

## Bazı juvenil hormon analoglarının *Myzus persicae* (Sulzer) (Homoptera: Aphididae)'nin üremesine olan etkileri

Ş. Kısmalı\*

### Summary

The effects of some juvenile hormone analogues on the reproduction of *Myzus persicae* (Sulzer) (Homoptera: Aphididae)

Offspring of adults was reduced when larvae were kept on chinese cabbage leaf disks dipped into graded dilutions of JHAs (ZR —512, —515, —619, and—777). Dipping concentrations which not allowed reproduction were: 0.001 % for ZR —512, —619, and—777; 0.01 for ZR —515.

JHAs on leaf disks lost their efficacy in a matter of days. Young larvae were placed on leaf disks at several intervals after treatment with JHAs, and stayed on the disks for 6 days. ZR —512 used in a dipping concentration of 0.01 % was the most stable compound; it lost its effectiveness after about 6 days, but ZR —512 (0.001 %), —515 (0.01 %), —619 (0.001 %) about 2 days.

### Giriş

Doğal ya da sentetik olarak elde edilen böcek hormonlarının, pek çok böcek türünün yanı sıra aphidler üzerindeki etkileri de incelenmiş ve ju-

\*) E.Ü. Ziraat Fakültesi Entomoloji ve Zirai Zooloji Kürsüsü, Bornova—İzmir.

Alınış (Received): 15.11.1979

venil hormon analoglarının (JHA) aphidlerde başkalaşımı engelleyerek yüksek bir morfojenetik etkiye sahip oldukları ortaya konmuştur (Lees, 1966; White, 1968; White and Lamb, 1968; Hangartner et al., 1971, Nassar et al., 1973; Kısmalı and Schooneveld, 1979). Bu morfojenetik etkilerin en önemlilerinden olan genital bölgede görülen anormallikler (özellikle gonopor yokluğu) üremeye engel olmakta ve böylece de populasyon düşmektedir.

JHA'larının aphidlerin üremesi üzerindeki etkileri, daha çok ileri nimf dönemleri ile ergin dönemleri ele alınarak incelenmiştir (Benskin and Perron, 1973; Hrdy and Zeleny, 1973; Nassar et al., 1973; Elliott and McDonald, 1976; Gaudchau, 1977). Bu çalışma ise, *Myzus persicae* (Sulzer)'nin 1. nimf dönemine uygulanan bazı JHA'larının üremeyi engelleyici dozları ile bu dozların etki sürelerinin saptanması amacıyla ele alınmıştır.

### Materyal ve Metod

Denemelerde, Hollanda Wageningen Ziraat Üniversitesi Entomoloji Laboratuvarında saf hat olarak kitle halinde yetiştirilen *M. persicae* ergin ve nimfleri materyal olarak kullanılmıştır.

Çalışmada kullanılmış olan JHA'ları (Cetvel 1) Zoecon Corporation (Palo Alto)'dan formüle edilmiş eriyik halinde temin edilmiş ve damıtık su ile hazırlanan konsantrasyonlar yüzde olarak belirtilmiştir.

1. Aphid'in üretilmesi: Saksılardaki çin lahanası (*Brassica pekinensis* L.) bitkisi yapraklarının alt yüzüne aphidler, 20 mm çapında 9 mm yüksekliğinde küçük, plastik kafesler içinde ve her kafeste 5 birey olarak yerleştirilmiştir. Aphid'le bulaştırılmış olan bu saksılar 20-22°C sıcaklık, % 55-65 orantılı nem ve 40 Watt'lık 24 adet floresans lamba ile 18 saat ışıklandırılan seraya alınarak elde sürekli aphid kaynağı bulundurulmuştur.

2. Konukçu bitkinin üretilmesi: Gerek *M. persicae* üretiminde konukçu bitki olarak, gerekse denemelerde kullanılmak üzere çin lahanası bitkisi yukarıda belirtilen özelliklere sahip diğer bir serada yetiştirilmiştir.

3. Uygulama: Çin lahanası bitkisinin yapraklarından 23 mm çapında yaprak diskleri alınmıştır. Bu diskler 3-4 saniye süreyle Cetvel 1'de verilen JHA'ları ve dozlarına batırılmış ve 30 dakika alüminyum yaprak üzerinde kurutulmuştur. Yaprak diskindeki hormon miktarı, 10 adet yaprak diskinin hormona batırılmadan önce ve sonra tartılmasıyla mgr/cm<sup>2</sup> olarak bulunmuştur. Örneğin, bu miktar ZR-512'nin % 0.001 dozu için 0.1

mgr/cm<sup>2</sup>; 0.01 dozu için 0.47 mgr/cm<sup>2</sup> disk yüzeyi idi. Kontrol yaprak diskleri ise damıtık suya batırılmış ve kurutulmuştur. Kurutulan diskler plastik kaplar içindeki su yüzeyine tesbit edilmiş ve disklerin üzerine nimfler bırakıldıktan sonra kapların üstü kapatılmıştır.

4. Üremeyi engelleyici dozun saptanması: Kullanılan JHA'larının her dozu için 40 yaprak diski, anlatıldığı şekilde plastik kaplara yerleştirildikten sonra üzerine 1. dönemdeki *M. persicae* nimfleri 1 nimf/disk olmak üzere bırakılmıştır. Günlük gözlemlerle canlı ve ölü sayısı ile ergin olabilenlerin bıraktıkları nimfler 15 gün süreyle kaydedilmiştir. Hergün aynı saatlerde sayılan nimfler sayımdan sonra öldürülmüştür.

Cetvel — 1

Denemede yer alan JHA'ları  
(Table 1. The JHAs in this study)

(1)	(2)	(3)
ZR-512 (Altozar 4E)	%53.0	0.0001 0.001 0.01 0.1
ZR-515 (Altosid 4E)	%52.5	0.0001 0.001 0.01 0.1
ZR-619 (5E)	%63.7	0.0001 0.001 0.01 0.1
ZR-777 (5E)	%65.3	0.0001 0.001 0.01 0.1

(1) JHA'ları (JHAs)

(2) Taşıdığı hormon miktarı (Active Ingredient)

(3) Kullanılan doz yüzdeleri (Concentration as %)

5. JHA'larının etki sürelerinin saptanması: **M. persicae**'de üremeye engel olan JHA dozları saptandıktan sonra bu dozların etki sürelerini saptamak için yapılan denemede şu dozlar kullanılmıştır: ZR-512, % 0.001 ve 0.01; -515, 0.01; -619, 0.001 ve -777, 0.001. Her analog ve doz için 50'şer adet yaprak diski hormona batırılarak daha önce anlatıldığı şekilde plastik kaplara ve her kaba 10 disk olmak üzere yerleştirilmiş ve kapların üstü kapatılmıştır. Hepsi aynı gün hormona batırılan bu disklerin üzerine, hormona batırıldıktan sonraki 0., 2., 4., 6. ve 8. günlerde 5 nimf/disk olmak üzere 1. dönem nimfleri bırakılmıştır. Her disk üzerindeki nimfler 6 günlük olunca gelişme ve üremelerini izlemek için temiz çin lahanası bitkisine yine 5 nimf/hücre olmak üzere yerleştirilmişlerdir. Bu nimflerin gelişerek meydana getirdiği erginlerin bıraktığı nimfler günlük sayımlarla 15 gün kaydedilmiştir.

6. Değerlendirme: Erginlerin bıraktığı nimflerin sayısı sonucu elde edilen değerlerle, aritmetik ortalama ile dişi başına düşen ortalama nimf sayısı bulunmuş ve bu sayının 0 olmasını sağlayan doz, JHA'larının üremeyi engelleyici dozu olarak kabul edilmişlerdir.

Bütün denemeler 20-22°C sıcaklık, %55-65 orantılı nem ve 18 saat ışıklandırılan serada yapılmış ve virginopara'lardan elde edilen 0-24 saatlik 1. dönem nimfleri ile denemelere başlanmıştır.

Denemeler süresince kullanılan yaprak disklerinde 15 gün süreyle her hangi bir bozulma olmamıştır.

#### **Araştırma sonuçları ve tartışma**

1. JHA'larının üremeyi engelleyici dozlarının saptanmasına ait bulgular: **M. persicae**'nin 1. dönem nimflerine karşı denenmiş olan ZR-512, -515, -619 ve -777 analoglarının farklı dozlarının üreme üzerine olan etkileri Cetvel 2'de belirtilmiştir. Bu cetvelde görüldüğü gibi, ZR -515 hariç diğer analogların hepsinde de % 0.001 dozu üremeyi tamamen önlemiş (0.00), ancak adı geçen analogun % 0.01 dozu etkili olmuştur. Bununla beraber, hormon analoglarının üremeye tamamen engel olmayan dozlarında bile, kontrole göre üreme düşük olmaktadır. Örneğin, ZR-512'de, kontrolde üreme 14.25 iken % 0.0001 dozunda 1.03; ZR-515'te kontrolde 26.70 iken % 0.001 dozunda 15.50; ZR-619 da kontrolde 34.94 iken % 0.0001 dozunda 23.39 ve ZR-777 de kontrolde 5.88 iken % 0.0001 dozunda 1.43 olmaktadır (Burada, ZR-777 nin kontrolündeki üremenin diğer kontrollere göre düşük olmasının nedeni, plastik kaplardan bir tanesinin denemenin 5. gününde bir kaza sonucu bozulması birey sayısının azalması sonucudur).

Cetvel — 2

JHA'larının farklı dozlarının *M. persicae*'de dişi başına düşen ortalama nimf sayısına göre etkililik durumu

(Table 2. Effectiveness of different doses of JHAs on *M. persicae* (average of offspring/female)

(1)	(2)				
	Kontrol	0.0001	0.001	0.01	0.1
ZR-512	14.25	1.03	0.00	0.00	0.00
ZR-515	26.70	18.65	15.50	0.00	0.00
ZR-619	34.94	23.39	0.00	0.00	0.00
ZR-777	5.88	1.43	0.00	0.00	0.00

(1) JHA'ları (JHAs)

(2) Uygulanan doz yüzdeleri (Concentrations as %)

Kullanılan JHA'ları arasında bir sıralama yapmak gerekirse ZR-512'nin % 0.0001 dozu kontrole göre oldukça düşük bir üremeye neden olurken (1.03), bunu ZR-777 analogu (1.43) izlemektedir.

Bu sonuçlara göre, yaprak disklerinde ZR-512, -619 ve -777 analoglarının % 0.001; ZR-515'in ise % 0.01 dozunun *M. persicae*'de üremeyi % 100 engelleyici etkiye sahip olduğu sonucuna varılmıştır.

Burada, üremenin engellenmesinin nedeni tamamen mekanik olmaktadır. Şöyleki; JHA'ları embriyo gelişmesine engel olmamışlar ve vücut içinde 24'e varan sayıda nimf bulunmasına karşılık bu nimfler dişiyi terkedememişlerdir, çünkü JHA'ları etkisiyle anormal başkalaşım geçiren bu bireylerin genital plaka ve gonopor'ları gelişmemektedir (Kısmalı and Schooneveld, 1979). Böylece dişiyi terkedemeyen nimfler vücut içinde yığılmakta ve dişi hiç nimf bırakmadan ölmektedir. Yine aynı yazarlara göre, dişinin vücudu içinde uzun süre kalan ve dışarı çıkamayan nimflerin gömlek değiştirdikleri de saptanmıştır.

Sentetik JH ve JHA'larının gonopor gelişmesini önleyerek üremeye olumsuz yönde etki yaptığı **Brevicoryne brassicae** (L.), **Aphis gossypii** Glover, **Macrosiphum euphorbiae** (Thomas) ve **Aphis fabae** Scop. gibi türlerde belirtilmişse de üremenin ne derece etkilendiği bildirilmemiştir (White and Lamb, 1968; Hangartner et al., 1971; Bull et al., 1973; Benskin and Perron, 1973). Yapılmış olan bu çalışmalarda aphidlerin en duyarlı oldukları dönem genellikle 3. nimf dönemi olarak saptanmıştır. Bu nedenle JHA'larının üremeye etkileri de daha çok ileri nimf dönemlerinde incelenmiş, hatta Gaudchau (1977), ergin dönemde **Acyrtosiphon pisum** Harris ve **Aphis craccivora** Koch'ya uygulanan ZR-777'nin % 0.1 ve 0.01 dozlarında üremenin son derece azaldığını saptamıştır. Oysa bu çalışmada, **M. persicae**'nin 1. dönem nimflerine uygulanan ZR-777'nin % 0.001 dozu üremeyi % 100 engellemiştir. O halde, aphidlerin nimf dönemi başlarında uygulanan çok düşük dozlar üremeyi engellemekte, nimf dönemi sonları ya da ergin dönemlerinde üremenin engellenmesi için daha yüksek dozlara gereksinme duyulmaktadır. Nitekim, ZR-777'nin % 0.0001 dozu **Schizaphis graminum** (Rondani)'un 1. ve 2. nimf dönemlerinde uygulandığı zaman üremeyi engellerken 3. nimf dönemine % 0.001 dozu etkili olmuştur (Nassar et al., 1973).

Bu çalışmada **M. persicae**'ye uygulanan diğer bir analog olan ZR-512 de, ZR-777'ye benzer etki göstererek % 0.001 dozu üremeyi tamamen önlemiştir. ZR-512 bugüne dek pek çok aphid türüne karşı denenmiş ve değişik etkileri bildirilmiştir. **Phorodon humuli** (Schrank)'nin populasyon yoğunluğu üzerinde ZR-512'nin etkisini inceleyen Hrdy and Zeleny (1973) uygulanan bütün dozların (% 0.2, 0.1 ve 0.05) populasyonu düşürdüğünü bildirmektedir. Ancak, görüldüğü gibi uygulanan bu dozlar, bu çalışmada **M. persicae**'ye etkili olan dozdan bir hayli yüksektir.

2. JHA'larının etki sürelerinin saptanmasına ait bulgular: Kullanılan hormon analoglarının **M. persicae**'de üremeye engel olan (0.00) dozları saptandıktan sonra, bu dozların kaç gün süreyle etkisini sürdürdüğünü araştırmak amacıyla yapılan deneme sonuçları Cetvel 3'de gösterilmiştir. Bu cetvel incelendiğinde görülmektedir ki kullanılan JHA'larının üremeye engel olan dozları yaprak disklerinde, 2 gün sonra etkilerini kaybetmektedirler.

JHA'larına batırılan yaprak disklerine, batırmadan sonraki farklı günlerde bırakılan 1. dönem nimflerinden gelişen bireylerde dişi başına düşen ortalama nimf sayısına göre etki süresi

(Table 3. Average of offspring/female obtained after the infestation of leaf disks with first stage larvae, at different intervals after dipping the disks into JHA solutions)

(1)		(2)					
		Kontrol	0.	2.	4.	6.	8.
ZR-512	0.001	58.20	0.00	8.20	33.10	47.30	49.30
ZR-512	0.01	58.20	0.00	0.00	0.00	1.90	9.50
ZR-515	0.01	4.74	0.00	1.12	2.96	3.36	2.69
ZR-619	0.001	4.53	0.00	2.16	3.93	4.31	4.47
ZR-777	0.001	4.70	0.00	3.25	4.15	3.20	3.35

(1) Kullanılan JHA'ları ve doz yüzdeleri (JHAs as %)

(2) Yaprak disklerinin JHA'larına batırıldıktan sonra nimf ile bulaştırıldıkları günler (The infestation days of leaf disks after dipping into JHA solutions)

Çünkü, JHA'larına batırılan yaprak disklerine, batırmadan 2 gün sonra bırakılan 1. dönem nimfleri gelişerek ergin olmuş ve az da olsa nimf bırakmışlardır (ZR-512; 8.20, ZR-515; 1.12, ZR-619; 2.16 ve ZR-177; 3.25). Oysa disklerin JHA'larına batırıldığı gün (0. gün) üzerine bırakılan nimflerden gelişen bireylerde üreme 0.00 olmaktadır. Ancak, ZR-512'nin % 0.01 dozuna batırılan yaprak diskleri üzerine, batırmanın 6. gününde bırakılan nimfler gelişerek ergin olmuş ve yine nimf bırakmışlardır (1.90). Fakat bu üreme de kontrole göre son derece düşüktür. Böylece ZR-512'nin % 0.01 dozunun yaprak disklerinde 5 gün süreyle *M. persicae*'de üremeye engel olduğu sonucuna varılmıştır. Kullanılmış olan JHA'larının üremeye engel olan dozları ise 2 gün içinde etkileri kaybetmişlerdir.

JHA'larının etki süreleri ile ilgili bir çalışma yapılmamış olup, popülasyon yoğunluğu ile ilgili çalışmalarda denemenin ilk günlerinde popu-

lasyonun giderek azaldığı sonra tekrar üremenin başladığı kaydedilmektedir (Nassar et al., 1973; Hrdy and Zeleny, 1973). *M. persicae* ile yapılan bu denemede, ZR-512'nin % 0.01 dozu hem üremeyi tamamen önlemesi hem de 5 gün süreyle etkisini sürdürmesi yönünden önemli olup bu analog üzerinde önemle durulmalı ve oldukça zararlı bir tür olan bu aphid ile savaşım yolları aranmalıdır.

### **Teşekkür**

Bu çalışma Hollanda, Wageningen Ziraat Üniversitesi Entomoloji Laboratuvarı'nda yapılmıştır. Denemelerin yapılmasında her türlü olanağı sağlayan Prof. Dr. J. De Wilde ile yardımlarını esirgemeyen Asistan J. Wiebenga'ya içten teşekkürü bir görev bilirim.

### **Özet**

Juvenil hormon analoglarının (ZR—512, —515, —619 ve —777) değişik dozlarına batırılan çin lahanası yaprak diskleri üzerinde gelişmeye terk edilen 1. dönem *M.persicae* nimfleri, ergin hale geldiklerinde meydana getirdikleri nimf sayısında bir azalma olmuştur. Bazı dozlarda ise üreme tamamen engellenmiştir. Üremeye engel olan bu dozlar ZR—512, —619 ve —777 analoglarında % 0.001; ZR—515 analogunda % 0.01'dir.

Yaprak disklerine uygulanan JHA'ları bir kaç gün içinde etkilerini kaybetmişlerdir. Yaprak diskleri JHA'larına batırıldıktan sonra, değişik günlerde üzerine bırakılan 1. dönem nimfleri 6 gün süreyle disk üzerinde kalmışlar ve nimflerden meydana gelen bireyler, üremeyi izlemek için temiz bitkiye aktarılmıştır. Kullanılan analoglar içinde ZR—512'nin % 0.01 dozu en stabil bileşik olarak etkisini 6 gün kadar sürdürmüş, ZR—512 (% 0.001) —515 (% 0.01), —619 (% 0.001) ve —777 (% 0.001) etkilerini 2 gün içinde kaybetmişlerdir.

### **Literatür**

- Benskin, J. and J.M. Perron, 1973. Effect of an insect growth regulator with high juvenile hormone activity on the apterous form of the potato aphid, *Macrosiphum euphorbiae* (Hem. Aphididae). *Can. Ent.*, 105: 619-622.
- Bull, D.L., R.L. Ridgway, W.E. Buxkemper, M. Schwarz, T.P. Mc Govern, 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.



- Elliott, H.J. and F.J.D. McDonald, 1976. Effect of a juvenile hormone analogue on morphology, reproduction and endocrine activity of the cowpea aphid, *Aphis craccivora* Koch. *J.Aust.ent.Soc.* 15:1-5.
- 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.
- Hangartner, W., B. Peyer and W. Maier, 1971. Effects of a juvenile hormone analogue on the apterous form of the bean aphid *Aphis fabae* Scop.. *Meded.Fac.Landb.wetensch. Ghent*, 36(3):866-873.
- Hrdy, I. and J. Zeleny, 1973. Effects of juvenoids on the population density of *Phorodon humuli* in a cage experiment (Homoptera, Aphididae). *Acta ent. bohemoslov.*, 70 (6): 386-389.
- Kismali, Ş. and H. Schooneveld, 1979. Effects of insect growth regulators on morphogenesis of the green peach aphid, *Myzus persicae* (Sulzer). *Türk. Bit.Kor.Derg.*, 3(2):83-94.
- Lees, A.D., 1966. The control of polymorphism in aphids. *Adv. Insect Physiol.*, 3: 207-277.
- Nassar, S.G., G.B. Staal and N.I. Armanious, 1973. Effects and control potential of insect growth regulators with juvenile hormone activity on the greenbug. *J. econ.Ent.*, 66 (4): 847-850.
- White, D.F., 1968. Postnatal treatment of the cabbage aphid with a synthetic juvenile hormone. *J. Insect Physiol.*, 14: 901-912.
- and K.P. Lamb, 1968. Effect of a synthetic juvenile hormone on adult cabbage aphids and their progeny. *Ibid.* 14:395-402.