

Antalya kentinde bulunan Sivrisinek (Diptera: Culicidae) türleri, üreme alanları ve baskın tür *Culex pipiens* L.'in bazı özellikleri*

Hüseyin ÇETİN**

Atila YANIKOĞLU**

Summary

Mosquito (Diptera: Culicidae) species, their breeding sites and some biological aspects of dominant species *Culex pipiens*, L. in Antalya, Turkey

In this research, mosquito species and their breeding sites in Antalya were determined. Six mosquito species including *Culex pipiens* Linnaeus, 1758, *C. martini* Medschid, 1930, *C. deserticola* Kirkpatrick, 1924, *Ochleratatus caspius* Pallas, 1771, *Anopheles superpictus* Grassi, 1899 and *Culiseta longiareolata* Macquart, 1838, were determined in different habitats of the city centre. *C. pipiens* was the dominant species and the main breeding sites was found to be septic tank. It was found that, the septic tanks in the city were not properly constructed in generally. Since the septic tanks are rich in terms of organic materials and unaffected by the change in climate, they are suitable for *C. pipiens* as the most important breeding sites during seasons.

Key words: Antalya, mosquito species, septic tank, *Culex pipiens*

Anahtar sözcükler: Antalya, sivrisinek türleri, foseptik, *Culex pipiens*

Giriş

Türkiye iklimsel ve ekolojik özellikleri nedeniyle sivrisinek türlerinin üremesi ve yaşaması için uygun ortamlara sahiptir. Yapılan çeşitli araştırmalarda Türkiye'de yedi cinse ait toplam 50 sivrisinek türünün olduğu saptanmıştır (Erel, 1973; Kasap

* Bu araştırma, Akdeniz Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü'nde 13.01.2003'de kabul edilen Yüksek Lisans Tezinin bir bölümüdür.

** Akdeniz Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, 07058 Antalya
e-posta: hceetin@akdeniz.edu.tr
Alınış (Received): 24.08.2004

et al., 1981; Merdivenci, 1984; Şahin, 1984; Boşgelmez et al., 1994; Alten & Çağlar, 1998; Ramsdale et al., 2000).

Türkiye'nin turizm ve tarım açısından önemli bir merkezi olan Antalya kentinde kanalizasyon sisteminin yetersizliği, foseptik çukurlarının yaygın oluşu, geniş sulama kanalları ve su sistemleri ağı, jeomorfolojik yapısı ve kontrolü tam olarak gerçekleştirilemeyen sulak alanlar nedeni ile yıl boyunca sivrisinek şikayetleri çok yoğun bir şekilde görülmektedir. Bu nedenle Antalya kentinde sivrisineklere karşı belediyelerce her yıl önemli miktarlarda insektisit kullanılmaktadır (Çetin, 2002).

Bu insektisitler Antalya kentinde bulunan sivrisinek türleri bilinmeden ve sivrisineklere karşı herhangi bir biyolojik etkinlik ve direnç testi yapılmadan, böcekte bir dayanıklılık oluşabileceği düşünülmeden kullanılmaktadır. Bunun sonucunda ve hızla artan olumsuz çevresel etkiler nedeni ile Antalya kentinde her geçen yıl sivrisinek popülasyonları artmakta, savaş maliyeti ve insanların bu canlılardan şikayetleri büyümektedir. Sivrisineklerle savaşa başlamadan önce, sivrisinek türlerinin biyoloji ve ekolojilerinin çok iyi bilinmesi gerekmektedir. Antalya İli sınırları içerisinde, Alten et al. (2000) ve Boşgelmez et al. (1994) tarafından Belek yöresinde sivrisineklerin entegre savaşına yönelik araştırmalar yapılmış, sivrisinek türleri belirlenmiş, bu türlerin üreme alanlarının genel özellikleri araştırılmıştır. Ayrıca Küçük Belkis Köyünden toplanan *Anopheles sacharovi* Favre (Diptera: Culicidae) örnekle-rinde değişik insektisitlere karşı direnç testleri yapılmıştır (Kasap et al., 2000). Ancak Antalya kenti sınırları içinde yaşayan sivrisinek türlerinin hangi türler olduğu, hangi alanlarda yaşadıkları, üreme alanlarının özelliklerini belirlemeye yönelik bir araştırma yapılmamıştır.

Bu çalışmayla Antalya'da sivrisinek türleri ve üreme alanlarının belirlenmesiyle elde edilecek verilerin gelecekte yapılacak olan savaş çalışmalarında kullanılmasıyla başarı oranının daha da arttırılacağı düşünülmektedir.

Materyal ve Yöntem

Sivrisinek üreme alanlarının saptanması

Çalışma bölgesinin kentsel, iklimsel ve ekolojik özellikleri dikkate alınarak habitat çeşitliliğini ortaya çıkarabilmek amacıyla Mayıs 2001-Mayıs 2003 tarihleri arasında her hafta kırsal ve kentsel alanlar dikkatli bir şekilde taranarak üreme alanları belirlenmiştir. Ayrıca, çalışma alanı içerisinde olası üreme alanları saptanmaya çalışılmıştır. Çalışmalar sırasında semt belediyelerine ait Çevre Sağlığı Ekiplerinin belirledikleri toplam 1121 üreme alanlarına gidilerek yumurta, larva, pupa ve ergin örnekleri toplanmıştır.

Sivrisinek türlerinin saptanması

Ocak 2001-Ocak 2003 tarihleri arasında yapılan arazi çalışmalarında kent içinde yayılış gösteren sivrisineklerin farklı üreme ortamlarından toplanan larva ve erginleri laboratuvar ortamına getirilerek preparatları hazırlanmıştır. Larva preparat-

larının yapılması amacıyla içeriğinde 50 ml damıtık su, 20 ml gliserin, 30 gr arap zamkı, 50 gr kloral hidrat bulunan Faure solüsyonu kullanılmıştır. Bu maddeler sırayla karıştırılarak eritilmiş ve tülbent yardımıyla süzöldükten sonra kullanılmışlardır (Negishi et al., 1988; Schaik & Graf, 1991; Kaya, 2000). Vücutlarının şeffaflaşması amacıyla % 5'lik KOH'de on dakika tutulduktan sonra Faure solüsyonu yayılmış bir lam üzerine larvalar düzenli olarak dizilmişlerdir. Bu şekilde yirmi dört saat beklendikten sonra üzerlerine bir miktar daha Faure solüsyonu eklenmiş ve lam, lamel ile kapatılmıştır. Ergin sivrisinekler ise, soğuk şokuyla öldüröldükten sonra plastik tüpler içerisinde saklanmışlardır.

Çalışma bölgesindeki sivrisinek türlerinin belirlenmesinde Erel (1973), Merdivenci (1984), Şahin (1984), Harbach (1985), Alten & Çağlar (1998)'da verilen tür tanı anahtarları kullanılmıştır.

Antalya kentinde baskın türün gecekondu ve apartman foseptiklerine bıraktığı yumurta paketlerinin sayısı, haftalık olarak yapılan kontrollerde, standart larva toplama kepçesi ile su yüzeyinden alınan örneklerle belirlenmiştir.

***Culex pipiens*'in ilk çıkış zamanının saptanması**

Meteorolojik veriler ve istasyonlardan alınan sıcaklık verileri ile ***C. pipiens*** üzerinde yapılan laboratuvar çalışmaları sonucunda, bu türün yıllık ve mevsimsel olarak ortaya çıkış zamanı belirlenmiştir. Kent içerisindeki en önemli üreme kaynağının aylara göre pH, sıcaklık ve iletkenlik değerleri (Microprocessor pocket-pH-temperature-mV-meter) saptanmıştır.

Bu amaçla, 25 ve 28 °C'de ***C. pipiens*** türünün laboratuvar ortamında döl süresi belirlenmiştir. Ermenek Mahallesi'nden insektisit uygulaması yapılmayan foseptiklerden kepçeler yardımı ile toplanan ***C. pipiens*** larva ve pupalarının, laboratuvar ortamında gelişmelerini tamamlayarak ergin hale geçmeleri sağlanmıştır. Ergin bireylerin eşeysel olgunluğa erişmelerinden 1-2 gün sonra, dişilerin kan emmelerini sağlayabilmek amacıyla buldukları kafeslerin içerisine bayıltılmış halde sırt kılları tıraşlanmış ***Rattus*** sp. (Wistar) albino sıçanı konulmuştur. Kan emme davranışından 1-2 gün sonra yumurtlayan dişilerin yumurta paketleri buldukları su ortamından alınarak, inkübatör içerisinde başka kafeslerde 25 ve 28 °C'lerde su ortamına bırakılmışlardır. Yumurtadan ergin oluşuncaya kadar geçen dönem ve süreler düzenli şekilde kontrol edilmiştir. Yumurtadan çıkan larvaların beslenmesini sağlayabilmek amacıyla su ortamına, daha önceden yapılan arazi ve laboratuvar denemeleri ile belirlenen (bebek maması, gübre, mısır unu ve maya) besin karışımı spatül yardımıyla yeterli miktarda eklenmiştir. ***C. pipiens***'in yıl içerisinde verebileceği döl sayısının bulunmasında Şişli (1996)'den yararlanılmıştır.

Bulgular

Araştırma alanının konumu ve iklimi

Araştırma alanı olan Antalya kenti, batıda Bey Dağları orman alt sınırı, kuzeyde Varsak-Kurşunlu Şelalesi hattı, doğuda Havalimanı-Lara hattı, güneyde ise

Akdeniz’le sınırlanır. Alanın batı kısmında Sarısu ve Boğaçayı, doğu kesiminde ise Düden Çayı yer almaktadır.

Antalya’da yazları sıcak ve kurak, kışları ise ılık ve yağışlı geçen tipik Akdeniz iklimi hakimdir. İklimsel verilerin değerlendirilmesinde Antalya Meteoroloji Bölge Müdürlüğü’nden alınan 1980-2001 yılları arasındaki rasatlar kullanılmıştır. Yapılan ölçümlere göre yıllık sıcaklık ortalama 18.0°C dir. Aylık ortalama sıcaklığın en düşük olduğu ay Ocak ayıdır (9.2°C). Aylık ortalama en yüksek sıcaklık ise 28.2°C ile Temmuz ayında görülür (Çizelge 1). Ortalama yıllık yağış toplamının m² başına 1063.5 mm olduğu, en fazla yağışın ise Kasım-Şubat ayları arasında düştüğü görülür. En fazla yağış alan ay 241.3 mm ile Aralık ayıdır. Yıl içindeki en az yağış düşen ay ise 2.9 mm ile Temmuz ayıdır (Çizelge 1). Antalya’nın güneyinin denizle çevrili, kuzeyinde ve batısında ise birdenbire yükselen dağ sıralarının olması ve önemli ölçüde yağış düşmesi nedeniyle nem oranı oldukça yüksektir. Yıllık ortalama bağıl nem % 63’tür. Ortalama bağıl nemin en düşük olduğu ay % 56 ile Temmuz, en yüksek olduğu ay ise % 69 ile Nisan ayıdır (Çizelge 1) (Anonymous, 1980-2001).

Çizelge 1. Antalya kentinin 1980-2001 yılları arasında ilişkin ortalama sıcaklık, bağıl nem ve yağış değerleri (Anonymous, 1980-2001)

Aylar	Sıcaklık (C°)	Bağıl nem (%)	Toplam yağış miktarı (mm)
Ocak	9.2	66.0	195.5
Şubat	9.6	64.0	138.8
Mart	11.7	67.0	117.1
Nisan	15.6	69.0	52.8
Mayıs	20.1	66.0	29.9
Haziran	25.1	58.0	9.2
Temmuz	28.2	56.0	2.9
Ağustos	27.8	60.0	6.3
Eylül	24.3	60.0	12.9
Ekim	19.4	60.0	77.4
Kasım	14.0	65.0	179.4
Aralık	10.8	68.0	241.3
Ortalama	18.0	63.0	1063.5

Çalışma alanında saptanan sivrisinek türleri

Antalya Büyükşehir Belediyesi sınırları içerisinde yürütülen çalışmalar sonucunda 6 sivrisinek türü belirlenmiştir. Bu türler **Culex pipiens** Linnaeus, 1758, **C. martini** Medschid, 1930, **C. deserticola** Kirkpatrick, 1924, **Ochleratatus caspius** Pallas, 1771, **Anopheles superpictus** Grassi, 1899 ve **Culiseta longiareolata** Macquart, 1838’dir (Çizelge 2). En yaygın olarak görülen tür ise **C. pipiens**’dir.

Üreme alanları

Üreme alanlarında yıl içinde en büyük payın % 70-80 gibi bir oranda foseptiklere ait olduğu görülmüştür. Yapılan araştırmada kış aylarında özellikle foseptikler içerisindeki su sıcaklığının ve pH’sının larva gelişimi için yeterli düzeyde

olması, bol miktarda organik atık girişi gibi faktörler ergin çıkışına olanak sağlamaktadır. Yeraltı suyu seviyesinin yüksek olduğu Konyaaltı bölgesi benzeri alanlarda, kişi sayısına göre uygun planlanmamış foseptiklerin içlerinin düzenli aralıklarla vidanjörler yardımı ile temizlenmemesi nedeniyle taşkınlar yaratmakta ve bu taşkınlar sivrisineklere üreme alanı oluşturmaktadır. Ayrıca kentin merkez mahallelerinde bodrum katlarında bulunan foseptikler, özellikle kış aylarında sivrisineklere gelişme ve kışlama olanağı sağladıkları için büyük öneme sahiptirler. Antalya kentinde yapılan arazi çalışmaları sonucunda saptanan sivrisinek türleri ve bu türlerin larvalarının gelişim gösterdiği önemli habitatlar Çizelge 2’de verilmiştir. İnsan popülasyonunun yoğun olduğu mahallelerde foseptiklerin sivrisinek üreme alanları içerisinde bu kadar önemli bir paya sahip olmalarının yanında özellikle dereler, falezler, sulama havuzları vb. gibi alanlar da sivrisinek larvalarının gelişimine uygun habitatlar oluşturmaktadırlar (Çizelge 3).

Çizelge 2. Antalya kentinde saptanan sivrisinek türleri ve önemli üreme alanları

Sivrisinek türleri	Üreme alanları							
	Foseptik	Bodrum katı	Dere	Falez	Bataklık	Sulama havuzu	Varil	Diğer*
<i>Culex pipiens</i>	•	•	•		•	•	•	•
<i>C. martini</i>						•		•
<i>C. deserticola</i>		•	•				•	•
<i>Ochleratatus caspius</i>				•		•		•
<i>Anopheles superpictus</i>			•					•
<i>Culiseta longiareolata</i>	•	•			•			•

* Saksı, süs havuzları, tenekeler, logarlar, otomobil teker izleri, yağmur suyu birikintisi, otomobil lastikleri vb.

Yaygın üreme alanı olan foseptiklerin sıcaklık, pH ve iletkenlik değerleri

Araştırma alanı içerisinde belirlenen üreme alanlarında en büyük paya sahip foseptiklere ait su sıcaklığı, pH ve iletkenlik değerlerine bakıldığında, su sıcaklığının 10.4-30.6°C’ler arasında değiştiği, aylara göre ortalama değerlere bakıldığında en yüksek ortalama değer 29.4°C ile Ağustos ayında, en düşük ortalama değer ise 15°C ile Şubat ayında olduğu saptanmıştır. pH değerleri 5.8-10.4 arasında değişmekte olup, en yüksek ortalama değer 8.5°C olarak Ocak ayında, en düşük ortalama değer ise 7.0 °C ile Ekim ayında olduğu saptanmıştır. İletkenlik değerleri ise 78-1114 µm arasında değişmekte olup, en yüksek ortalama değer 680.0 µm olarak Ağustos ayında en düşük ortalama değer ise 391.2 µm ile Şubat ayında olduğu belirlenmiştir. Sonuçlar Çizelge 4’te verilmiştir.

Çizelge 3. Yapılan arazi çalışmaları sonucu saptanan önemli sivrisinek üreme alanları ve yerleri

Yeri (Mahalle)**	Foseptik	Bodrum katı	Dere	Falez	Bataklık	Sulama havuzu	Diğer*
Ahatlı	•		•				•
Altınova	•		•		•	•	•
Çakırlar	•		•		•	•	•
Düdenbaşı	•		•		•	•	•
Ermenek	•		•		•	•	•
Gürsu	•		•		•	•	•
Güzeloluk	•		•				
Kepez	•	•	•			•	•
Kırcami	•		•				
Liman	•	•		•			•
Meltem	•					•	•
Meydan	•	•				•	
Hurma	•		•	•	•		•
Sedir	•	•					•
Soğuksu	•		•				
Tarım	•		•			•	
Topçular	•		•		•	•	•

* Saksı, süs havuzları, tenekeler, logarlar, otomobil tekerlek izleri, yağmur suyu birikintisi, varil vb.

** Tüm mahalleleri kapsamamaktadır.

Çizelge 4. Foseptiklerin aylara göre ortalama sıcaklık, pH ve iletkenlik değerleri

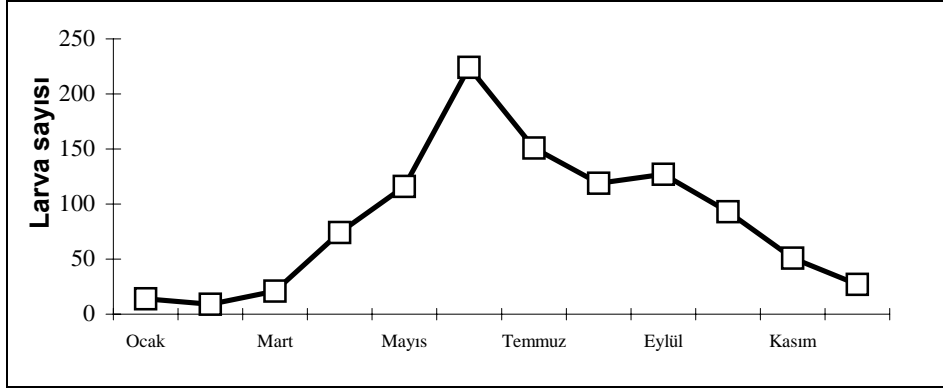
Aylar	Sıcaklık (°C)	pH	İletkenlik (µm)
Ocak	15.5	8.5	450.0
Şubat	15.0	8.2	391.2
Mart	18.8	7.5	443.7
Nisan	20.5	7.7	670.0
Mayıs	23.3	7.4	542.5
Haziran	28.4	7.2	637.5
Temmuz	28.5	7.6	547.5
Ağustos	29.4	7.0	680.0
Eylül	25.7	7.2	628.5
Ekim	24.7	7.0	527.5
Kasım	19.6	7.6	652.5
Aralık	18.3	7.9	410.0
Sınır değerler	10.4-30.6	5.8-10.4	78-1114

***Culex pipiens*'in yaşam döngüsü ve yaşama alanına ilişkin bazı özellikler**

C. pipiens türü Antalya kentinde inceleme yapılan toplam 726 üreme alanında saptanmış dominant türdür. Bunun başlıca nedeni, bu türün kirlilik, pH ve sıcaklık gibi değişkenlere tolerans değerinin fazla olmasıdır (Rydzanicz & Lonc, 2003). Yapılan pH ve sıcaklık ölçümlerinde araştırılan üreme alanlarının pH değerlerinin 6.4-9.0 arasında, su sıcaklığı değerlerinin ise 11.2-29.8 °C arasında olduğu saptanmıştır. Bu pH ve sıcaklık değerlerinin altında ve üstündeki değerlerde üreme alanlarında sivrisinek yumurtalarının bir kısmının açılmadığı saptanmış, açılan yumurtalardan çıkan larvaların ise birinci, ikinci ve üçüncü dönemlerde ölümlerine rastlanmıştır.

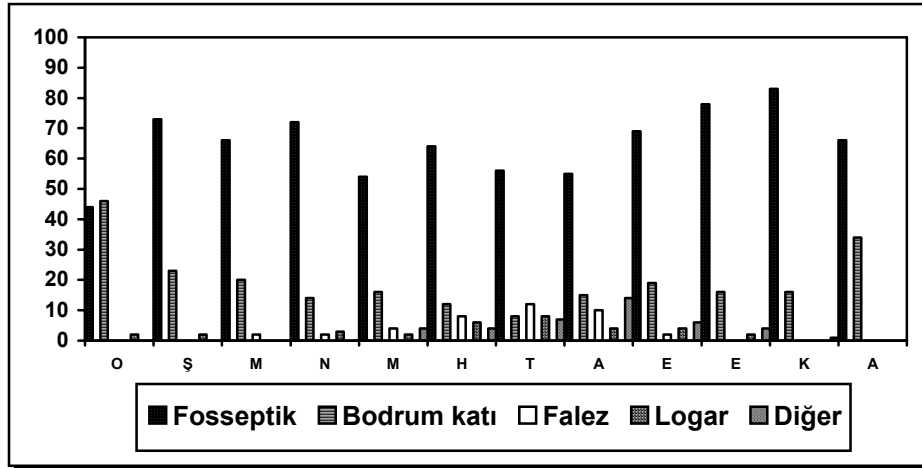
Araştırma alanında yapılan gözlemlere göre **C. pipiens** yumurtalarını foseptik çukurları, teneke kutular, bodrum katlarındaki su birikintileri, su varilleri, sulama havuzları, logarlar ve kirli su birikintileri içerisine, su yüzeyine genel olarak bir defada paketler (kümeler) şeklinde bırakılmaktadır. Bırakılan yumurta paketleri ve paketlerdeki yumurta sayısı incelendiğinde, m²'ye en fazla yumurtanın gecekondu foseptiklerinde (ortalama 8 paket) bırakıldığı ve bu paketlerdeki yumurta sayısının ortalama 78 adet olduğu bulunmuştur. Apartmanlara ait foseptiklere bakıldığında ise m²'ye bırakılan yumurta paketi sayılarının, tek gözlü gecekondu foseptiklerine göre daha az, ortalama 6 paket olduğu görülmüştür. Yumurtlama davranışının genel olarak organik madde içeriğince zengin durgun su ortamlarında özellikle de foseptiklerde, Mart ayı sonu ile Nisan ayının ilk haftasında artış göstermeye başladığı, Ekim ayı sonlarına kadar devam ettiği gözlenmiştir.

C. pipiens türünün larva popülasyon yoğunluğu, Nisan (74 adet/m²/foseptik) ayından itibaren artmaya başlayarak Haziran ayında (224 adet/m²/foseptik) maksimum düzeye ulaşmıştır. Temmuz ve Ağustos (sırasıyla 151 ve 119 adet/m²/foseptik) aylarında azalış görülmesine rağmen Ekim-Kasım (sırasıyla 93 ve 51 adet/m²/foseptik) aylarında kışlama öncesinde yine bir artış gözlenmektedir. Aralık-Mart (sırasıyla 27, 14, 9 ve 21 adet/m²/foseptik) döneminde popülasyon yoğunluğu oldukça düşüktür (Şekil 1). **C. pipiens**'in özellikle erişkin dişileri, kış aylarını Ahatlı, Şafak, Erenköy, Çamlıbel, Ünsal, Topçular ve Tarım mahallelerinde ahır, ağıl gibi alanlarda, Ermenek, Yüksekalan, Üçgen, Sedir ve Soğuksu mahallelerinde ise foseptik çukuru ve bodrum katlarında geçirmektedirler. Yıl geneline bakıldığında Aralık ve Mart ayları arasındaki dönemde hava sıcaklıklarındaki belirgin düşüş, özellikle açık alanlarda bulunan sucül ortamlarında üreme, gelişme ve kışlamanın olma olasılığını azaltmaktadır (Şekil 1). Bu dönemde daha çok dış ortamdaki sıcaklık değişimlerinden etkilenmeyecek yerlerde üreme ve gelişme görülmektedir. Özellikle foseptikler ve bodrum katları gibi ortamlarda yapılan farklı insektisit denemeleri sırasında kontrol olarak kullanılan foseptiklerinde ve su birikintilerinde yapılan gözlemler sonucu **C. pipiens** türünün, bu dönemlerde 20-25 gün arasında değişen sürelerde yeni döllere meydana getirebildiği ve yaz aylarında ise döl süresinin 8-10 gün olduğu görülmüştür.



Şekil 1. Aylara göre foseptiklerden metrekare başına toplanan *Culex pipiens* larva sayısı ortalamaları.

C. pipiens türü ile laboratuvar koşullarında gerçekleştirilen denemelerde 25 °C sıcaklıkta 13 günde, 28 °C' de 11 günde başkalaşım tamamlanabilmiş ve ergin çıkışı olmuştur. Şişli (1996)'ye göre termal konstant değerinin 214,5 günde olduğu ve yılda 22 döl verebileceği bulunmuştur. Kış aylarında popülasyonda olumsuz çevre koşulları nedeniyle bir düşüş olmasına rağmen, Nisan ayının ilk günlerinden itibaren ergin sivrisinekler için uygun duruma gelen hava sıcaklığı ve nem nedeniyle birey sayısında bir artış görülmektedir. Bu dönemde ergin sivrisinek dişileri yeni döllerin oluşmasını sağlamak amacıyla özellikle saat 20⁰⁰-22⁰⁰ ve genellikle 18⁰⁰-04⁰⁰ saatleri arasında konukçularına saldırmakta ve kan emmektedirler (Çetin, 2002). Nisan ayının ilk günlerinde artmaya başlayan sıcaklığın ve yağışın da etkisi ile bir çok üreme alanında su seviyeleri artmakta ve yeni üreme alanları oluşmaktadır (Şekil 2). Mayıs ve Eylül ayları arasındaki dönemde ise uygun sıcaklık ve nemin etkisi ile *C. pipiens* popülasyonlarında artış görülmekte ve zararının bütün dönemlerine rastlanılabilmektedir.



Şekil 2. Ocak 2001-Ocak 2003 tarihleri arasında arazi çalışmaları sonucu saptanan sivrisinek üreme alanları ve ortalama olarak aylara göre dağılım yüzdeleri.

Tartışma

Bu çalışmada Antalya kentinde yapılan sivrisinek mücadelesinin, daha bilimsel ve etkili bir şekilde yapılabilmesi amacıyla, sivrisinek türleri ve üreme alanları belirlenmiş, daha etkili kontrol sağlanabilmesi amacıyla hangi üreme alanlarının daha çok dikkatle kontrol edilmesi gerektiği belirtilmiştir.

Türkiye’de 50 sivrisinek türünün bulunduğu ve bu türlerin özellikle kıyı kesimleri tercih ettikleri bildirilmiştir (Kasap et al., 1981; Merdivenci, 1984; Şahin, 1984; Erel, 1973; Boşgelmez et al., 1994; Alten & Çağlar, 1998; Ramsdale et al. 2000). Kasap et al. (1981) tarafından Çukurova Bölgesi’nde yapılan çalışmada 19 tür, Boşgelmez et al. (1994) tarafından Muğla, Ortaca ve Dalaman yörelerinde 33 tür, Antalya-Belek Titreyen Göl yörelerinde 13 tür, Şahin (1984) tarafından yapılan çalışmada ise Antalya İl sınırları içerisinde 0-600 m, 600-1700 m ve 1700 m den fazla olan yüksekliklerde toplam 28 sivrisinek türünün bulunduğu saptanmıştır. Arazi çalışmaları sonucunda Antalya Büyükşehir Belediyesi sınırları içerisinde altı sivrisinek türü saptanmıştır. Bu durum araştırma alanının yüz ölçümünün diğer araştırmacıların çalıştığı alanlara göre daha az oluşu, yüksekliğin 0-300 metre arasında değişmesi, tarım arazilerinde yoğun insektisit kullanımına bağlı olarak bazı türlerin baskılanmış olabileceği, kentin büyük bir kesiminde şehirleşmenin görülmesi ve dolayısıyla sivrisineklere üreme alanı olabilecek doğal habitatların azalması gibi nedenlerden ileri gelmektedir.

Araştırmada kent içerisinde hemen hemen tüm üreme alanlarında **C. pipiens**’in baskın tür olduğu saptanmıştır. Kent ekosistemlerinde kirli sulardan dolayı bu tür, dünyada ve ülkemizde oldukça yaygın olarak bulunmaktadır (Merdivenci, 1984; Boşgelmez et al., 1994; Alten et al., 2000). **C. pipiens** türü dışındaki diğer türler (**C. longiareolata**, **A. superpictus**, **C. martini**, **C. deserticola**, **O. caspicus**) özellikle kentin dış mahallelerinde, kırsal alana sınır bölgelerindeki gecekondu mahalleleri ve doğal habitatlarında bulunmaktadır. **C. pipiens**’e göre çok daha az sayıda lokalitede rastlanan bu türler, kentsel alandan kırsal alana gidildikçe sivrisinek tür sayısının arttığını göstermektedir. Alten et al. (2000) tarafından kent belediye sınırlarına yakın, doğal habitatları içeren Belek Bölgesi’nde on üç türün saptanmış olması çalışmadan elde edilen bulguları desteklemektedir. Kentin batısında uzanan Toroslar, kuzeyinde bulunan Kepez Varyantı ve güneyde bulunan Antalya Körfezi, tür çeşitliliğinin kentin doğusunda bulunan alanlarda yayılmasında büyük etkindir. Kentin doğusunda tarıma elverişli alanların bulunması, Düden Çayının uzantılarının bu alanları sulaması ve yüksekliğin fazla değişmemesi sivrisinekler için ideal ortamları oluşturmaktadır. Araştırma alanında altı türün belirlenmesi, Türkiye sivrisinek türlerinin yaklaşık % 12’sini temsil etmesi açısından da önem taşımaktadır. Bu durum Antalya kentinin sivrisineklerin yaşamı ve üremesi için elverişli koşulları sağladığını göstermektedir.

Akdeniz iklimi etkisi altındaki Antalya kentinde kış aylarında da uygun hava sıcaklığı, su sıcaklığı, pH gibi faktörler nedeniyle sivrisinekler yavaş bir hızla da olsa yaşam döngülerini devam ettirebilmektedirler. Bu durum sivrisinek türlerinin kış

aylarında da aktivitelerini sürdürmeleri bakımından önem arz etmektedir. Şimşek (2003) tarafından Ankara, Gölbaşı'nda yapılan araştırmada, Kasım ve Mayıs ayları arasında **C. pipiens** larvası örneklenmemiştir. Bu durum özellikle bölgenin sert bir karasal iklime sahip olması ve popülasyonun iklim koşullarından olumsuz etkilenmesi nedeniyle olduğu belirtilmiştir. Ayrıca Alten ve Boşgelmez (1996, 1997) tarafından Muğla İli, Ortaca-Dalaman-Sarıgerme yöresinde yapılan araştırmada **C. pipiens** larvalarına yıl boyunca rastlanmıştır. Alptekin ve Kasap (1997) tarafından yapılan çalışmada **C. pipiens** türünün bazı sularda bulunduğu bildirilmiştir. Yaptığımız araştırmada, en önemli üreme alanı olan foseptik sularında pH değerleri genel olarak nötre yakın olmakla birlikte, özellikle kış aylarında bazikleşme görülmekte ve **C. pipiens** türü foseptikleri bu aylarda kışlama ve üreme amacıyla tercih etmektedir (Çizelge 4). Kış ve ilkbahar aylarında tamamlanan sucul başkalaşım dönemleri sonucunda ortaya çıkan ergin bireyler, konukçularına saldırarak kan emebilmektedirler. Bu nedenle kent içerisinde kış ve ilkbahar aylarında özellikle foseptiklerde ve bodrum katlarında yapılması gereken ergin ve larva mücadeleleri çalışmalarının büyük önemi bulunmaktadır. Kışlayan sivrisineklerin hareketleri çok yavaştır, kışlamanın başladığı zamandan itibaren düzenli olarak yapılan kışlak mücadelesinin ilkbahar ve yaz aylarında ortaya çıkacak yeni dölün azaltılması açısından büyük önemi vardır. Ayrıca kışlak mücadelesi yapılarak bazı türlerin kış aylarında da insanları rahatsız etmeleri önlenmiş olacak ve ilkbahar ve yaz dönemlerindeki popülasyon azaltılmış olacaktır.

Kent genelinde sivrisineklere üreme, gelişme ve kışlama ortamı oluşturan alanların başında % 70-80 oranında foseptik çukurlar gelmektedir (Çetin, 2002). Çukurova Üniversitesi Kampüsü'nde Kasap ve Kasap (1983) tarafından, Dalaman ve çevresinde Boşgelmez et al. (1994) tarafından yapılan çalışmalarda, foseptiklerin sivrisinek üreme alanı olduğunu belirlenmiş ve **C. pipiens** ile **C. longiareolata** türleri saptanmıştır. Benzer şekilde araştırma alanı içerisinde her iki türün de üreme alanı olarak foseptikleri kullandığı saptanmıştır.

Sonuç olarak, kent içerisinde merkez ilçe belediyeleri olan Muratpaşa, Konyaaltı ve Kepez Belediyelerinin savaşı çalışmalarında en fazla önem vermeleri gereken alanlar foseptik çukurlardır. Bodrum katlarının ve foseptiklerin düzenli olarak kontrol edilmesi ve uygun insektisitlerle özellikle kış aylarında ilaçlanmasının Antalya'da sivrisinek probleminin çözümünde en etkili yol olacağı görülmektedir.

Özet

Bu araştırmada Antalya kentindeki sivrisinek türleri ve üreme alanları tespit edilmiştir. Kent içerisinde farklı üreme habitatlarında **Culex pipiens** Linnaeus, 1758, **C. martini** Medschid, 1930, **C. deserticola** Kirkpatrick, 1924, **Aedes caspius** Pallas, 1771, **Anopheles superpictus** Grassi, 1899 ve **Culiseta longiareolata** Macquart, 1838 olmak üzere altı sivrisinek türü saptanmıştır. **C. pipiens**'in baskın tür ve en önemli üreme kaynağının foseptikler olduğu bulunmuştur. Kent genelinde, foseptiklerin standartlara uygun olarak yapılmadıkları belirlenmiştir. Organik madde içeriğince zengin foseptiklerin, durağan ortamlar olmaları ve iklimsel değişimlerden az etkilenmeleri gibi nedenlerden dolayı yıl boyunca **C. pipiens**'in en önemli üreme ortamları oluşturdukları bulunmuştur.

Teşekkür

Türlerin tanınması ve literatür sağlanmasıdaki yardımlarından dolayı Sayın Prof. Dr. Halil Kasap, Sayın Doç. Dr. Davut Alptekin (Çukurova Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Tıbbi Biyoloji Anabilim Dalı, Adana) ve Sayın Doç. Dr. Bülent Alten'e (Hacettepe Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Ankara), çalışmanın yürütülmesi ve arazi aşamalarındaki yardımlarından dolayı Muratpaşa, Kepez, Konyaaltı ve Antalya Büyükşehir Belediyeleri, Çevre Sağlığı Müdürlükleri ekiplerine teşekkür ederiz.

Yararlanılan Kaynaklar

- Anonymous, 1980-2001. Antalya Meteoroloji Bölge Müdürlüğü'nün 1980-2001 yılları arasına ilişkin rasat değerleri.
- Alptekin, D., & H. Kasap, 1997. Çukurova'da sık bulunan Culicidae (Diptera) türlerinin ergin öncesi evrelerinin bulunduğu habitatlar ve bu habitatların önemli fiziksel ve kimyasal özellikleri. **Tr. J. of Zoology**, **21** (1):1-6.
- Alten, B. & S. S. Çağlar, 1998. Vektör Ekolojisi ve Mücadelesi. T.C.Sağlık Bakanlığı, Sıtma Savaş Daire Bakanlığı, Ankara. 249 s.
- Alten, B., R. Bellini, S. S. Çağlar, F. M. Şimşek, & S. Kaynaş, 2000. Species composition and seasonal dynamics of mosquitoes in the Belek region of Turkey. **J. Vector Ecol.**, **25** (2): 146-154.
- Alten B. & A. Boşgelmez, 1996. Muğla İli, Ortaca ve Dalaman yörelerinde bulunan **Culex** (Diptera: Culicidae) türlerinin biyo-ekolojisi üzerine araştırmalar I. **Tr. J. of Zoology**, **20**: 27-51.
- Alten B. & A. Boşgelmez, 1997. Muğla İli, Ortaca ve Dalaman yörelerinde bulunan **Culex** (Diptera: Culicidae) türlerinin krepuskular-nokturnal davranışları, aktivasyon katsayıları ve vektör potansiyeli formülleri II. **Tr. J. of Zoology**, **21**: 7-19.
- Boşgelmez, A., L. Çakmakçı, S. B. Alten, S. Kaynaş, K. Işık, H. Sümbül, R. S. Göktürk, Z. Ayaş, M. Temimhan, S. Savaşçı, N. Pashı, A. Kuytul & A. Ş. Kocal, 1994. Sivrisineklere Karşı Entegre Mücadele, T. C. Turizm Bakanlığı, Yatırımlar Genel Müdürlüğü., Alt Yapı Daire Başkanlığı, No: 1994-1, 1-759.
- Çetin, H., 2002. Antalya Kenti Sivrisinek (Diptera: Culicidae) Türleri, Yaşama Alanları Ve Savaşımına İlişkin Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi, Antalya, 97 s.
- Erel, D., 1973. Anadolu Vektörleri ve Mücadele Metotları. Ankara Hıfzısıhha Okulu Yayınları, No: 47, 325 s, Ankara
- Harbach, R. E., 1985. Pictorial keys to the genera of mosquitoes, subgenera of **Culex** and the species of **Culex (Culex)** occurring in southwestern Asia and Egypt, with a note on the subgeneric placement of **Culex deserticola** (Diptera: Culicidae). **Mosq. Systematics**, **17** (2): 83-107.
- Kasap, H., M. Kasap, M. M. Mimioğlu & F. Aktan, 1981. Çukurova ve çevresinde sivrisinek ve malaria üzerinde araştırmalar. **Doğa Bilim Dergisi**, **5**: 141-150.
- Kasap, H. & M. Kasap, 1983. Relative abundance of mosquitoes breeding in septic tanks in the campus of Çukurova University. **Ç.Ü. Tıp Fakültesi Dergisi**, **8** (4): 301-310.
- Kasap, H., M. Kasap, D. Alptekin, Ü. Lüleyap & P. R. Herath, 2000. Insecticide resistance in **Anopheles sacharovi** Favre in southern Turkey. **Bull. W.H.O.**, **78** (5): 687-692.
- Kaya, B., 2000. Bazı Pestisitlerin **Drosophila melanogaster** Hatlarında Mutajenik Ve Rekombinojenik Etkilerinin Araştırılması. Doktora tezi, Akdeniz Üniversitesi, Antalya, 134 s.

- Merdivenci, A. 1984. Türkiye Sivrisinekleri (Yurdumuzda varlığı bilinen sivrisineklerin biyo morfolojisi, biyo-ekolojisi, yayılışı ve sağlık önemleri.) İstanbul Üniversitesi, Cerrahpaşa Tıp Fak, Yay. Rek. No.3215, Tas Matbaası, İstanbul. 340 s.
- Negishi, T., K. Negishi, H. Ryo, S. Kando & S. Hayatsu, 1988. The genotoxicity of N⁴-aminocytidine in the *Drosophila* wing spot test. **Mutagenesis**, **3** (1): 11-13.
- Ramsdale, C. D., B. Alten, S. S. Caglar & N. Ozer, 2000. A revised, annotated checklist of the mosquitoes (Diptera, Culicidae) of Turkey. **J. European Mosq. Cont. Assoc.**, **9**: 18-28.
- Rydzanicz, K. & E. Lonc, 2003. Species composition and seasonal dynamics of mosquito larvae in the Wroclaw, Poland area. **J. Vector Ecol.**, **28** (2): 255-266.
- Schaik, V. N. & U. Graf, 1991. Genotoxicity evaluation of five tricyclic antidepressant in the wing somatic mutation and recombination test in *Drosophila melanogaster*. **Mutation Research**, **260**: 99-104.
- Şahin, İ., 1984. Antalya ve çevresindeki sivrisinekler (Diptera: Culicidae) ve Flariose vektörü olarak önemleri üzerinde araştırmalar, II. Sivrisinek faunasını belirlemek amacı ile yapılan çalışmalar. **Doğa- Tr. J. of Zoology**, **8** (3): 385-396.
- Şimşek, M. F., 2003. Seasonal population dynamics and breeding habitat diversity of *Culex pipiens* Linnaeus, 1758 (Diptera: Culicidae) in Gölbaşı District, Ankara, Turkey. **J. Ent. Res. Soc.**, **5** (1): 51-62.
- Şişli, M. N., 1996. Çevre Bilim Ekolojisi. Yeni Fersa Matbaacılık, Ankara, 492 s.