çevre ve Orman Bakanlığı,Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü,Araştırma ve Bilgi İşlem Dairesi Başkanlığından alınan 2013 yılı Kahramanmaraş ili pamuk vejetasyon dönemine ait iklim verileri..... | 14 |
| Çizelge 4.1. 2013 yılında deneme alanlarında kontrol parsellerinde görülen yabancı otların m ² ' deki ortalama yoğunluğu | 20 |
| Çizelge 4.2. Farklı sıra arası mesafesinin yabancı ot alım zamanlarının toplam kütlü pamuk verimine olan etkisi (kg/da)..... | 21 |
| Çizelge 4.3. Yabancı ot kuru ağırlıklarına göre regresyon parametre değerleri (g m ²)..... | 22 |
| Çizelge 4.4. Pamukta sıra arası mesafeye göre elde edilen parametre değerleri..... | 24 |
| Çizelge 4.5. Pamukta farklı sıra arası mesafeye bağlı olarak farklı verim kayıpları için hesaplanan kritik periyot değerleri..... | 25 |

DENKLEM DİZİNİ

Sayfa No

| | |
|--|----|
| Denklem 3.1. Günlük Gelişme Derecesi..... | 18 |
| Denklem 3.2. Oransal Verim..... | 19 |

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

| | |
|----------------------|---------------------------------------|
| da | : Dekar |
| °C | : Santigrat derece |
| % | : Yüzde |
| cm | : Santimetre |
| ha | : Hektar |
| kg | : Kilogram |
| m² | : metrekare |
| mm | : milimetre |
| ggd | : Günlük gelişme derecesi |
| dae | : Pamuk bitkisi çıktıktan sonraki gün |
| gdd | : Toplam gün sıcaklık |
| drc | : doz-tepki |

1. GİRİŞ

Türkiye'nin en önemli sanayi bitkilerinden birisi olan pamuk lifi ile tekstil, tohumları ile yağ ve yem sanayisinin ham madde kaynağıdır. Pamuk Türkiye'de 4.508.900 da ekim alanı 2.250.000 ton üretim ile ülke ekonomisinde önemli bir yere sahiptir (Anonim, 2013).

Lif pamuk üretimimizde en iyi bölge Güneydoğu Anadolu Bölgesidir. Üretimin yaklaşık % 59.7 Güneydoğu Anadolu Bölgesinde, % 22.5 Akdeniz ve % 17.6 Ege Bölgesinde gerçekleşmiştir (Anonim, 2012).

Kahramanmaraş'ta 41.716 da alanda pamuk yetiştiriciliği yapılmakta, 20.859 ton ürün elde edilmektedir. İlin ortalama pamuk verimi ise 500 kg/da' dır (Anonim, 2013).

Pamuk birçok sanayi dalının hammaddesi olduğundan ülke ekonomisi açısından önemli bir yere sahiptir ve ihracat gelirlerinin % 37-38'ini oluşturmaktadır (Çopur, 2002).

Yabancı ot ve ürün arasında interspesifik rekabetin olduğu ürün gelişimi esnasındaki zaman dilimi olarak tanımlanan kritik periyot kavramı tarımda ilk defa 1960'lı yılların sonuna doğru geliştirildiği belirtilmiştir (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 aniden başladığı nokta arasındaki süreye ' Kritik Periyot ' denir (Bükün ve Uygur, 1997; Işık ve ark., 2006; Günçan, 2009). Tarım alanlarında yoğun oldukları belirlenen yabancı otların üründe verim ve kalite yönünden meydana getireceği zararın tespit edilmesi, bu alanda yabancı otlarla kültür bitkisi arasındaki rekabetin incelenerek bu rekabetin kültür bitkisi ve yabancı otun hangi dönemlerinde önemli olduğunun belirlenmesi kritik periyodun amacını oluşturmaktadır. Tarım alanlarında yabancı otlar ürün azalmasının yanında kültürel işlemlerin zamanında ve istenilen etkinlikte yapılmasını engellemekte, zehirli tohumları ürüne karışarak insan ve hayvan sağlığını olumsuz etkilemenin yanında, hastalık ve zararlılara konukçuluk etmektedirler (Uygur ve ark., 1984 ve Özer ve ark., 2001).

Türkiye'de kültür bitkilerinin yetiştirilmesinde yabancı otlar oldukça önemli bir problem oluşturmaktadır. Yabancı otlarla pamuğun rekabeti, pamuk çıkışından itibaren ilk 4-8 haftalık periyotta olmaktadır (Özer ve ark., 2001). Pamukta yabancı otlardan dolayı verim kaybı dünyada ortalama % 5.8 olurken (Cramer, 1967), bazı yerlerde ise bu oranın zaman zaman

ekolojiye ve yapılan kültürel işlemlere ve yabancı otun türüne göre %21-61 oranında olduğu bildirilmektedir (Anonim, 1995).

Güneydoğu Anadolu pamuk üretim alanlarında hemen hemen tüm tarlalarda bulunan 2 kanyaşın , 3 sürgün/m² yoğunluğu % 50 civarında kütlü kaybına neden olmaktadır (Uludağ ve ark., 1999).

Pamuk yetiştiriciliğinde kullanılacak farklı sıra arası mesafesi üzerine çalışma yapılmış ancak, (50,70, 90 cm) sıra arasındaki değişikliklerin pamukta yabancı otlara karşı nasıl bir etkisinin olduğu ve yabancı otlarla mücadelede kritik periyodun nasıl değişebileceği üzerine herhangi bir çalışma yapılmamıştır. Bu çalışma ile Kahramanmaraş ilinde, önemli verim kayıplarına neden olan yabancı otlarla etkin ve ekonomik mücadele için sıra arası mesafesinin yabancı otlarla mücadelede kritik periyoda olan etkisi belirlenmeye çalışılmıştır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2.1. Yurt İçindeki Çalışmalar

Bitkiler toprakta yeterli besin maddeleri, su, ışık ve rutubet gibi uygun çevre koşullarında sağlıklı gelişirler. Yabancı otlar; çevre koşullarına çok çabuk uyma yetenekleri, tohum sayılarının kültür bitkilerinden fazla olması, kültür bitkisine oranla 3-4 kat fazla azot, fosfor, potasyum alabilmesi gibi genel özellikleri nedeni ile çok çabuk yayılabilmektedir. Yabancı otların üründe meydana getirdiği zararlar böcek ve hastalıkların oluşturduğu zararlardan fazladır. Yabancı otlar; kültür bitkilerinin su ve besinlerine ortak olur, ışıklanmasını önler, toprağı kaplayarak toprak ısını ve verimi düşürür, ürün kalitesine olumsuz etkiye bulunurlar (Kuntay, 1944; Yeğen, 1984). Bazı hastalık ve zararlılara yataklık yapar ve salgıladıkları bir kısım maddeler ile kültür bitkilerine toksik etki yaparak onların çimlenme ve gelişmelerine engel olurlar (Özer, 1993).

Kaynak (1995), Harran ovası koşullarında, yedi pamuk çeşidinde farklı sıra arası uzaklıklarının (35, 50 ve 65 cm) verim ve verim unsurlarına etkisini belirlemek amacıyla yapmış olduğu iki yıllık çalışmada, çeşitler arasında incelenen özellikler yönünden önemli farklılıkların olduğunu, iki yıllık ortalamaya göre en yüksek kütlü pamuk veriminin Sayar-314 çeşidinden 35 cm sıra aralığında elde edildiğini, bitki boyunun odun ve meyve dalı sayısının, koza sayısının, koza ve koza kütlü ağırlığının azaldığını, çenet sayısı ve 100 tohum ağırlığında farklılığın oluşmadığını, 50 cm'den daha sık ve seyrek ekimlerde çırçır randıman arttığı, erkenciliğin ise azaldığını tespit etmiştir.

Vural ve ark. (1995), pırasada otlı kalma süresi arttıkça yabancı otların yaş ağırlıklarının da arttığını, yabancı otların yaş ağırlıkları arttıkça pırasa veriminin de buna bağlı olarak düştüğünü bildirmişlerdir. Pırasanın yabancı otlara en hassas olduğu dönemin fide dikiminden sonraki ilk 6-8 hafta olduğu yapılan çalışmalar sonucu belirlemişlerdir.

Üremiş ve ark. (1997), Çukurova'da ikinci ürün mısır da 1996 yılında yaptıkları kritik periyot çalışmasında % 5 verim kaybı için kritik periyodun 2.04 -15.40'ıncı haftalar arasında, % 10 verim kaybı için ise 2.76-9.83'üncü haftalar arasında olduğunu hesaplamışlardır. Sonuç olarak % 5 verim kaybı kabul edilirse 2-15. haftalar arasında, % 10 verim kaybı kabul edilirse de, 3-10. haftalar arasında ikinci ürün mısırın yabancı otsuz tutulması gerektiğini bildirmişlerdir.

Harran Ovası'nda pamuk ekim alanlarında görülen yabancı otlarla en uygun mücadele zamanının belirlenmesi amacıyla yapılan bir çalışmada kritik periyot 2. haftanın başı ile 7. haftanın sonundaki süre olarak saptanmıştır (Bükün ve Uygur, 1997).

Saltabaş ve Zengin (2000), Erzincan ili fasulye ekim alanlarında görülen yabancı otlarla en uygun mücadele zamanını (kritik periyotu) belirlemek amacıyla, 22 karakterli, 66 parselden oluşan bir deneme kurmuşlardır. Farklı zamanlarda yapılan yabancı ot mücadelesinin uygulandığı bu çalışmada ortaya çıkan sonuçlara göre 1999 yılında m²' de 119.2 adet yabancı ot bulunan denemede, yabancı otlarla mücadelede kritik periyodun, çıkıştan sonraki 3 - 7. haftalar arası olduğu, 2000 yılında m²' de 42 adet yabancı ot bulunan denemede ise, 7- 8. haftalar arasında olduğu bulunmuştur. Buna göre fasulyenin çıkışından itibaren, bu süreler dışında yapılan mücadelenin verim artışı açısından önemli etkisinin olmayacağı belirlenmiştir.

Bilgili ve Kadioğlu (2003), 2001 yılında patatesten yabancı otlara karşı uygulanan farklı mücadele yöntemlerinin verime ve verim unsurlarına etkilerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, patates dikiminden itibaren gelişme periyodu içerisinde 10, 20, 30, 40, 80 gün (hasat) ile otlu ve otsuz tutulmuş parsellerden oluşmuştur. Ortaya çıkan sonuçlara göre yabancı otlarla mücadelede kritik periyot çıkıştan sonraki 10 ile 40. günler arasında olduğu bulunmuştur.

Aydın ve İzmir'de pamukta 1998-2000 yıllarında yapılan çalışmalara göre kritik periyodun 1-6. haftalar arasında olduğu rapor edilmiştir (Kaya ve Nemli, 2003).

Boz ve Doğan (2004), yabancı ot mücadelesinin pamuk üretiminde maliyeti arttıran en önemli faktörlerden birisi olduğunu, genellikle pamukta yabancı ot mücadelesi amacıyla toplam 2-3 kez el ya da traktör çapası yapılmakta ayrıca kimyasal mücadele yollarına başvurulduğunu belirtmektedirler. Aynı araştırmacılar pamuk bitkisinde yabancı otların erken dönemden itibaren kültür bitkisiyle rekabete girerek bitkinin gelişmesini engellemekte ve mücadele yapılmazsa pamuk verimini çok önemli ölçüde azalttığını ve genellikle pamuk alanlarında yabancı otların sebep olduğu verim kayıplarının önlenmesi için pamuk çıkışından 1-3. hafta ile 8-9. haftalık dönem boyunca tarlaların yabancı otsuz tutulması gerektiğini yaptıkları kritik periyot çalışmalarında kanıtlanmıştır. Buna karşın geç dönemlerde çıkış yapan yabancı otlar her ne kadar verim üzerine etkisiz görünse de, pamuk bitkisinin liflerine yapışarak kalitesini bozmaktadır.

Bükün (2004) tarafından, Şanlıurfa'da pamuk alanlarında gerçekleştirdiği kritik periyot çalışmasının hesaplamasında Gompertz ve Logistic eşitliklerinden yararlanmıştır. Verim kaybının % 5 olmasını esas alarak yaptığı hesaplamalara göre kritik periyodun 100-159 Günlük Gelişme Derecesi (GGD) ile 1006-1174 GGD arasında olduğu bildirilmiştir.

Erzurum ili fasulye ekim alanlarındaki yabancı otlarla en uygun mücadele zamanının belirlenmesi amacı ile tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak bir deneme yürütülmüştür. Denemede parseller bitki gelişme dönemine bağlı olarak farklı periyotlar da yabancı otlu ya da yabancı otsuz bırakılmıştır. Çalışmanın bir yıllık sonuçlarına göre fasulyede yabancı ot mücadelesinin çıkışla birlikte başlayıp 50. güne kadar devam etmesi gerekliliğini ortaya çıkarmışlardır. Parsellerdeki yabancı ot yoğunluğunun m²'de ortalama 49.5 adet olduğu saptanmıştır (Zengin ve Çoruh, 2005).

Sutay (2006), şeker pancarı ekim alanlarında optimum yabancı ot mücadelesi zamanının (kritik periyot) belirlenmesi amacıyla tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekrarlı olarak kurulmuş olan denemede parseller bitki gelişme dönemine bağlı olarak farklı periyotlarda yabancı otlu ya da yabancı otsuz bırakılmıştır. Çalışma sonuçları kabul edilebilir şeker pancarı verimini sağlamak için şekerpancarının ekimden, ürün çıkışından 8 hafta sonrasına kadar yabancı otsuz tutulması gerektiğini göstermiştir. m²'de 217,5 adet yabancı ot bulunan denemede, yabancı otlarla kritik periyodun, ürün çıkışından 8 hafta sonrasına kadar sürdüğü belirlenmiştir. Dolayısıyla ürün çıkışından itibaren, bu süreler dışında yapılan mücadelenin verim artışı açısından önemli etkisinin olmayacağı belirtilmiştir.

Arslan ve ark. (2006), Amik Ovası'nda ikinci ürün olarak yetiştirilen soyada, parsellerde kanyaş (*Sorghum halepense*), domuz pıtrağı (*Xanthium strumarium*) ve tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis*)'nin yoğun olduğunu bildirmişlerdir. Gompertz ve Logistic eşitlik kullanarak yapılan hesaplama göre, % 10 verim kaybına göre kritik periyodun soyanın V1-R6/R7 dönemleri arasında olduğu, % 5 verim kaybına göre ise tüm yetiştirme döneminde yabancı otlarla mücadele gerektiğini bildirmişlerdir. Ayrıca, elde edilen sonuçlar soya yetiştiriciliğinde ekim ve çıkış öncesi herbisit uygulanmasının gerekli olduğu saptanmıştır.

Erzurum ili patates dikim alanlarındaki yabancı otlarla en uygun mücadele zamanının saptanmasında periyodu belirlemek amacıyla bir çalışma yürütmüştür. Yabancı hardal (*Sinapis arvensis* L.), Sirken (*Chenopodium album* L.), Tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.) ve Kırmızı köklü tilki kuyruğu (*Amaranthus retroflexus* L.)'un hakim olduğu bir yabancı ot örtüsünde patatesler dikimden itibaren 15, 30, 45, 60, 75, 90 ve hasada kadar otlu ve otsuz

tutulmuştur. Çalışmada, % 10'luk verim kaybına göre patates dikiminden sonraki 14. gün rekabetin başlangıcı, 49. gün rekabetin bittiği günler, % 5'lik verim kaybına göre 7. gün rekabetin başlangıcı, 72. gün ise rekabetin bittiği gün olarak belirlenmiştir. Buna göre patates dikiminden itibaren % verim kaybına göre 14. gün ile 49. günler veya 7. gün ile 72. gün arasında yapılacak çapalama işlemi veya kimyasal ilaçlama ile yabancı otların yok edilmesi verimi artırdığı gibi yabancı otlarla mücadelede zaman ve iş gücü kullanımının daha ekonomik olması açısından bu çalışma orijinal bir şekil kazanmıştır (Ruşen 2006).

Işık ve ark. (2006), mısırdaki yabancı ot mücadelesi için kritik periyodun ve yabancı otların mısır boyuna olan etkisinin belirlenmesi amacıyla Karadeniz Bölgesinde 2001 ve 2002 yıllarında tarla denemeleri kurmuşlardır. Ürün çıkışından sonra 0 ila 12. haftalar arasında başlangıcı yabancı otlu ve başlangıcı yabancı otsuz parseller ayrı ayrı oluşturulmuştur. Çalışmada kritik periyot %2.5, 5 ve 10 kabul edilebilir verim kaybı seviyesine göre oransal verim değerleri üzerinden logistik model ve Gompertz eşitliğine göre belirlenmiştir. %5 verim kaybı seviyesinde kritik periyot çıkıştan sonraki 0.2 ile 5.2. haftalar arasında, 5 haftalık süreyi kapsamakta olup bu mısırın 1-5. yapraklı dönemine denk gelmektedir. %2.5 verim kaybı seviyesinde ise kritik periyot 0 haftadan başlayıp 8,9. haftaya kadar süren 8.9. haftalık döneme çıkmıştır. %10 verim kaybı seviyesinde ise kritik periyot 2.1 ile 3.8. haftalar arasındaki 1.7 haftalık süreye inmiştir.

Eroğlu (2006), Karaman Merkez (Ayrancı, Ermenek, Kazımkarabekir, Başyayla, Sarıveliler) ilinde yoğun ekiliş alanı bulunan nohut tarlalarında sorun oluşturan yabancı otları belirlemek ve mücadele zamanını tayin etmek amacıyla yaptığı çalışmada 17'ye yakın yabancı ot türünün nohut tarlasında bulunduğunu gözlemiş, yaygın bulunan yabancı ot türlerinden sırayla *Chenopodium album* L. (Sirken), *Convolvulus arvensis* L. (Tarla sarmaşığı), *Amaranthus retroflexus* (Horoz ibiği)'nin yoğun olduğunu saptamıştır. Kritik periyodu belirlemek amacı ile farklı zamanlarda yapılan yabancı ot mücadelesinin uygulandığı çalışmada, yabancı otlarla mücadelede kritik periyodun, çıkıştan itibaren 8. ve 9. haftalara kadar olduğunu bulmuştur. Dolayısıyla nohudun çıkışından itibaren, bu süreler dışında yapılan mücadelenin verim artışı açısından önemli bir etkisinin olmayacağını belirlemiştir. Diğer taraftan Karaman ve yöresinde yabancı otlardan dolayı nohuttaki ürün kaybının % 29.09 olduğu tespit etmiştir.

Tursun ve ark. (2007), Mersin'de 2002-2003 yıllarında tarla koşullarında, pırasa (*Allium porrum* L.)'da yabancı ot mücadelesinde kritik periyodu araştırmışlardır. Verim kayıplarının hesaplanmasında lojistik ve Gompertz eşitlikleri kullanılmışlar ve araştırmacılar,

yabancı otların toplam yaş ağırlığının yabancı ot yoğunluğundaki artışa bağlı olarak arttığını ifade etmişlerdir. Kritik periyodun başlangıcı ve bitimi yıllara göre farklılık göstermiştir. Ancak, verimde meydana gelen kayıpların önüne geçebilmek için, pırasada fide dikiminden sonraki 7. gün ile 85. günler arasında kalan dönemde yabancı ot mücadelesinin yapılması gerektiğini bildirmişlerdir.

Abacı (2007), yerfıstığında % 2.5 verim kaybı esas alındığında kritik periyot 0-2335 GGD, % 5 verim kaybı esas alındığında kritik periyot 0-1981 GGD ve % 10 verim kaybı esas alındığında ise kritik periyot 0-1620 GGD olarak saptamışlardır. Elde edilen verilerin daha iyi anlaşılması için hesaplanan GGD'lerin karşılığı olan gün sayısı dikkate alındığında kritik periyodun ekimle birlikte başladığı ve % 2.5 ürün kaybına göre 154 gün, % 5 ürün kaybına göre 135 gün, % 10 ürün kaybına göre de 109 gün devam ettiği belirlenmiştir.

Erzurum şartlarında marul (*Lactuca sativa* L.) ekim alanlarında, en uygun yabancı ot mücadelesi zamanının (kritik periyot) belirlenmesi amacıyla kurulan denemelerde ekim yapılan parsellerde, fide dikiminden sonra 10, 20, 30, 40 ve 50 gün süre ile hem yabancı otlu hem de yabancı otsuz tutulmuştur, Araştırmada yetiştiricilik süresince yabancı otlu ve otsuz tutulan parseller kontrol olarak değerlendirilmiştir. Araştırma sonunda, marulda yüksek verim ve kalitenin elde edilmesi için yabancı otlarla mücadelede fide dikiminden sonraki ilk 13 günün yabancı otlarla mücadelede kritik periyot olduğu belirlenmiştir (Kaymak, 2007).

Çoruh ve Zengin (2009), ayçiçeğinde (*Helianthus annuus* L.) yabancı ot kontrolü için kritik periyodun belirlenmesi amacıyla yaptıkları çalışmada, parselleri bitki gelişme dönemlerine bağlı olarak farklı periyotlar da yabancı otlu ya da yabancı otsuz bırakmışlardır. Çalışmanın bir yıllık sonuçlarına göre ayçiçeğinde yabancı ot mücadelesinin çıkışla birlikte başlayıp 3-6. hafta arasında devam etmesi gerektiğini belirtmiştir. Parsellerdeki yabancı ot yoğunluğunun m²'de ortalama 24.6 adet olduğu, deneme alanında baskın türler olarak *Amaranthus retroflexus* L. (Kırmızı köklü tilki kuyruğu) (10.3 adet/m²) ve *Cirsium arvense* (L.) Scop. (Köygöçüren) (4.8 adet/m²) belirlenmiştir.

Kahramanmaraş ilinde kırmızı biber (*Capsicum annuum* L.) ekim alanlarında sorun olan yabancı otların ve bunların kırmızı biberde rekabet halinde oldukları kritik dönemlerin belirlenmesi amacıyla yapılan araştırmada biberde yabancı otlarla % 10'luk verim kaybında rekabeti ortadan kaldırmak ve en yüksek seviyede verim alabilmek için bitkilerin çimlendikten sonraki 1-2 hafta içerisinde yabancı otlarla mücadeleye başlanması gerektiği ve 7. haftaya kadar bu sürecin devam etmesi gerektiği bildirilmiştir. (Pamukoğlu, 2011).

Tepe ve ark. (2011), tarafından nohutta yabancı ot mücadelesinde kritik periyodun belirlenmesi amacıyla 2005, 2006 ve 2007 yıllarında Aziziye 94 çeşidi ile yürütülen çalışmada, kritik periyodun başlangıcı ve sonu, üreticiler için %5 seviyesinde kabul edilebilir verim kaybına göre Logistic ve Gompertz modeller kullanılarak belirlenmiştir. Bu modellemede mücadele zamanı, nohudun yetiştirme sürecinde toplam sıcaklık isteği esas alınarak, yabancı otlu ve yabancı otsuz parsellerden elde edilen eğrilerin karşılaştırılması ile belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışmada % 5 seviyesinde kabul edilebilir verim kaybına göre kritik periyot, birinci yıl için çıkıştan sonra 2.32' inci hafta ile hasat arası, ikinci yıl için çıkış ile hasat arası ve üçüncü yıl için 0.34' üncü hafta ile hasat arası dönemler olarak tespit edilmiştir.

Kahramanmaraş ilinde uygulanan farklı azot dozlarının, yabancı otların pamukta (*Gossypium hirsutum* L.) rekabet halinde oldukları kritik dönemlerin belirlenmesi amacıyla, 2012 yılında Doğu Akdeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma İstasyonu'nda (Kahramanmaraş) tarla denemeleri kurulmuştur. Pamukta yabancı otlarla % 10'luk verim kaybında rekabeti ortadan kaldırmak ve en yüksek seviyede verim alabilmek için 0 kg/da N uygulamasında bitkiler çimlendikten sonraki 1-2 hafta içerisinde yabancı otlarla mücadeleye başlanması ve 10. haftaya kadar devam etmesi gerektiği, 15 ve 30 kg/da N'de bitkiler çimlendikten sonraki 3. hafta içerisinde yabancı otlarla mücadeleye başlanması ve 8. haftaya kadar bu sürecin devam etmesi gerektiği belirtilmiştir (Tuncel, 2013).

2.2. Yurt Dışındaki Çalışmalar

Domateste parsellerin 2, 4, 6, 8 ve 10 hafta yabancı otlu ve yabancı otsuz bırakılmaları halinde en yüksek ürün veriminin 3 hafta otsuz tutulan parsellerden elde edildiği görülmüştür (Kassasian ve Seeyave, 1969).

Koch (1970) tarafından yapılan bir çalışmada, yabancı otlarla kültür bitkisi arasında karşılıklı etkileşim başladıktan ve kültür bitkisi zarar gördükten sonra yabancı otlar yok edilse dahi, hiç zarar görmemiş durumdaki gibi verim mümkün olmamaktadır.

Pamukta yabancı ot alım aralıkları 2, 4, 6, 8 hafta olarak kullanıldığında en fazla ürünün 6-8 hafta yabancı otsuz bırakılma halinde elde edildiği saptanmıştır (Schwerzel ve Thomas, 1971).

Yabancı otların rekabeti nedeni ile kültür bitkisinde meydana gelen kayıplar ekonomik bir önem taşımaktadır. Bu durum kültür bitkilerinin gelişme periyodundan başlayarak yabancı

ot popülasyonunun görülmesi ile ürüne yansıyan bir zarar olarak ortaya çıkar ki, bu durum yabancı otlarla mücadele zamanının tayininde alınacak tedbirler bakımından önemli bilgileri sağlamaya yarar (Peters, 1972).

Wicks ve ark., (1973), önemli derecedeki verim düşüşlerini önlemek için yabancı otlar bitki büyüme döngüsünde uzun bir süre kontrol edilmesi gerektiğini tespit etmişlerdir.

İngiltere’de yapılan bir çalışmada ilkbaharda dikilen yumru soğanlarda yabancı otlarla rekabete bakıldığında, yabancı ot alımı yapılmayan parsellerdeki verim kaybının farklı günlerde ot alımı yapılan parsellere göre % 3 ile % 97 arasında değiştiği belirlenmiştir. Yabancı ot rekabeti soğanlarda yaprak sayısını, büyüklüğünü, uzunluğunu ve klorofil içeriğini azaltmıştır. Yabancı otlu bırakılan alanlarda genç devrede yumru oluşumu hızlanmış, fakat çok genç devrede yumru oluşturmaya başladığı için yumru büyüklüğünün küçük olduğu belirlenmiştir (Roberts, 1973).

Değişik kültür bitkilerinde kritik periyoda bakıldığında, patatesin çimlenmeden itibaren 6 hafta yabancı otsuz tutulması durumunda bu dönemden sonra yabancı ot gelişme bile ekonomik anlamda verim kaybı olmaksızın gelişmesine devam edeceği, patateste yabancı ot kontrolünün 6-9. haftalar arasında yapılması, aksi takdirde verim düşüklüğünün meydana geleceğini belirtilmektedir (Zimdahl, 1980).

Moenandir (1987a), havuçta kritik periyodun belirlenmesi ile ilgili araştırmasında havuç tohumlarını *Amaranthus spinosus*, *Ageratum conyzoides*, *Eleusine indica* ve *Alternanthera sessilis* yabancı ot türlerinin yoğun olarak görüldüğü parsellere ekmiştir. Araştırmada, yabancı otların havucun verimi ve verim parametreleri üzerine etkisinin değişken olduğu tespit edilmiştir. Araştırma sonunda, 4. hafta ile 6. hafta arasındaki dönemde havuç ile yabancı ot türleri arasındaki rekabetin en yüksek seviyede olduğu belirlenmiştir.

Moenandir (1987b), domates (*Lycopersicon esculentum* cv. “Marmande”)’te 2, 4, 6, 8, 10 ve 12 haftalık sürelerde deneme alanının yabancı otlu ve otsuz tutulması sonucu, kritik periyodun 4. ile 8. haftalar arasındaki dönem olduğunu tespit etmiştir. Araştırmada, *Alternanthera sessilis* en baskın yabancı ot türü iken, Semiz otu (*Portulaca oleracea*), Köpek dişi ayrığı (*Cynodon dactylon*) ve *Phyllanthus amarus* diğer yaygın yabancı ot türleri olarak belirlenmiştir. Ayrıca, yabancı ot rekabetinin verimi % 50 oranında düşürdüğü de ifade edilmiştir.

Krauthausen (1988)’a göre ilk gelişmelerinin yavaş olması nedeniyle pek çok sebze türü yabancı otlara karşı koyamamaktadır. Bu nedenle yabancı otların aşırı gelişip verim

kaybına yol açmasını engellemek için sebzelerin gelişmelerinin erken dönemlerinde korunması gerekmektedir. Bu nedenle yabancı ot kontrolünde uygulanan yöntemlerin iyi bir şekilde değerlendirilmesi de son derece önemlidir.

Nelson ve ark. (1989), patatesten yabancı ot rekabeti açısından kritik periyodun 3-4 hafta olduğunu belirtmişlerdir.

Kunish ve Koch (1990), belirli bir süre yabancı otsuz bırakılan parsellerde verim artışının maksimuma yaklaştığı nokta ile belirli bir süre yabancı otlulu bırakılan parsellerdeki verim kaybının aniden azalmaya başladığı noktalar arasındaki süre yabancı otlarla mücadelede kritik periyot olarak belirtmekte ve bu periyodun yabancı otsuz tutulması gerektiğini bildirmektedir.

Miller ve Hopen (1991), Titanic lahanası çeşidinin kullanıldığı araştırmada, yabancı ot kontrolünde kritik periyodunu belirlemişlerdir. Araştırmacılar, yapılan regresyon analizleri sonucu yabancı otsuz kalma süresinin uzunluğu ve yabancı ot yoğunluğunun lahanada verimi önemli düzeyde etkileyen faktörlerden olduğunu bildirmişlerdir. *Abutilon theophrasti* yoğunluğunun m²'de 1.2 ve 3.2 adet olması durumunda verimin 1988 yılında sırasıyla % 52 ve % 71 oranında, 1989 yılında ise % 76 ve % 92 oranında azaldığını belirtmişlerdir.

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

Müller-Scharer ve Baumann, (1993) bitkisel üretimde verim ve kalitedeki azalmaların yabancı otlardan kaynaklandığı, kritik dönemde yapılacak yabancı ot mücadelesi ile bunun önlenebileceği belirtmişlerdir.

Bangladeş'te Aralık 1984-Nisan 1985 yılları arasında Mymensingh'deki kumlu tınlı topraklarda yabancı ot rekabetinde kritik periyodu saptamak amacıyla, şaşırtmadan sonra 12, 24, 36, 48 ile 68 gün kadar yabancı otsuz tutma, hasada kadar otsuz tutma ve şaşırtmadan 12, 24, 36, 48 ve 68 gün ve hasada kadar yabancı ot alma olarak toplam 12 uygulama yapılmıştır. Deneme alanında Sirken (*Chenopodium album*), Elmas çiçek (*Oldenlandia corymbosa*), Kaba tüylü fiğ (*Vicia hirsuta* L. S. F. Gray) ve Adi fiğ (*V. sativa* L.) önemli olarak bulunmuştur. Çalışma ile hasada kadar yabancı otsuz kontrolde karşılaştırma yapıldığında baş verimi

azalması 60 gün yabancı otsuz tutulan parsellerde en az olmuştur. Hasada kadar ot alınmaması durumunda verimde % 70 azalma ortaya çıkmış, soğanda yabancı ot rekabetinin kritik periyodun şaşırtmadan sonra ki 36-48. günler arasında olduğu saptanmıştır (Gaffer ve Islam, 1993).

Kamerun'da 1993 ve 1995 yılları arasında fasulyenin yabancı ot kontrolündeki kritik dönemi ve tarımın etkilerini açıklamak için yapılan bir çalışmada, fasulye ürünündeki zarar yabancı ot gelişimiyle beraber artmış ve yabancı ot kontrolünün artmasıyla azalmıştır. Kritik dönem ikinci üç yapraklı yaprağın ortaya çıkması ve ilk üç yapraklı yaprağın diğer fasulyenin deneme aşamaları arasında ortaya çıkmıştır. Genel olarak, kritik dönem % 5 kayıpla 25 günden daha az ve % 10 kayıp varsayıldığında ise denemelerin % 50'sinde zararın hiç olmadığı gözlenmiştir. Kamerun'daki yapılan bu çalışma sonucunda, kritik periyodun kısa olması, yer ve tarımı ne olursa olsun, uygun zamanda yapılacak yabancı ot mücadelesinin fasulyedeki ürün kaybının önleneceği saptanmıştır (Ngouajo ve ark., 1995).

Prince ve ark. (1998), pamuk üretiminde 38 cm ve 76 cm sıra arası kullanılarak, farklı dozlarda pix uygulamalarının (35, 70, ve 105 gr/da) verim, bitki boyu ve lif kalitesine etkisini belirlemek amacıyla yapmış olduğu çalışmada, 38 cm sıra arası mesafenin pamuk ekiminin birim alanda % 27 daha fazla koza oluşturduğunu ancak koza iriliğinin azaldığını saptamıştır. Pix uygulama dozlarının sıra arası uygulamalarına göre lif verimi üzerine önemli bir etkisinin olmadığını, 38 cm sıra ekiminde lif mukavemeti ve lif inceliğinde azalmaların olduğu tespit etmiştir.

Bond ve ark. (1998)'in İngiltere Wellesbourne'de yaptıkları bir çalışmada, mibzerle ekilen yeşil soğanda 4 hafta sonra yapılan yabancı ot mücadelesinin verim kaybını önlemek için yeterli olduğu, buna karşın, çıkıştan 5-6 hafta sonraki yabancı ot mücadelesinin verim kayıplarını önlemediği belirlenmiştir. Meydana gelen verim kayıplarının, elle yolma işleminden önce meydana gelen rekabetten, geç yapılan veya tekrarlanan elle yolma esnasında bitkiye verilen mekanik zararlardan dolayı olduğu saptanmıştır. Şaşırtılmış baş soğan denemelerinde ise, bitkilerin gelişmelerine yabancı ota oranla daha iyi bir avantajla başladığı ve dikimden 5, 6 ve 7 hafta sonra yapılan elle yolmanın verim azalmasını önlemede etkili olduğu belirlenmiştir.

Baziramakenge ve Leroux (1998), Kanada'da, Quebec ve St-Augustin bölgesinde cv. Superior patates çeşidinde bir çalışma yapmışlardır. Ayrık otu (*Elymus repens*)'in yoğunluğuna bağlı olarak patateste verim kaybının arttığını tespit etmişlerdir. Patates veriminde % 10'luk verim kaybına yol açan yabancı otun m²'ye 25 sürgün veya 20g toplam

kuru madde bıraktığını belirtmişlerdir. Ekonomik eşik değerinin de 0.04 sürgün/ m² veya 0.0165 ve 1.5 gr. toplam kuru madde ağırlığı arasında değiştiğini belirtmişlerdir.

Sanchez ve ark., (1998) Panama'da 1994 yılında Temmuz-Eylül döneminde yürütülen araştırmada marul ile yabancı ot rekabetinde kritik periyodu belirlemişlerdir. Araştırmada, cv. Great Lake-366 marul çeşidi bitkisel materyal olarak kullanılmıştır. Fide dikiminden sonra parseller 14, 28, 42, 56, 70 ve 84 gün süre ile yabancı otlu ve otsuz bırakılmıştır. Araştırma sonunda, marulda fide dikiminden sonraki 14. gün ile 42. günler arasındaki dönem yabancı ot rekabetinde kritik periyot olarak tespit edilmiştir.

Danimarka'da 1993'ten 2001 yılına kadar kuru soğan ve pırasada sıra arasında bulunan yabancı otların elle alımındaki zaman kaybını azaltmak için fiziksel olarak yabancı ot savaşımı üzerinde araştırmalar yapılmıştır. Çıkış öncesi (yakma, çapalama, geç toprak işleme ve yanlış tohum yatağı) ve çıkış sonrası (sıraya yakın çapalama, yakma, biçme ve çapalama) uygulamalar yapılmıştır. Çalışma mekanik ve ısı yöntemlerinin uygulanmasının sıra arası otların miktarını önemli ölçüde azalttığını göstermiştir. Çıkış öncesi alevle yakma ve ardından çıkış sonrası ot alma yöntemleri, sıra arası otları % 70-90 arasında azaltmıştır. Çıkış öncesi çapalamanın, ucuzluğu nedeniyle alevle yakma yerine uygulanabileceği belirtilmiştir (Melander, 2001).

ABD'de mısır'da sıra arası mesafenin artması durumunda erken dönemde mısırın yabancı otlardan geniş sıra arası mesafeye göre daha az etkilendiği sonucu belirlenmiştir (Evans ve ark., 2003a).

Çeşitli çevresel faktörler altında bir çok bitkide yabancı otlarla mücadelede kritik periyot belirlemede, erken dönemde çimlenmeden bitkinin hasadına kadar alanların otsuz bulundurulması, geç dönemde ise ot çıkışı ile hasada kadar belirli sürelerde alanların otsuz bulundurulmasıyla ilgili çalışmalar yapılmıştır (Arslan ve ark., 2006 ;Evans ve ark., 2003; Knezevic ve ark., 2002; Üremiş ve ark., 2009).

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

Çalışmanın ana materyalini pamuk (*Gossypium hirsutum* L.) bitkisi, yabancı otlar ve Azot (N), Fosfor (P) gübresi oluşturmuştur. Denemede kullanılan pamuk tohumu olarak Erşan-92 kullanılmıştır.

3.1.1. Araştırma Yerinin Tanımı

Çalışma 2013 yılında Doğu Akdeniz Geçit Bölgesi Tarımsal Araştırma Enstitüsü (Kahramanmaraş) arazisinde yürütülmüştür. Akdeniz Bölgesi'nde yer alan Kahramanmaraş ili, kuzeyinde; Sivas, Malatya, Kayseri; güneyinde Gaziantep; doğusunda Adıyaman; batısında Adana ve Osmaniye illeri ile sınırlıdır. 37°-36' kuzey enleminde 36°-55' doğu boylamında yer almaktadır. Yüzölçümü 14.328 km²'dir. En önemli ovaları Narlı, Göksun ve Elbistan'dır.

3.1.2. Araştırma Yerinin İklim Ve Toprak Özellikler

Çizelge 3.1 Çevre ve Orman Bakanlığı Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, Araştırma ve Bilgi İşlem Dairesi Başkanlığından alınan, 2013 yılı Kahramanmaraş ili pamuk vejetasyon dönemine ait iklim verileri

| Aylar | Yağış (mm) | Sıcaklık (°C) | |
|---------------|--------------|---------------|--------------|
| | | Minumum | Maksimum |
| Nisan | 65.9 | 11.3 | 23.5 |
| Mayıs | 76.5 | 16.2 | 28.9 |
| Haziran | 16.3 | 19.9 | 32.4 |
| Temmuz | -- | 23.0 | 35.9 |
| Ağustos | -- | 23.1 | 37.4 |
| Eylül | 37.5 | 18.4 | 31.5 |
| Ekim | 35.1 | 11.2 | 24.9 |
| Toplam | 231.5 | 123.1 | 214.5 |

Kahramanmaraş ilinde 2013 yılı pamuk vejetasyon döneminde toplam 231.3 mm yağış düşmüştür. Ayrıca bu dönemde Nisan ayı en serin ay olurken, en sıcak ay olarak Ağustos ayı görülmektedir (Çizelge 3.1).

Ayrıca deneme alanından alınan toprak örnekleri incelendiğinde toprağın organik madde ve fosfor bakımından fakir, potasyum yönünden zengin olduğu, toprak pH'ının 7.7 olduğu belirlenmiştir. Deneme arazisinin toprağı % 54 kil, % 18 tın ve % 21 kum içermektedir. Toprak analiz verilerine göre deneme arazisi toprağı pamuk yetiştiriciliğine uygundur.

3.2. Metot

3.2.1. Tarla Denemesi

Yabancı ot rekabetinin pamuk verimine olan etkisi ve kritik periyodun belirlenmesi amacıyla tarla denemesi, 2013 yılında Doğu Akdeniz Geçit Bölgesi Tarımsal Araştırma Enstitüsü (Kahramanmaraş) arazisinde kurulmuştur. Deneme bir yıllık olarak planlanmıştır.

Deneme alanı, sırasıyla 25-30 cm derinlikte pullukla sürme, kazayağı ile işlenme, diskaro ile toprak karıştırma ve tapanla düzeltme yapılarak ekime hazır hale getirilmiştir. Pamuk tohumları cv. (Erşan-92 çeşidi) araziye 30 Nisan 2013 tarihinde pnömatik ekim mibzeri ile 5 cm derinliğe ekilmiş, parsellerde sıra arası 50, 70 ve 90 cm ve sıra üzeri 25 cm olacak şekilde ayarlanmıştır.



Şekil 1. Toprak hazırlığı ve pamuk ekiminin yapılması

Deneme Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller Deneme desenine göre 3 tekerrürlü, toplam 9 blok ve her blokta 10 parsel olacak şekilde kurulmuştur. Denemede sıra arası mesafeler (50, 70 ve 90 cm) ana parselleri, yabancı ot alım zamanları ise alt parselleri oluşturmuştur. Alt parsellerin büyüklüğü $3.0 \text{ m} \times 2.8 \text{ m} = 8.4 \text{ m}^2$ olarak alınmıştır. Ana parsellerin 300 cm (en), 280 cm (boy) olacak şekilde ayarlanmıştır.

Dekara 15 kg/da olacak şekilde gübre dozlarının yarısı ekimle beraber DAP (% 18 Azot ve % 46 Fosfor), pamuklar 20 cm boya ulaştığında geri kalan yarısı uygulanmıştır. Pamuk sulaması damla sulama sistemi ile 7 güne bir uygulama yapılmıştır.

Her yabancı ot alım döneminde, o ana kadar parselde çıkmış olan yabancı otlar parselden elle çekilerek, etüvde 75°C de 48 saat bekletilmiş ve kuru ağırlıkları tartılmıştır. Hasat, pamuk olgunlaştığında 6.3m²'den hasat edilen pamuk verim miktarı da cinsinden hesaplanmıştır.



Şekil 2. Denemeden elde edilen yabancı otların etüvde kurutulması ve kuru madde ağırlıklarının belirlenmesi için tartılması

3.2.2.1 Denemede Araştırılan Faktörler

Sıra arası mesafesi uygulamaları ana parseller, yabancı ot alım zamanları ise alt parselleri oluşturmuştur.

Aşağıda ot alım zamanları verilmiştir.

1. Pamuk çıkışından itibaren devamlı yabancı otsuz tutma (kontrol-1).
2. Pamuk çıkışından itibaren 10 gün sonra yabancı ot alımı ve 10. günden itibaren devamlı yabancı otsuz tutma.

3. Pamuk çıkışından 20 gün sonra yabancı ot alımı ve 20. günden itibaren devamlı yabancı otsuz tutma.
4. Pamuk çıkışından 30 gün sonra yabancı ot alımı ve 30. günden itibaren devamlı yabancı otsuz tutma.
5. Pamuk çıkışından 40 gün sonra yabancı ot alımı ve 40. günden itibaren devamlı yabancı otsuz tutma.
6. Pamuk çıkışından itibaren devamlı yabancı otlı tutma (kontrol-2).
7. Pamuk çıkışından 10 gün yabancı ot alımı ve 10. günden itibaren devamlı yabancı otlı tutma.
8. Pamuk çıkışından 20 gün yabancı ot alımı ve 20. günden itibaren devamlı yabancı otlı tutma.
9. Pamuk çıkışından 30 gün yabancı ot alımı ve 30. günden itibaren devamlı yabancı otlı tutma.
10. Pamuk çıkışından 40 gün sonra yabancı ot alımı ve 40. günden itibaren devamlı yabancı otlı tutma.



Şekil 3. Deneme alanından görünüş

3.2.3. İstatistik Analizleri

3.2.3.1. Kritik Periyot Çalışmaları

Hektara çevrilmiş verim verileri ve diğer veriler ANOVA testinde değerlendirilmiştir. Parsellerden elde edilen kütlü verimler, sezon boyu yabancı otsuz parselden elde edilen kütlü verimine oranlanarak nisbî verim hesaplanmıştır. Çalışmalarda kullanılan Günlük Gelişme Derecesi (GGD) Bükün (2004)'e göre hesaplanmıştır. Burada temel sıcaklık 15⁰C olarak kabul edilmiştir. Bir günün en yüksek sıcaklık değeri (T_{max}) 30⁰C, en düşük sıcaklık değeri (T_{min}) 15⁰C alınmıştır. T_{max} için 30⁰C'den yüksek sıcaklıklar 30⁰C ve T_{min} için ise 15⁰C'nin altındaki sıcaklıklar 15⁰C olarak alınmıştır (Bukun, 2004). GGD (Günlük Gelişme Derecesi)için denemeye Data Logger yerleştirilmiş ve toprağın 5 cm altındaki sıcaklıklar günlük olarak Data Logger ile toplanmıştır.

$$GGD = [(T_{max} + T_{min}) / 2] - T_b \dots\dots\dots(\text{Denklem 3.1})$$

Eşitliğinde,

GGD= Günlük Gelişme Derecesi

T_{max}: Bir günün en yüksek sıcaklık değeri (°C),

T_{min}: Bir günün en düşük sıcaklık değeri (°C),

T_b: Baz sıcaklık (°C).

Yabancı otlarla mücadelede kritik periyodu (YOMKP) hesaplamak için oransal veriler, PROC NLMIXED prosedürüne bağlı olarak regresyon analizi kullanılarak değerlendirilmiştir. İstatiksel analizler, Knezeviç ve ark. (2007), tarafından önerilen modellere göre yapılmıştır. Ürün kayıpları (%) ve yabancı ot kuru ağırlıkları dört parametrelili log-logistik model kullanılarak yapılmıştır (Knezevic ve ark., 2007). Bu model de kullanılan formül aşağıda verilmiştir.

$$Y = \frac{(C - D)}{(C - D) + (E - F)} \dots \dots \dots (\text{Denklem 3.2})$$

Bu eşitliğinde;

Y= Oransal verim

C= Alt limit

D= Üst limit

X= Bitki çıkışını takip eden GDD değerleri

E= Üst limit ile alt limit arasındaki % 50 tepkime

B= Değişim aralığı'dır.

İstatistiki Analizler ve grafikleri doz-tepki (drc) eğrileri istatistik paket program yardımı ile R program (R Development Core Team, 2006) ile yapılmıştır. Bu programa göre % 2.5 (YR_{2.5}), % 5 (YR₅) ve % 10 (YR₁₀) verim kayıpları GDD değerleri üzerinden hesaplanmıştır.

Bu denemede, yabancı ot yoğunluğu ise B/n formülü ile hesaplanmıştır.

B=Alınan örnekte toplam birey sayısı

n =Alınan örnek sayısı

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Tarla Deneme Sonuçları

Pamuk tohum ekimini takiben (30 Nisan 2013) ilk bitkilerin çıkış tarihi 8-10 Mayıs 2013'dür, ilk çiçeklenme tarihi 3-4 Temmuz 2013, ilk kozanın görülmesi 5-6 Ağustos 2013'tür. Birinci hasat 26 Eylül 2013 tarihinde başlanmış II. hasat 24 Ekim 2013 tarihinde yapılmıştır.

4.1.1. Deneme Alanında Görülen Yabancı Ot Türleri

31 Mayıs -24 Ekim tarihlerinde yabancı otlar deneme alanında kontrol parsellerinde 0.5 m x 1 m = 0.5 m²'lik çerçeveler ile yapılan yabancı ot sayımları yapılarak, yabancı ot yoğunluğu değerleri hesaplanmıştır (Çizelge 4.1.). Deneme parselleri uygulamasında 50 cm sıra arasında uygulamasında yabancı ot yoğunluğu 33.00 adet/m², 70 cm uygulamasında 30.00 adet/m² ve 90 cm uygulamasında ise 31.00 adet/m² olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 4.1. Deneme alanlarında kontrol parsellerinde görülen yabancı otlar, m²'deki ortalama yoğunlukları.

| Yabancı Ot Türleri Latince adı | Türkçe Adı | Yoğunluk (adet/m ²) Sıra arası mesafesi | | |
|-----------------------------------|---------------|---|--------------|--------------|
| | | 50 cm | 70 cm | 90 cm |
| <i>Xanthium strumarium</i> L. | Domuz pıtrağı | 12.00 (37%) | 11.00 (37%) | 12.00 (39%) |
| <i>Sorghum halepense</i> Pers. | Kanyaş | 7.00 (21%) | 8.00 (27%) | 6.00 (19%) |
| <i>Solanum nigrum</i> L. | Köpek üzümü | 2.00 (6%) | 4.00 (13%) | 5.00 (16%) |
| <i>Portulaca oleracea</i> | Semiz otu | 4.00 (12%) | 3.00 (10%) | 4.00 (13%) |
| <i>Cyperus rotundus</i> L. | Topalak | 7.00 (21%) | 4.00 (13%) | 4.00 (13%) |
| <i>Tribulus terrestris</i> L. | Demir dikenli | 1.00 (3%) | - | - |
| TOPLAM | | 33.00 | 30.00 | 31.00 |

Kontrol parsellerinde *Xanthium strumarium* L. çok yoğun (m²'de bitki sayısı>10) bulunurken, *Sorghum halepense* Pers. , *Solanum nigrum* L. , *Portulaca oleracea* ve *Cyperus rotundus* yoğun (m²'de bitki sayısı 1-10) olarak belirlenmiştir. Bunlardan 6 adedi sıra arası 50 cm, 5 adedi sıra arası 70 cm ve 5 adedi de sıra arası 90 cm sıra arası mesafe verilerek kurulan

deneme parsellerinde görülmüştür. Her üç uygulamada da en fazla *S. halepense* (kanyaş) yoğun olarak bulunmuştur. Toplam yabancı otlar içerisinde kanyaş yoğunluğu 50 cm’de %21, 70 cm’de %27 ve 90 cm sıra aralığında ise % 39’unu oluşturmaktadır (Çizelge 4.1.).

Deneme alanında yoğun olarak görülen türler *Cyperus rotundus* L., *Xanthium strumarium* L., *Sorghum halepense* Pers., *Solanum nigrum* L., *Tribulus terrestris* L. ve *Portulaca oleracea* L., bulunmuştur (Çizelge 4.1). Bu yabancı otlar Akdeniz Bölgesi’nde diğer yazlık kültür bitkilerinde görülen yabancı otlarla benzerlik göstermektedir (Kadioğlu ve ark., 2004; Gözcü ve Uludağ, 2005; Tursun ve ark., 2012).

Bu yabancı otlardan bazıları (*S. halepense* Pers., *S. nigrum* L., *X. Strumarium* L.) pamukta yapılan diğer kritik periyot çalışması ile benzerlik gösterirken, bazıları farklı bulunmuştur (Bükün, 2004). Benzerliklerin sebebi bu yabancı otların pamuk da önemli olması olarak açıklanabilirken, farklı yabancı otların görülmesi ise muhtemelen farklı ekolojik ve coğrafi faktörlerden kaynaklanmaktadır.

4.1.2. Farklı Yabancı Ot Alım Zamanlarının Pamukta Verim Üzerine Etkisi

Çizelge 4.2. Farklı sıra arası mesafesinin yabancı ot alım zamanlarının toplam kütlü pamuk verimine olan etkisi (kg/da)

| Konular | Pamuk verimi (kg/da) | | |
|-------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| | 50 cm sıra arası mesafesi | 70 cm sıra arası mesafesi | 90 cm sıra arası mesafesi |
| 10 gün otlu daha sonra otsuz | 416 | 551 | 394 |
| 20 gün otlu daha sonra otsuz | 353 | 385 | 289 |
| 30 gün otlu daha sonra otsuz | 268 | 334 | 245 |
| 40 gün otlu daha sonra otsuz | 144 | 234 | 121 |
| 10 gün otsuz daha sonra otsuz | 226 | 243 | 163 |
| 20 gün otsuz daha sonra otsuz | 243 | 257 | 267 |
| 30 gün otsuz daha sonra otsuz | 338 | 381 | 318 |
| 40 gün otsuz daha sonra otsuz | 463 | 521 | 430 |
| Sürekli otlu | 82 | 108 | 67 |
| Sürekli otsuz | 546 | 614 | 489 |

Denemede farklı sıra arası mesafe uygulamalarında en yüksek verim sürekli otsuz

uygulamalardan elde edilmiştir. 50 cm sıra arası mesafesi sürekli otsuz uygulamasında 546 kg/da, 70 cm sıra arası mesafesi sürekli otsuz uygulamasında 614 kg/da ve 90 cm sıra arası mesafesi uygulaması sürekli otsuz uygulamasında ise 489 kg/da pamuk verimi alınmıştır.

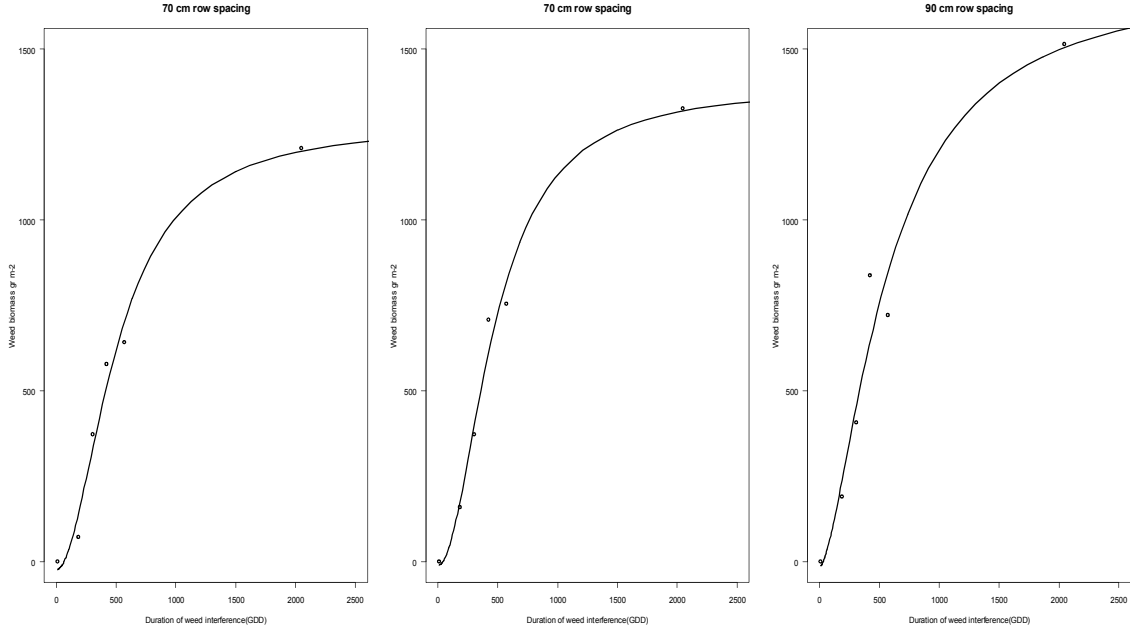
4.1.3. Deneme Alanında Görülen Yabancı Otların Kuru Ağırlıkları

Çizelge 4.3. Yabancı ot kuru ağırlıklarına göre regresyon parametre değerleri (g m⁻²)

| Sıra arası | Yıl | Regresyon parametreleri (±SE) | | | |
|------------|------|-------------------------------|-------------|------------|---------------------|
| | | B | C | D | I ₅₀ (E) |
| | 2013 | | | | |
| 50 cm | | -1.9 (0.3) | -24 (36.5) | 1284 (68) | 507 (43.6) |
| 70 cm | | -2.0 (0.3) | -11 (36) | 1392 (60) | 475 (32.5) |
| 90 cm | | -1.6 (0.8) | -15.8 (131) | 1706 (385) | 569 (231) |

Yabancı otların kuru madde ağırlıkları denemede kullanılan bütün sıra arası mesafelerde yabancı ot alım zamanları ilerledikçe artmıştır. En yüksek yabancı ot kuru madde ağırlığı 90 cm sıra aralığından elde edilmiştir (Şekil 3.1). Yabancı ot kontrol zamanı ile pamuk sıra arası mesafe de toplam yabancı ot ağırlıklarını etkilemiştir.

Denemeden elde edilen sonuçlar yabancı ot yoğunluğu arttıkça pamuk veriminde de azalmaların olduğunu göstermiştir. Bu sonuçlar bir çok araştırmacının yaptığı çalışmalarla benzerlik göstermektedir (Keely ve Thullen, 1991; Vencill ve ark., 1992 ve 1993; Bararpour ve ark., 1994; Papamichail ve ark., 2002; ve Bukun, 2004). Pamuk verimindeki en önemli azalma muhtemelen *C. rotundus*, *S. halepense*, *S. nigrum* ve *X. Strumarium*' dan kaynaklanmaktadır. Pamukta yabancı ot rekabeti ışık ve besin elementleri yönünden önemlidir (Keely ve Thullen, 1989). Deneme alanında görülen yabancı otlar bu nedenden dolayı pamuk verimini önemli ölçüde düşürmüştür.



Şekil 3.1. Pamukta 2013 yılında yabancı ot alım zamanlarına bağlı olarak, yabancı ot kuru maddesindeki değişimler

4.1.4. Kritik Periyot Çalışmaları

Yabancı otlardan bazıları (*S. halepense* Pers., *S. nigrum* L., *X. Strumarium* L.) pamukta yapılan diğer kritik periyot çalışması ile benzerlik gösterirken, bazıları farklı bulunmuştur (Bükün, 2004). Benzerliklerin sebebi bu yabancı otların pamuk da önemli olması olarak açıklanabilirken, farklı yabancı otların görülmesi ise muhtemelen farklı ekolojik ve coğrafi faktörlerden kaynaklanmaktadır.

Yıllar ve konular arasında bir etkileşim vardır. Çizelge 4.4’de, regresyon parametrelerine bakıldığında değerler birbirinden farklılık göstermektedir. Bu nedenle dört parametrelili log-logistic modeller kullanılmıştır ve kritik periyodun başlangıcı ve sonu arasındaki farklılıklar yıllık olarak test edilmiştir. Sıra arası mesafeye göre pamuk verim değerleri yabancı otlulu ve yabancı otsuz durumlarına göre gösterilmiştir. Yabancı otlulu süre uzadıkça pamuk verim değerleri ciddi şekilde düşüş göstermiştir.

Çizelge 4.4. Pamukta sıra arası mesafeye göre elde edilen parametre değerleri

| Sıra aralığı | Yabancı otlu/otsuz | Regresyon parametresi (\pm SE) | | | |
|--------------|-----------------------|-----------------------------------|------------|-------------|---------------------|
| | | B | C | D | I ₅₀ (E) |
| 50 cm | Otsuz | 2.9 (0.3) | 14.5 (2.9) | 100.6 (2.6) | 347.1 (16.4) |
| | Otlı | -10.5 (4.2) | 41.3 (3) | 95.9 (3.8) | 397.3 (13.6) |
| 70 cm | Otsuz | 3.1 (0.4) | 23.5 (2.5) | 99.2 (2.4) | 371.6 (16.7) |
| | Otlı | -6.7 (1.2) | 28.6 (2.2) | 96.7 (4.2) | 397.5 (11.4) |
| 90 cm | Otsuz | 2.1 (0.4) | 11.9 (5.3) | 100.7 (4.2) | 341.8 (33.9) |
| | Otlı | -5.3 (2.1) | 36.1 (3.4) | 99.5 (14.3) | 433.7 (43.9) |

Rekabet çalışmalarında belli bir süre yabancı otsuz bırakılan parsellerde verim artışına yaklaştığı maksimum nokta ile belli bir süre yabancı otlu bırakılan parsellerdeki verim kaybı aniden azalmaya başladığı noktalar arasındaki döneme “Yabancı Otlarla Mücadelede Kritik Periyot (YOMKP)” denir.

Kritik periyodun başladığı an, yabancı ot mücadelesine başlanması gereken noktadır (Kunish ve Koch, 1990). Başka bir deyişle, ekonomik olarak zarar vermeye başladığı nokta “Kritik Periyodun Başlangıcı”, artık zararın olmadığı nokta “Kritik Periyodun Bitişi” olarak kabul edilir. Kritik periyot çalışmalarında ve yabancı otların oluşturduğu ürün kayıplarında; bitki çeşidi, yabancı otların yoğunlukları, yabancı ot türü, yabancı otla mücadele dönemi önem kazanırken bunun yanında yetiştiricilik yapılan bölgenin ekolojisi de bir etkidir.

Çizelge 4.5. Pamukta farklı sıra arası mesafeye bağlı olarak farklı verim kayıpları için hesaplanan kritik periyot değerleri

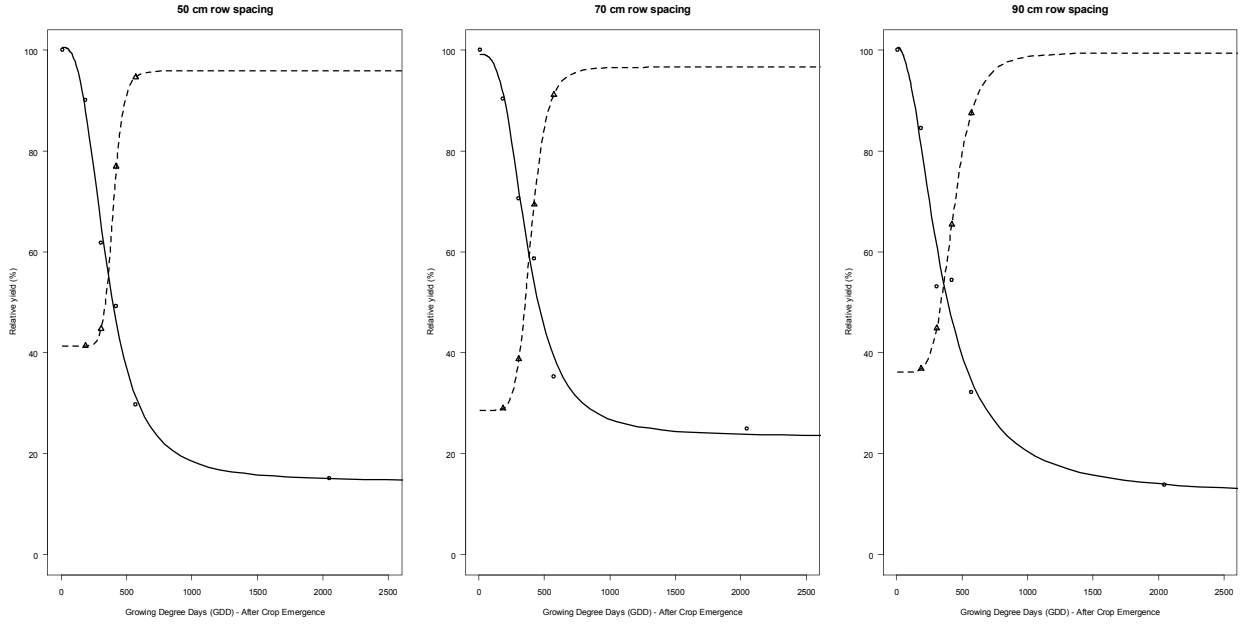
| Ürün azalması (%) | Sıra aralığı | Yabancı otların alınması için gerekli olan kritik zaman | |
|---|--------------|---|-------|
| | | GDD* | DAE** |
| Yabancı ot alımı için kritik periyot başlangıcı | | | |
| %2.5 | 50 | 97 | 14 |
| | 70 | 114 | 15 |
| | 90 | 59 | 10 |
| %5 | 50 | 124 | 16 |
| | 70 | 144 | 18 |
| | 90 | 83 | 13 |
| %10 | 50 | 161 | 20 |
| | 70 | 183 | 22 |
| | 90 | 119 | 16 |
| Yabancı ot alımı için kritik periyot sonu | | | |
| %2.5 | 50 | 538 | 48 |
| | 70 | 685 | 57 |
| | 90 | 864 | 66 |
| %5 | 50 | 508 | 46 |
| | 70 | 616 | 53 |
| | 90 | 755 | 60 |
| %10 | 50 | 472 | 45 |
| | 70 | 551 | 49 |
| | 90 | 656 | 55 |

*GDD Toplam gün sıcaklık

**DAE Pamuk bitkisi çıktıktan sonraki gün

Yapılan çalışmada yabancı ot rekabeti için kritik periyodu saptamak amacıyla, farklı yabancı ot mücadele zamanlarının pamuk verimine olan etkisi incelenmiştir.

Yıllar ve çözüm seviyelerinin ortak etkileri arasında özel bir etkileşim vardır. Çizgiler, regresyon parametrelerine bakıldığında değerler birbirinden farklılık gösterirler (Tablo 4.4.). Bunun yerine ise yıllık dört değişkenli log-logistic modeller kullanılmıştır ve CPWC' nin başlangıcı ile sonu arasındaki farklar yıllık olarak test edilmiştir. Sıra aralığı tahmini ve gözlemlenmiş pamuk üretim değerleri yabancı otlardan arındırılma süreci veya yabancı ot bulunmamış durumlarına göre gösterilmiştir (şekil 3). Yabancı otların temizlenme periyodu uzadıkça pamuk üretim değerleri ciddi şekilde düşüş göstermiştir.



Şekil 3.2. Sıra arası mesafeye bağlı olarak 2013 yılında yabancı otların pamuk verimine olan etkisi .

Pamukta sıra arası mesafe çalışmasında % 10 verim kaybı için en düşük sıra arası mesafede yabancı ot alım zamanı 161 – 472 GDD olarak saptanmıştır. Bu süre pamuğun çimlenmesinden sonraki 20. gün ile 45. gün arasındaki döneme denk gelmekte ve bu süreyi pamuk yabancı otsuz geçirmelidir. Pamukta normal sıra arası mesafe olan 70 cm’de ise % 10 verim kaybı için 183 – 551 GDD hesaplanmıştır. Bu süre pamuğun çimlenmesinden sonraki 22. gün ile 49. gün arasındaki döneme denk gelmektedir. Sıra arası mesafe 90 cm ise yine % 10 verim kaybı için 119 – 656 GDD hesaplanmıştır. Bu süre de pamuğun çimlenmesinden sonraki 16. gün ile 55. gün arasındaki döneme denk gelmektedir. % 2.5 ve % 5’lik verim kayıplarında bu süre daha da uzamaktadır (Çizelge 4.5).

Pamukta 50 cm sıra aralığında % 5 verim kaybı için 124-508 ⁰C günlük gelişme sıcaklığı hesaplanmıştır. Bu süre yaklaşık olarak bitki çıkışından sonraki 16. gün ile 46. gün arasındaki günleri göstermektedir. Benzer olarak 70 cm sıra aralığı ve % 5 verim kaybı için 144-616 ⁰C günlük gelişme sıcaklığı hesaplanmıştır. Bu süre bitki çıkışından sonraki 18.gün ile 53.gün arasındaki günleri göstermektedir. 90 cm sıra aralığında % 5 verim kaybı için 83 - 755 ⁰C günlük gelişme sıcaklığı hesaplanmıştır. Bu süre de pamuğun çimlenmesinden sonraki 13. gün ile 60. gün arasındaki döneme denk gelmektedir. Kritik periyot % 10’dan % 2.5’e düşüyle kritik gün sayısı artmıştır.

Pamuk yetiştiriciliğın de 50 cm sıra arası uygulaması için kritik periyot başlangıç ve bitiş süresi daha erken olmaktadır. Knezeviç ve ark., (2003) tarafından yapılan benzer bir

çalışmada soya fasulyesi ile daha dar sıra aralığı kullanılmış ve daha geç bir DAE başlangıcı elde edilmiştir. Bu sonuçlar bizim çalışmalarımızın aksini göstermektedir ve bunun en muhtemel sebebi ise pamuğun soya fasulyesine göre yabancı otlara karşı ekolojik şartlara daha iyi uyum gösterebilmesidir.

Kritik periyot pamuk bitkisinin üç sıra aralığı için de, pamuğun ekiminden 2. hafta ile 3. hafta arasındaki zamanda başlarken 7. hafta ile 10. hafta arasındaki zamanda ise sona ermektedir. Özellikle 10. haftadan sonra pamuk tarlayı kaplar ve zararlı otların gelişimi engellenir. Buna rağmen yabancı otların 5. hafta ile 7. hafta arasındaki sürede kontrol altına alınması gerekmektedir.

Tarla verim değerleri ile yabancı otlar arasında ilişkilerin olduğu kabul edilmektedir (Snipes ve ark., 1987; Keeley ve Thullen, 1993; Vencill ve ark., 1993; Oliver ve Klingman, 1994; Papamichail ve ark., 2002; Bükün, 2004). Bu da bitki çıkışından sonraki yabancı otlardan arındırılmış periyodun zamanı ile olumlu bir korelasyon oluşturmaktadır. Bridges ve Chandler (1987) tarafından *S. halepense* için kritik periyot uzunluğunun bitki çıkışından 6 hafta sonra olduğu bildirilmiştir. Pamukta en yüksek düzeyde verim alabilmek için yabancı otlarla pamuğun 6 ile 9 hafta arasında yabancı otlardan arındırılmış olması gerekmektedir (Buchanan ve ark., 1980; Bryson, 1987; Vencill ve ark., 1993). Ayrıca pamukta *X. strumarium* zararını en az düzeyde tutmak için kritik periyodun 2 ve 4. haftalarda başlayıp 8. ile 10. haftalar arasında bittiği belirtilmektedir (Snipes ve ark., 1987). Papamichail ve ark. (2002) pamukta yabancı otlar için kritik periyodun bitki çıkışından 3-5 hafta sonrası ile 11. hafta arası olduğu dönem belirtmektedirler. Elde ettiğimiz bulgular küçük farklılıklara rağmen genellikle önceki çalışmalarla paralellik göstermektedir. Kritik periyot uzunluğundaki bu farklılıklar büyük olasılıkla yabancı ot türü, yoğunluğu ve ekolojik faktörlere bağlıdır.

Amador-Ramirez (2002) daha anlaşılır ve entegre bir zararlı yabancı ot yönetim sistemi (IWM) için hali hazırdaki tarım ekosistemi içindeki yabancı otların davranışlarının ve pamuk tarlası üzerindeki olası etkilerinin bilinmesinin gerektiğini belirtmiştir. Entegre yabancı ot yönetim sistemi için yabancı otların kritik periyodunun bilinmesi kritik öneme sahiptir ve bu çalışmanın sonuçları pamuk üreticileri için önemli bir değer teşkil etmektedir. Diğer yandan Bükün, (2004) yabancı otların kontrol için çıkış öncesi kimyasallar ve diğer yöntemlerle baskı altına alınmasının daha yararlı olacağını belirtmiştir. Bu çalışmada pamukta farklı sıra arası mesafede yabancı otların kritik periyotlarına ilişkin bilgiler pamuk üreticilerine yabancı ot ile mücadelede zamanlamanın daha iyi yapılması gerektiğini ortaya koymaktadır. Bu çalışmada kullanılan sıra arası mesafelerde yabancı otlardan dolayı ortaya

ıkan verim kaybını önlemek için yabancı otların pamuk ekiminden sonra 14-26. günler ile 44-68. günler arasında kontrol altına alınması gerekmektedir. Bu değerler de pamuğun çıkışından sonraki 2-3. hafta ile 7-10 hafta arasına denk gelmektedir.

Deneme sonuçları bize yabancı otlı bırakılma süresinin arttırılması ile pamuk verimlerinin de azaldığını göstermiştir. Bu sonuçlar literatürde farklı bitkiler ile yapılan çalışmalarda bulunan sonuçlar ile uyumlu bulunmuştur (Amador-Ramirez, 2002; Aslan ve ark., 2006; Bükün, 2004; Ngouajio ve ark., 1995; Tursun ve ark., 2004, 2007; Üremis ve ark., 2009).

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Yabancı otlar pamuk ekim alanlarında önemli sorun oluşturmaktadır. Deneme alanında yoğun (m^2 'de ortalama bitki sayısı 1-10) olarak görülen türler; *Xanthium strumarium* L., *Sorghum halepense* Pers., *Solanum nigrum* L., *Portulaca oleracea* L., *Cyperus rotundus* L. ve *Tribulus terrestris* L.'dir. Yabancı otlar mücadele zamanının iyi ayarlanması durumunda verim kaybı önlenmektedir. Bu nedenle pamukta yabancı otlarla mücadele elle yolma veya çapalama olarak yapılmalıdır.

Farklı sıra arası mesafesi uygulamalarında bulunan yabancı ot yoğunluğu en azdan yükseğe doğru 50, 90, 70 cm olarak tespit edilmiştir.

Sıra arası mesafe 50 cm uygulamasında yabancı ot yoğunluğu 33 adet/ m^2 , pamuk verimi 546 kg ile 3.sırada yer alırken, 90 cm uygulamasında yabancı ot yoğunluğu 31 adet/ m^2 ve pamuk verimi 489 kg ile 2.sırada 70 cm uygulamasında yabancı ot yoğunluğu 30 adet/ m^2 , verimi 614 kg ile ilk sırada yer aldığı saptanmıştır.

Deneme sonucunda yabancı otsuz bırakılma sürelerinin artması ile pamukta verim miktarının arttığı, buna karşılık yabancı otları bırakılma sürelerinin artması ile de pamuk veriminde azalmaların olduğu saptanmıştır.

Bu çalışmalardan elde edilen sonuçlar bizlere; sıra arası mesafesine bağlı olarak yabancı ot kontrolü için kritik periyot tanımını, mekanik mücadele yöntemlerini zamanında yapılması yani Türkiye'de pamuk yetiştiricileri için yabancı otlardan kaynaklanan verim kaybının önlenmesi için ne zaman mücadele yapılmasının gerektiğinin ortaya çıkmasını desteklemektedir.

Bu çalışmanın ülkemizde ve dünyada kültür bitkileri ekim alanlarında yüksek oranda sorun oluşturan, verim ve kalite kaybına neden olan yabancı otlara karşı mücadelenin ne zaman ve nasıl bir yöntem uygulanarak yapılabileceği konusunda ileride yapılacak çalışmalara ışık tutacağı tahmin edilmektedir.

6. KAYNAKLAR

- Abacı, O., 2007. Yerbıstığı Yetiştiriciliğinde Yabancı Ot Mücadelesinde Kritik Periyodun Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Mustafa Kemal Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Hatay. 60s
- Arslan, M., Üremis, I., Uludag, A., 2006. The critical period of weed control in double-cropped soybean. *Phytoparasitica*, 34: 159–166.
- Anonim, 1995. Türkiye İstatistik Yıllığı. T.C. Başbakanlık DİE., Ankara
- Anonim, 2012. TÜİK verileri, <http://www.tuik.gov.tr>
- Anonim, 2013. 2013 Yılı İklim Verileri, Çevre ve Orman Bakanlığı Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, Araştırma ve Bilgi İşlem Dairesi Başkanlığı
- Arslan, M., Üremis, I., Uludag, A., 2006. The critical period of weed control in double-cropped soybean. *Phytoparasitica* 34, 159–166.
- Bararpour, M.T., Talbert, R.E. Frans, R.E., 1994. Spotted spurge (*Euphorbia maculata*) interference with cotton (*Gossypium hirsutum*). *Weed Science* 42, 553–555.
- Baziramakenga, R., Leroux, G.D, 1998. Economic and Interference Threshold Densities of Quackgrass (*Elytria repens*) in Potato (*Solanum tuberosum*) *Weed-Sciens*, 46:2; 176-180.
- Bilgili, A., Kadioğlu, İ., 2003. 2001 yılında patatestede yabancı otlara karşı uygulanan farklı mücadele yöntemlerinin verime ve verim unsurlarına olan etkileri ile kritik periyodun belirlenmesi. *GOÜ. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2003, 20: (2), 17-24.
- Bond, W., Burston, S., Bevan, J. R., Lennartsson, M.E.K, 1998. The optimum timing of weed removal in drilled salad onions and transplanted bulb onions grown in organic and conventional systems. *Biological Agriculture and Horticulture* ,16 (2), 191-201.
- Boz, Ö., Doğan, M.N., 2004. Aydın ili pamuk ekim alanlarında sorun olan yabancı otlar ve Mücadelesi Adnan Menderes Üniversitesi *Ziraat Fakültesi Dergisi*, 1, 2, 13-16.
- Bridges, D.C., ChandleR, J.M., 1987. Influence of Johnsongrass (*Sorghum halepense*) density and period of competition on cotton yield. *Weed Science* 35, 63–67.
- Bryson, C.T., 1987. Interference of hemp sesbania (*Sesbania exeltata*) with cotton (*Gossypium hirsutum*). *Weed Science* 35, 314–318.
- Buchanan, G.A., Crowley, R.H. Street, J.E. McGuire, J.A., 1980. Competition of sicklepod (*Cassia obtusifolia*) and redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus*) with cotton (*Gossypium hirsutum*). *Weed Science* 28:258–262.
- Bükün, B., Uygur, F.N., 1997. Harran Ovası pamuk ekim alanlarında görülen yabancı otlarla en uygun mücadele zamanının saptanması amacıyla kritik periyodun belirlenmesi. Türkiye 2. Herboloji Kongresi Bildirilen, Ayvalık-Izmir.
- Bükün, B., 2004. Critical Periods for Weed Control in Cotton in Turkey. *Weed Research*, 44: 404-412.
- Cramer, H.H., 1967. Plant Protection and World Crop Production Leverkusen,. Germany, 524 s
- Çopur, O., 2002. GAP alanında pamuk tohumluğu üretimi, sorunları ve çözüm önerileri. Erişim, http://www.aeri.org.tr/pamuksempozyumu_2002/word/osman%20copur.doc (3 Eylül 2004).
- Çoruh, I., Zengin, H., 2009. Ayçiçeğinde (*Helianthus annuus* L.) yabancı ot kontrolü için kritik periyodun belirlenmesi .Türkiye III. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri Van.
- Eroğlu, N., 2006. Karaman’da nohutlarda sorun olan yabancı otlar ve kritik periyodun belirlenmesi.Yüksek Lisans Tezi. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Ana Bilim Dalı 2006, 44 s
- Evans, S.P., Knezevic, S., Lindquist, J.L., Blankenship, E.E., 2003. Nitrogen application influences the critical period for weed control in corn. *Weed Science*, 51:546-556.

- Gaffer, M.A., Islam, M.A., 1993. Critical period of weed competition in onion (*Allium cepa* L.) Bangladesh J. Sci. Induts. Res. 28 (4): 68-75.
- Gözcü, D., Uludağ, A., 2005. Weeds in cotton fields and their importance in cotton in Kahramanmaraş, Turkey. *Türk. Herb. Der.* 8, 7–15.
- Güncan, A., 2009. Yabancı Otlar ve Mücadele Prensipleri, Selçuk Üniversitesi Basımevi.Konya .
- Işık, D., Mennan H, Bükün, B., Oz, A., Nğouajio M, 2006. Türkiye'de mısır ot kontrolü için kritik dönem. Yabancı ot teknolojisi. 20: 867- 872.
- Kadioglu, I., Uremis, I., Uludag, A.,. 2004. Relationships between seedbank and weed flora in cotton areas in the Cukurova region of Turkey. *Bull. Pure Appl. Sci.* 23B, 61–69.
- Kassasian, L., Seeyave, J., 1969. Critical periods for weed competition. *Pans*, 1969, 15, 208-212.
- Kaya, İ., Nemli, Y., 2003 Pamuk çeşitlerinde bulunan yabancı otların kontrolü kritik dönem tayini. 7th EWRS (Avrupa Yabancı Ot Araştırmaları Derneği) Akdeniz Sempozyumu (6-9 May 2003, Adana-Turkey) 133-134.
- Kaynak, M. A., 1995. Harran Ovası Koşullarında Farklı Sıra Arası Uzaklıklarının, Erkençi Pamuk Çeşitlerinin Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi Üzerine Bir Araştırma. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 1(1): 1-19.
- Kaymak , N., 2007. Marul (*Lactuca sativa* L.)’da Yabancı Ot Kontrolü İçin Kritik Periyodun Belirlenmesi.Yüksek Lisans Tezi. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı,49s
- Keeley, P.E., Thullen, R.J., 1989. Growth and competition of black nightshade (*Solanum nigrum*) and Palmer amaranth (*Amaranthus palmeri*) with cotton (*Gossypium hirsutum*). *Weed Science* 37, 326–334.
- Keely, P.E., Thullen, R.J., 1991. Growth and interaction of barnyardgrass (*Echinochloa crus-galli*) with cotton (*Gossypium hirsutum*). *Weed Science* 39, 369–375.
- Keely, .P.E., Thullen, R.J., 1993. Weeds in Cotton: Their Biology, Ecology, and Control. Technical Bulletin No. 1810. U.S. Department of Agriculture, Shafter, CA, USA.
- Keely, .P.E., Thullen, R.J., 1993. Weeds in Cotton: Their Biology, Ecology, and Control. Technical Bulletin No. 1810. U.S. Department of Agriculture, Shafter, CA, USA.
- Knezevic S.Z., Evans S.P., Mainz M. 2003. Row spacing influences the critical timing for weed removal in soybean. (*Glycine max*). *Weed Technol.* 17, 666–673.
- Knezevic, S.Z., Streibig, J.C. and Ritz, C., 2007. Utilizing R software package for dose–response studies: the concept and data analysis. *Weed Technol.* 21:840–848.
- Koch, W., 1970. Unkrautbekämpfung. Universität Hohenheim. Verlag Eugen Ulmer Stuttgart.
- Krauthausen, H. J, 1988. Artan Sebze Tarımında Bir Bölgesinin Pratik Koşullarında Yabancı Ot Kontrolü." Sebze Üretiminde Yabancı Ot Kontrolü " (Editörler: CAVALLARO, R., EL TITI. A.,). Balkema Publishes, USA., s273-276
- Kunisch, M., Koch, W., 1990. Populasyon dinamikleri için matematiksel model (e.g. *Chenopodium album*) çok yıllık yabancı ot tohumlarının toprakta tohum bankasının yaş yapısı.Reiner. L. Geide. H. Mangstl., A. 97-105.
- Kuntay, S., 1944. Türkiye Hububat Mahsulü İçinde Tohumları Bulunan Yabancı Otlar Üzerinde Araştırmalar. Yük.Zir.Ens. Basımevi, Ankara. 126 s
- Melander, B., 2001. Danimarka’da soğan fiziksel yabancı ot kontrolü araştırması (*Allium cepa* L.) ve Leek (*Allium porrum* L.). Zaragoza Toplantı Çalışma Raporu <http://www.unipg.it/agronomy/zaragozameeting.htm>.
- Miller, A.B., Hopen H.J., 1991. Critical weed-control period in seeded cabbage (*Brassica oleracea* var.*capitata*). *Weed Technology*, 5(4):852-857.

- Moenandir, J., 1987a. Critical period of carrot (*Daucus carota*) due to existence of weeds in East Java. Proceedings, 11th Asian Pacific Weed Science Society Conference, 2:507-510 1987.
- Moenandir, J., 1987b. Critical period for the presence of weeds in tomato (*Lycopersicon esculentum*) in East Java. Proceedings, 11th Asian Pacific Weed Science Society Conference, 2:503-506 1987.
- Müller-Scharer, H., Baumann, D.T., 1993. Unkrautregulierung im Gemüsebau: Konzepte zur Reduktion des Herbizideinsatzes. Landwirtschaft Schweiz. 6:401-412.
- Nelson, J.E, Mckinney, G., Connor, J., 1989. Home garden plant management. Montana State Univ.
- Ngouajo, Foko., Fouejio D., 1995. The critical period of weed control in common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) in Cameroon. Department of Crop Protection, University of Dschang, P.O.Box213, Dschang, Cameroon. Crop Protection Vo. No2, pp127-133.
- Oliver L.R. and Klingman T.E., 1994. Influence of cotton (*Gossypium hirsutum*) and soybean (*Glycine max*) planting date on weed interference. *Weed Science* 42, 61-65.
- Özer, Z., 1993. Niçin Yabancı Ot bilimi (Herboloji) Türkiye I. Herboloji Kongresi Bildirileri, 1-9 Adana.
- Özer, Z., Kadioğlu, İ., Önen H., Tursun, N., 2001. Herboloji (Yabancı Ot Bilimi). Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:20 Kitaplar Serisi, No:10, Tokat.
- Papamichail D., Eleftherohorinus I., Froud-Williams R., Gravanis F., 2002. Critical periods of weed competition in cotton in Greece. *Phytoparasitica* 30, 1-7.
- Peters, N.C.N, 1972. Methods for Evaluating Weed Competition Using System of Hand-Weeding of Hohenning. II th. Biritish Weed Control Conference. Vol. 1,116-118,457, Nottingham.
- Prince, W. B., Landivar, J. A., Livingston, C. W. 1998. Growth, lint yield and fiber quality as affected by 15 And 30-inch row spacing and pix rates. Reprinted from the Proceedings of the Belt Wide Cotton Conference, 2:1481-1481.
- Roberts H.A, 1973. Weed and the Onion Crop of the Royal Horticultural Society 98: 230-235.
- Ruşen, M., 2006. Patates (*Solanum tuberosum* L.)’de yabancı ot kontrolü için kritik periyodun belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı,50s
- Saltabaş, A., Zengin H., 2000. Erzincan İli Fasulye Ekim Alanlarında Sorun olan Yabancı Otların Tespiti ve Mücadelede Kritik Periyodun Belirlenmesi. *Herboloji Dergisi*. Cilt:4, Sayı:2. 1s.
- Sanchez, E., Serrano, C., Tomita A., 1998. Critical period of weed competition in lettuce crop. *Ciencia Agropecuaria - Instituto de Investigacion Agropecuaria de Panama* (No. 9):1-12
- SCHWARTZ, H.A, 1973. Compendium of Onion and Garlic Diseases, pp.1-3, APS PRESS, Thr American Phytopatological Society
- Schwerzel, P.J., Thomas , P.E.L., 1971. Weed competition in cotton. *PANS.*, 17 (1) :30- 34
- Snipes C.E., Street J.E., Walker R.H., 1987. Interference periods of common cocklebur (*Xanthium strumarium*) with cotton (*Gossypium hirsutum*). *Weed Science* 35, 529-532.
- Sutay, S., 2006. Şekerpancarı (*Beta vulgaris* L.)’nda yabancı ot kontrolü için kritik periyodun belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı,53s
- Tepe, I., Erman, M., Yergin, R. Bükün, B., 2011. Critical period of weed control in chickpea under non-irrigated conditions. *Turk J Agric For.* 35-525-534 doi:10.3906/tar-1007-956.

- Tuncel, E.D., 2013. Pamuk (*Gossypium hirsutum* L.)’da Yabancı Ot Kontrolü İçin Kritik Periyodu Belirlenmesinde Azotlu Gübrelerin Etkilerinin Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi. KSÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Ana Bilim Dalı. 44s
- Tursun, N, Tursun, A.Ö., Kaçan, . K., 2004. Kahramanmaraş İli ve İlçelerinde Pamuk Ekim Alanlarında Sorun Olan Yabancı Otların Belirlenmesi. KSU. *Fen ve Mühendislik Dergisi*,7(1):92-96.
- Tursun, N., Bükün B., Karacan Ngouajio, S.C., M. Mennan H., 2007. Pırasa da yabancı ot kontrolü için kritik dönem (*Allium porrum* L.). *HortScience*, 42(1):106-109.
- Tursun, N., Akinci, I.E., Uludag, A., Pamukoglu, Z., Gozcu, D., 2012. Critical period for weed control in direct seeded red pepper (*Capsicum annum* L.). *Eeed Biology and Management*, 12, 109-115.
- Uludağ, A., Katkat, M., Demir, A., Güvercin, R.Ş., Nasırcı, Z., 1999. Güneydoğu Anadolu Bölgesi’nde Kaynaş (*Sorghum halepense* (L.) Pers.)’ın Pamuk Verimine Etkisi Üzerinde Araştırmalar (BKA-U-15/04-4-042). Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, TAGEM.9 s.
- Uygur, F.N., Koch, W., Walter, H., 1984. Yabancı Ot Bilimine Giriş (Kurs Notları)PLITS 2(1). Issn 0175-6192, Stuttgart
- Üremiş, İ., Ülger, A.C., Gönen, O., Çakır, B., KADIOĞLU, İ., ULUDAĞ, A., 1997. Çukurova’da İkinci Ürün Mısır Bitkisinde Yabancı otların Farklı Dönemlerde Yok Edilmesi İle Kritik Periyodun Saptanması. Türkiye II. Herboloji Kongresi, 1-4 Eylül 1997, İzmir-Ayvalık, Sayfa: 427-432, Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova-İzmir.
- Uremis I., Uludag A., Ulger A.C., Cakir B., 2009. Determination of critical period for weed control in the second crop corn under Mediterranean conditions. *Afr. J. Biotechnol.* 8, 4475–4480.
- Vencill W.K., Giraud L.J., Langdale G.W., 1992. Response of cotton (*Gossypium hirsutum*) to coastal bermudagrass (*Cynodon dactylon*) density in a no-tillage system. *Weed Science* 40, 455–459.
- Vencill W.K., Giraud L.J., Langdale G.W., 1993. Soil moisture relations and critical period of *Cynodon dactylon* (L.) Pers. (coastal Bermudagrass) competition in conservation tillage cotton (*Gossypium hirsutum* L.). *Weed Research* 33, 89–96.
- Vural, H., Duman, İ., Eşiyok, D., 1995. Pırasa Üretiminde Farklı Fide Dikim Sıklıklarının Verim ve Kalite Üzerine Etkisi. Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi cilt II. 355-358. Adana.
- Wicks, G.A, Johnston, D.N, Nuland, D.S, Kimbacher, E. J, 1973. Competition Betwen Weeds and Swet Spanish Onions. *Weed Science*, 21, 436-9.
- Yeğen, O., 1984. Yabancı Otlar ve Mücadelesi. Ank. Üniv. Zir. Fak. Yayınları 917, Ankara.
- Zengin H., Çoruh İ., 2005 Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.)’de Yabancı Ot Kontrolü İçin Kritik Periyodun Belirlenmesi. Türkiye V. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri Isparta.
- Zimdahl, R.L., 1980. Weed-crop competition- A review. The International Plant Protection Center, Oregon State Univ., p 195.
- 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.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı, soyadı : Selvi BUDAK
Uyruğu : T.C.
Doğum tarihi ve yeri : 09.01.1989/KAHRAMANMARAŞ
Medeni hali : Bekar
Telefon :
e-posta : selvi_29@hotmail.com

Eğitim

| Derece | Eğitim Birimi | Mezuniyet Tarihi |
|---------------|------------------------------|-------------------------|
| Yüksek Lisans | K.S.Ü. / Bitki Koruma Bölümü | - |
| Lisans | K.S.Ü. / Bitki Koruma Bölümü | 2012 |
| Lise | Kahramanmaraş Atatürk lisesi | 2006 |

Yabancı Dil

İngilizce

Hobiler

Gezi, Sinema, Yürüyüş, Müzik