

## Turunçgillerde zararlı *Aonidiella aurantii* (Maskell) (Homoptera, Diaspididae)' nin örnekleme yöntemlerinin geliştirilmesi\*

Mustafa GÜMÜŞ\*\* Nedim UYGUN\*\*

### Summary

**Determining a better sampling scheme of the *Aonidiella aurantii* (Maskell) (Homoptera:Diaspididae) which is an important pest of citrus**

Citrus is one of the most valuable export crops of Turkey. The key pest of the citrus, growing in inner areas is California red scale (*Aonidiella aurantii* (Maskell)). The distribution of this pest was studied to determine a better sampling scheme. The population density of *A. aurantii* was determined by taking samples from tissue substrates, sides, heights and tree sectors (inside and outside).

The population density of *A. aurantii* was significantly different between tissue substrates (fruit, leaf and twig), sides (north, east, west and south) and sectors, but there was not any statistical differences between the heights. The highest population density was observed on fruits followed by leaves and twigs, respectively. The highest population density was at the north part of the tree subsequently lower at the east, west and south. The density was higher inside the tree, than the outside.

### Giriş

Turunçgiller, ülkemizin önemli ihraç ürünlerinden olup, Doğu Akdeniz Bölgesi'ndeki üretimi yıldan yıla artmaktadır. Üretim alanındaki bu artışla birlikte zararlılarda da bir artış gözlenmektedir. Bu zararlılardan biri de, özellikle sahilden uzak iç bölgelerde ana zararlı durumunda olan *Aonidiella aurantii* (Maskell) (Kırmızı kabuklubit)'dir. *A. aurantii*, bitkinin kök hariç, meyve, yaprak ve sürgün gibi tüm organlarında bitkinin özsuğunu emerek beslenir. Bu beslenme sonucunda da yaprak ve sürgünlerde kurumalar, meyve dökümü ve daha ileriki safhalarda ise ağacın tamamında

---

\*Bu çalışma Çukurova Üniversitesi Araştırma Fonu Tarafından Yüksek Lisans tezi olarak desteklenen FBE-19 nolu projenin bir bölümüdür.

\*\*Ç.Ü. Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, 01330 Adana

Alınış (Received) : 21.04.1992

kurumalar görülür. Yıllara ve bölgelere göre yılda 3-4 döl verebilen ve dölllerinin birbirine karıştığı bu zararlının mücadelesi oldukça zordur. Bu gibi durumlarda ise başarılı bir mücadele, birinci derecede mücadele zamanını belirlemeye bağlıdır.

Ancak, bugüne kadar bu zararlının mücadele zamanını tayine esas teşkil edecek etkili bir örnekleme yöntemi geliştirilememiştir. Bu amaçla çalışma ele alınmış olup, zamana bağlı olarak *A. aurantii* 'nin ağacın meyve, yaprak, sürgün ve gövde üzerindeki yönlere, yüksekliklere ve iç-dış bölgelere göre populasyon dağılımları incelenmiştir.

## Materyal ve Metot

Çalışma, araziden örneklerin alınması ve laboratuvarında bu örnekler üzerindeki *A. aurantii* 'lerin sayılıp değerlendirilmesi olmak üzere arazi ve laboratuvar çalışmaları şeklinde yürütülmüştür.

### Arazi çalışmaları

Araştırma, Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü araştırma alanındaki turuncgil parsellerinde bulunan ve *A. aurantii* 'den en fazla zarar gören limon ağaçları üzerinde yürütülmüştür. Örnekleme için daha önceden *A. aurantii* ile yoğun olarak bulaşık aynı yaşta ve yaklaşık aynı taç yapısına sahip 5 ağaç seçilmiştir. Deneme süresince bu örnekleme ağaçları ile çevrelerindeki dört ağaca hiç bir insektisit uygulaması yapılmamıştır.

Örnekler, her ağacın dört yönünde, tacın iç ve dış kısımlarında yerden 0-75 cm, 75-150 cm ve 150-225 cm arası üç farklı yükseklikte olmak üzere 24 ayrı bölgeden alınmıştır. Bir örnekleme tarihinde, bu bölgelerin her birinden iki meyve, 5 yaprak ve yaklaşık 1 cm çapında 20 cm uzunluğunda bir sürgün olmak üzere ağaç başına toplam 48 meyve, 120 yaprak ve 24 sürgün alınmıştır. Gövde kabuğu örnekleri ise yine aynı tarihlerde, gövdeye fazla zarar vermemek amacıyla yanlara ayrılan ilk ana dallardan 1 cm çaplı mantar delici ile dört yönden birer adet olmak üzere, ağaç başına toplam dört adet alınmıştır. Böylece bir örnekleme tarihinde 5 ağaçtan toplam 240 meyve, 600 yaprak, 120 sürgün ve 20 gövde kabuğu örneği alınmıştır. Örnekleme ayda bir kez olmak üzere, 16 ay boyunca sürdürülmüştür.

### Laboratuvar çalışmaları

Arazide, yukarıda belirtildiği şekilde alınan örnekler, laboratuvara getirilip sayım anına kadar buzdolabında muhafaza edilmiştir. Sayımlarda stereoskopik binoküler mikroskop kullanılmış olup, 1. larva, 1. deri değiştirme, 2. larva, 2. deri değiştirme, çiftleşmemiş dişi, çiftleşmiş dişi, ile erkeklerin prepupa ve pupa dönemlerindeki canlı ve ölü bireyleri ayrı ayrı kaydedilmiştir.

Meyvelerde yapılan sayımda meyvenin tüm yüzeyini temsil edebilmesi için meyvenin karşılıklı iki yüzünde çiçek burnu, orta ve sap kesimlerinden birer cm<sup>2</sup> olarak toplam 6 cm<sup>2</sup> alandaki; yaprak üzerinde yapılan sayımlarda da yaprağın üst yüzeyindeki toplam 4 cm<sup>2</sup> alandaki bireyler sayılmıştır. Sürgünün yaklaşık 20 cm<sup>2</sup> alanındaki ve gövde kabuğunun ise tamamındaki bireyler sayılmıştır.

Elde edilen verilerin sonuçları Düzgüneş (1963)'den yararlanılarak, bilgisayarda paket programlar yardımıyla değerlendirilmiş olup, *A.aurantii* populasyonunun organlara, yönlere, yüksekliklere ve iç-dış kısımlara göre dağılımı belirlenmiştir.

## Araştırma Sonuçları ve Tartışma

*A. aurantii* populasyonunun organ, yön, yükseklik ve iç-dış bölgelere göre ağaç üzerindeki dağılımını saptamak amacıyla elde edilen verilerin değerlendirilmesiyle alınan sonuçlar aşağıdadır.

### *Aonidiella aurantii* populasyonunun organlara göre dağılımı

*A. aurantii*'nin organlar üzerindeki populasyon dağılımı Cetvel 1 ve Şekil 1'de verilmiştir. Gövde üzerindeki canlı *A. aurantii* sayılarının çok düşük olması nedeni ile bu organa ait verilere Cetvel ve Şekilde yer verilmemiştir. Cetvel 1 incelendiğinde, birim alana düşen *A. aurantii* sayısı meyvede en yüksek, yaprakta orta düzeyde, sürgünde ise en düşük olup, aralarındaki farkın istatistiki olarak önemli olduğu ortaya çıkmaktadır. *A. aurantii*'nin bu organlardaki yüzde dağılımına bakıldığında da %61.10 ile meyve birinci, %20.67 ile yaprak ikinci ve %18.22 ile sürgün üçüncü sırada yer almıştır (Şekil 1).

Nitekim, Jones (1936), Bodenheimer (1951), Atkinson (1977), Önder (1982), Carroll and Luck (1984 a, b) ve Karaca ve Uygun (1992)'nin sonuçları ile bu çalışmada elde edilen sonuçlar bir benzerlik göstermektedir. Buna göre meyvenin diğer organlara göre *A. aurantii* tarafından daha çok tercih edildiği ve daha iyi üreyerek daha yüksek populasyon oluşturduğu sonucuna varılabilir. Bunun nedeni meyve yüzeyinin aktif larvaların yerleşebileceği birçok çukurcuklar içermesi dolayısıyla uygun bir habitat yaratması ve yerleştikten sonra da diğer organlara göre daha kaliteli besin içermesine bağlanabilir.

### *Aonidiella aurantii* populasyonunun yönlere göre dağılımı

Ağaçların dört yönünden alınan bitki organları üzerinde bulunan canlı *A. aurantii* sayım sonuçları Cetvel 1 ve Şekil 2'de verilmiştir. Aylar ayrı ayrı dikkate alınarak incelendiğinde 1989 Aralık ayı dışında yönler arasında populasyon yoğunluğu açısından istatistiki olarak bir fark bulunmamaktadır. Ancak, genel ortalamalar dikkate alındığında, birim alana düşen *A.aurantii* sayısı kuzeyde en yüksek, bunu doğu, batı ve güney izlemekte olup, aralarında istatistiki olarak önemli bir fark görülmektedir (Cetvel 1).

*A. aurantii*'nin yönlere göre yüzde dağılımı incelendiğinde de yine %31.50 ile kuzeyde en yüksek %16.63 ile güneyde en düşük olduğu ortaya çıkmaktadır (Şekil 2).

Bu konuda çalışan araştırmacılardan Bodenheimer (1951), Carroll and Luck (1984 b) ve Karaca ve Uygun (1992) da populasyon yoğunluğunun kuzey yönünde en yüksek olduğunu bildirirken, Önder (1982) *A. aurantii* populasyonunun ağacın doğu yönünde en az olduğunu, ancak diğer yönlerde populasyon yoğunluğunun tarihlere göre değişiklik gösterdiğini; Samways (1985) ise Güney Afrika'da *A. aurantii*'nin doğu ve batı yönünü daha fazla tercih ettiğini, kuzey ve güneyde en az bulunduğunu vurgulamaktadır.

Cetvel 1. 1989-1990 Yıllarındaki *Aonidiella aurantii* popülasyonunun organlara, yönlere, yüksekliklere ve kısımlara göre aylık dağılımı (Adet/cm<sup>2</sup>)

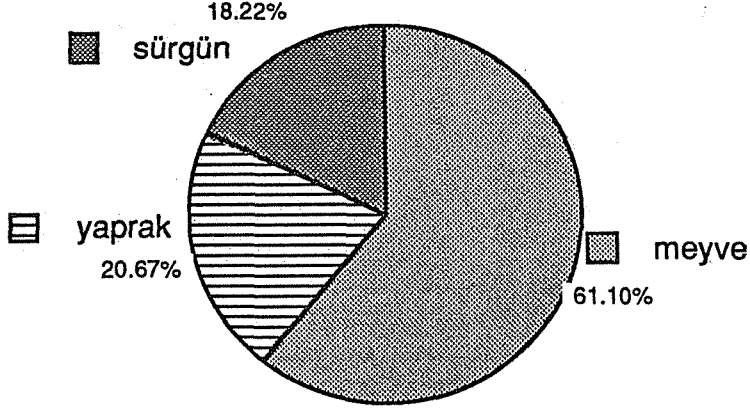
Aylar	Organlar		Yönler			Yükseklikler			Kısımlar		
	Meyve	Yaprak	Kuzey	Doğu	Batı	Güney	Alt	Orta	Üst	İç	Dış
Ağustos	0.2424 A	0.0550 B	0.1654 A	0.1000 A	0.1222 A	0.0928 A	0.1499	0.1199	0.0906	0.1169 A	0.1233 A
Eylül	0.1167 A	0.0496 B	0.0720 A	0.0939 A	0.0498 A	0.0491 A	0.0572	0.0813	0.0594	0.0750 A	0.0569 A
Ekim	0.1007 A	0.0417 B	0.0694 A	0.0572 A	0.0650 A	0.0426 A	0.0526	0.0538	0.0693	0.0552 A	0.0619 A
Kasım	0.0583 A	0.0313 B	0.0485 A	0.0433 A	0.0254 A	0.0333 A	0.0347	0.0404	0.0378	0.0407 A	0.0345 A
Aralık	0.0576 A	0.0208 B	0.0539 A	0.0272 B	0.0289 B	0.0169 C	0.0375	0.0294	0.0282	0.0384 A	0.0250 A
Ocak	0.0681 A	0.0192 B	0.0488 A	0.0424 A	0.0354 A	0.0259 A	0.0419	0.0396	0.2991	0.0437 A	0.0306 A
Şubat	*	0.0171 A	0.0122 A	0.0106 A	0.0161 A	0.0056 A	0.0108	0.0163	0.0063	0.0169 A	0.0053 A
Mart	*	0.0071 B	0.0056 A	0.0078 A	0.0072 A	0.0056 A	0.0050	0.0075	0.0071	0.0083 A	0.0047 A
Nisan	*	0.0075 A	0.0044 A	0.0028 A	0.0028 A	0.0044 A	0.0046	0.0063	0.0046	0.0064 A	0.0039 A
Mayıs	*	0.0058 A	0.0022 A	0.0056 A	0.0011 A	0.0011 A	0.0017	0.0033	0.0025	0.0047 A	0.0003 B
Haziran	*	0.0117 A	0.0028 A	0.0089 A	0.0044 A	0.0056 A	0.0046	0.0054	0.0063	0.0078 A	0.0031 B
Temmuz	*	0.0113 A	0.0033 A	0.0106 A	0.0033 A	0.0044 A	0.0067	0.0051	0.0046	0.0089 A	0.0019 B
Ağustos	*	0.0596 A	0.0206 A	0.0283 A	0.0250 A	0.0289 A	0.0304	0.0225	0.0042	0.0394 A	0.0119 B
Eylül	0.1007 A	0.0438 B	0.0782 A	0.0676 A	0.0322 A	0.0335 A	0.0856	0.0292	0.0439	0.0516 A	0.0542 A
Ekim	0.1813 A	0.0342 B	0.0959 A	0.1089 A	0.0815 A	0.0337 A	0.0997	0.0842	0.5611	0.1031 A	0.0569 A
Kasım	0.0646 A	0.0217 B	0.0361 A	0.0254 A	0.0306 A	0.0369 A	0.0261	0.0375	0.3311	0.0328 A	0.0317 A
Gen.ort.	0.1073	0.0363	0.0447	0.0400	0.0336	0.0236	0.0406	0.0363	0.0315	0.0406	0.0316
	A**	B**	A	AB	BC	C	A	AB	BC	A	B
		C**									

Her grup içerisindeki saırlarda aynı harfi içeren ortalamalar Duncan (P=0.05) testine göre istatistiksel olarak farklı değildir.

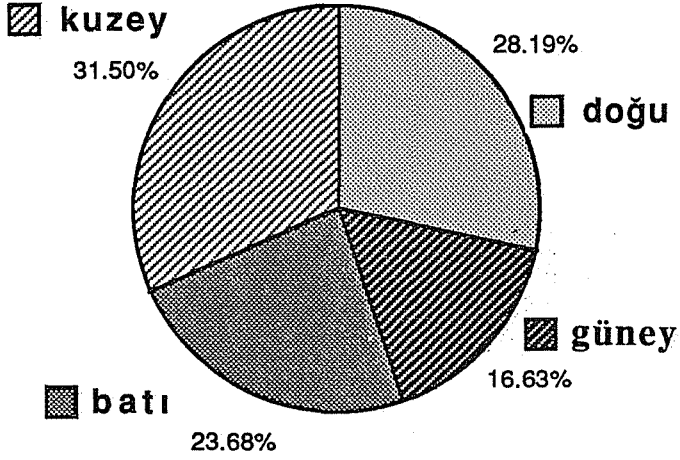
\* Ağaç üzerinde meyve bulunmayan aylar

\*\* Ağaç üzerinde her üç organın birlikte bulunduğu aylara ait genel ortalamalar

*A. aurantii*'nin daha çok kuzey yönünde bulunması, bu yönün *A. aurantii*'nin çoğalma mevsimi olan yaz aylarında özellikle güneye göre nem oranının daha yüksek olması ve böylece de aktif larvaların yerleşebilme şansının yüksekliğine bağlanabilir. Nitekim Jones (1936) aktif larvaların yerleşme oranının neme bağlı olduğunu bildirmektedir.



Şekil 1. *Aonidiella aurantii* populasyon yoğunluğunun organlar üzerindeki dağılımı (%)



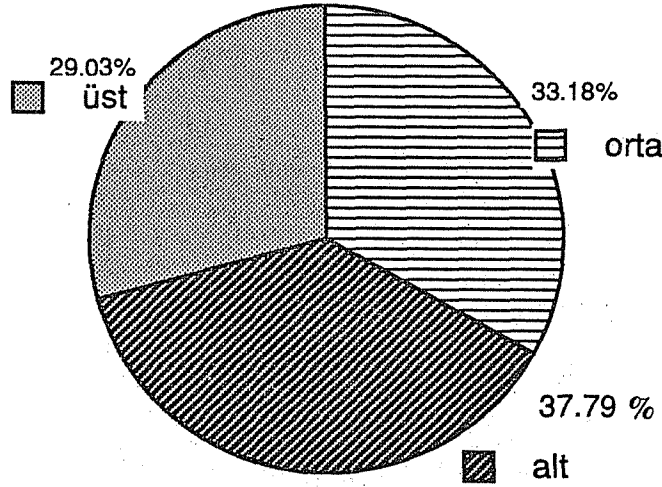
Şekil 2. *Aonidiella aurantii* populasyon yoğunluğunun yönlere göre dağılımı (%)

### *Aonidiella aurantii* populasyonunun yüksekliklere göre dağılımı

*A.aurantii* 'nin yüksekliklere göre populasyon dağılımını ortaya koymak amacı ile ağaçların alt, orta ve üst yüksekliklerinden alınan bitki organları üzerinde *A.aurantii* sayımı yapılmış olup, elde edilen sonuçlar Cetvel 1 ve Şekil 3'de verilmiştir. Gerek aylar ayrı ayrı ve gerekse genel ortalamalar dikkate alınarak incelendiğinde yükseklikler arasında istatistiki bir farkın olmadığı, ancak populasyonun alttan üste doğru gittikçe azaldığı görülmektedir (Cetvel 1). Nitekim *A.aurantii*'nin yüzde dağılımı da bunu açıkça göstermekte olup, altta %37.79 iken ortada %33.18, üstte ise %29.03'tür.

Çalışmalarında yükseklikleri de inceleyen araştırmacılardan Carroll and Luck (1984 b) ağaç üzerindeki populasyonu alt ve üst olarak sadece iki ayrı yükseklikte incelemiştir, üstteki yoğunluğun özellikle yazın daha düşük olduğunu, diğer mevsimlerde ise bir farklılığın olmadığını, Önder (1982) her mevsimde sadece birer kez yapmış olduğu örneklemelelere dayanarak *A.aurantii* populasyonunun en fazla alt, en az da üst yükseklikte bulunduğunu belirtmektedir.

*A.aurantii*'nin yüksekliklere göre dağılımında, bu çalışmada elde edilen sonuçlarla, diğer araştırmacıların sonuçları genelde bir benzerlik göstermektedir. Ancak Samsways (1985)'in Güney Afrika'da sadece meyvede yaptığı sayımlarda üst yükseklikteki yoğunluk alttakinden daha fazla olmuştur.



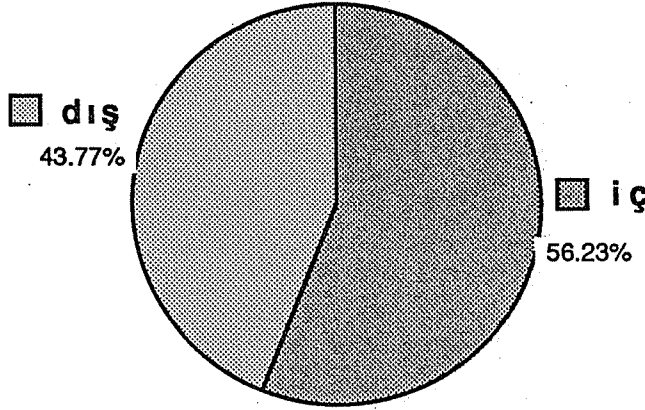
Şekil 3. *Aonidiella aurantii* populasyon yoğunluğunun yüksekliklere göre dağılımı (%)

*A.aurantii*'nin ağacın üst kısmına göre alt kısmında daha yoğun bulunması, yine ağacın alt kısımlarında üste göre nemin daha yüksek olmasına ve böylece de aktif larvaların daha yüksek oranda yerleşmesine bağlanabildiği gibi, üst kısımlardaki *A.aurantii* bireylerinin daha iri olması nedeniyle yüksek oranda parazitlenmesine de

bağlanabilir. Nitekim Yu and Luck (1988) ve Karaca ve Uygun (1990) çalışmalarında iri olan *A. aurantii*'lerin parazitlenmeye daha uygun olduğunu bildirmektedirler.

#### *Aonidiella aurantii* popülasyonunun ağacın iç-dış kısımlarına göre dağılımı

*A. aurantii*'nin ağacın iç ve dış kısımlarına göre popülasyon dağılımını ortaya koymak amacı ile ağaçların bu iki bölgesinden alınan bitki organları üzerinde *A. aurantii* sayımı yapılmış olup, elde edilen sonuçlar Cetvel 1 ve Şekil 4'de verilmiştir. Popülasyon dağılımı aylara göre ayrı ayrı incelendiğinde sadece 1990 yılı Şubat, Mayıs, Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında istatistiki bir farklılık ortaya çıkmıştır. Genel ortalamalar dikkate alındığında ise birim alandaki *A. aurantii* sayısı ağacın iç kısımlarında dışa göre istatistiki olarak daha yüksek bulunmuştur (Cetvel 1). Şekil 4'de görüldüğü gibi, yine *A. aurantii*'nin %56.23'ü iç kısımlarda bulunurken, %43.77'si dış kısımlarda bulunmaktadır.



Şekil 4. *Aonidiella aurantii* popülasyon yoğunluğunun iç-dış kısımlara göre dağılımı (%)

Bu çalışma sonuçları ile literatür bildirişleri önemli ölçüde benzerlik göstermekte olup, Bodenheimer (1951) ve Önder (1982) ağacın iç kesimindeki *A. aurantii* popülasyon yoğunluğunun dışa göre daha fazla olduğunu belirtmektedirler.

*A. aurantii*'nin ağacın iç kısmını dışa göre daha fazla tercih etmesi, bu kısımda bulunan nemin dışa göre daha yüksek ve sıcaklığın ise daha düşük olmasının yanı sıra, bulaşma kaynağı olan gövde ve ana dallara daha yakın olmasına bağlanabilir. Ayrıca iç kısımdaki *A. aurantii*'nin daha ufak olması nedeniyle parazitlenmenin ağacın dış kısmına göre daha az olmasından da kaynaklanabilir (Carroll and Luck, 1984 b).

#### Teşekkür

Sonuçların analiz edilmesinde gösterdiği yakın ilgiden dolayı Prof.Dr. Erdal Şekeroğlu ve Yard.Doç.Dr. İsmail Karaca'ya teşekkür ederiz.

## Özet

Bu çalışma ile, ülkemizin önemli ihraç ürünlerinden birisi olan turuncgillerin, sahilden uzak iç bölgelerde ana zararlısı durumunda bulunan *A. aurantii* (Maskell) 'nin savaşımına esas teşkil edebilecek bir örnekleme yönteminin geliştirilmesi amaç edinilmiştir. Bunun için *A. aurantii*'nin ağacın meyve, yaprak, sürgün gibi değişik organları üzerindeki yönler, yüksekliklere ve iç-dış bölgelere göre populasyon dağılımları incelenmiştir.

Elde edilen sonuçlara göre, *A. aurantii* populasyon yoğunluğu ağacın organları, yönleri ve iç-dış kısımları arasında istatistiki olarak farklı bulunurken, değişik yüksekliklerdeki populasyon yoğunluğu arasında istatistiki bir farklılık bulunmamıştır. Organlar arasında en yüksek populasyon meyvede ortaya çıkmış ve bunu yaprak ve sürgün takip etmiş; yönler arasında en yüksek populasyon kuzeyde ve bunu doğu, batı, güney izlemiş; ağacın iç dış bölgeleri arasında ise iç'te dış'a göre daha yüksek bir populasyon saptanmıştır.

## Literatür

- Atkinson, P.R., 1977. Environmental factors associated with fluctuations in the numbers of natural enemies of a population of citrus red scale *Aonidiella aurantii* (Maskell) (Homoptera: Diaspididae). *Bull.Ent.Res.*, 73: 417-426.
- Bodenheimer, F.S., 1951. Citrus Entomology in the Middle East With Special References to Egypt, Iran, Irak, Palestin, Syrian, Turkey. W.Junk.Pub., The Haugeb, 663 s.
- Carroll, D.P. and R.F. Luck, 1984 a. Within-Tree distribution of California red scale *Aonidiella aurantii* (Maskell) (Homoptera: Diaspididae) and its parasitoid *Comperiella bifasciata* Howard (Hymenoptera: Encyrtidae) on orange trees in the San Joaquin Valley. *Environ. Entomol.*, 13: 179-183.
- Carroll, D.P. and R.F. Luck, 1984 b. Bionomics of California red scale *Aonidiella aurantii* (Maskell) (Homoptera: Diaspididae) on orange fruits, leaves and wood in California's San Joaquin Valley. *Environ. Entomol.*, 13 : 847-853.
- Düzgüneş, O, 1963. İstatistik Prensipleri ve Metodları. İzmir E.Ü. Matbaası, 375 s.
- Jones, E. P., 1936. The Bionomics and Ecology of Red Scale, *Aonidiella aurantii* Mask., in Southern Rodesia. Mozoe Citrus Experimental Station Annual Report for 1935. The British South Africa Company Publication No:5, 11-52.
- Karaca, I. ve N. Uygun 1990. Doğu Akdeniz bölgesi turuncgillerinde zararlı olan *Aonidiella aurantii* (Maskell) (Homoptera, Diaspididae)'nin doğal düşmanları ve bunların değişik turuncgil tür ve çeşitlerinde populasyon gelişmesinin saptanması. Türkiye 2. Biyolojik Mücadele Kongresi Bildirileri, Ankara, 97-108.
- Karaca, I. ve N. Uygun 1992.. Kırmızı Kabuklubit *Aonidiella aurantii* (Maskell) (Homoptera, Diaspididae)'nin değişik turuncgil tür ve çeşitleri üzerinde populasyon gelişmesi. Türkiye 2. Entomoloji Kongresi Bildirileri, 28-31 Ocak 1992, 28-31 Ocak 1992 Adana, 9-19.
- Önder, E. P., 1982. İzmir ve çevresinde Zararlı *Aonidiella* (Homoptera: Diaspididae) Türlerinin Biyolojileri, Konukçuları, Zararları ve Mevsimlere Göre Populasyon Dalgalanmalarına Etki Eden Faktörler Üzerinde Araştırmalar. Zırai Mücadele ve Zırai Karantina Genel Müdürlüğü, Araştırma Eserleri Serisi No:43,172 s.
- Samways, M. J., 1985. Relationship between Red scale *Aonidiella aurantii* (Maskell) (Homoptera: Diaspididae) and its natural enemies in the upper and lower parts of citrus trees in South Africa. *Bull. Ent. Res.*, 75 : 379-393.
- Yu, D. S. and R. F. Luck, 1988. Temperature dependent size and development of California red scale, *Aonidiella aurantii* (Maskell) (Homoptera: Diaspididae) and its Effect on host avability for the ectoparasitoid, *Aphytis melinus* DeBach (Hymenoptera: Aphelinidae), *Environ. Entomol.*, 17 (2) 154-161.