

Manisa İl ve İlçelerinde Saptanan Sivrisinek Türlerinin (Diptera: Culicidae) Yaşam Alanları ve Mevsimsel Değişikliklere Göre Değerlendirilmesi

Evaluation of Mosquito Species (Diptera: Culicidae) Identified in Manisa Province According to Their Breeding Sites and Seasonal Differences

Hasan Muslu¹, Özgür Kurt¹, Ahmet Özbilgin²

¹Celal Bayar Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Manisa, Türkiye

²Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi, Parazitoloji Anabilim Dalı, Manisa, Türkiye

ÖZET

Amaç: Manisa ilinde yaşayan sivrisinek türlerini ve bunların neden olabileceği enfeksiyon hastalıklarını belirlemek amacıyla, Ekim 2008-Ekim 2009 arası sucul habitatlardan sivrisinek larva örnekleri toplanarak tür tayini yapılmıştır.

Yöntemler: Çalışma alanlarında yüzey suyundan standart larva toplama kepçesi yardımıyla sivrisinek larvaları toplanmıştır. Toplanan 1. ve 2. evre sivrisinek larvaları laboratuvara getirilmiş, 3. ve 4. evre larva haline geldiklerinde tür tayinleri yapılmış ve ergin hale gelene dek laboratuvarda tutulmuşlardır. Ayrıca, habitat suyunda bulunan sivrisinek pupaları ile 3. ve 4. evre larvalarından ergin hale geçenlerin tür tayinleri de yapılmıştır.

Bulgular: Çalışmada toplam 8098 larvanın örnekleme yapılmış ve *Culex pipiens* ile *Culex martinii*'nin Manisa'daki baskın türler olduğu tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçlar Manisa'da *Culex* cinsine bağlı üç [*Culex (Culex) pipiens*, *Culex (Neoculex) martinii* ve *Culex (Maillotia) deserticola*], *Culiseta* cinsine bağlı iki [*Culiseta (Culiseta) annulata* ve *Culiseta (Allotheobaldia) longiareolata*] ve *Anopheles* cinsine ait bir türün [*Anopheles (Cellia) superpictus*] bulunduğunu göstermiştir.

Sonuç: Manisa ilinde sıtma vektörü *An. superpictus* ile, tularemi ve Batı Nil Virüsü gibi birçok arbovirüsün vektörleri olan *Cx. pipiens*, *Cs. annulata* ve *Cs. longiareolata*'nın yerleşik olduğu tespit edilmiştir. Çalışmanın ikinci aşamasında toplanan sivrisineklerde enfeksiyon ajanı mikroorganizmaların varlığı araştırılacaktır. Bu gibi çalışmaların daha geniş ölçekli olarak yürütülmesi bölgemizde görülebilecek vektör hastalıklarına karşı önlem alınmasına katkıda bulunacaktır. (*Türkiye Parazitol Derg 2011; 35: 100-4*)

Anahtar Sözcükler: Manisa, sivrisinek, *Culex* spp., *Anopheles*, vektör

Geliş Tarihi: 03.02.2010

Kabul Tarihi: 27.02.2011

ABSTRACT

Objective: To identify the mosquito species and the potential mosquito-related infectious diseases in Manisa province, mosquito larvae were collected from aquatic habitats in Manisa between October 2008 and October 2009.

Methods: Mosquito larvae were collected from the surface water of study sites with a standard larvae collection spoon. The 1st and 2nd stage larvae brought to the laboratory were kept until they become adults, and their species were identified during 3rd or 4th larvae stages. In addition, species identification was made for 3rd or 4th stage larvae as well as pupae in aquatic samples, as well.

Results: A total of 8098 larvae samples were collected during the study and *Culex (Culex) pipiens* and *Culex (Neoculex) martini* were found to be the predominant species in Manisa. Three *Culex* [*Culex (Culex) pipiens*, *Culex (Neoculex) martini*, *Culex (Maillotia) deserticola*], two *Culiseta* [*Culiseta (Culiseta) annulata*, *Culiseta (Allotheobaldia) longiareolata*] and one *Anopheles* [*Anopheles (Cellia) superpictus*] species were identified.

Conclusion: *Anopheles superpictus*, the vector of malaria; *Culex pipiens*, *Culiseta annulata*, *Culiseta longiareolata*, the vectors of tularemia and arbovirus infections such as West Nile Virus infection, were identified in Manisa province. Conduction of similar larger-scale studies will contribute to the prevention of vector-borne diseases in our region. (*Türkiye Parazitol Derg 2011; 35: 100-4*)

Key Words: Manisa, mosquito, *Culex* spp., *Anopheles*, vector

Received: 03.02.2010

Accepted: 27.02.2011

Bu çalışma, 16. Ulusal Parazitoloji Kongresi'nde (1-7 Kasım 2009, Adana) sunulmuştur.

Yazışma Adresi / Address for Correspondence: Dr. Özgür Kurt, Celal Bayar Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Manisa, Türkiye

Tel.: +90 236 241 21 51 E-posta: oz1605@hotmail.com

doi:10.5152/tpd.2011.25

GİRİŞ

Sivrisinekler, bir çift kanatlı sineklerin dâhil olduğu Diptera takımındaki yaklaşık 130 familyadan birisi olan Culicidae familyasında yer alırlar. Dünyada Culicidae familyasına ait 44 cins, 145 alt cins ve 3490 alt türün var olduğu bilinmektedir. Türkiye'de ise bugüne dek 50 sivrisinek türü tespit edilmiş olup bunlar arasında *Aedes*, *Ocherotatus*, *Culex*, *Culiseta*, *Uranotaenia*, *Coquillettidia*, *Orthopodomyia* ve *Anopheles* cinslerinin yer aldığı, ayrıca bu cinslere ait 15 alt cins bulunduğu bildirilmiştir (1-7).

Sivrisinekler hem biyolojik hem mekanik vektör olarak insanlara çok sayıda hastalık etkenini bulaştırdıklarından insan sağlığı açısından önem taşırlar. Bunun dışında sivrisinekler, olumsuz çevre şartlarında dahi uzun süre canlı kalabilmeleri, larvalarının hemen hemen tüm sucul habitatlarda hızla üreyebilmeleri ve dünyanın tüm zoocoğrafik bölgelerinde bulunabilmeleri nedeniyle kan emici böcekler arasında hem sağlık ve hem ekonomik yönden önemli bir yere sahiptirler (8).

Sivrisineklerin biyolojik vektörlüğünü yaptığı en tehlikeli hastalık olan sıtma, dünyada her yıl 500 milyon yeni olguya ve yaklaşık 2.5 milyon insanın ölümüne yol açmaktadır. Yurdumuzda sıtmaya en sık Diyarbakır, Batman, Siirt, Şanlıurfa, Mardin ve Şırnak illeriyle Çukurova çevresinde rastlanmaktadır. Güney ve güneydoğu komşularımız olan İran, Irak ve Suriye'de çok sayıda sıtma vakası görüldüğünden bu ülkelerden yurdumuza geçiş riski de bulunmaktadır (1, 8, 9). Ülkemizde sıtmanın başlıca vektörlerinin *Anopheles sacharovi* ve *A. superpictus* olduğu bildirilmektedir (10). Sivrisinekler sıtma dışında Dengue humması, sarı humma ve *Wuchereria bancrofti*'nin etkeni olduğu enfeksiyonunun biyolojik vektörlüğünü, tularemi ve frambezi (Yaws) gibi enfeksiyonların ise mekanik vektörlüğünü yapmaktadır. Bugün tüm dünyada bilinen 182 artropod kaynaklı virüsün (arbovirüs) 147'si ile ve 30 filarya türünün taşıyıcısının sivrisinekler olduğu bildirilmektedir (1).

Bu çalışmanın amacı, ilk defa olarak, Manisa şehrindeki sivrisinek türlerinin belirlenerek yaşam alanları ve mevsimsel değişikliklere göre değerlendirilmesi, saptanacak türlere göre gelecekte il sınırları dahilinde görülebilecek enfeksiyon hastalıklarının tahmini ve bu konularda gerekli önlemlerin alınmasında kullanılacak bir bilgi altyapısı oluşturmaktır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Manisa, Türkiye'nin batısında, yüzölçümü yaklaşık 14 bin km², nüfusu ise yaklaşık 1,2 milyon olan 16 ilçeli bir kenttir. Kentin büyük bir bölümü Gediz Havzası içinde kalır; bu havzada Gediz ve Bakırçay gibi önemli iki nehrin yanı sıra üç baraj ve çok sayıda akarsu bulunmaktadır. Manisa'nın büyük bölümünde karasal nitelikli Akdeniz iklimi egemen olduğundan yağışlar genelde kış aylarında görülmekte, yaz ayları oldukça sıcak ve kurak geçmektedir. Manisa, Gediz Vadisi'nin daralarak batıda boğaza dönüşen koridoru dışında kıyı şeridinde kapalı olduğundan kış ayları kıyı kuşağına göre daha soğuk geçmektedir (11).

Bu çalışma için çalışma bölgesinin sahip olduğu sucul habitat çeşitliliği dikkate alınarak, birbirinden konum, büyüklük, statü, fauna, flora ve turbidite (bulanıklık) gibi ekolojik özellikleri bakımından farklı sucul habitatlar seçilmiştir. Daha sonra, belirlenen

sucul habitatlarının hangi sivrisinek türlerini barındırdığı ve bu habitatların ekolojik özelliklerinin sivrisinek popülasyonlarının mevsimsel yoğunluğu üzerinde nasıl bir etki yaptığını tespit edebilmek için örnekleme alanları seçilmiş ve Ekim 2008-Ekim 2009 tarihlerini kapsayan bir yıllık çalışma döneminde seçilen sucul habitatlardan sivrisinek larva örnekleri toplanarak tür tayini yapılmıştır.

Çalışma alanlarında yüzey suyundan standart larva toplama kepçesi yardımıyla sivrisinek larvaları toplanmıştır. Larva örneklerinin kepçe ile toplanması sırasında, hangi evrede olduğuna bakılmaksızın çok sayıda larva toplanmasına dikkat edilmiştir. Toplanan 1. ve 2. evre sivrisinek larvaları laboratuvara kapaklarında delikler olan 500 ml'lik plastik pet şişeler içinde getirilmiştir. Bu larvalar 3. ve 4. Evre larva haline gelince tür tayini için, *Culex* türleri Harbach (12), diğerleri ise Darsie ve Voyadjoglu (13) tarafından gösterilen şekilde incelenmiş, daha sonra ergin hale gelene dek laboratuvara tutulmuşlardır. Çalışmanın yapıldığı yaz aylarında larvaların sıcaktan etkilenmemeleri için laboratuvara araç buzdolabı içinde nakledilmeleri sağlanmıştır. Laboratuvarında uygun koşullarda ve habitat suyunda bekletilen 1. ve 2. evre larvalardan 3. ve 4. evreye ulaşanların bir kısmı su banyosunda 50°C ve 60°C'de öldürülmüş ve daha sonra yapılması planlanan moleküler çalışmalarda kullanılabilmesi için %80'lik etil alkol içeren 100 ml'lik cam şişelerde saklanmışlardır (14). Habitat suyunda bulunan sivrisinek pupaları ile 3. ve 4. evre larvalarından ergin hale geçen larva ve pupaların tür tayinleri yapılmıştır.

TARTIŞMA

Bu çalışmada sahip olduğu iklim, yüzey şekilleri, toprak yapısı, canlı toplulukları ve su kaynakları açısından Ege Bölgesi ile İç Anadolu Bölgesi arasında hassas bir ekolojik sistem olan Manisa ilinde çok sayıda noktadan sivrisinek larvaları toplanmış, laboratuvarında yapılan tür tayinleri sonucunda vektörlük yapabildikleri enfeksiyon ajanları nedeniyle insan sağlığını tehdit edebilen *Culex*, *Culiseta* ve *Anopheles* cinsi sivrisinekler tespit edilmiştir.

Ayrıca, çalışma sahasındaki dere yataklarının sivrisineklerin üreme ve gelişmeleri için en uygun yerler olduğu, çeşme yalakları, göletler ve sulama kanallarının da önemli olduğu tespit edilmiştir. Bu bulgular, Rueda'nın sınıflamasında yer alan habitatlarla uyumludur (15). Bununla birlikte Antalya'da yapılan benzer bir çalışmada ise, sivrisineklerin üreme, gelişme ve kışlama alanları olarak en uygun yerlerin foseptik çukurlar olduğu bildirilmiştir (2).

Çalışma alanında bulunan sivrisinek türlerinden antrofil veya zooantrofil olan türlerin genellikle organik kirliliğe sahip, sağlık açısından uygun olmayan yerlerde üreyip geliştiği tespit edilmiştir. Bu durum, sivrisineklerin biyolojik vektörlükleri yanında mekanik vektörlüklerinin önemini ortaya konulması açısından da son derece önemlidir. Çalışma alanında bulunan *Culex pipiens* ve *Culiseta longiareolata* türleri genellikle bu gibi habitatlarda gelişim gösterdiklerinden biyolojik vektörlüklerinin yanında mekanik vektörlükleri de önem taşımaktadır.

Çalışma bölgesinin baskın türlerinden biri olan *Culex pipiens* insan yerleşim alanlarında en çok bulunan sivrisinek türüdür. *Culex pipiens*'e yurdumuzun her iklim bölgesinde rastlandığı bildirilmektedir (1, 5, 16). Antalya yöresinde yapılan benzer çalışmalarda, en sık rastlanan türün *Culex pipiens* olduğu belirlenmiş-

tir (2, 10). Bu sivrisinek türünün larvalarının, bulanık ya da berrak, her çeşit büyük su birikintisinde, derelerde, evsel veya sanayi atıklarının içinde saptanabildiği bildirilmiştir (1, 3, 4, 15, 17, 18). Organik madde içeriğince zengin foseptik çukurlarının durağan ortamlar olmaları ve iklimsel değişimlerden az etkilenmeleri gibi nedenlerden dolayı yıl boyunca *Cx. pipiens*'in en önemli üreme ortamları oldukları bildirilmiştir (2).

Çalışma süresi boyunca Manisa'nın birçok bölgesinde *Culex pipiens*'e bol miktarda rastlanmıştır. Bu sivrisinek türü kuşlar, memelileri ve dolayısıyla da insanları içerisine alan homeotermal omurgalı hayvanlardan genellikle geceleri kan emmektedir (5, 19). *Culex pipiens*'in Batı Nil Virüsü, ensefalit etkeni çok sayıda arbovirüsler ile filaryaz etkeni *Wuchereria bancrofti*'nin vektörlüğünü yapabildiği bildirilmiştir (9, 20-28). Türkiye sivrisinekleri konusunda yapılmış ilk ve tek revizyon çalışması olan Ramsdale ve arkadaşlarının 2001 tarihli çalışmasında, *Culex pipiens* şehirlerde en sık görülen sivrisinek olarak tanımlanmakta, *Wuchereria bancrofti*'nin vektörlüğünden ilk sırada sorumlu tutulmaktadır (6). Güneydoğu Anadolu bölgesinde yapılan bir çalışmada, kan örnekleri alınan 916 kişilik topluluğun %40'ında, dünyanın birçok bölgesinde önemli salgınlara yol açan Batı Nil Virüsü antikollarını gösterilmiştir (29).

Culex martinii üremek ve gelişmek amacıyla genel olarak yerleşim yerlerini ya da insan yerleşim yerlerine yakın bölgelerdeki habitatları tercih etmektedir. Bu türün larvaları güneş alan, yarı gölgelik, temiz akarsu ya da durgun sularda yaşamakla birlikte sentetik insan yapımı gölgelik küçük su havuzcuklarında da bol olarak bulunabilirler (15, 30-32). *Culex martinii* ekzofilik bir tür olmasına rağmen özellikle kötü hava koşullarında ev ya da ahır gibi barınaklarda da görülebilmektedir. Bu sivrisinek türü yurdumuzda genellikle Akdeniz iklim bölgesinde geniş bir yayılım gösterdiği belirlenmiştir. *Culex martini* türü Güneydoğu Anadolu Bölgesinde kış aylarına kadar bütün formlarıyla bulunabilirken, Aralık-Şubat aylarında sadece erginleri, Ocak ayında ise sadece larva ve pupa evreleri görülmektedir. Bu türe ait birey sayısı özellikle Ağustos-Ekim aylarında en yüksek düzeye ulaşmaktadır (4, 5, 30). Zoofil olarak tanımlanan ve insanlara saldırmadığını düşünülen *Culex martinii*'nin henüz herhangi bir hastalığın vektörü olduğu gösterilmemiştir (32).

Culiseta annulata insan yerleşim yerlerinde sık rastlanan (endofilik) sivrisinek türlerindedir. Bu tür ülkemizde Ege, Akdeniz, Marmara, İç Anadolu ve Doğu Anadolu iklim bölgelerinde saptanmıştır (33). Üreme yeri olarak kanalizasyon gibi üre içeriği yüksek yerleri seçerler (1-3, 18, 34, 35). *Culiseta annulata*, *Culiseta longiareolata* ile birlikte bazı kuş *Plasmodium*'larının vektörlüğünü yapmaktadır. Avrupa'da yaygın olan bu tür insanlara özellikle Batı Nil Virüsü'nü ve daha az oranda ise Tahyna virüsünü bulaştırabilmektedir (5, 23, 25, 35, 36).

Culex deserticola türünün biyoeolojik özellikleri üzerinde yapılmış çok fazla çalışma olmadığından bu türün kan emme alışkanlığı, konak tercihi, dolayısıyla da vektöryel önemi hakkında kesin bilgiler yoktur (2, 12, 37).

Anopheles superpictus türünün dişileri konak ayrımı yapmadan insan ve hayvanlardan kan emerler (zoo-antrofil). Dişiler kışın da sokar ve kimileri günde birkaç kez kan emerler (1, 2, 15, 38). Bu türün ekzofilik ve zoo-antrofilik özellikleri nedeniyle vektör rolü-

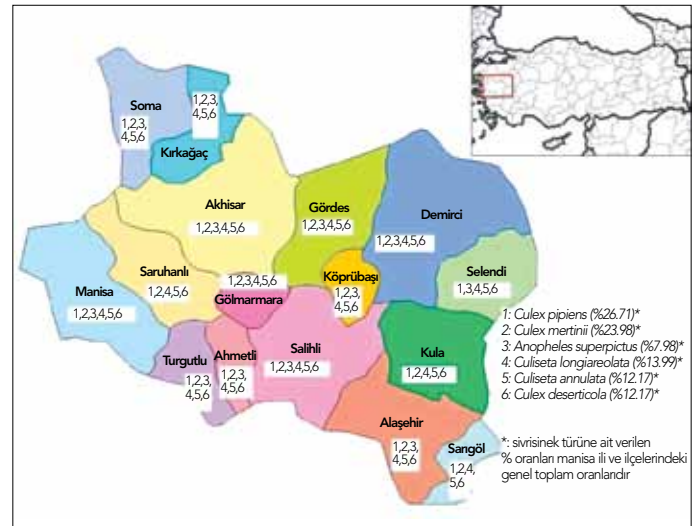
nün bulunduğu bölgeye göre değişiklikler gösterdiği bildirilmektedir (10). Yapılan araştırmalara göre *A. superpictus* dişilerinde hem *Plasmodium vivax* hem de *P. falciparum* parazitine rastlanmıştır (39, 40). Sıtma parazitleri içerisinde en ağır ve ölümcül klinik tabloya sahip sıtma paraziti olan *P. falciparum*'u taşıması açısından bu tür çok önemlidir. Türkiye'de sıtma hemen hemen her coğrafi bölgede enfeksiyona neden olurken yerli olgularda sadece *P. vivax*'ın etken olduğu "Tersiyana sıtması" görülmektedir.

P. falciparum'un etken olarak saptandığı olguların ise ya yurt dışı kaynaklı olduğu ya da hastaların tanı konulmadan kısa bir süre önce enfeksiyonun endemik olduğu bölgeleri ziyaret ettikleri bildirilmiştir (4, 5, 27, 33).

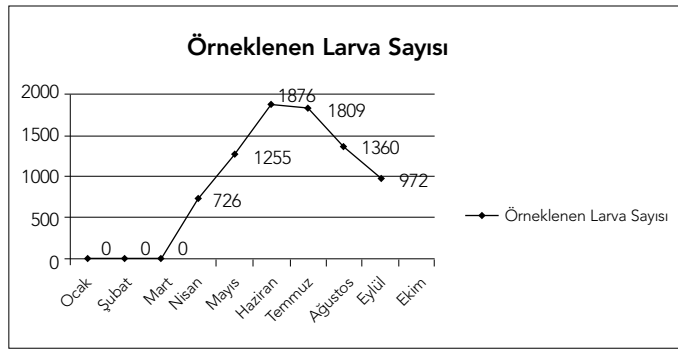
Sivrisineklerin yüksek biyolojik potansiyellerine çok sayıda hastalık etmenini taşımaları ve küresel sağlık problemlerini yaratabilmeleri de eklenince, pek çok ülkede olduğu gibi ülkemizde de sivrisinekler ile mücadele çalışmaları büyük önem taşımaktadır. Sivrisinekler ile mücadeleye başlamadan önce o bölgede dağılım gösteren sivrisinek türlerinin tespiti ve bu türlerin biyoeolojik özelliklerinin ayrıntılı bir şekilde bilinmesi oldukça yararlı olacaktır. Bu araştırma ile Manisa il merkezi ve ilçelerinde bulunan sivrisinek türleri ilk kez ortaya konulurken sivrisinek populasyonlarının dağılımı ve sivrisinek populasyonlarını arttıran bölgedeki önemli habitatlar da belirlenmiştir. Manisa ilinin sivrisinek faunasını tam anlamıyla ortaya koyabilmek ve tespit edilen türlerin biyoeolojik özelliklerini göstermek yanında toplanan erişkin örneklerde enfeksiyon etkeni bakteri ve/veya viruslar bulunup bulunmadığını araştırabilmek için daha geniş ölçekli çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

SONUÇLAR

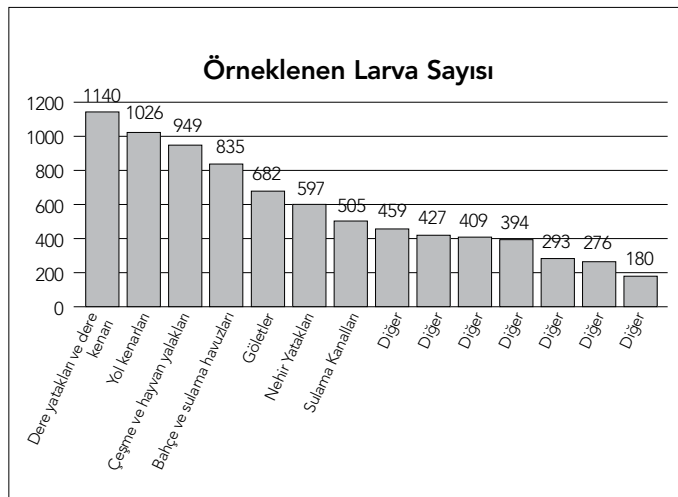
Yürütülen laboratuvar çalışmasında toplam 8098 sivrisinek larvasının tür tayini gerçekleştirilmiştir. Elde edilen sonuçlar incelendiğinde, Manisa il sınırları dâhilinde *Culex* cinsine bağlı üç [*Culex pipiens* (Linnaeus, 1758), *Culex (Neoculex) martini* (Medschid, 1930), *Culex (Maillotia) deserticola* (Kirkpatrick, 1924)], *Culiseta* cinsine bağlı iki [*Culiseta (Culiseta) annulata* (Schrank, 1776) ve *Culiseta (Allotheobaldia) longiareolata* (Macquart, 1838)] ve



Şekil 1. Manisa ili ve ilçelerinde bulunan ve larva örnekleme yapılmış sivrisinek türleri



Şekil 2. Ocak-Ekim ayları arasında örneklenen larva sayısı



Şekil 3. Çalışma süresi boyunca sucül habitatlardan örneklenen larva sayısı

Anopheles cinsine ait tek tür [*Anopheles (Cellia) superpictus*'un (Grassi, 1899)] tespit edilmiştir. Tespit edilen türlerin çoğunlukla ilçelerin tamamında görüldüğü, *Culex (Culex) pipiens* ve *Culex (Neoculex) martini*'nin baskın türler olduğu ve bu iki türün tüm olguların yarısını oluşturduğu gözlenmiştir (Şekil 1).

Sivrisinek larvalarına yönelik örnekleme çalışma sahasında Nisan ayında başlanmış, örnekleme yapılan larva miktarının Mayıs'tan Ağustos'a dek artış gösterdiği tespit edilmiştir. Haziran-Temmuz aylarında sucül habitatlarda bulunan sivrisinek larva miktarı en yüksek seviyeye ulaşmış, Ağustos ayından itibaren yüksek hava sıcaklığına bağlı olarak sucül habitatların çoğunun kurumasıyla larva örnekleme azalmaya başlamıştır (Şekil 2).

Sivrisinek larvalarının çoğunlukla dere kenarları ya da dere yataklarından toplandığı, bununla birlikte ağaç kovuklarında biriken sular da da larvalara rastlanabildiği gözlenmiştir. Sivrisineklerin üreyip gelişmesine katkıda bulunan diğer sucül habitatların ise sırasıyla yol kenarındaki su birikintileri, çeşme yatakları, çeşmelerin çevresindeki su birikintileri, bahçe ve sulama havuzları, göletler, nehir yatakları ve sulama kanalları olduğu belirlenmiştir (Şekil 3).

Çalışmada *Culex pipiens* ve *Culiseta longiareolata*'nın ileri derecede bulanık sulara, *Culex martini*, *Culiseta annulata* ve *Culex deserticola*'nın ise orta derecede bulanık sulara bulunduğu gözlenmiştir, *Anopheles superpictus*'a ise sadece berrak sulara rastlanmıştır. Bunun dışında, sivrisinek türlerinin tespit edildiği sucül habitat çeşitleri Tablo 1'de gösterilmiştir. Örneğin, dere ve dere yataklarının hemen hemen tamamında *Culex pipiens*, *Culex martini*, *Anopheles superpictus*, *Culiseta annulata* türleri bulunmuştur. Bunlar içinde *Anopheles superpictus* derelerde su akışının yavaşladığı taşlık yerlerde ya da dere yatağındaki bitkilerin arasında, *Culiseta annulata* dere yatağında, suyun çekildiği

Tablo 1. Çeşitli sucül habitatlarda saptanmış ve larva örnekleme yapılmış sivrisinek türleri

Habitat/Sivrisinek türleri	<i>Culex pipiens</i>	<i>Culex martini</i>	<i>Anopheles superpictus</i>	<i>Culiseta longiareolata</i>	<i>Culiseta annulata</i>	<i>Culex deserticola</i>
Çeşme yatakları ve çeşmeler altındaki su birikintileri	√			√	√	√
Hayvan sulama yataklarındaki su birikintileri	√			√	√	√
Dere yatakları ve dere kenarları	√	√	√		√	
Yol kenarlarında birikmiş sular	√	√				√
Çayırlar ve orman altı sular	√	√				√
Sulama havuzları	√	√		√	√	√
Bahçe havuzları	√	√		√	√	√
Bataklıklar	√			√		
Göl kenarında birikmiş sular ve göl bataklıkları	√			√		
Göletler ve göletler etrafında birikmiş sular	√	√		√		√
Nehir kenarlarında birikmiş sular	√	√		√		
Sulama kanallarında birikmiş sular	√	√			√	√
Toprak veya beton zeminde çeşitli nedenlerle birikmiş sular	√	√		√	√	√
Drenaj kanallarında (ev, sanayi, ahır) birikmiş sular	√	√		√		
Bitki kökenli kaynaklar	√	√			√	
Evsel ve endüstriyel atıklar	√	√	√	√	√	√

çamurlu su birikintilerinde, *Culex martinii* dere yatağının derin kısımlarındaki bitki ve ağaç köklerinin yakınında, *Culex pipiens* ise dere kenarındaki çamurlu su birikintilerinde tespit edilmiştir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın başından sonuna, bilgi ve tecrübesini bizlerle paylaşan Adnan Menderes Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü öğretim üyesi sayın Doç. Dr. M. Fatih Şimşek'e teşekkürü bir borç biliriz.

Çıkar Çatışması

Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

KAYNAKLAR

1. Alten B, Çağlar S. Vektör Ekolojisi ve Mücadelesi Sıtma Vektörünün Biyo-Ekolojisi, Mücadele Organizasyonu ve Yöntemleri T.C. Sağlık Bakanlığı Sağlık Projesi Genel Koordinatörlüğü, Cem Web Ofset Ltd. Şti: 1998; 69.
2. Çetin H, Yanıkoğlu A. Antalya kentinde bulunan Sivrisinek (Diptera: Culicidae) türleri, üreme alanları ve baskın tür *Culex pipiens* L.'in bazı özellikleri. Türk entomol. Derg, 2004; 28: 283-94.
3. Demirsoy A. Yaşamın Temel Kuralları: Omurgasızlar / Böcekler Entomoloji Cilt-2 Kısım-2, Meteksan A.Ş. Baskı Tesisleri, Ankara 2001.
4. Kasap H, Alptekin D. Sivrisinekler, Vektörlükleri ve Kontrolü. Özcel MA, Daldal N. (Ed). Parazitoloji'de Atropod Hastalıkları ve Vektörler. Türkiye Parazitoloji Derneği Yayın No: 13. İzmir, Ege Üniversitesi Basımevi 1997.
5. Merdivenci A. Türkiye Sivrisinekleri (Yurdumuzda varlığı bilinen sivrisineklerin biyo-morfolojisi, biyo-ekolojisi, yayılışı ve sağlık önemleri). İstanbul Univ. Cerrahpaşa Tıp Fak. Yayınları, Rektörlük No: 3215, Taş Matbaası, İstanbul 1984.
6. Ramsdale CD, Alten B, Çağlar SS, Özer N. A revised annotated checklist of the mosquitoes (Diptera:Culicidae) of Turkey. European Mosq Bulletin 2001; 9: 18-28.
7. Unat EK, Yücel A, Altaş K, Samastı M. Unat'ın Tıp Parazitolojisi İnsanın Ökaryonlu Parazitleri ve Bunlarla Oluşan Hastalıkları. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Vakfı Yayınları: 15 Doyuran Matbaacılık Ltd. İstanbul 1997.
8. Smith DR, Aguilar PV, Coffey LL, Gromowski GD, Wang E, Weaver SC, 2006. Venezuelan Equine Encephalitis Virus Transmission and Effect on Pathogenesis. Emerg Infect Dis 2006; 12: 1190-6.
9. Özer N. Emerging vector-borne diseases in a changing environment. Turk J Biol 2005; 29: 125-35.
10. Alten B, Çağlar SS, Özer N. Malaria and its vectors in Turkey. European Mosq. Bulletin 2000; 7: 27-33.
11. Anonim. Türkiye Cumhuriyeti Çevre ve Orman Bakanlığı Manisa Valiliği İl Çevre ve Orman Müdürlüğü, Manisa-2004, İl Çevre Durum Raporu.
12. Harbach, RE. Pictorial Keys to the Genera of Mosquitoes, Subgenera of *Culex* and the Species of *Culex* (*Culex*) Occuring in Southwestern Asia and Egypt with a Note on the Subgeneric Placement of *Culex deserticola* (Diptera: Culicidae) Mosquito Systematics 1985; 17: 83-107.
13. Darsie RF, Voyadjoglou AS. Keys for the identification of the mosquitoes of Greece. J American Mosquito Control 1997; 13: 247-54.
14. Şimşek FM. Seasonal Larval and Adult Population Dynamics and Breeding Habitat Diversity of *Culex theileri* Theobald, 1903 (Diptera: Culicidae) in the Gölbaşı District, Ankara, Turkey. Turk J Zool 2004; 28 337-44.
15. Rueda LM. Global diversity of mosquitoes (Insecta: Diptera: Culicidae) in freshwater. Hydrobiologia 2008; 595: 477-87.
16. Aldemir A, Bedir H, Demirci B, Alten B. Biting activity of mosquito species (Diptera: Culicidae) in the Turkey-Armenia border area, Ararat Valley, Turkey. J Med Entomol 2010; 47: 22-7.
17. Okogun GRA, Anosike JC, Okere AN, Nwoke BEB. Ecology of mosquitoes of Midwestern Nigeria Research Aricles. J Vect Borne Dis 2005; 42: 1-8.
18. Soewono E, Supriatna AK. A Two-dimensional Model for the Transmission of Dengue Fever Disease Bull. Malaysian Math. Sc. Soc. (Second Series) 2001; 24: 49-57.
19. Harbach, RE. The Mosquitoes, of Subgenus *Culex* in Southwestern Asia and Egypt (Diptera: Culicidae) Contribution of American Entomological Institute 1988; 24: 1-24.
20. Armstrong PM, Andreadis TG, Anderson JF, Stull, JW, Mores CN. Tracking Eastern Equine Encephalitis Virus Perpetuation in the Northeastern United States by Phylogenetic Analysis. Am J Trop Med Hyg 2008; 79: 291-6.
21. Gerdes GH. Rift Valley Fever. Re. Sci Tech Off Int Epiz 2004; 23: 613-23.
22. Goddard L, Roth BAE, Reisen WK, Scott TW. Venezuelan equine encephalitis virus transmission and effect on pathogenesis. Emerg Infect Dis Vol 2002; 8: 12.
23. Hayes EB, Komar N, Nasci RS, Montgomery SP, O'Leary DR, Campbell GL. Epidemiology and transmission dynamics of west Nile virus disease. Emerg Infect Dis 2005; 11: 1167-73.
24. Kurkela S, Rätti O, Huhtamo E, Uzcátegui NY, Nuorti JP, Laakkonen J, et al. Sindbis Virus Infection in Resident Birds, Migratory Birds, and Humans, Finland. Emerg Infect Dis 2008; 14: 41-7.
25. Lu Z, Lu XJ, Fu SH, Zhang S, Li ZX, Yao XH, et al. Tahyna Virus and Human Infection, China. Emerg Infect Dis 2009; 15: 306-9.
26. Snow KR. Mosquitoes, Naturalist' Handbook 14. Richmond Publ. Co.Ltd, England 1990.
27. Sönmez Tamer G, 2008. Kocaeli'de sıtma epidemiyolojisi. T Parazitolojisi Dergisi 2008; 32: 313-6.
28. Trent DW, Grant JA. A comparison of new world alphaviruses in the western equine encephalomyelitis complex by immunochemical and oligonucleotide fingerprint techniques. J Gen Virol 1980; 47: 261-82.
29. Rueda LM. Pictorial keys for the identification of mosquitoes (Diptera:Culicidae) associated with Dengue Virus Transmission Zootaxa 2004; 589: 1-60.
30. Alten B, Şimşek FM. Muğla İli, Ortaca-Sarıyerme Yöresinde Bulunan *Culex martinii* Medschid (Diptera: Culicidae) Türünün Ekolojisi Üzerine Araştırmalar Turkish J. Zoology 1999; 23-7.
31. Harbach, RE. The Culicidae (Diptera): a review of taxonomy, classification and phylogeny Zootaxa 2007; 1668: 591-638.
32. Orszagh I. *Culex martinii* Medschid (Diptera, Culicidae) in Slovakia. Acta Zoologica Universitatis Comenianae, Vol 2001; 44: 75-8.
33. Parrish DW. The Mosquitoes of Turkey. Mosq. News 1959; 19: 264-7.
34. Marshall JF. The British Mosquitoes. Johnson Reprint Co London, UK 1938.
35. Ramsdale CD, Wilkes TJ. Some aspects of overwintering in Southern England of mosquitoes *Anopheles atroparvus* and *Culiseta annulata* (Diptera:Culicidae) Ecological Entomology, 1985; 10: 449-54.
36. Ventura CS. Parasites and pests of medical significance in the Maltese environment - a historical review of culprit species. Central Mediterranean Naturalist 2002; 3: 149-52.
37. Ramos HC, Lucientes J, Zumeta JB, Osacar JJ, Riberio H. Some morphological characteristics of *Culex deserticola*, a recent addition to the Spanish fauna (Diptera:Culicidae) European Mosq Bulletin 2002; 27.
38. Şimşek FM, Akiner MM, Çağlar SS. Sublethal concentrations of Vectobac 12 A on some Biological parameters of the malaria vector *Anopheles superpictus*. J Animal Veterinary Adv 2009; 8: 1326-31.
39. Sedaghat MM, Harbach RE. 2005. An annotated checklist of the *Anopheles* mosquitoes (Diptera: Culicidae) in Iran. J Vector Ecology 2005; 30: 272-6.
40. Şimşek FM, Çağlar SS, Kaynaş S, Alten B. Evaluation of the Performance of K-OTAB (Deltamethrin Tablet Formulation) Impregnated Bednets against the Malaria Vector *Anopheles (Cellia) superpictus* Grassi 1899 (Diptera: Culicidae) under Laboratory Conditions. Turk J Zool 2007; 31: 75-82.