

Türkiye'nin Batı Karadeniz Bölgesi Sivrisinek (Diptera: Culicidae) Faunası

Mosquito (Diptera: Culicidae) Fauna of Western Black Sea Region of Turkey

Özge Kuçlu¹ , Bilal Dik² 

¹Kafkas Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi, Zooloji Anabilim Dalı, Kars, Türkiye

²Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Parazitoloji Anabilim Dalı, Konya, Türkiye

Cite this article as: Kuçlu Ö, Dik B. Mosquito (Diptera: Culicidae) Fauna of Western Black Sea Region of Turkey. *Türkiye Parazit Derg*; 2018; 42: 138-43.

ÖZ

Amaç: Batı Karadeniz Bölgesi sivrisinek (Diptera: Culicidae) faunasını belirlemek amacıyla 2014 yılı Haziran-Ağustos ayları arasında yapılmıştır.

Yöntemler: Bu çalışmada 2014 yılı Haziran-Ağustos ayları arasında Batı Karadeniz Bölgesi'ne ait 6 ilde (Bartın, Bolu, Düzce, Karabük, Kastamonu ve Zonguldak) Onderstepoort tipi ışık tuzakları kullanılarak sivrisinek örnekleri yakalanmıştır.

Bulgular: Bu çalışmada 1843 sivrisinek örneği toplanmış, 1529 sivrisineğin tür teşhisleri yapılabilmüş ve 4 cinse: *Aedes* (Ae.), *Anopheles* (An.), *Culex* (Cx.) ve *Culiseta* (Cs.) ait 13 tür; *Ae. caspius*, *Ae. flavescens*, *Ae. pullatus*, *Ae. vexans*, *An. claviger*, *An. hyrcanus*, *An. maculipennis* s.l., *An. plumbeus*, *An. sacharovi*, *Cx. theileri*, *Cx. pipiens*, *Cs. annulata*, *Cs. longierolata* saptanmıştır. *Ae. caspius* (734), *An. maculipennis* (384), *Cx. theileri* (215) ve *Cx. pipiens* (85)'in baskın türler olduğu görülmüştür. En çok sivrisinek örneği Temmuz ayında (1412), en az örnek ise Haziran ayında (91) toplanmıştır.

Sonuç: Bu araştırma ile Türkiye'nin Batı Karadeniz bölgesinde 13 sivrisinek türü tespit edilmiştir. Sivrisinekler sırası ile en fazla Temmuz ve Ağustos aylarında toplanmıştır. En baskın türler; sırasıyla *Ae. caspius*, *An. maculipennis* s.l., *Cx. theileri* ve *Cx. pipiens* olmuştur.

Anahtar Sözcükler: *Anopheles*, *Aedes*, *Culex*, *Culiseta*, Türkiye

Geliş Tarihi: 11.01.2018

Kabul Tarihi: 04.04.2018

ABSTRACT

Objective: This study was carried out to detect mosquito (Diptera:Culicidae) fauna in the Western Black sea Region between June-August of 2014.

Methods: In this study, mosquito specimens were captured by using Onderstepoort type light traps in 6 provinces (Bartın, Bolu, Düzce, Karabük, Kastamonu and Zonguldak) of West Black Sea Region between June-August of 2014.

Results: In total, 1843 mosquitoes were captured. 1529 of 1843 mosquitoes could be identified to species and 13 species; *Ae. caspius*, *Ae. flavescens*, *Ae. pullatus*, *Ae. vexans*, *An. claviger*, *An. hyrcanus*, *An. maculipennis* s.l., *An. plumbeus*, *An. sacharovi*, *Cx. theileri*, *Cx. pipiens*, *Cs. annulata*, *Cs. longierolata* belonging to four genera; (*Aedes* (Ae.), *Anopheles* (An.), *Culex* (Cx.) and *Culiseta* (Cs.)) were detected in this study. *Ae. caspius* (734), *An. maculipennis* s.l. (384), *Cx. theileri* (215) and *Cx. pipiens* (85) were detected as dominant species, respectively. The highest mosquito specimens were caught in July (1412) and the lowest in June (91). The highest number mosquitoes were collected in Kastamonu (78).

Conclusion: Thirteen mosquito species were detected in this study in Western Black Sea region of Turkey. Highest number of mosquito samples were caught in July and August, respectively. The dominant species were *Ae. caspius*, *An. maculipennis* s.l., *Cx. theileri* and *Cx. pipiens*.

Keywords: *Anopheles*, *Aedes*, *Culex*, *Culiseta*, Turkey

Received: 11.01.2018

Accepted: 04.04.2018

Sorumlu Yazar / Corresponding Author: Özge Kuçlu E.posta: ozgekuclu@gmail.com

DOI: 10.5152/tpd.2018.5339

©Telif hakkı 2018 Türkiye Parazitoloji Derneği - Makale metnine www.turkiyeparazitolog.org web sayfasından ulaşılabilir.

©Copyright 2018 Turkish Society for Parasitology - Available online at www.turkiyeparazitolog.org

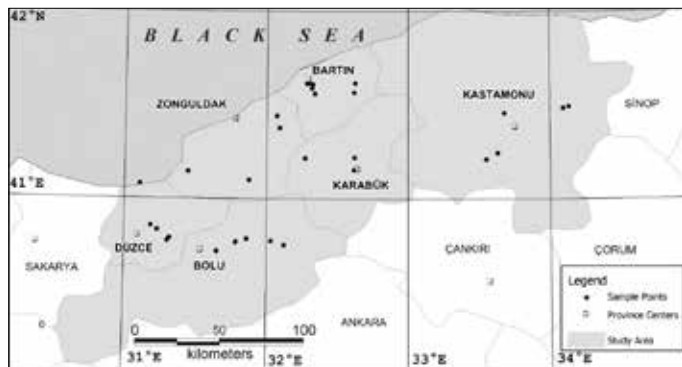
GİRİŞ

Sivrisinekler; Diptera takımı, Nematocera alttakımı ve Culicidae ailesi içerisinde yer almaktadır (1). *Culicidae* ailesi Anophelinae, Culicinae ve Toxorhynchitinae olmak üzere üç alt aileye ayrılmaktadır. Anophelinae ve Culicinae alt ailelerine bağlı 110'dan fazla cins içinde 3500'ün üzerinde türün varlığı tespit

edilmiştir (2). Ülkemizde ise sivrisineklerin sistematigi üzerine yapılan son araştırmalarla birlikte 7 cinsle bağlı 62 türün varlığı bildirmiştir (3-6). Çeşitli konaklardan kan emerek beslenen sivrisineklerin, 70 milyondan fazla hastalık etkenini insanlara ve diğer konaklara bulaştırdığı düşünülmektedir. Bu sebepten dolayı sivrisinekler, dünyada halk sağlığı için büyük bir tehdit oluşturmaktadır (7).

Tablo 1. Sivrisinek toplama merkezleri

Şehirler	Lokasyon	Koordinatlar
Bolu	Muratlar Köyü	31.78790 D 40.76908 K
	Kandırmış Köyü,	31.78449 D 40.76591 K
	Örencik Köyü,	31.65090 D 40.71857 K
	Yeniçağa,	32.03119 D 40.77508 K
	Öynükören Köyü	32.12446 D 40.75224 K
Düzce	Musababa Köyü	31.23387 D 40.83242 K
	Akçakoca	31.10784 D 41.07611 K
	Kaynaşlı	31.30424 D 40.77368 K
	Sarıçökek Köyü	31.32021 D 40.78865 K
Zonguldak	Mollabey Köyü	31.23387 D 40.83242 K
	Çaycuma	31.10784 D 41.07611 K
		31.30424 D 40.77368 K
	Yağmurca Köyü	31.32021 D 40.78865 K
Bartın	Budakdüzü Köyü	32.336634 D 41.559359 K
	Gecen Köyü	32.317185 D 41.587467 K
	Şahne Köyü	32.280395 D 41.613904 K
	Şiremir Tabaklar Köyü	32.293438 D 41.615372 K
	Aşağı Çerçi Köyü	32.620191 D 41.616457 K
	Balicak Köyü	32.614114 D 41.566770 K
Karabük	Çerçiler Köyü	32.615 D 41.153 K
	Safranbolu Merkez	32.618329 D 41.220235 K
	Yeniköy	32.269116 D 41.214819 K
Kastamonu	Çiğil Köyü	32.615 D 41.153 K
	İhsangazi	32.618329 D 41.220235 K
	Hocahacı Köyü	32.269116 D 41.214819 K
	Akdoğan Köyü	34.133861 D 41.491733 K
	Bük Köyü	34.092790 D 41.482169 K



Şekil 1. Türkiye'nin Batı Karadeniz Bölgesi örnekleme alanları

Sivrisinekler; Sıtma, Japon ensefaliti, La Crosse ensefaliti, St. Louis ensefaliti, Batı Nil Virüsü, Batı Equine ensefaliti, Deng virüsü, Rift Vadisi Humması, Sarı Humma, Murray Vadisi ensefaliti, O'N-yong-nyong, Ross River, Chikungunya, Zika, Sindbis ve filariasis gibi birçok hastalığın bulaştırılmasında önemli rol oynamaktadırlar (1, 7). Türkiye'de Batı Nil Ateşi, Deng Humması ve Sarı Humma gibi sivrisinek kaynaklı arboviral hastalıkların varlığı tespit edilmiştir (8). Ayrıca, henüz Türkiye'de varlıkları tespit edilmemiş olsa da vektör ve konak türlerin varlığından, uygun iklimsel koşullardan ve sınır ülkelerde görülmelerinden dolayı da Chikungunya, Zika ve Rift Vadisi Ateşi de Türkiye için risk oluşturan hastalıklar arasında sayılmaktadır (9, 10).

Batı Karadeniz Bölgesi sivrisinekleri faunasına yönelik ilk çalışma Parrish'e (11) ait olup bölgedeki sivrisinek faunası üzerine yapılmış başka bir araştırmaya rastlanmamıştır. Bu araştırma Türkiye'nin Batı Karadeniz bölgesindeki sivrisinek türlerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır.

YÖNTEMLER

Bu araştırma Türkiye'nin Batı Karadeniz bölgesinde; Bartın, Bolu, Düzce, Karabük, Kastamonu ve Zonguldak illerinde (Tablo 1, Şekil 1) 2014 yılı Haziran-Ağustos ayları arasında gerçekleştirilmiştir.

Sivrisinek örneklerinin yakalanmalarında 8 W siyah veya beyaz floresan lamba, fan ve toplama ünitelerinden oluşan Onderstepoort tipi ışık tuzakları kullanılmıştır. Araştırma süresince; Haziran ayında 36, Temmuz ayında 22 ve Ağustos ayında da 22 olmak üzere, toplam 80 gece (Bolu'da 18, Düzce'de 14, Bartın'da 12, Zonguldak'ta 18, Karabük'te 4 ve Kastamonu'da 14) tuzak kurulmuştur. Temmuz ayında Karabük'te tuzak kurulamamıştır. Tuzaklar sığır, koyun ve keçi ahırları ile tavuk veya hindi kümeslerinin içlerine veya çevrelerine, akşam alacakaranlığında kurulmuş ve 1-3 gün sonra toplanmışlardır. Yakalanan tüm böcekler çıplak gözle ve stereo mikroskopta (SMZ 745T, Nikon Instruments Europe B.V. Amsterdam, Hollanda) incelenmiş, sivrisinek örnekleri ayıklanarak, içlerinde %70 alkol bulunan eppendorf tüplere ya da küçük cam şişelere alınmışlardır. Üzerlerine yakalanma tarihi ve yerini belirten etiketler yapıştırılmış, yapılan işlemler ayrıca kayıt defterine ve bilgisayara kaydedilmiştir. Sivrisineklerin tür teşhisleri Schaffner ve ark. (12) (The Mosquitoes of Europe. An identification and training programme. Montpellier: IRD Editions & EID Méditerranée) teşhis anahtarına göre yapılmıştır.

Çalışma kapsamında, Selçuk Üniversitesi Yerel Etik Komitesi'nden 27.12.2013 tarihli ve 2013/062 karar nosu ile onay alınmıştır. Ayrıca bu çalışma, Selçuk Üniversitesi bilimsel araştırma projeleri (BAP) tarafından desteklenen (BAP Projesi No: 14401038) "Türkiye'nin Batı Karadeniz Bölgesi'ndeki sivrisinek (Diptera: Culicidae) ve Culicoideslerin (Diptera: Ceratopogonidae) tür çeşitliliği" adlı projenin bir parçasıdır.

Tablo 2. Batı Karadeniz Bölgesi'nde yakalanan *Aedes* (Ae.), *Anopheles* (An.), *Culex* (Cx.) ve *Culiseta* (Cs.) cinslerine ait sivrisinek türlerinin illere ve aylara göre dağılımları

Türler	Bartın			Bolu			Düzce			Karabük			Kastamonu			Zonguldak			Toplam
	Haziran	Temmuz	Ağustos	Haziran	Temmuz	Ağustos	Haziran	Temmuz	Ağustos	Haziran	Temmuz	Ağustos	Haziran	Temmuz	Ağustos	Haziran	Temmuz	Ağustos	
<i>Aedes</i> (Ae.) <i>caspius</i>	1	13	10		5	10	1	69	4					533	45	2	41		734
<i>Ae. flavescens</i>								18											18
<i>Ae. pullatus</i>														4					4
<i>Ae. vexans</i>			6		1		2	3	2						14		5		33
<i>Anopheles</i> (An.) <i>claviger</i>																	3		3
<i>An. hyrcanus</i>			1														6		7
<i>An. maculipennis</i> s.l.	3	6		1		25	8	20	1			2	3		25		290		384
<i>An. plumbeus</i>						1													1
<i>An. sacharovi</i>		1					3							1			2		7
<i>Culex</i> (Cx.) <i>theileri</i>	2	11	2	4	7	13	19	49	8	4				26	46	4	20		215
<i>Cx. pipiens</i>		1	4		2	7	3	9	30						10	2	15		85
<i>Culiseta</i> (Cs.) <i>annulata</i>								1							2				5
<i>Cs. longierolata</i>						3	2	4	2					1	19		2		33
Toplam	6	32	23	7	15	59	38	173	47	4		4		570	159	8	384		1529

BULGULAR

Araştırmada toplam 1843 sivrisinek örneği yakalanmıştır. En çok sivrisinek örneği Temmuz (1412), en az örnek ise Haziran ayında (91) toplanmıştır. En çok sivrisinek örneği Kastamonu'dan (833), en az örnek ise Karabük ilinden (14) yakalanmıştır.

Tablo 2'de de görüldüğü gibi Bolu, Bartın ve Düzce illerinde her üç ayda da sivrisinek örnekleri yakalanırken, Haziran ayında Kastamonu'da, Ağustos ayında ise Zonguldak'ta sivrisinek örneği yakalanamamıştır. En çok örnekleme Bolu'da Ağustos ayında, Kastamonu, Bartın ve Düzce'de ise Temmuz ayında yapılmıştır.

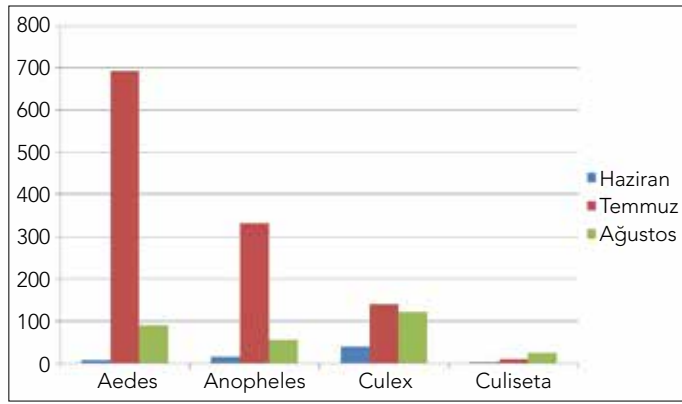
Tür teşhisleri yapılabilen 1529 sivrisineğin 4 cins [*Aedes* (Ae.), *Anopheles* (An.), *Culex* (Cx.) ve *Culiseta* (Cs.)] ait oldukları belirlenmiş ve 13 tür; *Ae. caspius*, *Ae. flavescens*, *Ae. pullatus*, *Ae. vexans*, *An. claviger*, *An. hyrcanus*, *An. maculipennis* s.l., *An. plumbeus*, *An. sacharovi*, *Cx. theileri*, *Cx. pipiens*, *Cs. annulata* ve *Cs. longierolata* saptanmıştır.

Araştırma sonucunda elde edilen verilere göre Batı Karadeniz Bölgesi'nde baskın türlerin sırası ile *Ae. caspius* (734), *An. maculipennis* s.l. (384), *Cx. theileri* (215) ve *Cx. pipiens* (85) olduğu görülmüştür (Şekil 2).

TARTIŞMA

Dişi sivrisinekler insan ve diğer canlılardan kan emerek beslendiğinden dolayı, Sıtma başta olmak üzere, Batı Nil Virüsü (BNV), Deng ateşi, Zika ve Filariasis gibi birçok hastalığın naklinden sorumlu vektörlerdir (1, 7, 10). Bu hastalıklarla mücadele edebilmek için öncelikle hastalığın vektörlerini ve bu vektörlerin ekolojisini iyi bilmek gerekmektedir. Ülkemizde sivrisinek faunası yeterince bilinmemekle birlikte bu alanda çalışmalar devam etmektedir. 1984 yılında yayınlanan Türkiye sivrisinekleri adlı çalışmada Türkiye'de 55 türün varlığı bildirilmiştir (13). Ramsdale ve ark (14), yapılan çalışmalar ışığında Türkiye'de bulunan sivrisinek tür listesini yeniden düzenlemişler ve 48 tür bildirmişlerdir. Son yıllarda yapılan çalışmalarla tür sayısı 62'ye yükselmiştir (3-6).

Batı Karadeniz Bölgesi'nde, 2014 yılının Haziran-Ağustos ayları arasında, Bartın, Bolu, Düzce, Karabük, Kastamonu ve Zonguldak illerinde yapılan bu çalışmada Onderstepoort tip ışık tuzakları ile 1843 sivrisinek yakalanmış ve 1529'u tür seviyesinde teşhis edilmiştir. Diğer örnekler, kanat, bacak vs. gibi teşhis açısından önemli morfolojik yapıları parçalanmış olduğundan, cins veya tür seviyesinde teşhis edilememiştir. Bu çalışmayla, Batı Karadeniz bölgesinde cins *Aedes*, *Anopheles*, *Culex* ve *Culiseta* cinslerine ait 13 sivrisinek türünün varlığı belirlenmiştir. Tespit edilen sivrisinek türlerinin hepsi Parrish (11) tarafından daha önce bu bölgeden kaydedilmiştir.



Şekil 2. Araştırmada saptanan sivrisinek cinslerinin aylara göre dağılımları

Daha önceki araştırmalarda Türkiye'nin çeşitli bölgelerinde yaygın olarak saptandığı belirtilen *Ae. caspius*, *Ae. vexans*, *An. claviger*, *An. maculipennis* s.l., *An. sacharovi*, *Cx. theileri*, *Cx. pipiens*, *Cs. annulata* ve *Cs. longierolata* (3-6, 11, 13). Batı Karadeniz bölgesinde de yaygın olarak tespit edilmiştir. Baskın türler olan *Ae. caspius*, *An. maculipennis*, *Cx. theileri* ve *Cx. pipiens*'e araştırma yapılan tüm illerde rastlanmıştır.

Bu çalışmada tespit edilen türler, daha önceki araştırmalarda Akdeniz (4), Ege (15), İç Anadolu (16), Karadeniz bölgelerindeki (17), Marmara (5, 17), Doğu Anadolu (18, 19), Güney Doğu Anadolu (20) ve birçok ilden de bildirilmiştir. Ayrıca, bu çalışmada tespit edilen tüm sivrisinek türlerinin varlığı 2015 yılında yayımlanan DNA barkodlama yöntemi ile Türkiye sivrisinekleri üzerine yapılan tez çalışmasında da bildirilmiştir (6). *Ae. pullatus* türüne ait sivrisinek örnekleri ilk defa 2009 yılında Kars ve Iğdır illerinden bildirilmiştir (19). Bu türün varlığı 2015 yılında moleküller olarak da kanıtlanmıştır (6). Yapılan bu çalışma ile bu türün Kastamonu ilinde de bulunması, bu türün ülkemizde yayılmakta olduğunu veya başka bölgelerde de görülebileceği ihtimalini aklı getirmektedir.

Çoğu çalışmalar göstermektedir ki; ısı, yağış ve nem gibi çevresel faktörler sivrisineklerin gelişmelerini ve dolayısıyla ortaya çıkan sivrisinek sayısını etkilemektedir (21). Hava ısısının artmasına paralel olarak hem sivrisinek populasyon büyüklüğünün hem de sivrisineklerde oluşan vireminin arttığı görülmüştür (21, 22). Bu çalışmada da toplanan sivrisinek sayısının hava ısısının daha yüksek olduğu Temmuz ve Ağustos aylarında daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Çalışma döneminde Haziran ayı örneklemesi sırasında sürekli yağmur yağması nedeniyle, bu ayda toplanan örnek sayısı muhtemelen olması gereken sayıdan az olmuştur. Her ne kadar bu araştırmanın sadece üç aylık bir süre içindeki verilerle sınırlı kalması bir eksiklik olarak kabul edilse bile, nispeten çok sayıda sivrisinek türünün bölgedeki varlığının belirlenmesi ve epidemiyolojik veri tabanı oluşturması açısından önemlidir. Bundan sonra yapılacak araştırmalarda, daha fazla noktadan ve yıl boyunca, daha sık aralıklarla yapılacak olan örneklemelerle daha sağlıklı veriler elde edilebilecektir.

Sivrisinekler, sıtma başta olmak üzere birçok zoonozun bulaşmasında rol oynarlar. Türkiye'de sıtmanın asıl vektörü *An. sa-*

charovi'dir, ancak *An. maculipennis*'in de sıtmanın vektörü olduğu bilinmektedir (23, 24). Sivrisineklerin *Plasmodium vivax* dışında, BNV (25) ile *Calovo* ve *Lendnice* cinlerine ait virüsleri ve *Dirofilaria (D) immitis*'i (26) taşıdıkları bildirilmiştir. BNV, arthropod kaynaklı bir virüs (arbovirüs) olup, özellikle *Cx.* cinsi taşıyıcı sivrisinekler, nadiren de olsa keneler ve akarlar tarafından bulaştırılır (27). Türkiye'nin birçok ilinde yapılan çalışmalar ile BNV'nin *Cx. pipiens*, *Cx. theileri*, *Ae. caspius* ve *An. maculipennis* s.l. türleri BNV ile enfekte olarak bulunmuştur (17, 28, 29). Türkiye'nin Akdeniz ve Ege kıyı şeridinde de görülen sarıhumma, Afrika'nın batı kıyılarında, tropik, subtropik bölgelerinde geniş bir yayılım göstermektedir ve özellikle *Ae. aegypti* tarafından taşınmaktadır (30). *Dirofilaria immitis*; *Culex*, *Aedes*, *Ochleratatus*, *Anopheles*, *Armigeres* ve *Mansonia* cinlerine ait birçok sivrisinek türleri tarafından taşınmaktadır (13, 31, 32). *Dirofilaria immitis*'in Türkiye'de, köpeklerdeki yaygınlığı Orta Anadolu'da %5,8-30, Doğu Anadolu'da %12,8-17,8, Güneydoğu Anadolu'da %2,4-7,6, Akdeniz'de %26, Ege'de %13,9 ve Marmara'da %0,2-1,5 olarak bildirilmiştir (33-35). *Dirofilaria immitis*'in bu bölgedeki yaygınlığı tam olarak bilinmemektedir. Samsun'da köpekler üzerinde yapılan bir çalışmada bu filariya türüne rastlanmasa da (36), 2007 yılında sunulan bir bildiriye Karadeniz bölgesinde bir kişide bu parazitin tespit edildiği ifade edilmiştir (37). Vektör türlerin ve bu filaria ile enfekte canlıların bölgede bulunması bölgeyi *D. immitis*'in bulaşması açısından riskli kılmaktadır. Ayrıca Bu çalışmada tespit edilen sivrisinek türlerinin çoğunun insan ve hayvanlara çeşitli hastalıkları nakletme potansiyeline sahip oldukları da ifade edilmiştir (12, 38).

SONUÇ

Bu araştırma ile Türkiye'nin Batı Karadeniz bölgesinde 13 sivrisinek türü tespit edilmiştir. Tespit edilen sivrisinek türlerinin tamamı daha önce bu bölgeden ve Türkiye'nin diğer bölgelerinden kaydedilmiştir. Sivrisinekler sırası ile en fazla Temmuz ve Ağustos aylarında toplanmıştır. En baskın türler; sırasıyla *Aedes caspius*, *Anopheles maculipennis* s.l., *Culex theileri* ve *Culex pipiens* olmuştur. Sivrisinek yoğunluğu ve vektörlük potansiyelleri göz önüne alındığında, Batı Karadeniz Bölgesi'nin sivrisineklerle taşınan hastalıklar bakımından riskli olduğu görülmektedir. Bölgede faunistik çalışmalara devam edilmeli, sivrisineklerle taşınan hastalıkların durumları ortaya konulmalı ve sivrisinek kontrol programları uygulanmalıdır.

Etik Komite Onayı: Bu çalışma için etik komite onayı Selçuk Üniversitesinden (Tarih: 27.12.2013, Karar No: 2013/062) alınmıştır.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Yazar Katkıları: Fikir – Ö.K., B.D.; Tasarım – Ö.K., B.D.; Denetleme – Ö.K., B.D.; Kaynaklar – Ö.K., B.D.; Malzemeler – Ö.K., B.D.; Veri Toplanması ve/veya İşlenmesi – Ö.K., B.D.; Analiz ve/veya Yorum – Ö.K., B.D.; Literatür Taraması – Ö.K., B.D.; Yazıyı Yazan – Ö.K., B.D.; Eleştirel İnceleme – Ö.K., B.D.; Diğer – Ö.K., B.D.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

Finansal Destek: Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadıklarını beyan etmişlerdir.

Ethics Committee Approval: Ethics committee approval was received for this study from the ethics committee of Selçuk University (Date: 27.12.2013, Decision No: 2013/062).

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Author Contributions: Concept – Ö.K., B.D.; Design – Ö.K., B.D.; Supervision – Ö.K., B.D.; Resources – Ö.K., B.D.; Materials – Ö.K., B.D.; Data Collection and/or Processing – Ö.K., B.D.; Analysis and/or Interpretation – Ö.K., B.D.; Literature Search – Ö.K., B.D.; Writing Manuscript – Ö.K., B.D.; Critical Review – Ö.K., B.D.; Other – Ö.K., B.D.

Conflict of Interest: No conflict of interest was declared by the authors.

Financial Disclosure: The authors declared that this study has received no financial support.

KAYNAKLAR

1. Becker N, Petric D, Zgomba M, Boase C, Dahl C, Lane J, et al. Mosquitoes and Their Control. New York: Plenum Publishers; 2003. ISBN: 0-306-47360-7. 497. [CrossRef]
2. Harbach, R.E. Mosquito Taxonomic Inventory, <http://mosquito-taxonomic-inventory.info/>. 2013. Accessed on [date (e.g. 11 February 2018) when you last viewed the site].
3. Bedir H, Kuçlu Ö, Erdem F, Demirci B, Aldemir A. Türkiye İçin Altı Yeni Sivrisinek Kaydı. 17. Ulusal Parazitoloji Kongresi ve Kafkasya ve Ortadoğu Parazitler Hastalıklar Sempozyumu; 4-10 Eylül, Kars-Türkiye: 2011. s. 161.
4. Şimşek FM, Ulger C, Akiner MM, Gunerkan F, Cihangir S, Bardakçı F. Mosquito species in Southern Turkey (Mediterranean Region). In: 6th European Mosquito Control Association Workshop, Budapest, Hungary, 115, 2011.
5. Öter K, Tüzer E. İstanbul'da Sivrisinek Türlerinin (Diptera: Culicidae) Kompozisyonu. J Fac Vet Med, İstanbul Univ 2014; 40: 249-59.
6. Günay F. Türkiye Sivrisinek Faunası Üzerine DNA Barkodlama Yöntemiyle Moleküler Analizler. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. 2015.
7. Eldridge BF. The epidemiology of arthropod borne disease. In: Eldridge BF and Edman DJ. (Ed) Medical Entomology, a textbook on public health and veterinary problems caused by arthropods. Netherlands: Kluwer Academic Publishers; 2000. pp. 165-85.
8. Ergunay K, Whitehouse CA, Ozkul A. Current status of human arboviral diseases in Turkey. Vector Borne Zoonotic Dis 2011; 11: 731-41. [CrossRef]
9. Tilston N, Skelly C, Weinstein P. Pan-European Chikungunya surveillance: Designing risk stratified surveillance zones. Int J Health Geog 2008; 8: 61. [CrossRef]
10. Akiner MM, Demirci B, Babuadze G, Robert V, Schaffner F. Spread of the Invasive Mosquitoes *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* in the Black Sea Region Increases Risk of Chikungunya, Dengue, and Zika Outbreaks in Europe. PLoS Negl Trop Dis 2016; 10: e0004664 [CrossRef]
11. Parrish DW. The mosquitoes of Turkey. Mosquito News 1959; 19: 264-6.
12. Schaffner F, Angel G, Geoffroy B, Hervy J-P, Rhaïem A, Brunhes J. The Mosquitoes of Europe. An identification and training programme. Montpellier: IRD Editions & EID Méditerranée; 2001. CD-Rom.
13. Merdivenci A. Türkiye sivrisinekleri (Yurdumuzda varlığı bilinen sivrisineklerin biyo-morfolojisi, biyo-ekolojisi, yayılışı ve sağlık önemleri). İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi yayınları; 1984, yayın no: 3215-136, 354 s.
14. Ramsdale CD, Alten B, Çağlar SS, Özer N. A revised annotated checklist of mosquitoes (Diptera, Culicidae) of Turkey. J European Bull 2001; 9: 18-28.
15. Tüzün N. Datça Yarımadası'ndaki Sivrisinek Türleri ve Üreme Alanları. İzmir: Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. 2010.
16. İnci A, Yıldırım A, Njabo KY, Duzlu O, Biskin Z, Ciloglu A. Detection and molecular characterization of avian *Plasmodium* from mosquitoes in central Turkey. Vet Parasitol 2012; 188: 179-84. [CrossRef]
17. Ergunay K, Gunay F, Erisoz-Kasap O, Oter K, Gargari S, Karaoglu T, et al. Serological, Molecular and Entomological Surveillance Demonstrates Widespread Circulation of West Nile Virus in Turkey. PLoS Negl Trop Dis 2014; 8: e3028. [CrossRef]
18. Erdem F. Kars Platosu'nda Sivrisinek (Diptera: Culicidae) Larva/Pupa Populasyon Dinamizmi. Kars: Kafkas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2007.
19. Aldemir A, Erdem F, Demirci B, Bedir H, Koc E. Species composition and seasonal dynamics of mosquito larvae (Diptera: Culicidae) in Kars plateau and six new records for Turkey. 5th Int Cong of Vector Ecology; October, 11-15; Antalya-Turkey: 2009. p. 138.
20. Şimşek FM. Şanlıurfa İli Sınırları İçerisinde Bulunan Sivrisinek Türleri (Diptera: Culicidae) ve Sıtma Vektörlerinin Biyo-Ekolojisi Üzerine Araştırmalar. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2004.
21. Gubler DJ, Kuno G, Markoff L. Flaviviruses. Fields Virology. Knipe DM, Howley PM, Griffin DE, Lamb RA, Martin MA, Roizman B, Straus SE. et al. Philadelphia (Pennsylvania). Lippincott Williams & Wilkins 2007; 1: 1154-252.
22. Reisen WK. Landscape Epidemiology of Vector-Borne Diseases. Annu Rev Entomol 2010; 55: 461-83. [CrossRef]
23. Kasap H. Comparison of experimental infectivity and development of *Plasmodium vivax* in *Anopheles sacharovi* and *An. superpictus* in Turkey. Am J Trop Med Hyg 1990; 42: 111-7. [CrossRef]
24. Alten B, Çağlar S, Özer N. Malaria and its vectors in Turkey. European Mosquito Bulletin 2000; 7: 27-33.
25. [CDC] Center for Disease Control and Prevention. Mosquito species have been found in West Nile positive mosquito pools in the United States since 1999. [On-line]. 2007. Available: "http://www.cdc.gov/ncidod/dvbid/westnile/mosquitoSpecies.htm".
26. Ejoy M. Malaria Situation in European Region 20-26. 1st Balkan Conference Malaria&Mosquito Control; April, 5-7; Lithotopos-Serres-Greece: 2001.
27. 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. [CrossRef]
28. Kuçlu Ö, Akça A, Öziç C. Aras Havzası ve Kars Platosu sivrisineklerinde Batı Nil Virüsü varlığının moleküler yöntemlerle araştırılması. 19. Ulusal Parazitoloji Kongresi Sözlü bildirim; Erzurum: 2015.
29. Ergunay K, Gunay F, Oter K, Kasap OE, Orsten S, Akkutay A, et al. Arboviral Surveillance of Field-Collected Mosquitoes Reveals Circulation of West Nile Virus Lineage 1 Strains in Eastern Thrace, Turkey. Vector Borne Zoonotic Dis 2013; 13: 744-52. [CrossRef]
30. Alten B, Çağlar SS. Vektör Ekolojisi ve Mücadelesi. Sıtma Vektörünün Biyo-Ekolojisi Mücadele Organizasyonu ve Yöntemleri. Ankara: Bizim Büro Basımevi; 1998.
31. Yıldırım A. Ankara ve Çevresindeki Köpeklerde Filarial Etkenlerin Prevalansı. Ankara: Ankara Üniv Sağlık Bil Enst. 2003.
32. Taşçı GT, Kılıç Y. Kars ve Iğdır Civarındaki Köpeklerde *Dirofilaria immitis* (Leidy, 1856)'nin Prevalansı ve Potansiyel Vektör Sivrisinek Türleri Üzerine Araştırmalar. Kafkas Univ Vet Fak Derg 2012; 18: pA29-A34.6.
33. Yıldırım A, İça A, Atalay Ö, Düzlü Ö, İnci, A. Kayseri Yöresi Köpeklerinde *Dirofilaria immitis*'in Membran Filtrasyon-Asit Fosfotaz Histokimyasal Boyama, Antijen ELISA ve PCR Yöntemleri ile Araştırılması. In: XV. Ulusal Parazitoloji Kongresi; 18-23 Kasım; Ürgüp- Kayseri. 2007a. 140-1.

34. Yildirim A, Ica A, Atalay O, Duzlu O, Inci A. Prevalence and epidemiological aspects of *Dirofilaria immitis* in dogs from Kayseri province, Turkey. Res Vet Sci 2007b; 82: 358-63. [CrossRef]
35. Icen H, Sekin S, Simsek A, Kochan A, Celik OY, Altas MG. Prevalence of *Dirofilaria immitis*, *Ehrlichia canis*, *Borrelia burgdorferi* infection in dogs from Diyarbakir in Turkey. Asian J Anim Vet Adv 2011; 6: 371-8. [CrossRef]
36. akırođlu D, Meral Y. Samsun Bölgesinde, Köpeklerde *Dirofilaria immitis*. JIVS 2007; 2: 1-12.
37. Beden U, Hokelek M, Acici M, Umur S, Gungor I, Sullu Y. A case of orbital dirofilariasis in northern Turkey. Ophthal Plast Reconstr Surg 2007; 23: 329-31. [CrossRef]
38. Alten B, Bellini R, ađlar SS, Şimşek FM, KaynaŐ S. Species composition and seasonal dynamics of mosquitoes in the Belek region of Turkey. J Vector Ecol 2000; 25: 146-54.