



Research on the mosquito (Diptera: Culicidae) species and their activities in the basin of Van Lake

Ayşe SONA Mustafa Serdar DEĞER

Yuzuncu Yil University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Parasitology, Van, Turkey

Received: 04.10.2015

Accepted: 09.12.2015

SUMMARY

This study was conducted between June and September 2013 in order to identify the mosquito species in Van province and around Van Lake. Collected samples of 1765 adult female mosquito as a result of this work were identified under a stereo microscope with camera in laboratory. As a result of microscopic examination six species belonging to four genera has been determined. The results presented as; *Anopheles maculipennis complex* 24.2%, *Culex theileri* 37.8%, *Culex pipiens* 23.1%, *Culiseta annulata* 4.4%, *Culiseta longiareolata* 4.8%, *Aedes (Ochlerotatus) caspius* 5.7%. Among these species it has been most intense by month were *Culex (Culex) theileri* Theobald, 1903, *Culex (Culex) pipiens* Linnaeus, 1758, *Anopheles maculipennis complex*. Both regional and months density of *Culex pipiens* and *Culex (Culex) theileri* have a very high tolerance against environmental conditions. As the found mosquito species have vector potential, it is important to take control and combat measures against them in that they are able to transmit pathogens to the people and animals in Van province and Van Lake basin.

Key Words: Mosquito, Culicidae, Diptera, Van

ÖZET

Van Gölü Havzasındaki Sivrisinek (Diptera: Culicidae) Türleri ve Aktiviteleri Üzerine Araştırmalar*

Bu çalışma Van ili ve Van Gölü çevresinde bulunan sivrisinek türlerinin tespiti için Haziran-Eylül 2013 tarihleri arasında yapılmıştır. Yapılan saha çalışmaları sonucunda elde edilen toplam 1765 ergin dişi sivrisinek numunesinin laboratuvarında kameralı stereo mikroskop ile tür identifikasyonları yapılmıştır. Mikroskopik inceleme sonucunda dört cinse ait altı tür tespit edilmiştir. Bu türlerden *Anopheles maculipennis kompleks* %24.2, *Culex theileri* %37.8, *Culex pipiens* %23.1, *Culiseta annulata* %4.4, *Culiseta longiareolata* %4.8, *Aedes (Ochlerotatus) caspius* %5.7 oranında bulunmuştur. Bu türler arasında aylara göre en yoğun bulunanlar, *Culex (Culex) theileri* Theobald, 1903 *Culex (Culex) pipiens* Linnaeus, 1758, *Anopheles maculipennis kompleks* olarak tespit edilmiştir. *Culex pipiens* ve *Culex theileri*'nin hem aylara göre hem de bölgesel olarak en baskın türler olarak bulunması, bu türlerin çevresel koşullara karşı toleransının çok yüksek olduğunu göstermektedir. Bulunan sivrisinek türlerinin vektörlük potansiyellerinden dolayı Van ili ve Van gölü çevresindeki insan ve hayvanlara hastalık etkenlerini bulaştırması, kontrol ve mücadele tedbirleri açısından önemli oldukları belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Sivrisinek, Culicidae, Diptera, Van

GİRİŞ

Dünya üzerinde yaygın olarak bulunan sivrisinekler, Nematocera alt takımından olup, iki alt aile ve 112 soyu içermektedir. Bu iki alt aile Anophelinae ve Culicinae olarak sınıflandırılmış olup, 3540 türü kapsamaktadır. Mayıs 2015 tarihi itibarıyla yapılan son güncelleme sonucunda tür listesine göre geçerli tür sayısı 3546 olarak belirtilmiştir. Sivrisinekler, bulaşıcı hastalıklara vektörlük eden canlılar arasında biyolojik potansiyelleri en yüksek olan artropodlardır. Sivrisinekler insanlar dışında sıcakkanlı ve soğukkanlı birçok hayvan grubundan kan

emmeleri haricinde, dünya üzerinde kutuplar hariç her anakarada, hemen hemen tüm zoocoğrafik bölgelerde bulunmaları, hızlı üremeleri, çok sayıda verimli yumurta oluşturabilme kabiliyetleri, aktif şekilde uçabilmeleri ve larva evrelerinin çok geniş bir yaşama alanına sahip olması nedeni ile çok büyük bir öneme sahiptirler. Antik çağlardan bu yana sivrisinekler insanları etkileyen çeşitli rahatsızlıkların kaynağı olarak görülmüştür. Sivrisinekler tropikal, subtropikal ve ılıman iklim bölgelerinde çok geniş bir yayılım gösteren, vektörlükleri nedeni ile sağlık ve ekonomik önemi olan kan emici vektörlerdir (Merdivenci 1984; Alten ve Çağlar 1998; Harbach ve Kitching 1998;

Reiter 2001; Harbach 2015).

Sivrisinekler, dünyada bilinen 155 arbovirüs enfeksiyonundan 117'sinin ve endemik ülkelerde yaygın morbidite ve mortaliteye ve büyük ekonomik kayıplara neden olan Sarı Humma, Dang Humması, Filariasis gibi önemli hastalıkların vektörlüğünü de yaparlar. Bu hastalıklar arasında, malaria önemli bir yüke sahip olmaktadır ve dünya genelinde yaygın olup Anopheles türü sivrisinekler vektör olarak rol oynamaktadırlar. Büyük kitleleri etkilemesi ve birçok ülkede özellikle yoğun çocuk ölümlerine yol açması açısından bulaştırdıkları en önemli hastalık etkeni sıtmadır (Alten ve Çağlar 1998; Kiszewski ve ark. 2004; Hemingway ve ark. 2006).

1900 yılına kadar, dünyanın birçok ülkesinde yaygın olan endemik sıtma, günümüzde, 111 ülkede hiç görülmemekte, 64 ülkede kontrol altına alınmış ve 34 ülkeden de elimine edilerek sıtma haritası hızla küçültülmüştür. WHO-UNİCEF'in ortak çalışmalarına göre 2000 yılından bu yana sıtmadan dolayı meydana gelen ölüm oranları %60 düşmüştür, ayrıca 6.2 milyon adet sıtmadan kurtarılanların çoğunluğunun çocuklar olduğu belirtilmiştir (Cotter ve ark. 2013; WHO 2015).

Bu çalışma ile Van Gölü havzasındaki sivrisinek (Culicidae) türlerinin belirlenmesi ve bu türlerin mevsimsel aktivitelerinin ve dağılımlarının saptanması amaçlanmıştır. Elde edilecek verilerin Türkiye sivrisinek faunasına ve dolayısıyla sivrisinek kontrol ve mücadelesine katkı sağlaması açısından önemli olduğu düşünülmektedir. Ayrıca bölgede sıtma başta olmak üzere sivrisineklerin vektörlüğünü yaptığı hastalıkların epidemiyolojilerinin ortaya konulması kontrol ve mücadele yöntemleri ile insan ve hayvan sağlığını koruması açısından önem arz etmektedir.

MATERYAL ve METOT

Bu çalışma Van ilinin iklim şartlarının diğer bölgelere göre daha soğuk olabileceği düşünülerek ve sivrisineklerin üreme koşulları dikkate alınarak Haziran – Eylül (2013) ayları arasında yürütülmüştür.

Saha çalışmaları, Van merkeze bağlı ve Van Gölü ile bitişik olan kıyı bölgelerindeki bazı mahalle ve köylerde ve Van Gölü çevresindeki Edremit, Gevaş, Tatvan, Ahlat, Adilcevaz ve Erçiş ilçelerinde yapılmıştır. Örnekler toplanırken göle yakın bölgeler olması tercih edilmiştir. Sivrisinek türlerine rastlayabilmek amacıyla ağaçlık, koruluk, bataklık ve hayvan barınaklarının olduğu bölgelerde yapılan taramalara ağırlık verilmiştir. Özellikle hayvan barınakları ve sulak alanların bulunduğu bölgeler tespit edilip bu bölgelerdeki açık alanlarda tuzaklar kurulmuştur. Tuzaklar, yaklaşık 10-12 saat kurulu kalacak şekilde, güneş batmadan saat 18.00 gibi kurulmuş olup, sabah gün doğumuna yakın veya sabah erken saatlerde tül kafesin ağız kısmı bağlanarak toplanmıştır.

Sivrisineklerin toplanması için sahada CDC ışık tuzakları kullanılmıştır. Işık tuzağı ile yakalanan sivrisineklerin çırpınarak daha fazla zarar görmemesi için ışık tuzağının tül kafes kısmı, kloroforma batırılmış bir pamuğun bulunduğu ağız geniş bir torbaya konulmuş ve sivrisineklerin bayılması sağlanmıştır. Daha sonra bayıltilan sivrisinekler dikkatli bir şekilde cam şişelere aktarılarak buz kutularının içine yerleştirilmiş ve laboratuvara getirilmiştir. Laboratuvara getirilen sivrisinekler toplandığı bölgelere göre kayıt altına alındıktan sonra tür idenfikasyonu yapılan kadar -20°C'de derin dondurucuda saklanmıştır.

İdentifikasyon sırasında, önceden hazırlanmış preparatlar petri kabının içerisine bırakılarak ince uçlu bir pens yardımı ile farklı açılardan incelenmiştir. Daha sonra üstten aydınlatmalı stereo mikroskop aracılığı ile identifikasyonu yapılmıştır. Teşhis esnasında morfolojik kriterlere ait renk farklarının daha iyi algılanabilmesi için beyaz ışık kullanılmıştır. Tür teşhisleri ilgili kaynaklar (Merdivenci 1984; Schaffner ve ark. 2001) kullanılarak yapılmıştır.

Yakalanan Ergin Sivrisinek Türlerinin Çalışma Alanındaki Yoğunluklarının Hesaplanması

Alandaki sivrisinek türlerinin yoğunlukları Dzieczkowski (1972) ve Banaszak ve Wiceniowski (1999)'ye göre hesaplanmıştır.

Alanda örneklenen türlerin yoğunlukları:

$D=1/L.100$ formülü ile hesaplanmıştır. Bu formüldeki:

D= türün yoğunluk, 1= hesaplanan türün birey sayısı, L= tüm bireylerin sayısı

BULGULAR

Bu çalışmada 1765 adet sivrisinek türü içerisinde dört cinse ait altı tür tespit edilmiştir. Bu dört cinse içerisinde Anopheles maculipennis kompleks, Culex (Culex) theileri Theobald, 1903, Culex (Culex) pipiens Linnaeus, 1758, Aedes caspius (Pallas, 1771), Culiseta (Culiseta) annulata (Schrank, 1776), Culiseta (Allotheobaldia) longiareolata (Macquart, 1838) türleri tespit edilmiştir.

Aylara göre türlerin dağılımı Haziran ayında, *Anopheles maculipennis* kompleks %5.4, *Culex pipiens* %28.2, *Culex theileri* %19.8, *Culiseta annulata* %29.5, *Culiseta longiareolata* %15.5, *Aedes caspius* %29.7, Temmuz ayında *Anopheles maculipennis* kompleks %9.1, *Culex pipiens* %19.1, *Culex theileri* %22.6, *Culiseta annulata* %16.7, *Culiseta longiareolata* %17.9, *Aedes caspius* %20.8, Ağustos ayında *Anopheles maculipennis* kompleks %21.5, *Culex pipiens* %26.5, *Culex theileri* %27.1, *Culiseta annulata* %19.2, *Culiseta longiareolata* %20.2, *Aedes caspius* %14.9, Eylül ayında *Anopheles maculipennis* kompleks %63.9, *Culex pipiens* %26.2, *Culex theileri* %30.4, *Culiseta annulata* %34.6, *Culiseta longiareolata* %46.4 ve *Aedes caspius* %34.7 oranında tespit edilmiştir.

Bölgesel dağılıma göre *Anopheles maculipennis* kompleks %24.2, *Culex theileri* %37.8, *Cx. pipiens* %23.1, *Culiseta annulata* %4.4, *Cs. longiareolata* %4.8, *Ae. caspius* %5.7 olarak değerlendirilmiştir.

TARTIŞMA ve SONUÇ

Türkiye sivrisinekleri üzerinde ilk sistematik çalışmayı yapan Parrish (1959)'dir. Türkiye'de sivrisinekler ile ilgili en kapsamlı çalışmayı Merdivenci (1984) yapmıştır. En son çalışmayı Ramsdale ve ark. (2001) yapmış olup, çalışmalarında sekiz cinse ait 48 türün varlığını tespit etmişlerdir. Eski çalışmalarda Türkiye'de varlığı bildirilmiş altı türün (*An. melanoon*, *An. multicolor*, *An. sergentii*, *An. stephensi*, *Ae. aegypti* ve *Cx. adairi*) şüpheli veya hatalı kayıtlar olduğu düşünüldüğünden Ramsdale ve ark. (2001) tarafından listeye alınmamıştır.

Son yıllarda yapılan çalışmalarda bazı yeni türlerin varlığı kaydedilmiştir. Şimşek ve ark. (2011) Akdeniz bölgesini içeren çalışmalarında *Cs. subochrea*'nın Türkiye'de varlığını ilk kez kaydetmişlerdir.

Tablo 1. Ergin sivrisineklerin toplandığı bölgelere göre sayısal dağılımı**Table 1.** Distrubution of adults mosquitoes according to the regions

İlçe / Bölge		Tür						Toplam
		<i>An. maculipennis</i> kompleks	<i>Culiseta annulata</i>	<i>Culiseta longiareolata</i>	<i>Cx. pipiens</i>	<i>Cx. theileri</i>	<i>Ae. caspius</i>	
Adilcevaz	Sayı	37	45	43	23	71	0	219
	İlçe (%)	16.9	20.5	19.6	10.5	32.4	0	100
	Toplam (%)	2.1	2.5	2.4	1.3	4.0	0	12.4
Ahlat	Sayı	27	5	16	32	25	0	105
	İlçe (%)	25.7	4.8	15.2	30.5	23.8	0	100
	Toplam (%)	1.5	3	9	1.8	1.4	0	5.9
Bardakçı	Sayı	11	0	0	25	72	29	137
	İlçe (%)	8.0	0	0	18.2	52.6	21.2	100
	Toplam (%)	6	0	0	1.4	4.1	1.6	7.8
Edremit	Sayı	13	0	15	15	35	0	78
	İlçe (%)	16.7	0	19.2	19.2	44.9	0	100
	Toplam (%)	7	0	8	8	2.0	0	4.4
Erciş	Sayı	12	0	0	58	133	0	203
	İlçe (%)	5.9	0	0	28.6	65.5	0	100
	Toplam (%)	7	0	0	3.3	7.5	0	11.5
Gevaş	Sayı	243	6	0	23	43	11	326
	İlçe (%)	74.5	1.8	0	7.1	13.2	3.4	100
	Toplam (%)	13.8	3	0	1.3	2.4	6	18.5
İskele	Sayı	22	12	0	27	52	0	113
	İlçe (%)	19.5	10.6	0	23.9	46.0	0	100
	Toplam (%)	1.2	7	0	1.5	2.9	0	6.4
Kale	Sayı	27	10	0	45	71	13	166
	İlçe (%)	16.3	6.0	0	27.1	42.8	7.8	100
	Toplam (%)	1.5	6	0	2.5	4.0	7	9.4
Mollakasım	Sayı	20	0	0	126	81	35	262
	İlçe (%)	7.6	0	0	48	31	13.4	100
	Toplam (%)	1.1	0	0	7.1	4.6	2.0	14.8
Tatvan	Sayı	15	0	10	34	84	13	156
	İlçe (%)	9.6	0	6.4	21.8	53.8	8.3	100
	Toplam (%)	8	0	6	1.9	4.8	7	8.8
Toplam	Sayı	427	78	84	408	667	101	1765
	İlçe (%)	24.2	4.4	4.8	23.1	37.8	5.7	100
	Toplam (%)	24.2	4.4	4.8	23.1	37.8	5.7	100

Farklı harf ile ifade edilen oranlar arasındaki farklılık önemlidir (p<0.05)

Ki-kare (χ^2)= 1228.4 p = 0.001

Tablo 2. Ergin sivrisineklerin aylara göre yoğunluğu**Table 2.** Distrubution of adults mosquitoes according to the months

Tür		Aylar				Toplam
		Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	
<i>An. maculipennis</i> <i>kompleks</i>	Sayı	23	39	92	273	427
	Tür (%)	5.4	9.1	21.5	63.9	100
	Ay (%)	6.8	12.3	21.5	39.9	24.2
	Toplam (%)	1.3	2.2	5.2	15.5	24.2
<i>Culiseta</i> <i>annulata</i>	Sayı	23	13	15	27	78
	Tür (%)	29.5	16.7	19.2	34.6	100
	Ay (%)	6.8	4.1	3.5	3.9	4.4
	Toplam (%)	1.3	7	8	1.5	4.4
<i>Culiseta</i> <i>longiareolata</i>	Sayı	13	15	17	39	84
	Tür (%)	15.5	17.9	20.2	46.4	100
	Ay (%)	3.9	4.7	4	5.7	4.8
	Toplam (%)	7	8	1.0	2.2	4.8
<i>Cx. pipiens</i>	Sayı	115	78	108	107	408
	Tür (%)	28.2	19.1	26.5	26.2	100
	Ay (%)	34.2	24.6	25.2	15.6	23.1
	Toplam (%)	6.5	4.4	6.1	6.1	23.1
<i>Cx. theileri</i>	Sayı	132	151	181	203	667
	Tür (%)	19.8	22.6	27.1	30.4	100
	Ay (%)	39.2	47.6	42.2	29.7	37.8
	Toplam (%)	7.5	8.6	10.3	11.5	37.8
<i>Ae. caspius</i>	Sayı	30	21	15	35	101
	Tür (%)	29.7	20.8	14.9	34.7	100
	Ay (%)	8.9	6.6	3.5	5.1	5.7
	Toplam (%)	1.7	1.2	8	2.0	5.7
Toplam	Sayı	336	317	428	684	1765
	Tür (%)	19	18	24.2	38.8	100
	Ay (%)	100	100	100	100	100

Bedir ve ark. (2011) Kars platosunda yaptıkları çalışmalarda altı yeni türün varlığını (*Cs. alaskaensis*, *Oc. cataphylla*, *Oc. pullatus*, *Oc. punctator*, *Oc. leucomelas* ve *Oc. cyprius*) Türkiye'de ilk kez bildirmişler. Öter ve ark. (2013) Trakya yöresinde yürütmüş oldukları çalışmalarında *Ae. albopictus*'un (syn. *Stegomyia albopicta*) varlığını Türkiye'de ilk kez kayıt altına almışlardır. Bu verilere göre Türkiye'de güncel olarak 56 sivrisinek türünün varlığı bilinmektedir.

Bu çalışmada Van ili ve Van gölü havzasındaki ilçelerde dört cinse bağlı altı sivrisinek türü tespit edilmiştir. Tespit edilen bu türlerin tamamı Ramsdale ve ark. (2001) ve Merdivenci (1984)'nin listelerinde mevcuttur.

Bu çalışmaya göre Van İl'inde tespit edilen sivrisinek türleri arasında sırasıyla *Culex (Culex) theileri* Theobald, 1903, *Anopheles maculipennis* kompleks ve *Culex (Culex) pipiens* Linnaeus, 1758 en baskın türler olarak bulunmuştur.

Bu çalışmada elde edilen verilere göre Van ili ve Van gölü çevresinde *Culex theileri*, Haziran ayında başlayıp Eylül ayına kadar en yüksek seviyede ve ayrıca en yoğun popülasyona sahip tür olarak kayıt edilmiştir. Elde edilen sonuçlar *Cx. theileri* türünün varlığı ve popülasyon dinamiği açısından karşılaştırıldığında Aldemir ve ark. (2010), Alkan ve Aldemir (2010), Gündüz ve ark. (2009), Şimşek (2004), ve Şimşek (2006)'in çalışmaları ile uyumlu bulunmuştur.

Sivrisinekler malaria, filaria, dang humması, Japon ensefaliti gibi birçok hastalığa vektörlük yaparlar ve insanlığın var oluşundan beri en büyük düşmanıdır (Leonard ve Jan 1997).

Bu çalışmada *Anopheles maculipennis* kompleks türüne bölgesel olarak %24.2 oranında rastlanması Van ili ve Van gölü çevresindeki bölgelerde sıtma enfeksiyonuna vektörlük yapma olasılığını ortaya koymaktadır.

Batı Nil virüsü *Culex* cinsine ait olmak üzere 43 sivrisinek türünden izole edilmiştir. Avrupa'da Batı Nil virüsünün ana vektörü *Cx. pipiens*, *Cx. modestus*, ve *Coquillettidia richiardii*, Asya'da *Cx. quinquefasciatus*, *Cx. tritaeniorhynchus* ve *Cx. vishnui* türü sivrisineklerdir (Hubalek ve Halouzka 1999). Ergünay ve ark. (2013), Edirne'de yaptıkları çalışmada *Culex pipiens* ve *Aedes caspius* türlerine ait örneklerden Batı Nil virüsünü izole etmişlerdir.

Çalışmamızda *Cx. pipiens* ve *Ae. caspius* türlerine rastlanmış olunması Van ili ve Van Gölü çevresinde Batı Nil Virus enfeksiyonlarının taşınabilirliği ihtimali açısından da önem arz etmekle birlikte bu hastalığın bölgede görülebilecek hastalıklar arasında olabileceğini göstermektedir. Konu ile ilgili kapsamlı kontrol ve eradikasyon çalışmaları yapılmalıdır.

Kore'de yapılan bir çalışmada sadece *Dirofilaria immitis*, *An. sinensis* grubu (*An. sinensis s.s.*, *An. pullus*, *An. kleini*, *An. belenrae*, ve *An. lesteri*), *Ae. vexans nipponii*, ve *Cx. pipiens*'de gözlemlenmiştir. *D. repens* ise *An. sinensis* grubu ve *Armigeres subbalbatus*'da tesbit edilmiştir. Hem *D. immitis* hem de *D. repens*, *An. sinensis* grubu (*An. sinensis s.s.*, *An. pullus*, *An. kleini*, *An. belenrae*, ve *An. lesteri*), *An. sineroides* ve *Ae. vexans nipponii*'de görülmüştür (Lee ve ark. 2007).

Çalışmamızda *Cx. pipiens*'in görülmesi bu bölgede *Dirofilaria immitis*'e vektörlüğü ihtimalini de ortaya koymaktadır.

Sonuç olarak bu çalışmada *Cx. theileri*, *An. maculipennis* kompleks, *Cx. pipiens*, *Ae. caspius*, *Cs. annulata*, *Cs. longiareolata* olmak üzere altı tür tespit edilmiş olup, bu türlerden bazıları morfolojik ayırım çalışması yapılmadığı için kompleks olarak belirtilmiştir. En baskın ve yaygın tür olarak *Cx. pipiens*, *Cx. theileri* ve *An. maculipennis* kompleks olarak tespit edilmiştir.

Bu çalışmada ergin sivrisinek türleri mevsimsel faktörlere karşı farklılık göstermiş olup, bu durum mevsimsel iklim farklılıklarının sivrisineklerin üreme potansiyeli üzerinde fazlaca etkisi olduğunu göstermektedir.

Sivrisinekler ile ilgili fauna çalışmaları hem ülkemizdeki sivrisinek tür listesine, hem de mücadele çalışmalarına temel oluşturulacak bilgiler elde edilmesine ve eradikasyon programlarının geliştirilmesine büyük katkı sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

- Aldemir A, Bedir H, Demirci B, Alten B (2010).** Biting activity of mosquito species (Diptera: Culicidae) in the Turkey-Armenia border area, Ararat valley, Turkey. *J Med Entomol*, 47, 1, 22-27.
- Alkan SS, Aldemir A (2010).** Seasonal dynamics of mosquitoes (Diptera: Culicidae) in animal barns and houses in Aras valley, Turkey. *Kafkas Univ Vet Fak Derg*, 16, 1, 43-48.
- Alten B, Çağlar SS (1998).** Vektör ekolojisi ve mücadelesi. "Sıtma vektörünün biyo-ekolojisi mücadele organizasyonu ve yöntemleri". Ankara, Bizim Büro Basımevi.
- Banaszak J, Winiewski H (1999).** Podstawy ekologii (Foundation of ecology). Wydawnictwo WSP, Bydgoszcz, 630.
- Bedir H, Kuçlu Ö, Erdem F, Demirci B, Aldemir A (2011).** Türkiye için altı yeni sivrisinek kaydı. İçinde: 17. ulusal parazitoloji kongresi ve Kafkasya ve Ortadoğu parazitler hastalıklar sempozyumu, Kars, Türkiye, 161.
- Cotter C, Sturrock HJW, Hsiang MS et al. (2013).** The changing epidemiology of malaria elimination: new strategies for new challenges. *Lancet*, 6736,13, 60310-4.
- Dziczekowski A (1972).** Badania ilościowe ślimaków buczyn południowo-zachodniej Polski. Studium ekologiczno-faunistyczne. Prace Komisji Biologicznej, 35, 243-332.
- Ergünay K, Günay F, Öter K, Kasap OE, Orsten S, Akkutay AZ, Erdem H, Özkul 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 Zoonotic Dis*. 13, 10, 744-52.
- Gündüz YK, Aldemir A, Alten B (2009).** Seasonal dynamics and nocturnal activities of mosquitoes (Diptera: Culicidae) in the Aras Valley, Turkey. *Turk Zool Derg*, 33, 269-276.
- Harbach RE (2015).** Mosquito taxonomic inventory. <http://mosquito-taxonomic-inventory.info/>.
- Harbach RE, Kitching IJ (1998).** Phylogeny and classification of the Culicidae (Diptera). *Syst Entomol*, 23, 327-370.
- Hemingway J, Beaty BJ, Rowland M, Scott TW, Sharp BL (2006).** The innovative vector control consortium: improved control of mosquito-borne diseases. *Trends Parasitol*. 22, 7.
- Hubalek Z, Halouzka J (1999).** West Nile fever: a reemerging mosquito-borne viral disease in Europe. *Emerg Infect Dis*, 5, 643.
- Kiszewski A, Mellinger A, Spielman A, Malaney P, Sachs SE, Sachs J (2004).** A global index representing the stability of malaria transmission. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* 70, 5, 486-498.
- Lee SE, Kim HC, Chong ST, Klein TA, Lee WJ (2007).** Molecular survey of *Dirofilaria immitis* and *Dirofilaria repens* by direct PCR for wild caught mosquitoes in the Republic of Korea. *Vet Parasitol*, 148, 2, 149-155.
- Leonard EMM, Jan EC (1997).** Systematics of mosquito disease vectors (Diptera, Culicidae): impact of molecular biology and cladistic analysis. *Ann. Rev. Entomol.* 42, 351-369.
- Merdivenci A (1984).** Türkiye Sivrisinekleri (Yurdumuzda varlığı bilinen sivrisineklerin biyo-morfolojisi, biyo-ekolojisi, yayılışı ve sağlık önemleri). İstanbul: İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fak Yayınları, Rektörlük No: 3215, Taş Matbaası.
- Öter K, Günay F, Tüzer E, Linton YM, Bellini R, Alten B (2013).** First record of *Stegomyia albopicta* in Turkey determined by active ovitrap surveillance and DNA barcoding. *Vector Borne Zoonotic Dis.*, 13, 10, 753-761.
- Parrish DW (1959).** The mosquitoes of Turkey. *Mosq News*, 19, 264-266.
- Ramsdale CD, Alten B, Çağlar SS, Özer N (2001).** A revised, annotated checklist of the mosquitoes (Diptera, Culicidae) of Turkey. *European Mosquito Bulletin*, 9, 18-28.
- Reiter P (2001).** Climate change and mosquito-borne disease. *Environ Health Perspec*, 109, S1, 141-61.
- Schaffner F, Angel G, Geoffroy B, Hervy JP, Rhaïem A, Brunhes J (2001).** "Les moustiques d'Europe, The Mosquitoes of Europe", CD-ROM. Institut de Recherche pour Development/EID, Mediterranee.
- Şimşek FM (2004).** 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*, 28, 337-344.
- Şimşek FM (2006).** Seasonal frequency and relative density of larval populations of mosquito species (Diptera: Culicidae) in Şanlıurfa province, Turkey. *Turk J Zool*, 30, 383-392.
- Şimşek FM, Ülger C, Akner MM, Günerkan F, Cihangir Sİ, Bardakçı F (2011).** "Mosquito species in Southern Turkey (Mediterranean Region)". In: 6th European Mosquito Control Association Workshop, Budapest, Hungary, 115.
- WHO (2015).** WHO/UNICEF report: Malaria MDG target achieved amid sharp drop in cases and mortality, but 3 billion people remain at risk. Erişim tarihi: 13.10.2015