

Juvenil Hormon Analoglarının bazı yararlı böceklerin
gelişmesi üzerine etkileri
II. *Coccinella septempunctata* L.'nin larva gelişmesi
üzerine etkisi

Seniz KISMALI*

Enis ERKİN*

Summary

Effects of Juvenile Hormone Analogues on the development
of some useful insects.

II. Effect on the larval development of *Coccinella*
septempunctata L.

Effects of ZR-512 (Altozar) was examined on the larval development of *Coccinella septempunctata* L. (Col., Coccinellidae) by topically and indirectly. 350 ppm dose of ZR-512 was applied by topically (2 μ g/larva) on the dorsum of larvae that were at the desired instars of development. The same dose was applied (1 μ g/aphid) to the first instar of *Acyrtosiphon pisum* (Harr.) (Hom., Aphididae) and these nymphs were given as a food to the all stages of coccinellid larvae (20 aphid/larva).

C. septempunctata is sensitive to ZR-512 in the third larval instar by topical treatment (Table 1). The affected larvae usually die (% 40) after treatment (% 30) or during ecdysing from the third to the forth (% 10) instar. There is not any significant effect by indirect treatment (Table 2).

Giriş

Sentetik JH ve JHA'larının, aphidler üzerindeki etkileri üzerinde pek çok çalışma yapılmış ve başkalaşımı engelleyerek yüksek bir morfojenetik etkiye sahib oldukları saptanmıştır. JHA'larının etkileri *Acyrtosiphon pisum* (Harr.) türünde de incelenmiş olup özellikle ZR-512 ve -777 analoglarının hem gelişmeyi hem de üremeyi engellediği ortaya konmuştur (Staal et al., 1971; Kuhr and Cleere, 1973; Gaudchau, 1977; Kismalı, 1978).

* Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, İzmir
Alınış (Received) : 6.12.1983

Yurdumuzda, daha önce ZR-512'nin *A. pisum*'un gelişmesine etkileri üzerinde yapılan çalışmanın (Kısmalı, 1978) sonuçları esas alınarak, analogun yararlı böceklerin gelişmesi üzerindeki etkilerini araştırma gereği duyulmuştur. İlk olarak, bölgemizde sık ve bol olarak rastlanan *Coccinella septempunctata* L. (Col., Coccinellidae)'nın yumurtalarının açılması üzerine JHA'larının etkileri araştırılmıştır (Kısmalı ve Erkin, 1984). Bu çalışmada ise ZR-512'nin, predatör böceğin larva gelişmesi üzerindeki etkisinin ortaya konulması amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Çalışmanın ana materyalini *A. pisum* ve predatörü *C. septempunctata* oluşturmuştur.

Çalışmada ZR-512 (Altozar)'nin Kısmalı (1978)'nin *A. pisum*'un genç dönemleri için saptadığı LD₅₀ (350 ppm) dozu kullanılmıştır.

A. pisum üretimi

Çalışmada kullanılan *A. pisum*'un kitle halinde üretimi için Kısmalı ve Erkin (1984)'in uygulamış oldukları yöntem esas olarak alınmış ve her dönemde hazır materyal sağlanmıştır.

C. septempunctata üretimi ve larva elde edilmesi

Predatör üretimi ve yumurta elde edilmesi yine Kısmalı ve Erkin (1984)'e göre yapılmıştır. Elde edilen yumurtalar, istenilen dönemde larva elde etmek için olduğu gibi saklanmıştır. Bu yumurtalardan çıkan 0-24 saatlik 1. dönem larvaları, yetiştirme hücreleri ile (1 larva/hücre) bakla yapraklarının alt yüzüne bırakılmıştır. İstenilen dönemde predatör larvası elde edilinceye kadar yetiştirme kafeslerine hergün besin olarak, kitle halinde üretilen *A. pisum*'un değişik dönemleri verilmiştir.

Çalışma koşullarında rahatlık sağlaması yönünden bütün dene- melerde 0-24 saatlik predatör larvaları kullanılmıştır.

Etki çalışmaları

ZR-512, her dönemdeki predatör larvalara hem topikal hem de do- laylı olarak uygulanmıştır.

Topikal uygulama: 0-24 saatlik 10 adet larva, fırça ile bulundukla- rı yerden tek tek alınarak, içinde alüminyum folie bulunan 9 cm çapında ve 1 cm yüksekliğindeki petrilere içine muntazam bir şekilde yer- leştirilmiştir. Bu larvalara ZR-512 mikroenjektör (Hamilton, 10 µg) ile sırt kısımlarına topikal olarak uygulanmıştır. Her larva dönemi için tekrarlanan bu işlemden 2 µg/larva olarak ZR-512 verilmiştir. Dene-

melerde hiçbir muamele görmeyen larvalar kontrol olarak değerlendirilmiştir. Her bir dönem 10 tekerrürlü olarak yapılmıştır.

Dolaylı uygulama: 0-24 saatlik 1. dönem **A. pisum** nimflerine, Kismalı (1978)'ya göre 1 µg/nimf olarak ZR-512 uygulanmıştır. Bu nimfler yetiştirme hücreleri ile 25 nimf/hücre olmak üzere bakla yapraklarının alt yüzüne bırakılmıştır. 24 saat sonra bu hücreler açılarak canlı kalan hormonlu aphidler, 0-24 saatlik 1. dönemdeki predatör larva ile birlikte Erkin (1983)'e dayanarak 20 aphid/larva olmak üzere yetiştirme hücreleriyle bakla yapraklarına bırakılmıştır. Böylece hormonlanmış aphidlerle beslenmeye terk edilen predatör larvasının her dönemi için aynı işlem uygulanmış ve her bir larva dönemi için 10 tekerrür yapılmıştır. Hiç bir muamele görmemiş 0-24 saatlik **A. pisum** nimflerinin verildiği yetiştirme hücreleri kontrol olarak değerlendirilmiştir. Hormon uygulanmış aphidlerin tüketildiği yetiştirme hücrelerine deneme süresince besin olarak, hiç muamele görmemiş değişik dönemlerdeki **A. pisum** verilmiştir.

Gerek topikal gerekse dolaylı uygulamada predatör larva gelişip pupa oluncaya kadar besin verilmeye devam edilmiş ve her bir birey ergin olunca dereme sona erdirilmiştir.

Sonuçlar ve Tartışma

C. septempunctata'nın değişik dönemlerdeki larvalarına topikal olarak uygulanan ZR-512'nin gelişme üzerindeki etkileri Cetvel 1'de belirtilmiştir. Bu denemelerde kontrol olarak bırakılan hiç bir muamele görmemiş predatör larvaları normal olarak gelişmelerini tamamlayıp ergin olmuşlardır.

Cetvel 1'de görüldüğü gibi birinci dönemde ZR-512 uygulanan larvalardan % 90'ı normal gelişmelerini tamamlayıp ergin olurken % 10'u pupa dönemine geçmeden larva-pupa arası birey halinde kalarak ölmüştür. Aynı durum dördüncü dönemde de görülmüş % 90'ı ergin olurken % 10'u prepupa-pupa arası birey halinde ölmüştür.

İkinci dönemde ZR-512 uygulanan larvalar ise hiç etkilenmeden hepsi ergin olmuşlardır.

Üçüncü döneme gelince ZR-512 uygulanmış bireylerin yalnızca % 40'ı normal gelişerek ergin olmuştur. Anormal gelişme gösteren % 20 oranındaki bireyde ise ergin olmalarına rağmen bazılarında renk bozukluğu bazılarında ise kanat defomasyonu görülmüştür. Ölen bireylerden % 30'u hormon uygulandıktan hemen sonra % 10'u ise 4. döneme geçerken 3. dönem derisinden kurtulamadan ölmüşlerdir.

Dördüncü dönemde ise, yalnızca % 10'u etkilenecek prepupa-pupa arası birey halinde ölmüştür.

Cetvel 1. *C. septempunctata*'nın larva dönemlerine topikal uygulanan ZR-512'nin etkileri
(Table 1. Effects of ZR-512 applied by topically on the larval instars of *C. septempunctata*)

Muamele		Etkiler	
(1)		(3)	
Larva dönemi	Anormal birey oranı (%)	Normal ergin oranı (%)	Ölü birey oranı (%)
(2)	(4)	(5)	(6)
L ₁	—	90	10*
L ₂	—	100	—
L ₃	20**	40	40
L ₄	—	90	10***

(1) Treatments, (2) Instars applied, (3) Effects, (4) Rate of abnormal development, (5) Rate of normal adult, (6) Rate of dead

* Larva/pupa arası ölü (Dead as a larva/pupa intermediate)

** Buruşuk kanatlı veya renk bozukluğu olan ergin (Adults with crumpled wings or deformations in color)

*** Prepupa/pupa arası ölü (Dead as a prepupa/pupa intermediate)

Görüldüğü gibi ZR-512 analogunun topikal uygulanmasından en çok 3. dönem larvalar etkilenmiştir. Topikal uygulanan JHA'larının *Hippodamia convergens* Guérin-Ménéville (Coccinellidae)'in değişik dönemleri üzerindeki etkilerini inceleyen Bül et al., (1973), son larva döneminin ZR-512'ye karşı en duyarlı dönem olduğunu bildirmektedirler. Yaptıkları çalışmada en önemli etki olarak, pupa döneminde ölümler veya pupa-ergin arası bireyler meydana gelerek bunların da öldüğünü saptamışlardır. Bu etkiler 0.1 µg/böcek dozunda dahi görülmüştür.

Ayrıca, juvenil hormon analoglarının böceklerin embryo gelişmesine, başkalaşımına ve üremelerine etkileri olduğunu kaydeden Ruzicka et al., (1978), *Semiadalia undecimnotata* (Scheider) (Coccinellidae) üzerinde sürdürdükleri çalışmada JHA'larına en hassas dönemlerin pupa gömleğinden çıkışlarından 1-3 gün evvel veya sonra olduğunu kaydetmektedirler. Aynı yazar yüksek dozdaki JHA'larının her dönemde de etkili olabileceğini ayrıca bildirmektedir.

Dolaylı uygulama sonuçlarına gelince; Cetvel 2'de görüldüğü gibi,

hormonlanmış aphid'lerle beslenen predatör larvaların gelişmelerinde çok büyük bir anormallik ortaya çıkmamıştır. Kontrol olarak bırakılan ve muamelesiz aphid'lerle beslenen predatör larvaları gelişmelerini tamamlayarak ergin hale geçmişlerdir.

Cetvel 2. *C. septempunctata*'nın larva dönemlerine dolaylı uygulanan ZR-512'nin etkileri
(Table 2. Effects of ZR-512 on the larval instars of *C. septempunctata* via its host *Acyrtosiphon pisum*)

Muamele (1)	Etkiler (3)	
Larva dönemi (2)	Normal ergin oranı (%) (4)	Ölü birey oranı (%) (5)
L ₁	80	20
L ₂	90	10*
L ₃	80	20
L ₄	90	10

(1) Treatments, (2) Instars applied, (3) Effects,
(4) Rate of normal adult, (5) Rate of dead

* Pupa/ergin arası ölü (Dead as a pupa/adult intermediate)

Cetvel 2'de görülüyorki; hormonlu aphid ile beslenen birinci dönem predatör larvaların % 80'i normal olarak gelişmelerini tamamlayıp ergin olmuştur. Ölen bireylerin ise, % 10'u 2. döneme geçmeden diğer % 10'u ise 4. larva dönemine kadar gelişip pupa olamadan ölmüşlerdir.

İkinci dönemde hormonlu aphid ile beslenen larvalar ise büyük çoğunlukla (% 90) normal ergin olurlarken % 10 kadarı anormal gelişme göstermiş ve pupa-ergin arası birey görünümünde kalarak ölmüştür.

Üçüncü ve dördüncü dönemlerde ise anormal gelişme görülmemiş ancak bazı bireyler prepupa veya pupa döneminde ölecek ergin olamamışlardır.

Dolaylı uygulama sonuçlarına göre, normal gelişerek ergin olmandan ölen birey sayısı oldukça düşüktür.

Yapılmış olan bu çalışmanın sonuçlarına göre, *C. septempunctata* larvalarına ZR-512'nin gerek topikal gerekse dolaylı uygulanmasının larva gelişmesini (3. döneme topikal uygulama dışında) önemli ölçüde etkilemediği görülmektedir.

Özellikle *A. pisum*'a yönelik önerilen dozda bir hormon uygulanması durumunda bu aphid'le beslenen coccinellid larvalarının hemen hepsinin ergin hale geçmesi yararlı böceklerin korunması yönünden önemli bir sonuç olmuştur.

Ö z e t

Juvenil Hormon Analogu ZR-512 (Altozar)'nin 350 ppm dozu, *Coccinella septempunctata* L. (Col., Coccinellidae)'nin larvalarına topikal ve dolaylı olarak uygulanmış ve larva gelişmesi üzerindeki etkileri incelenmiştir. Topikal uygulamada predatörün her dönemdeki larvasına belirtilen doz, 2 µ g/larva olarak mikroenjektör ile uygulanmıştır. Dolaylı uygulamada ise aynı dozdaki hormon *Acyrtosiphon pisum* (Harr.) (Hom., Aphididae)'un 1. dönem nimflerine 1 µ g/aphid olarak uygulanmıştır. Bu nimflerden 24 saat sonra canlı kalanlar, değişik dönemlerdeki predatör larvalarına 20 aphid/larva olmak üzere besin olarak verilmiştir.

Topikal uygulamada (Cetvel 1) ZR-512'den en çok 3. dönem larvaları etkilenmiştir. Bu larvaların ancak % 40'ı gelişerek normal ergin olmuştur.

Dolaylı uygulamada ise (Cetvel 2), hormonlu aphidlerle beslenen predatör larvalarının büyük bir kısmı normal gelişme göstererek ergin olmuşlardır. Anormal gelişme yalnızca 2. larva döneminde görülmüşse de % 10 gibi çok düşük bir değer olmuştur.

Literatür

- Bull, D.L., R.L. Ridgway, W.E. Buxkemper, M. Schwarz, T.P. McGovern and R. Sarmiento, 1973. Effects of synthetic juvenile hormone analogues on certain injurious and beneficial arthropods associated with cotton. *J. econ. Ent.*, 66 (3) : 623-626.
- Erkin, E., 1983. Investigations on the hosts, distribution and efficiency of the natural enemies of the family Aphididae (Homoptera) harmful to pome and stone fruit trees in Izmir province of Aegean Region. *Türk. Bit. Kor. Derg.*, 7 (1) : 29-49.
- Gaudchau, von M., 1977. Zur Wirkung von Insektenwachstumsregulatoren (IWR) auf Vierlarven und aptere Virgines von *Acyrtosiphon pisum* (Harr.) und *Aphis craccivora* Koch (Homoptera: Aphididae). *Z. ang. Ent.*, 83 (3) : 261-268.
- Kısmalı, Ş., 1978. *Acyrtosiphon pisum* (Harris) (Homoptera: Aphididae)'un nimf dönemlerine topikal uygulanan ZR-512 (JHA)'nin etkileri üzerinde araştırmalar. (Basılmamış Doçentlik Tezi, E.Ü. Ziraat Fak., Bornova).
- Kısmalı, Ş. ve E. Erkin, 1984. Juvenil Hormon Analoglarının bazı yararlı böceklerin gelişmesi üzerine etkileri. I. *Coccinella septempunctata* L.'nin yumurtalarının açılmasına etkisi. *Türk. Bit. Kor. Derg.*, 8 (2) : 99-104.
- Kuhr, R.J. and J.S. Cleere, 1973. Toxic effects of synthetic juvenile hormones on several aphid species. *J. econ. Ent.*, 66 (5) : 1019-1022.
- Ruzicka, Z., F. Sehnal and J. Holman, 1978. Effects of juvenoids on aphid predators. *Acta entomol. bohemoslov.*, 75 (6) : 369-378.
- Staal, G.B., C.A. Hendrick and J.B. Siddal, 1971. Novel juvenile hormone analogs with possibilities for insect control. Acta Soc. Am. Meeting, Los Angeles, 2.