

İstanbul'da Sivrisinek Türlerinin (Diptera: Culicidae) Kompozisyonu[#]

Kerem ÖTER*, Erkut TÜZER

İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Parazitoloji Anabilim Dalı, 34320 Avcılar, İstanbul

*Sorumlu Yazar: Kerem ÖTER İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Parazitoloji Anabilim Dalı, 34320 Avcılar, İstanbul

e-posta: oter@istanbul.edu.tr

Geliş Tarihi / Received: 08.01.2014

ÖZET

Bu çalışma İstanbul'da bulunan sivrisinek türlerinin kompozisyonunu belirlemek için Mayıs–Ekim 2003 ve Mayıs–Ekim 2004 tarihleri arasında yürütülmüştür. Çalışma süresince, üreme yerlerinden toplanan larva ve pupaların yetiştirilmesi ve CDC minyatür ışık tuzakları ile 826'sı (%41,53) erkek ve 1163'ü (%58,47) dişi olmak üzere toplam 1989 erişkin sivrisinek elde edilmiştir. Larva ve pupa örnekleri 14 farklı habitat tipine (araba lastiği, bataklık, bodrum, dere, geçici doğal gölet, kalıcı doğal gölet, fosseptik çukuru, göl, havuz, kuyu, su birikintisi, su deposu, su kanalı, su saklama kapları) ait 71 üreme yerinden toplanmıştır. Tür teşhisleri dişi sivrisineklerin morfolojilerine dayalı olarak yapılmıştır. Çalışma sonucunda beş cinse ait sekiz sivrisinek türünün varlığı tespit edilmiştir. Larva ve pupalardan yetiştirilen 1085 dişi sivrisineğin 992'si (%91,43) *Culex pipiens*, 32'si (%2,95) *Culiseta longiareolata*, 22'si (%2,03) *Anopheles maculipennis* grubu (*Anopheles sacharovi* hariç), 18'i (%1,66) *An. claviger*, 13'ü (%1,20) *Cs. annulata*, 3'ü (%0,28) *Aedes vexans*, 3'ü (%0,28) *Cx. hortensis* ve 2'si (%0,18) *Ochlerotatus caspius* olarak tespit edilmiştir. CDC minyatür ışık tuzakları ile toplanan 78 adet dişi sivrisineğin tamamı *Cx. pipiens* olmuştur. Çalışmada *Cx. pipiens*'e 14 habitat tipinin hepsinde rastlanırken *An. claviger*'e 6, *An. maculipennis* grubuna (*An. sacharovi* hariç) 5, *Cs. longiareolata*'ya 3, *Ae. vexans*'a, *Cs. annulata* ve *Oc. caspius*'a 2 ve *Cx. hortensis*'e bir habitat tipinde rastlanmıştır. Bulunan türlerden *Cx. hortensis* haricindekilerin insanlara bazı patojenleri nakletme yeteneğinde olduğu bilinmektedir. Bu türler gelecekte İstanbul'da halk sağlığı açısından önem taşıyabilirler.

Anahtar Kelimeler: Sivrisinekler, Culicidae, habitat, İstanbul, Türkiye

ABSTRACT

COMPOSITION OF MOSQUITO SPECIES (DIPTERA: CULICIDAE) IN ISTANBUL

This study was conducted between May and October 2003 and between May and October 2004 to determine the composition of mosquito species in Istanbul. Totally 1989 adult mosquitoes, 826 (41.53%) males and 1163 (58.47%) females were collected by larvae and pupae rearing and by using CDC miniature light traps. Larvae and pupae were collected from 71 breeding sites belonging to 14 different habitats (tire, marsh, cellar, stream, temporary natural pond, permanent natural pond, septic tank, lake, pool, well, puddle, water tank, water canal and water storage cups). Identification of the species was based on morphological characters of females. As a result, eight species belonging to five genera were identified. Out of 1085 females reared from of larvae and pupae, 992 (91.4%) were *Culex pipiens*, 32

[#] Bu araştırma makalesi, Kerem ÖTER'e ait ve Prof.Dr. Erkut TÜZER'in danışmanlığını yaptığı "İstanbul'da Görülen Sivrisinek Türlerinin (Diptera: Culicidae) Tespiti" başlıklı İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü 2007 Doktora Tezinden köken alarak hazırlanmıştır.

(2.95%) *Culiseta longiareolata*, 22 (2.03%) *Anopheles maculipennis* complex (except *Anopheles sacharovi*), 18 (1.66%) *An. claviger*, 13 (1.20%) *Cs. annulata*, 3 (0.28%) *Aedes vexans*, 3 (0.28%) *Cx. hortensis* and 2 (0.18%) *Ochlerotatus caspius*. All of the 78 females collected by using the CDC miniature light traps were *Cx. pipiens*. Out of 14 habitat types, *Cx. pipiens*, *An. claviger*, *An. maculipennis* complex (except *An. sacharovi*), *Cs. longiareolata*, *Ae. vexans*, *Cs. annulata*, *Oc. caspius* and *Cx. hortensis* was found in 14, 6, 5, 3, 2, 2, 2 and 1 habitat type, respectively. Except *Cx. hortensis*, all identified species are known to be capable of transmitting some pathogens to humans. It is suggested that, these species may have an important role for public health in Istanbul in the future.

Key Words: Mosquitoes, Culicidae, habitat, Istanbul, Turkey

Giriş

Sivrisinekler; malarya, filariosis, sarı humma, denk ateşi, denk kanamalı ateşi, Japon ensefaliti, Batı Nil Virusu enfeksiyonu ve arboviral ensefalitler gibi bir çok önemli hastalığın vektörlüğünü yapmaktadır. Bu hastalıklar nedeni ile her yıl yüzlerce milyon insan vakası görüldüğü ve bunlardan bir kaç milyon kişinin hayatını kaybettiğini bildirmiştir (WHO, 1995).

Türkiye’de sivrisineklerle bulaşan endemik veya rastlansal epidemik hastalıkların yaygınlığı bilinmekle birlikte, malarya, filariosis, Batı Nil Virusu enfeksiyonu gibi hastalıklar Türkiye’nin çeşitli bölgelerini etkilemektedir (Çağlar ve ark., 2003; Kalaycıoğlu ve ark., 2012; Yıldırım ve ark., 2011).

Türkiye, coğrafik konumu ve iklimsel özelliklerinin uygunluğu ile günümüzde dünya ve Avrupa’da hızla yayılmakta olan medikal öneme sahip sivrisinek türleri ve bulaştırdığı hastalıklar açısından risk altında bulunmaktadır (ECDC, 2009).

Türkiye sivrisinekleri üzerinde ilk sistematik çalışmayı yapan Parrish (1959), 7 cinse ait 55 türün (*Anopheles* 13, *Aedes* 19, *Culex* 16, *Culiseta* 4, *Mansonia* 1 ve *Orthopodomyia* 1, *Uranotaenia* 1) varlığını bildirmiştir. Türkiye’de 1957-1972 arasında Dünya Sağlık Örgütü tarafından desteklenen sıtma eradikasyon programı dahilinde özellikle *Anopheles* cinsi üzerinde yapılan çalışmalarda Türkiye sivrisinek faunasına önemli katkılarda bulunulmuştur (Postiglione ve ark., 1973).

Ramsdale ve ark. (2001), düzenledikleri Türkiye sivrisinek türleri listesinde 8 cinse ait 48 türün (*Anopheles* (*An.*) 10, *Aedes* (*Ae.*) 3, *Ochlerotatus* (*Oc.*) 15, *Culex* (*Cx.*) 13, *Culiseta*

(*Cs.*) 4, *Coquillettidia* (*Coq.*) 1, *Orthopodomyia* (*Or.*) 1 ve *Uranotaenia* (*Ur.*) 1) varlığını bildirmiştir. Eski çalışmalarda Türkiye’de varlığı bildirilmiş 6 tür (*An. melanoon*, *An. multicolor*, *An. sergentii*, *An. stephensi*, *Ae. aegypti* ve *Cx. adairi*) şüpheli veya hatalı kayıtlar olduğu gerekçesi ile Ramsdale ve ark. (2001) tarafından bu listeye alınmamıştır. Bu listede taksonomideki yeri uzun yıllar tartışma konusu olan *An. melanoon* ve *An. subalpinus* farklı iki tür olarak kabul edilmiştir. Linton ve ark. (2002), ribozomal DNA-ITS2 sekanslarına dayalı araştırmaları sonucunda *An. melanoon* ve *An. subalpinus*’un sinonim olduklarını ortaya koymuştur.

Son yıllarda yapılan çalışmalarda bazı yeni türlerin Türkiye’de varlığı ilk kez kaydedilmiştir. Bedir ve ark. (2011), Kars platosunda yaptıkları çalışmalarda 6 yeni türün (*Cs. alaskaensis*, *Oc. cataphylla*, *Oc. pullatus*, *Oc. punctator*, *Oc. leucomelas* ve *Oc. cyprius*) Türkiye’de varlığını ilk kez bildirmiştir. Şimşek ve ark. (2011a), Akdeniz bölgesini kapsayan araştırmalarında *Cs. subochrea*’nın Türkiye’de varlığını ilk kez kaydetmişlerdir. Öter ve ark. (2013), Trakya yöresinde yürütülen çalışmalarda Edirne’nin İpsala ilçesinde *Ae. albopictus*’un (syn. *Stegomyia albopicta*) Türkiye’de varlığını ilk kez kayıt altına almışlardır. Bu veriler ışığında Türkiye’de güncel olarak 56 sivrisinek türünün varlığı bilinmektedir.

İstanbul sivrisinek türleri ile ilgili eski kayıtlarda Akalın (1936), “Anadolu makulipennisleri” isimli çalışmasında İstanbul’un bazı ilçelerinde tespit ettiği *Anopheles* türleri hakkında bilgi vermiştir. Bunun dışında İstanbul’da sivrisinekler üzerinde yapılmış geniş çapta herhangi bir faunistik çalışmaya rastlanmamıştır.

Yürüttüğümüz bu çalışma ile İstanbul'da rastlanan sivrisinek türleri, türlerin dağılımı, türlerin bulunduğu üreme habitatları ve çalışmanın yapıldığı aylardaki sivrisinek tür kompozisyonunun ortaya konulması amaçlanmıştır. Çalışma, geniş ölçüde üreme yerlerinden toplanan larva ve pupaların laboratuvarda yetiştirilmesi sonucunda elde edilen dişiler ve ışık tuzakları ile toplanan dişilerin morfolojik tür tespitlerine dayalı olarak yürütülmüştür.

Gereç ve Yöntem

Çalışma Alanı

İstanbul ili 28° 01' ve 29° 55' Doğu boylamları, 41° 33' ve 40° 28' Kuzey enlemleri arasında 5512 km² lik bir alana yayılmıştır. Şehrin bulunduğu alan genellikle aşınmaya uğramış silik yeryüzü şekilleri içeren bir plato görünümü halindedir. Şehrin en yüksek noktası 537 m ile Aydos tepesidir. Senelik ortalama sıcaklık 14,5°C, ortalama yağışlı gün sayısı 128 ve ortalama yağış miktarı 700,3 kg/m² dir (İBB, 2006).

Örnekleme Yerlerinin Seçimi

İstanbul'u temsil edebilmesi ve tür çeşitliliğini artırabilmek amacıyla örnekleme yapılacak lokalitelerin seçiminde, şehir içi veya kırsal oluşu, makro ve mikro habitatların farklılığı, üreme yerlerinin insan ve hayvan popülasyonlarına olan yakınlığı dikkate alınmıştır.

Üreme yerlerinden larva ve pupa taramaları Avrupa yakasında Avcılar, Bahçelievler, Bakırköy, Beşiktaş, Büyükçekmece, Çatalca, Esenler, Eyüp, Gaziosmanpaşa, Kağıthane, Küçükçekmece, Sarıyer, Silivri, Zeytinburnu; Anadolu yakasında Beykoz, Kadıköy, Kartal, Maltepe, Pendik, Şile, Tuzla, Ümraniye, Üsküdar olmak üzere 23 ilçede yapılmıştır.

Erişkin örnekleme yerleri Avrupa yakasında Avcılar, Silivri, Küçükçekmece, Sarıyer, Büyükçekmece, Çatalca, Eyüp, Gaziosmanpaşa; Anadolu yakasında Beykoz, Kadıköy, Şile, Üsküdar olmak üzere 12 ilçede yapılmıştır.

Örnekleme Yöntemleri

Saha çalışmaları Mayıs–Eylül 2003 ve Mayıs–Eylül 2004 tarihleri arasında yürütülmüştür. Üreme yerlerinden larva ve pupa örnekleme 2003-2004 yılları; CDC minyatür ışık tuzakları ile erişkin sivrisineklerin örnekleme 2004 yılı çalışma döneminde yapılmıştır.

Alten (1993), Kasap (1985) ve Şimşek (2004)'in çalışmalarından faydalanılarak potansiyel üreme yerlerinde sivrisinek larva ve pupa taramaları yapılmıştır. Üreme yerlerinde kepece ile daldırma işlemi her odakta on kez tekrarlanmıştır (O'Malley, 1995). Daldırma işleminin yapılamayacağı kadar az miktarda su bulunan odalarda ise geniş ağızlı plastik pipetler ile suyun tamamı beyaz renkli sıg bir kaba alınarak larva ve pupa yönünden incelenmiştir. Toplanan larva ve pupalar üreme yerinden alınan su ile birlikte 1 litrelik pet şişelere aktarılmıştır. Şişeler buz aküsü konmuş buz kutularına yerleştirilerek toplanan örneklerin laboratuvara canlı olarak getirilmesi sağlanmıştır.

Toplanan larva ve pupalar, Gerberg (1970) ve Pecor ve Gaffigan (1997) protokollerine uygun olarak laboratuvarında erişkin döneme dek yetiştirilmişlerdir.

Erişkin sivrisineklerin yakalanması amacı ile CDC minyatür ışık tuzakları kullanılmıştır. Işık tuzakları ayda bir kez olmak üzere çalışma planında yer alan bölgelerde ve üreme odaklarının yakın mesafelerine bulunan evlerin bahçelerine veya hayvan barınaklarına kurulmuştur. 4 adet ışık tuzağı, yağmursuz ve rüzgar hızının 4 knotu (2,06 m/s) aşmadığı günlerin akşam saatlerinde hava karamadan önce yerden 1-2 m yükseğe kurulmuş; sabah gün ışıdıktan sonra saat 08.00 ila 09.00 arasında toplanmışlardır (McNelly 1989, Alten 1993). Rüzgar hızı tuzakların kurulacağı gün içinde Orman ve Su İşleri Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü internet sayfasından (<http://www.mgm.gov.tr/>) takip edilmiştir.

Elde edilen erişkin sivrisinekler derin dondurucuda öldürüldükten sonra iğnelenmişler ve identifikasyon sonrası hava almayan plastik kaplarda kuru olarak muhafaza edilmişlerdir.

Tür tespitleri dişilerin morfolojilerine dayalı olarak yapılmıştır. Bu amaçla 14x–60x aralığında olan üstten beyaz ışık aydınlatmalı Nikon SMZ-1 (Type 102) stereo mikroskop kullanılmıştır. Tür tespitlerinde basılı ve bilgisayar destekli çeşitli kaynaklar kullanılmıştır (Darsie ve Samanidou-Voyadjoglou, 1997; Glick, 1992; Harbach, 1985; Postiglione ve ark., 1973; Samanidou-Voyadjoglou ve Harbach, 2001; Schaffner ve ark., 2001).

Sivrisinek türlerinin görülme oranları arasındaki istatistiksel farklılığı karşılaştırmak üzere χ^2 testi uygulanmıştır.

Bulgular

Çalışma sonucunda beş cinse ait sekiz sivrisinek türü tespit edilmiştir. Bu türler, *Aedes* (*Aedimorphus*) *vexans* (Meigen, 1830), *Anopheles* (*Anopheles*) *claviger* (Meigen, 1804) *An. maculipennis* grubu, *Culex* (*Maillotia*) *hortensis* (Ficalbi, 1889), *Cx. (Culex) pipiens* Linnaeus, 1758, *Culiseta* (*Culiseta*) *annulata* (Schrank, 1776), *Cs. (Allotheobaldia) longiareolata* (Macquart, 1838) ve *Ochlerotatus* (*Ochlerotatus*) *caspius* (Pallas, 1771)'tur.

Yirmi üç ilçede 71 üreme yerinden yapılan larva ve pupa örneklemeleri sonucu, 803'ü erkek (%42,53) ve 1085'i dişi (%57,47) olmak üzere toplam 1888 adet erişkin sivrisinek elde edilmiştir. Işık tuzakları ile yapılan örnekleme çalışmaları sonucunda ise 12 ilçeden, 23'ü erkek (%22,78) ve 78'i dişi (%77,22) olmak üzere toplam 101 adet sivrisinek toplanmıştır. Genel toplamda, saha çalışmaları süresince 826'sı erkek (%41,53) ve 1163'ü dişi (%58,47) olmak üzere toplam 1989 adet erişkin sivrisinek elde edilmiştir.

Larva ve pupadan erişkin döneme yetiştirilen sivrisineklerden en çok elde edilen tür 992 adet (%91,43) ile *Culex pipiens* olarak belirlenmiştir. İkinci sırada 32 adet (%2,95) ile *Cs. longiareolata* ve üçüncü sırada 22 adet (%2,03) ile *An. maculipennis* grubu (*An. sacharovi* hariç) en çok rastlanan türler olmuştur. Larva ve pupa yetiştirmelerinden elde edilen erişkin sivrisinek türlerinin ilçelere göre sayısal dağılımı ve

görülme oranları arasındaki farklılığın önemlilik derecesi Tablo 1'de verilmiştir.

Larva ve pupadan erişkin döneme yetiştirilen sivrisinek türlerinin aylara ve yıllara göre görülme oranları ve bu oranlar arasındaki farklılığın önemlilik derecesi Tablo 2'de verilmiştir. Tablo 2'ye göre, larva ve pupadan yetiştirilen dişi sivrisinek sayısı en fazla 241 adet (%22,21) ile Haziran ayında elde edilmiştir.

Larva ve pupa örneklemelerinde *Ae. vexans*'a 2, *An. claviger*'e 6, *An. maculipennis* gruba (*An. sacharovi* hariç) 5, *Cs. annulata*'ya 2, *Cs. longiareolata*'ya 3, *Oc. caspius*'a 2 ve *Cx. hortensis*'e 1 habitat tipinde rastlanmıştır. *Cx. pipiens* 14 farklı habitat tipinin tümünde rastlanan tek tür olmuştur. Tespit edilen sivrisinek türlerinin habitat tiplerine göre dağılımı Tablo 3'te verilmiştir.

CDC minyatür ışık tuzakları ile toplanan 78 adet dişi sivrisineğin tamamı *Cx. pipiens* olarak tespit edilmiştir. Bu metodla toplanan dişi sivrisinek sayısı ise en fazla 27 adet (%34,62) ile Temmuz ayında elde edilmiştir.

Tartışma

İstanbul'da sivrisinek tür kompozisyonunu ve dağılımlarını belirlemek amacıyla yürütülmüş olan bu çalışmada, beş cinse ait sekiz sivrisinek türünün varlığı tespit edilmiştir. Bu türler, *Aedes vexans*, *Anopheles claviger*, *Anopheles maculipennis* grubu (*An. sacharovi* hariç), *Culex hortensis*, *Culex pipiens*, *Culiseta annulata*, *Culiseta longiareolata* ve *Ochlerotatus caspius*'tur. Bu türlerin tümü, Ramsdale ve ark. (2001) Türkiye sivrisinek türleri listesinde yer almaktadır. Bu çalışmada tespit edilen sivrisinek türlerinin son 32 yılda Türkiye'de kaydedildiği yerler Tablo 4'te verilmiştir.

Anopheles maculipennis grubu içerisindeki bazı türlerin izomorfik oluşu nedeni ile taksonomideki yerleri uzun yıllar tartışma konusu olmuştur. Son yıllarda ribozomal DNA (rDNA-ITS2) sekans analizlerine dayalı moleküler çalışmaların katkısıyla bu grubun Palaearktik bölgede on bir tür (*An. artemievi*, *An. atroparvus*, *An. beklemishevi*, *An. daciae*, *An. labranchiae*, *An. maculipennis* s.s., *An.*

martinius, *An. melanoon*, *An. messeae*, *An. persiensis*, *An. sacharovi*) ile temsil edildiği bilinmektedir. (Laboudi ve ark., 2011; Linton ve ark., 2007; White, 1978). Türkiye'de ise bu

gruba ait üç türün (*An. maculipennis s.s.*, *An. melanoon*, *An. sacharovi*), varlığı rDNA-ITS2 sekans analizleri sonucunda kesinlik kazanmıştır (Sevgili ve Şimşek 2012; Şimşek ve ark. 2011b).

Tablo 1. Larva ve pupa yetiştirmelerinden elde edilen erişkin sivrisinek türlerinin ilçelere göre sayısal dağılımı ve görülme oranları arasındaki farklılığın önemlilik derecesi.

Table 1. Numeric distribution of adult mosquito species by districts obtained from the larvae and pupae rearings and the importance degree of diversity between presence rates.

İlçeler	Türler																Toplam n
	<i>Ae. vexans</i>		<i>An. claviger</i>		<i>An. maculipennis</i> grubu (<i>An. sacharovi</i> hariç)		<i>Cs. annulata</i>		<i>Cs. longiareolata</i>		<i>Cx. hortensis</i>		<i>Cx. pipiens</i>		<i>Oc. caspius</i>		
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
Avclar	0	8	21,1	0	0	0	5	13,2	0	25	65,8	0	0	0	0	0	38
Bahçelievler	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	100	0	0	0	0	0	6
Bakırköy	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21	100	0	0	0	0	0	21
Beşiktaş	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	100	0	0	0	0	0	19
Beykoz	0	3	1,42	2	0,95	5	2,37	0	0	201	95,3	0	0	0	0	0	211
Büyüçekmece	0	0	0	3	5,56	0	0	0	0	51	94,4	0	0	0	0	0	54
Çatalca	0	1	1,79	7	12,5	0	0	0	0	48	85,7	0	0	0	0	0	56
Esenler	0	1	8,33	0	0	0	0	0	0	11	91,7	0	0	0	0	0	12
Eyüp	3	5,36	0	5	8,93	0	0	0	0	46	82,1	2	3,57	0	0	0	56
Gaziosmanpaşa	0	1	1,67	4	6,67	0	0	0	0	55	91,7	0	0	0	0	0	60
Kadıköy	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22	100	0	0	0	0	0	22
Kağıthane	0	0	0	0	0	0	0	0	0	68	100	0	0	0	0	0	68
Kartal	0	0	0	0	0	0	16	42,1	0	22	57,9	0	0	0	0	0	38
Küçükçekmece	0	2	7,14	0	0	0	0	0	0	26	92,9	0	0	0	0	0	28
Maltepe	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21	100	0	0	0	0	0	21
Pendik	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31	100	0	0	0	0	0	31
Sarıyer	0	0	0	1	1,37	0	0	0	0	72	98,6	0	0	0	0	0	73
Silivri	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	100	0	0	0	0	0	15
Şile	0	2	5,71	0	0	0	0	0	0	33	94,3	0	0	0	0	0	35
Tuzla	0	0	0	0	8	10,8	0	0	0	66	89,2	0	0	0	0	0	74
Ümraniye	0	0	0	0	0	0	5	7,25	0	64	92,8	0	0	0	0	0	69
Üsküdar	0	0	0	0	0	0	6	42,9	0	8	57,1	0	0	0	0	0	14
Zeytinburnu	0	0	0	0	0	0	0	0	3	4,69	61	95,3	0	0	0	0	64
Toplam	3	0,28	18	1,66	22	2,03	13	1,2	32	2,95	3	0,28	992	91,4	2	0,18	1085
	Ö	d	c	bc	c	b	d	a	d	a	d	a	d	a	d	a	d

n : Sivrisinek sayısı

Ö: (Oransal Farkın Önemliliği) - Farklı harf ile ifade edilen oranlar arasındaki farklılık önemlidir (P<0,05).

Tablo 2. Larva ve pupadan erişkin döneme yetiştirilen sivrisinek türlerinin aylara ve yıllara göre görülme oranları ve bu oranlar arasındaki farklılığın önemlilik derecesi.**Table 2.** Rates of adult mosquito species reared from larvae and pupae by months and years and the importance degree of the diversity between rates.

Türler	Mayıs		Haziran		Temmuz		Ağustos		Eylül		Ekim		Toplam		Ö	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%		
2003																
<i>Ae. vexans</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	c
<i>An. claviger</i>	8	29,63	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	3,33	b	
<i>An. maculipennis</i> grubu (<i>An.sacharovi</i> hariç)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	c	
<i>Cs. annulata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	c	
<i>Cs. longiareolata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	57,14	16	6,67	b	
<i>Cx. hortensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	c	
<i>Cx. pipiens</i>	19	70,37	79	100	49	100	22	100	35	100	12	42,86	216	90	a	
<i>Oc. caspius</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	c	
Toplam	27	100	79	100	49	100	22	100	35	100	28	100	240	100		
2004	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	Ö	
<i>Ae. vexans</i>	0	0	0	0	0	0	3	1,39	0	0	0	0	3	0,36	de	
<i>An. claviger</i>	0	0	2	1,23	3	1,84	2	0,93	2	2,44	1	3,23	10	1,18	cd	
<i>An. maculipennis</i> grubu (<i>An.sacharovi</i> hariç)	0	0	3	1,85	5	3,07	7	3,24	6	7,32	1	3,23	22	2,60	b	
<i>Cs. annulata</i>	5	2,62	0	0	8	4,91	0	0	0	0	0	0	13	1,54	bc	
<i>Cs. longiareolata</i>	0	0	0	0	16	9,82	0	0	0	0	0	0	16	1,89	bc	
<i>Cx. hortensis</i>	0	0	3	1,85	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0,36	de	
<i>Cx. pipiens</i>	186	97,38	154	95,06	131	80,37	202	93,52	74	90,24	29	93,55	776	91,83	a	
<i>Oc. caspius</i>	0	0	0	0	0	0	2	0,93	0	0	0	0	2	0,24	e	
Toplam	191	100	162	100	163	100	216	100	82	100	31	100	845	100		
2003 + 2004	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	Ö	
<i>Ae. vexans</i>	0	0	0	0	0	0	3	1,26	0	0	0	0	3	0,28	d	
<i>An. claviger</i>	8	3,67	2	0,83	3	1,42	2	0,84	2	1,71	1	1,69	18	1,66	c	
<i>An. maculipennis</i> grubu (<i>An.sacharovi</i> hariç)	0	0	3	1,24	5	2,36	7	2,94	6	5,13	1	1,69	22	2,03	bc	
<i>Cs. annulata</i>	5	2,29	0	0	8	3,77	0	0	0	0	0	0	13	1,20	c	
<i>Cs. longiareolata</i>	0	0	0	0	16	7,55	0	0	0	0	16	27,12	32	2,95	b	
<i>Cx. hortensis</i>	0	0	3	1,24	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0,28	d	
<i>Cx. pipiens</i>	205	94,04	233	96,68	180	84,91	224	94,12	109	93,16	41	69,49	992	91,43	a	
<i>Oc. caspius</i>	0	0	0	0	0	0	2	0,84	0	0	0	0	2	0,18	d	
Toplam	218	100	241	100	212	100	238	100	117	100	59	100	1085	100		

n : Sivrisinek sayısı

Ö: (Oransal Farkın Önemliliği) - Farklı harf ile ifade edilen oranlar arasındaki farklılık önemlidir (P<0,05).

An. sacharovi erişkinleri *An. maculipennis* gruba ait diğer türlerden morfolojik olarak ayrılabilir (Postiglione ve ark., 1973, Schaffner ve ark., 2001). Çalışmamızda *An. sacharovi*'ye rastlanmadığından dolayı tespit edilen *An. maculipennis* gruba ait örnekler *An. maculipennis* grup (*An. sacharovi* hariç) olarak belirtilmiştir.

Türkiye'de *Plasmodium vivax*'ın etkeni olduğu sıtma vaka sayısında geçmiş yıllara oranla çok azalmış olmasına rağmen Güney Doğu Anadolu bölgesinde halen endemiler görülmektedir (Akıner ve Çağlar 2010). Türkiye'nin de içinde bulunduğu Akdeniz havzasında sıtmanın birinci derece vektörü *An. sacharovi* olup, ikinci derece vektörlerinin ise *An. superpictus*, *An. maculipennis* s.s. ve *An. melanoon* olduğu bilinmektedir. Bu çalışmada

An. maculipennis grubun varlığı kaydedilmiş olmakla birlikte, İstanbul yöresinde sıtmanın endemik olmadığı bilinmektedir. Bu çalışmada tespit edilen diğer bir tür olan *An. claviger*'in sıtma açısından vektörlük rolü ise tesadüfi kabul edilmektedir (Jetten ve Takken, 1994; Kasap ve ark., 1981; Postiglione ve ark., 1973).

Tablo 3'e göre bu çalışmada larva ve pupa örnekleme yapılan 14 farklı habitat tipinin tümünde *Cx. pipiens*'e rastlanmış olması bu türün çevresel koşullara karşı toleransının yüksek olduğunu göstermektedir. Harbach (1988) *Cx. pipiens*'in aşırı derecede kirli atık sularından temiz su birikintileri ve su kaplarına kadar çok sayıda ve farklı üreme alanlarını kullanabilmekte ve populasyon yoğunluğu özellikle yerleşim bölgelerinde en üst seviyeye çıkabildiğini bildirmiştir.

Tablo 3. Tespit edilen sivrisinek türlerinin habitat tiplerine göre dağılımı.

Table 3. Distribution of the identified mosquito species by the habitat types.

Üreme Habitatları	<i>Ae. vexans</i>	<i>An. claviger</i>	<i>An. maculipennis</i> grubu (<i>An. sacharovi</i> hariç)	<i>Cs. annulata</i>	<i>Cs. longiareolata</i>	<i>Cx. hortensis</i>	<i>Cx. pipiens</i>	<i>Oc. caspius</i>
Araba lastiği		X					X	
Bataklık							X	
Bodrum							X	
Dere		X	X				X	
Doğal gölet (geçici)	X		X				X	X
Doğal gölet (kalıcı)		X	X				X	
Fosseptik çukuru							X	
Göl				X			X	
Havuz					X	X	X	
Kuyu		X					X	
Su birikintisi		X	X	X			X	
Su deposu					X		X	
Su kanalı	X	X	X				X	X
Su saklama kapları					X		X	

Tablo 4. Çalışmada tespit edilen sivrisinek türlerinin son 32 yılda Türkiye’de bulunduğu yerler.
Table 4. Presence locations in Turkey in the last 32 years for the identified mosquito species in the study.

Sivrisinek türü	Çalışma yeri (Kaynak)
<i>Ae. vexans</i>	Adana (Kasap ve ark., 1981), İçel (Mimioğlu ve ark., 1981), Antalya (Şahin, 1984), Antalya: Belek (Alten ve ark., 2000), Iğdır (Alkan, 2008), Iğdır (Aldemir ve ark., 2009), Aras vadisi (Gündüz ve ark., 2009), Akdeniz bölgesi (Şimşek ve ark., 2011a), Kayseri (İnci ve ark., 2012)
<i>An. claviger</i>	Ankara (Kasap ve Kasap, 1983a), Antalya (Şahin, 1984), Adana (Doğan, 1987), Şanlıurfa (Şimşek, 2004), Ankara: Gölbaşı (Aldemir ve Boşgelmez, 2006), Muğla: Datça (Tüzün, 2010), Akdeniz bölgesi (Şimşek ve ark., 2011a)
<i>An. maculipennis s.l.</i>	İzmir (Doğan ve Tokgöz, 1980), Ankara, Kırşehir, Sivas (Kasap ve Kasap, 1983a), Antalya (Şahin, 1984), Adana (Doğan, 1987), Ankara: Gölbaşı (Aldemir ve Boşgelmez, 2006), Kars (Erdem, 2007), Iğdır (Alkan, 2008), Iğdır (Aldemir ve ark., 2009), Akdeniz bölgesi (Şimşek ve ark., 2011a; Şimşek ve ark., 2011b), Kayseri (İnci ve ark., 2012), Burdur, Çankırı, Edirne, Iğdır, Kırklareli, Konya, Samsun (Sevgili ve Şimşek, 2012)
<i>Cx. hortensis</i>	Antalya (Şahin, 1984), Muğla: Dalaman, Ortaca (Alten ve Boşgelmez, 1996), Kars (Erdem, 2007), Muğla: Datça (Tüzün, 2010), Akdeniz bölgesi (Şimşek ve ark., 2011a), Kayseri (İnci ve ark., 2012)
<i>Cx. pipiens</i>	Adana (Kasap ve ark., 1981), Adana, İçel (Mimioğlu ve ark., 1981), Adana (Kasap ve Kasap, 1983b), Antalya (Şahin, 1984), Muğla: Dalaman, Ortaca (Alten ve Boşgelmez, 1996), İçel: Tarsus (Alptekin ve Kasap, 1997), Antalya: Belek (Alten ve ark., 2000), Şanlıurfa (Şimşek, 2004), Antalya (Çetin ve Yanıkoğlu, 2004), Ankara: Gölbaşı (Aldemir ve Boşgelmez, 2006), Kars (Erdem, 2007), Iğdır (Alkan, 2008), Iğdır (Aldemir ve ark., 2009), Aras vadisi (Gündüz ve ark., 2009), Muğla: Datça (Tüzün, 2010), Manisa (Muslu ve ark., 2011), Akdeniz bölgesi (Şimşek ve ark., 2011a), Kayseri (İnci ve ark., 2012)
<i>Cs. annulata</i>	Adana (Kasap ve ark., 1981), Adana (Mimioğlu ve ark., 1981), Antalya: Belek (Alten ve ark., 2000), Ankara: Gölbaşı (Aldemir ve Boşgelmez, 2006), Kars (Erdem, 2007), Iğdır (Alkan, 2008), Muğla: Datça (Tüzün, 2010), Manisa (Muslu ve ark., 2011), Akdeniz bölgesi (Şimşek ve ark., 2011a), Kayseri (İnci ve ark., 2012)
<i>Cs. longiareolata</i>	Adana (Kasap ve ark., 1981), Adana, İçel (Mimioğlu ve ark., 1981), Adana (Kasap ve Kasap, 1983b), Antalya (Şahin, 1984), Şanlıurfa (Şimşek, 2004), Antalya (Çetin ve Yanıkoğlu, 2004), Ankara: Gölbaşı (Aldemir ve Boşgelmez, 2006), Kars (Erdem, 2007), Iğdır (Alkan, 2008), Aras vadisi (Gündüz ve ark., 2009), Muğla: Datça (Tüzün, 2010), Manisa (Muslu ve ark., 2011), Akdeniz bölgesi (Şimşek ve ark., 2011a)
<i>Oc. caspius</i>	Adana (Kasap ve ark., 1981), Adana, İçel (Mimioğlu ve ark., 1981), Antalya (Şahin, 1984), İçel: Tarsus (Alptekin ve Kasap, 1997), Antalya: Belek (Alten ve ark., 2000), Şanlıurfa (Şimşek, 2004), Antalya (Çetin ve Yanıkoğlu, 2004), Ankara: Gölbaşı (Aldemir ve Boşgelmez, 2006), Kars (Erdem, 2007), Iğdır (Alkan, 2008), Iğdır (Aldemir ve ark., 2009), Aras vadisi (Gündüz ve ark., 2009), Muğla: Datça (Tüzün, 2010), Akdeniz bölgesi (Şimşek ve ark., 2011a)

Akalın (1936), *An. maculipennis*'e İstanbul'un Üsküdar, Beykoz, Beyoğlu ve Bakırköy ilçelerinde sık olarak, *An. sacharovi*'ye Küçükçekmece ilçesinde az sayıda ve *An. superpictus*'a Riva deresi civarında az sayıda rastlandığını bildirmiş olup günümüzde Türkiye'de varlığı tartışmalı olan *An. messeae* türünün de İstanbul'un Asya ve Avrupa yörelerinde yaygın olarak bulunduğu belirtilmiştir.

Akalın (1936) tarafından İstanbul'da varlığı bildirilen *An. maculipennis* gruba Tablo 1'e göre çalışmamızda; Beykoz, Büyükçekmece, Çatalca, Eyüp, Gaziosmanpaşa ve Sarıyer ilçelerinde rastlanmıştır. Akalın (1936)'ın İstanbul'da varlığını bildirdiği *An. sacharovi* ve *An. superpictus* türlerine yaptığımız çalışmada rastlanmamıştır. *An. Messeae*'nin Türkiye'deki eski kayıtlarının (Parrish, 1959) hatalı olması dolayısı ile bu tür Türkiye sivrisinek türleri

listesinden çıkartılmıştır (Ramsdale ve ark., 2001). Son yıllarda Türkiye'nin farklı yerlerinde makulipennis grup üzerine yapılan moleküler çalışmalarda da *An. messeae*'nin varlığına rastlanmamıştır (Akıner ve Çağlar, 2010; Şimşek ve ark., 2011b).

Batı Nil Virus enfeksiyonu Türkiye'de ilk kez 2010 yılında insanlarda bildirilmiştir. İnsidansın en yüksek olduğu Sakarya başta olmak üzere 15 ilde yapılan araştırmalarda 10'u ölümle sonlanan 12'si onaylı toplam 47 insan vakası rapor edilmiştir. Aynı yıl İzmir'de biri ölümle sonlanan iki atta Batı Nil Virus enfeksiyonu bildirilmiştir (Kalaycıoğlu ve ark., 2012). Ergünay ve ark. (2013) Edirne'de yaptıkları çalışmalarda *Cx. pipiens* ve *Oc. caspius* türlerine ait örneklerden Batı Nil Virus izole etmişlerdir. Çalışmamızda *Cx. pipiens* ve *Oc. caspius* türlerine rastlanmıştır. Tablo 1'e göre İstanbul'da en sık rastlanan türün *Cx. pipiens* olması Batı Nil Virus enfeksiyonları açısından önem taşımaktadır.

Kayseri ve çevresinde yapılan çalışmalarda Türkiye'de ilk kez sivrisineklerden elde edilen avian *Plasmodium* suşlarının moleküler teşhisi ve tiplendirmesi yapılmıştır. Yine bu çalışmalarda *Cx. pipiens*'in İç Anadolu bölgesinde avian *Plasmodium* için muhtemelen ana vektörü olabileceği bildirilmiştir (İnci ve ark., 2012).

Kayseri'de yapılan moleküler çalışmalarda *Ae. vexans* ve *Cx. pipiens* türü sivrisineklerde *Dirofilaria immitis* DNA'sı teşhis edilmiş olup, *Ae. vexans*'ın bu yörede *D. immitis*'in asıl potansiyel vektörü olabileceği bildirilmiştir (Yıldırım ve ark., 2011).

Çalışmamızda tespit edilen türlerden *Cx. hortensis* haricindekilerin tümü insanlara çeşitli hastalıkları nakletme potansiyeli taşıdıklarından dolayı halk sağlığı açısından önem taşımaktadır (Schaffner ve ark., 2011).

Bir bölgede hassas ve etkin sivrisinek kontrol stratejilerinin uygulanabilmesi için o bölgedeki sivrisinek faunası hakkında detaylı ekolojik ve biyolojik verilerin izlenmesi gereklidir (Aldemir ve ark., 2009). Bununla birlikte, tespit ettiğimiz sivrisinek türlerinin potansiyel vektörlüğünü yapabildiği hastalıkların izlenmesi açısından da

İstanbul'da sivrisinek sorveyansının sürdürülmesi gerektiği düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Akalın, M.S., 1936.** Anadolu makulipennis'leri. T.C. Merkez Hıfzıssıhha Müessesesi Neşriyatı 3. Recep Usluoğlu Basımevi, Ankara.
- Akıner, M.M., Çağlar, S.S., 2010.** Birecik, Beyşehir ve Çankırı bölgelerinde *Anopheles maculipennis* grup türlerinin polimeraz zincir reaksiyonu (PZR) kullanılarak araştırılması. Türkiye Parazitoloji Dergisi 34, 50-54.
- Aldemir, A., Boşgelmez, A., 2006.** Population dynamics of adults and immature stages of mosquitoes (Diptera: Culicidae) in Gölbaşı district, Ankara. Turkish Journal of Zoology 30, 9-17.
- Aldemir, A., Demirci, B. Kırpık, M.A., Alten, B., Baysal, A., 2009.** Species Composition and Seasonal Dynamics of Mosquito Larvae (Diptera: Culicidae) in Iğdır Plain, Turkey. Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi 15 (1), 103-110.
- Alkan, S.S., 2008.** Iğdır Ovası'nda Kapalı Alanlardaki Sivrisinek (Diptera: Culicidae) Türlerinin Örnekleme. Yüksek Lisans Tezi, Kafkas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kars.
- Alptekin, D., Kasap, H., 1997.** Çukurova'da sık bulunan Culicidae (Diptera) türlerinin ergin öncesi evrelerinin bulunduğu habitatlar ve bu habitatların önemli fiziksel ve kimyasal özellikleri. Turkish Journal of Zoology 21 (1), 1-6.
- Alten, B., 1993.** Muğla İli, Ortaca ve Dalaman Yörelerinde *Culex* Türlerinin (Diptera: Culicidae) Biyo-Ekolojisi Üzerine Araştırmalar. Doktora tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Alten, B., Bellini, R., Çağlar, S.S., Şimşek, F.M., Kaynaş, S., 2000.** Species composition and seasonal dynamics of mosquitoes in the Belek region of Turkey. Journal of Vector Ecology 25 (2), 146-154.
- Alten, B., Boşgelmez, A., 1996.** Muğla ili, Ortaca ve Dalaman yörelerinde bulunan *Culex* (Diptera: Culicidae) türlerinin biyo-ekolojisi üzerine araştırmalar I. Turkish Journal of Zoology 20, 27-51.
- Bedir, H., Kuçlu, Ö., Erdem, F., Demirci, B., Aldemir, A., 2011.** Türkiye İçin Altı Yeni Sivrisinek Kaydı. In: 17. Ulusal Parazitoloji Kongresi ve Kafkasya ve Ortadoğu Paraziter Hastalıklar Sempozyumu, Kars, Türkiye, 161.

- Çağlar, S.S., Alten, B., Bellini, R., Şimşek, F. M., Kaynaş, S., 2003.** Comparison of nocturnal activities of mosquitoes (Diptera: Culicidae) sampled by New Jersey light traps and CO2 traps in Belek, Turkey. *Journal of Vector Ecology* 28 (1), 1-11.
- Çetin H., Yanıkoğlu A., 2004.** Antalya kentinde bulunan Sivrisinek (Diptera: Culicidae) türleri, üreme alanları ve baskın tür *Culex pipiens* L.'in bazı özellikleri. *Türkiye Entomoloji Dergisi* 28, 283-94.
- Darsie, R.E., Samanidou-Voyadjoglou, A., 1997.** Keys for the mosquitoes of Greece. *Journal of the American Mosquito Control Association* 13 (3), 247-254.
- Doğan, F., 1987.** Çukurova bölgesi sivrisinek faunasının araştırılması. *Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi* 26 (2), 617-623.
- Doğan, F., Tokgöz, M., 1980.** İzmir bölgesi anofel sivrisinek faunası ve malathiona karşı hassasiyet durumları. *Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi* 19 (4), 713-732.
- ECDC, 2009.** Technical Report. Development of *Aedes albopictus* risk maps. European Centre for Disease Prevention and Control. Stockholm, Sweden.
- Erdem, F., 2007.** Kars Platosu'nda Sivrisinek (Diptera: Culicidae) Larva/Pupa Populasyon Dinamizmi Yüksek Lisans Tezi, Kafkas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kars.
- Ergunay, K., Gunay, F., Oter, K., Kasap, O.E., Orsten, S., Akkutay, A.Z., Erdem, H., Ozkul, A., Alten, B., 2013.** Arboviral surveillance of field-collected mosquitoes reveals circulation of West Nile virus lineage 1 strains in Eastern Thrace, Turkey. *Vector-Borne and Zoonotic Diseases* 13 (10), 744-52.
- Gerberg, E. J., 1970.** Manual for mosquito rearing and experimental techniques. *Journal of the American Mosquito Control Association* 5, 1-109.
- Glick, J.I., 1992.** Illustrated key to the female Anopheles of southwestern Asia and Egypt (Diptera: Culicidae). *Mosquito Systematics* 24, 125-153.
- Gündüz, Y.K., Aldemir, A., Alten, B., 2009.** Seasonal dynamics and nocturnal activities of mosquitoes (Diptera: Culicidae) in the Aras Valley, Turkey. *Turkish Journal of Zoology* 33, 269-276.
- 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). *Mosquito Systematics* 17 (2), 83-107.
- Harbach, R.E., 1988.** The mosquitos of the subgenus *Culex* in southwestern Asia and Egypt. *Contributions of the American Entomological Institute* 24 (1), 1-240.
- Inci A, Yildirim A, Njabo KY, Duzlu O, Biskin Z, Ciloglu A., 2012.** Detection and molecular characterization of avian Plasmodium from mosquitoes in central Turkey. *Veterinary Parasitology* 188 (1-2), 179-84.
- İBB, 2006.** Kente Bakış, Konum. İstanbul Büyükşehir Belediyesi: <http://www.ibb.gov.tr/tr-TR/KenteBakis/Istanbul/Konumu> (Erişim 02.11.2006).
- Jetten, T.H., Takken, W., 1994.** Anophelism without Malaria in Europe. A Review of the Ecology and Distribution of the Genus *Anopheles* in Europe. Wageningen Agricultural University Papers 94-95.
- Kalaycioglu H, Korukluoglu G, Ozkul A, Oncul O, Tosun S, Karabay O, Gozalan A, Uyar Y, Caglayik DY, Atasoylu G, Altas AB, Yolbakan S, Ozden TN, Bayrakdar F, Sezak N, Peltili TS, Kurtcebe ZO, Aydın E, Ertek M., 2012.** Emergence of West Nile virus infections in humans in Turkey, 2010 to 2011. *Euro Surveillance* 17 (21), pii=20182: <http://www.eurosurveillance.org/ViewArticle.aspx?ArticleId=20182> (Erişim 30.12.2013).
- Kasap, H., Kasap, M., 1983a.** Türkiye Anophelinae türleri. *Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi* 40(1), 39-52.
- Kasap, H., Kasap, M., 1983b.** Relative abundance of mosquitoes breeding in septic tanks in the campus of Çukurova University. *Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi* 4, 301-310.
- Kasap, H., Kasap, M., Mimioglu, M. M., Aktan, F., 1981.** Çukurova ve çevresinde sivrisinek ve malaria üzerine araştırmalar. *Doğa Bilim Dergisi Seri C Tıp* 5, 141-150.
- Kasap, M., 1985.** Sivrisinek larvalarının habitat tiplerinin incelenmesi. *Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi* 42 (2), 269-274.
- Laboudi, M., Faraj, C., Sadak, A., Harrat, Z., Boubidi, S.C., Harbach, R.E., Aouad, R.E., Linton, Y.M., 2011.** DNA barcodes confirm the presence of a single member of the *Anopheles maculipennis* group in Morocco and Algeria: *An. sicaulti* is conspecific with *An. labranchiae*. *Acta Tropica* 118, 6-13.
- Linton, Y.M., Smith, L, Koliopoulos, G, Zounos, A.K., Samanidou Voyadjoglou, A., Harbach,**

- R.E., 2007.** The *Anopheles (Anopheles) maculipennis* complex (Diptera: Culicidae) in Greece. *Journal of Natural History* 41, 2683-2699.
- Linton, Y.-M., Smith, L., Harbach, R.E., 2002.** Observations on the taxonomic status of *Anopheles subalpinus* Hackett & Lewis and *An. melanoon* Hackett. *European Mosquito Bulletin* 13, 1-7.
- McNelly, J.R., 1989.** The CDC trap as a special monitoring tool. Proceedings of the seventy-sixth annual meeting of the New Jersey Mosquito Control Association, Inc. 26-33.
- Mimioğlu, M., Aktan, F., Kasap, M., Kasap, H., 1981.** Çukurova ve çevresinde sivrisinek ve malaria üzerine araştırmalar. TÜBİTAK TBAG Proje, No: 358. Rapor No: PR-1996-3358.
- Muslu, H., Kurt, Ö., Özbilgin A., 2011.** Manisa İl ve İlçelerinde Saptanan Sivrisinek Türlerinin (Diptera: Culicidae) Yaşam Alanları ve Mevsimsel Değişikliklere Göre Değerlendirilmesi. *Türkiye Parazitoloji Dergisi* 35, 100-104.
- O'Malley, C., 1995.** Seven ways to a successful dipping career. *Wing Beats* 6 (4), 23-24.
- Oter, K., Gunay, F., Tuzer, E., Linton, Y.M., Bellini, R., Alten, B., 2013.** First record of *Stegomyia albopicta* in Turkey determined by active ovitrap surveillance and DNA barcoding. *Vector Borne and Zoonotic Diseases* 13 (10), 753-761.
- Parrish, D. W., 1959.** The mosquitoes of Turkey. *Mosquito News* 19, 264-266.
- Pecor, P., Gaffigan, T., 1997.** Laboratory and field protocols. Walter Reed Biosystematics Unit, Smithsonian Institution, Washington.
- Postiglione, M., Tabanlı, S., Ramsdale, C.D., 1973.** The *Anopheles* of Turkey. *Rivista di Parassitologia* 34 (2), 127-159.
- Ramsdale, C.D., Alten, B., Çağlar, S.S., Özer, N., 2001.** A revised, annotated checklist of the mosquitoes (Diptera, Culicidae) of Turkey. *European Mosquito Bulletin* 9, 18-28.
- Samanidou-Voyadjoglou, A., Harbach, R.E., 2001.** Keys to the adult female mosquitoes (Culicidae) of Greece. *European Mosquito Bulletin* 10, 13-20.
- Schaffner, E., Angel, G., Geoffroy, B., Hervy, J.P., Rhaïem, A., Brunhes, J., 2001.** The Mosquitoes of Europe (CD-Rom). Institut de Recherche Pour le Développement, Montpellier, France.
- Sevgili, E., Şimşek, F.M., 2012.** Distribution pattern and molecular identification of *Anopheles maculipennis* complex in eight river basins of Anatolia, Turkey. *North-Western Journal of Zoology* 8 (2), 223-231.
- Şahin, İ., 1984.** Antalya ve çevresindeki sivrisinekler (Diptera: Culicidae) ve filariose vektörü olarak önemleri üzerinde araştırmalar. II. Sivrisinek faunasını belirlemek amacıyla yapılan çalışmalar. *Doğa Bilim Dergisi* A2, 8 (3), 385-396.
- Şimşek, F.M., Ulger, C., Akiner, M.M., Gunerkan F., Cihangir, S.İ., Bardakçı, F., 2011a.** "Mosquito species in Southern Turkey (Mediterranean Region)". In: 6th European Mosquito Control Association Workshop, Budapest, Hungary, 115.
- Şimşek, F.M., Ulger, C., Akiner, M.M., Tuncay Senol, S., Kiremit, F., Bardakçı, F., 2011b.** Molecular identification and distribution of *Anopheles maculipennis* complex in the Mediterranean region of Turkey. *Biochemical Systematics and Ecology* 39, 258-265.
- Şimşek, F.M., 2004.** Şanlıurfa İli Sınırları İçerisinde Bulunan Sivrisinek Türleri (Diptera: Culicidae) ve Sıtma Vektörlerinin Biyo-Ekolojisi Üzerine Araştırmalar. Doktora tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Tüzün, N., 2010.** Datça Yarımadası'ndaki Sivrisinek Türleri ve Üreme Alanları. Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bornova, İzmir.
- White, G.B., 1978.** Systematic reappraisal of the *Anopheles maculipennis* complex. *Mosquito Systematics* 10, 13-44.
- WHO, 1995.** Technical Report Series no. 857. Vector Control for Malaria and Other Mosquito-Borne Diseases. World Health Organisation. Geneva, Switzerland: <http://www.who.int/dsa/cat98/vect8.htm> Vector Control for Malaria (Erişim 30.12.2013).
- Yıldırım, A., İnci, A., Duzlu, O., Biskin, Z., İca, A., Şahin, İ., 2011.** *Aedes vexans* and *Culex pipiens* as The Potential Vectors of *Dirofilaria immitis* in Central Turkey. *Veterinary Parasitology* 178, 143-147.