

Şanlıurfa (Siverek)'da Sıtma Vektörü *Anopheles* (*Anopheles*) *claviger* (Diptera: Culicidae)'in Ekolojik Özellikleri Üzerine Araştırmalar

Fatih Mehmet ŞİMŞEK

Adnan Menderes Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü, Ekoloji Anabilim Dalı, Aydın

ÖZET : Şanlıurfa'nın Siverek İlçesi'nde Haziran 2000-Ağustos 2002 tarihleri arasında yapılan bu çalışmada, *Anopheles claviger*'in larva-ergin populasyon dinamikleri, ergin populasyonunun mevsimsel gonotrofik durumu ve beslenme aktivitesi araştırılmıştır. Araştırmada; ergin populasyonu için ışık tuzağı, hayvan tuzağı, insan tuzağı ve ağız aspiratörü yöntemleri, larva populasyonu için de kepçe yöntemi kullanılarak aylık örneklemeler yapılmıştır. Araştırma sonucunda, ergin populasyonunun Haziran-Eylül aylarında üreme açısından aktif olduğu, Ekim ayında üreme faaliyetinin durmasından sonra Kasım ayında ergin populasyonunun ortadan kalktığı ve populasyonun devamlılığını, Kasım-Nisan aylarında kışlayan larvaların sağladığı belirlenmiştir. Ahır kuadratlarında, aç, beslek ve gravid erginler, Haziran ayından Eylül ayına kadar devamlı örneklenmiş ve *An. claviger*'in, endofajik beslenme, endofil dinlenme davranış sergilediği tespit edilmiştir. Ayrıca, insan ve hayvan tuzaklarından elde edilen sonuçlar da gündoğumu ve günbatımı saatlerinde erginlerde beslenme aktivitesinin arttığını ve populasyonda %18.78 (2000), % 14.22 (2001) oranında antropofil eğilimin olduğunu göstermiştir.

Anahtar Sözcükler: *Anopheles claviger*, populasyon dinamikleri, beslenme aktivitesi, sıtma, Şanlıurfa.

Investigation of the Ecological Characteristics of the Malaria Vector *Anopheles claviger* (Diptera: Culicidae) in Şanlıurfa (Siverek)

SUMMARY: In this study, the seasonal larval and adult population dynamics, the seasonal gonotrophic status and feeding activity of *Anopheles claviger* were investigated from June 2000 to August 2002 in the Siverek district of the Şanlıurfa Province. Monthly samples were collected using light, animal, and human traps as well as the mouth aspirator in the study of adult populations and the dipper methods in larval populations. At the end of the study, it was found that the adult population was reproductively active between June and September. Reproductive activity came to an end in the beginning of October and by November the adult population had totally disappeared so that the population will be carried over to the next season by larval over-wintering between November and April. Unfed, fed and gravid adults were sampled continuously from June to September in stable quadrates and *Anopheles claviger* was shown to display endophagic feeding and endophilic resting behavior. Results obtained from animal and human traps showed that adult feeding activity increased during sunrise and sunset hours. Anthropophilic tendency in the population was determined to be 18.78% and 14.22% in 2000 and 2001, respectively.

Key Words: *Anopheles claviger*, population dynamics, feeding activity, malaria, Şanlıurfa

GİRİŞ

Paleartik bölgenin büyük bir kısmında tespit edilmiş olan *Anopheles* (*Anopheles*) *claviger* Meigen, 1804 Avrupa'nın hemen hemen tamamını, Akdeniz Bölgesi ve Yakın Doğu'nun büyük bir bölümünü, Orta Doğu ve Kuzey Afrika'nın bir kıs-

mını kapsayacak şekilde geniş bir dağılım alanına sahiptir (8, 16, 18). Türkiye'nin iklim bölgelerinin tamamında, deniz seviyesinden 2300 metreye kadar çeşitli yüksekliklerde tespit edilmiştir (6, 10, 13, 14, 15). *An. claviger*, zoo-antropofildir. Ekzofil davranış genel özelliği olmakla birlikte özellikle hayvan ahırları gibi kapalı alanlarda sıklıkla bulunabilmektedir (26). Beslenme eğilimi uygun hayvanların varlığına bağlı olarak değişir ve hayvansal kaynakların yeterli olmadığı koşullarda insanlardan kan emme eğilimi artar (13, 20). Bu davranış özelliklerine bağlı olarak da, sıtma vektörlüğü açısından önem derecesi, dağılım alanına göre farklılıklar göstermektedir.

Geliş tarihi/Submission date: 24 Ocak/24 January 2006

Düzeltilme tarihi/Revision date: 22 Mart/22 March 2006

Kabul tarihi/Accepted date: 08 Mayıs/08 May 2006

Yazışma /Corresponding Author: Fatih Mehmet Şimşek

Tel: (+90) (256) 212 84 98/2212 Fax: -

E-mail: fsimsek@adu.edu.tr

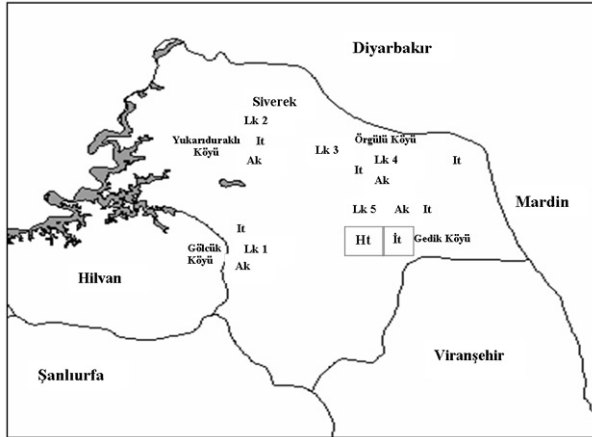
Bu araştırma Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tarafından 12/02/2004 tarihinde kabul edilen Doktora Tezi'nin bir bölümüdür.

Akdeniz Bölgesi'nde önemli sıtma vektörü olarak kabul edilmesine karşılık (21, 25), diğer dağılım alanlarında ya sıtma vektörü olarak kabul edilmemekte ya da sıtmanın taşınmasında çok az etkili olabileceği düşünülmektedir (18). Ülkemizde de, bu güne kadar *An. claviger*'in enfekte ya da enfektif örnekleri tespit edilememiş olmasına rağmen, Kıbrıs (13) ve Suriye 'de (11) sporozoit pozitif dişilerin bulunması nedeniyle, Türkiye'nin kırsal kesimlerinde sıtmanın taşınmasında etkisi olabileceği kabul edilmektedir (13). *An. claviger*, sıtma vektörlüğünün yanı sıra, Tularemi (10, 18), Tahyna virüs'e (8) ve *Setaria labiatopapillosa*'ya da (3) vektörlük yapabilmesi nedeniyle, medikal ve veterinerlik açısından önemli *Anopheles* türü olarak kabul edilmektedir.

Bu çalışmada, ülkemizin en önemli sıtma bölgelerinden biri olan Şanlıurfa'nın Siverek İlçesi'nde *An. claviger*'in larva ve ergin populasyonlarının mevsimsel populasyon dinamikleri, ergin populasyonunun mevsimsel gonotrofik durumu ve beslenme aktivitesi araştırılmış, türün sıtma vektörlüğü açısından potansiyeli değerlendirilmiştir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Araştırma alanı: Araştırma, Şanlıurfa'nın Siverek İlçesi'nde Haziran 2000-Ağustos 2002 tarihleri arasında yapılmıştır (Şekil 1). Siverek İlçesi'nde sıtma endemiktir ve 1999-2002 yıllarında 3476 sıtma vakası tespit edilmiştir. Bölge, genel olarak kırsal özelliindedir ve hayvancılık önemli gelir kaynağıdır. Ekim-Mayıs aylarında yağışlı (yıllık 300-750 mm) bir mevsimin hakim olduğu bölgenin yüksekliği 500-1900 metre arasındadır. Yıllık ortalama sıcaklığın 17.6°C, nispi nemin % 60 olduğu bölge, doğal su kaynakları bakımından da zengindir.



Şekil 1. Araştırma alanı (Lk: Larva kuadrları, Ak: Ahır kuadrları, It: Işık tuzakları, Ht: Hayvan tuzakları, İt: İnsan Tuzağı)

Larva populasyonu mevsimsel dinamiklerinin belirlenmesi:

Araştırma bölgesinde yapılan ön araştırmalarda, *An. claviger* larvalarının tespit edildiği üreme habitatlarından beştanesi örneklem kuadrları olarak belirlenmiştir (Şekil 1). Bu habitatlarda, standart larva kepçesi (21, 29) ile m²'ye bir batım birimi

(17) esas alınarak her ay 30 batım örneklem yapılmıştır. MacGregor çözeltisinde [borax (% 5) 10 ml, formaldehit (% 40) 10 ml, distile su 80 ml, gliserin 0.25 ml] (22) korunan örneklerin tür teşhisleri, Hacettepe Üniversitesi Ekolojik Bilimler Araştırma Laboratuvarı'nda (EBAL), teşhis anahtarları (4, 10, 19) kullanılarak, mikroskopik inceleme ile yapılmıştır. Teşhisi yapılan *An. claviger* larvalarının aylık ortalama sayılarına göre larva populasyonunun mevsimsel dinamiklerini belirlenmiştir.

Ergin populasyonu mevsimsel dinamiklerinin belirlenmesi:

Ergin populasyonu mevsimsel dinamiklerinin belirlenmesinde ışık tuzakları (29) kullanılmıştır. Araştırma alanında, larva kuadrları esas alınarak beş adet ışık tuzağı, (Şekil 1) sivrisineklerin aktif oldukları Nisan-Kasım aylarında ayda bir kez 18⁰⁰-06⁰⁰ saatleri arasında çalıştırılmıştır. Her ışık tuzağında yakalanan sivrisineklerin tür teşhisleri (4, 7, 10, 19, 24) EBAL'da yapılmış ve aylık ortalama ergin sayılarına göre ergin populasyonunun mevsimsel dinamiklerini belirlenmiştir.

Ergin populasyonunun mevsimsel gonotrofik durumunun belirlenmesi:

Ergin populasyonunun mevsimsel gonotrofik durumunun belirlenmesi amacıyla, örneklem kuadrları olarak dört adet ahır seçilmiştir (Şekil 1). Her ahır kuadrlarında, ağız aspiratörü ile aynı kişi tarafından ve günün aynı saatlerinde (08⁰⁰-10⁰⁰) 20 dakika/1 kişi birimi kullanılarak aylık örneklemeler yapılmıştır. Ahırlardan toplanan sivrisinekler, ağız kısmı tül ile kapalı olan kağıt bardaklara konularak + 4-8 °C' deki buzluklar ile Harran Üniversitesi Biyoloji Bölümü Araştırma Laboratuvarı'na götürülmüştür. Laboratuarda, dişi *An. claviger* örneklerinin gonotrofik durumu, aç, beslek ve gravid olmak üzere üç kategoride değerlendirilerek sayıları kaydedilmiştir.

Ergin populasyonu beslenme aktivitesinin belirlenmesi:

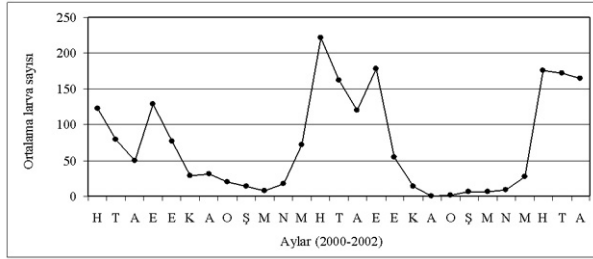
Beslenme aktivitesinin belirlenmesine yönelik çalışmalar, Siverek İlçesi'nin Gedik Köyü'nde yapılmıştır. Çalışmalarda, insanlı ve hayvanlı (küçük bir dana) cibinlik tuzakları kullanılmıştır. Aralarında 15 m olacak şekilde iki ayrı noktaya kurulan cibinlikler ile Haziran-Ekim 2000 ve Haziran-Eylül 2001 tarihlerinde aylık örneklemeler yapılmıştır. Örneklem çalışmaları, 18⁰⁰-06⁰⁰ saatleri arasında sürdürülmüş ve ikişer saat arayla cibinliklere giren sivrisinekler, el feneri yardımıyla ağız aspiratörleri kullanılarak toplanmıştır. Toplanan örnekler zaman dilimlerine ve tuzak tiplerine göre ayrı ayrı kağıt bardaklara alınarak buzluklar içerisinde laboratuvar ortamına taşınmış ve burada teşhis ve kayıt işlemleri yapılmıştır.

Verilerin istatistiksel değerlendirilmesi:

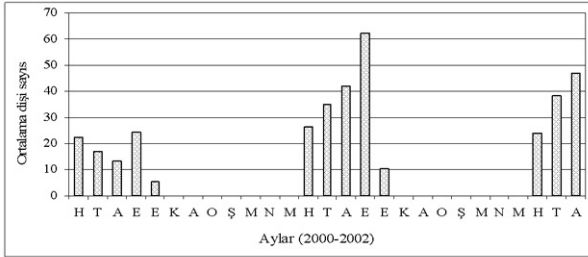
Verilerin istatistiksel değerlendirilmesi SPSS programında yapılmıştır. Varyans analizi (ANOVA) testi kullanılarak veri grupları karşılaştırılmıştır. Yapılan karşılaştırmalar sonucunda gruplar arasında fark bulunduğu, ANOVA sonrası çoklu karşılaştırma amacıyla, Tukey HSD testi, veri grubu sayısının iki olduğu ve parametrik test koşullarının yerine geldiği durumlarda Student-t testi ile iki grup karşılaştırılmıştır.

BULGULAR

Larva popülasyonunun mevsimsel dinamikleri: Araştırma süresince larva örneklemelerinin yapıldığı üreme habitatlarında örneklenen larva sayısı: Habitat 1'de; 683, Habitat 2'de; 1225, Habitat 3'te; 1113, Habitat 4'de; 1373 Habitat 5'te; 1489 olmak üzere toplam 5883 olarak belirlenmiştir. Larva popülasyonunun mevsimsel dinamikleri Şekil 2' de verilmiştir. *An. claviger*'in larva popülasyon yoğunluğu, biri Haziran diğeri Eylül ayında iki tepe noktalı dalgalanan bir dinamizm göstermiştir. 2000 ve 2001 yıllarında belirgin, 2002 yılında da kısmen olmak üzere, Haziran ayında birinci tepe noktasına ulaşan popülasyon yoğunluğu, Temmuz ve Ağustos aylarında azalmış, Eylül ayında tekrar artarak ikinci tepe noktasına ulaşmıştır. Ekim ayında azalan popülasyon yoğunluğu Kasım-Nisan aylarında belirgin bir düşüş döneminin sonunda Mayıs ayında tekrar artışa geçmiştir.



Şekil 2. Larva popülasyon dinamiklerinin mevsimsel değişimi

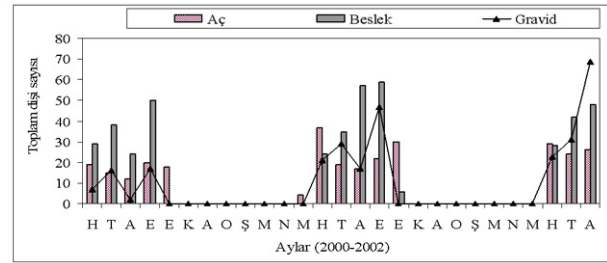


Şekil 3. Ergin popülasyon dinamiklerinin mevsimsel değişimi

Ergin popülasyonunun mevsimsel dinamikleri: Ergin popülasyonunun mevsimsel dinamikleri Şekil 3' de verilmiştir. Ergin popülasyon yoğunluğu, larva popülasyon yoğunluğuna göre yıllar arasında farklılık göstermiştir. 2000 yılının Temmuz ve Ağustos aylarında azalan popülasyon yoğunluğu, Eylül ayında en yüksek düzeyine ulaşmıştır. Buna karşılık, 2001 yılında Haziran ayıyla başlayan popülasyon yoğunluğundaki artış kademeli olarak süreklilik göstermiş ve Eylül ayında en yüksek seviyesine ulaşmıştır. Benzer durum, 2002 yılının Haziran-Ağustos aylarında da tespit edilmiştir. Eylül aylarında en yüksek seviyesine ulaşan popülasyon yoğunluğu Ekim aylarında hızla azalmış ve Kasım ayında ergin popülasyonu sonlanmıştır.

Ergin popülasyonunun mevsimsel gonotrofik durumu: Ergin popülasyonunun mevsimsel gonotrofik durumu Şekil

4'de verilmiştir. Araştırma süresince ahır kuadratlarında yapılan çalışmalar sonucunda; 292 aç, 440 beslek ve 279 gravid olmak üzere toplam 1011 dişi *An. claviger*'in örnekleme yapılmıştır. Ahır kuadratlarında, 2000 yılının Haziran-Ekin, 2001 yılının Mayıs-Ekim ve 2002 yılının Haziran-Ağustos aylarında bulunabilen aç, beslek ve gravid bireylerinin yoğunlukları aylara ve yıllara göre farklılıklar göstermiştir. 2000 ve 2001 yıllarında, gravid bireylerin yoğunluğu Temmuz ve Eylül aylarında en yüksek seviyelerine ulaşmış, Ağustos ayında ise önemli oranda azalmıştır. Buna karşılık, 2002 yılının Haziran ayıyla birlikte artmaya başlayan gravid bireylerin yoğunluğu, Ağustos ayında tüm araştırma süresince tespit edilen en yüksek değerine ulaşmıştır. 2000 yılında gravid bireylere benzer bir dalgalanma yapan beslek bireylerin yoğunluğu, 2001 ve 2002 yıllarında düzenli olarak artmıştır. Aç bireylerin yoğunlukları, beslek ve gravid bireylerin yoğunluk değişimlerine göre daha kararlı bir yapı göstermiştir.



Şekil 4. Ergin popülasyonu gonotrofik durumunun mevsimsel değişimi

Ergin popülasyonunun beslenme aktivitesi: Gedik Köyü'nde hayvan ve insan tuzaklarıyla yapılan örnekleme çalışmalarından elde edilen sonuçlar Tablo 1'de verilmiştir. 2000 yılı Haziran-Ekim aylarında hayvan tuzağında 147, insan tuzağında 34 olmak üzere toplam 181 dişi *An. claviger*, 2001 yılı Haziran-Eylül aylarında ise hayvan tuzağında 187, insan tuzağında 31 olmak üzere toplam 218 dişi *An. claviger* yakalanmıştır. *An. claviger*'in insan tuzağına gelme oranı, 2000 yılı için % 18.78, 2001 yılı için % 14.22 olarak belirlenmiş ve hem hayvan ve insan tuzaklarına dağılımında ($t = 6,938$, $sd = 16$, $P < 0,001$) hem de örnekleme saatleri arasındaki dağılımında (insan tuzağı saatleri için, $F = 7,519$, $sd = 5$, $P < 0,001$, hayvan tuzağı saatleri için, $F = 4,367$, $sd = 5$, $P = 0,002$) istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur.

Tablo 1. Dişi *Anopheles claviger* örneklerinin hayvan ve insan tuzaklarındaki dağılımı

Örnekleme saatleri	Hayvan tuzağı										İnsan tuzağı									
	Aylar (2000)					Aylar (2001)					Aylar (2000)					Aylar (2001)				
	H	T	A	E	Toplam	H	T	A	E	Toplam	H	T	A	E	Toplam	H	T	A	E	Toplam
18 ⁰⁰ -20 ⁰⁰	11	4	5	8	31	8	14	10	14	46	3	1	1	2	8	1	3	2	3	9
20 ⁰⁰ -22 ⁰⁰	4	6	3	7	21	7	7	9	8	31	1	1	0	3	6	0	1	1	2	4
22 ⁰⁰ -24 ⁰⁰	2	7	0	4	13	4	1	6	9	20	1	0	0	1	2	0	0	0	1	1
24 ⁰⁰ -02 ⁰⁰	1	4	5	7	18	6	2	3	5	16	0	0	0	2	2	4	1	1	0	1
02 ⁰⁰ -04 ⁰⁰	9	5	6	5	27	8	9	8	2	27	0	1	1	1	4	1	2	1	1	5
04 ⁰⁰ -06 ⁰⁰	12	5	6	13	37	7	11	13	16	47	2	2	2	3	10	2	3	2	2	9

TARTIŞMA

An. claviger'in larva popülasyonu, 2001 yılının Aralık ayı hariç araştırma süresince örneklenmiştir. Bu durum, türün, larva kışlaması yapmasının bir sonucudur ve üreme açısından uygun olmayan kış döneminde larva kışlaması ile popülasyonun devamlılığı sağlanmaktadır. Araştırma sonuçlarına göre, kışlama, larva popülasyon yoğunluğunun önemli oranda azaldığı Ekim ayıyla başlamakta ve popülasyon yoğunluğunun belirli bir düzeyde kararlı kaldığı Mayıs ayına kadar devam etmektedir. Mayıs ayında larva popülasyon yoğunluğunun artışa geçmesi, kışlama döneminin tamamlandığını ve Mayıs-Eylül aylarında devam eden üreme döneminin başladığını göstermektedir. Kasap (9), Ankara bölgesinde yaptığı çalışmada, *An. claviger* larva popülasyonunun Haziran ayından başlayarak Mart ayına kadar devamlılık gösterdiğini belirlemiş ve Ekim ayından itibaren Aralık ayına kadar hızla azalan larva popülasyonunun Aralık-Şubat döneminde kışlama yaptığını saptamıştır. Ayrıca, araştırmacı, kışlayan larvalardan ilk erginlerin Nisan ayında çıktığını belirlemiştir.

Larva popülasyon dinamikleri sonuçlarını, ahır kuadratlarından ve ışık tuzaklarından elde edilen veriler de desteklemiştir. Ahır kuadratlarında, kışlama sonrası ilk erginler 2001 yılının Mayıs ayında ve 2002 yılının Haziran ayında örneklenmiştir. Işık tuzaklarında da benzer şekilde kışlama dönemi sonrası ilk erginler Haziran ayında yakalanabilmiştir. Bu sonuçlar, kışlayan larva popülasyonundan Mayıs ayında erginleşen ilk bireylerin üreme habitatlarından çevreye fazla dağılım yapmadan üreme faaliyetine başladığını ve birinci kuşağı oluşturduğunu göstermektedir. Haziran ayında ise, hem ahır kuadratlarında hem de ışık tuzaklarında çok sayıda erginin örneklenmiş olması, ergin popülasyonunun büyük bir oranda dağılım yaptığını ortaya koymuştur. Ergin popülasyonunda gravid bireylerin varlığı üreme faaliyetinin devam ettiğinin en kesin göstergesi olması nedeniyle, gravid bireylerin örneklenme dönemi oldukça önemlidir. Ahır kuadratlarında gravid erginler, Haziran ayından Eylül ayına kadar devamlı olarak örneklenmiştir. Bu durum, Eylül ayında üreme döneminin tamamlandığını göstermektedir. Üreme döneminin tamamlanmasından sonra Ekim ayında ahır kuadratlarında ve ışık tuzaklarında popülasyon yoğunluğu büyük bir oranda azalmış ve Kasım ayında da ergin popülasyonu ortadan kalkmıştır. Aldemir (1), Ankara Gölbaşı'ndaki ahır kuadratlarında gravid *An. claviger* bireylerini Mayıs-Ekim aylarında örneklemiş ve Aralık ayında da ergin popülasyonunun sonlandığını tespit etmiştir.

Gravid, aç ve beslek bireylerin ahır kuadratlarında üreme dönemi süresince devamlı olarak örneklenmiş olması, türün davranış özelliklerini ortaya koyması bakımından da oldukça önemlidir. Gravid bireylerin ahır kuadratlarındaki devamlılığı, gonotrofik döngünün kapalı alanlarda tamamlandığını, başka bir deyişle endofil davranışın kesin bir göstergesidir. Diğer taraftan, beslek bireylerin ahır kuadratlarında örneklenmesi endofajik beslenme eğiliminin popülasyon içerisinde yaygın olduğunu göstermekle birlikte, bu bireylerin ahır

kuadratlarında beslenmiş olduğunu da tam olarak ortaya koymamaktadır. Beslenmenin açık alanlarda (ekzofajik) yapılmış olması da olasıdır. Ancak, ahır kuadratlarında aç bireylerin de yoğun olarak örneklenmiş olması, beslenme faaliyetinin de burada yapıldığını göstermektedir. Bu sonuçlar, genel davranış karakteri ekzofajik beslenme, ekzofil dinlenme olarak kabul edilen *An. claviger*'in (23), Siverek bölgesinde endofajik beslenme ve endofil dinlenme davranış özellikleri ile farklı bir karakter sergilediğini açıkça ortaya koymuştur. Service'e (21) göre, *Anopheles* türlerini beslenme davranışlarına ve gonotrofik döngü için saklanılan ya da dinlenen yerlere göre kesin gruplara ayırmak da pek mümkün değildir. Belirli bir türde bile bu davranışlar, besinin bulunma durumu, mevsimler, insan davranışları, bölgesel farklılıklar gibi pek çok faktöre göre değişebilmektedir ve bu değişim de, sıtma vektörü bir türün vektörlük kapasitesini oldukça etkileyebilmektedir. *An. claviger*'in bu davranış özellikleri, vektör-insan temasını artırması nedeniyle sıtma vektörlüğü açısından önemlidir. Çünkü araştırma bölgesinde ahırlar, insanların yaşadığı alanların ya hemen altında ya da yanındadır. Bununla birlikte, insan-vektör temasını arttıran en önemli davranış özelliği, *Anopheles* türlerinin antropofil beslenme eğiliminin olmasıdır. Gedik köyünde insan ve hayvan tuzakları ile yapılan çalışmalar sonucunda, ergin popülasyonunda 2000 yılında %18,78, 2001 yılında % 14,22 oranında antropofil eğilim saptanmıştır. Ancak beslenme tercihi de, bir çok faktör tarafından, özellikle de beslenme kaynağının bolluğuna ve beslenme ortamına bağlı olarak oldukça değişmektedir (21). Bu durumu kan emmiş sivrisineklerin beslenme kaynağının belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmalar açıkça ortaya koymuştur. Barber ve Rice (2), Yunanistan'da, evlerden topladıkları *An. claviger*'in beslenme tercihini incelemişler ve insandan kan emme oranının % 11,1 olduğunu tespit etmişlerdir. Yaghoobi-Ershadi ve ark. (27) İran'da, ahır, yatak odası ve kümeslerden topladıkları *An. sacharovi* örneklerinde, insandan kan emme oranlarını sırasıyla, % 7,52, % 38,5 ve % 14,1 olarak bulmuşlardır. Yazgan (28), Şanlıurfa'da, ev ve ahırlardan topladığı *An. sacharovi* örneklerinde, insandan kan emmiş sivrisinek oranını sırasıyla % 25,2 ve % 15,8 olarak bulmuştur. Bu araştırmalar, türlerin beslenme eğiliminin örneklerin toplandığı ortama göre önemli ölçüde değiştiğini ve genel olarak türün bulunduğu ortamdan kan emme eğiliminde olduğunu ortaya koymaktadır. Diğer taraftan, etkin bir vektörlük için yüksek oranda antropofil eğilim de gerekli değildir. Bunun en tipik örneği, zoofil eğilimi yüksek olmasına karşılık, ülkemiz de ve bir çok ülkede etkin bir sıtma vektörü olan *An. sacharovi* türüdür (5, 12). Diğer türler için de durum farklı değildir. Cibinlik tuzakları ile yapılan çalışmalar, *An. claviger*'in beslenme aktivitesinin gündoğumu ve günbatımı saatlerinde yüksek olduğunu da göstermiştir. Bu sonucun sıtma açısından önemi de, bölge halkının yaşam özellikleri dikkate alındığında artmaktadır. Genel olarak, bu bölgede sivrisineklerden korunmak amacıyla cibinlik kullanımı yaygın olmakla birlikte, cibinlik kullanım zamanları, beslenme aktivitesinin arttığı zaman dilimleri ile örtüşme-

mektedir. Çünkü, yaz aylarının oldukça sıcak geçtiği bu bölgede, gündoğumu ve günbatımı, tarım alanlarında çalışmak için en uygun saatlerdir. Bu durum da, vektör-insan temasının oldukça artmasına neden olmaktadır.

Sonuç olarak, araştırma bölgesinde, *An. claviger*'in gerek popülasyon yoğunluğu gerekse de davranış özellikleri açısından etkin bir sıtma vektörü olması olasıdır.

TEŞEKKÜR

Araştırmayı projeleri ile destekleyen Doç. Dr. Bülent Alten ve Doç. Dr. Selim S. Çağlar'a, arazi çalışmalarındaki katkılarından dolayı Uzman Sinan Kaynaş ve Araş. Gör. Mustafa Akıner'e, araştırmanın laboratuvar çalışmalarının gerçekleştirildiği Hacettepe Üniversitesi Biyoloji Bölümü Ekolojik Bilimler Araştırma Laboratuvarı (EBAL) ile Harran Üniversitesi Biyoloji Bölümü'ne ve araştırma süresince hoşgörüsü ve yardımlarından dolayı bölge halkına teşekkür ederim.

KAYNAKLAR

1. **Aldemir A**, 1997. Mogan, Eymir Gölleri çevresi ve İmrahor Vadisi'ndeki *Anopheles* ve *Aedes* (Diptera: Culicidae) Türlerinin Biyo-Ekolojisi Üzerine Araştırmalar. Bilim Uzmanlığı Tezi. H.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Zooloji Programı Ankara.
2. **Barber MA, Rice JB**, 1935. Malaria studies in Greece. *Am J Trop Med Parasitol*, 29: 329-348.
3. **Cancrini G, Pietrobelli M, Frangipane A, Tampieri MP**, 1997. Mosquito as vector of *Setaria labiatopapillosa*. *Int J Parasitol*, 27: 1061-1064.
4. **Darsie RF, Samanidou-Voyadjoglou A**, 1997. Keys for the identification of mosquitoes of Greece. *J Am Mosq Cont Assoc*, 13: 247-254.
5. **Demirhan O, Kasap M**, 1995. Bloodfeeding behavior of *Anopheles sacharovi* in Turkey. *J Am Mosq Cont Assoc*, 11: 11-14.
6. **Erel D**, 1973. *Anadolu Vektörleri ve Mücadele Metodları*. T.C. Sağlık ve Sosyal Yardım Bakanlığı, Hıfzısıhha Okulu, Yayın No: 47, s. 327.
7. **Glick JI**, 1990. Illustrated key to the female *Anopheles* of South-western Asia and Egypt (Diptera: Culicidae). *Mosq Syst*, 24: 125-153.
8. **Kampen H, Sterberg A, Proft J, Bastian S, Schaffner F, Maier WA, Seitz HM**, 2003. Polymerase chain reaction-based differentiation of the mosquito sibling species *Anopheles claviger* s.s. and *Anopheles petragrani* (Diptera: Culicidae). *Am J Trop Med Hyg*, 69: 195-199.
9. **Kasap M**, 1986. Seasonal variation in populations of *Anopheles maculipennis*, *Anopheles claviger* and *Culex pipiens* in Turkey. *J Am Mosq Cont Assoc*, 4: 478-481.
10. **Merdivenci A**. 1984. *Türkiye Sivrisinekleri*. İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Yayınları, Yayın No: 3215-136, s. 354.
11. **Muir DA, Keilay M**, 1972. *Anopheles claviger* as a Malaria Vector in Syria. WHO malaria/72-757.
12. **Özcel MA, Kasap H, Alkan MZ, Kasap M, Alptekin D, Daldal N, Demirhan O, Üner A, Pazarbaşı A, Karacasu F, Lüleyp U, Özbilgin A, Özbel Y**, 1994. Entomological studies on *Anopheles sacharovi* in Çukurova, Turkey. *T Parazitol Derg*, 18: 317-323.
13. **Postiglione M, Tabanlı S, Ramsdale CD**, 1972. The *Anopheles* of Turkey. *Rivista di Parassitologia*, 33: 219-231.
14. **Postiglione M, Tabanlı S, Ramsdale CD**, 1973. The *Anopheles* of Turkey. *Rivista di Parassitologia*, 34: 127-159.
15. **Ramsdale CD, Alten B, Çağlar SS, Özer N**, 2001. A revised, annotated checklist of mosquitoes (Diptera: Culicidae) of Turkey. *Eur Mosq Bull*, 9: 18-28.
16. **Ramsdale CD, Snow K**, 2000. Distribution of the *Anopheles* in Europe. *Eur Mosq Bull*, 7: 1-26.
17. **Robertson LC, Prior S, Apperson CS, Irby WS**, 1993. Bionomics of *Anopheles quadrimaculatus* and *Culex erraticus* (Diptera: Culicidae) in the Falls Lake Basin, north Carolina: Seasonal changes in abundance and gonotrophic status, and host-feeding patterns. *J Med Entomol*, 30: 689-698.
18. **Schaffner E, Raymond M, Pasteur N**, 2000. Genetic differentiation of *Anopheles claviger* s.s. in France and neighbouring countries. *Med Vet Entomol*, 14: 264-271.
19. **Schaffner F, Angel G, Geoffroy B, Hervy JP, Rhaïem A, Brunhes J**, 2001. The Mosquitoes of Europe/Les moustiques d'Europe. An Identification and Training Programme (CD-Rom), Montpellier, France: IRD Editions&EID Mediterranee.
20. **Service MW**, 1973. The biology of *Anopheles claviger* (Diptera: Culicidae) in southern England. *Bull Ent Res*, 63: 347-359.
21. **Service MW**, 1993. The *Anopheles* vector. Gilles HM, Warrell DA. eds. *Bruce-Chwatt's Essential Malariology*. Third Edition, London, p. 96-123.
22. **Snow KR**, 1990. *Mosquitoes*. Naturalist's Handbooks 14, Richmond Publishing, England, p.66.
23. **Sokolova MI, Snow KR**, 2002. Malaria vectors in European Russia. *Eur. Mosq. Bull.*, 12: 1-5.
24. **Şahin İ**, 1984. Antalya ve çevresindeki sivrisinekler (Diptera: Culicidae) ve Filariose vektörü olarak önemleri üzerine araştırmalar II. Sivrisinek faunasını belirlemek amacıyla yapılan çalışmalar. *Doğa Bilim Dergisi*, A2, 8: 385-396.
25. **Takken W, Geene R, Adam W, Jetten TH, Velden JA**, 2002. Distribution and dynamics of larval populations of *Anopheles messeae* and *Anopheles atroparvus* in the delta of the rivers Rhine and Meuse, The Netherlands. *Ambio*, 31: 212-218.

26. **Trari B, Harbach RE, Himmi O, Dakki MA, Agoumi A,** 2004. An inventory of the mosquitoes of Morocco. *Eur Mosq Bull*, 18: 1-10.
27. **Yaghoobi-Ershadi MR, Namazi J, Piazak N,** 2001. Bionomics of *Anopheles sacharovi* in Ardebil province, northwestern Iran during a larval control program. *Acta Trop*, 78: 207-215.
28. **Yazgan ÜN,** 2003. Şanlıurfa İli'nde İklim Değişikliği-Sıtma-Coğrafi Bilgi Sistemi Oluşturulması, Bilim Uzmanlığı Tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, s.133.
29. [WHO] World Health Organization, 1975. *Manual on practical entomology in malaria*. Part II. Methods and techniques. WHO, Geneva, No:13, p.218.