

سم شناسی آفت کش ها
Pesticides Toxicology
دکتر مهدی جهانگیر بلورچیان
دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی گیلان
1391

سم شناسی آفت کش ها

تاریخچه استفاده از ترکیبات گیاهی و شیمیایی بعنوان آفت کش به هزاره پیش از میلاد باز می گردد. در آن سالها از ترکیبات و عصاره های طبیعی مثل نمک، عصاره تنباکو، فلفل قرمز و سایر مواد مشابه برای چنین هدفی استفاده می شد. ارتش ناپلئون خرده های گل داوودی را برای کنترل شپش بکار برده اند. تا سالهای اخیر نفت، فلزات سنگین و آرسنیک بدون معنی برای کنترل آفتها و علفهای هرز بکار گرفته می شدند. (DichloroDiphenylTrichloroethane) مشهورترین آفت کش مصنوعی آلی د.د.ت بود که مورد استفاده قرار گرفتند. از ۱۶۰۰۰۰ لایند محیطی بیش از ۳۳۵۰ مورد آنها را آفت کش ها تشکیل می دهند. آفت کش هایی وجود دارند که در صورت استفاده بجا و رعایت اصول بهداشتی، کمترین خطر را دارا می باشند. وجود مقادیر کم باقیمانده سموم در غذا، آب، زمین و هوا می تواند مسمومیت با آفت کش ها را ایجاد نماید.

سم شناسی آفت کش ها

از ۵۰۰۰۰۰ مورد مسمومیت در سال با عوامل آفت کش در سراسر جهان، ۲۰۰۰۰ مورد منجر به مرگ می شود.

Pesticide: تعریف آفت کش ها

آفت کش ها ترکیباتی طبیعی یا مصنوعی هستند که موجب دور شدن، وارد آمدن آسیب و یا از بین بردن آفات گیاهی یا نباتی می گردند.

Pest: تعریف آفت

به موجوداتی هم که نحوی می توانند در اکوسیستم جانداران اثر سوء داشته باشند، آفت می گویند.

تقسیم بندی و طبقه بندی آفت کش ها:

الف- بر اساس آفت هدف

این طبقه بندی بر اساس مهمترین آفتی که توسط آفت کش کشته شده، دور شده یا صدمه می بیند، صورت می پذیرد.

سم شناسی آفت کش ها

Insecticide حشره کش ها

Rodenticide جونده کش ها

Herbicide علف کش ها

Fungicide قارچ کش ها

Larvicide لارو کش ها

Pediculicide شپش کش ها

Avicide پرنده کش ها

Molluscicide حلزون کش ها

Piscicide ماهی کش ها

Acaricide کنه کش ها

Algicide جلبک کش ها

Nematicide کرم کش ها

Repellents دور کننده ها

Fumigants مواد گازی فرار

سم شناسی آفت کش ها

Active ingredient) ب- بر اساس جزء فعال (

ماده شیمیایی مسئول و تاثیر گذار بر روی آفت را جزء فعال گویند.

Formulation) ج- بر اساس فرمولاسیون (

فرآوری مواد شیمیایی به منظور بهبود ویژگیهای مربوط به ذخیره سازی، حمل و نقل، ایمنی، کاربرد و اثر بخشی را فرمولاسیون گویند.

(ترکیب می شوند. Inert ingredients در واقع در فرمولاسیون جزء فعال با اجزاء خنثی)

تولید کنندگان آفت کش معمولاً آنها را به فرم نسبتاً خالصی که تکنیک نام دارد، تولید می کنند.

تکنیک سموم کلره عموماً جامد

تکنیک سموم فسفره عموماً مایع

با تغییراتی که در طی فرایند فرمولاسیون بر روی تکنیک انجام می پذیرد، آفت کش قابلیت استفاده می یابد.
سم شناسی آفت کش ها

جزء فعال حل پذیری بالایی دارد. در زمان کاربرد آفت کش می توان از فرمولهای زیر استفاده کرد:
بصورت غبار:

در این حالت تکنیک با پودری بی اثر مثل تالک مخلوط می شود.

(Wettable Powder پودر مرطوب)

در این حالت ماده تکنیک را به همراه ماده ای بی اثر تا در صد معینی رقیق نموده و سپس آن را در آب می ریزند.
برای پایداری بهتر از یک ماده سورفکتانت هم استفاده می شود.

Emulsifiable concentrate محلول غلیظ قابل امولسیون

ابتدا فرم تکنیک را در یک حلال آلی حل نموده، سپس محلول را وارد آب می کنند.
برای پایداری ممکن است یک ماده ضد عفونی هم وارد شود.

Ultra low volume concentrate محلول غلیظ با حجم فوق العاده کم

فرم تکنیک در یک حلال بصورت غلیظ حل شده و با هواپیما در حد ۲ تا ۴ لیتر بر هکتار روی محصولات و زمینهای کشاورزی ریخته می شود.

سم شناسی آفت کش ها

آنرول

گرانول

(Pellet حبه)

نکته:

اگر حلال آفت کش، آب باشد خطرات آن سم مختص خود سم است.
ولی اگر حلال، یک ترکیب آلی باشد، علاوه بر آفت کش، احتمال مسمومیت با حلال وجود خواهد داشت.

د- بر اساس ساختمان شیمیایی:

ترکیبات آلی مثل ارگانو کلره ها

ترکیبات گیاهی مثل نیکوتین

ترکیبات معدنی مثل کربنات باریم و آرسینات مس

سم شناسی آفت کش ها

ه- بر اساس کلاس شیمیایی:

عبارت کلاس به گروهی از آفت کش ها اطلاق می شود که پایه مشترکی دارند.

مثل ارگانوفسفاتها که از اسید فسفریک مشتق شده اند.

(Toxic Effect و- بر اساس چگونگی اثر)

گاهی آفت کش ها بر اساس نوع اختلالات یا صدمه ای که به اعضای مختلف بدن وارد می آورند، تقسیم بندی می شوند.
مثل بازدارندگی آنزیم کولین استراز

(FIFRA) قانون فدرال حشره کش، قارچ کش و جونده کش

Federal Insecticide, Fungicide and Rodenticide Act

(را مسئول تنظیم قوانین مربوط به کاربرد آفت کش ها بدون اثر سوء روی انسان و EPA این قانون، سازمان حفاظت از محیط زیست امریکا) محیط کرده است.

سازمان حفاظت از محیط زیست امریکا بر اساس کلاس سمیت و با توجه به اثرات بهداشتی برای عموم مردم، کاربرد این مواد و اثرات اکولوژیکی، ۲ نوع آفت کش در نظر گرفته است:

General Use Pesticodes (GUP) الف- آفت کش های با کاربرد عام

Restricted Use Pesticides (RUP) ب- آفت کش های با کاربرد محدود

آفت کش های با کاربرد عام را می توان به مقدار نامحدود برای استفاده عموم فروخت.

آفت کش های با کاربرد محدود باید توسط کاربران مجاز و صلاحیتدار فروخته و استفاده شوند.

3- Danger – Poison

4- Warning

5- Caution

خواص و مشخصات آفت کش ها

وزن مولکولی، رنگ، فرم و بو

قابلیت انحلال در آب:

هرچه مقدار این شاخص بالاتر باشد، ترکیب آسانتر در آب حل می شود.

(KOW) Partition Coefficient ضریب تفکیک

این ضریب نشان می دهد که یک ماده شیمیایی چگونه در حال تعادل بین فازهای آلی و مایع توزیع می شود. این ضریب برای پیش بینی سرنوشت محیطی مواد شیمیایی آلی مثل آفت کش ها کاربرد دارد.

ضریب بالاتر نشان دهنده میل بیشتر ماده برای رفتن به فاز آلی است. ممکن است ماده به فاز آلی خاک بچسبد، در چربی تجمع پیدا کند و غیره

KOC: (Soil Sorption Coefficient) ضریب جذب خاک

با استفاده از این ضریب می توان برآورد نمود که آیا آفت کش بصورت حل شده در محلول باقی می ماند یا بعد از استفاده جذب سطح خاک می شود.

اگر یک آفت کش جذب ذرات خاک شود برای تجزیه بیولوژیکی کمتر در دسترس است. مقادیر زیر ۵۰۰ نشان دهنده جذب کم آفت کش در خاک می باشد.

خواص و مشخصات آفت کش ها

EPA طبقه بندی سمیت

مقادیر حدود مجاز سازمانهای معتبر

(Inhalation Reference Concentration) و غلظت های مبنای استنشاقی (Oral Reference Doses) دوز مبنای خوراکی)

هر دو برآوردی از مواجهات روزانه هستند و انتظار می رود هیچگونه اثرات سوئی روی انسان ایجاد نکنند.

mg/kg/day واحد آن

قابلیت ایجاد سرطان:

برای کل آفت کش ها ریسک یک میلیونیم بعنوان مجاز تلقی شده است.

مواجهه با آفت کش ها

الف- مواجهه شغلی:

مواجهه با آفت کش ها عمدتاً در گروههای شغلی زیر مشاهده می شود:

- تولیدکنندگان و کارگرانی که در فرموله کردن، بسته بندی و حمل و نقل سموم فعالیت دارند.

- سمپاشان و کسانی که با آنها همکاری دارند.

- کشاورزان و باغبانان

- محققان

ب- مواجهه محیطی:

- از طریق آب

- از طریق هوا

- از طریق خاک

- از طریق مواد غذایی

- کاربرد خانگی آفت کش ها

- مصرف اتفاقی

- خودکشی و جنایت

فاکتورهای مهم هنگام انتخاب آفت کش ها

در زمان انتخاب هر آفت کش توجه به نکات زیر ضروری به نظر می رسد:

حتی الامکان آفت کشی انتخاب شود که دارای اثر اختصاصی بر روی آفت مورد نظر باشد.

فاقد اثر زیان آور روی انسان و محیط زیست باشد.

اقتصادی باشد.

از کاربردی آسان برخوردار باشد.

سبب ایجاد مقاومت در آفتها نشود.

دارای اثر پایدار و دایم بر روی آفتها باشد.

از دوام کمی در محیط برخوردار باشد.

آفت کش ها و اکوسیستم

اکوسیستم محیط فیزیکی است که ارگانیزم ها را در بر گرفته و بستری برای بقا آنها فراهم می آورد.

آفت کش ها بصورت گسترده وارد اکوسیستم شده و در آن اختلال ایجاد می کنند.

حرکت آفت کش ها در محیط زیست:

کاربرد گسترده کشاورزان، موسسات تحقیقاتی و عموم مردم، منابع آفت کش زیادی را در محیط زیست ایجاد کرده است.

در پی آزاد شدن آفت کش ها در محیط زیست، مراحل زیر دیده خواهد شد:

(توسط نور خورشید، آب یا سایر مواد شیمیایی یا میکرو ارگانیسم هایی مثل باکتریها Degradation الف- تجزیه)

این عمل در اکثر مواقع به کم خطر شدن ماده می انجامد.

حرکت آفت کش ها در محیط زیست:

ب- باقی ماندن در محیط به مدتهای طولانی:

آفت کش های پایدار می توانند بصورت اسپری وارد هوا شوند. در آب و خاک فرود آیند یا از طریق خاک به آبهای سطحی وارد شده و نهایتاً آبهای زیر زمینی را آلوده کنند. علاوه بر این قابلیت تبخیر آفت کش و همچنین حلالیت آن در آب نیز می توانند موجبات آسیب های زیانبار محیطی را فراهم کنند. انواع و اقسام خاکها با مشخصات مختلف همانند شن، مواد آلی، جزء فلزی و اسیدیته بر رفتار آفت کش تاثیر دارند. آبهای سطحی هم از نظر عواملی همچون اسیدیته، عمق، دما، کدورت، نرخ جریان و خواص شیمیایی با یکدیگر متفاوتند. پیش بینی چگونگی توزیع آفت کش ها در هوا با توجه به عدم قطعتهای فراوان کاری مشکل بوده و امکانات نرم افزاری پیشرفته نیاز دارد.

حرکت آفت کش ها در محیط زیست:

پایداری آفت کش ها در خاک در ۳ دسته تقسیم می شود:

ثبات پایین با نیمه عمر ۳۰ روز
ثبات متوسط با نیمه عمر بین ۳۰ تا ۱۰۰ روز
ثبات بالا با نیمه عمر بالای ۱۰۰ روز
نقش ارگانیزم های زنده در توزیع محیطی آفت کش ها
خصوصاً برای آفت کش هایی مهم است که می توانند در بدن موجودات زنده، تجمع یابند.
مثال: کلردان در آب نامحلول است اما چون امکان تجمع در بدن موجودات را دارد، با گذشت زمان مقدار آن افزایش می یابد، این نوع تجمع را (می نامند. Bioaccumulation. تجمع بیولوژیک)
انسانها در بالای زنجیره غذایی هستند و ممکن است با این سطح بالای تراز مواجه شوند.
اثرات آفت کش ها روی اکوسیستم، جوامع و گونه ها
تخریب جنگل ها از طریق هوا برد
کاهش تولید آبزیان به دلیل آلودگی مس
کاهش رشد درختان به دلیل سمیت جیوه
کاهش عمر پرند ه های شکارچی بر اثر د.د.ت
تغییر تنوع گونه ها و از بین رفتن گونه های مفید مثلاً زنبورها
آلودگی آبهای سطحی و زیر زمینی
آلودگی خاک و فرسایش آن
آلودگی محصولات کشاورزی در سطح و عمق خاک
ایجاد حساسیت در اکوسیستم نسبت به مواد شیمیایی یا تنش های فیزیکی
تغییر در زنجیره مواد مغذی و تعادل آنها
برخی از راهکارهای کاهش اثرات محیطی
کاهش کاربرد آفت کش های پایدار یا غیر ضروری
استخراج آفت کش از محیط پس از مصرف مثلاً تصفیه فاضلاب
متهای حفاظت فیزیکی مثل غربالگری
استریل کردن خاک با ابزارهای بیوکنترلی
پرورش و رشد شکارچیان آنها
آموزش و تعلیم کشاورزان برای استفاده ایمن آفت کش ها
قانونگذاری، استفاده از ابزارهای اقتصادی و داوطلبانه
عوامل موثر بر خطرات آفت کش ها

درجه خطر یک آفت کش به عوامل زیر بستگی دارد:

- الف- سمیت جزء فعال
 - ب- غلظت جزء فعال
 - ج- نوع فرمولاسیون
 - د- نوع پوشش حفاظتی مورد استفاده
 - ر- مقدار مصرف
 - ز- دفعات استفاده
 - ژ- روش استفاده
 - و- پایداری در محیط زیست
- علائم عمومی مسمومیت با آفت کش ها
سردرد
گیجی
تاری دید

گرفتگی عضلات و ضعف ماهیچه ای

اسهال

احساس بی حسی عمومی

تعریق شدید

اشک ریزش

ترشح بزاق

تغییر اندازه مردمک چشم

در موارد شدید: تهوع، استفراغ، اختلال در تنفس و ریتم قلبی

کما و مرگ

مدیریت مسمومیت حاد با آفت کش ها

اقدامات کلی زیر جهت جان مسموم توصیه می شود:

الف- خارج کردن فرد مسموم از محیط آلوده

ب- رفع آلودگی پوست:

در صورت مواجهه پوستی باید محل مواجهه را با آب و صابون شست.

چنانچه موها به سم آغشته گردند، باید آنها را با شامپو کاملاً پاک نمود.

در صورت مشاهده ضعف یا سایر اختلالات عصبی، لباسهای فرد باید از تن وی خارج گشته و کل بدن شستشو شود.

احتمال وجود آفت کش ها زیر ناخن ها یا چین و چروکها ی بدن را نباید از نظر دور داشت.

در صورت آلودگی چشم ها، باید موضع را بمدت ۱۰ الی ۱۵ دقیقه با آب تمیز و فراوان شستشو داد.

لباسهای آلوده باید به نحو مناسب دفع و رفع آلودگی شوند.

کفش ها و سایر البسه چرمی را باید دور انداخت.

هنگام رفع آلودگی باید از دستکش های لاستیکی استفاده نمود.

مدیریت مسمومیت حاد با آفت کش ها

ج- باز کردن مسیر تنفس:

از باز بودن مسیر تنفس باید اطمینان حاصل کرد.

در صورت لزوم کلیه ترشح های مسیر تخلیه شوند.

اکسیژن کافی برای تنفس فرد تدارک دیده شود.

در صورت لزوم از تنفس مصنوعی استفاده شود.

د- رفع آلودگی دستگاه گوارش:

چنانچه کمتر از ۶۰ دقیقه از صرف غذا گذشته باشد، شستشوی معده الزامی است.

استفاده از داروهای مسهل

استفاده از ذغال فعال

استفاده از داروهای تهوع آور

استفاده از داروهای ضد تشنج

ه- بکار بردن تدابیر درمانی خاص:

برای هر دسته از آفت کش ها داروهای خاصی موجود می باشد که مورد استفاده قرار می گیرد.

کاربرد بجای داروهای خاص زیر نظر پزشک می تواند از ادامه روند مسمومیت جلوگیری نماید.

سم شناسی برخی از آفت کش ها

۱- حشره کش ها:

حشره کش ها در ۳ گروه کلی طبقه بندی می کنند:

الف- حشره کش های آنتی کولین استرازی که در گروه ارگانوفسفره ها و کارباماتها قرار می گیرند.

ب- ارگانو کلره

ج- حشره کش های گیاهی

الف- حشره کش های آنتی کولین استرازی

حشره کش های ارگانوفسفره بدلیل تجویز سریع در محیط و عدم ایجاد هر گونه مقاومتی در مقابل آنها در حشرات از پر مصرفترین حشره کش ها هستند.

منشا اصلی این سموم اسید فسفریک است.

آستانه سمیت این مواد فاصله زیادی با آستانه کشندگی ندارد و به همین دلیل مسمومیت های خطرناک روی می دهد.

سم شناسی برخی از آفت کش ها

مواد ارگانوفسفره را از نظر سمیت در ۴ دسته بشرح زیر طبقه بندی می کنند:

زیر ۵۰ میلی گرم بر کیلوگرم LD50الف- مواد فوق العاده سمی با

مثل: پاراتیون، دمتون، شرادان

بین ۲۰۰-۵۰ میلی گرم بر کیلوگرم LD50ب- مواد خیلی سمی با

مثل: دیازینون، دی کلرووس

بین ۲۰۰-۱۰۰۰ میلی گرم بر کیلوگرم LD50ج- مواد با سمیت متوسط با

مثل: مالاتیون

بالای ۱۰۰۰ میلی گرم بر کیلوگرم LD50د- مواد با سمیت کم با

معمولا آفت کش های فسفره در این دسته قرار نمی گیرند.

فیزیوپاتولوژی مسمومیت

سموم فسفره سموم ضد آنزیمی هستند.

سموم فسفره با ورود به خون روی آنزیم استیل کولین استراز اثر بازدارندگی ایجاد می کنند.

اثر فیزیولوژیک این آنزیم، هیدرولیز استیل کولین در شرایط عادی است.

استیل کولین یک نوروهورمون انتقال دهنده پیامهای عصبی در محل سیناپس ها است.

در مسمومیت با سموم فسفره، عمل هیدرولیز انجام نشده و عوارض مسمومیت ظاهر می شود.

هنگام اثر سموم فسفره، گروه فسفات به آنزیم چسبیده و از آن جدا نشده و آنزیم برای همیشه مهار می شود و اصطلاحاً آنزیم فسفریله می شود.

در چنین شرایطی اولاً مقدار آنزیم کم می شود و ثانیاً مقدار استیل کولین هیدرولیز نشده افزایش می یابد.

کاهش ۱۵ تا ۲۵٪ در مقدار آنزیم، مسمومیت خفیف را باعث می شود.

کاهش ۲۵ تا ۳۵٪ در مقدار آنزیم، مسمومیت متوسط را باعث می شود.

کاهش ۵۰٪ در مقدار آنزیم، مسمومیت شدید را باعث می شود.

علائم مسمومیت

علائم مسمومیت با این سموم ۳۰ الی ۶۰ دقیقه پس از ورود سم ظاهر شده و در عرض ۲ تا ۸ ساعت به حداکثر می رسد.

علائم مسمومیت در ۳ دسته بشرح زیر تقسیم بندی می شوند:

الف- علائم نیکوتینی:

مهمترین علامت آن لرزش عضلات است.

افزایش ضربان قلب،

افزایش قند خون،

درد ماهیچه ای،

رنگ پریدگی و

اختلال حس لمس

علائم مسمومیت

ب- علائم موسکارینی:

افزایش ترشحات بدن

تنگ شدن مردمک و تاری دید

کاهش ضربان قلب و کاهش فشار خون

کوتاهی تنفس و سیانوز

ج- اثر بر روی اعصاب مرکزی:

سردرد، سرگیجه،

ضعف شدید، اضطراب،

بی خوابی، اختلال در هماهنگی عضلانی، اختلال در تکلم،

اختلال سیستم تنظیم دما،

نهایت اغما و مرگ

تشخیص مسمومیت با ارگانوفسفره ها

وجود سابقه تماس با سم طی کمتر از ۶ ساعت قبل از بروز علائم

اندازه گیری اسید استیک خون

اندازه گیری فعالیت کلین استراز در سرم

وجود علائم تحریک پاراسمپاتیک شامل تنگ شدن مردمک و افزایش بزاق

جستجوی خود سم در خون

اقدامات لازم جهت درمان مسمومیت عبارتند:

الف- دور کردن فرد از محیط آلوده

ب- شستشوی پوست با آب و صابون

ج- تنفس مصنوعی

ج- شستشوی معده

د- استفاده از داروهایی که رسپتورها را بلوکه کرده و مانع از تحریک آنها توسط استیل کولین (سولفات اتروپین) اقدامات لازم جهت درمان مسمومیت با ارگانوفسفره ها عبارتند:

ذ- استفاده از داروهایی برای خنثی کردن آثار نیکوتینی

ر- فعال کردن مجدد کلین استرازها بوسیله اکسیم ها

اکسیم ها خود فسفریله می شوند و آنزیم آزاد می کنند، منتهی شرط تاثیر آنها کاربرد سریع می باشد.

ز- درمانهای علامتی شامل:

-گرم کردن مسموم در موارد تشنج

- استعمال آنتی بیوتیک

خون PH- کنترل الکترولیت ها بویژه پتاسیم و

-تزریق خون و انتقال کلین استراز

کارباماتها

(اساس و پایه این گروه از آفت کش ها محسوب می شود. NH_2COOH اسید کاربامیک)

کارباماتها از راههای استنشاقی، تماس پوستی و خوراکی قادر به ایجاد مسمومیت هستند.

بطور کلی میزان اثر آنها از راه تماس پوستی ضعیف می باشد.

در صورت پیوند این حشره کش ها با آنزیم کلین استراز برخلاف سموم فسفره، امکان هیدرولیز شدن و آزاد شدن آنزیم وجود دارد.

این عمل نسبت به شرایط طبیعی بسیار طولانی تر خواهد بود.

برای چند ساعت آنزیم در حالت مهار باقی مانده و در نتیجه تجمع استیل کولین در محل سیناپس ها سبب مسمومیت می شود.

درمان:

تنها آتروپین استفاده می شود.

بدلیل برگشت پذیر بودن پیوندها، بهبودی سریعتر از مسمومیت با سموم فسفره حاصل می گردد.

حشره کش های ارگانوکلره

گروهی از سموم هستند که در ساختمان خود، کربن، هیدروژن و کلر دارند.

این مواد از قدیمی ترین حشره کش هایی هستند که در سطح جهان بکار رفته اند.

این دسته از سموم بدلیل پایداری زیاد و خطر سرطانی به مرور جای خود را به سایر حشره کش ها داده اند.

اثرات این حشره کش ها شامل:

اثر حاد:

اثرات سوء بر روی سیستم اعصاب مرکزی

تحریک پذیری

سوزش

گیجی

سردرد

حشره کش های ارگانوکلره

اثرات این حشره کش ها شامل:

اثر مزمن:

کاهش تعداد اسپرم

اثرات سوء روی سیستم اعصاب مرکزی

لرزش

کاهش حافظه

تغییرات شخصیتی

حشره کش های ارگانوکلره

در این گروه چند دسته ترکیبات قرار دارند:

DichloroDiphenylTrichloroethane الف- د.د.ت و مشتقات آن

ممنوع گردید. EPA این حشره کش در سال ۱۸۷۴ سنتز شد و سال ۱۹۷۲ مصرف آن توسط

د.د.ت گرد سفید یا متمایل به خاکستری است که در آب غیر محلول و در استون و نفت محلول است.

مقدار کشنده آن برای انسان ۳۰ گرم

مقدار قابل تحمل از راه خوراکی ۱۰ میلی گرم بر کیلوگرم

مقدار قابل تحمل آن در هوا یک میلی گرم بر کیلوگرم

د.د.ت تمایل به تجمع در بافتهای چربی داشته اما اثرات سمی خود را زمانی اعمال می نماید که از بافت چربی وارد جریان خون شود.

از زمان تجمع، این ماده از طریق ادرار، مدفوع و شیر دفع می شود.

دفع از راه شیر اغلب شاخص مواجهه مورد استفاده قرار می گیرد.
د.د.ت در حیوانات آزمایشگاهی باعث ایجاد سرطان شده است اما در مورد انسان مدارک کافی موجود نیست.
حشره کش های ارگانوکلره

ب- سیکلودین های کلرینه شامل آلدرین، کلردان، هیتاکلر

ج- مشتقات سیکلو هگزان شامل لیندان

د- کامفن کلره ها مثل توکسافن و اندوسولفان

علاوه بر اثرات حاد و مزمن یاد شده، کامفن کلره ها سبب:
خونریزی میوکارد

ورم ریوی

ضایعات نکروز کبد

تخریب لوله های کلیوی

اقدامات درمانی در مسمومیت با سموم کلره عبارتند از:

باز نگهداشتن راههای تنفسی

اقدام به تنفس مصنوعی در موارد لازم

استفاده از داروهای ضد تشنج

شستشوی معده در صورت رسیدن سم به معده

Botanical حشره کش های گیاهی

این حشره کش ها از گیاهان تهیه گردیده.

این دسته حشره کش ها پس از چند ساعت یا چند روز از مواجهه با نور خورشید به ترکیباتی غیر سمی تجزیه می شوند.

این مواد می توانند در انسان نیز مسمومیت ایجاد نمایند.

از معروفترین حشره کش های این دسته عبارتند:

(Neonicotine) و نئونیکوتین (Nornicotine)، نورنیکوتین (Nicotine نیکوتین (: شامل Nicotinoids نیکوتینوئیدی ها)

مایعات بیرنگ و بی بو بوده و در معرض هوا تیره می شوند.

بخوبی از راه پوست جذب شده و حالت تخریری دارند.

نیکوتین در غلظت بالا سبب ایجاد تشنج و مرگ در انسان می شود.

دیگر حشره کش های گیاهی:

روتونوئیدها

پیرتریوئیدها

Herbicide علف کش ها

پاراکوات و دی کوات از معروفترین و پرکاربردترین علف کش محسوب می شوند.

پاراکوات کرارا جهت خودکشی استفاده شده است.

در انسان تقریباً ۵ الی ۱۳ میلی گرم بر کیلوگرم می باشد. LD50

پاراکوات در برابر غشاء مخاطی خوردگی دارد.

تأثیر گذاشته و در نهایت منجر به O₂ و CO₂ در ریه به علت ایجاد رادیکالهای آزاد، بافت ریه را تحریک کرده و بر سرعت و قابلیت تبادل

مرگ می گردد.

علائم و نشانه های مسمومیت:

(الف) علائم ریوی: سرفه، تنگی نفس، سیانوز پیشرونده و ادم

(ب) علائم گوارشی: احساس درد و سوزش در دهان، گلو، ناحیه بالای شکم و اسهال (گاهی خونی)

(ج) علائم اعصاب مرکزی: گیجی، سردرد، تب، درد ماهیچه، سنگینی، رخوت و کما

(د) پوست: قرمزی، تاول، ایجاد زخم و خشکی

(ه) کبد: تغییرات آزمایشگاهی خفیف و احتمال یرقان

دی کوات نسبت به پاراکوات مسمومیت کمتری ایجاد می کند با این حال اثر شدیدی بر روی سیستم اعصاب مرکزی دارد.

Herbicide علف کش ها

تشخیص مسمومیت با پاراکوات یا دی کوات:

به یک واحد حجم ادرار، نیم حجم سدیم هیدروسولفیت ۱% اضافه می شود.

بعد از یک دقیقه ایجاد رنگ آبی نشانه حضور پاراکوات می باشد.

بعد از یک دقیقه ایجاد رنگ سبز نشانه حضور دی کوات می باشد.

درمان مسمومیت با پاراکوات و دی کوات:

الف- رفع آلودگی چشم و پوست با آب تمیز

ب- رفع آلودگی دستگاه گوارش با جاذب بنتونیت

ج- گرفتن نمونه های ادرار و خون

د- کنترل دائم علائم حیاتی

ذ- تزریق مایعات

ر- کنترل تشنج (لورازپام)

ز- استفاده از دارو

ژ- مدیریت درد (مورفین)

و- در آسیب شدید ریه، پیوند ریه

Fungicide قارچ کش ها

قارچ کش ها شامل:

ترکیبات ساده غیرآلی مثل گوگرد و سولفات مس

ترکیبات غیر ساده ترکیبات اریل و الکیل مرکوریال، فنل های کلره و مشتقات تیوکاربامیک اسید حاوی فلزات

قارچ کش ها را می توان تحت عنوان محافظ، درمان کننده یا ریشه کن کننده نامگذاری کرد.

قارچ کش ها بصورت قارچ کش برگ، خاک و یا سایر اندامهای هوایی گیاه مورد استفاده قرار می گیرند.

یک ماده قارچ کش مفید و موثر باید شرایط زیر را داشته باشد:

الف- حداقل سمیت در گیاه و حداکثر سمیت را برای قارچ ها اختصاصی داشته باشد.

ب- توانایی نفوذ به اسپور قارچ ها یا میسلیوم در حال رشد آنها را داشته باشد.

ج- لایه ای محافظ و پایدار روی سطح گیاه بوجود آورده و در مقابل تغییرات آب و هوایی مقاوم باشد.

Fungicide قارچ کش ها

به استثنای چند مورد، مواد شیمیایی این دسته غالبا سمیت کمی برای پستانداران دارند.

قارچ کش ها برای موش صحرائی ۸۰۰ الی ۱۰۰۰۰ میلی گرم بر کیلوگرم می باشد. LD50

۹۰٪ قارچ کش های مورد استفاده در کشاورزی در مدل های حیوانی سرطانزا شناخته شده اند.

۱۱ ترکیب قارچ کش وجود دارد و تنها ۱۰٪ از آفت کش های مصرفی را تشکیل می دهند اما در کل عامل ۶۰٪ از سرطانهای دستگاه

گوارش بوده اند.

عمده قارچ کش ها بشرح زیر می باشند:

۱- هگزاکلروبنزن

۲- ترکیبات ارگانو مرکوریال

۳- پنتا کلروفنل

۴- فتالیمیدها (با ۳ ترکیب عمده کاپتان، کاپتوفول و فولپت)

۵- دی تیو کارباماتها

سموم گازی

کاربرد این مواد:

برای کشتن حشرات، کرم ها، علف های هرز، قارچ های خاک

حفاظت از غلات انبار شده در سیلوها، میوه جات، سبزیجات، لباس ها و غیره بکار می روند.

بعلت فرار بودن در فضای بسته از عملکرد خوبی برخوردارند.

این گروه شامل گازهای فرار:

اکریلونتیریل، دی سولفید کربن

تتراکلرید کربن، اتیلن دی بروماید و اتیلن اکساید

این گروه به دو شکل مایع و جامد وجود دارند.

نوع مایع: اتیلن دی بروماید، دی برومو کلرو پرویان و فرمالدئید

سریعا در درجه حرارت محیط بشکل گاز در آمده

انواع جامد: فسفین و اتیلین دی بروماید

پس از واکنش با آب، اسید یا گازها موجب تولید گاز می شوند.

این مواد شیمیایی بصورت غیر انتخابی عمل نموده و در غلظت های بالا شدیداً سمی هستند.

سموم گازی

(PH3 الف- فسفین)

فسفین از آلومینیوم فسفید در اثر رطوبت طبیعی موجود در روی حبوبات بصورت تدریجی آزاد می گردد.

علائم مسمومیت با فسفین:

تنگی نفس، سرفه و تحریکات تنفسی، تهوع، سردرد، برفان و خستگی

ب- اتیلین دی بروماید:

استنشاق اتیلین دی برو ماید با غلظت های نسبتا بالا (بیش از ۲۰۰) باعث ادم و التهاب ریوی در حیوانات می شود. آلودگی های مجدد با غلظت های کمتر باعث صدمات کبدی و کلیوی توام با تغییرات مورفولوژیک قابل رویت می گردد. Rodenticide جونده کش ها

جوندگانی که عمدتا باعث انتقال بیماری به انسان می شوند شامل:

(Rattus Rattus) موش صحرايي سپاه

(Rattus Norvegicus) موش صحرايي قهوه ای

(Mus Musculus) موش خانگی

شرایط موثر بودن یک ماده جونده کش بشرح زیر است:

- (الف) باید مورد پسند هدف بوده و از قدرت زیادی برخوردار باشد.
(ب) در ابتدا نباید مشکلی در حیوان ایجاد کند و اثرات تاخیری داشته باشد.
(ج) مرگ باید بنحوی بروز کند که تعداد حیوانات زنده مانده بسیار کم باشد.
(د) مسمومیت به نوعی ایجاد شود که حیوان مسموم به فضای باز رفته و در آنجا بمیرد.
(ه) بطور اختصاصی سمیت ایجاد کند.
مصرف این سموم اغلب با مسمومیت های حاد و شدید همراه است.

Rodenticide جونده کش ها

ترکیبات غیر آلی جونده کش شامل:

سولفات تالیوم،

اکسید آرسنیک و سایر نمک های آرسنیک،

کربنات باریم،

فسفر زرد، فسفید آلومینیوم و فسفید

مواد آلی طبیعی یا سنتتیک:

استریکنین و اسکوئیل قرمز

(Zn2P3 الف- فسفید روی)

سمیت این ماده به تشکیل فسفین در معده می باشد.

فسفین موجب سمیت گسترده توام با نکروز دستگاه گوارش و صدمه به بافت های دیگر مثل کبد و کلیه ها می شود. فسفید روی مرطوب دارای بوی نامطبوع شبیه به بوی ماهی فاسد شده می باشد. در غلظت های ۰.۵% الی ۱% مورد پسند جوندگان است.

Rodenticide جونده کش ها

علائم مسمومیت با فسفید روی عبارت است:

استفراغ،

اسهال،

سیانوز،

تاکیکاردی،

بی قراری،

تب

آلبومین ادراری

دوز های ۲۰۰۰ الی ۵۰۰۰ میلی گرم آن کشنده بوده.

برخی اشخاص در صورت استفراغ سریع در اثر مصرف ۲۵ الی ۱۰۰ گرم زنده مانده اند.

اگر اقدامات رفع آلودگی و درمان حمایتی سریع صورت گیرد، نتیجه بخش خواهد بود.

Rodenticide جونده کش ها

ب- فلورواستیک اسید و مشتقات آن:

سدیم فلورواستات () و فلورواستامید سفید رنگ () بی بو و بی طعم هستند.

هر دو از دستگاه گوارش بخوبی جذب می شوند.

بعلت مداخله در چرخه کربن باعث کاهش متابولیسم گلوکز و تنفس سلولی شده و ذخایر انرژی بافتی را تحت تاثیر قرار می دهند.

دوز کشنده فلورواستات در انسان ۱۰-۲ میلی گرم بر کیلوگرم می باشد.

تهوع، استفراغ، دردهای شکمی زودرس،

تاکیکاردی سینوسی، تاکیکاردی بطنی یا فیبریلاسیون،

هیپوتانسیون، نارسایی کلیوی

اسپاسم های عضلانی

علائم سیستم اعصاب مرکزی:

تحریک، بی حسی، تشنج و کوما

Rodenticide جونده کش ها

(ج-ANTU- آلفا نفتیل تیوره ا)

پس از کشف سمیت این ماده در موش صحرایی و عدم سمیت آن برای انسان، بعنوان یک جونده کش نسبتاً انتخابی معرفی شد. آلفا نفتیل تیوره ا در اثر دخالت در مویرگهای ریوی باعث ادم ریوی شدید و بیرون زدن پرده جنب می گردد و جونده از بین می رود. انسان کاملاً به مسمومیت با آلفا نفتیل تیوره ا مقاومت دارد که احتمالاً به مقدار کم مصرف شده مربوط می گردد. مسمومیت بصورت افزایش ترشحات سفید رنگ برونشیولی از نوع غیر موکوسی حاوی پروتئین همراه با ادم ریوی و مشکلات تنفسی دیده می شود.

Rodenticide جونده کش ها

د- ضد انعقاد ها:

پس از اینکه کشف شد که کومارین جدا شده از شبدر شیرین خاصیت ضد انعقادی دارد، از آن بعنوان جونده کش استفاده شد. شروع اثر ۸ الی ۱۲ ساعت پس از مصرف وارفارین می باشد. وجود مقاومت در برابر وارفارین در دهه ۱۹۵۰ باعث شد تا ترکیبات جدیدتری مثل ایندان دیونها که حلالیت بیشتری در آب دارند، تهیه شوند. مسمومیت انسان با این ترکیبات بسیار نادر است.

بدنبال مصرف این مواد طی چند روز علائم زیر دیده می شود:

خونریزی از لثه ها و بینی همراه با هماتوم و کبودی در مفاصل زانو و آرنج ظاهر می گردد.

خونریزی از دستگاه گوارش همراه با مدفوع تیره،

هماتوری همراه با دردهای شکمی یا کمری،

خون دماغ و اختلالات مغزی و عروقی

Rodenticide جونده کش ها

ه- نورپروماید:

این ماده دارای یک ساختمان شیمیایی پیچیده بوده و در سال ۱۹۶۴ معرفی شده است.

اثر انتخابی بر روی موش صحرایی دارد.

مکانیزم عمل هنوز معلوم نیست ولی باعث انقباض عروق (اثر روی عضلات صاف عروق خونی) بصورت غیر قابل برگشت شده.

باعث ایسکمی بافتی، نکروز وسیع و سرانجام مرگ می شود.

و- فسفر:

فسفر فلزی به ۲ شکل موجود است: قرمز و زرد

فسفر قرمز: غیر فرار و نامحلول و جذب نمی گردد.

فسفر زرد:

بی نهایت سمی و بسیار فرار است.

در تماس با هوا یا آب، آتش می گیرد.

بیشتر بعنوان یک جونده کش بصورت پودر یا خمیر استفاده می شود.

عموم مردم این خمیرها را روی موادی از قبیل نان یا پنیر به منظور جذب و کشتن موش ها استفاده می کنند. (راه مسمومیت های زیاد انسانها)