Archive of SID

Repellency Effects and Chemical Components of Essential Oils *Foeniculum Vulgare* and *Cinnamomum Verum* against *Aedes Vexans* in Iran

Mahdi Khoobdel[1], Mohammad Moradi[2], Hosien Sobati[3], Himen Yousefi[4], Omid Dehghan[5], Mohammad Reza Abai[6]

1. Professor, Health Research Center, Life Style Institute, Baqiyatallah University of Medical Sciences, Tehran, Iran. ORCID ID: 0000-0003-1355-294X
2. MSc. In Medical Entomology and Vector Control, School of Public Health, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran. ORCID ID: 0000-0002-2885-0782
3. Assistant Professor, Health Research Center, Life Style Institute, Baqiyatallah University of Medical Sciences, Tehran, Iran. ORCID ID: 0000-0002-2389-7178
4. MSc. In of Medical Entomology and Vector Control, School of Public Health, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran. ORCID ID: 0000-0002-6245-4150
5. MSc. In of Medical Entomology and Vector Control, School of Public Health, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran. ORCID ID: 0000-0002-2556-991X
6. Instructor , Department of Medical Entomology and Vector Control, School of Public Health, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran (Corresponding Author), Tel: +98-21-42933112, Email: abaimr@tums.ac.ir, ORCID ID: 0000-0001-7893-5648

Downloaded from sjku.muk.ac.ir at 12:54 +0430 on Wednesday April 15th 2020

ABSTRACT

Background and Aim: The presence of different climatic conditions in Iran has resulted in the high richness of medicinal plants. The occurrence of adverse side effects was reported following use of the chemical-based repellents which extensively used for personal protection against nuisance mosquitoes. All the efforts are made for exploring new repellents originated from medicinal plants and could be protected safe and whole night against biting arthropods. This will be an effective action for preventing of risk of arthropod-borne diseases.

Materials and Methods: The fennel seeds and cinnamon bark were chosen due to antibacterial, antioxidant and insecticidal properties. The essential oils were obtained using hydro-distillation using a Clevenger-type apparatus. The chemical components of essential oils were determined by gas chromatography-mass spectrometry. A well-colonized *Aedes vexans* in insectary was used for repellency assays on the animal model (the white rabbit).

Results: Eighteen and 15 components were identified in the essential oils of fennel and cinnamon and Cadina-1,4-diene and b-Oplopenone were respectively as the main components. The protection time of 50% essential oils was assessed against lab-bred *Aedes vexans*, and protection time were estimated 3 and 3.5 h for *F. vulgare* and 1 and 1.5 h for *C. verum,*. According to a dose-response analysis, the median effective dosage (ED_{50}) of essential oils was 13.7 and 84.2 µl/cm^2 for *F. vulgare* and *C. verum.*

Conclusion: The essential oil of F. vulgare could provide acceptable protection against dengue fever vectors on the animal subject. It is recommended to be continued the investigation on human volunteers against other medically important arthropods.

Keywords: *Foeniculum vulgare*, *Cinnamomum verum*, Essential oil, Repellency, *Aedes vexans*

Accepted: July 16, 2019 **Received:** Sep 24, 2019

How to cite the article: Mahdi Khoobdel, Mohammad Moradi, Hosien Sobati, Himen Yousefi, Omid Dehghan, Mohammad Reza Abai. Repellency effects and chemical components of essential oils *Foeniculum vulgare* and *Cinnamomum verum* against *Aedes vexans* in Iran. SJKU 2020;25(1):12-22.

Copyright © 2018 the Author (s). Published by Kurdistan University of Medical Sciences. This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-Non Commercial License 4.0 (CCBYNC), where it is permissible to download, share, remix, transform, and buildup the work provided it is properly cited. The work cannot be used commercially without permission from the journal

www.SID.ir

Archive of SID

مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی کردستان / دوره بیست و پنجم / فروردین و اردیبهشت ۱۳۹۹/۲۲-۱۲

بررسی اثرات دورکنندگی و ترکیبات شیمیایی اسانس گیاهان رازیانه و دارچین علیه پشه آئدس و گزنس در ایران

مهدی خوبدل[۱]، محمد مرادی[۲]، حسین ثباتی[۳]، هیمن یوسفی[۴]، امید دهقان[۵]، محمدرضا عبائی[۶]

۱. استاد، مرکز تحقیقات بهداشت و تغذیه، پژوهشکده سبک زندگی، دانشگاه علوم پزشکی بقیه‌الله، تهران، ایران. کد ارکید:X ۲۹۴- ۱۳۵۵- ۰۰۰۳- ۰۰۰۰

۲. کارشناسی ارشد، حشره شناسی پزشکی و مبارزه با ناقلین، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران. کد ارکید: ۰۷۸۲-۲۸۸۵-۰۰۰۲-۰۰۰۰

۳. استادیار، مرکز تحقیقات بهداشت و تغذیه، پژوهشکده سبک زندگی، دانشگاه علوم پزشکی بقیه‌الله، تهران، ایران. کد ارکید: ۷۱۷۸- ۲۳۸۹- ۰۰۰۲- ۰۰۰۰

۴. کارشناسی ارشد، حشره شناسی پزشکی و مبارزه با ناقلین، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران. کد ارکید: ۴۱۵۰- ۶۲۴۵- ۰۰۰۲- ۰۰۰۰

۵. کارشناسی ارشد، حشره شناسی پزشکی و مبارزه با ناقلین، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران. کد ارکید:X ۹۹۱- ۲۵۵۶- ۰۰۰۲- ۰۰۰۰

۶. مربی، حشره شناسی پزشکی و مبارزه با ناقلین، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران، (نویسنده مسئول) تلفن: ۰۲۱-۴۲۹۳۳۱۱۲، پست الکترونیک: abaimr@tums.ac.ir ، کد ارکید: ۵۶۴۸- ۷۸۹۳- ۰۰۰۱-۰۰۰۰

چکیده

زمینه و هدف: وجود تنوع اقلیمی در کشور، زمینه افزایش غنای گونه‌ای در گیاهان دارویی کشور فراهم کرده است. با توجه به گزارش‌های متعدد بروز عوارض جانبی متعاقب استفاده از مواد شیمیایی دورکننده حشرات در انسان، ضرورت انجام این پژوهش برای ارزیابی مواد دورکننده جدید با منشاء گیاهی بیش از پیش احساس می‌شود. در حال حاضر تمام تلاش‌ها معطوف به کشف و جایگزینی مواد دورکننده با منشاء گیاهی است تا خصوصیت محافظت فردی قابل قبولی در طول فعالیت پشه‌های خون‌خوار ایجاد نماید و بدین‌ترتیب شیوع بیماری‌های منتقل‌شده از بندپایان به انسان تحت کنترل قرار گیرند.

مواد و روش‌ها: دو گیاه رازیانه (*Foeniculum vulgare*) و دارچین (*Cinnamomum verum*) با داشتن خواص متعددی از جمله ضد باکتریایی، آنتی‌اکسیدانی و حشره‌کشی جهت این پژوهش انتخاب گردیدند. اسانس‌ها به‌ترتیب از دانه و پوست تنه به روش تقطیر با آب با دستگاه کلونجر تهیه شدند. اجزاء شیمیایی اسانس‌ها با روش کروماتوگرافی گازی- طیف سنجی جرمی تعیین شدند. تست‌های زیست‌سنجی به‌منظور تعیین مدت زمان حفاظت‌دهی و تعیین دوز مؤثر اسانس‌ها، روی مدل حیوانی (خرگوش نیوزلندی) و با پشه آئدس وگزنس (*Aedes vexans*) در انسکتاریوم دانشگاه علوم پزشکی بقیه الله(عج) انجام گردید.

یافته‌ها: به‌ترتیب ۱۸ و ۱۵ نوع ترکیب شیمیایی در اسانس‌های دو گیاه رازیانه و دارچین شناسایی شدند که در گیاه رازیانه Cadina-1,4-diene و در گیاه دارچین b-Oplopenone بالاترین درصد را در اجزاء شیمیایی اسانس‌ها داشتند. زمان حفاظت‌دهی اسانس ۵۰٪ رازیانه به ترتیب ۳ تا ۳/۵ ساعت و برای اسانس دارچین ۱ تا ۱/۵ ساعت علیه پشه آئدس وگزنس برآورد شد. میانه دوز مؤثر (ED_{50}) اسانس‌ها علیه پشه‌ها به‌ترتیب ۱۳/۷ و ۸۴/۲ میکرولیتر بر سانتی‌مترمربع برای رازیانه و دارچین محاسبه شد.

نتیجه‌گیری: این پژوهش اثرات حفاظت‌دهی اسانس گیاه رازیانه را علیه گزش پشه ناقل تب دانگ در مدل حیوانی در کمترین غلظت نشان داد. انجام این پژوهش در مدل انسانی توصیه می‌شود.

کلمات کلیدی: رازیانه، دارچین، اسانس، خواص دورکنندگی، آئدس وگزنس

وصول مقاله: ۹۸/۴/۲۵ اصلاحیه نهایی: ۹۸/۶/۲۰ پذیرش: ۹۸/۷/۲

Downloaded from sjku.muk.ac.ir at 12:54 +0430 on Wednesday April 15th 2020

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from sjku.muk.ac.ir at 12:54 +0430 on Wednesday April 15th 2020

مقدمه

پشه‌های کولیسیده (Diptera: Culicidae) به لحاظ نقش آن‌ها در انتقال مالاریا، آربوویروس‌ها و کرم‌های انگل (میکروفیلرها) به‌عنوان مهم‌ترین گروه بندپایان ناقل در پزشکی و بهداشت مطرح می‌باشند. انتقال کرم‌های دیروفیلاریا ایمیتیس (*Dirofiliaria immitis*) و دیروفیلاریا ریپنس (*Dirofiliaria repens*) به‌وسیله برخی گونه‌های پشه‌های کولیسیده نیز از کشور گزارش شده‌اند(۵-۱). موارد متعددی از بیماری ویروسی وست نایل از دیرباز به‌عنوان یک بیماری منتقل شده از پشه‌ها، از کشور گزارش شده‌است(۱۰-۶). در سال‌های اخیر، موارد بیماری ویروسی تب دانگ که از طریق گونه‌های خاصی از پشه‌های آئدس منتقل می‌شود در کشورهای همجوار شرقی ایران به‌خصوص پاکستان افزایش یافته‌است و خطر انتقال محلی در داخل کشور وجود دارد(۱۳-۱۱). این گونه پشه، قادر به انتقال بیماری‌های ویروسی تب نیل غربی، آنسفالیت‌سنت‌لوئیس، آنسفالیت‌غربی‌وشرقی، دره‌ریفت (RVFV) است(۱۴). پشه آئدس و گزنس (*Aedes* (*Aedimorphus*) *vexans* (Meigen)) از پشه‌های روز فعال بوده و اوج فعالیت خون‌خواری این پشه پس از غروب آفتاب ملاحظه‌شده و هم از انسان و هم سایر پستانداران تمایل به خون‌خواری دارد(۱۴). مناسب‌ترین روش برای مقابله با گزش پشه‌ها در فضای باز، استفاده از مواد دورکننده است. از جنگ جهانی دوم، ماده DEET (N, N-diethyl-meta-toluamide) که یکی از پرمصرف‌ترین موادی است که به‌عنوان دورکننده مورد استفاده قرار گرفته‌است(۱۵). اخیراً گزارش‌های از بروز عوارض جانبی این ترکیب شیمیایی گزارش شده‌است(۱۶)؛ و در این راستا محققین ایران و جهان درصدد جایگزینی مواد دیگر به‌خصوص مواد دورکننده‌ای با منشاء گیاهی می‌باشند(۲۱-۱۷) و در همین راستا، طی مطالعات مختلف اثر دورکنندگی اسانس‌ها بر پایه گیاهان بومی کشور مورد ارزیابی قرار گرفته‌است(۲۳-۲۲).

گیاه دارویی رازیانه (*Foeniculum vulgare*) از گونه‌ای علفی و معطر است که در طبقه‌بندی در خانواده Apiaceae قرار دارد. این گیاه به ارتفاع ۲-۱ متر دارای ساقه‌های شیاردار موازی و ریشه‌های بلند با برگ‌های دارای بریدگی عمیق است به‌طوری‌که برگ‌ها به حالت نخ‌نما به نظر می‌رسد. دمبرگ‌ها در نزدیک ساقه حالت غلاف پیدا می‌کنند. گل‌های رازیانه زرد و به‌صورت چتر گروهی در انتهای شاخه گل دهنده قرار دارند. مناطق رویشی این گیاه در ایران، استان‌های گرگان، مازندران، گیلان، آذربایجان، کردستان، کرمان و خراسان است(۲۴). عصاره اتانولی دانه رازیانه از توان ضدمیکروبی و ضداکسایشی مناسبی برخوردار بوده و اسانس دانه آن در غلظت‌های ۰/۵ و ۰/۶ میلی‌گرم در میلی‌لیتر دارای فعالیت ضد اکسایشی قوی‌تری است(۲۵).

دارچین (*Cinnamomum verum*) درختی است همیشه سبز از خانواده Lauraceae و از منشاء سیلان و جنوب هند که ارتفاع آن به ۷-۵ متر می‌رسد. تمام قسمت‌های این گیاه معطر است. برگ‌های این گیاه بیضی شکل به رنگ سبز تیره و براق که به‌صورت متقابل بر ساقه مرکزی مرتب شده‌اند. پوست تنه درخت صاف به رنگ قهوه‌ای مایل به قرمز است. پوست این درخت حاوی اسانس است(۲۶). خواص ضد انگلی و ضد پشه‌ای دو گونه از درخت دارچین به نام‌های *C. zeylanicum* و *C. verum* بررسی شده‌است(۲۷). هدف از این مطالعه، تعیین خواص دورکنندگی اسانس دو گیاه رازیانه و دارچین علیه آئدس وگزنس در مدل حیوانی و در شرایط آزمایشگاهی و تعیین اجزاء شیمیایی اسانس آن‌ها است.

مواد و روش‌ها

پرورش پشه‌ها

پشه‌های مورد نیاز جهت تست‌های زیست‌سنجی از کلنی حاصل از پرورش پشه بالغ آئدس و اگزنس در انسکتاریوم دانشگاه علوم پزشکی بقیه الله(عج) در دمای ۱ ± ۲۶ درجه

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from sjku.muk.ac.ir at 12:54 +0430 on Wednesday April 15th 2020

سانتی‌گراد و رطوبت ۵ ± ۷۵ درصد و تحت تناوب تاریکی روشنایی ۱۲:۱۲ ساعت فراهم گردید. لاروها با غذای پولکی ماهی به‌طور روزانه تغذیه می‌شدند و پشه‌های بالغ در قفس‌های چوبی با توری نگهداری و با محلول ساکاروز ۱۰٪ تغذیه می‌شدند. به‌منظور تأمین پروتئین مورد نیاز جهت باروری پشه‌ها و افزایش جمعیت از خوکچه هندی به‌عنوان منبع خون‌خواری استفاده شد. در تست‌های زیست‌سنجی از پشه‌های ماده ۵ تا ۷ روزه که ۱۲ ساعت قبل از شروع آزمایش‌های از محلول ساکاروز محروم می‌شدند، استفاده گردید.

تهیه و استخراج اسانس‌های گیاهی

دانه رازیانه (*Foeniculum vulgare*) از شهر سنندج تهیه شد و پوست تنه درخت دارچین (*Cinnamomum verum*) از فروشگاه مجاز عطاری در تهران خریداری شد. اسانس گیاهان مورد بررسی با روش تقطیر با آب با استفاده از دستگاه کلونجر تهیه شد. اسانس‌ها تا زمان تست در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند.

جداسازی ترکیبات اسانس‌ها

اجزاء شیمیایی اسانس‌های دو گیاه رازیانه و دارچین با استفاده از دستگاه کروماتوگرافی گازی (GC) مدل Varian CP-3800 متصل به طیف‌سنج جرمی (GC/MS) مورد آنالیز قرار گرفتند. ستون مورد استفاده (VF-5MS) دارای ۳۰ متر طول، ۰/۲۵ میلی‌متر قطر و ۰/۲۵ میلی‌متر ضخامت بود. دمای اولیه آون ۵۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۱ دقیقه و دمای محفظه تزریق ۲۶۰ درجه سانتی‌گراد بوده و از گاز هلیوم به‌عنوان گاز حامل با سرعت ۱ میلی‌متر در دقیقه استفاده شد. دستگاه طیف‌سنج جرمی آشکارساز از نوع Varian Saturn 2200 و نوع ستون VF-5MS به طول ۳۰ متر، ۰/۲۵ میلی‌متر قطر و ۰/۲۵ میلی‌متر ضخامت داشته است. دمای اولیه آون ۵۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۱ دقیقه و دمای محفظه تزریق ۳۰۰ درجه سانتی‌گراد بوده و از گاز هلیوم به عنوان گاز حامل استفاده شد.

تست‌های دورکنندگی

تست‌های مدت زمان حفاظت‌دهی روی خرگوش سفید آزمایشگاهی (*Oryctolagus cuniculus*) که در حیوان‌خانه دانشگاه بقیه الله(عج) نگهداری می‌شد انجام گردید. برای تغذیه بهتر پشه‌ها، ۵۲ سانتی‌متر مربع از موهای پشت خرگوش تراشیده شد. سه سر خرگوش به‌طور مجزا برای اسانس رازیانه، دارچین و گروه شاهد استفاده شد.

برای انجام تست‌های دورکنندگی از روش استاندارد اعلام شده توسط انجمن آزمون مواد ایالات‌متحده (ASTM) در سال ۲۰۰۰ استفاده شد. غلظت ۵۰٪ اسانس‌ها با اتانول مطلق رقیق‌سازی شد و جهت تعیین مدت زمان حفاظت‌دهی به‌کار رفت. پنج دقیقه بعد از آغشته‌سازی با اسانس‌ها، خرگوش‌ها داخل یک محفظه چوبی محتوی ۱۵۰ پشه با سن ۷-۵ روز که ۱۲ ساعت قبل از تغذیه از ساکاروز ۱۰٪ محروم شده بودند انتقال داده شد. شاخص مدت زمان حفاظت‌دهی در برابر گزش روی پوست آغشته به اسانس در مدت زمان ۳ دقیقه بود. پس از زمان مذکور، به خرگوش‌ها به مدت ۳۰ دقیقه استراحت داده می‌شد و عملیات مجدد تکرار می‌گردید. معیار خاتمه آزمایش، وقوع دو گزش متوالی بود. برای تعیین مدت زمان اثربخشی تعداد ۱۰ گزش متوالی در نظر گرفته شد. دوز مؤثر اسانس‌ها با استفاده از کیت چهار خانه از جنس پلکسی گلس در ابعاد ۴×۵×۱۸ سانتی‌متر استفاده شد. قبل از شروع تست، موهای شکمی خرگوش را تراشیده و محل با اتانول ۷۰٪ تمیز می‌شد. سپس کیت روی شکم خرگوش ثابت می‌شد. محل‌های دایره‌های هر یک از محفظه‌های تست با استفاده از الگو با مارکر روی پوست کشیده می‌شد. هر یک از چهارخانه مجاور کیت تعداد ۵ پشه ماده با سن ۷-۵ روزه به‌طور تصادفی با آسپیراتور به آرامی در محفظه‌ها رهاسازی می‌شد. در هر یک دایره‌های کشیده شده روی پوست شکم خرگوش، مقدار ۵۰ میکرولیتر از اسانس‌های رقیق شده با اتانول خالص در غلظت‌های ۶/۶، ۱۳/۲، ۲۶/۴ و ۵۲/۸ میکرولیتر استفاده

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from sjku.muk.ac.ir at 12:54 +0430 on Wednesday April 15th 2020

شد. برای هر سه دایره مشخص شده روی پوست شکم خرگوش از غلظت مشابه استفاده شد تا از تداخل در آزمایش‌های پیشگیری شوند. آزمایش‌های تعیین دوز مؤثر چهار بار روی خرگوش تکرار شدند. برای گروه شاهد از اتانول خالص استفاده شد.

در زمان مواجهه، صبر می‌شد تا اسانس در محل‌های مشخص شده خشک شود و سپس کیت چهارخانه محتوی ۲۰ پشه در محل دایره‌های مشخص شده روی پوست شکم خرگوش قرار داده می‌شد. در مدت زمان تماس ۵ دقیقه، تعداد وارسی یا گزش پشه‌ها روی پوست ثبت می‌شد. بعد از تست، پشه‌های مواجهه‌یافته به داخل کاپس منتقل شده و مرگ‌ومیر پشه‌ها بعد از ۲۴ ساعت ثبت می‌گردید. مقادیر ۵۰ و ۹۰ درصد مرگ‌ومیر دوز مؤثر اسانس‌ها (ED_{50} و ED_{90}) و همچنین پارامترهای تحلیل آماری رگرسیون گزارش می‌شد و خطوط رگرسیون با نرم افزار اکسل ۲۰۱۰ رسم گردید.

یافته‌ها

جداسازی ترکیبات اسانس‌ها

در این مطالعه، ۱۵ نوع ترکیب شیمیایی از اسانس حاصل از پوست درخت دارچین جداسازی شد که در بین آن‌ها سه ترکیب b-oplopenone، (E)-2-hexenal و isopropyl tetradecanoate به‌ترتیب ۸۹/۵٪، ۴/۰٪ و ۳/۰٪ فراوان‌ترین مقدار را داشتند (جدول ۱). همچنین از اسانس حاصل از دانه رازیانه تعداد ۱۴ ترکیب شیمیایی شناسایی شد که فراوان‌ترین اجزاء شیمیایی Cadina-1,4-diene و Tetracosane به‌ترتیب با ۳۲/۲٪ و ۷/۵٪ بوده است (جدول ۱).

جدول ۱. ترکیبات شیمیایی اسانس‌های دانه رازیانه و پوست دارچین

اجزاء اسانس دانه رازیانه (*F. vulgare*)			اجزاء اسانس پوست درخت دارچین (*C. verum*)		
ردیف	نام ترکیب شیمیایی	درصد	ردیف	نام ترکیب شیمیایی	درصد
۱	#N/A	۲/۷	۱	(E)-2-Hexenal	۴/۰
۲	6-Methyl-5 Heptan-2-one	۳/۹	۲	Trans-Verbenol	۰/۲
۳	Eugenol	۱/۹	۳	Isocornene	۰/۲
۴	Isolongifolene	۲/۲	۴	1,7-di-epi-a-Cedrene	۰/۲
۵	1,7-di-epi-a-Cedrene	۲/۷	۵	(E)- β -Farnesene	۰/۳
۶	β -Carouphyllene	۲/۵	۶	b-Oplopenone	۸۹/۵
۷	Geranyl Acetone	۱/۲	۷	Cubenol	۰/۳
۸	a-Zingiberene	۲/۳	۸	Oplopanone	۰/۲
۹	Cadina-1,4-diene	۲۳/۲	۹	8-a-Acetoxyelemol	۰/۲
۱۰	Germacrene B	۱/۰	۱۰	Isopropyl Tetradecanoate	۳/۰
۱۱	10-Epi-Gamma-Eodesmol	۳/۲	۱۱	Flourensiadiol	۰/۳
۱۲	Benzyl-Benzoate	۱/۷	۱۲	Hexadecanol	۰/۴
۱۳	Flourensiadiol	۱/۷	۱۳	Methyl Hexadecanote	۰/۸
۱۴	Heneicosane	۲/۵	۱۴	Methyl Hexadecanote	۰/۴
۱۵	1-Docosene	۰/۶	۱۵	Heneicosane	۰/۱
۱۶	Tricosane	۲/۲			
۱۷	Tetracosane	۷/۵			
۱۸	Tricosane	۶/۲			

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from sjku.muk.ac.ir at 12:54 +0430 on Wednesday April 15th 2020

زمان حفاظت‌دهی

زمان حفاظت‌دهی اسانس گیاه دارچین در مقابل گزش پشه آئدس وگزنس ۱ ساعت با مدت زمان اثربخشی ۱/۵ ساعت بوده است. همچنین مدت‌زمان حفاظت‌دهی برای اسانس گیاه رازیانه ۳ ساعت با مدت زمان اثربخشی ۳/۵ ساعت بوده است (جدول ۲). تفاوت معنی‌داری بین مدت زمان حفاظت‌دهی و اثربخشی اسانس گیاهان رازیانه و دارچین ملاحظه شد ($P<۰/۰۵$).

جدول ۲. مدت زمان حفاظت‌دهی و اثربخشی اسانس‌های دانه رازیانه و پوست دارچین روی سوژه حیوانی علیه آئدس وگزنس (*Ae. vexans*) در شرایط آزمایشگاهی

گونه گیاه	مدت زمان حفاظت‌دهی (ساعت)	مدت زمان اثربخشی (ساعت)
دارچین (*C. verum*)	۱	۱/۵
رازیانه (*F. vulgare*)	۳	۳/۵

دوز مؤثر

مقادیر دوز مؤثر ۵۰ و ۹۰ درصد اسانس گیاه دارچین ۱۸/۱ و ۹۳/۲ میکرولیتر در سانتی‌مترمربع با حدود اطمینان به ترتیب ۱۴/۴–۲۲/۷ و ۶۱/۷–۱۹۰/۲ میکرولیتر بر سانتی‌مترمربع محاسبه شد (جدول ۳). همچنین مقادیر دوز مؤثر ۵۰ و ۹۰ درصد اسانس گیاه رازیانه ۱۳/۷ و ۸۴/۲ میکرولیتر در سانتی‌مترمربع با حدود اطمینان به‌ترتیب ۱۷/۳–۱۰/۲ و ۵۴/۵–۱۸۶/۵ میکرولیتر بر سانتی‌مترمربع محاسبه شد (جدول ۳). خط رگرسیون و معادله خطی مربوط به هر دو اسانس همراه با مقادیر ED_{50} و ED_{90} در نمودار ۳ نشان داده شده‌است.

جدول ۳. تحلیل رگرسیون و برآورد دوز مؤثر اسانس دو گیاه دارچین و رازیانه علیه آئدس وگزنس (*Ae. vexans*) روی مدل حیوانی در شرایط آزمایشگاهی

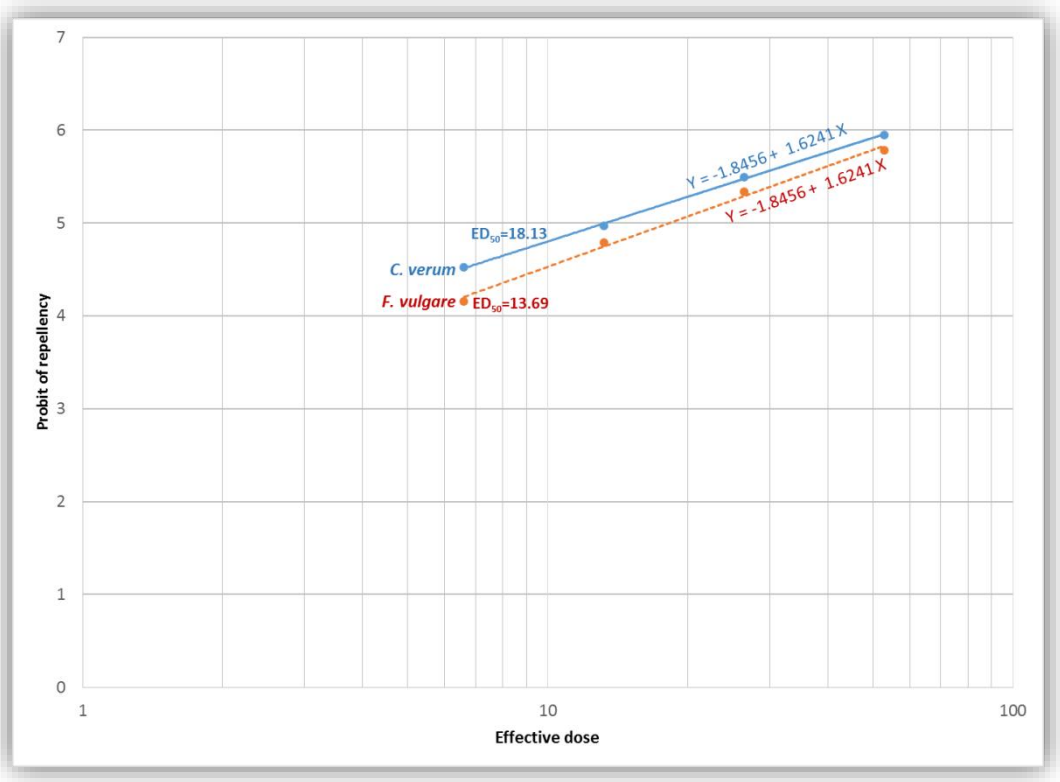
گونه گیاه	دامنه۴ دوز (میکرولیتر در میلی لیتر)	تعداد پشه‌های تست شده	دامنه پشه‌های دورشده	پارامترهای تحلیل رگرسیون						
				a	b ± SE	ED_{50} (mg/cm^2) ± 95% CL	ED_{90} (mg/cm^2) ± 95% CL	χ2(H)	χ2 table (df)	P-Value
دارچین (*C. verum*) (پوست تنه درخت)	۶/۶-۵۲/۸	۳۲۰	۱۲-۴۷	-۲/۲۸	۱/۸ ± ۰/۲۶	۱۸/۱۳ (۱۴/۴۲-۲۲/۶۷)	۹۳/۲۰ (۶۱/۷۰-۱۹۰/۲۱)	۰/۲۹	۹/۲۱	۰/۰۱
رازیانه (*F. vulgare*) (دانه)	۶/۶-۵۲/۸	۳۲۰	۱۹-۵۰	-۱/۸۵	۱/۶۲ ± ۰/۲۶	۱۳/۶۹ (۱۰/۱۹-۱۷/۳۸)	۸۴/۲۴ (۵۴/۵۱-۱۸۶/۴۶)	۰/۱۹	۹/۲۱	۰/۰۱

a= شیب خط ، b= عرض از مبدأ، SE= خطای معیار، ED= دوز مؤثر، CL= حدود اطمینان، H= همگنی، χ2= آماره خی دو، df= درجه آزادی، P-Value= مقدار احتمال

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from sjku.muk.ac.ir at 12:54 +0430 on Wednesday April 15th 2020



نمودار ۱. پارامترهای تحلیل رگرسیون و خطوط دو دورکننده گیاهی علیه آئدس وگزنس (*Ae. vexans*) روی مدل حیوانی

بحث

آسان‌ترین و مؤثرترین روش جهت پیشگیری از گزش پشه‌ها در محیط‌های طبیعی و فضای باز، استعمال مواد دورکننده روی پوست است و بدین‌ترتیب ضمن محافظت از گزش، از انتقال عوامل بیماری‌زای منتقل شده از بندپایان جلوگیری می‌شود(۲۸). با توجه به عوارض جانبی مواد دورکننده شیمیایی روی سلامت انسان(۱۶)، در این پژوهش شاخص‌های دورکنندگی اسانس‌های دو گیاه دارچین و رازیانه در محافظت از گزش پشه آئدس وگزنس در مدل حیوانی بررسی شد که مدت حفاظت‌دهی یک و سه ساعت و دوز مؤثر ۱۸/۱ و ۱۳/۷ میکرولیتر بر سانتی‌مترمربع به‌ترتیب برای اسانس‌های دارچین و رازیانه برآورد شد. در پژوهش حاضر اجزاء اصلی اسانس دانه رازیانه Cadina-1,4-diene و Tetracosane شناسایی شد؛ ولی در پژوهش دیگری اجزاء اصلی اسانس P-anisaldehyde، (+)-Fenchone، (−)-Fenchone، Thymol و Estragol گزارش شده که خواص کنه‌کشی نیز از اسانس رازیانه گزارش شده است(۲۹). در مطالعه دیگری کاربرد عصاره متانولی دانه گیاه رازیانه با اجزاء (+)-Fenchone و (z)-9-Octadecanoic acid روی پوست داوطلبین انسانی، اثرات دورکنندگی اسانس رازیانه علیه آئدس اجیپتی (*Aedes aegypti*) نشان داده شد(۳۰) و اسانس قسمت هوایی گیاه رازیانه خواص لاروکشی علیه گونه مذکور با مقادیر LC50 و LC90 معادل ۳۷/۱ و ۵۲/۴ پی‌پی‌ام برآورد شد(۳۱). آنچه قابل تأمل است تعداد ترکیبات اسانس دانه رازیانه در این تحقیق ۱۴ جزء بوده که فراوان‌ترین اجزاء شیمیایی کاردینا-۱،۴ دیان (Cadina-1,4-diene) و تتراکوزان (Tetracosane) به‌ترتیب با ۳۲/۲٪

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from sjku.muk.ac.ir at 12:54 +0430 on Wednesday April 15th 2020

و ۷/۵٪ بوده است. در پژوهشی در اسپانیا، اجزاء شیمیایی اسانس دانه گیاه رازیانه ۵۰ ترکیب شیمیایی ذکر شده که مهم‌ترین آن‌ها لیمونن (Limonene)، فنکون (Fenchone) و آنتول (Anethole) بوده است(۳۲). تغییرات اجزاء اسانس ها به شرایط اقلیمی و محل پرورش گیاه نسبت داده می‌شود(۳۴-۳۳). در پژوهش حاضر ۱۵ نوع ترکیب شیمیایی از اسانس پوست درخت دارچین جداسازی شد که در بین آن‌ها ترکیب بی-اوپلونن (b-Oplopenone) با ۸۹/۵٪ فراوانی بیشتر مقدار را داشت. در مطالعه دیگری، ۲۵ ترکیب شامل الکل‌های الیفاتیک، الکل‌ها، استرهای معطر، آلدئیدهای معطر، فنل‌ها و اترهای فنولیک از اسانس دارچین جداسازی شده است(۳۵).

در این پژوهش، کاربرد اسانس۵۰٪ پوست این درخت در مدل حیوانی، مدت زمان حفاظت‌دهی در مقابل گزش پشه آئدس وگزنس ۱ ساعت با مدت زمان اثربخشی ۱/۵ ساعت و مقادیر دوز مؤثر ۵۰ و ۹۰ درصد ۱۸/۱ و ۹۳/۲ میکرولیتر در سانتی‌مترمربع با حدود اطمینان به‌ترتیب ۲۲/۷-۱۴/۴ و ۱۹۰/۲-۶۱/۷ میکرولیتر بر سانتی‌مترمربع برآورد گردید. اسانس دارچین به‌عنوان دورکننده یا جهت مبارزه با بندپایان متنوعی به‌کار برده شده‌است. خواص لاروکشی و دورکنندگی اسانس پوست و برگ این درخت علیه پشه‌های *Culex tritaeniorhynchus* و *Anopheles subpictus*، *Culex quinquefasciatus*، *Ae. aegypti* و *Anopheles tessellatus* ارزشیابی شده است(۳۶). خواص لاروکشی و دورکنندگی اسانس گونه دیگری به نام دارچین سیلان (*Cinnamomum zeylanicum*) علیه دو گونه پشه در کشور هند تست شده است. نتایج پژوهش مذکور نشان داد که برای لارو سن سه گونه *Cx. tritaeniorhynchus* مقادیر کشنده ۵۰ و ۹۰ درصد ۱۲۴/۷ و ۲۲۵/۴ و برای گونه *An. subpictus* ۷۱/۹ و ۱۲۳/۰ پی‌پی‌ام با مدت زمان حفاظت‌دهی اسانس در غلظت ۵ میلی‌گرم در سانتی‌مترمربع برای دو گونه پشه مذکور ۱/۵ ساعت بوده است(۳۷) که با یافته‌های پژوهش حاضر مطابقت دارد. خواص اسانس دارچین سیلان به‌عنوان عامل کنترلی پشه‌ها مورد ارزیابی قرار گرفته و نتایج نشان داد که در اسانس برگ و پوست دارچین سیلان هشت عامل کنترلی بندپایان وجود داشته و جزء اصلی اسانس در برگ درخت دارچین سیلانی سینامالدئید(Cinnamaldehyde) و در پوست درخت مذکور، اوژنول (Eugenol) است که به‌ترتیب در غلظت ۰/۳ و ۰/۶ میکروگرم در میلی‌لیتر کارایی قابل ملاحظه‌ای را علیه *Cx. tritaeniorhynchus* و *An. tessellatus* نشان داده است(۳۷). همچنین اسانس ۱۰٪ و نانوامولسیون ۵٪ دارچین بطور بسیار مؤثری جهت دورکردن مگس خانگی و مگس‌های *Haemotobia irritans* روی گاوهای هلشتاین در فیلد به‌کار برده شده‌است(۲۷). همچنین اسانس ۰/۱٪ همین گیاه برای کنترل مگس سفید توتون (*Bemisia tabaci*) استعمال شده‌است(۳۸). اسانس گیاه دارچین در غلظت ۰/۱۲۵-۰/۰۴۴ پی‌پی‌ام به‌عنوان یک کنه-کش برای کنترل هیره‌های گردوغبار (*Dermatophagoides* spp.) به‌کار رفته است(۲۹). در اسانس جدا شده با روش تقطیر با آب از گونه دیگری از درخت دارچین (*Cinnamomum cassis*) ۳۵ جزء شناسایی شده‌است که ترکیب اصلی اسانس ترانس-سینامالدئید (Trans-Cinnamaldehyde) معرفی گردیده‌است و سمیت تماسی و تدخینی اسانس مذکور با روش کاغذ آغشته به اسانس و محفظه بسته به‌ترتیب ۵۵/۷ میلی‌گرم در سانتی‌مترمربع و ۱/۳ میلی‌گرم در هوا علیه شپشه کتاب (*Liposcelis bostrychophila*) گزارش شده‌است(۳۹). نتایج این پژوهش و مقالات تطبیقی مرجع، نشانگر تنوع اجزاء اسانس‌ها در دو گیاه رازیانه و دارچین و طیف وسیع کارایی زیستی هر دو گیاه علیه بندپایان آفت و ناقلین بیماری‌های انسانی است.

www.SID.ir

Archive of SID

نتیجه‌گیری

یافته‌های این پژوهش نشان داد که اسانس ۵۰٪ دانه رازیانه با ترکیب اصلی کاردینا-۱و۴- دیان (Cadina-1,4-diene) دارای پتانسیل قابل توجهی به‌عنوان دورکننده طبیعی جهت پیشگیری از گزش پشه آئدس وگزنس دارا است که در صورت استفاده علاوه بر بهره‌مندی از خصیصه دورکنندگی پشه‌ها از خواص مفید ضد میکروبی و ضد اکسایشی اسانس این گیاه نیز حاصل خواهد شد.

تشکر و قدردانی

نویسندگان این مقاله از کارکنان مرکز تحقیقات بهداشت و تغذیه، پژوهشکده سبک زندگی، دانشگاه علوم پزشکی بقیه الله(عج) برای مساعدت‌های آزمایشگاهی در این پژوهش قدردانی می‌نمایند. این پژوهش با حمایت مالی دانشگاه علوم پزشکی بقیه الله(عج) انجام شده است. حامیان مالی نقشی در طراحی تحقیق، جمع‌آوری و تحلیل داده‌ها، نگارش پیش‌نویس مقاله یا انتشار آن نداشته‌اند و کد اخلاق مقاله به شناسه IR-BMSU.REC.1397.209 می باشد.

منابع

1.Azari-Hamidian S, Yaghoobi-Ershadi MR, Javadian E, Abai MR, Mobedi I, Linton YM, Harbach RE. Distribution and ecology of mosquitoes in a focus of dirofilariasis in northwestern Iran, with the first finding of filarial larvae in naturally infected local mosquitoes. Med Vet Entomol. 2009; 23(2):111-21.

2.Azari-Hamidian SH, Yaghoobi-Ershadi MR, Javadian E, Mobedi I, Abai MR. Review of Dirofilariasis in Iran. J Guilan Univ Med Sci. 2007; 15(60):102-114.

3.Mobedi I, Javadian E, Abai M. First report of focus of dog heart worm (*Dirofiliria immitis*) in Meshkinshahr district, northwest of Iran and its public health importance in Iran. Proceeding of First Iranian Congress of Parasitic Diseases. Guilan University of Medical Sciences, Iran, 11-13 December 1990, Rasht, Iran, p.35..

4.Sadighian A. Helminth parasites of stray dogs and jackals in Shahsavar area, Caspian region, Iran. J Helminthol. 1969; 2: 372-74.

5.Siavashi MR, Massoud J. Human cutaneous dirofilariasis in Iran: a report of two cases. Iranian J Med Sci. 1995; 20 (12): 85-6.

6.Ziyaeyan M, Behzadi MA, Leyva-Grado VH, Azizi K, Pouladfar G, Dorzaban H, et al. Widespread circulation of West Nile virus, but not Zika virus in southern Iran. PLoS Negl Trop Dis. 2018; 17(12): e0007022.

7.Chinikar S, Shah-Hosseini N, Mostafavi E, Moradi M, Khakifirouz S, Jalali T, et al. Seroprevalence of West Nile virus in Iran. Vector Borne Zoonotic Dis. 2013; 13(8):586-89.

8.Aghaie A, Aaskov J, Chinikar S, Niedrig M, Banazadeh A, Khorsand Mohammadpour H. Frequency of West Nile Virus infection in Iranian blood donors. Indian J Hematol Blood Transfus. 2016; 32(3): 343-346.

9.Meshkat Z, Chinikar S, Shakeri M, Manavifar L, Moradi M, Mirshahabi H, et. al. Prevalence of West Nile virus in Mashhad, Iran: A population-based study. Asian Pac J Trop Dis. 2015; 8(3):203-5.

10.Saidi S, Tesh R, Javadian E, Nadim A. The prevalence of human infection with West Nile in Iran. Iranian J Pub Health. 1974; 5: 8-14.

11.Mardani M, Abbasi F, Aghahasani M, Ghavam B. First Iranian imported case of dengue. Int J Prev Med. 2013; 4(9):1075-77.

Downloaded from sjku.muk.ac.ir at 12:54 +0430 on Wednesday April 15th 2020

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from sjku.muk.ac.ir at 12:54 +0430 on Wednesday April 15th 2020

12.Heydari M, Metanat M, Rouzbeh-Far MA, Tabatabaei SM, Rakhshani M, Sepehri-Rad N, Keshtkar-Jahromi M. Dengue fever as an emerging infection in southeast Iran. Am J Trop Med Hyg. 2018; 98(5):1469-71.
13.Khoobdel M, Jafari NJ. Dengue fever: Arboviral threatening the Persian Gulf region and southern Iran. J Mil Med. 2016; 18(2):181-3.
14.O'Malley CM. *Aedes vexans* (Meigen): An old foe. Proc. N. J. Mosquito Control Assoc. 1990; 2(3):90-5.
15.Khoobdel M, Ahsaei SM, Farzaneh M. Insecticidal activity of polycaprolactone nanocapsules loaded with *Rosmarinus officinalis* essential oil in *Tribolium castaneum* (Herbst). Entomol Res. 2017; 47(3):175-84.
16.Koren G, Matsui D, Bailey B. DEET-based insect repellents: safety implications for children and pregnant and lactating women. Can Med Assoc J. 2003; 169(3):209–12.
17.Misni N, Nor ZM, Ahmad R. Repellent effect of microencapsulated essential oil in lotion formulation against mosquito bites. J Vector Borne Dis. 2017; 54:44-53.
18.Tavassoli M, Shayeghi M, Abai MR, Vatandoost H, Khoobdel M, Salari M, et al. Repellency effects of essential oils of myrtle (*Myrtus communis*), Marigold (*Calendula officinalis*) compared with DEET against *Anopheles stephensi* on human volunteers. Iran J Arthropod Borne Dis. 2011; 5(2):10-22.
19.Vatandoost H, Khazani A, Rafinejad J, Khoobdel M, Kebriaizadeh A, Abai MR. Comparative efficacy of neem and dimethyl phthalate (DMP) against malaria vector, *Anopheles stephensi* (Diptera: Culicidae). Asian Pac J Trop Med. 2008; 1:1-6.
20.Yaghoobi-Ershadi MR, Akhavan AA, Jahanifard E, Vatandoost H, Amin GH, Moosavi L, et al. Repellency effect of myrtle essential oil and DEET against *Phlebotomus papatasi* under laboratory conditions. Iran J Public Health. 2006; 35(3):7-13.
21.Bernier UR, Furman KD, Kline DL, Allan SA, Barnard DR. Comparison of contact and spatial repellency of catnip oil and N,N-diethyl-3-ethylbenzamide (DEET) against mosquitoes. J Med Entomol. 2005; 42(3):306-11.
22.Mozaffari E, Abai MR, Khanavi M, Vatandoost H, Sedaghat MM, Sanei- Dehkordi A, et al. Chemical composition, larvicidal and repellent properties of *Cionura erecta* (L.) Griseb against malaria vector, *Anopheles stephensi* Liston (Diptera: Culicidae) under laboratory conditions. Iran J Arthropod Borne Dis. 2013; 8(2):147-55.
23.Oshaghi M, Ghalandari R, Vatandoost H, Shayeghi M, Kamali-Nejad M, Tourabi- Khaledi H. Repellent effect of extracts and essential oil of *Citrus limon* (Rutaceae) and *Melissa officinalis* (Labiatae) against main malaria vector, *Anopheles stephensi* (Diptera: Culicidae) in Iran. Iran J Public Health. 2003; 32(4):47-52.
24.Khalaj H, Labbafi MR, Hasan Abadi T, Shaghaghi J, Hajiaghaee R. A Review on the botanical, ecological, agronomical and pharmacological properties of the fennel (*Foeniculum vulgare* Mill.). Med Plant J. 2017; 18(1):1-16.
25.Mahdavi S, Alizad M, Sajjadi P, Baleghi M. A study of the antioxidant and antimicrobial effects of ethanolic extract of fennel (*Foeniculum vulgare* Mill) seeds. J Babol Univ Med Sci. 2017; 19(5):32-8.
26.Haddi K, Faroni RA, Oliveira EE. Cinnamon oil. In: Green pesticides handbook. 2017; 118-49.
27.Boito JP, Da Silva AS, Reis JH, Santos DS, Gebert RR, Biazus AH, et al. Insecticidal and repellent effect of cinnamon oil on flies associated with livestock. Revista MVZ Cordoba. 2018; 23(2):6628-36.

www.SID.ir

Archive of SID

28.Tyaghi V, Islam J, Agnihotri A, Goswami D, Rabha B, Talukdar PK, et al. Repellent efficacy of some essential oils against *Aedes albopictus*. J Parasitic Dis. 2016; 1(1):1-5.
29.Lee SH. Acaricidal activity of constituents identified in *Foeniculum vulgare* fruit oil against *Dermatophagoides* spp. (Acari: Pyroglyphidae). J Agric Food Chem. 2004; 52:2887-9.
30.Kim DH, Kim SI, Chang KS, Ahn YJ. Repellent activity of constituents identified in *Foeniculum vulgare* fruit against *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae). J Agric Food Chem. 2002; 50:6993-6.
31.Rocha DK, Matos O, Novo MT, Figueiredo AC, Delgado M, Moiteiro C. Larvicidal activity against *Aedes aegypti* of *Foeniculum vulgare* essential oils from Portugal and Cape Verde. Nat Prod Commun. 2015; 10(4):677-82.
32.Paranagama PA, Wimalasena S, Jayatilake GS, Jayawardena AL, Senanayake UM, Mubarak AM. Comparison of essential oil constituents of bark, leaf, root and fruit of Cinnamon grown in Srilanka. J Natl Sci Found. 2001; 29 (3-4):147-53.
33.Pirmohammadi M, Shayeghi M, Vatandoost H, Abai MR, Mohammadi A, Bagheri A, et al. Chemical composition and repellent activity of *Achillea vermiculata* and *Satureja hortensis* against *Anopheles stephensi*. Iran. J Arthropod Borne Dis. 2016; 10(2):201-10.
34.Moghaddam M, Farhadi N. Influence of environmental and genetic factors on resin yield, essential oil content and chemical composition of *Ferula asafoetida* L. populations. J Appl Res Med Arom Plant. 2015; 2(3):69-76.
35.Rajeswara Rao BR, Rajput DK, Bhattacharya AK. Essential oil composition of petiole of *Cinnamomum verum* Bercht & Pres. J Spices Aromat Crops. 2007; 16(1):38-41.
36.Govindarajan M. Larvicidal and repellent properties of some essential oils against *Culex tritaeniorhynchus* Giles and *Anopheles subpictus* Grassi (Diptera: Culicidae). Asian Pac J Trop Med. 2011; 4(2):106-11.
37.Samarasekera R, Kalhari KS, Weerasinghe IS. Mosquitocidal activity of leaf and bark essential oils of Ceylon *Cinnamomum zeylanicum*. J Essent Oil Res. 2005; 17(2):301-3.
38.Deletre E, Chandre F, Barkman B, Menut C, Martin T. Naturally occurring bioactive compounds from four repellent essential oils against *Bemisia tabaci* whiteflies. Pest Manag Sci. 2016; 72(1):179-89.
39.Liu XC, Cheng J, Zhao NN, Liu ZL. Insecticidal activity of essential oil of *Cinnamomum cassia* and its main constituent, trans-cinnamaldehyde, against the booklice, *Liposcelis bostrychophila*. Trop J Pharm Res. 2014; 13(10):1697-702.

Downloaded from sjku.muk.ac.ir at 12:54 +0430 on Wednesday April 15th 2020

www.SID.ir