

# Fauna, Abundance, Distribution and Seasonal Activity of *Anopheles* Mosquitoes (Diptera: Culicidae) in Larval habitats

H. Amani, MSc<sup>1</sup>    M.R. Yaghoobi Ershadi, PhD<sup>2</sup>    H. Kassiri, PhD<sup>3</sup>

MSc of Medical Entomology and Vector Control<sup>1</sup>, Luristan University of Medical Sciences, Khoramabad, Iran. Profesor Department of Medical Entomology and Vector Control<sup>2</sup>, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran. Assistant Professor Department of Medical Entomology and Vector Control<sup>3</sup>, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran.

(Received 12 Nov, 2011    Accepted 14 Apr, 2012)

## ABSTRACT

**Introduction:** Mosquito – borne diseases are a major public health threat in the world, including Iran. This investigation was undertaken to determine fauna, distribution, frequency and monthly activity of *Anopheles* larvae in Aligoudarz County.

**Methods:** This descriptive research was carried out during April to December 1997 to study *Anopheles* mosquitoes fauna and seasonal activity in seven rural districts of Aligoudarz city, Iran. Sampling for *Anopheles* Larvae was done using standard dipping method. The mosquitoes Larvae were caught from larval habitats every fifteen days. The Larvae for each habitat were placed separately in test – tubes and transferred to the Laboratory. All III and IV instars of *Anopheles* larvae were preserved in Lactophenol solution and later identified into species using a Microscope.

**Results:** 9620 mosquito specimens from 115 breeding sites in 22 villages were collected. Eight species were identified: *Anopheles superpictus* Grassi, 1899 (93.18%), *A. turkhudi* Listin, 1901 (2.84%), *A. maculipennis* Meigen, 1818 (1.99%), *A. marteri* sogdianus Keshishian, 1938 (0.61%), *A. dthali* Patton, 1905 (0.45%), *A. sacharovi* Favre, 1903 (0.35%), *A. claviger* Meigen, 1804 (0.29%). *A. stephensi* Liston, 1901 (0.24%) and *A. apoci* Marsh, 1933 (0.05%). *A. maculipennis*, *A. sacharovi*, *A. stephensi* and *A. dthali* are reported for the first time in this county. *A. superpictus* was the most frequent and distribution *Anopheles* mosquito collected at the Aligoudarz. *Anopheles* larvae started to appear in late May or mid June and ended in mid November in the breeding places of Zallaghi – Sharghi and Zez – Sharghi districts. The curve of activity has only one peak in the second half of August.

**Conclusion:** A lot of questions about the bionomics of *Anopheles* mosquitoes in Iran (especially in regions of western Iran) remain to be answered, that have yet to be studied.

**Key words:** Ecology - *Anopheles* - Aligoudarz - Iran

Correspondence:  
H. Kassiri, PhD.  
School of Health, Ahvaz  
Jundishapur University of  
Medical Sciences.  
Ahvaz, Iran  
Tel: +98 611 738269  
Email:  
Hamid.kassiri@yahoo.com

# تعیین فون، وفور، پراکندگی و فعالیت فصلی پشه‌های آنوفل (دیترا: کولیسیده) در زیستگاه‌های لاروی شهرستان الیگودرز، غرب ایران

حمید امانی<sup>۱</sup> دکتر محمدرضا یعقوبی ارشادی<sup>۲</sup> دکتر حمید کثیری<sup>۳</sup>

<sup>۱</sup> کارشناس ارشد حشره‌شناسی پزشکی و مبارزه با ناقلین، دانشگاه علوم پزشکی لرستان<sup>۲</sup> استاد گروه حشره‌شناسی پزشکی و مبارزه با ناقلین، دانشگاه علوم پزشکی تهران<sup>۳</sup> استادیار گروه حشره‌شناسی پزشکی و مبارزه با ناقلین، دانشگاه علوم پزشکی جندی‌شاپور اهواز

مجله پزشکی هرمزگان سال هفدهم شماره دوم خرداد و تیر ۹۲ صفحات ۱۲۹-۱۳۰

## چکیده

**مقدمه:** بیماری‌های منتقله به وسیله پشه‌ها از مهمترین مسائل بهداشتی در جهان و از جمله ایران به حساب می‌آیند. با توجه به اهمیت پشه‌های آنوفل در انتقال بیماری مالاریا، این تحقیق به منظور تعیین فون، فراوانی، انتشار و فعالیت ماهیانه لاروهای پشه آنوفل در شهرستان الیگودرز انجام شد.

**روش کار:** به منظور بررسی فونستیک و فعالیت فصلی پشه‌های آنوفل، این مطالعه توصیفی در دهستانهای مربوط به شهرستان الیگودرز از اردیبهشت تا آذرماه ۱۳۷۶ انجام شد. جهت جمع‌آوری لارو آنوفل‌ها در لانه‌های لاروی از مند ملاقه‌زنی به فاصله هر ۱۵ روز استفاده شد. لاروهای جمع‌آوری شده از هر زیستگاه لاروی به طور مجزا در لوله‌های آزمایش حاوی لاکتوفنل کتسرو و به آزمایشگاه منتقل می‌شدند. لاروهای سن ۳ و ۴ بر روی لام مونتته و بعد از خشک شدن بر اساس ویژگی‌های مرفولوژیک تشخیص داده شدند.

**نتایج:** در مجموع ۹۶۲۰ لارو پشه آنوفل طی ۱۱۵ نمونه‌گیری از ۲۲ قریه صید و تشخیص داده شدند. هشت گونه به اسامی آنوفل سوپرپیکتوس (۹۳/۱۸ درصد)، آنوفل تورخدای (۲/۸۴ درصد)، آنوفل ماکولی پنیس (۱/۹۹ درصد)، آنوفل مارترای سوگدایانوس (۰/۶۱ درصد)، آنوفل نتالی (۰/۴۵ درصد)، آنوفل ساکارووی (۰/۳۵ درصد)، آنوفل کلاویژر (۰/۲۹ درصد)، آنوفل استفسنی (۰/۲۴ درصد) و آنوفل آپوکای (۰/۰۵ درصد) جمع‌آوری و شناسایی شدند. آنوفل‌های ماکولی پنیس، ساکارووی، استفسنی و آپوکای در این مطالعه برای اولین بار جمع‌آوری، شناسایی و گزارش شدند. آنوفل سوپرپیکتوس گونه غالب و دارای پراکندگی و انتشار در تمام منطقه بود.

**نتیجه‌گیری:** پرسش‌های بسیاری درباره بیونومیک گونه‌های آنوفل در ایران (خصوصاً غرب) بدون پاسخ باقی مانده است که باید با تحقیقات کافی مشخص شوند.

**کلیدواژه‌ها:** اکولوژی - آنوفل - الیگودرز - ایران

نویسنده مسئول:  
دکتر حمید کثیری  
دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی  
جندی‌شاپور اهواز  
اهواز- ایران  
تلفن: ۰۶۱۱ ۳۷۸۲۶۹  
پست الکترونیکی:  
Hamid.kassiri@yahoo.com

دریافت مقاله: ۹۰/۸/۲۱ اصلاح نهایی: ۹۰/۱۱/۱۷ پذیرش مقاله: ۹۱/۱/۲۶

## مقدمه:

در ایران گزارش شده اند (۴۵)، همچنین بیماری‌های ویروسی تب دره ریفت و آنسفالیت ژاپنی در کشورهای غرب مدیترانه نظیر ایران احتمالاً وجود دارند (۶).

مالاریا به عنوان مهم‌ترین بیماری منتقله توسط پشه‌ها سالهاست که در ایران آندمیک بوده و به وسیله آنوفل‌های ماده منتقل می‌شود. این بیماری تاکنون زیانهای اجتماعی و اقتصادی فراوانی به بار آورده و علیرغم سالها مبارزه با آن کماکان یکی از معضلات مهم بهداشتی مناطق جنوبی کشور محسوب می‌شود (۷). مالاریا ۲/۲ میلیارد نفر را در ۱۰۷ کشور تهدید کرده و با ابتلای سالانه ۵۰۰-۲۵۰ میلیون نفر حدود ۲/۵-۱/۵ میلیون نفر را در سال از بین برده که اکثر آنها زنان باردار یا کودکان زیر ۵

پشه‌ها به دلیل خونخواری و اذیت و آزار انسان و انتقال بیماری‌های عفونی از اهمیت بسیاری در بهداشت و پزشکی برخوردار هستند (۱). قریب ۳۵۰۰ گونه پشه از نقاط مختلف دنیا گزارش شده که جنس‌های کولکس، آدس، آنوفل و اکروتاتوس از اهمیت بیشتری برخوردار هستند (۲). انواع فیلرپازیس، انواع آنسفالیتها، مالاریا و بیماری‌های آریوویروسی از مهم‌ترین بیماری‌های منتقله به وسیله پشه‌ها هستند که در کشورهای گرمسیر و نیمه گرمسیر مشکلات بهداشتی فراوانی را به وجود می‌آورند (۳). ویروس تب نیل غربی، کرم‌های انگلی دایروفیلاریا ایمیتیس و دایروفیلاریا ریپنز منتقله به وسیله پشه‌های کولیسیده

مورد آلوده به اسپروزیوت گزارش شده است (۱۰). شهرستان الیگودرز به دلیل کوهستانی بودن و قرار گرفتن بر روی کوه‌های زاگرس، وجود چشمه‌سارها و رودخانه‌ها، دارا بودن آب و هوای متنوع سردسیری و نیمه گرمسیری، پراکندگی عشایر در منطقه بیلاقی، نقل و انتقال عشایری، وضع مالی و اقتصادی و فرهنگی عشایر منطقه، بعد مسافت و عدم وجود راههای ارتباطی، وجود پناهگاههای خارجی مناسب و فراوان، لانه‌های لاروی مساعد، وجود آنوفل سوپریکتوس ناقل اصلی منطقه با خاصیت اگزوفیلی و تنوع پشه‌های آنوفل ناقل شرایط اکولوژیک مناسبی را ایجاد کرده که همگی باعث افزایش پتانسیل انتقال مالاریا در منطقه شده و بعضی مواقع سبب فعال شدن کانونهای آلودگی و انتقال محلی بیماری می‌گردند (۲۳). درخصوص ناقلین مالاریا مطالعات بسیار محدودی در شهرستان الیگودرز در ۳۶ سال قبل انجام گرفته است که فقط آنوفل‌های سوپریکتوس، کلاویژر، تورخدای، مارترای و دتالی گزارش گردیده‌اند (۲۴). ولی هیچ اشاره‌ای به سایر جنبه‌های اکولوژیک آنوفل‌ها نشده است. تعیین فون، وفور نسبی پراکندگی پشه‌ها جهت تدوین برنامه‌های کنترل بیماریهای منتقله توسط آنها مهم است. همچنین برای آنکه برنامه‌های کنترل اجرا شده با پیک وفور آنوفل‌ها از نظر زمانی مطابقت داشته باشد، باید وفور آنها در فصول مختلف سال مشخص باشد. بنابراین تحقیق حاضر به منظور تعیین بوم‌شناسی پشه‌های جنس آنوفل در شهرستان الیگودرز اجرا گردیده است.

### روش کار:

بررسی حاضر از نوع توصیفی - مقطعی و به منظور بدست آوردن اطلاعاتی درباره بوم‌شناسی پشه‌های جنس آنوفل در شهرستان الیگودرز از نیمه دوم فروردین لغایت آذر سال ۱۳۷۶ انجام شد.

شهرستان الیگودرز در ناحیه کوهستانی در غرب ایران و شرق استان لرستان بر روی کوه‌های زاگرس بنا شده است. این شهرستان دارای ۱ شهر، ۳ بخش (مرکزی، زز و ماهرو، بشارت یا نلقى)، ۱۱ دهستان و ۳۵۸ آبادی دارای سکنه است. مساحت آن ۵۳۳۸ کیلومتر مربع و دارای جمعیت ۱۴۵۰۰۰ نفر و تراکم جمعیت ۲۷ نفر در کیلومتر مربع می‌باشد. از نظر موقعیت جغرافیایی بین ۴۹ درجه و ۴۲ دقیقه طول شرقی و ۳۳ درجه و ۲۴ دقیقه عرض شمالی و در ۲۸۰ کیلومتری از مرکز کشور قرار دارد. میزان بارندگی در شهرستان الیگودرز به طور متوسط بین

سال هستند (۸،۹). در ایران سالیانه ۶۰-۱۱ هزار مورد مالاریایی یافت می‌شود که بیشتر از نود درصد آنها از استانهای سیستان و بلوچستان، کرمان و هرمزگان گزارش می‌شوند (۱۰،۱۱).

سه رکن اساسی در انتقال بیماری مالاریا عبارت از میزبان، انگل پلاسمودیوم و پشه آنوفل می‌باشد. رطوبت هوا، درجه حرارت محیط و میزان نزولات آسمانی سه فاکتور مهم تأثیرگذار بر روی انگل و ناقل می‌باشند. اندکس آنتروپوفیلی پشه (میزان تمایل خونخواری از انسان)، طول عمر، فراوانی و درجه حساسیت پشه به انگل در معرفی کردن یک گونه آنوفل به عنوان ناقل مالاریا مورد توجه است. در دنیا حدود ۴۳۶ گونه آنوفل شناسایی شده است که از این تعداد ۷۰ گونه قادر به انتقال مالاریا هستند (۱۲،۱۳).

از ۲۴ گونه آنوفل تعیین هویت شده در ایران، تاکنون ۸ گونه به اسامی آنوفل ماکولی پینیس، آنوفل ساکارووی، آنوفل کولیسیفاسیس، آنوفل دتالی، آنوفل پولکریموس، آنوفل استنفسی، آنوفل سوپریکتوس و آنوفل فلویاتیلیس به عنوان ناقلین مالاریا معرفی شده‌اند (۱۴). آذری در سال ۲۰۰۷ بر اساس مقالات تکمیلی در ایران و جهان از دو زیرجنس آنوفل و سلیا تعداد ۲۸ گونه از جنس آنوفل در ایران گزارش کرده است (۱۵). کلید تشخیص آنوفل‌های ایران به وسیله شاهگودیان در سال ۱۹۶۰ تهیه شده است (۱۶). شهرکی در سال ۱۳۷۷ در بررسی گونه‌های آنوفل ناقل مالاریا در بازفت شهرستان فارسان تعداد ۵ گونه آنوفل را جمع‌آوری و تعیین هویت نمود (۱۷). وهابی در سال ۱۳۸۰ مطالعه‌ای فونستیک روی گونه‌های آنوفل استان کردستان انجام داد و جمعاً هفت گونه را تشخیص داد (۱۸). کامیابی و همکاران در سال ۱۳۷۷ در بخش مرکزی شهرستان جیرفت فون و فعالیت فصلی پشه‌های آنوفل را تعیین نمودند و هشت گونه آنوفل را شناسایی کردند (۱۹). آذری در سال ۱۳۷۹ در بررسی فون پشه‌های جنس آنوفل در استان گیلان مجموعاً هشت گونه آنوفل بصورت لارو و بالغ و همچنین بر اساس نقوش تخم شناسایی کرد (۲۰). قوامی و لدنی در مطالعه فونستیک کولیسیده‌های استان زنجان در سال ۱۳۸۱ تعداد ۹ گونه که دربرگیرنده سه گونه آنوفل بودند، را گزارش نمودند (۲۱). رضانی و همکاران در مطالعه فون پشه‌های آنوفل و کولیسینه شهرستان گناباد در سال ۱۳۸۷ تعداد سه گونه که شامل یک گونه آنوفل بود، جمع‌آوری و تشخیص دادند (۲۲). آنوفل سوپریکتوس به عنوان گونه غالب استان لرستان ناقل اصلی مالاریا در این منطقه محسوب شده و در سال ۱۳۸۰ یک

## نتایج:

در مطالعه تعیین فون طی ۱۱۵ نمونه‌گیری از ۲۲ قریه دهستانهای نلقی شرقی، زز شرقی، پیش کوه نلقی، فرسش، ببرود شرقی، پاچه لک شرقی و ماهرو مجموعاً ۹۶۲۰ عدد لارو پشه آنوفل صید و تشخیص داده شد.

در بررسی حاضر، تعداد ۸ گونه آنوفل شامل آنوفل سوپرپیکتوس، آنوفل تورخدای، آنوفل دتالی، آنوفل استفسنی و آنوفل آپوکای از زیرجنس سلیا و آنوفل ماکولی پنیس، آنوفل ساکارووی، آنوفل کلاویژر و آنوفل مارترای سوگدایانوس از زیرجنس آنوفل در شهرستان الیگودرز جمع‌آوری شدند. شایان ذکر است که به دلیل غیرقابل تفکیک بودن لاروهای آنوفل ماکولی پنیس و آنوفل ساکارووی از مناطق انتشار لارو آنوفل ماکولی پنیس کمپلکس تعدادی لارو آنوفل زنده جمع‌آوری و تا سن بلوغ در آزمایشگاه پرورش داده شدند. بر این اساس مشخص شد که در مناطق شمالی شهرستان الیگودرز (شمال اشتراکوه) آنوفل ماکولی پنیس و در مناطق جنوبی آن (جنوب اشتراکوه) آنوفل ساکارووی گسترش دارد. درصد ترکیب و پراکندگی ۹ گونه آنوفل فوق به ترتیب در جداول شماره ۱ و ۲ ذکر شده است.

جدول شماره ۱- فون و فراوانی لارو پشه‌های جنس آنوفل در زیستگاههای لاروی شهرستان الیگودرز (فروردین لغایت آذرماه ۱۳۷۶)، استان لرستان

تعداد (درصد)	گونه
۸۹۶۴ (۹۳/۱۸)	آنوفل سوپرپیکتوس
۲۷۳ (۲/۸۴)	آنوفل تورخدای
۱۹۲ (۱/۹۹)	آنوفل ماکولی پنیس
۵۸ (۰/۶۱)	آنوفل مارترای سوگدایانوس
۴۳ (۰/۴۵)	آنوفل دتالی
۳۴ (۰/۳۵)	آنوفل ساکارووی
۲۸ (۰/۲۹)	آنوفل کلاویژر
۲۳ (۰/۲۴)	آنوفل استفسنی
۵ (۰/۰۵)	آنوفل آپوکای
۹۶۲۰ (۱۰۰)	مجموع

از سایر یافته‌های مهم این تحقیق وجود دو فرم کاملاً متمایز لاروی در بین نمونه‌های صید شده آنوفل سوپرپیکتوس در منطقه بود. مجموعاً ۵۹ عدد لارو این گونه که از دهستان نلقی شرقی (روستاهای سرخیمه گه، مبارک‌آباد، درشگفت و دستگرد)، دهستان زز شرقی (روستاهای کیگوران، گل سفید، شول آباد و پیر امام)، دهستان فرسش (روستای ایوج) و دهستان ماهرو (روستای مرگسر) صید شدند، دارای شش

۴۵۰ تا ۸۰۰ میلیمتر در سال در نوسان است. با ارتفاع متوسط ۲۰۰۰ متر از سطح دریا یکی از مرتفع‌ترین نقاط ایران محسوب می‌گردد. دارای دو نوع آب و هوا می‌باشد. در ناحیه مرکزی و شمالی آب و هوای شهرستان سردسیر با زمستان‌های طولانی و تابستان‌های معتدل و خشک و قسمت جنوبی آن دارای آب و هوای معتدل و گرم و به علت وجود جنگل‌های متراکم نسبتاً مرطوب است (۲۵،۲۶).

در این مطالعه جهت صید لارو پشه‌های آنوفل از روشهای ملاقه‌زنی و قطره‌چکان استفاده شد. برای تعیین وفور لارو آنوفل‌ها از نیم دوم فروردین لغایت آذر سال ۱۳۷۶ لانه‌های لاروی انتخاب شده در ۸ آبادی ثابت انتخابی از دو دهستان نلقی شرقی (قریه‌های سرخیمه گه، مبارک‌آباد، درشگفت و دستگرد) و زز شرقی (قریه‌های لیگوران، گل سفید، شول‌آباد و پیر امام) هر ۱۵ روز یک بار مورد بازدید قرار گرفته است و نسبت به وفورگیری لارو آنوفل‌ها اقدام شد. وفور لارو آنوفل‌ها در لانه‌های لاروی برحسب تعداد لاروهای سن ۳ و ۴ در ده ملاقه شمارش و محاسبه گردید. علاوه بر آن به منظور بررسی فون پشه‌های آنوفل در سایر دهستان‌ها (فرسش، پیش کوه نلقی، ماهرو، پاچه لک شرقی و ببرود شرقی) سه نوبت (اواخر خرداد لغایت اوایل تیر، مرداد، اواخر شهریور لغایت اوایل مهر) از هر کدام از قراء انتخابی بازدید به عمل آمد و از لانه‌های لاروی طبیعی و مصنوعی لارو آنوفل‌ها صید شد. نمونه‌گیری در هر یک از لانه‌های لاروی به شیوه تصادفی و در مدت به طور متوسط ۳۰-۱۵ دقیقه ملاقه‌زنی (بستگی به وسعت لانه لاروی) انجام شد تا وفور به ده ملاقه بدست آید. لاروهای هر نوع لانه لاروی مربوط به هر روستا جداگانه پس از شستشو در لوله‌های آزمایش حاوی لاکتوفنل به طور مجزا کنسرو شدند. روی لوله آزمایش مشخصات کامل شامل نوع لانه لاروی، نام قریه و دهستان، تاریخ جمع‌آوری و نام جمع‌آوری‌کننده یادداشت گردید. در لانه‌های لاروی که برای ملاقه‌زنی مناسب نبود (آب کم زیر سنگ ریزه‌ها، چاله‌های آب، جای پای حیوانات) از روش جمع‌آوری به وسیله قطره‌چکان استفاده شد. لاروها حداقل ۲ روز در محلول لاکتوفنل نگهداری تا شفاف می‌گردیدند. موتاژ لاروها در محلول لیکیدوفور در روی لام صورت می‌گرفت. تشخیص نمونه‌ها به کمک میکروسکوپ و با استفاده از کلید شناسایی معتبر انجام شد (۱۶). جهت تعیین فراوانی‌ها و رسم نمودارها از نرم‌افزارهای SPSS و EXCELL استفاده گردید.

۱۵۳ عدد (لارو سنین ۳ و ۴ آنوفل) در ده ملاقه صید شده است (نمودار شماره ۱). در بین آبادی‌های تحت مطالعه این دهستان، حداکثر وفور لاروی مربوط به قریه سرخیمه گه و برابر ۱۶۰ عدد لارو سنین ۳ و ۴ آنوفل در ده ملاقه بوده است. از مجموع ۹۲۴۸ عدد لارو آنوفل صید شده از قراء تحت مطالعه دهستان مذکور ۳۴۶۰ عدد آن قابل تشخیص بود (۳۷/۴ درصد) که از آن تعداد ۳۳۳۹ عدد (۹۶/۵ درصد) از نوع آنوفل سوپرپیکتوس، ۴۳ عدد آنوفل تورخدای، ۳۱ عدد آنوفل مارتراى سوگدیانوس، ۳۰ عدد آنوفل ساکارووی، ۸ عدد آنوفل کلاویژر، ۶ عدد آنوفل دتالی و ۳ عدد آنوفل استفنسی بودند. حداکثر وفور لاروی گونه غالب دهستان فوق (آنوفل سوپرپیکتوس) در نیمه اول شهریور ماه بوده است و با وفور ۵۹/۱۱ عدد در ده ملاقه صید گردید.

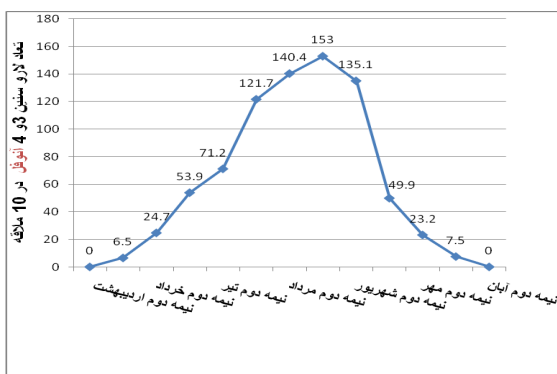
مشخصه مرفولوژیک متفاوت با سایر لاروهای آنوفل سوپرپیکتوس جمع‌آوری شده به شرح ذیل بودند:

- ۱- واجد دو ردیف ابریشم پیشانی
  - ۲- واجد یقه
  - ۳- وجود نوار تیره‌ای که ابریشم‌های پلورال متاتوراکس را به هم وصل می‌کند.
  - ۴- وجود دو ابریشم راهنما چسبیده به هم در ناحیه پایه
  - ۵- پلاک ترگال‌های فرعی تقریباً گلابی شکل
  - ۶- وجود دو جفت ابریشم پالمه در هر بند شکم
- در دهستان نلقی شرقی فعالیت فصلی لارو آنوفل‌ها از نیمه اول خرداد ماه شروع و در نیمه دوم آبان ماه خاتمه می‌یافت. دارای یک حداکثر فعالیت در نیمه اول شهریور ماه بود که با وفور

جدول شماره ۲- پراکندگی لارو پشه‌های جنس آنوفل در زیستگاههای لاروی شهرستان الیگودرز (فروردین لغایت آذرماه ۱۳۷۶)

دهستان	بربرود شرقی	فرسش	بیش کوه نلقی	نلقی شرقی	زز شرقی	پاچه لک شرقی	ماهرو	گونه
	*	*	*	*	*	*	*	آنوفل سوپرپیکتوس
	-	*	*	*	*	-	*	آنوفل تورخدای
	*	*	-	-	-	*	-	آنوفل ماکولی پنیس
	-	-	-	*	*	-	-	آنوفل مارتراى سوگدیانوس
	-	*	*	*	*	-	*	آنوفل دتالی
	-	-	-	*	*	-	-	آنوفل ساکارووی
	*	*	-	*	*	-	-	آنوفل کلاویژر
	-	*	-	*	*	-	*	آنوفل استفنسی
	-	-	-	-	-	-	*	آنوفل آپوکای

در دهستان زز شرقی فعالیت فصلی لارو پشه‌های آنوفل از نیمه دوم خرداد شروع و در نیمه دوم آبان ماه خاتمه می‌یافت. دارای یک حداکثر فعالیت در اوایل شهریورماه بود که با وفور ۶۴ عدد به ده ملاقه صید گردیده است.



نمودار شماره ۱- فعالیت ماهیانه لارو پشه‌های آنوفل (برحسب تعداد در ۱۰ ملاقه) در لانه‌های لاروی دهستان نلقی شرقی، شهرستان الیگودرز، سال ۱۳۷۶

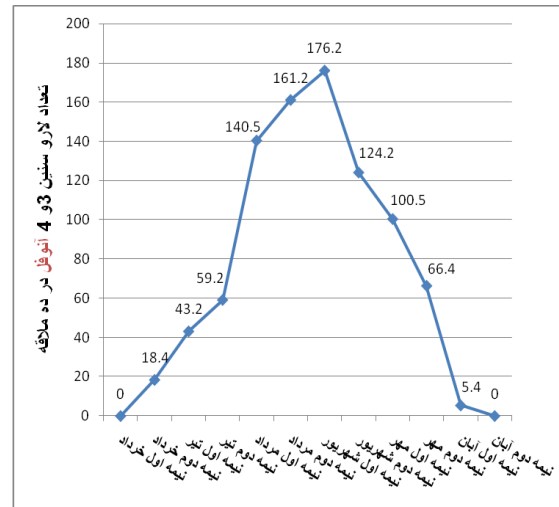
در دهستان زز شرقی فعالیت فصلی لارو پشه‌های آنوفل از نیمه دوم خرداد شروع و در نیمه دوم آبان ماه خاتمه می‌یافت. دارای یک حداکثر فعالیت در نیمه اول شهریورماه بود که با وفور ۱۷۶/۲ عدد (لارو سنین ۳ و ۴ آنوفل) در ده ملاقه صید شده است (نمودار شماره ۲). در بین آبادی‌های تحت مطالعه این دهستان، حداکثر وفور لاروی مربوط به قریه پیرامام با ۲۳۰ عدد لارو سنین ۳ و ۴ آنوفل به ده ملاقه بوده است. از مجموع ۷۷۶۷ عدد لارو آنوفل صید شده از قراء تحت مطالعه دهستان مذکور جمعاً ۳۱۶۳ عدد آن (۴۰/۷ درصد) قابل تشخیص بود که از آن تعداد ۲۹۶۲ عدد (۹۳/۶ درصد) آنوفل سوپرپیکتوس، ۱۵۱ عدد آنوفل تورخدای، ۲۷ عدد آنوفل مارتراى سوگدیانوس، ۹ عدد آنوفل استفنسی، ۷ عدد آنوفل دتالی، ۴ عدد آنوفل ساکارووی و ۳ عدد آنوفل کلاویژر بودند. به طور کلی از مجموع ۷ گونه آنوفل صید شده در این دهستان، آنوفل سوپرپیکتوس بیشترین فراوانی را داشته است. فعالیت لاروی این گونه در دهستان زز

آنوفل تورخدای، آنوفل مارتراي سوگيانوس، آنوفل کلاویژر و آنوفل آپوکای در زمره آنوفلهای غیرناقل منطقه هستند (۱۵)، در این تحقیق ۴ گونه به اسامی آنوفل ماکولی پنیس، آنوفل ساکارووی، آنوفل آپوکای و آنوفل استقنسی برای اولین بار از شهرستان الیگودرز گزارش شدند. به نظر می‌رسد عدم گزارش این ۴ گونه، مربوط به کافی نبودن حجم نمونه‌ها در مطالعات قبلی باشد.

به دلیل تنوع آب و هوایی در نواحی مختلف این شهرستان (از سرد تا معتدل و گرم) فون پشه‌های آنوفل در مقایسه با دیگر شهرستانها از تنوع و غنای زیادی برخوردار هستند. در بررسی حاضر لارو پشه‌های آنوفل از وفور نسبی زیادی برخوردار بود که به دلیل عدم انجام عملیات سمپاشی و لاروکشی در منطقه، وجود زیستگاههای لاروی فراوان و مناسب، وجود پناهگاههای استراحت فراوان برای پشه‌های بالغ و وجود دام و احشام که منابع خونی کافی برای بالغین پشه فراهم می‌کنند، بود. همچنین حداکثر فعالیت لاروی پشه‌های آنوفل این ناحیه در مقایسه با سایر مناطق کشور ممکن است متفاوت باشد که به علت تفاوت در نوع آب و هوا است.

در مطالعه‌ای که کامیابی و همکاران در سال ۱۳۷۷ در بخش مرکزی شهرستان جیرفت انجام دادند، آنوفلهای استقنسی، پولکریموس و فلویاتیلیس به ترتیب با اختصاص ۶۳/۴ درصد، ۱۷/۹ درصد و ۱۰/۸ درصد از بالاترین میزان وفور برخوردار بودند و آنوفلهای کولیسیفاسیس، دتالی، سوپرپیکتوس، تورخدای و سرژنتی به ترتیب در مراحل بعدی قرار داشتند. این بررسی نشان داد که آنوفل استقنسی در تمام طول سال با دو دوره وفور در اوایل بهار و اواسط تابستان فعال است. جمعیت آنوفل فلویاتیلیس در همین منطقه در اواخر بهار و اوایل پاییز به حداکثر می‌رسد و آنوفل پولکریموس دارای پیک بارز فعالیت فصلی در ابتدای فصل پاییز بود (۱۹).

شهرکی و سیدی رشتی در بررسی گونه‌های آنوفل ناقل مالاریا در سال ۱۳۷۷ در بازفت شهرستان فارسان استان چهارمحال و بختیاری گونه‌های آنوفل سوپرپیکتوس (۷۹ درصد)، آنوفل ماکولی پنیس (۱۱/۴ درصد)، آنوفل مارتراي (۴/۱ درصد)، آنوفل دتالی (۴ درصد) و آنوفل کلاویژر (۱/۵ درصد) را گزارش نمودند. در یافته‌های اکولوژی ناقلین، گونه آنوفل سوپرپیکتوس گونه غالب و دارای پراکندگی و انتشار در تمام منطقه بود. پیک فعالیت آن نیمه دوم تیر و نیمه اول مرداد و فعالیت فصلی آن از نیمه دوم خرداد شروع و تا اوایل آبان ادامه



نمودار شماره ۲- فعالیت ماهیانه لارو پشه‌های آنوفل (برحسب تعداد در ۱۰ ملاقه) در لانه‌های لاروی دهستان زز شرقی، شهرستان الیگودرز، سال ۱۳۷۶

### بحث و نتیجه‌گیری:

با توجه به گزارش موارد مالاریا در شهرستان الیگودرز و عدم وجود اطلاعات اکولوژیک کافی در خصوص گونه‌های آنوفل ناقل مالاریا در این منطقه، تحقیق حاضر به منظور تعیین فون، فراوانی، پراکندگی و فعالیت ماهیانه لارو پشه‌های آنوفل طراحی و اجرا گردید.

جمعاً ۹۶۲۰ عدد لارو سنین ۳ و ۴ پشه‌های آنوفل از انواع زیستگاههای لاروی طبیعی و مصنوعی صید شد. از بین ۹ گونه آنوفل صید شده آنوفل سوپرپیکتوس از بالاترین میزان وفور و بیشترین وسعت پراکندگی برخوردار بود و در همه هشت دهستان انتخابی که لارو پشه‌ها جمع‌آوری گردید، مشاهده شد. همچنین در این شهرستان فعالیت فصلی لارو پشه‌های آنوفل از نیمه دوم اردیبهشت یا اوایل خرداد شروع و در اواخر آبان به پایان می‌رسید و اوج فعالیت آنها در نیمه اول شهریورماه بود. در فصول سرد سال تکثیر و تخم‌ریزی پشه‌ها متوقف شده و به حالت خواب زمستانی فرو می‌روند. با افزایش درجه حرارت زاد و ولد و در نتیجه وفور پشه‌ها افزایش یافته که در نتیجه سبب گزش بیشتر بر روی انسان و نتیجتاً ازدیاد انتقال بیماری می‌گردند. از بین ۹ گونه یافت شده، گونه‌های آنوفل سوپرپیکتوس، آنوفل ماکولی پنیس، آنوفل ساکارووی، آنوفل دتالی و آنوفل استقنسی. در دیگر نقاط ایران به عنوان ناقل مالاریا معرفی شده‌اند (۷) و لذا در این شهرستان نیز می‌توانند در زمره ناقلین بیماری مالاریا باشند. چهارگونه دیگر به نام‌های

شناخته می‌شود. اسپروزوئیت ریت این گونه در مسجدهای سلیمان ۱/۳ درصد، طبس ۴/۶ درصد و در کازرون ۰/۶۵ درصد به دست آمد (۲۲،۱۰). ضمناً گونه فوق ناقل احتمالی داپروفیلاریا ایمنیس می‌باشد (۲۰).

آنوفل سوپریپیکتوس در خاورمیانه، شوروی سابق، منطقه مدیترانه، پاکستان و افغانستان دارای پراکندگی می‌باشد (۲۰). این گونه در همه فلات مرکزی ایران، دشت‌های کنار خلیج فارس و دریای مازندران، دامنه‌های رشته کوه زاگرس و دامنه‌های رشته کوه البرز گزارش شده است (۱۰). این آنوفل در کشورهای مدیترانه، آسیای صغیر، اروپا و خاورمیانه یکی از مهمترین ناقلین مالاریا معرفی شده است (۲۸). این گونه در ایران دارای رفتارهای اگزوفیلی، اگزوفاز و زئوفیلی است ولی تعداد قابل توجهی نیز در اماکن داخلی استراحت می‌کنند (۱۷،۱۰). با توجه به زئوفیل بودن آنوفل سوپریپیکتوس در کنترل مالاریا می‌توان از روش زئوپروفیلاکسی استفاده نمود. همچنین به دلیل رفتارهای وحشی این گونه ساکنین دهستان‌ها باید در موقع خواب از پشه‌بند استفاده نمایند و در هنگام بروز اپیدمی‌ها انجام عملیات لاروکشی بر سمپاشی اماکن داخلی برتری دارد. بر اساس گزارش‌ها، جمعیت‌های جغرافیایی مختلف آنوفل سوپریپیکتوس نقش‌های متفاوتی در انتقال مالاریا بازی می‌کنند. بررسی‌های مرفولوژیک بر روی این گونه در ۱۰ استان کشور نشان داد که ۲۸ درصد نمونه‌ها دارای لکه یا حلقه تیره انتهایی بر روی پالپ ماده و ۷۲ درصد نمونه‌ها فاقد لکه بودند. دو فرم فوق علاوه بر وجود یا عدم وجود لکه روی پالپ، از نظر طول نوار روشن انتهایی پالپ، طول بال و فاصله محل انشعاب رگبال ۲ یا ۴ از انتهای بال اختلاف معنی‌داری دارند. در اکثر نقاط کشور این دو فرم مرفولوژیک به طور سیمپاتریک (همزمان) مشاهده می‌شوند (۱۰). همچنین انجام مطالعات مولکولی بر روی گونه مذکور حاکی از وجود سه ژنوتیپ (هاپلوتایپ)  $X$ ،  $Y$  و  $Z$  در ایران می‌باشد. ژنوتیپ‌های  $Z$  و  $Y$  به صورت سیمپاتریک در سیستان و بلوچستان یافت می‌شوند. ولی ژنوتیپ  $X$  از نظر پراکندگی جغرافیایی متفاوت (آلوپاتریک) و در شمال، جنوب، غرب و مرکز کشور دارای انتشار است (۲۹).

انتشار جهانی کمپلکس آنوفل ماکولی پنیس در آسیای مرکزی، جنوب اروپا و مناطق مدیترانه شرقی است. تاکنون در منطقه پائتارکتیک براساس کروموزوم پلی تن، مرفولوژی نقوش تخم، الکتروفورز ایزو آنزیمی و بیولوژی مولکولی تعداد ۱۱ گونه از این گروه تعیین هویت شده که از نظر بیولوژیک، اکولوژیک و

داشت (۱۷). آذری و همکاران از استان گیلان در سال ۱۳۷۹ مجموعاً هشت گونه آنوفل شامل آنوفل کلاویژر، آنوفل هیرکانوس، آنوفل ماکولی پنیس کمپلکس، آنوفل ملانون، آنوفل مسیه، آنوفل پلومبئوس، آنوفل پزودوپیکتوس، آنوفل سوپریپیکتوس به صورت لارو و بالغ و همچنین بر اساس نقوش تخم شناسایی کردند. در این تحقیق آنوفل ماکولی پنیس کمپلکس (۷۷/۴۵ درصد)، آنوفل پزودوپیکتوس (۱۵/۶۱ درصد) و آنوفل هیرکانوس (۲/۴۸ درصد) به ترتیب بیشترین پراکندگی و فراوانی را نشان دادند (۲۰).

در مطالعه‌ای که قوامی و لدنی در سال ۱۳۸۲ در استان زنجان انجام دادند، از مجموع ۹۲۰ نمونه لارو آنوفلینی صید شده، گونه‌های آنوفل ماکولی پنیس کمپلکس (۶۵/۴ درصد)، آنوفل سوپریپیکتوس (۳۳/۶ درصد) و آنوفل هیرکانوس (۱ درصد) یافت شدند و بیشترین صید در مرداد ماه (۳۳/۷ درصد) بود. فعالیت لاروی آنوفلینی از خرداد لغایت مهر تعیین شد (۲۱).

در بررسی انجام شده توسط وهابی در استان کردستان در سال ۱۳۸۰ جمعاً هفت گونه لارو آنوفل به نام‌های آنوفل سوپریپیکتوس (۴۹/۸ درصد)، آنوفل ماکولی پنیس کمپلکس (۴۰/۵ درصد)، آنوفل آلژرینسیس (۶/۶ درصد)، آنوفل کلاویژر (۲/۶ درصد) و آنوفل سرژنتی (۰/۵ درصد) یافت گردیدند. بیشترین انتشار پشه‌های آنوفل به ترتیب مربوط به گونه‌های آنوفل سوپریپیکتوس و آنوفل ماکولی پنیس بود (۱۸).

در مطالعه مشابه دیگری آذری و همکاران در طی سالهای ۱۳۸۸-۱۳۸۴ در استان خراسان شمالی جمعاً ۸۲ عدد لارو آنوفل صید نمودند که به ترتیب بیشتر و فور مربوط به آنوفل سوپریپیکتوس (۶۰ عدد)، آنوفل ماکولی پنیس (۱۹ عدد) و آنوفل کلاویژر (۳ عدد) بود (۲۷).

در بررسی حاضر در بین آنوفل‌های ناقل مالاریا بیشترین و فور مربوط به آنوفل سوپریپیکتوس و سپس آنوفل ماکولی پنیس بود. گونه اول از زیر جنس سلیا و گونه دوم از زیرجنس آنوفل می‌باشد. گونه آنوفل سوپریپیکتوس با و فور ۹۳/۱۸ درصد در همه ۲۸ روستای تحت مطالعه دارای گستردگی زیادی بود و به عنوان گونه غالب منطقه معرفی می‌شود. این یافته مشابه مطالعات قبلی درخصوص این گونه در فلات مرکزی و دامنه‌های جنوب و شمال سلسله جبال زاگرس است (۱۷،۱۸). این گونه در نواحی کوهپایه و کوهستانی سلسله جبال زاگرس به عنوان ناقل ثانوی در بروز اپیدمی‌ها مؤثر بوده است. ولی در شهرستان فارس (۱۷) و در این مطالعه به عنوان ناقل اصلی مالاریا

غالب این گونه گزارش شده است. در هندوستان فرم تایپ نسبت به دو فرم دیگر دارای پتانسیل ناقلی بیشتری است (۳۱). چون آنوفل‌ها به طعمه حیوانی در مقایسه با طعمه انسانی بیشتر جلب می‌شوند، لزوم انجام تحقیق در خصوص اندیس‌های حیوان دوستی و انسان دوستی، عادات استراحت و رفتار خونخواری پشه‌های ناقل مالاریا در شهرستان مورد نظر مطرح می‌گردد.

فعالیت فصلی آنوفل‌ها در دهستانهای نالقی شرقی و زز شرقی از نیمه دوم اردیبهشت یا اوایل خرداد شروع و تا اواخر آبان ادامه داشت. اوج فعالیت آنوفل‌ها در نیمه اول شهریور بود. این وضعیت در خصوص گونه غالب منطقه (آنوفل سوپرپیکتوس) نیز صادق بود. در مطالعه شهرکی در شهرستان فارسان فعالیت فصلی آنوفل سوپرپیکتوس از نیمه اول خرداد تا نیمه اول آبان گزارش شد که تقریباً مشابه مطالعه حاضر است. همچنین گونه آنوفل ماکولی پنیس از نیمه دوم خرداد تا نیمه دوم شهریور فعالیت داشت. اوج فعالیت هر دو گونه در نیمه دوم تیر و نیمه اول مرداد بود که به علت تفاوت نوع آب و هوای دو منطقه می‌باشد (۱۷). اطلاع از حداکثر فعالیت ناقلین مالاریا، می‌تواند در برنامه‌ریزی مؤثر جهت مبارزه علیه لارو و بالغ در مواقع اپیدمی‌ها کاربرد ویژه‌ای داشته باشد.

پیشنهاد می‌شود که چون آنوفل سوپرپیکتوس گونه غالب آنوفل و ناقل اصلی مالاریا در منطقه می‌باشد، لذا برنامه‌های کنترل و مراقبت بیماری به طور جدی مورد توجه مقام‌های بهداشتی - درمانی شهرستان قرار گرفته و در آینده جهت کنترل آن مطالعات جامع بیونومیک و مولکولی سلولی برای جمعیت‌های مختلف این گونه انجام شود.

از محدودیت‌های این پژوهش امکان عدم جمع‌آوری و مطالعه بر روی پشه‌های آنوفل بالغ بود که با توجه به تعداد زیاد لاروهای آنوفل جمع‌آوری شده و پوشش جغرافیایی منطقه تحت بررسی تصور می‌شود تا حد بسیار زیادی مطالعه به اهداف خود رسیده باشد.

با توجه به صید چندین گونه آنوفل ناقل مالاریا در منطقه، ضروری است که مبارزه مؤثر علیه پشه‌های آنوفل و اجرای برنامه‌های کنترل، مراقبت و بیماری‌یابی با نظارت دقیق‌تر و بیشتری انجام شود.

#### سپاسگزاری:

نگارندگان بر خود لازم می‌دانند از همکاری ارزنده دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران و دانشگاه علوم

ژنتیک نظیر وفور، پراکندگی جغرافیایی، مقاومت به حشره‌کش‌ها، ارجحیت میزبان، رفتار خونخواری، عادت استراحت و قدرت انتقال بیماری متفاوت می‌باشند. از این کمپلکس در ایران هشت گونه گزارش شده که شامل آنوفل ماکولی پنیس، آنوفل ساکارووی، آنوفل پرشینسیس، آنوفل ملانون، آنوفل مسیه، آنوفل آتروپاروس، آنوفل مارتینیوس و آنوفل ساب آلبینیوس می‌باشند (۱۵،۲۰). در مطالعه حاضر اختلافات بارز مرفولوژیک در جمعیت‌های این گروه مشاهده نشد ولی مطالعات بیولوژی مولکولی خواهد توانست اختلافات ژنتیکی را درون آنها نشان دهد. در میان اعضاء کمپلکس آنوفل ماکولی پنیس، گونه‌های آنوفل مسیه، آنوفل ماکولی پنیس، آنوفل ساکارووی و آنوفل آتروپاروس در غرب منطقه پالئارتیک به عنوان ناقل مالاریا معرفی شده‌اند. آنوفل ساب آلبینیوس و آنوفل ملانون احتمالاً نقشی در انتقال مالاریا ندارند. چون آنوفل ساکارووی و آنوفل مارتینیوس فقط بر اساس کروموزوم‌های پلی تن عدد بزاقی قابل تشخیص از همدیگر هستند، لذا رل آنوفل مارتینیوس در انتقال مالاریا مشخص نیست. در ناحیه شمال رشته کوه‌های البرز و زاگرس اعضاء سیبیلینگ آنوفل ماکولی پنیس کمپلکس ناقلین اصلی بیماری مالاریا معرفی شده‌اند (۲۰). با توجه به اثبات آلودگی مالاریایی در آنوفل پرشینسیس احتمالاً این گونه به جای آنوفل ماکولی پنیس ناقل مالاریا در نوار ساحلی دریای خزر (استانهای گیلان و مازندران) می‌باشد (۱۴). آنوفل ماکولی پنیس یک گونه آندوفیل، آتروپوفیل و آندوفاز - آگزوفاز است که با سمپاشی ابقایی امکان می‌توان وفور و جمعیت آن را کاهش داد. تعیین نقش گونه‌های سیبیلینگ آنوفل ماکولی پنیس و فرم‌های مرفولوژیک آنوفل سوپرپیکتوس در انتقال بیماری مالاریا و همچنین تعیین بیولوژی و اکولوژی آنها احتیاج به مطالعه دقیق و جامعی در شهرستان الیگودرز دارد.

آنوفل استقنسی (مهمترین ناقل مالاریا در جنوب کشور) که در این مطالعه برای اولین بار از شهرستان الیگودرز صید شد، کمترین فراوانی را در میان ناقلین مالاریا دارا بود. این گونه آندوفیل و به طور عمده آندوفاز بوده و به طعمه حیوانی نسبت به طعمه انسانی بیشتر جذب می‌شود (۳۰). مطالعات انجام شده نشان می‌دهد که آنوفل استقنسی دارای سه فرم بیولوژیک (فرم‌های تایپ، مایزورنسیس و اینترمدیت) در استان هرمزگان می‌باشد. فرم مایزورنسیس فقط در نواحی روستایی - کوهستانی ولی فرم‌های تایپ و اینترمدیت در مناطق روستایی دشت و شهری - ساحلی دارای انتشار می‌باشند. فرم تایپ نوع



پزشکی لرستان، شبکه خدمات بهداشتی - درمانی شهرستان  
الیگودرز در اجرای این تحقیق تشکر نمایند.

## References

## منابع

1. Kumar R, Jiang-Shiou H. Larvicidal efficiency of aquatic predators: a perspective for mosquito biocontrol. *Zoological Studies*. 2006;45:447-466.
2. Service MW. Medical entomology for students. 2<sup>nd</sup> ed. London: Cambridge University Press; 2000: 1-81.
3. Service MW. Medical Insects and Arachnids. London: Champan and Hall Press; 1993: 120-240.
4. Saidi S, Tesh R, Javadian E, Nadim A. The prevalence of human infection with West Nile in Iran. *Iranian Journal of Public Health*. 1976;5:8-14.
5. Azari-Hamidian S, Yaghoobi-Ershadi MR, Javadian E, Mobedi I, Abai MR. Review of dirofilariasis in Iran. *Journal of Medical Faculty Guilan University of Medical Sciences*. 2006;15:102-113. [Persian]
6. WHO. Integrated Vector Management. Cairo. WHO Regional Officer for Eastern Mediterranean. 2004.
7. Edrissian GH. Malaria in Iran: Past and Present situation. *Iranian J Parasitol*. 2006;1:1-14.
8. Phillips RS. Current status of malaria and potential for control. *Clin Microbiol Rrev*. 2001;14:208-226.
9. WHO. World malaria report 2005. Geneva; 2005.
10. Shemshad Kh, Oshaghi MA, Yaghoobi - Ershadi MR, Vatandoost H, Abaie MR, Zarei Z, et al. Morphological and molecular characteristics of malaria vector *Anopheles superpictus* populations in Iran. *Tehran University Medical Journal*. 2007;65:6-13. [Persian]
11. Hanafi - Bojd A, Vatandoost H, Philip E, Stepanova E, Abdi AI, Safari R, et al. Malaria situation analysis and stratification in Bandar Abbas County, Southern Iran, 2004-2008. *Iranian J Arthropod - Borne Dis*. 2010;4:31-41.
12. Warrell DA, Gilles HM. Essential malariology. 4<sup>th</sup> ed. London: Arnold Press; 2002.
13. Clements AN. The biology of mosquitoes. 1<sup>st</sup> ed. London: Champan and Hall Press; 1992.
14. Sedaghat MM, Harbach RE. An annotated checklist of the *Anopheles* mosquitoes (Diptera: Culicidae) in Iran. *Journal of Vector Ecology*. 2005;30:272-276.
15. Azari-Hamidian S. Checklist of Iranian mosquitoes (Diptera: Culicidae). *Journal of VFactor Ecology*. 2007;32:235-242.
16. Shahgudian ER. A key to the anophelines of Iran. *Acta Medical Iranica*. 1960;3:38-48.
17. Salehi-Shahraki F, Seyyedi-Rashti SMA. *Anopheles* types and two newly reported species in Bazoft section of Farsan districts, Chaharmahal and Bakhtiari Province, 1998. *Shahrekord University of Medical Sciences Journal*. 2000;2:10-16. [Persian]
18. Vahabi A. Determination of fauna of *Anopheles* and their distribution throughout Kurdistan province in 2001. *Scientific Journal of Kurdistan University of Medical Sciences*. 2001;6:36-39. [Persian]
19. Kamyabi F, Mahmoudi S, Kohestani Z. Determination of fauna and seasonal activity of *Anopheles* mosquitoes in Markazi region of Jiroft district. *Journal of Shahid Sadoughi University of Medical Sciences and Health Services*. 2002;9:49-57. [Persian]
20. Azari-Hamidian SH, Joe-Afshani MA, Rassaei AR, Mosslem M, Mousavi-Eivanaki E. Mosquito fauna of the genus *Anopheles* (Diptera Culicidae) in Guilan Province. *Modarres Journal of Medical Sciences*. 2003;2:11-22. [Persian]

21. Ghavami MB, Ladoni H. Mosquito fauna and abundance (Diptera: Culicidae) in Zanjan province. *Guilan University of Medical Sciences*. 2005;13:46-54. [Persian]
22. Ramezani Avval Riabi H, Reissi A, Nikpoor F, Matlabi M, Faraji L. Fauna and abundance of *Anophelinae* and *Culicinae* mosquitoes in Gonabad in 2008. *Ofoogh-e-Danesh*. 2000;16:42-60. [Persian]
23. Kaydi MH. Survey of malaria situation in Lorestan province (past and present). *Journal of Lorestan University of Medical Sciences*. 1999;1:9-14. [Persian]
24. Maleki M. The study of fauna and larval habitat characteristics of the genus *Anopheles* (Diptera: Culicidae) in five provinces, West and Southwestern Iran. Tehran: Tehran University of Medical Sciences: 2003. [Persian]
25. Iran Meteorological Organization. Available from: URL:<http://www.weather.ir>
26. Statistical Centre of Iran. Available from: URL:<http://www.amar.org.ir>.
27. Azari-Hamidian S, Abai MR, Arzamani K, Bakhshi H, Karami H, Ladoni H, et al. Mosquitoes (Diptera: Culicidae) of north Khorasan Province, northeastern Iran and the zoogeographical affinities of the Iranian and middle Asian mosquito fauna. *J Entomol*. 2011;8:204-217.
28. Simsek FM, Akiner MM, Caglar SS. Effects of sublethal concentration of vectobac 12 as on some biological parameters of the malaria vector *Anopheles superpictus*. *Journal of Animal and Veterinary*. 2009;8:1326-1331.
29. Oshagi MA, Yaghobi-Ershadi MR, Shemshad K, Pedram M, Amani H. The *Anopheles superpictus* complex: introduction of a new malaria vector complex in Iran. *Bull Soc Pathol Exot*. 2008;101:5: 429-434.
30. Eshghi N, Janbakhsh B. The biting activity of *Anopheles superpictus* in two Iranian villages sprayed with organophosphorous insecticides. *Mosq News*. 1977;37:756-759.
31. Vatandoost H, Oshagi MA, Abaie MR, Shahi M, Yaaghoobi F, Baghahi M, et al. Bionomics of *Anopheles superpictus* Liston in the malarious area of Hormozgan province, southern Iran, 2002. *Acta Trop*. 2006;97:196-203.