

Bitki Koruma Bülteni / Plant Protection Bulletin

<http://dergipark.gov.tr/bitkorb>

Original article

Determination of damage status of first generation of cotton bollworm [*Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae)] on cotton in Çukurova

Çukurova'da Yeşilkurt [*Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae)]'un birinci dölünün pamukta meydana getirdiği zarar durumunun belirlenmesi

Okan ÖZGÜR^{a*}, Tülay AKTURA TATLI^a, Mahmut GÜNEŞ^b

^a Biological Control Research Institute, 01321, Yüreğir, Adana, Turkey

^b Kocasinan Directorate of District Food Agriculture and Livestock, 38010, Kayseri, Turkey

ARTICLE INFO

Article history:

DOI: 10.16955/bitkorb.328251

Received : 13.07.2017

Accepted : 09.03.2018

Keywords:

Cotton, cotton bollworm, damage, Çukurova, threshold

* Corresponding author: Okan ÖZGÜR

✉ okanozgur80@gmail.com

ABSTRACT

In Çukurova, one of the important pests of cotton is cotton bollworm. There is no economic damage threshold work in our country for the pest, which has a large number of natural enemies and too many chemicals used in its control. For this purpose, the study was carried out in 2004 and 2005 at the Çukurova Agricultural Research Institute under controlled conditions in cages covered with tulle. First generation of cotton bollworm production was done in the laboratory for releasing cages. The trial cages on 3 meters cotton row, which consist of five densities of larvae (2, 4, 6, 8 and 10 larvae) with untreated control (0 larvae), were established in a randomized block design of 4 replications. It was found that there was an important positive correlation between the number of shed squares and larvae densities. In addition, the economic damage caused by the larvae has been investigated. In both years, as the number of larvae released in the cages increased, the loss of crops increased and linear positive relationships were found between them at high level. According to the obtained equation, the number of larvae that afford the cost of spraying in 2004 was 2.37 larvae/3 meters and 1.56 larvae/3 meters in 2005. The results obtained in this study were found to be very close to the value of 2 larvae/3 meters recommended for the technical instructions. It has concluded that if the results of studies conducted in other countries and the power of cotton to recover for early stage square damage are considered, this threshold should be sustained.

GİRİŞ

Pamuk hem lifi hem de yağı için yetiştirilen önemli tarımsal ürünlerden biridir. Lifi tekstil sektöründe değerlendirilen pamuğun çiğidi de yağ sanayinde ham madde olarak kullanılmaktadır. Yağı çıkarıldıktan sonra elde edilen

küspesi ise yem sanayinde değerlendirilmektedir. Dünyada 33 milyon ha, Türkiye'de ise 500 bin ha alanda pamuk ekimi yapılmıştır (Anonymous 2013). Pamuk, yeşil aksamı bol olan bir bitki olmasıyla beraber,

yetiştiriciliğinde de bol miktarda su ve gübre kullanımı bitkiyi zararlılar bakımından cazip hale getirmektedir. Günümüzde özellikle pamuk tarımı yapılan alanlarda zararlılara karşı aşırı derece pestisit kullanımı vardır. Ülkemizde pamukta görülen 13 zararlı etmeden 10 tanesine karşı ruhsat almış 55 adet aktif madde mevcuttur (Anonim 2017). Pestisitlerin kullanımı insan sağlığının tehlikeye girmesine, çevrenin kirlenmesine ve biyolojik çeşitliliğin bozulmasına sebep olmaktadır. Bu nedenle diğer ürünlerde olduğu gibi, pamukta da kültürel önlemler ve biyolojik mücadele ilk olarak tercih edilmesi gereken mücadele metotları olmalıdır. Kimyasal mücadeleye ise en son alternatif olarak başvurulmalıdır. Ülkemizde geniş alanlarda kültürü yapılan ve tek yıllık bir kültür bitkisi olan pamuk bitkisinde doğrudan salım şeklinde yapılan bir biyolojik mücadele uygulaması yoktur. Yetiştiriciliği yapılan pamukta var olan doğal düşmanları korumak biyolojik mücadele bakımından daha önemlidir (Göven ve Efil 1994). Zararlıların baskı altına alınmasında doğal düşmanlara fırsat verilmesi amacıyla dünyada ekonomik zarar eşiği ile ilgili birçok çalışma yapılmaktadır. Pamukta birçok zararlı için ülkemizde ekonomik zarar eşiği çalışması yapılmamıştır.

Yeşilkurt, pamuğun önemli zararlılarından biridir. En önemli zararını pamuğun generatif organlarında yapmaktadır. Generatif organlarla doğrudan beslenmekte ve özellikle daha hassas olan taraklarda dökülmelere neden olmaktadır. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Pamuk Entegre Mücadele Teknik Talimatında, yapılacak sürveylerde 3 m'lik pamuk sırası uzunluğunda ortalama 2 larva bulunduğu ilaçlı mücadele tavsiye edilmektedir (Anonim 2011).

Adkisson et al. (1964) Teksas-Amerika'da yaptıkları çalışmada yaklaşık olarak 4 da' da 2000-2500 larvanın (yaklaşık olarak 3 metre uzunluğundaki pamuk sırasında 1.5-2.0 larva) pamukta önemli verim kayıplarına neden olabileceğini tahmin etmişlerdir. Tanskii et al. (1975) Tacikistan'da pamukta yaptıkları çalışmada *Heliothis armigera* (Hb.)'nın ekonomik zarar eşiğini 8-12 larva/100 bitki olarak tespit etmişlerdir. Mabett et al. (1980) Tayland'da yaptıkları çalışmada 20 küçük larva/100 bitki eşiğinin kabul edilebilir bir eşik olduğunu bildirmişlerdir. Keerthisinghe (1982), Sri Lanka'da pamukta ana zararlı olan *H. armigera* (Hb.), *Earias vitella* (F.) ve *Pectinophora gossypiella* (Saund.) üzerinde yaptığı bir çalışmada 30 bitkide 5 tarak ve 6 kozadaki zararın eşik olarak kullanılabilmesini bildirmiştir. Alavi and Gholizadeh (2010), İran'da *H. armigera* üzerinde yürüttükleri çalışmada kimyasal mücadele masraflarını da dikkate alarak, elde ettikleri pamuk verimi ve zararlının yoğunluğu arasında

yaptıkları doğrusal regresyon analizine göre Yeşilkurtun birinci dölünün ekonomik zarar seviyesini 100 bitkide 22.25 larva olarak bildirmişlerdir.

Erken dönemde gereksiz ilaç kullanımı, pamuk tarlası faunasında bulunan doğal düşmanlara zarar vermesi nedeniyle oldukça sakıncalıdır (Abdelrahman et al. 1998, Chen et al. 1991, Zhang and Chen 1991). Ayrıca zararlıların insektisitlere karşı direncini de arttırmaktadır (Konuş ve Karaağaç 2014). Çok fazla sayıda doğal düşmanı olan ve çok fazla kimyasalın kullanıldığı bu zararlıya karşı mücadelede daha fazla araştırma yapılması, mevcut eşiklerin tekrar gözden geçirilmesi gerekmektedir. Doğal düşmanların korunması bakımından da bu eşiklerin mümkün olduğu kadar yükseltilmesi gerekmektedir.

Yapılan çalışmayla farklı larva yoğunluklarının pamuk bitkisinde neden olduğu tarak dökümü ile verim üzerindeki etkileri araştırılarak, Yeşilkurtun pamuk bitkisinde geçirmiş olduğu birinci neslinin ne kadar tarak dökümüne ve dolayısıyla da verim kaybına neden olduğunu belirlemek amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

Çalışma laboratuvar ve tarla çalışmaları olmak üzere iki şekilde yürütülmüştür.

Laboratuvar çalışmaları

Yeşilkurt erginlerinin yetiştirilmesi amacıyla içi kum dolu plastik kaplar kullanılmıştır. Nemin sağlanması amacıyla ıslatılan kumun üzerine kurutma kâğıdı yerleştirilerek %10'luk şekerli su emdirilmiş pamuk parçası bırakılmıştır. Hazırlanan plastik kapların üzerine fener camı yerleştirilmiş ve ağız kısmına sık dokunmuş tülben bezi yerleştirilerek lastik yardımıyla kapatılmış ve erginlerin yumurta bırakmaları sağlanmıştır. Bu şekilde hazırlanan ovipozisyon odacıklarına en az bir erkek ve bir dişi olmak üzere erginler bırakılmış ve günlük kontroller yapılmıştır. Dişiler yumurtlamaya başladıktan sonra yumurta bıraktıkları tülben bezi yeterli yoğunluk sağlandığında yenisiyle değiştirilmiş ve erginler ölünceye kadar yumurtaların alınmasına devam edilmiştir. Yeşilkurt üretiminin yapıldığı üretim odalarının sıcaklığı 25 ± 1 °C ve orantılı nem 70 ± 10 olacak şekilde düzenlenmiş ve günlük 10 saat aydınlık, 14 saat karanlık olacak şekilde aydınlatılmıştır. Larvaların yetiştirilmesi için kullanılan besin ortamı Shorey and Hale (1965)'den uyarlayan Kışmır (1983)'in formülü modifiye edilerek hazırlanmıştır. Bunun için, kurutulmuş fasulye unu 213.3 g, askorbik asit 1.0 g, agar 12.8 g, sorbik asit 1.0 g, kuru bira mayası 32.0 g, saf su 640 ml kullanılmıştır. Kannibalizmi önlemek için larvalar plastik bardaklar içerisinde ayrı ayrı yetiştirilmiş ve pupa

oluncaya kadar her gün besin verilmiştir. Elde edilen erginler ise yumurta elde etmek amacıyla klima odasında tekrar kültüre alınmıştır.

Tarla çalışmaları

Denemeler 2004 ve 2005 yıllarında Çukurova Tarımsal Araştırma Enstitüsü pamuk alanlarında tamamen kontrollü şartlarda ve tülle kapatılmış kafeslerde yürütülmüştür. Denemelerde Çukurova 1518 pamuk çeşidi kullanılmıştır. Deneme alanı pamuk bitkilerinin çıkışından itibaren zararlılara karşı kontrol edilmiş ve kafesler pamuk bitkilerinin üzerine larvalar verilmeden bir hafta önce yerleştirilerek bütün zararlı ve faydalıların kafeslere bulaşması önlenmiştir. Deneme, 6 karakterli ve 4 tekerrürlü olarak tesadüf blokları deneme desenine göre kurulmuştur. Karakterler 2 larva/3 m, 4 larva/3 m, 6 larva/3 m, 8 larva/3 m, 10 larva/3 m olmak üzere 5 farklı larva yoğunluğu ile hiç larva içermeyen kontrolden (0 larva/3 metre) oluşmuştur. Kafesler için 90 cm eninde, 4 m boyunda ve 2 m yüksekliğinde olan tüller kullanılmıştır. Kafesler 3 metre uzunluğuna tekabül eden pamuk bitkileri üzerine yerleştirilmiştir. Her kafes 3.6 m² ve her blok 21.6 m² olup, toplam deneme alanı 518 m² olmuştur. Parsellerde kontrol hariç her kafesteki pamuk bitkilerine farklı yoğunluktaki yumurtadan yeni çıkmış birinci dönem larvalar verilmiştir. Larvalar pamuk bitkisinin uç kısmına ince uçlu fırça yardımıyla bırakılmıştır. Denemenin kurulması için zamanın belirlenmesi

amacıyla kelebek uçuşlarının takibi için feromon tuzakları kullanılmış ve taraklanma döneminde deneme açılmıştır. 2004 yılında deneme 21 Haziran tarihinde açılmış, 05 Temmuz tarihinde sonuçlandırılmış, 2005 yılında deneme 27 Haziran tarihinde açılmış, 11 Temmuz tarihinde sonuçlandırılmıştır. Verim analizlerinin yapılabilmesi için kafesler hasat dönemine kadar tarlada muhafaza edilerek normal bakım ve kültürel işlemler uygulanmaya devam edilmiştir.

Verilerin istatistiki analizi "SPSS İstatistik Paket Program" ile yapılmıştır. Farklı larva yoğunluklarının tarakta meydana getirdiği zarar ile ilgili analizde varyans analizi (Oneway-ANNOVA, $P \leq 0.05$) kullanılmıştır. Ortalamaların girdiği gruplar ise Duncan testi ($P \leq 0.05$) ile belirlenmiştir. Ayrıca parsellere salınan farklı sayıdaki larvaların verim ile olan ilişkisi araştırılmış ve bu ilişkinin istatistiki olarak tanımlanabilmesi için regresyon çizgisi tahmin metodu kullanılmıştır. Değerlendirme, larva sayısı/dökülen tarak sayısı ilişkisini gösteren regresyon eğrisi üzerinden yapılmıştır.

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

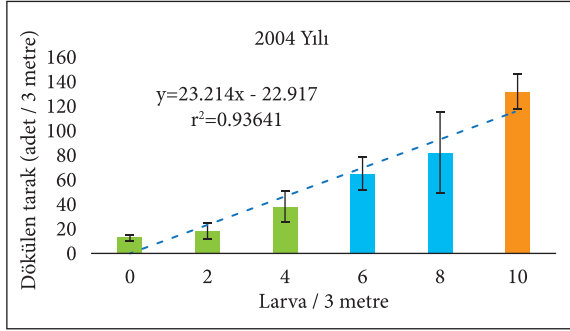
Larvaların dökülen taraklara etkisi

Çalışmada 2004 yılında farklı larva yoğunlukları ile neden olduğu tarak dökümü arasında varyans analizi yapılmış ve Duncan testine göre $P \leq 0.05$ önem seviyesinde istatistiki olarak farklılık bulunmuştur. 2 larva/3 m, 4

Çizelge 1. Parsellerdeki larva yoğunluğuna göre 2004 yılında dökülen tarak sayıları

Tekerrür	3 metredeki larva sayısı					
	0	2	4	6	8	10
1	12	22	31	55	61	137
2	10	15	57	86	54	150
3	17	11	39	61	87	119
4	14	26	27	59	128	122
Ortalama	13.25a	18.5a	38.5a	65.25b	82.5b	132c

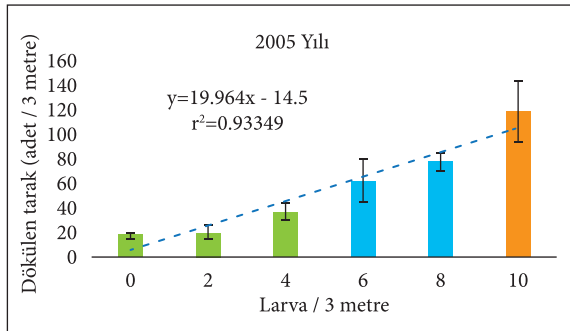
larva/3 m karakterleri kontrol (A) grubu ile birinci grubu oluştururken; 6 larva/3 m ve 8 larva/3 m karakterleri (B) grubu ile ikinci grubu; 10 larva/3 m karakteri ise (C) grubu ile üçüncü grubu oluşturmuştur (Çizelge 1).



Şekil 1. 2004 yılında farklı larva yoğunluğu ile dökülen tarak sayısı ilişkisi

* Duncan testine göre $P \leq 0.05$ önem seviyesinde yeşil renk (A) grubu, mavi renk (B) grubu, kırmızı renk (C) grubu

Deneme sonucunda elde edilen veriler incelendiğinde dökülen tarak sayısı ve larva yoğunluğu arasında pozitif bir ilişki olduğu görülmektedir (Şekil 1). Elde edilen değerlere göre larva yoğunluğu ile dökülen tarak sayısı arasında linear, yani doğrusal bir ilişki bulunmuştur. Korelasyon katsayısı $r=0.97$ 'dir.

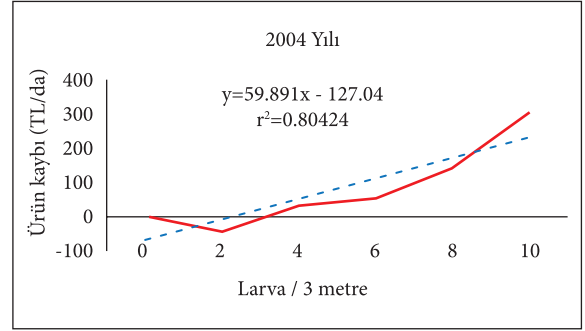


Şekil 2. 2005 yılında farklı larva yoğunluğu ile dökülen tarak sayısı ilişkisi

* Duncan testine göre $P \leq 0.05$ önem seviyesinde yeşil renk (A) grubu, mavi renk (B) grubu, kırmızı renk (C) grubu

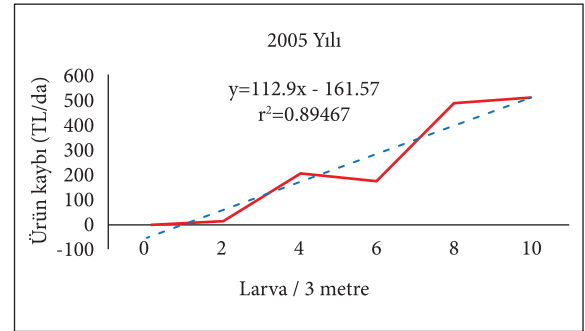
Çalışmada 2005 yılında farklı larva yoğunlukları ile neden olduğu tarak dökümü arasında varyans analizi yapılmış ve Duncan testine göre $P \leq 0.05$ önem seviyesinde istatistiki olarak farklılık bulunmuştur. İstatistiki analiz sonucunda 3 farklı grup oluşmuş, 2 larva/3 metre, 4 larva/3 metre karakterleri kontrol (A) grubu ile birinci

grubu oluştururken; 6 larva/3 metre ve 8 larva/3 metre karakterleri (B) grubu ile ikinci grubu; 10 larva/3 metre karakteri ise (C) grubu ile üçüncü grubu oluşturmuştur (Çizelge 2).



Şekil 3. 2004 yılında farklı larva yoğunluğuna göre ürün kayıpları (TL/da)

Deneme sonucunda elde edilen veriler incelendiğinde dökülen tarak sayısı ve larva yoğunluğu arasında pozitif bir ilişkinin olduğu, larva sayısının artmasına paralel olarak, zarar gören tarak sayısının ve dolayısı ile tarak dökümlerinin de artış gösterdiği belirlenmiştir.



Şekil 4. 2005 yılında farklı larva yoğunluğuna göre ürün kayıpları (TL/da)

Elde edilen değerlere göre larva yoğunluğu ile dökülen tarak sayısı arasındaki ilişkinin önemli olduğu görülmüş ve bu ilişkinin belirlenmesi amacıyla regresyon eğrileri çizilmiştir (Şekil 2). Korelasyon katsayısı $r=0.97$ olarak bulunmuş ve larva sayısı ile dökülen tarak sayısı arasında linear, doğrusal olan pozitif bir ilişki bulunmuştur.

Larvaların oluşturduğu ekonomik zarar

Denemede, farklı larva yoğunluklarının kontrol parseline göre oluşturdukları verim kayıplarının miktarı ve ekonomik değeri dekar birimi temel alınarak hesaplanmıştır.

Çizelge 2. Parsellerdeki larva yoğunluğuna göre 2005 yılında dökülen tarak sayıları

Tekerrür	3 metredeki larva sayısı					
	0	2	4	6	8	10
1	21	20	33	53	77	100
2	18	17	39	71	67	113
3	16	15	29	82	84	154
4	16	29	46	42	81	106
Ortalama	17.75a	20.25a	36.75a	62b	77.25b	118.25c

Çizelge 3. Kafes denemesinde 2004 yılında elde edilen kütlü pamuğun parsel ve parselere göre hesaplanan dekar verimleri ile kontrol parseline göre hesaplanan ürün kayıpları

	3 metredeki larva sayısı					
	0	2	4	6	8	10
Ortalama parsel verimi (g/3,6 m ²)	1.085	1.143	1.037	1.005	878	647
Ortalama verim (kg/da)	301.25	317.50	288.06	279.17	243.75	179.58
Kontrolle göre verim kaybı (kg/da)	0.00	16.25	-13.19	-22.08	-57.50	-121.67
Kontrolle göre değer kaybı (TL)	0.00	40.63	-32.99	-55.21	-143.75	-304.17

Çizelge 4. Kafes denemesinde 2005 yılında elde edilen kütlü pamuğun parsel ve parselere göre hesaplanan dekar verimleri ile kontrol parseline göre hesaplanan ürün kayıpları

	3 metredeki larva sayısı					
	0	2	4	6	8	10
Ortalama parsel verimi (g/3,6 m ²)	1.380	1.356	1.084	1.124	670	645
Ortalama verim (kg/da)	383.19	376.74	301.04	312.29	186.18	179.17
Kontrolle göre verim kaybı (kg/da)	0.00	-6.46	-82.15	-70.90	-197.01	-204.03
Kontrolle göre değer kaybı (TL)	0.00	-16.15	-205.38	-177.26	-492.53	-510.07

Üreticinin eline geçen kütlü pamuk fiyatı 1.85 TL/kg (Anonim 2016), destekleme miktarı 0.65 TL/kg (Anonim 2015) ile birlikte 2.5 TL/kg'dır. Yeşilkurt için bir ilaçlamanın maliyeti yaklaşık olarak 15 TL/da olarak düşünüldüğünde elde edilen verimlere göre 2004 yılında ürün kayıpları kontrol parseline kıyasla Çizelge 3'de görülmektedir.

Larva sayısı arttıkça ürün kaybı da artmış, aralarında yüksek derecede doğrusal olan pozitif bir ilişki bulunmuştur ($r=0.90$). Elde edilen denkleme göre ilaçlama maliyetini karşılayan larva sayısı 2004 yılında 2.37 larva/3 metre bulunmuştur (Şekil 3).

Elde edilen verimlere göre 2005 yılında ürün kayıpları kontrol parseline kıyasla Çizelge 4'de görülmektedir.

Bir önceki yılda olduğu gibi larva sayısı arttıkça ürün kaybı da artmış, aralarında yüksek derecede doğrusal olan pozitif bir ilişki bulunmuştur ($r=0.94$). Elde edilen denkleme göre ilaçlama maliyetini karşılayan larva sayısı 2005 yılında 1.56 larva/3 metre bulunmuştur (Şekil 4).

Parsellere salınan larva sayısı arttıkça, tarak dökülmesi ve ürün kaybı artmıştır. Her iki yılda da larva sayısı ile hem tarak dökülmesi hem de ürün kaybı arasında yüksek derecede doğrusal bir ilişki bulunmuştur. Larvalar tarak dökülmesinde her iki yılda da 2 ve 4 larva/3 metre yoğunluklarında kontrolle aynı grupta yer almışlardır. Ürün kayıpları göz önüne alındığında 2004 yılında ilaçlama maliyetini 2.37 larva/3 metre, 2005 yılında ise 1.56 larva/3 metre yoğunluğu karşılamıştır. İlaçlama maliyetinin artması zarar eşiğinin de artmasına neden olmaktadır. Erken dönemde, Yeşilkurt zararı nedeniyle dökülen taraklardan dolayı oluşan verim kaybı da mücadele maliyetine göre değişmektedir. Yüksek ilaçlama maliyeti tarak dökülmesinde daha çok toleransa neden olabilmektedir. Dünyada yapılan çalışmalarda Yeşilkurt için pamukta farklı zarar eşikleri verilmiştir. Yaptığımız çalışmada 3 metre sıra üzerindeki tüm bitkilerin sayılması sonucu bir zarar eşiği belirlenmeye çalışılmıştır. Diğer çalışmalarda verilen ekonomik zarar eşiği değerlerinin birçoğu ile çalışmada verilen değer farklı birimlerdedir. Ancak denemede 3 metre pamuk sıra üzerinde yaklaşık 15-18 pamuk bitkisi olduğu düşünüldüğünde Tanskii et al. (1975)'in yaptıkları çalışmada 3 metre sıra üzerine yaklaşık 1.2-2.16 Yeşilkurt larvası düşmektedir. Bu çalışmadaki eşik değerleri denemede elde edilen sonuçla benzerlik göstermektedir. Mabett et al. (1980) ile Alavi and Gholizadeh (2010) yaptıkları çalışmadaki eşik değerlerini yine 100 bitki üzerinden vermişlerdir. Bu eşik değerlerini, denemede 3 metre sıra üzerindeki bitki sayısına göre değerlendirdiğimizde sırasıyla 3-3.6 ve 3.37-4.05 Yeşilkurt

larvası düşmektedir. Bu çalışmalardaki ekonomik zarar eşiği düzeyi bizim çalışmamızinkinden daha yüksek düzeydedir.

Adkisson et al. (1964) Teksas-Amerika'da yaptıkları çalışmada ekonomik zarar eşiğini Yeşilkurt için 3 metre uzunluğundaki pamuk sırasında 1.5-2.0 larva olarak vermişlerdir. Bu çalışmadaki eşik değerleri, denemede elde edilen sonuçla oldukça benzerlik göstermektedir.

Çalışmada elde edilen sonuçlar, teknik talimatta ilaçlama için öngülenen 2 larva/3 metre değerine oldukça yakın olarak bulunmuştur. Diğer ülkelerde yapılan çalışmalarda bulunan sonuçlar ve pamuk bitkisinin erken dönemdeki tarak zararını telafi etme gücü dikkate alınarak bu eşiğin muhafaza edilebileceği ve ilaçlama maliyetindeki ve pamuk kütlü fiyatındaki değişimler göz önüne alınarak güncellenebileceği kanaatine varılmıştır.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü (TAGEM) tarafından BS-03/03-02-037 numaralı proje olarak desteklenmiştir. Desteklerinden dolayı teşekkür ederiz. Çalışma sonuçları 5-8 Eylül 2016 tarihinde Konya'da düzenlenen Uluslararası Katılımlı Türkiye 6. Bitki Koruma Kongresinde poster olarak sunulmuş ve özet olarak basılmıştır.

ÖZET

Çukurova'da pamuğun önemli zararlılarından biri de Yeşilkurttur. Çok sayıda doğal düşmanı olan ve mücadelesinde fazla kimyasalın kullanıldığı bu zararlı için, ülkemizde yapılmış bir ekonomik zarar eşiği çalışması yoktur. Bu amaçla çalışma, 2004 ve 2005 yıllarında Çukurova Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme alanlarında kontrollü şartlarda tülle kapatılmış kafeslerde yürütülmüştür. Kafeslere salım yapma amacıyla laboratuvarında Yeşilkurtun birinci dönem larva üretimi yapılmıştır. Beş larva yoğunluğu (2, 4, 6, 8, 10 larva) ile uygulama yapılmayan kontrolden (0 larva) oluşan 3 metrelik pamuk sırası üzerindeki deneme kafesleri, tesadüf blokları deneme desenine uygun olarak 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Dökülen tarak sayısı ve larva yoğunlukları arasında pozitif önemli bir ilişki olduğu görülmüştür. Ayrıca larvaların oluşturduğu ekonomik zarar incelenmiştir. Her iki yılda da kafeslere bırakılan larva sayısı arttıkça ürün kaybı da artmış, aralarında yüksek derecede doğrusal olan pozitif ilişkiler bulunmuştur. Elde edilen denkleme göre 2004 yılında ilaçlama maliyetini karşılayan larva sayısı 2.37 larva/3 metre ve 2005 yılında 1.56 larva/3 metredir. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar, teknik talimatta ilaçlama

için verilen 2 larva/3 metre değerine oldukça yakın olarak bulunmuştur. Diğer ülkelerde yapılan çalışmalarda bulunan sonuçlar ve pamuk bitkisinin erken dönemdeki tarak zararını telafi etme gücü dikkate alındığında bu eşiğin muhafaza edilebileceği kanısına varılmıştır.

KAYNAKLAR

Abdelrahman A.A., Alsaffar A., Munir B., Stam P.A., 1998. Cotton integrated pest management in Central Sudan. Arab Journal of Plant Protection, 16 (1), 52-54.

Adkisson P.L., Hanna R.L., Bailey C.F., 1964. Estimates of the numbers of *Heliothis* larvae per acre in cotton and their relation to the fruiting cycle and yield of the host. Journal of Economic Entomology, 57 (5), 657-663.

Alavi J., Gholizadeh M., 2010. Estimation of economic injury level (EIL) of cotton bollworm *Helicoverpa armigera* Hb. (Lep., Noctuidae) on cotton. Journal of Economical Research, 2 (3), 203-212.

Anonim, 2011. Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Bitki Sağlığı Araştırmaları Daire Başkanlığı, Pamuk Entegre Mücadele Teknik Talimatı, 121 s.

Anonim, 2015. 2015 yılında yapılacak tarımsal desteklemelere ilişkin karar. 08.04.2015. Sayı: 29320. <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2015/04/20150408-13-1.pdf> (Erişim tarihi: 11.07.2017).

Anonim, 2016. T.C. Gümrük ve Ticaret Bakanlığı Kooperatifçilik Genel Müdürlüğü, 2015 yılı pamuk raporu, 35 s.

Anonim, 2017. T. C. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü, Bitki Koruma Ürünleri Daire Başkanlığı, BKÜ veri tabanı. <https://bku.tarim.gov.tr/Arama/Index> (Erişim tarihi: 11.07.2017).

Anonymous, 2013. <http://stats.oecd.org/index.aspx?queryid=58651> (Erişim tarihi: 07.07.2017).

Chen P., Zhang Z.Q., Xu W., Wang K., Zhu G., Lu L., Liu H., 1991. Effects of chemical control of the cotton aphid during the early season on cotton plants on natural enemies and yield. Journal of Applied Entomology, 111, 211-215, doi:10.1111/j.1439-0418.1991.tb00313.x

Göven M.A., Efil L., 1994. Dicle vadisi pamuk alanlarında zararlı yeşilkurt (*Heliothis armigera* Hübn.) (Lepidoptera: Noctuidae)'un doğal düşmanları ve etkinlikleri üzerinde araştırmalar. Türkiye 3. Biyolojik Mücadele Kongresi Bildirileri, 25-28 Ocak, İzmir, 449-457.

Keerthisinghe C.I., 1982. Economic threshold levels for the cotton pest management in Sri Lanka. Bulletin of

Entomological Research, 72 (2), 239-246.

Kişmir A., 1983. Avcı böcek *Anisochrysa carnea* (Stephens), Neuroptera: Chrsopidae)'nin biyolojisi, ekolojisi ve yeşilkurt (*Heliothis armigera* (Hbn.), (Lepidoptera: Noctuidae)'un biyolojik savaşında kullanılması olanakları üzerinde araştırmalar, Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü, Adana.

Konuş M., Karaağaç S.U., 2014. Adana'da pamukta Yeşilkurt [*Helicoverpa armigera* (Hübner)]'un insektisitlere karşı dayanıklılık oranlarının belirlenmesi. Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi, 29 (2), 106-112.

Mabett T.H., Dareepat P., Nachapong M., 1980. Behaviour studies on *Heliothis armigera* and their application to scouting techniques for cotton in Thailand. Tropical Pest Management, 26 (3), 268-273.

Shorey H.H., Hale R.H., 1965. Mass rearing of the larvae of nine noctuid species on simple artificial medium. Journal of Economic Entomology, 58 (3), 522-524.

Tanskii V.I., Polskina F.M., Kurdov M., 1975. Injuriousness and economic threshold of number of the bollworm. Zashchita Rastenii, (10), 16-17.

Zhang Z.Q., Chen P., 1991. Spring populations of *Aphis gossypii* (Homoptera: Aphididae) in cotton fields to spray or not to spray. Agriculture, Ecosystems and Environment, 35 (4), 349-351.