TC.

HARRAN ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DİYARBAKIR İLİ SEBZE ALANLARINDA BULUNAN BRACONIDAE (HYMENOPTERA) TÜRLERİ VE YAYILIŞLARI

Seval ZEYBEK

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

ŞANLIURFA

2014

TC.

HARRAN ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DİYARBAKIR İLİ SEBZE ALANLARINDA BULUNAN BRACONIDAE (HYMENOPTERA) TÜRLERİ VE YAYILIŞLARI

Seval ZEYBEK

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

ŞANLIURFA

2014

Prof. Dr. Emine ÇIKMAN danışmanlığında Seval ZEYBEK'in hazırladığı **''Diyarbakır İli Sebze Alanlarında Bulunan Braconidae (Hymenoptera) Türleri ve Yayılışları''** konulu bu çalışma 10/03/2014 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliğiyle Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı'nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

İmza

Danışman : Prof. Dr. Emine ÇIKMAN ……..……..

Üye : Doç. Dr. Ertan YANIK ……

Üye : Yard. Doç. Dr. Musa BÜYÜK ……

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

Prof. Dr. Sinan UYANIK
Enstitü Müdürü

Bu çalışma HÜBAK Tarafından Desteklenmiştir.
Proje No: 13030

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

ÖZET i
ABSTRACT ii
TEŞEKKÜR iii
ŞEKİLLER DİZİNİ iv
ÇİZELGELER DİZİNİ v
1.GİRİŞ ..... **Hata! Yer işareti tanımlanmamış.**
2. GENEL BİLGİLER 5
2.1. İklim ve Fenoloji 7
2.2. Braconidae familyasının sistematikteki yeri 10
2.3. Braconidae Familyasının Morfolojisi 12
2.3.1. Baş 13
2.3.2. Mesosoma 16
2.3.2.1. Kanat 18
2.3.2.2. Bacak 20
2.3.3. Metasoma 21
2.4. Braconidae Familyasının Ekolojisi 22
2.4.1. Konukçunun bulunması 29
2.4.2. Konukçunun işaretlenmesi 29
2.4.3. Ergin ömrü 30
2.4.4. Ekonomik önemleri 30
2.4.5. Davranış ve Süperparazitizm Çalısmaları 31
3. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR 34
4. MATERYAL ve YÖNTEM 37
4.1. Materyal 37
4.1.1. Materyalin Araziden Toplanması 37
4.1.2. Laboratuvar Çalışmaları 39
4.1.3. Teşhislerin Yapılması 39
4.2. Yöntem 39
4.2.1. Preparasyon 39
4.2.2. Taksonomik ayrımda kullanılan ölçümler 40
4.2.2.1. Bulunan türlerin teşhis anahtarları 42
5. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA 46
5.1. Araştırma sonucunda bulunan türler 52
5.1.1. *Habrobracon hebetor* (Say, 1836) 52
5.1.2. *Bracon* (*Habrobracon*) *nigricans* Szépligeti, 1900 53
5.1.3. *Bracon* (*Bracon*) *nigratus* Wesmael, 1838 54
5.1.4. *Hormius moniliatus* (Nees, 1838) 55
6. SONUÇLAR ve ÖNERİLER 56
KAYNAKLAR 59
ÖZGEÇMİŞ 63

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

DİYARBAKIR İLİ SEBZE ALANLARINDA BULUNAN BRACONIDAE (HYMENOPTERA) TÜRLERİ VE YAYILIŞLARI

Seval ZEYBEK

Harran Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Bitki Koruma Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Emine ÇIKMAN

Yıl: 2014, Sayfa: 63

Güneydoğu Anadolu Projesi kapsamında bulunan Diyarbakır ili sebze üretim alanlarında bulunan Braconidae familyasına ait türler ve yayılışları üzerine 2013 yılı Nisan – Ekim ayları arasında, Kayapınar, Sur, Yenişehir, Ergani, Eğil, Çermik, Dicle, Bismil, Çınar, Kocaköy, Silvan ve Hazro ilçelerinde aylık arazi kontrolleri ile tez çalışması yürütülmüştür. Çalışmanın ana materyalini oluşturan braconidler atrap, emgi şişesi ve divak kullanılarak sebze alanlarından toplanmıştır. Diyarbakır il ve ilçelerinde sebze alanlarında domates, biber ve patlıcan yoğun olarak yetiştirildiği için, daha çok bu sebzelerin bulunduğu alanlar çalışma alanlarını oluşturmuştur. Bu çalışma ile Diyarbakır ili ve ilçelerinde sebze alanlarında fauna tespiti için öncü bir çalışma yapılması planlanmıştır. Yapılan çalışma sonucunda 6 ilçede 5 farklı braconid türe rastlanmıştır. Bulunan türlerden 3'ü bölgemiz için yeni kayıt özelliğindedir.

ANAHTAR KELİMELER: Braconidae, parazitoit, sebzedeki parazitoitler

ABSTRACT

MSc Thesis

THE DISTRIBUTION OF SPECIES BELONG TO BRACONIDAE (HYMENOPTERA) AND SITUATED IN VEGETABLE AREAS IN CITY OF DIYARBAKIR

Seval ZEYBEK

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

Supervisor: Prof. Dr. Emine ÇIKMAN

Year: 2014, Page: 63

This study was conducted in 2013 between May- October in the districts of Kayapınar, Sur, Yenişehir, Ergani, Eğil, Çermik, Dicle, Bismil, Çınar, Kocaköy, Silvan and Hazro province of Diyarbakır situated within Southeastern Anatolia Project (GAP), situated in vegetable areas and the distribution of species belong to braconids. Thesis was carried out with monthly land controls. The study constitutes the main material of braconid netting and using EMG bottle were collected from vegetable fields. Because of Diyarbakır provincial and district in vegetable areas cultivated intensively tomatoes, peppers and eggplant, more of these vegetables have been the work areas. With this study, a pioner study is planned to determine fauna for vegetable areas in the province of Diyarbakır. Results of studies conducted in five different braconid species were found in 6 districts. Three of the species are new record for our region feature.

KEY WORDS: Braconidae, Parazitoit, Parazitoits in Vegetable

TEŞEKKÜR

Tez konusu seçimimde, uygulamasında ve çalışmasında yardımlarını ve tecrübesini benden esirgemeyen çok sevdiğim ve değer verdiğim danışmanım sayın Prof. Dr. Emine ÇIKMAN'a, araştırma sonucunda elde edilen türlerin teşhisini yapan sayın Prof. Dr. Ahmet BEYARSLAN'a, yüksek lisans projeme maddi destek sağlayan HÜBAK'a ve Diyarbakır Zirai Mücadele Araştırma İstasyonu Müdürlüğü'ndeki personellere teşekkürlerimi sunarım.

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 2.1. Braconidlerde genel görünüş (*Agathis brevista* Nees)……..……...…..…11
Şekil 2.2. Ichneumonidae (A) ve Braconidae (B) familyalarının kanat şekli…..…….……...13
Şekil 2.3. *Bracon* (*Bracon*) *intercessor* Nees von Esenbeck (♀)……..….14
Şekil 2.4. *Bracon* (*Bracon*) *intercessor* Nees von Esenbeck, 1834 (♀)' de anten. a, anellus; f, flagellum; p, pedisel; s, skapus ……..…16
Şekil 2.5. *Bracon* (*Bracon*) sp. (♀)' de mesosomanın a) Dorsalden, b) Lateralden görünüşü..……...17
Şekil 2.6. *Bracon* sp. (♀)' de; ön (a1) ve arka (a2) kanat…….19
Şekil 2.7. *Bracon* (*Bracon*) sp. (♀)' de; bst, basitarsus; f, femur; k, koksa; t, tibia; td, tibial diken; tı, tırnak; tr, trokanter; tro, trokantellus; ts, tarsus……...20
Şekil 2.7. *Bracon hebetor* Say……24
Şekil 4.1. Diyarbakır ilinde 2013 yılında araştırmanın kapsadığı ilçelerin haritadan görünüşü (ölçek:1/1.000.000)……38
Şekil 4.2. Etiketlenmiş örnekler……...…..41
Şekil 4.3. Materyalin üçgen kartonlara yapıştırılması……..…..…41
Şekil 4.4. Teşhis için hazırlanan örnekler……..……42
Şekil 4.5. *Bracon nigricans* Szepl.' da ön kanat…….…..…44
Şekil 4.6. *Bracon hebetor* Say.' da 2. ve 3. tergitin üstten görünüşü (Tobias, 1986)…….…...…44
Şekil 4.7. *Bracon hebetor* Say.' da anten…….……..…45
Şekil 4.8. *Bracon hebetor* Say.' da vücut görünüşü (Tobias, 1986)…….……45

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge 2.1. Diyarbakır ili ilkbahar geç ve sonbahar erken donları 9
Çizelge 2.2. Braconidae familyasının alt familyaları (Beyarslan, 2001)..... 11
Çizelge 2.3. Kanatlar ile İlgili yeni ve eski terminoloji (Beyarslan, 200l)..... 19
Çizelge 4.1. Diyarbakır ilinde 2013 yılında araştırmanın yürütüldüğü altbölgeler 38
Çizelge 5.1. Araştırmada bulunan türlerin toplamının aylara dağılımı 47
Çizelge 5.2. Bulunan türlerin Dişi/erkek sayıları 48
Çizelge 5.3. İlçelere gidilen tarihler bazında bulunan braconidlerin adetsel dağılımı..... 49
Çizelge 5.4. Yükseklik değerlerine göre bulunan dişi/erkek dağılımının adetsel durumu 50
Çizelge 5.5. Bulunan türlerin habitatlara dağılımı 51

1.GİRİŞ

Entegre zararlı yönetiminde öncelikli hedef, çevre direncinin arttırılmasıdır. Çevre direncinin ana unsurlarından en önemlisi olan doğal düşmanlar, entegre zararlı yönetimi içerisinde büyük öneme sahiptir. Biyolojik mücadele ajanlarının entegre mücadelede bu denli önemli olması, insan sağlığı ve ekolojik denge üzerinde herhangi olumsuz bir etkisi olmamasından kaynaklanmaktadır. Bunun için son zamanlarda biyolojik mücadele ajanlarına yönelik çalışmalar yoğunluk kazanmıştır (Gauld and Bolton, 1988).

Biyolojik mücadelede zararlı organizmanın doğal düşmanlarının çok iyi tespit edilmesi gerekmektedir. Özellikle, kimyasalların İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra yaygın bir şekilde kullanılmaları ve bunların yan etkilerinin belirgin bir şekilde kendini göstermesi sonucu, kimyasal mücadele dışındaki mücadele yöntemleri önem kazanmış, bu arada zararlıların doğal düşmanlarının tespiti ve bunların biyolojik mücadelede kullanılma olanaklarının araştırılmasına ağırlık verilmeye başlanmıştır. Kimyasal mücadele odaklı yaklaşım ile sentetik pestisitlerin yoğun olarak kullanıldığı agro-ekosistemlerden biri de sebze agro-ekosistemidir. Türkiye Ege, Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu Bölgeleri'nde çok geniş alanlarda ve seralarda sebze üretimi yapan bir ülkedir. Sebzelerin önemli birçok zararlısı bulunmaktadır. Tüm sebzelerde ortak olarak görülen ana zararlılar bölgeye ve uygulanan tarımsal yöntemlere bağlı olarak değişmektedir. Bununla birlikte önemli zararlılar arasında *Thrips tabaci* Lind. (Thysanoptera: Thripidae) *Bemisia tabasi* Genn. (Homoptera: Aleyrodidae), *Aphis gossypii* Glover (Hemiptera: Aphididae), *Tetranychus* spp. (Acarina: Tetranychidae), *Empoasca decipiens* Paoli (Homoptera: Cicadellidae) *Agrotis* spp. (Lepidoptera: Noctuidae), *Earias insulana* Boisd. (Lepidoptera: Noctuidae), *Pectinophora gossypiella* Saund. (Lepidoptera: Gelechiidae), *Spodoptera exiqua* Hübner (Lepidoptera: Noctuidae), *Spodoptera littoralis* Boisd

(Lepidoptera: Noctuidae) ve *Helicoverpa armigera* Hübner (Lepidoptera: Noctuidae) yer alır. Türkiye dahil birçok ülkede üreticiler bu zararlılara karsı yaptıkları bilinçsiz kimyasal mücadele uygulamaları ile hem girdi miktarını gereksiz yere arttırmakta, hem de çevre ve insan sağlığı üzerinde de tehdit oluşturacak olumsuz etki yapmaktadırlar.

Ürünün kalite ve kantitesi üzerine olumsuz etkilere neden olan zararlı, hastalık ve yabancı otlara karsı yapılan ilaçlamalarda atılan ilacın % 0.015-% 6.0'sı hedef alınan canlı üzerine ulaşmakta ve yeterli etki alınmakta, geri kalan % 94-99.9'luk kısım ise agro-ekosistemde parazitoitler, predatörler, arılar vb. gibi hedef olmayan organizmalara ve toprağa ulaşmaktadır. Bu nedenle yapılan her kimyasal ilaçlamada faydalı böceklerin tehlike altında olduğu unutulmamalıdır.

Hymenopteranın parazitik türleri bugün biyolojik mücadelede en başarılı grup olarak bilinir. Parazitik türlerin hepsi parazitoit olmasa da 100.000'den fazla tür isimlendirilmiş ve bu türlerin gerçek sayısının bir milyonun üzerinde olduğu tahmin edilmektedir. Parazitoit türler üzerinde 100 yıldan fazladır çalışılması, konunun önemini göstermektedir. Parazitoitler, parazitizmden sonra konukçularının beslenme ve gelişme gösterip göstermemesine göre idiobiont ve koinobiont parazitoit olarak da ayrılabilmektedir. İdiobiontlarda parazitoit larvası gelişme gösterirken konukçu larva gelişme göstermemektedir. Koinobiontlarda ise, parazitoit larvası gelişirken konukçu larva da gelişimine devam etmektedir (Askew ve Shaw, 1986).

İdiobiont dişi türler ovipozitörünü konukçu içine sokarak onun hareketsiz kalmasına ya da ölmesine sebep olurlar. İdiobiontlar evrimsel olarak daha eskidirler. Birçok idiobiont tür konukçu bitki içerisinde bulunan türlerin ektoparazitoitidir ya da endoparazitoitidir. Koinobiontlarda dişi parazitoit konukçuya yumurta bırakmasından sonra konukçu hareketine ve gelişmesine devam eder. Bu türler korunaklı olmayan konukçuları tercih ederler ve çoğunluğu endoparazitoittir. Evrimsel olarak çok daha

yeni türleridir. Ancak bunların orijinleri hakkında genel bir kanı yoktur.Bu iki yaşam şeklinin oldukça fazla dikkat çektiği kabul edilir (Gauld ve Bolton 1996).

Genelde bitkiler bir ya da daha fazla besin kaynağı durumundadır. Doğal koşullarda bitki zararlısı böcekler Hymenoptera takımına mensup çok sayıda böcek tarafından baskı altında tutulmaktadırlar. Son yıllarda bazı Hymenoptera türleri kültür bitkilerindeki zararlılara karşı laboratuvarlarda üretilerek biyolojik mücadelede etkin bir şekilde kullanılmaktadır. Bugüne kadar 90 Aphelinidae, 53 Braconidae, 53 Encyrtidae, 23 Eulophidae, 22 lchneumonidae, 17 Pteromalidae ve 9 Mymaridae türünün biyolojik mücadelede başarılı bir şekilde kullanıldığı belirtilmiştir (Greatheart, 1986).

Ülkemizde daha çok ekonomik açıdan önemli derecede faydalı olan braconid türleri üzerinde bazı biyo-ekolojik araştırmalar bulunmakla birlikte özellikle sistematik ve faunistik çalışmalar oldukça sınırlıdır. Ülkemiz gerek coğrafik konumu gerekse topoğrafik yapısı ile başta böcekler olmak üzere çok çeşitli canlı gruplarını barındırma özelliğine sahiptir. Bu nedenledir ki, Türkiye biyolojik çeşitlilik açısından bir kıta özelliği göstermektedir. Bu özelliğin aksine özellikle yerli araştırıcılar tarafından yapılan araştırmalar ve gözlemler oldukça sınırlıdır. Braconidae familyasıyla ilgili yabancı bilim adamlarının ülkemizdeki çalışmaları da fazla değildir.

Apocrita alt takımı içerisindeki en önemli parazitoit gruplarından olan Braconidae familyasının bütün üyeleri başka böcekler üzerinde endo veya ektoparazitoit olarak yaşamlarını sürdürmektedirler. Braconidlerin konukçularını arayıp bulmada çok başarılı olmaları, üremede poliembriyoni durumunun olması, konukçuya özelleşme ve hiperparazitizme çok rastlanılmaması gibi bazı özellikler, bu familyanın türlerinin biyolojik mücadelede yoğun bir şekilde kullanılabileceği fikrinin ağırlık kazanmasını sağlamış ve bu doğrultuda çalışmalar yapılmıştır.

Hymenoptera takımının önemli bir üst familyası olan Ichneumonoidea, Braconidae ve Ichneumonidae familyalarını içermektedir. Bu iki familya parazitoit teriminin temelini oluşturmaktadır.

Braconidler nispeten küçük yapıda (1,5 – 17 mm); genel renkleri siyah, sarı kahverengi tonlarında, Ichneumonidae familyasından 2. ve 3. metasomal terganın hareketsiz ekli olması, ön kanatta 2. rekurrent damarın bulunmaması ile ayrılmaktadır (Tobias, 1988; Van Achterberg, 1984).

Braconidae familyasının bugüne kadar 13 000 türünün belirlendiği bildirilmekte ve bu familyanın dünyada en az 40 000 türünün olduğu tahmin edilmektedir (Van Achterberg, 1984).

Braconidler temelde Cyclostome ve Noncyclostome olmak üzere, iki gruba ayrılarak incelenmiştir. Cyclostome grubu Noncyclostome'dan ayıran temel özellik, labrumun dış bükey oluşu ve clypeus'un kuvvetli çıkıntılı olmasıdır. Cyclostome grubu, Braconinae, Doryctinae, Rogadinae, Alysiinae, Gnamptodontinae ve Opiinae alt familyalarını içermektedirler. Noncyclostome grubu ise Adeliina, Cardiochilinae, Cheloninae, Dirrhopinae, Khoikhoinae, Microgasterinae, Miracinae, Amicrocentrinae, Agathidinae, blacinae, Cenoceliinae, Euphorinae, Helcocinae, Homolobinae, Macrocentrinae, Meteorideinae, Meteorinae, Orgilinae, Sigalphinae, Trachypetinae ve Xiphozelinae altfailyalarından oluşmaktadır (Tobias, 1989)

2. GENEL BİLGİLER

Dünyanın en eski uygarlık merkezleri, insanın ilk kez tarım çağına geçtikleri noktalardır. Tarım tarihçesi on bin yıl kadar önceye giden Anadolu, dünyanın en eski uygarlık merkezlerinden birisidir. Avcı ve devşirmeci bir yaşam biçiminden tarıma geçişte önemli etkenlerden biri, tarıma uygun tür ve çeşitlerin o yerde doğal olarak bulunmasıdır. İlk kez Anadolu'da yetiştirildiği bilinen çeşitli bitki ve hayvanların anayurtlarının Anadolu olması doğaldır. Dünyadaki çeşitli bilimsel kuruluşlar, tohum ve ıslah çalışmalarında yıllar boyu Anadolu'dan toplanan yerel çeşitleri kullanmışlardır. Çünkü ıslah çalışmalarıyla üretilmeye çalışılan yüksek vasıflı çeşitler için gerekli genler, bu canlıların anayurtlarındaki akrabalarından gelir.

Genelde, ülkemizdeki tüm bitki ve hayvan türleri, bunlar arasında özellikle tarım, ormancılık, balıkçılık, hayvancılık, tıp-eczacılık ve sanayi alanında kullanılan türler, hem ülkemizin hem de dünyanın biyolojik zenginliklerinden sayılır. Ülkemizin biyolojik zenginlikleri tam olarak ortaya konmuş değildir. Ülkemizin kalkınması, ancak kişi başına düşen ulusal gelirin artırılmasıyla mümkün olur. Bu da, bilim ve teknolojiden yararlanarak doğal zenginliklerimizin ortaya çıkarılması ve bunlarla üretimin artırılmasıyla gerçekleşir. Bir ülkenin, doğal zenginliklerini tanımadan onlara sahip olma ve onlardan yararlanma olanağı yoktur. Önümüzdeki yüzyılın en büyük devrimi biyoteknoloji alanında yapılacaktır. Biyoteknolojinin materyalini ise ülkelerin doğal biyolojik zenginlikleri yani genleri oluşturur.

Tarım zararlılarına karşı uygulanan pestisidlerin çevre kirlenmesine neden olarak, doğal dengeyi bozduğu, bazı yararlı türlerin ortadan kalkmasına neden olduğu ve yeni zarar afetlerinin oluşumunu sağladığı bilinen bir gerçektir. Bilimde ileri ülkeler, tüm alanlardaki araştırmalara paralel olarak bir taraftan fauna

araştırmalarını, diğer taraftan biyolojik savaş uygulamalarını hızla yürütmektedirler. Böylece pestisidlerin kullanımı terk edilmekte ve çevrenin bozulması önlenmektedir. Tarım ürünlerinden sebzelerin önemli bir bölümünün üretildiği Güneydoğu Doğu Anadolu Bölgesi'ndeki Diyarbakır ilinin bu proje kapsamında çalışılması ile bölgenin Braconidae faunasına katkı sağlanması hedeflenmiştir.

Güneydoğu Anadolu Bölgesinin Braconidae faunası büyük ölçüde bölgenin vejetasyon formasyonlarına bağlıdır. Yağış ve sıcaklık rejiminde bazı farklar olmasına rağmen bu bölgemizde karasal iklim şartlarının hüküm sürmesine yani yazların sıcak ve kurak, kışların soğuk ve karlı geçmesine bağlı olarak depresyon alanlarında yazın kuruyan otsu bitki toplulukları (stepler) hakimdir. Bu bölgemizdeki bitki topluluklarının çoğu İran-Turan kökenli bitkilerdir.

Ülkemizin biyolojik zenginlikleri tam olarak araştırılmamıştır. Özellikle Hymenoptera gibi toplanması ve teşhisi güç grupların henüz alfa taksonomileri bile bilinmemektedir. Önemli tarımsal üretimin yapıldığı Güney Doğu Anadolu Bölgesi'ndeki Diyarbakır ilinin doğal biyolojik zenginlikleri bu araştırma ile ortaya çıkarılacaktır. Fauna elemanlarını tür düzeyinde iyi tanımadan tarım zararlılarıyla yapılacak savaşımın başarı şansı ve önemi yoktur.

Braconidae oldukça fazla tür içeren ve az çalışılmış bir familyadır. Özellikle tropikal fauna çok az çalışılmıştır. Bu grupların taksonomistleri muhafazakar bir tahminle dünyada sadece Braconidae familyasının 40-50 bin türe sahip olduğunu vurgulamaktadırlar. Bugün yaklaşık 12 bin tür tanımlanmıştır. Biyolojik savaşta en çok başarıyla kullanılan türler Braconidae ve Ichneumonidae familyalarına aittir. Braconidae türleri bitki zararlısı böceklerin parazitoidleridir. Doğada Braconidae türleri üzerinde yaşadıkları konak (genellikle bitki zararlısı) türün ölümüne neden olmakta ve biyosistemde tarımsal ürünün zarar görmesini önlemektedirler. Bu nedenle bu türler zararlı türlere karşı biyolojik savaşta kullanılmaktadır. Ancak bazı

türlerin çok sayıda konak türü ve konak türlerin de çok sayıda konak bitki türleri vardır. Örneğin *Aphidius matricariae* (Hal.), 550 konak türü ve bu türlerin üzerinde yaşadığı 252 bitki türü; *A. ervi* (Hal.)'nin 309 konak türü ve *Ephedrus plagiator* Nees'un 373 konak türü ile 163 konak bitki türü bilinmektedir (Beyarslan,2001).

Braconidae türleri özellikle Coleoptera, Lepidoptera ve Diptera larvalarının parazitoidleridir. Bunlar larval dönemlerini, böcek ve örümcek yumurtalarında, Diptera larva ve pupalarında, Coleoptera larva ve erginlerinde, Lepidoptera larvalarında, yaprak bitlerinde, yaprak arılarında ve Myriapodlarda endoparazitoid veya ektoparazitoid olarak geçirirler. Bu türler yumurtalarını konak olarak kullandıkları bitki zararlısı böcek türünün yumurtasına veya larvasına bırakırlar. Yumurtadan çıkan parazitoid larvası, larval gelişimini konak üzerinde tamamlayarak konağın ölümüne neden olmaktadır. Braconid türler bu özellikleriyle ekosistem içinde doğal dengeyi koruyan yararlı böcekler olarak işlev yaparlar. Aynı zamanda Heteroptera gibi hemimetabol böcekleri de parazitlerler ve konaklarını öldürürler. Ayrıca Areneidae (Arachnida: Araneae) üzerinde parazitoid olan türleri de mevcuttur.

2.1. İklim ve Fenoloji

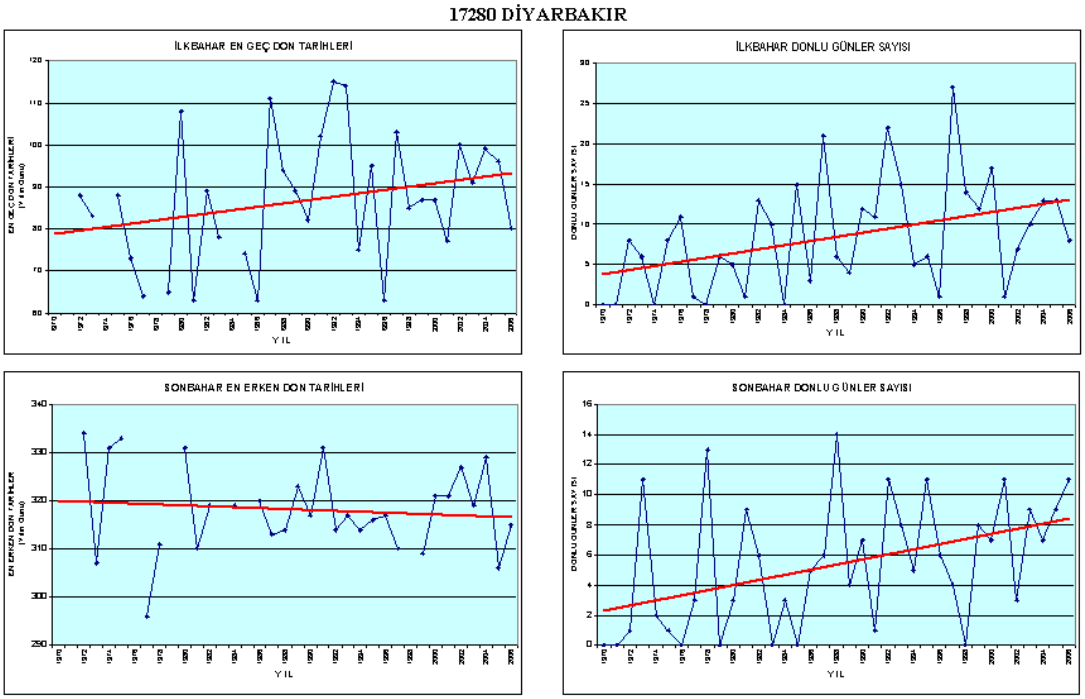
Dünya'da 2011 yılı FAO (Food and Agriculture Organization of United Nations) verilerine göre 891.409.420 ton olan sebze üretimi, Türkiye'de, 26.277.260 ton civarındadır. Türkiye bu üretimiyle, sebze üretiminde söz sahibi ülkeler sıralamasında dördüncü sırada bulunmakta ve dünya üretiminin yaklaşık %3'ünü karşılamaktadır. Diyarbakır ili 2012 yılı verilerine göre 167.414 da alanda sebze yetiştiriciliği yapılmış olup toplam 437.408 ton üretim sağlanmıştır (TUİK, 2012). Sebze alanlarına bakıldığında ise domates, biber, hıyar ve patlıcan ağırlıklı ürünlerdir. Bu çalışma yapıldığında da daha çok bu ürünlerin bulunduğu alanlar çalışma alanlarını oluşturmuştur.

Diyarbakır ilinde sebze üretimi, aile işletmeciliği şeklinde yapılmaktadır. Bu üretim şekli daha önceki yıllarda yoğun olarak görülmekteydi. Fakat son yıllarda bu tür sebze üretimi yapan işletmelerde azalma görülmektedir. Ekonomik kazanç sağlamak için sebze alanlarına ağırlık verilmektedir. Diyarbakır ili sıcak kuru iklime sahiptir. Diyarbakır da yazlar çok sıcak ve kurak, kışlar ise nispeten yağışlı geçmektedir. Toplam yağış bakımından Diyarbakır da yıllık 497 ile 750 mm arasında değişim göstermektedir. Diyarbakır da yağış dağılımı oldukça düzensizdir. Haziran Ekim dönemlerini kapsayan altı ay oldukça kurak geçmekte yağışların büyük bölümü Kasım-Mayıs öneminde yağmaktadır. Diyarbakır da ki açık gün sayısı 134 gün bulutlu gün sayısı 154, kapalı gün sayısı 74 tür (Anonim, 2013).

Diyarbakır da ilkbahar geç donları ve sonbahar erken donları, sebzelerin vejetasyon sürelerini belirlemektedir. İlkbahar geç donlarının geçmesiyle sebze fidelerinin dikimi yapılır. İlk dikimler Bismil'de yapılır. Bu ilçe, coğrafik olarak sade olması ve güneyden esen sıcak rüzgarların hakimiyeti altında olması nedeniyle, sebze üretimi için uygun sıcaklık değerlerine erken ulaşır. Coğrafik şartları engebeli olan Dicle, Hani, Çüngüş, Çermik, Hazro, Kulp, Lice ve Ergani ise diğer ilçelere göre fide dikimlerine ortalama 4 hafta sonra başlanır.

Diyarbakır ilinde sebze üretimi açık alanlarda yoğunluk göstermektedir. Ürünler çeşitlilik göstermekle birlikte belli ilçelere özelleşmiş ürünler de bulunmaktadır. Bismil, Ergani, Çınar ve merkez ilçelerde ağırlıklı olarak domates, biber, patlıcan, hıyar, üretimi yapılmaktadır. Bu alanlar hem arazi koşulları, hem sulama imkanları hem de iklim şartları nedeniyle bu tür sebzelerin üretimine daha elverişli alanları kapsamaktadır. Eğil, Ergani (kuru alanlar) ve Silvan'da ağırlıklı olarak kavun ve karpuz üretimi yapılmaktadır. Bu bölgelerde sulama imkanları kısıtlı olduğundan, buğday hasadından sonra tarlalara kavun ve karpuz ekimleri yapılır.

Çizelge 2.1. Diyarbakır ili ilkbahar geç ve sonbahar erken donları



Diyarbakır'da ağırlıklı üretim domates, biber ve patlıcandır. Bu sebzeler genel olarak ılık ve sıcak iklim meyveleridir. Soğuklardan çok zarar görürler. Sıcaklık -2, -3°C düştüğünde bitki tamamen ölebilir. Gereğinden fazla sıcaklık ve nem ise bitkide hastalıkların meydana çıkmasına, sıcak ve kuru rüzgarlarda, fazla miktarda çiçek dökülmesine sebep olur. Örneğin domateslerde normal bir gelişmenin meydana gelebilmesi için, sıcaklığın en az 16 ya da 19°C'lerde olması gerekmektedir. Sıcaklık 13°C'nin altına düştüğünde olgunlaşmanın geciktiği ve mahsul miktarının çok azaldığı görülmüştür. Domates çiçek tozları 10 ve daha yukarı derecelerde, en iyi olarak 27°C civarında istenilen şekilde çimlenerek döllenme yapabilmektedir. Yüksek sıcaklıklarda bitki döllenme yeteneğini ve gelişmesini kaybetmektedir.

Genel olarak mart sonu – nisan ortası itibariyle fide dikimleri başlar. Yüksek alanlarda ve ekstrem iklim koşullarının yaşandığı dönemlerde dikimler nisan sonuna

kadar sarkabilir. Dikimler tam anlamıyla bittikten sonra iklim ve sıcaklık vejetasyon sürecini doğrudan yönetir. Sıcaklık, bitkilerin vegetatif devreden, generatif devreye geçişi bakımından büyük önem taşımaktadır. Vegetatif gelişme süresince sıcaklık, birçok bitkide çiçeklenme zamanının belirlenmesi üzerine gün uzunluğundan daha önemli olan bir faktördür.

Sebzelerdeki vejetasyon süreleri türe bağlı değişim göstermekle birlikte Diyarbakır ili için 6 - 8 ay arasında değişim göstermektedir. Ekim sonu - kasım başı arasında son hasatlar yapılır ve bahçe bozulur. Mart sonu - kasım başı dönemi boyunca bitkiler çeşitli dönemler geçirdiğinden, bazı dönemlerde Braconid türlere oldukça sık, bazı dönemlerde ise hiç rastlanamamıştır.

2.2. Braconidae familyasının sistematikteki yeri:

Alem : Animalia

Bölüm : Arthropoda

Sınıf :Insecta

Takım :Hymenoptera

Superfamilya :Ichneumonoidea

Familya :Braconidae



Şekil 2.1. Braconidlerde genel görünüş (*Agathis brevista* Nees) (vikipedia)

Çizelge 2.2. Braconidae familyasının alt familyaları (Beyarslan, 2001)

• Adeliinae	• Euphorinae	• Microgastrinae
• Agathidinae	• Exothecinae	• Microtypinae
• Alysiinae	• Gnapmtodontinae	• Miracinae
• Amicrocentrinae	• Helconinae	• Neoneurinae
• Aphidiinae	• Histeromerinae	• Opiinae
• Apozyginae	• Homolobinae	• Orgilinae
• Betylobraconinae	• Hormiinae	• Pselaphaninae
• Blacinae	• Khoikhoiinae	• Rhyssalinae
• Braconinae	• Ichneutinae	• Rogadinae
• Cardiochilinae	• Macrocentrinae	• Sigalphinae
• Cenocoeliinae	• Masoninae	• Telengaiinae
• Cheloninae	• Mendesellinae	• TRachyppetinae
• Dirrhopinae	• Mesostoinae	• Vaepellinae
• Doryctinae	• Meteorideinae	• Ypsistocerinae
• Ecnomiinae	• Meteorinae	• Xiphozelinae

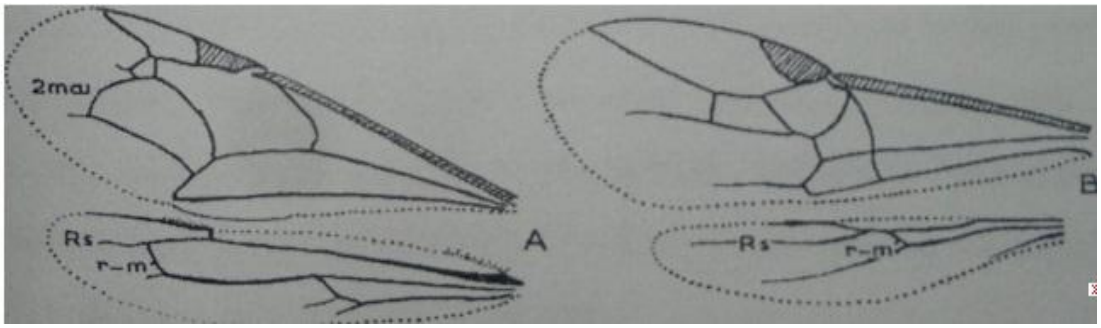
2.3. Braconidae Familyasının Morfolojisi

Braconidler nispeten küçük yapıda (1,5-17 mm); vücudun genel rengi siyah, sarı, kahverengi tonlarındadır. Kanatlar şeffaf, duman rengi ya da koyu renklidir. Antenler gruplara göre değişken ancak genelde vücut boyunu geçmez. Braconidlerin vücudu, petiloat hymenopterlerin bulunduğu alt takım olan Apocrita'nın diğer üyelerinde olduğu gibidir. Vücut baş, mesosoma ve metasomadan oluşur. Mesosoma üç toraksik segment ve bu segmentlerle kaynaşmış olan ilk abdominal segmentten meydana gelir. Metasoma, abdomenin diğer segmentlerinin oluşturduğu kısımdır. Toraksa eklenmiş olan abdominal segmente propodeum denir. Antenler ve labiomaksillar kompleks baş, bacaklar ve kanatlar da (kanatlar nadiren indirgenmiş olabilir) toraksa eklenmiştir. Dişide metasoma bazen vücuttan daha uzun olabilen iyi gelişmiş bir ovipozitörle sonlanır.

Braconidlerin ve Ichneumonidea familyasının diğer üyelerinin karakteristik özelliği ön kanatlarda geniş üçgen veya yarı oval şeklinde kitinize olmuş bir stigmanın bulunuşudur (Opiinae ve Alysinae altfamilyalannda stigma kama ve linear şeklinde) (Şekil 2.2).

Braconidae ile Ichneumonidae familyaları arasındaki farklar:

- Ichneumonidlerin ön kanatlarında 2.çapraz medio-cubital damar (=2m-cu) bulunur.
- Braconidlerin arka kanatlarında sectio-radii (=SR) kolu, çapraz radio-medial damarın (=lr-m) ilerisinde iki uzun damar olan 1-SC+R ve M+CU ile birleşmiştir
- Braconidlerde 2. ve 3. metasomal tergitler bir plak halinde kaynaşmıştır.
- Ichneumonidlerde bunlar hareketli olarak birbirine eklenmişlerdir.
- Braconidlerde diğer hymenopterlerden farklı olarak, geride kalan tergitleri izleyen ilk üç abdominal tergiti tek bir levha şeklinde kaynaşmış olabilir (Beyarslan, 2002).



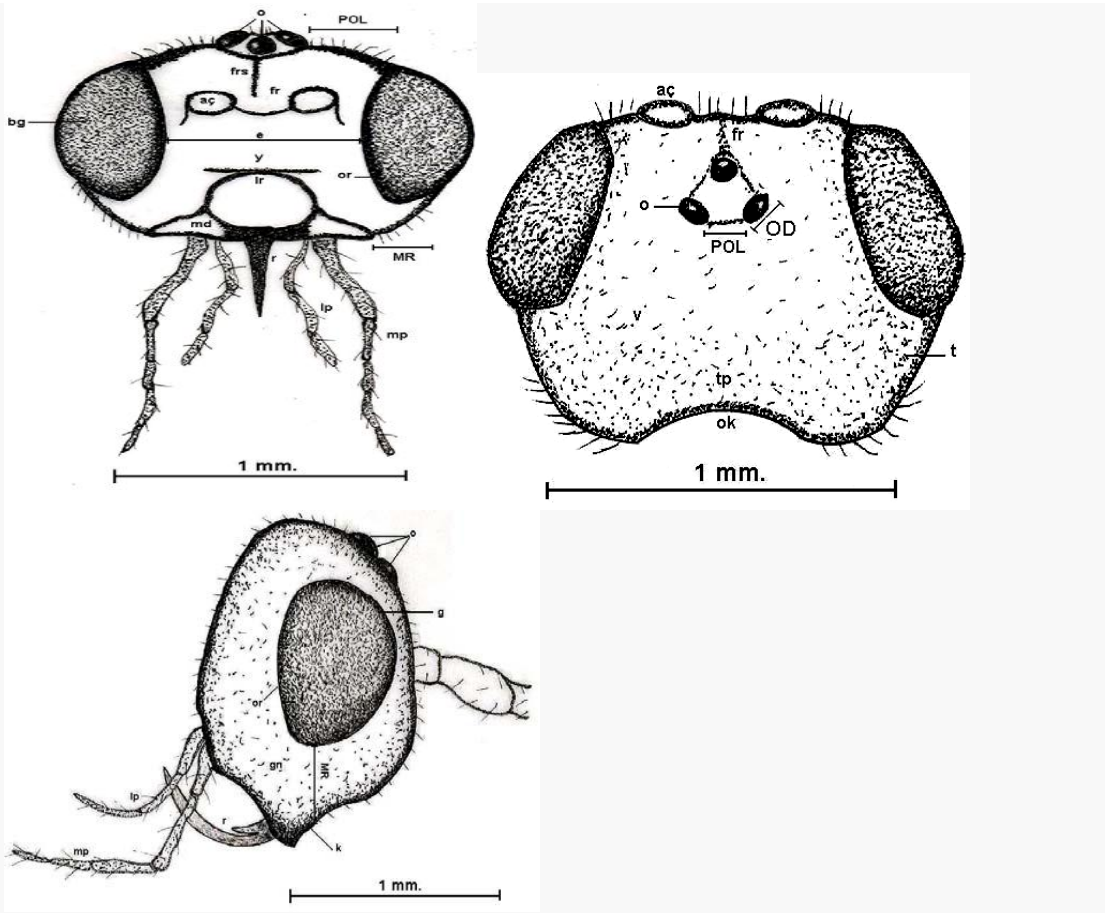
Şekil 2.2. Ichneumonidae (A) ve Braconidae (B) familyalarının kanat şekli (Beyarslan,2001)

2.3.1. Baş

Genel olarak başın genişliği boyundan daha uzundur. Baş çoğunlukla orthognathous, sadece Betylobraconinae altfamilyasında prognathous tiptedir. Başın her iki yanındaki bileşik gözler büyüktür. Anten altfamilyalara göre değişken yapı ve renktedir. Verteks alından belirgin bir sınırla ayrılmaz ve onunla birleşir (anterior osellusun teğeti bir sınır olarak kabul edilir). Verteks medial olarak uzun bir oluk ya da çizgiye sahip olabilir. Alın ventralde yüzle sınırdaş olur. Alın ile yüz arasındaki sınır anten çukurları arasından geçerek yaklaşık olarak bileşik gözlerin ortalarına denk gelen yüzeyde birleşir. Anten çukurları arasında ve bu çukurların alt kısmında (yüz üzerinde) çıkıntılar gelişmiş olabilir (yüzdeki çıkıntılar genellikle tropik braconidlerde ve Rusya'da *Victoroviella'*da bulunur) (Şekil 2.3.)

Klipeus, tentorial oluklar ve çoğu kez belirgin bir epistomal sütur tarafından ayrılmıştır. Klipeus anterior kenarı üzerinde dişler taşır ya da enterior kenarıyla labrumun birleşebilmesi için çentiklere sahiptir. Bracanoidlerin bazılarında klipeusun her iki yan tarafında kaidenin üstünde anterior tentorial çukur olarak adlandırılan çöküntüler bulunur *(Biatini).* Labrum çoğu kez (yuvarlak ağızlı Doryctinae, Rogadinae ve Braconinae'de) çökmüş, koklea/kaşık şeklinde oluşmuş ağız açıklığını meydana getirir. Gözler (bileşik gözler) genellikle oval, bazen ovoid (alt kısımda

daralmış), nadiren böbrek şeklindedir. Gözlerin altında çoğu kez gözden mandibullerin kaidesine uzanan belirgin bir genal olukla sınırlanmış olan gena (malar aralık= wange) uzanır (Beyarslan, 2001)



Şekil 2.3. *Bracon* (*Bracon*) *intercessor* Nees Esenbeck (♀)' de başın a) Frontalden, b) Lateralden, c) Dorsalden görünüşü (Beyarslan, 2001)

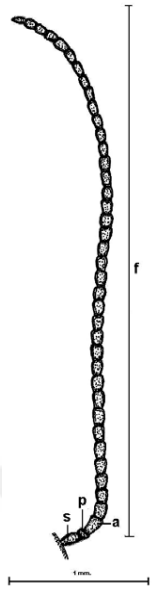
Gözlerin arkasında posterior olarak bir çizgiyle sınırlanan tempora yer alır. Temporalan occiput'tan ayıran (occipital çizgi) sağ ve sol çizgiler daima yukarıda birleşir (Opiinae altfamilyası hariç). Başın posterior kısmının ortasında bir occipital karina vardır. Occipital foramenin alt kısmında baş kapsülü, başın iç yapılanndan

hipostomal bir membran ya da sclerotize hypostoma ile ve birçok Doryctinae'de occipital foramen'den hypostomal bir köprüyle ayrılmış olan labiomaksillar ya da emme organı şeklinde bir yapıya açılır. Genellikle emme organı direkt olarak occipital foramene bağlanır. Labio-maksillar kompleks çoğunlukla rostrumları içerir. Labiomaksillar kompleks, labium ve çift haldeki labital ve maksillar palplerden oluşur.

Braconidlerin mandibulleri (çoğu Alysiinae ve Opiinae hariç) bidentat, orta uzunluktadırlar ve şekil yönünden çok az farklılık gösterirler. Mandibullerin bu özellikleri *Macrocentrus* ve *Meteorus* cinsleri hariç sistematikte kullanılmazlar, kanat damarlanması bakımından aphidiinlerden kesinlikle farklıdır.

Bu cinslerin türlerinin mandibul uzunluklan ve diş şekilleri değişiktir. Alysiinae altfamilyasında 3, 4 ya da daha fazla diş sayısının bulunması ve şekillerin oldukça değişken olmasından mandibullar sistematikte oldukça önemlidir. Diğer tüm böceklerin mandibullerinden farklı olarak Alysiinae altfamilyasınm mandibulleri saldırı durumundaki bir ayı ya da köstebeğin pençeleri gibi dışa doğru açılmış olabilirler.

Braconidlerin başı genellikle enlidir, yani genişliği uzunluğundan çok daha fazladır. Bununla beraber kübik de olabilir. Bu durumda uzunluk ve genişlik yaklaşık olarak eşittir. Braconidlerin antenleri geniş bir basal segment (skapus), küçük bir pediselllus çok az fark edilebilen bu annclus ve farklı gruplarda değişik sayılarda olabilen segmentlerden oluşmuş (Şekil 2.4.) flagellumdan meydana gelir *(Ropalophorus'd*a 10'dur) (Beyarslan, 2002).



Şekil 2.4. *Bracon* (*Bracon*) *intercessor* Nees von Esenbeck, 1834 (♀)' de anten. a, anellus; f, flagellum; p, pedisel; s, skapus. (Beyarslan, 2001)

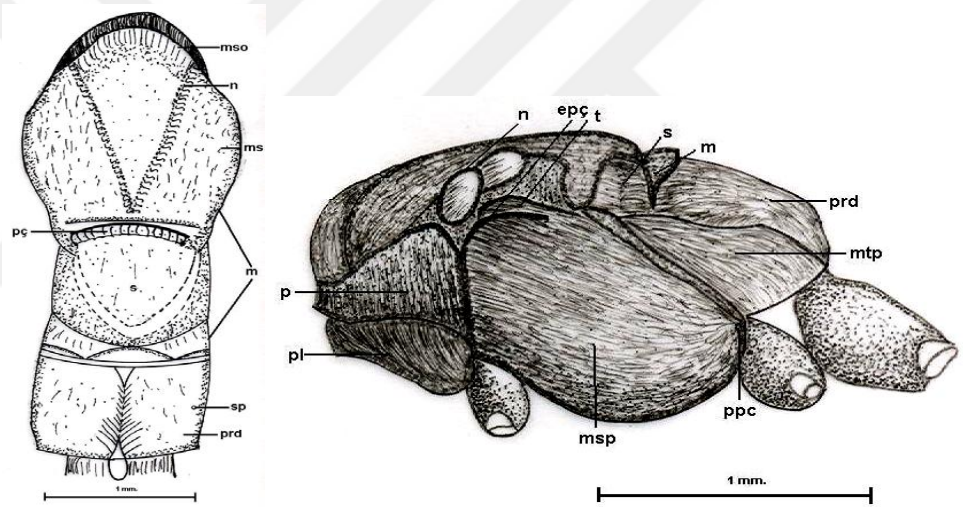
2.3.2. Mesosoma

Mesosoma, thorax ve propodeum'dan oluşmaktadır. Prothorax'ın dorsali (pronotum) ve yan kısımlarının (propleuron) üzeri değişik kaba pürüzlü ve tüylüdür. Mesothorax, mesosoma'nın ikinci ve en büyük olan segmentidir. Mesothorax'ın ön tarafından başlayıp, mesonotum boyunca geriye doğru uzanan notauli mevcuttur. Mesonotum'un arka tarafında üçgen şeklinde scutellum bulunur.

Mesosama, pro-, meso- ve metatoraks ile propodeumdan oluşur. Protoraks, anteriorde dar ve bir yaka şeklinde, posteriorde genişlemiş olan hareketsiz bir protonum ile posterior olarak ön coxayi taşıyan ve uzun bir sütur ile ikiye bölünmüş olan hareketli eklemlenmiş propleuron'a ayrılmıştır. Bazı braconidlerin pronotumlarının mediodorsalinde pronope denilen bir çukurcuk bulunur.

Mesotoraks, posteriorde transverse bir süturla (scuto-scutellar ya da prescutellar sütur ile) ayrılmış olan mesotonum ile bunun gerisinde bulunan üçgen şeklinde olan scutellum kısımlarından oluşur. Mesonotum üzerinde (scutum)

scutelluma doğru yönelmiş ve iki tarafta da gelişmiş çöküntüler (notauliler) bulunur. Mesopleura mesonotumun yan taraflarında ve aşağısındada devam eder. Mesostemum indirgenmiştir ve ventraldeki mesotoraksın ortasından geçen oluklarda gizlenmiştir: Mesopleura tamamen epistemayı kapsar. Epimera, meso- ve metaplerua arasındaki üsten aşağı doğru dizilmiş çukurcuklarda oluşturulan belirsiz olukla bağlantılı dar bir bant olarak ifade edilir. Mesotoraksın alt yanlan boyunca iyi gelişmiş oluklar bulunur (stemauli ya da prekoksal süturlar). Mesotoraksın anterior yanlarında bazen ventrale doğru uzanan prepectal bir çizgi bulunur. Mesopleuranın posterioründe altta, orta koksa, üstte ise ön kanatlar bulunur.



Şekil 2.5. *Bracon* (*Bracon*) sp. (♀)' de mesosomanın a) Dorsalden, b) Lateralden görünüşü (Beyarslan, 2001)

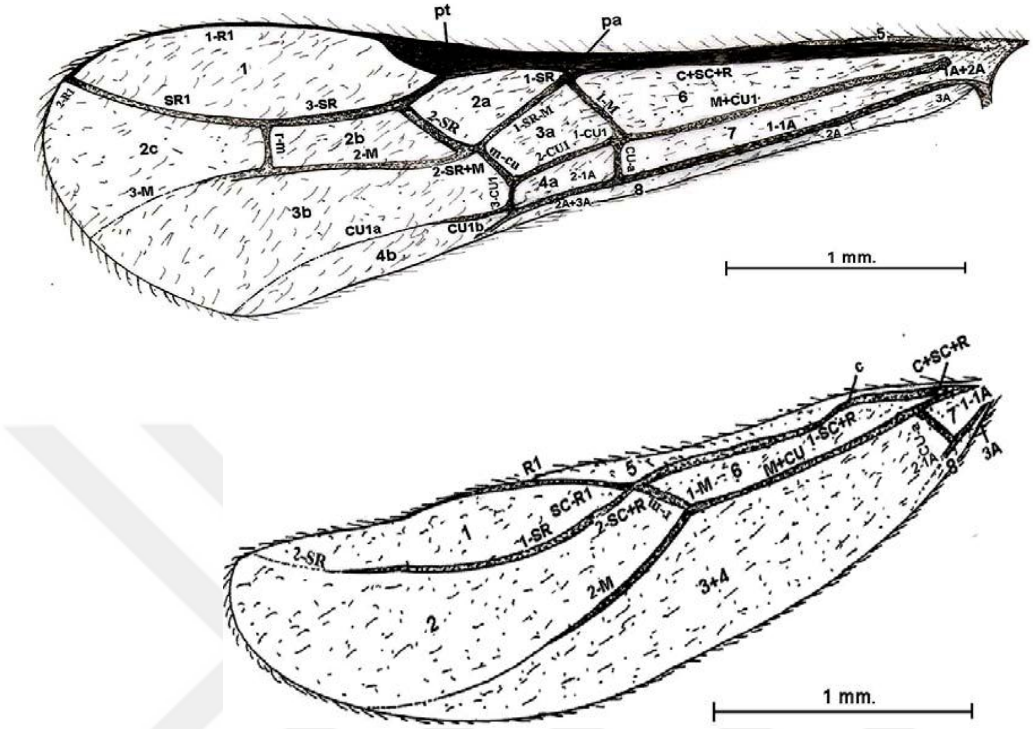
Metatoraks, oldukça zayıf gelişmiştir. Metanotum (daha ziyade postscutellum) dar enine bir bant şeklindedir. Metatoraksın yanları ise (metapleura) aşağı doğru üçgen şeklinde genişlemiştir. Metapleura arka coxa eklenmiştir. Metatonum propodeumdan belirgin bir sütur ile aynlmıştır. Metaplurayı ayıran sütur her zaman belirgin değildir. Arka kanatlar metatoraksın yan taraflarının üst kısımına eklemlenirler.

Propodeum, 1. abdominal tergitin toraksla kaynaşması sonucu oluşmuştur. Toraksın posterior duvan şeklindedir. Çoğu kez uzunlamasına ve / veya enine bir çizgi taşır. Bazen birbirleriyle birleşen longitudinal çizgiler bulunabilir (Agathidinae). Propodeum, alt yansında ortada beşgen şeklinde olmak üzere 3. üst yansında ise 2 adet iyi gelişmiş olan taşır. Sonuncusu, beşgen hücrenin ucundan başlayarak devam eden enine bir çizgi ile ikiye aynlmıştır.

2.3.2.1. Kanat

Kanatlarda bulunan damarların bazıları birbiriyle kaynaşmış, bir kısmı da körelmiştir. Birleşen bu damarlar harfler ve rakamlarla ifade edilir. Damarların ve pterostigma'nın rengi, koyu kahverengi veya sarımsı kahverengidir. Kanat membranı dumanlı görünümde veya şeffaftır. Arka kanatta damarların büyük bölümü körelmiştir.

Braconid kanatları genellikle iyi gelişmiştir, nadiren küçülmüş ya da oldukça indirgenmiştir. On kanat üzerinde yarıoval ya da üçgen şeklinde (Alysiinae'nin ve Opiinae'nin bazı üyelerinde linear) kitinize bir alan fark edilir. Bu alan pterostigma ya da basali genişlemiş olan stigmadır. Bu genişleme parasitigma adını alır. Kalın bir damarla oluşmuş olan stigma arka kanat üzerinde de bulunabilir.(subtribe doryctidii) Stigmaya yakın olan kanadın anterior kenarı costal ve subcostal damarların birleşmesi sonucu kalınlaşmıştır ve terminolojide costal olarak isimlendirilir. Çapraz kanat damanmn anterior tarafı kanat kaidesine posterior ucundan daha yakın ise inklivous (postfurkal), daha uzak ise reklivous (antefurkal) denir. Kanatta 1-1A ile kanat kenan arasında kalan bölgeye plikal lob veya hücre (anal lob veya hücre) denir. Braconidlerde kanat damarlanması, primitif damarlardan oldukça farklılaşmıştır. Kanat ile ilgili eski ve yeni terminoloji Çizelge 2.3. 'de verilişti r



Şekil 2.6. *Bracon* sp. (♀)' de; ön (a1) ve arka (a2) kanat (Wikipedia, 2010)

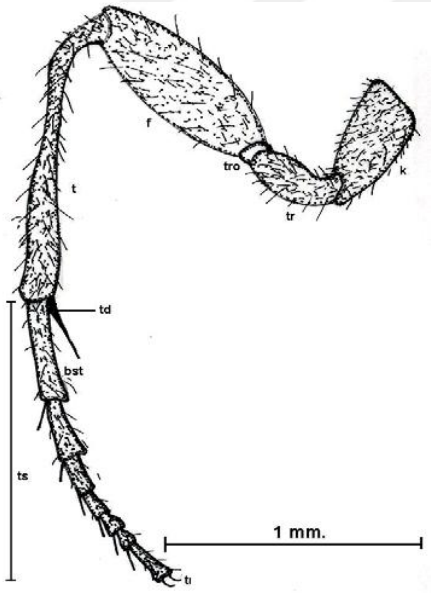
Çizelge 2.3. Kanatlar ile İlgili yeni ve eski terminoloji (Beyarslan,200l)

Yeni terminoloji		Eski terminoloji	
Kısaltmalar	Kısmın adı	Kısmın adı	Kısaltmalar
1A+2A	anal 1 + anal 2	submedial 1	Sml
2-1A	2. anal 1	anal damar	An
C+SC+R	Kosta+subkosta+radi	Kosta	C
2-CU	2. kubital		
cu-a	Çapraz kubitu-anal	Nervulus	Nv
Cula	Cubital la	nervus paralelus	n-par
1-CU1+2-CU1	1. be 2. kubitus 1	Discoideus	D
M+CU1	Medial + kubital 1	Media	M
İ-M	1. Medial	Bazal damar	B
2-M	2. medial	Kubitusun 2. kısmı	cu2
3-M	3. medial	Kubitusun 3. kısmı	cu3
r-m	Çapraz 2.radial-	Çapraz interkubitus	cuqu2
R	Radial	Radiusun 1. kısmı	Rl
1-SR	I.sektio-radial		
1-SR+M	1 .sektio-	Kubitusun 1. kısmı	Cul
2-SR+M	2.sektio-		
2-SR	2. sektio-radial	Çapraz-kubital	cuqul . 1
3-SR	3. sektio radial	Radiusun 2. kısmı	r2
SRI	Sektio-radial 1	Radiusun 3. kısmı	r3

2.3.2.2. Bacak

Bacaklarda trochanter iki, tarsus beş segmentlidir. Tarsus'un ilk segmenti olan basitarsus diğerlerine oranla çok uzundur. Tarsus'un uç segmentlerinde bulunan tırnaklar bitişik, ayrık veya araları loblu olabilir. Braconid bacağı coxa, 2 segmentli trochanter, fémur, tibia ve 5 segmentli tarsustan oluşur. Tarsusun apikal segmentine telotarsus denir ve iki tırnak ve iki pulvillum (arolium) ile sonlanır. Tırnaklar bir diş ya da kıl tarağı ile çatallanır. Bu özelliklerin hepsi taksonomik karakterler olarak önemlidir. Tarsusun ilk segmentine de basitarsus denir. Orta ve arka tibia apicalde iki mahmuz taşır, içteki ya da daha büyük olanı diğerinden daha uzundur(Şekil 2.7.).

Ön tibianın iç tarafında yoğun kıllı kavisli bir mahmuz bulunur. Anten flagellumu bu mahmuz ile tarsal segmentin kaidesi arasından geçirilerek temizlenir.



Şekil 2.7. *Bracon* (*Bracon*) sp. (♀)' de; bacak yapısı (Beyarslan, 2001)

2.3.3. Metasoma

Metasoma normalde sekiz segmentten oluşur, ancak bu segmentlerin bir kısmı kaynaştığı için hepsi görülemez. Çoğunlukla braconidlerde metasoma'nın ikinci ve üçüncü segmenti birbirine bitişiktir. Ancak bu segmentlerin sterna'sı birbirinden ayrıdır.

Dişi bir braconidin metasoması, 7 tergit ve 6 sternitten oluşur. Uçtaki sternit ovipozitöre dönüşmüştür. Erkek metosoması, 8 tergit ve 8 sternitten oluşur. Braconidlerde tipik olarak 2. ve 3. metasomal tergit kaynaşmıştır. Bu tergitler arasındaki sütur genellikle bellidir fakat bazen tergit bulunmayabilir. Metasomanın içerdiği özellikler taksonomik açıdan önemlidir.

Helconinae ve Alysiinae gibi bazı grupların ilk metasomal tergitinin anterio-dorsalinde dorsope denilen bir çukur (pit) bulunur. *Blacus*[1] ta dorso-lateral karinalar arasına yerleşmiştir. Bu tergitin dorso-lateral ve ventro-latcral karinalar arasında oluşan uzunlamasına çöküntüye de gtymma denir. Yine ilk metasomal tergitin glymma içine yerleşmiş çukurcuk şeklinde oluşmuş çöküntüye laterope denir.

Hendekçiklerle çevrelenmiş alanların varlığı; yine genellikle 2. tergitin kaidesinde lateral kenarları boyunca yönelen eğik oluklar ve tergitin posterior kenarına paralel olarak uzanan oluklar da vardır. Birçok braconid grubunda ilk üç tergit geride kalan tergitleri gizleyen bir levha şeklinde kaynaşmıştır. Cheloninae altfamilyasmda tergitler arasındaki süturlar tamamen kaybolmuştur.

Ovipozitorün uzunluğu (daha çok valvleri) taksonomik yönden önemli bir özelliktir. Braconidlerin sistematiğinde cins düzeylerinin ve türe ait özellikleri ayırmada kullanılan erkek ve dişi genitalinin yapısı şimdiye kadar güvenilir sonuç veren bir özellik olarak göz önünde bulundurulmamıştır, sadece ekstemal morfolojik karakterleri de iyi bilinen türleri içeren birkaç grupta (örneğin *Coeloides*) kullanılmıştır.

Ovipozitör abdomen'in son segmentinin altından çıkar ve kılıfa sahiptir. Ovipozitör türlere göre farklı uzunluktadır. Ovipozitör ve kılıfın uzunluğu taksonomik karakter olarak türlerin birbirinden ayrılmasında kullanılır.

Çoğu kez vücut skulpturu diagnostik öneme sahiptir. Skulptur intagümentin kıvrımlarından dolayı buruşuk olabilir. Skulptur düzenli bir ağ şeklinde, birbirine giren dallanmalar şeklinde (reticulo-rugose) ya da büyük ve sınırlandırılmış hücreler şeklinde (cellular) olabilir. Diğer bir skulptur tipi yoğun ya da seyrek olarak noktalanmalıdır. Noktalı (çukurcuklu) skulptur derin çukurcuklar içerir. Çukurcuklar, bir granüler skulptur şeklinde tümseklikler içerebilir (ince ya da kaba). ince garanüler skulptur bazen yanlışlıkla shagreen (satyenimsi) skulptur olarak isimlendirilir. Vücudun kıllı olması çöküntülerin bulunması ile ilişkilidir. Çünkü her bir çöküntünün ortasında genellikle kıl bulunur. Kıl, dik ya da yatık bir şekilde bulunabilir. Bireyin vücut kısımlarının çok yoğun kıllı olduğu durumlar nadirdir. Arka coxanin ve 1. metasomal tergitin çok yoğun kıllı olduğu durumlar *Dacnusini tribusu* nun (Alysiinae) birçok üyesi için tipiktir.

Braconidlerin rengi oldukça değişkendir ve taksonomik öneme sahiptir. Çoğu kez siyah ile kırmızı ya da sarımsı kahverengi renklerinin kombinasyonu hakimdir. Sıklıkla sadece sarı ya da kiremit kırmızısı, nadiren ahududu rengi (*Iphiaulax*) ya da beyazımsıdır.

2.4. Braconidae Familyasının Ekolojisi

Braconidae familyasına mensup türler parazitoit yaşam sürdürürler yumurtalarını konukçuları olan diğer böceklerin içine, üzerine veya yanına bırakırlar (Parazitoit) ve ergin öncesi (pupa hariç) dönemlerini konukçu içerisinde geçirirler (Greahead, 1986). Bilinen pek çok bitki zararlısı böceğin doğal düşmanı oldukları için birçok araştırıcı, Braconidae familyasına mensup parazitoitlerin biyolojik mücadelede etkin bir şekilde kullanılabileceğini belirtmişlerdir (Vinson, 1988; Vet, 1985).

Askew and Shaw (1986) Braconidae familyasındaki parazitoitlerin iç (endoparazitoit) veya dış (ektoparazitoit) parazitoit olduklarını bildirmektedirler. Ayrıca, bu parazitoitlerin konukçuya yumurta koyduktan sonra konukçusunu geçici olarak paralize eden ve konukçunun normal hayatsal faaliyetlerim (gezinme, beslenme vs.) durdurmayan (koinobiont) ya da yumurta koyduktan sonra konukçusunu sürekli paralize ederek, onun normal hayatsal faaliyetini durduran (idiobiont) yaşam stratejisine sahip olduklarını belirtmektedirler.

Braconidae türleri, konukçularının bütün dönemlerini parazitleyebilmektedirler. Ancak, bunun için en az yumurta, en çok da larva dönemi tercih edilmektedir. İdiobiont braconidlerin konukçuları, çoğunlukla yumurta, olgun larva ve pupa dönemleridir. Koinobiontlar ise yumurta koymak için özellikle son dönemden önceki larva dönemlerini, arasıra da son dönem ile idiobiont parazitoitlerde görülmeyen ergin dönemi tercih ederler. Koinobiont parazıtoitlerde parazitoit larvası gelişimini erteleyerek daha sonraki dönemlerde çıkabilirler. Çıkışın ertelenmesi yumurta-larva ve yumurta-pupa parazitoitlerinde görülmektedir (Shaw, 2004).

Ektoparazitoit yumurtaları büyük, yedek besin bakımından zengin ve çoğu kez saplıdır, sap, yumurtanın ince ve çoğunlukla uzun olan ovipozitörden geçmesi için kullanılmaktadır. Ovipozitörün uzunluğu nispeten konukçuda açılacak oyuğun derinliğine ve konukçunun doku kalınlığına uygun olarak gelişir. Yumurta içeriğini ovipozitör kanalı boyunca geçerek sap içine boşaltılır. Yumurtanın ortalama çapı birçok fraksiyona uygun şekilde azalma gösterir.

Hymenopteroid tip ektoparazitoit braconidlerin larvaları yaşamları boyunca açık spirakullara sahiptir ve ağız parçaları tüm larval derecelerde iyi gelişmiştir. Vücutları ince, 12-13 segmentli, enine kıl veya spin dizileriyle çevrilmiştir. Genellikle 5 larval dönem vardır.



Şekil 2.7. *Bracon hebetor* Say

Endoparazitoitik braconidler larval, yumurta-larval ve imaginal parazitoitlerdir. Larval olanlar larvaları, yumurta-larval olanlar yumurtaları (gelişimleri larva içinde devam eder tamamlanır) ya da imaginal olanlar ergin böcekleri parazitlerler. Braconidler arasında Chalcid ve Proctotrupidlerden farklı olarak, yumurta ve pupa parazitleri yoktur. Opiinae ve Alysiinae üyeleri dipterlerin parazitoitleridir. Gelişimlerini konukçu pupasında tamamlarlar. Bununla birlikte bunlar yumurtalarını larvaya veya yumurtaya bile bırakabilirler.

Genellikle endoparazitoit konukçularının spektrumu ektoparazitlerinkinden daha geniştir. Bunların genellikle aynı taksonomik grup konukçuları bulunmaktadır. Bu gruplar çoğunlukla Lepidopterler ve Coleopterlerdir. Ektoparazitik braconidler arasında Diptera parazitleri nadir olsa da endoparazitoitik braconidler arasında iki

büyük alt familya Opiinae ve Alysiinae dipter paraziti olarak bulunmaktadırlar. Bunların konukçuları esas olarak Agromyzidae ve Tephritidae familyalarına aittir. Euphorinae altfamilyası türleri hem Hemiptera familyaları, Myridae (*Leiophron*) ve Pentatomidae (*Wesmaelia, Aridelus*); ve ergin neuropterlere - Altın Gözlüler (*Chrysopophthorus*) hem de Psocoptera (*Leiophron*) ve hymenopterlere - eşekanlan ve ichneumonidlere *(Syntretu*) adapte olmuşlardır. Bu altfamilyanın üyeleri genellikle ergin coleopterler'de parazitoittirler. Bu yüzden endoparazitoitoitlerin konukçu alanı, sadece ordoların ektoparazitoitlere özgü olmamasından değil aynı zamanda ergin böceklere olan adaptasyon nedeniyle de daha geniştir.

Endoparazitoitler genellikle konukçularını paralize etmezler fakat konukçuların içine hızlı bir şekilde yumurtalarını bırakırlar. Eğer konukçu saklanmamış bir şekilde ise ve ovipozitörle delmek gerekli değil ise yumurtalar birkaç saniyede bırakılabilir. Sadece, ektoparazitik braconidlerin bulunduğu Rogadinae altfamilyasında alışılmış bir şekilde konukçu paralize edilir. Konukçu larva geçici olarak felç edilir. Geçici felç etmede amaç daha kolay ovipozisyon için konukçuyu hareketsiz bırakmaktır: *Cosmophorus* gibi bazı ergin Coleopterlerin parazitoitleri ile dipter larvalarının parazitoitleri (Alysiinae 'nin bazı türleri) konukçularını geçici olarak felç edebilirler.

Küçük yumurtalar daha az yedek besin içerirler ya da kısa ovipozitörlüler daha fazla yumurta bırakabilmek için bu yedek besinden yoksundurlar. Endoparazitoit embriyo, besinini ozmozla konukçunun hemolenfinden alır. Buna uygun olarak yumurtanın hacmi 10 kat hatta 100 kat bile artabilir. Konukçu vücudundan sıvıyı çekmek için yumurtanın etrafında "trophamnion" isimli özel bir embriyonal kılıf gelişmiştir. Euphorinae üyelerinin larvaları yumurtadan çıktıktan sonra konukçu hemolenfindeki besin maddeleriyle gelişen trophamnion bireysel hücrelere aynlır ve daha sonra parazitoit larvaları tarafından beslenmede kullanılır.

Endoparazitoitik larva genellikle uzun bir süre konukçunun gelişmesine paralel geelişir. Larva yumurtadan çıktıktan sonra, genellikle konukçu vücudunda, konukçunun hayatsal faaliyetleriyle sonlanan kısa bir diapoza girer. Aynı zamanda kısa bir diapoz aktif olarak başladığında son bulur. Uzun süreli diapoz, konukçunun diapozuyla paraleldir ve onun aktif gelişimi başladığında son bulur. Bu genellikle kışı geçirdikten sonra olur. Deri değiştirme aktivasyonuyla bir larval instardan diğerine hızlı bir geçiş olur.

Endoparazitoitlerde genellikle 3 instar (larval) devre vardır. Parazitoit larva 3. instar devresinde deri değiştirdikten sonra konukçunun vücudundan çıkar ve genellikle konukçu bitene dek, ektoparazitoit olarak üzerinde beslenir. Bu devrede larvanın spirakulları açıktır. Üç braconid altfamilyasnın larvaları beslenme süreçleri tamamlanana kadar konukçu vücudundan ayrılmazlar. Bu alt familyalardan Diptera parazitoiti olan Opiinae ve Alysiinae genellikle pupa içinde bulunurlar ve genellikle kendi kokonlarını yapmazlar. Roganidae altfamilyası ise konukçu larvanın intagümenti altında kokon içinde pupasyon geçirirler ve buna mummy adı verilir.

Endoparazitoitler soliter ya da gregar yaşayabilirler. Çoğunlukla soliterdirler. Bu soliter model iki mekanizmayla gerçekleştirilir. Birincisi zaten infestasyona uğramış konağın, dişi tarafından ayırt etme ve infestasyonun tekrarlanmasından sakınma kapasitesinin bulunması, İkincisi konağın aşın infestasyonu durumunda pek çok larvanın öldürülmesi. Cannibalism (yamyamlık) 1. instar larvanın genellikle iyi gelişmiş mandibulleriyle başarılmaktadır. Son instarlarda mandibullerin büyüklüğü oldukça indirgenmiştir.

Dört tip endoparazitik braconid larvası vardır:
Hymenopteroid : Endoparazitlere benzer fakat spirakulleri kapalıdır (Roganidea).
Polypodal : Segmentleri ventral taraflannda çift taraflı çıkıntılar taşır. (Agathidinae)

Vesicular : Arka bağırsağı dışa çeviren bir anal vesiküle sahip. (Microgastrinae, Cheloninae, Brachistinae)
Caudate : Vücunda sonunda konik bir çıkıntı vardır.

Sonuncusu en yaygın olanıdır ve vesiküllü olabilir. Burada caudal çıkıntı bir lokomotor (hareket) organ olarak göz önünde bulundurulmaktadır. Anal vesikül solunum fonksiyonunu yerine getirmek için meydana gelmiştir. Bununla birlikte küçük vücutlu 1. instar larvada anal vesikül en iyi gelişmiştir. Vücut yüzeyinin daha fazla solunum yapmasına imkan verir. Genellikle son üç tip larva iyi gelişmiş formda 1. instarda gözlenmektedir. Sonraki instarlarda ventral çıkıntılar, vesikül ve caudal çıkıntılar indirgenirve larval gelişim sonunda hymenopteroid tip oluşur.

Endoparazitoitler daima dar bir taksonomik grubu oluşturan konukçularla sınırlıdır, hiçbiri polifag değildir. Sonuç olarak Microgastrinae, Cheloninae ve Agathidinae Lepidopterlerle, Acaeliinae kazıcı Lepidopterlerle, Brachistinae Coleopterlerle, çoğukez buğday zararlıları (Cerambycidae ve Buprestidae) ile Helconinae Cerambycid ve Coleopterlerle, Ichneutinae testereli yaprakarıları (Tenthredinidae) ile ilişkilidirler. Euphorinae altfamilyasınm özel konukçulara adapte olmuş yakın akraba cinsgruplarında ya da cinslerin bireylerinde hala daha dar anlamda tanımlama tipiktir. Endoparazitoitik braconidler arasında daha az olarak oligofag ya da hatta monofag olan çeşitli örnekler bilinmektedir.

Ergin braconidler proteinlere ve karbonhidratlara ihtiyaç duyarlar. Proteinler, konukçu paralize edildikten sonra ovipozitörün açtığı delik nedeniyle oluşan yaradan dışarı çıkan konukçu hemolenfinden elde edilirler. Bu ektoparazitoit dişi için tipiktir. Konukçu genellikle gizlendiği için hemolenf dişiye kapiler aksiyon yoluyla ulaşır; hemolenf ovipozitör kanalı boyunca akar ve pıhtılaşır. Endoparazitoitler arasında Rogadinae üyeleri, konukçularını - larvaları - geçici olarak paralize ettiğinden hemolenf üzerinden beslenirler.

Karbonhidratlar, braconidler tarafından çiçeklerden ve homopterlerin salgılarından elde edilir. Çoğunlukla Umbelliferae ve Euphorbiaceae familyaları olmak üzere nadiren Brassicaceae çiçek formu ve braconidlerin ağız parçaları az özelleştiği için açık nektarlı diğer bitkilerin çiçekleri tercih edilir. Bununla birlikte Compositae'in türlerinde olduğu gibi çok derinde gizlenmiş nektarlara sahip çiçekler üzerinde beslenebilmek için iyi gelişmiş hortumlara sahip olan türler de vardır. Örneğin *Agathis vipio*'nun bazı türleri *Glyptomorpha*, *Bracon* ve *Cardiochiliri* 1er. Son cinse daha yakın olan Orta Asya *Asiocardiochile'* leri öyle uzun bir hortuma sahiptirler ki çiçeğin üzerinde hareket ederken bile nektarı çekebilirler.

Çiçekli bitkiler çiftleşme yeri olarak kullanılır. Bunun için daha uzun katlı çalılar, dallar ve otsu bitkiler kullanılmaktadır. Dişiler ara sıra gözükürken erkekler negatif jeotaksileri dolayısıyla bir araya toplanırlar. *Bracon*'nun bazı türlerinde gözlendiği gibi bazen büyük bir erkek kümesi oluşur. Yassı tahtakuruları (Aradidae) parazitoitleri çoğu kez farklı davranırlar. Bunların erkekleri, dişilerin çıkış yerlerine yakın ağaç kabukları üzerinde toplanırlar ve beklemeye başlarlar. Bunlar dans uçuşunda ağaç gövdesine yakın küçük kümeler halinde uçuşabilirler. Daha özelleşmiş çiftleşme uçuşları olarak bilinen büyük kümelerdeki durumlar chironomidlerinkine benzemektedir (*Blacus* sp.).

Ergin braconidler sadece yazın bulunur. Onlar çoğunlukla kışın ergin olarak bulunmazlar. Ya kokonda ergin larva olarak ya da konağın vücudu içinde 1. instar larva olarak kış diapozunu geçirirler. Bazı türler (endoparazitoitler) 1. instar larva olarak kışı konukçu vücudunda geçirebilirler (Örneğin, lahana kurdunun parazitoiti *Apanteles glomeratus).* Bir yılda birkaç nesil veren türlerde kokon içinde kışlayanlarda, kışın kokon içinde oluşan bireyler, yaz generasyonlanndaki kokonlann içindeki bireylerden daha yoğundur. Aynca Microgastrinae 'nin kış kokonlan kahverengimsi ve çizgiliyken yaz kokonlan parlak mavimsi ya da yeşilimsidir.

2.4.1. Konukçunun bulunması

Braconidler konukçularını bulurken değişik mekanizmalar kullanmaktadırlar. (Vinson,1988) parazitoitlerin konukçulannı bulurken öncelikli olarak konukçunun yaşadığı bitkinin yaydığı semiokimyasallar sayesinde bitkinin yerinin tespit edildiğini, daha sonra da bu bitkide yaşayan konukçunun bulunduğunu belirtmektedir. Bazı araştırmacılar, braconidlerin konukçularını bulurken kullandıkları uyarıcıların konukçunun ve yaşadığı ortamın yakın ya da uzak oluşuna göre değiştiğini belirtmişlerdir. Buna göre, uzak mesafelerdeki konukçuların tespitinde, en önemli uyananın hava yolu ile yayılan kimyasallar olduğu belirlenmiştir (Beyarslan, 2001). *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera, Noctuidae)'nın parazitoiti olarak belirlenen *Microbracon brevicomis* Wesm. (Braconidae, Braconinae)'un bu zararlıyı sadece *Antinhinum* spp. bitkileri üzerinde beslendiğinde tercih ettiğini tespit etmiştir. Yine, Vinson (1988) *Cotesia plavipes* L. (Braconidae, Microgasterinae) konukçusunun yaymış olduğu 2-palmitoyl ve 2-stearoylcylohelane-l,3-diore bileşikler sayesinde konukçusunu bulduğunu belirtmektedir. Yakın mesafedeki konukçulann bulunmasında ise temas etme ve titreşim gibi uyarıcılardan faydalanıldığı belirtilmiştir. *Dapsilarthra rufiventris* Nees (Braconidae, Rogadinae) konukçusunun larvalarının çıkarttığı sesle yerini bulmaktadır (Vinson, 1988)

2.4.2. Konukçunun işaretlenmesi

Hymenoptera takımında parazitoit gruplar içerisinde süperparazitizme en az Braconidae familyasında rastlanmaktadır. Bunun sebebi ise braconidlerin konukçularına yumurta koyduktan sonra konukçu derisini çeşitli alkalinlerle işaretlemeleridir. Örneğin *Cardiochiles nigriceps* Vier. (Braconidae, Cardiochlinae) ve *Microleptis croceipes* Wesm. (Braconidae, Microgasterinae)'in konukçulannı salgıladıkları alkalinler ile işaretledikleri tespit edilmiştir (Achterberg, 1984)

2.4.3. Ergin ömrü

Gauld and Bolton (1988) ergin parazitoitlerin konukçu vücut sıvısı ile beslenmeleri durumunda ömürlerinin bitki nektarı ile beslenenlerden daha uzun olduğunu tespit etmişlerdir. Aynı araştırıcılar, özellikle tropik iklime uyum sağlayan parazitoitlerin daha uzun yaşadıklarını bildirmektedirler.

2.4.4. Ekonomik önemleri

Pek çok broconid türü tarım ve orman alanlarında önemli zararlara neden olan böceklerin doğal düşmanlarıdır. Braconidae familyası türleri arasında üretilerek biyolojik mücadele ajanı olarak kullanılabilme olanağı olan çok sayıda tür vardır (Tobias ve ark. 1995). Tarım alanlarında uygulanan biyolojik mücadelede *Macrocentrus collaris* Spin. *Meteorus rubens* Nees, *Microgaster spectablis* Hal. *Apanteles telengai* Tobias, *Chelonus annulipes* Wesm. ve *Bracon* (*Habrobracon*) *hebetor* Say sıklıkla kullanılan bazı braconid türleridir. Ayrıca *Aparıtales carpatus* Say ve *Bracon hebetor* gibi parazitoitler depolarda yüksek ekonomik değere sahip olan kuru gıdalarda ve tekstil mamullerinde zarara neden olan lepidopterlere karşı üretilerek kullanılmaktadır (Tobias ve ark. 1995).

Braconidlerin biyolojik mücadelede kullanıldıkları diğer bir alan seralardır. Seralarda ürünlerin turfanda değerinin olması ve pestisitlerin olumsuz etkilerinden dolayı, zararlılarla mücadelede biyolojik mücadelenin önemi günden güne artmaktadır. Halen seralarda faal olarak kullanılan parazitoitlerden bazıları Braconidae familyasına mensup türlerdir. Bunlar arasında *Ascogaster quadridentata* Wesm., *Microdus ruflpes* Nees, *Apanteles circumscriptus* Nees, *A. ater* Ratz. *A. glomeratus* L. *A. plutella* Kurd., *Opius stricta* L. ve *Aphidius colemani* Vier. yer almaktadır (Van Achterberg, 1989).

2.4.5. Davranıs ve Süperparazitizm Çalısmaları

Ullyett (1949), parazitoitlerin döllerini basarılı bir sekilde sürdürebilmesi için yumurtalarını uygun konukçulara bırakması gerektigini, ancak yapılan gözlemler dogrultusunda bir konukçuya birden fazla parazitoitin yumurta bırakabilecegini ve konukçuya saldıran parazitoitler sayet aynı türe ait bireyler ise süperparazitizmin gerçeklesmis oldugunu bildirmistir.

Salt (1961), soliter parazitoitlerde sadece bir parazitoit gelişip başarılı bir şekilde çıkış yaptığı için konukçu kalitesinin süperparazitizmi önemli ölçüde etkilediği bildirmiştir. Şayet bir konukçuda iki parazitoit yumurtası bulunuyorsa konukçudaki besine paralel olarak ya bir tanesinin ya da ikisinin de ölebildiğini ifade etmiştir.

Guillot ve Vinson (1972), genellikle parazitoitlerin konukçularının daha önceden parazitlenip parazitlenmediğini algılayabildiklerini, bu algılamada parazitoitlerin parazitleme sırasında bıraktığı dış ve iç işaretleme feromonlarının etkili olduğunu bildirmişlerdir.

Van Lenteren (1976), bir parazitoitin parazitli bir konukçuyu ayırt edebilmesinde önemli iki faktör olduğunu, bu faktörlerden birisinin parazitoitin yumurtlama sırasında konukçuya bıraktığı dış ve iç işaretleme feromonları diğerinin ise parazitlenmiş konukçuda gelişen parazitoit yumurtaları tarafından salgılanan bir madde ya da parazitlenme ile konukçunun vücut sıvısında meydana gelebilecek konsantrasyon değisimi olduğunu ifade etmistir. Parazitoit gelişimi, konukçu kalitesine (konukçu dönemi, konukçu ağırlığı, konukçu sağlığı) bağlı olduğu için dişi parazitoitin konukçu seçim kararı davranış çalışmalarının modellemelerinde önemli rol oynamaktadır.

Vinson (1984), konukçu habitatını bulma davranışını; parazitoitlerin, türce ve sayıca konukçu varlığına sahip olma potansiyeli taşıyan alanlara yönelimi olarak tanımlamıştır. Konukçuyu bulma davranısı ise parazitoitin konukçu bulunduğu alanlarda daha uzun süre kalarak konukçuyu araştırmasıdır Parazitoit konukçuyla karsılastıgında konukçuya saldırır ve konukçu uygunlugunu test ettikten sonra konukçuyu parazitler.

Bai ve Mackauer (1992), şeftali afidini *Aphidius ervi* Haliday (Hymenoptera, Braconidae) ile iki farklı sayıda parazitletmişler ve süperparazitizmin ergin ağırlığına ve gelişme süresine olan etkisini belirlemişlerdir. Araştırma sonuçlarına göre süperparazitlenme sonucunda çıkış yapan parazitoitin ergin ağırlığının bir kez parazitletilen konukçudan çıkış yapan parazitoitlerden daha fazla olduğunu bildirmişlerdir. Araştırıcılar bu durumu süperparazitlenmiş olan konukçunun bir kere parazitlenmiş konukçuya göre daha fazla beslenmesiyle açıklamaktadır.

Goubault vd. (1998), soliter parazitoitlerde konukçu başına bir birey meydana geldiğini fakat dişi parazitoitlerin daha önce parazitlenmiş konukçuya yumurta bırakabildiğini ifade etmektedir. Araştırıcıya göre, uygun konukçunun sınırlı sayıda olduğu durumda süperparazitizm bir avantaj olarak görülmektedir. İlk konulan yumurtadan meydana gelecek olan parazitoitin gelişmesi tehlikeye girse de dişi parazitoitin yaşamını sürdürebilmesi için bu durum çok önemli bir sanş olarak degerlendirilmektedir. Araştırıcı soliter bir ektoparazitoit olan *Pachycrepoideus dubius* Ashmead (Hymenoptera: Pteromalidae)'da da süperparazitizmin görüldüğünü bildirmiştir.

Royer vd. (1999), soliter parazitoitlerde; türler arasında parazitli ve parazitsiz konukçunun ayırımı, tür içindeki ayırıma oranla daha başarılı olduğu ve konukçunun ayırt edilmesinde bazı kimyasalların etkili olduğu bildirilmektedir.

Varaldi (2002)'ye göre ergin dönemde dişi parazitoitler yumurtalarını bırakmak için konukçuyu arama davranışı göstermektedir. Dişi parazitoitin başarısı başarılı bir parazitlemenin gerçekleşmesine bağlıdır. Konukçunun aranıp bulunması ve yumurtaların bırakılması dişi parazitoit üzerinde güçlü bir selektif baskı oluşturmaktadır. Araştırıcıya göre böcek davranışının evrim mekanizmasında bu durum mükemmel bir model oluşturmaktadır. Parazitlenmiş bir konukçunun kabulü, didi parazitoit için şartlı bir başarı olarak kabul edilmiştir. Çünkü parazitlenmiş konukçular, parazitlenmemiş konukçulara göre dişi parazitoit için uygunluk açısından daha düşük bir değere sahiptir. Ama bu durum dişi parazitoitin dölünü devam ettirmesi için önemli bir şans olarak değerlendirilmektedir. Bu davranış biçimi birçok deneysel ve teorik çalısmaya da konu olmuştur. Konukçu için güçlü bir rekabetin olduğu bir ortamda dişi parazitoit için önemli bir adaptasyon olarak ifade edilmektedir.

3. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Braconidae (Hymenoptera) familyası oldukça geniş bir takıma mensuptur. Yumurta, larva, pupa ve ergin dönemdeki birçok parazitoit bu takım içerisindedir. Ayrıca birçok altfamilya bulundurduğu için oldukça geniş ve karmaşık bir takımdır. Yapılan çalışmalar daha çok altfamilyalar düzeyindedir.

Papp (1969, 1971, 1974), Palearktik Bölge'de *Bracon* faunası ile ilgili; Avusturya, Macaristan ve Yunanistan gibi birçok farklı ülkelerde oldukça geniş bir çalışma yaparak *Bracon* cinsi türlerini çalışmıştır.

Tobias (1976, 1986), birçok farklı lokalitelerde yaptığı çalışmalarda Braconidae altfamilyalarından Braconinae'nin *Bracon* cinsine ait 12 altcins altında 152 tür saptamıştır.

Shenefelt (1978), yapmış olduğu "Hymenopterorus Catalogus" adlı katalogta Palearktik Bölge' de *Bracon* cinsine ait 333 tür kaydı vermiştir.

Kohl (1905) tarafından, Türkiye *Bracon* faunasını saptama amaçlı ilk araştırmalar; Kayseri' de *Bracon nigripedator* Nees von Esenbeck, *B. obscuricornis* Szépligetti, *B. (B.) pectoralis* Wesmael, *B. (Glabrobracon) abscissor* Nees von Esenbeck ve *B. (G.) dichromus* Wesmael, türlerini saptamasıyla başlamış ve Fahringer'in, *B. (G.) anthracinus* Nees von Esenbeck, ve *B. (Rostrobracon) urinator* Fahringer, türlerini saptamasıyla devam etmiştir.

Tunçyürek (1972), İzmir' de *B. (Habrobracon) hebetor* Say, türünü, Tuatay (1972), Ankara' da, *B. (Glabrobracon) terebella* Wesmael, *B. (G.) variator* Nees von Esenbeck, *B. (H.) hebetor* Say, *B. (H.) stabilis* Wesmael, *B. (Lucobracon) fortipes* Wesmael, türlerini bulmuştur.

Beyarslan (1984) Türkiye *Bracon* cinsi türleri üzerine çalışmalarını sürdürmüştür. Beyarslan ve Fischer (1990), Türkiye dahil Palearktik Bölge' nin *Bracon (Glabrobracon)* cinsi türleri için tanı anahtarını hazırlamıştır.

Güler ve Atay (1999), Ankara' da yaptıkları çalışma sonucunda *B. (Glabrobracon) helleni* Telenga ve *B. (G.) planinotus* Tobias, türlerini saptamışlardır.

Beyarslan (2001)' ın Akdeniz ve Marmara Bölgeleri' nde yaptığı çalışma sonucunda 49' u Türkiye faunası için ilk kayıt olmak üzere toplam 70 tür saptanmıştır. Bugüne kadar Türkiye' de yapılan çalışmalarla *Bracon* cinsine ait 79 tür belirlenmiştir.

Beyarslan ve ark. (2004), Türkiye Opiinae altfamilyasını saptamak için Ahmet BEYARSLAN önderliğinde bir çalışma yapılmış ve ergin örnekler atrap, malesia ve ışık tuzaklarıyla Türkiye'nin çeşitli habitatlarından 1991-2004 yılları arasında toplanmıştır. Yedi cins ve 28 altcinse bağlı toplam 116 tür saptanmıştır

Tülin YILMAZ önderliğinde Euphorinae (Hymenoptera: Braconidae) altfamilyası üzerine taksonomik ve faunistik veriler toplandı. *Perilitus* cinsine ait yeni bir braconid türü [*Perilitus* (*Perilitus*) *filizae* sp.] tanılandı ve dünyadaki yayılışları ile birlikte Türkiye'den Euphorin'lere ait 35 tür için veriler verildi.

Beyarslan (2009), Bu araştırma Türkiye Ichneumonoidea faunasını saptamak amacıyla tarafımızdan 1979 yılında başlatılan çalışmaların devamıdır. Doğu Anadolu Bölgesi'nin Elazığ, Erzincan, Malatya ve Tunceli illerinin farklı habitatları taranarak Hymenoptera takımının önemli yararlı parazitoid türlerini içeren Braconidae ve Ichneumonidae familyalarına ait örnekler toplanmış ve 79 lokalite çalışılmıştır. Atrap, Malezya tuzağı ve ışık tuzaklarını kullanarak doğal bitki formasyonlarından ve tarım alanlarından Braconidae ve Ichneumonidae örnekleri toplanmıştır.

Jackson vd. (1979) tarafından *C. blackburni*'nin konukçu tercihi sırasıyla *P. gossypiella, Heliothis zea* Boddie (Lepidoptera: Noctuidae), *Heliothis virescens Fabricius* (Lepidoptera: Noctuidae) ve *Spodoptera exigua* Hübner (Lepidoptera: Noctuidae) olarak verilmiştir. Parazitoitin parazitli ve parazitsiz yumurtaları ayırt etme kabiliyetinde olmadığı ve bu nedenle süperparazitizmin gerçekleştiği bildirilmektedir.

Rao vd. (1979) tarafından *Chelonus blackburni*'nin sırasıyla konukçularındaki parazitleme oranı *Corcyra cephalonica* Stainton (Lepidoptera: Pyralidae)'de %60.5, *Phthorimaea operculella*'de %55.3, *Erias vittella* F. (Lepidoptera: Noctuidae)'de %45, *Heliothis armigera*'da %37.8, *Plusia signata* (Lepidoptera: Noctuidae)'de %20, *Spodoptera litura*'da %8, *Euproctis chrysorrhoea* L. (Lepidoptera, Lymantriidae)'de ise %4 olarak bildirilmiştir. Ayrıca parazitoitin gelişme süresinin *P. operculella* üzerinde 23.5 gün, *Euproctis chrysorrhoea* üzerinde 33.5 gün olduğu ifade edilmiştir.

4. MATERYAL ve YÖNTEM

4.1. Materyal

Braconid (Hymenoptera; Braconidae) türler üzerindeki çalışmalar;

• Materyalin araziden toplanması,

• Preparasyon,

• Materyalin taksonomik ve faunistik olarak incelenmesi olarak 3 aşamada gerçekleştirilmiştir.

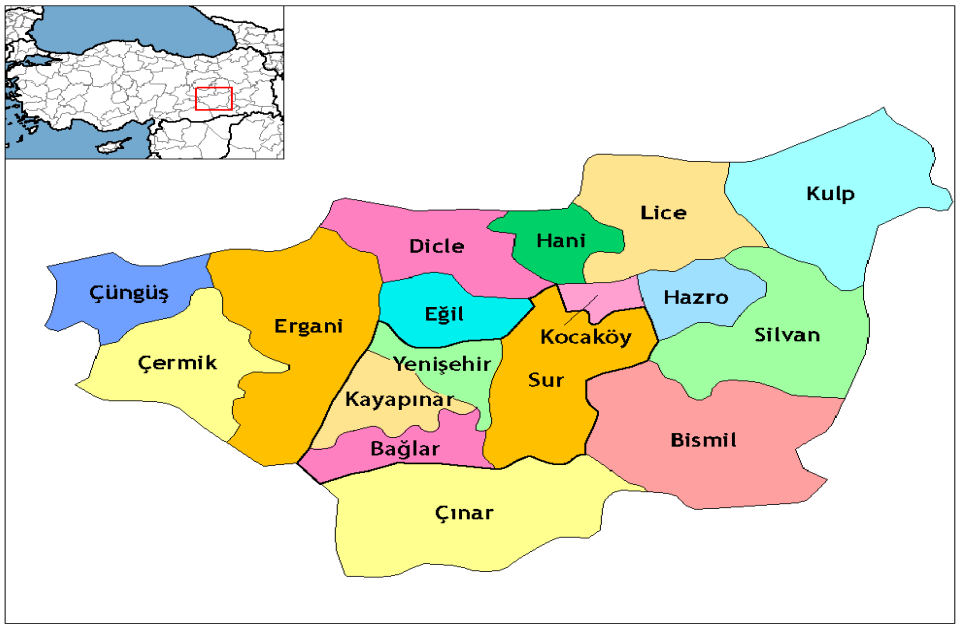
4.1.1. Materyalin Araziden Toplanması

Güneydoğu Anadolu Bölgesi Diyarbakır ili sebze yetiştirilen alanlarda bulunan Braconidae türlerini ve yayılışlarını belirlemek amacıyla, çalışma kapsamına alınan Diyarbakır ili 4 altbölgeye ayrılarak (Çizelge 4.1.) tez yürütülmüştür (I. Bölge Kayapınar, Sur, Yenişehir; II Bölge: Ergani, Eğil, Çermik, Dicle; III. Bölge: Bismil, Çınar, Kocaköy; IV. Bölge: Silvan, Hazro). Çalışma alanı olarak belirlenen alt bölgelerdeki ilçelere 2013 yılı nisan-ekim döneminde, ayda 1 kez gidilerek bölgeyi temsil edecek şekilde sebze üretimi yapılan yerlerde tesadüfi örnekleme metodu ile örnekler atrap vasıtasıyla periyodik olarak toplanmıştır. Bu örneklerin alındıkları alandaki populasyonu temsil edebilmelerine önem verilmiştir. Alanın büyüklüğüne bağlı olarak atrapla alınan örnekler arttırılmıştır. Örneklerin yer, tarih ve materyalin çeşidi gibi geniş bilgileri içeren etiketlerle birlikte, küçük polietilen torbalar içerisine konup ağzı sıkıca bağlanmış ve buz kaplarına alınmıştır. Bu şekilde laboratuvara getirilen örnekler 20° C sıcaklık ve % 70 neme ayarlanmış iklim dolaplarında muhafaza edilmiştir.

Çizelge 4.1. Diyarbakır ilinde 2013 yılında araştırmanın yürütüldüğü altbölgeler

Alt bölge no	İlçe
I	Kayapınar, Sur, Yenişehir
II	Ergani, Eğil, Çermik, Dicle
II	Bismil, Çınar, Kocaköy
IV	Silvan, Hazro

Gündüz aktif ergin bireylerin bir kısmı da divak kullanılarak yakalanmıştır.



Şekil 4.1. Diyarbakır ilinde 2013 yılında araştırmanın kapsadığı ilçelerin haritadan görünüşü (ölçek:1/1.000.000)

4.1.2. Laboratuvar Çalışmaları

Materyal, araziden toplanıp laboratuvara iki şekilde getirilmiştir. Arazide atrapla toplanan erginler poşetlere aktarılıp buz kaplarında laboratuvara getirilmiştir. Parazitlenmiş olarak bulunan örnekler ise kültür kaplarına alınıp laboratuvarda parazitoit çıkışı beklenmiştir. Araziden toplanan ergin bireyler tanıda önem taşıyan morfolojik özellikleri görülebilecek şekilde düzeltilmiş, mikroskop altında fotoğrafları çekildikten sonra örnekler %70'lik alkol içeren tüplere alınıp tarih ve bulundukları yerler de eklendikten sonra preparasyon aşaması için bekletilmiştir.

4.1.3. Teşhislerin Yapılması

Materyalin taksonomik incelemesi ve faunistik dağılımlarının verilmesinde ilgili literatürlerden yararlanılmıştır. Teşhisi yapılan örneklerin kontrolü ve karşılaştırılmasını Trakya Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü öğretim üyesi Prof. Dr. Ahmet BEYARSLAN yapmıştır.

Araştırmada, türlerin tanımı yapıldıktan sonra, saptanan lokaliteler, toplanma tarihi, yakalanan örneklerin sayısı, cinsiyetleri ve genel yayılışı belirtilmiştir. Genel yayılış verilirken ülke dağılımları ve genel zoocoğrafik bölge dağılımları verilmiştir.

4.2. Yöntem

4.2.1. Preparasyon

Örnekler %70'lik alkol içinde bulunan tüplerden alınıp saf su yardımıyla yumuşatılmış, tanıda önem taşıyan morfolojik özellikleri görülebilecek şekilde düz kağıt üzerinde düzeltilmiştir. Belli bir süre bekletilip kuruması beklenmiştir. Kuruyan materyale zarar vermeden özel ince uçlu fırçalar yardımıyla üçgen kartonlara

yapıştırılmış ve etiketlenmiştir. Yapıştırma işlemi sırasında materyal, üçgen kartonun en uç noktasına yapıştırılır ve kanatların net olarak görülmesi için kanatların yönüne dikkat edilmiştir (Şekil 4.1.). Bu sayede preparasyonları da tamamlanmıştır. Preparasyonlar tamamlandıktan sonra teşhisleri yapılmak üzere bırakılmıştır. Şekiller ve resimler mikroskoba monte edilen fotoğraf makinası ve mikrometreli oküler yardımıyla oluşturulmuştur.

Materyalin taksonomik ve faunistik incelenmesi Materyalin taksonomik olarak incelenmesinde Braconinae altfamilyasına ve Türkiye' de ve Türkiye'ye coğrafi yönden komşu olan ülkelerde yapılmış faunistik çalışmalara ait literatürlerden faydalanılmıştır.

4.2.2. Taksonomik ayrımda kullanılan ölçümler;

- vücut uzunluğu (metasomanın son tergitinin ucu ile anten kaidesi düşey doğrultusu arası),
- baş uzunluğu (oksiput ile anten kaidesi düşey doğrultusu arası),
- baş eni (iki petek gözün posterior kenarı ile oksiiput arası),
- petek göz uzunluğu (bir petek gözün uzun eksenin boyu),
- petek göz eni (kısa eksenin boyu),
- mesosoma uzunluğu (mesosoma-metasoma bağlantısı ile mesosoma-baş bağlantısı arası),
- mesosoma eni (mesanotumun iki lateral ucu düşey doğrultusu arası),
- metosoma uzunluğu (metasomanın son tergiti ucu ile metasoma-mesosoma bağlantısı arası)
- ovipositor uzunluğu (ovipositor ucu ile metasomanın son tergiti arası),
- anten uzunluğu (anten-baş bağlantısı ile anten ucu arası) olarak alınmıştır. Ayrıca anten segment sayıları da tanıda kullanılmak üzere saptanmıştır.



Şekil 4.2. Etiketlenmiş örnekler



Şekil 4.3. Materyalin üçgen kartonlara yapıştırılması



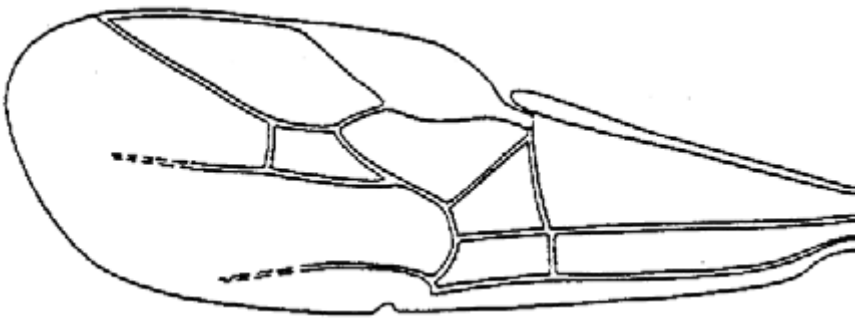
Şekil 4.4. Teşhis için hazırlanan örnekler

4.2.2.1. Bulunan türlerin teşhis anahtarları

- Ön kanadın marjinal hücresi kısalmamış. 2.-7. metasomal tergitler düzensiz pürüzlü. Ovipositor yaklaşık metasomanın 1/3' ü kadar uzun. Vücut siyah, koksalar hariç genellikle bacaklar, tergitlerin yanları ve alt kısmı sarımsı kahverengi veya bacaklar koyu renkli. Vücut uzunluğu 2-3 mm. Konakları: *Grapholitha compositella* F. (Tortricidae), *Coleophora millefolii* Z. (Coleophoridae), *Zygaena achilleae* Esp. (Zygaenidae) ve *Chaetostomellacylindrica* R-D. (Tephritidae). Batı Avrupa, Kuzey ve Merkezi Sibirya …..**.....*B.*(*B.*) *nigratus* Wesmael**

- Ovipositor metasomadan kısa ve genellikle metasomanın yarısından uzun değil.
- Metasoma kısa, mesosoma kadar uzun ve tümü skulpturlu.
- Pterostigma bir renkli, kahverengi; şayet kaidesi sarı lekeli ise mesonotum kırmızı sarı renkli.
- Mesonotumun orta kısmı homojen yoğun noktalı skulpturlu, orta alanında uzunlamasına pürüzsüz çukurcuklar yok. 2. tergit kendisinden sonra gelenlerden farklı desenli değil. Pterostigma tek renkli, vücut uzunluğu 2-3 mm. Konakları: *Etiella zinckenella* Tr. (phycitidae), *Pexicopia malvella* HB. (Gelechiidae), *Cnephasia sedana* Const. (Tortricidae). Çin, Eski Sovyetler Birliği'nin kuzey batısı, Kafkaslar, Kazakistan, Macaristan, Moğolistan, Orta Asya, Rusya'nın Pasifik kıyıları…….....***B.*(*H.*) *nigricans* Szepligeti**

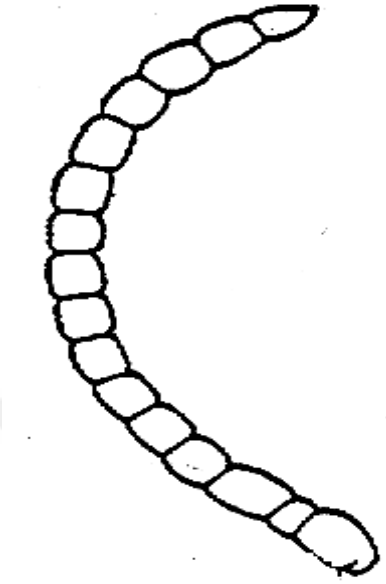
- Mesosoma skulptursuz, mesonotum veya mesonotumun bir kısmı veya mesotoraksın sadece yanları genellikle skulpturlu, bazen çok hafif. Ovipositor metasomadan çok kısa.
- 2.submarjinal hücre kısa ve 3-SR (r2) kısa (Şekil 4.4.). Tergitler narin noktalı ve parlak.
- Anten kısa, mesosomadan uzun değil veya biraz daha uzun ve kalın, 14-18 segmentli. Segmentler kare şeklinde. Renk çok değişkendir. Vücut kahverengi sarı veya genellikle siyah (Şekil 4.5.-Şekil 4.6.) Konaklar: *Ephestia*, *Plodia*, Galleria kelebek cinsleri, *Ostrinia nubilalis* Hb. *Heliothis peltigera* Den. et. Schiff. Kozmopolit bir parazitoittir. Eski Sovyetler Birliği'nin Avrupa Kısm …….....***B.* (*H.*) *hebetor* Say**



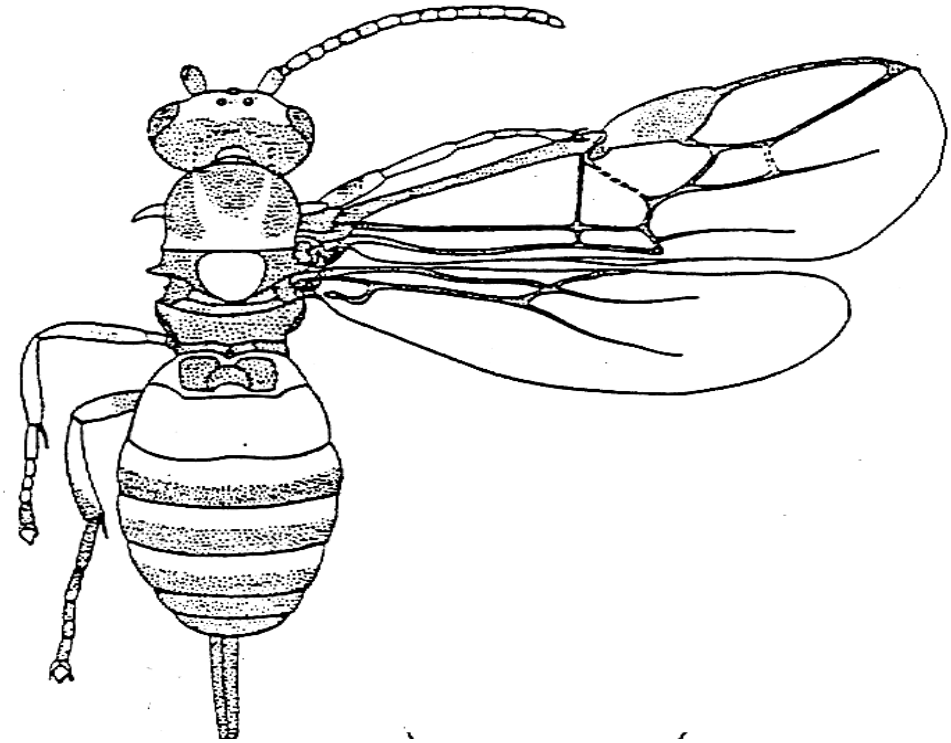
Şekil 4.5. *Bracon nigricans* Szepl.' da ön kanat (Beyarslan, 2001)



Şekil 4.6. *Bracon hebetor* Say.' da 2. ve 3. tergitin üstten görünüşü (Tobias, 1986)



Şekil 4.7. *Bracon hebetor* Say.' da anten (Beyarslan, 2001)



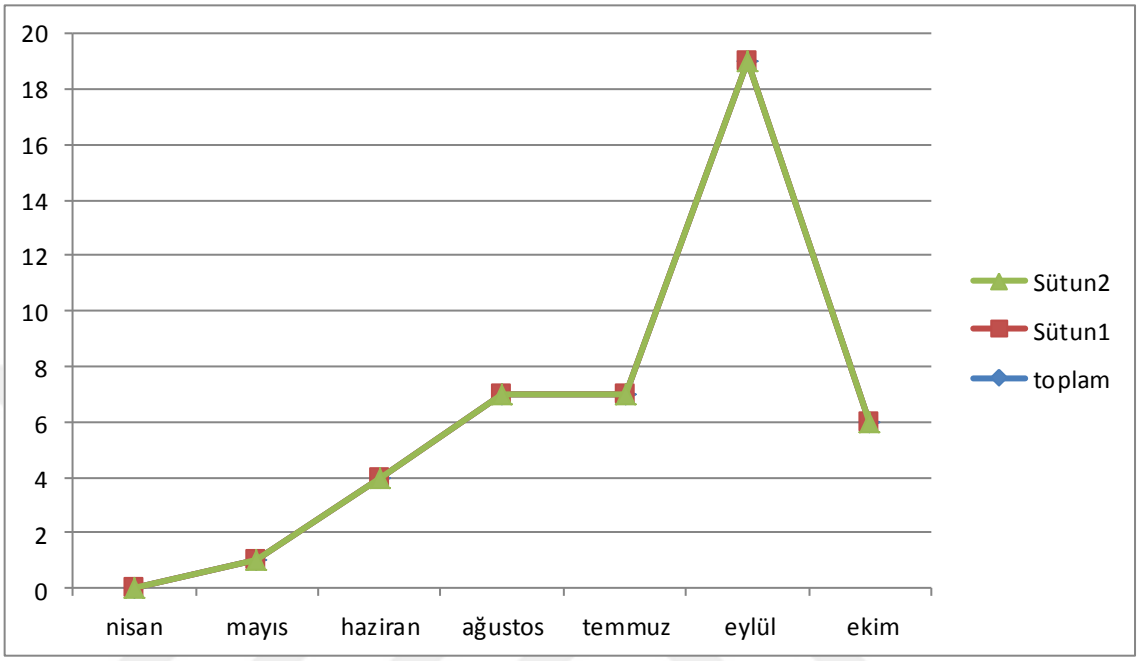
Şekil 4.8. *Bracon hebetor* Say.' da vücut görünüşü (Tobias, 1986)

5. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Araştırmada Diyarbakır ili sebze alanları için 5 farklı tür tespiti yapılmıştır. Braconinae altfamilyasından 3 tür toplam 40 adet, Doryctinae altfailyasından 1 tür toplam 2 adet ve Microgasterinae altfamilyasından 1 tür ve toplam 1 adet bulunmuştur. *Habrobracon hebetor* (Say,1836)(Hymenoptera, Braconidae, Braconinae) 4 ilçede toplanmıştır. *Habrobracon concolorans* (Marshall,1900)(syn: nigricans)(Hymenoptera, Braconidae, Braconinae) 2 ilçemizde bulunmuştur. *Bracon nigratus* (Wesmael,1938)(Hymenoptera, Braconidae, Braconinae) sadece Ergani'de bulunmuştur. *Hormius moniliatus* (Nees,1811)(Hymenoptera, Braconidae, Doryctinae) Silvan ilçesinde bulınmuştur. *Apanteles* sp. (Hymenoptera, Braconidae, Microgasterinae) parazitlenmiş lepidopter larvasından çıkış yapmıştır. Ancak lepidopter larvası ergin döneme geçemediğinden tür teşhisi tam olarak yapılamamıştır.

Diyarbakır ilinde araştırılan alanlar belirlenirken birçok kıstas göz önünde bulundurulmuştur. Aynı zamanda bu kıstaslar aşağıda belli çizelgelerle bulunan sonuçlarla ilişkilendirilmiştir. Araştırma sonuçları lokaliteler, yükseklikler, habitatlar, türün sexual dağılımı, araştırma tarihleri ve yüksekliğe göre dağılımları çizelgelerle belirtilmiştir. Araştırma materyali Diyarbakır Zirai Mücadele Araştırma İstasyonu Laboratuvarında saklanmaktadır.

Çizelge 5.1. Araştırmada bulunan türlerin toplamının aylara dağılımı



Araştırma 2013 nisan ayında başlamıştır. 2013 yılında Diyarbakır ili için sebzelerin tarlaya şaşırtılıp ekimlerinin yapılması nisan sonuna denk gelmiştir. İklim koşulları sert geçtiğinden sebzelerin dikimi gecikmiştir. Arazi kontrolleri aylık yapıldığından nisan sonunda yapılan arazi kontrollerinden herhanhangi bir Braconid hatta herhangi bir böcek toplanamamıştır. Sıcaklık türlerin aktif olmasına yetecek kadar yükselmediğinden herhangi bir çıkışa rastlanamamıştır. Sıcaklık değerlerinin yükselmesiyle Braconidlerin bulunma sıklığı artmıştır. 2013 yılı Nisan- Ekim ayları için yapılan araştırmada bulunan tür lerin aylara dağılımı Çizelge 5.1.'de gösterilmişltir.

Çizelge 5.2. Bulunan türlerin Dişi/erkek sayıları

Tür	Dişi	Erkek	Toplam
Bracon (H) hebetor	7	13	20
(B) Habrobracon concolorans (nigricans)	16	3	19
Bracon nigratus	1		1
Hormius moniliatus	2		2
Apanteles sp.	1		1

Yapılan aylık kontrollerde özellikle *Bracon (H) hebetor* en sık rastlanan tür olmuştur. Aynı zamanda en çok erkek bireylerin bulunduğu türdür. Erkek bireylere sadece iki türde rastlanmıştır. Çalışmamızda daha çok dişi bireylere rastlanmıştır. Dişi bireylerin en çok bulunduğu tür *(B) Habrobracon concolorans (nigricans)* olmuştur. Tüm dönemlerde yapılan arazi çalışmalarında özellikle eylül ayında tür sayısı adetsel bazda pik yapmıştır. Eylül ve ekim ayları sebzeler için son hasat dönemleridir. Tarla bozumları bu aylarda gerçekleştiğinden faunada çeşitlilik artmıştır. Braconidler kışı konukçu larvası içinde ya da kokon içinde geçirdiğinden, konuk ve konukçu sayılarında artış gözlemlenmiştir. Braconidler kışı geçirmek için konukçu arayışına eylül ve ekim aylarında başlandığını düşünmekteyiz (Çizelge 5.2.).

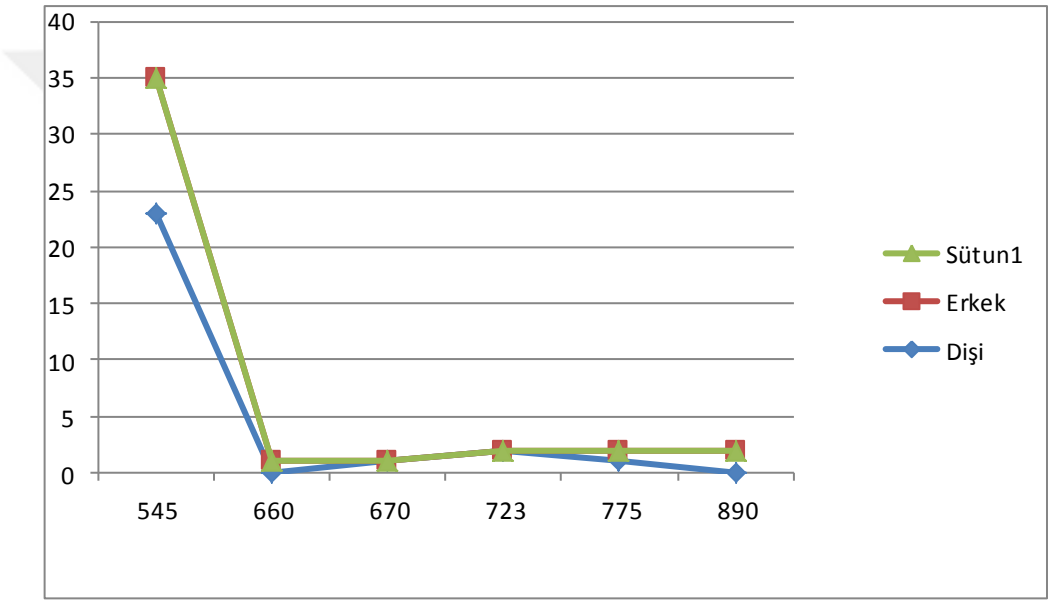
Çizelge 5.3. İlçelere gidilen tarihler bazında bulunan braconidlerin adetsel dağılımı

İlçe	20.04 .2013	20.05 .2013	10.06 .2013	12.06 .2013	05.07 .2013	12.07 .2013	03.08 .2013	13.08 .2013	03.09 .2013	26.09 .2013	02.10 .2013
K.pınar	x					1					
Sur	x										
Y.şehir	x										
Ergani	x		1			1					
Eğil	x										
Çermik	x										
Dicle	x			1				1			
Bismil	x	1	2		4		4		9	9	5
Çınar	x						1				
K.köy	x										
Silvan	x				1		1				
Hazro	x										

Araştırma bölgesini oluşturan Diyarbakır ili doğu, batı, kuzey ve güney yönlerine bakan ilçeler düşünülerek dört ayrı bölge oluşturulmuş ve bu bölgeler daha önce çizelgelerle belirtilmiştir. Arazi çıkışları nisan ayı itibariyle aylık olarak düzenlenmiştir. Bazı aylarda tüm bölge çıkışlarına yetişmek zor olduğundan iki hatta üç çıkış olduğu da olmuştur. Bazı ilçelerde ise (Bismil gibi) yoğunluk fazla olduğundan ikinci çıkışlar yapılmıştır. Gidilen ilçeler, çıkış tarihleri ve bulunan braconid sayıları çizelge 5.3.'te verilmiştir. Çizelgede göze en çok çarpan sonuç Bismil ilçesinde özellikle de eylül – ekim döneminde pik noktasını yaşamasıdır. Bismil diyarbakır'ın hem endüstri bitkilerinde hem sebzelerde, alan ve üretim hacmi bakımından en önemli ilçesidir. Tarımsal faaliyetler çok çeşitli ve de iklim tarım için uygun bir fenoloji imkanı sunmaktadır. Ayrıca bu ilçemiz eski bir tarımsal geçmişe sahiptir. Tüm bu sebepler Braconidlerin yaşam alanları oluşturabilmesi ve

sürdürebilmesi için kilit noktalarını barındırmaktadır. Bazı ilçelerimizde herhangi bir Braconid türe rastlanılamamıştır. Bunun nedeni çalışma alanlarını oluşturan sebzelerin aile yetiştiriciliği şeklinde yapılması, çok fazla insektisid kullanılması, çalışma süresinin tek yılı kapsaması şeklinde söylenebilir.

Çizelge 5.4. Yükseklik değerlerine göre bulunan dişi/erkek dağılımının adetsel durumu



Araştırma esnasında ve sonuçlarında bulunan en önemli bulgulardan biri de yükselti değerlerinin tür çeşidini ve adedini etkilemesidir (Çizelge 5.4.). Braconidlerin en sık bulunduğu yükselti değerleri 400-600 m. arasında değişmektedir (Wikipedia). Adetsel bazda pik nokta 545 m. olarak ölçülen Bismil Köseli Köyü'nde hesaplanmıştır. Hem dişi hem de erkek bireyler bu yükselti değerinde oldukça fazla sayıda toplanmıştır. Yükselti değeri arttıkça daha çok dişi bireylere rastlanmıştır. Özellikle eylül döneminde dişi sayılarında artış görülmüştür.

Çizelge 5.5. Bulunan türlerin habitatlara dağılımı

Tür	Habitat
Bracon (H) hebetor	Domates, Biber, Patlıcan, Hıyar
(B) Habrobracon concolorans (nigricans)	Domates, Biber, Patlıcan, Soğan
Bracon nigratus	Domates
Hormius moniliatus	Domates, Biber
Apanteles sp.	Domates, Biber

Güneydoğu Anadolu Bölgesinde sebze üretiminde ağırlıklı ürün domatesdir. Dolayısıyla Diyarbakır ilinde de en büyük pay domatese aittir. Çalışma alanları belirlenirken tüm sebzelerden örnekler almaya dikkat edeilmiştir. Ancak buna rağmen bulunan beş braconid türe bu alanlarda rastlanılmıştır. En çok rastlanan tür olan *Bracon (H) Hebetor* polifag bir tür olduğundan birçok sebze alanında rastlanılmıştır. Daha önce de bu bölgede rastlanılmış bir türdür. Ancak diğer türler Diyarbakır ili için hatta Güneydoğu Anadolu Bölgesi için ilk kayıtlardır (Çizelge 5.5.).

5.1. Araştırma sonucunda bulunan türler

5.1.1. *Habrobracon hebetor* (Say, 1836)

Bracon hebetor Say, 1836. Boston J. nat. Hist. 1(3): 252, ♀♂.
Bracon (*Habrobracon*) *hebetor* Chittenden, 1897. Bull. Bur. Ent. U.S. Dep. Agric. 8: 38. *Microbracon hebetor* Chittenden, 1911. Bull. Bur. Ent. U.S. Dep. Agric. 140: 1

Familya : Braconidae
Altfamilya : Braconinae
Tür : *Bracon (H) hebetor* (Say, 1836)

İncelenen materyal: 7♀♀, 13♂♂
Diyarbakır- Bismil- Köseli (545 m.); 20.05.2013, 1♀ ; 10.06.2013, 1♂, 1♀; 03.07.2013, 2♀♀; 03.08.2013, 2♂♂; 03.09.2013, 4♂♂, 1♀; 26.09.2013, 1♀, 2♂♂; 09.10.2013, 1♀ - Dicle- Arı (890 m.) 12.06.2013, 1♂; 13.08.2013, 1♂ - Ergani- Hançerli (775 m.); 10.06.2013 – Kayapınar – Merkez (660 m.); 12.07.2013, 1♂

Genel Coğrafi Dağılımı: Etiopik, Indo-Avustralya-Pasifik, Neotropik, Palearktik bölgeleri(Almanya, Belçika, Çin, Eski Çekoslovakya, Eski Sovyetler Birliği, Eski Yugoslavya, Finlandiya, Fransa, İngiltere, İtalya, Japonya, Kırım, Kore, Polonya, Tacikistan, Türkistan, Türkiye, Yunanistan).

Türkiye'de Bilinen Dağılımı: Adana, Antalya, Balıkesir, Bilecik, Burdur, Bursa, Diyarbakır, Edirne, Erzurum, Gaziantep, Hatay, Kahramanmaraş, Kırklareli, Tekirdağ (Beyarslan, 2001; Beyarslan ve ark., 2002b).

Bilinen Konakları:

Lepidoptera

Phycitinae : *Cadra cautella* Walker

Ephestia elutella Hübner

Ephestia cahiritella Zeller

Ephestia kuehniella Zeller

Galleria mellonella L.

Huletea undulata Clem.

Plodia interpunctella Hübner

Vitula edmansi Packard (Shenefelt, 1978).

5.1.2. *Bracon* (*Habrobracon*) *nigricans* Szépligeti, 1900

Bracon nigricans Szépligeti, 1901. Természettud. Közl. 33: 182.

Bracon (*Habrobracon*) *nigricans* : Tobias, 1958. Trudy. vses. ént. Obshch. 46:

İncelenen materyal: 16♀♀, 3♂♂

Diyarbakır- Bismil- Köseli (545 m.); 03.07.2013, 2♀♀; 03.08.2013, 2♀♀; 03.09.2013, 3♂♂, 1♀; 26.09.2013, 4♀♀, 1♂; 09.10.2013, 4♀,1♂ - Çınar- Aktepe (670 m.); 14.08.2013, 1♀

Genel Coğrafi Dağılımı: Asya, Çin, Eski Sovyetler Birliği, Macaristan, Moğolistan, Türkiye.

Türkiye'de Bilinen Dağılımı: Adıyaman, Edirne, İçel, Denizli, Kahramanmaraş (Beyarslan, 2001; Beyarslan ve ark., 2002b).

Bilinen Konakları:

Lepidoptera

Gelechiidae : *Pexicopia malvella* Hb.

Phycitidae : *Etiella zinckenella* Tr .

Torticidae : *Cnebhasia sedana* Conts. (Shenefelt, 1978).

5.1.3. *Bracon* (*Bracon*) *nigratus* Wesmael, 1838

Braco nigratus Wesmael, 1838. Nouv. Mém. Acad. Brux. 11: 34, ♀♂.

Bracon (*Bracon*) *nigratus*: Papp, 1967. Folia ent. hung. 20 (25): 599.

İncelenen materyal: 1♀

Diyarbakır- Bismil- Yuvacık (545 m.); 09.10.2013, 1♀

Genel Coğrafi Dağılımı: Almanya, Avusturya, Batı Avrupa, Belçika, Eski Çekoslovakya, Eski Sovyetler Birliği, Eski Yugoslavya, Fransa, İngiltere, İspanya, İsveç, İtalya, Kuzey ve Merkezi Sibirya, Polonya, Macaristan, Romanya, Sibirya, Türkiye.

Türkiye'de Bilinen Dağılımı: Afyon (Beyarslan ve ark., 2002b).

Bilinen Konakları:

Lepidoptera

Coleophoridae: *Coleophora millefolii* Z.

Tephritidae : *Chaetostomella cylindrica* R.

Tortricidae : *Grapholitha compositella* F.

Zygaenidae : *Zygaena achilleae* Esp. (Shenefelt, 1978).

5.1.4. *Hormius moniliatus* (Nees, 1838)

İncelenen materyal: 2♀♀

Diyarbakır- Silvan- Merkez (723 m.); 03.07.2013, 2♀♀; 03.08.2013, 2♀♀;

Genel Coğrafi Dağılımı: Afganistan, Almanya, Avusturya, Azerbaycan, Batı Avrupa, Belçika, Ermenistan Eski Çekoslovakya, Eski Sovyetler Birliği, Eski Yugoslavya, Fransa, İngiltere, İspanya, İsveç, İtalya, Kuzey ve Merkezi Sibirya, Polonya, Macaristan, Romanya, Sibirya, Türkiye.

Türkiye'de Bilinen Dağılımı: Ankara, Eskişehir (Beyarslan ve ark., 2002b).

5.1.5. *Apanteles* sp.

İncelenen materyal: 1♀

Diyarbakır- Ergani- Hançerli (775 m.); 25.07.2013, 1♀

6. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Güneydoğu Anadolu Projesi kapsamında bulunan Diyarbakır ili sebze üretim alanlarında bulunan Braconidae familyasına ait türler ve yayılışları üzerine 2013 yılı Nisan – Ekim ayları arasında, Kayapınar, Sur, Yenişehir, Ergani, Eğil, Çermik, Dicle, Bismil, Çınar, Kocaköy, Silvan ve Hazro ilçelerinde bu tez çalışması yürütülmüştür.

Bu çalışmadan elde edilen verilere göre 6 ilçemizde Braconidae Familyasına ait türler tespit edilmiştir. Kayapınar ilçesine 1 adet, Çınar ilçesinde 1 adet, Ergani ilçesinde 2 adet, Silvan ilçesinde 2 adet, Dicle ilçesinde 2 adet ve Bismil ilçesinde 35 adet Braconid toplanmıştır. Bismil'de 3 farklı türden toplam 35 adet braconid bulunmuştur. Çalışmanın yürütüldüğü ilçeler arasında en yüksek sayıya Bismil'de ulaşılmıştır. Ancak öte yandan 6 ilçemizde (Sur, Yenişehir, Eğil, Çermik, Kocaköy, Hazro) de herhangi bir braconid türe rastlanılamamıştır. Bu ilçelerimizde bulunamamasının sebepleri çeşitli olmakla birlikte yanlış zamanlama, sebze alanlarının kısıtlı olması, yoğun bir şekilde uygulanan pestisitler ve araştırma sürecinin sadece bir üretim yılını kapsaması şeklinde birçok neden sıralanabilir.

Araştırmada Diyarbakır ili sebze alanları için 5 farklı tür tespiti yapılmıştır. *Habrobracon hebetor* (Say,1836)(Hymenoptera, Braconidae, Braconinae) 20 adet toplanmıştır. *Habrobracon concolorans* (Marshall,1900)(syn: nigricans)(Hymenoptera, Braconidae, Braconinae) 19 adet toplanmıştır. *Bracon nigratus* (Wesmael,1938)(Hymenoptera, Braconidae, Braconinae) 1 adet toplanmıştır. *Hormius moniliatus* (Nees,1811)(Hymenoptera, Braconidae, Doryctinae) 2 adet toplanmıştır, *Apanteles* sp. (Hymenoptera, Braconidae, Microgasterinae) 1 adet toplanmıştır.

Bulunan türlerden *Habrobracon concolorans* (Marshall,1900)(syn: nigricans)(Hymenoptera, Braconidae, Braconinae), *Bracon nigratus* (Wesmael,1938)(Hymenoptera, Braconidae, Braconinae) ve *Hormius moniliatus* (Nees,1811)(Hymenoptera, Braconidae, Doryctinae) Diyarbakır ili için ayrıca Güneydoğu Anadolu bölgesi için de ilk kayıtlardır.

Bulunan türler atrap ve divakla arazi koşullarında ergin olarak bulunup preparasyonu yapılan türlerdir. Ancak *Apanteles* sp. parazitlenmiş bir lepidopter larvasının kültüre alınması sonucu çıkış yapmış ve bu şekilde tespit edilmiştir. Konukçu, larvadan ergin döneme geçemeden parazitlenip öldüğünden tür tespiti yapılamamıştır. Araştırma esnasında paralize olmuş 5 adet konukçu tür kültüre alınmıştır. Ama braconid çıkışına sadece 1 tanesinde rastlanmıştır.

Braconidae türlerinin bu çalışmanın giriş bölümlerinde debelirtildiği gibi, dünyanın birçok yerinde ve ülkemizde de Karadeniz, Akdeniz ve Doğu Anadolu bölgesinde birçok türü saptanmıştır. Bu çalışmada saptanan tür sayısının, sözü edilen bölgelerdeki çalışmalara göre daha az sayıda belirlenmesine neden, bu bölgede yüzyıllardır kuru tarımın yapılması nedeniyle flora zenginliğinin yetersiz oluşu, diğer bir deyişle bu faydalı gruplar için yeterince konukçu sayısının bulunmayışı, iklim ve pestisitlere karşı daha duyarlı oluşları söylenebilir.

Sebze alanlarında yapılan bu tez çalışmasında ilk ergin braconidler sebzeler beş-altı yaprak dönemlerindeyken yani mayıs ayında rastlanmıştır. Sebzelerin çiçeklenme dönemlerine girmesiyle birlikte görülme sıklığı artmıştır. Haziran ayında birçok ilçemizde braconid türlere ait ergin bireyler toplanmıştır. Popülasyon 7. ve 8. aylarda artmaya devam etmiştir. Populasyonun en yoğun olduğu dönem sonbaharda görülmüştür. Bahçe bozumlarının başladığı eylül ayında popülasyon en uç noktaya çıkmıştır. Arazi çıkışları aylık yapılmasına rağmen eylül ayında gerçekleşen bu artış nedeniyle ikinci kez çıkma gerekliliği duyulmuştur.

Ekim ayında son hasatlar yapıldığından Braconidae popülasyonunda azalma meydana gelmişltir.

Braconidae familyasına mensup türler, tüm tarım alanlarındaki zararlı türler için uygun ajanlardır. Diyarbakır ilinde yapılan bu çalışmayla birlikte doğanın, doğal biyolojik mücadeleyi uygulandığı görülmüştür. Ayrıca insan eliyle yapılabilecek biyolojik savaşın da uygulanabilirliği ve doğadaki diğer akrabalarından destek alabileceği ortaya çıkmıştır. Ancak pestisit miktarının ve etken madde dozunun yoğun kullanılması nedeniyle doğal hayatın uyguladığı mücadeleye zarar verilmektedir. Üreticilerimizin daha biliçli bir tarıma yönelmesi ile birlikte, kilit nokta konumunda olan entegre mücadelenin uygulanabilirliğinin artacağı dolayısıyla ekonomik girdinin azalacağı ve üretimin de aynı oranda artacağı kanısını taşımaktayız.

KAYNAKLAR

ACHTERBERG C., 1984. Three new Palearctic genera of Braconinae (Hymenoptera : Braconidae). Ent. Scan. 14: 69-76.

ACHTERBERG C., 1983. Three new Palearctic genera of Braconinae Hymenoptera : Braconidae). Ent. Scan. 14: 69-76.

ACHTERBERG, C., 1983b. Six new genera genera of Braconinae from Afrotropical Region (Hymenoptera: Braconidae). Tijdschr. Ent. 126: 175-202.

ACHTERBERG, C., 1989. Ilustrated key to the subfamilies of the Holoarctic Braconidae (Hymenoptera: Ichneumonoidea). Zool. Med. Leiden. 64 (1):1-20.

ANONİM, 2013 METEOROLOJİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ (http://www.meteoroloji.gov.tr/iklim/2013-yili-iklim degerlendirmesi.pdf)

ASKEW R. R., SHAW M . R. 1986 – Parasitoid communities: their size, structure and development (In insect Parasitoids , Eds. J. K. Waage, D.J. Greathead) – 13th symp. R. Entomol. Soc. pp 225-264

BAI, B. and MACKAUER, M. 1992. Influence superparasitism on development rate and adult size in a solitary parasitoid Aphidius ervi. Functional Ecology, 6 302-7.

BEYARSLAN, A., 1984, Türkiye Akdeniz Bölgesi' nde bulunan Bracon Fabricius (Hymenoptera : Braconidae, Braconinae) türleri üzerinde taksonomik araştırmalar. Çukurova Üniversitesi-Fen Bilimleri Enstitüsü-Doktora Tezi.

BEYARSLAN, A., 1986a, Türkiye' nin Akdeniz Bölgesi' nde saptanan Bracon Fabricius (Hymenoptera:Braconidae, Braconinae) türleri üzerinde araştırmalar I. Doğa 10-1: 39-52.

BEYARSLAN, A., 1986b, Türkiye' nin Akdeniz Bölgesi' nde saptanan Bracon Fabricus (Hymenoptera : Braconidae, Braconinae) türleri üzerinde araştırmalar II. VIII. Ulusal Biyoloji Kongresi, İzmir: 387-402.

BEYARSLAN, A., 2001, Türkiye (Akdeniz- Marmara Bölgesi) Braconinae (Hymenoptera : Braconidae) Faunası. Trakya Üniversitesi Rektörlüğü Yayınları No: 37.

BEYARSLAN, A. 2002. Four new species of the genus Bracon (Hymenoptera: Braconidae: Braconinae) from Turkey.-Biologia, Bratislava, 57/2: 139-146

BEYARSLAN, A., 2002b, Five new species of Braconinae from Turkey (Hymenoptera, Braconidae). Enyomofauna 23-16: 189-200.

BEYARSLAN, A., AYDOGDU, M. and INANC, F. 2004. A Survey of Meteorus Haliday, 1835 of Turkey (Hymenoptera, Braconidae, Euphorinae) Entomofauna, 25: 1-20.

BEYARSLAN, A. 2009. A survey of the Turkish Miracinae, with the Description of a new species, Mirax striacus (Hymenoptera: Braconidae). Entomological News. 123/3, 2009.

BEYARSLAN, A. & İNANÇ, F., 1994. Marmara Bölgesi Braconinae (Hym.: Braconidae) faunası üzerinde taksonomik araştırmalar I. Türkiye 3. Biyolojik Mücadele Kongresi , 25-28 Ocak 1994, İzmir. 67-82.

GAULD, I.D. and B. BOLTON (ed.) 1996. The Hymenoptera.- British Museum (Natural History) Oxford UniversityPress, New York, London, 332

GOUBAULT, M., PLANTEGENEST, M., KREPSI, L., POINSOT, D., NEON, J.P. and CORTESERO, A.M. 1998. Relation entre la probabilité de survie et le choix des hotes par les femelles: cas du parasitoide solitaire Pachycrepoideus dubidus (Hymenoptera: Pteromalidae). Phytoproctection, 84: 77-84.

GREATHEAD d. J. 1986- Parasitoids in classical biological control (In insect Parasitoids, Eds. J. K. Waage, D.J. Greathead) – 13th symp. R. Entomol. Soc. pp 289-318

GUILLOT, F.S. and VINSON, S.B. 1972. Sources of substances which elicit a Behavioral response from the insect parasitoid Campoletis perdistinctus. Nature, 235; 169-170.

GÜLER, Y. ve ATAY, N., 1999. Ankara ili Bracon (Glabrobracon) (Hymenoptera, Braconidae: Braconinae) Cinsi Üzerine Sistematik Çalışmalar. Turk J Zool. 25 (2001) 275-286.

JACKSON, C. G., NEEMAN, E.G. and PATANA, R. 1979. Parasitization of 6 Lepidopteran cotton pest by Chelonus blackburni (Hym: Braconidae). Entomophaga, Vol. 24(1); pp. 99-105.

KOHL, F., 1905. Hymenopteren in Ergebnisse einer naturwissenschaftlichen Reise zum Erdschias-Dag (Kleinasien). Annlb. Natury. Mus. Wien, 20: 220-246.

PAPP, J., 1969. A synopsis of the *Bracon* Fabr. Species of the Carpathian Basin (Hymenoptera: Braconidae). Annales Historico-Naturales Musei Nationalis Hungarici, 61.

PAPP, J., 1971. Bracomorpha torkai genus. sp.n. und Mitteilungen über einige Bracon Fabr.-Arten von Ratzeburg, Schmiedeknecht und Fahringer Hymenoptera: Braconidae). Reichenbachia, Staatliches Museum für Tierkunde in Dresden, 13, Nr. 31.

PAPP, J., 1974. Zur Kenntnis der *Bracon* –Arten Österreichs (Hymenoptera: Braconidae). Annales Historico-Naturales Musei Nationalis Hungarici, 78: 415-435

RAO, K.J., THONTADARYA, T.S. and RANGADHAMAIAH, K.A. 1979. Note on the survival and parasitism of the egg-larval parasite Chelonus blackburni Cameron (Hym.:Braconidae) on some lepidopterous hosts. Current-Research, Vol. 8(3); pp. 48-50.

ROYER, L., FOURNET, S., BRUNEL, E. and BOIVIN, G. 1999. Intra-and İnterspecific host discrimination by host seeking larvae of coleopteran parasitoids. Oecologia, 118:59-68.

SALT, G. 1961. Competition among insect parasitoids. Mechanism in biological competition: Symp. Soc. Exp. Biol., 96-119. 15.

SHAW, S. R., 2004. Essay on the ovolution of adult-parasitism in the subfamily Euphorinae (Hymenoptera, Braconidae). Proceeding of the russian Entomological Society. 75 (1): 82-95

SHENEFELT, R.D., 1978. Catalogus Hymenopterorum, Braconidae 6.,Braconinae.- Dr. W. Junk B. V., The Haque; pp. 1458-1655.

TELENGA, I. A., 1936. Nasekomia per ponshatokrielie, sem. Braconidae, pedsem. Braconinae, Sigalphinae. Fauna SSSR., 5 (3), 450 pp.

TOBIAS, V. I., 1976. Braconidi Kavkaza Leningradskoe otdeleniye. Nauk. 285 pp.

TOBIAS, V. I., 1986. Translation: Key to the Insects of European Part of the USSR. 3 (4) (Hymenoptera: Braconidae). Science Publishers, Inc.52 Labombard Road North Lebanon, NH 03766, USA: 94-114.

TOBIAS, V. 1988. Two new species of Braconidae of the subfamily Cheloninae (Hymenoptera) from the protected territories of the Lithuanian SSR. - *Acta Entomol. Lituanica*. 9: 89-94. (In Russian)

TOBIAS, V.I. 1989. New species of the genus *Microchelonus* Szepl. (Hymenoptera, Braconidae) with yellow abdominal stains from the Far East of the USSR. - *Trudy Zool. Inst. AN SSSR*. 188: 3-22. (In Russian).

TOBIAS, V.I. 1995. Keys to insect of the European part of U.S.S.R., Ed.;G.S. Medvedev, 3(4) New Delhi, Baba Barkha Nath, p.900.

TUATAY, N., 1972. Hymenoptera, Nebat Koruma Müzesi Böcek Kataloğu, Tarım Bakanlığı Zir. Müc. Kar. Gn. Md. Yay. Mesleki Kitaplar Serisi, Ayyıldız Mat. Ankara. 81-84.

TUIK, (http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1001, (2012)

TUNÇYÜREK, C. M., 1972. Bracon hebetor Say (Hym., Braconidae) ile Cadra cautella (Walk.) ve Angasta kuhniella (Zel.) (Lep., Pyralidae)' ya karşı biyolojik savaş imkanları üzerinde araştırmalar, Tarım Bakanlığı Zir. Müc. Kar. Gn. Md. Yay. Mesleki Kitaplar Serisi, İstiklal Mat. Ankara.

ULLYET, G.C. 1949. Distribution of progeny by Chelonus texanus Cress. (Hymenoptera: Braconidae) Can.Entomol., 81, 25-44.

ULU, O., 1983. İzmir ve Manisa illeri çevresi taş çekirdekli meyve ağaçlarında zarar yapan Archips (*Cacoecia spp.* (Lep., Tortricidae)) türleri, tanıları, konukçuları, 97 yayılışları ve kısa biyoloji üzerine araştırmalar. Tarım ve Orman Bakanlığı Zir. Müc. Kar. Gn. Md. Bornova Bölge Zir. Müc. Zir. Araş. Ent. Md. Araştırma eserleri serisi, 45. 83-88.

VAN LENTEREN, J. C. 1976. The development of host discrimination and the prevention of superparasitism in the parasite Pseudeucoila bochei Weld (Hym.:Cynipidae). Neth. J. Zool. 26, 1–83.

VARALDI, J. 2002. Variabilité des stratégies d'infestation chez les insectes parasitoides des Drosophiles: bases genetiques, evolutive, et ecologique. Thése de Doctorat. p.74.

VET, L.E.M., 1985. Oolfactory microhabitat lacotion in some eucoilid and Alysiine species (Hymenoptera), larval parasitoids of Diptera. Netherlands Journal of Zoology 35: 720-730

VINSON, S. B. 1984. Parazitoit-host relationship. In: Beli WJ, Carde RT (eds) Chemical ecology of insects. Chapman and Hall, London, pp 205–233.

VINSON S. B. 1986. How parasitoids locate their hosts : a case of insects espionage (In insect Parasitoids, Eds. J. K. Waage, D.J. Greathead) – 13th symp. R. Entomol. Soc. pp 325-348

VINSON S. B. 1988. Comparasion of host chacteristics that elicit host recognition behavior of parasitoid Hymenoptera. Advances in parasitic Hymenoptera research 1: 285-291.

WIKIPEDIA, (http://en.wikipedia.org/wiki/Braconidae).

ÖZGEÇMİŞ

Diyarbakır ili yenişehir merkez ilçede 1989 yılında doğdu. 2007 yılında Ziya Gökalp Yabancı Dil Ağırlıklı Lise'den mezun oldu. Aynı yıl Harran üniversitesi Ziraat Mühendisliği bölümünü ve 3. sınıfın sonunda Bitki Koruma Bölümünü seçerek 2011 yılında mezun oldu. 2011 güz döneminde Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü'nde yüksek lisansa başladı. Şuan Denizbank A.Ş.'de Tarım Portföy yöneticisi olarak çalışmaktadır.