

# BİTKİ KORUMA BÜLTENİ

Cilt: 17

Mart - 1977

No.: 1

EGE BÖLGESİNDE DOMATESLERDE ZARAR YAPAN YEŞİL KURT  
(*HELIOTHIS ARMIGERA* HB.)'UN MORFOLOJİSİ BİYOEKOLOJİSİ  
VE MÜCADELESİ ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR

Kadriye ÖNGÖREN<sup>1</sup>

Nebile KAYA<sup>2</sup>

Şerif TÜRKMEN<sup>3</sup>

## GİRİŞ

Ege Bölgesinde domates yetiştiriciliği önemli bir yer tutmaktadır. Halkımızın besin kaynaklarından birini teşkil eden domatesin son yıllarda taze sebze, salça, domates suyu olarak ihracatının günden güne artmasıyla yeni konserve fabrikaları kurulmakta, sera tesisleri artmakta ve ekim sahaları genişlemektedir.

Evvelki yıllarda domateslerde pek yaygın olmıyan ve önemli derecede zararı görülmeyen Yeşil kurt üzerinde herhangi bir çalışma yapılmamış, üreticiye önerilen konularda literatürden yararlanılmıştır. 1968 yılında Bölgede % 12 ile % 39 arasında bulaşma gösteren bu zararlı türün Nebat Koruma Müzesi tarafından *Heliothis armigera* Hb. olarak teşhisi yapılmıştır. İleriki yıllarda daha yüksek düzeyde zarar yapabileceği dikkate alınarak Yeşil Kurt'un biyoekolojisinin aydınlatılması, ilâçlama metodunun ve etkili ilâçların bulunması gayesiyle çalışmalar yapılmıştır.

Yeşil kurt'un biyoekolojisi ve mücadelesi ile ilgili çalışmalardan başka morfolojik özellikleri ile domateslerdeki zarar şekli ve zarar derecesi de aydınlatılmaya çalışılmıştır.

Yurdumuzda domateslerdeki Yeşil kurt üzerinde yapılmış bir çalışma yoktur. Ancak İleri (1960), pamuklarda Yeşil kurt'un yaşayışı, salgınlaşması ve önlenme çareleri üzerinde çalışmıştır. Ayrıca Keyder (1961) de Noctuidae familyası türleri arasında, Yeşil

- 1 Bölge Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü Sebze ve Yem Bitkileri Zararlıları Lab. Şefi, BORNOVA-İZMİR
- 2 Bölge Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü Sebze ve Yem Bitkileri Zararlıları Lab. Mütahassısı, BORNOVA-İZMİR
- 3 Bölge Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü Sebze ve Yem Bitkileri Zararlıları Lab. Başasistanı, BORNOVA-İZMİR

kurt hakkında da bilgi vermektedir.

Dış ülkelerde ise bu konuda yazılmış pek çok eser mevcuttur. Örneğin zararlının Balachowsky ve Mesnil (1936), Blunck (1953) ve Rivnay (1962) morfolojisi ve biyolojisi; Metcalf et al. (1951), Wilson ve Seesman (1963), Henderson et al. (1964), Stoples et al. (1968), Falcon (1971), Young et al. (1971) ve Chen et al. (1972) mücadelesi konusunda bilgi vermektedirler.

## MATERYAL VE METOD

### A. Morfolojisi

Yeşil Kurt'un tanımı için yapılan çalışmalarda yumurtaların çapı (20 fert), larvaların her döneme ait en geniş yerinden ölçülen baş kapsülü genişlikleri (20, şer fert), pupaların eni ve boyu (10, ar fert), stereoskopik mikroskop kullanılarak mikrometre yardımı ile ölçülmüştür. Kelebeklerde kanat açıklığı ve vücut uzunluğu (10 fert) milimetrik kâğıt yardımı ile ölçülmüş, ayrıca keleklerin kanatları üzerindeki renk ve lekelerde yine stereoskopik mikroskop altında gözlenerek saptanmıştır.

### B. Biyoekolojisi

#### 1. Yeşil kurt'un kışlama durumu ve ilk ergin çıkışı

Yeşil kurt'un kışlama durumu ve ilk ergin çıkışını saptama amacı ile 1968-1970 yılları Ekim aylarında bulaşık bahçelerden toplanan larvalı domatesler 50-100 adetlik gruplar halinde Enstitü bahçesinin 2 ayrı yerine yerleştirilen 5 adet şiller kafesinde kültüre alınmış ve larvaların doğal şartlarda pupa olmaları sağlanmıştır. Kafeslerin iç kısmındaki topraklar 4.2.1969 tarihinde üstten itibaren yavaşça açılarak bulunan pupaların derinlikleri ölçülmüştür. Nisan ve Mayıs aylarında kafesler her gün kontrol edilerek ergin çıkışları saptanmıştır. Ayrıca doğada ilk kelebek çıkışlarını saptama gayesiyle 1973 yılı Nisan ayında Menemen ve Narlıdere'de birer domates tarlasına ışık tuzakları asılmış ve haftada ikişer defa olmak üzere mevsim boyunca kontrol edilerek elde edilen kelekler sayılmıştır.

#### 2. Doğadaki döl sayısı

Yeşil kurt'un doğadaki döl sayısını bulmak için 1974 yılı Haziran ayında doğadan toplanan birinci döl larvaları Enstitü bahçesindeki saksılarda kültüre alınmıştır. Çapları 40 cm olan 5 saksının 8-10 cm'lik kısımları dışarda kalacak şekilde toprağa gömülmüş ve her birine 10-15 tane larvalı domates meyvesi konarak üzerleri silindirik şeklindeki tel kafeslerle kapatılmıştır. Olgunlaşan larvalar pupa olmak üzere toprağa girmelerinden itibaren saksıların etrafındaki toprak sulanarak nem temin edilmiştir. Yu-

murtaların elde edilmesi için dişi ve erkek kelebekler 8-10'ar tanesi bir arada olmak üzere 30 cm çapında ve 50 cm yüksekliğindeki kafese alınarak fitil tertibatlı küçük şişelere konan ballı su ile beslenmiştir. Elde edilen yumurtalar bırakıldıkları tülbentle beraber 1 lt'lik cam kavanozlara alınmış, nem temini için ıslak pamuk konarak kavanozların üzerleri tülbentle kapatılmıştır.

Açılan yumurtalardan çıkan larvalar aynı kavanozlara konan yeşil domates parçaları ile beslenmişlerdir. Çürüyen domateslerin yerine her gün tazeleri konmuştur. Üçüncü döneme kadar bir domates parçası üzerinde 7-8 tanesi bir arada bulunabilen larvalar bu dönemden itibaren kannibalizm özellikleri olması nedeniyle tek tek olmak üzere daha önce bahsedilen toprağa gömülmüş saksılarda bulunan küçük domates meyvelerine verilmiştir. Çalışmalar esnasında ilk kelebek çıkışı, yumurta, larva ve pupa tarihleri kaydedilmiştir.

### 3.Yeşil kurt'un biyolojik dönemleri

Yeşil kurt'un biyolojik dönemleri inkubatörde 2 değişik sıcaklıkta incelenmiştir. Çalışmalar 1969 yılında  $28 \pm 1^{\circ}\text{C}$  sıcaklık ve % 65-70 orantılı nemde, 1970-1971 yıllarında ise  $22 \pm 1^{\circ}\text{C}$  sıcaklık ve % 65-70 orantılı nemde yürütülmüştür.

#### a) Kelebeklerin yaşama süreleri, dişi kelebeklerin pre-oviposition süreleri ve bıraktıkları yumurta sayıları

Kelebeklerin pre-oviposition ve yaşama süreleri ile bıraktıkları yumurta miktarını bulmak gayesiyle doğadan toplanan larvalardan elde edilen kelebekler, bir dişi bir erkek olmak üzere iç yüzü pembe kâğıt ile kaplanmış karton geçirilmiş 1 lt'lik kavanozlara verilmiş ve üzerleri tülbentle kapatılmıştır. Kelebekler fitil tertibatlı küçük şişelere konan ballı su ile beslenmiştir. Her gün yapılan kontrollerle ilk yumurta bıraktıkları tarihler kaydedilmiş, yumurtalar sayılmış ve ölü kelebekler not edilmiştir.

Dişi kelebeklerin,  $22 \pm 1^{\circ}\text{C}$  ve % 65-70 orantılı nemde, pre-oviposition süreleri, bıraktıkları yumurta sayıları dişi ve erkek kelebeklerin yaşama süreleri 25'er fert üzerinden bulunmuştur. Dişi kelebeklerin,  $28 \pm 1^{\circ}\text{C}$  ve % 65-70 orantılı nemde, pre-oviposition süresi 20 fert, bıraktıkları yumurta sayısı, erkek ve dişilerin yaşama süreleri 14'er fert üzerinden hesaplanmıştır.

#### b) Yumurtaların kuluçka süresi

Muhtelif kelebeklerden elde edilen yumurtalar 50-100 adet olmak üzere ayrı ayrı petrilere alınarak inkubatöre bırakılmıştır. Sabah, öğle ve akşam üzeri yapılan gözlemlerle çıkışlar kaydedilmiştir. Çalışmalarda  $28 \pm 1^{\circ}\text{C}$  ve % 65-70 orantılı

nemde 2427,  $22 \pm 1^{\circ}\text{C}$  ve % 65-70 orantılı nemde ise 1091 yumurta gözleme tabi tutulmuştur.

#### c) Larva ve prepupa süresi

Larva dönemlerini ve sürelerini saptamak amacı ile muhtelif gruptaki yumurtalardan elde edilen larvalar tek tek olmak üzere samur fırça ile petrillerdeki domates parçalarına konarak her gün kontrol edilmiş; larva dönemleri, bırakmış oldukları baş kapsüllerine göre saptanmıştır.

Son dönemde beslenmeden kesilip petrinin içindeki toprağa giren larvalar pupa oluncaya kadar gözlenmiş ve prepupa süresi saptanmıştır. Her iki sıcaklık derecesinde de çalışmalar 50'şer fert üzerinden yürütülmüştür.

#### d) Pupa süresi

Kültürlerden elde edilen pupalar küçük kavanozlara alınarak üzerleri nemli toprakla örtülmüş ve her gün kontrol edilerek ergin çıkışları kaydedilmiştir. Çalışmalarda  $22 \pm 1^{\circ}\text{C}$  ve % 65-70 orantılı nemde 50 adet,  $28 \pm 1^{\circ}\text{C}$  ve % 65-70 orantılı nemde ise 20 adet pupa gözleme tabi tutulmuştur.

### 4. Doğal düşmanlar

Biyoloji ile ilgili çalışmalar esnasında doğadan toplanan larvalar arasında parazitli olanları ayrı kavanozlara konarak parazitler elde edilmiş ve bu parazitler teşhis edilmek üzere Enstitümüz Biyolojik Mücadele Laboratuvarı kanalı ile O I L B teşkilâtına gönderilmiştir. Hastalık etmenlerinden dolayı öldüğü tahmin edilen larvalar ise Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Mikrobiyoloji ve İnsan Hastalıkları Kürsüsü Laboratuvarına gönderilmiştir.

### C. Zarar Şekli ve Derecesi

Yeşil kurt'un domateslerde meydana getirmiş olduğu zarar şekli fotoğraflarla tesbit edilmiştir. Zarar derecesi ile ilgili özel çalışmalar yapılmamakla beraber 1969-1972 yıllarında Yeşil kurt'a karşı açılan ilâç denemelerinin kontrol parsellerine ait Akhisarın (Manisa)'ın Mecidiye köyündeki domateslerde Yeşil Kurt'un yapmış olduğu zarar derecesi hesaplanmıştır. Denemeler süresince her kontrol parselinin orta sıralarındaki 10 bitkiden hasat edilen domatesler ve deneme sonunda da bitkide kalan bütün domatesler muayene edilmiş sağlam ve bulaşık olanları saptanmıştır.

#### D. İlâç Denemeleri

İlâç denemeleri 1969-1972 yıllarında Akhisar'da açılmıştır. Denemeler için 1 yıl evvel Yeşil kurt ile bulaşık olduğu bilinen domates tarlaları seçilmiş ve deneme tarihleri Yeşil kurt popülasyonunun çok olduğu dönem olan Ağustos ayına rastlatılmıştır. Tesadüf blokları deneme desenine göre ve 3 tekerrürlü olarak açılan denemelerde parseller 5 X 10 = 50 m<sup>2</sup> olarak alınmıştır. Denemelerde Cetvel 1'de verilen ilâçlar kullanılmıştır. İlâçlamalar Latina marka tazyikli sırt pülverizatörü ile yapılmış ve açık huni şeklinde püskürten meme tipi kullanılmıştır. İlk ilâçlamadan önce bütün parsellerde bulunan bulaşık domatesler, ilâçların koruyuculuk etkisini saptamak ve tüm parsellerde popülasyonu eşit kılma amacı ile toplanmıştır.

İlk yıl, 19.8.1969'da 7 karakterli olarak tertiplenen denemede ilâçlama 10'ar gün ara ile 2 defa tekrarlanmıştır. Kontroller 22.9.1969, 29.9.1969, 6.10.1969, 14.10.1969 ve 20.10.1969 tarihlerinde olmak üzere 5 defa yapılmış, ilk dört sayımda her parselin orta sırasındaki 10 bitkiden hasat edilen domatesler son sayımda ise hasat edilenlerle birlikte bitkilerde kalan bütün domatesler muayene edilmiş, sağlam ve bulaşık olanlar tesbit edilmiştir.

1970 yılında 2 ayrı deneme açılmıştır. Dokuz karakterli olarak tertiplenen denemelerde her parselde 4 sıra ve her sırada 10 bitki bulunmuştur. Birinci deneme, 24.8.1970 tarihinde açılmış, ilâçlama 10 gün ara ile olmak üzere 2 defa tekrarlanmıştır. Denemenin kontrolleri 4.9.1970, 11.9.1970, 14.9.1970, 21.9.1970, 26.9.1970 tarihlerinde olmak üzere 5 defa yapılmıştır. İkinci deneme 27.8.1970 tarihinde tertiplenmiş, 10'ar gün ara ile ilâçlama tekrarlanmış ve denemenin kontrolleri 4.9.1970, 7.9.1970, 14.9.1970, 18.9.1970, 25.9.1970 tarihlerinde olmak üzere 5 defa yapılmıştır. İlk 4 sayımda her parselin orta 2 sırasındaki 20 bitkiden hasat edilen olgun domatesler son sayımda ise hasat edilenlerle birlikte bitkilerde kalan bütün domatesler kontrol edilmiş, sağlam ve bulaşık olanlar tesbit edilmiştir.

7.9.1971 tarihinde 7 karakterli (6 ilâç + 1 şahit) olarak açılan denemede her parselde 4 sıra ve her sırada 10 bitki bulunmuştur. İlk ilâçlamadan sonra 17.9.1971 ve 28.9.1971 tarihlerinde 2. ve 3. ilâçlamalar yapılmıştır. Kontroller 17.9.1971, 22.9.1971, 28.9.1971 ve 8.10.1971 tarihlerinde yapılmış, her parselin orta 2 sırasındaki 20 bitkideki domatesler kontrole tabi tutulmuştur. İlk 3 sayımda hasat edilen olgun domatesler son sayımda ise hasat edilenlerle birlikte bitkide kalan bütün domateslerde sağlam ve bulaşık olanlar tesbit edilmiştir.

18.8.1972 tarihinde 11 karakterli olarak açılan denemede her parselde 3 sıra ve her sırada 10 bitki bulunmuştur. İlk ilâçlamadan sonra 29.8.1972 ve 8.9.1972 tarihlerinde olmak üzere 2. ve 3. ilâçlamalar yapılmıştır. Birinci ile 2. ilâçlama arasında

24.8.1972, 2. ve 3. ilâçlama arasında 4.9.1972 tarihlerinde olmak üzere DDVP ilâçlaması tekrarlanmış böylece 4-6 gün fasılalarla 5 defa yapılmıştır. Kontrollar 29.8.1972, 4.9.1972 ve 19.9.1972 tarihlerinde olmak üzere 3 defa yapılmıştır.

Denemelerin kıymetlendirmeleri yüzde bulaşık meyve üzerinden Abbott formülüne göre yapılmıştır.

## CETVEL 1

Domateslerdeki *H. armigera*'ya karşı Akhisar'da açılan denemelerde kullanılan ilâçlar

İ l â ç l a r ı n				
Kullanıldığı yıllar	Ticari adı ve form. şekli	Aktif madde adı ve oranı (%)	Kullanma dozu Dekara	
			Aktif Madde	Preparat
1969-70-71-72	Hektavin, WP	Carbaryl, 50	225 gr	450 gr
1970	Hektavin, WP	" "	175 gr	350 gr
1969-70-71	Valexon, Em.	0-0 Diethyl-phosphorothioate 0-Ester of phenyl glyoxylionitril-oxine, 50	300 cc	600 cc
1969-70	Nexion, Ec.	Bromophos, 40	240 cc	600 cc
1969-70	Didimac, WP	D.D.T., 50	225 gr	450 gr
1969-70	Tribactur, WP	<i>Bacillus thuringiensis</i> 1 gr'da 25 X 10 <sup>9</sup> saf canlı bakteri	-	600 gr
1969-70	Komithion, Em.	0-0 dimethyl-0-(methyl-p-nitrophenylphosphorothioate), 50	200 cc	400 cc
1970-71	Thiodan, WP	Endosulfan, 35	35 gr	100 gr
1971	Malathion, Em.	Malathion, 20	100 cc	500 cc
1971	Thuricide, Toz	<i>Bacillus thuringiensis</i> , her mgr'da asgari 30 milyon spor	-	57 gr
1971	Salithion, Em.	2 methoxy-4, H-1 3,2-benzidioxophosphorine-2-Sülfide, 25	25 cc	100 cc
1972	Dursban, Em.	0-0 diethyl 0-(3 5,6-tricloro 2-pyrid-ryl) phosphorothioate, 40	72 cc	180 cc

## CETVEL 1 (Devamı)

Domateslerdeki *H. armigera*'ya karşı Akhisar'da  
açılan denemelerde kullanılan ilâçlar

Kullanıldığı yıllar	Ticari adı ve form. şekli	Aktif madde adı ve oranı (%)	İ l â ç l a r ı n			
			Kullanma dozu Dekara			
			Aktif Madde	preparat		
1972	DDVP, Em.	Dimethyl 2,2-dichlorovinyl phosphate, 50	100	cc	200	cc
1972	Dowco 214, Em.	O,Odimethyl-O-(3,5,6 trichloro-2-pyridyl Phosphothioate, 22,1	110.5	cc	500	cc
1972	Telothion (Gardona), Ec.	2-chloro-1-(2,4,5 Trichlorofenil vinyl dimethyl fosfatın saf beta izomeri, 24	100	cc	416.6	cc
1972	Sevimol R <sub>4</sub> , WP	Carbaryl, 48	225	gr	470	gr
1972	Dipel T.M., WP	<i>Bacillus thuringiensis</i> her gr'da 25 x 10 <sup>9</sup> spor	-		200	gr
1972	Surecide, Ec.	2-Methoxy-4H-1,3 2-benzodioxaphosphorine-2 sülfide, 25	100	cc	400	cc
1972	Malathion, Em.	Malathion, 20	150	cc	750	cc
1972	Dipel	<i>Bacillus thuringiensis</i> + carbaryl			200	gr +
	Hektavin, WP				225	gr

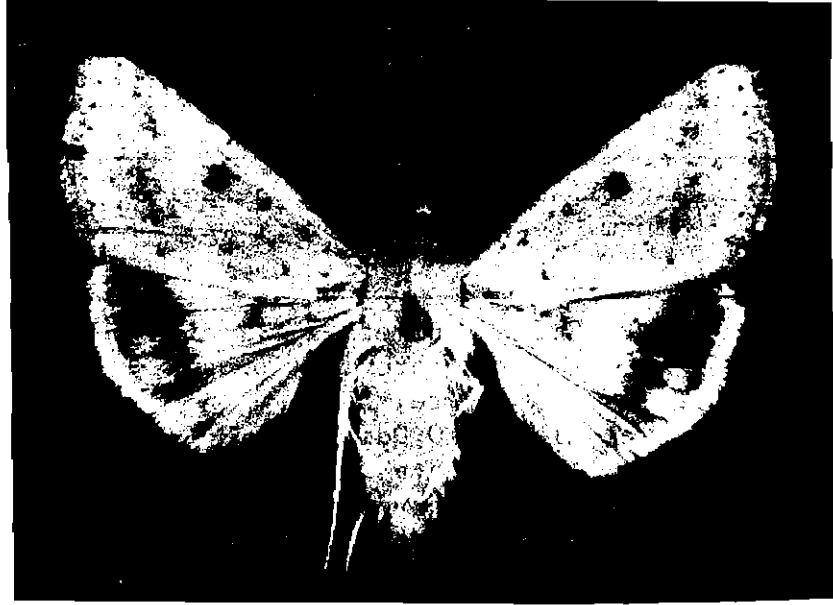
## S O N U Ç L A R

## A. Morfolojisi

## 1. Ergin

Yeşil kurt erginlerinin kanat açıklığı ort.  $35.6 \pm 0.1$  (35-37) mm'dir. Başın ucundan abdomenin sonuna kadar olan vücut uzunluğunda ort.  $18.9 \pm 0.2$  (18-20) mm'dir. Başın üzeri dişilerde çok açık, bejimsi kahverengi, erkeklerde yeşilimsi kahverengi tüylerle örtülüdür. Antenler erkek ve dişide ip şeklindedir.

Thorax'ın üzerindeki tüyler yine aynı renkte fakat daha uzundur. Üst kanatlar dişilerde yine aynı şekilde bejimsi kahverengi pullarla örtülü, yalnız üzerinde daha koyu kahverenginde böbrek şeklinde leke, çok silik nokta leke ve kanadın dış



Şekil 1. *H. armigera*'nın ergini

kenarına doğrudan yine pek belirli olmıyan zikzaklı dış alan kenar çizgisi bulunur. Kanadın dış kenarındaki saçaklar da bej rengidir. Erkeklerde ise üst kanadın üzerindeki pullar biraz daha yeşilimsi kahverenginde, böbrek şeklindeki leke daha koyu kahverengindedir. Nokta lekenin etrafı ince bir çizgi ortası küçük kahverengi bir nokta şeklindedir. Dış alan kenar çizgisinin zikzakları ise kızılımsı kahverengi ile koyu yeşil olmak üzere 2 şerit halindedir. Saçaklar kızılımsı kahverengidir.

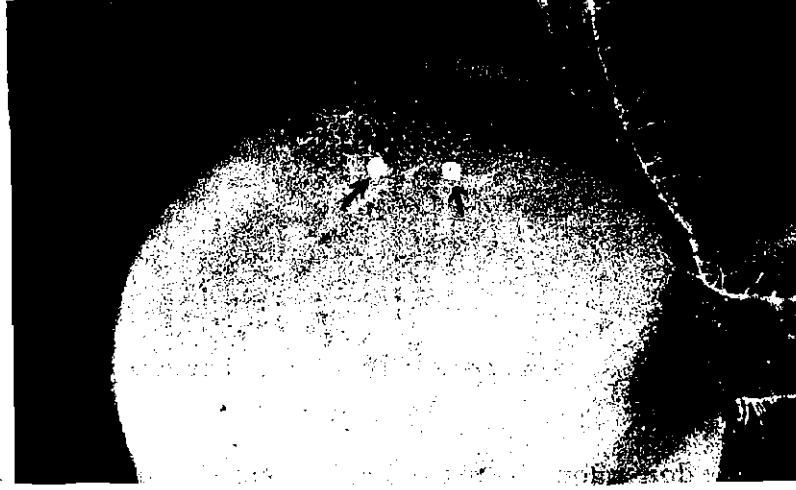
Erkek ve dişide alt kanatların damar araları bej renginde, damarlar kahverengi ve belirlidir. Dış kenarı geniş bir şerit halinde kahverengidir. Saçakları açık, sarımsı bej rengidir.

Abdomen dişilerde bejimsi kahve, erkeklerde yeşilimsi kahverenginde uzun tüylerle kaplı olup, uç kısmı dişilerde daha az tüylü ve yuvarlakça, erkeklerde ise uzun saçak şeklinde tüylerle kaplıdır.

## 2.Yumurta

Yeşil kurt yumurtaları ort.  $0.49 \pm 0.2$  (0.45-0.62) mm çapında, krem renginde ve hafifçe basık küre şeklindedir (Şekil 2). Üzerinde uzunlamasına ışınal çıkıntılar ve bunların arasında da enine küçük çizgiler bulunur.





Şekil 2. *H. armigera*'nın domates meyvesi üzerindeki yumurtaları

### 3. Larva ve prepupa

Yumurtadan çıkan larvalar 1.5-2.0 mm uzunlukta kirli beyaz renkte ve üzeri çok kıllıdır. Siyah renkte olan bu kıllar siyah tümörler üzerinden çıkmaktadır. Baş kapsülü genişliği  $0.26 \pm 0.1$  (0.25-0.27) mm olup siyah renktedir. Prothorax üzerinde de siyah bir leke mevcuttur.

Larva dönemlerine ait baş kapsülü genişlikleri Cetvel 2'de verilmiştir.

#### CETVEL 2

*H. armigera*'nın larva dönemlerine ait baş kapsülü genişlikleri (mm)

Larva dönemleri	Baş kapsülü genişlikleri		
	En az	En çok	Ort. ve Standart hata
1	0.25	0.27	$0.26 \pm 0.1$
2	0.40	0.47	$0.42 \pm 0.3$
3	0.60	0.75	$0.67 \pm 0.4$
4	0.65	1.17	$1.10 \pm 0.3$
5	1.75	1.95	$1.81 \pm 0.4$
6	2.60	2.75	$2.65 \pm 0.4$

Son larva döneminde larvanın boyu 40.0-45.0 mm'dir. Baş kahverengi, prothorax üzerindeki leke da açık kahverengidir. Sırtta yeşil, kahve rengi ve sarı renkte bantlar bulunmakta, yanlarda da sarı bir bant görülmektedir (Şekil 3).



Şekil 3. *H. armigera*'nın olgun larvası

Bu dönemden sonra Yeşil kurt larvası prepupa dönemine geçmekte, rengi daha soluk bir hal almakta ve boyu küçülüp segmentler boğum şeklini almaktadır.

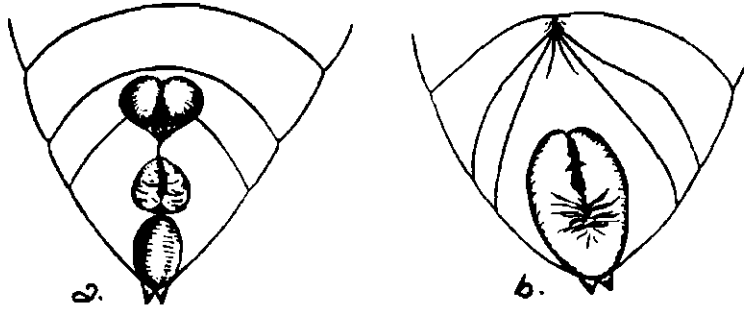
#### 4.Pupa



Şekil 4. *H. armigera*'nın pupası (alttan ve üstten görünüşü)

Toprakta yapılmış küçük odacıklar içerisinde teşekkül eden pupa ilk önce sarımsı yeşil renktedir, birkaç saat sonra parlak kırmızı kahverengini almaktadır. Boyu ort.  $21.36 \pm 6.7$  (20.00-22.65) mm'dir. Segmentler oldukça belirli ve her segmentin ucunda kama şeklinde 2 küçük uzantı bulunmaktadır.

Aynı familyaya ait diğer türlerin pupalarında olduğu gibi Yeşil kurt'unda pupalarının genital segmentlerinin alt kısmı binoküler altında incelenecek olursa erkek ve dişi farklılığı kolayca görülür. Erkeklerde bu segmentin üzerinde diğer segmentle birleşme noktasına yakın ve orta kısımda kabarık kalp şeklinde bir çıkıntı vardır. Bu şeklin 2 yanlarında kenarlara doğru uzanan birer çizgi vardır. Bu şekil biraz daha orta kısma rastlayan ikinci bir kabarık, yuvarlakça ve ortası yarık gibi olan şekille ince bir çizgi ile birleşir. Segmentin en uç kısmında elips şeklinde üçüncü bir leke daha bulunur. Bu segment dişide biraz daha büyük ve yuvarlakçadır. Diğer segmentle birleşme çizgisinin orta kısmında aşağıya doğru uzanan 1-2 mm uzunluğunda bir çizgi bulunur. Bu çizgi sağlı sollu ayrılarak 2'şer çatal halinde kenarlara kadar uzanır. Segmentin en uç kısmında büyükçe bir elips şeklinde kabarık bir kısım vardır ki bunun da ortasında çizgi ve kırışıklıklar görülür.



Şekil 5. *H. armigera* pupalarında a. Erkek ve b. Dişinin genital segmentlerinin görünüşü

## B. Bioekolojisi

### 1. Yeşil kurt'un kışlama durumu ve ilk ergin çıkışı

Yeşil kurt'un kışı toprakta pupa olarak geçirdiği tesbit edilmiştir. Kışlayan pupaların toprakta buldukları derinlikler 2.5-8 cm arasında saptanmış, pupa derinliği ortalama  $5.30 \pm 0.33$  cm olarak hesaplanmıştır. Kültüre alınan pupalardan ilk kelebek çıkışı 1969 yılında 17 Mayıs, 1970 yılında 15 Mayıs,

1971 yılında 22 Mayıs'ta başlamıştır. Daha sonraki çıkışlar çok az sayıda (1-5) olduğu için değerlendirme yapılamamıştır. 1973 yılında Menemen ve Narlıdere'de birer domates bahçesine asılan ışık tuzaklarından ilk kelebek Menemen'de 15 Mayıs, Narlıdere'de 28 Mayıs tarihlerinde bulunmuştur. Her hafta yapılan kontrollarda sadece 1-2 kelebek bulunmuş ve kontrollara 7 Ağustos'ta son verilmiştir.

1969, 1970, 1971, 1973 yıllarının Bornova'da Mayıs ayına ait 10 cm derinlikteki toprak sıcaklıkları sırasıyla 25.6°C, 23.9°C, 26.3°C, 26.1°C olarak saptanmıştır.

### 2. Yeşil kurt'un doğadaki döl sayısı

1974 yılında Haziran ayında doğadan toplanan ve Enstitü bahçesinde kültüre alınan 1. dölle ait Yeşil kurt larvalarından 30 Haziran'dan itibaren 2. döl kelebekleri elde edilmiştir. Bundan sonra 25 Temmuz'dan itibaren 3. döl kelebekleri, 26 Ağustos'tan itibaren 4. döl, 5 Ekim'den itibaren de 5. döl kelebekleri elde edilmiştir. Bunlardan meydana gelen 5. döl larvaları toprakta pupa olmuş ve kışı geçirmek üzere diapause'a girmişlerdir.

1974 yılında Yeşil kurt'un çıkışından itibaren mevsim sonuna kadar aylık sıcaklık ortalamaları Mayıs'ta 19.7°C, Haziran'da 25.1°C, Temmuz'da 28.2°C, Ağustos'ta 26.9°C, Eylül'de 23.1°C olarak saptanmıştır.

### 3. Yeşil kurt'un biyolojik dönemleri

a) Kelebeklerin yaşama süreleri, dişi kelebeklerin pre-oviposition süreleri ve bıraktıkları yumurta sayıları

Dişi Yeşil kurt kelebeklerinin yaşama süreleri 22 ± 1°C sıcaklık ve % 65 orantılı nemde ortalama 10.6 ± 0.7 (3-21) gün, 28 ± 1°C ve % 65 orantılı nemde ise ortalama 7.2 ± 0.5 (3-10) gün, erkek Yeşil kurt kelebeklerinin 22 ± 1°C ve % 65 orantılı nemde ortalama 6.9 ± 0.4 (2-15) gün, 28 ± 1°C ve % 65 orantılı nemde ortalama 7.6 ± 0.8 (4-15) gün olarak bulunmuştur.

Dişi Yeşil kurt kelebeklerinin ilk yumurtlamaya başlama süreleri 22 ± 1°C ve % 65 orantılı nemde ortalama olarak 4.4 ± 0.2 (2-8) gün, 28 ± 1°C % 65-70 orantılı nemde ise 2.5 ± 0.1 (1-4) gün olarak bulunmuştur.

Dişi kelebeklerin yumurtalarını tek tek bıraktıkları ve bir dişi kelebeğin 22 ± 1°C ve % 65-70 orantılı nemde ortalama 603 ± 84.04 (55-1592), 28 ± 1°C ve % 65-70 orantılı nemde de 423 ± 71.7 (139-997) adet yumurta bıraktığı saptanmıştır.

b) Yeşil kurt yumurtalarının kuluçka süreleri

Yeşil kurt yumurtalarının kuluçka sürelerinin 22 ± 1°C

MART 1977

ve % 65-70 orantılı nemde ortalama  $3.4 \pm 0.7$  (2-5) gün,  $28 \pm 1^{\circ}\text{C}$  ve % 65-70 orantılı nemde  $2.5 \pm 0.65$  (2-4) gün olduğu bulunmuştur.

#### c) Larva ve prepupa süresi

Yeşil kurt larvalarının gelişme süreleri Cetvel 3'te verilmiştir.

CETVEL 3

*H. armigera* larvalarının gelişme süreleri (gün)

Larva dönemleri	$22 \pm 1^{\circ}\text{C}$ ve % 65-70 orantılı nem			$28 \pm 1^{\circ}\text{C}$ ve % 65-70 orantılı nem		
	En az	En çok	Ortalama ve standart hata	En az	En çok	Ortalama ve standart hata
1	2	7	$3.5 \pm 0.14$	1	1	1
2	2	5	$2.6 \pm 0.08$	1	2	$1.34 \pm 0.22$
3	2	4	$2.7 \pm 0.08$	1	3	$1.87 \pm 0.33$
4	2	4	$2.7 \pm 0.09$	1	4	$2.43 \pm 0.1$
5	2	6	$3.9 \pm 0.15$	1	4	$2.36 \pm 0.17$
6	4	11	$5.9 \pm 0.16$	3	7	$4.8 \pm 0.2$
Toplam	23	31	$26.2 \pm 0.31$	11	18	$13.5 \pm 0.4$
Prepupa	2	9	$4.7 \pm 0.22$	1	3	$1.9 \pm 0.1$

Cetvel 3'de görüldüğü gibi Yeşil kurt larvalarının gelişme süreleri  $22 \pm 1^{\circ}\text{C}$  ve % 65-70 orantılı nemde ortalama  $26.2 \pm 0.31$  (23-31) gün,  $28 \pm 1^{\circ}\text{C}$  ve % 65-70 orantılı nemde ise ortalama  $13.5 \pm 0.4$  (11-18) gün olarak saptanmıştır. Yine aynı sıcaklık derecelerinde sırasıyla prepupa dönemi  $4.7 \pm 0.22$  ve  $1.9 \pm 0.1$  gün sürmüştür.

#### d) Pupa süresi

Yeşil kurt'un pupa süresi  $22 \pm 1^{\circ}\text{C}$  ve % 65-70 orantılı nemde  $19.0 \pm 1$  (17-21) gün,  $28 \pm 1^{\circ}\text{C}$  ve % 65-70 orantılı nemde  $10.5 \pm 0.8$  (7-14) gün olarak bulunmuştur.

#### 4. Doğal düşmanları

Akhisar, Torbalı ve Fethiye'den toplanan larvalardan elde edilen parazitler *Habrobracon hebetor* Say. (Şekil 6) olarak Dr. Fischer tarafından teşhis edilmiştir.

Ayrıca Akhisar'dan toplanan hastalıklı larvalardan Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Mikrobiyoloji ve İnsan Hastalıkları Laboratuvarı tarafından *Bacillus* ve *Hafnia* grubu bakteriler izole edilmiştir.



Şekil 6. *H. armigera*'nın larva paraziti olan *H. hebetor*'un larvaları

Bu larvaların toplandığı bahçelerde yapılan kontrollerde parazit böcek ve hastalık etmenleri nedeniyle 22.8.1974 tarihinde % 48.2 oranında, 4.9.1974 tarihinde ise % 29.3 oranında ölü larva saptanmıştır.

#### C. Zarar şekli ve Derecesi

Yeşil kurt larvalarının domates bitkisinin yaprak ve meyvelerini yiyerek zarar yaptıkları saptanmıştır. Larvalar 1. ve 2. dönemlerinde yapraklarla, 3. dönemden itibaren meyveyle beslenmekte ve meyvelerin içine girerek çürümelerine sebep olmaktadır (Şekil 7).



Şekil 7. *H. armigera*'nın domates meyvelerinde yaptığı zarar şekli

MART 1977

Yeşil kurt'un Akhisar'ın Mecidiye köyündeki domateslerde 1969-1972 yılları arasında yaptığı zarar oranları Cetvel 4 de verilmiştir.

CETVEL 4

*H. armigera*'nın Akhisar'ın Mecidiye köyündeki domateslerde 1969-1972 yılları arasındaki zarar oranları

Yıllar	Zarar oranı (%)	
	1. tarla	2. tarla
1969	23.9	
1970	23.0	20.6
1971	23.9	
1972	36.4	

D. İlâç Denemeleri

1969-1972 yıllarında Akhisar'da açılan ilâç denemelerinin sonuçları Cetvel 5'de verilmiştir.

CETVEL 5

1969-1972 yılları arasında Akhisar'da domateslerdeki *H. armigera*'ya karşı açılan ilâç denemelerinin sayım sonuçları ve ilâçların yüzde etki oranları

İlâçlar	Yıllar	I. deneme			II. deneme		
		Temiz	Bulaşık	Etki oranı (%)	Temiz	Bulaşık	Etki oranı (%)
Hektavin (450 gr)	1969	400.0	11.0	90.8			
	1970	593.3	9.0	94.1	258.6	5.0	91.3
	1971	462.3	12.6	89.1			
	1972	1044.6	49.0	88.0			
Hektavin (350 gr)	1970	358.0	22.6	75.2	313.0	12.6	81.6
	1969	385.6	18.3	84.0			
Valexon	1970	475.0	22.3	81.5	362.0	20.3	74.3
	1971	464.6	27.6	76.6			
Nexion	1969	321.6	49.0	54.4			
	1970	401.6	23.6	76.8	232.0	7.6	85.0

## CETVEL 5 (devamı)

1969-1972 yılları arasında Akhisar'da domateslerdeki *H. armigera*'ya karşı açılan ilâç denemelerinin sayım sonuçları ve ilâçların yüzde etki oranları

İlâçlar	Yıllar	I. deneme			II. deneme		
		Temiz	Bulaşık	Etki oranı (%)	Temiz	Bulaşık	Etki oranı (%)
Didimac	1969	431.0	11.6	90.8			
	1970	592.3	18.0	87.8	260.0	8.6	84.5
Tribactur	1969	335.0	36.6	65.3			
	1970	446.6	64.0	47.4	352.6	28.0	64.7
Komithion	1969	337.3	40.0	62.5			
	1970	593.0	25.0	83.1	411.6	12.3	85.9
Thiodan	1970	533.0	28.0	79.4	353.3	6.6	91.3
	1971	462.6	14.3	87.9			
Malathion (500 cc)	1971	403.6	32.6	69.1			
Thuricide	1971	469.3	59.0	53.7			
Salithion	1971	451.3	40.0	66.2			
Dursban	1972	1226.0	85.6	82.3			
DDVP	1972	950.3	156.3	61.6			
Dowco	1972	1094.3	118.3	73.6			
Telothion (Gardona)	1972	898.6	64.0	82.0			
Sevimol	1972	1140.0	38.6	91.3			
Dipel (200 gr)	1972	1171.0	167.3	66.0			
Surecide	1972	1052.6	77.6	81.5			
Malathion (750 cc)	1972	1029.3	86.6	79.0			
Dipel (200 gr) + Hektavin (225 gr)	1972	982.6	42.3	88.8			



Cetvelin tetkikinde görüldüğü gibi 4 yıl denemeye alınan Hektavin ilâcının dekara 450 gr'lık dozu yıllara göre sırasıyla % 90.8; % 94.1; % 91.3 (1. ve 2. deneme); % 89.1; % 88.0 oranlarında, yalnız 1970 yıllarında denenen 350 gr'lık dozu da bir denemede % 75.2, diğer bir denemede da % 81.6 oranlarında etki göstermiştir.

Valexon ilâcı 1969 yılında % 84.0, 1970 yılında % 81.5 - % 74.3 (1. ve 2. denemelerde), 1971 yılında da % 76.6 oranlarında etkili olmuştur. 1969 ve 1970 yıllarında denenen Nexion, Didimac, Tribactur ve Komithion ilâçları 1969 yılında sırasıyla % 54.4; % 90.8; % 65.3; % 62.5; 1970 yılında 2 ayrı denemede sırasıyla % 76.8-% 85.0; % 87.8-% 84.5; % 47.4-% 64.7; % 83.1-% 85.9 oranlarında etki sağlamıştır.

Thiodan ilâcı 1970 ve 1971 yıllarında olmak üzere 2 yıl denenmiş ve bu yıllarda etki dereceleri sırasıyla % 79.4-% 91.3 ve % 87.9 olmuştur.

Yalnız 1971 yılında denemeye alınan Malathion (500 cc/de), Thuricide ve Salithion ilâçları sırasıyla % 69.1; % 53.7; % 66.2 oranlarında etkili olmuştur.

1972 yılında denenen Dursban, DDVP, Dowco, Telothion (Gardona), Sevimol, Dipel, Surecide, Malathion (750 cc/de) ve Dipel - Hektavin karışımı sırasıyla % 82.3, % 61.6, % 73.6; % 82.0, % 91.3; % 66.0; % 81.5, % 79.0, % 88.8 oranlarında etki dereceleri vermişlerdir.

#### MÜNAKAŞA VE KANAAT

Ege Bölgesi domateslerinde geniş ölçüde zarar yapan Yeşil kurt kışı pupa olarak geçirmekte ve pupa derinlikleri 2.5-8 cm arasında değişmektedir. Ortalama pupa derinliği  $5.30 \pm 0.33$  cm olarak bulunmuştur. İleri (1960) Yeşil kurt'un toprakta 4-8 cm derinlikte, Keyder (1961) ve Rivnay (1962) 5-10 cm derinlikte pupa olduklarını ve kışı pupa olarak geçirdiklerini kaydetmektedirler. Alınan sonuçlar bunları doğrulamaktadır.

1969, 1970, 1971 ve 1973 yıllarında gerek kültür kafeslerinde gerekse ışık tuzaklarında ilk kelebek çıkışları sırasıyla 17.5.1969, 15.5.1970, 22.5.1971, 15.5.1973 tarihlerinde saptanmıştır. Alınan bu sonuçlara göre İzmir ve çevresinde Yeşil kurt keleklerinin Mayıs'ın 2. yarısından ve toprak sıcaklığının 23°C ye yükselmesinden itibaren çıkmaya başladığı kanısına varılmıştır.

1973 yılında Menemen ve Narlıdere'deki ışık tuzaklarından pek az sayıda kelebek elde edilmesi nedeniyle Yeşil kurt'un popülasyon dalgalanması ile ilgili her hangi bir değerlendirme yapılmamıştır. Keyder (1961) Yeşil kurt keleklerinin Nisan sonu Mayıs başında görünmeye başladıklarını ve Shavkatsıshvili (1965) kelebek çıkışlarının sıcaklığın 23-27°C'ye çıkmasıyla başladığını ifade

etmektedirler.

Yeşil kurt kelebeklerinin yaşama süreleri  $22 \pm 1^{\circ}\text{C}$  sıcaklık ve % 65-70 orantılı nemde ortalama  $10.6 \pm 0.7$  (3-21) gün,  $28 \pm 1^{\circ}\text{C}$  sıcaklık ve % 65-70 orantılı nemde ise ortalama  $7.2 \pm 0.5$  (3-10) gün olarak değişmektedir. Erkek Yeşil kurt kelebeklerinin yaşama süreleri  $22 \pm 1^{\circ}\text{C}$  sıcaklık ve % 65-70 orantılı nemde ortalama  $6.9 \pm 0.4$  (2-15) gün  $28 \pm 1^{\circ}\text{C}$  ve % 65-70 orantılı nemde ortalama  $7.6 \pm 0.8$  (4-15) gün olarak farklılık göstermektedir.

Dişi Yeşil kurt kelebekleri  $22 \pm 1^{\circ}\text{C}$  sıcaklık ve % 65-70 orantılı nemde ortalama  $4.4 \pm 0.2$  (2-8) günde,  $28 \pm 1^{\circ}\text{C}$  sıcaklık ve % 65-70 orantılı nemde ise ortalama  $2.5 \pm 0.1$  (1-4) günde yumurtlamaya başlamakta ve yumurtalarını tek tek olarak domateslerin yaprak, sap ve meyveleri üzerine bırakmaktadır. Ege bölgesinde domateslerdeki ilk larvalar Mayıs'ın son haftasına doğru görülmeye başlamaktadır. Balachowsky ve Mesnil (1936), Ditman ve Cory'ye atfen Yeşil kurt yumurtalarının Mayıs'ın 2. yarısından itibaren domateslere ve çiçeklere bırakıldığını, İleri (1960) Yeşil kurt kelebeklerinin en az 2 günde cinsel olgunluğa eriştiklerini ve Rivnay (1962) Yeşil kurt'un dişi kelebeklerinin preoviposition süresinin  $22 \pm 1^{\circ}\text{C}$  de bir haftadan fazla sürdüğünü kaydetmektedirler. Bir dişi kelebek  $22 \pm 1^{\circ}\text{C}$  ve % 65-70 orantılı nemde ortalama  $603 \pm 84.04$  (55-1592) yumurta,  $28 \pm 1^{\circ}\text{C}$  ve % 65-70 orantılı nemde ortalama  $423 \pm 71.7$  (139-997) yumurta bırakmaktadır. Balachowsky ve Mesnil (1936), Ditman ve Cory'ye göre 500-2000; Keyder (1961) 700-800 ve Rivnay (1962) ortalama 730 en çok 1600 yumurta bıraktıklarını kaydetmekte ve alınan sonuçlar bunları doğrulamaktadır.

Yeşil kurt yumurtalarının kuluçka süreleri  $22 \pm 1^{\circ}\text{C}$  ve % 65-70 orantılı nemde ort.  $3.4 \pm 0.7$  (2-5) gün,  $28 \pm 1^{\circ}\text{C}$  ve % 65-70 orantılı nemde ise ort.  $2.5 \pm 0.65$  (2-4) gün olarak değişmektedir. Balachowsky ve Mesnil (1936), Yeşil kurt yumurtalarının 3-5 günde açıldığını ve Rivnay (1962) Yeşil kurt yumurtalarının kuluçka süresinin  $22^{\circ}\text{C}$ 'de 3 gün olduğunu kaydetmektedirler.

Yeşil kurt larvaları gelişmelerini  $22 \pm 1^{\circ}\text{C}$  ve % 65-70 orantılı nemde ort.  $26.2 \pm 0.31$  (23-31) günde  $28 \pm 1^{\circ}\text{C}$  % 65-70 orantılı nemde ise ort.  $13.5 \pm 0.4$  (11-18) günde tamamlamaktadır. Balachowsky ve Mesnil (1936) Yeşil kurt larvalarının 18-20 günde, Blunck (1953) 2-3 haftada gelişmelerini tamamladığını, İleri (1960) larva döneminin 11-15 gün ve 1. dönemin 1 gün, 2. dönemin 2 gün, 3. dönemin 2-3 gün, 4. dönemin 2-3 gün sürdüğünü, Keyder (1961) larva süresinin 15-20 gün olduğunu ve Rivnay (1962) Yeşil kurt larvalarının gelişme süresinin  $22.5^{\circ}\text{C}$ 'de 18 gün olduğunu yazmaktadırlar. Alınan sonuçlarda bunları doğrulamaktadır. Gelişmesini tamamlayan larva topraktan odacık içinde prepupa dönemine girmekte bu dönem  $22 \pm 1^{\circ}\text{C}$ 'de  $4.7 \pm 0.22$  (2-9),  $28 \pm 1^{\circ}\text{C}$ 'de ise  $1.9 \pm 0.1$  (1-3) günde sona ermektedir. Rivnay (1962) da pupa olmadan önce 5-10 cm toprak içine inen Yeşil kurt larvalarının 3-4 gün sonra pupa olduğunu kaydetmektedir.

MART 1977

Yeşil kurt pupaları 22 ± 1°C ve % 65-70 orantılı nemde ort. 19 ± 1 (17-21) günde, 28 ± 1°C ve % 65-70 orantılı nemde ise ort. 10.5 ± 0.80 (17-14) günde açılmaktadır. Balachowsky ve Mesnil (1936) pupa süresinin 7-20 gün, Blunck (1953) 17-20 gün olduğunu belirtmekte olup alınan sonuçlarda bunları doğrulamaktadır.

Yeşil kurt 1974 yılında domateslerde 5 döl vermiştir. Blunck (1953) Yeşil kurt'un yılda 4-5 döl verdiğini kaydetmektedir. Biyolojik çalışmalar sonucunda Yeşil kurt'un biyolojik dönemlerinin 28 ± 1°C'de, 22 ± 1°C'ye oranla daha kısaldığı ve gelişmesinin hızlandığı saptanmıştır.

Muhtelif yıllarda Akhisar, Torbalı ve Fethiye'den alınan Yeşil kurt larvalarının bir kısmının *H. hebetor* tarafından parazitlenmiş olduğu saptanmıştır.

Akhisar'dan 22.8.1974 ve 4.9.1974 tarihlerinde toplanan larvaların % 48.2 ve % 29.3 oranlarında çeşitli etmenler (*H.hebetor* ve Patogen bakteriler) nedeniyle öldüğü görülmüştür. Patogen bakteriler nedeniyle öldüğü tahmin edilen larvalardan *Bacillus* ve *Hafnia* grubu bakteriler elde edilmiş ve ölüm nedeninin bu bakteriler olabileceği kanısına varılmıştır.

Yeşil kurt'un domateslerde 1969-1972 yıllarında Akhisar'ın Mecidiye köyündeki deneme tarlalarında yapmış olduğu zarar oranı % 20.6-% 36.4 arasında değişmektedir. Bu rakamlar, Yeşil kurt larvalarının deneme süresince diğer bir ifade ile Ağustos-Eylül ayları arasına rastlıyan devrede mevcut domateslerde yapmış olduğu zarar derecesini vermekte ve zararın oldukça yüksek olduğu kanısını uyardırmaktadır.

Akhisar'da domateslerdeki Yeşil kurt'a karşı açılan ve 4 yıl devam eden denemelerde en iyi sonuç Carbaryl terkipli ilâçlardan Hektavin ve Sevimol ile DDT terkipli Didimac'tan alınmıştır. Hektavin'in dekara 450 gr'lık dozu 1969 yılında % 90.8, 1970 yılında 1. denemede % 94.1, 2. denemede % 91.3, 1971'de % 89.1, 1972'de % 88.0; Sevimol ilâcı 1972 yılında % 91.3; Didimac ise 1969 yılında % 90.8, 1970 yılında 1. denemede % 87.8, 2. denemede % 84.5 oranlarında etki göstermiştir. Yeşil kurt'a karşı yüksek etki sağlayan Carbaryl'li ilâçlarla ilâçlanmış domates meyvelerinde yaptırılan residü analizleri sonucunda bu ilâçların 3 gün sonra hasat olanağı sağlaması nedeni ile başarı ile kullanılabileceği kanısına varılmış ve uygulamaya verilmiştir.

Metcalf et al. (1951), Blunck (1953), İleri (1960) ve Keyder (1961) Yeşil kurt'a karşı DDT ilâcının yüksek etki sağladığını kaydetmektedirler. Wilson ve Seesman (1963) Yeşil kurt'a Henderson et al. (1964) *H. zea*'ya ve Arellano (1967) da *H.virescens*'e karşı etkili ilâçların DDT ve Carbaryl olduğunu kaydetmekte ayrıca Harrison (1974) da Sevimol'un de diğer Carbaryl terkipli ilâçlar kadar etkili olduğunu bildirmektedirler. Alınan sonuçlar bunları doğrulamaktadır.

Ancak Didimac ilâcı Yeşil kurt'a karşı yüksek etki sağlmasına rağmen insan sağlığı yönünden DDT'li ilâçların sebzelerde kullanılmasının yasaklanması nedeniyle uygulamaya verilmemiştir.

1972 yılında denenen Dipel + Hektavin'in dekara 225 gr'lık dozu Yeşil kurt'a karşı % 88.8 oranında yüksek etki sağlamıştır. Aynı yıl denenen *B. thuringiensis* terkipli Dipel ilâcı % 66.0 oranında tatminkâr olmıyan sonuç vermiştir. Yine *B. thuringiensis* terkipli ilâçlardan olan Tribactur'dan 1969'da % 65.3, 1970 yılında da 1. denemede % 47.4, 2. denemede de % 64.7 oranlarında, 1971 yılında denenen Thuricide ilâcından % 53.7 oranında tatminkâr olmıyan sonuçlar alınmıştır. Hektavin ilâcının düşük dozu (dekara 350 gr) da 1971 yılında 1. denemede % 75.2, 2. denemede % 81.6 gibi tatminkâr olmıyan sonuçlar vermiştir. Dipel ile Hektavin'in dekara 225 gr'lık düşük dozunun karışımından ise tatminkâr sonuç alınabilmiştir. Burada *B. thuringiensis*'in yanında Carbaryl'in sinergist etkisi olduğu açıkça görülmektedir. İnsan sağlığı yönünden Yeşil kurt'a karşı Carbaryl'in yüksek dozu (dekara 450 gr yerine Dipel + Hektavin dekara 225 gr) nun kullanılmasının daha doğru olacağı kanısına varılmıştır. Esasen Sutter et al. (1970) ve Chen et al. (1974) da *B. thuringiensis* terkipli ilâçlara Carbaryl'in sinergist etki yaptığını belirtmektedirler.

Valfenburger et al. (1965) pamuktaki *H. zea*'ya karşı, Falcon (1971) de çeşitli araştırmacılara atfen *B. thuringiensis*'in tatl mısırdaki *H. zea*'ya, tütündeki *H. virescens*'e, pamuktaki *H. zea*'ya, Mistic ve Smith (1973) tütündeki *H. virescens*'e karşı etkili olduğunu kaydetmekte iseler de, Staples et al. (1968) mısırdaki *H. zea*'ya, Falcon (1971) de Middekauff et al. (1963)'e göre domateslerdeki *H. zea*'ya karşı etkisiz olduğunu kaydetmektedirler. Bütün bu bilgilere dayanarak bizim denemelerimizde *B. thuringiensis* terkipli ilâçlardan iyi netice alınmamasının iklim, konukçu bitki ve zararlı türü farklılıklarından ileri gelebileceği kanısına varılmıştır.

1970 ve 1971 yıllarında tatminkâr etki sağlıyan (% 79.4, % 91.5, % 87.9) Thiodan ilâcının, domateslerdeki Yeşil kurtlar'a karşı kullanılabileceği kanısına varılmıştır. Ancak ilâçlama ile hasat arasında 10-14 günün bırakılması gerekmektedir. 1969 yılında % 62.5 oranında düşük etki veren Komithion ilâcı 1970 yılında açılan 2 denemede sırasıyla % 83.1, % 85.9 gibi nisbeten yeterli etkiler sağlamıştır. Aynı yıllarda denenen Nexion ilâcından % 54.4 % 76.8, % 85.0 oranlarında farklı sonuçlar alınmıştır. Bu sonuçlar denemelerin farklı yıllarda uygulanmasından doğabilirse de söz konusu preparatların etkilerindeki değişiklikler nedeni ile Yeşil kurt'a tavsiye edilemeyecekleri kanısına varılmıştır.

1972 yılında % 82.0 oranla Telothion (Gardona), % 82.3 oranla Dursban, % 81.5 oranla Surecide ilâçları tatminkâr sonuçlar sağlamıştır. Bu ilâçların da domateslerdeki Yeşil kurt'a karşı kullanılabilecekleri kanaatine varılmıştır. Klostermeyer (1968), Ke-

aster (1969) ve Young et al. (1971) de Gardona'nın *H. zea*'ya karşı Carbaryl kadar etkili olduğunu kaydetmektedirler. 1969-1971 yıllarında denenen Valexon ilâcından tatminkâr olmıyan (% 74.3-% 84.0) sonuçlar alınmıştır.

1971 yılında denenen % 69.1 oranda yetersiz etki sağlıyan Malathion ilâcından 1972'de de dozun 500 gr'dan 750 gr'a yükseltilmesine rağmen yeterli etki (% 79.0) alınamamıştır.

Perry ve Nemec (1966), Malathion'un *H. virescens*'e karşı etkili olmadığını kaydetmektedir. 1971 yılında denenen Salithion (% 66.2) ile 1972'de denenen Dowco (% 73.6) ilâçları da düşük etki sağlamışlardır. İlâçlamadan 1 gün sonra gibi kısa bir sürede hasat olanağı veren DDVP ilâcından da 5-6 gün ara ile 5 defa ilâçlama yapılmasına rağmen % 61.6 oranında düşük etki elde edilmiş ve bu ilâcın Yeşil kurt'a karşı kullanılamıyacağı kanaatını doğurmuştur.

Sonuç olarak Hektavin % 50 WP (450 gr prep./de), Sevimol % 50 WP (470 gr prep./de) ve Hektavin % 50 WP ile Dipel karışımı (Hektavin 225 gr prep./de + Dipel 200 gr prep./de) domateslerdeki Yeşil kurt'a karşı başarı ile kullanılabilirler. Oldukça tatminkâr etki sağlıyan Thiodan % 35 WP (100 gr prep./de), Surecide % 25 Em. (400 gr prep./de), Dursban % 40 Em. (180 cc prep./de) ve Telothion (Gardona) % 24 Ec. (416.6 cc prep./de) ilâçları da tavsiye edilebilirler.

Ancak ilâçlama ile hasat arasında geçmesi gerekli süre Thiodan ve Dursban için 14, Surecide için 28 gün olması nedeniyle bu ilâçların kullanılmaları sınırlıdır. İlâçlamadan sonra kısa bir sürede hasat olanağı veren Hektavin (3 gün) ve Telothion (Gardona) (1 gün) ilâçları domateslerin hasat devresinde de kullanılabilir. Domateslerde ilk Yeşil kurt enfeksiyonu tesbit edilir edilmez mücadeleye başlamalı ve 10'ar gün ara ile olmak üzere 3 defa ilâçlama tekrarlanmalıdır.

## ÖZET

Yeşil kurt (*Heliothis armigera* Hb.) Ege Bölgesi domateslerinde önemli bir zararlıdır. Bu nedenle 1969-1974 yılları arasında bu zararlının biyoekolojisi, zarar derecesi, doğal düşmanları ve kimyasal savaş metodları üzerinde araştırmalar yapılmıştır.

Biyoloji çalışmaları enstitünün deneme tarlasında ve inkübatörde yürütülmüştür.

İlâç denemeleri, 1969-1972 yıllarında, Akhisar'da domatesler üzerinde Hektavin % 50 WP (450 ve 350 gr/de), Valexon % 50 Em. (600 cc/de), Nexion % 40 Em. (500 cc/de), Didimac % 50 WP (450 gr/de), Tribactur (600 gr/de), Komithion % 50 Em. (400 cc/de), Thiodan % 35 WP (100 gr/de), Malathion % 20 Em. (500 ve 750 cc/de), Thuricide (57 gr/de), Salithion % 25 Em. (100 cc/de), Dursban % 40 Em. (180 cc/de), Dowco 214 % 22.1 Em. (500 cc/de), Telothion

(Gardona) % 24 Em. (416.6 cc/de), DDVP % 50 Em. (200 cc/de), Sevimol R<sub>4</sub> % 48 WP (470 gr/de), Dipel WP (200 gr/de), Surecide % 25 Ec. (400 cc/de) ve Dipel + Hektavin % 50 WP (200 gr + 225 gr/de) ilâçları ile yürütülmüştür.

Biyolojik çalışmalardan elde edilen neticelere göre, Yeşil kurt kışı toprakta 5.3 ± 0.3 cm derinlikte pupa halinde geçirir.

Yeşil kurt'un ilk erginleri Narlıdere ve Menemen'e yerleştirilen ışık tuzaklarında ve Bornova'daki kültür kafeslerinde Mayıs'ın ikinci yarısından itibaren görülmüştür. Dişi kelebekler yumurtalarını domateslerin meyveleri, sapları ve yaprakları üzerine bırakırlar. Ege Bölgesinde ilk larva enfeksiyonları Mayıs sonuna rastlar.

*H. armigera*'nın yumurtaları incubatörde 22 ± 1°C sıcaklık, % 65-70 orantılı nem ve 28 ± 1°C sıcaklık, % 65-70 orantılı nem şartlarında ortalama 3.4 ± 0.7 ve 2.5 ± 0.65 günde inficir ederler. Aynı şartlarda larval dönem ortalama 26.2 ± 0.31 ve 13.5 ± 0.4; prepupa dönemi 4.7 ± 0.22 ve 1.9 ± 0.1; pupa dönemi 19.0 ± 1 ve 10.5 ± 0.8 gündür.

Dişi kelebeklerin pre-oviposition süresi 22 ± 1°C ve 28 ± 1°C'lerde 4.4 ± 0.2 ve 2.5 ± 0.1 gün sürer. Aynı şartlarda dişiler ortalama 10.6 ± 0.7 ve 7.2 ± 0.5 gün yaşar ve ortalama 603 ± 84.04 ve 423 ± 71.7 adet yumurta bırakırlar. Erkekler de 6.9 ± 0.4 ve 7.6 ± 0.8 gün yaşarlar.

*H. armigera*'nın Ege Bölgesinde tesbit edilen doğal düşmanları *Habrobracon hebetor* Say., *Bacillus* sp. ve *Hafnia* sp.'dir.

Akhisar'da Yeşil kurt'un domateslerde yaptığı zarar oranı % 20.6-36.4 arasında saptanmıştır.

İlâç denemelerinden elde edilen neticelere göre en iyi neticeyi Hektavin (450 gr/de) (% 88.0-94.1), Sevimol (% 91.3), Telothion (Gardona) (% 82.0), Thiodan (% 79.4-91.3) ve Didimac (% 84.5-90.8), Dursban (% 82.3), Surecide (% 81.5) ilâçları vermiştir. Hektavin'in düşük dozu (350 gr/de) ve *Bacillus thuringiensis* Berl. ihtiva eden ilâçlar düşük etkili olmuşlardır. Bununla beraber Hektavin'in düşük dozu (225 gr/de) ile *B. thuringiensis* terkipli Dipel ilâcının karışımı ile yapılan ilâçlamadan yüksek (% 88.8) etki elde edilmiştir.

Komithion, Nexion, Valexon, Malathion, Salithion, Dowco ve DDVP ilâçları da düşük etki vermişlerdir.

Bu sonuçların ışığı altında domateslerdeki Yeşil kurt'a karşı Hektavin, Sevimol, Thiodan, Telothion (Gardona) ve Dipel+Hektavin, Dursban, Surecide ilâçlarının başarı ile kullanılabilceği kanısına varılmıştır. Didimac ilâcı ise DDT terkipli olması nedeniyle sebzelerde kullanılması yasaklandığından tavsiye edilememektedir.

## SUMMARY

INVESTIGATIONS ON THE MORPHOLOGY, BIO-ECOLOGY AND CONTROL  
METHODS OF THE TOMATO FRUITWORM (*HELIOTHIS ARMIGERA* HB.)  
HARMFUL ON TOMATOES IN AEGEAN REGION

*H. armigera* is an important pest of tomatoes in Aegean region. Therefore the bio-ecology, damage rate, natural enemies and chemical control methods of this pest were investigated between the years of 1969-1974.

Biological studies have been conducted in the test field of the Institute and incubator.

Chemical control experiments were carried out on tomatoes in Manisa-Akhisar during 1969-1972 with Hektavin 50 % WP (450 and 350 gr/de), Valexon 50 % Em. (600 cc/de), Nexion 40 % Em. (600 cc/de), Didimac 50 % WP (450 gr/de), Tribactur (600 gr/de), Komithion 50 % Em. (400 cc/de), Thiodan 35 % WP (100 gr/de), Malathion 20 % Em. (500 and 750 gr/de), Thuricide (57 gr/de), Salithion 25 % Em. (100 cc/de), Dursban 40 % Em. (180 cc/de), DDVP 50 % Em. (200 cc/de), DOWCO 214 22.1 % Em. (500 cc/de), Telothion 24 % Em. (Gardona) (416.6 cc/de), Sevimol R<sub>4</sub> 48 % WP (470 gr/de), Dipel (200 gr/de), Surecide 25 % Ec. (400 cc/de), Dipel + Hektavin 50 % WP (200 gr + 225 gr/de) at the dosages rates mentioned above.

According to the results obtained from biological studies *H. armigera* passes winter in pupal stage in the soil,  $5.3 \pm 0.3$  cm deep in the soil in average.

Emergence of the first adult of *H. armigera* were seen in the light traps placed of Narlıdere and Menemen and in the culture cages placed in Bornova in the second half of May. The female moths laid their eggs on the leaves, stems and fruit of tomatoes.

The eggs of *H. armigera* hatched within the  $3.4 \pm 0.7$  and  $2.5 \pm 0.6$  days in average in an incubator at the temperature of  $22 \pm 1^{\circ}\text{C}$  and 65-70 % RH and at the temperature of  $28 \pm 1^{\circ}\text{C}$  and 65-70 % RH respectively.

The larval stage lasted  $26.2 \pm 0.3$  and  $13.5 \pm 0.4$ ; in average prepupal stage lasted  $4.7 \pm 0.2$  and  $1.9 \pm 0.1$ ; in average pupal stage lasted  $19.0 \pm 1$  and  $10.5 \pm 0.8$  days in average under the same conditions respectively.

Pre-oviposition period of female moths was determined as  $4.4 \pm 0.2$  and  $2.5 \pm 0.1$  days at the temperature of  $22 \pm 1^{\circ}\text{C}$  and  $28 \pm 1^{\circ}\text{C}$  respectively.

The female moths which survived  $10.6 \pm 0.7$  and  $7.2 \pm 0.5$  days in average and laid  $603 \pm 84.04$  and  $423 \pm 71.7$  eggs individually in average at the temperature of  $22^{\circ}\text{C}$  and  $28^{\circ}\text{C}$  respectively.

The males survived  $6.9 \pm 0.4$  and  $7.6 \pm 0.8$  days in average under the same conditions.

The natural enemies of *H. armigera* observed in the Aegean region are *Habrobracon hebetor* Say, *Bacillus* sp. and *Hafnia* sp.

The damage rate of *H. armigera* on tomatoes was determined 20.6 - 36.4 % in Akhisar.

According to the results obtained from the chemical control experiments Hektavin (450 gr/de) (88.0-94.1 %), Sevimol (91.3 %), Thiodan (79.4-91.3 %), Telothion (Gardona) (82.0 %), Didimac (84.5-90.8 %), Dursban (82.3 %) and Surecide (81.5 %) seemed very satisfactory. The lower dose of Hektavin (350 gr/de) and insecticides containing *Bacillus thuringiensis* Berl. were found fairly effective. However spray mixture formed from the lower dose of Hektavin (225 gr/de) and *B. thuringiensis* (Dipel) were found highly effective (88.8 %).

Komithion, Nexion, Valexon, Malathion, Salithion, Dowco and DDVP gave poor results.

As conclusion, it was judged that, Hektavin, Sevimol, Thiodan, Dursban, Surecide, Telothion (Gardona) and Dipel + Hektavin may be successfully used against the (*H.armigera*) on tomatoes. Since Didimac is forbidden to be used on vegetables because of having DDT formation, is not recommended.

#### LİTERATÜR

- Arellano, U.M.A., 1965. Experimento comparative preliminar de control químico del *Heliothis virescens* F. end el cultiva del garbanzo. Revta Peru Ent. 8 No.1 pp. 120-126, Lima (Rev. Appl. Ent., (A) 56 (9), 1977).
- Balachowsky, A.S. et L. Mesnil, 1936. Les insectes nuisibles aux plantes cultivées. Tome IV. Librairie de François, Paris.
- Blunck, H., 1953. Handbuch der Pflanzenkrankheiten (Editor: Paul Sorauer), IV (2): 398-400. Paul Parey In Berlin and Hamburg.
- Chen, K., B.R. Funke, J.T. Shultz, R.B. Carlson and F.I. Proshold, 1974. Effect of Certain organophosphate and Carbamate Insecticides on *Bacillus thuringiensis*. J.econ. Ent., 67 (4), 471-473.
- Falcon, L.A., 1971. "Use of Bacteria for microbial Control". Microbial control of insects and Mites, Editor, H.D.Burges and N.W. Hussey. Academic Press, London and New York, 861.
- Harrison, F.P., 1974 Chemical control of Ear-Infesting Insects of sweet corn. J. econ. Ent., 65, (3), 786.



- Henderson, C.F., H.G.Kinzer and J.H. Hatchett, 1964. Effectiveness of insecticides against the corn earworm in sorghum heads. J. econ. Ent., 58 (2), 207.
- İleri, M., 1960. Çukurova pamuklarında zararlı Yeşilkurt (*Heliothis obsoleta* F.)'nin yaşayışı, salgınlaşması ve önlenme çareleri üzerinde araştırmalar. Ankara Zirai Mücadele Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları 16, Ankara.
- Keaster, A.J., 1969. Corn Earworm Control on Sweet corn in Southeastern Missouri, J. econ. Ent., 62, (6), 1513-1514.
- Keyder, S., 1961. Marmara ve Trakya bölgesinde zarar yapan Noctuidae türleri üzerinde araştırmalar. Göztepe Zirai Mücadele Enstitüsü Yayınları, İstanbul.
- Klostermeyer, E.C., 1968. Biology of the Corn Earworm and Control with Insecticides and virus in Washington. J. econ. Ent., 60 (4), 1020.
- Metcalf, C.L., W.P. Flint and R.L. Metcalf, 1951. Destructive and useful insects, Mc Graw Hill Book Co, Newyork.
- Mistic, JR. W.J. and F.O. Smith, 1973. Tobacco Budworm: Control on flue-cured tobacco with Certain Microbial Pesticides. J. econ. Ent., 66 (4), 979.
- Perry, L., Adkisson and S.J.Nemec, 1966. Effectiveness of certain organophosphorus insecticides against chlorinated hydrocarbon resistant Bullworm and Tobacco budworm larvae. J. econ. Ent., 60 (1), 268-270.
- Rivnay, E., 1962. Field crop pests in the near east. Monographiae biologicae, Editor, W.W. Weisbach. Den Hagg.
- Shavkatsishvili, L.D., 1965. The result of studies (on tomatoes) of the Bollworm (*Chloridea obsoleta* F.) in Georgia and measures of it's control. In Georgian-Trudy Inst. Zashch. Rast., Tbilisi 17 pp. 139-151. (From Referat. Zh. (Biol. E. Ent. 1968 no.10 abst. E 473. (Rev. Appl. Ent., (A) 59 (10), 3098).
- Staples, R., S.D. Kindler and B.H. Kantack, 1968. Control of the Corn earworm on Sweet corn in Eastn Nebraska. J. econ. Ent., 61 (3), 774.
- Sutter, G.R., M.D. Abrahamson, E.W. Hamilton and I.D. Vick 1970. Compatibility of *Bacillus thuringiensis* var. *thuringiensis* and chemical insecticides. I. Effect of insecticides closes Bacterial replication rate. J. econ. Ent., 64 (6), 1348-1350.
- Valfebburger, D.A., M.F. Schuster and J.A. Harding, 1965. Insecticide sprays for control of insects on various vegetable crops plantation. Ent. 48. norl.pp. 17-24. (Rev. Appl. Ent., (A) 55 (9), 1880).

- Wilson, J.D. and J.P. Seesman, 1963. Pesticides for the control of vegetable insects and diseases. Departments of Zoology and Entomology Botany and Plant Pathology Publication Series No. 10, Columbus, Ohio, 18.
- Young, J.R., E.A. Harrell and W.W. Hare, 1971. Mortality of Adult corn Earworms treated with Insecticidal Formulations in Sweet Corn in Fields and in the laboratory. J. econ. Ent., 65 (3), 786.