

# Van İli Elma Ağaçlarında Zararlı *Lepidosaphes ulmi* (L.) (Homoptera, Diaspididae) ile *Palaeolecanium bituberculatum* (Targ. and Tozz.) (Homoptera, Coccidae)'un Populasyon Değişimleri, Bazı Biyolojik Özellikleri ve Doğal Düşmanları Üzerinde Araştırmalar\*

Tülin EROL

Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Aydın-TÜRKİYE

Bülent YAŞAR

Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Van-TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 16.04.1996

**Özet:** Bu çalışma Van ili elma ağaçlarında zararlı *Lepidosaphes ulmi* (L.) ve *Palaeolecanium bituberculatum* (Targ. and Tozz.)'un populasyon değişimi, bazı biyolojik özellikleri ve doğal düşmanlarını ortaya çıkarmak amacıyla 1991-1993 yılları arasında yürütülmüştür.

Örnekler, Edremit, Gevaş ve Erciş ilçelerinde belirlenen birer bahçeden seçilen ağaçlardan (Starking elma çeşidi) periyodik olarak 15 günde bir alınarak laboratuvara getirilmiş ve sayılmıştır. Bulaşık dal ve yapraklar üzerindeki zararlılara ait tüm biyolojik dönemler canlı ve ölü olarak, parazitli bireyler ve doğal düşmanlar sayılmıştır.

Elde edilen sonuçlara göre *L. ulmi* ve *P. bituberculatum*'un kışı yumurta döneminde geçirerek, yılda bir döl verdikleri, eşeyli çoğaldıkları ve bir *L. ulmi* dişisinin ortalama 50 (9-90) adet, *P. bituberculatum* dişisinin ise 259 (14-646) adet yumurta bıraktığı saptanmıştır. İki türde de kimyasal savaşın etkili olduğu biyolojik dönem olan hareketli nimfler doğada Mayıs ayında görülmeye başlamıştır.

*L. ulmi*'nin en etkili düşmanları olarak *Aphytis mytilaspidis* (Le Baron) ve *Hemisarcoptes malus* (Shimer) bulunmuş, *P. bituberculatum*'dan ise parazitoit *Coccophagus palaeolecanii* Jasn. elde edilmiş, ancak populasyon yoğunluğunun düşük olduğu gözlenmiştir.

## Investigations on natural enemies, some biological characteristics and population fluctuations of *Lepidosaphes ulmi* (L.) (Homoptera, Diaspididae) and *Palaeolecanium bituberculatum* (Targ. and Tozz.) (Homoptera, Coccidae) harmful to apple trees in Van province

**Abstract:** This study was carried out from 1991 to 1993, in Van province (Erciş, Edremit, Gevaş), which aimed to find out the population fluctuations, some biological characteristics and natural enemies of *L. ulmi* and *P. bituberculatum* harmful to apple trees. Samples were collected periodically every 15 day from 7 trees (Starting variety) in every orchard determined in Gevaş, Edremit and Erciş. All the biological stages, either alive or death, of pests, parasitized individuals and natural enemies were counted on the branches or leaves infested.

According to the results obtained, it was determined that *L. ulmi* and *P. bituberculatum* overwintered as egg stage on apple trees in Van province. They reproduced sexually and have one generation a year. The average number of eggs laid per female for *L. ulmi* and *P. bituberculatum* were determined as 50(9-90) eggs and 259(14-646) eggs, respectively. The mobile nymphes of two species, which were the most susceptible stage to insecticide, were found in orchards in May. *Aphytis mytilaspidis* (Le Baron) and *Hemisarcoptes malus* (Shimer) were found to be the most effective natural enemies of *L. ulmi*. A parasitoid, *Coccophagus palaeolecanii* Jasn. was obtained from *P. bituberculatum*, but it was observed that its population was very low.

## Giriş

Elma üreten ülkeler arasında, önemli bir yer tutan ülkemizin hemen tüm bölgelerinde az veya çok elma üretimi yapılmaktadır. Doğu Anadolu Bölgesi'ndeki Van ilinde üreticilerin önemli geçim ve besin kaynaklarından olan elmanın il ekonomisindeki payı oldukça önemlidir. Van'da yetiştirilen yumuşak ve sert çekirdekli meyveler arasında elma 162.791 adet ağaç ve 4.090 ton üretim

miktarıyla ilk sırada yer alır (1). İlde elma bahçelerinde zarar yaparak ekonomik kayıplara neden olan *Lepidosaphes ulmi* (L.) (Homoptera, Diaspididae) ve *Palaeolecanium bituberculatum* (Targ. and Tozz.) (Homoptera, Coccidae) iki önemli zararlıdır. Söz konusu iki tür benzer şekilde özsuyunu emerek bitkilerin gelişmesini engellemekte ve populasyonlarının yüksek olduğu yerlerde ağaçlarda kurumalara neden olmaktadır.

*L. ulmi*'nin bulunduğu çeşitli ülkelerde yapılan araştırmalarda özellikle türün tanımı, konukçuları, yayılışı, farklı konukçular üzerindeki biyolojisi, ırkları ve doğal düşmanları hakkında bilgilere rastlanmaktadır (2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12). Ülkemizde ise Ankara, Antalya, Erzincan ve Gümüşhane'de elma ağaçları, Ordu ve Giresun'da fındıklar üzerindeki populasyon değişimi, biyolojisi ve doğal düşmanları üzerinde araştırmalar yapılmıştır (13, 14, 15, 16). Diğer araştırmalarda ise yayılışı, konukçuları, doğal düşmanları veya morfolojik özelliklerinden kısaca söz edilmektedir (17, 18, 19, 20, 21, 22, 23).

*P. bituberculatum*'un biyolojisiyle ilgili çalışmaya literatürde rastlanmamakla birlikte konukçuları, yayılışı, morfolojisi ve bazı biyolojik özelliklerinin yer aldığı araştırmalar bulunmaktadır (5, 14, 18, 19, 21, 24, 25, 26).

Diğer elma üreten illerden iklim ve topoğrafya bakımlarından farklı özelliklere sahip Doğu Anadolu Bölgesi'ndeki Van ilinde şimdiye kadar söz konusu iki türle ilgili hiçbir çalışmanın yapılmamış olması konunun önemini artırmaktadır. Bu nedenle uygulanacak savaş programlarından başarılı sonuçlar elde edebilmek için zararlıların ildeki populasyonlarının durumu ve bazı biyolojik özelliklerinin bilinmesinin yararlı olacağı düşünülerek bu çalışma, iki türün populasyon değişimlerini, bazı biyolojik özelliklerini ve doğal düşmanlarını belirlemek amacıyla 1991-1993 yılları arasında TÜBİTAK Tarım Orman ve Gıda Teknolojileri Araştırma Grubu'nun desteğiyle Van'da yürütülmüştür.

## Materyal ve Yöntem

Araştırmada, 1991 yılında sadece sürvey çalışmaları yapılmış olup 1992 ve 1993 yıllarında sürvey çalışmalarıyla populasyon değişimi ve biyolojik gözlemler birlikte yürütülmüştür. Elma bahçelerinde zarar meydana getiren *L. ulmi* ve *P. bituberculatum* ile onların doğal düşmanlarının biyolojik dönemleri araştırmada materyal olarak kullanılmıştır.

Araştırmalar, Van ilinde elma üretiminin yoğun olduğu Edremit, Erciş ve Gevaş ilçelerinde yürütülmüştür. İlçelere ait iklim değerleri Van Meteoroloji Müdürlüğü'nden elde edilmiştir.

*Lepidosaphes ulmi* (L.)'nin bazı biyolojik özelliklerinin araştırılması

Örneklerin doğadan alınması ve laboratuvarında sayılması sırasında görülen biyolojik dönemler ve olaylar kaydedilmiştir. Söz konusu biyolojik dönemler ve olaylar; zarar şekli, kışlama durumu, kışı geçiren yumurtaların ilk açılmaya başladığı tarih, üreme şekli ve eşey oranı, döl

sayısı, dişilerin yumurta bırakmaya başladıkları tarih, 50 birey üzerinden saptanan dişi başına bırakılan ortalama yumurta sayısıdır.

*Lepidosaphes ulmi* (L.)'nin populasyon değişimi ve doğal düşmanlarının saptanması

Zararlının populasyon değişimiyle ilgili çalışmalarda örnek sayımları Mayıs ayından başlayarak Ekim ayına kadar sürmüştür. Kış aylarında iklim koşulları uygun olmadığı için örnek alınamamıştır. Edremit ve Gevaş ilçelerinde belirlenen birer bahçeden 15 günde bir alınan örneklerde sayımlar yapılmıştır. Örnekleme bahçelerinde Starking elma çeşidinden 7'şer ağaç seçilmiş ve ağaçların dört ayrı yönünden alınan 20 cm uzunluğundaki 1-2 yıllık sürgünlerin 10'ar cm'lik kısımları sayılmıştır. Geriye kalan, sayım dışı sürgünler parazitoit elde etmek amacıyla kültüre alınmıştır. Ayrıca, ağaçların 4 ayrı yönünden alınan 1'er adet meyve, 5'er adet yaprak ve gövde kabuğundan alınan 2x2 cm<sup>2</sup> alana sahip kabuk örnekleri kağıda sarıldıktan sonra polietilen torbalara konularak, buzluk içerisinde laboratuvara getirilmiştir. Sayımlar laboratuvarında binoküler stereoskopik mikroskop altında yapılmıştır.

Parazitoitleri saptamak amacıyla yukarıda söz edilen sayım dışı sürgünler 15x15x25 cm boyutlarında, bir yüzünde cam tüp bulunan parazitoit çıkarma kutularında kültüre alınmış ve çıkan parazitoitler içerisinde etilasetat bulunan öldürme şişelerinde öldürülerek, uygun şekilde üçgen etiketlere yapıştırıldıktan sonra saklanmıştır.

Predatör türleri saptamak amacıyla japon şemsiyesinden yararlanılmış, ayrıca, zararlıyla beslendiği gözlenen bireyler emgi tüpü yardımıyla toplanıp öldürüldükten sonra tanılanmak üzere saklanmıştır.

*Palaeolecanium bituberculatum* (Targ. and Tozz.)'un bazı biyolojik özellikleri, populasyon değişimi ve doğal düşmanlarının saptanması

Zararlının populasyon değişimini, bazı biyolojik özelliklerini ve doğal düşmanlarını belirlemek amacıyla Erciş'teki bir bahçeden örnekler alınmıştır. Ağaç seçimi ve örnek alımları *L. ulmi*'de söz edilen yöntemlerle gerçekleştirilmiştir. Farklı olarak meyve ve gövde kabuk örneği alınmamıştır.

*Lepidosaphes ulmi* (L.) ve *Palaeolecanium bituberculatum* (Targ. and Tozz.)'un ildeki yayılışı ve konukçuları

Türlerin ildeki yayılışı ve konukçuları 1991-1993 yılları arasında yapılan sürvey çalışmalarıyla saptanmıştır. Bu amaçla, çalışma koşullarının uygun olmadığı Çatak ve Bahçesaray ilçeleriyle, elma üretiminin yapılmadığı Saray ve Çaldıran ilçeleri dışındaki ilçelerde çalışılmıştır.

## Bulgular ve Tartışma

### *Lepidosaphes ulmi* (L.)'nin biyolojisi ile ilgili araştırmalar

Zarar şekli: Zararlı kabuklubit ağaçların daha çok gövde, dal ve sürgünlerinde, bazen de özellikle popülasyonun yüksek olduğu durumlarda yaprak ve meyveler üzerinde özsu emerek, bitki dokularına zehirli maddeler salgılayarak zarar yapmaktadır. Popülasyonun yoğun olduğu dallarda kabuğun kavlayıp kalkmasına neden olur. Genel olarak yaprak popülasyonu düşük olduğundan yapraklardaki zarar önemli olmamaktadır (21). Araştırmalar sırasında Van ilinde yumurtadan çıkan hareketli nimflerden yapraklar üzerine geçenlerin gelişmelerini tamamlayamadıkları ve kısa süre içerisinde öldükleri görülmüştür. Meyvelere geçen bireylerin ise renk değişimleri ve şekil bozukluklarına neden olarak meyvenin kalitesini düşürdüğü, meyvenin gelişmesini engellediği bildirilmektedir (21). Van'da meyveler üzerinde zararlıya rastlanmamıştır. Bunun *L. ulmi*'nin bir döl vermesi nedeniyle meyve oluşumu ve gelişmesi süresince hareketli nimflerin doğada bulunmamasından kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

Kışlama: Van'da *L. ulmi*'nin kışı yumurta döneminde geçirdiği saptanmıştır. Birçok araştırmacı tarafından zararlının ülkemizde Ankara, Balıkesir, Erzincan, Gümüşhane ve Ordu'da, bazı yabancı kaynaklarda ise İsrail, Yeni Zelanda ve Amerika Birleşik Devletleri ile Avrupa'daki bazı ülkelerde kışı yumurta döneminde geçirdiğinden söz edilmektedir (2, 3, 4, 5, 13, 14, 15, 17, 27).

Yumurtaların açılması: Van ilindeki elma bahçelerinde yer alan tüm elma çeşitlerinde çiçeklenme döneminin 1992 yılında 22 Nisan-20 Mayıs, 1993 yılında 19 Nisan-15 Mayıs tarihleri arasındaki sürede tamamlandığı gözlenmiştir. Böylece kışı geçiren yumurtaların açılmaya başladığı Mayıs ayının ortasından Haziran ayının ortasına kadar olan dönemde elma ağaçlarında çiçek taç yapraklarının hemen tamamının döküldüğü belirlenmiştir. Mayıs ayı sıcaklık ve nem değerlerinin zararlının bulunduğu çok sayıda ilin sıcaklık ve nem değerlerinden düşük olduğu görülmüştür. Van'da 1992 yılı Mayıs ayında ortalama sıcaklık 11.2°C, 1993 yılında ise 11.6°C olmuştur. Görüldüğü gibi bu değerler zararlının gelişme eşik değeri olan 11.5°C'nin (15) altında veya ona çok yakındır. Bu nedenle *L. ulmi* yumurtalarının açılması ve hareketli nimflerin doğada görülmesi diğer illere göre daha geç tarihlerde meydana gelmektedir. Gevaş'ta ilk hareketli nimfler 1992 yılında 3 Haziran, 1993 yılında ise 26 Mayıs tarihlerinde saptanmıştır. Literatürde ilk hareketli nimflerin farklı bölgelerde farklı tarihlerde

görüldüğüyle ilgili bilgiler bulunmaktadır. Ülkemizde ilk hareketli nimflerin elmalarda çiçek taç yapraklarının yaklaşık 3/4'ünün döküldüğü dönemde (21), Ankara'da 1. dölde Mayıs ayının ilk yarısında, 2. dölde Temmuz ayının ikinci yarısında (14), Karadeniz Bölgesi'nde Mayıs ayı başından Haziran ayının ortasına kadar olan dönemde görüldükleri bildirilmektedir (13). Bu sürenin Yunanistan'da 1. dölde Mart ayının 2. yarısından Mayıs ayının başına kadar, 2. dölde Ağustos ayı başından Eylül ayının ortasına kadar sürdüğü (11), Kuzey Amerika'da yumurtaların Mayıs, Haziran aylarında açıldıkları (28), Yeni Zelanda'da ise 1. dölde Eylül ayının 2. yarısıyla Kasım ayının ilk yarısında, 2. dölde Ocak-Ekim ayları arasında açıldıkları belirtilmektedir (4).

Döl sayısı: Van'da *L. ulmi*'nin yılda 1 döl verdiği saptanmıştır. Bu konuda ülkemizde yapılan araştırmalarda genel olarak yılda 1 döl olduğu bildirilirken (18, 19, 20), bazılarında yılda 2 döl (21), Ordu'da 1 döl (13), Gümüşhane'de 1, Erzincan'da 2 döl olduğu bildirilmektedir (15). Ayrıca, zararlının Ankara'da yılda 2 döl ve 1 döl veren ırklarının bulunduğu saptanmıştır (14). Çeşitli kaynaklarda zararlının bir ülkenin farklı bölgelerinde verdiği döl sayısının farklı olabileceği, bunun ırk farkı veya farklı iklim koşullarından kaynaklanabileceği belirtilmektedir (4, 6, 27). Zararlının Yeni Zelanda'nın Güney Bölgelerinde yılda 1 döl, ılıman Kuzey Bölgelerinde 2 döl (4), Amerika Birleşik Devletleri'nin Kuzey Bölgelerinde yılda 1, diğer bölgelerinde 2 döl, Avrupa'da yılda 1 döl (27), İsrail'de 2 döl (3), Yunanistan'da 2 döl (7), Fransa'da 1 döl verdiği (8) bilinmektedir. *L. ulmi*'nin univoltin, bivoltin ve multivoltin ırklarının olduğu ve bunların birbirine karıştırıldığı da vurgulanmaktadır (9). Çalışmalar sırasında gövde kabuğundan alınan zararlı örneklerinin tamamının ölü olduğu, zararlının dallar üzerinde kümelenmediği saptanmıştır. Bunun, ağaçların yaşlı olmalarından dolayı gövde kabuklarının kalın ve kavlamış, ölü dokulardan meydana gelmesinden kaynaklanabileceği kanısına varılmıştır.

Üreme şekli ve eşey oranı: *L. ulmi*'nin eşeyli ve eşeysiz olarak üreyebildiği eşeysiz üreyen dişilerin yumurtalarından sadece dişilerin meydana geldiği bilinmektedir (4, 15, 27). Doğada erkeklerin çok ender bulunduğu veya popülasyonda yer almadığı bildirilmektedir (14). Bazı araştırmacılar elma ve Rosaceae familyasındaki diğer bitkilerin üzerindeki popülasyonlarda bireylerin eşeysiz ürediklerini, eşeyli üreyen bireylerin ise daha çok diğer familyalardaki bitkiler üzerinde görüldüğünü bildirmekteyseler de (5, 27) bunun Van'da elde edilen sonuçlara ve çeşitli araştırmacılar tarafından ülkemizin değişik bölgelerinden elde edilen sonuçlara ters düştüğü görülmektedir. Bu bilgilerin

işığında çeşitli yörelerde farklı sonuçların elde edildiği görülmektedir. Ülkemizde elma ve armut ağaçlarında erkeklerin görüldüğü (22), Antalya çevresinde yumuşak çekirdekli meyve ağaçlarında erkeklerin bulunduğu (16), Ankara'da yine elmalarda erkek: dişi oranının 1977 yılında 1. dölde 1:1 ve 2. dölde 1:1.6 olduğu, 1978 yılında 1. ve 2. döllerde oranın 1:1.3 olarak saptandığı (14), Erzincan'da bu oranın 1:1 olduğu, fakat Gümüşhane'deki elma ağaçlarında erkek bireylere rastlanmadığı bildirilmektedir (15). Bir başka çalışmada erkeklerin ülkemizde bulunduğu bildirilirken erkeklerin tanımı da yapılmaktadır (23). *L. ulmi*'nin leylak ve diğer konukçular üzerinde iki formunun saptandığı ve erkeklerin populasyonda yer almadığı da vurgulanmaktadır (10).

Edremit ve Gevaş'ta *L. ulmi*'nin eşeyli olarak çoğaldığı, erkeklerin populasyondaki paylarının çok düşük olduğu ve payların yıllara göre değiştiği saptanmıştır. Gevaş'ta 1992 yılında erkek: dişi oranı 1:4 olarak, 1993 yılında ise aynı bahçede 1:12 olarak belirlenmiştir.

Dişilerin yumurta bırakmaya başladıkları tarih: İki yılda da zararlının Edremit ve Erciş ilçelerinde Ağustos ayının son haftasında yumurta bırakmaya başladığı, yumurtlamanın Ekim ayının sonuna kadar devam ettiği saptanmıştır.

Yumurta sayısı: Bir *L. ulmi* dişisinin ömrü boyunca bıraktığı ortalama yumurta sayısı 50(9-90) adet olarak bulunmuştur. Bırakılan yumurta sayısının konukçu bitkinin türü ve *L. ulmi*'nin üreme şekline bağlı olduğu, ayrıca aynı koşullar altındaki bireyler arasında bile büyük farklılıklar görülebildiği bilinmektedir. Ülkemizde yapılan bazı çalışmalarda bir dişinin bıraktığı ortalama yumurta sayısının 30-66 arasında değiştiği, ayrıca bir dişinin en az 11, en çok 138 yumurta bırakabildiğinin saptandığı bildirilmektedir (13, 15, 17, 18, 19). Diğer ülkelerden İngiltere'de ortalama 37, Amerika Birleşik Devletleri'nde 60-70 yumurta bıraktığı (27) bildirilirken, bir başka çalışmada bırakılan ortalama yumurta sayısının ıhlamurda 68, erikte 20 adet olduğu açıklanmakta, elmalarda eşesiz çoğalan dişilerin 40-47 yumurta bıraktıklarından söz edilmektedir (5).

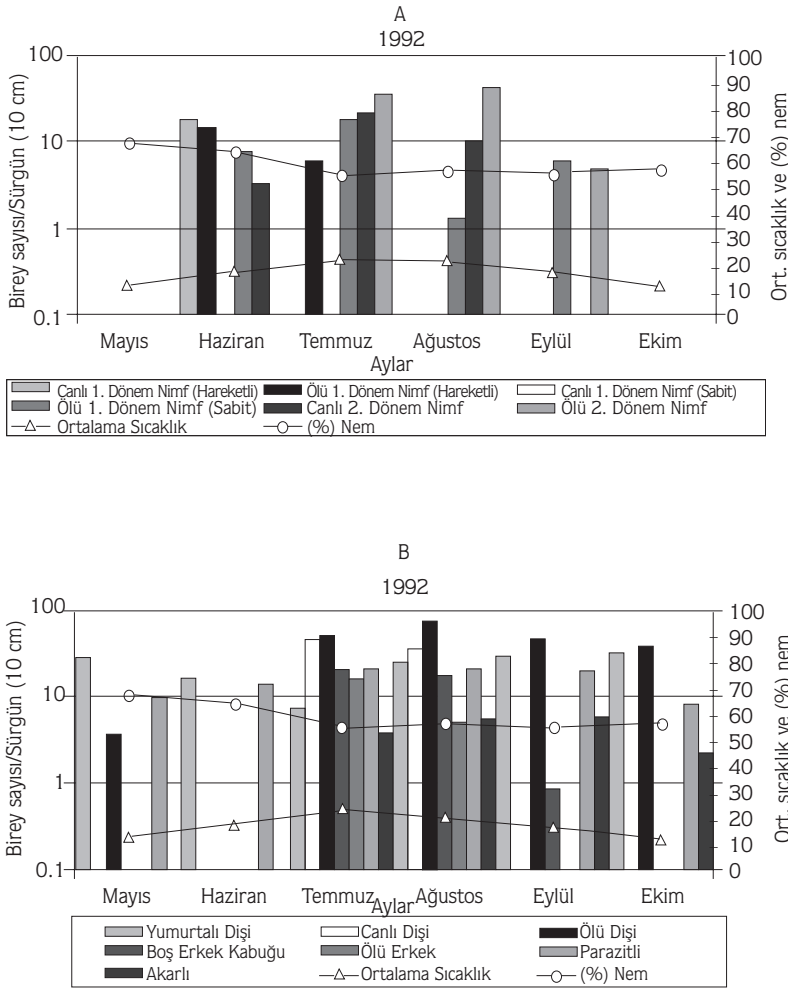
*Lepidosaphes ulmi*'nin ildeki yayılışı: Zararlı Van'da Edremit, Erciş, Gevaş, Merkez, Muradiye ve Başkale ilçelerinde bulunmuştur.

Van ilinde saptanan konukçuları: *Acer negundo* L., *A. pseudoplatanus* L., *Crataegus* sp., *Fraxinus exelsior* L., *Juglans regia* L., *Malus communis* Poir., *Populus nigra* L., *Prunus dulcis* (Miller) D.A. Webb., *Pyrus communis* L., *Ribes rubrum* L., *Rosa canina* L., *Salix caprea* L. ve *S. babylonica* L.'dir.

#### *Lepidosaphes ulmi* (L.)'nin populasyon değişimi

Araştırmaların yürütüldüğü Van'ın Gevaş ilçesinde 1992-1993 yıllarında yapılan sayım sonuçları ve ilçeye ait iklim değerleri Şekil 1 ve 2'de gösterilmiştir.

Kimyasal savaş uygulamalarında özellikle 1. dönem nimflerin hareketli oldukları dönem önemli olduğundan 1. dönem nimfler kendi içerisinde hareketli ve sabit oluşları göz önünde bulundurularak hareketli formdaki 1. dönem nimfler ve sabit formdaki 1. dönem nimfler şeklinde tanımlanarak değerlendirilmiş ve grafiklerde ayrı ayrı gösterilmiştir. Şekil 1'de 1992 yılı Mayıs ayında yapılan sayımlarda sürgün ve bir yıllık dallar üzerinde (sürgün başına) kışı geçiren yumurtalı dişilerin (% 66.75) populasyonun en önemli kısmını meydana getirdiği görülmektedir. Populasyonda ayrıca, önceki mevsimden kalan yumurtasız ölü dişiler (% 8.97) ve dişilerin kabukları altında kışı geçirmekte olan *Aphytis mytilaspidis* (Le Baron) (Hymenoptera, Aphelinidae) larvalarına (% 24.28) rastlanmıştır. Haziran ayında populasyonun % 19.30'unu yumurtalı dişiler meydana getirirken % 16.31'ini parazitli bireyler, % 21.79'unu canlı 1. dönem hareketli nimfler, % 17.80'ini ölü nimfler, % 11.20'sini canlı, % 9.37'sini ölü 1. dönem sabit nimfler meydana getirmiş, % 4.23 oranında da canlı 2. dönem nimf saptanmıştır. Yeni dölde ait 1. dönem nimflerde parazitli örneğe rastlanmamıştır. Görüldüğü gibi Haziran ayı populasyonunda en büyük pay 1. dönem nimflerin olmuştur. Genç dişi (% 18.55) ile erkekler (% 16.60) ilk kez Temmuz ayında görülmüştür. Temmuz ayının ilk haftasındaki sayımda % 3.16 oranında eski dölde ait yumurtalı dişinin doğada bulunduğu görülmekle birlikte % 8.33 oranında parazitli, % 1.56 oranında akarla bulaşık birey, % 9.01 oranında canlı 2. dönem nimf saptanmıştır. Populasyonun geriye kalan kısmı (%42.69) ise ölü bireylerden meydana gelmiştir. Ağustos ayında (25 Ağustos) yumurta bırakmaya başlayan dişilerden (% 13.10) başka % 5.38 oranında 2. dönem nimf, % 8.79 oranında parazitli birey, % 14.77 oranında canlı dişi, % 2.32 oranında akarla bulaşık birey, % 7.06 oranında boş erkek kabuğu görülmüş, populasyonun geriye kalan kısmını (% 48.58) ise çeşitli dönemlerdeki ölü bireyler meydana getirmiştir. Eylül ayında sürgün ve dallar üzerindeki nimflerin tamamının ölü olduğu (% 100.00), populasyonun en büyük kısmını ise yumurtalı ölü veya canlı dişilerin (% 26.03) meydana getirdiği belirlenirken, % 18.05 oranında parazitli, % 5.09 oranında akarla bulaşık birey bulunmuştur. Populasyonda ayrıca, % 39.96 oranında ölü, % 0.87 oranında canlı dişinin bulunduğu saptanmıştır. Ekim ayında populasyondaki yumurtalı dişilerin tamamının ölü olduğu (% 39.30) ayrıca, parazitli (% 9.91) ve akarla bulaşık (% 2.81) bireylerden başka



Şekil 1. Gevaş'ta 1992 yılında *Lepidosaphes ulmi*'nin popülasyon değişimi ve iklim değerleri. A. Nimf dönemleri, B. Ergin dönemi

popülasyonun geri kalan kısmını ölü dişilerin (% 47.98) meydana getirdiği görülmüştür.

Çalışmada, 1993 yılında yapılan sayım sonuçları Şekil 2'de gösterilmiştir. Mayıs ayında popülasyonun en önemli kısmını yine yumurtalı ölü dişiler (% 60.15) meydana getirirken sürgünler üzerinde ayrıca, % 34.89 oranında parazitli % 1.44 oranında önceki mevsimden kalan ölü dişi ve hareketli formdaki % 1.60 oranında canlı, % 1.92 oranında ölü 1. dönem nimf görülmüştür. Yumurtaların 1992 yılına göre bir hafta önce açılmasının Mayıs ayındaki sıcaklık değerlerinin 1993 yılından biraz daha yüksek olması nedeniyle meydana geldiği kanısına varılmıştır. Haziran ayı sayımlarında hareketli formdaki canlı nimf oranı % 8.03, ölü nimf oranı % 6.97, sabit formdaki canlı 1. dönem nimf % 21.52, ölü % 9.50, canlı 2. dönem nimf % 12.02, eski döle ait yumurtalı dişi oranı % 15.03, parazitli birey oranı % 26.45, akarlarla bulaşık birey oranı % 0.48 olarak saptanmıştır. Temmuz ayında ise sabit formdaki ölü 1. dönem nimf oranı % 4.09, canlı 2.

dönem nimf oranı % 34.51 olarak belirlenirken ölü 2. dönem nimf oranı % 15.42, canlı dişi oranı % 30.23, ölü dişi oranı % 12.29, parazitli birey oranı % 1.84, boş erkek kabuğu oranı % 1.07 ve akarlarla bulaşık birey oranı % 0.73 olarak bulunmuştur. Cinsel olgunluğa ulaşan dişiler ilk yumurtalarını 1993 yılında da Ağustos ayının son haftasında bırakmaya başlamıştır. Sayımlar sonucunda yumurtalı dişi oranı % 39.45 olarak saptanırken popülasyonda canlı dişiler (% 21.01), ölü dişiler (% 10.35), parazitli bireyler (% 8.95) ve akarlarla bulaşık bireyler (% 0.73) bulunmaktadır. Popülasyonun geriye kalan kısmı ise (% 19.51) ölü nimflerdir. Eylül ayında yapılan sayımlarda sürgünler üzerinde ergin öncesi dönemlere ait sadece ölü bireyler (% 17.77) bulunmuştur. Sürgünler üzerinde ölü nimflerden başka % 8.33 oranında canlı, % 34.73 oranında ölü, % 26.97 oranında yumurtalı ve % 11.33 oranında parazitli dişi görülmüştür. Akarlarla bulaşık birey sayısı % 0.39 olurken boş erkek kabuğu oranı % 0.48 olmuştur. Ekim ayında popülasyonda (% 27.58) yumurtalı canlı dişiler ile canlı

yumurtasız dişiler (% 3.38) ve ölü dişiler (% 44.71) saptanmıştır. Ayrıca parazitli birey oranı % 12.71 ve akarlarla bulaşık birey oranı % 0.20 olarak bulunmuştur. Populasyonun geriye kalan kısmı ise % 11.44 oranındaki ölü nimflerdir (Şekil 2). Yapılan sayımlar sonucunda iki yılda da ölüm oranlarının Ağustos, Eylül ve Ekim aylarında yükseldiği görülmekle birlikte, bunun zararlının sabit yaşayan bir tür olması nedeniyle ölen bireylerin yeni dölün başladığı Mayıs ayından itibaren ağaçlar üzerinde uzun süre dökülmeden kalmaları ve bu nedenle de kümülatif rakamların elde edilmesinden kaynaklandığı göz önünde bulundurulmalıdır.

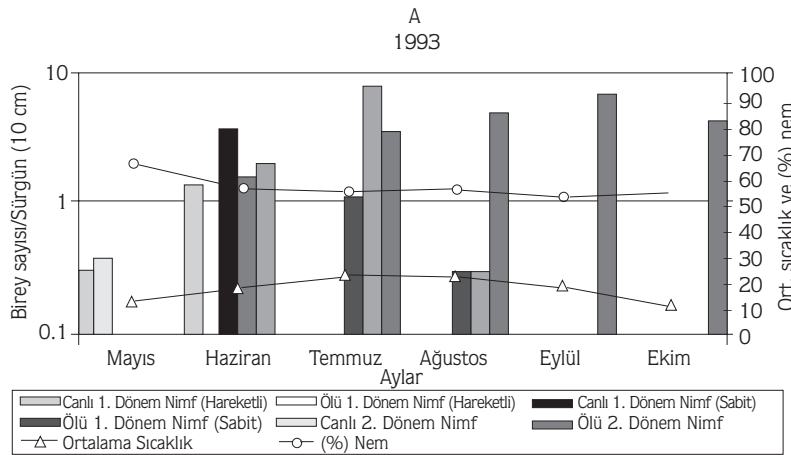
Zararlının biyolojik dönemlerinin doğada bulunduğu tarihlere bakıldığında, Edremit'te yapılan sayımlarda Gevaş'tan elde edilen sonuçlardan farklı olarak 1. dönemdeki hareketli ve sabit nimfler Temmuz ayında da (1992 yılında % 0.22 canlı, hareketli form, % 1.80 canlı, 1. dönem sabit form) görülmüştür (Şekil 3 ve 4). Sayım yapılan periyotta aylara göre biyolojik dönemlerin en yüksek bulunma oranları 1992 yılı Mayıs ayında yumurtalı

ölü dişi % 52.73, Haziran ayında canlı, sabit formda 1. dönem nimf % 50.77, Temmuz ayında canlı dişi % 19.09 ve ölü dişi % 38.41, Ağustos ayında canlı dişi % 32.69, Eylül ayında yumurtalı dişi %24.23 ve ölü yumurtasız dişi %38.17, Ekim ayında ise yumurtalı dişi % 46.73 oranında saptanmıştır (Şekil 3).

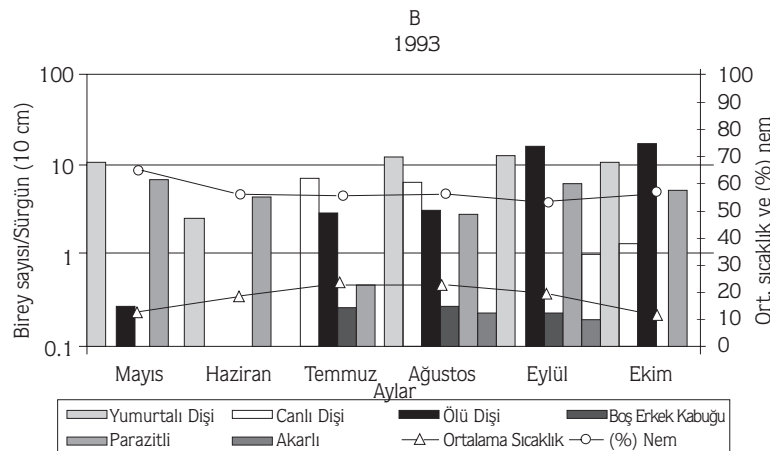
Aynı örnekleme bahçesinde 1993 yılında bu oranlar Mayıs ayında % 63.44 yumurtalı ölü dişi, Haziran ayında % 57.64 canlı, sabit formda 1. dönem nimf, Temmuz ayında canlı dişi % 18.47 ve ölü dişi % 28.93 oranlarında saptanmış, Ağustos ayında canlı dişi % 19.42, yumurtalı dişi Eylül ayında % 55.95 ve Ekim ayında % 50.86 oranlarında bulunmuştur (Şekil 4).

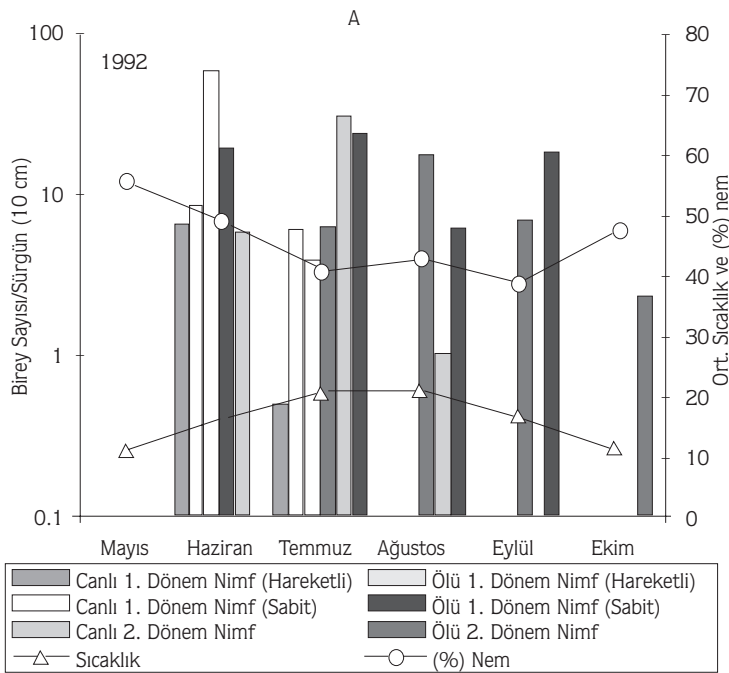
#### *Lepidosaphes ulmi* (L.)'nin doğal düşmanları ve etkili olanların populasyon değişimi

Van'da *L. ulmi*'nin 3 predatör ve 1 parazitoit olmak üzere toplam 4 doğal düşmanı belirlenmiştir. Predatör olarak saptanan türler *Chilocorus bipustulatus* (L.) (Coleoptera, Coccinellidae), *Temnostethus reduvinus* (H. and S.) (Heteroptera, Anthmcoridae) ve *Hemisarcoptes*

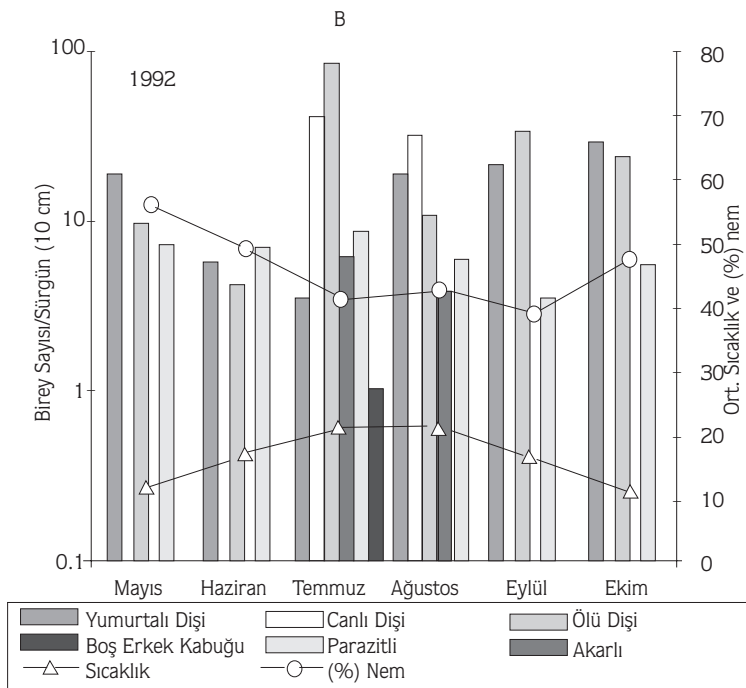


Şekil 2. Gevaş'ta 1993 yılında *Lepidosaphes ulmi*'nin populasyon değişimi ve iklim değerleri, A. Nimf dönemleri, B. Ergin dönemi





Şekil 3. Edremit'te 1992 yılında *Lepidosaphes ulmi*'nin popülasyon değişimi ve iklim değerleri. A. Nimf dönemleri, B. Ergin dönemi



*malus* Shimer (Acarina, Hemisarcopidae), parazitoit olarak belirlenenler ise *Aphytis mytilaspidis* (Le Baron) (Hymenoptera, Aphelinidae)'dir. Doğal düşmanlar arasında en etkili ve bol bulunan türlerin *A. mytilaspidis* ile *H. malus*'un olduğu görülmüştür. Sayımlar sırasında söz konusu iki türün popülasyon değişimleri de izlenmiştir.

Sayımlarda parazitoit ergini tarafından terkedilmiş, üzerinde ergin çıkış deliği bulunan bireyler, parazitoit pislikleri görülen bireyler ve parazitoit larvası bulunan bireylerin tümü bir arada değerlendirilerek parazitli birey olarak Şekil 1, 2, 3 ve 4'de gösterilmiştir. 1992 ve 1993 yıllarının Mayıs aylarında yapılan sayımlarda doğada

sürgünler üzerinde bir önceki yıldan kalan ve üzerinde parazitoit çıkış deliği bulunan zararlı kabukları ile kabukların altında kışı geçiren *L. ulmi* yumurtaları arasında kışlayan *A. mytilaspidis*'in olgun larvaları saptanmıştır. Gevaş'ta 1992 yılı Mayıs ayında % 24.27 oranında parazitli *L. ulmi*, Haziran ayında % 16.31, Temmuz ayında % 8.33, Ağustos ayında % 8.9, Eylül ayında % 18.05 ve Ekim ayında % 9.91 olarak belirlenmiş, 1993 yılında ise bu oranlar yukarıdaki sırayla % 34.89, % 26.45, % 1.84, % 8.95, % 13.24 ve % 12.71 olarak elde edilmiştir. Edremit'te ise 1992 yılında parazitlenme oranı Mayıs ayında % 20.40, Haziran ayında % 5.80, Temmuz ayında % 3.98, Ağustos ayında % 6.03, Eylül ayında % 3.98 ve Ekim ayında % 8.55 olarak saptanmış olup bu değerler 1993 yılında sırasıyla % 13.43, % 6.44, % 2.29, % 2.86, % 5.95 ve % 14.58 olarak elde edilmiştir. Mevsim süresince parazitlenen *L. ulmi* biyolojik dönemlere göre ele alındığında toplam parazitli bireyler arasında 2. dönem *L. ulmi* nimflerinin parazitlenme oranı 1992 yılında Gevaş'ta % 5.43, ergin dişilerde % 80.16, pupa ve prepupalarda % 14.39 olarak, 1993 yılında sırayla % 5.04, % 94.95 ve % 0.00 olarak bulunmuştur. Edremit'te ise parazitlenme oranları 1992 yılında dişilerde % 37.91, erkeklerde % 1.00, 1993 yılında 2. dönem nimflerde % 1.60, dişilerde % 27.32 olarak saptanmıştır. Görüldüğü gibi *L. ulmi*'nin biyolojik dönemlerinden dişilerde parazitlenme oranı en yüksek olmaktadır. Erzincan ve Gümüşhane'de yürütülen bir araştırmada parazitoitin *L. ulmi*'nin 1. dönemine ait hareketli ve sabit formların dışında bütün dönemlerinde etkili olduğu şeklindeki bilgi (15) çalışmada elde edilen sonuçlarla benzerlik göstermektedir. Gevaş ve Edremit'te aylara göre parazitlenme oranları incelendiğinde en düşük oran iki yılda da Temmuz ayında bulunmuştur. Bunun kışı geçiren döle ait larvaların ergin olarak konukçuları terketmeleri ve Haziran-Temmuz aylarında zararlı populasyonunun büyük kısmının 1. döneme ait hareketli veya sabit formlardaki nimflerden meydana gelmesi nedeniyle ortaya çıktığı düşünülmektedir. İki yılda da parazitlenme oranının Mayıs ve Kasım aylarında, kışı geçirmekte olan larvaların bulunduğu dönemde en yüksek olduğu yukarıda verilmiş olan değerlerin incelenmesiyle görülmektedir. Sayım yapılan aylardaki ortalama parazitlenme oranı Gevaş'ta 1992 yılında % 17.79, 1993 yılında % 28.03 Edremit'te 1992 yılında % 8.13, 1993 yılında % 7.59 olarak bulunmuştur.

Predatör, *H. malus*'un aylara göre dağılımı ise kabuğu altında akar bulunan *L. ulmi* sayısına göre değerlendirilmiştir (Şekil 1, 2, 3 ve 4). Elde edilen sonuçlara göre 1992 yılının Temmuz ayında Gevaş'ta akarla bulaşık birey oranı % 1.56, Ağustos ayında % 2.32, Eylül ayında % 5.09 ve Ekim ayında % 2.81 olarak

belirlenmiş, Mayıs ve Haziran aylarında akarla bulaşık bireye rastlanmamıştır. 1993 yılında ise oranlar Haziran ayında % 0.48, Ağustos ayında % 0.73, Eylül ayında % 0.39 ve Ekim ayında % 0.20 olarak bulunmuştur. Mayıs ve Temmuz aylarında akarla bulaşık bireye rastlanmamıştır. Edremit'te 1992 yılında akarla bulaşık bireye sadece Temmuz ayında (% 0.45) rastlanmıştır, 1993 yılının Mayıs ayında % 1.48, Haziran ayında % 1.07, Temmuz ayında % 2.97, Ağustos ayında % 1.82 ve Eylül ayında % 2.80 oranında rastlanmıştır. Sayım yapılan aylar dikkate alınarak ortalama akarla bulaşık zararlı oranı 1992 yılında Gevaş'ta % 2.93 ve 1993 yılında % 0.45, Edremit'te ise 1992 yılında % 0.07, 1993 yılında % 1.69 olarak saptanmıştır. Akarlı *L. ulmi* sayısının en yüksek olduğu ayların Gevaş'ta 1992 yılında Eylül, 1993 yılında Ağustos ayının olduğu, Edremit'te 1992 yılında Temmuz, 1993 yılında Temmuz ve Eylül aylarının olduğu saptanmıştır.

#### *Palaeolecanium bituberculatum* (Targ. and Tozz.)'un doğal düşmanları ve biyolojisi ile ilgili araştırmalar

Zarar şekli: Diğer yörelerde olduğu gibi Van'da da zararlının ergin ve nimflerinin elma ağaçlarının yaprak, sürgün ve 1-2 yıllık dalları üzerinde özsu emerek beslendikleri, ayrıca salgıladıkları tatlı maddeler nedeniyle fumajin meydana gelmesine neden oldukları görülmüştür. Yumurtaların açılmasıyla çıkan hareketli nimflerin sürgün uçlarındaki yapraklara, özellikle alt yüzeylerine ve damarların çevresine yerleşerek beslendikleri saptanmıştır.

Kışlama: Zararlının kışı yumurta döneminde geçirdiği belirlenmiştir. Ülkemizde (14, 21) ve Orta Avrupa'da yumurta döneminde kışladığı belirtilmektedir (5).

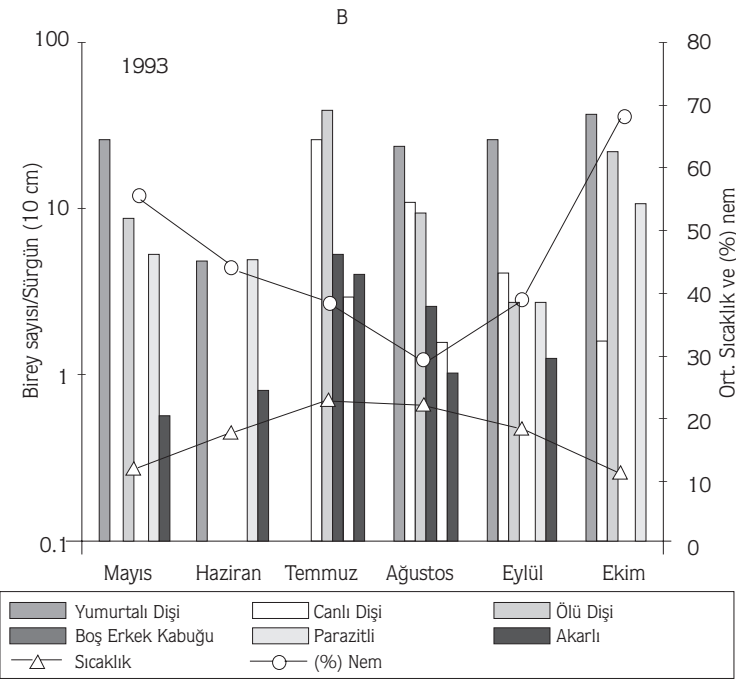
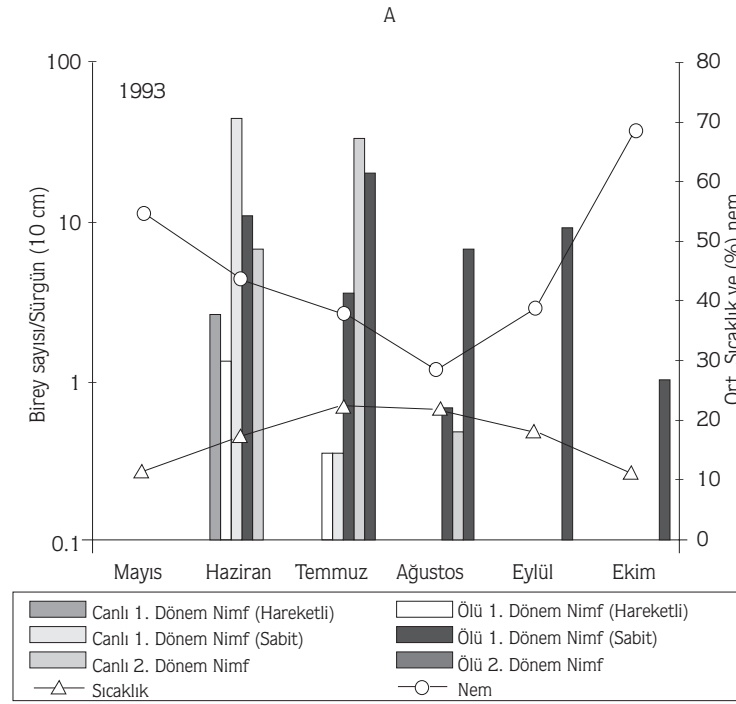
Yumurtaların açılması: Dişilerin vücutlarının altında kışı geçiren yumurtaların 1992 yılında 22 Mayıs, 1993 yılında ise Haziran tarihlerinde açılmaya başladığı belirlenmiştir.

Döl sayısı: Zararlının yılda 1 döl verdiği saptanmıştır. Çeşitli araştırmacılar zararlının ülkemizde ve bazı Orta Avrupa Ülkelerinde yılda 1 döl verdiğiinden söz etmektedirler (7, 14, 21).

Üreme şekli ve eşey oranı: *P. bituberculatum* eşeyli olarak çoğalmaktadır. Erciş'te 1992 yılında yapraklar üzerindeki zararlı populasyonunda erkek: dişi oranı 1:2.6, 1993 yılında ise 1:7.5 olarak saptanmıştır. Bir çalışmada Ankara'da 1977 yılında erkek: dişi oranının 1:1 olduğu, 1978 yılında ise 1:1.5 olduğu bulunmuştur (14). Tüm bilgilerin ışığında erkeklerin populasyondaki paylarının yer ve zamana bağlı olarak değiştiği görülmektedir.



Şekil 3. Edremit'te 1993 yılında *Lepidosaphes ulmi*'nin popu-  
lasyon değişimi ve iklim  
değerleri. A. Nimf dönemleri,  
B. Ergin dönemi



Dişilerin yumurta bırakmaya başladıkları tarih: Gözlemler sırasında dişilerin Eylül ayının başından itibaren yumurtalarını bıraktıkları ve Ekim ayı sonuna kadar yumurtlamanın sürdüğü belirlenmiştir. Ankara'da bu dönemin yıllara göre değişmek üzere Eylül ayının 2. ve 3. haftaları arasında olduğu saptanmıştır (14). Bir başka araştırmada ise yumurtlamanın Ermenistan'da 1200 m yükseklikteki yerlerde 20 Ekim, 1350 m yükseklikte 13 Ekim, 1935 m yükseklikte 6 Ekim tarihlerinde başladığından söz edilmektedir (19). Yumurtalar Macaristan'da Ağustos ayının başında, Almanya'da Eylül ayının ortalarında bırakılmaktadır (5).

Yumurta sayısı: *P. bituberculatum* dişilerinin ortalama 259(14-646) yumurta bıraktığı saptanmıştır. Bu konuda yapılmış çalışmalarda çeşitli araştırmacılar farklı değerler elde etmiştir. 1977 yılında bir dişinin ortalama  $666 \pm 46.008$  (181-1310), 1978 yılında  $671 \pm 51.772$  (288-1253) yumurta bıraktığı (14), sekiz elma çeşidi üzerinde yaşayan populasyonlarda dişilerin yumurta

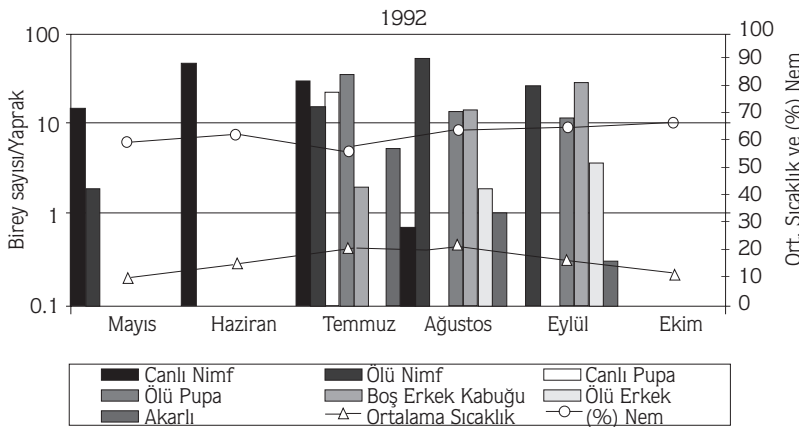
sayısının (404.6-470.3) konukçu bitkinin çeşidine göre değişmekte olduğu vurgulanmaktadır (29).

*Palaeolecanium bituberculatum*'un ildeki yayılışı: Zararlıya Van'da Edremit, Erciş, Gevaş, Merkez ve Muradiye ilçelerinde rastlanmıştır.

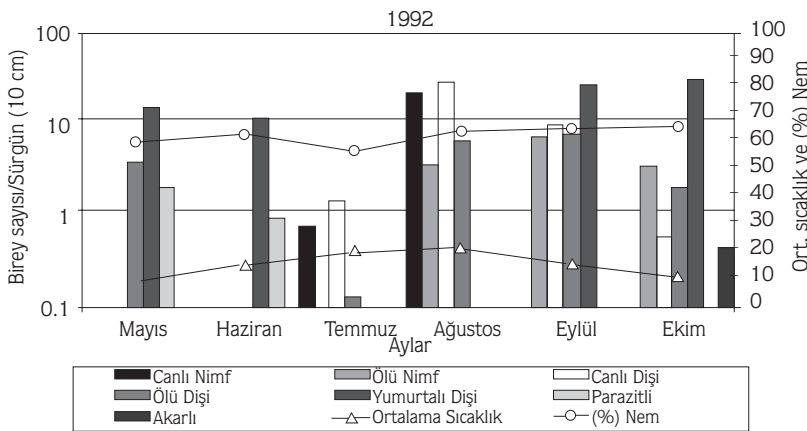
Van ilinde saptanan konukçuları: Zararlı *Malus communis* L., *Pyrus communis* L. ve *Crataegus* sp. üzerinde bulunmuştur.

*Palaeolecanium bituberculatum* (Targ. and Tozz.)'un populasyon değişimi

Zararlının populasyonunda meydana gelen dalgalanmalar 1992 ve 1993 yıllarında alınan yaprak ve sürgün örneklerinin incelenmesiyle ortaya konmuştur. Şekil 5 ve 6'da görüldüğü gibi Mayıs ayı sayımlarında dal ve sürgünler üzerinde sadece yumurtalı ölü dişiler (% 39.35) ile yumurtasız ölü dişiler (% 10.55) ve kabukların altında kışı geçiren parazitoit, *Coccophagus palaeolecanii* Jasn. (Hymenoptera, Aphelinidae) larvaları (% 5.50)



Şekil 5. Erciş'te 1992 yılında *Palaeolecanium bituberculatum*'un yapraklardaki populasyon değişimi ve iklim değerleri



Şekil 6. Erciş'te 1992 yılında *Palaeolecanium bituberculatum*'un sürgünlerdeki populasyon değişimi ve iklim değerleri

bulunmuştur. Mayıs ayının son haftasında açılmaya başlayan yumurtalardan çıkan hareketli formdaki 1. dönem nimfler (% 39.29 canlı, % 5.29 ölü) yapraklara geçerek yerleşirler. Haziran ayında yapraklar üzerindeki nimflerin tümünün canlı olduğu, sürgünlerde ise % 92.03 oranında yumurtalı dişi, % 7.97 oranında parazitli bireyin bulunduğu saptanmıştır. Temmuz ayında yapraklar üzerindeki nimflerde ölüm oranının yükseldiği (% 27.34 canlı nimf, % 13.97 ölü nimf) dikkat çekmiştir. Bunun yapraklar üzerindeki birey sayısının çok yüksek olmasından kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir. İlk olarak yapraklar üzerinde 9 Temmuz tarihinde prepupa ve pupalar görülmeye başlamış ve Temmuz ayında söz konusu biyolojik dönemlerin oranı % 52.04 olarak belirlenmiş ayrıca, ergin erkeklerin terkettiği boş pupa kabukları (% 1.76) ve % 4.89 oranında da akarlarla bulaşık bireye rastlanmıştır (Şekil 5).

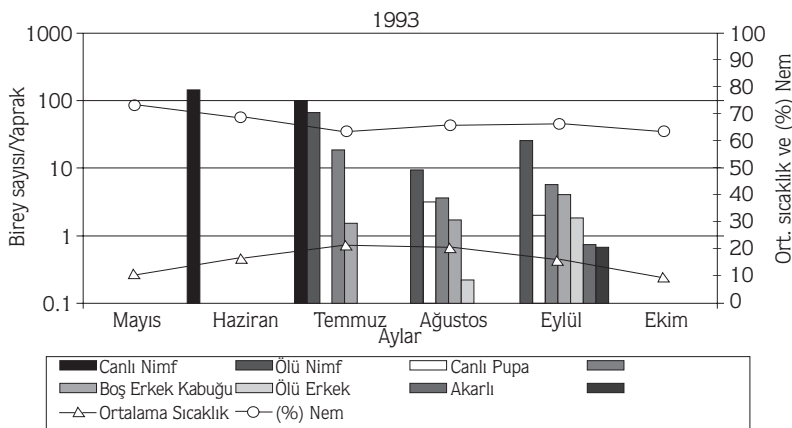
Sürgünlerde ise yapraklardan geri dönen dişi nimfler (% 33.48) ve genç dişiler (% 61.17 canlı, % 5.35 ölü) bulunmuştur (Şekil 6). Ağustos ayı sayımlarında yapraklarda canlı nimf oranının çok düştüğü (% 0.91), buna karşın ölü nimf oranının en yüksek düzeye ulaştığı (% 63.33) görülmektedir. Bunun canlı nimflerin yaprakları terk ederek dal ve sürgünlere geçmeleri nedeniyle yapraklar üzerinde sadece ölülerin kalmasından ortaya çıktığı düşünülmektedir. Sürgünlerde canlı prepupa ve pupa dönemlerine rastlanmamış olup söz konusu dönemlere ait ölü birey oranı yapraklarda % 15.74 olarak saptanmıştır.

Yapraklardaki boş pupa oranı % 16.61 olmuş, % 2.23 oranında pupa kabuğunu terk edemeyerek içerisinde ölen ergin erkek ve % 1.18 oranında akarlarla bulaşık birey belirlenmiştir. Sürgünlerde % 6.04 oranında ölü dişi nimf, % 35.57 canlı nimf, % 47.85 oranında canlı genç dişi sayılmıştır. Eylül ayında yapraklarda canlı bireye rastlanmamıştır. Sürgünlerde ise % 14.21 oranında ölü nimf, % 51.90 oranında yumurtalı dişi, % 0.20 oranında

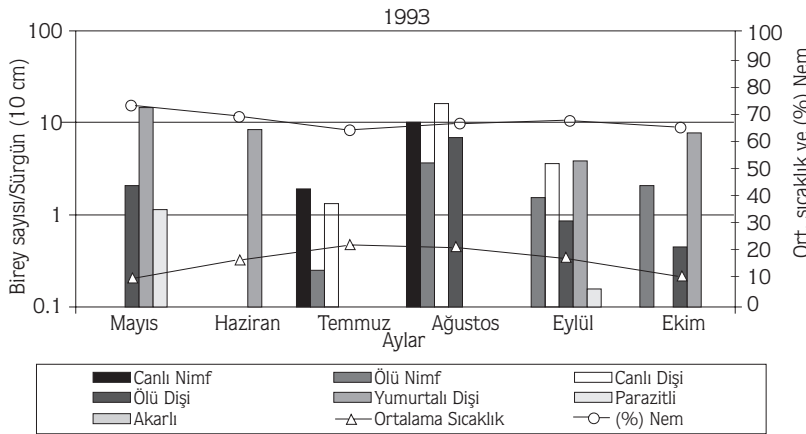
parazitli birey, % 18.76 oranında canlı dişi ve % 14.90 oranında ölü dişi görülmüştür. Temmuz ayından başlayarak dişi nimflerin sürgünlere geçmesi, pupalardan da ergin erkeklerin çıkması nedeniyle yapraklar üzerinde canlı örneğe rastlanmamıştır. Ekim ayı sayımlarında sürgünler üzerinde % 9.20 oranında ölü, % 1.61 oranında canlı dişi, % 5.42 oranında ölü dişi, % 82.57 oranında yumurtalı dişi ve % 1.18 oranında akarlarla bulaşık birey saptanmıştır.

Çalışmada 1993 yılında elde edilen değerlerin 1992 yılında elde edilen değerlere benzer olduğu ve populasyon yoğunluğunun iki yılda da yaklaşık aynı seviyelerde bulunduğu görülmüştür. Erciş'te 1993 yılı Mayıs ayında önceki yılda olduğu gibi sürgünlerin üzerinde dişilerin kabukları altında kışı geçirmekte olan yumurtalı, ölü dişiler (% 81.59), ölü yumurtasız dişiler (% 12.27) ve kışlayan parazitoit larvalarını barındıran bireyler (% 6.38) görülmüştür (Şekil 7 ve 8).

Kışı geçiren *P. bituberculatum* yumurtalarının 1993 yılında 3 Haziran tarihinden başlayarak açıldıkları ve çıkan hareketli formdaki 1. dönem nimflerin yapraklara geçtikleri gözlenerek, Haziran ayında yapraklardaki 1. ve 2. dönem nimflerin tamamının canlı olduğu görülmüştür. Temmuz ayının başından başlayarak yapraklar üzerinde prepupa ve pupalar (% 5.66 canlı, % 9.28 ölü), boş pupa kabukları (% 0.75), canlı (% 51.84) ve ölü nimfler (% 32.47) bulunmuştur. Sürgünlerde ise % 53.58 oranında canlı, % 6.84 oranında ölü nimf sayılmış olup bunların tamamını dişiler meydana getirmiştir. Ayrıca, sürgünler üzerinde genç dişi (% 37.20) ve ölü dişiler (% 2.38) görülmeye başlamıştır. Ağustos ayında yapılan sayımlarda ise yapraklardaki canlı nimf oranı % 0.12'ye düşerken ölü nimf oranının % 19.07'ye yükseldiği saptanmıştır. Ayrıca, boş pupa kabuğu % 9.62, prepupa ve pupa oranı canlı % 17.79, ölü % 19.07 olmuş, ergin olduktan sonra pupayı terk edemeyerek içerisinde ölen ergin erkek oranı % 1.22 olarak bulunmuştur. Sürgünler üzerinde ise %27.17



Şekil 7. Erciş'te 1993 yılında *Palaolecanium bituberculatum*'un yapraklardaki popülasyon değişimi ve iklim değerleri



Şekil 8. Erciş'te 1993 yılında *Palaeolecanium bituberculatum*'un sürgünlerdeki populasyon değişimi ve iklim değerleri

oranında canlı dişi ve %18.74 oranında ölü dişi bulunmuştur. Eylül ayı sayımlarında yapraklarda canlı bireye rastlanmazken sürgünler üzerinde % 15.00 oranında ölü, % 35.92 oranında canlı nimf, % 8.48 oranında ölü dişi ve % 38.82 oranında yumurtalı dişi bulunmuştur. Doğal düşman olarak da % 1.56 oranında parazitli, % 0.22 oranında akarla bulaşık bireye rastlanmıştır. Ekim ayı sayımlarında sürgünlerdeki yumurtalı birey oranının (% 74.47) arttığı fakat diğer biyolojik dönemlerde canlı bireyin bulunmadığı görülmüştür. Parazitli birey oranı % 0.74 olarak, akarla bulaşık birey oranı % 0.31 olarak bulunmuştur. Populasyonun geriye kalan kısmını ölü bireyler meydana getirmiştir (Şekil 8).

#### Palaeolecanium bituberculatum (Targ. ve Tozz.)'un doğal düşmanları ve etkili olanların populasyon değişimi

Zararlıdan parazitoit, *Coccophagus palaeolecanii* Jasn. elde edilmiş, ancak parazitoitin populasyon yoğunluğunun düşük olduğu görülmüştür. Erciş'te 1992 yılında sayım yapılan aylarda yaprak populasyonunda parazitli bireye rastlanmazken, sürgünlerde % 0.07 oranında parazitli birey saptanmıştır. Yaprak populasyonunda % 0.17, sürgün populasyonunda % 0.37 oranında parazitli birey 1993 yılında belirlenmiştir. Parazitlenme oranları aylara göre ele alınacak olursa sadece 1992 yılı Eylül ayında % 0.20 oranında sürgün üzerindeki bireylerde parazitlenme görülürken 1993 yılı Eylül ayında yaprak populasyonunda % 1.79, sürgün populasyonunda ise % 1.56 parazitli birey belirlenmiştir. Ekim ayında sadece 1993 yılında sürgünlerde % 0.74 oranında parazitli birey görülmüştür. Elde edilen değerlerden parazitoitin populasyon yoğunluğunun örnekleme bahçesinde düşük olduğu görülmektedir (Şekil 7 ve 8).

*P. bituberculatum*'un dişileri başta olmak üzere farklı biyolojik dönemlerine ait bireylerin vücutları altından bazı

akar örnekleri de elde edilmiş ve bunların Tydeidae (*Tydeus* sp.) ile Stigmaeidae familyalarına ait oldukları saptanmıştır. Elde edilen örneklerin tür düzeyinde tanıları yapılamamıştır. Elde edilen verilerden akar yoğunluğunun düşük olduğu görülmektedir. 1992 yılında Temmuz ayında % 4.89, Ağustos ayında % 1.18, Eylül ayında % 0.42 ve Ekim ayında %1.18 oranında, 1993 yılında ise Eylül ayında %0.22 ve Ekim ayında % 0.31 oranında akarla bulaşık bireye rastlanmıştır.

#### Sonuç

Van ilinde yürütülen bu çalışmada, elmalarda zararlı *L. ulmi*'nin kışı yumurta döneminde geçirdiği, yılda 1 döl verdiği, eşeyli olarak çoğaldığı, populasyondaki erkek oranının ise yıllara göre değiştiği saptanmıştır. Kışı geçiren yumurtaların 1992 yılında 3 Haziran, 1993 yılında 26 Mayıs tarihlerinde açılmaya başladığı gözlenmiştir. Bir *L. ulmi* dişi ortalama 50 (9-90) adet yumurta bırakmaktadır. Yeni dölle ait dişiler Ağustos ayının son haftasından başlayarak yumurta bırakmaya başlamış ve yumurtlama Ekim ayı sonuna kadar devam etmiştir. Van'da elma ağaçlarının yaprak ve meyvelerinde *L. ulmi* zararı görülmemiştir.

Zararlının ilde 3 predatör, *C. bipustulatus*, *T. reduvinus*, *H. malus* ve 1 parazitoiti *A. mytilaspidis* saptanmış olup en etkili ve bol doğal düşmanlarının *H. malus* ile *A. mytilaspidis*'in olduğu görülmüştür. *A. mytilaspidis*'in zararlının 2. dönem nimf, dişi, prepupa ve pupalarını parazitlediği, fakat parazitlenme oranının Gevaş'ta iki yılda da dişilerde en yüksek olduğu (toplam parazitli bireylerin 1992 yılında % 80.16'sı, 1993 yılında % 94.95'i) bulunmuştur. Sayım yapılan aylarda ortalama parazitlenme oranı 1992 yılında % 17.79, 1993 yılında ise % 23.03 olarak saptanmıştır. Edremit'te ise bu oranlar sırasıyla % 8.13 ve % 7.59 olmuştur. Altında *H.*

*malus* bulunan *L. ulmi* oranının en yüksek olduğu aylar Gevaş'ta 1992 yılında Eylül, 1993 yılında Ağustos, Edremit'te iki yılda da Temmuz aylarıdır. Sayım yapılan aylarda ortalama akarlar bulaşık zararlı oranı 1992 yılında % 2.93, 1993 yılında % 0.45, Edremit'te sırasıyla % 0.07 ve % 1.69 olarak belirlenmiştir.

Elma ağaçlarında zararlı *P. bituberculatum*'da Van'da kışı yumurta döneminde geçirmekte ve yılda 1 döl vererek, eşeyli çoğalmaktadır. Kışlayan yumurtaların 1992 yılında 22 Mayıs, 1993 yılında 3 Haziran tarihlerinde açılmaya başladığı, bir dişinin ortalama 259 (14-646) adet yumurta bıraktığı saptanmıştır. Yumurtalardan çıkan hareketli nimflerin dalları terk ederek yaprakların alt yüzeylerinde, damarların çevrelerine yerleştikleri görülmüştür. Temmuz ayına kadar yapraklarda yaşamını sürdüren nimflerden erkeklerin Temmuz ayında prepupa ve pupa oldukları, ergin erkeklerin pupaları terk ettikleri, dişi nimflerin ise sürgünlere geçerek olgunlaşıp ergin oldukları, yumurtalarını Eylül ayının başından Ekim ayının sonuna kadar bırakabildikleri belirlenmiştir.

Zararının ilde bir parazitoiti, *C. palaeolecanii* belirlenmiş, fakat populasyon yoğunluğunun oldukça düşük olduğu, (parazitoitin görüldüğü ayların ortalaması olarak) Gevaş'ta 1992 yılında % 0.07 oranında, 1993 yılında ise % 0.90 oranında, Edremit'te 1992 yılında % 8.13, 1993 yılında % 7.59 oranında konukçuyu parazitlediği bulunmuştur.

Zararının populasyon dalgalanmalarına ait veriler incelendiğinde *L. ulmi* populasyonunda 1993 yılında önceki yıla göre yaklaşık % 25 oranında azalma saptanmıştır. Bunun doğal düşmanların etkisinden

kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir. *P. bituberculatum* yoğunluğunda ise 2 yılda da önemli bir değişiklik olmamıştır.

Bir çok ülkede olduğu gibi ülkemizde de ekonomik öneme sahip bir bitki olan elmanın üretim sorunlarıyla ilgili çok sayıda araştırma yapılmış ve yapılmaktadır. Elma ağaçlarının hastalık ve zararlıları da başta gelen sorunlar arasındadır. Elmalarda zararlı sayısının fazla olması nedeniyle ilaçlama sayısı, buna bağlı olarak da kullanılan ilaç miktarları artmaktadır. Bu nedenle üretimin maliyeti yükselirken, doğal denge olumsuz yönde etkilenmektedir. Söz konusu sorunlar nedeniyle son yıllarda çok sayıda araştırmacı Entegre savaş sisteminin elma üretim alanlarına yerleştirilip uygulanabilmesi amacıyla çalışmaktadır. Ülkemizin bazı yörelerinde bu konuda yapılmış çalışmalar bulunmaktaysa da Doğu Anadolu Bölgesi'ndeki önemli elma üretim alanlarından biri olan Van'da bu konuda hiçbir çalışmanın yapılmamış olması çalışmanın önemini artırmaktadır. Bu nedenle elde edilen sonuçlar doğrultusunda zararlı iki türün kimyasal savaşının etkili bir şekilde yapılabilmesi için kritik dönem olan hareketli nimflerin doğada görüldüğü Mayıs-Haziran aylarında oldukça dikkatli davranılarak bahçe kontrollerinin dikkatli ve düzenli bir şekilde yapılmasının gerektiği ortaya çıkmıştır.

### Teşekkür

Doğal düşman türlerinin tanımlarını yapan Sayın Prof. Dr. Feyzi Önder, Prof. Dr. Nedim Uygun, Prof. Dr. Cezmi Öncüer, Prof. Dr. Sultan Çobanoğlu ve konukçu bitkilerin tanımlarını yapan Zir. Yük. Müh. Gamze Yaşar'a teşekkür ederiz.

### Kaynaklar

1. Anonymous, Tarımsal Yapı ve Üretim, T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü Yayınları. Ankara, 427 s., (1990) 1993.
2. Metcalf, C.L. and Flint, W.P., Destructive and Useful Insects, Mc Graw Hill Book Company, Newyork, 1071 s., 1951.
3. Avidov, Z. and Harpaz, I., Plant Pest of Israel, Israel Universities Prees, Jerusalem, 549 s., 1969.
4. Thomas, W.P., Apple Mussel Scale, *Lepidosaphes ulmi* (L.) Life Cycle. DSIR Information Series No: 105/39, Wellington, New Zealand 2 s., 1981.
5. Kosztarab M. and Kozar, F., Scale of Central Europea, Akademia Kiado, Budapest, Hungary, 400 s., 1988.
6. Balachowsky, A., Les Cochenilles Palearctiques de la Tribus des Diaspidini, Memories Scientifiques de L'Enstitut Pasteur, Paris, 450 s., 1954.
7. Argyriou, L.C. and Kourmadas, A.L. Timing for the Control of Diaspididae Scales of Olive Trees, Ann. Ins. Phyt. Benaki, 13(1): 65-72, 1981.
8. Balachowsky, A. and Mesnil, L., Les Insectes Nuisibles Aux Plantes Cultivees, Paris, 1, 1137 s., 1935.
9. Gerson, U., Armored Scale Insects, Their Biology, Natural Enemies and Control Vol. A. (Ed.) D. Rosen, The Hebrew University of Jerusalem, Faculty of Agriculture, Rehovot, Israel, 129-131, 1990.
10. Ferris, G.F., Atlas of the Scale Insects of North America, Series I, The Diaspididae (Part I), Stanford University Press Stanford, California, 154-155, 1937.
11. Loukia, C.A. and Kourmadas, A.L., Contribution to the Timing for the Control of Diaspididae Scales of Olive Trees, Ann. Enst. Phyto. Benaki, 13, 65-72, 1981.

12. Kozar, F., Decidious fruit trees, (Ed.) D. Rosen, The Armored Scale Insects, Their Biology, Natural Enemies and Control, Vol. B, Elsevier Science Publishers B.V., Amsterdam, Netherlands, 593-602, 1990.
13. Ecevit, O., Işık, M. ve Yanılmaz, A.F. Fındıklarda Zararlı Fındık Koşnili (*Parthenolecanium corni* Bouche') ve *Parthenolecanium rufulum* Kkll. ile Virgül Kabuklu Biti (*Lepidosaphes ulmi* (L.))'nin Biyoekolojik Özellikleri ve Fındık Koşnili'nin Mücadele Metodları Üzerine Araştırmalar, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Yay., No: 19, Samsun, 34 s., 1987.
14. Okul, A., Bulut, H. ve Zeki, C., Ankara İli Elma Ağaçlarında Zararlı Bazı Coccoidea (Homoptera) Türlerinin Biyolojileri Üzerinde Araştırmalar, Türkiye 1. Entomoloji Kongresi Bildirileri (13-16 Ekim 1987), Entomoloji Demeği Yayın No: 3, İzmir, 109-118, 1987.
15. Aydoğdu, S. ve Toros, S., Erzincan İli ve Çevresinde *Lepidosaphes ulmi* (L.) (Hom.: Diaspididae)'nin Biyoekolojisi ve Özellikle Doğal Düşmanları ile İlişkisi Üzerinde Araştırmalar, Bit. Kor. Bült., 27 (3-4): 147-178, 1987.
16. Çiftçi, K., Antalya ve Çevresi Yumuşak Çekirdekli Meyve Ağaçlarında *Lepidosaphes ulmi* (L.) (Hom.: Diaspididae) ve Doğal Düşmanları Üzerinde Araştırmalar, T.C. Tar. Or. ve Köyişleri Bak., Antalya Biyolojik Müc. Ar. Ens. Müd. Araş. Eser. Ser. No: 4, 37 s., 1986.
17. Giray, H., Dursunbey İlçesi Çevresinde Bulunan Önemli Elma Zararlıları, Tanınmaları, Yayılışları, Konukçuları, Kısa Biyolojileri ve Zarar Şekilleri Üzerinde İlk Araştırmalar, E.Ü. Zir. Fak. Yay. No: 160, 49 s., 1969.
18. Bodenheimer, F.S., Türkiye'nin Coccoidea'sı. Cilt 2: Diaspididae, Monografik Bir Etüd (Çev.: N. Kenter), T.B. Nez. Müd., Sayı: 670, 264 s., 1949.
19. Bodenheimer, F.S., The Coccoidea of Turkey II, I.Ü. Fen. Fak. Mec., Seri B, 18 (1): 1-61, 1953.
20. Kurt, A., Doğu Karadeniz Bölgesinde Fındık Zararlıları, Samsun Böl. Zir. Müc. Ar. Ens. Müd. Mes. Kit. Ser. No: 26, 75 s., 1982.
21. İren, Z., Önemli Meyve Zararlıları, Tanınmaları, Zararları, Yaşayışları ve Mücadele Metodları, T.C. Gıda. Tar. ve Hay. Bak. Zir. Müc. ve Zir. Kar. Gn. Md., Ankara Böl. Zir. Müc. Ar. Enst. Yay., Mes. Es. Ser., No: 36, Ankara, 167 s., 1977.
22. Nizamlioğlu, K., Türkiye Meyve Ağacı Zararlıları ve Mücadelesi, Kor. Tar. İlaçları A.Ş., 5, İstanbul, 109-136, 1957.
23. Çobanoğlu, S. ve Düzgüneş, Z., Ankara İlinde Önemli Meyve Ağaçlarında Tesbit Edilen Kabuklu Bitler (Hom.: Diaspididae), Bit. Kor. Bült., 26 (3-4): 135-158, 1986.
24. Yiğit, A. ve Uygun, N., Adana, İçel ve Kahramanmaraş İlleri Elma Bahçelerinde Zararlı ve Yararlı Faunanın Saptanması Üzerinde Çalışmalar, Bit. Kor. Bült., 22 (4): 163-177, 1982.
25. Tuatay, N., Kalkandelen, A. ve Aysev, N., Nebat Koruma Müzesi Böcek Kataloğu (1961-1971), T.C. Tar. Bak. Zir. Müc. ve Zir. Kar. Gn. Müd. Yay., Mes. Kit. Ser. Yenigün Matbaası, Ankara, 119 s., 1972.
26. Kozar, F., Konstantinova, G.M., Akman, K., Altay, M. and Kiroğlu, H., Distribution and Density of Scale Insects (Hom.: Coccoidea) on Fruit Plants in Turkey, Acta Phytopathologica Academiae Scientiarum Hungaricae, 14 (3-4): 535-542, 1976.
27. Rosen, D. and De Bach, P., Introduced Parasites and Predators of Arthropod Pest and Weeds: A World Review (Ed.) C.P. Clausen, U.S. Government Printing Office, Washington D.C. 20402, 545 s., 1978.
28. Essing, E. O., Insect of Western North America, Newyork, 1050 s., 1958.
29. Vashchinskaya, N.V., Some Data on the Binomics of the Hawthorn Scale *Palaeolecanium bituberculatum* (Targ.-Tozz.) (Homoptera: Coccoidea) in the Conditions of the Armenian SSR, Ent. Bozr., 48 (4): 745-751, 1969. (Abstr. in: Rew. Ent. Abstr., 59: 585, 1971).