****

**معاونت بهداشتی**

**بسته آموزشی**

**راهنمای استفاده ایمن و بهداشتی سموم و آفت کش‌ها**

**سال 1403**

مقدمه :

افزایش سریع جمعیت انسانی کره زمین در ابتدای قرن بیستم موجب شد بسیاری از گرسنگی و سوء تغذیه رنج ببرند،به همین دلیل برای رسیدن به امنیت غذایی و تامین غذای همه مردم،افزایش تولید محصول اهمیت پیدا کرده است. در این راستا برای افزایش تولید همواره سعی شده است تا قوی‌ترین حشره کش ها،قارچ کش ها و علف کش ها برای کنترل عوامل خسارت‌زا استفاده گردند.

این موضوع در برخی موراد مثل کشت های زیر پلاستیک و گلخانه ای که در آنها شرایط دمائی و رطوبت استقرار و تکثیر آفات و بیماری مناسب است از اهمیت زیادی برخوردار میباشد و کشاورز ناچار است برای حفظ محصول خود چندین بار سمپاشی کند.در برخی محصولات زراعی و باغی نیز اهمیت خسارت این عوامل به قدری زیاد است که کشاورز به عنوان پیشگیری و یا با دیدن اولین خسارت آفت اقدام به سمپاشی میکند.با تداوم مصرف سموم،دشمنان طبیعی آفات و عوامل بیمایزا از بین می‌روند و به تدریج نیاز به مصرف سموم بیشتر میشود و با تجمع مواد سمی در غذا ،آب،زمین و هوا و محیط زیست برای انسان و موجودات آلوده می‌گردد.

تاریخچه:

قدمت مبارزه شيميايي با آفات و بيماريها به بيش از 1000 سال قبل از ميلاد مي رسد. هومر شاعر و مورخ يوناني در 1000 سال قبل از ميلاد در مورد كنه كش هاي گوگردي و خاصيت تدخيني آنها مطالبي نوشته است. استفاده از تركيبات آرسنيكي مخلوط با عسل در مبارزه با مورچه توسط چيني ها در قرن 16 ميلادي كاربرد داشته است. نيكوتين اولين حشره كش طبيعي بوده است كه در قرن هفدهم از برگ هاي تنباكو استخراج گرديد و براي مبارزه با سرخرطومي گيلاس بكار گرفته شده بود. استفاده از گرد گلهاي داوودي به عنوان حشره كش توسط ايرانيان و قبايل قفقاز پيش از قرن 18 ميلادي رايج بوده است. د.د.ت اولين حشره كشي بود كه در سال 1874 توسط يك دانشجوي آلماني بنام Zeidler ساخته شد، اما وي از خواص حشره كشي آن اطلاعي نداشت، تا اينكه در سال 1939 توسط دانشمند سوئدي بنام Muller Paul به خاصيت حشره كشي آن پي برده شد. مالاتيون (1950 ( اولين تركيب فسفره شناخته شده با طيف اثر وسيع و سميت كم براي پستانداران مي باشد.

تعاريف و اصطلاحات مهم سم شناسي سم:

سم يا زهر به مادهاي گفته ميشود كه از يك راه مشخص يا راههاي گوناگون، در مقاديري معين باعث اخـتلال يا توقف فعل و انفعالات حياتي بدن بطور موقت يا دائم ميشود.

آفت كش ها:

تركيبات سنتزي يا طبيعي هستند كـه بـراي كنتـرل و يـا از بـين بـردن آفـات مـورد اسـتفاده قـرار مي گيرند.

آفت كش عبارت است از تركيب يا مخلوطي از چند تركيب شيميايي كه براي جلـوگيري، از بـين بـردن، دوركردن و يا كاهش دادن جمعيت حشرات، جوندگان، نماتدها، قارچ هـا، علـف هـاي هـرز، ........ و ميكروارگانيسـم هايي كه آفت شناخته مي شوند، مصرف مي شوند.

نكته:

بين آفت كش و سم تفاوت وجود دارد. سم هر ماده اي است كه روي موجودات زنده اثرات زيان بار دارد. هـر ماده اي كه روي موجودات زنده اثر بگذارد را نمي توان بعنوان آفت كش مصرف نمود. مثلا بسياري از تركيبات آلـي و معدني سم هستند ولي شرايط لازم يك آفت كش را ندارند، در عين حال بايد گفت بسياري از آفت كش هـا سـم هستند. در حقيقت بسياري از آفت كش ها از بين تركيبات سمي انتخاب مي شوند و در اغلب موارد بـويژه در سـال هاي اخير آفت كش ها به گونه اي برگزيده مي شوند كه در دوزي كه براي آفت ( هدف) سمي هستند براي انسـان، جانوران اهلي و بندپايان مفيد سمي نباشند.

هر آفت‌كش معمولا سه نام گوناگون دارد

نام عمومي: (name Common= name Entry

هر تركيب آفت كش معمولاً داراي يك نام عمومي اسـت. اين نام توسط موسسه سازنده سم پيشنهاد شده و سپس توسط موسسه استاندارد جهـاني (ISO) مورد تاييـد قـرار گرفته است. نام عمومي اطلاعاتي در مورد ساختار شيميايي سم به ما نمي دهد.

نام تجارتي يا نام فرمولاسيون (name Trade :

اسامي تجارتي براي هر سم معمولاً متعدد هستند (كارخانـه روي نـام R جات مختلف- فرمولاسيون هاي مختلف). حرف اول نام تجارتي معمولاً بزرگ نوشته مي شـود. علامـت تجارتي مخفف كلمه Rigestered يا ثبت شده است. نام شيميايي (Name Chemical :

نام شـيميايي بـر اسـاس قـوانين اتحاديـه بـين المللـي شـيمي محـض و كاربردي (IUPAC) انتخاب مي شود و در حقيقت بيان كننده اجزاء تشكيل دهنده ساختار شيميايي تركيـب آفـت كش و نحوه قرار گرفتن اتم ها نسبت به هم است.

مسموميت:

مسموميت عبارت است از بهم خوردن تعادل فيزيولوژيك، جسماني يا رواني موجود زنده كه در اثـر ورود و تماس با ماده خـارجي سـمي از راههـاي گونـاگون، رخ مـيدهـد. بـروز مسـموميت بـا ظاهرشـدن علائـم خـاص هرمسموميت همراه است و شدت آن به نوع ماده سمي، مقدارآن و طول مدت تماس بستگي دارد.

**مسموميت عمدتا از سه طريق صورت مي گيرد:**

خورده شدن(گوارشی)

- جذب از طريق پوست

- تنفس

. مسموميتها از نظر ماهيت به دو دسته تقسيم ميشوند:

مسموميت حاد(intoxication Acute : (

در مسموميت حاد، ماده سمي درمدت زمان كوتاه و به مقدارنسـبتا زياد با فرد تماس پيدا ميكند. علائم و عوارض مسموميت حاد اغلب شديد بوده و درصورت عدم درمان ممكن اسـت منجر به مرگ شود.

مسموميت مزمن (intoxication Chronic :(

مسموميت مزمن، بـه مفهـوم اثـرات دراز مـدت ناشـي از ورود تدريجي آفتكش به بدن مي باشد. دوز مصرف: توصيه مقدار سم مورد نياز در سمپاشي گياهان زراعي بر حسب واحد وزن يا حجم درواحدسطح (گـرم يا كيلو گرم در هر هكتار، ليتر يا ميلي ليتر در هكتار) و براي سمپاشي درختان بر حسب وزن يا حجم سم در حجم مشخصي از آب (گرم يا كيلوگرم در هزار، ميلي ليتر يا ليتر در هزار)

تقسيم بندي آفت كش ها بر اساس حوزه عمل آنها:

حشره كش، حلزون كش، قارچ كش، علف كش، جلبك كش، موش كش، كنه كش، نماتد كش، باكتري كش .

طبقه بندي سموم بر اساس ميزان دوام و پايداري( **طول زمان تجزيه – معمولاً در خاك**):

* سموم با دوام بسيار زياد (بيش از 2 سال)
* سموم با دوام نسبتاً زياد (5/0 تا 2 سال)
* سموم با دوام متوسط (6-1 ماه)
* سموم كم دوام (چند روز نظير دي كلرووس كه در شرايط زراعي 3-1 روز در سطح زمين باقي مي ماند)

طبقه بندي سموم براساس نحوه ورود به بدن حشرات

1. سموم گوارشي: سمومي هستند كه از طريق دهان و همراه با مواد غذايي وارد دستگاه گـوارش آفـت شـده و از طريق ديواره لوله گوارش جذب مي شوند. اين سموم در مورد حشرات داراي قطعات دهاني ساينده به كار مي‌روند
2. سموم تماسي: اين سموم از طريق جلد و كوتيكول وارد بدن حشره شده و هنگام عبور حشره از سطوح سمپاشي شده يا زمانيكه مستقيماً روي حشره پاشيده مي شود، مؤثر است. اين سموم روي آفات داراي قطعات دهاني مكنـده بسيار مؤثرند
3. سموم تدخيني: نفوذ بخارات سمي از طريق روزنه هاي تنفسي آفت باعث از بين رفتن آن مـي شـود و سـهولت تبخير و حالت گاز سم مؤثر است و معمولاً در محيط هاي بسته و محدود بهترين پاسخ را دارند.

تقسیم بندی آفت کشها در یک نگاه:

1. مهار کننده های آنزیم استیل کولین استراز

الف- ارگانوفسفره ها: پاراتیون، دیازینون،کلر پیروفوس

ب- کارباماتها: سوین، آلدیکارب، دیکوفول، پروپوکسور

1. ارگانوکلره ها: ددت، اندوسولفان، لیندان،
2. ترکیبات آلی ازت دار:دی نیتروفنول،دینوکاپ
3. ترکیبات معدنی: اومایت،
4. هورمونهای رشد: توفوردی
5. ترکیبات سنتز شده از گیاهان:پرمترین،تترامترین
6. متفرقه: آمیدی، بنزیمدوازول، بی پیریدلیومی

طبقه بندي سموم حشره كش:

سموم را بر اساس منشأ و مواد شيميايي موجود مي توان به گروه هاي زير طبقه بندي نمود:

1. -**سموم كلره**: اين گروه از سموم در طيف وسيعي بر عليه آفات و حشرات موذي، مورد استفاده قرار گرفته است. ايـن گـروه از سموم داراي دوام طولاني، داراي خاصيت ابقايي دربافتهاي چربي، انتقال از طريـق تغذيـه گوشـت مـي باشـد. از مهمترين سمومي كه در اين گروه قرار دارد، ميتوان به سمومي مانند كلتان، ليندين اشاره نمود.
2. **سموم فسفره** : حشره كش هاي فسفره مصنوعي، مولكول هاي آلي حاوي فسفر مي باشند. همزمان بـا جنـگ جهـاني دوم ايـن گروه از سموم بعنوان گازهاي جنگي توسط آلمان سنتز شدند و سپس به خاصيت حشره كشـي آنهـا پـي بـرده شد. تاكنون بيش از يكصد تركيب از اين سموم به بازار آمده است و از راه هـاي مختلـف بـر روي حشـرات اثـر مي گذارند. از مهمترين سموم اين گروه مي توان به مالاتيون، دي كلـرووس، ديـازينون، اكسـي ديمتـون متيـل،كلرپيريفوس، اتيون، فنيتروتيون، فوزالون، پروفنوفوس، ديمتوات، تري كلروفن اشاره نمود. خاصيت ابقايي اين سموم در مقايسه با سموم كلره كمتر مي باشد
3. **کارباماتها**: اين گروه از سموم از نظر مكانيسم عمل بر روي حشرات شبيه سموم فسفره هستند. از مهمترين سمومي كه در اين گروه قرار دارند ميتوان پيريميكارب و تيوديكارب را نام برد
4. . **پايروتروئيدها**: اولين گروه از اين سموم كه به بازار عرضه شدند در مقابل نور سريعا تجزيه مي شدند. در نتيجه بر روي فرمـول شيميايي آنها كارهاي فراواني انجام پذيرفت و سمومي به بازار عرضه گرديـد كـه خاصـيت ابقـائي بيشـتري در طبيعت داشتند. هم اكنون بيشترين استفاده را در كنترل حشرات خانگي و آفات كشاورزي به خـود اختصـاص داده اند. مهمترين پايروتروئيدها عبارتند از: فن والريت، فن پروپاترين، پرمترين، دلتامترين، سايپرمترين 5 -نيكوتينوئيدها: استامي پرايد و ايميداكلوپرايد 6 -بنزوئيل اوره: هگزافلومورون و فوزالون + تفلوبنزورون

طبقه بندي سموم قارچكش:

1. **دي** **تيوكارباماتها**: اين تركيبات مشتقات دي تيوكارباميك اسيد هستند و حاوي فلزاتي مانند روي، آهن و منگنز مي باشند. از نقاط ضعف اين تركيبات، اثرات سوء بر پرندگان و ماهي ها و پايداري زياد در برابر نور و حرارت است. اثرات اين تركيبات همگي محافظتي است. مانند مانكوزب
2. -**فنيل آميدها:** شامل زير گروههاي آسيل الانين و ديگر زير گروهها مـي باشـد و روي سـفيدكهاي داخلـي موثرند. مانند متالاكسيل
3. **تركيبات مسي**: سميت اين تركيبات براي انسان و جانوران خونگرم زياد نيسـت و يـون مـس بعنـوان مـاده موثره عمل مي كند. اين تركيبات نيز حفاظتي هستند. مانند اكسي كلرور مس
4. **بنزيميدازولها**: اين تركيبات اغلب اثر قارچ ايستايي داشته و طيف اثـر وسـيع دارنـد و بـر تعـداد زيـادي از عوامل بيماريزا شامل سفيدكهاي سطحي و قارچهاي خاكزاد موثرند. مانند كاربندازيم
5. **-دي كربوكساميدها**: اين تركيبات داراي خاصيت مقاومت تقاطعي هسـتند و بطـور غيـر مسـتقيم باعـث پراكسيداسيون فسفو ليپيدهاي ضروري در غشاي سلول مي شوند. مانند ايپروديون
6. **استروبيلورين ها**: اين تركيبات اثر بازدارندگي در مسير تنفس سلولي دارند و خاصيت ريشه كني قوي روي سفيدكهاي سطحي دارند مانند كرزوكسيم متيل
7. **مورفولين ها:** اين گروه بازدارنده هاي واكنش ايزومريزاسيون در بيوسنتز ارگوسترول هستند و بر قارچهـاي ااميست بي اثر هستند. مانند تريدمورف
8. **تري آزولها:** اين تركيبات جايگزين بسيار مناسبي براي تركيبات آلي جيوه هستند كه براي ضدعفوني بذور بكار مي رفتند. مانند پروپيكونازول، هگزاكونازول، پنكونازول، سايپر كونازول، ديفنوكونازول و تبوكونازول
9. **تركيبات ضد سنتز ملانين:** اين گروه بر قارچهاي آسكوميست و دئوتروميست موثرند. مانند تري سيكلازول

طبقه بندي سموم كنه كش:

1. **كنه كشهاي گوگردي** : تعداد زيادي از سموم گوگردي وجود دارند كه كه خواص كنه كشي نيز دارنـد و بـه دو گروه عمده تقسيم مي شوند

* **گوگرد معدني**: گوگرد خالص يا بصورت تركيب شده با مواد ديگر اثر كنه كشي زيادي دارد.
* **گوگرد آلي**: اين تركيبات از لحاظ ساختماني بسيار شبيه ددت هستند و ايـن تركيبـات معمـولا خـواص تخـم كشي داشته و بر مراحل جوان كنه ها نيز موثر هستند.

**اين تركيبات متعلق به يكي از گروههاي زير هستند:**

**الف : سولفون ها تتراديفون:** از كنه كشهاي آلي گوگرددار و پايدار است و خاصيت نفوذي خوبي دارد و مي توانـد كنـه هـاي هر دو سطح برگ را از بين ببرد. اين سم روي تخم و مراحل نمف كنـه هـا مـوثر اسـت وكنـه مـاده را نـازا مي كند. اين كنه كش روي خانواده كدوئيان ايجاد گياهسوزي مي كند.

**ب : سولفوناتها**

**ج : سولفيت ها پروپارژيت** :كنه كش تماسي با اثر دراز مدت است كه روي شكارگرها و پارازيتوئيـدها تـاثير سـوء چنـداني ندارد و مصرف آن در مديريت آفات توصيه مي شود. اين كنه كش با اثر ضربه اي شديد كنه هاي مقاوم به سموم فسفره راكنترل مي كند

**. د : سولفيدها**

1. -**كنه كشهاي آنالوگ د.د.ت** : اين گروه جزو كنه كشهاي اختصاصي محسوب ميشوند مانند : برموپروپيلات: اين سم كنه كش تماسي با مقداري خاصيت نفوذي و تدخيني است. اين سـم اثـر ضـربه اي شديدي داشته و 5/84 – 4/99 درصد كنه ها را از بين مي برد. اين تركيـب خاصـيت تخـم كشـي و كنـه كشي خوبي داشته و عليه كنه هاي مقاوم به تركيبات كلره و فسفره نيز موثر است.
2. **نيتروفنلها** : اين مواد خاصيت علفكشي ، حشـره كشـي ، كنـه كشـي و قارچكشـي دارنـد ولـي در بـين آنهـا تركيباتي نيز وجود دارند كه داراي خاصيت كنه كشي هستند مانند بيناپاكريل
3. **ارگانوتينها** : اين تركيبات در ساختمان شيميايي خود داراي اتـم قلـع هسـتند و بـه دو دسـته تـري آريـل و تري آلكيل تقسيم مي شوند.

* آزوسيكلوتين : كنه كش تماسي با اثر اوليه متوسط و دوره محافظتي بلند مدت است و بر طيف وسيعي از كنه ها و تمام حالات متحرك آنها موثر است . با كاربرد اين سم كنه هاي مقاوم به سموم فسفره و كلره نيز از بين مي روند.

1. **ساير كنه كشها**: فن پيروكسي ميت: اين كنه كش از گروه پيرازول است كه تماسي و گوارشي بوده و روي لارو، پوره و كنـه بـالغ موثر است.

**آبامكتين**: كنه كش و حشره كش غير سيستميك با اثر تماسي و گوارشي است كه در ايران بـراي كنتـرل كنـه زنگ مركبات و مينوز برگ سبزيجات توصيه شده است و قادر است در برگ گياهان نفوذ كند و طيف وسيعي از آفات و مراحل متحرك كنه هاي نباتي را كنترل كند

**هگزي تيازوكس:** يك كنه كش نفوذي با اثرات گوارشي است. اين كنه كش روي تخم ،لارو و پـوره مـوثر اسـت ولي روي كنه بالغ اثري ندارد و در عين حال تخم كنه بالغي كه با اين تركيب تيمار شده باشد عقيم است. **كلوفنتزين:** اين كنه كش از گروه تترازين ها بوده و اثر انتخابي روي تخم زمستانگذران كنه قرمـز اروپـايي دارد ولي آسيبي به كنه هاي شكاري و مفيد نمي رساند. اين سـم در 16 درجـه سـانتي گـراد مـوثرتر از 22 درجـه سانتي گراد است. اثر تخم كشي آن از طريق جلوگيري از رشد جنيني تخم صورت مي گيرد.

طبقه بندي سموم علف كش:

علف كش ها را بر اساس نحوه عمل و زمان مصرف و .... تقسيم بندي مي نمايند

**طبقه بندي علف كشها بر مبناي نحوه عمل :**

1. -**بازدارنده هاي بيوسنتز اسيدهاي چرب** ( باريك برگ كشها) تركيبات اين گروه عمدتا براي كنترل پس رويشي علفهاي هرز باريك برگ به كـار مـي رونـد. ايـن علفكشـها عمدتا روي شاخ و برگ قابل مصرف بوده و انتقال اين علفكشها در هر دو آوند چوب و آبكش صورت گرفته و معمولا بهبود پاشش روي برگ و جذب آنها مستلزم كاربرد مواد افزودني است. بيشترين تاثير ايـن علفكشـها زمـاني معلـوم مي شود كه روي گياهان در حال رشد سريع در شرايط بدون تنش بكار روند. نابودي گندميان تيمار شده به آرامـي صورت گرفته و از بين رفتن كامل آنها به يك هفته يا بيشتر زمان نياز دارد. مانند هالوكسـي فـوپ آر متيـل اسـتر، ديكلوفوپ – متيل، فنوكساپروپ – پي اتيل، كلودينافوپ پروپارژيل
2. **بازدارنده هاي سنتز اسيد آمينه**: اسيدهاي آمينه واحدهاي سازنده پروتئين ها هستند و پروتئين ها در كاركرد آنزيمي خود به صورت كاتاليزور عمل كرده و باعث تنظيم و سرعت بخشيدن به واكنشهاي بيوشيميايي مي شـوند. گياهـان همـه اسـيدآمينه هـاي ضروري خود را مي سازند، بنابراين ماده شيميايي كه در گياه مانع ساخت اسيدهاي آمينه شـود، بـراي گيـاه سـمي است. هرچند اين علفكشها از نظر ساختمان شيميايي متفاوت هستند، اما همگي از سنتز اسيدهاي آمينه در گياهان جلوگيري مي كنند. مانند بن سولفورون – متيل و سولفوسولفورون،گلايفوزيت
3. -**بازدارنده هاي تقسيم سلولي**: اين علفكشها عمدتا خاك مصرف بوده و از رشد ريشه و اندام هوايي گياهچه هاي سـبز شـده جلـوگيري مـي كننـد مانند بوتاكلر و پرتيلاكلر – تريفلورالين
4. -**تنظيم كننده هاي رشد**: علفكشهاي شبه اكسيني اولين علفكشهاي آلي انتخابي هستند كه كنترل انتخابي علفهاي هـرز پهـن بـرگ در مزارع غلات، اين علفكشها را به يكي از مهمترين گروههاي علفكشي مورد استفاده تبديل كرده است. ايـن علفكشـها سبب اختلال در رشد مي شوند كه منجر به پيچ خوردگي، ضخيم و طويل شدن برگها و ساقه ها مي شوند و عمـدتا روي گياهان در حال رشد موثرند مانند توفوردي + ام سي پي آ
5. -**بازدارنده هاي فتوسنتز**: اين علفكشها از جمله قديمي ترين علفكشها هستند و علائم ناشي از مصرف اين علفكشها شامل كلروز سريع و نكروزه شدن از حاشيه برگهاست. علائم بعدي شامل خشك شدگي و ظاهر سوخته برگهاست. علائم خسارت سـريعا توسعه پيدا مي كنند و فعاليت اين علفكشها نيازمند نور است مانند متري بوزين – بنتازون و پاراكوات
6. **بازدارنده هاي رنگدانه** : اين علفكشها بيشتر به صورت تيمار پيش كاشت يا پيش رويشي به كار مي روند. ظاهر سـفيد رنـگ پريـده و نيمـه شفاف برگها از علائم خسارت اين علفكش هاست. گـاهي ايـن رنـگ پريـدگي كامـل نبـوده بلكـه بـين رگبرگهـا را دربرگرفته و لكه هاي صورتي يا قرمز رنگي در حاشيه برگ ها ظاهر مي شود

. تقسيم بندي علف كش ها از لحاظ زمان مصرف:

زمان كاربرد علف كش ها در محصولات مختلف از اهميت ويژه اي برخوردار اسـت. علـف كـش هـا را از نظـر زمـان كاربرد در سه گروه قرار مي دهند:

**پيش از كاشت:**

در اين روش علف كش بعد از تهيه زمين و قبل از كاشت گياه زراعي يا قبل از نشا كاري روي سطح خـاك مرطـوب پاشيده مي شود و به عمق 5-10 سانتي متر با خاك مخلوط مي شود. علف كش بـه همـراه رطوبـت خـاك توسـط ريشه گياهچه هاي علف هاي هرز يكساله و چند ساله و پوسته دانه هاي در حال جوانه زني جذب شـده و آن هـا را از بين مي برند، مانند ترفلان

**پس از كاشت و قبل از جوانه زني محصول اصلي يا پيش رويشي:**

اين علف كش ها بعد از كاشت و قبل از سبز شدن گياهان زراعي مورد استفاده قرار مي گيرند و در زراعت هايي كه عمق كاشت بذر زياد است و يا دير جوانه مي زنند، استفاده مي شوند

**پس از سبز شدن محصول اصلي يا پس رويشي:**

اين علف كش ها بعد از سبز شدن گياه زراعي و بر اساس نوع علف هرز مـورد اسـتفاده قـرار مـي گيرنـد و بصـورت انتخابي عمل مي كنند مانند توفوردي در كنترل پهن برگ هاي زراعت گندم

فرمولاسيون آفت‌كشها:

آفتكش به صورت ماده شيميايي نسبتا خالصي كه در كارخانه ساخته مي شود، ماده تكنيکال (TC ) نام دارد. اين ماده نسبتا خالص بوده و حاوي 90 تا 100 درصد ماده موثر است. در بيشتر موارد ماده موثر را نمي توان به شكل مستقيم عليه آفات بكار برد و بايد عملياتي روي آن انجام شود اين عمليات آماده سازي را فرمولاسيون گويند. فرمولاسيون به مجموعه عملياتي گفته ميشود كه روي ماده موثر انجام مي دهند تا خواص آفتكش را از نظر انبار كردن، حمل و نقل، كاربرد، موثر بودن، نفوذ،پايداري و نيز بهداشت بهبود بخشند. دليل ديگر فرموله كردن آفتكشها اينست كه در عمل مقدار كمي ماده موثر بايد در سطح زيادي پراكنده شود. بيشتر سموم به خصوص در ايران با اين فرمولاسيون ها عرضه مي شوند:

1. -**مايع غليظ امولسيون شونده** ( Concene Emulcifiable : (EC

بيشتر آفتكشها در ايران با اين فرمولاسيون عرضه مي شود و به صورت يك مايع غليظ است كه بـا آب رقيـق مـي شود مانند ديازينون – فوزالون – دلتامترين

1. **آب با اختلاط قابل محلول L-SL-S: ( Soluble Liquid**

آفتكش هايي را كه ماده تكنيكال آنها قابل حل در آب باشد، بصورت محلول در آب آماده مصـرف مـي كننـد. ايـن فرمولاسيون شبيه امولسيون است ولي در اثر اختلاط با آب مانند امولسيون شيري رنگ نمي شود. مانند گليفوزيت، بنتازون، توفوردي + ام سي پي آ و پاراكوات

1. **پودر قابل حل در آب ( Powder Soluble :(SP**

در اين فرمولاسـيون پـودر بـه آسـاني در آب حـل شـده و يـك محلـول حقيقـي زلال بـه وجـود مـي آورد. ماننـد استامي پرايد

1. **روغني محلول: (Oil solution )**

اين فرمولاسيون بيشتر براي مصارف خانگي تهيه مي شود. مانند انواع روغن امولسيون شونده

1. **پودر يا گرد (Dust :( D**

قديمي ترين نوع فرمولاسيون است كه روش مصرف ساده اي دارد. مانند گل گوگرد و تبوكونازول

1. **وتابل پودر WP : (wettable powder**

پودر وتابل در اصل گردي است حاوي ماده ي موثر كه با ماده ي خـيس كننـده همـراه اسـت. ماننـد كاربنـدازيم و اكسي كلرور مس

1. **ريز روان غليظ مايع**- FL-SC:( Flowable Concentrate- Suspension Concentrate) 7

اين فرمولاسيون غليظ و كرم مانند است و در نازلها گرفتگي ايجاد نمي كند. مانند هگزاكونازول - ايميداكلوپرايـد – كلوفنتزين – ايندوكساكارب – نيكوسولفورون

1. **: ULV فرمولاسيون**

براي مصارف كشاورزي، بهداشتي و سمپاشي جنگل ها از اينگونه فرمولاسيون استفاده مي شود. 9

1. **-آئروسل ها يا افشانه هاAerosols : ( AE**

قوطي هاي بسته و تحت فشارند كه با فشار دادن دكمه اي ذرات سم وارد فضـا مـي شـود. افشـانه هـا بيشـتر روي مگس ها و حشرات فعال در زمان مصرف موثرند و اثر دراز مدت ندارند.

1. ذدانه هاي ريز: با اندازه 1/0 تا 5/2 ميليمتر هتسند كه حاوي مواد سمي انـد. هسـته ي مركـزي گرانـول در حقيقـت خاك رس، ماسه است. مانند متالاكسيل
2. **فرمولاسيون روان ريز خشك (Flowable Dry:(DF**

شبيه پودر وتابل است با اين اختلاف كه ماده موثر جذب دانه هاي گرانول شده كه به آساني با آب مخلوط مي شود. مانند بن سولفورون متيل و تيوديكارب

**12 - -فشنگ تدخيني (Fumigants :(**

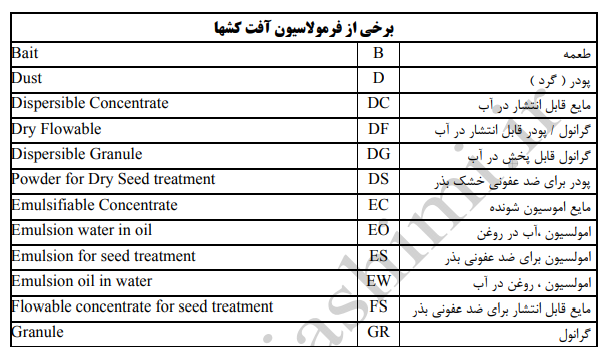
در اين فرمولاسيون ماده موثر فرار بوده و محيط را پر مي كند. اين فرمولاسيون بايد در جاي بسته به كار رود.

**13-خمير- PA: (Paste**

براي مبارزه با آفات داخل دالان درون شاخه ها و تنه گياهان زندگي مي كنند، مصرف مي شود

**14- مسموم طعمه . B:( Baits**

در مواردي مثل لزوم مبارزه با موش، آبدزدك، حلزون و يا لاروهاي طوقه بر، به منظور مصرف كمتر سم و اثر بهتر از طعمه مسموم استفاده مي شود. طعمه مسموم معمولا از سه قسمت تشكيل مي شود: سم- ماده غذايي براي موجود مورد نظر- چسباننده مثل آب يا روغن. از سمومي كه براي طعمه مسموم استفاده مي شود مي توان از متالدئيد ( متالدهيد) نام برد.

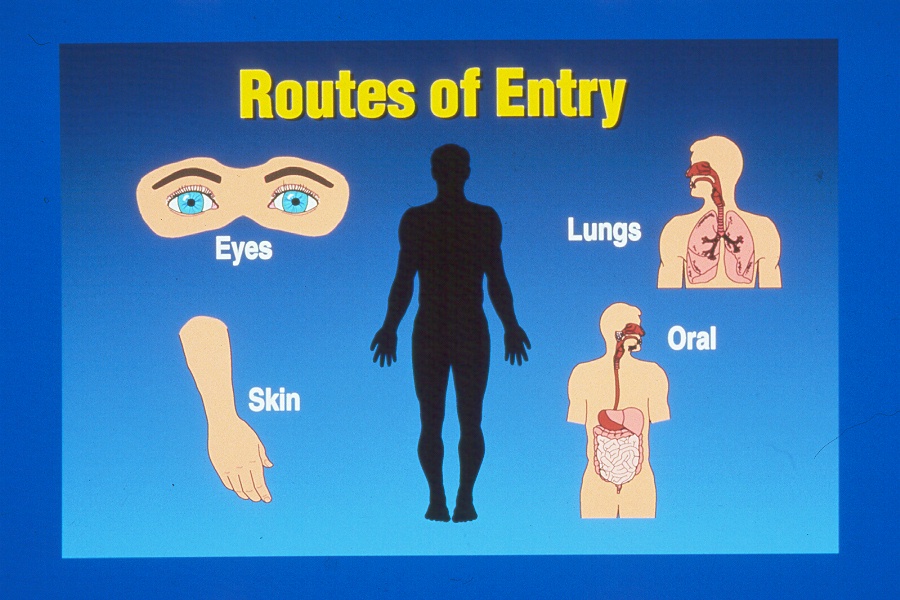


درجه سمیت آفت کشی/ مقادیر LD50 خوراکی: :(Lethal Dosage for 50%) LD50

* دوز كشندگي50 ،%يعني مقداري از يك آفتكش كه بتواند 50 درصد جمعيت از يك موجود مورد آزمايش را از بـين ببرد و چون موجودات از نظر جثه برابر نيستند، اين مقدار را بر اساس كيلوگرم وزن بيان مي كنند. هـر چـه LD50 عدد كوچكتري باشد، بيانگر سميت بيشتري خواهد بود. وقتي گفته مـي شـود LD50 اكسـي ديمتـون متيـل بـراي موش صحرايي 60 ميلي گرم بر كيلوگرم است، يعني اگر 100 موش هر كـدام بـه ازاي هـر كيلـوگرم وزن خـود 60 ميلي گرم از آفتكش مذكور را بخورند به احتمال زياد 50 موش يعني 50 %آنها تلف مي‌شوند
* فوق العاده سمی = یک میلیگرم بر کیلوگرم یا کمتر
* خیلی سمی = 50-1میلیگرم بر کیلوگرم
* متوسط = 500-50 میلیگرم بر کیلوگرم
* کمی سمی = 5000-500 میلیگرم بر کیلوگرم
* عملا غیر سمی = 15000-5000 میلیگرم بر کیلوگرم
* نسبتا بی ضرر = بیشتر از 15000
* LD50 **:** دوزی از آفت کش که 50درصد جانواران مورد آزمایش را می کشد.
* هر چه این مقدار کمتر باشد آفت کش خطرناک تر است**.**

درجه سمیت آفت کشی/ مقادیر LD50 جلدی:

* فوق العاده سمی = 20 میلیگرم بر کیلوگرم یا کمتر
* خیلی سمی = 200-20میلیگرم بر کیلوگرم
* متوسط = 1000-200 میلیگرم بر کیلوگرم
* کمی سمی = 2000-1000 میلیگرم بر کیلوگرم
* عملا غیر سمی = 20000-2000 میلیگرم بر کیلوگرم
* نسبتا بی ضرر = بیشتر از 20000
* اکثر آفت کشها علاوه بر هدف خود ( جانور یا گیاه مورد نظر ) نسبت به انسان ، حیوانات اهلی و وحشی و حشرات مفید سمی بوده و می تواند از طریق جذب پوستی و استنشاق ذرات و یا قطرات سم معلق در هوا و به ندرت از طریق گوارش (عمدی ،غیر عمدی ) وارد بدن شده و ایجاد عوارض مسمومیت کند.
* **LC50:(Lethal Concentrate for 50%)**
* مقدار آفتكش موجود در يك حجم معين (آب يا هوا) است كه اگر وارد ريه يا آبشش شود %50 احتمال دارد موجود مورد آزمايش را بكشد و معمولا بر اساس ميلي گرم در ليتر در مدت زماني ثابت بيان مي شود. مثلا مي گويند LC50 بوتاكلر براي ماهي قزل آلا 53/0 ميلي گرم در ليتر آب در مدت 96 ساعت است. يعني اگر يكصد ماهي قزل آلا را در مدت 96 ساعت در آبي قرار دهيم كه غلظت بوتاكلر در آن53/0 ميلي گرم در ليتر است احتمالا 50 ماهي تلف خواهند شد.



میزان مواجهه درساکنین اطراف مزارعی که با اسپری های آفت کش سم پاشی می شوند و یا کاربرد آفت کشها در داخل و یا خارج محیط های بسته و اتاقها و در برنامه های بهداشت عمومی بالاتر از سایر مکانها است .

باقیمانده سموم در آب ، غذا ، گوشت ، ماهی و سایر محصولات غذایی می تواند باعث تجمع سموم در بدن مصرف کنندگان شده و در دراز مدت عوارضی را نشان دهد.

مواجهه شغلی با آفت کشها معمولا“ در بین کارگران کارخانجات سازنده آفت کشها به صورت استنشاقی در کارگران کشاورزی و یا سم پاشی به صورت تماس پوستی و چشم ها بروز می کند.

شدت تماس در کشاورزی بسیار متغیر است که این بستگی به اندازه زمین ، نوع محصول ، طریقه کاربرد، شرایط آب و هوایی و مهارتهای کارگر و استفاده از وسایل حفاظت فردی دارد.

استفاده از دستکشهای حفاظتی بطور قابل ملاحظه ای تماس شغلی با آفت کشها را کاهش می دهد.

حد آستانه مجاز و حداكثر تراكم مجاز(TLV)

: اصطلاح TLV) Value Limit Threshold (كه حد آسـتانه مجـاز تعريـف گرديـده اسـت، اصـطلاحي اسـت كـه معادلMAC) Concentration Allovable Maximum (يا حداكثر تراكم مجاز شناخته شده است. اين دو معياركه در سم شناسي صنعتي بكار ميروند، حدود تماس مجاز افراد كارگر را با سموم مختلف تعيين مي كنند. حـداكثر تراكم مجاز هر ماده سمي عبارتست از مقداري از آن ماده زيان آور كه شخص يا كـارگر معمـولي غيرحسـاس بـراي مدت 8 ساعت كار روزانه در هفته با آن تمـاس داشـته و در طـول مـدت زمـان طـولاني هيچگونـه آثـار و عـوارض مسموميت ( بعلت آن ماده ) در او مشاهده نشود. TLV مربوط بـه غلظـت و يـا مقـدار مـواد موجـود در هواسـت و نمايانگر شرايطي است كه در آن شرايط تقريباً كليه كارگران به دفعات متعدد و متوالي بـا اينگونـه مـواد هـر روز در تماس باشند و عوارض سوئي در آنها مشاهده نشود.

دوره كارنس :

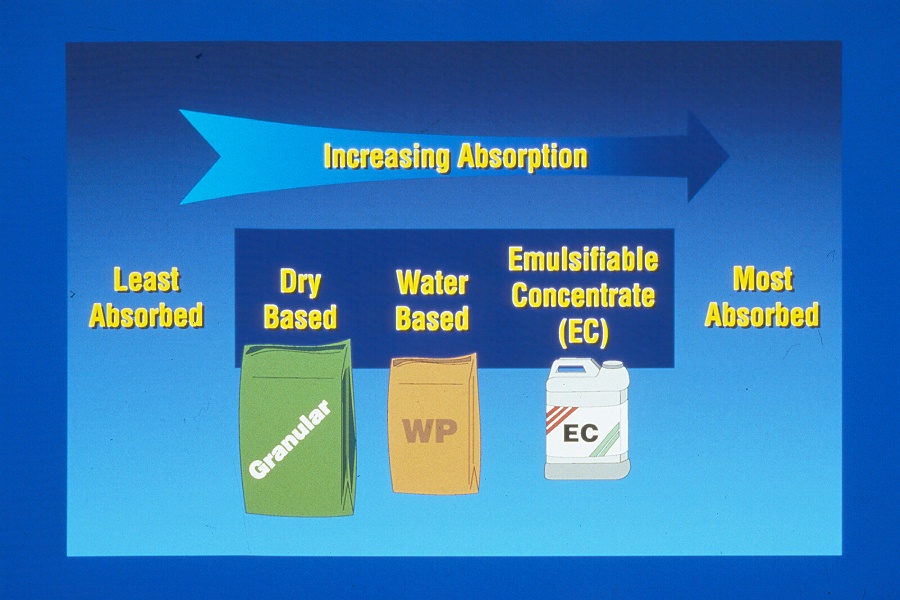
براي آن كه پس مانده هاي آفت كش ها، اثر عوامل طبيعي تجزيه شده و مقدار آنها در سطح ميوه و سبزي ها كاهش يابد، لازم است بعد از آخرين سمپاشي چند روزي محصول برداشت نشود. به اين فاصله زماني دوره كارنس گفته مي شود. تعداد روزهاي اين دوره بسته به نوع سم و نوع گياه متفاوت است. رعايت كارنس بخصوص براي ميوه هايي كه به مصرف تازه مي رسند و همين طور سبزي ها و جاليز اهميت حياتي دارد. در كشور ما زارعين و باغداران توجه لازم را به اين مهم ندارند. چه بسيار ديده مي شود كه مثلاً محصول خيار را تنها يك روز بعد يا حتي همان روز سمپاشي، برداشت و روانه بازار مي كنند. در صورتي كه قبل از برداشت محصولاتي مانند خيار حداقل 7 -3 روز بايد كارنس رعايت شود.

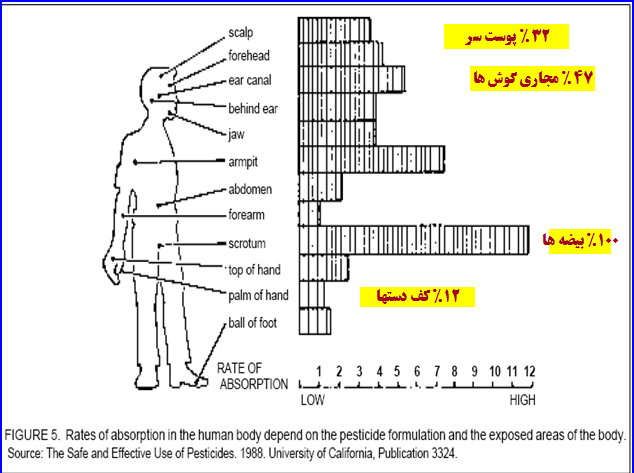
عوامل خسارتزاي محصولات كشاورزي::

**الف- عوامل زنده**: حشرات، قارچها، باكتريها، ويروسها، نماتدها، علف هاي هرز و ....

**ب- عوامل غير زنده**: كليه تنشهاي محيطي وارده به گياه، سرمازدگي، بادزدگي، كمبود مواد غذايي.

* میزان سمی که وارد بدن می شود بستگی به :
* وضعیت پوست بدن
* محل تماس سم با پوست
* و نوع سم دارد





در صورت وجود عوامل زیر بدن در معرض آسیب بیشتری خواهد بود :

* + بریدگی ، خراش و آسیب های پوستی
  + مرطوب بودن پوست
  + مدت زمان تماس سم با پوست

جذب**:**

* جذب از طریق پوست و استنشاق دو راه عمده ورود ماده سمی به بدن است
* مقدار جذب از طریق پوست برای سمومی که حلال آنها آب است کمتر است و یا به عبارت دیگر مقدار جذب از طریق پوست با قابلیت حلالیت سم در چربی نسبت مستقیم دارد.
* عوامل متعدد دیگری نظیر ساختار شیمیایی آفت کش، غلظت ترکیبات فعال ، مدت تماس ، درجه حرارت و رطوبت محل کاربرد ، مساحت سطح تماس یافته و ضخامت لایه شاخی پوست در میزان جذب موثرند.

توزیع:

* آفت کشها از طریق خون بداخل ارگانهای بدن انتقال می یابند.
* کبد و کلیه ظرفیت بالایی برای متابولیزه کردن تعداد زیادی از مواد شیمیایی دارند بعضی از این سموم تمایل زیادی برای تجمع در بافتهای چربی و عصبی داشته است
* در بیشتر موارد واکنشهای متابولیکی که در بدن بر روی آفت کشها رخ می دهد سمیت آنها را کاهش می دهد ولی گاهی اوقات سمیت متابولیتهای ایجاد شده افزایش می یابد.

نحوه استفاده از آفت کش ها :

آفت کش‌ها می‌توانند به شکل‌های مختلفی مورد استفاده قرار گیرند از جمله:

* اسپری کردن یا مه پاشی از هواپیما یا تراکتور
* سمپاش های قابل حمل(کول کردنی)
* به صورت گلوله هایی که کنار گیاهان می‌اندازند

به شکل گاز به این صورت که آن را زیر یک پارچه یا پلاستیک غیرقابل نفوذ یا در گلخانه منتشر می‌کنند(دودزنی).

باقیمانده سموم:

باقیمانده سموم و آفت‌کش‌ها بخشی از آنهاست که ممکن است تا مدت زیادی بعد از استفاده از آنها همچنان باقی بماند هرچند ظاهرا اثری از آنها نباشد

این باقیمانده می‌تواند روی گیاهان، محصولات و تجهیزات و سطوح تا مدت ها پس از استفاده آنها باقی بماند. گاهی اوقات ممکن است شما این باقیمانده را به صورت یک ماده چسبناک سفید یا پودر روشن ببینید یا حس کنید. گاهی اوقات ممکن است این باقیمانده را نبینید ولی بدین معنی نیست که این باقیمانده وجود ندارد.

نکته مهم:

آفت کش‌ها می‌توانند برای سلامت ما زیان آور باشند. این امر در مورد باقیمانده سموم نیز صادق است.لازم است این مواد به صورت ایمن استفاده شوند و تا حد امکان با عدم ورود به نواحی سمپاشی شده، مواجهه با آنها را کاهش دهیم. همچنین باقیمانده سموم را نیز بشوییم یا از سطوح پاک کنیم.

آیا می دانید آفت کش ها چگونه وارد بدن ما می شوند؟

در صورتی که آفت کش یا سم از راه های زیر وارد بدن ما شود ممکن است دچار مسمومیت شویم:

* چشم ها
* بینی
* دهان
* پوست

آیا اثرات بهداشتی ناشی از مواجهه با آفت کش ها را می دانید؟

مواجهه با آفت کش ها می تواند اثرات کوتاه مدت یا بلند مدت داشته باشد. علائم و اثرات کوتاه مدت یا حاد آنها شامل مواردی است که فورا یا ساعاتی پس از مواجهه تجربه می کنیم، از جمله:

* عوارض پوستی (راش و قرمزی پوست)
* تحریک یا سوزش بینی، گلو یا چشم
* آبریزش بینی یا دهان
* تعریق بیش از حد
* گیجی، سرگیجه، حالت تهوع، استفراغ

در مواردی باعث صرع، کما و مرگ نیز می شود. علائم و اثرات طولانی مدت (مزمن) معمولا هفته ها، ماه ها یا سال‌های بعد ظهور می‌کند که این امر در اثر مواجهه مکرر و دز یا مقدار پایین مواجهه است.

این موارد شامل:

* سرطان
* آسم

مشکلات دستگاه تناسلی از جمله ناباروری، سقط جنین و نقایص جنینی تماس با آفت کش ها به خصوص در زمان بارداری می تواند خطرناک باشد چه برای مادر و چه برای کودک متولد نشده. این مواد می توانند باعث سقط جنین، تولید پیش از موعد و نوزاد با وزن کم شود. این سموم می توانند برای کودکان نیز بسیار خطرناک باشند چراکه سیستم های بدنی آنها در حال رشد و نمو است و نسبت به این مواد آسیب پذیرترند

. آیا می دانید حساسیت چیست؟

شما ممکن است با آفت کش ها برای مدت زیادی کار کنید و در ابتدا اثرات سلامتی آن را نبینید. اما ممکن است به آن ماده حساس شوید و ناگهان اثرات و علائم خاصی را مشاهد کنید که متوجه علت آن نیز نشوید مثال ناگهان کهیر بزنید یا دچار سرفه شوید.

برچسب آفت كش ها مطابق با استاندارد EPA) Agency Protection Environmental:(

بر چسب هاي نصب شده روي بسته بندي آفت كش ها داراي توصيه هايي براي كاربرد صـحيح آنهـا اسـت. قبـل از كاربرد هر محصول مورد استفاده به عنوان آفت كش بايد مطالب مندرج روي بر چسـب آن بـه دقـت خوانـده شـود.

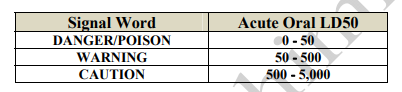
روي هر بر چسب بر اساس دستورالعمل آژانس حفاظت محيط زيست آمريكا كلمـه اي بـه شـرح زيـر درج گرديـده است كه بيانگر خطر بالقوه محصول (Word Signal)مورد استفاده مي باشد.

: CAUTIONبيان كننده سميت كم محصول مورد نظر است.

: WARNING بيان كننده سميت متوسط محصول مورد نظر است.

: DANGER بيان كننده سميت شديد محصول مورد نظر است

**. واژه هاي بيانگر خطر سمي:**



موارد مندرج بر روي برچسبهاي آفت كش ها: -

نام عمومي آفت كش، نام تجاري و فرمولاسيون آفت كش

* نام شيميايي آفت كش
* نوع آفت كش و نحوه جذب
* ميزان ماده مؤثره
* درجه خطر ماده موثره
* ميزان سميت خوراكي براي موش صحرائي
* موارد مصرف و ميزان مصرف
* مديريت كاربرد آفت كش –
* طريقه مصرف آفت كش
* حداقل زماني فاصله برداشت (دوره كارنس) –
* سميت براي محيط زيست
* احتياطات لازم –
* علائم مسموميت، كمك هاي اوليه، پادزهر –
* شرايط نگهداري آفت كش –
* درج علائم خطرpictogram
* تاريخ تصويب آفت كش توسط هيات نظارت بر سموم –
* تاريخ توليد و تاريخ انقضا

**معرفي IRAC : (Committee Action Resistance Insecticide (**

ـه عنـوان كميتـه اي كـه بـر روي مـديريت و بـروز مقاومـت حشره كش ها فعاليت دارد و در سال 1984 ميلادي تشكيل شد. هدف از ايجاد اين انجمن جلوگيري و يا تاخير در توسعه مقاومت، در آفاتي مانند حشره يا كنه مي باشد. اين انجمن براي هر گروه از حشره كش هـا و كنـه كـش هـا كدي را اختصاص داده اند كه توصيه مي شود براي جلوگيري از ايجاد مقاومت لازم است كه در تناوب سموم از يك گروه يا يك كد استفاده نگردد. بطور مثال: ديازينون از گروه ارگانوفسفره داراي كد 1B مـي باشـد و فـن والريـت از گروه پيروتروئيدها داراي كد 3A مي باشد.

**معرفي FRAC : (Committee Action Resistance Fungicide (**

کميته اي است كه از افـراد كارشـناس و متخصصـي در زمينـه قارچ كش ها تشكيل شده است و هدف اين كميته ارايـه نمـودن دسـتورالعمل هـايي در جهـت مـديريت مقاومـت قارچ كش ها و به منظور دوام و اثرگذاري بيشتر قـارچ كـش هـا و در نهايـت محـدود نمـودن خسـارت محصـولات كشاورزي در نتيجه پديده مقاومت مي باشد. بطور مثال كاربندازيم داراي كد 1 و متالاكسيل داراي كد 4 مي باشد.

**معرفي HRAC: (Committee Action Resistance Herbicide (**

بـه عنـوان كميتـه اي كـه بـر روي مـديريت و بـروز مقاومـت علف كش ها فعاليت دارد. بطور كلي HRAC براي هر يك از گروه علف كش ها بر اساس مكانيسم عمـل آنهـا يـك كد را اختصاص داده است كه حاكي از گروه مقاومت آنها مي باشد. بطور مثال بوتاكلر داراي كد گروه مقاومتي k3 و علف كش ديكلوفوپ متيل داراي كد A مي باشد. مديريت مقاومت به آفت كش ها:

1. (استفاده از سموم به صورت متناوب ( انتخاب سموم از گروههاي مختلف مقاومت) 2
2. (استفاده از سموم كم دوام و حداقل دوز توصيه شده براي بالا بردن فراواني فنوتيپ هاي حساس در جمعيت 3
3. (كاربرد آفت كش در يك مرحله بخصوص از زندگي آفت
4. (استفاده از سينرژيتها براي كاهش اثر مكانيزم هاي سم زدايي
5. (استفاده از سموم اختصاصي و ايمن تر براي دشمنان طبيعي
6. (اعمال مديريت تلفيقي آفات اصولي كه هنگام استفاده از سم بايستي رعايت گردد :

* توجه به درجه سميت آفت كش
* ميزان قابليت ابقاي سم
* عوامل بيولوژيك در طبيعت
* سازگاري با محيط
* عدم تاثير روي پوشش گياهي
* غلظت سم
* تاثير روي تمام مراحل رشدي آفت

عوامل موثر در بازدهي مبارزه شيميايي با آفات:

**رطوبت نسبي هوا:** اهميت زيادي در جذب بيشتر و بهتر سموم سيستميك و نفوذي دارد، ولي اثر چنداني در جـذب سموم تماسي ندارد.

**نور خورشيد:** مستقيماً بر دوام سم روي سطوح سم پاشي موثر است. اشعه ماوراي بـنفش مسـتقيم باعـث شكسـته شدن مولكول ماده سمي و در نتيجه كاهش اثر بخشي سموم مي شود.

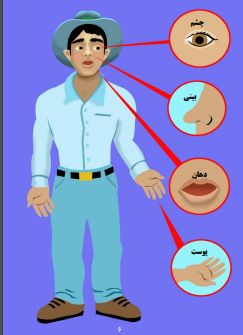
**جريان باد**: مي تواند موجب جابجايي ذرات سم تا مسافتي بيش از 10 كيلومتر شود. خصوصا در سـم پاشـي هـاي هوايي موجب پخش غير يكنواخت و بادبردگي سم مي گردد

. **ساختمان فيزيكي گياه:** درگياهاني مانند كلم، برگها آغشته به مواد مومي هستند و باعث مي شود كـه سـم پاشـيده شده از روي برگهاي گياه ليز خورده و به زمين بريزد كه با افزودن مواد خيس كننده و چسـباننده بـه ايـن سـموم، مي توان تاثير آنها را افزايش داد. در گياهاني كه داراي برگهاي پر پشت و متراكم هستند، نفـوذ سـم بـه قسـمتهاي مياني گياه دچار اشكال مي شود كه البته مي توان با افزودن فشار سم پاش ميـزان سـم نفـوذ كـرده بـه قسـمتهاي مركزي را افزايش داد

. **درجه حرارت محيط**: افزايش دماي محيط موجب تبخير ذرات سمي قبل از رسيدن بـه هـدف و كـاهش جـذب در گياه در مورد برخي از سموم مي شود.

**غلظت سم مصرفي**: توصيه مقدار سم مورد نياز براي گياهان زراعي برحسب واحـد وزن يـا حجـم در واحـد سـطح و براي سم پاشي درختان برحسب واحد وزن يا حجم سم در حجم مشخصي از آب بيان مي شود

. **حجم محلول سمي مصرفي**: حجم محلولي كه براي سم پاشي استفاده مي شود، برحسب نوع گياه و روش سم پاشـي متفاوت است، اما تحت هر شرايطي تغيير در حجم محلول مصرفي در بازده عمل موثر خواهد بود. بالا بـودن ميـزانمحلول پاشيده شده امكان تماس آفت را با سم افزايش داده و به همين صورت ممكن است احتمال گياهسوزي نيـز افزايش يابد.



مادران باردار در ریسک مواجهه با آفت کش ها از طریق کارگران دیگر یا شوهرانشان هستند.لازم است توصیه های بهداشتی مثل تعویض لباس ها و شستن دست ها و وسایل به طور مرتب و دقیق انجام شود.

چگونه خودمان را در برابر آفت کش ها محافظت کنیم؟

در محل کار بایستی:

* هر روز لباس های تمیز بپوشید
* شلوارهای با پاچه بلند بپوشید نه شلوارک.
* پیراهن های آستین بلند به تن کنید.
* کفش های سربسته یا چکمه بپوشید با جوراب های تمیز
* شما ممکن است خودتان را به صورت های زیر نیز محافظت کنید
* پوشاندن گردن و دهان با دستمال
* پوشیدن دستکش های تمیز کار و عینک محافظ
* استفاده از یک کلاه که در روزهای کار شستشو.

در صورت نیازلازم است از وسایل حفاظت فردی دیگر مثل ماسک مقاوم در برابر این سموم استفاده شود.

راه دیگر کاهش مواجهه شما شستن دست هاست. در نتیجهلازم است در محل کار آب، صابون و حوله در دسترس قرار گیرد.

در زمان های زیرلازم است دست های خود را بشویید:

* بعد از توالت
* قبل از غذا خوردن و نوشیدن آب یا آدامس خوردن یا سیگار کشیدن
* قبل از استفاده از تلفن همراه
* لازم است بعد از شستن دست ها آنها را به خوبی با حوله خشک کنید.
* فعالیت پیشنهادی: شیوه درست استفاده از وسایل حفاظت فردی مثل ماسک، عینک و غیره را تمرین کنید.

در صورتیکه کسی آفت کش یا سم را ببلعد:

هرچه سریعتر او را به پزشک برسانید.

• با شماره تلفن 115 تماس بگیرید.

• در صورتیکه آن ماده دارای برگه ایمنی مواد شیمیایی است و در دسترس است، بخش کمک های اولیه آن را اجرا کنید یا به پزشک معالج دهید.

• اگر آفت کش روی لباس یا پوست شما ریخته است لباس را در آورید. •

پوست خود را در آب فرو برده یا به طور کامل با صابون بشویید.

• لباس های جدید بپوشید.لازم است آدرس و شماره تلفن نزدیکترین مرکز درمانی را بدانید و در اختیار شما قرار بگیرد.

فعالیت پیشنهادی:

برگه ایمنی شیمیایی مرتبط با سموم مورد استفاده خود را ( مثال از اینترنت یا کارفرما) تهیه کنید.

چکار کنیم اگر آفت کش یا سم با چشم ما تماس پیدا کرد؟

این مواد برای چشم ها بسیار خطرناکند و حتی ممکن است منجر به کوری شوند، در نتیجه لازم است در صورت مواجهه چشم مراحل زیر را انجام دهید:

* چشمان خود را با انگشتانتان باز نگه دارید
* سپس چشم ها را به مدت 15 دقیقه با جریان آب مالیم خنک بشویید
* چشم آلوده را در زمان شستن پایین تر از چشم سالم نگه دارید تا آلودگی به دیگر منتقل نشود.
* درخواست کمک پزشکی کنید.

فعالیت پیشنهادی:

شیوه شستن چشم را تمرین کنید.

اگر در یک محوطه بسته مثل گلخانه کار می کنید در صورتیکه مواجهه با سم یا آفت کش داشتید به هوای باز و آزاد بروید به خصوص اگر احساس گیجی و بیحالی یا سختی در تنفس دارید. هرگز تالش نکنید کسی را که در محل محبوس دچار مشکل شده نجات دهید مگر اینکه آموزش دیده باشید یا تجهیزات تنفسی مخصوص داشته باشید. چراکه ممکن است شما قربانی بعدی شوید. بهتر است فردی را پیدا کنید که بتواند کمک کند.

اگر کسی در اثر تنفس یک سم یا آفت کش دچار مشکل شده مراحل زیر را برای وی انجام دهید:

• کارفرما را خبر کنید.

• قربانی را به هوای باز ببرید.

• لباس های وی را شل کنید

با شماره 115 تماس بگیرید.

در صورتیکه دارای مهارت های کمک های اولیه هستید اقدامات لازم را برای وی انجام دهید.

• در صورت دسترسی به برگه اطلاعات ایمنی شیمیایی ماده مورد نظر آن را در اختیار پزشک قرار دهید.

این برگه اطلاعات مختلفی از جمله مخاطرات بهداشتی افت کش، کمک های اولیه در شرایط اضطراری، وسایل حفاظت فردی مورد نیاز را در اختیار می گذارد.لازم است در صورتیکه با این مواد کار می کنید چنین اطلاعاتی را از پیش در اختیار داشته باشید یا از کارفرما بخواهید در اختیارتان بگذارد.

در صورتیکه سمپاشی با هواپیما یا تراکتور انجام می شود،لازم است به شکل های مختلف اخطار دوری از مناطق سمپاشی به اطلاع رسانده شود. به طور کلی در زمان سمپاشی اطلاعات زیر باید در دسترس قرار بگیرد:

• اطلاعات در مورد آفت کش یا سم مورد استفاده ( برگه ایمنی شیمیایی، شیوه استفاده صحیح و روش های حفاظتی(

• محل دقیق سمپاشی

تاریخ شروع و پایان سمپاشی

• محل های با ممنوعیت ورود همچنین لازم است در صورتیکه با این مواد کار می کنید چنین اطلاعاتی را از پیش در اختیار داشته باشید یا از کارفرما بخواهید در اختیارتان بگذارد. به منظور مخلوط سازی، بارگیری، کمک به بکارگیری یا استفاده از سموم شما بایستی حداقل 18 ساله باشید و آموزش شیوه استفاده ایمن از سمپاش را یاد گرفته باشید از جمله اینکهلازم است در ناحیه پاشش سم قرار نگیرید، از وسایل حفاظت فردی مثل ماسک مناسب و دستکش استفاده کنید.

آفت کش ها ممکن است در آب آبیاری، محل های ذخیره آب و محل هایی که این مواد با هم مخلوط می شوند وجود داشته باشند. در نتیجه احتیاطاتلازم را نسبت به این مناطق داشته باشید. مثال از چکمه استفاده کنید، هرگز این آبها را ننوشید یا به دام ها و چهارپایان ندهید

. » در صورتی که در برابر مواجهه با آفت کش ها محافظت نشده باشید، آنها می توانند خطرناک باشند.«

نشانه و علائم راهنمالازم است در صورتی که عالمت خطر آفت کش/ عدم ورود را دیدید از آن منطقه دوری گزینید و وارد آن نشوید. این عالمت بدین معناست که از آفت کش در آن منطقه استفاده شده است. این علائم باید مقداری دورتر از منطقه ای نصب شود که آفت کش در آن استفاده شده است

. در صورت نیاز به ورود به منطقه سمپاشی شدهلازم است سن فرد باالی 18 سال بوده و همچنین آموزش هایلازم در زمینه آفت کش مورد استفاده را دیده باشد.

چگونه می توانید مواجهه خانواده تان را با آفت کش ها به حداقل برسانید؟ •

لازم است بعد از انجام کار روزانه، کفشهایتان را خارج از خانه از پا در بیاورید و و دور از دسترس کودکان قرار دهید. • لباسهایتان را جدای از لباس های خانواده بشویید.

• بالفاصله بعد از کار حمام کنید یا دوش بگیرید )پیش از هرگونه تماس با اعضای خانواده(.

• از سرتاپایتان را به طور کامل و با آب و صابون بشویید و موهایتان را شامپو زده و لباس های جدید به تن کنید

. • در صورتیکه سمپاشی در نزدیکی خانه شما انجام شده است،لازم است وسایل خارج از خانه، دوچرخه، اسباب بازی های خارج از خانه، سطوح و غیره را شسته و تمیز کنید تا آثار سموم از بین برود.

• به کودکان اعالم کنید که به محل های سمپاشی شده نزدیک نشوند

. • هرگز آفت کش یا ظرف آن را به خانه نیاورید. به خاطر داشته باشید هر مقدار هم که قوطی سموم را بشویید دلیل بر تمیز شدن آن نیست و می تواند باعث مسمومیت شوند.

شیوه نا ایمن سمپاشی

شیوه درست و ایمن سمپاشی شیوه ایمن سم زدن یا استفاده از آفت کش با دستگاه قابل حمل به صورت زیر است: • در جهت جریان هوا یا باد بایستیم نه در مقابل آن. •

از وسایل حفاظت فردی مثل کاله، ماسک، دستکش، عینک و لباس کار مناسب استفاده کنیم.

نکات جابجایی سموم و آفت کش ها: •

هیچ گاه غذا و ظروف سموم را در کنار هم حمل و نقل نکنید.

• برای برداشت سم از ظرف اصلی از قیف یا ظروف با در گشاد استفاده شود.

• ظروف یا بشکه های سم را به آرامی از وانت بار یا کامیون به پایین انتقال دهید و سعی کنید سطح فرود آن منعطف و نرم باشد

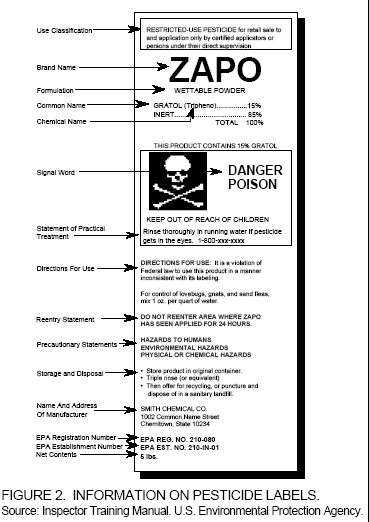
. • سموم را در قفسه های دارای حفاظ و قفل قرار دهید.

کنترل بهداشت شغلی کارگران آفت کش:

* دو روش اصولی رایج که برای برآورد میزانهای تماس و مقدار ترکیبات جذب شده از هر راه جذبی بکار می رود عبارتند از :
* پایش محیطی
* پایش بیولوژیک
* **پایش محیطی متشکل از اندازه گیری غلظتهای محیطی آفت کش در هوای تنفسی است که بوسیله پمپ نمونه برداری از هوای محیط های بسته و تعیین مقدار آلاینده در حجم هوای محیط کار استفاده می شود.**
* **اما در محیط های باز و برای کارگران سم پاش اندازه گیری تماسهای پوستی با پچ تست روی پوست کارگران و همچنین شناسایی و تعیین مقدار خود آفت کش و یا متابولیتهای آنها در بافتهای بدن شامل ( خون ، ادرار ، مدفوع ، هوای بازدمی و ...) مزایای بیشتری نسبت به پایش محیطی دارد و آن اینکه دوز واقعی جذب شده از هر راه ممکن را تعیین می کند.**

**اصول ایمنی در کار با آفت کشها :**

* **کلیه ظروف حاوی سموم و آفت کشها بایستی دارای برچسبی باشندکه در این برچسبها اطلاعاتی شامل نام و نوع سم ، سمیت ،خصوصیات فیزیکی ، شیمیایی ،اطلاعات بهداشتی سم ، توصیه هایی در مورد کمکهای اولیه ، شرایط نگهداری و حریق ، آن ماده درج شده باشد.**



* **تمام افرادی که از سموم دفع آفات استفاده می کنند باید قبل از مصرف اطلاعات کافی در مورد ماده مورد نظر را کسب کرده و از عوارض ناشی از تماس با سم اطلاع کافی داشته باشند.**
* **در هنگام سم پاشی بایستی اطلاعاتی به ساکنین منطقه و یا محل در مورد زمان سم پاشی و نوع سموم مصرفی داده شده و به آنها گفته شود که اگر عوارض خاصی را مشاهده کنند سریعا“ موارد را گزارش نمایند.**

**انبارداری:**

* **رعایت نکات ایمنی در انبار داری و نگهداری ایمنی سموم دفع آفات بایستی انجام شود**
* **این نکات شامل موارد زیر است :**
* **کف انبار بتون و غیر قابل نفوذ ، دارای دما و رطوبت مناسب (15درجه سانتیگراد-40% ) با تهویه کافی و در ظروف کاملا“ در بسته ،بدور از مواد غذایی و بر روی پالت، جلوگیری از نشت و یا مخلوط شدن دو سم با یکدیگر که می تواند خطر اشتعال و یا آتش سوزی ایجاد کند. در دسترس بودن کپسولهای اطفاء حریق و جعبه کمکهای اولیه ضروری می باشد .**