

بررسی تولید حشره‌کش‌های گیاهی



پژوهشگران: بهاره جعفری طاوسلو، ملیکا گودرزی
دبیر راهنمای اول؛ معصومه السادات رحمتی
دبیر راهنمای دوم؛ سعیده سیفی
پژوهش سرای دانش آموزی کاوش (دبیرستان آزادی)
منطقه کهریزک شهرستان‌های استان تهران
ناظر پژوهش؛ دکتر سیدحسن موسی کاظمی
دانشکده بهداشت و علوم پزشکی دانشگاه تهران

چکیده

مسئله آلودگی محیط با حشره‌کش‌ها مشکلی است که در سراسر جهان وجود دارد. معلوم شده است که روان آب حاصل از مناطق شهری، بازگشت آب به جریان اصلی و شسته شدن زمین‌های کشاورزی عامل‌های مهم این آلودگی هستند. حشره‌کش‌ها همان‌طور که باعث کنترل آفات می‌شوند، به روش‌های مختلف به موجودات غیر هدف از جمله انسان و حشرات مفید، مثل زنبور عسل و آبزبان غیر هدف چون ماهی‌ها آسیب می‌رسانند. اصلی‌ترین علت تشابه این صدمات وارده، آنزیم‌های حیاتی، هورمون‌ها و دیگر سامانه‌های بیوشیمیایی هستند. به همین علت استفاده از ترکیبات گیاهی می‌تواند از آثار زیانبار حشره‌کش‌ها کم کرد. در این پژوهش تولید حشره‌کش گیاهی دوست‌دار محیط زیست بررسی شد.

کلیدواژه‌ها

تنباکو،
خرزهره، بومادران،
آویشن، بدره،
نانوذرات اکسید مس،
شسته، XRD، SEM.

موضوع

در این پروژه با توجه به عوارض ناشی از حشره‌کش‌های شیمیایی به مطالعه عصاره یا ترکیبات گیاهی که جایگزین‌های بسیار مناسبی برای حشره‌کش‌ها هستند، پرداخته شده است. این ترکیبات به راحتی در طبیعت تجزیه می‌شوند، در حالی که به انسان و موجودات دیگری که مورد هدف نیستند آسیب نمی‌رسانند. در سال‌های اخیر، این مشتقات گیاهی، در کنترل آفات و حشرات موذی بسیار مورد توجه قرار گرفته‌اند. با این حال، با وجود

تحقیقات فشرده در حال حاضر، حشره‌کش‌های گیاهی تجاری مناسب محدود و ناکافی هستند. از این رو، در این تحقیق آزمایشگاهی از عصاره‌های آبی، اسانس و نانوذرات به‌عنوان جایگزین حشره‌کش‌های شیمیایی استفاده شد که مشخصاً روی پشه آنوفل عامل بیماری مالاریا امتحان شد.

هدف

این پروژه با هدف تولید حشره‌کش‌های گیاهی دوست‌دار طبیعت با استفاده از پوست میوه و گیاهان

روش

و بهره‌گیری از اسانس و عصاره‌های آن‌ها، نظیر پوست میوه انار، گیاهان بومادران، بدره، خرزهره و تنباکو (نیکوتین) روی پشه آنوفل برای رفع مشکلات ناشی از سموم حشره‌کش‌های شیمیایی صورت گرفته است.

روش تحقیق و بررسی در این پروژه براساس پژوهش‌های علمی کاربردی است که با مراجعه به سایت‌های معتبر، با استفاده از مقالات و منابع معتبر انجام شده است. ما در این تحقیق آزمایشگاهی اثر عصاره‌های آبی با غلظت‌های ۶۶۰ - ۳۶۱ و ۶۶۰ میکرولیتر در میلی‌لیتر از برگ‌ها و ساقه گیاهان خرزهره، تنباکو، بدره و اسانس بومادران بر پشه آنوفل را مورد مطالعه قرار دادیم. آزمایش‌ها در شرایط دمایی ملایم و در ساعات روشنایی و تاریکی انجام گرفت. برای بهینه‌سازی این عصاره‌ها از خواص آنتی‌باکتریال آویشن برای جلوگیری از رشد کپک استفاده شد. علاوه بر آن اثر حشره‌کشی نانوذرات اکسید مس که با استفاده از روش ساده و سبز با استفاده از عصاره پوست انار در دمای اتاق سنتز شدند، نیز بررسی شد. نانوذرات اکسید مس با استفاده از میکروسکوپ الکترونی روبشی و پراش اشعه ایکس شناسایی شدند. نانوذرات اکسید مس به تنهایی اثر حشره‌کشی بسیار قابل توجهی از خود نشان دادند.

مقدمه

پشه آنوفل، عامل واگیر بیماری مالاریا است. محیط زیست این پشه به‌طور قوی تحت تأثیر عوامل دما، رطوبت، تبخیر و تعرق و بارش است. مالاریا بیماری شایع نواحی گرمسیر و نیمه‌معتدل است. این بیماری در مناطق سردسیر ناپایدار و ریشه‌کنی آن آسان، اما در نواحی گرمسیر پایدار است. دما و نمناکی دو عامل بسیار مؤثر بر زندگی و بقای پشه آنوفل است. رشد نوزاد پشه آنوفل با دمایی حدود ۳۰ درجه سلسیوس آغاز و به ۱۵ درجه پایان می‌یابد و دمای مطلوب حدود ۶۵ درجه سلسیوس است. آنوفل

بالغ در دماهای بیش از ۱۰ درجه تاب نمی‌آورد و می‌میرد و شدت مرگ و میر پشه‌های آنوفل زمانی افزایش می‌یابد که گرما با خشکی هوا توأم باشد [۳]. با بررسی‌های انجام شده، محدوده مناسب دمایی برای شیوع بیماری مالاریا در جنوب و جنوب شرقی ایران با توجه به گونه‌های موجود حشره، ۶۵ تا ۱۵ درجه سلسیوس است [۶]. مالاریا نوعی بیماری عفونی حاد یا مزمن خونی است که به وسیله انگل پلاسمودیوم که به نوبت انسان و حشره میزبان را آلوده می‌کند، ایجاد می‌شود. انگل مالاریا به وسیله نیش انواع بخصوصی از پشه آنوفل ماده آلوده به انگل را به انسان منتقل و عامل آن که پلاسمودیوم است موجب بیماری می‌شود [۳].

هر ماده یا ترکیبی از مواد که به منظور جلوگیری، هلاک کردن، کاهش یا دفع هر نوع آفت به کار می‌رود، آفت‌کش نام دارد [۳]. آفت‌کش‌ها از آلاینده‌های مقاوم به تجزیه و جزء ترکیبات موجود در پساب‌های ناشی از صنایع تولیدکننده آفت‌کش‌ها و زه‌کشی زمین‌های کشاورزی هستند [۴]. عوارض سوء بهداشتی ناشی از آفت‌کش‌ها عبارت‌اند از عوارض کوتاه‌مدت مانند: درد در ناحیه شکمی، سرگیجه، سردرد، دوبینی، تهوع، مشکلات چشمی و پوستی است و از عوارض درازمدت آن می‌توان به افزایش احتمال بروز مشکلات تنفسی، اختلالات حافظه، افسردگی، نواقص عصبی، سرطان و عقیمی اشاره کرد [۵].

در این پروژه، با توجه به عوارض ناشی از سموم حشره‌کش‌های شیمیایی و نیز بیماری‌زایی پشه آنوفل به‌خصوص بعد از بلایای طبیعی، مثل سیل در استان کرمانشاه در ایران، تصمیم به تحقیق و بررسی در مورد حشره‌کش‌های گیاهی گرفتیم که در این راستا از گیاهان تنباکو، خرزهره، بدره عصاره‌گیری کردیم و همچنین اسانس گیاه بومادران را تهیه کردیم؛ علاوه بر این‌ها با استفاده روش سنتز سبز نانوذرات اکسید مس را به کمک عصاره پوست انار سنتز کردیم.

در سال‌های اخیر،
این مشتقات گیاهی،
در کنترل آفات و
حشرات موذی بسیار
مورد توجه قرار
گرفته‌اند

بیان مسئله

بعضی پشه‌ها، مخصوصاً پشه آنوفل ناقل بیماری مالاریاست. مالاریا نوعی بیماری است که انسان‌ها را در بسیاری از کشورها تهدید می‌کند. این حشرات، میلیون‌ها سال است که با ما زندگی و تکامل حاصل می‌کنند. بنابراین، کنترل آن‌ها برای انسان‌ها بسیار دشوار است. از آنجا که از اسپری‌های حشره‌کش علیه آن‌ها استفاده می‌شود، آن‌ها در برابر این اسپری‌ها مقاوم می‌شوند. علاوه بر آن، استفاده از سموم شیمیایی در کنترل این حشره باعث بروز مشکلاتی می‌شود، از جمله:

۱. خطرات شغلی برای کارگران شاغل در کارخانه‌های تولیدکننده سموم،
 ۲. خطرات محیطی مرتبط با اثرات جانبی بر موجودات غیر هدف،
 ۳. آلودگی محیط، خاک، آب‌های سطحی و زیرزمینی،
 ۴. از دست رفتن احشام و دام‌ها،
 ۵. ظهور و بروز باقیمانده‌های آفت‌کش‌ها در مواد غذایی،
 ۶. ظهور گونه‌های مقاوم به آفات.
- در این پروژه، ساخت حشره‌کش‌های گیاهی و سنتز سبز نانو ذرات مس به منظور رفع معایب حشره‌کش‌های شیمیایی طراحی شده است.

اهداف پژوهش

اهداف کلی

تولید حشره‌کش گیاهی دوست‌دار طبیعت با استفاده از گیاهان خرزهره، تنباکو، بومادران، بدره و سنتز نانو ذرات اکسید مس با خواص حشره‌کشی برای حذف پشه آنوفل.

اهداف جزئی

- بررسی مضرات ناشی از حشره‌کش‌های شیمیایی،
- بررسی فواید حشره‌کش‌های گیاهی،
- بررسی فواید و قابلیت‌های گیاه گون و صمغ کتیرا،

- بررسی فواید سنتز سبز اکسید مس به روش ساده و مقرون به‌صرفه و کارایی بالا.

اهداف کاربردی

- کاهش استفاده از سموم شیمیایی،
- رفع معایب سموم شیمیایی به کمک عصاره‌ها و اسانس‌های گیاهی،
- سنتز سبز نانو ذرات اکسید مس به‌عنوان جایگزینی مناسب و مقرون به‌صرفه،
- استفاده مناسب و به‌اندازه گیاه سریش و صمغ عربی و صمغ کتیرا برای تولید مالچ طبیعی و مقرون به‌صرفه.

فرضیه‌ها

۱. عصاره‌های گیاهی می‌توانند اثرهای حشره‌کشی از خود نشان دهند.
۲. اثرهای حشره‌کشی آن‌ها یکسان نیست.
۳. گیاه خرزهره بیشترین اثر آفت‌کشی را نسبت به گیاهان دیگر دارد.
۴. نانوذرات اکسید مس علاوه بر خواص آنتی‌اکسیدانی به میزان زیاد قابلیت حشره‌کشی از خود نشان می‌دهند.

سؤالات پژوهشی

- بیشترین شیوع پشه آنوفل در چه فصلی از سال است؟
- در چه مناطقی امکان رشد این حشره بیشتر است؟
- حشره‌کش‌های شیمیایی چه مضراتی دارند؟
- آیا حشره‌کش‌های گیاهی می‌توانند جایگزین مناسبی برای حشره‌کش‌های شیمیایی باشند؟
- آیا حشره‌کش‌های گیاهی به موجودات غیر هدف آسیب می‌رسانند؟
- آیا استفاده از حشره‌کش‌های گیاهی مقرون به‌صرفه است؟
- آیا نانو ذرات اکسید مس سنتز شده در این

روش انجام کار

عصاره‌گیری

در این پروژه به منظور ساخت حشره‌کش‌های گیاهی عصاره‌های تنباکو، خرزهره و بدره به کمک دستگاه سوکسله استخراج شد. بدین ترتیب که ابتدا ساقه و برگ‌های این گیاهان برای از بین بردن آلودگی‌ها و گرد و غبار چندین بار با آب مقطر شسته شد؛ سپس این گیاهان به مدت یک الی دو هفته در تاریکی خشک شدند و در نهایت پودر آن‌ها با استفاده از الک سایز ۶۶ آماده شد. پودرهای تهیه‌شده را در محفظه کاغذی که به کمک کاغذ صافی ساخته شده بود، ریخته شدند و در دستگاه سوکسله به‌طور جداگانه و در زمان‌های مختلف قرار داده شدند. میانگین مدت عصاره‌گیری به کمک این دستگاه ۵ ساعت بود.

اسانس‌گیری

در مرحله بعد، اسانس گیاه بومادران با استفاده از دستگاه کلونجر تهیه شد. در این مرحله از آماده‌سازی، گیاه بومادران طبق روش گفته شده در مرحله عصاره‌گیری، ابتدا خشک و برای اسانس‌گیری مناسب شد.



شکل ۱. دستگاه کلونجر اسانس‌گیری از گیاه بومادران

پژوهش می‌توانند جایگزینی مناسب و با صرفه اقتصادی و در عین حال دوستدار محیط زیست باشند؟

● سالانه چند نفر در ایران به بیماری مالاریا مبتلا می‌شوند؟

اهمیت و ضرورت تحقیق

آفت‌کش‌ها می‌توانند از راه پوست، استنشاق، یا خوراکی به درون بدن راه یابند. اغلب مصرف اتفاقی این مواد باعث مسمومیت‌های حاد می‌شود. بسیاری از این مواد ترکیبات بسیار خطرناک و قدرتمندی هستند. مشابه اغلب سموم دیگر، علائم حاد و تحت حاد این ترکیبات هم وابسته به مقدار است و در مقدارهای بسیار پایین، مانند آنچه که به صورت باقیمانده در غذا یافت می‌شود، ظاهر نمی‌شوند؛ ولی با وجود این، مصرف غیراصولی آفت‌کش‌ها در برخی موارد باعث بروز مسمومیت‌های کشنده شده است [۶]. مطالعات گسترده به‌خصوص در سه دهه اخیر حکایت از عوارض خطرناک این مواد پرمصرف بر سلامت انسان دارد. اگرچه هیچ‌کس نمی‌تواند فواید و اثرات مثبت آفت‌کش‌ها را در زندگی انسان انکار کند، ولی توانایی حرکت این مواد در اتمسفر، آب و نیز توانایی تجمع آن‌ها در محیط زنده از جمله انسان و حیات‌وحش خطرات جبران‌ناپذیری به همراه داشته است. آفت‌کش‌ها در تمام مراحل زندگی انسان، از دوران جنینی گرفته تا دوران نوزادی، در زمان شیردهی، بلوغ و بزرگسالی تأثیرگذار است [۷].

لذا تحقیق و جست‌وجو در ارائه روشی نوین برای جایگزینی این مواد با ویژگی قابل رقابت امری ضروری به نظر می‌رسد.

روش جمع‌آوری اطلاعات

این پروژه پژوهشی کاربردی است که با مراجعه به سایت‌های معتبر علمی و مقالات مرتبط به روش میدانی جمع‌آوری شده است.

سنتز سبز نانوذرات اکسید مس تهیه عصاره پوست انار

برای تهیه نانوذرات اکسید، ابتدا پوست تازه میوه انار به خوبی توسط آب مقطر شسته شد و سپس برای مدت ۶ ساعت در دمای ۵۶ درجه سلسیوس در آن خشک شد. سپس ۳۶ گرم پودر پوست انار به دست آمده با اندازه ۶۶ مش برای عصاره گیری توسط دستگاه سوکسله آماده شد.

تهیه نانوذرات اکسید مس به وسیله عصاره پوست انار

این روش سنتزی به دلیل استفاده از مواد طبیعی دوستدار محیط زیست است. ۶۶۵ گرم استات مس با خلوص ۹۹/۹ درصد به ۴۶۶ میلی لیتر آب دو بار تقطیر اضافه شد و به مدت ۵ دقیقه همراه با حرارت دادن به طور کامل هم زده شد. سپس عصاره انار به صورت قطره در شرایط ملایم (در دمای اتاق) به محلول استات مس یک به ۲ اضافه



شکل ۳. تشکیل نانوذرات اکسید مس (رنگ قهوه‌ای)

شد. به محض اضافه کردن اولین قطرات رنگ محلول از آبی به سبز و سپس به قهوه‌ای تغییر یافت که نشانه تشکیل نانو ذرات اکسید مس است. امتیاز این روش، شرایط ملایم و صرفه جویی در مصرف انرژی است.

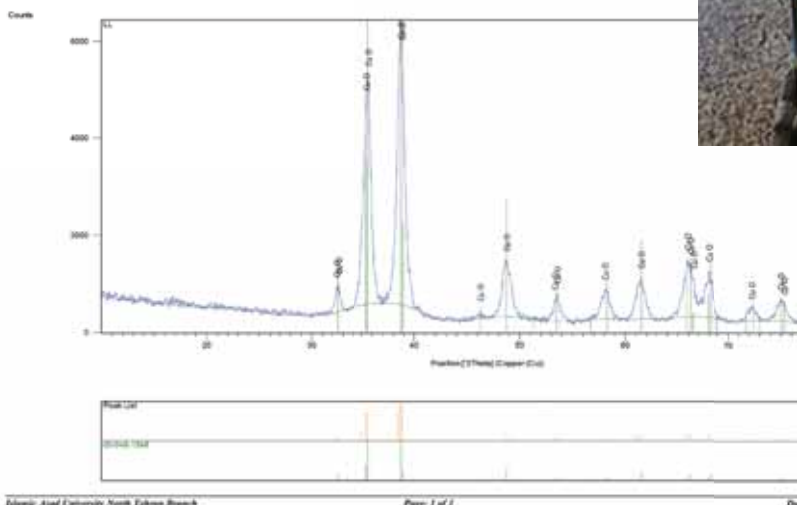
مشخصه یابی نانوذرات اکسید مس

مشخصه یابی به کمک دستگاه میکروسکوپ الکترونی روبشی و پراش اشعه ایکس



شکل ۲. سنتز نانوذرات اکسید مس (تغییر رنگ آبی به سبز)

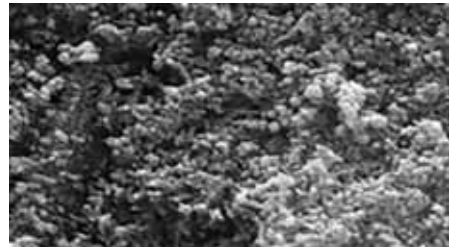
اغلب مصرف
اتفاقی این مواد
باعث مسمومیت های
حاد می شود



شکل ۴. الگوی پراش اشعه ایکس از نانوذرات سنتز شده از عصاره پوست انار

برای بررسی اثر سمیت هریک از عصاره‌های گیاهان خرزهره، تنباکو و بدره و اسانس بومادران، نانوذرات اکسید مس ۲۰ عدد از نمونه‌های پشه‌آنوفل به محتوی بشرهای حاوی محلول‌های سمی تهیه شده با غلظت‌های متفاوت اضافه شد. یک بشر محتوی آب مقطر و ۲۰ عدد پشه‌آنوفل به‌عنوان شاهد نیز آماده شد. آزمایش‌ها در شرایط دمایی ۶۵ درجه سلسیوس و رطوبت ۵۶-۰۶٪ به مدت ۶۴ ساعت در ساعات تاریکی و روشنایی انجام شد. پس از ۶۴ ساعت تعداد پشه‌های مرده و زنده موجود در ظرف شمرده و درصد مرگ و میر یا تلفات محاسبه شد.

الگوی پراش اشعه ایکس (XRD) در شکل ۴ نشان‌دهنده ماهیت کریستالی نانوذرات اکسید مس است که موقعیت قله‌ها در تطابق با قله نمونه اکسید مس مرجع است و ساختار بلوری را تأیید می‌کند.



شکل ۵. تصویر SEM نانوذرات اکسید مس سنتز شده در دمای اتاق

تصویر SEM یا میکروسکوپ الکترونی روبشی در شکل ۵، تصویر پراکندگی نسبتاً خوب نانوذرات اکسید مس با مورفولوژی کروی را نشان می‌دهد. با توجه به تصویر اندازه متوسط نانوذرات حدوداً بین ۳۶ تا ۳۶۶ نانومتر است.

بررسی اثر حشره‌کشی عصاره‌ها، اسانس و نانوذرات اکسید مس سنتز شده

تهیه محلول‌های سمی

محلول‌ها از هریک از ترکیبات ۶۵۶ میلی لیتر در بشرهای ۴۶۶ میلی لیتری با غلظت‌های ۶۶۰۰-۳۶۱ و ۶۶۰ میکرولیتر بر میلی لیتر تهیه شد.

روش آزمایش

پشه‌آنوفل استغنیسی (ناقل اصلی مالاریا در جنوب ایران) در آزمایشگاه حشره‌شناسی پزشکی و مبارزه با ناقلین دانشکده بهداشت انستیتو تحقیقات بهداشتی، پرورش داده می‌شود.

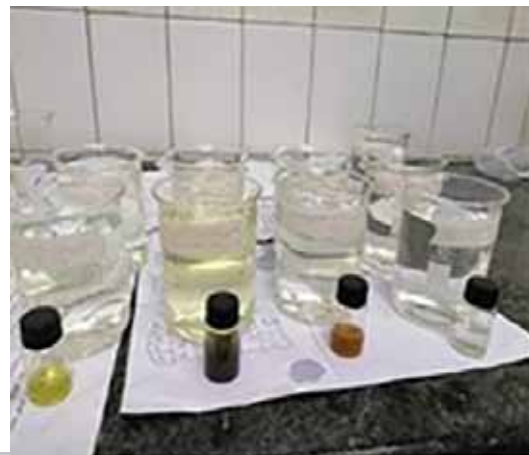


ابزار و مواد گردآوری اطلاعات

- کلونجر، سوکسله، بالن ژوژه، بشر، ارلن، مزور، چراغ الکلی.
- اتانول، آب دوبار تقطیر، استات مس یک‌آبه، پوست انار،
- گیاهان: خرزهره، بومادران، تنباکو، بدره



شکل ۶. محل پرورش پشه‌های آنوفل استغنیسی در آزمایشگاه حشره‌شناسی پزشکی و مبارزه با ناقلین



شکل ۷. بشرهای محتوی محلول سمی و پشه‌های آنوفل استغنیسی

جدول ۳. درصد مرگومیر پشه آنوفل در غلظت‌های مختلف از محلول‌های گیاهی سمی (حشره‌کش) بعد از ۶۴ ساعت

| ردیف | آزمون شاهد | تعداد کل | تعداد زنده | تعداد مرده | درصد مرگومیر |
|------|----------------------------|----------|------------|------------|--------------|
| ۱ | خرزهره/ml/۶۶۰۰µl | ۲۰ | ۵۰ | ۱۰ | ۱۰ |
| ۲ | خرزهره/ml/۶۶۰۰µl | ۲۰ | ۵۰ | ۱۰ | ۱۰ |
| ۳ | خرزهره/ml/۳۶۱µl | ۲۰ | ۶۰ | ۱۲ | ۸ |
| ۴ | خرزهره/ml/۶۶۰µl | ۲۰ | ۷۵ | ۱۵ | ۵ |
| ۵ | نانوذرات اکسید مس/ml/۶۶۰µl | ۲۰ | ۴۲.۵ | ۸ | ۱۲ |
| ۶ | نانوذرات اکسید مس/ml/۶۶۰µl | ۲۰ | ۴۲.۵ | ۹ | ۱۱ |
| ۷ | نانوذرات اکسید مس/ml/۳۶۱µl | ۲۰ | ۵۵ | ۱۱ | ۹ |
| ۸ | نانوذرات اکسید مس/ml/۶۶۰µl | ۲۰ | ۷۰ | ۱۴ | ۷ |
| ۹ | تنباکو/ml/۶۶۰۰µl | ۲۰ | ۲۷.۵ | ۶ | ۱۴ |
| ۱۰ | تنباکو/ml/۶۶۰۰µl | ۲۰ | ۲۷.۵ | ۵ | ۱۵ |
| ۱۱ | تنباکو/ml/۳۶۱µl | ۲۰ | ۴۰ | ۸ | ۱۲ |
| ۱۲ | تنباکو/ml/۶۶۰µl | ۲۰ | ۴۵ | ۹ | ۱۱ |
| ۱۳ | بومادران/ml/۶۶۰۰µl | ۲۰ | ۲۰ | ۵ | ۱۵ |
| ۱۴ | بومادران/ml/۶۶۰۰µl | ۲۰ | ۲۰ | ۳ | ۱۷ |
| ۱۵ | بومادران/ml/۳۶۱µl | ۲۰ | ۳۵ | ۷ | ۱۴ |
| ۱۶ | بومادران/ml/۶۶۰µl | ۲۰ | ۴۰ | ۸ | ۱۲ |
| ۱۷ | بدره ۶۶۰۰µl/ml | ۲۰ | ۳.۷۵ | ۱ | ۱۹ |
| ۱۸ | بدره ۶۶۰۰µl/ml | ۲۰ | ۳.۷۵ | ۲ | ۱۸ |
| ۱۹ | بدره ۳۶µl/ml | ۲۰ | ۱۵ | ۳ | ۱۸ |
| ۲۰ | بدره ۶۶۰µl/ml | ۲۰ | ۲۵ | ۵ | ۱۵ |
| ۲۱ | شاهد | ۲۰ | ۵.۲۶ | ۱ | ۱۹ |

جدول ۰.۱ درصد مرگومیر پشه آنوفل در غلظت‌های مختلف از محلول‌های گیاهی سمی (حشره‌کش) بعد از ۶۴ ساعت

مختلف مقدار LC ۵۰ قابل پیش‌بینی است

نتیجه‌گیری

سنن سبز نانوذرات اکسید مس در مقیاس بالا در زمان بسیار کوتاه با پراکندگی و پایداری نانوذرات با موفقیت انجام شد. این نانو ساختار با خواص آنتی‌باکتریال و با LC ۵۰ حدود ۶۶۷۶ بهترین نتیجه

بحث و نتیجه‌گیری

محاسبه درصد مرگ و در هر نمونه در غلظت مشخص تعداد کل پشه آنوفل در غلظت‌های مختلف / تعداد پشه آنوفل در غلظت‌های مختلف در کنترل = $100/X$ با توجه به درصد تلفات به دست آمده در غلظت‌های

جدول ۶. نتایج محاسبه LC_{۵۰} در مورد عصاره‌ها، اسانس‌ها و نانوساختارها

| بدره | بومادران | تباکو | نانواکسیدمس | خرزهره | LC _{۵۰} |
|------------|----------|-------|-------------|--------|------------------|
| بیشتر از ۵ | ۱۶۵ | ۶۶۶۶ | ۶۶۷۶ | ۶۶۰۰ | LC _{۵۰} |

جدول ۲. نتایج محاسبه LC_{۵۰} در مورد عصاره‌ها، اسانس‌ها و نانوساختارها

با توجه به عوارض ناشی از سموم حشره‌کش‌های گیاهی و نیز بیماری زایی پشه آنوفل و حذف مالاریا به خصوص بعد از بلایای طبیعی، مثل سیل در استان کرمانشاه در ایران، تصمیم به تحقیق و بررسی در مورد حشره‌کش‌های شیمیایی گرفتیم

طولانی آن‌ها در محیط، نیاز به جایگزین مناسب و دوستدار طبیعت ضروری است. از آنجا که مطالعات در این زمینه هنوز کامل نیست، پیشنهاد ما این است که سرمایه‌گذاری کافی در این بخش انجام شود.

را به دست داد. اگرچه خرزهره با LC_{۵۰} کمتر از نانواکسید مس کشندگی بیشتری داشت؛ اما از آنجا که گیاه خرزهره سمی است و برای موجودات غیرهدف و انسان مضر است، نمی‌تواند جایگزین مناسبی برای حشره‌کش‌های شیمیایی باشد. در مقابل، نانوساختار اکسید مس به انسان و موجودات غیرهدف آسیب نمی‌رساند. گیاه بدره بالاترین LC_{۵۰} را داشت.

پیشنهادات

با توجه به استفاده از آفت‌کش‌ها و حشره‌کش‌های سمی شیمیایی که می‌توانند باعث مسمومیت موجودات زنده غیرهدف شوند، با توجه به ماندگاری

پی‌نوشت‌ها

1. An.stephens:Bandar abbasstrain
2. (CH⁺COOH),Cu,H,O

منابع

tic.Int. 4: 63-84.

[1] Kumar, P., S. Mishra, A. Malik and S. Satya. 2011. Insecticidal properties of Mentha species: A review. Indian Crop Prod. 34: 702-718

[۱۳] مهرناز ریاضی، جهانگیر خواجه‌علی، نفیسه پورجواد و علیرضا بلندنظر، اثر کشندگی و دورکنندگی فرمولاسیون اسانس تنوع بر شته جالیز در شرایط گلخانه تاریخ دریافت: ۹۲/۹/۳۱ تاریخ پذیرش ۹۳/۸/۲۶

[14] Al-Antary, T.M., Khadir, B., 2013. Toxicity of four insecticides on longevity and fecundity of three populations of the green peach aphid for three generations. Jordan J. Agric. Sci., 52-62.

[15] Karthik, A.D., Geetha, K., 2013. Synthesis of copper precursor: copper and its oxidenanoparticles by green chemical reduction method and its antimicrobial activity. J. Appl. Pharm. Sci. 3, 16-21.

[16] Mohan, S., Singh, Y., Verna, D.K., Hassan, S.H., 2015. Synthesis of CuO nanoparticle through green route using Citrus limon juice and its application as nanosorbent for Cr(VI) remediation: process optimization with RSM and ANN-GA based model. Process Safety Environ. Prot. 96, 156-166.

[17] Salem, N.M., 2015. Antibacterial activity of synthesized copper oxide nanoparticles using Malva sylvestris leaf extract. SMU Med. J. 2, 91-101

[18] Awwad, A.M., Ibrahim, Q., 2015. Optical and X-ray diffraction characterization of biosynthesis copper oxide nanoparticles using carob leaf extract. Arab J. Phys. Chem. 2, 20-24. Awwad, A.M., Albiss, B.A.,

[۱۹] نقش سامانه موسمی در تشدید بیماری مالاریا در جنوب استان سیستان و بلوچستان مورد کاوی: ایران شهر نسرین حسین‌آبادی، دکتر تقی طاوسی، فائقه الماسی.

[20] Raiesi A, Nikpour F, Ansari-Moghaddam A, Ranjbar M, Rakhshani F, Mohammadi M, et al (2011) Baseline results of the first malaria indicator survey in Iran at the health facility level, Malaria Journal 10:319.

[۱] هوشور، زردشت؛ ۱۳۶۵ (مقدمه‌ای بر جغرافیای پزشکی ایران، انتشارات جهاد دانشگاهی، چاپ اول.

[۲] احمدیان مرج، ابوالفضل مباشری، محمدرضا ولدان زوج، محمدجواد و یوسف رضایی (۱۳۸۷) (تعیین مناطق با ریسک بالای شیوع مالاریا با استفاده از شاخص‌های ماهواره‌ای و زمینی، همایش ژئوماتیک و چهارمین همایش یکسان‌سازی نام‌های جغرافیایی، سازمان نقشه‌برداری کل کشور.

[3] Manuel, A.E., Eugenio, L.P., Elena, M.C., Jesus, S.G., Juan-carlos, M., Luis GR. (2007). The Mobility and degradation of pesticides in the soils and pollution of ground-water resources. agriculture, Ecosystems and environment. 3088, 3-14.

[4] ISIRI 1053, "Guidelines for Drinking-Water Quality", ICS:13.060.020. 5th.revision. Institute of Standards and Industrial Research of Iran.

[5] Gaya UI, Abdullah AH, Hussein MZ, Zainal Z. Photocatalytic removal of 2,4,6-trichlorophenol from water exploiting commercial ZnO powder. Desalination. 2010 11/30;263(1-3):176-82

[6] Concon, J.M. (1988). Food toxicology. Part A and B. Marcel Dekker, New York.

[7] World health organization. (2003). Guidelines on the management of public health pesticides. Report of WHO Interregional Consultation, Chiang Mai, Thailand.

[8] Copping, L.G. and S.O. Duke. 2007. Natural products that have been used commercially as crop protection agents. Pest Manage. Sci. 63: 524-554.

[9] Isman, M.B., S. Miresmailli and C. Machia. 2011. Commercial opportunities for pesticides based on plant essential oils in agriculture, industry and consumer products. Phytochem. Rev. 10: 197-402.

[10] Isman, M.B. 2000. Plant essential oils for pest and disease management. Crop Prot. 19: 603-608.

[11] Koul, O., S. Walia and G.S. Dhaliwal. 2008. Essential oils as green pesticides: Potential and constraints. Biopes-