

Pamuk (*Gossypium hirsutum* L.)'da Yabancı Ot Kontrolü İçin Kritik Periyodun Belirlenmesinde Sıra Arası Mesafesi Etkilerinin Araştırılması

*Nihat TURSUN¹ Selvi BUDAK² Zekeriya KANTARCI³

¹İnönü Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Malatya

²Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş

³Doğu Akdeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma İstasyonu, Kahramanmaraş

*Sorumlu yazar e-posta (Corresponding author e-mail): nihatt.tursun@inonu.edu.tr

Öz

Arazi çalışmaları pamukta yabancı ot kontrolünde kritik periyodun belirlenmesinde üç farklı sıra arası mesafenin (50, 70 ve 90 cm) etkilerinin araştırılması için 2012-2013 yıllarında 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 kabul edilebilir ürün kayıpları temelinde oransal verim değerlerine göre hesaplanmıştır. 50 cm sıra arası mesafede, % 5 kabul edilebilir verim kaybında kritik periyot 2012 yılında 117-526 GGD olurken, 2013 yılında bu değer 124-508 GGD hesaplanmıştır. 70 cm de 2012 yılında 98-661 GGD elde edilirken, 2013 de ise 144-616 GGD ve 90 cm sıra arasında ise 2013 yılında 80-771 GGD olurken, 2013 yılında 83-755 GGD arasında bulunmuştur. Bu bulgular farklı sıra arası mesafelerde yabancı ot kontrol programının faydasını ve fiyat etkinliğini geliştirmede pamuk üreticilerine faydalı olabilecektir.

Anahtar Kelimeler: Yabancı otlarda kritik periyot, yabancı otsuz kritik periyot, yabancı ot alım zamanları, pamuk yabancı ot rekabeti, yabancı ot yönetimi

The Effects of Row Spacing on Determination of Critical Period for Weed Control in Cotton (*Gossypium hirsutum* L.)

Abstract

Field studies were conducted in 2012 and 2013 in Agricultural Research Institute Kahramanmaraş, Turkey to determine the effects of three row spacings (50, 70 and 90 cm) on the critical time for weed removal (CTWR) in cotton. A four parameter logistic equation was fit to data relating relative crop yield to increasing duration of weed presence. 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%. At the 50 cm row spacing, the CPWC ranged from 117–526 GDD (V2–V11 growth stages) in 2012 and 124–508 GDD (V2–V10 growth stages) in 2013 based on the 5% acceptable yield loss (AYL) level. At the 70 cm row spacing, the CPWC ranged from 98–661 GDD in 2012 (V2–V13 growth stages) and 144–616 GDD (V2–V12 growth stages) in 2013. These findings could help cotton producers improve the cost effectiveness and efficacy of their weed management programme under different row spacing management practices.

Keywords: Critical duration of weed interference, critical weed-free period, timing of weed removal, cotton crop competition, weed interference

Giriş

Hürkiye'nin en önemli sanayi bitkilerinden birisi olan pamuk lifi ile tekstil, tohumları ile de yağ ve yem sanayisinin hammadde kaynağıdır. 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. 2012 sezonunda üretimin yaklaşık %59.7 Güneydoğu Anadolu Bölgesinde, %22.5 Akdeniz ve %17.6 Ege bölgesinde gerçekleşmiştir (Anonim, 2012). Kahramanmaraş'ta ise 41.716 da alanda pamuk yetiştiriciliği yapılmakta, 20.859 ton ürün elde edilmektedir. İlin ortalama pamuk verimi ise 500 kg/da'dır (Anonim 2013). 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 geliştirilmiştir (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.

Ülkemizde kültür bitkilerimizin 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). Dünya potansiyel pamuk üretiminin %30'u yabancı otların zararlı etkilerinden dolayı kaybedilmektedir. Yabancı otlarla düzenli olarak mücadele yapılmadığında, pamukta %90'lara kadar varan ürün kayıpları ortaya çıkabilmektedir (Beltrao 1994). Güneydoğu pamuk alanlarında hemen hemen tüm tarlalarda bulunan kanyaşın, 3 sürgün/m² yoğunluğu %50 civarında kütlü kaybına neden olmaktadır (Uludağ ve ark. 1999).

Pamuk yetiştiriciliğinde kullanılacak sıra arası mesafesi belirlenmiş olmasına rağmen, sıra arasındaki değişikliklerin pamukta yabancı otlara karşı nasıl bir etkisinin olduğu ve yabancı otlarla mücadelede kritik periyodun nasıl değişebileceği bugüne kadar saptanmamıştır. Bu çalışma ile yoğun olarak pamuk yetiştiriciliği yapılan 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.

Materyal ve Yöntem

Çalışmanın ana materyalini pamuk bitkisi ve pamuk tarlasında sorun oluşturan yabancı otlar oluşturmuştur. Yabancı ot rekabetinin pamuk verimine olan etkisi ve kritik periyodun belirlenmesi amacıyla tarla denemesi, 2012-2013 yıllarında Kahramanmaraş Doğu Akdeniz Geçit Bölgesi Tarımsal Araştırma Enstitüsü arazisinde kurulmuştur. Deneme alanı, sırasıyla 25-30 cm derinlikte pullukla sürme, kazayağı ile işleme, diskaro ile toprak karıştırma ve tapanla düzeltme yapılarak ekime hazır hale getirilmiştir. Pamuk tohumları (Erşan-92 çeşidi) araziye 30 Nisan 2013 tarihinde pnömomatik ekim mibzeri ile ekilmiş olup sıra arası 50.70 ve 90 cm ve sıra üzeri 25 cm olacak şekilde ayarlanmıştır.

Denemeler, Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller deneme desenine göre 3 tekerrürlü, toplam 9 blok ve her blokta 10 parsel olacak şekilde kurulmuştur. Denemede sıra arası (50.70 ve 90 cm) ana parselleri, yabancı ot alım zamanları ise alt parselleri oluşturmuştur. Ana parsellerin eni 300 cm, boyu 280 cm olacak şekilde ayarlanmıştır. Ardından 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 (Amonyum sülfat (%21 azot ve %24 kükürt)).

Azot uygulamaları ana parseller, yabancı ot alım zamanları ise alt parselleri oluşturmuştur. Aşağıda ot alım zamanları verilmiştir.

Pamuk çıkışından itibaren devamlı yabancı otstuz tutma (kontrol-1).

Pamuk çıkışından itibaren 10 gün sonra yabancı ot alımı ve 10. günden itibaren devamlı yabancı otstuz tutma.

Pamuk çıkışından 20 gün sonra yabancı ot alımı ve 20. günden itibaren devamlı yabancı otstuz tutma.

Pamuk çıkışıdan 30 gün sonra yabancı ot alımı ve 30. günden itibaren devamlı yabancı otsuz tutma.

Pamuk çıkışıdan 40 gün sonra yabancı ot alımı ve 40. günden itibaren devamlı yabancı otsuz tutma.

Pamuk çıkışıdan itibaren devamlı yabancı otlu tutma (kontrol-2).

Pamuk çıkışıdan 10 gün yabancı ot alımı ve 10. günden itibaren devamlı yabancı otlu tutma.

Pamuk çıkışıdan 20 gün yabancı ot alımı ve 20. günden itibaren devamlı yabancı otlu tutma.

Pamuk çıkışıdan 30 gün yabancı ot alımı ve 30. günden itibaren devamlı yabancı otlu tutma.

Pamuk çıkışıdan 40 gün sonra yabancı ot alımı ve 40. günden itibaren devamlı yabancı otlu tutma.

Hektara çevrilmiş verim verileri ve diğer veriler ANOVA testine tabi tutulmuştur. Parsellerden elde edilen kütlü verimler, sezon boyu yabancı otsuz parselden elde edilen kütlü verime oranlanarak nisbî verim hesaplanmıştır. Çalışmalarda kullanılan Günlük Gelişme Derecesi (GGD) Bükün (2004)'e göre hesaplanmıştır. Burada temel sıcaklık 15°C olarak kabul edilmiştir. Bir günün en yüksek sıcaklık değeri (Tmax) 30°C, en düşük sıcaklık

değeri (Tmin) 15°C alınmıştır. Tmax için 30°C'den yüksek sıcaklıklar 30°C ve Tmin için ise 15°C'nin altındaki sıcaklıklar 15°C olarak alınmıştır (Bukun 2004). GGD için denemeye Data Logger yerleştirilmiş ve toprağın 5 cm altındaki sıcaklıklar günlük olarak data loggerda toplanmıştır. Daha sonra veriler bilgisayara aktarılarak GGD hesaplamaları yapılmıştır. Böylece yabancı ot alım zamanları GGD hesaplamaları üzerinden belirlenmiştir.

$$GGD = [(T_{max} + T_{min}) / 2] - T_b$$

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.

Yabancı otlarla mücadelede kritik periyodu (YOMKP) hesaplamak için, oransal veriler PROC NL MIXED prosedürüne bağlı olarak regresyon analizine tabi tutulmuştur. İstatistiksel 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 kullanılan formül aşağıda verilmiştir.

$$Y = \frac{C + (D - C)}{(1 + \exp[B(\log X - \log E)])}$$

Bu denklemde;

Y= oransal verim

Çizelge 1. Pamuğun oransal veriminde yabancı otlu ve yabancı otsuz dönem için uygulanan dört parametrelili log-logistik model için sıra arası mesafe ve yıllara göre parametreler (±SE)

Table 1. Four parameter logistic equation regression parameters (±SE) of row spacing and years for cottons relative yields with and without weed interference

| Sıraarası mesafe | Yıl | Uygulamalar | Regrasyon parametreleri (±SE) | | | |
|------------------|------|---------------|-------------------------------|------------|--------------|-----------------|
| | | | B | C | D | I ₅₀ |
| 50 cm | 2012 | Yabancı otsuz | 3.2 (0.8) | 27.9 (5.1) | 100.6 (4.9) | 298.8 (29.3) |
| | 2012 | Yabancı otlu | -12 (3.4) | 39.2 (2.3) | 95.4 (2.9) | 416.5 (9.6) |
| | 2013 | Yabancı otsuz | 2.9 (0.3) | 14.5 (2.9) | 100.6 (2.6) | 347.1 (16.4) |
| | 2013 | Yabancı otlu | -10.5 (4.2) | 41.3 (3) | 95.9 (3.8) | 397.3 (13.6) |
| 70 cm | 2012 | Yabancı otsuz | 3.3 (0.4) | 24.4 (1.9) | 100 (2.1) | 242.3 (9.5) |
| | 2012 | Yabancı otlu | -7.3 (2.7) | 27.6 (3.6) | 97.9 (10.8) | 442.1 (24.4) |
| | 2013 | Yabancı otsuz | 3.1 (0.4) | 23.5 (2.5) | 99.2 (2.4) | 371.6 (16.7) |
| | 2013 | Yabancı otlu | -6.7 (1.2) | 28.6 (2.2) | 96.7 (4.2) | 397.5 (11.4) |
| 90 cm | 2012 | Yabancı otsuz | 2.4 (0.4) | 23.4 (3.8) | 100.1 (3.3) | 272.7 (21) |
| | 2012 | Yabancı otlu | -5.8 (1.9) | 35.5 (2.6) | 100.3 (13.6) | 463.6 (39.3) |
| | 2013 | Yabancı otsuz | 2.1 (0.4) | 11.9 (5.3) | 100.7 (4.2) | 341.8 (33.9) |
| | 2013 | Yabancı otlu | -5.3 (2.1) | 36.1 (3.4) | 99.5 (14.3) | 433.7 (43.9) |

B: Değişim aralığı; C: alt limit; D: üst limit; I₅₀: alt ve üst limit arasında %50 tepkime için verilen GGD değerleri
B: Range, C: Lower limit, D: Upper limit, I₅₀: Required GDD between lower and upper limits for %50 reaction

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

Bütün istatistik analizler ve grafikler 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 %19 (YR₁₀) verim kayıpları GDD değerleri üzerinden hesaplanmıştır.

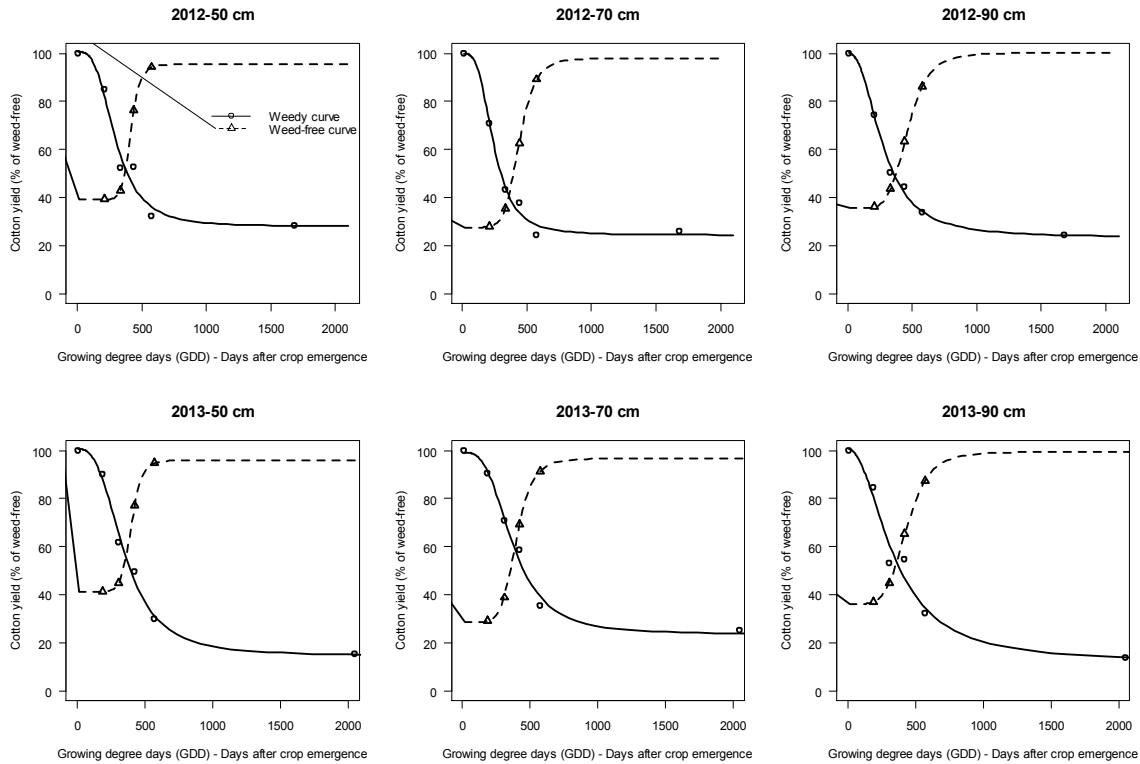
Bulgular ve Tartışma

Deneme arazisinde dominant yabancı otlar olarak *Cyperus rotundus* L., *Xanthium strumarium* L., *Sorghum halepense* Pers., *Solanum nigrum* L., *Tribulus terrestris* L. ve *Portulaca oleracea* L. bulunmuştur. Bu yabancı otların hepsi bölgedeki diğer yazlık kültür bitkilerinde de saptanmıştır (Kadioglu ve ark. 2004; Gözcü ve Uludağ 2005; Tursun ve ark. 2012). Hasattan önce kontrol parsellerinde

yapılan sayımlar sonucunda 50 cm sıra arası mesafede 2012 yılında 30, 2013 yılında 33 bitki/m² bulunmuştur. 70 cm'de 2012'de 34, 2013 yılında ise 32 bitki/m² yabancı ot saptanmıştır. 90 cm sıra arasında ise m²'de 2012 yılında 28 ve 2013 yılında ise 31 adet yabancı ot belirlenmiştir. Yabancı ot türlerinin sayısı her üç sıra arası mesafede de benzer çıkmıştır.

Yabancı otlarla kritik periyot boyunca uygulamalara ve yıllar arasında interaksiyon bulunmuştur. Bu yüzden bütün veriler her bir yıl için ayrı ayrı analiz edilmiştir (Şekil 1, Çizelge 1). Pamuğun oransal verimi sıra arası göz ardı edildiğinde yabancı otlu ve yabancı otsuz periyotlardan etkilenmiştir (Şekil 1).

Her iki yılda da yabancı otlu periyot arttıkça pamuk veriminde önemli azalışlar meydana gelmiştir. Pamukta sıra arası mesafede kritik periyot başlangıcı hesaplanmış ve kabul edilebilir ürün kaybı %10'dan %2.5'e gidildikçe azaldığı saptanmıştır. %5 kabul edilebilir ürün kaybında pamukta yabancı otlar için kritik periyodun başlangıcı 50 cm sıra arası mesafede 2012 yılında 117, 2013 yılında ise 124 GGD olarak hesaplanmıştır.



Şekil 1. 2012 ve 2013 yıllarında GDD değerleri üzerinden verilen üç sıra arası mesafede (50, 70 ve 90 cm) pamukta yabancı otların etkileri

Figure 1. Effects of weeds on cotton by their GDD's on three different row spacings (50, 70 and 90 cm) in 2012 and 2013

Çizelge 2. 2012 -2013 yıllarında GGD olarak üç sıra arası mesafede (50, 70 ve 90 cm) pamuğun yabancı ot kontrolü için kritik periyot dönemleri

Table 2. Critical times for weed removal in GDD for three different row spacings (50, 70 and 90 cm) in 2012 and 2013

| Yıllar | Ürün kaybı (%) | Sıra arası mesafe | Kritik periyot için yabancı ot kontrolü (CPWC) | | |
|-----------------------------|----------------|-------------------|--|-------|-------|
| | | | GGD* | CGS** | DAE** |
| Kritik periyodun başlangıcı | | | | | |
| 2012 | %2.5 | 50 | 93 | V2 | 14 |
| | | 70 | 79 | V2 | 13 |
| | | 90 | 60 | V2 | 10 |
| | %5 | 50 | 117 | V2 | 17 |
| | | 70 | 98 | V2 | 15 |
| | | 90 | 80 | V2 | 13 |
| | %10 | 50 | 149 | V3 | 20 |
| | | 70 | 124 | V2 | 18 |
| | | 90 | 110 | V2 | 16 |
| 2013 | %2.5 | 50 | 97 | V2 | 14 |
| | | 70 | 114 | V2 | 15 |
| | | 90 | 59 | V2 | 10 |
| | %5 | 50 | 124 | V2 | 16 |
| | | 70 | 144 | V3 | 18 |
| | | 90 | 83 | V2 | 13 |
| | %10 | 50 | 161 | V4 | 20 |
| | | 70 | 183 | V4 | 22 |
| | | 90 | 119 | V2 | 16 |
| Kritik periyodun bitişi | | | | | |
| 2012 | %2.5 | 50 | 563 | V12 | 54 |
| | | 70 | 729 | V14 | 65 |
| | | 90 | 873 | V15 | 75 |
| | %5 | 50 | 526 | V11 | 52 |
| | | 70 | 661 | V13 | 60 |
| | | 90 | 771 | V14 | 67 |
| | %10 | 50 | 490 | V10 | 49 |
| | | 70 | 597 | V12 | 56 |
| | | 90 | 678 | V13 | 61 |
| 2013 | %2.5 | 50 | 538 | V11 | 48 |
| | | 70 | 685 | V13 | 57 |
| | | 90 | 864 | V15 | 66 |
| | %5 | 50 | 508 | V10 | 46 |
| | | 70 | 616 | V12 | 53 |
| | | 90 | 755 | V14 | 60 |
| | %10 | 50 | 472 | V9 | 45 |
| | | 70 | 551 | V12 | 49 |
| | | 90 | 656 | V13 | 55 |

*GGD : Gelişme gün derece ** CGS : Pamuğun yaprak durumu ** DAE : Çıkış sonrası gün
*GGD : Growth Degree Days, **CGS: Cotton Growth Stage, ** DAE : Days after emergence

Bu da pamuğun çıkışından sonraki 16-17. gün olarak hesaplanmıştır. 70 cm sıra arasında ise bu durum 2012 yılında 98 2013 yılında ise 144 GGD olarak saptanmıştır. Bu ise pamuğun çıkıştan sonraki 15-18. güne denk gelmektedir. En geniş sıra arası mesafe olan 90 cm sıra arası mesafede ise 2012 yılında 80 ve 2013 yılında 83 GGD olarak hesaplanmıştır. Bu ise pamuğun çıkışından sonraki 18. gün olarak saptanmıştır (Çizelge 2).

Yabancı otlarla mücadelede kritik periyodun bitiş zamanında ise yıllar arasında değişiklikler saptanmıştır (Şekil 1). %5 kabul edilebilir ürün kaybında pamukta yabancı otlar için kritik periyodun bitişi 50 cm sıra arası mesafede 2012 yılında 526, 2013 yılında ise 508 GGD olarak hesaplanmıştır. Bu da pamuğun çıkışından sonraki 46-52. gün olarak hesaplanmıştır. Benzer şekilde 70 cm sıra arası mesafede ise bu durum 2012 yılında 661, 2013 yılında ise 616 GGD olarak saptanmıştır. Bu ise pamuğun

çıkıştan sonraki 53-60. güne denk gelmektedir. En geniş sıra arası mesafe olan 90 cm sıra arası mesafede ise 2012 yılında 771 ve 2013 yılında 755 GGD olarak hesaplanmıştır. Bu ise pamuğun çıkışından sonraki 67-60. gün olarak saptanmıştır (Çizelge 2). Kritik periyodun kabul edilebilir ürün kaybı %10'dan %2.5'e azaldıkça bir artış meydana gelmektedir. Ülkemizde pamukta sıra arası mesafe olarak genellikle 70 cm olmaktadır.

Yabancı otlarla mücadelede kritik periyodun bitiş zamanında ise yıllar arasında değişiklikler saptanmıştır (Şekil 1). %5 kabul edilebilir ürün kaybında pamukta yabancı otlar için kritik periyodun bitiş 50 cm sıra arası mesafede 2012 yılında 526, 2013 yılında ise 508 GGD olarak hesaplanmıştır. Bu da pamuğun çıkışından sonraki 46-52. gün olarak hesaplanmıştır. Benzer şekilde 70 cm sıra arası mesafede ise bu durum 2012 yılında 661, 2013 yılında ise 616 GGD olarak saptanmıştır. Bu ise pamuğun çıkıştan sonraki 53-60. güne denk gelmektedir. En geniş sıra arası mesafe olan 90 cm sıra arası mesafede ise 2012 yılında 771 ve 2013 yılında 755 GGD olarak hesaplanmıştır. Bu ise pamuğun çıkışından sonraki 67-60. gün olarak saptanmıştır (Çizelge 2). Kritik periyodun kabul edilebilir ürün kaybı %10'dan %2.5'e azaldıkça bir artış meydana gelmektedir. Ülkemizde pamukta sıra arası mesafe olarak genellikle 70 cm olmaktadır.

Sonuç

%5 verim kaybına göre yabancı otlarla kritik periyodun başlangıcı pamuk çıkışından sonraki 13-18. günde başlamakta ve 46-67. günde son bulmaktadır. Kritik periyodun başlangıç ve sonu arasındaki bu hafif farklılık yıllar arasındaki yağış miktarından kaynaklanmaktadır. Pamukta yabancı otlarla kritik periyot her üç sıra arasında çıkıştan sonraki 2-3. haftada başlamakta ve 7-10. haftaya kadar devam etmektedir. Özellikle 10. haftadan sonra pamuk bitkisi araziyi kaplamakta ve yabancı otların gelişimini baskı altına almaktadır. Bu nedenle yabancı otların kontrolü için yaklaşık 5-7 haftalık bir süreye ihtiyaç duyulmaktadır.

Kaynaklar

- 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
- Beltrao N.E., 1994. Pamukta Yabancı Ot Mücadelesi. İn pp 340-345, Gelişmekte Olan Ülkeler için Yabancı Ot Mücadelesi. R.Labrada ,R. Caseley and C. Parker,eds
- Bükün B. ve 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. Türkiyedeki pamuk alanlarında yabancı ot kritik periyotları, 44: 404-412
- Cramer H.H., 1967. Plant Protection and World Crop Production Leverkusen, 524 pp. Germany
- Gözcü D. ve 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. ve Nğouajio M., 2006. Türkiye'de mısır ot kontrolü için kritik dönem. Yabancı ot teknolojisi.20: 867- 872
- Kadioğlu I., Uremis I. and 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
- Knezevic S.Z., Streibig J.C., Ritz C., 2007. Utilizing R software package for dose-response studies: the concept and data analysis. Weed Technol. 21:840-848
- Özer Z., Kadioğlu İ., Önen H. ve Tursun N., 2001. Herboloji (Yabancı Ot Bilimi). Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:20 Kitaplar Serisi, No:10, Tokat
- Tursun N., Akinci I.E., Uludag A., Pamukoglu Z. ve Gozcu D., 2012. Critical period for weed control in direct seeded red pepper (*Capsicum annum* L.). Weed 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 Köy İşleri Bakanlığı, TAGEM.9 s