

ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI
2013-YL-014

**AVCI AKAR *Cheletomimus bakeri* (ACARI:
CHEYLETIDAE)' NİN BAZI BİYOLOJİK
ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

Sevda KAMBURGİL

Tez Danışmanı:
Prof. Dr. İbrahim ÇAKMAK

AYDIN

ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE
AYDIN

Bitki Koruma Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı öğrencisi Sevda KAMBURGİL tarafından hazırlanan “Avcı Akar *Cheletomimus bakeri* (Acari: Cheyletidae)’nin Bazı Biyolojik Özelliklerinin Belirlenmesi” başlıklı tez, 24.01.2013 tarihinde yapılan savunma sonucunda aşağıda isimleri bulunan jüri üyelerince kabul edilmiştir.

Ünvanı, Adı Soyadı	Kurumu	İmzası
Başkan : Prof. Dr. Hüseyin BAŞPINAR	Adnan Menderes Üniv.	
Üye : Prof. Dr. Enver DURMUŞOĞLU	Ege Üniv.	
Üye : Prof. Dr. İbrahim ÇAKMAK	Adnan Menderes Üniv.	

Jüri üyeleri tarafından kabul edilen bu Yüksek Lisans tezi, Enstitü Yönetim Kurulunun Sayılı kararıyla tarihinde onaylanmıştır.

Prof. Dr. Cengiz ÖZARSLAN
Enstitü Müdürü

ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE
AYDIN

Bu tezde sunulan tüm bilgi ve sonuçların, bilimsel yöntemlerle yürütülen gerçek deney ve gözlemler çerçevesinde tarafımdan elde edildiğini, çalışmada bana ait olmayan tüm veri, düşünce, sonuç ve bilgilere bilimsel etik kuralların gereği olarak eksiksiz şekilde uygun atıf yaptığımı ve kaynak göstererek belirttiğimi beyan ederim.

24/01/2013

Sevda KAMBURGİL

ÖZET

AVCI AKAR *Cheletomimus bakeri* (ACARI: CHEYLETIDAE)' NİN BAZI BİYOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Sevda KAMBURGİL

Yüksek Lisans Tezi, Bitki Koruma Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. İbrahim ÇAKMAK

2013, 33 sayfa

Avcı akar *Cheletomimus bakeri* (Acari: Cheyletidae)' nin *Tetranychus cinnabarinus* (Acari: Tetranychidae) üzerinde gelişme, üreme ve av tüketim kapasitesi farklı sıcaklık (15, 20, 25, 30, 35 °C), % 65 ± 10 nem ve 16 saat aydınlık laboratuvar koşullarında araştırılmıştır. Sıcaklığın artmasıyla birlikte *C. bakeri*'nin yumurta, ergin öncesi ve toplam gelişme sürelerinin önemli olarak kısaldığı saptanmıştır. *C. bakeri*'nin 20, 25, 30 ve 35 °C'deki her bir sıcaklık için yumurta gelişme süresi sırasıyla 13,86, 7,98, 5,07, 4,08 gün ve toplam gelişme süresi sırasıyla 58,66, 41,51, 21,21 ve 22,92 gün olarak saptanmıştır. *C. bakeri*'nin ömrü boyunca bıraktığı toplam yumurta sayısı en yüksek 20 °C sıcaklıkta, dişi başına günlük bıraktığı toplam yumurta sayısı en yüksek 30 °C sıcaklıkta elde edilmiş ve 20, 25 ve 30 °C sıcaklıklarda elde edilen veriler istatistiki olarak farklı bulunmuştur. Net üreme gücü (R_0), en yüksek (13,31 ♀/♀) 20 °C sıcaklıkta saptanmıştır. Ortalama döl süresi en uzun (89,36 gün) 20 °C sıcaklıkta, en kısa (28,22 gün) 30 °C sıcaklıkta saptanmıştır. Kalıtsal üreme yeteneği (r_m) en yüksek (0,0570 ♀/♀/gün) 30 °C sıcaklıkta, en düşük (0,0290♀/♀/gün) 20 °C ve (0,0330♀/♀/gün) 25 °C sıcaklıklarda bulunmuştur. *C. bakeri*, artan av yoğunluğuna bağlı olarak tüketimini arttırmış ve tükettiği *T. cinnabarinus* ergin erkek sayısı ile av yoğunlukları arasında önemli farklılık göstermiştir. Günde *C. bakeri* tarafından tüketilen en yüksek *T. cinnabarinus* ergin erkek sayısı, 40, 80 ve 160 av yoğunluğunda sırasıyla 4,63, 4,70 ve 4,60 adet olarak bulunmuştur.

Anahtar sözcükler: Cheyletidae, gelişme, ömür uzunluğu, *Tetranychus cinnabarinus*, tüketim kapasitesi, üreme, yaşam çizelgesi

ABSTRACT**SOME BIOLOGICAL PARAMETERS OF PREDATORY MITE
Cheletomimus bakeri (ACARI: CHEYLETIDAE)**

Sevda KAMBURGİL

M. Sc. Thesis, Department of Plant Protection

Supervisor: Prof. Dr. İbrahim ÇAKMAK

2013, 33 pages

Development, fecundity and prey consumption of *Cheletomimus bakeri* (Acari: Cheyletidae) feeding on *Tetranychus cinnabarinus* (Acari: Tetranychidae) were studied at different temperatures (15, 20, 25, 30, 35 °C), in the laboratory at 65 ± 10 % RH and 16 L: 8D. The development periods of egg, immature stages and adults of *C. bakeri* decreased significantly with increasing temperatures. Egg and total development periods of *C. bakeri* at 20, 25, 30 ve 35 °C were obtained 13.86, 7.98, 5.07, 4.08 days and 58.66, 41.51, 21.21, 22.92 days, respectively. The mean total and daily fecundity were highest at 20 °C and 30 °C, respectively, and they were statistically different from that obtained at 20, 25 and 30 °C. The net reproductive rate ($R_0 = 13.31 \text{ ♀/♀}$) was highest at 20 °C. The longest mean generation time ($T_0 = 89.36$ days) occurred at 20 °C and the shortest (28.22 days) at 30 °C. While the highest intrinsic rate of increase for *C. bakeri* was found at 30 °C (0.0570 ♀/♀/day), the lowest was obtained at 20 °C (0.0290 ♀/♀/day) and 25 °C (0.0330 ♀/♀/day). *C. bakeri* showed an increasing consumption by increasing prey densities and, the number of *T. cinnabarinus* males consumed by *C. bakeri* significantly changed depending on prey densities. The highest number of adult males consumed by *C. bakeri* per day was 4.63, 4.70 and 4.60 if confined to 40, 80 and 160 individuals, respectively.

Key words: Cheyletidae, development, longevity, *Tetranychus cinnabarinus*, predation, fecundity, life table

ÖNSÖZ

Yüksek lisans eğitimim boyunca bilgisinden faydalandığım, insani ve ahlaki değerleri ile de örnek edindiğim, yanında çalışmaktan onur duyduğum ve ayrıca tecrübelerinden faydalanırken göstermiş olduğu hoşgörü ve sabırdan dolayı değerli hocam Prof. Dr. İbrahim ÇAKMAK'a,

Tez çalışmalarımda beni hiçbir zaman yalnız bırakmayan değerli arkadaşım Melike ŞENEL'e,

Tez projesine verdikleri maddi destekten dolayı Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK-TOVAG 111O525)'na,

Ve benden maddi manevi desteğini hiçbir zaman esirgemeyen, bugünlere gelmemde büyük pay sahibi olan aileme teşekkürlerimi bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY SAYFASI	iii
BİLİMSEL ETİK BİLDİRİM SAYFASI	v
ÖZET	vii
ABSTRACT	ix
ÖNSÖZ	xi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xv
ÇİZELGELER DİZİNİ	xvii
1. GİRİŞ	1
2. CHEYLETID AKARLARLA İLGİLİ GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. Cheyletidae Familyasının Genel Özellikleri	3
2.2. Cheyletid Akarların Biyo-Ekolojik Özellikleri	6
2.3. Yaşam Döngüleri	7
2.4. Ekolojik Gruplar.....	7
2.4.1. Ambar ve Depolarda Bulunanlar.....	8
2.4.2. Küçük Memelerin Yuvalarında Bulunanlar	8
2.4.3. Memelilerde Parazitik Olanlar	8
2.4.4. Kuşlarda Avcı ve Parazitik Olanlar.....	9
2.4.5. Böcekler Üzerinde Bulunanlar	9
2.4.6. Bitki Kalıntıları ve Toprak Yüzeyinde Bulunanlar	9
2.4.7. Ağaç ve Çalılarda Bulunanlar	10
3. KAYNAK ÖZETLERİ	11
3.1. Yurt Dışında Yapılan Çalışmalar	11
3.2. Ülkemizde Yapılan Çalışmalar	11
4. MATERYAL VE YÖNTEM.....	13
4.1. Bitki Üretimi	13
4.2. <i>Tetranychus cinnabarinus</i> (Av) Üretimi	13
4.3. <i>Cheletomimus bakeri</i> (Avcı) Üretimi.....	15
4.4. Farklı Sıcaklıkların <i>Cheletomimus bakeri</i> ' nin Biyolojisi Üzerine Etkisi....	15
4.5. <i>Cheletomimus bakeri</i> ' nin Preovipozisyon, Ovipozisyon ve Postovipozisyon Süreleri, Ömür Uzunlukları ile Bıraktığı Günlük ve Toplam Yumurta Sayıları.....	17
4.6. <i>Cheletomimus bakeri</i> ' nin Farklı Av Yoğunluklarında İşlevsel ve Sayısal Tepkisi.....	17

4.7. İstatistiksel Analizler	18
5. BULGULAR	19
5.1. Farklı Sıcaklıkların <i>Cheletomimus bakeri</i> ' nin Biyolojisi Üzerine Etkisi	19
5.2. <i>Cheletomimus bakeri</i> ' nin Preovipozisyon, Ovipozisyon ve Postovipozisyon Süreleri, Ömür Uzunlukları ile Bıraktığı Günlük ve Toplam Yumurta Sayıları	21
5.3. Farklı Sıcaklıklarda <i>Cheletomimus bakeri</i> ' nin Yaşam Çizelgesi	23
5.4. <i>Cheletomimus bakeri</i> ' nin Farklı Av Yoğunluklarında İşlevsel ve Sayısal Tepkisi	25
6. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	27
KAYNAKLAR.....	31
ÖZGEÇMİŞ.....	33

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. <i>Cheletomimus bakeri</i> A- <i>Tetranychus cinnabarinus</i> 'un ergin öncesi dönemiyle beslenirken B- ergin dönemiyle beslenirken	2
Şekil 2.1. Cheyletidae familyasından akar örneği.....	3
Şekil 2.2. Gnathosoma ve idiosoma	4
Şekil 2.3. Cheyletid akarların vücut yapısı (Volgin, 1987).....	5
Şekil 2.4. Cheyletid akarlarının palpus yapısı (Volgin, 1987)	6
Şekil 4.1. Fasulye üretimi.....	13
Şekil 4.2. <i>Tetranychus cinnabarinus</i> üretimi	14
Şekil 4.3. <i>Cheletomimus bakeri</i> ' nin kitle üretimi	15
Şekil 4.4. “Münger tipi” hücre parçaları	16
Şekil 4.5. “Münger tipi” hücre	16
Şekil 5.1. <i>Cheletomimus bakeri</i> ' nin farklı sıcaklıklarda canlılık oranı (I_x) ve günlük dişi başına bıraktıkları dişi yumurta sayıları (m_x)	24

ÇİZELGELER DİZİNİ

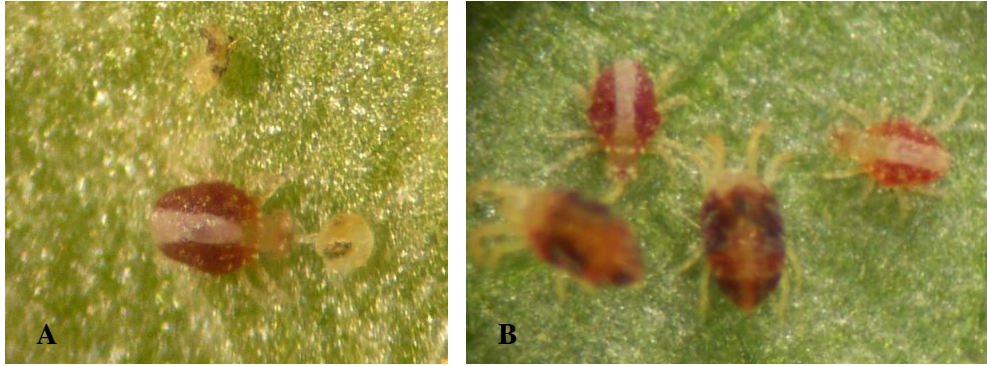
- Çizelge 5.1. Farklı sıcaklıklarda *Tetranychus cinnabarinus*' un tüm dönemleri besin olarak verildiğinde *Cheletomimus bakeri*'nin yumurta ve ergin öncesi dönemlerinin ortalama gelişme süreleri (ortalama \pm s.hata).....20
- Çizelge 5.2. Farklı sıcaklıklarda *Tetranychus cinnabarinus* üzerinde beslenen *Cheletomimus bakeri*' nin preovipozisyon, ovipozisyon ve postovipozisyon süreleri, ömür uzunlukları ile dişi başına bıraktığı günlük ve toplam yumurta sayıları.....22
- Çizelge 5.3. Farklı sıcaklıklarda *Tetranychus cinnabarinus* ile beslenen *Cheletomimus bakeri*' nin net üreme gücü (R_0), kalıtsal üreme yeteneği (r_m), ortalama döl süresi (T_0).....25
- Çizelge 5.4. *Tetranychus cinnabarinus*' un ergin erkek dönemi ve yoğunluğuna bağlı olarak *Cheletomimus bakeri*' nin tükettiği birey sayıları ve bıraktığı yumurta sayıları.....26

1. GİRİŞ

Kırmızı örümcekler dünyada geniş bir yayılım gösteren ve çilek, pamuk, yaprağını döken meyve ağaçları, sebzeler ve süs bitkilerinin de içerisinde bulunduğu 100' den fazla konukçu bitki üzerinde, populasyon yoğunluğuna bağlı olarak bitkilerin yaprak, sap ve meyvelerinde zarar yapan en önemli zararlı türlerden biridir. Zararlı, yapraklarda beslenmesi sonucu bitkinin klorofil sentezini engellemekte, bitki gelişimi ile meyve oluşumunu zaman içerisinde büyük ölçüde engelleyerek durdurmaktadır (Jeppson vd., 1975). Bu zararlıya karşı yaygın şekilde kullanılan pestisitler, dayanıklılık ve çevre kirliliği problemleri nedeniyle, kırmızı örümceklerin mücadelesinde kimyasal mücadeleye alternatif olarak avcı akarlar ile biyolojik mücadele üzerine çalışmalar yürütülmektedir. Avcı akarlar içerisinde Phytoseiidae familyası türlerinin kırmızı örümceklerin biyolojik savaşımında kullanılabilirlikleri ile ilgili birçok çalışma yapılmıştır (Helle ve Sabelis, 1985). Phytoseiidae familyası dışında Stigmaeidae, Cheyletidae, Anystidae, Erythraeidae gibi bir kaç familyaya ait avcı türlerin de kırmızı örümceklerle beslendiği ve doğal baskı unsuru olarak rol oynadıkları bilinmektedir. Ancak bu familyalara ait avcı akarların kırmızı örümceklerle beslendiklerinde ergin öncesi dönemlerinin gelişme süreleri, üreme kapasiteleri ya da av tüketim kapasiteleri ile ilgili çok az sayıda çalışma yapılmıştır (Gerson vd., 2003).

Cheyletidae familyası türleri avcı ve parazit olmak üzere kabaca iki gruba ayrılabilir. Parazitik olarak yaşayanlar, kuşlar, memeliler ya da böcekler üzerinde bulunmaktadır. Avcı olanlar, depolanmış ürünler, omurgalı hayvanların yuvalarında, toprakta ve bitkiler üzerinde bulunarak küçük böcek ve akarlarla beslenmektedirler. Cheyletidlerden bitkilerde yaşayan sadece iki tür, *Cheletogenes ornatus* ve *Cheletomimus bakeri* (= *Paracheyletia bakeri* veya *Hemicheyletia bakeri*) olduğu bilinmektedir (Gerson vd., 2003). *Cheletogenes ornatus*' un dünyanın çoğu yerinde meyve ağaçlarında yaşayan sert kabuklu bitlerin kolonileri içinde bulunduğu rapor edilmiştir. *Cheletomimus bakeri* ise ilk kez Ehara (1962) tarafından Japonya'da Hokkaido Üniversitesi' nde *Hibiscus rosa-sinensis* üzerinden elde edilmiş ve tanımlanmıştır (Şekil 1.1). ABD' lerinde Florida' da turuncgil bahçelerinde böcek ve akarlarla ilişkili ve turuncgil ağaçları altındaki döküntüler üzerinde bulunmuştur (Muma, 1964; Laing, 1973). Ayrıca *C. bakeri*' nin laboratuarda üretilen Tetranychidae ve Tenuipalpidae kültürlerini azalttığı bildirilmiştir (Muma, 1964). Laing (1973), *C. bakeri*' nin beslenme şeklinin

ambusher tipte ve avını tuzak kurarak yakaladığını bildirmiştir. Bu beslenme tipinde avcı, avının yakınında bir yerde hareketsiz olarak beklemekte, avı yanından geçerken hızlı bir şekilde avın herhangi bir bacağından güçlü palpusları yardımıyla yakalamaktadır. Bu şekilde avını tutarak toksin salgılamakta ve avını birkaç dakikada hareketsiz hale getirmektedir. Bu şekilde *C. bakeri*'nin larvaları bile ergin kırmızı örümceklere saldırabilmekte ve hareketsiz kalan avı üzerinde farklı zamanlarda da beslenebilmektedir (Gerson vd., 2003). Bu akarın biyolojisi ve yaşam çizelgelerine yönelik sadece birkaç çalışma yapılmıştır (Kanavel ve Selhime, 1967; Laing, 1973). Bu çalışmalar da daha çok biyolojik gözlem şeklindedir. Ülkemizde ise *C. bakeri* ilk kez Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü iklim odalarında kitle üretimi yapılan *Tetranychus cinnabarinus* üzerinden elde edildiği bildirilmiştir (Çakmak ve Çobanoğlu, 2012). Bu çalışma dışında da herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Dolayısıyla bu avcı akarın biyolojisi ve yaşam çizelgesinin belirlenmesine yönelik ayrıntılı çalışmaların yapılmasına gereksinim vardır. Bu yüzden çalışmada *C. bakeri*'nin farklı sıcaklıklarda gelişme süreleri, üreme gücüne ait parametreler ve av tüketim kapasitesinin belirlenmesi amaçlanmıştır.



Şekil 1.1. *Cheletomimus bakeri* A- *Tetranychus cinnabarinus*'un ergin öncesi dönemiyle beslenirken, B- ergin dönemiyle beslenirken

2. CHEYLETID AKARLARLA İLGİLİ GENEL BİLGİLER

Cheyletidae familyası dünyada kozmopolit dağılım gösteren 370'den fazla tanımlanmış türü ve 72 cinsi içermektedir (Bochkov ve Fain, 2001).

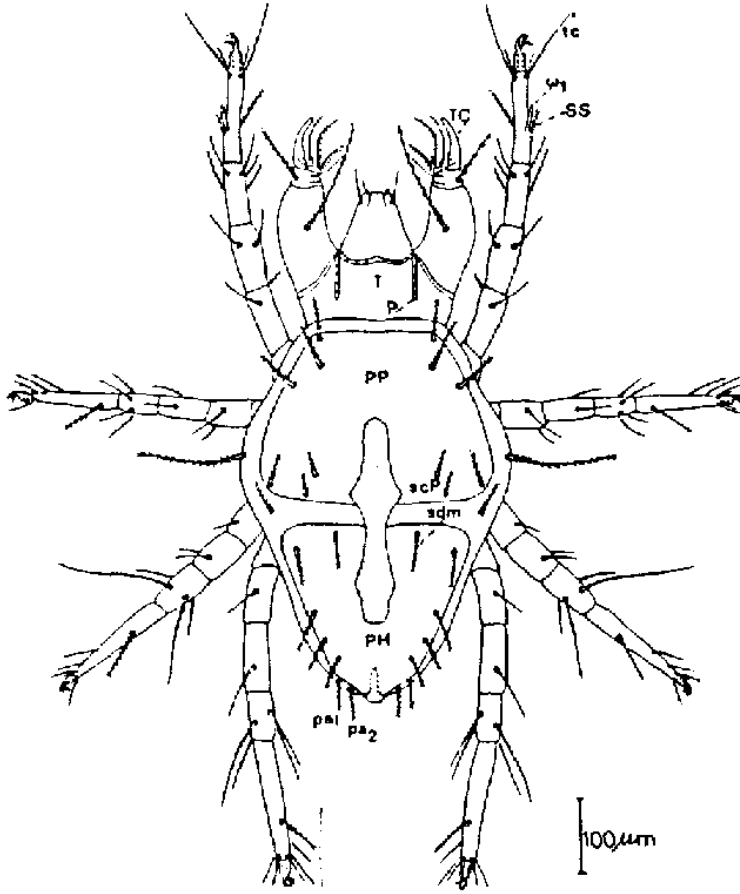
2.1. Cheyletidae Familyasının Genel Özellikleri

Cheyletidae familyası akarları oldukça küçük ve sarı, açık sarı, turuncu veya kahverenkli olmakla birlikte oldukça düz yapıdırlar. Vücut uzunlukları 0,2' den 1,6 mm' ye kadar değişir, ancak çoğunluğu 0,4 ile 0,7 mm aralığındadır. Şişkin vücut yapıları ile diğer akar türlerinden ayrılabilir (Volgin, 1987) (Şekil 2.1).



Şekil 2.1. Cheyletidae familyasından akar örneği
(<http://www.biolib.cz/en/taxonimage/id48693/?taxonid=19247>)

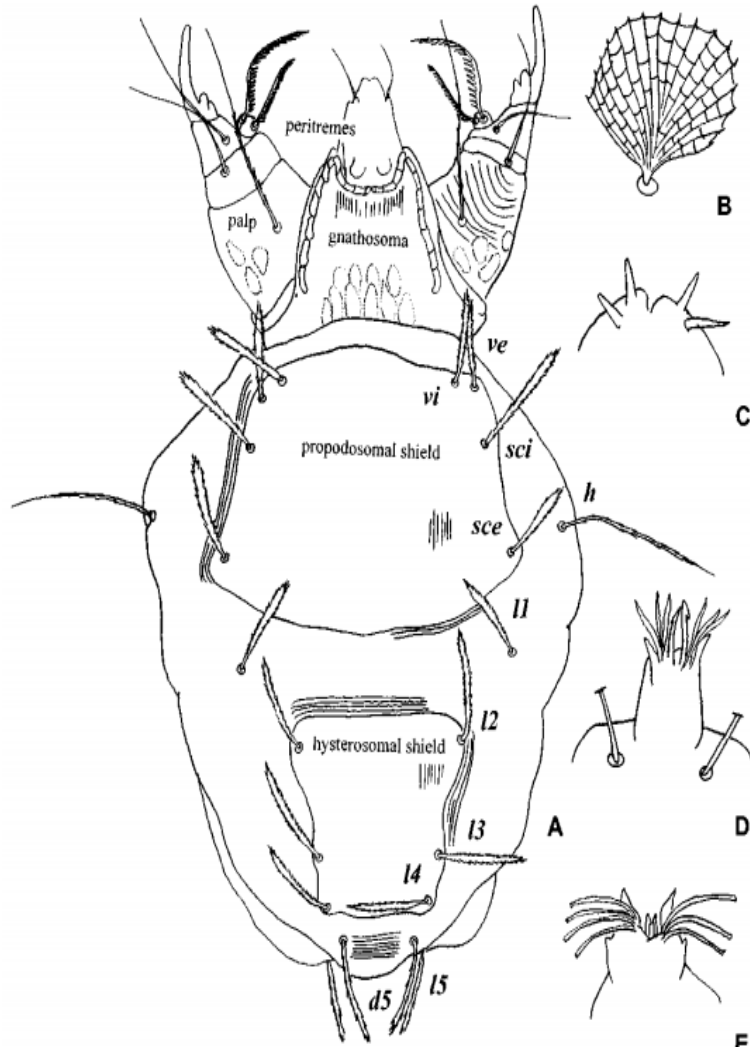
Cheyletidlerin vücutları belirgin bir şekilde kompleks bir gnathosoma ve dört çift bacağın bulunduğu bir idiosoma'ya bölünebilir (Summers ve Price, 1970) (Şekil 2.2).



Şekil 2.2. Gnathosoma ve idiosoma

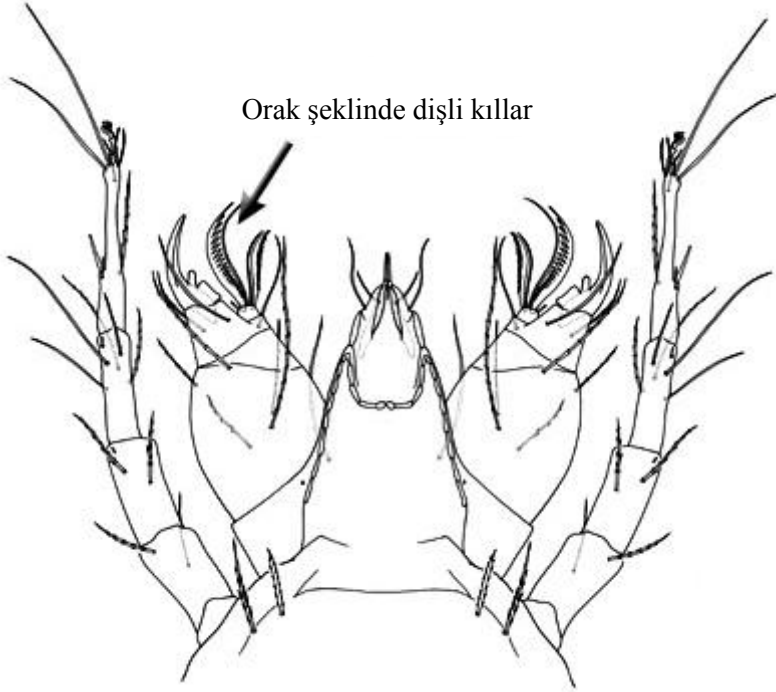
(<http://www.fao.org/docrep/x5053S/x5053s2k.gif>)

Gnathosoma'nın kendine özel yapısı, vücut kıllarının şekli ve dorsal levhanın sayısı ayırt etmede kullanılan önemli kriterlerdir. Cheyletidae familyası bireylerinin kıl dizilişleri, dorsal ve ventral vücut kısımları da farklıdır. Cheyletidae familya bireylerinde birden fazla dorsal levha vardır (Volgin, 1987) (Şekil 2.3).



Şekil 2.3. Cheyletid akarların vücut yapısı (Volgin, 1987)

Palpuslar kısaçak şeklinde, büyük ve çok güçlü bir şekilde gelişmiştir. Palpusların ucundaki kıllanma sayesinde avını yakalar. Genellikle orak ve fırça şeklinde sensilla taşır. Chelicera, rostrum adı verilen hortum şeklinde birleşmiştir. Styletler, chelicera içinde hareket eder ve bazı türlerde toksin salgılayarak avını felç eder (Volgin, 1987) (Şekil 2.4).



Şekil 2.4. Cheyletid akarlarının palpus yapısı (Volgin, 1987)

2.2. Cheyletid Akarların Biyo-Ekolojik Özellikleri

Cheyletidlerin yaşam döngüleri üzerine bilgiler çok sınırlıdır. Bu bilgiler çoğunlukla da bir tür, *Cheyletus eruditus* üzerine yoğunlaşmıştır. Dişi cheyletidler yumurta ile çoğalır. Bu familya içinde canlı doğurma ile çoğalma kayıtlı değildir. Yumurtalar tek veya kümeler halinde bırakılır. Dişi bireyler ergin olduktan sonra bir gün içerisinde yumurta bırakmaya başlarlar. Yumurtalar çoğunlukla yarıklar, çatlaklar veya diğer kuytu yerlere bırakılır (Gerson vd., 2003).

Cheyletidlerin bazı türlerinin dişileri ipeksi ağ üretme yeteneğine sahiptirler. Özellikle yumurtalarını, larva çıkıncaya kadar ipeksi bir ağ ile örterler. Uygun koşullarda erginlerin ömür uzunlukları 1-2 aydır. Ancak bazı türlerde erginlerin 7 aya kadar yaşadıkları bildirilmektedir (Volgin, 1987). Cheyletidler genellikle diğer akar grupları üzerinde, nadiren de küçük böceklerin yumurta ve hareketli dönemleriyle beslenebilmektedirler. Avları ortamda bulunmadığında kendi türüne ait bireylerle de kannibalistik olarak beslenebilmektedirler. Bu akarlar önemli ölçüde açlığa dayanabilirler.

Cheyletidler bitkilerde, bitki artıklarında, toprak yüzeyinde, küçük memeliler, kuşlar, böcekler ve karıncaların yuvalarında, ağaç oyuklarında, depolarda, memeliler ve kuşların derilerinde hemen hemen her yerde yaşayabilirler.

2.3. Yaşam Döngüleri

Genellikle erkek ve dişi bireyler mevcuttur ve eşeyli olarak ürerler. Ancak, bazı türlerin erkekleri olmadığı için parthenogenetik olarak çoğalırlar (Örneğin *Cheletomimus bakeri*). Cheyletidlerde biyolojik dönemler, yumurta, larva, protonimf, deutonimf ve erginden oluşmaktadır.

Yumurta bırakıldıktan sonra sıcaklığa bağlı olarak açılma süresi değişir.

Larva: Larvaları nimf ve erginlerden ayırt etmek için; larvaların 3 çift bacağı nimf ve erginlerin 4 çift bacağı bulunur. Larvaların beslenme tarzı yetişkinlerin beslenme tarzı ile benzerdir. Beslendikten sonra, tüketilen besin sayısına göre akarların renkleri pembeden limon sarısı renge dönüşmektedir. Larva süreleri 4 ile 7 gün arasında değişmektedir (Volgin, 1987).

Protonimf: Vücutlarının renkleri beslendikleri avlarına bağlı olarak açık kırmızıdan açık pembeye kadar değişir. Protonimf dönemi süresi 4 ile 7 gün arasında değişmektedir (Volgin, 1987).

Deutonimf: Beslendikleri ava bağlı olarak vücut rengi pembeden kırmızı ya doğru değişir. Süresi 5 ile 7 gün arasında değişmektedir (Volgin, 1987).

Ergin döneme geçtikten sonra 1-2 gün sonra yumurta bırakmaya başlar ve ölümünden birkaç gün önce yumurta bırakması sona erer (Summers ve Price, 1970).

2.4. Ekolojik Gruplar

Cheyletidler bitkilerde, bitki artıklarında, toprak yüzeyinde, küçük memeliler, kuşlar, böcekler ve karıncaların yuvalarında, ağaç oyuklarında, depolarda, memeliler ve kuşların derilerinde hemen hemen her yerde yaşayabilirler. Ancak sadece birkaç tür yüksek derecede ekolojik uyum göstermektedir. Geniş dağılım gösteren türlerden birisi *Cheyletus eruditus*' tur. Cheyletidae familyasına ait

türlerin büyük çoğunluğu belirli habitatlara adapte olmuşlardır. Yaşadıkları habitatlara dayanarak cheyletidleri birkaç gruba ayırabiliriz (Volgin, 1987).

2.4.1. Ambar ve Depolarda Bulunanlar

En yaygın görülen cins *Cheyletus*' tur. Bu cinse ait predatörler daha çok hububat ve hububatin işlenmesi sonucu ortaya çıkan ürünlerde yaygın olarak bulunurlar. Bu cinse ait *C. versor*, *C. rabiosus*, *C. trux*, *C. trouessarti*, *C. polymorphus*, *C. carnifex*, *C. rohndorfi*, *C. furibundus* ve *C. praedabundus* gibi diğer türlerde besin depolarında yaşarlar ancak daha nadir ve az sayılarda görülürler. Diğer cinslere ait *Cheletomorpha lepidopterorum*, *Eucheyletia harpyia*, *E. Sibirica*, *Zachvatkiniola reticulata*, *Pavlovskicheyla semenovi*, *Acaropsis sollers* ve *Acaropsella kulagini* gibi türlerde besin depolarında bulunur. Ancak bu türlerden sadece *Cheletomorpha lepidopterorum* yaygın olarak, diğerleri ise nadiren bulunmaktadır (Volgin, 1987).

2.4.2. Küçük Memelerin Yuvalarında Bulunanlar

Bu habitatta bulunan en karakteristik türler *Eucheyletia* cinsine aittir. Bazı türler oldukça özelleşmiştir ve belirli bir coğrafik bölgede sınırlıdır. *Eucheyletia* cinsine bağlı *E. pavlovskiyi*, *E. eoa*, *E. taurica*, *E. hardyi*, *E. bishoppi*, *E. bothrophila* ve *E. asiatica* gibi türler *Lagurus lagurus* (Step faresi), *Eutamias sibiricus* (Sibirya sincabı), *Apodemus speciosus* (Asya orman faresi) ve *Microtus* spp. (Sıçanlar)' ın yuvalarında saptanmıştır (Volgin, 1987).

2.4.3. Memelilerde Parazitik Olanlar

Bu grup Cheyletiellini tribi ile temsil edilmekte ve 4 cinse ait 10 türü içermektedir. Bu türlerin çoğunluğu konukçuya özelleşmiş olmakla birlikte bazıları da geniş bir dağılım gösterebilir. Örneğin *Cheyletiella parasitivorax*, kedi, tavşan ve hatta insanlarda da bulunarak geniş bir dağılım göstermektedir. Diğer cinslere ait *Eucheyletiella* türleri tavşanlar (*Ochotona* spp.) üzerinde, *Hemicheyletus* türleri makimsiler (*Galago* spp.) üzerinde ve *Criokeron* türleri sincaplar üzerinden saptanmıştır (Volgin, 1987).

2.4.4. Kuşlarda Avcı ve Parazitik Olanlar

Predatör olarak yaşayanlar Cheletosomatini tribiyle temsil edilmekte ve belirli biyolojik ve morfolojik özellikler göstermektedirler. *Eucheletopsis*, *Cheletosoma*, *Cheletoides*, *Cheletopsis* gibi cinslere ait türler Syringophilidae ve Analgesidae familyalarına ait kuşlarda bulunan akarlarla beslenmektedirler. Parazitik olanlar Ornithocheyletini tribi ile temsil edilmektedir. Burada bulunan üç cins, *Ornithocheyletia*, *Bakericheyla* ve *Neocheyletiella*' e ait türler, sığırcık, ağaçkakan, mavikuşlar üzerinden saptanmıştır (Volgin, 1987).

2.4.5. Böcekler Üzerinde Bulunanlar

Çoğunluğu Cheyletiini tribine ait büyük bir predatör gruptur. Bu cheyletidler kabaca üç gruba ayrılabilir. İlk grup, ağaçlarda yaşayan *Aradus* (Heteroptera) cinsine ait yada *Gonocephalum rusticum* ve *Selinus abacooides* (Coleoptera) gibi türlerin erginleriyle yakın ilişkili olarak *Cheyletia*, *Hypopicheyla*, *Samsinakia*, *Cheletophanes montandoni*, *Neoeucheyla tuberculicoxa*, *Bothrocheyla pavlovskyi* ve *Myrmicocheyla clavipes* gibi türler saptanmıştır. İlginç olan bu böcekler üzerinde cheyletidlerin ergin öncesi dönemlerinin saptanamamış olmasıdır. Kanıt olarak cheyletidlerin yaşama alanlarında bu böcek gruplarının sık sık dolaştığı ve akarların bu böcekleri başka bir yere taşınmak için kullandığı ileri sürülmektedir. İkinci gruptaki cheyletidler, Hymenoptera takımına ait böceklerin yuvalarında yaşamaktadırlar. *Eucheyletia bakeri*, Alaska' da *Bombus* arılarının yuvalarında bulunmuştur. *Cheletophyes vitzthumi*, Güney Afrika' da *Xylocopa caffra* üzerinde ve *X. nigrita* yuvalarında bulunmuştur. Üçüncü grup, karınca yuvalarında yaşayanlardır. *Myrmicocheyla clavipes*, Çek Cumhuriyeti ve Rusya' da karınca yuvarında saptanmıştır (Volgin, 1987).

2.4.6. Bitki Kalıntıları ve Toprak Yüzeyinde Bulunanlar

Bu habitata ait fauna oldukça geniştir. *Cheyletus* cinsine ait türler özellikle de *Cheyletus eruditus* bu alanlarda yaygındır. Bu cinsin üyeleri daha çok ormanlık veya ormana yakın olan bozkırlık alanlarda yaygın olarak bulunurlar. *Lepidocheyla*, *Pavlovskicheyla*, *Microcheyla* ve *Neocaropsis* cinsine ait türler, Rusya' nın güney bölgelerinde bitki artıklarında bulunmuştur. *Kerpalmatus* cinsine ait türler Florida (ABD)' da turuncgil ağaçlarının altındaki bitki

artıklarından elde edilmiştir. *Cheyletus* cinsi dışındaki bulunan diğerleri oldukça nadir olarak bulunmaktadır (Volgin, 1987).

2.4.7. Ağaç ve Çalılarda Bulunanlar

Ağaçlar ve çalılar üzerinde oldukça geniş bir fauna bulunmaktadır. 15 cinse ait cheyletid türler ağaçlarda akarlar ve küçük böcekler üzerinde beslenerek yaşamaktadırlar. Ağaç ve çalılarda yaşayanlar iyi gelişmiş gözlere sahiptirler. Morfolojik olarak, uzun bacaklı (ön bacaklarında uzun duyu kıllarına sahip) ve kısa bacaklı olarak iki gruba ayrılabilirler. İlk grup, *Acarocheyla*, *Mexecheles*, *Cheletomorpha*, *Nodele* ve *Paracheyletia*; diğer grup, *Cheletogenes*, *Cheletomimus*, *Hemicheyletia*, *Dendrocheyla*, *Andrecheyla*, *Chiapacheylus*, *Grallacheles*, *Oudemansicheyla*, *Eutogenes*, *Prosocheyla*’ dan oluşmaktadır. Bazıları ağaçlarda zarar yapan gövde kurtları ve yazıcı böceklerin galerileri içerisinde yaşar. Buralarda bulunan *Bak deleoni*, *Chelacheles michalskii* gibi türlerin vücutları uzun ve iyi sklerotize olmuştur. Bazıları ağaçların yarık ve çatlarında bulunarak diğer akarlar ve kabuklu bitlerle beslenmektedir (Volgin, 1987).

Tarımsal alanlarda bulunan en yaygın türler *Cheletomimus bakeri* ve *Cheletogenes ornatus*’ tur.

3. KAYNAK ÖZETLERİ

3.1. Yurtdışında Yapılan Çalışmalar

Cheletomimus bakeri ilk kez Ehara (1962) tarafından Japonya'da Hokkaido Üniversitesi'nde *Hibiscus rosa-sinensis* üzerinden elde edilmiş ve tanımlanmıştır. ABD'lerinde Florida'da turunçgil bahçelerinde böcek ve akarlarla ilişkili ve turunçgil ağaçları altındaki döküntüler üzerinde bulunmuştur (Muma, 1964). Ayrıca *C. bakeri*'nin laboratuarda üretilen Tetranychidae ve Tenuipalpidae kültürlerini azalttığı bildirilmiştir (Muma, 1964). Laing (1973), *C. bakeri*'nin beslenme şeklinin ambusher tipte ve avını tuzak kurarak yakaladığını bildirmiştir. Bu beslenme tipinde avcı, avının yakınında bir yerde hareketsiz olarak beklemekte, avı yanından geçerken hızlı bir şekilde avın herhangi bir bacağından güçlü palpusları yardımıyla yakalamaktadır. Avını tutarak toksin salgılamakta ve birkaç dakikada hareketsiz hale getirmektedir. Bu şekilde *C. bakeri*'nin larvaları bile ergin kırmızı örümceklere saldırabilmekte ve hareketsiz kalan avı üzerinde farklı zamanlarda da beslenebilmektedir.

Kanavel ve Selhime (1967), *C. bakeri*'ye besin olarak verilen *Eotetranychus sexmaculatus*, *Panonychus citri* ve *Eutetranychus banksi* üzerinde beslendiği ve 75-85 °F (24-29,5 °C) sıcaklıkta bu besinler üzerinde sırasıyla 22,4, 22,4 ve 24,5 günde gelişimini tamamladığını bildirmiştir. Yapılan çalışmalarda bu türün erkeğine rastlanmamış ve parthenogenetik olarak çoğaldığı bildirilmiştir (Kanavel ve Selhime, 1967; Laing, 1973). Laing (1973), laboratuvar koşullarında *C. bakeri*'nin biyolojisi ve *Tetranychus urticae* üzerinde etkililiği üzerinde yaptığı çalışmada, 22 °C'de *C. bakeri*'nin ergin öncesi dönemleri gelişmelerini 40,3 (Makalede yazar, toplam gelişme süresini, preovipozisyon süresini de dahil ederek 47,2 gün olarak bildirmiştir) günde tamamlamışlardır. Dişiler 36 günlük ovipozisyon süresi boyunca günde 0,7 yumurta bırakmıştır. Ayrıca Razaq vd. (2001) Japonya'da turunçgil bahçelerinde bu avcı akarı saptamışlar ve avcının morfolojik teşhisine yönelik bilgiler aktarmışlardır.

3.2. Ülkemizde Yapılan Çalışmalar

Çakmak ve Çobanoğlu (2012), *Cheletomimus bakeri* (Ehara, 1962)'nin dişi ve nimf dönemlerini, Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü iklim odalarında kitle üretimi yapılan *Tetranychus cinnabarinus*

(Boisduval) üzerinden saptamışlardır. *Cheletomimus bakeri*' nin Türkiye faunası için yeni kayıt olduğunu bildirmişlerdir.

4. MATERYAL VE YÖNTEM

4.1. Bitki Üretimi

Tetranychus cinnabarinus üretiminde kullanılmak amacı ile çalışmalar süresince fasulye (*Phaseolus vulgaris* cv. 'Barbunia') üretimi yapılmıştır. Fasulye üretimi, içerisinde orman toprağı bulunan saksılarda (12 x 10 cm) gerçekleştirilmiştir (Şekil 4.1). Ekilen fasulye tohumlarının çimlenmesinden sonra, bitkiler ilk 3-4 yaprak oluşumuna kadar bitki üretim odasında büyütülüp, daha sonra *T. cinnabarinus* üretimi için bir başka iklim odasına alınmıştır. Konukçu bitki üretimi sıcaklığı 25 ± 2 °C ve orantılı nemi $\% 65 \pm 10$ olan 16 saat aydınlatmalı iklim odasında gerçekleştirilmiştir.



Şekil 4.1. Fasulye üretimi

4.2. *Tetranychus cinnabarinus* (Av) Üretimi

Aydın'ın Sultanhisar ilçesindeki çilek yetiştiriciliğı yapılan alanlardan elde edilen *T. cinnabarinus*' un üretimi, sıcaklığı 25 ± 2 °C ve orantılı nemi $\% 65 \pm 10$ olan 16 saat aydınlık iklim odasında gerçekleştirilmiştir (Şekil 4.2). Bu amaçla 3-4 gerçek yaprağı ulaşan temiz fasulye bitkileri, *T. cinnabarinus* üretim odasına alınarak üzerinde zararlının değişik dönemleri bulunan ve daha önceki *T. cinnabarinus*

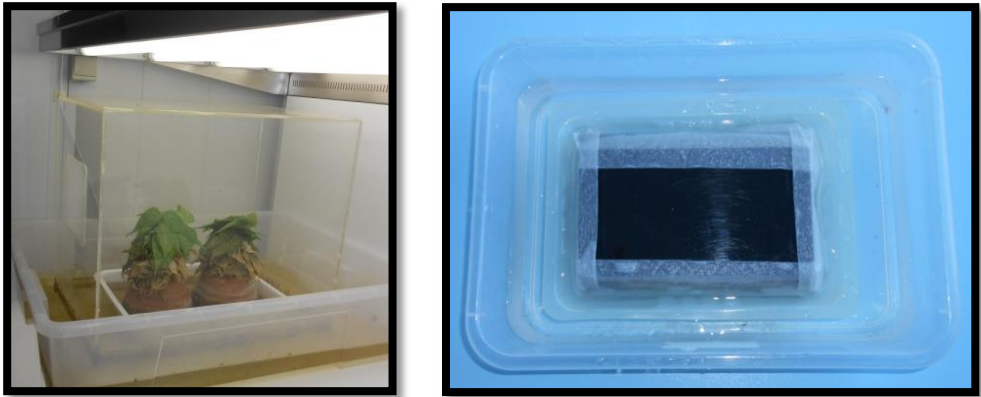
retiminden sağlanan fasulye yaprakları ile bulaştırılmıştır. Belirtilen yöntem kullanılarak çalışmalar süresince kesintisiz *T. cinnabarinus* retimi yapılmıştır.



şekil 4.2. *Tetranychus cinnabarinus* retimi

4.3. *Cheletomimus bakeri* (Avcı) Üretimi

Çakmak ve Çobanoğlu (2012)' nin çalışmalarından elde edilen *C. bakeri*' nin kitle üretimi, *T. cinnabarinus*' un tüm dönemleri ile bulaşık fasulye yaprakları üzerinde, sıcaklığı 25 ± 1 °C olan iklim odasında gerçekleştirilmiştir. Bu yapraklar, etrafi pleksiglass (52 x 34 x 45 cm) malzeme ile kapatılarak, birbiri içerisine geçmiş iki küvet (59 x 39 x 17 ve 37 x 27 x 7 cm) içerisindeki ters çevrilmiş toprak saksılar (15 x 15 cm) üzerine konulmuştur (Şekil 4.3). Ayrıca avcı akar üretiminde, plastik kap (20 x 15 x 3 cm) içine, sünger (15 x 10 x 4 cm) ve siyah pleksiglass (15 x 8 x 0.2 cm) malzeme konularak oluşturulmuş düzenekten yararlanılmıştır. *C. bakeri*' nin besin ihtiyacını karşılamak için haftada üç defa *T. cinnabarinus*' un tüm dönemleri ile bulaşık üç fasulye yaprağı avcı akarın saksılar üzerindeki kültürüne konularak, plastik kaptaki kültüre ise akarlar fırçalanarak verilmiştir.



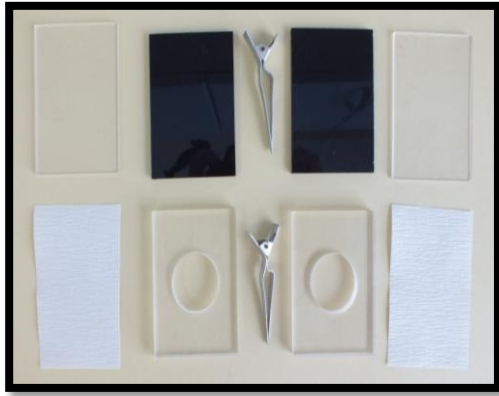
Şekil 4.3. *Cheletomimus bakeri*' nin kitle üretimi

4.4. Farklı Sıcaklıkların *Cheletomimus bakeri*' nin Biyolojisi Üzerine Etkisi

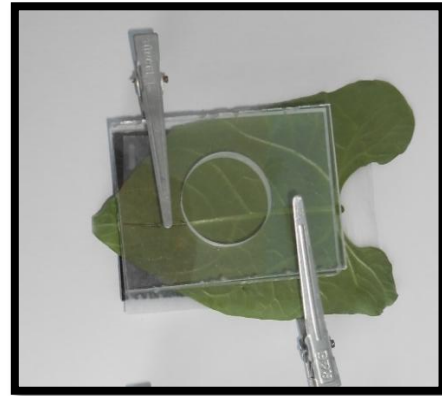
Cheletomimus bakeri' nin farklı sıcaklıklarda gelişme süreleri ve üreme gücünün incelenmesinde "Münger tipi" hücrelerden (Overmeer, 1985) yararlanılmıştır. Denemelerde kullanılan hücrelerin alt kısımlarının hazırlanmasında, 60 x 45 mm boyutlarında ve 2 mm kalınlığındaki pleksiglass levhalardan yararlanılmıştır. Belirtilen özelliklerdeki levhalar üzerine nemlendirilmiş kurutma kağıtları konularak, daha sonra bunun üzerine bitki üretiminden alınan temiz fasulye

yaprakları, yaprağın üst yüzeyi kurutma kağıdının üst kısmına gelecek şekilde yerleştirilmiştir (Şekil 4.4).

Buradaki amaç, avcı ve zararlı akar için doğal yaşam ortamı yaratmak ve zararlı akarın besinini temin edebilmesini sağlamaktır. Üzerinde fasulye yaprağı bulunan levhalar üzerine yine 60 x 45 mm boyutlarında, 5 mm yüksekliğinde ve ortasında 23 mm çapında tamamen açık alan bulunan bir başka pleksiglass levha yerleştirilmiştir. Üstüne de av ve avcının kaçmasını engellemek için 2 mm kalınlığındaki plexiglass levha kapatılmıştır. Üç ayrı parçadan oluşturulan hücrelerin parçalarının birbirinden ayrılmasını önlemek için toka yardımıyla birbirine sıkıştırılmıştır (Şekil 4.5).



Şekil 4.4. "Münger tipi" hücre parçaları



Şekil 4.5. "Münger tipi" hücre

Bu çalışmada, yukarıda belirtilen şekilde hazırlanan her bir hücre içine birer adet *C. bakeri* dişi bireyi aktarılmış ve dişi birey yumurta bıraktıktan sonra ortamdan uzaklaştırılmıştır. Her hücrede yeni bırakılmış 1 adet avcı akar yumurtası olması sağlanmıştır. Bırakılan avcı akar yumurtalarının açılıp larva dönemine geçmesi ile birlikte, av üretiminden elde edilen ve üzerinde *T. cinnabarinus*' un değişik dönemleri bulunan yapraklardan hücelere huni yardımı ile bol miktarda besin fırçalanmıştır.

Avcı akarın ergin öncesi dönemleri için günde bir defa yapılan gözlemlerle bireylerin dönem değiştirip değiştirmediği kontrol edilmiştir. Dönem değiştiren bireylerin, dönem değiştirme süreleri kaydedilerek ve besin azaldığı koşullarda

ortama *T. cinnabarinus* ile bulaşık yapraklardan besin firçalanmıştır. Bu koşullarda avcı akarın günlük tükettiği av sayısı göz önüne alınmadan, dişi (erkeği bilinmiyor, parthenogenetik çoğalıyor) bireylerin ergin öncesi gelişme süreleri saptanmıştır. Denemeler, her bir sıcaklık için en az 20 tekerrürlü ve 15, 20, 25, 30 ve 35 ± 1 °C sıcaklık ve orantılı nemi % 65 ± 10 olan 16 saat aydınlık inkübatörde gerçekleştirilmiştir.

4.5. *Cheletomimus bakeri*' nin Preovipozisyon, Ovipozisyon ve Postovipozisyon Süreleri, Ömür Uzunlukları ile Bıraktığı Günlük ve Toplam Yumurta Sayıları

Dişi bireylerin preovipozisyon, ovipozisyon ve postovipozisyon sürelerini saptamak amacıyla, dördüncü bölümde denemeye alınan avcı akarların ergin döneme geçmesi ile birlikte dişi bireyler içinde bol miktarda *T. cinnabarinus*' un değişik dönemleri bulunan, yukarıda belirtildiği şekilde hazırlanan yeni hücrelere aktarılmıştır. Dişi bireylerin ovipozisyon süresince her 24 saatte bıraktıkları günlük yumurta sayıları kaydedilerek ortamdan uzaklaştırılmıştır. Bu koşullarda, avcı akarın dişi bireylerinin preovipozisyon, ovipozisyon ve postovipozisyon süreleri, günlük ve ömür boyunca bıraktıkları toplam yumurta sayıları saptanmıştır. Elde edilen veriler kullanılarak *C. bakeri*' nin yaşam çizelgeleri ortaya çıkarılmıştır. Denemeler, her bir sıcaklık için en az 20 tekerrürlü olmak üzere 20, 25 ve 30 ± 1 °C sıcaklık ve orantılı nemi % 65 ± 10 olan 16 saat aydınlık inkübatörde gerçekleştirilmiştir.

4.6. *Cheletomimus bakeri*' nin Farklı Av Yoğunluklarında İşlevsel ve Sayısal Tepkisi

Avcı akar *C. bakeri*' nin işlevsel ve sayısal tepkilerinin belirlenmesinde yukarıda belirtilen münger tipi hücrelerden yararlanılmıştır. Avcı akara besin olarak *T. cinnabarinus*' un ergin erkek bireyleri stok kültürden temin edilerek ince uçlu bir fırça yardımıyla münger tipi hücrelere aktarılmıştır. Denemelerde kullanılan avcı akarların dişi bireyleri stok kültürden temin edilerek tek tek küçük petrilere (3,5 cm) aktarılmıştır. Bireylerin ortamdan kaçışlarını engellemek için petrilerin üzeri parafilm ile kapatılmış ve bireylerin oksijen ihtiyacını karşılamak amacıyla parafilm ince uçlu böcek iğnesiyle delinmiştir. Bu şekilde 16 saat aç bırakılan *C. bakeri* bireyleri denemelerde kullanılmıştır. Belirtilen şekilde aç bırakılan bireyler

ince uçlu fırça yardımı ile her birinin içerisinde 5, 10, 20, 40, 80 ve 160 adet av yoğunluğu ve *T. cinnabarinus*' un ergin erkek bireyleri bulunan münger tipi hücrelere aktarılmıştır. 24 saat sonra yapılan kontrollerde ortamda kalan *T. cinnabarinus* ergin erkek bireyleri sayılarak, avcı akarın verilen av yoğunluğuna bağlı olarak tükettiği av sayıları işlevsel, av tüketimine bağlı olarak avcı akarın bıraktığı yumurta sayıları da sayısal tepkilerin belirlenmesinde kullanılmıştır. Bu çalışma 25 ± 1 °C sıcaklık, % 65 ± 10 orantılı nem ve 16 saat aydınlık inkübatörde her bir av yoğunluğu için 20 tekerrürlü olarak yürütülmüştür.

4.7. İstatistiksel Analizler

Avcı akarın gelişme süresi, ömür uzunluğu, üreme gücü, sayısal ve işlevsel tepkilerinden elde edilen verilerin analizinde tek yönlü varyans analizi (One-way ANOVA) kullanılmış ve gruplar arasındaki farklılıklar Duncan çoklu testine göre belirlenmiştir (SPSS, 2004). Verilere önce karekök transformasyonu uygulanmış, daha sonra analizleri yapılmıştır. *Cheletomimus bakeri*' nin yaşam çizelgelerinin oluşturulmasında, $l = \sum e^{-r} * l_x * m_x$ (Birch, 1948) formülü kullanılarak, kalıtsal üreme yeteneği (r_m), net üreme gücü (R_0) ve ortalama döl süresi (T_0) hesaplanmıştır. Bu formülde; l_x , x yaşındaki bireylerin 1'e göre canlılık oranını; m_x , günlük olarak dişi başına bırakılan yumurta sayısını; e, doğal logaritma tabanını; x, dişi bireylerin gün olarak yaşını göstermektedir (Laing, 1968). *C. bakeri*' nin farklı sıcaklıklarda *T. cinnabarinus* ile beslenmesiyle elde edilen r_m değerlerinin birbiri ile karşılaştırılabilmesi için Jackknife yöntemi kullanılmıştır. Bu amaçla her sıcaklık için bulunan r_m değerlerinin diğerleri ile karşılaştırılmasına olanak verecek tekerrür sayılarına bağlı olarak ayrı r_m değerleri hesaplanmıştır. Buna göre önce tüm tekerrürler için yukarıda açıklandığı yöntem dahilinde r_m değeri hesaplanarak ve daha sonra her defasında bir tekerrür çıkarılarak geriye kalan (n-1) tekerrür ile r_m değerleri bulunmuştur. Böylece tekerrür sayısı kadar r_m değeri bulunmuş olarak, Jackknife değerleri için aşağıdaki formül kullanılmıştır (Krebs, 1998): $r_j = n * r_{all} - (n - 1) * r_i$

Her bir sıcaklıkta Jackknife yöntemiyle elde edilen sanal r_m değerlerini karşılaştırabilmek için tek yönlü varyans analizi (One-way ANOVA) kullanılarak ve gruplar arasındaki farklılıklar Duncan çoklu testine göre belirlenmiştir (SPSS, 2004).

5. BULGULAR

5.1. Farklı Sıcaklıkların *Cheletomimus bakeri*' nin Biyolojisi Üzerine Etkisi

Cheletomimus bakeri' nin biyolojisi 15, 20, 25, 30 ve 35 ± 1 °C sıcaklık ve orantılı nemi $\% 65 \pm 10$ olan 16 saat aydınlık inkübatörde araştırılmıştır. 15°C sıcaklıkta ergin dişi bireyler yumurta bırakmamıştır. 25°C sıcaklıkta *C.bakeri* ergin dişilerden elde edilen yumurtalar 15°C sıcaklığa konulmuş fakat bu sıcaklıkta uzun süre bekleyen yumurtalar da açılma olmamıştır. Bunun üzerine 25°C sıcaklıkta elde edilen larvalar 15 °C sıcaklığa konulmuş, larvalar *Tetranychus cinnabarinus* ile beslenerek ortalama $47 \pm 2,41$ gün yaşamıştır. Ancak hiçbir larvanın bir üst döneme geçemediği belirlenmiştir. Dolayısıyla 15 °C sıcaklıktaki çalışmalar iptal edilmiştir.

Cheletomimus bakeri yumurtalarının 20 ve 35 °C arasındaki sıcaklıklarda ortalama %70'inin açıldığı ve % 34'ünün ergin döneme ulaştığı saptanmıştır. En yüksek yumurta açılma oranı 20 ve 25 °C sıcaklıkta sırasıyla %86 ve %84 olarak saptanmıştır. Yumurta açılma oranı en düşük 35 °C sıcaklıkta %46 olarak saptanmıştır. Yumurtadan ergin olma oranı en yüksek 20°C'de, en düşük 35°C'de saptanmıştır.

Cheletomimus bakeri' nin dişi bireylerine ait yumurta, larva, protonimf, deutonimf ve toplam gelişme süreleri en uzun 20°C'de elde edilmiş ve sıcaklık artışına bağlı olarak gelişme sürelerinin kısaldığı saptanmıştır (Çizelge 5.1). Dişi bireylerin yumurta, ergin öncesi ve toplam gelişme sürelerine ait veriler ayrı ayrı değerlendirildiğinde, sıcaklıklar arasındaki farklılıkların istatistiki olarak önemli olduğu belirlenmiştir. *C. bakeri*'nin yumurta gelişme süresi en uzun 20 °C'de en kısa 35 °C'de saptanmıştır. Yumurta gelişme süresi 20, 25, 30 ve 35 °C'deki herbir sıcaklık için sırasıyla 13,86, 7,98, 5,07 ve 4,08 gün olduğu saptanmıştır (Çizelge 5.1).

Avcının larva dönemi gelişme süresi ile sıcaklıklar arasında istatistiki olarak önemli fark olduğu saptanmıştır (Çizelge 5.1, $P < 0,05$). Ancak 30 ve 35 °C sıcaklıkta elde edilen değerler arasında istatistiki olarak fark bulunmamıştır ($P > 0,05$). 20, 25, 30 ve 35°C sıcaklıklarda larva dönemi gelişme süresi sırasıyla

14,06, 8,10, 5,32 ve 4,50 gün olarak saptanmıştır. En uzun larva gelişme dönemi 20 °C’de, en kısa 30 ve 35 °C’de saptanmıştır (Çizelge 5.1).

Çizelge 5.1. Farklı sıcaklıklarda *Tetranychus cinnabarinus*’ un tüm dönemleri besin olarak verildiğinde *Cheletomimus bakeri*’nin yumurta ve ergin öncesi dönemlerinin ortalama gelişme süreleri (ortalama \pm s.hata)

	Sıcaklık (°C)				F değeri
	20	25	30	35	
Tekerrür Sayısı	51	41	28	12	
Yumurta	13,86 \pm 0,21 a	7,98 \pm 0,16 b	5,07 \pm 0,18 c	4,08 \pm 0,40 d	438,520
Larva	14,06 \pm 0,80 a	8,10 \pm 0,28 b	5,32 \pm 0,34 c	4,50 \pm 0,38 c	69,109
Protonimf	13,14 \pm 0,49 a	8,49 \pm 0,57 b	4,18 \pm 0,20 c	6,67 \pm 0,33 b	77,731
Deutonimf	17,60 \pm 1,11 a	16,95 \pm 0,67 a	6,64 \pm 0,32 b	7,67 \pm 0,62 b	58,837
Toplam Gelişme Süresi	58,66 \pm 1,37 a	41,51 \pm 0,88 b	21,21 \pm 0,54 c	22,92 \pm 1,16 c	279,895

Satırlar soldan sağa doğru incelendiğinde, aynı harfi içeren ortalamalar arasında istatistiki olarak önemli fark yoktur (Duncan testi, $P < 0.001$)

Avcı akarın protonimf dönemi gelişme süresi üzerine 20, 25, 30 ve 35°C sıcaklıklarda elde edilen değerler arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmuş, fakat 25 ve 35°C sıcaklıkta elde edilen değerler arasında istatistiki olarak önemli fark bulunmamıştır (Çizelge 5.1). Protonimf gelişme süresi en uzun 20 °C’de en kısa 30 °C’de saptanmıştır. Deutonimf dönemi gelişme süresi üzerine 20 ile 25°C ve 30 ile 35°C sıcaklıklar arasında istatistiki olarak önemli bir fark bulunmamıştır. Deutonimf dönemi gelişme süresi 20, 25, 30 ve 35 °C sıcaklıkta sırasıyla 17,60, 16,95, 6,64 ve 7,67 gün olarak saptanmıştır (Çizelge 5.1). *C.bakeri*’nin ergin öncesi toplam gelişme dönemlerinin süreleri ile denemeye

alınan sıcaklıklar arasında istatistiki olarak önemli fark bulunmuştur. Ancak 30 ve 35 °C sıcaklıklar arasında ergin öncesi toplam gelişme dönemlerinin süreleri arasında istatistiki olarak önemli bir fark bulunmamıştır. *C.bakeri*'nin yumurta, protonimf, deutonimf ve toplam gelişme süresi ile sıcaklık arasında oldukça kuvvetli bir ilişki olduğu, sıcaklığın artmasıyla ergin öncesi gelişme süresinin kısaldığı belirlenmiştir (Çizelge 5.1).

5.2. *Cheletomimus bakeri*' nin Preovipozisyon, Ovipozisyon ve Postovipozisyon Süreleri, Ömür Uzunlukları ile Bıraktığı Günlük ve Toplam Yumurta Sayıları

Cheletomimus bakeri' nin 20, 25, 30 °C sıcaklıklarda elde edilen preovipozisyon, ovipozisyon ve postovipozisyon süreleri arasında istatistiki olarak önemli fark olduğu belirlenmiştir (Çizelge 5.2). 20, 25 ve 30 °C sıcaklıklar ayrı ayrı değerlendirildiğinde sırasıyla preovipozisyon süresi 13,50, 6,65 ve 3,23 gün, ovipozisyon süresi 37,52, 11,26 ve 4,54 gün, postovipozisyon süresi 12,00, 8,26, 4,54 gün olarak belirlenmiştir (Çizelge 5.2).

Çizelge 5.2. Farklı sıcaklıklarda *Tetranychus cinnabarinus* üzerinde beslenen *Cheletomimus bakeri*'nin preovipozisyon, ovipozisyon ve postovipozisyon süreleri, ömür uzunlukları ile dişi başına bıraktığı günlük ve toplam yumurta sayıları

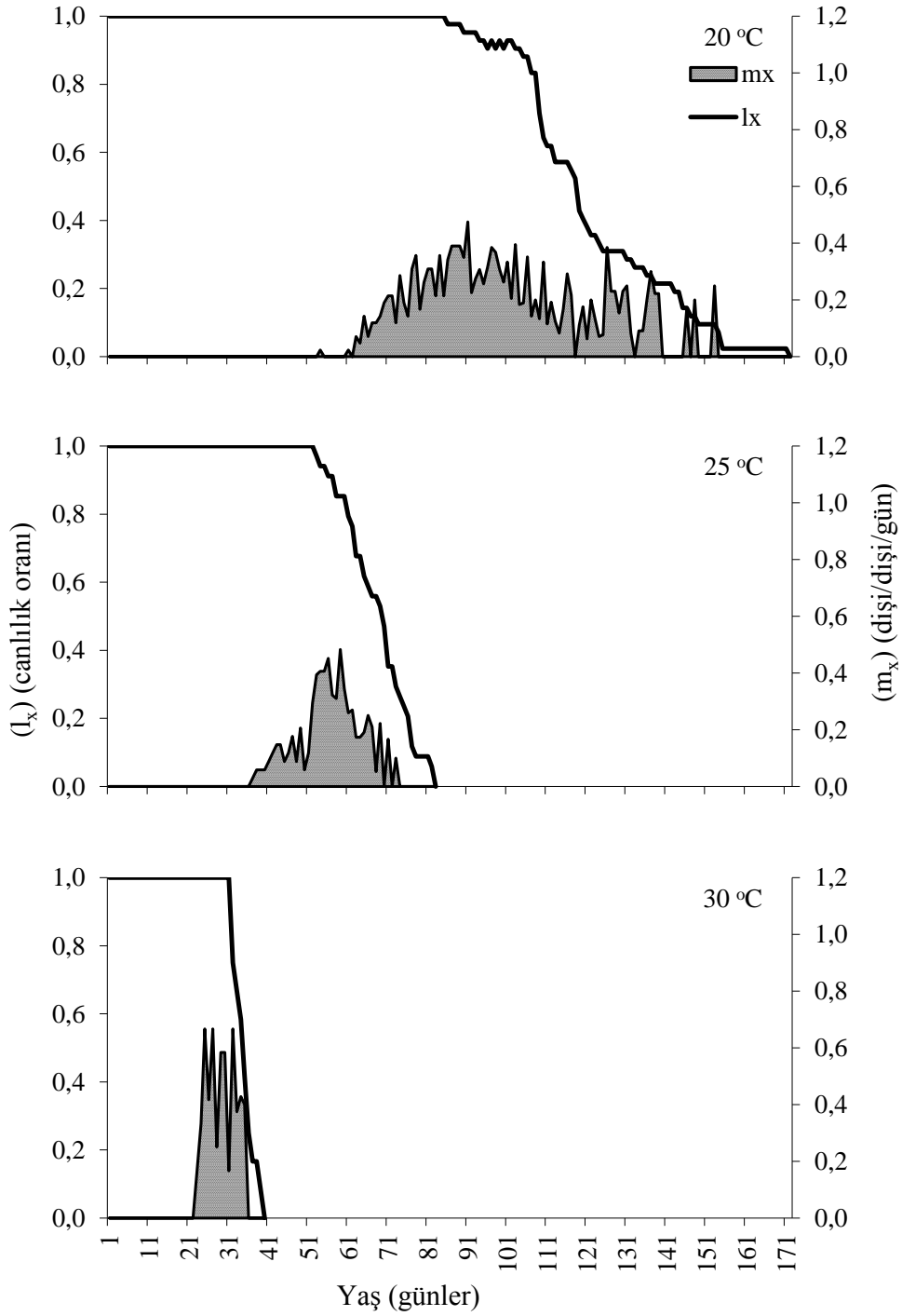
	Sıcaklık (°C)			F değeri
	20	25	30	
Tekerrür Sayısı	35	34	13	
Preovipozisyon	13,50±0,88 a	6,65±0,49 b	3,23±0,44 c	59,849
Ovipozisyon	37,52±2,87 a	11,26±1,26 b	4,54±0,77 c	67,142
Postovipozisyon	12,00±1,16 a	8,26±0,82 b	4,54±0,61 c	10,242
Ömür uzunluğu ♀	63,02±2,75 a	26,18±1,67 b	12,31±0,77 c	136,087
Toplam	13,31±1,23 a	5,91±0,57 b	5,00±1,05 b	19,814
Günlük	0,35±0,02 a	0,65±0,05 b	1,05±0,11 c	40,237

Satırlar soldan sağa doğru incelendiğinde, aynı harfi içeren ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir (Duncan testi, $P \leq 0.05$)

Ömür uzunluğu en uzun 63,02 gün ile 20 °C'de en kısa da 12,31 gün ile 30 °C sıcaklıkta saptanmıştır. *C. bakeri*'nin dişi başına günlük ve toplam bıraktığı yumurta sayısı ile test edilen sıcaklıklar arasında istatistiki olarak önemli fark bulunmuştur (Çizelge 5.2, $P < 0,05$). Sıcaklık artışıyla birlikte toplam bırakılan yumurta sayısı azalırken, günlük bırakılan yumurta sayısında artış meydana gelmiştir. Toplam bırakılan yumurta sayısı 13,31 adet ile 20 °C'de, günlük bırakılan yumurta sayısı da 1,05 adet ile 30 °C'de en fazla olmuştur (Çizelge 5.2).

5.3. Farklı Sıcaklıklarda *Cheletomimus bakeri*' nin Yaşam Çizelgesi

Cheletomimus bakeri'nin farklı sıcaklık koşullarında canlılık oranları (l_x) ve günlük dişi başına bıraktıkları dişi yumurta sayıları (m_x) Şekil 5.1'de verilmiştir. Şekil 5.1.'de görüldüğü gibi 20, 25 ve 30 °C sıcaklıklarda *C.bakeri* bireylerinde erken yaşlarda ölüm olmamış, ancak ölüm, yumurtlamanın bitiminden kısa süre sonra gerçekleşmiştir. 20 °C sıcaklıkta *C.bakeri*'nin ömrü diğer sıcaklıklar ile karşılaştırıldığında daha uzun, ancak günlük bıraktığı yumurta sayısı daha az bulunmuştur. *C.bakeri*'nin günlük bıraktığı yumurta sayısı 20, 25 ve 30 °C'de en yüksek sırasıyla 91 (0,48 yumurta/dişi/gün), 59 (0,48 yumurta/dişi/gün) ve 27 (0,67 yumurta/dişi/gün)' nci günde elde edilmiştir (Şekil 5.1).



Şekil 5.1. *Cheletomimus bakeri*' nin farklı sıcaklıklarda canlılık oranı (l_x) ve günlük dişi başına bıraktıkları dişi yumurta sayıları (m_x).

Sıcaklık artışı ile birlikte *Cheletomimus bakeri*' nin net üreme gücü (R_0) azalmış ve ortalama döl süresi (T_0) de kısalmıştır. Net üreme gücü, en fazla 13,31 dişi yavru sayısı ile 20 °C sıcaklıkta, en az da 5,00 dişi yavru sayısı ile 30 °C sıcaklıkta saptanmıştır. Ortalama döl süresi en uzun 89,36 gün ile 20 °C sıcaklıkta, en kısa ise 28,22 gün ile 30 °C sıcaklıkta belirlenmiştir (Çizelge 5.3).

Çizelge 5.3. Farklı sıcaklıklarda *Tetranychus cinnabarinus* ile beslenen *Cheletomimus bakeri*' nin net üreme gücü (R_0), kalıtsal üreme yeteneği (r_m), ortalama döl süresi (T_0)

Sıcaklık (°C)	Net Üreme Gücü (R_0)	Kalıtsal Üreme Yeteneği (r_m) ^z	Ortalama Döl Süresi(T_0)(gün)
20	13,31	0,0290 b	89,36
25	5,94	0,0330 b	54,00
30	5,00	0,0570 a	28,22
F değeri		33,026 P < 0.05	

^z Aynı sütun içinde aynı harfi içeren ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir (Duncan testi).

Kalıtsal üreme yeteneği (r_m), Jack-knife yöntemine göre analiz edilmiş ve r_m değerleri ile sıcaklıklar arasında istatistiki olarak önemli fark olduğu saptanmıştır. Kalıtsal üreme yeteneği en yüksek (0,0570 ♀/♀/gün) 30 °C'de, en düşük (0,0290♀/♀/gün) 20 °C ve (0,0330♀/♀/gün) 25 °C' de elde edilmiştir (Çizelge 5.3).

5.4. *Cheletomimus bakeri*' nin Farklı Av Yoğunluklarında İşlevsel ve Sayısal Tepkisi

Cheletomimus bakeri' nin günlük olarak tükettiği *Tetranychus cinnabarinus* ergin erkek bireylerinin sayısı ile av yoğunlukları arasında istatistiksel olarak önemli fark bulunmuştur. İstatistiksel olarak iki farklı grup oluşmuş ve *T.cinnabarinus*' un av yoğunluğu ne 5, 10, 20 birey olarak verildiğinde, ne de 40, 80, 160 birey olarak

verildiğinde *C.bakeri*'nin tüketimi arasında önemli bir fark saptanmamıştır. *C.bakeri*'nin 5, 10, 20, 40, 80 ve 160 av yoğunluğunda günlük tükettiği *T.cinnabarinus* ergin erkek bireyi sırasıyla 2,37, 2,39, 2,56, 4,63, 4,70 ve 4,60 adet olarak saptanmıştır (Çizelge 5.4). *T.cinnabarinus*'un av yoğunluğuna bağlı olarak *C.bakeri*'nin de tüketiminin arttığı saptanmıştır.

Çizelge 5.4. *Tetranychus cinnabarinus*' un ergin erkek dönemi ve yoğunluğuna bağlı olarak *Cheletomimus bakeri*' nin tükettiği birey sayıları ve bıraktığı yumurta sayıları

Av yoğunluğu	n	Tüketilen ergin erkek sayısı	Avcının bıraktığı yumurta sayısı
5	20	2,37±0,27 b	0,11±0,07
10	20	2,39±0,23 b	0,06±0,06
20	20	2,56±0,27 b	0,06±0,06
40	20	4,63±0,55 a	0,20±0,10
80	20	4,70±0,50 a	0,25±0,10
160	20	4,60±0,51 a	0,20±0,09
F değeri		8.340 P<0.01	1.038 P>0.05 ns

Aynı sütun içinde farklı harfi içeren ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemlidir (Duncan testi)

Tetranychus cinnabarinus'un ergin erkek dönemleri besin olarak verildiğinde *C. bakeri*' nin günlük olarak bıraktığı yumurta sayıları ile av yoğunlukları arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 5.4, P>0.05). 5, 10, 20, 40, 80 ve 160 av yoğunluğunda *C.bakeri*'nin bıraktığı günlük yumurta sayısı sırasıyla 0,11, 0,06, 0,06, 0,20, 0,25 ve 0,20 adet olarak saptanmıştır (Çizelge 5.4).

6. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada, sıcaklık artışı ile birlikte *Cheletomimus bakeri*'nin yumurta, larva, protonimf, deutonimf ve toplam gelişme sürelerinin kısaldığı saptanmıştır. *C. bakeri*'nin yumurta gelişme süresi 20, 25, 30 ve 35 °C sıcaklıkta sırasıyla 13,86, 7,98, 5,07 ve 4,08 gün olarak saptanmıştır. Kanavel ve Selhime (1967), 75-85 °F (24-29,5 °C) sıcaklıkta *Eotetranychus sexmaculatus*, *Panonychus citri* ve *Eutetranychus banksi* üzerinde beslenen *C. bakeri*'nin yumurta gelişme süresini sırasıyla 6,2, 6,2 ve 6,5 gün olarak saptamışlardır. Laing (1973), 22 °C'de *Tetranychus urticae* üzerinde beslenen *C. bakeri* (makale de *Paracheyletia bakeri* olarak geçmektedir)'nin yumurta gelişme süresinin ortalama 9 gün olarak belirlemiştir.

Bu çalışmada *C. bakeri*'nin larva gelişme süresi 20, 25, 30 ve 35 °C sıcaklıkta sırasıyla 14,06, 8,10, 5,32 ve 4,50 gün olarak saptanmıştır. *C. bakeri*'ye besin olarak *E. sexmaculatus*, *P. citri* ve *E. banksi* verildiğinde 24-29,5 °C sıcaklıkta larva gelişme süresini sırasıyla 5,8, 5,9 ve 6,5 günde tamamladığı bildirilmiştir (Kanavel ve Selhime, 1967). Bununla birlikte *C. bakeri*'ye besin olarak *T. urticae* verildiğinde 22 °C'de larva gelişme süresinin 10,3 günde tamamlandığı bildirilmiştir (Laing, 1973).

Laing (1973), *T. urticae* üzerinde beslenen *C. bakeri*'nin protonimf ve deutonimf gelişme sürelerini 22 °C'de sırasıyla 9,7 ve 11,3 olarak belirlemiştir. Kanavel ve Selhime (1967), 24-29,5 °C sıcaklıkta *E. sexmaculatus*, *P. citri* ve *E. banksi* üzerinde beslenen *C. bakeri*'nin protonimf gelişme süresini sırasıyla 5,0, 5,0 ve 6,2 gün ve deutonimf gelişme süresini sırasıyla 5,4, 5,3 ve 5,3 olarak saptamışlardır. Bu çalışmada *T. cinnabarinus* ile beslenen *C. bakeri*'nin 20, 25, 30 ve 35 °C sıcaklıkta protonimf gelişme süresi sırasıyla 13,14, 8,49, 4,18, 6,67 gün ve deutonimf gelişme süresi sırasıyla 17,60, 16,95, 6,64 ve 7,67 gün olarak saptanmıştır. *C. bakeri*'nin yumurta, larva, protonimf ve deutonimf dönemlerinin gelişme süreleri, Laing (1973)'in 22 °C'de elde ettiği değerlerle, bu çalışmada 20 ve 25 °C arasında elde edilen değerler karşılaştırıldığında sonuçlar benzerdir. Kanavel ve Selhime (1967)'nin 24-29,5 °C sıcaklıklar arasında yaptığı çalışma göz önünde bulundurulduğunda, bu çalışmada 25 ve 30 °C arasında elde edilen *C. bakeri*'nin yumurta, larva, protonimf ve deutonimf dönemlerinin gelişme süreleri benzerlik göstermektedir.

Bu çalışmada *C. bakeri*'nin ergin öncesi dönemlerin toplam gelişme süresi 20, 25, 30 ve 35 °C sıcaklıkta sırasıyla 58,66, 41,51, 21,21 ve 22,92 gün olarak saptanmıştır. Kanavel ve Selhime (1967), *E. sexmaculatus*, *P. citri* ve *E. banksi* üzerinde beslenen *C. bakeri*'nin toplam gelişme süresini 24-29,5 °C sıcaklıkta sırasıyla 22,4, 22,4 ve 24,5 günde tamamladığını bildirmiştir. Bu çalışmada elde edilen sonuçlar, Kanavel ve Selhime (1967)'in elde ettiği sonuçlarla benzerlik göstermektedir. Buna karşın *T. urticae* üzerinde beslenen *C. bakeri*'nin toplam gelişme süresini 22 °C' de 40,3 günde tamamladığı bildirilmiştir (Laing, 1973). Bu çalışmada elde edilen sonuçlar, Laing (1973)'in elde ettiği sonuçlardan biraz daha uzun olarak saptanmıştır. Bu farklılığın avcıya besin olarak verilen avların farklılığından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Laing (1973), *T. urticae* ile beslenen *C. bakeri*'nin preovipozisyon, ovipozisyon ve postovipozisyon sürelerini sırasıyla 7,1, 36 ve 11 gün olarak saptamıştır. Kanavel ve Selhime (1967), *E. sexmaculatus*, *P. citri* ve *E. banksi* üzerinde beslenen *C. bakeri*'nin ovipozisyon süresini 24-29,5 °C sıcaklıkta sırasıyla 56,3, 54,4 ve 48,2 günde tamamladığını bildirmiştir. Bu çalışmada elde edilen preovipozisyon ve postovipozisyon süreleri Laing (1973)'in çalışmasıyla benzerlik göstermektedir. Buna karşın bu çalışmada *C. bakeri*'nin ovipozisyon süresi, Laing (1973) ve Kanavel ve Selhime (1967)'e göre daha kısa sürmüştür.

Bu çalışmada *T. cinnabarinus* ile beslenen *C. bakeri*'nin 20, 25 ve 30 °C sıcaklıkta günlük bıraktığı yumurta sayısı 0,35, 0,65, 1,05 adet ve toplam bıraktığı yumurta sayısı 13,31, 5,91 ve 5,00 adet olarak saptanmıştır. *T. urticae* ile beslenen *C. bakeri*'nin günlük ve toplam bıraktığı yumurta sayısının sırasıyla 0,7 ve 23,6 adet olarak saptandığı bildirilmiştir (Laing, 1973). Kanavel ve Selhime (1967), *E. sexmaculatus*, *P. citri* ve *E. banksi* üzerinde beslenen *C. bakeri*'nin günlük bıraktığı yumurta sayısını sırasıyla, 1,2, 1,3, 1,1 adet ve toplam bıraktığı yumurta sayısını 65,4, 68,1 ve 54,1 adet olarak belirlemişlerdir. Bu çalışmada *C. bakeri*'nin günlük bıraktığı yumurta sayısı, Laing (1973)'in sonuçlarıyla benzerlik göstermekte, ancak Kanavel ve Selhime (1967)'nin sonuçlarına göre daha düşük bulunmuştur. Bununla birlikte Laing (1973) ve Kanavel ve Selhime (1967), *C. bakeri*'nin toplam bıraktığı yumurta sayısını, bu çalışmaya göre daha yüksek bulmuşlardır.

Bu çalışmada *C. bakeri*'nin 20, 25 ve 30 °C sıcaklıkta ortalama döl süresi sırasıyla 89,36, 54,00, 28,22 gün, net üreme gücü sırasıyla 13,31, 5,94, 5,00 dişi yavru sayısı ve kalıtsal üreme yeteneği sırasıyla 0,0290, 0,0330 ve 0,0570 dişi/dişi/gün olarak saptanmıştır. Laing (1973), *T. urticae* ile beslenen *C. bakeri*'nin 22 °C'de ortalama döl süresi, net üreme gücü ve kalıtsal üreme yeteneğini sırasıyla 55, 15,6 ve 0,05 olarak saptamıştır. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar Laing (1973) ile karşılaştırıldığında, ortalama döl süresi benzerlik göstermekte, net üreme gücü ve kalıtsal üreme yeteneği Laing (1973)'in çalışmasında daha yüksek elde edilmiştir. Net üreme gücü ve kalıtsal üreme yeteneği, çalışmada kullanılan avcının ırkına, avcıya verilen avın türüne, avın biyolojik dönemine ve hatta avın beslendiği bitki türüne göre bile değişiklik gösterebilmektedir (Helle ve Sabelis, 1985).

Bu çalışmada, 25 °C' de *C. bakeri*'nin 5, 10, 20, 40, 80 ve 160 av yoğunluğunda günlük tükettiği *T. cinnabarinus* ergin erkek bireyi sırasıyla 2,37, 2,39, 2,56, 4,63, 4,70 ve 4,60 adet olarak saptanmıştır. Kanavel ve Selhime (1967), *E. sexmaculatus* ve *P. citri* üzerinde beslenen *C. bakeri*'nin günlük tükettiği av sayısını 24-29,5 °C sıcaklıkta sırasıyla 6,8 ve 6,2 adet olarak saptamışlardır. Laing (1973), *C. bakeri* ergin dişi bireylerin *T. urticae* ergin erkek bireyleriyle beslendiğinde günlük 1,6 adet av tükettiğini bildirmiştir. Bu çalışmadan elde edilen av tüketim miktarı, Laing (1973)'den yüksek, buna karşın Kanavel ve Selhime (1967)'den düşük elde edilmiştir. Sonuçlardaki farklılığın çalışmaların yapıldığı sıcaklıkların ve avcıya verilen av türlerinin farklılığından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Sonuç olarak *C. bakeri*'nin farklı sıcaklıklarda ergin öncesi ve toplam gelişme süreleri, diğer avcı akarlar yada av olarak verilen *T. cinnabarinus* ile kıyaslandığında daha uzundur. Örneğin 25 °C' de, avcı akarlardan *Phytoseiulus persimilis* (Phytoseiidae), *T. cinnabarinus* ile beslendiğinde toplam gelişme süresini 5,79 günde (Kazak, 2008); *T. cinnabarinus* ise çilek yapraklarıyla beslendiğinde toplam gelişme süresini 10,5 günde (Kazak ve Kibritçi, 2008) tamamlamaktadır. Oysa *C. bakeri*'nin 25 °C' de, toplam gelişme süresini 41,51 günde tamamladığı bu çalışmada saptanmıştır. *C. bakeri*'nin ömür uzunluğu avı *T. cinnabarinus* ile kıyaslandığında oldukça uzun olmasına rağmen kalıtsal üreme yeteneği ve av tüketim kapasitesi oldukça düşüktür. *T. cinnabarinus* dışında alternatif olarak birçok türle beslenmesi, daha uzun süre hayatta kalma şansının artması avantaj olarak gözükürken, avına göre daha hareketsiz olması bir dezavantaj olarak değerlendirilebilir. Bu nedenle yapılan bu çalışma sonucunda *T. cinnabarinus*'un artan yoğunluklarında *C. bakeri*'nin avını tek başına baskı altına

alması zor gözükmetedir. Ancak bir başka avcı akar yada böcek ile birlikte salımı yapılırsa, zararlıyı daha kısa sürede baskı altına alabilirler ve uzun süreli bir biyolojik mücadele sağlanmış olabilir. Bu hipotezi desteklemek için *C. bakeri*'nin uygun bir avcı akar yada böcek ile birlikte kırmızı örümceklere karşı etkinliği ve avcılar arasında ortaya çıkabilecek intraguild avcılığın da bir sonraki çalışmada ele alınmasında fayda vardır.

KAYNAKLAR

- Birch, L. C. 1948. The intrinsic rate of natural increase of an insect population. **J. Anim. Ecol.**, 17:15-26.
- Bochkov, A.V., Fain, A. 2001. Phylogeny and system of the Cheyletidae (Acari: Prostigmata) with special reference to their host-parasite associations. **Bulletin de l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique**, 71: 5-36.
- Çakmak, İ., Çobanoğlu, S. 2012. *Cheletomimus bakeri* (Ehara, 1962) (Acari: Cheyletidae), a new record for the Turkish fauna. **Türkiye Entomoloji Bülteni**, 2:49-52.
- Ehara, S. 1962. Mites of greenhouse plants in Hokkaido, with a new species of Cheyletidae. **Zool. Soc., Jap. Zool. Inst., Tokyo Univ.**, 35: 109-111.
- Gerson, U., Smiley, R.L., Ochoa, R. 2003. Mites (Acari) for Pest Control. Blackwell Science Ltd., Oxford.
- Helle, W., Sabelis, M. W. 1985. Spider Mites: Their Biology, Natural Enemies and Control. Vol. 1B. Elsevier, Amsterdam, The Netherlands.
- Jeppson, L. R., Keifer, H. H., Baker, E. W. 1975. Mites Injurious to Economic Plants. University of California, Berkeley, CA, USA.
- Kanavel, R.F., Selhime, A.G. 1967. Biological studies on *Paracheyletia bakeri* (Acarina: Cheyletidae). **The Florida Entomologist**, 50: 107-113.
- Kazak, C., 2008. The development, predation, and reproduction of *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot (Acari: Phytoseiidae) from Hatay fed *Tetranychus cinnabarinus* Boisduval (Acari: Tetranychidae) larvae and protonymphs at different temperatures. **Turkish Journal of Zoology**, 32: 407-413.
- Kazak, C., Kibritçi, C. 2008. Population parameters of *Tetranychus cinnabarinus* Boisduval (Prostigmata: Tetranychidae) on eight strawberry cultivars. **Turkish Journal of Agriculture and Forestry**, 32: 19-27.

- Krebs, C.J. 1998. *Ecological Methodology*. Harper and Row Publ., New York, NY.
- Laing, J.E. 1968. Life history and life table of *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot. **Acarologia**, 10: 578-588.
- Laing, J.E. 1973. Evaluating the effectiveness of *Paracheyletia bakeri* (Acarina: Cheyletidae) as a predator of the two-spotted spider mite, *Tetranychus urticae*. **Annals of The Entomological Society of America**, 66: 641-646.
- Muma, M. 1964. Cheyletidae (Acarina: Trombidiformes) associated with citrus in Florida. **The Florida Entomologist**, 47: 239-253.
- Overmeer, W.P.J. 1985. Rearing and handling spider mites. In: *Their Biology, Natural Enemies and Control* (Helle, W. and Sabelis, M.W. Eds.). Vol. 1B. Elsevier, pp. 161-170, Amsterdam, The Netherlands.
- Razaq, A., Shiraishi, M., Manabe, T., Ohbayashi, N. 2001. External features of cheyletid predatory mite, *Hemicheyletia bakeri* (Ehara) found in citrus orchards of Japan. **Pakistan Journal of Biological Sciences**, 4: 597-601.
- SPSS, 2004. *SPSS for Windows*, Release 13.0 SPSS Inc., Chicago, IL, USA.
- Summers, F.M., Price, D.W. 1970. Review of the mite family Cheyletidae. **Univ. Calif. Publ. Entomology**, 61:1-153.
- Volgin, V.I. 1987. *Acarina of The Family Cheyletidae of The World*. Amerind Publishing Co. Pvt. Ltd., New Delhi, p.523.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Sevda KAMBURGİL

Doğum Yeri ve Tarihi : Şişli/İSTANBUL 06.06.1986

EĞİTİM DURUMU

Lisans Öğrenimi : Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü

Yüksek Lisans Öğrenimi : Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü Entomoloji Anabilim dalı

Bildiği Yabancı Diller : İngilizce

BİLİMSEL FAALİYETLERİ

- a) Makaleler
 - SCI
 - Diğer
- b) Bildiriler
 - Uluslararası
 - Ulusal
- c) Katıldığı Projeler

İŞ DENEYİMİ

Çalıştığı Kurumlar ve Yıl : Yok

İLETİŞİM

E-posta Adresi : sevda__kamburgil@hotmail.com

Tarih :