

مقایسه مفدیت استعمال کنترول کیمیاوی، بیولوژیکی و میخانیکی حشرات

پوهندوی داکتر وحیده یوسفزی
 عضو دپارتمنت کیمیا، پوهنځی کیمیا-پوهنتون کابل
 qasan2004@yahoo.com

خلاصه

حشره کش ها مواد هستند که به خاطر از بین بردن حشرات به کار می روند و شامل تخم کش ها و لاروا کش ها هستند. به ترتیب به خاطر از بین بردن تخم و لاروا استفاده می شوند. حشره کش ها در زراعت و طبابت استفاده می گردند. ادعا می گردد که در قرن ۲۰ باعث بلند بردن تولیدات زراعتی گردیده است. قویاً حشره کش ها قادر هستند که روابط موجودات زنده را با محیط شان تغییر بدهند و بسیاری شان برای انسان ها و حیوانات زهری می باشد. یک تعداد شان در وقت دوا پاشی داخل غذا می گردند. حشره کش ها به دوگروه عمده تقسیم می گردد که عبارتند از حشره کش های سیستماتیک که فعالیت طولانی دارند و بقایای آن یک مدت طولانی باقی می ماند و حشره کش های تماسی اند که بقایای آن به مدت طولانی باقی نمی ماند. برعلاوه سه نوع حشره کش را می توان تشخیص نمود که شامل حشره کش های طبیعی از قبیل Nicotine, Pyrethrum و Neem که از نباتات ساخته شده اند، حشره کش های غیر عضوی که فلزات هستند و حشره کش های عضوی اند که از مرکبات عضوی تشکیل گردیده اند عمدتاً تاثیر تماسی دارند. حشره کش ها می توانند مفید و هم مضر باشند. حشرات اجتماعی مانند مورچه ها به طرف حشره کش ها حرکت می نمایند و آنرا به طرف آشیانه خود انتقال می دهند و

تمام مورچه ها محو می شوند به شمول ملکه. گرچه نظر به دیگر میتودها آهسته عمل می کنند ولی جامعه مورچه ها را از بین می برد. از جمله حشره کش های یکی هم DDT میباشد که جایگزین ارسینیک ها گردید و در اوایل سال ۱۹۴۰ مورد استفاده قرار گرفت. DDT به واسطه کتاب به نام سایلنت سپرنگ نوشته ریکل کارسون مورد توجه عام قرار گرفت.

کلمات کلیدی: تخم ها، حشره کش ها، سیستمی، تماسی، ملکه، مورچه

مقدمه

حشره کش ها موادی اند که به صورت مایع، جامد یا گاز تهیه شده و به منظور کنترل حشرات به کار می روند. با گرم شدن هوا، حشرات خورد و بزرگ مانند کیک، پشه، مگس، کنه نباتی، ملخ، جگله داغ، شپشک و غیره در طبیعت و همچنین خانه ها بیشتر مشاهده می شوند (Van et al., 1996). نکته مهم آن است که بیشتر مواقع به دلیل نا آگاهی و رعایت نکردن موارد ایمنی با استفاده غیراصولی از حشره کش ها، بیشتر به خود مان آسیب می زنیم تا حشر (Metcalf, 2014).

اسپری های حشره کش ها که توسط دست استعمال می شوند، امروزه به صورت پودر یا مایع و با نام های مختلف تجاری در تمام فروشگاه ها و سوپر مارکیت ها قابل دسترسی است و همه ساله در اثر استفاده نادرست و مصرف بیش از حد مجاز، برای افراد مشکل ساز می باشند و برخی را به مریضی های گوناگون مبتلا می سازند.

مسمومیت با انواع حشره کش های خانگی مشابه سموم زراعتی است، اما بنا بر قدرت سم، علائم خفیف یا شدید بروز می کند. نشانه های مسمومیت با حشره کش با علائمی شبیه سرماخوردگی و با ریزش آب از بینی و دهان، جاری شدن اشک از چشم و تعریق پوستی همراه است و چنانچه سم زیادی وارد بدن شود، مشکلات تنفسی را به بار آورده و حتی باعث مرگ نیز می گردد.

استفاده درست حشره کش ها

استفاده از حشره کش ها در فضای بسته خانه خطرناک است و پیش از استفاده از این مواد باید در و پنجره ها را کاملاً باز و پس از استفاده مدتی محل را ترک کرد (Lide, ۲۰۰۶).

جهت استفاده درست از حشره کش ها بهتر است در مصارف خانگی از انواع اسپری حشره کش استفاده شود و در هر بار استفاده به اندازه سه تا چهار پاف اسپری کافی است و باید تا ۱۰ دقیقه کسی وارد اتاق نشود. زنان باردار، کودکان و افراد مسن بیشتر در معرض مسمومیت ناشی از تماس با حشره کش کیمیاوی قرار دارند. اثر زهر موجود در حشره کش ها بسته به نوعی که مورد استفاده قرار می گیرد، می تواند تا مدت ها روی دیوار خانه باقی بماند و در صورت تماس فیزیکی افراد خانه، وارد گردش خون و بروز اختلالات گوارشی شود.

هنگام مسمومیت چه اتفاقی می افتد

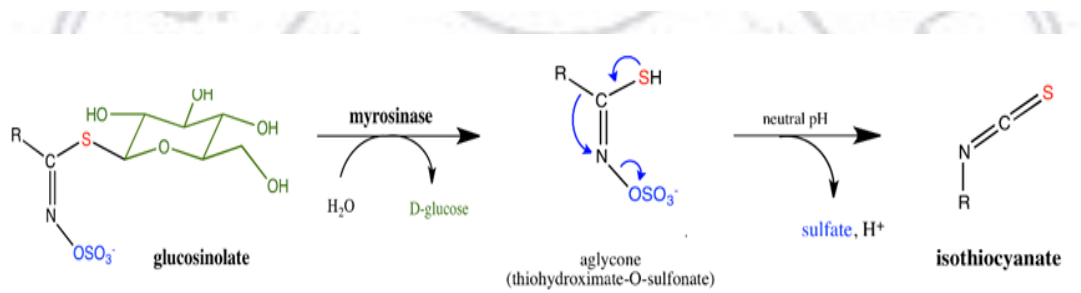
هنگامی که اسپری حشره کش به مقدار زیاد در هوا پاشیده شود یا مستقیماً به سمت فرد زده شود یا بر سطح میوه یا غذا بنشینند، احتمال بروز مسمومیت بالا می رود. گاهی هم حشره کش ها هنگام اسپری کردن دچار اشکال می شوند و به جای این که روی هوا پاشیده شوند، به صورت مایع از جداره حشره کش حرکت و با دست فرد تماس پیدا می کنند که در این مواقع، زهر حشره کش ها به سرعت در چربی روی سطح پوست حل و سریع جذب و سبب مسمومیت می شود، و باعث بیماری های پوستی یا علایمی چون تورم، خارش و درد می شوند (Wells, 2007).

خطرات قرص حشره کش ها

یکی از بزرگ ترین موارد استعمال نا درست و خطرناک حشره کش ها قرص های حشره کش است. این قرص ها حاوی ماده ای هستند که با مختل کردن سیستم اعصاب حشرات باعث مرگ آنها می شوند. تحقیقات که در این مورد صورت گرفته چنین بیان می

دارد که: قرص های حشره کش ها، همان طور که روی اعصاب حشرات اثر می گذارند، می توانند به مرور زمان روی اعصاب پاراسمپاتیک انسان هم تاثیر نا مطلوب بگذارند (Colin *et al.*, 2014). اینکه پودر یا بخاراتی که از قرص های حشره کش ها آزاد می شوند می توانند به ریه افراد بخصوص سالمندان راه یابند و باعث خس خس سینه، نفس تنگی و سرفه شدید شوند.

بعضی از نباتات به خاطر دفاع از حشرات مواد را ترشح می کنند. بعضی از مواد توسط انزایم Myrosinase فعال می گردد (Cole, 1976). انزایم متذکره Glucosinolates را به مرکبات مختلف تبدیل می کند که به علف خور ها مضر می باشد. یکی از تولیدات این انزایم Ally Isothiocyanate می باشد که معادله کیمیایی آن قرار ذیل است.



شکل ۱. فورمول هلی ایزوسیانیک.

انواع حشره کش ها:

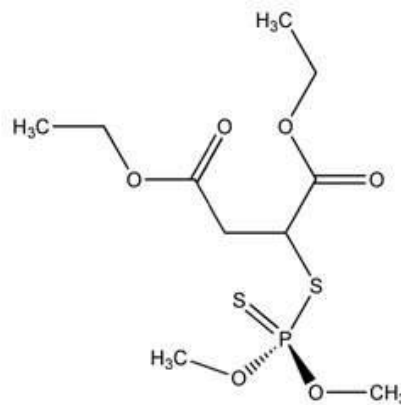
۱. حشره کش چسبی

با توجه به مقررات بعضی شرکت های اروپایی در رابطه با عدم استفاده از حشره کش های برقی که با سیستم شوک الکتریکی و یا (High Voltage) کار می کنند. این حشره کش با استفاده از دو چراغ UV حشرات را به سوی خود جذب و با توجه به صفحه چسبناکی که در سطح زیرین چراغ ها قرار گرفته حشرات بعد از نشستن دیگر قادر به پرواز مجدد نیستند و با کوچکترین حرکت، جنب و جوش بال های حشره نیز بر روی سطح چسب دار چسبیده و بعد از مدتی از پا درمی آیند. البته این قوانین اکثراً به کارخانه های

مواد غذایی حساس مثل شیر خشک و غذای کودک و کارخانه ها مشابه اعمال می شود. این حشره کش فاقد هرگونه صدا نیز می باشد. صفحات چسپناک معمولاً دو ماه یکبار و در صورتی که حشره زیاد باشد ماهانه باید تعویض گردد.

۲. Malathion

ملت ایون (ملتاین) یک **Organophosphate** بوده که به نام فاسفیت ایستر نیز یاد می گردد و فارمول عمومی آن $O=P(OR)$ می باشد (Colovic et al., 2013).



شکل ۲. فورمول ملت ایون (www.toxipodia.org).

عمل جذب سطحی بر روی آن انجام می شود و جذب سطحی عامل منفی محسوب می شود. در برنامه های بهداشتی مصرف زیادی دارد و به مقدار ۲ گرم در مترمربع برای یکبار در سال مصرف می شود. زهریت مالاتیون بسیار کم است نسبت به Malaxone و عوارض حاصله از آن ناچیز است (Peter et al, 2014). در موقع کار باید از وسایل حفاظتی مانند دستکش، ماسک، لباس کار و غیره استفاده کرد. مالاتیون به صورت پودر برای مصرف در منازل بر ضد حشرات خانگی مانند مگس، پشه، سوسک، کیک و غیره کاربرد دارد برای این منظور پودر وتابل ۴۰ درصد به میزان ۲درصد (هر لیتر محلول برای ۱۵ متر مربع) استفاده می شود. اثر مالاتیون سریع و نسبتاً مداوم است (Edwards, ۲۰۰۶).

۳. دای کلورو دای فینایل ترای کلورو ایتان (Dichlorodiphenyltrichloroethane) یا DDT

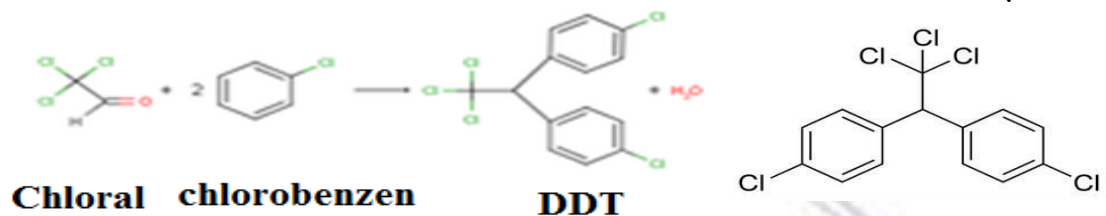
دی دی تی به عنوان معروف ترین عامل کیمیاوی حشره کش مطرح بوده است. این ماده برای اولین بار در سال ۱۸۷۴ توسط یک دانشجوی آلمانی رشته کیمیا به نام اتمرزید لِر (Othmer Zeidler)، که آن را جهت پروژه دفاع دوکتورای خود انتخاب کرده بود، کشف شد (Geisz et al., 2008). اما تا سال ۱۹۳۹ خواص حشره کشی آن کشف نشده بود، تا اینکه دانشمندی به نام پاول هرمن مولر (انگلیسی: Paul Hermann Müller) در سوییس متوجه اثرات دی دی تی روی بند پایان شد و آن خواص را کشف کرد. این کیمیا دان برای همین کشف در سال ۱۹۴۸ جایزه نوبل در فیزیولوژی و طبابت را برای خود تصاحب کرد.

کشف دی دی تی اتفاقاً با جنگ جهانی دوم همزمان شد. ارتش‌های مختلفی در جریان جنگ جهانی دوم (WWII) برای مبارزه با تیفوس که توسط شپش منتقل می‌شود، مجهز به این ماده شدند. دی دی تی در پایان جنگ جهانی دوم، زمانی که خاصیت مؤثر آن در برابر پشه‌های ناقل انگل ملاریا توسط دانشمندان بریتانیایی، ایتالیایی و آمریکایی مشخص شد، مورد استفاده قرار گرفت (Harrison, 1978). در سال ۱۹۵۵ برنامه‌ای برای مبارزه جهانی علیه ملاریا به اجرا گذاشته شد و میزان مرگ و میر از ۱۹۲ تن در یکصد هزار نفر به ۷ تن رسید. در سال ۱۹۵۸ برنامه ریشه کنی ملاریا در ایالات متحده امریکا برای مقابله با پشه‌ها در سطح وسیع از دی دی تی استفاده می‌گردید.

از سال ۱۹۵۰ الی ۱۹۸۰ بیشترین استفاده از دی دی تی در زراعت بوده که مصرف آن بیشتر از ۴۰۰۰۰ تن میرسید.

اما به تدریج آثار مخرب این سم در طبیعت آشکار شد. یکی از اولین نشانه‌های آن تأثیرات منفی بود که روی پرندگان گذاشت. این ماده قبل از آشکار شدن ایرادات آن، به دلیل هزینه تولید بسیار پایین و اثرات خوبی که روی آفات می‌گذاشت مورد توجه واقع شده بود.

نسبت زهری بودن آن مصرف دی دی تی به تدریج از سال ۱۹۷۰ در بسیاری از کشورها ممنوع شد. فورمول کیمیاوی آن قرار ذیل است.



شکل ۳. فورمول دی دی تی Britannica encyclopedia.

۴. آمونیم سلفیت (Ammonium tetraoxosulfate)

آمونیم سلفیت یک نمک معدنی با مصارف صنعتی است. مهم ترین مصرف آن به عنوان کود کیمیاوی می باشد و شامل ۲۱ فیصد نایتروجن و ۲۴ فیصد سلفر است. موارد استفاده:

a. مصرف اولیه آمونیم سلفیت به عنوان کود کیمیاوی برای خاک های قلوی است. ایون آمونیم در خاک آزاد شده و مقدار محدودی اسید تولید می کند. کاهش میزان pH خاک، موجب تامین نایتروجن مورد نیاز برای رشد گیاه می شود. مهم ترین مشکل استفاده از امونیوم سلفیت در کمبود نایتروجن آن نسبت به امونیوم نایتريت یا NO_3NH_4 است که موجب افزایش هزینه های حمل و نقل می شود.

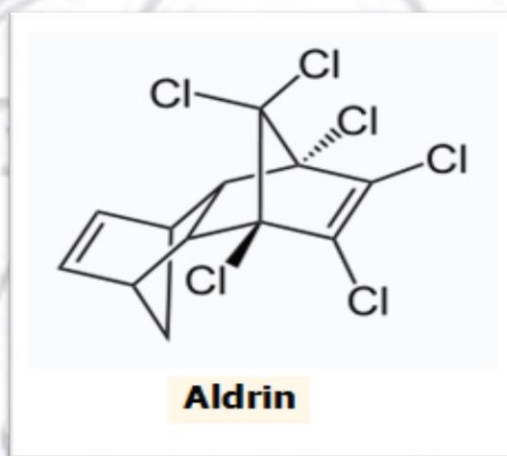
b. همچنین از این ترکیب در زراعت به عنوان اسپری کمکی بشکل پاشکی برای حشره کش ها، قارچ کش ها و علف کش های محلول در آب استفاده می شود.

c. برای تولید سایر نمک های امونیوم مخصوصاً پرسلفیت امونیوم مصرف می شود (Edwards, 2006).

d. امونیوم سلفیت به عنوان یک نگهدارنده چوب استفاده می شد. اما امروزه بدلیل ایجاد خوردگی در فلزات کمتر مورد استفاده قرار می گیرد.

۵. الدرین

خاصیت سمی الدرین برای حشرات بسیار زیاد است ولی در عوض خاصیت پایداری آن کوتاه است. این حشره کش مانند لیندان دارای خاصیت تدخینی (تنفسی) نیز است، یعنی از طریق راه تنفسی وارد بدن حشره می شود و به علت زهریت زیاد آن برای انسان و حیوان مصرف آن کم است.



شکل ۴. فورمول کیمیاوی آن قرار ذیل است.

۶. گل نبات (Pyrethrum) منحيث حشره کش

نبات (Pyrethrum) گیاهی است که از گل آن به شکل حشره کش استفاده شده و در کوه های شمال ایران تا ارتفاع ۲۰۰۰ متر از سطح دریا و همچنین در کوه های ارمنستان و قفقاز به طور خودرو می روید (Oldroyd, 2007).

پیرتروم از خانواده گل آفتاب گردان بوده و نام علمی آن (*Chrysanthemum spp*) می باشد. ماده موثره این گیاه ۴ استر است به نام پیرترین (پیرترین ۱ و ۲ و سینرین ۱ و ۲) که خاصیت حشره کشی پیرترین ۱ و سینرین ۱ بیشتر از بقیه است. مقدار پیرترین در تمام اعضا گیاه بالاخص در گل و تخمدان ها بیشتر است. برای قویتر نمودن خاصیت حشره کشی گل حشره کش موادی از قبیل پیرونیل بیوتوکساید (Piperonyl) butoxide (PBO)، سزوگسان و سلفوکساید به آن اضافه و زهریت آنرا تا ۲ برابر افزایش می دهد (Gladwell, 2001). گل نبات متذکره دارای خاصیت فلج کننده قوی

است ولی پس از اندک زمانی بعضی از حشرات فلج شده قادر اند پرواز کنند. بدین جهت در محلول‌های این حشره کش نباتی غالباً یکی از حشره کش‌های مصنوعی افزوده می‌شود تا باعث فلج سریع حشره و حشره کش مصنوعی باعث مرگ حشره شود.

بروموپروپیلات

بروموپروپیلات کنه کشی غیر سیستماتیک و اختصاصی با اثر تماس تدخینی با دوام طولانی است که روی تمام مراحل رشدی کنه‌ها شامل تخم پوره و بالغ تاثیر گذار است. جدول (۱). رهنمود استعمال مرکبات کیمیاوی جهت کنترل حشرات.

میزان مصرف	نام علمی آفت	آفت	محصول
۱/۲ لیتر در هزار لیتر	Tetranychus spp.	کنه تارتن	لبلبو قندی
۱ لیتر در هزار لیتر	Tetranychus spp.	کنه تار عنكبوتی	مرکبات
۱ لیتر در هزار لیتر	Panonychus spp.	کنه قرمز اروپایی	مرکبات
۱ لیتر در هزار لیتر	Eutetranychus orientalis	کنه شرقی مرکبات	مرکبات



کنه تارتن



کنه تارتن (تار عنكبوتی).



کنه شرقی مرکبات



کنه قرمز اروپایی



کنه تارتن دو نقطه ای (تار عنكبوتی).

شکل ۵. انواع مختلف کنه‌ها (Spider mite.com).

نتیجه گیری

اغلب حشره کش هایکه به شکل پاشکی استعمال می شوند، چنانچه از راه تنفس، پوست یا اتفاقی خورده شوند علایم وخیمی نداشته، حد اکثر تا شش ساعت در بدن باقی می ماند. ولی حشره کش های پودری چون اغلب اثر قوی و متوسط دارند مسمومیت های جدی تری ایجاد می کنند، چراکه هم باعث اختلالات خونی و مغزی می شوند و هم نسبت به حشره کش پاشکی، علایم شدید و طولانی مدت دارند. و اگر سریعاً به بیمار رسیدگی نشود عوارض طولانی مدت در پی خواهد داشت. در صورت تماس مکرر و غیراصولی با انواع حشره کش ها احتمال مبتلا به نارسایی کبد و کلیه، بیماری قلبی - عروقی و مشکلات تنفسی بسیار زیاد است.

بهترین راه مبارزه با حشرات استفاده از چسب ها است که بدون هیچ گونه عارضه و بویی، حشرات به طورغریزی به رنگ آن جلب می شوند و به آن می چسبند و در نهایت از بین می روند. معمولاً قرص های حشره کش در دستگاه های برقی مخصوصی قرار می گیرند و در بسیاری از خانه ها و رستوران ها استفاده می شوند. پرتوهای ماورای بنفش آزاد شده از این وسایل، می توانند به مرور زمان روی بدن انسان تاثیر سوء گذاشته، بیماری های پوستی یا انواع سرطان ها را ایجاد کنند. در نتیجه دستگاه حشره کش را روی فرش یا نزدیک آشپزخانه و اتاق خواب قرار ندهید، ضمن این که آن را در جهتی نگذارید که نور آن به صورت مستقیم به سمت شما بتابد.

در قسمت دی دی تی باید گفت که این حشره کش به دلیل اثرات مخرب، چون این ماده در آب انحلال پذیری ناچیزی دارد ولی در عوض درشحم ذخیره می شود. کم حل شدن در آب باعث می شود میزان سمی که وارد بدن جاندار می شود، به وسیله آب دفع نگردد، به تدریج در بدن جمع شود و اثرات ناگوار خود را برجای گذارد. این سم در زنجیره غذایی منتقل می شود و بر حلقه های بعدی این زنجیره اثر می گذارد. دی دی تی روی سیستم عصبی جانداران تأثیر می گذارد و فعالیت های عادی عصبی را مختل می کند. این سم باعث تخلیه پیاپی سیستم عصبی می شود. این اختلال در صورت که ادامه پیدا کند منجر به مرگ می شود.

پیشنهادات

- ۱) اگر آلودگی از طریق تنفس باشد، باید بلا فاصله فرد به فضای آزاد انتقال داده شود تا اکسیجن بگیرد.
- ۲) اگر فردی از طریق مخاط چشم آلوده شده باشد، چشم باید از داخل به خارج به مدت پنج تا شش دقیقه با آب شستشو شود.
- ۳) اگر راه تماس با حشره کش از طریق پوست است، موضع را سریعاً با آب و صابون بشوید.
- ۴) چنانچه علائم خفیفی همچون سرماخوردگی، خس خس سینه و نفس تنگی بروز کرد و رو به وخامت بود به اولین مرکز صحتی مراجعه کنید.
- ۵) همیشه کوشش شود در مبارزه با حشرات از چسب و حشره کش های طبیعی استفاده گردد.



References

- ۱) Van, E., Peakall, H and David, B. (1996). Integrated Pests Management and Chemical Safety. Beyond Silent Spring. Springer. Pp1-50.
- ۲) Metcalf, R.L and Horowitz, A.R. (2014). Insect control. In: Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry: 100 Years Edition (edited by B. Elvers). [http:// onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/14356007.A14_263.pub2/abstract](http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/14356007.A14_263.pub2/abstract).
- ۳) Colin, M. E., Bonmatin, J. M and Moineau, I. (2004). "A method to quantify and analyze the foraging activity of honey bees: Relevance to the sublethal effects induced by systemic insecticides". *Archives of Environmental Contamination and Toxicology*. 47 (3): 387-395.
- ۴) Oldroyd, B.P. (2007). "What's Killing American Honey Bees?". *PLoS Biology*. Peter, J. V., Sudarsan, T. I and Moran, J. L. (2014). "Clinical features of organophosphate poisoning: A review of different classification systems and approaches". *Indian Journal of Critical Care Medicine*. 18 (11): 735-745.
- ۵) Colovic, M and Krstic, Z. (2013). "Acetylcholinesterase Inhibitors: Pharmacology and Toxicology". *Current Neuropharmacology*. 11 (3): 315-335.
- ۶) Edwards, D. (2006). "Reregistration Eligibility Decision for Malathion". Environmental Protection Agency - Prevention, Pesticides and Toxic Substances EPA 738-R-06-030 journal: 9
- ۷) Geisz, H and Dickhut, R. (2008). "Melting glaciers: a probable source of DDT to the Antarctic marine ecosystem". *Environmental Science & Technology* 42 (11): 3958-3962
- ۸) Gladwell, M. (2001). "The Mosquito Killer". *The New Yorker*. P 42.
- ۹) Harrison, G. (1978). *Mosquitoes, Malaria, and Man: A History of the Hostilities since 1880*. Dutton. ISBN 978-0-525-16025-0.
- ۱۰) Cole, R. (1976). "Isothiocyanates, nitriles and thiocyanates as products of autolysis of glucosinolates in Cruciferae". *Phytochemistry*. 15: 759-762.
- ۱۱) Lide, D. (2006). *CRC Handbook of Chemistry and Physics (87th Ed.)*. Boca Raton, FL: CRC Press. ISBN 0-8493-0487-3.