

دراسة تصنيفية لبعض أنواع البعوض المتواجد داخل المنازل في منطقة صبراتة، شمال غرب ليبيا

أريج امحمد شنيبيش^{1*}، إيناس صالح الميهوب²، و وليد خليفه السعداوي³

^{2,1} قسم علم الأحياء الجزيئية والكيمياء الحيوية، كلية العلوم صبراتة، جامعة صبراتة

³ إدارة مكافحة الأمراض المشتركة، المركز الوطني لمكافحة الأمراض، وزارة الصحة

* areej.shnebish@sabu.edu.ly

الملخص

البعوض حشرات صغيرة تنتمي إلى رتبة *Diptera* من عائلة *Culicidae* ويمكن التعرف على البعوض من خلال حجمه الصغير الذي يقارب 3-9 ملم، وزوج واحد من الأجنحة، وأرجل طويلة ورفيعة، وتشكل أجزاء فم أنثى البعوض خرطومًا طويلًا للامتصاص، تختلف الذكور عن الإناث في وجود قرون استشعار وأجزاء فم غير مناسبة لتقب الجلد. يعتبر البعوض من أكثر الحيوانات خطراً في العالم، حيث يسبب في وفاة ما يقرب من مليون شخص سنويًا، وذلك بسبب الأمراض التي تنتقل من بينها الملاريا، فيروس غرب النيل والحمى الصفراء وغيرها. لا يوجد في الوقت الحالي علاج محددًا ولفاح للسيطرة على الأمراض المنقولة عن طريق البعوض والوقاية منها، مما يجعل تصنيف أنواع البعوض وتحديد أهمها في مكافحة هذه الأمراض. هدفت هذه الدراسة إلى تصنيف وتحديد أنواع البعوض المجمع من داخل المنازل بمنطقة صبراتة، شمال غرب ليبيا. تم جمع عينات البعوض البالغ عن طريق الشفط خلال مدة الدراسة الممتدة من نوفمبر 2017 إلى فبراير 2018، عدد العينات المجمعة خلال هذه المدة 254 عينة، حيث شملت العينات المجمعة بعوضه واحدة ذكر بنسبة (0.4%) 253 أنثى بنسبة (99.6%)، وتمثلت العينات المدروسة في جنسين *genera* من البعوض هما: جنس *Culex* بنسبة (99.6%) و جنس *Culiseta* بنسبة (0.4%)، واثنان تحت أجناس *subgenera* هي: *Culex* بنسبة (99.6%) و *Allotheobaldia* بنسبة (0.4%)، وتم تصنيف وتمييز الجنسين المذكورين إلى نوعين هما: *Culex pipiens* بنسبة (99.6%) و *Culiseta longiareolata* بنسبة (0.4%). وكان نوع *Culex pipiens* هو السائد داخل المنازل في المنطقة الدراسة.

الكلمات الرئيسية: بعوض؛ *Culex Pipiens*؛ *Culiseta Longiareolata*؛ Mosquitoes؛ صبراتة.

Abstract

Mosquitoes are little insects belonging to *Diptera* of *Culicidae* family. Mosquitoes are characterized by their small size which is about 3-9 mm, their single pair of wings, their long thin legs. The female mosquitoes' mouthparts are in the form of a long piercing-sucking proboscis. Males differ from females by having feathery antennae and mouthparts not suitable for piercing skin. Mosquitoes are considered the most deadly animals in the world and they contribute to about a million deaths per year because of the diseases transmitted, which include West Nile virus and yellow fever. Up to now, there is no specific treatment or vaccine to control or prevent mosquito borne diseases. Their role in transmitting diseases highlights the importance of classifying and identifying mosquito species which may help controlling these diseases. This study aimed to identify and survey mosquito species collected from indoors in the Sabratha region, northwest Libya. Suctions were used to collect mosquitoes, during the study period from November 2017 to February 2018. The samples collected during this period were 254 samples that included one males 0.4% and 253 females 99.6%. The Samples were representative of two genera of mosquitoes namely *Culex* (99.6%) and *Culiseta* (0.4%), and two subgenera namely *Culex* (99.6%) and *Allotheobaldia* (0.4%). The former two genera were classified and distinguished into two species: *Culex pipiens* (99.6%) and *Culiseta longiareolata* (0.4%). The *Culex pipiens* was the dominant indoor at study area.

المقدمة

يعد البعوض من بين أهم ناقلات الأمراض المعروفة بنقل مسببات الأمراض التي تسبب الأمراض المدارية العالمية للإنسان والحيوان (Weaver and Reisen, 2010)، وتشكل الأمراض التي ينقلها البعوض مصدر قلق للصحة العامة والسلامة العالمية، حيث يصاب ما يقرب من 700 مليون شخص بمرض ينقله البعوض كل عام، ويؤدي إلى وفاة أكثر من مليون شخص بما في ذلك المصابين بفيروس زيكا *Zika* والملاريا *Malaria* وحمى الضنك *Dengue* وفيروس شيكونغونيا *Chikungunya* وفيروس غرب النيل *West Nile fever* وكذلك التهاب الدماغ الشرقي *Eastern Equine Encephalitis (EEE)*، و التهاب الدماغ للخيل الغربية *Western Equine Encephalitis (WEE)*، و التهاب الدماغ سانت لويس *St. Louis Encephalitis (SLE)*. (Caraballo and King, 2014; WHO, 2014; Chen and Gao, 2020; CDC, 2021)

ينتمي البعوض إلى الحشرات التي تنتمي إلى فصيلة البعوضيات *Culicidae* ورتبة ثنائية الأجنحة *Diptera*، وهناك حوالي 3,543 نوعاً ينتمي إلى 41 جنساً، جميعها موجودة في عائلة *Culicidae*، وتنقسم هذه العائلة إلى ثلاث فصائل فرعية: *Culicinae*، *Anophelinae*، و *Toxorhynchitinae* (Service, 2005; Harbach, 2015)، ولكن حوالي 200 نوع منها فقط هي نواقل معترف بها لمسببات الأمراض، وهذه الأنواع المحددة في أجناس *Anopheles* و *Aedes* و *Culex* (Reidenbach et al., 2009)، تكمن الأهمية الطبية لأنواع بعوض *Anopheles* بالدرجة الرئيسية كناقلات لمرض الملاريا للإنسان، أما جنس *Aedes* يضم ناقلات هامة لفيروسات حمى الضنك والحمى الصفراء والتهاب الدماغ وغيرها، وحيث تنقل بعض أنواع الـ *Culex* مرض الفيلاريا وحمى غرب النيل. وبالرغم من أن أنواعاً كثيرة أخرى من البعوض لا تنقل أي مرض ولكنها تكون مزعجة بسبب إحداثها طنيناً مزعجاً وألماً أثناء ثقب الجلد بسبب أجزاء فم إناث البعوض أثناء تغذيتها على دم الإنسان، ويعقب ذلك الألم حدوث تورم على الجلد (Ishan, 2005)، حيث يتغذى كل من ذكور وإناث البعوض على السكر الذي يتم الحصول عليه من رحيق الأزهار وعصارة النباتات من أجل الأنشطة العامة مثل الطيران والتزاوج، بالإضافة إلى ذلك تتغذى إناث البعوض فقط على الدم وتمتص الدم ليلاً حيث تكون نشطة وأحياناً نهاراً، والإناث تحتاج إلى وجبة الدم لتكوين البيوض داخلها (Service, 2005).

يعتبر البعوض من الحشرات كاملة التحول الشكلي *Holometabola* التي تبدأ بمرحلة البيضة *Egg stage* ثم تنمو وتمر بأربع أطوار يرقية *Larval stage* تؤدي إلى مرحلة العذراء *Pupal stage* تنتهي بمرحلة الحشرة كاملة *Adult stage* (Williams and Feltmate, 1992)، حيث تعيش الأطوار الثلاثة الأولى (البيضة واليرقة والعذراء) في الماء، أما الطور البالغ فيوجد على اليابسة، كما تتنوع البيئات البرية والمائية لمرحلة الحشرة البالغة ومراحل غير البالغة وذلك حسب كل نوع من البعوض (Service, 1996). ونظراً لتواجده في مجموعة واسعة من البيئات المائية والبرية على حد سواء تحدث له تكيفات مورفولوجية وسلوكية متغيرة (Becker et al., 2010)، حيث ينتشر البعوض في جميع أنحاء العالم ماعدا القطب الجنوبي، فهو يتواجد عند مستويات مختلفة من 1250م تحت مستوى سطح البحر حتى 5500م فوق مستوى سطح البحر (Service, 2005).

في ليبيا توجد دراسات قليلة عن أنواع البعوض المتواجد بها، حيث سجلت الدراسات وجود 38 نوع من البعوض في ليبيا (Zavattari, 1934; Ragazzi, 1933; Goodwin, 1961; Shalaby,) (Keller et al., 2011)، ولذلك يعد تحديد أنواع البعوض أمراً مهماً، للتعرف على الأنواع التي تقوم بنقل مسببات الأمراض، وأيضاً لتطوير برنامج مكافحة فعالة. (1972; Macdonald, 1982; Ramsdale, 1990; Schaffneet al., 2001).

يؤدي تغير المناخ وارتفاع درجة الحرارة العالمية إلى إدخال أنواع البعوض وانتشاره إلى مناطق وبلدان وحتى قارات جديدة، أيضاً سهلت التجارة والسفر العالمي في انتشار الأنواع غير المحلية في جميع أنحاء العالم (Keller et al., 2011)، ولذلك يعد تحديد أنواع البعوض أمراً مهماً، للتعرف على الأنواع التي تقوم بنقل مسببات الأمراض، وأيضاً لتطوير برنامج مكافحة فعالة.

ونظراً لقلّة لدراسات المتعلقة بتعريف وتصنيف أنواع البعوض المتواجد في ليبيا، هدفت هذه الدراسة إلى تحديد أنواع البعوض البالغ (*Diptera: Culicidae*) المجمع من داخل المنازل بناءً على التعريف المورفولوجي في منطقة صبراتة، شمال غرب ليبيا.

الطرق والمواد

منطقة الدراسة

تقع منطقة الدراسة في شمال غرب ليبيا، غرب مدينة طرابلس (عاصمة ليبيا) تحدها من الشمال البحر الأبيض المتوسط ومن الجنوب باطن الجبل الغربي والعجيلات، ومن الغرب بلدية زوارة، ومن الشرق بلدية الزاوية.

تقع منطقة الدراسة تحت تأثير مناخ البحر الأبيض المتوسط، ويبلغ متوسط درجة الحرارة في الشتاء 18°م، متوسط درجة الحرارة في الصيف 32.2°م، ويبلغ المتوسط السنوي لسقوط الأمطار بهذه المنطقة 210 ملم، معدل الرطوبة النسبية للهواء في نطاق من 50 إلى 65% وبعده أقصى قدره 80% خلال الشتاء، أما بالنسبة للغطاء النباتي فهو متنوع بمنطقة الدراسة، تتعدد النباتات الطبيعية في المنطقة، فهناك نباتات تنمو في الأراضي الرملية وأخرى تنمو في الأسبخ، حيث إن الحياة النباتية في المنطقة منتشرة في جميع أجزائها ولكنها متباينة من مكان إلى آخر، فمنها ما هو دائم الخضرة، ومنها ما هو فصلي ينمو عقب سقوط الأمطار ويموت أثناء فصل الجفاف، ومنها ما هو حولي يحيا أثناء سقوط المطر ويجف وتسقط أوراقه أثناء الجفاف، ولكن جذوره تبقى في الأرض إلى موسم المطر القادم لتعاود النمو من جديد.

جمع عينات

تم جمع عينات الطور البالغ للبعوض خلال الفترة ما بين الفترة من نوفمبر 2017 وحتى فبراير 2018 من داخل المنازل بمنطقة صبراتة، وذلك باستخدام الطرق الأكثر شيوعاً لأخذ العينات داخل المباني وهي طريقة الجمع بالأنابيب، والتجميع باستخدام شفاطات (تعمل بالفم أو بالبطارية)، وذلك بعد تحديد موقع البعوض على الجدران والسقوف والملابس والأثاث وتحت الناموسيات، بعد جمع العينات قُتل البعوض الحي بالتجميد في المجمد عند درجة حرارة عشرين مئوية تحت الصفر لمدة نصف ساعة على الأقل ونقلت العينات إلى مختبر علم الأحياء الجزيئية والكيمياء الحيوية بكلية العلوم صبراتة، جامعة صبراتة وذلك لتصنيفها مورفولوجياً باستخدام مجهر تشريح، بعد تركها في درجة حرارة الغرفة العادية لمدة نصف ساعة حتى تسترخي عضلات البعوض.

النتائج

تم جمع 374 من الطور البالغ للبعوض، وقد تم تصنيف 254 بعوضة، منها 253 أنثى بنسبة 99.6%، وعينة واحدة ذكر بنسبة 0.4%، تنتمي هذه العينات إلى *Subfamily Culicinae* التي تمثلت في جنسين هما: جنس *Culex* وجنس *Culiseta*، حيث بلغ عدد العينات التي تنتمي إلى جنس *Culex* 253 بعوضة بنسبة 99.6%، أما عدد العينات في جنس *Culiseta* 1 بعوضة بنسبة 0.4%. جدول (1) يوضح عدد وأجناس البعوض المجمع من منطقة الدراسة (صبراتة).

جدول (1): عدد وأجناس البعوض المجمعة من منطقة الدراسة (صبراتة).

النسبة المئوية	العدد الكلي	عدد البعوض		الجنس Genera
		أنثى	ذكر	
99.6%	253	252	1	<i>Culex</i>
0.4%	1	1	-	<i>Culiseta</i>
100%	254	253	1	العدد الكلي

عينات البعوض التي تنتمي لجنس *Culex* تمثلت في تحت جنس: *subgenera Culex* Linnaeus, 1758 عدد العينات 253 بعوضة بنسبة 99.6%، واشتملت على نوع واحد هو

Culex pipiens بنسبة 99.6%. جدول (2) يوضح عدد وأجناس وتحت الأجناس التي تنتمي لها البعوض المجمع من منطقة الدراسة (صبراتة).

كانت العينات في جنس *Culiseta* تنتمي إلى تحت جنس *subgenera Allothobaldia* Brolemann, 1919 والتي اشتملت على نوع واحد هو *Culiseta longiareolata* بنسبة 0.4%. جدول (3) عدد وأنواع البعوض المجمع من منطقة الدراسة (صبراتة).

أما باقي العينات وعددهم 104 كانت جميعهم إناث، ولكن لم يتم تصنيفها وذلك لفقدان بعض الأجزاء التصنيفية المهمة.

جدول (2): عدد وأجناس وتحت الأجناس التي ينتمي لها البعوض المجمع من منطقة الدراسة (صبراتة).

العدد الكلي	<i>Culicinae</i>		تحت عائلة <i>Subfamily</i>
	<i>Culiseta</i>	<i>Culex</i>	الجنس <i>Genera</i>
	<i>Allothobaldia</i>	<i>Culex</i>	تحت جنس <i>Subgenera</i>
254	1	253	عدد البعوض

جدول (3): عدد وأنواع البعوض المجمع من منطقة الدراسة (صبراتة).

العدد الكلي	ذكور	إناث	الأنواع المجمعة	الجنس
253	1	252	<i>Culex pipiens</i>	<i>Culex</i>
1	-	1	<i>Culiseta longiareolata</i>	<i>Culiseta</i>
254	1	253	المجموع	

المناقشة

لا يزال التعريف المورفولوجي هو الأسلوب المرجعي الأكثر استخداماً في البحث والمراقبة وذلك لأنه يتطلب معدات تقنية قليلة، سهل التنفيذ وغير مكلف حتى عند تعريف أعداد كبيرة من العينات، إلا أنه يتطلب وقت وجهد أكثر.

يعتبر البعوض (*Diptera: Culicidae*) من أهم ناقلات الأمراض؛ وذلك لنقله لمجموعة كبيرة من الكائنات المسببة للأمراض، من هنا هدفت هذه الدراسة إلى محاولة التعرف على أنواع البعوض الموجودة في منطقة صبراتة وتصنيفها، حيث تكمن أهمية معرفة الأنواع إلى معرفة احتمالية انتقال أمراض معينة بواسطتها، وتم تصنيف عينات البعوض لمستوى النوع بواسطة استخدام المفتاح التصنيفي (Schaffne et al., 2001).

حيث أظهرت النتائج أن نوع *Culex pipiens* هو السائد داخل المنازل بنسبة 99.6% والاسم الشائع له بعوض المنازل House mosquito، وهو أكثر أنواع البعوض انتشاراً في المغرب العربي (Senevet and Andarelli, 1959; Krida et al., 1997)، تعود أصول *Cx. pipiens* إلى إفريقيا وآسيا وأوروبا على الرغم من انتشاره في الوقت الحالي على نطاق واسع في المناطق الحضرية والريفية بالعالم (Molaei et al., 2006; Turell 2012; Harbach, 2012). تمتلك *Cx. pipiens* القدرة على نقل مسببات الأمراض، حيث أظهرت الدراسات الجزيئية والوبائية أن *Cx. pipiens* هو ناقل لكل من فيروس حمى الوادي المتصدع (RVFV) Rift Valley fever وفيروس غرب النيل (Apperson et al., 2004; Amraouiet al., 2012)، ويعتبر الناقل الرئيسي لفيروس غرب النيل وفيروس حمى الوادي المتصدع (RVFV) في الشرق الأوسط وشمال أفريقيا (Conley et al., 2014)، وداء الفيلاريات *Filariasis* في مصر (Southgate, 1979) وتونس (Kaouech et al., 2010) والعديد من مناطق العالم (Taylor et al., 1955; Meegan et al., 2012; Michalski et al., 2010; Turell, 2012; Molaei et al., 2006; al., 1980)، وتتغذى إناثها على مجموعة متنوعة من العوائل الفقارية بما في ذلك البشر (Rizzoli et al., 2015; Martinet et al., 2019)، حيث أظهرت النتائج في دراسة أجراها (Aqeehal et al., 2019) بمدينة طرابلس حيث وجد أن نوع *Cx. pipiens* هو النوع السائد بالمنطقة بنسبة 84% وهذه النتيجة تتفق مع نتيجتنا، وتدل هذه النتيجة على أن هذا النوع يفضل العيش بالقرب من المناطق ذات الكثافة السكانية العالية ويفضل التغذية على دم البشر (Kalluriet al., 2007; Tran et al., 2013)، أما نوع *Culicoides longiareolata* وجد بنسبة 0.4% وهو من فصيلة *Culicidae* (Schoener et al., 2017)، نوع *Cs. longiareolata* واسع الانتشار في العديد من دول أوروبا وإفريقيا وآسيا (Becker and Hoffmann, 2011)، هذا النوع مسؤول عن نقل مرض ملاريا الطيور *Avian*

malaria، التولاريميا *Tularemia* (Maslovet al., 1989)، وفيروسات مثل حمى غرب النيل (*West Nile fever*) (Hubálek and Halouzka, 1999; Romi et al., 2004;)، البروسيلا *Brucellosis* وإنفلونزا الطيور *Avian influenza* (Maslov et al., 1989; Romi et al.,)، حيث إن هذا النوع يفضل العيش خارج المباني السكنية حيث توجد الحيوانات حيث يفضل التغذية على دم الحيوانات وخاصةً الطيور، قد يدخل المباني السكنية ويتغذى على دم البشر (Maslov, 1967).

المراجع

- Amraoui, F; Krida, G; Bouattour, A; Rhim, A; Daaboub, J; Harrat, Z; Boubidi, S, C; Tijane, M; Sarih, M; Failloux, A, B.(2012). *Culex pipiens*, an experimental efficient vector of West Nile and Rift Valley fever viruses in the Maghreb region. *PLoS One*,7(5);e36757.
- Apperson, C, S; Hassan, H, K; Harrison, B, A; Savage, H, M; Aspen, S, E; Farajollahi, A; Crans, W; Daniels, T, J; Falco, R, C; Benedict, M; Anderson, M; McMillen, L; Unnasch, T,R.(2004). Host feeding patterns of established and potential mosquito vectors of West Nile virus in the eastern United States. *Vector-Borne Zoonot Dis*. 4: 71.
- Aqeel, H, A; Shibani, N; Annajar, B, B.(2019). Mosquito species composition at a selected area in eastern Tripoli, Libya, *International Journal of Entomology Research*,4, 122-125.
- Becker, N; Hoffmann, D. (2011). First record of *Culiseta longiareolata* (Macquart) for Germany. *EurMosq Bull*. 29: 143–150.
- Becker, N; Petric, D; Zgomba, M; Boase C; Madon, M; Dahl, C; Kaiser, A. (2010). *Mosquitoes and their control*. Springer, Heidelberg, 577 pp. doi: 10.1007/978-3-540-92874-4.
- Caraballo, H; King, K.(2014).Emergency department management of mosquito-borne illness :Malaria, dengue, and West Nile virus. *Emerg. Med. Pract*. 16,1-23.
- CDC. (2021). Mosquito-borne diseases. The National Institute for Occupational Safety and Health .
- Chen, X; Gao, D.(2020). Effects of travel frequency on the persistence of mosquito-borne diseases. *Discrete and Continuous Dynamical Systems Series.*;25:4677–4701.
- Conley, A, K; Fuller, D, O; Haddad, N; Hassan, A, N; Gad, A, M and Beier, J, C.(2014).Modeling the distribution of the West Nile and Rift Valley Fever vector *Culex pipiens* in arid and semi-arid regions of the Middle East and North Africa. *Parasites & Vectors*, 7: 289.

- Goodwin, W.(1961). A list of the mosquitoes of Libya. Mosquito News. 21(2):106 -9. 10.
- Harbach, R, E. (2012). Culex pipiens: Species versus species complex– Taxonomic history and perspective. J Am Mosq Control Assoc. 28(4s):10-23.
- Harbach, R, E. (2015). Mosquito Taxonomic Inventory. Valid Species List. <http://mosquito-taxonomic-inventory.info/valid-species-list>.
- Hubálek, Z; Halouzka, J.(1999). West Nile fever–a reemerging mosquito-borne viral disease in Europe. J Emerg Infect Dis. 5(5):643.
- Iehan, M, J. (2005). The biology of blood – Sucking in insects , 2nd edition . Cambridge Uni – press.
- Kalluri, S; Gilruth, P; Rogers, D; Szczur, M.(2007). Surveillance of arthropod vector-borne infectious diseases using remote sensing techniques: a review. PLoS Pathog. 3: e116.
- Kaouech, E; Becheur, M; Cheikh, M; Belhadj, S; Kallel, K; Chaker, E.(2010).Dirofilariose sous-cutané en Tunisie: une observation a` localisation labiale, Cahiers Santé. 20: 47-48.
- Keller, R, P; Geist, J; Jeschke, J, M ; Kühn, I. (2011). Invasive species in Europe: ecology, status, and policy. Environmental Sciences Europe, 23, 23.
- Krida, G; Rhaiem, A; Bouattour, A (1997). Effet de la qualité des eaux sur l'expression du potentiel biotique du moustique Culex pipiens L. dans la région de Ben Arous (Sud de Tunis). Bull Soc Entomol Fr 102: 143–150.
- Macdonald, W.(1982).Anophelines of Libya and their control. Gariounis Med J. 5:72-4.
- Martinet, J, P; Ferté, H; Failloux, A, B; Schaffner, F; Depaquit, J.(2019). Mosquitoes of north-western Europe as potential vectors of arboviruses: A review. Viruses 11:1059.
- Maslov, A,V; Ward, R, A; Rao, P.(1989). Blood-sucking mosquitoes of the subtribe Culisetina (Diptera, Culicidae) in world fauna, vol. 81. Washington: Citeseer.
- Maslov, A,V.(1967). Blood-sucking mosquitoes of the subtribe Culisetina (Diptera, Culicidae) in World Fauna. Washington D.C: Smithsonian Institution Libraries and the National Science Foundation.
- Meegan, J, M; Khalil, G, M; Hoogstraal, H; Adham, F, K.(1980). Experimental transmission and field isolation studies implicating Culex pipiens as a vector of Rift Valley fever virus in Egypt. The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene 29(6):1405-10.
- Michalski, M, L; Erickson, S, M; Bartholomay, L, C; Christensen, B, M. (2010). Midgut barrier imparts selective resistance to filarial worm infection in Culex pipiens. PLOS Neglected Tropical Diseases, 4(11):e875.

- Molaei, G; Andreadis, T, G; Armstrong, P, M; Anderson, J, F; Vossbrinck, C, R. (2006). Host feeding patterns of Culex mosquitoes and West Nile virus transmission, northeastern United States. *Emerging Infectious Diseases*, 12(3):468.
- Ragazzi, G.(1933). La malaria a Touarga. *Arch ItalSci Med Colon*, 14264-76.
- Ramsdale, C.(1990). Anopheles mosquitoes and imported malaria in Libya. *Mosquito Systematics*. 22(1):34-40. 13 .
- Reidenbach, K, R; Cook, S; Bertone, M, A; Harbach, R, E; Wiegmann, B, M; Besansky, N, J.(2009). Phylogenetic analysis and temporal diversification of mosquitoes (Diptera: Culicidae) based on nuclear genes and morphology, *BMC Evol. Biol.*, 9, p. 298.
- Rizzoli, A; Bolzoni, L; Chadwick, E, A; Capelli, G; Montarsi, F; Grisenti, M, et al. (2015). Understanding West Nile Virus ecology in Europe: Culex pipiens host feeding preference in a hotspot of virus emergence. *Parasites & Vectors*. 8:213.
- Romi, R; Pontuale, G; Ciufolini, M; Fiorentini, G; Marchi, A; Nicoletti, L; Cocchi, M; Tamburro, A.(2004). Potential vectors of West Nile virus following an equine disease outbreak in Italy. *Med Vet Entomol*. 18(1):14-9.
- Romi, R; Pontuale, G; Sabatinelli, G. (1997). Le zanzare italiane: generalità e identificazione degli stadipreimaginali (Diptera, Culicidae): Università degli Studi di Roma "La Sapienza", Dipartimento di Biologia Animale e dell'Uomo; p. 106.
- Schaffner, F., G; Angel, B; Geoffroy, J.P; Hervy, A; Rhaïem; Brunhes, J. (2001). The mosquitoes of Europe: An identification and training programme. CD-ROM IRD Editions & EID Méditerranée, Montpellier, France.
- Schoener, E; Uebleis, S,S; Butter, J; Nawratil, M; Cuk, C; Flechl, E; Kothmayer, M; Obwaller, A,G; Zechmeister, T; Rubel, F.(2017). Avian Plasmodium in Eastern Austrian mosquitoes. *Malaiar Journal*. 16(1):389.
- Senevet, G; Andarelli, L.(1959). Les moustiques de l'Afrique du Nord et du bassin méditerranéen. Culex Les genres, Uranotaenia, Theobaldia, eds. *Orthopodomyia et Mansonia*. Paris: Lechevalier. 384 p.
- Service, M,W.(2005). *Liverpool School of Tropical Medicine Medical entomology for students*. 3rd ed. Cambridge University press. 1-10.
- Service, M, W.(1996). *Medical Entomology for Students*, third edition. Cambridge University Press. 278p.
- Shalaby, A.(1972). Survey of the mosquito fauna of Fezzan South-Western Libya. *Bulletin of the Entomological Society of Egypt*. 56:301-12.
- Southgate, B,A.(1979). Bancroftian filariasis in Egypt. *Trop. Dis. Bull*. 76, 1045-1063.

- Taylor, R, M; Hurlbut, H, S; Work, T, H; Kingston, J, R; Frothingham, T, E. (1955). Sindbis virus: A newly recognized arthropod-transmitted virus. The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene 4(5):844-62.
- Tran, A; Ippoliti, C; Balenghien, T; Conte, A; Gely, M; Calistri, P; Goffredo, M; Baldet, T; Chevalier, V.(2013). A geographical information system-based multicriteria evaluation to map areas at risk for Rift Valley fever vector-borne transmission in Italy. Transbound Emerg Dis. 60: 14-23.
- Turell, M, J.(2012). Members of the Culex pipiens complex as vectors of viruses. Journal of the American Mosquito Control Association 28(4s):123-6.
- Weaver, S, C; Reisen, W, K. (2010). Present and future arboviral threats. Antiviral Res;85(2):328–345.
- WHO .(2014). A Global Brief on Vector-Borne Diseases. WHO Reference Number: DC/WHD/2014. Geneva: World Health Organization.
- Williams, D, D and Feltmate, B, W.(1992). Aquatic insects. C.A.B. International, Wallingford Redwood press Ltd., Melksham, 358p.
- Zavattari, E.(1934). Prodromodella fauna della Libia: pubblicato sotto gli auspici del Ministero delle colonie e della R. Università di Pavia.. Tipografia già cooperativa.