



Review Article

An Overview of Insecticidal Properties of *Mentha longifolia* L. in Iran

Fatemeh Kouhestani ^{1,*} , Seyed Ahmad Hashemi ² , Sadaf Sabzevari ³ 

¹ MSc of Medical Entomology, Vector-Borne Diseases Research Center, North Khorasan University of Medical Sciences, Bojnurd, Iran

² Assistant Professor, Department of Infectious and Tropical Diseases, Vector-Borne Diseases Research Center, North Khorasan University of Medical Sciences, Bojnurd, Iran

³ Assistant Professor, PHD, Parasitology, Vector-Borne Diseases Research Center, North Khorasan University of Medical Sciences, Bojnurd, Iran

* **Corresponding author:** Fatemeh Kouhestani, Vector-Borne Diseases Research Center, North Khorasan University of Medical Sciences, Bojnurd, Iran. E-mail: f.kouhestani2015@gmail.com

DOI: [10.29252/nkjmd-110413](https://doi.org/10.29252/nkjmd-110413)

How to Cite this Article:

Kouhestani F, Hashemi SA, Sabzevari S. An Overview of Insecticidal Properties of *Mentha longifolia* L. in Iran. / *North Khorasan Univ Med Sci*. 2020;**11**(4):93-97. DOI: 10.29252/nkjms-110413

Received: 05 May 2019

Accepted: 01 Sep 2019

Keywords:

Mentha
Longifolia
Herbal Insecticide
Iran

Abstract

Introduction: The excessive and repetitive application of chemical insecticides has been associated with environmental and health issues. Nowadays, the use of medicinal and aromatic plants, as natural resources of each country, has been developed significantly in herbal medicine. Many studies have been carried out towards the application of essential oils. Among the medicinal plants, *Mentha longifolia* belongs to the family Lamiaceae, is one of the most common herb which grows wildly in wet plains like riversides and even in the water. Various therapeutic effects and biological activities have been reported for some species of *Mentha* such as antibacterial, antifungal and insecticidal. The oils of *M. longifolia* consist of chemical mixtures involving pulegone, alpha terpineol, menthone, menthofuran, 1, 8 cineol, cis iso pulegone, cineol, piperitenone, piperitenone oxide, cis piperitenone epoxid, eucalyptole, and thymol. Herein, we review insecticidal efficacy of *Mentha* in Iran.

Methods: The selection of studies referenced in this review was based on searches in Pubmed, Medline, Magiran, SID, Google Scholar and Civilica databases, from 2007 to 2018.

Results: After the initial search, a total of 47 articles were found. Which led to the selection of 9 studies by employing the inclusion and exclusion criteria. Based on the results, LC50 is relatively low in comparison with other plants, indicating a higher toxicity for insects, and a 96.6% insect mortality rate for *Mentha longifolia*.

Conclusions: Nevertheless, further studies on application of *Mentha longifolia* to control of grain pests and vectors are still needed.

مروری بر کاربرد حشره کشی گیاه دارویی پونه کوهی (*Mentha longifolia* L) در ایرانفاطمه کوهستانی^{۱*}، سید احمد هاشمی^۲، صدف سبزواری^۳^۱ کارشناس ارشد حشره شناسی پزشکی، مرکز تحقیقات بیماریهای منتقله بوسیله ناقلین، دانشگاه علوم پزشکی خراسان شمالی، بجنورد، ایران^۲ هیئت علمی دانشگاه علوم پزشکی خراسان شمالی، دکترای بیماریهای عفونی، مرکز تحقیقات بیماریهای منتقله بوسیله ناقلین، دانشگاه علوم پزشکی خراسان شمالی، بجنورد، ایران^۳ هیئت علمی پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی خراسان شمالی، دکترای انگل شناسی، مرکز تحقیقات بیماریهای منتقله بوسیله ناقلین، دانشگاه علوم پزشکی خراسان شمالی، بجنورد، ایران

* نویسنده مسئول: فاطمه کوهستانی، مرکز تحقیقات بیماریهای منتقله بوسیله ناقلین، دانشگاه علوم پزشکی خراسان شمالی،

بجنورد، ایران. ایمیل: f.kouhestani2015@gmail.com

DOI: 10.29252/nkjs-110413

چکیده	تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۰۲/۱۵
مقدمه: مصرف بی رویه حشره کش ها اثرات منفی بر سلامت انسان و محیط می گذارد. گیاهان دارویی جزء ذخایر طبیعی هر کشور هستند. تحقیقات زیادی برای کاربرد اسانس های گیاهی صورت گرفته است. پونه کوهی <i>Mentha longifolia</i> L جنس <i>Mentha</i> و خانواده <i>Lamiaceae</i> می باشد. این گیاه در حاشیه رودخانه ها و داخل آب رشد می کند. دارای خواص درمانی و اثرات بیولوژیکی است که شامل ضد باکتری، ضد قارچی و حشره کشی می باشد. مهم ترین ترکیبات اسانس را پولگون، آلفا ترپین آل، منتون، منتوفوران، ۱ و ۸ سینئول، سیس ایزو پولگون، سینئول، پی پریتون، پی پریتون اکسید، سیس پی پریتون اپوکسید، اکالیپتول و تیمول تشکیل می دهند.	تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۰۶/۱۰
روش کار: از منابع اطلاعاتی Google Scholar، SID، Magiran، Medline، Pubmed و Civilica برای یافتن مقالات از سال ۲۰۰۷ تا ۲۰۱۸ استفاده شد.	واژگان کلیدی: پونه کوهی <i>Mentha longifolia</i> حشره کش گیاهی ایران
یافته ها: ابتدا، ۴۷ مقاله یافت شد. که با اعمال معیارهای ورود و خروج، ۹ مقاله انتخاب شدند. طبق نتایج میزان LC50 پونه کوهی در مقایسه با سایر گیاهان بسیار کم می باشد که باعث سمیت بیشتر برای حشرات می باشد همچنین میزان مرگ و میر ۹۶/۶ درصد در حشرات برای پونه گزارش شده است.	
نتیجه گیری: محدود بودن تحقیقات حشره کشی این گیاه در ایران و تأثیر بالای اسانس پونه کوهی بر میزان مرگ و میر حشرات، این گیاه می تواند به عنوان یک حشره کش گیاهی برای کنترل آفات، استفاده شود، و بررسی های بیشتر برای کنترل آفات کشاورزی و ناقلین بیماریزای بهداشتی توصیه می شود.	

مقدمه

مصرف بی رویه حشره کش های صنعتی و بقایای آنها، اثرات منفی روی سلامت انسان و محیط می گذارند. سمیت بالای سموم حشره کش های صنعتی برای انسان و حیات وحش و آلودگی های زیست محیطی، به همراه مسئله بسیار مهم مقاومت آفات [۱]، موجب شده که در سال های اخیر تحقیقات زیادی در جهت معرفی ترکیبات کم خطر در جهت کنترل آفات صورت گیرد. گیاهان دارویی جزء ذخایر و منابع طبیعی هر کشوری هستند. تعداد و تنوع گونه های گیاهی دارویی براساس آب و هوا و نیز شرایط و موقعیت جغرافیایی هر منطقه متفاوت است. تحقیقات زیادی درباره فعالیت ها، خواص و اثرات بیولوژیکی اسانس های گیاهان دارویی صورت گرفته و مشخص شده است که این ترکیب ها دارای اثرات حشره کشی، قارچ کشی، باکتری کشی و کنه کشی هستند.

افزایش حجم واردات سموم از خارج از کشور سبب تحمیل زینهای اقتصادی بر بودجه سالانه کشور می شود و نیز آسیب های محیط زیستی و بهداشتی آنها در حال گسترش می باشد. لذا شناسایی منابع طبیعی کشور و کاربرد عصاره ها و اسانس های گیاهی جهت کنترل آفات می تواند گام مثبتی در توسعه توانمندی اقتصادی و بهداشتی کشور محسوب شود [۲، ۳].

گیاه شناسی

گیاه پونه، *Mentha longifolia* L. جنس *Mentha* و خانواده *Lamiaceae* می باشد [۴]. در ایران گونه های جنس *Mentha* شامل *M. longifolia*، *M. spicata*، *M. suaveolens*، *M. piperata*، *M. arvensis* و *M. mazaffarianii* گزارش شده است

ورود مقالات به مطالعه شامل موارد زیر بودند: تحقیق در ایران انجام شده باشد، مطالعات از ابتدای چاپ مقالات ۲۰۰۷ تا پایان سال ۲۰۱۸ در ژورنالهای داخل و خارج کشور منتشر شده باشند، و از گیاه پونه کوهی به صورت تکی یا ترکیب با سایر گیاهان برای حشره کشی استفاده شده باشد.

یافته‌ها

بعد از جستجوی اولیه، مجموع ۴۷ مقاله یافت شد. بعد از لحاظ کردن شرایط ورود و بررسی کامل مقالات در نهایت در این تحقیق، تعداد مقالات موجود به ۹ مورد رسید. اکثر مطالعات صورت گرفته در ایران بر روی خاصیت حشره کشی پونه کوهی، روی آفات انباری و کشاورزی می‌باشد. و روش استفاده بیشتر بررسی اثر دور کنندگی و بازدارندگی تخم ریزی و سمیت تنفسی این گیاه می‌باشد خلاصه این پژوهش‌ها و نیز میزان غلظت کشنده اسانس پونه کوهی برای کشتن ۵۰ درصد حشرات (Lethal concentration fifty (LC50) در جدول ۱ آورده شده است.

بحث

استفاده از اسانس‌های گیاهی به منظور کنترل حشرات به دلیل افزایش گزارش‌ها مبنی بر مقاومت حشرات به سموم شیمیایی یک امر ضروری به شمار می‌آید [۱۴، ۱۵]. آزمایش‌های مختلفی برای بررسی اثر حشره کشی پونه کوهی صورت گرفته است. یکی از مهمترین شاخص‌هایی که برای مقایسه میزان حشره کشی اسانس و عصاره‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد، غلظتی از اسانس یا عصاره است که باعث ۵۰ درصد مرگ و میر حشرات می‌شود. (LC50) بررسی‌های قاسمی و همکاران در سال ۱۳۸۹ نشان داد که میزان LC50 برای کنه واروا، ۹ و ۱۰ ساعت پس از شروع اسانس دهی به ترتیب ۲/۰۵ و ۱/۶۵ میکرولیتر بر لیتر هوا محاسبه شد در حالیکه میزان LC50 در مورد زنبور عسل در طی ۹ و ۱۰ ساعت پس از اسانس دهی به ترتیب ۵/۰۸ و ۴/۷۶ میکرولیتر بر لیتر هوا بود. که نشان دهنده حساسیت بیشتر کنه واروا به اسانس پونه کوهی در مقایسه با زنبور عسل اروپایی است [۱۶]. همچنین مطالعات قادری و همکاران در سال ۱۳۹۳ نشان داد که مقادیر LC50 برای کنترل شته برگ یولاف توسط پونه کوهی برابر ۲/۷۵۰ میکرولیتر بر لیتر هوا پس از ۲۴ ساعت ۱/۹۸۰ میکرو لیتر بر لیتر هوا پس از ۴۸ ساعت و ۱/۴۵۹ میکرو لیتر بر لیتر هوا پس از ۷۲ ساعت بود [۱۵]. بررسی‌های شاکرمی و همکاران در سال ۱۳۸۹ بر روی سمیت تنفسی و بازدارندگی تخم ریزی اسانس چهار گونه گیاهی روی سوسک چهار نقطه‌ای حبوبات نشان داد که مقادیر LC50 محاسبه شده حاصل از اثر اسانس گیاهان مرزه، پونه، اسطوخودوس و رزماری به ترتیب ۶۹، ۱۰۶، ۳۲۲، ۲۰۵ میکرو لیتر بر لیتر هوا محاسبه گردید.

در نهایت اسانس‌های مرزه و پونه اثر کنترل بالاتری از دیگر اسانس‌ها روی آفت داشتند (۱۶). در پژوهش AL-Aboody در سال ۱۹۹۱ بر روی اثر عصاره آبی گیاه پونه کوهی بر حیات انگل لیشمانیا دونوانی در داخل بدن مشاهده کرد که بعد از ۶۰ روز تزریق انگل به بدن موش و درمان با عصاره پونه نشان داد که گروه درمان شده با عصاره پونه نسبت به گروه شاهد اختلاف معنی داری در اندازه کبد و طحال و تعداد انگل در طحال مشاهده شد [۱۷]. با توجه به نتایج LC50 های بدست

[۵]. از پونه به اسامی محلی پونه پودنه، فودنج، فوتدج، حب ق نام برده می‌شود [۶].

ریخت شناسی

این گیاه چند ساله و منشعب می‌باشد. ارتفاع آن به ۱ تا ۲ متر می‌رسد. ساقه شاخه دار و چهاربر آن دارای برگهای تخم مرغی شکل است که با کرک کم پشتی پوشیده شده‌اند و به رنگ سبز مایل به خاکستری می‌باشند. لبه‌های برگها دندانه دار هستند. پونه بویی تند شبیه نعنای از خود متضاد می‌سازد. در اواخر تابستان، گل‌هایی به رنگ بنفش کم‌رنگ در محور برگها شکوفه می‌کنند. برگ‌ها به صورت جفت در مقابل یکدیگر و معمولاً بدون دم‌برگ و در امتداد ساقه مربعی شکل رشد می‌کنند [۷، ۸].

مناطق رویش

گیاه پونه به صورت وحشی در دشت‌های مرطوب مانند حاشیه رودخانه‌ها و حتی داخل آب رشد می‌کند. در سراسر مناطق معتدله نواحی مرکزی و جنوب اروپا، جنوب غربی آسیا، استرالیا، شمال آفریقا، حبشه و جزایر قناری رشد می‌کند و در ایران در دامنه‌های البرز، شمال و شمال شرقی و برخی نقاط دیگر انتشار دارد [۵، ۷].

خواص درمانی پونه

گیاه پونه دارای خواص درمانی زیادی از جمله اثرات بادشکن، محلل، صفرابر، خلط آور و ضد عفونی کننده است [۵، ۷]. برگ، گل و ساقه گونه‌های پونه در چای‌های گیاهی یا به عنوان افزودنی در ادویه‌های تجارتي برای طعم دادن به غذاها استفاده می‌شود [۹-۱۱]. این گیاه در طب سنتی عمدتاً برای درمان بیماریهایی مانند سرفه، سرماخوردگی، تهوع، برونشیت، آسم، نفخ شکم، نقرس، درد معده، سوء هاضمه، سردرد، بی اشتها استفاده شده است [۹، ۱۲]. همچنین این گیاه از توان ضد باکتری، ضد قارچی و حشره کشی بسیار بالایی برخوردار است [۹، ۱۳].

ترکیبات شیمیایی پونه

بر اساس نتایج پژوهش‌های صورت گرفته مهمترین ترکیبات اسانس پونه را پولگون، آلفا ترپین، آل، منتون، منتوفوران، ۱ و ۸ سینئول، سیس ایزو پولگون، سینئول، پی پرتون، پی پرتون اکسید، سیس پی پرتون اپوکسید، اکالیپتول و تیمول تشکیل می‌دهند [۳، ۵، ۱۱، ۱۳]. در بسیاری از پژوهش‌های گزارش شده به اجزاء اصلی تشکیل دهنده اسانس پونه کوهی اشاره شده است، ولی در مقدار عددی این ترکیبات در گیاه پونه کوهی اختلاف نظر وجود دارد. این اختلاف درمیزان ترکیبات تشکیل دهنده با متغیرهایی مانند درجه حرارت، رطوبت نسبی، مدت زمان نورتابش خورشید، شرایط آب و هوایی و میزان بارش باران و استفاده از بخش‌های مختلف گیاه جهت استخراج و روش استخراج استفاده شده، تغییر می‌کند [۵].

روش کار

این مطالعه از نوع پژوهش‌های مروری نقلی می‌باشد. جهت یافتن مقالات از طریق جستجو در منابع اطلاعاتی مثل Medline، Pubmed، Magiran، SID، Google Scholar و Civilica استفاده شد. جستجوی مقالات از سال ۲۰۰۷ تا ۲۰۱۸ با کلید واژه‌های پونه، پونه کوهی، حشره کش گیاهی، ایران، *Mentha longifolia*، insecticide به صورت تکی و یا ترکیبی صورت پذیرفته است. شرایط

چهار نقطه‌ای حبوبات [۱۸] و ۸۷/۷۸ درصد برای کنترل سوسک چهار نقطه‌ای حبوبات [۱۹] و ۹۶/۶ درصد برای کنترل شپشه برنج [۲۰] مطابقت دارد.

آمده (جدول ۱) برای پونه کوهی، میزان LC50 در مقابل سایر گیاهان بسیار کم می‌باشد و این نشان دهنده اثر سمیت تنفسی و دور کنندگی و بازدارندگی از تخم ریزی بیشترین گیاه برای حشرات می‌باشد که با یافته‌های حاصل از میزان مرگ و میر ۹۶ درصدی برای کنترل سوسک

جدول ۱. مطالعات حشره کشی پونه در ایران

عنوان مقاله	سال چاپ	نویسندگان	حشره هدف	روش استفاده	LC50 (µL/Lair)	منبع
بررسی اثر کنه کشی اسانس پونه کوهی، <i>Mentha longifolia</i> (Lamiaceae) روی کنه واروا <i>Varroa destructor</i> (Acari: Varroidae) و تاثیر آن بر زنبور عسل اروپایی <i>Apis mellifera</i> (Hym.: Apidae)	۱۳۸۹	وحید قاسمی و همکاران	کنه واروا و زنبور عسل	سمیت تنفسی	۰/۵ و ۱/۶۵ برای کنه واروا، ۵/۰۸ و ۴/۷۶ برای زنبور	قاسمی و همکاران (۱۳۸۹)، [۱۶]
شناسایی ترکیبات اسانس پونه کوهی <i>Mentha longifolia</i> و بررسی فعالیت شته کشی آن بر کنترل شته برگ یولاف در شرایط آزمایشگاهی	۱۳۹۳	مارال قادری و همکاران	شته برگ یولاف	سمیت تنفسی	۲/۷۵ و ۱/۹۸۰ برای شته برگ یولاف	قادری و همکاران (۱۳۹۳)، [۲۱]
سمیت تنفسی و بازدارندگی تخم‌ریزی اسانس چهار گونه گیاهی روی سوسک چهار نقطه ای حبوبات	۱۳۸۹	جهانشیر شاکرمی و همکاران	سوسک چهار نقطه ای حبوبات	بررسی سمیت تنفسی و بازدارندگی تخم‌ریزی	۱۰۶ برای سوسک چهار نقطه ای حبوبات	شاکرمی و همکاران (۱۳۸۹)، [۱۹]
اثر سمیت تنفسی سه اسانس گیاهی روی حشرات بالغ شپشه برنج <i>Sitophilus oryzae</i> (L.) (Coleoptera: Curculionidae)	۱۳۹۳	یاسمین معتمدی و همکاران	شپشه برنج	سمیت تنفسی	۸/۱۶۶ و ۵/۸۸۸ بعد از ۱۲ و ۲۴ ساعت برای شپشه بالغ برنج	معتمدی و همکاران (۱۳۹۳)، [۲۰]
Insecticide activity of essential oils of <i>Mentha longifolia</i> , <i>Pulicaria gnaphalodes</i> and <i>Achillea wilhelmsii</i> against two stored product pests, the flour beetle, <i>Tribolium castaneum</i> , and the cowpea weevil, <i>Callosobruchus maculatus</i>	۲۰۱۲	عباس خانی و جواد عسگری	سوسک چهار نقطه ای حبوبات، سوسک آرد	سمیت تنفسی	۱۰/۰۵ بر روی سوسک آرد، سوسک چهار نقطه ای حبوبات	خانی و عسگری (۲۰۱۲)، [۲۲]
Insecticidal and repellent activities of <i>Artemisia khorassanica</i> , <i>Rosmarinus officinalis</i> and <i>Mentha longifolia</i> essential oils on <i>Tribolium confusum</i>	۲۰۱۳	مهديه سعیدی و سعید محرم پور	شپشه آرد	سمیت تنفسی و دور کنندگی	۳۹/۹۶ برای شپشه آرد	سعیدی و محرم پور (۲۰۱۳)، [۲۳]
Separate and Combined Effects of <i>Mentha piperata</i> and <i>Mentha pulegium</i> Essential Oils and a Pathogenic Fungus <i>Lecanicillium muscarium</i> Against <i>Aphis gossypii</i> (Hemiptera: Aphididae)	۲۰۱۷	اصغر عبداللہی و همکاران	شته پنبه	سمیت تنفسی	۱۳/۲۳ برای شته پنبه	عبداللہی و همکاران (۲۰۱۷)، [۲۴]
ارزیابی نه پودر گیاهی برای کنترل سوسک چهارنقطه حبوبات <i>Callosobruchus maculatus</i> (F.) (Col.: Bruchidae)	۲۰۱۸	حدیث محمدی نوری و همکاران	سوسک چهار نقطه ای حبوبات	سمیت تنفسی و بازدارندگی تخم‌ریزی	۰/۳۱ گرم بر لیتر هوا بر روی سوسک چهار نقطه ای حبوبات	محمدی نوری و همکاران (۲۰۱۸)، [۱۸]
بررسی سمیت تنفسی اسانس گیاه پونه <i>Mentha longifolia</i> L. روی مراحل مختلف شپشه مدیترانه‌ای آرد <i>Ephestia kuehniella</i> Zeller (Lep., Pyralidae)	۱۳۹۵	رضا پناهی اصل	شب پره مدیترانه ای	سمیت تنفسی	۱۷/۷۶۵ برای شب پره مدیترانه ای	پناهی اصل (۱۳۹۵)، [۱۲]

بهداشتی در راستای توسعه استفاده از حشره کش های گیاهی ایمن بجای حشره کش های شیمیایی می‌باشد.

تشکر و قدردانی

از کلیه مسئولین و پرسنل مرکز تحقیقات بیماری‌های منتقله بوسیله ناقلین دانشگاه علوم پزشکی خراسان شمالی به دلیل حمایت و راهنمایی‌ها تقدیر و تشکر می‌گردد.

References

- Rahimi Y, Sofalian O, Zare N, Davari M, Sedghi M. Evaluation of antifungal effects of essential oils of medicinal plants Morkhosh (Zhumeria majdae), pennyroyal (*Mentha pulegium*) and yarrow (*Achillea eriophora*). Ardabil: University of Mohaghegh Ardabili; 2015.
- Kouhestani F. Investigating the Effects of Insecticidal Extract of pyrethrum (*Chrysanthemum*) on *musca domestica*. Tehran: Tarbiat Modarres University; 2016.
- Akhbari M, Aghajani Z, Karimi E, Mazouchi A. Investigation of chemical compounds of essential oil and antioxidant and antimicrobial activity of octogenous compounds of *Mentha longifolia*. recent Cell Biotechnol. 2015;6(21):59-66.
- Mozaffarian V. Dictionary Of Iarnian Plant Names: Latin - English - Persian Contemporary culture 2010.
- Mozaffarian V. a dictionary of Iranian plant names. Tehran: Farhang moaser publishers press; 2013.
- SamsamShariat H. Selection of Medicinal Plants: Manny Publishing; 2007.
- gafari S, shaarei F. Investigating the development of maternal ghettofit and the effect of sodium chloride stress on the development of flower components in aromatic pennyroyal. J Plant Breed. 2015;28(2):276-84.
- Jamzad Z. A survey of Lamiaceae in the flora of Iran. Rostaniha. 2012;14(1):59-67.
- Nozohor Y, Rasolifard MH, Ghahremanigermi N. Evaluation of Antibacterial Properties of Oregano Essence on Pathogenic Bacteria Isolated from Hospital Infections. j ilam univ med sci. 2018;25(5):154-60. doi: 10.29252/sjimu.25.5.154
- pajuhei M, Tajik H, Akhondzadeh Basti A, Gandami H, Ehsani A, Farsightedness Jalali F. Evaluation of Chemical Compositions and Antimicrobial Activity of *Mentha longifolia* and Cuminum

- cyminum L Essential Oil alone and in combination with Nissin. *Urmia Med J*. 2010;31(4):324.
11. Pajuhi Alamoti M, Tajik H, Akhondzadeh A, Gandomi Nasrabadi H, Ehsani A. Study of Chemical Composition and Antimicrobial Activity of (*Mentha longifolia* L.) and Cumin (*Cuminum cyminum* L.) Essential oil in Soup Quarterly. *J Food Sci Technol*. 2012;9:33-45.
 12. Panahi asl R. Study of fumigant toxicity of *Mentha longifolia* on different stages of Mediterranean flour moth, *Ephestia kuehniella* Zeller. Hamedan: Thesis Bu-Ali Sina University, ; 2016.
 13. Kamkar A, Shariatifar N, Jamshidi A, Jebelli Javan A, Sadeghi T, Zeagham Monfared M. In vitro evaluation of antioxidant activity of Iranian *Mentha longifolia* essential oil and extracts. *J Medl Plant*. 2012;1(41):185-94.
 14. Kouhestani F, Dayer MS, Kamali H. Reversed-phase Liquid Chromatographic Quantification of Pyrethrins in the Extract of Wild *Tanacetum parthenium* (Feverfew) from Northern Khorasan Province (Iran). *J Med plant prod*. 2018;7(1):99-104.
 15. Kouhestani F, Dayer M, Arzamani K. The insecticidal activity of extracts of the pharmaceutical plant, *Tanacetum parthenium*, against Housefly, *Musca domestica* L. *Int J Tropic Insect Sci*.
 16. Ghasemi V, Moharrampour S, Tahmasbi G. Biological activity of some plant essential oils against *Varroa destructor* (Acari: Varroidae), an ectoparasitic mite of *Apis mellifera* (Hymenoptera: Apidae). *Exp Appl Acarol*. 2011;55(2):147-54. doi: 10.1007/s10493-011-9457-1 pmid: 21484423
 17. AL Aboody BA. Effect of aqueous extract of the plant *Mentha longifolia* in viability of *Leishmania donovani* in vivo. *J Thi-Qar Sci*. 2016;5(4):23-9.
 18. Mohammadi Nouri H, Shakrami J, Jafari Eini S. Evaluation of nine plant powders for the control of quadruple beetles *Callosobruchus maculatus* (F.) (Col.: Bruchidae). *J Plant Prot*. 2018;32(1):121-8.
 19. Shahkarami J, Fallahzadeh M, Almasi S. Fumigation toxicity and oviposition deterency of four plant essential oils on cowpea beetle. *Plant Prot J*. 2011;2(4):265-76.
 20. Motamedi Y, Fallahzadeh M, Roshan V. Fumigant toxicity of essential oils extracted from three plant species against *Sitophilus oryzae* (L.) (Coleoptera: Curculionidae). *J Entomol Res*. 2014;6(1):67-79.
 21. Qaderi M, Razmju G, Davari M, Rafiei Dastjerdi H, Ebadollahi A. Investigation of its aphid activity on leaf aphid control of *Mentha longifolia* L, Oats Identification of Oregano Essential Oil Ingredients in Laboratory Conditions. Third National Congress of Agriculture and Traditional 2014.
 22. Khani A, Asghari J. Insecticide activity of essential oils of *Mentha longifolia*, *Pulicaria gnaphalodes* and *Achillea wilhelmsii* against two stored product pests, the flour beetle, *Tribolium castaneum*, and the cowpea weevil, *Callosobruchus maculatus*. *J Insect Sci*. 2012;12:73. doi: 10.1673/031.012.7301 pmid: 23413994
 23. Saeidi M, Moharrampour S. Insecticidal and repellent activities of *Artemisia khorassanica*, *Rosmarinus officinalis* and *Mentha longifolia* essential oils on *Tribolium confusum*. *J Crop Prot*. 2013;2(1):23-31.
 24. Ebadollahi A, Davari M, Razmjou J, Naseri B. Separate and Combined Effects of *Mentha piperata* and *Mentha pulegium* Essential Oils and a Pathogenic Fungus *Lecanicillium muscarium* Against *Aphis gossypii* (Hemiptera: Aphididae). *J Econ Entomol*. 2017;110(3):1025-30. doi: 10.1093/jee/tox065 pmid: 28334238