

## ***Homotoma ficus* L. (Homoptera: Homotomidae)'un Samsun ilindeki biyolojisi ve yumurtaların gelişme eşiğinin saptanması üzerinde araştırmalar**

Celal TUNCER\*

### **Summary**

#### **Investigations on the biology of *Homotoma ficus* L. (Homoptera: Homotomidae) and developmental threshold of eggs in Samsun province**

This research was carried out in Samsun province during 1998-2000 in order to determine biology, damage, population fluctuations, partially morphology of *Homotoma ficus* and thermal threshold of overwintered eggs of this pest.

It was found that overwintered eggs of *H. ficus* begin to hatch in late March and over in mid-April. It was observed that neonate nymphs which feed on buds and opening leaves in early season migrated to expanded leaves and feed there. Population reached the highest level on leaves during May. The number of nymphs sharply declined after mid-June, but presence of them continued until late July. Adults appeared on leaves after mid-June until early September. After this date, adults were encountered on branches and trunks until the end of December. First eggs were laid in early August and increasingly continued during following months. It produced one generation per year.

In laboratory experiments, over a range of constant temperatures (8, 12, 18, 22 and  $24\pm 1^\circ\text{C}$ ) was used to determine the lower developmental threshold for post-diapause development of eggs. The threshold was estimated to be  $1.5-2^\circ\text{C}$ .

**Key words:** *Homotoma ficus*, biology, damage, thermal threshold

**Anahtar sözcükler:** *Homotoma ficus*, biyoloji, zarar, gelişme eşiği

### **Giriş**

İncir genel olarak ülkemizin Ege Bölgesinde yaygın olarak yetiştirilen, gerek taze ve gerekse kurutulmuş olarak tüketilen bir meyvedir. Samsun ilinde incir yetiştiriciliğine yönelik kapama bahçelerin sayısı fazla olmamakla beraber, genelde diğer meyve ağaçları ile karışık olarak yetiştirilmesi yaygın bir uygulamadır.

\* Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, Samsun  
e-mail: celalt@omu.edu.tr  
Alınış (Received: 28.02.2001

Halen Samsun ilinde 75.000 adet incir ağacı vardır ve yıllık 2160 ton üretim ile Türkiye üretiminde %0.83'lük bir paya sahiptir (Anonymous, 2000).

İncir psillidi Samsun ilindeki incir ağaçlarında son yıllarda dikkat çekmeye başlayan bir zararlıdır. Yayılış alanı içerisinde Avrupa'nın bir çok ülkesi ile Amerika, Kafkasya, Gürcistan ve ülkemizin incir yetiştirilen bölgeleri yer almaktadır (Loginova, 1967; Önuçar, 1983; Lodos, 1986). **H. ficus** özellikle incir ağaçlarına özgü bir tür olup, gerek nimfler gerekse erginler yaprağın alt yüzünde ve damarlara yakın yerlere yerleşerek bitki özsuyunu emmektedir (Lodos, 1986). Ayrıca yeni çıkmış nimfler tomurcuklar üzerinde de beslenerek düzensiz açılma ve şekil bozukluklarına neden olmaktadır (Önuçar, 1983).

Bu zararlının biyolojisi ve zararı ile ilgili dünyada ve ülkemizde yeterli sayıda ve ayrıntılı bir araştırmaya rastlanılmamaktadır. Bodenheimer (1958), **H. ficus**'un larvalarının yapraklarda renk solgunluğuna neden olduğunu ve Dörtüyl'da hayli yayılmış halde bulunduğunu belirtmektedir. Lodos (1986), bu zararlının muhtelif incir varyetelerindeki biyolojisi ve zararının iyi bir şekilde araştırılması gereğinden bahsetmektedir. Önuçar (1983), **H. ficus**'un populasyon yoğunluğu ve zarar şeklinin önemli bir zararı olabileceğini ortaya koyduğunu belirtmektedir. Özar et al., (1985) Ege bölgesindeki incir bahçelerinin Homotoma türleri ile bulaşık olma oranının %60.5 olduğunu, bunların yılda 1 döl verdiğini ve önemli zarar belirtilerine rastlanmadığını saptamışlardır.

Ege bölgesi incir bahçelerinde Homotoma cinsine ait **H. ficus** L. ve **H. viridis** Klimaszewski olmak üzere 2 türün bulunduğu (Önuçar, 1983; Özar et al., 1985; Lodos, 1986) belirtilmekle beraber, Burckhardt & Önuçar (1993), Burckhardt (1989)'un ergin morfolojisine dayanarak **H. viridis**'in **H. ficus**'un sinonimi olduğu sonucuna vardığını ve kendilerinin de aradaki farklılıkların bireye bağlı tür içi farklılıklar olduğunu kabul ederek bu görüşü desteklediklerini belirtmektedirler.

Bu araştırmada **H. ficus**'un Samsun ili incir ağaçlarındaki zararı ve morfolojisi üzerine gözlemler yapılmış, biyolojisi ve populasyon dalgalanması üzerinde durulmuş, ayrıca kışlayan yumurtaların gelişme eşiği hesaplanmıştır.

## **Materyal ve Metot**

Bu araştırma, **H. ficus**'un biyolojisi, zararı, populasyon dalgalanması ve kısmen morfolojisi üzerine gözlemleri kapsayan arazi çalışmaları ile yumurtaların gelişme eşiğini saptamaya yönelik laboratuvar çalışmaları olmak üzere iki farklı kısımdan ibaret olup, 1998-2000 yılları arasında Samsun il merkezinde yürütülmüştür.

Tür teşhisi Laginova (1967), Önuçar (1983) ve Burckhardt & Önuçar (1993)'a göre yapılmıştır.

### **Homotoma ficus'un biyolojisi, zararı, morfolojisi ve populasyon dalgalanması çalışmaları**

Zararlının biyolojisine ait gözlemler için değişik bahçelerden 11 adet incir ağacı seçilerek gözlem ve araştırmalar bunlar üzerinde yürütülmüştür. Seçilen ağaçlar yöresel olarak "siyah incir" olarak isimlendirilmektedir.

Zararlının yumurtalarının açılma tarihlerini belirlemek için şubat ayı başından itibaren her 10 günde bir, yumurtaların yoğun olarak bulunduğu genç sürgünler kesilip laboratuvara getirilerek yumurtaların açılmaya başladığı tarih belirlenmiştir.

Seçilen ağaçlara 1998 ve 1999 yıllarında yaprakların tam olarak oluşmaya başladığı mayıs ayı başlarından itibaren, yaklaşık 10-15 günde bir gidilerek her ağaçtan 10 adet yaşlı, 10 adet taze olmak üzere toplam 20 adet yaprak üzerindeki nimf ve erginler sayılarak kaydedilmiştir. İlk erginlerin görülmeye başlamasından itibaren her 10 günde bir incir sürgünleri kesilip getirilerek laboratuvarda incelenmiş ve yumurtaların bırakılmaya başlandığı tarih saptanmıştır.

Önceki yıllardaki sonuçlardan, yaprakların dökülmesinden sonra da erginlerin ağaçlar üzerinde varlığı saptandığından, 2000 yılında ergin bulunma periyodunu belirlemek için erginlerin doğada görülmeye başladığı tarihten itibaren aralık ayı sonuna kadar haftada bir araziye çıkılarak, alt tarafına öldürme şişesi yerleştirilmiş silkmeye şemsiyesi üzerine, her ağacın dört yönünde birer kez olmak üzere darbe yapılarak, ağaçlardaki ergin sayısı tespit edilmiştir.

Ayrıca, 22°C sıcaklık, %60-70 N. nem ve 16:8 saat aydınlık:karanlık koşullarında bir günlük erginler kullanılarak ergin ömrü tespit edilmiştir. Bir günlük erginler son döneme gelmiş yüzlerce nimfin laboratuvara getirilmesi ve sonraki gün ergin olanların toplanması ile elde edilmiştir. Biyolojik dönemlere ait ölçümler 20 adet yumurta, nimf ve ergin kullanılarak yapılmıştır. Ölçümler binoküler mikroskopta mikrometre kullanılarak yapılmıştır.

#### **Homotoma ficus yumurtalarının gelişme eşiğinin saptanması çalışmaları**

Farklı sıcaklıklardaki yumurta açılımı ve gelişme eşiğini belirlemek için, 12 Şubat 1999'da araziden laboratuvara getirilen sürgünler üzerindeki gözler etrafında bulunan yumurta kümeleri bir bistüri yardımıyla kabuk parçasıyla beraber kesilerek ayrılmıştır. Bu yumurtalar tabanında nemlendirilmiş kurutma kağıdı bulunan 9 cm çapındaki cam petri tabakaları içerisinde yaklaşık 10'ar adet olacak şekilde ve 8, 12 ve 18±1°C sıcaklığa ayarlı iklim dolaplarının her birine içerisinde 10'ar adet yumurta bulunan 10 petri bırakılmıştır. Aynı yöntemle 12 Şubat 2000 tarihinde alınan yumurtalar ise 22 ve 24±1°C sıcaklıkta açılmaya terkedilmişlerdir. Çalışma süresince iklim dolapları %60-70 N.nem ve 16:8 saat aydınlık:karanlık olacak şekilde ayarlanmıştır. Bu petri tabakalarındaki yumurtalar iki günde bir binoküler mikroskop altında incelenerek, açılma süresi ve oranları tespit edilmiştir. Yumurtaların gelişme eşiği, gelişme oranı (1/gelişme süresi) ile sıcaklık arasında yapılan regresyon analizi ile (Kansu, 1988; Dent, 1993), birinci yıl ve her iki yılın toplamı için ayrı ayrı belirlenmiştir. Gelişme süresi her bir sıcaklık için ağırlıklı ortalama ile hesap edilmiştir. Gelişme eşiği hesabında sıcaklığın yumurtaların diyapoz döneminden sonra etkili olmaya başlaması esas alınmıştır (Frazer & Raworth, 1984; Messing & AliNiazee, 1991). Regresyon sonucu elde edilen gelişme eşiğinin doğruluk derecesi Messing & AliNiazee (1991)'nin Carlson et al., (1983)'e atfederek yapmış oldukları; varsayılan teorik gelişme eşikleri için hesaplanan termal konstantların standart sapmaları kontrol edilerek teyit edilmiştir.

## Araştırma Sonuçları

### *Homotoma ficus*'un morfolojisi ve zararı üzerine gözlemler

Oval olan yumurtalar ağustos ayı başlarında ilk görülmeye başladıklarında krem renkli olup zamanla koyulaşmakta, önce açık daha sonra ise kirli-sarı renk almaktadır. Yumurtaların ilk görülmeye başladığı ağustos ayı başından eylül ayı ortalarına kadar krem renkli oldukları belirlenmiştir. Yumurtalardaki renk dönüşümü eylül ayı ortalarından itibaren başlamakta ve aralık ayı sonuna kadar artarak devam etmektedir. Krem ve açık sarı renkli yumurta oranları, kasım ayı ortalarında %50'şer olmuş, ancak aralık ayının başlarında bunlara eşit oranda koyu sarı renkli yumurtalar görülmeye başlamış, daha sonraki tarihlerde yumurtalar tamamen kirli-sarı renk almışlardır (Cetvel 1). Yumurtaların genellikle grup halinde olmak üzere genç sürgünler üzerindeki tomurcukların diplerine gelecek şekilde konuldukları saptanmıştır. Yumurtalara daha az oranda olmak üzere ve tek tek olacak şekilde sürgün üzerindeki yarık ve çatlaklarda da rastlanmaktadır. Yumurta boyu  $0.41 \pm 0.006$  mm, eni ise  $0.16 \pm 0.004$  mm olarak belirlenmiştir. Özar et al., (1985)'nin yumurta dönemi üzerindeki gözlemleri de genel olarak bu sonuçları destekler niteliktedir.

Yumurtalardan ilk çıkan nimfler turuncumsu sarı olup, renk daha sonraki dönemlerde açık yeşile dönmektedir. Birinci dönem nimflerin boyu  $0.39 \pm 0.008$  mm, eni ise  $0.22 \pm 0.004$  mm olarak belirlenmiştir. Nimfler yassı vücutlu ve abdomen segmentleri belirgindir. Gözler kırmızı olup toraks üzerinde açık kahverengi lekeler bulunmaktadır. Yaprakların alt yüzünde ve damarlara yakın olarak beslenmektedirler. Nimfler abdomeni çevreleyen 14 adet kısa uzantiya sahiptir. Beslenme esnasında abdomenden kabarcıklar şeklinde beyaz renkli ve jel kıvamında salgı çıkarmaktadırlar.

Erginlerde genel olarak renk varyasyonu mevcuttur. İlk çıktıklarında yeşil ve sarımsı-yeşil renkte olup abdomenin dorsalinde geniş bir siyah leke vardır. Ekim ayı başlarından itibaren koyu renkli erginler görülmeye başlamakta, kasım ayı başlarından itibaren de popülasyonun tamamı siyah renkli bireylerden oluşmaktadır (Cetvel 1). Kanatlar şeffaf ve dinlenme halinde çatı şeklindedir. Rahatsız edildiklerinde sıçrama özelliğine sahiptirler. Ergin boyu  $3.47 \pm 0.03$  mm'dir. Erginlerin laboratuvar koşullarında incir yaprağı üzerinde ortalama  $5.3 \pm 0.4$  gün yaşadığı saptanmıştır. Ancak bu sonuç doğal koşullardaki ergin ömrünü ifade etmemektedir. Önuçar (1983), *H. ficus*'un ergin boyunun erkeklerde ortalama 3.02, dişilerde ise 3.18 mm olduğunu belirtmektedir. Lodos (1985) ise ergin boyunun 4.3-5.3 mm olduğunu yazmaktadır.

Yaprakların oluşumundan önce genç nimfler tomurcuklar üzerinde beslenmektedir. Zarar gören tomurcuklardan meydana gelen yapraklarda ve henüz yeni açılmakta olan yaprakçıklar üzerinde beslenme sonucu şekil bozuklukları meydana gelmektedir. Yaprakların teşekkül etmesi ile nimfler yaprakların alt yüzünde ve damarlar üzerinde özsuyu emerek beslenmekte ve bu esnada çok az hareket etmektedirler. Nimfler beslenme esnasında jel kıvamında salgılar meydana getirmektedir. Zamanla bu salgılar sıcaklığın etkisi ile kristalleşmekte ve yere dökülmektedir. Yap-

Cetvel 1. *Homotoma ficus* ergin ve yumurtalarında mevsime bağlı renk değişimi

Tarih	Ergin rengi				Yumurta rengi			
	n	Yeşil	Sarımsı yeşil	Siyah	n	Krem	Açık sarı	Koyu sarı
25.06.2000	78	45	0	0	100	-	-	-
19.07.2000	65	65	0	0	100	-	-	-
09.08.2000	95	80	15	0	100	100	0	0
01.09.2000	23	20	3	0	100	90	10	0
22.09.2000	46	26	20	0	100	85	15	0
12.10.2000	107	14	19	74	100	70	30	0
28.10.2000	206	16	17	173	100	70	30	0
09.11.2000	214	0	0	214	100	60	40	0
28.11.2000	140	0	0	140	100	50	50	0
06.12.2000	125	0	0	125	100	35	35	30
25.12.2000	10	0	0	10	100	20	20	60
15.01.2001	0	0	0	0	100	4	0	96

raklarda çok az miktarda fumajin oluşumu görülmüştür. Erginler nimflere benzer şekilde, daha ziyade yaprak altında ve damarlara yakın bitki özsuğunu emerek beslenmektedir. Beslenme sonucu yapraklarda bir dereceye kadar renk açılması sözkonusu olabilmektedir. Önuçar (1983), *H. ficus*'un tomurcuk, yaprak ve genç sürgünleri emerek zararlı olduğunu, bunun sonucu tomurcuklarda düzensiz açılma, şekil bozukluğu ve yapraklarda kuruma olduğunu bildirmektedir. Lodos (1986) ise *H. ficus*'un yaprakları sokup emerek zarar yaptığını, emgi yapılan yerlerde sarımsı lekeler meydana geldiğini ifade etmektedir.

### ***Homotoma ficus*'un Samsun'daki biyolojisi**

*H. ficus*'un Samsun ilindeki biyolojisi Şekil 1'de şematize edilmiştir. Erginler yumurtasını ağustos ayı başlarında genç dalların ucuna yakın yaprak diplerine ve tomurcuklara bırakmaya başlamaktadır. Ancak yumurta bırakılması ağustos ayı sonlarından itibaren yoğunlaşmaktadır. Yumurta bırakmak için özellikle tomurcuk diplerindeki girinti ve çıkıntılar tercih edilmektedir. Yumurtalar tek tek bırakılabilirler gibi genel olarak gruplar halinde bırakılmaktadır. Özellikle eylül-ekim aylarında tomurcuk diplerinde yumurta sayısı oldukça artmaktadır. Bırakılan yumurtalardan nimf çıkışı mart ayı ortalarından itibaren başlamakta olup, bu ay içerisinde çok az sayıda nimf'e rastlanmaktadır. Örneğin mart ayının sonlarına doğru (25.3.1999) yapılan sayımlarda dahi yumurtalarda %6 açılma görülmüştür. Bu oran nisan ayı içerisinde aniden artış göstermiş, 6.4.1999 da %34'e ve 13.4.1999 da ise %100'e ulaşmıştır. Nimfler bir süre açılmak üzere olan tomurcuklar ve yaprakçıklar üzerinde beslenmekte ve yaprakların oluşumuna bağlı olarak yaprakların alt yüzüne hareket etmektedirler. Beslenme yeri olarak damar üzerleri tercih edilmektedir. Nisan ayında henüz yeni açılmakta olan yapraklar üzerinde yoğunlaşan nimflerin varlığı yaprakların tam olarak oluşmaya başladığı mayıs ayı başlarından itibaren belirgin hale gelmektedir. Bu dönemden itibaren nimflerin genç ve yaşlı yapraklar arasındaki dağılımında bariz bir farklılık görülmemiştir.

Dönem	Aylar												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Yumurta													
Nimf													
Ergin													

Şekil 1. Samsun ilinde 1998-2000 yıllarında *Homotoma ficus*'un biyolojik evrelerinin mevsimsel dağılımı.

Araştırmanın yapıldığı her iki yılda da nimf popülasyonu haziran ayı ortalarından itibaren hava sıcaklıklarının artışı ve ergin döneme geçilmesi ile beraber büyük oranda azalma göstermiştir. Nimflere 1998 yılında en son 7 Ağustos'ta, 1999 yılında ise 5 Temmuz'da rastlanmıştır (Cetvel 2, Şekil 2). Samsun koşullarında ilk nimflerin görülmesi ile ilk ergin çıkışı arasındaki süre yaklaşık olarak 80 gün olarak gerçekleşmiştir.

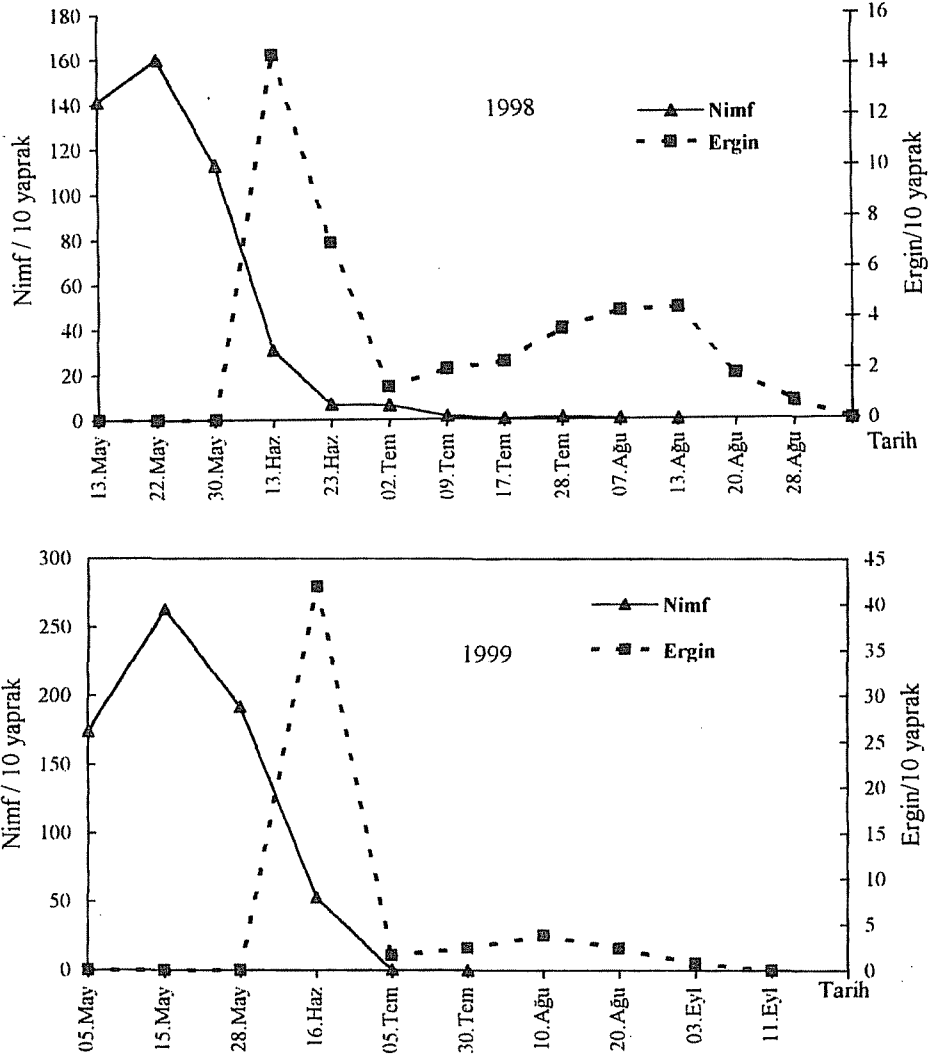
Erginlere ilk olarak 1998 yılında 13 Haziran'da, 1999 yılında ise 16 Haziran'da rastlanılmıştır. Erginler yapraklar üzerinde en son olarak 1998 yılında 28 Ağustos, 1999 yılında ise 3 Eylül'de görülmüştür. Ancak yapraklar üzerinde rastlanmasa bile erginlerin incir ağaçlarının dalları üzerinde bu tarihten sonra da varlığı saptanmıştır. 2000 yılında erginlerin görülmeye başlamasından aralık ayı sonuna kadar yapılan darbe uygulamaları sonucu; ergin popülasyonunun ilk çıkıştan itibaren ağustos ayı sonlarına kadar arttığı, fakat daha sonra bu tarihten ekim ayı başlarına kadar popülasyonun azaldığı, ancak ekim ayı başlarından aralık ayının son haftasına kadar ergin popülasyonunda tekrar artış olduğu saptanmıştır. Gerek bu durum gerekse ilk erginlerin haziran ayı ortalarında görülmesine rağmen yoğun yumurta bırakılmasının ağustos ayı sonlarından itibaren başlaması *H. ficus* erginlerinin bir "yazlama" dönemi geçirdiğini akla getirmektedir. İlk dönemlerdeki erginler yeşil ve sarımsı-yeşil renkte iken son dönemlerdeki erginlerde renk tamamen siyah olmaktadır. Nimflerden farklı olarak erginlere belirgin bir biçimde yaşlı yapraklarda daha fazla rastlanmıştır.

Her iki yılda da popülasyon seviyesi nisbeten birbirine yakın seyretmiş, 1998 yılında en yüksek değer olarak mayıs ayı sonunda yaklaşık 16 böcek/yaprak, 1999 yılında ise mayıs ayı ortasında 26 böcek/yaprak olmuştur (Cetvel 2). Ancak yumurta döneminin ve tomurcuklar üzerinde beslenen genç nimflerin yoğunluğuna ilişkin gözlemlerimize dayanarak, *H. ficus* popülasyonunun yumurta açılımından sonraki dönemde, yani mart-nisan ayları süresince muhtemelen hava koşulları nedeniyle önemli bir kırılmaya uğradığını söylemek mümkündür.

Özar et al., (1983), Ege bölgesinde yumurta açılımının yıllara göre değişmek üzere 5 Mart-19 Mart tarihleri arasında başladığını, nisan ayı ortalarında yumurta açılımının %100'e ulaştığını, ilk erginlerin mayıs ayı başlarında görüldüğünü ve zararlının yılda 1 döl verdiğinin saptandığını, ayrıca mevcut kaynaklarda zararlının biyolojisi ile ilgili ayrıntılı bilgiye rastlanmadığını belirtmektedirler. Araştırmamızda Samsun'da yumurta açılımının mart ayı ortalarında başladığı ve nisan ayı ortalarında tamamlandığı saptanmış, doğada ilk erginler haziran ayı ortalarında

Cetvel 2.1.1998-1999 yıllarında Samsun'da *Homotoma ficus*' un genç ve yaşlı yapraklardaki populasyon dalgalanması (böcek/10 yaprak)

Tarih	1998 YILI						1999 YILI												
	Genç yaprak		Yaşlı yaprak		Ortalama		Tarih	Genç yaprak		Yaşlı yaprak		Ortalama							
	Nimf	Ergin	Σ	Nimf	Ergin	Σ		Nimf	Ergin	Σ	Nimf	Ergin	Σ						
13.5.98	180	0	180	101	0	101	141	0	140	05.5.99	199	0	199	228	0	228	174	0	174
22.5.98	157	0	157	162	0	162	160	0	160	15.5.99	213	0	213	313	0	313	263	0	263
30.5.98	106	0	106	119	0	119	113	0	112	28.5.99	188	0	188	195	0	195	192	0	192
13.6.98	23	5.1	28.1	38.2	23.8	62	31	14.4	45.4	16.6.99	35	11.8	46.8	71	73	144	53	42	95
23.6.98	2.1	1.4	3.5	11.7	12.6	24.3	6.9	7	7.6	05.7.99	0	0.4	0.4	0.3	2.8	3.1	0.2	1.6	1.8
02.7.98	4.4	0.4	4.8	8.5	2.2	10.7	6.4	1.3	7.7	30.7.99	0	1.1	1.1	0	3.6	3.6	0	2.4	2.4
09.7.98	0.4	1	5.9	2.6	3	5.6	1.5	2	3.5	10.8.99	0	0.9	0.9	0	6.6	6.6	0	3.8	3.8
17.7.98	0.3	2.2	2.6	0.2	2.4	2.6	0.3	2.3	2.6	20.8.99	0	0.4	0.4	0	4.4	4.4	0	2.4	2.4
28.7.98	0.3	0.6	0.9	1.7	6.6	8.3	1	3.6	4.6	03.9.99	0	0.1	0.1	0	1.5	1.5	0	0.8	0.8
07.8.98	0	0.9	1.2	0.5	7.7	8.2	0.3	4.3	4.6	11.9.99	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13.8.98	0	0.6	0.6	0	8.2	8.2	0	4.4	4.4	20.9.99	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20.8.98	0	0.2	0.2	0	3.3	3.3	0	1.8	1.8	28.9.99	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28.8.98	0	0.1	0.1	0	1.2	1.2	0	0.7	0.7										



Şekil 2. Samsun'da *Homotoma ficus*'un incir yapraklarındaki nimf ve ergin popülasyonunun 1998-1999 yıllarındaki mevsimsel değişimi.

görülmüştür. Erginlerin görülmesindeki bu gecikme Ege bölgesinde yumurtaların Samsun'a oranla yaklaşık olarak 20 gün erken açılmaya başlamasına ve çevre koşullarının farklılığına atfedilmiştir.

Lodos (1986); Özbek et al., (1995) bu zararlının yılda 2-4 döl verebildiğini kaydetmektedirler. Özellikle ilk yıldaki sonuçların zararlının Samsun'da yılda bir döl verdiği yönünde bir değerlendirme ortaya koyması nedeniyle, 1999 ve 2000 yıllarında bu konu üzerinde hassasiyetle durulmuş, ancak temmuz ayından sonra ikinci bir dölü meydana getirebilecek genç nimflere rastlanılmamıştır. Aynı şekilde temmuz ayı içerisinde tespit edilen nimflerin de yaşlı nimfler olduğu saptanmıştır. Diğer yandan Özar et al., (1985) kendi çalışmalarına ilaveten Silvestri (1934)'e



atfen *H. ficus*'un yılda 1 döl verdiğini belirtmektedirler. Bu nedenle mevcut bütün gözlem ve değerlendirmeler sonucunda bu zararlının Samsun'da yılda 1 döl verdiğini kanaatine varılmıştır.

Önuçar (1983), *H. ficus*'un yabani ve kültür incirlerinde oldukça bol bulunan bir tür olduğunu, hem populasyon yoğunluğu hem de zarar şeklinin önemli bir zararlı olabileceğini ortaya koyduğunu yazmaktadır. Lodos (1985) ise bu zararlıya yurdumuzda yaygın olarak rastlandığını ancak yoğun populasyonlarına rastlanmadığını ve incirlerde henüz bir problem teşkil etmediğini belirtmektedir. Samsun ilinde özellikle son 4-5 yılda bu zararlının erken ilkbaharda hiç de küçümsenmeyecek bir populasyona sahip olduğu görülmüştür. Bunun sonucu olarak genç yapraklarda anormallikler, sararma ve hatta salgıları nedeniyle az da olsa fumajine rastlanmaktadır.

Bu zararlının biyolojisi ile ilgili olarak gerek ülkemizde gerekse diğer ülkelerde ayrıntılı bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu araştırmanın sonuçları bu bakımdan da önem arz etmektedir.

### **Sıcaklığın *Homotoma ficus* yumurtalarının açılımına etkisi ve gelişme eşiği**

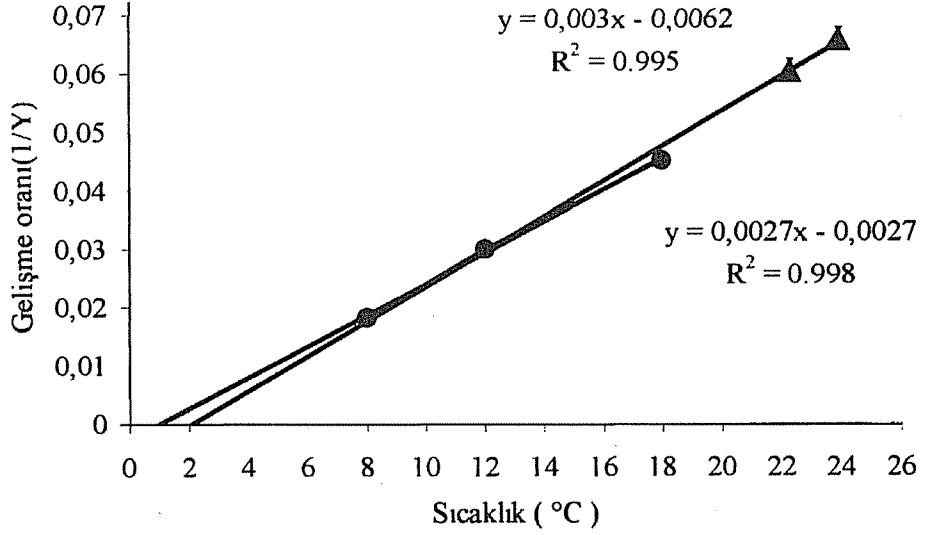
*H. ficus*'un en bariz zararlarından birisi, tomurcuklar ve açılmakta olan yapraklar üzerinde beslenme sonucu ortaya çıkan anormal yaprak yapısıdır. Bu nedenle zararlının biyolojisi ve zararı göz önüne alındığında, yumurtalardan nimflerin çıkmaya başladığı zamanın saptanması büyük önem arz etmektedir. 12 Şubat 1999 ve 12 Şubat 2000 tarihinde araziden getirilip farklı sıcaklıklara (8, 12, 18, 22 ve 24°C) konulan yumurtaların açılma oranı ve süreleri Cetvel 3'de görülmektedir. Burada yumurta açılımının 8°C'de oldukça düşük olduğu, en yüksek açılımın 18°C'de gerçekleştiği ve açılma oranının 22 ve 24°C'de az da olsa tekrar düşme gösterdiği saptanmıştır. Ayrıca sıcaklık artışına paralel olarak yumurta açılımı için geçen sürenin kısaldığı görülmüştür.

Yumurtaların diyapoz sonrası sıcaklıklardan etkilenmeye başladığı gelişme eşiği, 1999 yılında yapılan ve üç sıcaklığa (8, 12, 18°C) dayanan deneme sonuçlarına göre 1.0°C olarak saptanmıştır ( $Y = -0.0027 + 0.0027X$ ;  $R^2 = 0.998$ ). Diğer yılın sonucu olması nedeniyle beraber değerlendirilmelerinde bazı sakıncalar taşımakla beraber, 2000 yılında denenen 22 ve 24°C sıcaklık sonuçlarının dahil edilmesi ile yapılan analiz sonuçlarında da gelişme eşiği 2.0°C olarak bulunmuştur ( $Y = -0.0062 + 0.003X$ ;  $R^2 = 0.995$ ). Bu sonuçlara göre kışlayan yumurtaların gelişme eşiğinin 1 ile 2°C arasında olduğunu söylemek mümkündür (Şekil 3).

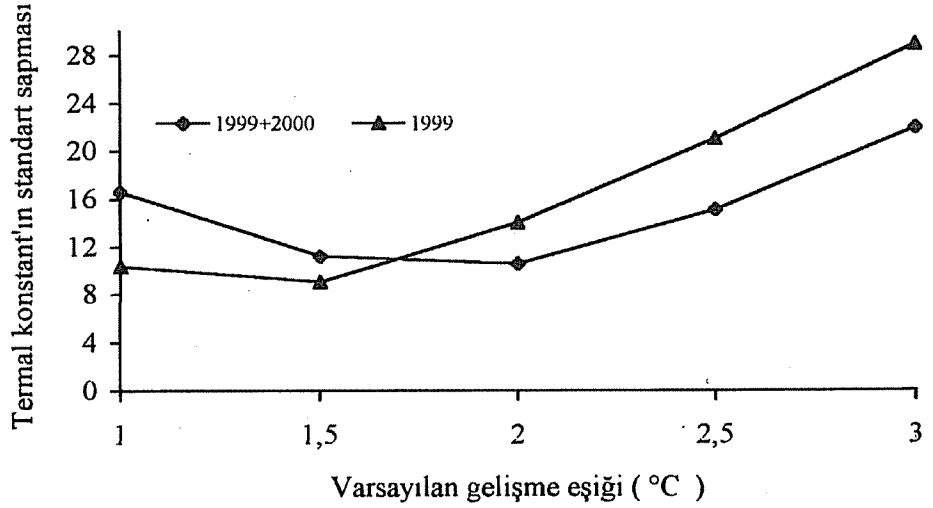
Regrasyon hattının extrapolasyonu ile elde edilen yukarıdaki gelişme eşiğinin doğruluk derecesini teyit etmek amacıyla, 1-3°C arasında 0.5°C aralıklarla seçilmiş "varsayılan gelişme eşikleri" için termal konstant toplamları her derece için ayrı ayrı hesap edilmiştir. 1998 yılında denenen üç sıcaklık ayrı olarak ele alındığında en düşük standart sapma 1.5°C'de, sonraki sıcaklık sonuçları ile birlikte değerlendirildiğinde ise en düşük standart sapma 2°C'de elde edilmiştir (Şekil 4). Bu sonuçlar önceki gelişme eşiği hesaplamasının doğruluğunu teyit etmektedir.

Cetvel 3. Farklı sıcaklıklarda *Homotoma ficus* yumurtalarının açılma oranı ve gelişme süreleri

Sıcaklık (°C)	Yumurta sayısı (adet)	Açılım (%)	Ölüm (%)	Açılma süresi (gün)
8	122	6.5	93.5	54.8±1.5
12	101	81.1	18.9	33.0±0.7
18	122	94.2	5.7	22.1±0.4
22	121	85.9	14.1	16.8±0.4
24	104	84.6	15.4	15.0±0.3



Şekil 3. Farklı sıcaklıklarda *Homotoma ficus* yumurtalarının gelişme oranı ve sıcaklıkla ilişkisi.



Şekil 4. Varsayılan gelişme eşiklerine göre termal konstant'daki standart sapmalar.

Yumurta açılımı ve gelişme eşiği ile ilgili olarak 8, 12, 18, 22 ve 24°C sıcaklıklarda yapılan araştırmanın sonucu, zararlının diyapoz sonrası 1.5-2°C sıcaklıktan itibaren gelişmeye başladığını göstermiştir. Bu çalışmada diyapozun sona erme tarihi üzerinde ayrıca durulmamıştır. Ancak şubat ayı başlarında araziden toplanan yumurtaların laboratuvar şartlarında açılma göstermesi, doğal koşullardaki diyapozun bu tarihten önce tamamlanmış olduğunun bariz bir göstergesidir. Yumurta açılımının 18°C sıcaklıkta en yüksek oranda gerçekleşmesi ve bu derecenin üstündeki sıcaklıklarda açılım oranının olumsuz etkilenmesi, yumurtaların doğal gelişme süreçlerinde karşı karşıya geldiği sıcaklıklar göz önüne alındığında tutarlı bir sonuç olarak ortaya çıkmaktadır. Zira yumurta döneminin ocak-nisan döneminde doğal koşullarda karşılaştığı günlük ortalama sıcaklık dereceleri Samsun'da 0- 20°C arasındadır.

## Özet

Bu araştırma incir ağaçlarında zararlı olan *Homotoma ficus*'un Samsun ilindeki biyolojisi, zararı, populasyon değişimi, kısmen morfolojisi ve yumurtaların gelişme eşiğini saptamak amacıyla 1998-2000 yılları arasında yapılmıştır.

Araştırma sonunda kışlayan yumurtaların mart ayı sonundan itibaren açılmaya başladığı ve nisan ayı ortalarında açılmanın tamamlandığı saptanmıştır. Önceleri tomurcuk ve açılmakta olan yapraklarda beslenen nimflerin, nisan ayı sonlarından itibaren yapraklara geçerek beslendiği belirlenmiştir. Zararlı mayıs ayı içerisinde yapraklar üzerindeki en yüksek populasyon seviyesine ulaşmıştır. Yapraklar üzerinde bulunan nimf sayısı haziran ayı ortalarından itibaren önemli oranda azalmış, ancak temmuz ayı sonlarına kadar devam etmiştir. Erginler yapraklar üzerinde haziran ayı ortalarından itibaren görülmeye başlamış ve eylül ayı başlarına kadar devam etmiştir. Bu tarihten aralık ayı sonuna kadar erginlere gövde ve dallar üzerinde rastlanmıştır. Erginler ilk yumurtalarını ağustos ayı başlarında bırakmışlar ancak yumurtlama daha sonraki aylarda da artarak devam etmiştir. Zararlının Samsun' da yılda bir döl verdiği sonucuna varılmıştır.

Laboratuvar koşullarında yumurtaların diyapoz sonrası gelişme eşiğini belirlemek amacıyla sabit bir sıcaklık serisinde (8,12, 18, 22 ve 24°C) yürütülen çalışmalar sonucu gelişme eşiği 1.5-2°C olarak bulunmuştur.

## Literatür

- Anonymous, 2000. Samsun Tarım İl Müdürlüğü Çalışma Raporu, Samsun.
- Bödenheimer, F.S., 1958. Türkiye'de Ziraate ve Ağaçlara Zararlı Olan Böcekler ve Bunlarla Savaş Hakkında Bir Etüt. (Türkçesi: Naci Kenter). Bayur Matbaası, Ankara, 347s.
- Burckhardt, D. & A. Önuçar, 1993. A review of Turkish jumping plant-lice (Homoptera, Psylloidea). **Revue Suisse de Zoologie**, **100** (3): 547-574.
- Dent, D.R., 1993. Quantifying Insect Populations: Estimates and Parameters. Methods in Ecological & Agricultural Entomology, Ed. D.R. Dent and M.P. Walton, CAB International, 57-98.
- Frazer, B.D. & D.A. Raworth, 1984. Predicting the time of hatch of strawberry aphid, *Chaetosiphon fragaefolii* (Homoptera: Aphididae). **Can. Ent.**, **16**: 1131-1135.
- Kansu, İ.A., 1988. Böcek Çevrebilimi (Böcek Ökolojisi), I. Birey Ökolojisi. Ankara Üni. Ziraat Fakültesi Yayınları: 1045. Ders Kitabı: 302, Ankara, 274s.
- Lodos, N., 1986. Türkiye Entomolojisi II. Genel Uygulamalı ve Faunistik. Ege Üni. Ziraat Fakültesi Yayın No: 429. Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova, İzmir, 580s.

- Loginova, M.M.,1967. Suborder Psyllinea-Jumping Plant Lice. Keys to the Insects of the European USSR. Vol. 1.: 551-607. Ed. G. Ya. Bei-Bienko. Moskova-Leningrad 1964. Israel Program for Scientific Translations, Jerusalem, 1967.
- Messing, R.H. & M.T. AliNiasee, 1991. Thermal requirements for egg development of filbert aphid, *Myzocallis coryli* (Goetze). **J. Appl. Ent.**, **111**: 391-396.
- Önuçar, A.,1983. İzmir ve Çevresinde, Bitkilerde Zararlı Psyllid (Homoptera:Psyllinea) Türlerinin Tanınmaları, Konukçuları ve Taksonomileri Üzerinde Araştırmalar. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Zirai Mücadele ve Zirai Karantina Genel Müdürlüğü. İzmir Bölge Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Araştırma Serisi No: 44, 122s.
- Özar, A., P. Önder, İ. A. Sarıbay, T. Demir, S. Özkut, Y. Arınç, T. Azeri, M. Gündoğdu & H. Genç, 1985. Ege Bölgesi İncirlerinde Görülen Hastalık ve Zararlılarla Savaşım Olanaklarının Saptanması ve Geliştirilmesi Üzerinde Araştırmalar. TUBİTAK-TOAG, Proje No: TOAG-429, İzmir, (Basılmamış).
- Özbek, H., Güçlü, Ş., Hayat, R. & Yıldırım, E. 1995. Meyve Bağ ve Bazı Süs Bitkileri Zararlıları. Atatürk Üniversitesi Yayınları No: 792. Ziraat Fakültesi Yayınları No: 323, Ders Kitapları Serisi No: 72, 357s.