

**T.C.
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**ELAZIĞ İLİ ELMA ALANLARINDA BULUNAN ZARARLI VE YARARLI
BÖCEK TÜRLERİNİN BELİRLENMESİ ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR**

TARKAN AYAZ

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

ŞANLIURFA

2007

**T.C.
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**ELAZIĞ İLİ ELMA ALANLARINDA BULUNAN ZARARLI VE YARARLI
BÖCEK TÜRLERİNİN BELİRLENMESİ ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR**

TARKAN AYAZ

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

ŞANLIURFA

2007

Prof. Dr. Abuzer YÜCEL danışmanlığında, Tarkan AYZ'ın hazırladığı "Elazığ İli Elma Alanlarında Bulunan Zararlı ve Yararlı Böcek Türlerinin Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar" konulu bu çalışma 01/05/2006 tarihinde aşğıdaki jüri tarafından Bitki Koruma Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Prof. Dr. Abuzer YÜCEL

Üye : Yrd.Doç. Dr. Levent ÜNLÜ

Üye : Yrd. Doç. Dr. Halil BOLU

Bu Tezin Bitki Koruma Anabilim Dalında Yapıldığını ve Enstitümüz Kurallarına Göre Düzenlendiğini Onaylarım

Prof. Dr. İbrahim BOLAT
Enstitü Müdürü

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
ÖZ.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	v
1. GİRİŞ.....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	3
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	6
3.1. Materyal.....	6
3.2. Yöntem.....	6
3.2.1. Sürgün alma yöntemi.....	7
3.2.2. Gözle kontrol yöntemi.....	7
3.2.3. Darbe yöntemi.....	8
3.2.4. Feromon tuzak yöntemi.....	8
3.2.5. Kültüre alma yöntemi.....	9
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA.....	10
4.1. Zararlı böcek türlerinin belirlenmesi.....	10
4.2. Yararlı böcek türlerinin belirlenmesi.....	16
4.3. Sürgün kesme yöntemiyle belirlenen böcek türleri.....	17
4.4. Gözle kontrol yöntemiyle belirlenen böcek türleri.....	17
4.5. Darbe yöntemiyle belirlenen böcek türleri.....	17
4.6. Feromon tuzağı yöntemiyle belirlenen böcek türleri.....	17
4.7. Kültüre alma yöntemiyle belirlenen böcek türleri.....	18
5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER.....	19
KAYNAKLAR.....	20
ÖZGEÇMİŞ.....	22
ÖZET.....	23
SUMMARY.....	24

ÖZ

Yüksek Lisans Tezi

ELAZIĞ İLİ ELMA ALANLARINDA BULUNAN ZARARLI VE YARARLI BÖCEK TÜRLERİNİN BELİRLENMESİ ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR

Tarkan AYZ

Harran Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Bitki Koruma Anabilim Dalı

Danışman : Prof. Dr. Abuzer YÜCEL
Yıl: 2007, Sayfa:24

Bu çalışma, Elazığ ilinde elma alanlarındaki zararlı ve yararlı böcek türlerinin belirlenmesi amacıyla ele alınmıştır.

Çalışmalar, 2005-2006 yıllarında Elazığ ilinde yürütülmüştür. Zararlı ve yararlı böcek türlerini belirlemek için; sürgün kesme, gözle kontrol, darbe, feromon tuzağı ve kültüre alma metotlarından yararlanılmıştır.

Bu çalışma sonucunda 6 takıma bağlı 20 familyaya ait 33 zararlı böcek türü ile 3 takıma bağlı 4 familyaya ait 7 yararlı böcek türü tespit edilmiştir. Belirlenen bu böcek türlerinden zararlı olarak *Cydia pomonella* (L.), *Synanthedon myopaeformis* (Borkh.), *Tetranychus urticae* (Koch.), *Eriosoma lanigerum* (Hausm.), *Stephanitis pyri* (F.) ve *Archips rosanus* (L.)'un, yararlı tür olarak ise *Coccinella septempunctata* (L.)'nin oluşturdukları yaygınlık ve yoğunluk açısından önemli oldukları belirlenmiştir.

ANAHTAR KELİMELER: Elma, Zararlı Böcek, Yararlı Böcek, Elazığ

ABSTRACT

Master Thesis

THE DETERMINATION OF SOME BENEFICIAL AND HARMFUL SPECIES OF INSECT IN THE APPLE ORCHARDS IN ELAZIĞ PROVINCE

Tarkan AYZ

Harran University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Plant Protection

Supervisor: Prof. Dr. Abuzer YÜCEL
Year: 2007, Page: 24

This study was carry out in apple orchards on pest and beneficial insects species in Elazığ. Studies was carry out between 2005 and 2006 years in Elazığ.

Those at the end of study, 33 harmful insect species, belonging to 20 families in 6 orders, as well as 7 beneficial species belonging to 4 families in 3 orders were determined.

Of the harmful species, *Cydia pomonella* (L.), *Synanthedon myopaeformis* (Borkh.), *Tetranychus urticae* (Koch.), *Eriosoma lanigerum* (Hausm.), *Stephanitis pyri* (F.) and *Archips rosanus* (L.); as a beneficial species was found the *Coccinella septempunctata* (L.) were concluded as important pests according to widespread and intensity of them.

KEY WORDS : Apple, Harmful Insect, Benefit Insect, Elazığ

TEŞEKKÜR

Bu çalışma, Elazığ ili Elma alanlarında bulunan zararlı ve yararlı böcek türlerinin belirlenmesi amacıyla ele alınmıştır.

Bana bu araştırma konusunu veren ve bütün çalışmalarında yardımlarını esirgemeyen danışmanım Sayın Prof. Dr. Abuzer YÜCEL'e, Curculionidae familyasına ait türlerin teşhisini yapan Atatürk Ü. Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü Öğretim Üyesi Sayın Dr. Levent GÜLTEKİN'e; Cicadellidae familyasına ait türlerin teşhisini yapan Atatürk Ü. Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü Öğretim Üyesi Sayın Prof. Dr. Şaban Güçlü ve Adnan Menderes Ü. Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü Öğretim Üyesi Sayın Prof. Dr. Hüseyin BAŞPINAR'a; Harran Ü. Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü Öğretim Üyelerine, arazi ve laboratuvar çalışmalarında sürekli yardımlarını gördüğüm Uzm. İnanç ÖZGEN ve mühendis Mehmet KAPLAN'a; böceklerin tasnifinde yardımları olan Uzm. Musa BÜYÜK'e, Laborant Tekin AÇ ve katkıları olan Diyarbakır Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü'nün diğer bütün personeline, tezin gerek ders gerekse arazi çalışmaları süresince sabır gösteren ve sürekli destek veren sevgili eşime ve çocuklarıma sonsuz teşekkür ederim.

ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa No
Çizelge 3.1. Elazığ ili elma bahçelerinde 2005-2006 yıllarında böcek faunasını belirlemek amacıyla sürvey yapılan yerler	6
Çizelge 4.1. Elazığ ilinde 2005-2006 yıllarında elma alanlarında saptanan zararlı böcek türleri.....	10
Çizelge 4.2. Elazığ ilinde 2005-2006 yıllarında elma alanlarında çalışma sonucunda saptanan yararlı böcek türleri.....	16

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 3.1. Elazığ ilinde 2005-2006 yıllarında çalışmanın yürütüldüğü merkezler	7
Şekil 3.2. Sürvey çalışmasında kullanılan Darbe Yöntemiyle örnekleme metodu.....	8
Şekil 3.3. Sürvey çalışmasında kullanılan Feromon Yöntemiyle tuzaklama metodu.....	9
Şekil 3.4. Laboratuarda ergin elde etme amacıyla Kültüre Alma Metodu.....	9
Şekil 4.1. <i>Cydia pomonella</i> L.'nin meyvede meydana getirdiği zarar	12
Şekil 4.2. <i>Cydia pomonella</i> L.'nin meydana getirdiği zarar sonucu oluşan meyve dökümü	13
Şekil 4.3. <i>Synanthedon myopaeformis</i> Borkh. Ergini.....	14
Şekil 4.4. <i>Eriosoma lanigerum</i> Hausm.' un meyve dalı üzerinde oluşturduğu pamukcuklar.....	15
Şekil 4.5. <i>Stephanitis pyri</i> F. tarafından zarar görmüş elma yaprakları.....	15
Şekil 4.6. Elazığ ili 2006 yılı elma bahçesinde feromon tuzakta yakalanan <i>Cydia pomonella</i> L.'nin ergin popülasyon gelişimi	18

1. GİRİŞ

Dünyada elma üreticisi ülkeler arasında Türkiye önemli bir yere sahiptir. Bunun en önemli nedeni de elmanın anavatanının Türkiye olmasıdır. Bu nedenle hemen hemen her bölgede yetiştiriciliği yapılan elma, ülke genelinde toplam 42.400.000 ağaç sayısı ve 2.100.000 ton üretim ile tarımsal yapıda önemli bir ekonomik değere sahiptir. Elma üreticiliği yapılan bölgeler içinde önemli bir yere sahip olan Doğu Anadolu Bölgesi'nde yer alan Elazığ ili, sahip olduğu iklim ve arazi koşulları nedeniyle bu bölgenin önemli elma üretim alanlarından olup; 405.849 adet ağaç sayısı ve 15.325 ton'luk üretim kapasitesiyle bölgenin önemli bir elma merkezi konumundadır (Anonymous, 2003). Elazığ ilinde elma üretiminin çoğunluğu ise Merkez, Sivrice ve Keban ilçelerinde yapılmaktadır (Anonymous, 2005).

Sağlık açısından çok yararlı bir meyve olan elma, yazlık, kışlık, güzlük ve yıllık saklama imkanları ile yılın hemen her mevsiminde taze olarak tüketilebilen bir meyvedir. Beslenmedeki önemi özellikle içindeki tuzlardan ve vitaminlerden ileri gelir ve içerdiği organik asitlerle de kandaki asit-baz dengesini ayarlar. Kuru maddesinin içinde şekerler, asitler, proteinler, yağlı maddeler, vitaminler ve madensel tuzlar bulunan elmada, A ve C vitaminleri de çok fazla miktarda bulunmaktadır. Elmada bulunan A vitamini meyve kabuğunda, meyve etine oranla beş kat daha fazladır. Taze meyve olarak tüketilen elma yanında sanayi işlemi görmüş ürünleri de tüketime ayrı bir çeşni katmakta ve elma tüketiminin artmasını sağlamaktadır.

Bölgede diğer tarımsal ürünlerde olduğu gibi elmada da üretimi sınırlayan önemli etkenler arasında elma hastalık ve zararlıları gelmektedir. Nitekim yapılan çalışmalar ve ildeki ilgili tarımsal kuruluşlardan edinilen bilgiler sonucu, elma zararlılarının bu ilde önemli olduğu kanısına varılmıştır.

Elma hastalık ve zararlılarına karşı üreticilerin, genellikle kimyasal mücadeleye başvurması, pestisit kullanımından kaynaklanan çevre ve sağlık sorunlarını doğurmaktadır. Bu sorunların ortadan kaldırılması şüphesiz hem çevre hem de sağlıklı ürünün piyasaya sunulması açısından önemlidir. Böyle bir yaklaşımla bakıldığında daha az pestisit kullanılacak, diğer bir ifadeyle daha ekonomik bir üretim yapılabilecek ve çevre ile insan sağlığına daha az zarar verilecektir. Böyle bir tarımsal faaliyet dünyanın gelişmiş ülkelerinde olduğu gibi entegre mücadele sistemiyle sağlanabilir. Bunun ilk koşulunda entegre mücadele uygulanacak alanlardaki flora ve faunanın iyi bilinmesidir.

Elazığ ilinin, bölgedeki baraj ve sulamalarla değişen agroekosistemi şüphesiz bölgedeki fauna üzerinde de etkili olmaktadır. Bu ilde geçmişte elma bahçelerinde var olan fauna kompozisyonu bu zaman süresi içerisinde mutlaka değişikliğe uğramıştır. İlde yaygınlığı hızla artan elma bahçelerinde ki zararlı ve yararlı faunanın tespiti sağlıklı ve ekonomik ürün elde edilmesi için önemli bir gereklilik göstermektedir. Bu gereklilikte entegre mücadelenin temelidir.

Bu çalışma, bu gerekçeler doğrultusunda ele alınmış ve Elazığ ilinde 2005-2006 yıllarında gerçekleştirilmiştir. Sağlıklı ve ekonomik ürün elde edebilmek ve yapılacak mücadelelere yönelik fauna bilgilerinin tesbiti amaçlanmıştır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

İren (1960), Ankara ilinde Ağ kurtları ile ilgili yapmış olduğu çalışmada *Yponomentuta malinellus* Zell.'un önemli zararlı olduğunu ve *Y. rorellus* Zell.'un larvalarının ise elma ağaçlarında bir miktar beslenebildiğini fakat normal zararlarını yapamadıklarını belirtmiştir.

Altay (1968), Marmara Bölgesi'nde elmalarda zarar yapan *Synanthedon myopaeformis* Borkh. ile ilgili yapmış olduğu çalışma sonucunda bu bölgenin nemli ve orta nemli elma bahçelerinde önemli bir elma zararlısı olduğunu bildirmiştir. Marmara Bölgesi'nde *S. myopaeformis* tırtıllarının sadece elma ağaçlarının gövde ile ince ve kalın dallarında zararlı olduğunu, tırtıl faaliyetlerinin geç sonbahara kadar, bazen de ocak ayı ortasına kadar devam ettiğini belirtmiştir.

Giray (1969), Balıkesir'in Dursunbey ilçesi ve çevresi elma bahçelerinde yapmış olduğu çalışmada, elma ağaçlarında zararlı olan önemli altı türü tesbit etmiş, bu türlerin *Tetranychus viennensis* Zacher., *Stephanitis pyri* Fabricius, *Quadraspidotus perniciosus* Comst., *Lepidosophes ulmi* L., *Epicometis hirta* Poda. ve *Lithocolletis blancardella* Fabricius olduklarını bildirmiştir.

Erden (1979), Adana, İçel, Antalya ve Kahramanmaraş illerini kapsayan Güney Anadolu Bölgesi'nde elma bahçelerinde yürüttüğü entegre mücadele çalışmasında 38 adet böcek türünün bu alanlarda önemli olduğunu kaydetmiştir.

Erkam (1981), Marmara Bölgesi'nde yumuşak çekirdekli meyve ağaçlarında zarar yapan *Parlatoria oleae* Colv. ile ilgili yapmış olduğu çalışmada, elmayı bu zararlının konukçuları arasında göstermiştir. Yaptığı sürvey çalışmaları sonucunda Bilecik, Bolu, Bursa, Edirne, İstanbul, Kırklareli, Kocaeli ve Tekirdağ illerinin kısmen; Sakarya ilinin ise tamamının bu zararlı ile bulaşık olduğunu bildirmiştir.

Yiğit ve Uygun (1982), Adana, İçel ve Kahramanmaraş İllerindeki elma bahçelerinde yürüttükleri çalışma sonucunda, 6 takıma bağlı 42 familya içerisinde 132 fitofag tür, 7 takıma bağlı 21 familya içerisinde de 67 entomofag tür tespit etmişlerdir.

Kıroğlu ve ark. (1984), Karadeniz Bölgesi'nde yürütülen entegre mücadele çalışmalarında, elma bahçelerinde %50'si zararlı olan toplam 204 böcek ve akar türü tespit etmişlerdir. Özellikle Elma iç kurdu'nun biyo-ekolojisi ile diğer elma zararlılarının mücadelesinin yönetimine ilişkin ayrıntılı çalışmalar yapmışlardır.

Gürses ve ark. (1985), Marmara Bölgesi'ndeki elma bahçelerinde 145'i zararlı, 45'i yararlı olmak üzere toplam 190 böcek ve akar türünü tespit etmişlerdir.

Çiftçi (1986), Antalya ve çevresinde yumuşak çekirdekli meyve ağaçlarında *Lepidosophes ulmi* L. ile ilgili yaptıkları bir çalışmada özellikle elmalarda zararlı olan bu böceğin önemli doğal düşmanları olarak *Hemisarcoptes malus* Shimer., *Temnostethus dacicus* Puton. ve *Aphytis mytilaspidis* LeBaron.'i belirlemiştir.

Erden (1988), Erzincan ili yumuşak çekirdekli meyve ağaçlarında yaptıkları çalışmada elmada önemli derece zararlı olarak 8 zararlı tür belirtmiştir. Bunların; *Dysaphis pyri* Boyer., *Anthonomus pomorum* L., *Rhynchites bacchus* L., *Recurvaria nanella* Hubner., *Yponomentuta malinellus* Zell., *Synanthedon myopaeformis* Borkh., *Cydia pomonella* L., ve *Lepidosophes ulmi* L., olduklarını bildirmiştir.

Maçan ve ark. (1992), Elma iç kurdunun mücadelesine esas olmak üzere tahmin ve uyarı sisteminin uygulanması konusunda Diyarbakır, Elazığ, Malatya, Bingöl, Muş ve Van illerinde yürüttükleri araştırma sonucunda, Elma iç kurdu'nun Diyarbakır'da üç, diğer illerde ise iki döl verdiğini, başlangıç yıllarında fazla sayıda ilaçlama yapıldığı halde, sonraki yıllarda ilaçlama sayısının üçe, Van İli'nde ise bire kadar indirilebildiğini belirtmişlerdir.

Erol ve Yaşar (1994), Van yöresi elma bahçelerinde yaptıkları çalışmada zararlı ve yararlı türleri tespit ederek bunlardan önemli olarak gördüğü *Lepidosaphes ulmi* (L.) ve *Palaeolecanium bituberculatum* (Targ. and Tozz.)'un populasyon değişimlerini izlemişlerdir.

Yardım ve ark. (2003), elma bahçelerinde yaptıkları çalışmada, elma iç kurdu için kullanılan kitlesel tuzaklama ve kimyasal mücadele yöntemlerinin, hedef olmayan diğer zararlılar, doğal düşmanlar ve biyolojik çeşitlilik gibi ekolojik parametreler üzerine olan etkilerini göstermişlerdir.

3.MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

Çalışmanın ana materyalini Elazığ ilindeki elma bahçelerinde zararlı ve yararlı olan böcek türleri oluşturmuştur. Çalışmanın değişik aşamalarında, feromon tuzakları, örnekleme aletleri, japon şemsiyesi, öldürme şişesi, emgi şişesi, flim kutuları, değişik ebatlarda kültür kapları ile diğer laboratuvar malzemeleri materyalleri oluşturmuştur.

3.2. Yöntem

Araştırma 2005-2006 yıllarında Elazığ ilinde Merkez’de 3, Sivrice’de 1 ve Keban’da 1 olmak toplam üzere 5 bahçede yürütülmüştür. Çalışmalar elmanın farklı fenolojik dönemlerinde görülebilen böcek türlerini tespit etmek amacıyla çiçeklenme başlangıcından meyve olgunlaşma zamanına kadar, her 15 günde bir, kış mevsiminde ise mevsim boyunca iki kez çıkılarak sürdürülmüştür. Elazığ ilinde 2005-2006 yıllarında sürvey yapılan yerler Çizelge 3.1.’de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Elazığ ili elma bahçelerinde 2005-2006 yıllarında böcek faunasını belirlemek amacıyla sürvey yapılan yerler

İl	İlçe	Köy
Elazığ	Merkez	Akçakiraz
		Gurbet Mezrası
		Cip
	Keban	Merkez
	Sivrice	Merkez

Çalışmanın sürvey planı, bölgenin ulaşım durumu, coğrafik özellikleri ve üretim kapasitesi göz önüne alınarak yapılmıştır.

Sürvey amacıyla yapılan örneklemelelerde sürgün kesme, gözle kontrol, darbe, feromon tuzağı ve kültüre alma metotları kullanılmıştır.



Şekil 3.1. Elazığ ilinde 2005-2006 yıllarında çalışmanın yürütüldüğü alanlar

3.2.1. Sürgün alma yöntemi:

Ağaçlarda bulunan zararlı ve yararlı türlerin örneklenmesi amacıyla, seçilen bahçeleri temsil edecek şekilde 5'er ağaç işaretlenmiş, bunların her birinden kış mevsiminde iki kez, 2-3 yıllık dallardan uçtan itibaren 20 cm uzunlukta sürgün (her ağaçtan toplam 2 m) kesilerek laboratuara getirilmiş stereoskopik binoküler mikroskopla üzerindeki zararlılar incelenmiştir. Ayrıca çiçeklenme döneminde her bahçede 10 ağaç işaretlenerek ve her ağaçtan 10 cm'lik bir sürgün laboratuara getirilmiş, zararlı ve yararlı türlerin toplanmasında kullanılmıştır.

3.2.2. Gözle kontrol yöntemi

Seçilen bahçelerden sürgün kesme metodu için işaretlenen ağaçlardan tesadüfen 100 organ (çiçeklenme öncesi tomurcuk, çiçeklenme döneminde buket ve daha sonraları yaprak) alınarak kese kağıdı içerisinde laboratuara getirilmiştir. Laboratuara getirilen örnekler gözle ve stereoskopik binoküler mikroskopla incelenerek bulunan türler kaydedilmiştir (Baggioni, 1965).

3.2.3. Darbe Yöntemi

Bu yöntemde sentetik kumaştan yapılmış, ağız alanı 1/4m² olan bir torba ve bunun dip tarafında bulunan geniş ağızlı bir şişeden oluşan silkme hunisi kullanılmıştır (Şekil 3.2.). Ağaçların dört yönünden birer dalı seçilerek her dala üzerine lastik boru parçası geçirilmiş bir sopa ile üç kez vurularak zararlı böceklerin ve doğal düşmanlarının silkme hunisine düşmesi sağlanmıştır (Southwood, 1976). Bu işlem çalışma yapılan bahçelerde tesadüfen seçilen 10 ağacın toplam 40 dalına uygulanarak gerçekleştirilmiştir. Bu şekilde kavanoz içinde toplanan böcekler öldürme şişesine alınarak laboratuarda tasnifleri yapılmıştır.



Şekil 3.2. Sürvey çalışmasında kullanılan darbe yöntemiyle örnekleme metodu

3.2.4. Feromon tuzak yöntemi

Örnekleme çalışmalarının yapıldığı bahçelere Elma içkurdu (*Cydia pomonella* L.) ve Gövde (*Synanthedon myopaeformis* Borkh.) kurdunu yakalamak amacıyla her bahçeye, bahçenin büyüklüğüne göre bir veya iki adet Ferocon marka Delta tipi feromon tuzak asılmıştır (Şekil 3.3.). Bu yöntemle elma iç kurdu ve gövde kurdunun elma bahçelerindeki varlıkları ile ilk çıkış tarihleri belirlenmiştir.



Şekil 3.3. Sürvey çalışmasında kullanılan Delta tipi feromon tuzakları

3.2.5. Kültüre alma yöntemi

Araziden toplanılan örnekler laboratuara getirilerek kültüre alınmıştır. Bu şekilde yararlı ve zararlı türlerin ergin öncesi gelişme dönemlerine ait örneklerden ergin çıkışı sağlanmıştır. Laboratuarda kültüre alma yoluyla ergin elde edilmesi Şekil 3.4.'de verilmiştir.



Şekil 3.4. Laboratuarda ergin elde etme amacıyla kültüre alma yöntemi.

Elde edilen zararlı ve yararlı böcek türleri usulüne uygun bir şekilde teşhise hazır hale getirilmiş ve konu uzmanlarına teşhis için gönderilmiştir.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

4.1. Zararlı Böcek Türlerinin Belirlenmesi

Elazığ ilinde 2005-2006 yılında elma bahçelerinde yapılan çalışmada 6 takıma bağlı 20 familyaya ait toplam 33 adet zararlı böcek türü belirlenmiştir (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1. Elazığ ilinde 2005-2006 yılında elma alanlarında saptanan zararlı böcek türleri

Takım	Familya	Tür
ACARINA	Tetranychidae	<i>Tetranychus urticae</i> Koch.
THYSANOPTERA	Thripidae	<i>Thrips</i> sp.
HETEROPTERA	Pentatomidae	<i>Eurydama ornatum</i> (L.)
		<i>Eurygaster</i> sp.
		<i>Mustha spinosula</i> Lef.
		<i>Nezara viridula</i> (L.)
		<i>Lygaeus</i> sp.
HOMOPTERA	Tingidae	<i>Monosteria unicostata</i> (M.R.)
	Aphididae	<i>Aphis pomi</i> (DeGeer)
		<i>Dysaphis devectora</i> (Walker)
	Cicadellidae ¹	<i>Cicadulina</i> sp.
		<i>Empoasca</i> sp.
		<i>Macrostelus</i> sp.
		<i>Psammotettix</i> sp.
	Coccidae	<i>Palaeolecanium bituberculatum</i> (Targ)
	Diaspididae	<i>Lepidosophes ulmi</i> (L.)
	Pemphigidae	<i>Eriosoma lanigerum</i> Hausm.
Tettigometridae	<i>Tettigometra</i> sp.	

Çizelge 4.1. (devamı)

COLEOPTERA	Buprestidae	<i>Aurigena lugubris</i> Fab.
	Curculionidae	<i>Ceratapion gibbirostre</i> Gyl.
		<i>Lixus elegantulus</i> Bh.
		<i>Polydrusus ponticus</i> Fst.
		<i>Sitona humeralis</i> Steph.
		<i>Temnocerus aequatus</i> L.
Scarabaeidae	<i>Epicometis hirta</i> Poda.	
Scolytidae	<i>Scolytus rugulosus</i> Müller.	
LEPIDOPTERA	Cossidae	<i>Zeuzera pyrina</i> L.
	Pieridae	<i>Aporia crataegi</i> L.
	Sessidae	<i>Synanthedon myopaeformis</i> B.
	Tortricidae	<i>Cydia pomonella</i> L.
		<i>Archips rosanus</i> L.
Yponomeutidae	<i>Yponomeuta malinellus</i> Zell.	

Zararlı olarak belirtilen bu türlerden altı tanesi çalışmalar sonucunda elde edilen bilgiler neticesinde önemli olarak belirlenmiştir.

***Cydia pomonella* L. (Elma içkurdu) (Lepidoptera: Tortricidae)**

Bu zararlı Elazığ ilinde çalışmanın yapıldığı bütün elma bahçelerinde saptanmış, zararlı erginleri feromon tuzakta ilk olarak 10.05.2006 tarihinde Merkez-Akçakiraz'da ki bahçede görülmüştür.



Şekil 4.1. *Cydia pomonella* L.'nin meyvede meydana getirdiği zarar

Zararlının bıraktığı yumurtadan çıkan larvaları doğrudan meyveye girmekte ve çekirdek evine doğru galeriler açarak burada beslenmektedirler. Oluşturdukları pislikleri etli kısımda oluşturdukları galerilerden dışarı atmaktadırlar (Şekil 4.1.).

Zarar görmüş meyveler genellikle dökülmekte (Şekil 4.2.), dökülmeyenler ise pazar değerini önemli ölçüde kaybetmektedir.



Şekil 4.2. *Cydia pomonella* L.'nin meydana getirdiği zarar sonucu oluşan meyve dökümü

***Synanthedon myopaeformis* B. (Elma gövdekurdu) (Lepidoptera.: Sessidae)**

Elma gövdekurdu (Şekil 4.3.) elma ağaçlarının önemli bir zararlısıdır. Larvalar, elma ağaçlarının gövde ve kalın dallarının kambiyum kısmında beslenerek zarara neden olurlar. Böylece ağaçların gelişmelerinin yavaşlamasına, yaprakların küçülerek sararıp dökülmesine, meyvelerin kalitesinin bozulmasına ve hatta ağacın tamamen kurumasına neden olurlar. Erden (1988), bu zararlının özellikle yara ve aşı yerleri ile ana dal ve çatal aralarında zarar yaptığını belirtmiştir. Ayrıca fazla sulanan, altı temizlenmeyip otlı bırakılan, ev bahçelerinde gövdesi güneş görmeyen ve özellikle Golden ile Starking çeşitlerinde bu türün daha fazla zarar yaptığını bildirmiştir.

Bu zararlı çalışmanın yürütüldüğü bütün alanlarda bulunmakla beraber en yoğun olarak Keban ilçesinde saptanmıştır. Feromon tuzakta ilk ergin 17.05.2006 tarihinde yine aynı bahçede görülmüştür.



Şekil 4.3. *Synanthedon myopaeformis* Borkh. ergini

***Tetranychus urticae* Koch. (Acarina:Tetranychidae)**

Bu tür çalışmanın yürütüldüğü bütün alanlarda bulunmuş ve özellikle mayıs-haziran aylarında yoğun olduğu gözlemlenmiştir. Kırmızı örümcekler bulunduğu ağaçlarda yaprak özsuyunu emerek ve bir sonraki yılın meyve çiçeğini oluşturacak tomurcuklarla beslenerek önemli zararlar oluşturmaktadır. Yaprak özsuyunu emerek yapraklarda önce beyaz, sonra sarı kahverengi lekeler meydana getirirler. Daha sonra bu lekeler birleşerek yaprağın kuruyup dökülmesine, dolayısıyla önemli derecede ürün kaybına neden olurlar. Croft (1975), *T. urticae* zararının şiddetli olduğu durumlarda gelecek yılların çiçek ve meyve tutumunda azalmalar ve meyve gelişmesinde genel bir gerileme olacağını bildirmektedir.

***Eriosoma lanigerum* Hausm. (Elma pamuklubiti) (Homoptera.: Pemphigidae)**

Elazığın Sivrice ilçesinde bu tür haziran da yoğun olarak görülmüştür. Oluşturdukları pamukcuklar içerisinde (Şekil 4.4.) elmanın gövde, dal ve sürgünleri üzerinde bitki özsuyunu emerek beslenen bu zararlı emgi yaptığı yerlerde şişkin urlar ve yaralar meydana getirir. Bunun sonucu ağacın beslenmesini engelleyerek diğer hastalık ve zararlılara karşı dayanıklılığını azaltmaktadır.



Şekil 4.4. *Eriosoma lanigerum* Hausm.' un oluşturduğu pamukcuklar

***Stephanitis pyri* Fabricus (Armut kaplanı) (Heteroptera.:Tingidae)**

Zararlının nimf ve erginleri yaprak altına yerleşerek bitki özsuğunu emmek suretiyle elma ağaçlarını zayıflatmakta ve çıkardıkları tatlımsı madde ve pislikleri ile de oluşturdukları fumajin sonucu yaprakların özümleme ve solunumlarına engel olmaktadır. Yapraklarda meydana getirdikleri sarımsı soluk lekeler nedeniyle zarar görmüş bir ağaç uzaktan bakıldığında dahi kolayca fark edilir (Şekil 4.5.). Dişiler yumurtalarını ovipozitörleri ile yaprak epidermisleri arasına koymak suretiyle yaprak dokusunu parçalarlar.



Şekil 4.5. *Stephanitis pyri* F. tarafından zarar görmüş yapraklar

Archips rosanus L. (Yaprakbükten) (Lep.:Tortricidae)

Bu zararlının yumurtadan yeni çıkan larvalar çiçek taç yapraklarını birbirine sararak öncelikle çiçeğin üreme organlarına zarar verirler. Daha sonra yaprakların büyümesiyle birlikte yaprakları boylamasına kıvrılarak sigara şeklinde birbirlerine sarar. Bu yaprakların içinde beslenerek yaprakları delik deşik ederler. Bazen bu yapraklar içerisine meyveyi de alarak kemirip beslenirler. Böylece meyvelerde yaralar meydana getirirler ve pazar kalitesini düşürürler. Erden (1988), yaralanan meyvelerin yere düşmeyebileceğini ve meyvelerde yara yerlerinde mantar dokusunun oluşabileceğini bildirmektedir. Zararlı çalışmanın yürütüldüğü bütün alanlarda görülmekle beraber özellikle Keban ilçesinde daha yoğun olarak saptanmıştır.

4.2. Yararlı Böcek Türlerinin Belirlenmesi

Elazığ ilinde 2005-2006 yıllarında elma alanlarında yapılan çalışma sonucunda 3 takıma bağlı 4 familyaya ait 7 yararlı böcek türü belirlenmiştir (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2. Elazığ ilinde 2005-2006 yıllarında elma alanlarında çalışma sonucunda saptanan yararlı böcek türleri

Takım	Familya	Tür
COLEOPTERA	Coccinellidae	<i>Coccinella septempunctata</i> (L.) <i>Scymnus</i> sp. <i>Propylea quatuordecimpunctata</i> (L.) <i>Stethurus punctillum</i> Weise
HYMENOPTERA	Braconidae	<i>Apanteles</i> sp.
NEUROPTERA	Chrysophidae Raphidiidae	<i>Chrysopa carnea</i> Step.. <i>Raphidia</i> sp.

Çizelge incelendiğinde tür bakımından Coccinellidae familyasının önde geldiği görülmektedir. Bu familyaya ait türler genel predatör türlerdir. Elma ağaçlarında bulunan yumuşak vücutlu böceklerin popülasyonlarının erken ilkbaharda artması pek çok polifag avcı doğal düşmanlarında artmasına neden olmaktadır. Çalışmanın yürütüldüğü Elazığ ilindeki elma bahçelerinde Coccinellidae familyasına ait türlerin genel olarak zengin olduğu belirlenmiştir.

4.3. Sürgün Kesme Yöntemiyle Belirlenen Böcek Türleri

Yapılan çalışmanın yönteminde belirtilen şekilde kış mevsiminde uçtan itibaren 20 cm, çiçeklenme ve yaprak döneminde ise döneminde 10 cm uzunluğunda kesilerek laboratuara getirilen sürgünler üzerinde stereoskopik binoküler ile yapılan incelemeler sonucunda; *Lepidosophes ulmi* (L.), *Eriosoma lanigerum* Hausm., *Aphis pomi* (DeGeer) ve *Scolytus rugulosus* Müler. belirlenen böcek türleri olmuştur.

4.4. Gözle Kontrol Yöntemiyle Belirlenen Böcek Türleri

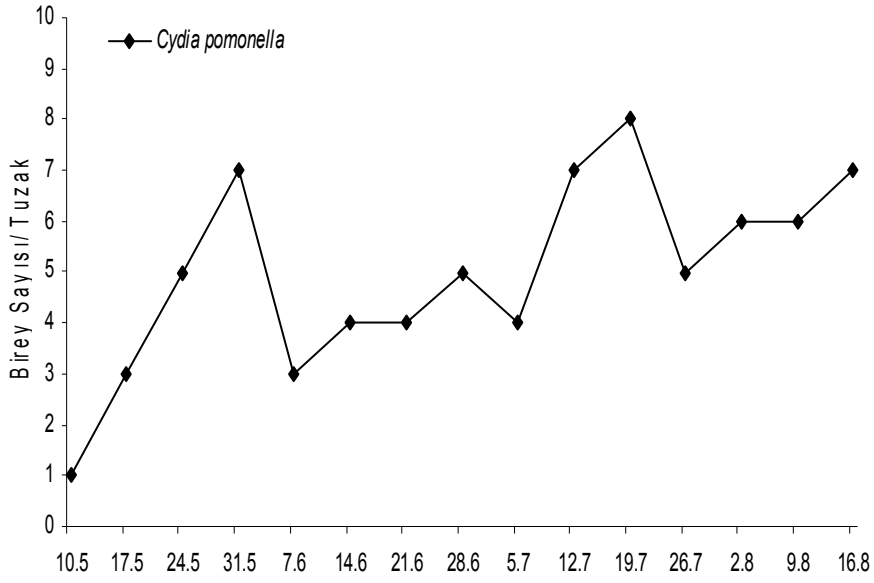
Seçilen bahçelerden alınan çiçeklenme öncesi tomurcuk, çiçeklenme döneminde buket ve daha sonra ise yaprakların laboratuarda stereoskopik binoküler altında yapılan incelemelerinde; *Tetranychus urticae* Koch., *Thrips* sp., *Stephanitis pyri* (F.), *Aphis pomi* (DeGeer), *Dysaphis devectora* (Walker) ve *Archips rosanus* L. türleri belirlenmiştir.

4.5. Darbe Yöntemiyle Belirlenen Böcek Türleri

Darbe yöntemiyle yapılan arazi çalışmalarında fazla sayıda böcek türü belirlenmiştir. Bunlar; *Eurygaster* sp., *Mustha spinosula* Lef., *Nezara viridula* (L.), *Eurydama ornatum* (L.), *Lygaeus* sp., *Monostera unicostata* (M.R.), *Stephanitis pyri* (F.), *Cicadulina* sp., *Empoasca* sp., *Macrosteles* sp., *Psammotettix* sp., *Palaeolecanium bituberculatum* (Targ), *Tettigometra* sp., *Aurigena lugubris* Fab., *Ceratopion gibbirostre* Gyl., *Lixus elegantulus* Bh., *Polydrusus ponticus* Fst., *Sitona humeralis* Steph., *Temnocerus aequatus* L., *Epicometis hirta* Poda., *Zeuzera pyrina* L., *Aporia crataegi* L., *Yponomeuta malinellus* Zell., *Coccinella septempunctata* (L.), *Scymnus* sp., *Propylea quatuordecimpunctata* (L.) *Stethurus punctillum* Weise., *Apanteles* sp., *Chrysopa carnea* Steph. ve *Raphidia* sp. türleridir.

4.6. Feromon Tuzağı Yöntemiyle Belirlenen Böcek Türleri

Örnekleme yapıldığı bahçelere *Cydia pomonella* L. ve *Synanthedon myopaeformis* B. türlerini belirlemek amacıyla Ferocon marka Delta tipi feromon tuzaklar asılmıştır. *Cydia pomonella* L.'nin tuzaklarda ilk görüldüğü tarih 10.05.2006, *Synanthedon myopaeformis* B.'in ise tuzaklarda ilk görülme tarihi 17.05.2006'dır. *Cydia pomonella* L.'nin feromon tuzaklarındaki populasyon gelişimi Şekil 4.6. verilmiştir.



Şekil 4.6. *Cydia pomonella* L.'nin 2006 yılında feromon tuzaktaki ergin populasyon gelişimi

4.7. Kültüre Alma Yöntemiyle Belirlenen Böcek Türleri

Araziden toplanılan örneklerin laboratuvara getirilerek kültüre alınmasıyla elma meyvelerindeki *Cydia pomonella* L. larvalarından ergin çıkışı sağlanmıştır. Ayrıca laboratuvara getirilmiş olan dal örneklerinden de *Scolytus rugulosus* Müler. erginleri elde edilmiştir.

5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Elazığ ilinde 2005-2006 yıllarında Merkez, Keban ve Sivrice ilçelerinde yapılan sürvey çalışmalar sonucunda 6 takıma bağlı 20 familyaya ait 33 zararlı böcek türü ve 3 takıma bağlı 4 familyaya ait 7 yararlı böcek türü tespit edilmiştir. Saptanan zararlı türler içerisinde özellikle *Cydia pomonella* (L.), *Synanthedon myopaeformis* (Borkh.), *Tetranychus urticae* (Koch.), *Eriosoma lanigerum* (Hausm.), *Stephanitis pyri* (F.) ve *Archips rosanus* (L.) dikkat çeken türler olmuştur. Yararlı türler içerisinde ise *Coccinella septempunctata* (L.) türünün yaygın olduğu sonucuna varılmıştır.

Elazığ ilinde genişleyen elma alanları göz önüne alındığında zararlı faunanın tam olarak bilinmesi gerektiği düşünülmektedir. Ancak yapılan bu çalışmada süre yetersizliğinden dolayı çalışma alanındaki mevcut faunanın tamamının belirlenemediği kanısındayız. Gelecek yıllarda belirtilen bu zararlılar ve belki daha da çıkabilecek diğer önemli zararlılar ayrı ayrı ele alınarak, üzerlerinde etraflı biyolojik, ekolojik ve aynı zamanda savaş metodlarını da kapsayacak çalışmalar yapılması elma zararlıları sorunlarına çözüm yolları bulunabilmesi bakımından çok faydalı olacaktır.

İki yıllık olan bu çalışmada meyvecilikle uğraşan çiftçilerin bitki koruma sorunları yetiştirme teknikleri açısından da bilgi düzeylerinin yeterli seviyede olmadığı görülmektedir. Bölgede elma üreticileri genel olarak kimyasal mücadele yaptıklarından, ileriki yıllarda önemli sorunlar doğurabileceği görülmektedir. Üreticilerin eğitim gereksinimi olduğu ve buna uygun olarak gerekli çalışmaların yapılması gerektiği düşünülmektedir.

Elazığ ilinde elma bahçelerindeki böcek faunasını belirlemeye yönelik yapılan ilk çalışma olup, yapılan bu çalışma sonucunda elde edilen bulgular ile hem bilime katkı sağlanmış, hem de Elazığ ilinde ileriki yıllarda önemli zarar oluşturabilecek türler saptanarak entegre mücadeleye temel bilgiler elde edilmiştir.

KAYNAKLAR

- ALTAY, M., 1968. Marmara ve Trakya Bölgesinde Elmalarda Zarar Yapan *Synanthedon myopaeformis* Bork.'in Biyolojisi ve Mücadelesi Üzerinde Araştırmalar. Teknik Bülten No:5 İstanbul, s. 31-33
- ANONYMOUS, 2003. Tarımsal Yapı ve Üretim. Başbakanlık D. İ. E. , Ankara
- ANONYMOUS, 2005. Elazığ Tarım İl Müdürlüğü Verileri.
- BAGGILIONI, 1965. Methode de Controle Visuel Des Infestations Arthropodes Ravageurs du Pommier. Entomophaga, 10 (3): 221-229,
- CROFT, B.A., 1975. Tree Fruit Pest Management. Introduction to Insect Pest Management. (Eds. R.I.L. Metcalf and W. Lucmann) A. Wiley Interscience Publication. John Wiley and Sons, New York, pp. 471-507
- ÇİFTÇİ, K., 1986. Antalya ve Çevresi Yumuşak Çekirdekli Meyve Ağaçlarında *Lepidosaphes ulmi* L. (Homoptera: Diaspididae) ve Doğal Düşmanları Üzerinde Araştırmalar. Araştırma Eserleri Serisi No:4, Ankara, s. 29-30
- ERDEN, F., 1979. Güney Anadolu Bölgesi'nde Elma Bahçelerinde Entegre Mücadele Yönünden Böcek Faunası Üzerinde Ön Çalışmalar. *Zir. Müc. Arş. Yıl.*, (14): 56-57.
- ERDEN, F., 1988. Erzincan Bölgesi Yumuşak Çekirdekli Meyve Ağaçlarının Böcek Kökenli Zararlıları, Tanınmaları ve Önemlilerinin Zararlılık Durumları Üzerinde Araştırmalar. Koruma Kontrol Genel Müdürlüğü Mesleki Yayınlar No:4, Ankara, s. 87-89
- ERKAM, B., 1981. Marmara Bölgesinde Yumuşak Çekirdekli Meyve Ağaçlarında Zarar Yapan *Parlatoria oleae* Colv. (Homoptera:Diaspididae)' nin Tanınması, Biyolojisi, Yayılışı, Konukçuları, Zararı ve Doğal Düşmanları Üzerinde Araştırmalar. Araştırma Eserleri Serisi No:17, Ankara, s. 80-83
- EROL, T. ve YAŞAR, B.,1994. Van İli Elma Ağaçlarında Bulunan Zararlı ve Yararlı Böcek Türleri ile Önemlilerinin Populasyon Yoğunlukları Üzerinde Araştırmalar. (Basılmamış Araştırma Raporu), Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu, Proje No:769, Ankara, 86 s.
- GİRAY, H., 1969. Dursunbey İlçesi Çevresinde Bulunan Önemli Elma Zararlıları, Tanınmaları, Yayılışları, Konukçuları, Kısa Biyolojileri ve Zarar Şekilleri Üzerinde İlk Araştırmalar. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No:160, İzmir, 46 s.
- GÜRSES, A., ALTAY, M., TÜZÜN, Ş., ERKAM, B., GÜRKAN, S., SEZER, S. ve AKIN, M., 1985. Marmara Bölgesi Elma Zararlılarına Karşı Tüm (Entegre) Savaşım Olanakları Üzerinde Araştırmalar (Yayınlanmamış Nihai Rapor), İstanbul, 144 s.
- İREN, Z., 1960. Ankara Bölgesi Ağ Kurtları (*Yponomeuta*) Türleri, Arız Olduğu Bitkiler, Bu Türlerin Kısa Biyolojisi ve Mücadelesi Üzerinde Araştırmalar. İlmi Rapor ve Araştırma Serisi C-4, Ankara, 126 s.
- KIROĞLU, H., AYKAÇ, M.K., ERGÜDEN, T.M., ÇAMLIDERE, R. ve KILIÇ, M.,1984. Karadeniz Bölgesi Elma Bahçelerinde Entegre Savaş Olanakları Üzerinde Araştırmalar (Yayınlanmamış Nihai Rapor) 69 s.
- MAÇAN, S., MAÇAN, G. ve BAŞ, M.,1992. Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgesinde Elma Bahçelerinde Elma İçkurdu (*Cydia Pomonella* (L.))'nu Esas Alarak Mücadelede Tahmin Uyarının Uygulanması Üzerinde Araştırmalar, *Zirai Mücadele Araştırma Yıllığı*, s. 22-24

- SOUTHWOOD, T.R.E., 1976. Ecological Methods with Particular Reference to the Study of Insect Populations. London. 524 p.
- YARDIM, E.N., ATLIHAN, R., ÖZGÖKCE, M.S., KAYDAN, M.B. ve ÖZGEN, I., 2003. Elma Bahçelerinde Elma İçkurdu (*Cydia pomonella* (L.)) İçin Kitlemel Tuzaklama ve Kimyasal Mücadelenin Bazı Etkileri. *Y.Y.U, Zir. Fak. Tarım Bilimleri Dergisi*, 13: 45-48.
- YİĞİT, A. ve UYGUN, N., 1982. Adana, İçel ve Kahramanmaraş İlleri Elma Bahçelerinde Zararlı ve Yararlı Faunanın Saptanması Üzerinde Çalışmalar. *Bitki Koruma Bülteni*, Cilt:22, No:4 Ankara, s. 163-179.

ÖZGEÇMİŞ

Elazığ'ın merkeze bağı Mollakendi Köyü'nde 1977 yılında doğdu. İlk ve orta öğrenimini Elazığ'da tamamladı. 1995 yılında Erzincan Laborant Meslek Lisesinden mezun oldu. 1996 yılında Laborant olarak Diyarbakır Ziraî Mücadele Araştırma Enstitüsünde göreve başladı. 1998-2002 yıllarında Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünü bitirdi. 2002-2003 eğitim yılında Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalında yüksek lisans programına başladı. Halen Diyarbakır Ziraî Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğünde Entomoloji Şubesinde Mühendis olarak çalışmaktadır. Evli ve iki çocuk babasıdır.

ÖZET

Elazığ ilindeki elma alanlarında bulunan zararlı ve yararlı böcek türlerini belirlemek amacıyla 2005-2006 yıllarında bu çalışma yapılmıştır. Zararlı ve yararlı türleri belirlemek amacıyla örneklemelerde sürgün kesme, gözle kontrol, darbe, feromon tuzağı ve kültüre alma metotları kullanılmıştır.

Çalışma sonucunda 6 takıma bağlı 20 familyaya ait 33 zararlı böcek türü ile 3 takıma bağlı 4 familyaya ait 7 yararlı böcek türü tespit edilmiştir. Belirlenen bu böcek türlerinden zararlı olarak *Cydia pomonella* (L.), *Synanthedon myopaeformis* (Borkh.), *Tetranychus urticae* (Koch.), *Eriosoma lanigerum* (Hausm.), *Stephanitis pyri* (F.) ve *Archips rosanus* (L.)'un, yararlı tür olarak ise *Coccinella septempunctata* (L.)'nin oluşturdukları yaygınlık ve yoğunluk açısından önemli oldukları gözlemlenmiştir.

SUMMARY

This study was carried out to determine the harmful and beneficial species on apple cultivars in 2005-2006 years in Elazığ province. In order to determine the harmful and beneficial species the cutting branch, monitoring, stroke method, pheromone trap and breeding in culture methods were used.

Those at the end of study, 33 harmful insects species, belonging to 20 families in 6 orders, as well as 7 beneficial species belonging to 4 families in 3 orders were determined. Of the harmful species, *Cydia pomonella* (L.), *Synanthedon myopaeformis* (Borkh.), *Tetranychus urticae* (Koch.), *Eriosoma lanigerum* (Hausm.), *Stephanitis pyri* (F.) and *Archips rosanus* (L.); as a beneficial species was found the *Coccinella septempunctata* (L.) were concluded as important pests according to widespread and intensity of them.