

ERZİNCAN İLİ VE ÇEVRESİNDE
LEPIDOSAPHES ULMI L.
(HOMOPTERA : DIASPIDIDAE)'NİN
BIYO-ÖKOLOJİSİ VE ÖZELLİKLE DOĞAL
DÜŞMANLARI İLE İLİŞKİSİ ÜZERİNDE
ARAŞTIRMALAR¹

Selim AYDOĞDU²

Seval TOROS³

Ö Z E T

Erzincan ili ve çevresinde elma ağaçlarının önemli bir zararlısı olan *Lepidosaphes ulmi* L.'nin biyo-ökolojisi üzerindeki çalışmalar 1981-1983 yıllarında laboratuvar ve doğa şartlarında yürütülmüştür. Laboratuvardaki çalışmalar sabit sıcaklık ve orantılı nemdeki iklim koşullarında yapılmıştır. Doğa şartlarındaki çalışmalar ise yerli çeşit (Sakı) elma bahçelerinde yürütülmüştür.

Bölgede özellikle yerli elma çeşitleri üzerinde zararlı olan *L. ulmi*'nin 14 tür konukçusu tespit edilmiş, dal ve sürgünlere ilave-ten yaprak ve meyvelerde de zararlı olduğu gözlenmiştir.

L. ulmi'nin doğal düşmanı olarak Hymenoptera takımı Aphelinidae familyasından *Aphytis mytilaspidis* LeB., *Physcus testaceus* Masi, *Azotus celsus* (Walk), Encyrtidae familyasından *Apterencyrtus microphagus* Mayr., Coleoptera takımı Coccinellidae familyasından *Chilocorus bipustulatus* L. *Exochomus quadripustulatus* L., *Scymnus apetzi* Mulsant, *Scymnus levaillanti* Mulsant, Heteroptera takımı Anthocoridae familyasından *Temnostethus reduvinus* H-S ve Acarina takımı Hemisarcoptidae familyasından *Hemisarcoptes malus* Shimer tespit edilmiştir.

¹ Aynı isimli doktora tezinin özetidir.

² Ziraî Mücadele Araştırma Enstitüsü - ADANA

³ A.Ü. Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü - ANKARA

Yazının Yayın ve Yönetim Kurulu'na geliş tarihi (Received) : 19.4.1988

Bu türler arasında *A. mytilaspidis*, *T. reduvinus* ve *H. malus* diğerlerine göre daha önemli görülmüştür. *A. mytilaspidis* kabuklubit'in birinci dönemi dışında bütün dönemlerinde etkili olmakta ve etkisi sonbaharda artmaktadır. Doğada % 24.5 oranında parazitlenme gösteren bu türün larvalarının konukçu yumurtaları ile de beslenebildiği gözlenmiş, Erzincan'da 4. tam döl verdiği ve beşinci döl olgun larvalarının kışı geçirdiği tespit edilmiştir. Parazitin gelişme eşiği 11.2°C olarak bulunmuştur.

T. reduvinus, *L. ulmi*'nin özellikle genç dönemlerinde etkili olmakta ve kışı ergin halde geçirmektedir. Yılda iki döl vermektedir. *H. malus*, yumurta predatörü olup önemli bir doğal düşmandır. *L. ulmi*'nin yumurtaları üzerinde % 95.6 oranında etkili olduğu tespit edilmiştir.

Çalışma sonucu *L. ulmi*'nin özellikle biyolojik mücadelesine temel teşkil edecek önemli bulgular elde edilmiştir.

G İ R İ Ş

Yurdumuz meyveciliğinde Doğu Anadolu Bölgesi'nin yeri oldukça önemlidir. Erzincan ili bu bölgede elma yetiştiriciliği yönünden, verimin ağaç başına ortalama 40.4 kg olması ile Türkiye ortalamasına oldukça yaklaşmış bulunmaktadır (Anonymous, 1984). Ancak son yıllarda elma ağaçlarında verimi olumsuz yönde önemli derecede etkileyen zararlı Virgül kabuklubiti (*Lepidosaphes ulmi* L.) saptanmıştır. Mücadelesinde tam bir başarı sağlanamayan bu zararlının popülasyonu yüksek olduğunda çiftçilerin bulaşık elma ağaçlarını söktükleri görülmüştür.

Kabukubitlerle kimyasal mücadele oldukça güç ve pahalı olmakta ve her zaman tam başarı da sağlanamamaktadır (Rosen, 1974). Bu sebeple zararlının yoğunluğunu etkileyebilecek canlı ve cansız etkenlerin araştırılması önem kazanmaktadır. Şimdiye kadar Erzincan yöresinde *L. ulmi* ile ilgili herhangi bir çalışmanın yapılmamış olması nedeniyle ele alınan bu araştırmayla zararlının biyo-ökolojisi üzerinde durulmuş, özellikle zararlıyı etkileyebilecek doğal düşmanları araştırılmıştır.

L. ulmi'nin biyolojisi ve doğal düşmanları üzerinde değişik ülkelerde birçok çalışmalar yapılmıştır (Griswold, 1925; Lord and Macphee, 1953; Samarasinge and Leroux 1964-1966; Pickett, 1965; Karsemeijer, 1973; Benassy, 1974; Tereznikova, 1974; Tsachev, 1979). Bu çalışmalarda *Aphytis mytilaspidis* LeB (Hym. : Aphelinidae) ve predatör akar olan *Hemisarcoptes malus* Shimer (Acari : Hemisarcoptidae)'un *L. ulmi*'nin iki önemli doğal düşmanı oldukları ve zararlı popülasyonunun düzenlenmesinde önemli bir etkiye sahip buldukları bildirilmektedir.

Ülkemiz'de ise *L. ulmi* ile ilgili çalışmalar çok sınırlıdır. Bodenheimer (1949), *L. ulmi*'nin Türkiye'de bir döl verdiğini kaydederek kışı yumurta döneminde geçirdiğini ve bir dişinin toplam 30-40 adet yumurta bıraktığını bildirmektedir. Ginay (1971), Dursunbey'de yaptığı çalışmalarda *L. ulmi*'nin morfolojisi ve biyolojisi ile ilgili kısa bilgiler vermekte, Dursunbey'de verdiği döl adedinin henüz bilinmediğini belirtmektedir. Okul et al. (1987) ise Orta Anadolu Bölgesi'nde *L. ulmi*'nin biyolojisi ve popülasyon dalgalanmaları üzerinde çalışmış, ancak popülasyonu etkileyen canlı faktörler üzerinde durmamıştır.

MATERYAL VE METOT

Erzincan ili ve çevresinde 1981-1983 yıllarında yapılan bu çalışmanın ana materyalini elma ağaçları ile bunların önemli zararlısı olan *L. ulmi* teşkil etmiştir.

Laboratuvar Çalışmaları

L. ulmi'nin elma çöğürleri ve patates yumruları üzerinde $20 \pm 1^{\circ}\text{C}$ ve $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$ 'lik 2 ayrı sıcaklık ile % 60-70 orantılı nemde Dedeoğlu marka inkübatörde ve floresans lamba ile sağlanan günde 15 saatlik ilave ışık altında gelişimi izlenmiş, sonuç teorik olarak yıllık döl sayısı ve gelişme eşiği Kansu (1965)'ya göre hesaplanmıştır.

Doğa Koşullarında Yapılan Çalışmalar

Çeşitli dönemlerin gelişimlerini saptamak amacı ile sayımlar 1982-1983 yıllarında 6 adet Kemaliye Tavşanbaşı elma çeşidinde,

ağaçların muhtelif yönlerinden kışın ayda bir, yazın haftada iki kez alınan 1-2 yıllık dal örnekleri üzerinde bulunan en az 500 bireyde yapılmıştır. Sayımlarda zararlının hareketli larva, birinci dönem larva, erken ikinci dönem larva, ikinci dönem erkek ve dişi larva, prepupa ve pupa, yumurtalı ve yumurtasız ergin dişi gibi bütün dönemleri stereoskopik mikroskop altında ayrı ayrı sayılarak her dönemin popülasyon içindeki oranları bulunmuştur. Buradan her dönemin gelişme süresi o dönemin ilk görüldüğü tarih ile bundan sonra gelen dönemin ilk görüldüğü tarih arasındaki fark olarak, her dönemin popülasyon içindeki bulunma süresi ise o dönemin ilk görüldüğü tarih ile daha sonra hiç görülmediği tarih arasındaki fark olarak alınmıştır.

Sayım sonuçlarından zararlının ayrıca kışlama durumu, döl sayısı ve döllerin süreleri ortaya konulmuştur. Döl süreleri larva- dan larvaya ele alınmıştır.

Döllerde hareketli larva çıkış sürelerini tespit için *L. ulmi* ile bulaşık elma ağaçlarında 40 adet yumurtalı ergin birey belirlenmiş, bunların çevresi ostiko macunu ile çevrilmiş ve hengün büyüteç ile kontrol edilip çıkan larvalar iğne yardımı ile alınarak sayıları kaydedilmiştir. Bu gözlemlere hareketli larva çıkışı sona erinceye kadar devam edilerek larva çıkış süresi bulunmuştur.

Yumurta sayısı, yumurtlama periyodu ve yumurta inkübasyon süreleri, yumurtlamasını tamamlamış ergin dişinin kabuğu altında bulunan yumurtalar sayılarak bulunmuştur. Yumurtlama periyodu ise ergin dişi altında yumurtaların görüldüğü tarih ile ilk tespit edilen ölü ergin dişinin görüldüğü tarih arasındaki fark olarak kaydedilmiştir. Yumurta inkübasyon süresi yumurtanın ilk tespit edildiği tarih ile ilk hareketli larvanın görüldüğü tarih arasındaki fark olarak değerlendirilmiştir.

Cinsiyetler oranı, cinsiyetin kesin olarak ayrılabilirdiği ikinci dönemden sonra yapılan sayım sonuçlarına göre hesaplanmıştır.

Yayılışı ve Konukçuları

Bu amaçla Erzincan (Merkez), Erzurum, Gümüşhane, Sivas (Suşehri, Koyulhisar) ve Kars (Iğdır, Kağızman) bölgelerinde sürveyler yapılmıştır. Buralarda her ilçe bir sürvey ünitesi olarak ka-

bul edilmiş ve her ilçeyi temsil edebilecek mevkilerde en az iki bahçe kontrol edilmiştir. Bahçelerde Lazarov ve Grigorov (1961)'un metoduna göre ağaç kontrolleri yapılmıştır. Sürveyler sırasında bahçenin çit bitkileri, çevrede bulunan çeşitli ağaçlar ve süs bitkileri gözden geçirilerek konukçuları saptanmıştır.

Populasyon Değişiminin İzlenmesi

L. ulmi'nin populasyon değişimi 1981-1983 yıllarında Erzincan'da 3 ve 1982 yılında Gümüşhane'de 1 olmak üzere toplam 4 bahçede yapılan sayımlarla izlenmiştir. Sayımlar ilaçlanmayan 15-20 yaşlı ağaçlardan alınan 1-2 yıllık dal örnekleri üzerinde bulunan en az 500 birey üzerinden yapılmıştır. Sayımlarda zararlının bütün biyolojik dönemleri canlı, ölü ve parazitli olarak ayrı ayrı sayılarak oranları bulunmuştur. Sayımlar kışın ayda 1, yazın ise ayda 2 kez alınan örnekler üzerinden yapılmıştır.

Doğal Düşmanlarının Saptanması

L. ulmi'nin parazitlerinin saptanmasında periyodik olarak alınan örneklerin bir kısmı kullanılmıştır. *L. ulmi* hariç diğer zararlılardan temizlenen örnekler 15x20x30 boyutlarında bir yüzü sürgülü kapaklı, diğer yüzünde parazitlerin toplanması için cam tüp takılı parazit çıkarma kutularında kültüre alınmış, çıkan parazitler tüplerden toplanmıştır.

Predatörler ise darbe metoduna göre toplanmıştır. *L. ulmi* ile bulaşık ağaçların altlarına bez serilmiş dallara çeşitli yönlerden 30 darbe vurulmuş ve darbe sonunda beze düşen predatörler toplanmıştır. Toplanan predatörlerin laboratuvarında kabuklubit'le beslenip beslenmedikleri kontrol edilmiştir.

Periyodik olarak ayda iki kez yapılan sayımlarda parazitli *L. ulmi* adetlerinin tüm kabuklubit sayısına oranları hesaplanarak parazitlenme durumları yüzde olarak saptanmıştır.

Predatörlerin aktiviteleri predatörler tarafından zarar görmüş kabuklubit adetlerinin sayılan tüm kabuklubit adedine oranları (%) olarak hesaplanmıştır (Düzgüneş et al., 1975). Sayımlarda kabukları parçalı ve yenik olan bireyler Coccinellidae, kabukları normal fakat içleri emilmiş olan bireyler Anthocoridae ve koyu kah-

verengi buruşuk ölü yumurtalara sahip olanlar ise akar tarafından zarar görmüş bireyler olarak değerlendirilmiştir.

Önemli Doğal Düşmanların *L. ulmi* İle Olan İlişkisi

Aphytis mytilaspidis LeB.'in *L. ulmi* ile olan ilişkisi : *A. mytilaspidis*'in biyolojisi laboratuvar ve doğa koşullarında izlenmiştir. Laboratuvar çalışması geniş ağızlı plastik kayonozlara alınmış patates yumrularında yetiştirilen *L. ulmi* üzerinde % 60-70 oranlı nem ve $19 \pm 1^\circ\text{C}$ ve $25 \pm 1^\circ\text{C}$ 'deki 2 ayrı sıcaklıkta yürütülmüştür.

A. mytilaspidis erginleri hazırlanan bukavanozların içine salınarak ağızları tülbentle kapatılmış ve parazit erginlerinin yumurtlaması için 8 saat bekletilmiştir. Parazitlerin uzaklaştırılması ile elde edilen eş yaştaki parazit yumurtalı *L. ulmi*'den günde ortalama 10 adedi kontrol edilerek parazitin çeşitli dönemlerinin gelişme süreleri tespit edilmiştir. Klima dolabında 20 W'lık 3 adet floresans lambasıyla günde 15 saat süreyle ışıklandırma sağlanmıştır.

Parazitlerin ömürlerini tespit etmek için günlük olarak çıkan erginler, ince film tabakası halinde bal sürülmüş tüplerde toplanmış ve ağızları tülbentle kapatılarak klima dolaplarına yerleştirilmiştir. Günlük kontrollerle ölen bireyler sayılmıştır. Bu çalışma 15°C ve 25°C 'de olmak üzere iki farklı sıcaklıkta yapılmıştır.

A. mytilaspidis'in doğadaki parazitlenme durumu ayda 2 kez yapılan periyodik sayımlarda parazitli kabuklubit adetlerinin tüm kabuklubit sayısına oranları (%) hesaplanmak suretiyle bulunmuştur. Bu sayımlarda parazitin ve kabuklubitin bütün biyolojik dönemleri ayrı ayrı sayılarak parazitin, kabuklubit'in hangi dönemlerini tercih ettiği ve dönemlerine göre parazitlenme oranı tespit edilmiştir.

Ayrıca parazitin gelişme dönemleri (yumurta, larva, pupa) canlı ve ölü olarak ve pupayı terk durumu sayılıp oranları (%) bulunmuş, böylece parazitin populasyon değişimi ve döl sayısı araştırılmıştır.

Parazitin *L. ulmi*'nin kabuğu altında yerleşme şekli yumurtayla beslenip beslenmedikleri ve konukçu büyüklüğüne göre bırakılan yumurta sayısı, stereoskopik mikroskop altında yapılan gözlem ve sayımlar ile saptanmıştır.

Hemisarcoptes malus Shimer'un *L. ulmi* ile olan ilişkisi : Bu predator akarın beslenme ve davranışları ile kışı geçirme dönemini tespit için alınan kabuklubit örneklerinde stereoskopik mikroskop altında kontroller yapılmıştır.

Temnostethus reduvinus (H-S)'un *L. ulmi* ile olan ilişkisi : *T. reduvinus*'un biyolojisini takip etmek ve kabuklubit'le olan ilişkisini araştırmak amacıyla bahçelerde ayda ortalama 2 kez yapılan 30 darbede toplanan nimf ve erginler ayrı ayrı sayılmış ve yüzdeleri bulunmuştur.

SONUÇLAR

L. ulmi'nin Gelişimi

Laboratuvarda : *L. ulmi*'nin klima dolaplarında elma çöğürü ve patates yumruları üzerinde çeşitli sıcaklıklarda saptanan gelişme süreleri Çizelge 1'de verilmiştir.

ÇİZELGE 1. *Lepidosophes ulmi* L.'nin elma çöğürü ve patates yumruları üzerinde çeşitli sıcaklıklarda ve % 60-70 nemde biyolojik dönemlerinin gelişme süreleri (gün)

| Konukçu | Sıcaklık (°C) | Birinci dönem | İkinci dönem | Ergin ve yumurta | Toplam |
|-----------------|---------------|---------------|--------------|------------------|--------------|
| Elma çöğürü | 20 ± 1 | 14.60 ± 0.10 | 15.90 ± 0.10 | 37.60 ± 0.14 | 67.80 ± 0.20 |
| | 25 ± 1 | 10.60 ± 0.14 | 10.70 ± 0.14 | 21.50 ± 0.17 | 42.90 ± 0.37 |
| Patates yumrusu | 19 ± 1 | 18.00 ± 0.17 | 18.90 ± 0.14 | 41.20 ± 0.10 | 78.90 ± 0.17 |
| | 25 ± 1 | 11.80 ± 0.10 | 12.10 ± 0.14 | 20.00 ± 0.15 | 43.70 ± 0.17 |

Araştırma sonucu *L. ulmi*'nin gelişme süresinin elma çöğürü ile patates yumruları üzerinde bulunuşu bakımından istatistiki olarak farklı olmadığı tespit edilmiştir. Bu bulgu sonucu *L. ulmi*'nin gelişme eşiği ve sıcaklık sabitesini elde etmek için laboratuvarda daha pratik olarak yetiştirilen patates üzerindeki değerler esas alınmıştır. Bu değerlerle yapılan hesaplama sonucu zararlının gelişme eşiği 11.5°C ve sıcaklık sabitesi 590 günderece olarak bulunmuştur. Buna göre zararlının teorik döl sayısı illerin aylık sıcaklık ortalamaları ele alınarak Gümüşhane için 1982 yılında 1.6, Erzincan için ise 1981-1983 yıllarında sırasıyla 2.1, 1.9 ve 2.0 olarak hesaplanmıştır.

Doğa koşullarında : Kışı 1982 ve 1983 yıllarında yapılan periyodik sayımlarda *L. ulmi*'nin yumurta döneminde geçirdiği saptanmıştır.

Döl süreleri, larvadan larvaya efe alındığında 1982 yılında birinci döl için 74 gün (10.5 - 23.7.1982), ikinci döl için 274 gün (23.7.1982 - 2.5.1983) olarak bulunmuştur. 1983 yılında ise birinci döl 81 gün (2.5 - 22.7.1982), ikinci döl 283 gün (22.7.1983 - 10.5.1984) devam etmiştir.

Bu bulguların ışığı altında *L. ulmi*'nin Erzincan'da doğa koşullarında 2 döl verdiği tespit edilmiştir. 1982'de yapılan sayımlara göre zararlı Gümüşhane'de 1 döl vermektedir.

L. ulmi'nin çeşitli dönemlerinin gelişme ve populasyon içinde bulunma süreleri Çizelge 2'de verilmiştir.

ÇİZELGE 2. *Lepidosaphes ulmi* L.'nin 1982-1983 yıllarında çeşitli biyolojik dönemlerinin gelişme ve bu dönemlerin populasyon içindeki bulunma süreleri (gün)

| Dönemler | 1982 | | | | 1983 | | | |
|-----------------------|----------------|-------------------------|----------------|-------------------------|----------------|-------------------------|----------------|-------------------------|
| | Birinci dölde | | İkinci dölde | | Birinci dölde | | İkinci dölde | |
| | Gelişme süresi | Pop. iç. bulunma süresi | Gelişme süresi | Pop. iç. bulunma süresi | Gelişme süresi | Pop. iç. bulunma süresi | Gelişme süresi | Pop. iç. bulunma süresi |
| Birinci dönem | 23 | 45 | 19 | 70 | 26 | 55 | 16 | 61 |
| Erken ikinci dönem | 3 | 25 | 4 | 49 | 4 | 32 | 4 | 46 |
| İkinci dönem dişi | 17 | 24 | 12 | 52 | 18 | 36 | 11 | 53 |
| İkinci dönem erkek | 10 | 19 | 3 | 46 | 12 | 26 | 8 | 46 |
| Prepupa ve pupa | 9 | 18 | 10 | 46 | 10 | 27 | 10 | 45 |
| Yumurtasız ergin dişi | 11 | 24 | 16 | 77 | 13 | 29 | 28 | 77 |
| Yumurtalı ergin dişi | 47 | 62 | 60 | 256 | 45 | 62 | 57 | — |

Çizelge 2'den de anlaşılacağı gibi özellikle erken ikinci dönemin gelişme süresi diğer dönemlere göre çok daha kısa, buna karşılık yumurtalı ergin dişinin gelişme süresi ise daha uzundur. İkinci dönem larvada başlangıçta cinsel farklılık belirgin olmamaktadır. Bu dönem «erken ikinci dönem» olarak belirtilmekte, ancak 3-4 gün gibi kısa bir süre sonra erkek ve dişi ikinci dönem bireyler morfolojik olarak birbirinden ayrılmaktadır.

Elma ağaçları üzerinde tespit edilen 40 bireyde yapılan günlük kontrollara göre 1982 yılında birinci dölde ait ilk larva çıkışı 10 Mayıs'ta olmuştur. 27 Mayıs'ta son bulan larva çıkışı bu dölde 18 gün devam etmiştir. Aynı yılda ikinci dölde çıkış 41 gün devam etmiştir.

1983 Yılında ise birinci dölde ait ilk larva çıkışı 2 Mayıs'ta görülmüş ve 19 Mayıs'ta son bulmuştur. Bu şekilde çıkış 18 gün devam etmiştir. İkinci dölde ait ilk larva çıkışı ise 22 Temmuz'da görülmüş ve 29 Ağustos'dan sonra görülmemiştir. Böylece bu dölde larva çıkışının 39 gün devam ettiği saptanmıştır.

L. ulmi'nin bölgede en çok yaygın olarak bulunduğu yerli Sakı elma çeşidi üzerinde 30 bireyde yapılan sayımlara göre 20-145 arasında ortalama 49.90 ± 5.05 adet yumurta verdiği saptanmıştır.

Zararlıının yumurtlama periyodu 1982 yılında birinci dölde 47, ikinci dölde 60 gün olmuştur. 1983 Yılında ise bu periyot birinci dölde 45, ikinci dölde 57 gün olarak tespit edilmiştir.

Yumurta inkubasyon süresi 1982 ve 1983 yıllarında birinci dölde 18, ikinci dölde 229 gün olarak tespit edilmiştir.

Elma dalları üzerinde 2 yılda birinci ve ikinci döllerde toplam 12.800 bireyde yapılan sayımlara göre *L. ulmi*'de erkek-dişi oranının yaklaşık 1/1 civarında olduğu tespit edilmiştir.

Yayılışı

Erzincan ve çevre illerinde yapılan sürveylerle zararlıının Erzincan (Merkez), Kars (Kağızman, Iğdır), Gümüşhane (Merkez, Pirahmet, Kelkit), Erzurum (Narman, Uzundere)'de yaygın olduğu görülmüştür. Bunlardan Erzincan ili % 35.2 oranında bulaşık elma bahçeleriyle diğer illere göre daha yoğun bulaşık bulunmaktadır.

Yapılan sürveyler sırasında bulaşma bakımından elma çeşitleri arasında da farklar bulunduğu gözlenmiştir. Özellikle Sakı ve Tavşanbaşı gibi yerli çeşitlerin Golden ve Starking gibi standart çeşit-

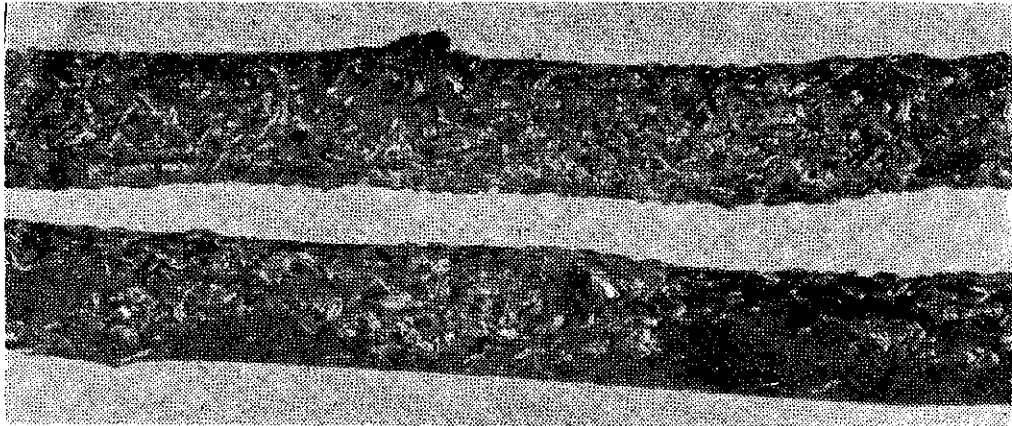
lere göre *L. ulmi*'ye karşı duyarlı olduğu tespit edilmiştir. Yan yana, iç içe bulunan 2 çeşitten, Tavşambaşı çeşidinde meyve yüzeylerinin 3/4'ü sıvama bir şekilde *L. ulmi* ile kaplı olduğu halde, Starking çeşidinde 50 meyvede yapılan sayımlarda meyve başına 21 (5-55) adet birey bulunduğu saptanmıştır.

Konukçuları

Araştırmalar sonunda *L. ulmi*'nin Erzurum, Erzurum, Gümüşhane, Kars ve Sivas illerinde 6 familyaya bağlı 14 adet değişik bitkiyi konukçu olarak seçtiği tespit edilmiştir. Bunlar ceviz (*Juglans regia* L.), leylak (*Syringa vulgaris* L.), ardıç (*Juniperus communis* L.), elma (*Malus communis* L.), armut (*Pyrus communis* L.), şeftali (*Prunus persicae* L.), kayısı (*Prunus armeniaca* L.), kiraz (*Prunus avium* L.), gül (*Rosa* sp.), kuşburnu (*Rosa canina* L.), alıç (*Crataegus azarolus* L.), kavak (*Populus* sp.), söğüt (*Salix* sp.), beş yapraklı Amerikan sarmaşığı (*Ampelopsis quinquefolia* Michx. L.)'dir. Bunlardan ardıç ve beş yapraklı Amerikan sarmaşığı konukçuları olarak yeni kayıt niteliğindedir.

Zarar Şekli

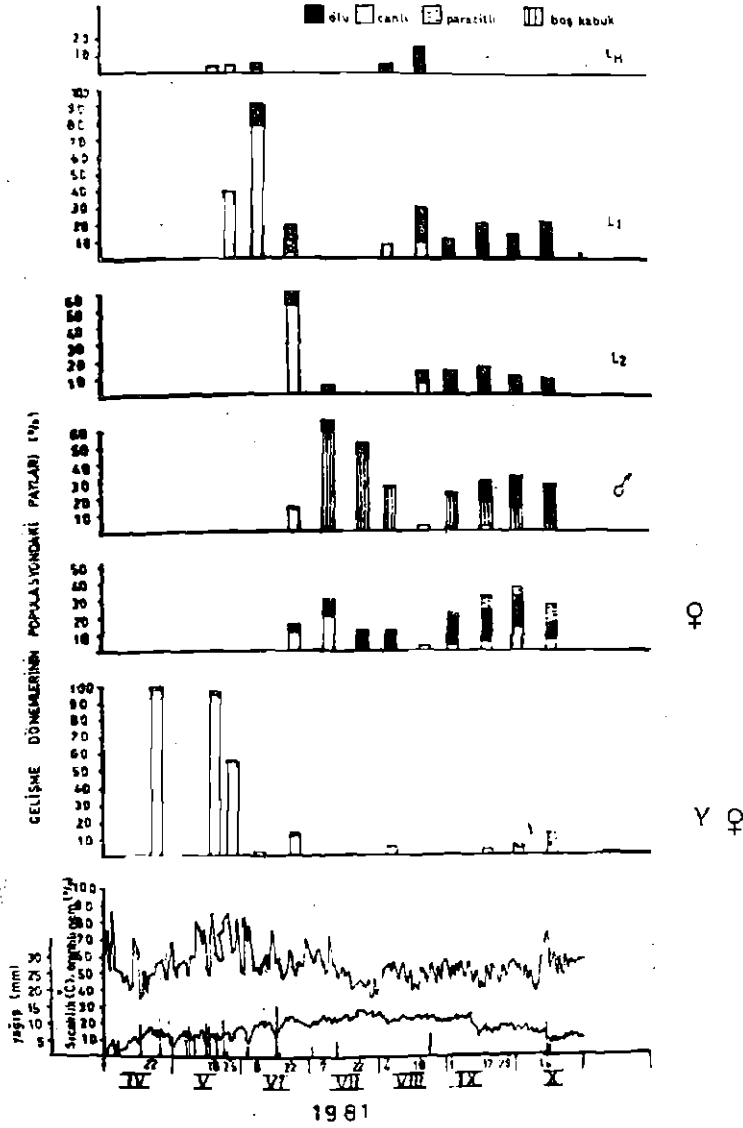
L. ulmi ağaçların genellikle gövde, dal ve süngünleri üzerinde, aynı zamanda meyve ve yapraklar üzerinde de zarar yapmaktadır. Bitki öz suyunu emerek zarar meydana getirmesi yanı sıra emgi esnasında zehirli maddeler salgılayarak ağaçların daha çabuk kurumalarına sebep olurlar. Populasyon yoğun olduğu zaman gövde ve dallar üzerinde kümeler halinde bulunmaktadırlar (Şekil 1).



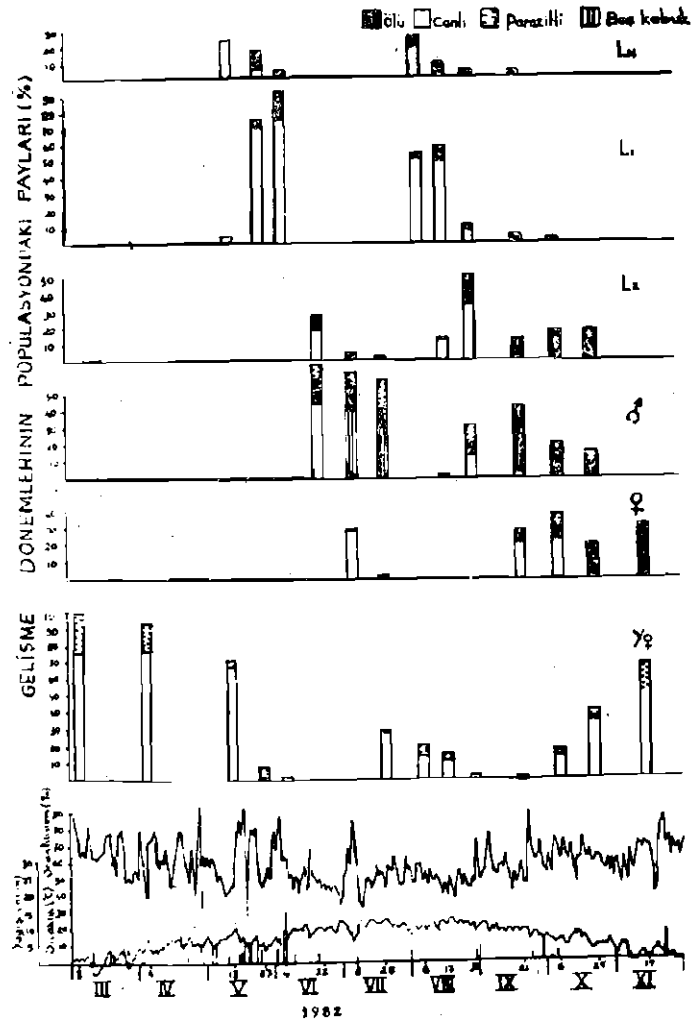
ŞEKİL 1. *Lepidosaphes ulmi* L.'nin elma ağacı dalında yoğun kolonisi.

Populasyon Değişimi

L. ulmi'nin Erzincan'da elma ağaçlarında 1981, 1982 ve 1983 yıllarına ait yıllık populasyon değişimleri Şekil 2, 3, 4'de verilmiştir. Günlük ortalama sıcaklık ve orantılı nemin şekillerde de gö-

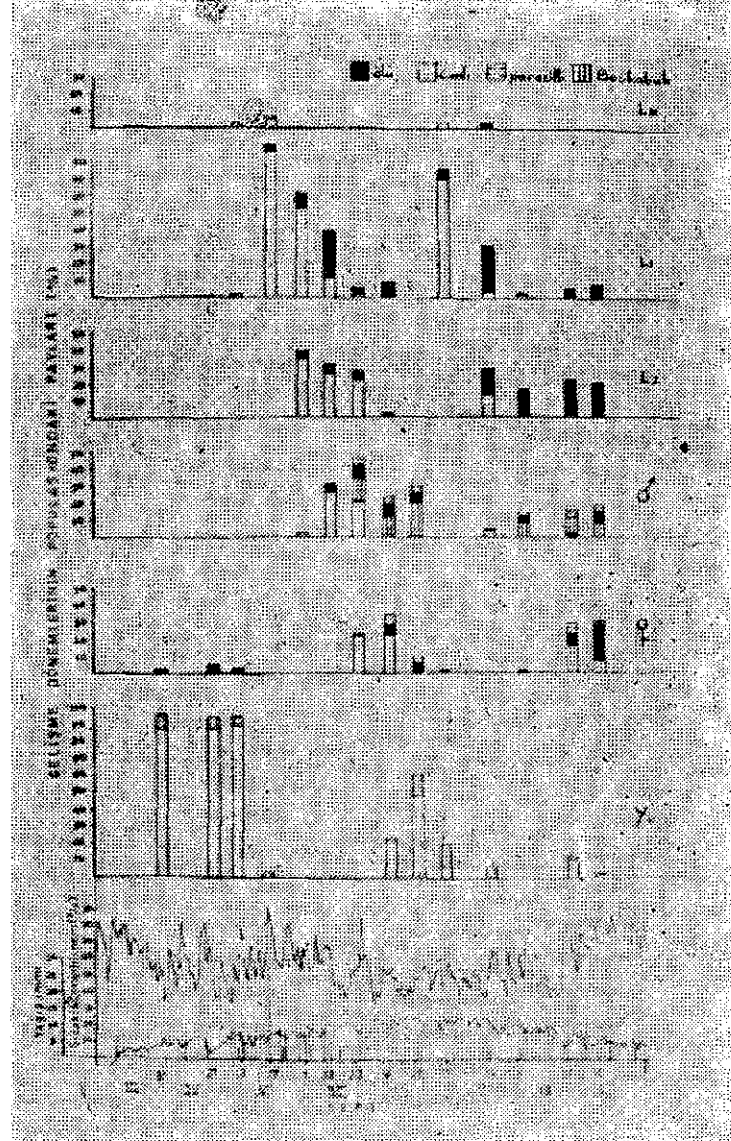


ŞEKİL 2. 1981 Yılında Erzincan Bahçeliköy'de *Lepidosaphes ulmi* L.'nin değişik dönemlerinin populasyon değişimi. LH - Hareketli larva, L₁ - Birinci dönem larva, L₂ - İkinci dönem dişi larva, ♂ - İkinci dönem erkek + prepupa ve pupa + boş pupa kabuğu, ♀ - Yumurtasız ergin dişi, Y♀ - Yumurtalı ergin dişi.



ŞEKİL 3. 1982 Yılında Erzincan Yalnızbağ köyünde *Lepidosaphes ulmi* L.'nin değişik dönemlerinin populasyon değişimi. LH - Hareketli larva, L₁ - Birinci dönem larva, L₂ - İkinci dönem dişi larva, ♂ - İkinci dönem ♂ + prepura ve pupa + boş pupa kabuğu, ♀ - Yumurtasız ergin ♀, Y♀ - Yumurtalı ergin ♀

rüldüğü gibi *L. ulmi*'de her iki dölde de canlı populasyonun birinci larva döneminde yüksek olduğu görülmektedir. Ölüm oranları 1981 ve 1983 yıllarında yüksek olmuştur. 1982 Yılında ise sıcaklığın Erzincan'da ekim ayında — 1.4°C'ye kadar düşmesi sonucu ergin dişilerde ölüm oranı yükselmiştir. Rüzgârın hareketli larvaları sürüklemek suretiyle, yağmurun ise sağnak şeklinde olduğunda yine ha-

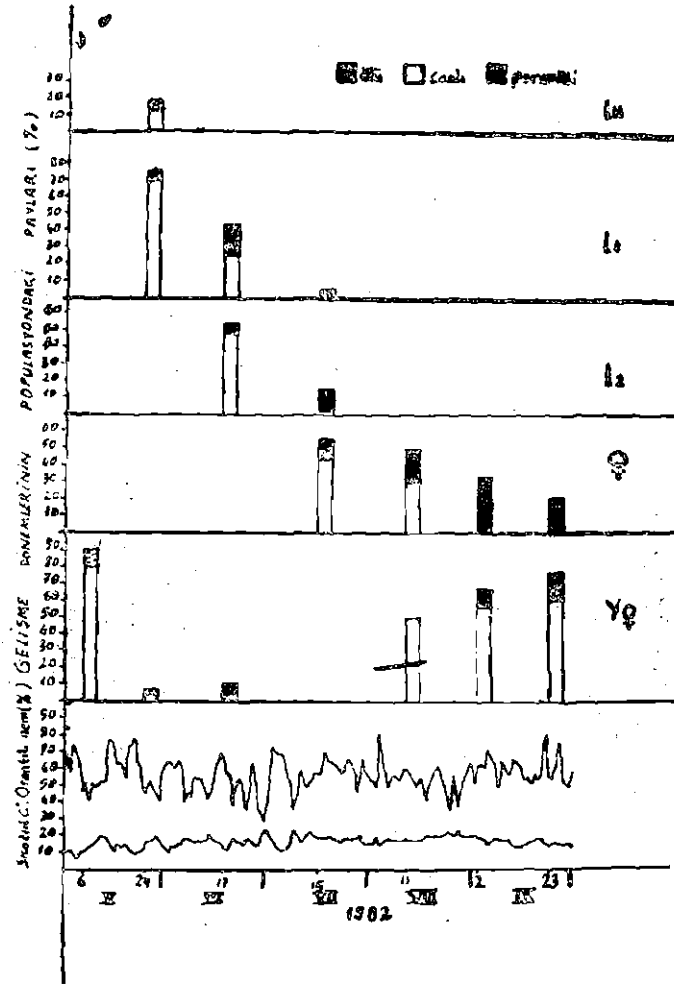


ŞEKİL 4. 1983 Yılında Erzincan Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü Bahçesinde *Lepidosaphes ulmi* L.'nin değişik gelişme dönemlerinin populasyon değişimi; LH - Hareketli larva, L₁ - Birinci dönem larva, L₂ - İkinci dönem dişi larva, ♂ - İkinci dönem erkek + prepupa ve pupa + boş pupa kabuğu, ♀ - Yumurtasız ergin ♀, Y♀ - Yumurtalı ergin ♀.

Eylül - Aralık 1987

reketli larvaların konukçudan yıkayarak ölümüne neden olduğu gözlenmiştir.

Gümüşhane'de 1982 yılında yapılan incelemelerle *L. ulmi*'nin, Erzincan ilinden farklı olarak yılda tek döl verdiği saptanmıştır. Şekil 5'de de bu durum açıkça görülmektedir.



ŞEKİL 5. 1982 Yılında Gümüşhane (Avcılar)'de *Lepidosaphes ulmi* L.'nin değişik gelişme dönemlerinin populasyon değişimi. LH - Hareketli larva, L₁ - Birinci dönem larva, L₂ - İkinci dönem larva, ♀ - Yumurtasız ergin ♀, Y♀ - Yumurtalı ergin ♀.

Doğal Düşmanları ve Önemli Olanların *L. ulmi* İle İlişkileri

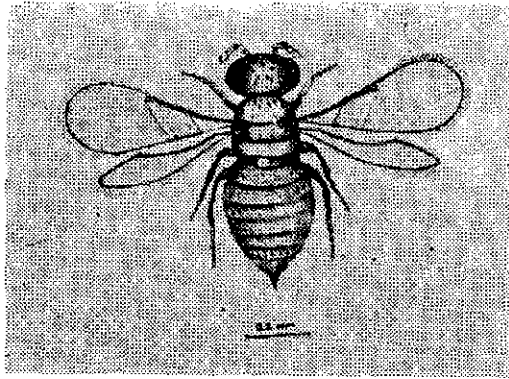
Bölgemizde yapılan çalışmalar sonunda *L. ulmi*'nin dördü parazit ve altısı predatör olmak üzere 10 adet doğal düşmanı saptanmıştır.

Parazitleri : *L. ulmi*'nin bölgede hakim paraziti *A. mytilaspidis*'tir. Diğerlerinin ise yalnız varlığı söz konusudur.

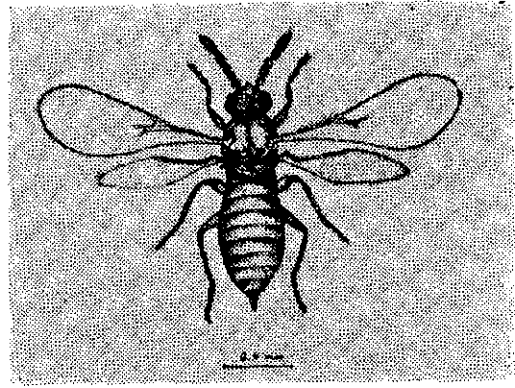
Aphytis mytilaspidis (LeB.) (Hym. : Aphelinidae)

Krem beyaz renğinde olan yumurtalar elipsoid şeklindedir. Uç kısmında yarı saydam bir çıkıntı vardır. Uzunluğu 0.145 mm, genişliği ise 0.08 mm'dir (Griswold, 1925).

Ergin dişinin vücudu tamamen sarı renktedir. Gözler koyu yeşil olup 6 segmentli anteni vardır. Mesonotum üzerinde 6,2,2 adet olmak üzere 3 sıra halinde toplam 10 adet, Scutellum üzerinde ise 4 adet kıl bulunur. Kanatlar sarı, damar açık sarı renktedir. Boyu 0.6 - 0.9 mm arasında değişmektedir (Şekil 6).



ŞEKİL 6. *Aphytis mytilaspidis* (LeB.)'ın ergini ♀



ŞEKİL 7. *Apterencyrtus microphagus* Mayr'ın ergini ♀

Larvalar soluk sarı renkte olup eni boyuna yakın uzunlukta küresel şekildedir. Beslenerek gelişen larvanın iç kısmında koyu siyah bir bölge meydana gelir. Bu, larvanın dışkısı olup ancak pupa oluştan hemen önceki zamana kadar boşalmaz. Pupa genel olarak yeşil renktedir. Gözler siyahtır. Boyu 0.70 - 1.00 mm arasında değişmektedir.

A. mytilaspidis bir ektoparazit olup polifag bir türdür. Birçok kabuklubitin paraziti olarak bilinmektedir.

Apterencyrtus microphagus Mayr. (Hym. : Encyrtidae)

Ergin vücudu siyah parlak metalik renge, anten ve bacaklar ise beyaz ve koyu kahverengi olmak üzere iki renktedir. Boyu 1 mm kadardır (Şekil 5).

A. microphagus bir endoparazit türüdür. Yumurtaalarını konukçusunun vücudu içine koyar. Larvalar burada gelişir, ergin olduktan sonra kabuktan açtıkları yuvarlak delikten konukçuyu terkederek.

Bölgemizde Erzincan ve Gümüşhane illerinde *L. ulmi* üzerinde tespit edilmiştir. Ayrıca, belirtilen bu iki tür dışında parazit türlerden *Azotus celsus* (Walk) (Hym. : Aphelinidae) ve *Pchyscus testaceus* Masi (Hym. : Aphelinidae)'un bulunduğu da tespit edilmiştir.

Yukarıda belirtilen bu parazit türler sebebiyle özellikle sonbahar mevsiminde ikinci dölde yükselen parazitlenme, *L. ulmi* popülasyonunu etkileyebilecek düzeylerde bulunmuştur. Parazitlenme birinci larva dönemi dışındaki bütün dönemlerde görülmektedir. En yüksek parazitlenme oranı Erzincan Yalnızbağ köyünde 6.10.1982 de % 24.5 (Şekil 3) ve Gümüşhane'de 23.9.1982'de % 26.0 olarak tespit edilmiştir. Yapraklar üzerinde ise parazitlenme Erzincan Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Bahçesinde % 43.8'e kadar yükselmiştir.

Predatörleri : Çalışmalar sırasında dördü coccinellid olmak üzere altı adet predatör tespit edilmiştir. Coccinellid türleri, *Chilocorus bipustulatus* L., *Exochomus quadripustulatus* L., *Scymnus apertzi* Mulsant, *S. levaillanti* Mulsant'dır. Bunlardan *C. bipustulatus* diğerlerine göre daha hakim durumdadır.

Tespit edilen bu coccinellid türlerinin *L. ulmi* üzerindeki etkisi 1981 yılında Bahçeliköy'de mevsim boyunca % 6.0 - 23.7 arasında değişmiştir.

Diğer türlerden *Temnostethus reduvinus* (H-S) bölgede sayım yapılan bütün bahçelerde tespit edilmiştir. 1983 Yılında Erzincan

Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü bahçesinde % 46.9'a kadar varan bir aktivite gösteren bu tür, *L. ulmi* populasyonunu etkileyebilecek önemli bir canlı faktör durumundadır. *L. ulmi*'nin bütün dönemlerinde tespit edilmiştir.

Hemisorcoptes malus (Shimer)'da bölgemizde yapılan incelemelerde bütün bahçelerde bulunmuştur.

Kabuklubit'in genç ve ergin dönemleri üzerinde tespit edilmesine rağmen akar daha çok yumurta döneminde faaliyet göstermekte ve populasyonun azalmasında etkili olmaktadır.

Önemli doğal düşmanların *L. ulmi* ile ilişkisi

A. mytilaspidis'in *L. ulmi* ile olan ilişkisi : Yapılan çalışmalarda parazit toplam gelişmesini %60-70 nem ve $19 \pm 1^\circ\text{C}$ ile $25 \pm 1^\circ\text{C}$ 'de sırasıyla ortalama olarak 35.80 ± 0.57 ve 20.10 ± 0.48 günde tamamlamıştır. Bu değerlerden faydalanarak parazitin gelişme eşiği 11.2°C ve sıcaklık sabitesi 277 günderece olarak hesaplanmıştır. Buna göre Erzincan'da 1981-1983 yıllarında verdiği teorik döl sayısı sırasıyla 4.8; 4.7 ve 4.4 olarak bulunmuştur.

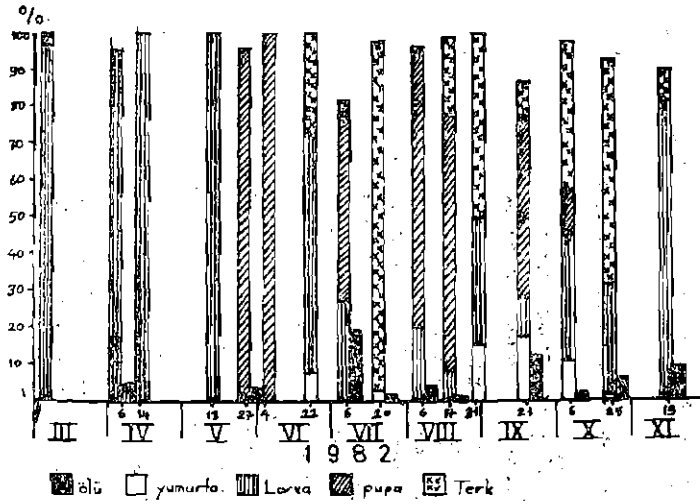
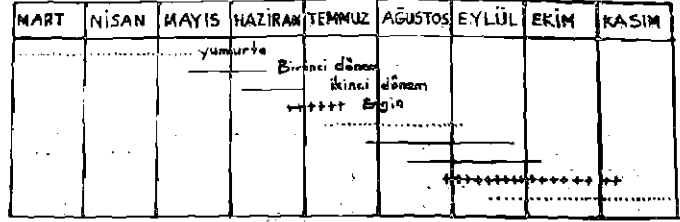
1981-1983 Yıllarında yapılan kış kontrollerinde parazitin kışı larva döneminde geçirdiği tespit edilmiştir. Ancak 30.12.1981'de yapılan sayımda % 1.1, 3.3.1982'de yapılan sayımda ise % 2.0 oranında parazit pupasına da rastlanılmıştır.

Parazitin 1982-1983 yıllarında doğadaki populasyon durumu ile *L. ulmi*'nin populasyonunun karşılaştırılması Şekil 8 ve 9'da verilmiştir. Şekillerden de anlaşıldığı gibi *A. mytilaspidis* kışı olgun larva döneminde geçirmekte ve parazitleme kabuklubitin ikinci larva döneminde başlamaktadır. Parazit yılda 4 tam döl vermekte ve beşinci döl larvaları ise kışlamaktadır.

Parazit ölümleri en çok pupa döneminde görülmekte ve sonbahar aylarında bu oran yükselmektedir. 1982 Yılında pupa döneminde % 0.7 - 19.2 arasında, 1983 yılında ise % 1.3 - 7.3 arasında ölüm görülmüştür. Parazit larvalarında ise 1982-1983 kış döneminde % 96.9'a varan ölüm tespit edilmiştir. Özellikle sıcaklığın 6.1.1983'de -24.4°C 'ye kadar düşmesi parazit larva yoğunluğunu büyük ölçüde düşürmüştür (Şekil 9).

Eylül - Aralık 1987

Parazit her bireye genellikle bir adet yumurta bırakmaktadır. Fakat konukçu büyüdükçe her bireye bırakılan yumurta adedi 4'e kadar çıkmaktadır. Yapılan sayımda ortalama 1.07 (0.95-1.37) mm boyundaki yumurtasız ergin dişiler üzerinde 1 adet, ortalama 1.15 (0.75-1.50) mm boyunda olanlar üzerinde 2-4 arasında yumurta saptanmıştır. Birden fazla yumurta bırakılan bireylerden bir kabuk altında 2, bazen 3 parazit larvasının geliştiği gözlenmiştir.



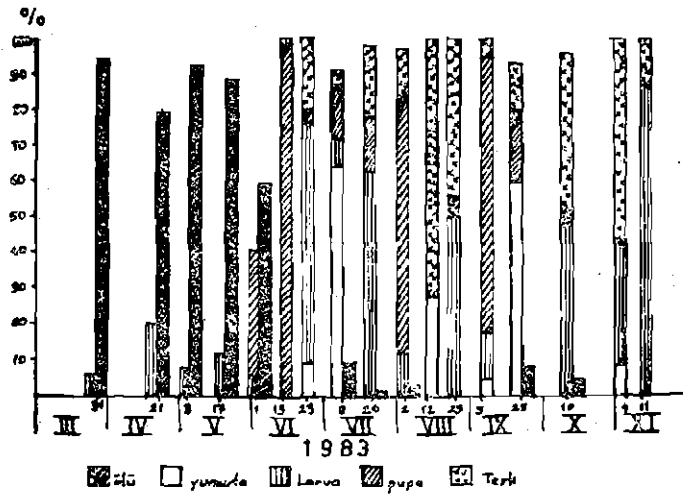
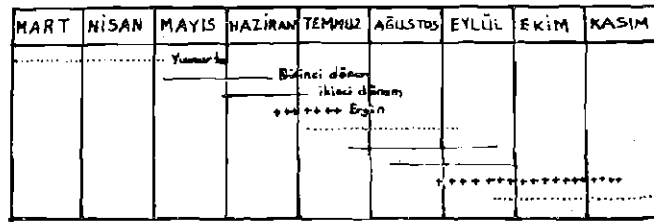
ŞEKİL 8. 1982 Yılında Yalnızbağ köyünde elma bahçesinde *Aphytis mytilaspidis* LeB'in populasyon değişimi ile *Lepidosaphes ulmi* L. populasyonunun (üste) gelişim dönemlerinin karşılaştırılması.

Parazit larvası nimf veya yumurtasız ergin kabuklubit dönemleri ile beslenmektedir (Şekil 10).

Ayrıca parazitin yumurta ile beslendiği de tespit edilmiştir. Çalışma sırasında % 38 oranında *L. ulmi* yumurtası ile beslenen parazit larvalarına rastlanılmıştır.

Ergin parazitlerin ömürlerinin 15°C'de ortalama 13 (10-15) gün, 25°C'de 8 (5-9) gün olduğu tespit edilmiştir.

A. mytilaspidis'in 1982 yılında *L. ulmi*'nin üzerindeki genel parazitlenme ile değişik dönemlerdeki parazitlenme durumu Şekil 11'de verilmiştir. Şekilden anlaşılacağı gibi en yüksek parazitlenme oranı 6.10.1982'de % 24.5 olarak tespit edilmiştir. Parazit, *L. ulmi*'nin hareketli larva ve birinci dönem larva hariç bütün dönemlerinde etkili olmaktadır. Ayrıca 1983 yılında Erzincan Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü elma bahçesinde yapılan toplam sayım sonuçlarına göre en yüksek parazitlenmenin 20.7.1983'de % 18.8 oranında olduğu görülmüştür. Diğer taraftan yapraklardaki *L. ulmi*'de en yüksek parazit aktivitesi % 43.6 oranında tespit edilmiştir.

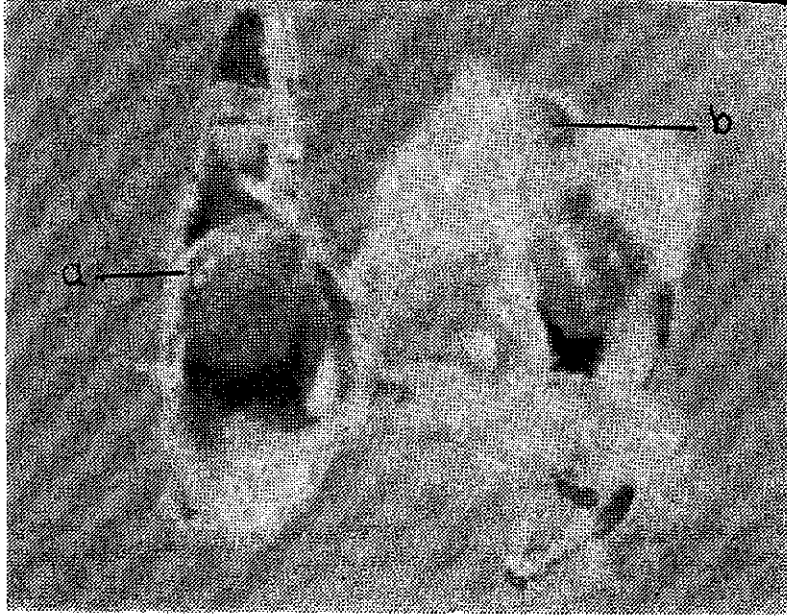


ŞEKİL 9. 1983 Yılında Erzincan Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü elma bahçesinde *Aphytis mytilaspidis* LeB.'in populasyon değişimi ile *Lepidosaphes ulmi* L. populasyonunun (üstte) gelişim dönemlerinin karşılaştırılması.

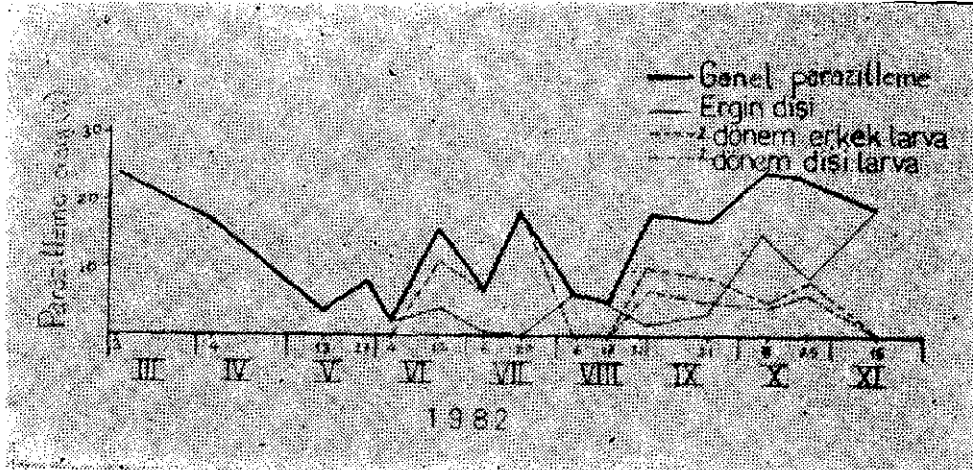
T. reduvinus'un *L. ulmi* ile olan ilişkisi

T. reduvinus 1983 yılında yapılan çalışmalara göre kışı ergin halde geçirmekte yılda iki döl vermektedir.

T. reduvinus, *L. ulmi* popülasyonunu etkileyebilecek önemli bir canlı faktördür. Kabuklubit'in bütün dönemlerinde etkili olmasına rağmen genç dönemler üzerinde etkisi daha yüksektir. 1981 Yılında Bahçeliköy'de *L. ulmi* üzerinde *T. reduvinus*'un aktivitesi % 4.0 - 21.2 ve 1983 yılında Erzincan Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü bahçesinde ise % 17.0-46.9 arasında bulunmuştur.



ŞEKİL 10. a — Kabuk altında bulunan *Aphytis mytilaspidis* LeB larvaları, b — içleri boşaltılarak zar haline gelmiş *Lepidosaphes ulmi* L. ergin dişileri.



ŞEKİL 11. Erzincan Yalnızbağ köyünde 1982 yılında *Aphytis mytilaspidis* LeB'in, *Lepidosaphes ulmi* L. üzerindeki genel parazitlenme ile değişik dönemlerindeki parazitlenme durumu.

H. malus'un *L. ulmi* ile olan ilişkisi : Bir yumurta predatörü olan *H. malus*'un kışı genellikle her dönemde, ancak ekstrem kış şartlarında yumurta döneminde geçirmekte olduğu saptanmıştır.

Akar, *L. ulmi* kabuğunun arka ucundaki açıklıktan girip çıkmakta ve kabuk altında akarın bütün gelişme dönemlerine aynı anda rastlanabilmektedir.

Akar zararına uğramış kabuklubit yumurtaları buruşuk kah-verengi bir durum almaktadır (Şekil 12).



ŞEKİL 12. *Hemisarcoptes malus* Shimer tarafından zarara uğramış *Lepidosaphes ulmi* L. yumurtaları.

H. malus'un etkililiği ile ilgili olarak Erzincan Üzümlü'de yapılan sayımlarda *H. malus* ile bulaşık *L. ulmi* oranının % 35.6'ya, zarar görmüş kabuklubit yumurtaları oranının da % 95.6'ya kadar çıktığı tespit edilmiştir.

TARTIŞMA VE KANI

Erzincan ili ve çevresinde 1981-1983 yıllarında yapılan çalışmalarda *L. ulmi*'nin kışı yumurta döneminde geçirdiği ve yılda Erzincan'da 2, Gümüşhane'de 1 döl verdiği tespit edilmiştir. Çeşitli yazarlar da bu sonucu teyit etmektedir. Nitekim Bonnemaïson (1962), Traboulsi (1969) ve Giray (1971), *L. ulmi*'nin kışı yumurta döneminde geçirdiğini kaydederken Bodenheimer (1949), Türkiye'de 1. Turnipseed ve Smith (1953), Amerika'da Kuzey Carolina'da 2, Balachowsky (1954), Avrupa'da 1, Avidov ve Harpuz (1969), İsrail'de 2 ve Tereznikova (1974)'da Ukrayna'da 1 döl verdiğini bildirmektedir. Diğer taraftan Gümüşhane'de 1 döl veren zararlının yörede erkek bireylerine de rastlanamamıştır. Bu durum Gümüşhane'de bulunan türün *L. ulmi*'nin farklı bir biyolojik ırkının olabileceği kanısını vermiştir. Farklı biyolojik formlarla ilgili görüşe Okul et al. (1987)'da rastlanılmaktadır. Balachowsky (1954), *L. ulmi*'nin birçok biyolojik ırklarının bulunduğunu ve aynı ülkede bu farklı biyolojik ırkların bulunabileceğini belirtmektedir.

Döl süreleri larvadan larvaya ele alındığında birinci dölün 74-83, ikinci dölün ise 274-283 gün sürdüğü bulunmuştur. Turnipseed ve Smith (1953), Kuzey Carolina'da birinci dölün Haziran sonunda, ikinci dölün ise Ağustos sonunda tamamlandığını kaydetmektedir. Avidov ve Harpuz (1969)'da İsrail'de yaz dölünün tamamlanabilmesi için 3-3.5 aya, sonbahar dölünün ise 4-4.5 aya ihtiyaç duyulduğunu bildirmektedir.

Laboratuvarda patates yumruuları üzerinde yapılan çalışmalarda *L. ulmi*'nin gelişme eşiği 11.5°C ve sıcaklık sabitesi 590 gün-de-rece olarak saptanmıştır. Ancak bununla ilgili literatür kaydına rastlanmamıştır. *L. ulmi*'nin sıcaklık sabitesi ile gelişme eşiğinin saptanması sonucu elde edilen değerlerin zararlı ile ilgili tahmin ve uyarıya dönük çalışmalarda temel oluşturacağı düşünülmektedir.

Döllere ait ilk larva çıkışları ve çıkış süreleri yıldan yıla ve çevre şartlarına göre az çok değişebilmektedir. Erzincan'da yapılan çalışmalarda birinci dölle ait ilk hareketli larva çıkışının 1982 yılında 10 Mayıs, 1983 yılında ise 2 Mayıs'ta olduğu tespit edilmiştir. İkinci dölle ait ilk hareketli larva çıkışlarının da 1982 yılında 23 Temmuz'da ve 1983 yılında 22 Temmuz'da olduğu görülmüştür. Ankara ilinde yapılan çalışmada elde edilen ilk hareketli larva çı-

kışları ile ilgili bulgular Okul et al. (1987)'da Erzincan iline ait bulgularla paralellik göstermektedir. Turnipseed ve Smith (1953), zararlının 2 döl verdiğini bildirdiği Kuzey Carolina'da ilk hareketli larva çıkışının nisan'ın ilk haftası ile mayıs'ın ilk haftası arasında, Griswold (1925), mayıs ile haziran'ın ilk yarısı arasında, Samasinge ve Leroux (1966), ise Quebec'te ilk hareketli larva çıkışının mayıs sonu ile haziran başlarında olduğunu kaydetmektedirler.

Zararlının çeşitli biyolojik dönemlerinin gelişme süreleri ile populasyon içinde bulunma süreleri yıldan yıla ve dölden dölle az çok farklı bulunmuştur. Populasyon içinde bulunma süreleri genellikle ikinci dölde birinci dölle göre daha uzun olmuştur (Çizelge 2). İkinci dölün kışlayan döl olması nedeniyle elde edilen bu sonuç doğaldır. Çevre şartları ile yakın ilişkisi bulunan *L. ulmi* için Griswold (1925), Metcalf ve Flint (1962), Samarasinge ve Leroux (1964-1966) ve Okul et al. (1987), biyolojik dönemlerin gelişme süreleri ve doğadaki ilk görülme tarihleriyle ilgili olarak elde edilen sonuçlara yakın değerler vermektedir.

Çalışmalarda *L. ulmi*'nin yumurtalı ergin dişisinin yumurtlama periyodu da değerlendirilmiştir. Buna göre yumurtlama periyodu 1982 yılında birinci dölde 47 gün, ikinci dölde 60 gün devam etmiştir. Bu değerler 1983 yılında sırasıyla 45 ve 57 gün olmuştur. (Çizelge 2). Griswold (1925) ve Samarasinge ve Leroux (1966), yumurtlamanın temmuz sonu ve ağustos'da başladığını ve bir ay kadar devam ettiğini kaydetmektedir. Bonnemaision (1962), yumurtlama periyodunun 4-8 hafta, Avidov ve Harpaz (1969), ise her iki dölde yumurtlamanın 60-75 gün devam ettiğini bildirmektedirler. Okul et al. (1987), 1977 ve 1978 yıllarında birinci ve ikinci dölle ait yumurtlama periyodlarını sırasıyla 51 ve 62; 89 ve 83 gün olarak belirtmektedir. Görüldüğü gibi yumurtlama süreleri bölgeden bölgeye ve mevsimden mevsime az çok değişiklikler göstermektedir.

Yumurta sayısı bakımından bireyler arasında büyük bir varyasyon olduğu görülmektedir. 30 Bireyde yapılan sayımda *L. ulmi* elmada 20-145 arasındaki sayıda yumurta koymaktadır. Literatürde de bu konuda değişik sayılar verilmekte, Bodenheimer (1949), bir dişinin verdiği yumurta adedini 30-40, Metcalf ve Flint (1962) 40-150, Giray (1971), ise 48-138 olarak bildirmektedir.

Yumurtaların açılma süresi birinci dölde 18, ikinci dölde 229 gün olarak saptanmıştır. Metcalf ve Flint (1962), birinci dölde bu

sürenin 2 hafta olduğunu bildirirken, tek döl veren yerlerde Webster (1915), zararının yaklaşık 10 ay, Samarasinge ve Leroux (1966), ise 9 ay yumurta döneminde kaldığını kaydetmektedirler.

Yapılan çalışmalar sonunda zararının dallar üzerinde cinsiyet oranının 1/1 civarında olduğu anlaşılmıştır. Bu değerler Okul et al. (1987) tarafından dişi bireylerin erkeklerden daha fazla olduğu şeklinde belirtilmektedir. Ancak Bodenheimer (1949), Metcalf ve Flint (1962) ve Giray (1971), erkek bireylerden bahsetmelerine rağmen cinsel oran ile ilgili bilgi vermemektedirler. Griswold (1925) ve Samarasinge ve Leroux (1964; 1966), ise erkek bireylere rastlanmadığını kaydetmektedirler.

Polifag olan *L. ulmi*'nin bölgede konukçusu olan 14 tür bitki tespit edilmiştir. Bunlardan *Juniperus communis* L. ve *Ampelopsis quinquefolia* Michx. L. literatürde kaydına rastlanmadığından yeni kayıt niteliğindedir. Kozar ve Konstantinova (1981), yayıldığı bütün bölgelerde daha çok elma ağaçları üzerinde etkili olduğunu kaydetmektedir. Bölgemizde de bu literatür bildirisine uygun olarak elma ağaçlarında yoğun olduğu saptanmıştır.

Yapılan çalışmalar sonunda *L. ulmi*'nin bölgemizde dördü parazit ve altısı predatör olmak üzere toplam 10 adet doğal düşmanı tespit edilmiştir. Bunlardan *A. mytilaspidis*'in *L. ulmi* populasyonunu etkileyebilecek önemli bir parazit olduğu görülmüştür. Diğer parazit türlerden yörede çok az miktarda elde edilmesi ile sayım yapılan bahçelerde *L. ulmi* üzerinde tespit edilen parazitlenmede en büyük payın *A. mytilaspidis* olduğu sonucuna varılmıştır. Buna göre 1982 yılında Yalnızbağ köyünde tespit edilen % 24.5 oranındaki parazitlenme (Şekil 11) ile yapraklarda tespit edilen % 43.8 oranına varan parazitlenme bu türün önemini ortaya koymaktadır. Nitekim Tsachev (1979), *A. mytilaspidis*'in *L. ulmi*'yi temmuz sonunda % 96.3, ağustos başında % 100 oranında parazitlediğini kaydederken Samarasinge ve Leroux (1964; 1966), Leroux (1971), Quebec'te, Griswold (1925)'de New York'ta *A. mytilaspidis*'in *H. malus* ile beraber *L. ulmi* populasyonunu düzenleyen önemli bir anahtar faktör olduğunu bildirmektedirler. Lord ve Macphee (1953) ve Pickett (1965) ise *A. mytilaspidis*'in ılıman iklimli bölgelerde tek başına *L. ulmi* yoğunluğunu düşürebileceğini kaydetmektedirler.

Parazit olarak tespit edilen diğer türlerden *A. microphagus*, *A. celsus* ve *P. testaceus*'un bölgede *L. ulmi* için önemsiz parazitler

olduğu kanısına varılmıştır. Nitekim literatürdeki kayıtlar da bu parazitlerin *L. ulmi* için önemli olmadığı doğrultusundadır (Balachosky, 1954; Karsemiejer, 1973)

L. ulmi'nin önemli parazit durumunda olan *A. mytilaspidis* toplam gelişmesini $19 \pm 1^\circ\text{C}$ 'de ortalama 35.90 ± 0.57 günde, $25 \pm 1^\circ\text{C}$ 'de ise ortalama 20.10 ± 0.48 günde tamamlamıştır. Literatürde de buna yakın değerler bulunmaktadır. Tsachev (1976), optimum gelişmenin $24-27^\circ\text{C}$ 'de olduğunu kaydederek $21-27^\circ\text{C}$ 'de yumurta inkübasyon süresinin 2.5 - 3.5 gün, $24-26^\circ\text{C}$ 'de larva gelişme süresinin 9-10 ve pupa döneminin ise 7-9 gün olduğunu bildirmektedir.

A. mytilaspidis'in gelişme eşiği 11.2°C ve sıcaklık sabitesi 277 gün-derece olarak bulunmuştur. Görüldüğü gibi parazitin gelişme eşiği *L. ulmi*'nin gelişme eşiği ile hemen hemen aynı olmaktadır. Literatürde ise bu konuda kayda rastlanmamıştır.

Birçok literatürün (Griswold, 1925; Samarasinge ve Leroux, 1966; Tsachev, 1976)'de teyit ettiği gibi *A. mytilaspidis* kışı olgun larva döneminde geçirmektedir. Ancak kışın bölgede yapılan kontrollarda pupalara rastlanması parazitin kışı çok az oranda da olsa pupa döneminde geçirebileceği kanısını vermiştir.

İki yıllık çalışma sonuçlarına göre *A. mytilaspidis* Erzincan'da 4 tam döl vermekte ve beşinci dölün larvaları kışı geçirmektedir (Şekil 8-9). Türkiye ile benzer ekolojik özellikler gösteren Bulgaristan'da parazitin 4 tam, kısmen de beşinci döl verdiği bildirilmektedir (Tsachev, 1976). Griswold (1925) ve Samarasinge ve Leroux (1964; 1966), ise bu parazitin hava şartlarına göre 3-4 döl verdiğini bildirmektedirler.

Uygun olmayan hava koşullarının parazit ölümlerine sebep olması doğaldır. Nitekim 6.1.1983 tarihinde sıcaklığın -24.4°C 'ye kadar düşmesi % 96.9'a varan ölüme sebep olmuştur. Lord ve Macphee (1953)'de Kanada'da sıcaklığın -31.0°C 'ye düşmesinin *A. mytilaspidis* üzerinde % 95 ve -28.8°C 'ye düşmesinin ise % 75 oranında ölüme sebep olduğunu bildirmektedirler.

Kabuklubit'in ikinci döneminde gelişen parazitin pupa ve erginlerinin, ergin kabuklubit üzerinde gelişenlerden daha küçük olduğu saptanmıştır. Griswold (1925)'de bu duruma değinerek konukçunun ikinci döneminde gelişen pupa boyunun 0.61 - 0.72 mm

ve ergin dönemlerinde gelişen pupa boyunun ise 0.80 - 1.05 mm arasında değiştiğini bildirmektedir. Diğer taraftan bir bireye bırakılan yumurta sayısı ile konukçu büyüklüğü arasında da bir ilişkinin olduğu görülmüştür. Konukçu büyüdükçe her bireye bırakılan yumurta sayısı 4'e kadar çıkmaktadır. Bırakılan bu yumurtalarda Samarasinge ve Leroux (1964)'un da belirttiği gibi bir kabuk altında 2-3 larva gelişebilmektedir.

Parazitin aynı zamanda konukçu yumurtaları ile beslenerek predatör özelliğine sahip olduğu da gözlenmiştir. Literatür de bunu teyit etmektedir (Griswold, 1925; Samarasinge ve Leroux, 1964). Bu durum parazitin bir doğal düşman olarak önemini arttırmaktadır.

Laboratuvarda bal ile beslenen parazit erginlerinin 15°C'de 10-15 (13) gün, 25°C'de ise 5-9 (8) gün yaşadıklarını tespit edilmiştir. Sıcaklık arttıkça yaşama süreleri de kısalmaktadır. Rossler ve Debach (1972) da bu durumu belirtmektedirler. Tsachev (1979) ise % 10 bal solusyonu ile beslenen erginlerin 10-11 gün, su ile beslenenlerin 3.5 - 5.5 gün ve susuz ortamda ise 2.5 - 3.5 gün yaşadıklarını bildirmektedir.

Doğada yapılan çalışmalarda parazitlenme oranının genellikle *L. ulmi*'nin ikinci dölü üzerinde ve sonbahar aylarında yükseldiği saptanmıştır (Şekil 11). Tunçyürek - Soydanbay ve Erkin (1979) *A. melinus* üzerinde yaptıkları çalışmada en yüksek parazit aktivitesinin eylül ve ekim aylarında olduğunu bildirmektedirler.

Yine doğada yapılan çalışmalarda parazitin, kabuklubit'in birinci dönemi dışında bütün dönemlerinde özellikle ikinci dönem erkek larva ve ergin dişi dönemlerinde etkili olduğu görülmüştür (Şekil 11). Literatür de bu durumu teyit eden kayıtlar vermektedir. Samarasinge ve Leroux (1966), *A. mytilaspidis*'in birinci dönem hariç kabuklubit'in bütün dönemlerinde gelişebileceğini bildirirken, Quednau (1964)'da *Aphytis* cinsine bağlı türlerin parazitlenme için genç veya yumurtalı dişiler ile ikinci dönem erkek bireyleri tercih ettiklerini kaydetmektedir.

Predatör olarak Coccinellid'lerden 4 tür tespit edilmiştir. Polifag olan bu türlerden *C. bipustulatus* ve *E. quadripustulatus* yoğunluğunun diğerlerine göre yüksek bulunmasına rağmen bölgede *L. ulmi* için önemsiz oldukları kanısına varılmıştır.

Sayım yapılan bütün bahçelerde tespit edilen *T. reduvinus*'un *L. ulmi*'nin bütün dönemlerinde beslendiği gözlenmiş ve popülasyonu etkileyebilecek önemli bir predatör olduğu kanısına varılmıştır. Ancak bu konuda daha ayrıntılı çalışmaların yapılması gerektiği düşünülmektedir. Predatör Erzincan'da kışı ergin halde geçirmekte ve yılda 2 döl vermektedir. Önder (1982)'de Anthocoridae familyası türlerinin kışı genellikle ergin halde geçirdiklerini ve yılda türlere göre 1-3 arasında döl verdiğini bildirmektedir.

Bir yumurta predatörü durumunda olan *H. malus*'un bölgede *L. ulmi* popülasyonunu etkileyebilecek en önemli bir predatör akar olduğu sonucuna varılmıştır. Literatürde bu sonucu teyit eden kayıtlar bulunmaktadır. Nitekim Tothill (1918), Griswoold (1925) Lord ve Macphee (1953), Pickett (1965), Samarasinge ve Leroux (1964, 1966)'da *H. malus*'un *A. mytilaspidis* ile beraber *L. ulmi* yoğunluğunun düşürülmesinde oldukça etkili olduğunu bildirmektedirler. Bölgemizde akarın ekim ayı başından itibaren aktivitesinin arttığı tespit edilmiştir. Literatür de (Tothill, 1919; Pickett, 1965) akarın daha çok kış başlarında beslendiğini ve donlu günlere kadar aktivitesini devam ettirdiğini belirtmektedir. Bu durum *H. malus*'un, doğal düşmanı olarak önemini arttırmaktadır.

Sonuç olarak çalışmalar sonunda *L. ulmi*'nin özellikle biyolojik mücadelesine temel teşkil edecek önemli bulgular elde edilmiştir. Doğa şartlarında % 24.5 oranında bir parazitlenme gösteren *A. mytilaspidis*, *L. ulmi* popülasyonunu düşürebilecek önemli bir parazit olarak görülmüştür. Bunun dışında *L. ulmi* için düşünülecek biyolojik ya da elma zararlıları için ele alınacak entegre mücadele programlarında *H. malus* ve *T. reduvinus*'un da mutlaka dikkate alınması gerektiği kanısına varılmıştır.

T E Ş E K K Ü R

Çalışmalarımız sırasında her türlü imkânları sağlayan mülga Erzincan Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürü Sayın Aydoğan ÜNAL'a teşekkürlerimizi sunmak isteriz. Ayrıca zararlı *L. ulmi* ile parazit ve predatörlerin teşhislerini yapan Sayın Prof. Dr. Zeliha DÜZGÜNEŞ'e, Prof. Dr. Feyzi ÖNDER'e, Prof. Dr. Bahattin KOVANCI'ya, Yrd. Doç. Dr. Sultan ÇOBANOĞLU'na, Prof. Dr. Cez-

mi ÖNCÜER'e, şekillerin çizilmesinde yardımlarını esirgemeyen Lab. Şefi F. Yalçın YILMAZDEMİR'e, Nevzat AKTİN'a ve Sekreter Hatice ALTINOVA'ya teşekkür ederiz.

S U M M A R Y

INVESTIGATIONS ON BIO-ECOLOGY OF

LEPIDOSAPHES ULMI L.

(HOMOPTERA : DIASPIDIDAE) AND ITS RELATION WITH NATURAL ENEMIES IN ERZINCAN AND NEIGHBORING PROVINCES

It has been studied on bioecology and relation with natural enemies of *Lepidosaphes ulmi* L. which is one of the important pest species of the apple trees in Erzincan in the years 1981-1983. The experiments were carried out in the laboratory on the potato tubers and apple seedlings in constant temperatures and humidities while some observations and counts were made in orchards on the local apple variety, Saki.

In this region, *L. ulmi* was found on 14 host plants, mainly apples. This scale insect caused damage to the fruits, leaves, twigs and branches.

In Erzincan it was found out that this pest overwintered as egg stage and produced two generations in a year and a female laid average 49.90 ± 5.05 eggs in the life span. Developmental threshold was found as 11.5°C .

Aphytis mytilaspidis LeB. (Hym : Aphelinidae), *Apterencyrtus microphagus* Mayr. (Hym. : Encyrtidae), *Phycus testaceus* Masi (Hym. : Aphelinidae), *Azotus celsus* Walk. (Hym. : Aphelinidae), *Chilocorus bipustulatus* L. (Col. : Coccinellidae), *Exochomus quadripustulatus* L. (Col. : Coccinellidae), *Scymnus apetzi* Mulsant (Col. : Coccinellidae), *S. levaillanti* Mulsant (Col. : Coccinellidae), *Temnostethus reduvinus* H-S (Hem. : Anthocoridae) and *Hemisarcoptes malus* Shimer (Acar. : Hemisarcoptidae) were determined as natural enemies of *L. ulmi*, among these, *A. mytilaspidis*, *T. reduvinus* and *H. malus* were found out as more important natural enemies than the others.

A. mytilaspidis were efficient all the stage of the scale insect except the first stage and this efficiency was higher in autumn. In nature which yielded 24.5 % parasitism, the larvae of this species were also observed as feeding on eggs of *L. ulmi*. The parasite adults produced five generations in Erzincan and its matured larvae overwintered. Developmental threshold of parasite was found as 11.2°C.

T. reduvinus especially affected on the young stages of *L. ulmi* and overwintered in adult stage. It produced two generations in a year in Erzincan. *H. malus* was found as an important egg predator of *L. ulmi* and overwintered as egg stage under the scale. It was observed that *H. malus* consumed 95.6 % of the eggs of *L. ulmi*.

L İ T E R A T Ü R

- ANONYMOUS, 1984. Tarımsal yapı ve üretim. 1982. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü Matbaası, Ankara. 231.
- AVIDOV, V. and I. HARPAZ, 1969. Plant pest of Israel. Israel Universities Press. Jerusalem. 549.
- BALACHOWSKY, A.S., 1954. Les Cochenilles Palearctiques de la tribu des Diaspidini. Memoires Scientifique de L'Institut Pasteur. Paris. 37-42.
- BENASSY, C., 1974. Natural enemis natural des Cocchenilles. INRA, Antibes France. 91-09.
- BODENHEIMER, F.S., 1949. Türkiye'nin Coccoidea'sı (Türkiye'nin çeşitli bitkilerinde yaşayan kabuklubitler). Çeviren : Naci Kenter, Güney Matbaacılık ve Gazetecilik T.A.O. Ankara. 264.
- BONNEMAISON, L., 1962. Les ennemis animaux des plantes cultivées et des forêts. Volum I. Paris. 550.
- DÜZGÜNEŞ, Z., K. AKMAN, M. ALTAY, M. TUNÇYÜREK, H. KIROĞLU ve S. SEZER., 1975. Türkiye'de San Jose kabuklubiti (*Quadraspidiotus perniciosus* (Comst.))'nin yayılmasını ve zararını önleyici tedbirlerin araştırılması. Tek-sir (Basılmamış). 237.
- DÜZGÜNEŞ, Z., 1980. Küçük arthropodların toplanması, saklanması ve mikroskopik preparatların hazırlanması. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Zirai Mücadele ve Zirai Karantina Genel Müdürlüğü, Ankara. 77.

Eylül - Aralık 1987

- GİRAY, H., 1971. Dursunbey ilçesi çevresinde bulunan önemli elma zararlıları, tanınmaları, yayılışları, konukçuları, kısa biyolojileri ve zarar şekilleri üzerinde ilk araştırmalar. Ege Üniv. Zir. Fak. Yayınları No: 160, İzmir. 67.
- GRISWOLD, G.H., 1925. A study of the Oyster-Shell Scale, **Lepidosaphes ulmi** (L.) and one of its parasites, **Aphelinus mytilaspidis** LeB. Part I. Biology and morphology of the two forms of the Oyster-Shell Scale. Part II. Biology of a parasite of the Oyster-Shell Scale. Cornell Univ. Agr. Exp. Sta. Mem., 93; 3-67.
- KANSU, İ.A., 1965. Böcek ökolojisi ve epidomiyolojisi. Ank. Üniv. Zir. Fak. Yayınları No: 242, Ankara. 134.
- KARSEMEIJER, M.M.D., 1973. Observations on the enemies of the Oyster Shell Scale **Lepidosaphes ulmi**, on apple in the Netherlands. Neth. J. Pl. Path., 79: 122-124.
- KOZAR, F. and F.M. KONSTANTINOVA, 1981. The scale insect (Homoptera : Coccidae) of deciduous fruit orchards in some European Countries. Acta Phytopathologica Academiae Scientiarum Hungaricae, 16 (1-2) : 211-222.
- LAZAROW, A. and GRIGORAV, 1961. Karantina va Rastenî jeta. Sofia. 258.
- LORD, F.T. and A.W.MACPHEE, 1953. The influence of spray programs on the fauna of apple orchards in Nova Scotia. VI. Low temperatures and the natural control of the Oyster-Shell Scale, **Lepidosaphes ulmi** (L.) (Homoptera : Coccidae). Can. Ent., 85: 282-291.
- METCALF, C.L. and W.P. FLINT, 1962. Destructive and useful insect. McGraw - Hill Book Company, Inc., New York. 709-710.
- OKUL, A., H. BULUT ve C. ZEKİ, 1987. Ankara ili elma ağaçlarında zararlı bazı Coccoidea (Homoptera) türlerinin biyolojileri üzerinde araştırmalar. Türkiye Entomoloji Kongresi, 13-16 Ekim 1987. İzmir, 109-118.
- ÖNDER, F., 1982. Türkiye Anthocoridae (Heteroptera) faunası üzerinde taksonomik ve faunistik araştırmalar. Ege Üniv. Zir. Fak. Yayınları No: 459. İzmir. 159.
- PICKETT, A.D., 1965. The influence of spray program on the fauna of apple orchards in Nova Scotia XIV. Supplement to II. Oystershell Scale, **Lepidosaphes ulmi** (L.) Can. Ent., 97 (8) : 816-821.
- QUEDNAU, F.W., 1964. A Contribution on the genus **Aphytis** Howard in South Africa. (Hymenoptera : Aphelinidae). Journal Ent. Soc. S. Africa, 27 (1) : 86-116.
- ROSEN, D., 1973. Methodology for biological control of Armored Scale Insects. Phytoparasitica, 1 (1) : 47-54.

- ROSSLER, L. and P. DeBACH, 1972. The biosystematic relations between a Thelytocous and An Arrhenotocous form of **Aphytis mytilaspidis** (LeBaron) (Hymenoptera : Aphelinidae) 2. Comparative Biological and Morphological Studies. Entomophaga, 425-435.
- SAMARASINGE, S. and J. LEROUX, 1964. Preliminary results on the sampling of populations of the Oyster-Shell Scale, **Lepidosaphes ulmi** (L.) (Homoptera : Coccidae), on apple in Quebec. Annl. Ent. Soc. Quebec, 9 : 104-120.
- and —————, 1966. The biology and dynamics of the Oyster - Shell Scale, **Lepidosaphes ulmi** (L.) (Homoptera : Coccidae) on apple in Quebec. Annl. Ent. Sec. Quebec, 11 (3) : 206-292.
- TEREZNIKOVA, E.M., 1974. The Appel Comma Scale. Zashchita Rastenii No : 11, 30-31 (Rev. Appl. Ent., 1976, 64 (11) : 1868).
- TOTHILL, J.D., 1918. The predacious mite **Hemisarcoptes malus** Shimer and its relation to the natural control the Oyster-Shell Scale, **Lepidosaphes ulmi** L. Agric. Gaz. Can., 5 : 234-239.
- , 1919. Some notes on natural control of the Oystershell Scale, **Lepidosaphes ulmi** L. Bull. Ent. Res., 9 (3) : 183-196.
- TRABOULSI, R., 1969. Contribution a l'étude des **Aphytis** Howard du Liban (Hym.: Chalcidoidea, Aphelinidae). Annl. de la Soc. Ent. de France N.S. 5 (1) : 6-71.
- TSACHEV, S., 1976. (Parasites of **Quadraspidiotus** sp. in Cert-in Districts of Bulgaria), Rastitelna Zashchita, 24 (3) : 31-35.
- , 1979. (Effect of food on the development of **Aphytis mytilaspidis**-a parasite of plant scales). Rastitelna Zashchita, 27 (3), 19-21 (Rev. Appl. Ent. 1979. 67 (8) : 392).
- TUNÇYÜREK - SOYDANBAY, M. ve E. ERKİN, 1979. Batı anadolu turuncgillerinde zarar yapan Kabuklubitler (Diaspididae) ve **Aphytis melinus** DeBach paraziti üzerinde araştırmalar. Bitki Koruma Bült., 19 (3) : 111-129.
- TURNIPSEED, G.T. and C.F. SMITH, 1953. Life history and control of scales on apples in North Carolina, J. Econ. Ent., 46 (6) : 969-972.
- WEBSTER, R.R.-L., 1915. Effect of low temperatures on the Oystershell Scale **L. ulmi** (L.) J. Econ. Ent., 8 : 371-375.