

صلى الله عليه وسلم





جمهوری اسلامی ایران  
وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی  
مرکز سلامت محیط و کار



دانشگاه علوم پزشکی تهران  
پژوهشکده محیط زیست

# راهنمای کنترل مواجهه با آفت کش ها

الزامات، دستورالعمل ها و، بنمودهای تخصصی مرکز سلامت محیط و کار

مرکز سلامت محیط و کار

پژوهشکده محیط زیست

پاییز ۱۳۹۳

نام کتاب: راهنمای کنترل مواجهه با آفت کش ها

تهیه کننده پیش نویس: دکتر فرشید قربانی

ناشر: پژوهشکده محیط زیست

تاریخ و نوبت چاپ: پاییز ۹۳ نوبت اول

- عنوان و نام پدیدآور:** راهنمای کنترل مواجهه با آفت کش ها: الزامات، دستورالعمل ها و رهنمودهای تخصصی مرکز سلامت محیط و کار/تهیه کننده] مرکز سلامت محیط و کار، پژوهشکده محیط زیست؛ کمیته فنی تدوین راهنما عبدالرحمن بهرامی ... [و دیگران].
- مشخصات نشر:** تهران: وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، معاونت بهداشتی، ۱۳۹۳.
- مشخصات ظاهری:** ۱۵۲ ص: مصور (رنگی)، جدول (رنگی)، نمودار.
- شابک:** ۵-۷۳۳-۶۹۳-۶۰۰-۹۷۸
- وضعیت فهرست نویسی:** فیبا
- یادداشت:** کمیته فنی تدوین راهنما عبدالرحمن بهرامی، نوشین راستکاری، فرشید قربانی، فاضله کتابیون مدبری، فاطمه صادقی، آمنه فیاضی، فائزه ایزدپناه.
- یادداشت:** کتابنامه
- عنوان دیگر:** الزامات، دستورالعمل ها و رهنمودهای تخصصی مرکز سلامت محیط و کار.
- موضوع:** آفت کش ها - - کاربرد - - پیش بینی های ایمنی
- شناسه افزوده:** بهرامی، عبدالرحمن؛ ۱۳۴۳ -
- شناسه افزوده:** ایران. وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی. مرکز سلامت محیط و کار
- شناسه افزوده:** دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تهران. پژوهشکده محیط زیست
- شناسه افزوده:** ایران. وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی. معاونت بهداشتی
- رده بندی کنگره:** SB ۹۲۵/۵/۲ ۱۳۹۳
- رده بندی دیویی:** ۶۳۲/۹۵
- شماره کتابشناسی ملی:** ۳۶۷۹۴۳۰



- عنوان: راهنمای کنترل مواجهه با آفت کش ها

- کد الزامات: ۱-۱۸-۰۹-۲۰۲۰۲۰۵

- تعداد صفحات: ۱۵۲

### مرکز سلامت محیط و کار:

شهرک قدس - بلوار فرحزادی - بلوار ایوانک - ساختمان مرکزی وزارت بهداشت، درمان و

آموزش پزشکی - بلوک A - طبقه ۱۱- واحد شمالی

تلفن: ۸۱۴۵۴۱۲۰

<http://markazsalamat.behdasht.gov.ir>

### پژوهشکده محیط زیست دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تهران:

تهران - خیابان کارگر شمالی - نرسیده به بلوار کشاورز - پلاک ۱۵۴۷ طبقه هشتم

تلفن: ۰۲۱-۸۸۹۷۸۳۹۹، دورنگار: ۰۲۱-۸۸۹۷۸۳۹۸

<http://ier.tums.ac.ir>

### کمیته فنی تدوین راهنما

نام و نام خانوادگی	مرتبه علمی / سمت	محل خدمت
دکتر عبدالرحمن بهرامی	استاد/ رئیس کمیته	دانشگاه علوم پزشکی همدان/ مرکز سلامت محیط و کار
دکتر نوشین راستکاری	دانشیار/ عضو کمیته	پژوهشکده محیط زیست
دکتر فرشید قربانی	دانشیار	دانشگاه علوم پزشکی همدان
مهندس فاضله کتابیون مدیری	کارشناس/ دبیر کمیته	مرکز سلامت محیط و کار
مهندس فاطمه صادقی	کارشناس/ عضو کمیته	مرکز سلامت محیط و کار
مهندس آمنه فیاضی	کارشناس/ عضو کمیته	مرکز سلامت محیط و کار
مهندس فائزه ایزدپناه	کارشناس/ عضو کمیته	پژوهشکده محیط زیست

از جناب آقای دکتر فرشید قربانی که در تهیه این پیش نویس زحمات زیادی را متقبل شده اند

صمیمانه سپاسگزاری می گردد.

## فهرست:

- ۱- مقدمه ۱
- ۲- اصطلاحات و تعاریف ۱
- ۳- قوانین و مقررات موجود در کشور در خصوص کاربرد ایمن آفت کش ها ۳
- ۳-۱ قانون حفظ نباتات ۳
- ۳-۲ آئین نامه اجرائی قانون حفظ نباتات ۴
- ۳-۳ آئین نامه اجرایی ماده ۶۱ برنامه چهارم توسعه ۶
- ۳-۴ آئین نامه اجرایی کنترل و نظارت بهداشتی بر سموم و مواد شیمیایی ۷
- ۳-۵ دستورالعمل شرایط و ویژگیهای انبار های مواد شیمیایی و سموم ۸
- ۴- طبقه بندی آفت کش ها ۱۲
- ۴-۱ طبقه بندی بر اساس آفت هدف ۱۳
- ۴-۲ طبقه بندی بر اساس راه ورود یا شیوه عمل ۱۳
- ۴-۲-۱ آفت کش های تماسی ۱۳
- ۴-۲-۲ آفت کش های سیستمیک ۱۴
- ۴-۳ طبقه بندی آفت کش ها بر اساس نوع ترکیب شیمیایی ۱۵
- ۴-۳-۱ آفت کش های ارگانوفسفات ۱۶
- ۴-۳-۲ آفت کش های کاربامات ۱۶
- ۴-۳-۳ آفت کش های ارگانوکلره ۱۷
- ۴-۳-۴ آفت کش های تریازین ۱۷
- ۴-۳-۵ آفت کش های فینوکسی ۱۷
- ۴-۴ طبقه بندی آفت کش ها بر اساس میزان سمیت آنها ۱۸
- ۴-۴-۱ طبقه بندی سازمان بهداشت جهانی ۱۸
- ۴-۴-۲ طبقه بندی بر اساس روش سازمان حفاظت از محیط زیست امریکا ۱۸
- ۵- راهبردهای کنترل آفت ها ۱۹
- ۵-۱ برنامه های کنترل آفت ها ۱۹
- ۵-۲ اهداف کنترل آفت ها ۱۹
- ۵-۳ حدود آستانه ای ۲۰
- ۵-۴ پایش آفت ها ۲۱

۲۱	۵-۵ پیشگیری از اثرات مضر برای انسان و محیط زیست
۲۱	۵-۶ مدیریت یکپارچه آفت‌ها (IPM)
۲۲	۵-۷ مراحل حل مشکل آفت‌ها
۲۲	۵-۸ کنترل‌های طبیعی
۲۳	۵-۹ کاربرد روش‌های کنترلی
۲۴	۶- برچسب گذاری آفت‌کش‌ها
۲۴	۶-۱ بخش‌های مختلف برچسب آفت‌کش‌ها
۲۵	۶-۱-۱ اطلاعات مربوط به شناسایی آفت‌کش
۲۷	۶-۱-۲ استفاده محدود
۲۷	۶-۱-۳ نکات احتیاطی
۲۹	۶-۱-۴ خطرات آفت‌کش برای انسان و حیوانات خانگی
۳۰	۶-۱-۵ خطرات زیست محیطی
۳۰	۶-۱-۶ خطرات فیزیکی یا شیمیایی
۳۱	۶-۱-۷ دستورالعمل استفاده از آفت‌کش
۳۳	۷- کاربرد ایمن آفت‌کش‌ها
۳۳	۷-۱ مقدار ذخیره سازی
۳۳	۷-۲ ریسک‌های ذخیره سازی
۳۴	۷-۳ طراحی انبار
۳۵	۷-۴ ظروف آفت‌کش‌ها
۳۶	۷-۵ شرایط اضطراری
۳۷	۷-۶ شرایط مناسب ذخیره سازی و جابجا کردن مواد شیمیایی مایع قابل اشتعال
۳۸	۷-۷ دفع ایمن آفت‌کش‌ها
۳۹	۷-۸ حمل نقل ایمن آفت‌کش‌ها
۳۹	۷-۹ ایمنی وسیله نقلیه
۴۰	۷-۱۰ حمل و نقل ظروف آفت‌کش‌ها
۴۱	۸- کنترل مواجهه با آفت‌کش‌ها
۴۱	۸-۱ سلسله مراتب کنترل‌ها
۴۲	۸-۱-۱ حذف و کاهش

- ۴۲ ۸-۱-۲ جایگزینی
- ۴۳ ۸-۱-۳ جداسازی (ایزوله) کردن
- ۴۳ ۸-۱-۴ کنترل مهندسی
- ۴۳ ۸-۱-۵ کنترل های مدیریتی و روشهای اجرای کار
- ۴۴ ۸-۲-۱ کنترل های مهندسی
- ۴۴ ۸-۲-۱-۱ دستگاه انتقال محصور
- ۴۵ ۸-۲-۲ سمپاش کوله پشتی
- ۴۶ ۸-۲-۳ کیسه های حل شونده در آب
- ۴۶ ۸-۲-۴ پیمانۀ القائی
- ۴۷ ۸-۲-۵ سیستم تزریق مستقیم آفت کش ها
- ۴۷ ۸-۲-۶ سیستم شستشوی ظروف
- ۴۸ ۸-۲-۷ بوم هیدرولیک تاشو
- ۴۹ ۸-۲-۸ شیرهای کنترل کننده دیافراگم
- ۴۹ ۸-۲-۹ ساختارهای نازل چندگانه
- ۵۰ ۸-۲-۱۰ نازل های القاء کننده هوا با بادبردگی کم آفت کش
- ۵۰ ۸-۲-۱۱ میست پاش کوله پشتی
- ۵۱ ۸-۲-۱۲ نازل های با بادبردگی پائین
- ۵۱ ۸-۲-۱۳ نازل های القاء کننده هوا
- ۵۲ ۸-۲-۱۴ سمپاش سرپوش دار / پوشش دار
- ۵۲ ۸-۲-۱۵ تمیز کردن سمپاش ها
- ۵۳ ۸-۲-۱۶ مخزن تأمین آب شستشوی دست
- ۵۳ ۸-۳ خلاصه ای از کنترل مهندسی
- ۵۴ ۸-۴ تجهیزات حفاظت فردی
- ۵۵ ۸-۴-۱ تجهیزات حفاظت فردی مقاوم در برابر مواد شیمیایی
- ۵۶ ۸-۴-۱-۱ عواملی که مقاومت شیمیایی تجهیزات را تحت تأثیر قرار می دهند
- ۵۶ ۸-۴-۲ انتخاب جنس تجهیزات مقاوم در مقابل مواد شیمیایی

- ۵۸ ۳-۴-۸ حفاظت از پوست
- ۵۸ ۴-۴-۸ حفاظت بدن
- ۵۸ ۱-۴-۴-۸ پیراهن آستین بلند و شلوار
- ۵۹ ۲-۴-۴-۸ روپوش
- ۵۹ ۳-۴-۴-۸ لباس های مقاوم در برابر مواد شیمیایی
- ۶۰ ۴-۴-۴-۸ پیش بند مقاوم در برابر مواد شیمیایی
- ۶۱ ۵-۴-۸ حفاظت دست و پا
- ۶۴ ۶-۴-۸ حفاظت سر و گردن
- ۶۵ ۷-۴-۸ حفاظت چشم ها
- ۶۷ ۸-۴-۸ تجهیزات حفاظت فردی یکبار مصرف و چند بار مصرف
- ۶۸ ۹-۴-۸ نگهداری تجهیزات حفاظت فردی
- ۷۰ ۱۰-۴-۸ شستشوی تجهیزات حفاظت فردی
- ۷۱ ۱۱-۴-۸ نگهداری حفاظ های چشم و رسپراتورها
- ۷۲ ۵-۴-۸ حفاظت تنفسی در برابر آفت کش ها
- ۷۲ ۱-۵-۸ برنامه حفاظت تنفسی
- ۷۲ ۲-۵-۸ خطرات تنفسی و استفاده مناسب از رسپراتورها
- ۷۳ ۳-۵-۸ رسپراتور
- ۷۳ ۱-۳-۵-۸ رسپراتورهای تصفیه کننده ی هوا
- ۷۵ ۲-۳-۵-۸ رسپراتورهای تأمین کننده ی هوا
- ۷۷ ۴-۵-۸ استفاده از رسپراتورهای دارای گواهینامه
- ۸۰ ۵-۵-۸ انتخاب نوع رسپراتور
- ۸۳ ۶-۵-۸ عمر مفید رسپراتورها
- ۸۴ ۷-۵-۸ فیت بودن رسپراتورها
- ۸۶ ۸-۵-۸ استفاده، مراقبت و تعمیر ونگهداری از رسپراتورها
- ۸۷ ۹- پایش بیولوژیکی کارگران در مواجهه با آفت کش ها
- ۸۷ ۱-۹ انواع روش های پایش

- ۸۸ ۹-۲ چه ماده شیمیایی باید پایش شود؟
- ۸۹ ۹-۳ پایش بیولوژیکی تماس با آفت کش های ارگانوفسفات و کاربامات
- ۹۰ ۹-۴ چگونگی تشخیص کاهش سطح کولین استراز
- ۹۱ ۹-۵ تعیین سطح پایه کولین استراز
- ۹۲ ۹-۶ چه مقدار کاهش سطح کولین استراز دارای اهمیت است؟
- ۹۲ ۹-۷ اقدامات پیشگیرانه ای در زمان کاهش سطح کولین استراز
- ۹۳ ۹-۸ فاصله زمانی انجام تست ها
- ۹۳ ۹-۹ تجهیزات مورد نیاز برای انجام تست در محل کار
- ۹۴ ۹-۱۰ مدیریت برنامه پایش
- ۹۵ ۹-۱۱ مشکلات محتمل در اجرای برنامه های پایش بیولوژیکی آفت کش های ارگانوفسفات و کاربامات
- ۹۶ ۹-۱۲ ارزیابی برنامه پایش
- ۹۷ ۹-۱۳ جدول میزان مواجهه مشاغل گوناگون با آفت کش ها و راهنمای استفاده از وسایل حفاظت فردی
- ۱۱۰ ۱۰-۱ شناسایی و مدیریت مسمومیت ها
- ۱۱۰ ۱۰-۱-۱ مسمومیت های رایج ناشی از آفت کش ها
- ۱۱۱ ۱۰-۱-۲ کمک های اولیه
- ۱۱۲ ۱۰-۱-۳ اثرات مواجهه با آفت کش ها
- ۱۱۴ ۱۰-۱-۴ اصول درمان مسمومیت حاد ناشی از آفت کش ها
- ۱۱۴ ۱۰-۴-۱ رفع آلودگی پوست
- ۱۱۵ ۱۰-۴-۲ مواجهه تنفسی
- ۱۱۵ ۱۰-۴-۳ مواجهه آفت کش ها با چشم
- ۱۱۶ ۱۰-۴-۴ سوختگی شیمیایی پوست
- ۱۱۶ ۱۰-۴-۵ بلعیدن آفت کش ها
- ۱۱۷ ۱۰-۵ علفکش ها
- ۱۱۷ ۱۰-۶ ارگانوفسفره ها

- ۱۱۸ ۱۰-۷ کاربامات ها
- ۱۱۹ ۱۰-۸ بوریگ اسید و بورات ها
- ۱۱۹ ۱۰-۹ پیروتروئید ها
- ۱۱۹ ۱۰-۱۰ قارچ کش ها
- ۱۲۰ ۱۰-۱۱ آفت کش های تدخینی
- ۱۲۰ ۱۰-۱۱-۱ متیل بروماید
- ۱۲۰ ۱۰-۱۱-۲ فسفین
- ۱۲۱ ۱۰-۱۱-۳ کلروپیگرین
- ۱۲۱ ۱۰-۱۱-۴ سولفوریل فلوراید
- ۱۲۱ ۱۰-۱۲ جونده کش ها
- ۱۲۲ ۱۰-۱۲-۱ فسفید روی
- ۱۲۲ ۱۰-۱۲-۲ استرکنین
- ۱۲۲ ۱۱- روش های ایمن استفاده خانگی از آفت کش ها
- ۱۲۳ ۱۱-۱ مدیریت کنترل آفت ها
- ۱۲۵ ۱۱-۲ پیشگیری از بروز مشکل آفت ها
- ۱۲۵ ۱۱-۲-۱ پیشگیری در فضای داخلی منازل
- ۱۲۶ ۱۱-۲-۲ پیشگیری در محیط خارج منزل
- ۱۲۷ ۱۱-۳ انتخاب مناسب آفت کش ها
- ۱۲۹ ۱۱-۴ انتخاب صحیح آفت کش
- ۱۲۹ ۱۱-۵ قبل از خرید آفت کش بر چسب آنرا بخوانید
- ۱۲۹ ۱۱-۶ نحوه صحیح استفاده از برچسب آفت کش ها
- ۱۳۰ ۱۱-۶-۱ مهمترین بخشهای برچسب یک آفت کش
- ۱۳۲ ۱۱-۷ تعیین دقیق مقدار آفت کش مورد نیاز برای استفاده
- ۱۳۳ ۱۱-۸ نکات ایمنی هنگام استفاده از آفت کش ها
- ۱۳۴ ۱۱-۹ کاربرد آفت کش ها در محیطهای داخلی
- ۱۳۵ ۱۱-۱۰ استفاده از آفت کش ها در محیط بیرون

۱۳۵	۱۱-۱۱ نگه داری و انبار و دفع مناسب آفت کش ها
۱۳۷	۱۱-۱۲ دفع ایمن آفت کش ها
۱۳۸	مراجع



## پیشگفتار

یکی از برنامه‌های مرکز سلامت محیط و کار وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی تدوین و انتشار رهنمودهای مربوط به حوزه‌ها و زمینه‌های مختلف بهداشت محیط و حرفه‌ای و سایر موضوعات مرتبط است که با بهره‌گیری از توان علمی و تجربی کارشناسان، متخصصین و صاحب‌نظران متعددی از سراسر کشور، انجام شده است. در این راستا سعی شده است ضمن بهره‌گیری از آخرین دستاوردهای علمی، از تجربه کارشناسان و متخصصین حوزه ستادی مرکز سلامت محیط و کار نیز استفاده شود و در مواردی که در کشور قوانین، مقررات و دستورالعمل‌های مدونی وجود دارد در تدوین و انتشار این رهنمودها مورد استناد قرار گیرد. تمام تلاش کمیته‌های فنی مسئول تدوین رهنمودها این بوده است که محصولی فاخر و شایسته ارائه نمایند تا بتواند توسط همکاران در سراسر کشور و کاربران سایر سازمان‌ها و دستگاه‌های اجرائی و بعضاً عموم مردم قابل استفاده باشد ولی به هر حال ممکن است دارای نواقص و کاستی‌هایی باشد که بدینوسیله از همه متخصصین، کارشناسان و صاحب‌نظران ارجمند دعوت می‌شود با ارائه نظرات و پیشنهادات خود ما را در ارتقاء سطح علمی و نزدیکتر کردن هر چه بیشتر محتوای این رهنمودها به نیازهای روز جامعه یاری نمایند تا در ویراست‌های بعدی این رهنمودها بکار گرفته شود.

با توجه به دسترسی بیشتر کاربران این رهنمودها به اینترنت، تمام رهنمودهای تدوین شده بر روی تارگه‌های وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی (وبدا)، معاونت بهداشتی، پژوهشکده محیط زیست دانشگاه علوم پزشکی تهران و مرکز سلامت محیط و کار قرار خواهد گرفت و تنها نسخ بسیار محدودی از آنها به چاپ خواهد رسید تا علاوه بر صرفه جویی، طیف گسترده‌ای از کاربران به آن دسترسی مداوم داشته باشند.

اکنون که با یاری خداوند متعال در آستانه سی و ششمین سال پیروزی انقلاب شکوهمند اسلامی این رهنمودها آماده انتشار می‌گردد، لازم است از زحمات کلیه دست‌اندرکاران تدوین و انتشار این رهنمودها صمیمانه تشکر و قدردانی نمایم و پیشاپیش از کسانی که با ارائه پیشنهادات اصلاحی خود ما را در بهبود کیفیت این رهنمودها یاری خواهند نمود، صمیمانه سپاسگزاری نمایم.

دکتر کاظم ندافی

رئیس مرکز سلامت محیط و کار

## ۱- مقدمه

تقابل بین آفت ها و انسان، گیاهان یا حیوانات سبب ایجاد مشکلات متعددی از جمله رقابت برای آب و غذا، آسیب به گیاهان، اموال یا حیوانات، انتشار بیماری ها و ایجاد مزاحمت برای انسان می گردد. آفت کش ها ترکیبات شیمیایی هستند که برای آسیب رساندن به آفت هدف طراحی شده اند و به طور آگاهانه در محیط استفاده می شوند تا با کمک آنها بتوان حشرات، باکتری ها، علف های هرز، جوندگان و آفت های دیگر را کنترل نمود.

آفت کش ها مواد شیمیایی هستند که برای کنترل آفت های مختلف از طریق ایجاد اثرات مخرب بر آنها طراحی شده اند، اما این مواد ممکن است به طور ناخواسته اثرات مخربی بر انسان و محیط زیست هم داشته باشند. کارگران در برخی مشاغل در تماس با مقادیر بالایی از آفت کش هستند که سبب می شود سلامتی آنها در خطر باشد در این خصوص می توان کارگران شاغل در کارخانجات تولید و فرمول بندی، آماده سازی، بسته بندی، حمل و نقل، انبار داری، مخلوط کردن و کاربرد آفت کش ها را نام برد. علاوه بر مواجهه شغلی، بسیاری از افراد جامعه نیز ممکن است تحت تأثیر عوارض زیان آور ناشی از مصرف آفت کش ها به ویژه برای کنترل آفات خانگی قرار گیرند.

پیشگیری از مسمومیت های ناشی از آفت کش ها یک راه مطمئن تر نسبت به تکیه بر روشهای درمان مسمومیت است. لذا باید توجه شود که در هنگام استفاده از آفت کش ها به دستورالعمل ها و اقدامات احتیاطی قید شده در برچسب آن عمل شود. کنترل مواجهه شغلی و غیر شغلی با آفت کش ها باید بصورت یکپارچه و تلفیقی باشد و اتکاء بر یک روش کنترل صرف در برخی از مواقع ممکن است حفاظت لازم را تأمین نکند. در ضمن افراد شاغل با آفت کش ها (صنعتی، کشاورزی و ...) باید بطور منظم و هدفمند تحت پایش بیولوژیک جهت بررسی میزان مواجهه و اثرگذاری آفات بر سیستم بیولوژیکی قرار گیرند. در قدم آخر نیز باید امکانات، تجهیزات و تمهیدات لازم برای درمان مسمومیت های ناشی از آفت کش ها در هرگونه مواجهه یا کاربری، فراهم گردد.

## ۲- اصطلاحات و تعاریف

آنتی کولین استراز<sup>۱</sup>: یکی از اثرات مضر برخی ترکیبات از جمله آفت کش های ارگانوفسفات و کاربامات است که سبب متوقف شدن آنزیم کولین استراز می شود. به این اثر بیولوژیکی، آنتی کولین استراز گفته می شود.

<sup>۱</sup> Anticholinesterase

بوند<sup>۱</sup>: خاکریز یا دیواری کوتاه که تمام یا بخشی از محل نگهداری آفت کش را در بر می‌گیرد. دیواره‌ها و کف محل نگه‌داری آفت کش‌ها باید از جنس غیرقابل نفوذ باشد و بتواند در صورت نشست و ریزش اتفاقی حداقل ۱۱۰ درصد حجم بزرگترین ظرف نگه‌داری آفت کش مایع یا ۲۵٪ کل حجم آفت کش‌های موجود در انبار را در خود جای دهد.

برچسب: اطلاعات چاپ‌شده روی ظروف آفت کش‌ها یا اطلاعاتی که همراه با بسته‌بندی آفت کش‌ها ارائه می‌گردد.

مدیریت یکپارچه آفت‌ها<sup>۲</sup> (IPM): ادغام چندین تاکتیک مناسب کنترل آفت‌ها در یک برنامه است تا با اجرای آن بتوان تعداد آفت‌ها و خسارت‌های ناشی از آنها را تا یک سطح قابل قبول کاهش داد.

استفاده محدود: سازمان حفاظت از محیط زیست آمریکا<sup>۳</sup> (EPA) برای به‌کاربردن هر آفت کش دو طبقه بندی در نظر گرفته است: استفاده عمومی و استفاده محدود. بعضی آفت کش‌ها به‌طور کلی و بعضی از آفت کش‌ها هنگام استفاده‌های خاص به‌عنوان آفت کش با استفاده محدود طبقه می‌شوند. در این شرایط این آفت کش‌ها می‌توانند برای انسان یا محیط زیست مخاطره‌آمیز باشند مگر این که توسط افرادی استفاده شوند که دارای اطلاعات در خصوص روش استفاده ایمن و صحیح از آنها باشند.

فاصله زمانی ورود محدود شده: مدت زمانی که باید طی شود تا افراد بتوانند به‌محلی که آفت کش در آن استفاده شده، وارد شوند.

استاندارد تماس: غلظت هوابرد موادی ویژه در ناحیه تنفسی افراد که توسط مراجع قانونی ذیصلاح در هر کشور (در ایران توسط مرکز سلامت محیط و کار) تعیین می‌شود.

آفت کش تدخینی: فرآیند کاربرد یک آفت کش به‌شکل گاز که می‌تواند شامل استفاده از آفت کش‌های مایع که تبخیر می‌شوند، آفت کش‌های جامدی که تصعید می‌شوند و یا سوزاندن یا ایجاد واکنش برای تولید گاز است.

مراقبت‌های بهداشتی: هر گونه پایش افراد چه پایش‌های بیولوژیکی و چه پایش‌های کلینیکی توسط افراد صلاحیت‌دار با هدف تعیین وضعیت سلامتی کارگران به‌دلیل تماس شغلی با آفت کش‌ها، این بخش شامل پایش هوای محیط کار نمی‌شود.

<sup>۱</sup> Bund

<sup>۲</sup> Integrated Pest Management

<sup>۳</sup> Environmental Protection Agency

آفت<sup>۱</sup>: هر گونه موجود زنده از جمله حشرات، نرم تنان، جونندگان، پرندگان، گیاهان و غیره که دارای اثرات زیان بار روی افراد یا اماکن است. این اثرات مضر می تواند به یکی از اشکال زیر باشند: انتقال بیماری ها، سموم یا آفت های دیگر؛ ایجاد آسیب فیزیکی به یک محل؛ ایجاد اضطراب یا اثرات مضر روانی یا اجتماعی در افراد

سمیت<sup>۲</sup>: توانایی یک ماده شیمیایی در ایجاد اثرات مضر زمانی که توسط موجود زنده جذب شود.

آفت کش<sup>۳</sup>: ماده شیمیایی یا بیولوژیکی است که برای از بین بردن یا کنترل آفت ها به کار برده می شود. آفت کش ها از لحاظ کاربرد به سه دسته کلی: حشره کش ها، قارچ کش ها و علف کش ها تقسیم می شوند. علاوه بر این، تقسیم بندی های جزئی تری هم ممکن است وجود داشته باشد از جمله جونده کش ها (برای کنترل آفت های مهره دار)، نماتودکش ها (برای کشتن نماتودها مانند کرم سرکه و غیره)، نرم تن کش ها (برای کشتن حلزون و غیره) و کنه کش ها (برای کشتن مایت ها). آفت کش ها معمولاً ترکیبات آلی مصنوعی هستند.

## ۳- قوانین و مقررات موجود در کشور در خصوص کاربرد ایمن آفت کش ها

### ۳-۱ قانون حفظ نباتات

در ایران در سال ۱۳۴۶ با تصویب قانون حفظ نباتات کشور در مجلس شورای ملی وقت که مشتمل بر ۲۵ ماده و ۸ تبصره است و سپس با تصویب آیین نامه اجرایی آن در ۴ فصل و ۵۹ ماده و ۲۶ تبصره در چهارم دی ماه همان سال در هیأت وزیران سازمان حفظ نباتات به صورت رسمی و قانونی ایجاد گردید.

قانون حفظ نباتات با هدف ساماندهی و نظام مند نمودن به کارگیری آفت کش ها در کشور تدوین گردید. طبق ماده ۱۳ این قانون، سازمان حفظ نباتات مکلف است برای جلوگیری از مسمومیت انسان و دام و زنبور عسل، دستورات فنی لازم وضع و با تصویب شورای حفظ نباتات، ضمن تنظیم دستورالعمل های جامع، آن را به اطلاع عموم برساند.

<sup>1</sup> Pest

<sup>2</sup> Toxicity

<sup>3</sup> Pesticide

### ۳-۲ آئین نامه اجرائی قانون حفظ نباتات

ماده ۲۳: مؤسسات و شرکت های خصوصی دفع آفات مکلفند کلیه دستورات و توصیه های فنی مربوط به دفع آفات، استفاده از سموم، نحوه کار کارگران و مسمومیت آنها را که به وسیله سازمان حفظ نباتات صادر می شود عیناً به موقع اجرا بگذارند والا پروانه آنها لغو خواهد شد و در هر صورت مسئول هرگونه عواقب ناشی از مسمومیت و خطراتی که ممکن است متوجه انسان و دام گردد، خواهند بود.

تبصره: شرکت ها و مؤسسات مزبور مکلفند کارگران خود را طبق دستورات سازمان حفظ نباتات در موارد ضروری مجهز به کلیه وسائل استحفاظی از قبیل ماسک، عینک، دستکش و غیره نمایند. ماده ۲۴: مؤسسات و شرکت های مذکور در ماده ۲۱ باید به تناسب تعداد سمپاشی های موتوری دستی و یا سایر وسایل لازم که در اختیار دارند، مربیان با سواد که حداقل دارای گواهی نامه ۶ ساله ابتدایی باشند به سازمان حفظ نباتات و یا به ادارات تابعه آن در مراکز استان ها و شهرستان ها معرفی نمایند تا پس از اخذ تعلیمات لازم در صورتی که صلاحیت فنی آنها مورد گواهی واقع گردد، حق شرکت در انجام عملیات دفع آفات به آنان داده شود.

تبصره ۱: مؤسسات و شرکت های دفع آفات در موقع استخدام و به کار گماردن کارگران باید گواهی بهداری محل را که مؤید دارا بودن صلاحیت جسمانی لازم باشد مطالبه نمایند. تبصره ۲: مؤسسات مذکور موظفند کارگران خود را که در امر سمپاشی و یا ضدعفونی دخالت دارند در فصل کار لااقل هر سه ماه یکبار جهت معاینه پزشکی به بهداری محل معرفی نمایند و گواهی صلاحیت جسمانی را از نظر بهداستی برای آنان اخذ نمایند.

تبصره ۳: شرکت های مذکور موظفند در صورت بروز اولین علائم و آثار مسمومیت فوراً مسموم را به نزدیکترین بهداری یا پزشک رسانیده و مراتب را ضمن تعیین نوع و ترکیب سموم و علل و نحوه مسمومیت به بهداری محل اطلاع دهند. تا موقعی که اداره بهداری و یا پزشک معالج شروع به کار کارگران معالجه شده را تجویز ننموده است کارفرما حق به کار گماردن او را نخواهد داشت ولی حقوق کارگر مسموم تا پایان معالجه از طرف کارفرما باید پرداخت گردد.

ماده ۲۹- سازمان حفظ نباتات با کمک وزارت بهداری، صورت پادزهر سموم متعارف و مجاز را در هر سال تهیه و به ادارت حفظ نباتات استان ها ارسال می دارد تا جهت تأمین پادزهر مورد لزوم در اختیار ادارات بهداری محل گذارده شود.

شرکت ها و مؤسسات فروشنده سموم موظفند نشریه کامل و صحیحی برای سموم خطرناک با ذکر

پادزهر آنها تهیه و در موقع فروش به خریداران تسلیم و رسید دریافت دارند، صحت مفاد این نشریه باید به تأیید سازمان حفظ نباتات رسیده و دارای نکات مشروحه زیر باشد:

موارد و طرز استعمال سم، موارد ممنوعه استعمال سم، آفات و بیماری هائی که بوسیله این سم مبارزه می شوند، احتیاط های لازم و معالجه مسمومین و پادزهر سم.

تبصره: شرکت ها و مؤسسات دفع آفات دولتی و خصوصی بر حسب نوع سمی که مصرف می نمایند پادزهر لازم را باید همیشه ذخیره داشته باشند تا در موارد ضروری در اختیار پزشک معالج قرار دهند.

ماده ۳۵- وظایف هئیت نظارت بر سموم عبارتند از:

الف- تصویب فهرست سموم مجاز و تجدید نظر در آن متضمن فرمول شیمیائی، نوع فرمولاسیون، حداکثر غلظت ماده موثره سم، حداکثر حجم و وزن بسته بندی، نوع ظروف و سایر مشخصات ضروری.

ب- تصویب مشخصات لازم برای برچسب سموم.

ج- رسیدگی به پیشنهادات سازمان حفظ نباتات درباره مسائل فنی مربوط به سموم.

ماده ۴۲- سازندگان، فرموله کنندگان و بسته بندی کنندگان سموم مکلفند، کارگاه و کارگران عامل را از هر حیث به وسائل و تجهیزات بهداشتی مجهز سازند.

ماده ۴۸- فروشندگانی که علاوه بر سموم دفع آفات نباتی و حیوانی در مغازه و محل کسب و کار خود مواد غذایی به فروش برسانند پروانه آنها لغو و مراتب به مأمورین انتظامی اطلاع داده خواهد شد.

تبصره - در مورد سموم و حشره کش های خانگی فروشندگان فقط می توانند بسته های کوچک و آماده مصرف را که از طرف سازمان حفظ نباتات و یا وزارت بهداشتی گواهی شده است بدون تغییر و دست خوردگی در محل جداگانه ای دور از مواد خوراکی و داروئی در معرض فروش قرارداده و عین بسته را به فروش برسانند.

ماده ۴۹- فروشگاه های سموم دفع آفات از طرف مأمورین سازمان حفظ نباتات بازدید خواهد شد تا چنانچه از لحاظ تهویه و سایر شرایط بهداشتی و احتیاطی مناسب تشخیص داده نشوند مراتب جهت رفع نقص به فروشندگان ابلاغ شود و اگر ظرف مدت حداکثر دو ماه رفع نقص ننمایند پروانه آنها لغو می گردد.

ماده ۵۰- فروشندگان سموم دفع آفات موظفند بسته های ساخته شده و یا وارده را بدون تغییر

به معرض فروش بگذارند.

ماده ۵۱- سموم دفع آفات نباتی و خانگی باید فقط در بسته بندی های مجاز که دارای برچسب تصویب شده طبق نظر سازمان حفظ نباتات باشد به مصرف کننده فروخته شوند. در مورد بسته بندی های کوچک بر حسب باید ضمیمه شود.

ماده ۵۲- فروشندگان موظفند از خریداران سموم تعهد بگیرند که ظروف محتوی سم را پس از مصرف معدوم یا مدفون سازند و در صورت عدم انجام تعهد، عهده دار مسئولیت عواقب ناشیه خواهند بود.

ماده ۵۳- فروشندگان موظفند به هر مصرف کننده سموم، ورقه های شامل اطلاعات طرز مصرف، احتیاطات لازم و مشخصات پادزهر که قبلاً به تصویب مقامات صلاحیت دار رسیده باشد تسلیم و دفتر رسیدی برای فروش سموم در محل فروش داشته باشند که اسم و آدرس خریدار و مورد و محل مصرف سم خریداری شده را در دفتر مزبور ثبت کنند و در مقابل آن از خریدار امضاء و رسید دریافت دارند.

ماده ۵۴- حمل سموم با کامیون یا واگن های حامل مواد غذایی و اتومبیل های حامل مسافر و یا موادی که پس از تغییرات مکانیکی، شیمیائی یا فیزیکی به مصرف تغذیه انسان و یا دام می رسد اکیداً ممنوع است.

### ۳-۳ آیین نامه اجرایی ماده ۶۱ برنامه چهارم توسعه

ماده ۳۵- وزارت جهاد کشاورزی موظف است از طریق فعالیت های آموزشی و ترویجی زمینه بهبود مشارکت کشاورزان برای جلوگیری از مصرف بی رویه کودهای شیمیایی و توسعه مصرف کودهای آلی و زیستی، کمپوست و ورمی کمپوست را فراهم نماید.

ماده ۳۷- وزارت جهاد کشاورزی موظف است به منظور بالا بردن سطح آگاهی تولید کنندگان محصولات کشاورزی در جهت بهینه سازی مصرف آفت کش های کشاورزی و توسعه راهکارهای مبارزه غیر شیمیایی و زیستی (بیولوژیک) با اولویت بخش خصوصی، برنامه های ترویجی و آموزشی لازم را تدوین و اجرا نماید.

ماده ۴۱- وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی موظف است در راستای ارتقای آگاهی بهداشت حرفه ای کشاورزی با همکاری وزارت جهاد کشاورزی نسبت به تدوین اجرای برنامه بهداشت کشاورزی با اولویت کاهش و بهینه سازی مصرف آفت کش ها و ارتقای سلامت کشاورزان اقدام نماید.

ماده ۶۲- وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی موظف است در خصوص فوریت های مسمومیت با آفت کش های دفع آفات نباتی، اطلاع رسانی لازم را برای تولید کنندگان، وارد کنندگان، فرموله کنندگان، توزیع کنندگان و مصرف کنندگان به انجام رساند.

ماده ۶۳- وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی موظف است پرسنل و امکانات لازم را برای آموزش کادر پزشکی جهت تشخیص مسمومیت با آفت کش ها دفع آفات نباتی و اقدامات درمانی را فراهم آورد.

### ۳-۴ آیین نامه اجرایی کنترل و نظارت بهداشتی بر سموم و مواد شیمیایی

ماده ۱- در این آیین نامه اصطلاحات زیر در معانی مشروح مربوط به کار می روند:  
الف- مواد شیمیایی: ترکیباتی هستند با منشأ معدنی یا آلی که حداقل دارای یک عنصر شیمیایی بوده و به اشکال مختلف اعم از گاز، بخار، مایع و جامد دیده شوند و با توجه به راه ورود به بدن و طول تماس، سلامت انسان و بهداشت محیط را به مخاطره اندازند.

ب- سم: ماده ای است که دارای منشأ بیولوژیک یا شیمیایی (معدنی یا آلی) بوده و از راههای مختلف در مقادیر معین و معمولاً جزئی باعث اختلال و یا فعل و انفعالات حیاتی به طور موقت یا دائم می گردد.

ماده ۲- به منظور اعمال هماهنگی در امور مربوط به کنترل بهداشتی و نظارت بر سموم و مواد شیمیایی کمیته هماهنگی، کنترل و نظارت بر سموم و مواد شیمیایی که از این پس به اختصار کمیته نامیده می شود، در محل معاونت امور بهداشتی وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی با ترکیب زیر تشکیل می شود:

الف- رییس سازمان دامپزشکی یا نماینده تام الاختیار وی.

ب- رییس سازمان حفظ نباتات یا نماینده تام الاختیار وی.

پ- معاون ذی ربط سازمان حفظ محیط زیست یا نماینده تام الاختیار وی.

ت- معاون ذی ربط وزارت صنایع یا نماینده تام الاختیار وی.

ث- معاون ذی ربط وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی به عنوان رییس کمیته.

ج- معاون ذی ربط سازمان برنامه و بودجه یا نماینده تام الاختیار وی.

تبصره ۱- دستورالعملهای کمیته پس از امضای وزیر بهداشت، درمان و آموزش پزشکی ابلاغ می شود.



تبصره ۲- دستورالعمل چگونگی تشکیل کمیته به تصویب کمیته می رسد.  
تبصره ۳- انجام امور دفتری و دبیرخانه ای کمیته بر عهده معاونت امور بهداشتی وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی خواهد بود.

تبصره ۴- دبیر کمیته معاون امور بهداشتی وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی خواهد بود که بدون حق رأی در جلسه شرکت می کند.

ماده ۳- عرضه، فروش، توزیع، بسته بندی و نگهداری هر نوع سم در مراکز تهیه و توزیع مواد غذایی ممنوع است و در مورد سموم و حشره کش های خانگی در بسته بندی های کوچک و آماده، مطابق ضوابط ارگان های ذی ربط قانونی عمل خواهد شد.  
تبصره: کلیه فروشندگان و توزیع کنندگان سموم و مواد شیمیایی باید دوره های آموزشی بهداشت که از طرف وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی اعلام می شود طی نمایند و گواهی مربوط را دریافت کنند.

ماده ۴- حمل و نقل مواد شیمیایی و سموم اعلام شده توسط کمیته، براساس شرایطی خواهد بود که به تصویب کمیته مزبور خواهد رسید.

ماده ۵- سازندگان و فرموله کنندگان و فروشندگان و مصرف کنندگان مواد شیمیایی و سموم و شرکت های خدماتی دفع آفات نباتی، دامی و خانگی، فومیگاسیون و ضد عفونی مکلند به منظور حفظ و تأمین سلامت انسان و محیط زیست کلیه دستورالعملها، استانداردها و موازین بهداشتی و زیست محیطی موجود را رعایت نمایند.

ماده ۶- شرکتهای دولتی و خصوصی سازنده، فروشنده، فرموله کننده مواد شیمیایی و سموم و نیز شرکت های خدماتی دفع آفات نباتی، دامی، فومیگاسیون و ضد عفونی موظفند یک نفر مسئول فنی واجد شرایط را به سازمان های ذی ربط قانونی برای اخذ پروانه صلاحیت فنی معرفی نمایند و رونوشت پروانه های صلاحیت صادر شده باید برای کمیته ارسال گردد.

تبصره ۱- مشخصات مسئول فنی توسط مراجع ذی صلاح قانونی تعیین و ابلاغ خواهد شد.

تبصره ۲- شرکتهای خدماتی مبارزه با حشرات و جانوران موذی اماکن عمومی و خانگی باید از وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی مجوز دریافت نمایند.

ماده ۷- متقاضیان ثبت، واردات، صادرات ساخت، بسته بندی و فرمولاسیون مواد شیمیایی و سموم موظفند کلیه مدارک و نمونه های مربوط را جهت بررسی و انجام آزمایشهای لازم به مراجع ذی صلاح قانونی ارائه نمایند. صدور مجوز باید توسط مراجع مذکور براساس آیین نامه ها و ضوابط

بهداشتی صادر شده از سوی وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی انجام پذیرد. رونوشت مجوزهای صادر شده باید به معاونت امور بهداشتی وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی ارسال گردد.

ماده ۸- کلیه مراکز تهیه، تولید، نگهداری، فروش، بسته بندی و فرمولاسیون مواد شیمیایی و سموم باید مجهز به سیستم های پیشگیری و مقابله با حوادث شیمیایی باشند.

ماده ۹- کلیه کارخانجات، کارگاهها و مراکز درمانی و صنفی و کلیه اشخاصی که به امر خرید یا استفاده از سموم و مواد شیمیایی اشتغال دارند، موظفند ظروف خالی شده آنها را به نحو مناسب و با رعایت ضوابط زیست محیطی منهدم یا دفع نمایند.

تبصره ۱- تولید کنندگان سموم و مواد شیمیایی موظفند هشدارهای لازم را در مورد خطرات استفاده مجدد از ظروف و مواد شیمیایی بر روی برچسب آنها قید نمایند.

تبصره ۱- کلیه فروشندگان و عرضه کنندگان سموم و مواد شیمیایی مکلفند از فروش آن دسته از سموم و مواد شیمیایی که فاقد هشدارهای لازم بر روی برچسب آنها باشند خودداری نمایند. مراجع ذی ربط موظف به نظارت بر اجرای این تبصره می باشند.

ماده ۱۰- سازندگان، فرموله کنندگان، بسته بندی کنندگان و حمل کنندگان سموم و مواد شیمیایی و شرکتهای دفع آفات نباتی و خانگی مکلفند کارگاه انبار و کارگران خود را از هر حیث به وسایل و تجهیزات بهداشتی و حفاظتی مطابق با دستورالعمل های مراجع ذی صلاح مجهز کنند.

تبصره- معاینات دوره ای محل ها و افراد فوق الذکر حداقل هر شش ماه یکبار الزامی است، انجام معاینات دوره ای به عهده کار فرما می باشد.

### ۳-۵ دستورالعمل شرایط و ویژگیهای انبار های مواد شیمیایی و سموم

الف: مکان و طراحی ساختمان انبار

- ۱- انبار مواد شیمیایی به محلی اطلاق می گردد که انواع ترکیبات شیمیایی و سموم به اشکال مختلف گاز، مایع و جامد در آن بطور موقت نگهداری می شود و بر دو دسته انبار کوچک و انبار بزرگ می باشد.
- ۲- انبار کوچک به انبارهایی اطلاق می گردد که دارای مساحت حداکثر ۱۰۰ متر مربع بوده و عرض راهرو داخل آن کمتر از ۱/۵ متر نباشد.
- ۳- انبارهای بزرگ به انبارهایی اطلاق می گردد که دارای مساحت بیش از ۱۰۰ متر مربع باشد. این گونه انبارها چنانچه مجهز به وسایل مکانیکی یا موتوری حمل و نقل باشد، راهروها می بایست

متناسب با عبور وسایل مذکور منظور گردد. راهروی طولی باید تا انتهای انبار خالی از کالا بوده و با رنگ سفید از دو طرف خط کشی و مشخص شده باشد. همچنین ظرفیت انبار با میزان سموم و مواد شیمیایی مورد نگهداری مطابقت داشته و حداقل ۱۵٪ ظرفیت اضافه جهت جابجایی سهل محموله و احتیاجات احتمالی آینده در نظر گرفته شود.

۴- محل انبار می بایستی به نحوی انتخاب گردد که حداقل سه جهت اطراف ساختمان به لحاظ دسترسی خودروهای امدادی و وسایل اطفاء حریق و ارسال تجهیزات ضروری در شرایط اضطراری آزاد باشد.

۵- محل انبارهای بزرگ می بایست دور از مناطق مسکونی، مدارس، فروشگاهها، بیمارستانها، بازار میوه جات، منابع آب آشامیدنی و ذخایر آب احداث گردد. ضمناً احداث این انبارها در مناطقی که سطح آبهای زیر زمینی بالا می باشد ممنوع است.

۶- وجود گذرگاههای شیبدار (RAMP) در مبادی ورودی های انبار برای ممانعت از خروج تراوشات به خارج از انبار ضروری می باشد. این گذرگاه بایستی در داخل انبار و در خارج انبار در ورودی ها احداث گردد.

۷- بدون عبور از سایر ساختمانها بایستی به انبار دسترسی مستقیم باشد.

۸- دیوارهای داخلی بایستی صاف و صیقلی بوده، عاری از ترک و لبه باشد تا به آسانی پاکیزه شود. این دیوارها بایستی روی بند یا سدی که از مواد نفوذ ناپذیر به ارتفاع ۱۴cm پوشیده باشد قرار گیرد و دیوار دور تا دور تمام انبار را در بر می گیرد.

۹- دفتر انباردار باید جدا از منطقه نگهداری سموم و مواد شیمیایی باشد.

۱۰- علاوه بر درب اصلی انبار بایستی درهای اضطراری نیز در نظر گرفته شود.

۱۱- درب ها بایستی مجهز به قفل ایمنی و میله های حفاظتی بوده، پنجره ها و هواکش ها نیز باید به میله های حفاظتی مجهز بوده تا از ورود افراد غیر مسئول ممانعت شود.

۱۲- چنانچه از وسایل جانیشینی دیگری برای هواکش و نور استفاده می شود اجباری برای ساخت پنجره نمی باشد. در غیر اینصورت باید پنجره ها سایه بان داشته تا از ورود نور مستقیم خورشید ممانعت شود.

۱۳- سیستم هواکش مناسب، مجهز به فیلتر جهت ممانعت از تجمع بخارات شیمیایی مواد و خطر آتش زایی تعبیه گردد. این سیستم باید به نسبت وسعت انبار نصب شود و سطح آن بایستی حداقل ۱/۱۵۰ سطح کف باشد.

- ۱۴- کف انبار بایستی با خط کشی، بلوک بندی و شماره گذاری شود و در کنار هر بلوک راهروهایی به عرض حداقل ۱ متر جهت جابجایی، بازرسی و عبور هوای آزاد در نظر گرفته شود. هر بلوک بایستی حاوی تنها یک محموله با مشخصات یکسان باشد.
- ۱۵- علائم هشدار دهنده بایستی در خارج از انبار به زبان فارسی نصب گردند. علائم خطر سموم، آتش زایی و عدم اجازه ورود به افراد غیر مسئول از جمله علائم هشدار دهنده مهم است.
- ۱۶- سیستم خنک کننده و گرم کننده بایستی به گونه ای تعبیه گردد که موجب گرم شدن و یا سرد شدن مستقیم مواد انبار نگردند. استفاده از وسایل گرم کننده هوا که با نفت و گاز می سوزند ممنوع است.
- ۱۷- ایجاد هرگونه مخزن جهت نگهداری مواد شیمیایی مایع و یا گاز در انبارهای کوچک بطور کلی ممنوع است.
- ۱۸- محل انبارها می بایست به نحوی انتخاب گردد که راههای دسترسی مناسب برای حمل و نقل خودروهای امدادی در شرایط ویژه موجود باشد به نحوی که بدون برخورد با مانع تا درب ورودی انبار امکان پیشروی باشد و ساختمان محل انبار استحکام و ایمنی مناسب را جهت نگهداری مواد شیمیایی و سموم داشته باشد.
- ۱۹- دیوارها و سقف و سرپناه تمام انبارها بدون استثناء باید از مصالح غیر قابل اشتعال ساخته شود. بکاربردن چوب، تخته، پلاستیک و خرپاهای چوبی و تخته ای در ساختمان انبارها بکلی ممنوع است. اجزاء مقاوم نظیر خرپاها و تیر آهن و یا حمال های بتونی با مصالح غیر قابل اشتعال باید به طریقی عایق کاری شوند که در برابر آتش سوزی برای مدت حداقل دو ساعت و ستون ها برای مدت ۳ ساعت مقاومت نمایند.
- ۲۰- کف تمام انبارها باید بتون یا سنگ فرش بوده و نسبت به مواد شیمیایی و سموم، غیر قابل نفوذ باشد. شیب و آبروی کف محوطه طوری باشد که مایعات در زیر کالاها جمع نشود همچنین صاف بوده، لغزنده نباشد و فاقد هرگونه ترک و یا شکاف باشند.
- ۲۱- در انبارهای بزرگ مواد شیمیایی و سموم، هرگونه زه کشی باید برای دفع فاضلاب به حوضچه ای متصل باشد تا از ورود فاضلاب به درون آبراهها و یا مجاری فاضلاب عمومی جلوگیری شود.
- ۲۲- میزان و مقدار ذخیره آب مورد لزوم آتش نشانی و همچنین سیم کشی برق و تناسب قطر سیم های برق با بار الکتریکی لازم و نیز کلید ضد جرقه در کلیه انبارها بر حسب دستور العمل های فنی موجود باید در نظر گرفته شود.

- ۲۳- محوطه انبارها باید عاری از پوشال، خاشاک و خرده چوب و کاغذ و سایر مواد زائد قابل اشتعال باشد.
- ۲۴- انبارها می بایست به تناسب موادی که از آنها نگهداری می شود مجهز به وسایل ضروری اطفاء حریق مطابق استاندارد های سازمان آتش نشانی باشد.
- ۲۵- در کلیه انبارهای مواد شیمیایی و سموم، نصب سیستم های هشدار دهنده اجباری است.
- ۲۶- روشنایی طبیعی انبارها می بایستی به گونه ای طراحی گردند که مواد شیمیایی و سموم موجود در آنها در معرض تابش مستقیم نور خورشید قرار نگیرند.
- ۲۷- دمای انبارها حسب نوع مواد نگهداری شده طبق استاندارد GMP در یک یا دو دامنه ذیل می بایستی قرار گیرد.
- الف) دمای سردخانه ای، ۵-۲ درجه سانتی گراد
- ب) انبار خنک ۱۵-۸ درجه سانتی گراد
- ۲۸- میزان رطوبت انبارها می بایست زیر ۴۰ درصد تنظیم گردد.
- ۲۹- جهت کنترل دما و رطوبت، در چند نقطه انبار می بایست دماسنج و رطوبت سنج نصب گردیده و بطور روزانه کنترل شود.
- ۳۰- جهت جلوگیری از بروز حادثه و پیشگیری از صدمات جانی، هر انباری مجهز به تابلوهای هشدار و علائم راهنما بوده و محل نصب اینگونه هشدارها و علائم مناسب و قابل رؤیت باشد.
- تبصره ۱: تابلوها می بایست از فاصله حداقل ۱۵ متری قابل دیدن و خواندن باشند.
- تبصره ۲: معنا و مفهوم تابلوها می بایست به کارکنان آموزش داده شود.
- ۳۱- انبار مواد شیمیایی و سموم باید حداقل مجهز به دو دستگاه پودر گاز ۱۲ کیلوگرمی و یک دستگاه کپسول پودر گاز ۵۰ کیلوگرمی بوده و به نسبت حجم انبارها، دارای تعدادی سطل آتش نشانی سرباز محتوی ماسه خشک سرنده باشند.
- ۳۲- کپسول های آتش نشانی می بایست حسب زمان اعتبار مورد بازدید قرار گیرند.

## ۴- طبقه بندی آفت کش ها

به دلیل تعداد زیاد آفت کش های مورد استفاده، نیاز است آنها را به شیوه های مناسبی طبقه بندی نمود. معمولاً آفت کش ها را بر اساس آفت هدف، چگونگی عملکرد آفت کش، نوع ماده شیمیایی و میزان سمیت طبقه بندی می نمایند.

#### ۴-۱ طبقه بندی بر اساس آفت هدف

یکی از روش های مرسوم طبقه بندی آفت کش ها بر اساس آفت یا آفت هایی است که برای کنترل و مبارزه با آنها ساخته شده است. انواع مرسوم آفت کش ها و آفت هایی که توسط آنها کنترل می شوند در جدول ۱ فهرست شده است.

جدول ۱- طبقه بندی انواع آفت کش ها بر حسب آفت های هدف

آفت هدف	نوع آفت کش
حشرات	حشره کش
گیاهان (بیشتر علف های هرز)	علف کش
جوندگان	جونده کش
قارچ	قارچ کش
کنه	کنه کش
جلبک	جلبک کش
پرندهگان	پرنده کش <sup>۱</sup>
باکتری	باکتری کش
کرم ها	کرم کش
گیاهان و حشرات	تعدیل کننده های رشد
حلزون ها	حلزون کش
نماتود ها	نماتودکش
ماهی ها	ماهی کش

#### ۴-۲ طبقه بندی بر اساس راه ورود یا شیوه عمل

آفت کش ها را می توان بر اساس مکانیسمی که روی آفت های هدف تاثیر می گذارند و سبب کنترل و از بین بردن آنها می شوند، طبقه بندی نمود. دو شیوه عمل اصلی آفت کش ها، تماسی و سیستماتیک است. فهرستی از دیگر شیوه های عمل، در جدول ۲-۱ ارائه شده است. بعضی از آفت کش ها ممکن است از چند طریق روی آفت های هدف تاثیر داشته باشند.

#### ۴-۲-۱ آفت کش های تماسی

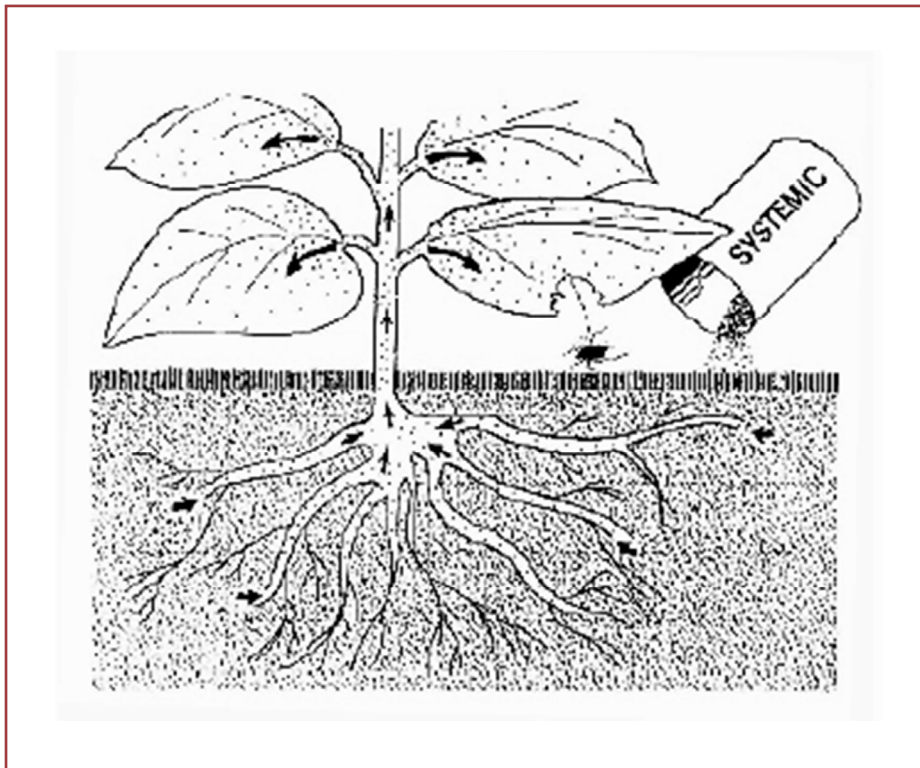
این نوع آفت کش ها وقتی که تماس مستقیم با آفت داشته باشند سبب کنترل آفت می شوند. به

<sup>۱</sup> Avicide

عنوان مثال علف‌کش‌های تماسی فقط وقتی روی علف‌های هرز دارای اثر هستند که سطح کافی از گیاه توسط آفت‌کش پوشیده شده باشد.

#### ۲-۲-۴ آفت‌کش‌های سیستمیک

آفت‌کش‌های سیستمیک از طریق یک ناحیه یا یک عضو از گیاه یا جانور جذب می‌شوند و سپس در تمامی بخش‌های گیاه یا حیوان پخش می‌شوند و سبب کنترل آفت می‌شوند. مثلاً یک علف‌کش سیستمیک از طریق ریشه گیاه جذب می‌شود و به تمامی بخش‌های گیاه منتقل می‌شود و سبب از بین رفتن گیاه می‌شود و یا حشره‌کش سیستمیک از طریق ریشه گیاه جذب گیاه شده و به تمام بخش‌های گیاه منتقل می‌شود و سبب کشتن حشراتی می‌شود که از گیاه تغذیه می‌کنند (شکل ۱).



شکل ۱- شیوه اثر آفت‌کش سیستمیک

## جدول ۲- شیوه های عمل آفت کش ها

نوع آفت کش	آفت هدف
جذب کننده ها	آفت کش هایی که دارای بوی ویژه ای هستند و حشرات را به منظور کنترل یا شناسایی به درون یک دام جذب می نمایند.
تدخینی	آفت کش هایی که به شکل گازی عمل می کنند و آفت ها را زمانی که گاز را استنشاق می کنند یا گاز از راه های دیگر جذب بدن آفت می شود که به این طریق باعث کنترل آفت می شوند.
تنظیم کننده های رشد	آفت کش هایی که وقتی وارد بدن آفت می شوند مشابه هورمون های آفت عمل می کنند و سبب اختلال در نمو طبیعی آفت و از بین رفتن آفت قبل از نمو کامل، می شود.
حفاظت کننده ها	قارچ کش هایی که با ایجاد یک مانع بین آفت و گیاه از ایجاد بیماری های عفونی پیشگیری می نمایند.
دفع کننده ها	آفت کش هایی که با ایجاد بو سبب دفع آفت ها از یک منطقه یا از گیاهان می شوند.
تماس از طریق خوردن	آفت کش هایی که بعد از خورده شدن، آفت را مسموم می کنند.
تماسی	زمانی که تماس مستقیم آفت ها با آفت کش ایجاد می شود سبب ایجاد اثر روی آفت می شوند.
سیستمیک	وقتی یک عضو از گیاه یا جانور در معرض قرار می گیرد آفت کش به تمام اعضای گیاه یا جانور منتقل شده و سپس در صورت تغذیه آفت از این گیاه یا جانور باعث از بین رفتن و کنترل آفت می شوند.

## ۴-۳ طبقه بندی آفت کش ها بر اساس نوع ترکیب شیمیایی

آفت کش ها را می توان بر اساس ترکیبات شیمیایی تشکیل دهنده ی آنها نیز طبقه بندی نمود. این طبقه بندی بر اساس ساختار و یا خصوصیات مشابه ترکیبات شیمیایی تشکیل دهنده آفت کش ها از جمله موارد زیر است:

- علائم مسمومیت

- ماندگاری (توانایی باقی ماندن بدون تغییر در محیط)

- شیوه عمل

آفت کش های طبقه بندی شده در یک گروه خاص بر اساس ترکیب شیمیایی، دارای



دستورالعمل‌های مشابه در خصوص کمک‌های اولیه، پاکسازی و کاربرد ایمن هستند. افرادی که از آفت‌کش‌ها استفاده می‌نمایند باید این آگاهی را داشته باشند که استفاده مداوم از یک گروه آفت‌کش با ترکیب شیمیایی ویژه ممکن است سبب ایجاد مقاومت در آفت‌ها نسبت به آفت‌کش مورد استفاده، شود. این حالت در مورد حشره‌کش‌ها بیشتر صادق است. بنابراین استفاده از حشره‌کش‌ها با ترکیبات مختلف، شانس مقاوم شدن حشره را کاهش می‌دهد. دانستن خانواده شیمیایی آفت‌کش به استفاده کننده کمک می‌کند تا بتواند از چگونگی عملکرد آن آگاهی داشته باشد و از آن به صورت کاملاً ایمن استفاده نماید. بخش فعال آفت‌کش را می‌توان به دو گروه آلی و غیر آلی تقسیم نمود. آفت‌کش‌های غیر آلی فاقد اتم کربن در ساختار خود هستند و از ترکیبات معدنی همانند مس، گوگرد یا نمک‌های عناصر مختلف همانند سولفات مس، سدیم کلرات، فروس سولفات ساخته شده‌اند. آفت‌کش‌های آلی دارای اتم کربن در ساختار خود هستند. بیشتر آفت‌کش‌های آلی دارای منشاء پتروشیمی هستند. آفت‌کش‌هایی که از گیاهان ساخته می‌شوند بوتانیکال I<sup>۱</sup> نامیده می‌شوند. آفت‌کش‌های آلی بر اساس تشابه ساختار ملکولی در گروه‌ها یا خانواده‌های مختلفی طبقه بندی می‌شوند. آفت‌کش‌های موجود در یک گروه معمولاً دارای خصوصیات مشابه هستند. در ادامه به مهمترین گروه‌های آفت‌کش‌های آلی اشاره می‌شود.

#### ۴-۳-۱ آفت‌کش‌های ارگانوفسفات

بیشتر آفت‌کش‌های ارگانوفسفاته، حشره‌کش هستند. این گروه اغلب دارای زمان ماندگاری کوتاه در خاک، هوا و غذای حیوانات هستند. تمامی آفت‌کش‌های ارگانوفسفات، بازدارنده کولین استراز هستند. از مشهورترین این آفت‌کش‌ها می‌توان مالاتیون<sup>۲</sup>، دیازینون<sup>۳</sup> و دی متوات<sup>۴</sup> را نام برد.

#### ۴-۳-۲ آفت‌کش‌های کاربامات

کاربامات‌ها شامل حشره‌کش، قارچ‌کش و علف‌کش می‌شوند. اکثر آنها دارای پایداری کمی در محیط زیست هستند. از لحاظ سمیت این گروه دارای آفت‌کش‌هایی با سمیت اندک تا بسیار سمی هستند. آفت‌کش‌های کاربامات هم بازدارنده کولین استراز هستند.

<sup>۱</sup> Botanical I

<sup>۲</sup> Malathion

<sup>۳</sup> Diazinon

<sup>۴</sup> Dimethoate

## جدول ۳- آفت کش های گروه کاربامات ها

نام مرسوم	نوع آفت کش
آلدی کرب، کرباریل، کربوفوران، متومیل، پرمی کرب	حشره کش (کاربامات)
تری الایت، EPTAC، بوتیلیت	علف کش (تیوکاربامات)
مانب، منکوزب، متیرام، تیرام	قارچ کش (دی تیوکاربامات)

## ۴-۳-۳ آفت کش های ارگانوکلره

امروزه از آفت کش های ارگانوکلره کمتر استفاده می شود چون دارای پایداری بالا در محیط زیست هستند. این آفت کش ها همچنین تمایل دارند که در بافت های چربی انسان و حیوانات تجمع یابند. تعداد محدودی حشره کش ارگانوکلره که دارای پایداری و سمیت کمتری برای پستانداران هستند مورد استفاده قرار می گیرند. اندوسولفان و متوکسی کلر از نمونه های مرسوم این دسته از آفت کش ها هستند.

۴-۳-۴ آفت کش های تریازین<sup>۱</sup>

تمام آفت کش های این گروه علف کش هستند و برای انسان دارای اندکی سمیت هستند. از این گروه می توان امیترو، اترازین، هگزازین و سیمازین نام برد. بیشتر این علف کش ها سیستمیک هستند و از طریق ریشه جذب شده و در تمامی اعضای گیاه پخش می شوند. تعداد اندکی از آنها از طریق برگ ها جذب می شوند و سپس به تمام بخش های گیاه منتقل می شوند. تریازین پایدار است و مدت طولانی در خاک باقی می ماند.

۴-۳-۵ آفت کش های فینوکسی<sup>۲</sup>

حبوبات و چمن در مقابل علف کش های فینوکسی مقاوم هستند. بنابراین برای کنترل علف های هرز پهن برگ در مزارع حبوبات و فضاهای چمن کاری شده بسیار مورد استفاده قرار می گیرند. مرسوم ترین آفت کش این گروه را می توان MCPA، 2,4-D و مکوپروپ نام برد. این آفت کش ها دارای سمیت پائین تا متوسط برای انسان هستند.

<sup>۱</sup> Triazine Pesticide<sup>۲</sup> Phenoxy Pesticide

#### ۴-۴ طبقه بندی آفت کش ها بر اساس میزان سمیت آنها

##### ۴-۴-۱ طبقه بندی سازمان بهداشت جهانی

سازمان بهداشت جهانی<sup>۱</sup> (WHO) آفت کش ها را بر اساس میزان سمیت حاد آنها برای انسان طبقه بندی نموده است. بر این اساس آفت کش ها در چهار گروه و با توجه به مقدار LD<sub>50</sub><sup>۲</sup> آنها طبقه بندی شده اند. LD<sub>50</sub> و به تبع آن میزان خطر آفت کش ها بر اساس نوع فرمولاسیون (جامد یا مایع) و نیز مسیر تماس (گوارشی یا پوستی) متفاوت است بنابراین با توجه به این عوامل آفت کش ها در طبقات مختلفی قرار می گیرند. این طبقه بندی در جدول ۴ نشان داده شده است.

جدول ۴-۴ طبقه بندی آفت کش ها بر مبنای میزان خطر آنها طبق استاندارد سازمان بهداشت جهانی

احتمال کم سمیت در شرایط استفاده عادی	III سمیت کم	II سمیت متوسط	Ib سمیت زیاد	Ia سمیت خیلی زیاد	نوع فرمولاسیون	شاخص های فرمولاسیون
≥۲۰۰۰	>۵۰۰	۵۰-۵۰۰	۵-۵۰	≤۵	جامد	گوارشی LD <sub>50</sub> (mg kg-1)
≥۳۰۰۰	>۲۰۰۰	۲۰۰-۲۰۰۰	۲۰-۲۰۰	≤۲۰	مایع	پوستی LD <sub>50</sub> (mg kg-1)
نا معلوم	>۱۰۰۰	۱۰۰-۱۰۰۰	۱۰-۱۰۰	≤۱۰	جامد	گوارشی LD <sub>50</sub> (mg kg-1)
نا معلوم	>۴۰۰۰	۴۰۰-۴۰۰۰	۴۰-۴۰۰	≥۴۰	مایع	پوستی LD <sub>50</sub> (mg kg-1)

##### ۴-۴-۲ طبقه بندی بر اساس روش سازمان حفاظت از محیط زیست امریکا

سازمان حفاظت از محیط زیست امریکا (EPA)<sup>۳</sup> نیز دارای طبقه بندی ویژه ای برای آفت کش ها بر اساس استاندارد EPA آفت کش ها در چهار گروه طبقه بندی می شوند. این گروه ها بر مبنای شاخص خطر برای سلامت انسان تعیین می شوند. سمیت حاد بر مبنای LD<sub>50</sub> گوارشی، تماسی و تنفسی و همچنین دو اثر نیمه سمی تحریک پوست و چشم است.

جدول ۵- طبقه بندی آفت کش ها بر مبنای میزان خطر آنها طبق استاندارد EPA

IV	III	II	I	طبقه
≥۵۰۰۰	۵۰۰-۵۰۰۰	۵۰-۵۰۰	≤۵۰	گوارشی LD <sub>50</sub> (mg kg-1)
≥۲۰۰۰۰	۲۰۰۰-۲۰۰۰۰	۲۰۰-۲۰۰۰	≤۲۰۰	پوستی LD <sub>50</sub> (mg kg-1)
≥۲۰	۲-۲۰	۰/۲-۲	≤۰/۲	تنفسی LC <sub>50</sub> (mg lit-1)

<sup>1</sup> World Health Organization

<sup>2</sup> Lethal Dose 50

<sup>3</sup> Environment Protection Agency

## ۵- راهبردهای کنترل آفت ها

کنترل آفت ها، ممکن است برای رسیدن به یکی از سه هدف پیشگیری<sup>۱</sup>، مبارزه<sup>۲</sup> و ریشه کنی<sup>۳</sup> برنامه ریزی شوند.

برای کنترل موفق آفت ها ابتدا لازم است در خصوص زیستگاه، عادت های غذایی و مراحل چرخه زندگی آنها اطلاعات کاملی در اختیار داشت. شرایط محیطی همانند رطوبت، دما و در دسترس بودن غذا می تواند طول چرخه زندگی حشرات را با تغییر میزان رشد و نمو آنها تحت تأثیر قرار دهد. محیط مناسب برای رشد (معمولاً محیط گرم و مرطوب) می تواند زمان رشد و نمو حشرات را از تخم به بلوغ کوتاه نماید. بنابراین باید با انجام برنامه ریزی دقیق و صرف کمترین هزینه و ایجاد کمترین ریسک برای انسان و محیط زیست به اهداف موردنظر در برنامه کنترل آفت ها دست یافت.

### ۵-۱ برنامه های کنترل آفت ها

برنامه های کنترل آفت ها باید از زمانی شروع شود که فعالیت آفت ها سبب ایجاد خسارت هایی شود که هزینه های آن بیشتر از حد قابل قبول باشد و یا پیش بینی شود که در صورت عدم اجرای برنامه، در آینده می تواند سبب ایجاد خسارت هایی در این سطح شود. بنابراین در برنامه کنترل آفت ها باید در برابر هر ریالی که صرف کنترل آفت ها می گردد، چندین ریال به دلیل کاهش خسارت ها حاصل شود. اغلب تعداد اندک آفت ها نمی توانند سبب ایجاد آسیب یا خسارت های مالی قابل توجه شود. در این شرایط هزینه کنترل بیشتر از هزینه مقدار آسیبی است که آفت ها ایجاد می نمایند.

وقتی که اجرای برنامه کنترل آفت ها قابل توجیه باشد، باید استراتژی مؤثری انتخاب شود این استراتژی باید برای افراد در معرض ایمن باشد و همچنین کمترین آسیب را به محیط زیست وارد نماید.

### ۵-۲ اهداف کنترل آفت ها

سه هدف اصلی کنترل آفت ها پیشگیری، مبارزه و ریشه کنی است و باید هدفی را انتخاب نمود که بیشترین تناسب را با شرایط دارد.

پیشگیری وقتی به عنوان هدف برنامه کنترل انتخاب می شود که بتوان افزایش وفور آفت ها را در

<sup>1</sup> Prevention

<sup>2</sup> Suppression

<sup>3</sup> Eradication

آینده پیش بینی نمود و یا در حالتی که انجام پیشگیری روشی مؤثرتر برای کنترل آفت ها است. به عنوان مثال بسیاری از بیماری های گیاهان در شرایط محیطی ویژه ای به وقوع می پیوندد. اگر این شرایط محیطی قابل پیش بینی باشد ممکن است بتوان با استفاده از چارچ کش مناسب از گیاهان با ارزش، حفاظت نمود بخصوص زمانی که روش مؤثر دیگری وجود نداشته باشد.

هدف بسیاری از برنامه های کنترلی، مبارزه با آفت ها است که در واقع هدف، حفظ یا کاهش تعداد آفت ها تا یک سطح قابل قبول است. به عنوان مثال حشره کش ها و علف کش ها را می توان نام برد که از آنها می توان در برنامه هایی که هدف آنها مبارزه با آفت ها است، استفاده نمود.

ریشه کنی یا حذف کامل آفت ها کاری بسیار مشکل است و تنها در شرایط ویژه ای پیشنهاد می شود. در محیط های محصور مانند گلخانه ها، می توان شانس رسیدن به این هدف را متصور بود. از این روش در منازل، ساختمان های اداری، مراکز بهداشتی و درمانی، فرآوری مواد غذایی و هر محلی که حضور آفت غیر قابل تحمل باشد مورد استفاده قرار می گیرد.

ریشه کنی گاهگاهی به عنوان یک برنامه دولتی مطرح می شود و آن زمانی است که یک آفت از خارج از کشور به طور اتفاقی وارد شده و احتمال خسارت های مالی، بسیار زیاد است.

### ۵-۳ حدود آستانه ای<sup>۱</sup>

آستانه، سطحی از هجوم یا فعالیت آفت است که در چنین شرایطی نیاز به انجام اقدام کنترلی می باشد. در مقدار آستانه یا بالاتر از آن در صورتی که هیچ اقدامی صورت نپذیرد، آفت می تواند سبب ایجاد آسیب در سطح غیر قابل تحمل شود.

آستانه ممکن است بر اساس ظاهر گیاه، سلامتی و یا مسائل اقتصادی باشد. این سطوح که به آنها آستانه عمل گفته می شود برای بسیاری از آفت ها تعیین شده اند. مبنای آنها ممکن است درصد گیاهانی که توسط آفت مورد هجوم واقع شده اند و یا مقدار مشخصی از مواد غذایی که آسیب دیده اند، باشد.

آستانه اقتصادی که در مورد بعضی از آفت های محصولات کشاورزی در نظر گرفته می شود، شامل سطوحی مانند سطح هزینه های کنترل و میزان ارزش اقتصادی محصول است.

در بعضی از برنامه های کنترل آفت ها، سطح آستانه برابر ۱ است. زیرا تنها وجود یک آفت هم قابل تحمل نیست. برای مثال وجود یک موش در کارخانجات فرآوری مواد غذایی، سطح آستانه عمل در نظر گرفته می شود. در منازل معمولاً آفت هایی مانند موش یا سوسک را تنها وقتی که یک عدد یا

<sup>۱</sup> Threshold Levels

تعداد بسیار کمی از آنها مشاهده گردید به عنوان سطحی برای انجام اقدام کنترلی در نظر می گیرند.

#### ۵-۴ پایش آفت ها<sup>۱</sup>

در بسیاری از محل هایی که کنترل آفت ها لازم است، برای پیشگیری از تکثیر آفت ها، باید محیط پایش گردد. با پایش منظم می توان به چند سوال مهم پاسخ گفت:

- چه نوع آفتی در محیط وجود دارد و آیا تعداد آنها به اندازه کافی است تا انجام برنامه کنترلی را توجیه نماید؟

- چه زمانی برای اجرای برنامه کنترلی مناسب تر است؟

- چه اقدام کنترلی مناسب تر است؟

پایش آفت هایی همانند کنه ها، حلزون ها و علف های هرز را می توان با انجام بازرسی چشمی و یا استفاده از تله انجام داد. بعضی مواقع لازم است که شرایط محیطی هم در نظر گرفته شود مثلاً دما و میزان رطوبت عوامل مهمی در پایش بینی شیوع آفت هستند.

#### ۵-۵ پیشگیری از اثرات مضر برای انسان و محیط زیست

کنترل آفت ها تنها شامل شناسایی آفت ها و استفاده از تاکتیک کنترلی نیست. محلی که اقدام به کنترل آفت می شود معمولاً موجودات زنده دیگر (انسانها، حیوانات و گیاهان) و محیط غیر زنده (همانند هوا، آب، ساختمانها، اشیاء) نیز حضور دارند. تمامی اینها ممکن است تحت تأثیر برنامه کنترل آفت ها قرار گیرند. در صورتی که هنگام اجرای برنامه کنترلی اثرات احتمالی اجرای برنامه را روی کل سیستم در نظر نگیریم، انجام عملیات کنترل آفت ها ممکن است سبب آسیب به بخشهای دیگر شود و یا نه تنها مشکل وجود آفت حل نشده، حتی مشکلات جدیدی بروز نماید.

#### ۵-۶ مدیریت یکپارچه آفت ها (IPM)

مدیریت یکپارچه آفت ها ادغام چندین تاکتیک مناسب کنترل آفات در یک برنامه است تا با اجرای آن بتوان تعداد آفت ها و خسارت های ناشی از آنها را تا یک سطح قابل قبول کاهش داد. استفاده از تاکتیک های متفاوت برای کنترل یک آفت باعث کاهش آسیب های وارده به محیط می شود. آفت کش ها ابزاری مهم در کاهش شیوع آفت ها هستند اما اتکاء بیش از حد به آفت کش ها بسیار

<sup>۱</sup> Pest Monitoring

هزینه بر است و ممکن است منجر به مقاومت آفت‌ها به آفت‌کش، شیوع آفت‌های دیگر یا آسیب به ارگانسیم‌های مفید که مورد هدف آفت‌کش نیست، شود. در مورد بعضی از آفت‌ها، تنها با استفاده از آفت‌کش‌ها نمی‌توان به سطح مناسبی از کنترل دست یافت.

### ۵-۷ مراحل حل مشکل آفت‌ها

- ✓ شناسایی آفات و تعیین اینکه آیا کنترل نیاز است یا خیر.
- ✓ تعیین هدف برنامه کنترل آفت: مبارزه، ریشه‌کنی.
- ✓ ارزیابی راهکارهای مختلف و انتخاب یک راه کار مؤثرتر که اثرات سوء کمتری روی انسان و محیط داشته باشد.
- ✓ ارزیابی نتایج و در صورت نیاز اصلاح استراتژی

### ۵-۸ کنترل‌های طبیعی

عوامل کنترل طبیعی که جمعیت آفت‌ها را می‌توانند تحت تأثیر قرار دهند شامل: اقلیم، شکارچی‌ها، انگل‌ها، دسترسی به غذا، آب و پناهگاه است. بعضی از عوامل طبیعی روی تمامی ارگانسیم‌ها تأثیر می‌گذارند و باعث می‌شوند که تعداد آنها در سالهای مختلف کاهش یا افزایش یابد. اثر این شرایط از اقداماتی که انسان در این خصوص انجام می‌دهد مستقل است و ممکن است به کنترل آفت‌ها کمک کنند یا باعث بی‌اثر کردن آن شوند. انسان قادر به تغییر تأثیر عوامل طبیعی بر جمعیت آفت‌ها نیست اما باید در خصوص تأثیر این عوامل آگاهی داشت و در مواقعی که شرایط مناسب است از اثرات مثبت آنها بهره گرفت.

**شرایط آب و هوایی:** شرایط آب و هوایی به خصوص دما و رطوبت، فعالیت، رشد و نمو و میزان تولید مثل آفت‌ها را تحت تأثیر قرار می‌دهند. تعداد آفت‌ها ممکن است تحت شرایطی مانند یخ‌زدگی، خشکسالی یا دیگر شرایط نامناسب کاهش یابد و یا حتی به طور کلی از بین بروند. شرایط آب و هوایی همچنین با تأثیر بر رشد و نمو آفت‌ها می‌تواند به طور غیر مستقیم روی آنها اثر داشته باشد. شرایط آب و هوایی غیر معمول می‌تواند الگوی همیشگی شرایط آب و هوایی را تغییر داده و سبب شود که آسیب به آفت‌ها کاهش یا افزایش یافته و یا آفت‌های دیگری فعال شوند.

**دشمنان طبیعی:** پرندگان، پستانداران و دیگر حیوانات از برخی از آفت‌ها تغذیه می‌کنند و به کنترل تعداد آنها کمک می‌نمایند. بسیاری از حشرات، انگل یا شکارچی آفت‌ها هستند و جمعیت

آنها را تنظیم می نمایند. علاوه بر این بعضی بیماری ها مانند قارچ هایی که شته ها را می کشند، می تواند در کنترل طبیعی کمک کننده باشند.

**فراهم شدن آب و غذا:** جمعیت آفت ها تنها در شرایطی که آب و غذا به اندازه کافی در اختیار آنها باشد، افزایش می یابد. زمانی که منابع غذایی، به اتمام می رسد آفت ها می میرند یا اینکه غیر فعال می شوند. در ضمن چرخه حیات بسیاری از آفت ها وابسته به دسترسی به آب است.

**پناهگاه:** دسترسی به پناهگاه می تواند روی جمعیت برخی از آفت ها تأثیر داشته باشد. وجود پناهگاه برای فصل زمستان و محلی که آفت ها بتوانند خود را از شکارچی ها پنهان نمایند در زنده ماندن برخی از آفت ها دارای اهمیت است. از بین بردن پناهگاه در این موارد به معنی کاهش شانس زنده ماندن آفت ها است.

### ۵-۹ کاربرد روشهای کنترلی

کنترل های طبیعی اغلب، آفت ها را به سرعت تحت تأثیر قرار نمی دهند همچنین اثرشان به اندازه کافی کامل نیست تا از آسیب ها و صدمات تا یک سطح قابل قبولی پیشگیری نمایند. بنابراین کاربرد تاکتیک ها و روش های کنترلی دیگر ضرورت می یابد. از این روشها می توان استفاده از گونه های میزبان که در برابر آفت ها مقاومند، بهسازی محیط، کنترل های مکانیکی و در آخر کاربرد آفت کش ها را نام برد.

**گونه های میزبان مقاوم در برابر آفت ها:** برخی از گیاهان، جانوران و ساختمان ها در برابر آفت ها مقاوم هستند یا اینکه نسبت به بقیه بهتر می توانند آفت ها را تحمل نمایند. استفاده از گونه های مقاوم در صورتی که این گونه ها در دسترس باشند، با نامناسب نمودن شرایط برای آفت ها، به کاهش جمعیت آنها زیر سطوح خطرناک کمک می کند.

گونه های میزبان مقاوم به روش های مختلف می تواند روی آفت ها دارای تأثیر باشند.

(۱) مواد شیمیایی موجود در میزبان سبب دفع آفت می شود و یا اینکه از کامل شدن چرخه زندگی آفت جلوگیری می نماید.

(۲) میزبان، قوی تر و مقاوم تر از گونه های دیگر است بنابراین در اثر تهاجم آفت دچار آسیب جدی نمی شود.

(۳) میزبان دارای خصوصیات فیزیکی ویژه ای است، برای مثال مومی بودن برگها که سبب می شود تهاجم آفت به آن مشکل گردد.



در بهسازی محیط با از بین بردن منبع غذایی و پناهگاه آفت به مبارزه با آفت کمک می شود. جمعیت آفت هایی که در مناطق شهری یا صنایع وجود دارند را می توان با افزایش پاکیزگی، از بین بردن محل اختفاء آفت ها و افزایش تعداد دفعات جمع آوری زباله ها کاهش داد. با از بین بردن باقی مانده محصولات کشاورزی می توان از انتقال آفت ها به گیاهان دیگر جلوگیری نمود. هدف از کنترل مکانیکی (فیزیکی) مثل استفاده از تله، صفحات غربالی، فنس یا تور، بدام انداختن آفت ها یا جلوگیری از دسترسی آنها به یک ناحیه خاص است. نور، گرما و سرما می تواند شرایط محیطی را تغییر داده و سبب کاهش یا ریشه کنی جمعیت برخی از آفت ها شود. تغییر مقدار آب و همچنین میزان رطوبت می تواند سبب کنترل برخی از آفت ها خصوصا حشرات و عوامل بیماری زا شود.

آفت کش ها مواد شیمیایی هستند که سبب نابود ساختن آفت ها، کنترل فعالیت آنها یا سبب پیشگیری از آسیب رسانی توسط آنها می شوند. آفت کش ها همچنین ممکن است سبب جذب یا دفع آفت ها شوند. استفاده از آفت کش ها سریع ترین راه برای کنترل آفت ها است. در بسیاری از موارد استفاده از آفت کشها تنها تاکتیک مبارزه با آفت ها است.

## ۶- برچسب گذاری آفت کش ها

برچسب گذاری آفت کش ها مهمترین راه ارتباطی بین سازنده آفت کش و مصرف کننده است. اطلاعات چاپ شده روی ظروف آفت کش ها یا اطلاعاتی که همراه با بسته بندی آفت کش ها ارائه می گردد را برچسب گویند. برچسب گذاری شامل برچسب و تمامی اطلاعات دیگر همراه با ظرف است که شامل بروشورها، جزوه ها، کتابچه و غیره است. برچسب آفت کش آموزش هایی در خصوص چگونگی استفاده ایمن و صحیح از آن را ارائه می دهد. استفاده کننده از آفت کش باید تمامی آموزش های قید شده در برچسب را مراعات نماید.

### ۱-۶ بخش های مختلف برچسب آفت کش ها

اطلاعات موجود در برچسب آفت کش ها در چند بخش طبقه بندی می گردند تا یافتن اطلاعات مورد نیاز برای استفاده کننده راحت باشد. محل و عنوان برخی اطلاعات به طور قانونی مشخص شده است. محل قرارگیری اطلاعات دیگر را سازنده می تواند انتخاب نماید.

### ۶-۱-۱ اطلاعات مربوط به شناسایی آفت کش

برچسب آفت کش حاوی اطلاعاتی است که به استفاده کننده این امکان را می دهد تا نوع آفت کش را به طور دقیق شناسایی نماید. بر اساس مقررات سازمان حفاظت محیط زیست آمریکا، این اطلاعات باید در بخش جلوی برچسب درج شوند.

هر سازنده ای برای هر کدام از تولیدات خود نام تجاری ویژه ای را انتخاب می کند. سازندگان مختلف، ممکن است از نام های تجاری مختلف برای یک ترکیب فعال آفت کش استفاده نمایند. بیشتر کارخانه ها نام تجاری محصول خود را به عنوان یک نشان تجاری ثبت می نمایند و اجازه نمی دهند سازندگان دیگر از آن نام تجاری استفاده کنند. در تبلیغات محصولات و فروشندگان محصول، از همین نام تجاری استفاده می شود. نام تجاری به طور واضح بر روی برچسب چاپ می شود.

باید از انتخاب آفت کش تنها بر اساس نام تجاری آن خودداری نمود. زیرا بسیاری از کارخانجات از یک نام اصلی و تنها با اندکی تفاوت برای نام گذاری محصولات مختلف استفاده می نمایند. برای مثال:

دپستو<sup>۱</sup> = کرباریل BTU<sup>۲</sup>

دپستو سوپر<sup>۳</sup> = کرباریل + مالاتیون<sup>۴</sup>

دپستو سوپر<sup>۵</sup> = کرباریل + مالاتیون + پیرترین<sup>۶</sup>

بعضی مواقع چند کارخانه یک نوع آفت کش را با نام های تجاری متفاوتی عرضه می کنند. برای مثال:

دی وید<sup>۷</sup> 2E = ۲ پوند دی کوات<sup>۸</sup> در گالن با فرمولاسیون EC تولید شده توسط کارخانه X.

نووید<sup>۹</sup> ۲ = ۲ پوند دی کوات در گالن با فرمولاسیون EC تولید شده توسط کارخانه Z

همیشه بخش محتویات موجود در برچسب را برای شناخت ترکیب فعال آفت کش مطالعه نمایید. **بخش محتویات موجود در برچسب:** در برچسب حتماً باید آنچه در ترکیب آفت کش موجود

<sup>1</sup> DePesto

<sup>2</sup> Carbary BUT

<sup>3</sup> DePesto Super

<sup>4</sup> Malathion

<sup>5</sup> DePesto Supreme

<sup>6</sup> Pyrethrins

<sup>7</sup> De Weed 2E

<sup>8</sup> Diquat

<sup>9</sup> No Weeds

است فهرست شده باشد. این قسمت باید طوری نوشته شده باشد که بتوان توسط آن به راحتی ترکیب های فعال آفت کش و مقدار درصد هر کدام از آنها را شناسایی نمود. در بخش محتویات برچسب باید از اسامی رسمی و یا نام های مرسوم برای هر ترکیب استفاده شود. نام ترکیب خنثی لازم نیست که قید شود اما در برچسب باید مقدار درصد آن مشخص باشد.

نام شیمیایی ماده، یک نام پیچیده است که اجزاء ماده شیمیایی و ساختار آن را مشخص می کند. تقریباً در بیشتر مواقع از این نام در برچسب استفاده می شود. مثلاً نام شیمیایی آفت کش سوین<sup>۱</sup>، ۱-نفتیل N- متیل کاربامات است.

از آنجایی که اسامی ترکیبات شیمیایی اغلب پیچیده است در بسیاری از مواقع از نام های کوتاه تر و مرسوم استفاده می شود. تنها نام های مورد تأیید EPA را می توان به عنوان نام مرسوم محتویات آفت کش در برچسب استفاده نمود. نام تأیید شده رسمی برای سوین، کارباریل است. برای مثال برچسبی با نام تجاری سوین<sup>۲</sup> باید به شکل زیر نوشته شود:

ترکیب فعال: کارباریل (۱-نفتیل N- متیل کاربامات) ۵۰٪

ترکیب خنثی: ۵۰٪

با خرید آفت کش بر اساس نام مرسوم تأیید شده یا نام شیمیایی از تهیه ترکیب شیمیایی فعال مورد نظر خود اطمینان حاصل نمائید.

**نام و آدرس کارخانه سازنده:** طبق مقررات برای اینکه سازنده و فروشنده آفت کش مشخص باشند این بخش باید روی برچسب وجود داشته باشد.

**وزن خالص:** مقدار وزن خالص آفت کش باید روی برچسب مشخص باشد که از واحدهای جرم مانند کیلوگرم و واحدهای دیگر برای فرمولاسیون های خشک و از واحدهای حجم مانند لیتر، گالن یا واحدهای دیگر برای فرمولاسیون های مایع استفاده می شود. در مورد فرمولاسیون های مایع ممکن است مقدار جرم ترکیب فعال در حجم کل آفت کش نیز قید گردد.

**نوع آفت کش:** معمولاً نوع آفت کش روی برچسب نوشته می شود. در یک جمله کوتاه و به طور عام نوع محصولی که آفات موجود در آنها توسط آفت کش کنترل می شود، نام برده می شود. برای مثال:

حشره کش برای کنترل حشرات ویژه در میوه جات، دانه ها و گیاهان تزئینی.

قارچ کش برای درختان و بوته ها.

<sup>۱</sup> Sevin

<sup>۲</sup> Sevin® 50% WP

نوع فرمولاسیون: روی برچسب، نوع فرمولاسیون آفت کش ذکر شده است. فرمولاسیون ممکن است به صورت کامل نوشته شود یا به صورت خلاصه و استفاده از حروف مثل WP<sup>۱</sup> به معنی پودر قابل خیس شدن، D<sup>۲</sup> به معنی گرد یا EC<sup>۳</sup> به معنی کنسانتره با قابلیت امولسیون است.

#### ۶-۱-۲ استفاده محدود<sup>۴</sup>

وقتی یک آفت کش به عنوان آفت کشی که دارای استفاده محدود است، طبقه بندی می گردد، روی برچسب باید عبارت "آفت کش با استفاده محدود" قید شود. زیر این عنوان ممکن است توضیحی در خصوص دلیل طبقه بندی آفت کش به عنوان استفاده محدود ذکر گردد. معمولاً در خصوص افراد داری صلاحیت که مجاز به خرید و استفاده از این نوع آفت کش هستند، توضیحاتی ارائه می گردد. آفت کش هایی که در این دسته قرار ندارند فاقد این عبارت روی برچسب هستند. نمونه ای از عبارت استفاده محدود یک آفت کش به شرح زیر است:

"آفت کش استفاده محدود، به دلیل وجود نگرانی از آلودگی آبهای زیرزمینی. خرید و استفاده از آن فقط توسط افراد دارای گواهی نامه و تحت نظارت مستقیم آنها امکان پذیر است. استفاده کننده باید تمامی نکات احتیاطی و دستورالعمل های ویژه در مورد طرز استفاده از این نوع آفت کش را رعایت نماید تا از احتمال رسیدن ترکیب فعال آفت کش به منابع و آلوده شدن آنها پیشگیری نماید."

#### ۶-۱-۳ نکات احتیاطی

کلمات و علائم اخطار دهنده: کلمات اخطار دهنده "خطر<sup>۵</sup>، هشدار<sup>۶</sup> و احتیاط<sup>۷</sup> باید به صورت درشت روی برچسب چاپ شود. این کلمات نشان دهنده میزان سمیت حاد آفت کش برای انسان است. این کلمات اخطاری باید بلافاصله بعد از جمله "دور از دسترس بچه ها نگه داری شود" قرار گیرد.

این کلمات اخطاری تنها بر اساس سمیت ترکیب فعال انتخاب نمی شود بلکه فرمولاسیون ترکیب

<sup>۱</sup> Wettable powder

<sup>۲</sup> Dust

<sup>۳</sup> Emulsifiable concentrate

<sup>۴</sup> Restricted-Use

<sup>۵</sup> DANGER

<sup>۶</sup> WARNING

<sup>۷</sup> CAUTION

نیز در نظر گرفته می شود. این کلمات در حقیقت انعکاس دهنده خطرات ناشی از ترکیب فعال، حامل، حلال یا ترکیب خنثی است.

کلمات اخطاری نشان دهنده ریسک اثرات حاد حاصل تماس از طریق یکی از چهار مسیر دهانی، پوستی، تنفس و چشم ها با آفت کش است و بر اساس مسیری که اثرات حادثری دارد انتخاب می گردد. کلمات اخطاری ریسک اثرات تأخیری یا اثرات آلرژیک را شامل نمی شود.

استفاده از کلمات اخطاری برای کمک به استفاده کننده است تا در خصوص اقدامات احتیاطی مورد نیاز برای خود، کارگران و افراد دیگر و حتی حیوانات که ممکن است در تماس با آفت کش باشند، تصمیم گیری نماید.

**خطر:** این کلمه نشانگر این است که آفت کش شدیداً سمی است و در صورت تماس از راههای دهانی، پوستی یا استنشاقی احتمال بروز بیماری حاد بسیار بالا است و در صورت تماس با پوست یا چشم ها سبب ایجاد سوزش و تحریک می شود.

کلمه "سمی" و علامت "دو استخوان و جمجمه"<sup>۱</sup>: تمام آفت کش های شدیداً سمی که در صورت تماس از مسیرهای دهانی، پوستی یا تنفسی احتمال ایجاد بیماری حاد توسط آنها بسیار بالا است باید کلمه "سمی" به رنگ قرمز و علامت جمجمه و استخوان روی برچسب آنها چاپ شود. آفت کش هایی که به دلیل ایجاد تحریک و سوزش چشم و پوست دارای کلمه "خطر" هستند، نیاز به داشتن کلمه "سمی" و علامت جمجمه و استخوان (شکل ۲) نیستند.



شکل ۲- علامت مورد استفاده برای نشان دادن آفت کش های شدیداً سمی

"هشدار": این کلمه نشان می دهد که احتمال ایجاد بیماری حاد در اثر تماس از راههای دهانی،

<sup>1</sup> POISON

<sup>2</sup> SKULL AND CROSSBONES

پوستی یا تنفسی با آفت کش در حد متوسط است و احتمال ایجاد تحریک و سوزش پوست و چشم نیز در صورت تماس با آفت کش در حد متوسط است.

”احتیاط“: این کلمه نشان دهنده این است که آفت کش اندکی سمی و یا نسبتاً غیر سمی است و احتمال ایجاد بیماری حاد در اثر تماس از راههای دهانی، پوستی یا تنفسی با آفت کش اندک است و احتمال ایجاد تحریک و سوزش پوست و چشم نیز در صورت تماس با آفت کش اندک است. اقدامات درمانی به فرد مسموم (کمک های اولیه): برای بسیاری از آفت کش ها نیاز است که بر چسب حاوی آموزش های لازم در خصوص چگونگی برخورد با تماس های اتفاقی باشد. این آموزش ها معمولاً شامل کمک های اولیه است و ممکن است آموزش هایی در خصوص اقدامات پزشکی هم شامل شود.

#### ۶-۱-۴ خطرات آفت کش برای انسان و حیوانات خانگی

**توضیحاتی در خصوص اثرات حاد:** در برچسب باید در خصوص اینکه کدامیک از راههای تماس با آفت کش (دهان، پوست، چشمها و ریه ها) به طور ویژه حفاظت شود و اقدامات ضروری برای پیشگیری از اثرات حاد ناشی از تماس با آفت کش، توضیحاتی ارائه گردد. این توضیحات ممکن است در بخش جلو یا کناره های برچسب باشد و یا در بخشهای دیگر برچسب قرار گرفته باشند. در این قسمت از برچسب باید آسیب هایی که در صورت خوردن، استنشاق، تماس با پوست یا چشم پیش می آید، ذکر گردد.

بسیاری از آفت کش ها می توانند از طریق چند راه تماس، سبب ایجاد اثرات حاد شوند. باید به این موارد در برچسب توجه شود. در این توضیحات بیان می شود که کدام قسمت از بدن نیاز به بیشترین حفاظت دارد.

برای مثال بیان ”خطر: در صورت خوردن یا استنشاق کشنده است“ دارای مفهومی متفاوت نسبت به ”خطر: خورنده - سبب آسیب به چشم و سوختگی شدید پوست می گردد“ است.

**توضیحات در خصوص اثرات تأخیری آفت کش:** برچسب آفت کش هایی که به تشخیص سازمان EPA دارای احتمال ایجاد اثرات تأخیری هستند باید حاوی اطلاعاتی در این خصوص باشند. در این بخش در خصوص اینکه آیا آفت کش می تواند سبب ایجاد مشکلاتی همچون تومور یا مشکلات تولید مثل در حیوانات آزمایشگاهی شود، اطلاعاتی ارائه گردد.

**توضیحاتی در خصوص اثرات آلرژیک:** در صورتی که آزمایش ها نشان دهند که در صورت

تماس با آفت کش احتمال ایجاد اثرات آلرژیک همانند تحریک پوست یا آسم وجود دارد، باید در برچسب در خصوص این موارد توضیحاتی ذکر شود. بعضی مواقع در برچسب از کلمه "حساسیت زا" برای نشان دادن اثرات آلرژیک استفاده می شود.

**توضیحات در خصوص تجهیزات حفاظت فردی:** بلافاصله بعد از توضیح در خصوص اثرات حاد، تأخیری و آلرژیک در برچسب باید تجهیزات حفاظت فردی مورد نیاز ذکر شوند. در این بخش، حداقل تجهیزات حفاظت فردی که هنگام استفاده از آفت کش باید توسط فرد به کار برده شود، لیست می گردد. در برخی موارد هنگام انجام عملیات های مختلف روی آفت کش نیاز به استفاده از تجهیزات حفاظت فردی متفاوتی است که به این موارد هم باید توجه شود. برای مثال استفاده از پیش بند حفاظتی، تنها در زمان مخلوط کردن، بارگذاری کردن و تمیز کردن تجهیزات، مورد لزوم است.

### ۶-۱-۵ خطرات زیست محیطی

در این بخش از برچسب، احتیاط های لازم برای حفاظت از محیط زیست در زمان استفاده از آفت کش ذکر می شود. تقریباً در تمامی برچسب آفت کش ها از بعضی توضیحات عمومی در این زمینه استفاده می شود.

برای مثال در بیشتر برچسب ها خواسته شده که در زمان استفاده، تمیز کردن تجهیزات و دفع باقی مانده آفت کش، از آلوده نمودن آب ها خودداری شود. در صورتی که آفت کش خطرات ویژه ای برای محیط زیست داشته باشد در برچسب به آن اشاره می شود. برای مثال آفت کش برای زنبورها یا دیگر موجودات حیات وحش بسیار سمی است.

### ۶-۱-۶ خطرات فیزیکی یا شیمیایی

در این بخش از برچسب آفت کش، در خصوص هرگونه خطرات ویژه ای همچون آتش سوزی، انفجار یا خطرات شیمیایی که ممکن است آفت کش سبب ایجاد آن شود توضیحاتی ارائه می گردد. برای مثال، این ترکیب قابل اشتعال است و لازم است که از منابع حرارتی یا شعله مستقیم دور نگه داشته شود و یا اینکه این ترکیب خورنده است و باید در ظروف مقاوم در برابر خوردگی نگه داری شود.

**توجه:** بخش توضیحات مربوط به خطرات فیزیکی یا شیمیایی در همه برچسب ها در یک محل

مشخص قرار نمی گیرد. در بعضی از برچسب ها این قسمت در یک مستطیل تحت عنوان "خطرات فیزیکی یا شیمیایی" قرار می گیرد. در بعضی برچسب ها در زیر کلمات احتیاطی، این اطلاعات آورده می شوند. در بعضی از برچسب ها این بخش ممکن است تحت عناوینی مانند "توجه" یا "مهم" آورده شود. در صورتی که خطر فیزیکی یا شیمیایی وجود نداشته باشد این بخش در برچسب حذف می گردد.

### ۶-۱-۷ دستورالعمل استفاده از آفت کش

در این بخش در خصوص نگه داری و انبار و دفع باقی مانده آفت کش و همچنین در بعضی موارد در خصوص ورود به منطقه ای که از آفت کش استفاده شده است، اطلاعاتی ارائه می گردد. علاوه بر این موارد در این بخش دستورالعمل هایی برای استفاده صحیح از آفت کش ارائه می شود. استفاده از آفت کش مطابق با دستورالعمل ذکر شده در برچسب: استفاده از آفت کش به هر طریقی غیر از آنچه در دستورالعمل ذکر شده، غیر قانونی است. آفت کش باید تنها برای گیاهان، حیوانات یا محل هایی که در بخش راهنمای استفاده ذکر شده، به کار برده شود. آفت کش را نباید با دوز یا غلظتی بیشتر یا در دفعاتی بیشتر از آنچه در دستورالعمل استفاده ذکر شده، به کار برد. باید تمامی موارد ذکر شده در دستورالعمل استفاده از جمله نکات ایمنی، روش های مخلوط کردن، رقیق سازی، نگه داری و انبار و دفع مواد باقی مانده را به دقت رعایت نمود. دستورالعمل ها و آموزش های موجود در برچسب نصیحت نیستند بلکه مقرراتی اجباری هستند که باید مراعات شوند.

تنها در موارد زیر می توان از دستورالعمل تبعیت نکرد:

- ۱ - کاربرد آفت کش در دوز، غلظت و یا تعداد دفعات کمتر از آنچه در برچسب ذکر شده است.
- ۲ - کاربرد آفت کش برای آفتی غیر از آنچه در برچسب ذکر شده است به شرط اینکه کاربرد آن برای گیاه، حیوان یا محل مورد استفاده مجاز باشد.
- ۳ - استفاده از تجهیزات یا روش های استفاده مناسب که در برچسب ممنوع نشده است.
- ۴ - مخلوط کردن آفت کش یا چند آفت کش یا کود هنگام کاربرد در مزارع مشروط به اینکه استفاده از این مخلوط، در برچسب ممنوع نشده باشد.
- ۵ - مخلوط کردن دو آفت کش یا بیشتر به شرطی که دوز تمامی آنها برابر یا کمتر از مقادیر تعیین شده باشد.



**توضیحات در رابطه با ورود به محلی که آفت کش استفاده شده است:** برچسب بیشتر آفت کش ها حاوی اقدامات احتیاطی است که هنگام ورود به محلی که در آنجا آفت کش مورد استفاده قرار گرفته باید اجرا شود. در این بخش مدت زمانی که باید طی شود تا افراد بتوانند به محلی که آفت کش استفاده شده، وارد شوند قید می گردد. قبل از این مدت باید تحت شرایط خاصی به محل وارد شد. به این مدت زمان "فاصله زمانی ورود محدود شده"<sup>۱</sup> (REI) گفته می شود.

توضیحات در خصوص ورود به این ناحیه در یک مستطیل تحت عنوان "ورود" یا "احتیاط برای کارگران" یا در بخشی با عنوان کلی "مهم"، "توجه"، یا "اطلاعات کلی" چاپ می شود. اگر فاصله زمانی ورود محدود شده تنها برای استفاده ویژه یا محل خاصی پیش بینی شده باشد، در عنوان این بخش محدودیت مورد نظر ذکر می گردد. برای مثال عنوان به این صورت نوشته می شود: "محدودیت های موجود در مصارف کشاورزی".

**انبار و دفع:** تمامی برچسب آفت کش ها حاوی آموزش هایی برای نگه داری و انبار آنها است. این بخش ممکن است شامل توضیحات عمومی باشد مانند "دور از دسترس بچه ها نگه داری شود" و یا شامل دستورالعمل های ویژه همانند "در دمای کمتر از صفر درجه سانتی گراد نگه داری نشود". در برچسب آفت کش همچنین اطلاعات کلی در خصوص دفع باقی مانده آفت کش و ظروف آنها ارائه می گردد. این دستورالعمل ها با توجه به تفاوت مقررات در محل های مختلف باید با این مقررات مطابقت داشته باشد.

توضیحات مربوط به انبار و دفع آفت کشها در بخشی تحت عنوان "انبار و دفع" آورده می شود. **دیگر موارد آموزشی لازم برای استفاده از آفت کش:** آموزش ها در خصوص چگونگی استفاده از آفت کش مهمترین بخش برچسب است. بهترین راه برای اطمینان از استفاده صحیح آفت کش همین آموزش های موجود در برچسب است.

در بخش آموزش های مربوط به استفاده از آفت کش ممکن است به موارد زیر اشاره شود:

- آفتی که طبق ادعای کارخانه سازنده توسط آفت کش کنترل می گردد.
- گیاه، حیوان یا محلی که ماده برای کنترل آفت های آن می تواند مورد استفاده قرار بگیرد.
- آفت کش به چه شکلی باید مورد استفاده قرار بگیرد.
- تجهیزات مناسب سم پاشی برای استفاده از آفت کش

<sup>1</sup> Restricted Entry Interval

- آفت کش به چه مقدار باید مورد استفاده قرار بگیرد و دستورالعمل مخلوط سازی آنها
- آیا آفت کش قابلیت مخلوط شدن با ترکیبات آفت کش دیگر دارد.
- آیا ممکن است آفت کش سبب ایجاد آسیب به حیوانات، گیاهان یا سطوح شود.
- آفت کش در چه محلی، چه موقع و با چه فاصله زمانی باید استفاده شود.

## ۷- کاربرد ایمن آفت کش ها

تمامی افرادی که با آفت کش ها سروکار دارند باید با مقررات و دستورالعمل های مربوط به ذخیره ی ایمن آفت کش ها آشنا باشند. ریسک هایی که به دلیل انبار نمودن آفت کش ها ممکن است بوجود آید همانند آتش سوزی، نشست و ریزش اتفاقی و تماس های اتفاقی یا خوردن آفت کش ها جزء شرایط اضطراری محسوب می شوند. افرادی که در نزدیکی محل بروز حادثه قرار دارند با مقادیر بالای آفت کش تماس پیدا می کنند. این ریسک را می توان با کاهش احتمال بروز حادثه و یا کاهش شدت آن با پیش بینی برنامه واکنش در شرایط اضطراری کنترل نمود.

### ۷-۱ مقدار ذخیره سازی

به منظور ذخیره سازی آفت کش ها باید بدون در نظر گرفتن مقدار آنها، محلی مشخص به عنوان محل انبار آفت کش ها در نظر گرفت. این محل ممکن است یک کابینت، بخشی از یک انبار یا یک انبار مجزا مخصوص ذخیره سازی آفت کش ها باشد. کاهش مقدار ذخیره آفت کش، همواره یکی از روشهای بی هزینه کاهش ریسک ناشی از آنها است. برخی از آفت کش ها دارای طول عمر مفید هستند و پس از آن، دیگر کارایی کافی ندارند. در صورتی که آفت کش دارای چنین خاصیتی باشد روی برچسب آن، تاریخ انقضاء ثبت می شود، در غیر این صورت با توجه به تاریخ تولید آفت کش ها باید از قدیمی ترین آنها شروع به استفاده نمود. برای ذخیره سازی آفت کش ها که جزء کالاهای خطرناک طبقه ۳ طبقه بندی می شوند، صرفنظر از مقدار آنها، باید الزاماتی را مراعات نمود.

### ۷-۲ ریسک های ذخیره سازی

در هنگام ارزیابی ریسک آفت کش های ذخیره شده به موارد ذیل توجه داشته باشید:

- کمیت آفت کش ذخیره شده
- طول دوره ذخیره سازی

- طبقه ی آفت کش ها بر اساس طبقه بندی کالاهای خطرناک و خصوصیات آنها با توجه به سمیت، پایداری و سازگاری (این اطلاعات را از برگه اطلاعات ایمنی مواد<sup>۱</sup> (MSDS) یا سازنده می توان بدست آورد).
- الزامات مورد نیاز به منظور جداسازی آفت کش ها از دیگر مواد خطرناکی که جزء کالاهای خطرناک با طبقه ای متفاوت هستند، به عنوان مثال طبقه ۵، عوامل اکسید کننده هستند همانند کلرینه جامد که با بسیاری از مواد دیگر سازگار نیستند.
- کنترل نشت و ریزش آفت کش ها، درجه آتش گیری و همچنین تهویه ی ساختمان
- روشهای واکنش در شرایط اضطراری و امکانات مورد نیاز در این زمینه که باید در محل انبار وجود داشته باشد (مطابق با MSDS یا الزامات کشوری)
- جدا بودن انبار آفت کش ها از انبار مواد شیمیایی دیگر، مناسب بودن فاصله ی بین انبارها، عایق سازی نشت و ریزش اتفاقی و روش های اضطراری مناسب حتی در مواردی که مقدار کم آفت کش در مدت زمان کوتاه ذخیره سازی می شود.
- به حداقل رساندن میزان خرید نه تنها به منظور کاهش هزینه های خرید بلکه به منظور به حداقل رساندن هزینه های دفع آفت کش ها
- تنها افراد مجاز، به انبار دسترسی داشته باشند، وجود اطلاعات مربوط به نوع و مقدار آفت کش ها در انبار، قفل کردن انبار ذخیره سازی در تمامی اوقات
- کافی بودن تهویه طبیعی و مکانیکی

### ۳-۷ طراحی انبار

یک ساختمان جداگانه یا یک منطقه ی تفکیک شده از سایر مناطق با دارا بودن مشخصاتی همچون:

- تهویه طبیعی یا مکانیکی کافی
- کف غیر قابل نفوذ همراه با زهکشی که به چاه متصل است.
- چارچوب سیمانی برای درها
- دیواره سیمانی یا بلوکی به ارتفاع کافی تا موادی که به صورت اتفاقی نشت و ریزش دارند، درون آنها قرار گیرند.

<sup>۱</sup> Material safety Data Sheet

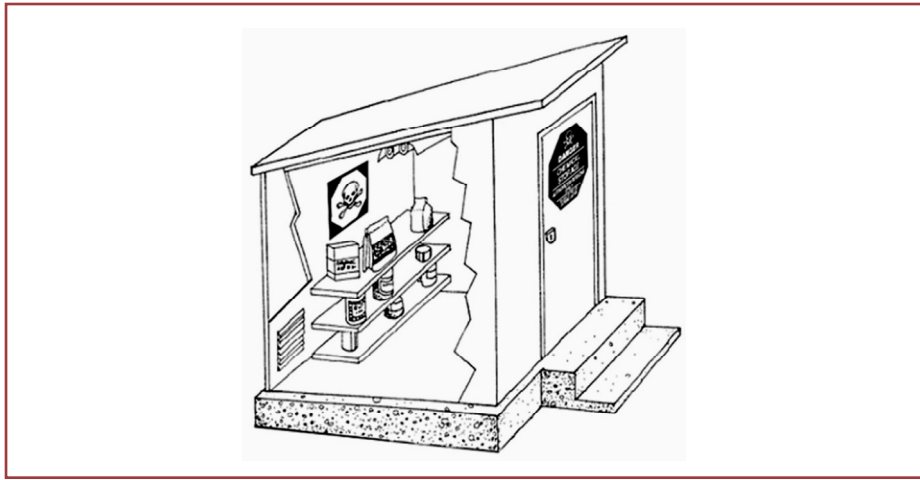
- قفسه بندی با مواد غیر قابل نفوذ (یا استفاده از سینی به منظور کنترل نشت و ریزش اتفاقی داخل قفسه ها)
- درب قابل قفل شدن
- در دسترس بودن بسته وسایل مورد نیاز برای کنترل نشت و ریزش اتفاقی
- دسترسی به آب به منظور شستشو و تمیز کردن
- دیواره ها و بخش درزبندی کننده در ورودی انبار باید دارای ارتفاع کافی باشد به طوری که بتواند ۲۵٪ حجم کل آفت کش های مایع و یا حداقل ۱۱۰٪ حجم بزرگترین بسته آفت کش را در خود جای دهد.
- دقت شود که نشت و ریزش اتفاقی آفت کش ها و آب شستشوی حاوی آفت کش به چاه مناسبی زهکشی شود. همچنین آب برای شستشو به راحتی در دسترس باشد.
- طراحی سیستم تهویه طبیعی، طوری باشد که جریان مقطعی مناسب بالای دیواره ها و بخش درزبندی کننده در ورودی انبار ایجاد نماید و از دریچه های تعبیه شده در دیوار مقابل خارج شود. مواد ذخیره شده در انبار باید به منظور جلوگیری از فاسد شدن آنها در درجه حرارت پایین نگهداری شوند. محتویات بسته و برچسب آنها باید در برابر رطوبت محافظت شوند (به خصوص ظروف مقوایی).
- به منظور کسب اطلاعات در زمینه ی میزان سازگاری مواد آفت کش و دیگر توصیه ها برای ذخیره سازی آنها، MSDS و برچسب آنها را مطالعه کنید.

#### ۴-۷ ظروف آفت کش ها

آفت کش ها باید در ظروف اصلی خود ذخیره شوند. اگر ظروف اصلی آنها آسیب ببینند یا نشت کند، آفت کش ها را در درون ظرف مناسب دیگری که حاوی برچسب مناسب باشد، منتقل کنید. به هیچ وجه نباید از بطری های نوشیدنی یا ظروف غذا، به عنوان ظروف نگهداری آفت کش ها استفاده شود.

اطمینان حاصل کنید که تمامی برچسب های اصلی روی ظروف، نصب شده و خوانا هستند. ظروف را باید براساس برنامه ای منظم بررسی کرد. ظروف آسیب دیده یا دارای نشتی را درون ظرف دیگری همانند درام های مخصوص قرار داده یا محتویات آنرا به ظرف دیگری منتقل نمود و روی آنها برچسب مناسب نصب کرد.

درون انبار، در ظروف حاوی آفت کش ها را در مواردی که نیاز ندارید، بسته نگه دارید. این کار کمک می کند تا میزان ذرات و بخارات آفت کش ها در هوای انبار کاهش یابد. نباید مواد مایع را روی مواد جامد ذخیره سازی کرد.



شکل ۳- انبار نگه داری آفت کش ها باید دارای حداقل شرایط ایمنی باشد.

### ۷-۵ شرایط اضطراری

برای کسب اطلاعات در مورد برنامه ها و رویه ها در شرایط اضطراری، به اطلاعات مذکور در MSDS و برجسب ها مراجعه کنید:

- تجهیزات اضطراری مانند وسایل اطفاء حریق مناسب (حداقل یک کپسول حاوی پودر خشک که محل قرارگیری آن خارج از ناحیه ای باشد که برای جمع شدن مواد نشت شده و ریزش های اتفاقی در نظر گرفته شده است. وسایل اطفاء حریق باید هر ۶ ماه یکبار یا طبق قوانین محلی بازرسی و سرویس شوند)

- آموزش برای شرایط اضطراری

- روشهای پاکسازی

- قابلیت اشتعال پذیری

- تجهیزات کمک های اولیه

- در صورتی که فردی مسموم شده باشد، سریعاً با نزدیکترین مرکز اورژانس تماس بگیرید.

## ۶-۷ شرایط مناسب ذخیره سازی و جابجا کردن مواد شیمیایی مایع قابل اشتعال

این مواد شامل بشکه ها، مخازن و ظروف کوچک نگهداری مواد مایع و همچنین آفت کش ها است که دارای قابلیت اشتعال پذیری هستند.

به منظور انبار کردن این مواد شرایط زیر را اعمال کنید:

- محل ذخیره کردن نباید در مجاورت منابع تولید گرما یا جرقه همانند کوره ها، تجهیزات گرمایشی، لامپ های سوئیچی، جوشکاری و دیگر منابع احتراقی مشابه، باشد.
- هنگامی که از ظروف استفاده نمی شود، در آنها بسته باشد. در صورتی که بخواهیم از مواد قابل اشتعال یا قابل انفجار استفاده کنیم، در ظروف را در شرایط تهویه مناسب، دور از منابع قابل اشتعال یا انفجار یا ایجاد جرقه، باز کنیم.
- مایعات قابل اشتعال باید طوری از محل ذخیره به محل استفاده جابجا شوند که احتمال نشت و ریزش اتفاقی و آتش سوزی در حداقل ممکن باشد.
- در اماکنی که احتمال گیر کردن افراد در حادثه آتش سوزی وجود دارد، به هیچ وجه نباید مایعات قابل اشتعال یا انفجار استفاده یا ذخیره شود.
- افرادی که وظیفه حمل و نقل مایعات قابل اشتعال یا انفجار را به عهده دارند، باید در مورد خطرات احتمالی مربوطه آموزش دیده باشند.
- در صورت نشت و ریزش اتفاقی مواد باید سریعاً نسبت به پاکسازی آنها اقدام شود و وسایلی که در روند پاکسازی از آنها استفاده شده است، بلافاصله به روش مناسب دفع شوند.
- هرگونه موادی که مخلوط کردن و واکنش آنها با هم خطرناک باشد باید به منظور به حداقل رسانی احتمال واکنش، دور از یکدیگر و به طور جداگانه نگهداری شوند.
- محتویات بسته ها نباید در حالت تحت فشار جابجا شوند مگر اینکه بسته بندی دارای طراحی خاص و مناسب برای این منظور باشد.
- بسته ها باید در قفسه یا جعبه نگهداری شوند، نباید مواد مایع را بالای مواد جامد ذخیره سازی نمود.
- برای مایعات قابل اشتعال با حجم کمتر از ۱۰۰ لیتر، در ناحیه ی ذخیره سازی الزامی به نصب علائم هشداردهنده نیست اما این کار توصیه شده است.

## ۷-۷ دفع ایمن آفت کش ها

وقتی مقدار اندکی از آفت کش باقی می ماند، بهترین راه حل دفع آن مطابق با دستورالعمل های موجود در برچسب است. در این مورد همچنین می توانید با همسایگان مشورت نمایید و در صورتی که آنها هم دارای مشکل آفتی مشابه آفت شما هستند مقدار باقیمانده آفت کش را به آنها بدهید تا برای کنترل آفت از آن استفاده نمایند.

➤ ممکن است قوانین کشوری و سازمانی شما سخت گیرتر از قوانین قید شده در برچسب باشند. قبل از دفع ظروف حاوی آفت کش ها، قوانین کشوری و سازمانی مربوطه را مطالعه کنید.

➤ اگر هیچ راهنما و دستورالعملی برای دفع آفت کش ها وجود ندارد، آنها را مطابق با دستورالعمل برچسب، دفع کنید.

➤ به طور کلی می توانید برای دفع آفت کش های مایع آنها را درون ظرف با درپوش محکم قرار دهید و آنها را با زباله های معمول شهری دفع کنید. باید از نشت نداشتن ظروف اطمینان حاصل کرد.

➤ در صورتی که مراکز خدمات دهنده ی دفع آفت کش ها در دسترس شما نباشند، می توانید بسته های زباله را در محل مجاز ببرید.

➤ نکته: نباید آفت کش های مایع با حجم بیش از یک گالن را از طریق زباله ی شهری دفع کرد.

➤ بسته های حاوی آفت کش های خشک را به صورت بسته بسته در زباله های معمولی قرار دهید.

➤ نکته: نباید آفت کش های خشک با مقدار بیش از ۵ پوند را از طریق زباله ی شهری دفع کرد.

➤ به هیچ وجه باقی مانده آفت کش ها را نباید داخل توالت، چاه فاضلاب و جوی خیابان ریخته شود. ممکن است در سیستم فاضلاب شهری نفوذ کنند یا موجب آلوده شدن آبراه ها شوند. بسیاری از سیستم های فاضلاب شهری قادر به دفع تمامی زباله های آفت کش ها نیستند. در صورتی که آفت کش به آبراه ها برسند ممکن است به ماکیان، گیاهان و دیگر موجودات زنده صدمه وارد کنند.

➤ ظروف خالی آفت کش ها به دلیل این که ته مانده و اثرات بر روی آنها وجود دارد، می توانند موجب خطرزائی شوند. به هیچ وجه مجدداً از ظروف آفت کش ها استفاده نکنید. هنگامی که ظروف خالی شدند درب آنها را محکم ببندید و آن را در یک بسته ایمن در داخل سطل زباله قرار

دهید. ظروف را مطابق با دستورالعمل برچسب، دفع کنید. به هیچ وجه آنها را سوراخ نکنید یا تحت فشار قرار ندهید.

➤ در صورتی که ظروف آفت کش ها قابل بازیافت باشند، آنها را درون زباله های قابل بازیافت قرار ندهید.

### ۷-۸ حمل و نقل ایمن آفت کش ها

مالک آفت کش، مسئول حمل و نقل ایمن آن است. عدم دقت در حمل و نقل ایمن آفت کش ها سبب شکستن ظروف آنها، نشت و ریزش اتفاقی، آلودگی های زیست محیطی و ایجاد خطر برای خود و دیگران می شود. حتی در جابجائی هایی که به فاصله کوتاه انجام می شود ممکن است این حوادث اتفاق بیافتد.

تمامی نکات ایمنی برای پیشگیری از حوادث ناگوار را باید رعایت نمود. در عین حال باید برای شرایط اضطراری هم آماده بود. قبل از اقدام به جابجایی آفت کش ها، از اقدامات اضطراری در صورت بروز نشتی و ریزش اتفاقی آگاهی داشته باشید.

### ۷-۹ ایمنی وسیله نقلیه

ایمن ترین روش حمل و نقل آفت کش ها قرار دادن آنها در بخش بار اتومبیل های باری است. اگر از تریلرهای دارای کفی برای حمل و نقل استفاده می شود حتماً باید کناره ها و انتهای کفی دارای دیواره باشد. بهتر است کف و دیواره های بخش بار از جنس استیل یا پلاستیک باشد زیرا در این صورت اگر نشتی اتفاق بیافتد راحت تر می توان آنرا تمیز نمود.

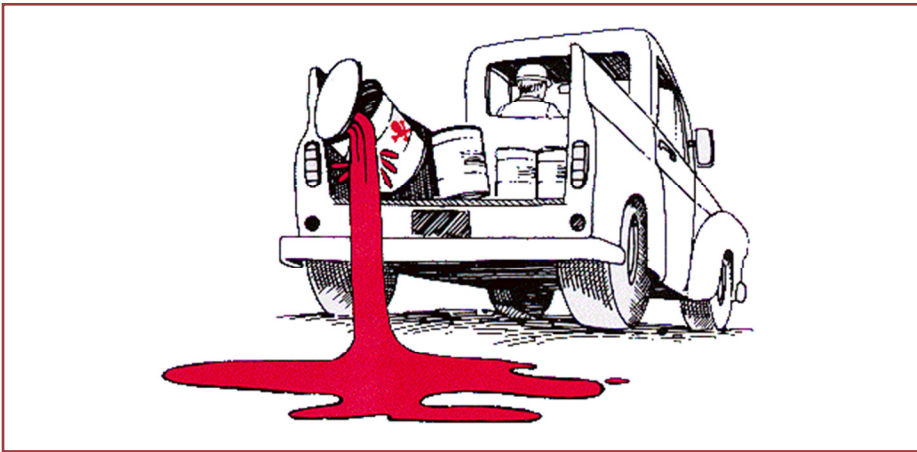
هرگز آفت کش ها را در بخش مسافر اتومبیل، ون یا کامیون حمل نکنید. بخارات سمی ممکن است متصاعد و باعث تماس راننده یا سرنشینان شود. ممکن است آفت کش بطور مستقیم روی بدن راننده یا سرنشینان بریزد. از بین بردن و تمیز کردن کامل آفت کش نشت کرده به درون پارچه های صندلی و کف اتومبیل تقریباً غیر ممکن است. در صورتی که این بخش ها به دقت تمیز نشوند در آینده می توانند سبب ایجاد آلودگی شوند.

هرگز اجازه ندهید بچه ها، مسافری و حیوانات خانگی با آفت کش ها در حین حمل و نقل تماس داشته باشند.

هرگز آفت کش ها را همراه با غذا، لباس، وسایلی که با خوردنی ها در تماسند و وسایلی که افراد با



آنها تماس دارند، حمل و نقل ننمائید. هرگز وسیله نقلیه حمل آفت کش را بدون مراقبت ترک نکنید. در صورتی که بچه ها یا افرادی به طور اتفاقی دچار مسمومیت شوند شما مسئول هستید. تا آنجائی که امکان پذیر است آفت کش ها را در کابین قفل شده، حمل نمائید. توجه داشته باشید که آفت کش های خیلی فرار را به طور جداگانه حمل نمائید. زیرا نشت و ریزش اتفاقی و یا حتی تبخیر آفت کش از ظروف باز ممکن است سبب تخریب مواد دیگر شود.



شکل ۴- هنگام حمل و نقل ظروف آفت کش ها نکات ایمنی را به دقت مراعات نمائید.

### ۷-۱۰ حمل و نقل ظروف آفت کش ها

آفت کش ها را تنها با ظروف سالم، بدون آسیب و با برچسب خوانا حمل کنید. قبل از بارگیری ظروف آنها را بازرسی نمائید تا مطمئن شوید در و منافذ دیگر آنها محکم بسته شده است و بیرون ظروف آلودگی وجود ندارد. ظروف را با دقت جابجا کنید تا از آسیب دیدن و سوراخ شدن آنها پیشگیری شود.

ظروف را داخل اتومبیل محکم ببندید تا از غلطیدن یا سر خوردن آنها جلوگیری نمائید. بین ظروف بارگیری شده از ضربه گیر استفاده کنید. در صورتی که از بسته بندی مقوایی استفاده شده است آنها را از تماس با رطوبت حفظ نمائید زیرا در غیر اینصورت سبب خیس شدن بسته بندی و ایجاد نشت و ریزش می شود.

هنگام حمل و نقل از قرارگیری آفت کش ها در معرض دماهای بالا و پائین خودداری کنید. دماهای بسیار بالا یا بسیار پائین می توانند سبب ذوب شدن و یا بی دوام شدن ظروف شوند. این دماها حتی می تواند سبب شوند که آفت کش ها اثر خود را از دست دهند.



شکل ۵- ظروف را داخل اتومبیل محکم ببندید تا از غلطیدن یا سر خوردن آنها جلوگیری نمائید.

## ۸- کنترل مواجهه با آفت کش ها

اقدامات کنترلی با هدف از بین بردن یا کاهش مواجهه افراد (شاغل و غیر شاغل) با آفت کش ها اجرا می شوند. گاهی اوقات به منظور کاهش میزان مواجهه به بیش از یک اقدام کنترلی که در برچسب آفت کش قید شده نیاز داریم. در هنگام انجام اقدامات کنترلی به مباحث ذکر شده در برچسب ها توجه داشته باشید.

همواره باید میزان مواجهه شغلی را تا حد امکان کاهش داد طوری که حداکثر میزان مواجهه برابر با حدود مجاز استاندارد و توصیه شده باشد.

### ۸-۱ سلسله مراتب کنترل ها

برای کنترل مواجهه با آفت کش ها باید سلسله مراتب کنترلی که در ادامه در مورد آنها بحث خواهد شد را در نظر داشت و هر کدام از موارد که اجرای آن با توجه به شرایط امکان پذیر بود را انتخاب و به مورد اجرا گذاشت. این انتخاب سلسله مراتبی به ما کمک می کند تا بهترین راه

را برای کنترل ریسک های ناشی از آفت کش ها انتخاب نمائیم. در روند سلسله مراتبی اقدامات کنترلی هر چه به سمت انتها می رویم، بازدهی کاهش می یابد. گاهی اوقات یک راهبرد به تنهایی ما را به هدف مورد نظر برای کنترل مواجهه با آفت کش نمی رساند و باید از ترکیبی از روش ها استفاده کنیم.

روش های کنترل خطرات باید طبق روند زیر بکار گرفته شوند:

### ۸-۱-۱ حذف و کاهش

تا جایی که ممکن است باید سعی شود استفاده از آفت کش ها را از طریق از بین بردن آفات به روش های غیر شیمیایی، کاهش داد یا به طور کامل حذف نمود. این روش ها دارای اثرات زیست محیطی کمتری نیز هستند. برای این کار از روشهای عملی زیر می توان استفاده نمود:

- رعایت اصول بهداشتی
- کنترل بیولوژیکی و استفاده از حشرات مفید
- جایگزین نمودن گیاهان مقاوم به جای گیاهان حساس در مقابل آفت ها
- ایجاد موانع فیزیکی
- اجرای سیستم مدیریت تلفیقی آفات (IPM) جهت کاهش میزان استفاده از آفت کش ها. از کاربرد حشره کش های فاقد اعتبار خودداری شود. آفت کش ها را نباید به روشی غیر از روش قید شده در برچسب یا MSDS آنها بکار برد.

### ۸-۱-۲ جایگزینی

گاهی اوقات امکان جایگزینی یک آفت کش کم خطرتر با آفت کش خطرناک بدون کاهش بازدهی در عملکرد کنترل آفات، وجود دارد. نمونه هایی از اقدامات کاربردی:

- ✓ استفاده از آفت کش با سمیت کمتر
- ✓ استفاده از آفت کش با فراریت کمتر (پایدارتر)
- ✓ تغییر حالت فیزیکی آفت کش به طور مثال جایگزینی حالت کنسانتره و قابل امولسیون سازی با حالت گرانوله ای
- ✓ استفاده از محصولات در ظروف محصور شده به منظور کاهش ریسک در حین حمل و نقل
- ✓ استفاده از ظروف با قابلیت استفاده مجدد

### ۸-۱-۳ جداسازی (ایزوله) کردن

جداسازی فرآیندی است که طی آن یک ایستگاه کاری از سایر ایستگاه ها جدا می شود یا با نصب یک مانع فیزیکی بین فرآیند کاری و افراد در معرض مواجهه، فاصله ایجاد می گردد. نمونه هایی از جداسازی کاربردی:

- ✓ استفاده از مکان های جدا شده برای کارهایی همچون انبار کردن، مخلوط کردن و آماده سازی آفت کش ها به همراه محدودیت دسترسی به آن محل برای تمامی افراد متفرقه و غیر صلاحیت دار
- ✓ نگهداری آفت کش ها در ظروف محصور در حین انتقال و جابجایی آنها توسط وسائل نقلیه
- ✓ نگهداری و ذخیره سازی آفت کش ها در ساختمان و اتاق جداگانه

### ۸-۱-۴ کنترل مهندسی

در این خصوص در ادامه فصل به طور مفصل در بخش ۸-۲ بحث خواهد شد.

### ۸-۱-۵ کنترل های مدیریتی و روشهای اجرای کار

ایجاد تغییرات در شیوه های انجام کار مانند تهیه خط و مشی های ایمنی، نظارت و آموزش به منظور کاهش میزان مواجهه افراد با آفت کش ها را کنترل های مدیریتی گویند. در زیر به نمونه هایی از کنترل های مدیریتی اشاره شده است:

- کاهش دادن تعداد افراد در مواجهه با آلودگی از طریق خارج نمودن افراد غیر ضروری از محل آلوده، به طور مثال خالی کردن ساختمان اداری در زمان سمپاشی و مدتی پس از آن
- محدود کردن مدت زمان مواجهه برای هر کارگر
- ممنوع کردن خوردن، آشامیدن و سیگار کشیدن در حین کار کردن با آفت کش ها
- تأمین مواد شوینده و حصول اطمینان از کافی بودن و استفاده از آنها توسط کارگران بعد از انجام کار
- اجرای وظایف در فضایی باز و ساعات مناسبی از روز به منظور کاهش دادن استرس های حرارتی و به حداقل رساندن بادبردگی مواد اسپری شده به مناطق مجاور
- محاسبه مساحت ناحیه ی مدنظر برای سمپاشی و مقدار مواد لازم برای اسپری کردن به منظور استفاده بهینه از آفت کش ها
- اجتناب از مخلوط کردن آفت کش ها بیش از مقدار مورد نیاز

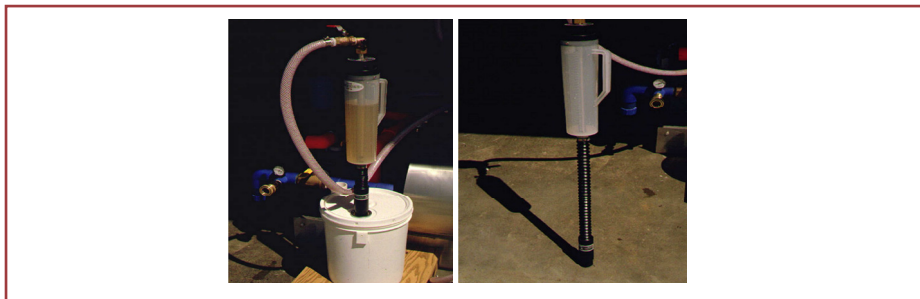
- آگاهی و اطلاع رسانی به دیگر افراد از جمله همسایگان، افراد عمومی، استفاده کنندگان از پارک یا چمن ها، بازدیدکنندگان از محل کار و دیگر افراد شاغل (به طور مثال با استفاده از علائم هشدار دهنده)
- نصب علائم هشدار دهنده در اطراف نواحی سمپاشی شده. این علائم و نوشته های آنها باید تا زمان خشک شدن آفت کش ها، در محل نصب شوند.
- در نظر گرفتن روشهای مناسب برای دفع پسماند و ظروف آلوده

### ۸-۲ کنترل های مهندسی

یک اصل اساسی در محافظت از کارگران هنگام کار با آفت کش ها این است که قبل از هر اقدامی تلاش شود میزان مواجهه را از منبع کاهش داد. برای رسیدن به این هدف از روش هایی تحت عنوان کنترل های مهندسی استفاده می شود. حذف یا کاهش میزان مواجهه با خطرات فیزیکی یا شیمیایی با استفاده از تجهیزات یا ماشین آلات مهندسی را کنترل های مهندسی می نامند. در ادامه تعدادی از این تجهیزات که به منظور کاربرد آفت کش ها برای هدف های متفاوت قابل کاربرد هستند، شرح داده شده است.

### ۸-۲-۱ دستگاه انتقال محصور<sup>۱</sup>

با استفاده از دستگاه انتقال محصور (شکل ۶) برای انتقال آفت کش های مایع از ظروف اصلی به دستگاه مخلوط کن و سپس انتقال آنها به تجهیزات کاربردی نهایی، می توان سبب کاهش میزان مواجهه کارگر با غلظت بالای آفت کش ها در طی فرآیند پر کردن ظروف شد.



شکل ۶- استفاده از دستگاه انتقال محصور برای آفت کش های مایع

<sup>۱</sup> Closed Transfer Device

### ۸-۲-۲ سمپاش کوله پشتی

با استفاده از سمپاش های کوله پشتی که دارای تجهیزات اتصال دهنده<sup>۱</sup> هستند (شکل ۷) کارگر می تواند به طور مستقیم و با استفاده از شیلنگ و شیر توپی<sup>۲</sup> (شکل ۸) مواد شیمیایی را از تانک مخلوطکن به سمپاش کوله پشتی منتقل نماید. این سیستم سبب می شود که تماس کارگر با آفت کش حذف شود.



شکل ۷- سم پاش کوله پشتی دارای بخش اتصال دهنده



شکل ۸- شیلنگ و شیر توپی برای انتقال آفت کش به سم پاش کوله پشتی

<sup>۱</sup> Hookup

<sup>۲</sup> Hose and Ball Valve

### ۸-۲-۳ کیسه های حل شونده در آب<sup>۱</sup>

عیب اصلی آفت کش هایی که دارای فرمولاسیون پودری خیس شدنی<sup>۲</sup> هستند، تولید گرد و غبار خطرناک آفت کش ها در حین انجام کار با آنها می باشد.

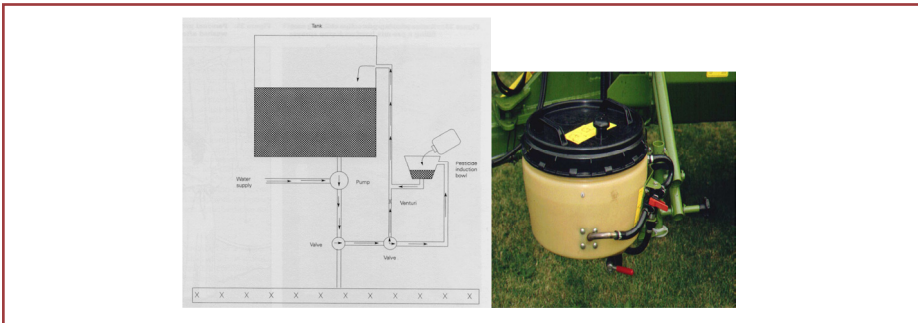
این پودرها در کیسه های مخصوص از جنس پلی وینیل الکل و پلی استر بسته بندی می شوند و قبل از کاربرد و در طی فرآیند آماده سازی محلول اسپری، کیسه بسته بندی به همراه آفت کش پودری را در آب حل می کنند (شکل ۹).



شکل ۹- بسته بندی آفت کش پودری در کیسه های قابل انحلال در آب

### ۸-۲-۴ پیمانه القائی<sup>۳</sup>

پیمانه هایی هستند که به اپراتور اجازه می دهند که سم پاش را از روی زمین بجای بالا رفتن بر روی آن، پر کند (شکل ۱۰).



شکل ۱۰- پیمانه القائی جهت پرکردن سم پاش

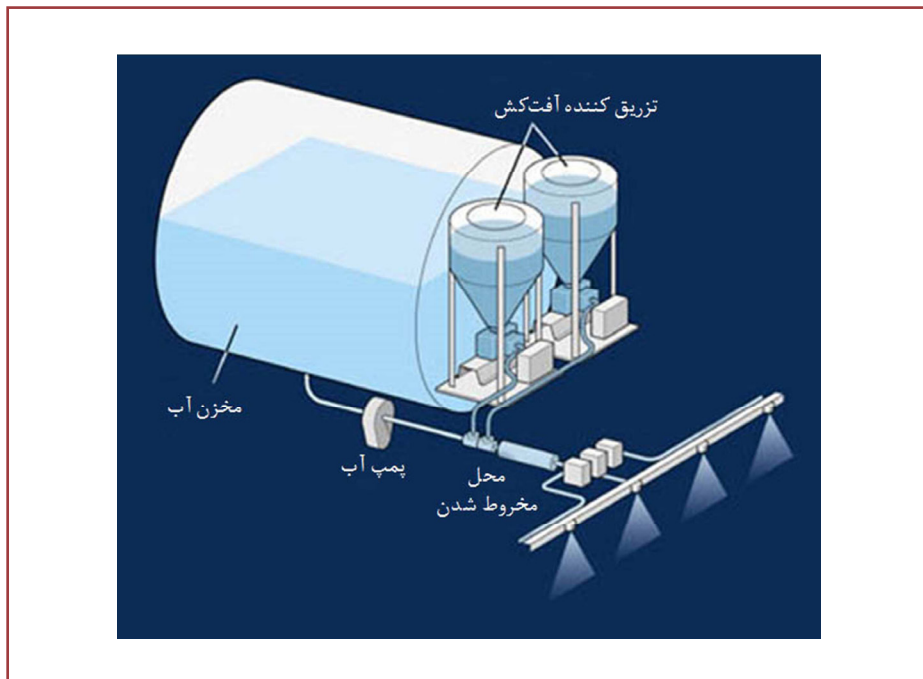
<sup>۱</sup> Water Soluble Bags

<sup>۲</sup> Wettable

<sup>۳</sup> Induction Bowl

### ۸-۲-۵ سیستم تزریق مستقیم آفت کش ها

این وسیله اجازه می دهد تا به جای مخلوط کردن آفت کش و آب در مخزن اصلی سم پاش، آنها را در سیستم لوله کشی سمپاش با یکدیگر مخلوط نمود (شکل ۱۱). مخزن سمپاش تنها دارای آب تمیز است و نیاز به شستشوی تانک وجود ندارد. در انتهای کار، لوله های سمپاش را می توان با عبور آب تمیز از درون آنها در محل سم پاشی تمیز نمود. اگر این سیستم را با ظروف قابل تعویض آفت کش یا سیستم انتقال محصور به کار ببریم، میزان مواجهه کارگر با آفت کش حذف یا ناچیز می شود.

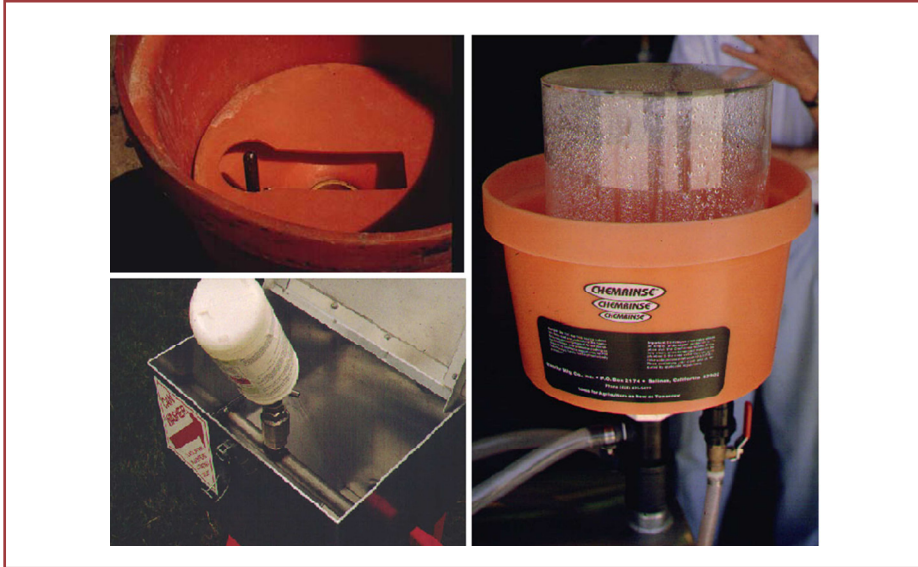


شکل ۱۱- سیستم تزریق مستقیم آفت کش

### ۸-۲-۶ سیستم شستشوی ظروف

از یک نازل شوینده و یک بخش ظرف که مایعات مورد استفاده برای شستشو را جمع می کند، تشکیل شده است (شکل ۱۲).





شکل ۱۲- سیستم شستشوی ظروف آلوده به آفت کش ها

### ۸-۲-۷ بوم هیدرولیک تاشو<sup>۱</sup>

این سیستم از تماس احتمالی دست کارگر با آفت کش هنگام خم کردن دستی بوم جلوگیری می کند (شکل ۱۳).

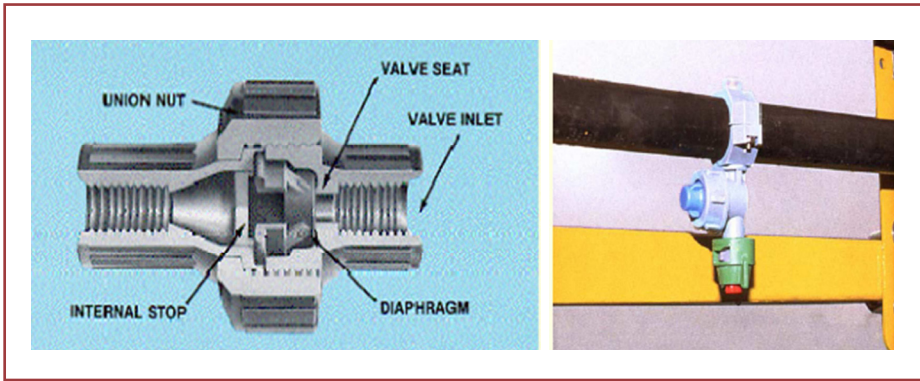


شکل ۱۳- بوم هیدرولیک تاشو

<sup>۱</sup> Hydraulic Boom Folding

### ۸-۲-۸ شیرهای یک طرفه دیافراگمی<sup>۱</sup>

هنگامی که سمپاش خاموش می شود و فشار کاهش می یابد، در این شرایط مایع باقی مانده در بوم به صورت قطرات از نازل چکه می کند. این سیستم از خارج شدن قطرات از نازل جلوگیری کرده و از تماس کارگر با آفت کش در زمان تعویض یا تعمیر نازل یا خم و راست کردن دستی بوم پیشگیری می نماید.



شکل ۱۴- شیرهای یک طرفه دیافراگمی

### ۹-۲-۸ ساختارهای نازل چندگانه<sup>۲</sup>

با توجه به نوع محصول، نوع و میزان آفت کش ها می توان سریع و ساده سر نازل را تعویض نمود.



شکل ۱۵- نازل های چندگانه

<sup>1</sup> Diaphragm Check Valves

<sup>2</sup> Multiple Nozzle Bodies

### ۸-۲-۱۰ نازل های القاء کننده هوا با بادبردگی کم آفت کش<sup>۱</sup>

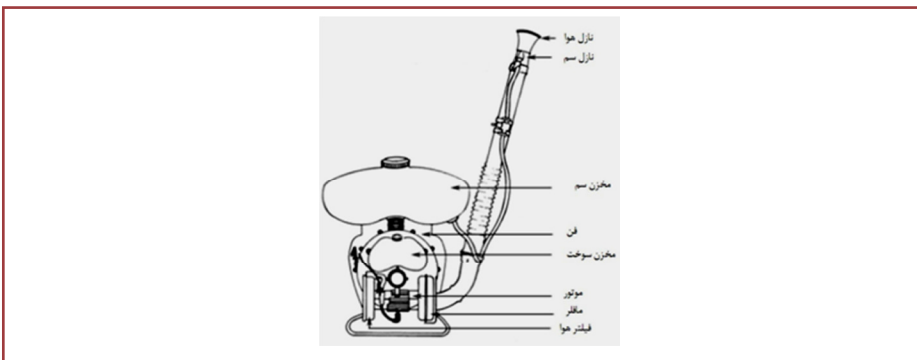
بوم‌های دارای هوای کمکی، از هوای با فشار بالا برای کمک به پرتاب شدن قطرات اسپری شده به سمت هدف استفاده می نمایند و از بادبردگی<sup>۲</sup> آفت کش در محیط اطراف پیشگیری می کنند. این نازل ها همچنین از تماس کارگران با آفت کش ها نیز پیشگیری می کنند.



شکل ۱۶- مقایسه دو حالت اسپری با فشار بالا و فشار پائین

### ۸-۲-۱۱ مه پاش پشتی<sup>۳</sup>

مه پاش پشتی که به آن میست پاش نیز گفته می شود دارای یک موتور و فن کوچک است که به دلیل توانایی دستگاه در ایجاد هوا با فشار بالا سبب کاهش بادبردگی آفت کش ها می شود.



شکل ۱۷- مه پاش کوله ای و اجزاء مختلف آن

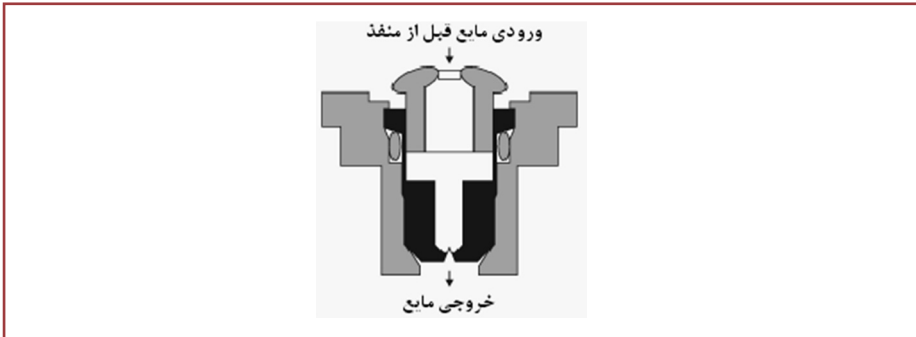
<sup>۱</sup> Low-drift Air-assisted Nozzles

<sup>۲</sup> Drift

<sup>۳</sup> Knapsack Mistblower Sprayer

### ۸-۲-۱۲ نازل های با بادبردگی کم<sup>۱</sup>

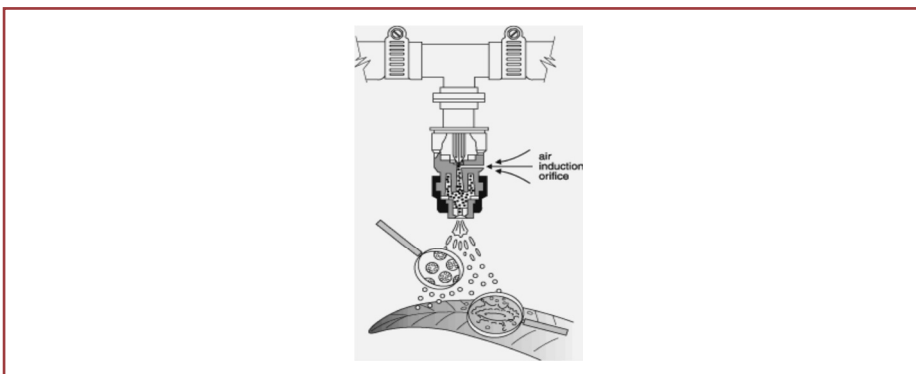
نازل های با بادبردگی پائین قطرات بزرگتری نسبت به قطرات تولیدی از نازل های معمولی تولید می کنند. وقتی قطرات بزرگتری تولید شود، احتمال انتشار آنها کاهش می یابد و در نتیجه احتمال آلودگی زیست محیطی و همچنین تماس کارگر با آفت کش کاهش می یابد.



شکل ۱۸- نازل های با بادبردگی پائین

### ۸-۲-۱۳ نازل های القاء کننده هوا<sup>۲</sup>

این سیستم اجازه می دهد تا مایع اسپری شده با هوا مخلوط شده و موجب تولید قطرات بزرگی شود که درون قطرات از هوا پر شده است و عملاً احتمال بادبردگی آنها از بین می رود. قطرات زمانی که با هدف برخورد می کنند، می ترکند و به همین دلیل سطح انتشار آنها با سطح انتشار قطرات ناشی از نازل های معمولی برابر می شود.



شکل ۱۹- نازل های القاء کننده هوا

<sup>1</sup> LOW-Drift Nozzle

<sup>2</sup> Air Induction Nozzles

### ۸-۲-۱۴ سمپاش سرپوش / پوشش دار<sup>۱</sup>

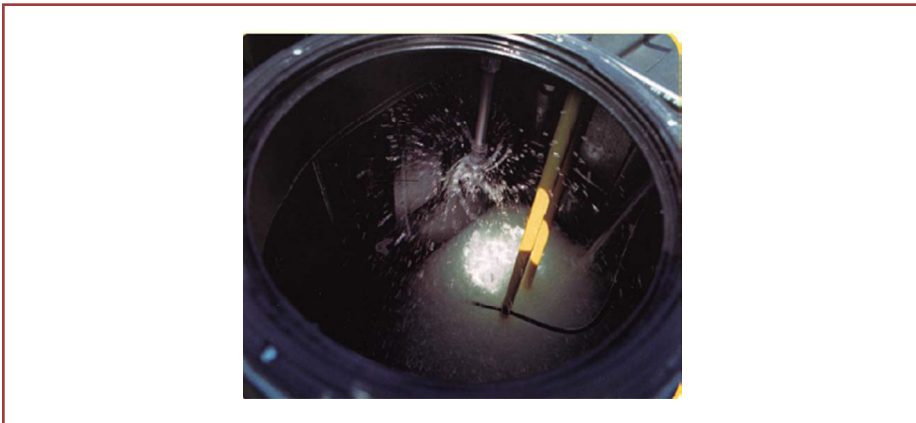
سمپاش پوشش دار موجب کاهش بادبردگی آفت کش ها و در نتیجه آن موجب کاهش مواجهه کارگران با آفت کش ها و همچنین کاهش آلودگی های زیست محیطی می شود.



شکل ۲۰- سرپوش دار کردن سم پاش ها

### ۸-۲-۱۵ تمیز کردن سمپاش ها

سیستم شستشوی مخزن: یک مخزن تأمین آب تمیز بر روی سمپاش نصب شده و با یک یا چند نازل چرخشی درون مخزن اصلی سمپاش قرار می گیرند. آب از مخزن آب تمیز به سمت نازل های شستشو پمپ می شود و به درون مخزن سمپاش اسپری می شود.

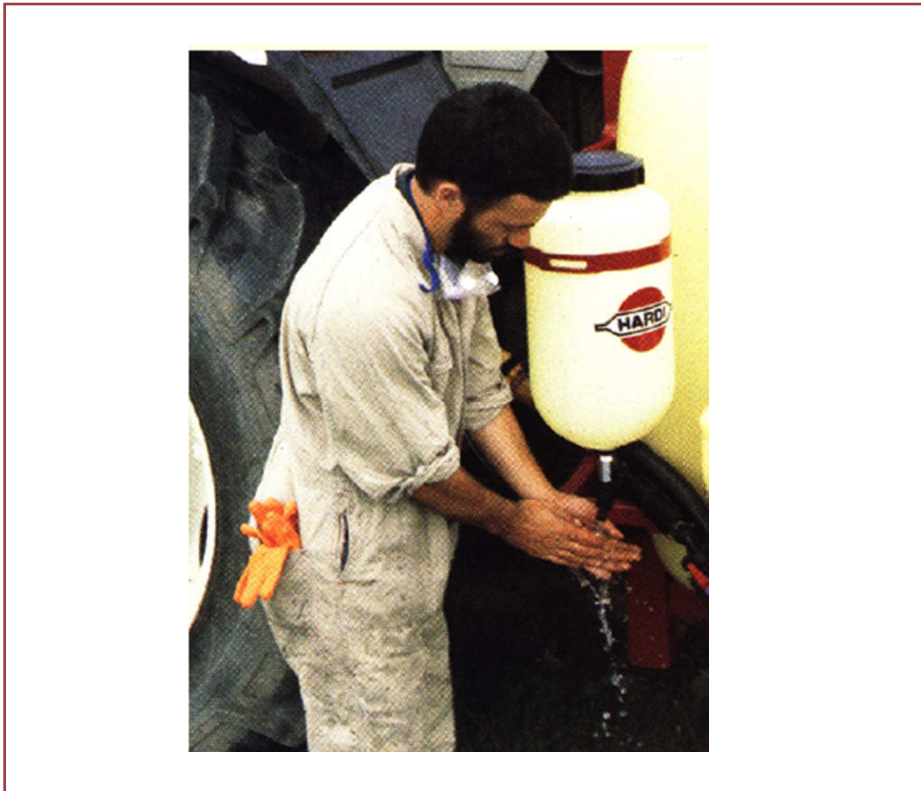


شکل ۲۱- شستشوی مخزن سم پاش با نازل های چرخان

<sup>۱</sup> Covered / Hooded Sprayers

### ۸-۲-۱۶ مخزن تأمین آب شستشوی دست

تأمین مقدار کافی آب ضروری است. از این آب برای شستشوی دست ها و وسایل حفاظت فردی آلوده استفاده می شود. می توان از یک مخزن ساده که دارای یک شیر دستی است به منظور تأمین آب تمیز مورد نیاز جهت شستشوی دست ها و بهداشت فردی استفاده نمود. این مخزن را می توان در کنار سم پاش نصب نمود.

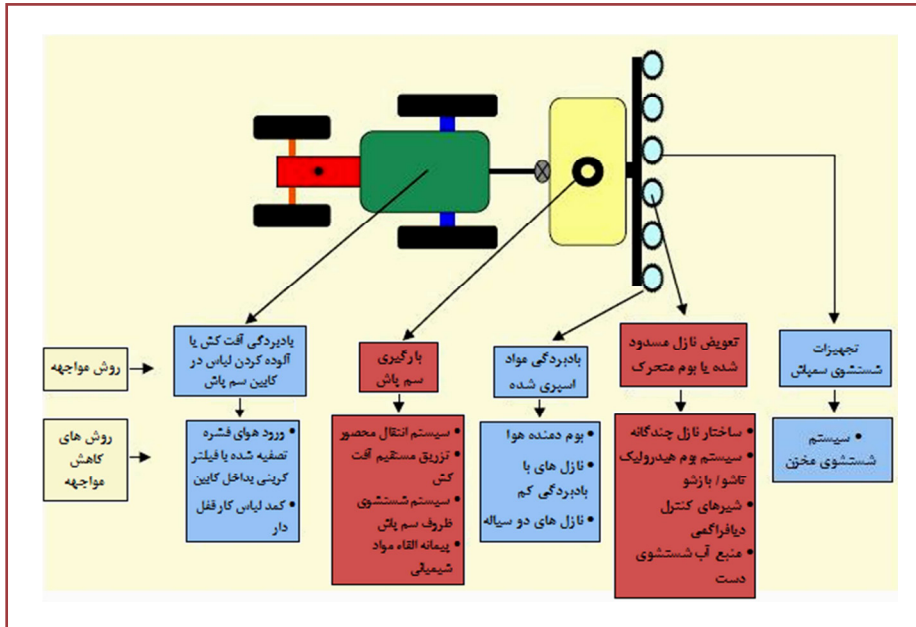


شکل ۲۲- مخزن آب برای شستشوی دست ها و وسایل حفاظت فردی

### ۸-۳ خلاصه ای از کنترل های مهندسی

در مواردی که ریسک بالقوه مواجهه با آفت کش ها وجود دارد، از کنترل های مهندسی برای کاهش مواجهه استفاده می شوند.





شکل ۲۳- خلاصه ای از راهکارهای کنترل های مهندسی مواجهه با آفت کش ها

#### ۸-۴ تجهیزات حفاظت فردی

تجهیزات حفاظت فردی، لباس ها و تجهیزاتی هستند که برای حفاظت بدن از تماس با آفت کش ها استفاده می شوند. از تجهیزات حفاظت فردی مورد استفاده انواع زیر را می توان نام برد: لباس کار و روپوش، حفاظت کننده های پاها، حفاظت کننده های چشم، پیش بندها، رسیپراتورها، انواع دستکش ها و انواع پوشش سر.

لباس های عادی (پیراهن، شلوار و کفش) و لباس کارهای معمولی را اغلب نمی توان به عنوان تجهیزات حفاظت فردی برای کار با آفت کش ها در نظر گرفت. معمولاً در برچسب آفت کش ها الزامات استفاده از تجهیزات حفاظت فردی هنگام انجام فعالیت های گوناگون ذکر می شود. مواجهه با آفت کش ها می تواند اثرات مضر داشته باشد. برای پیشگیری یا کاهش تماس با آفت کش ها نیاز به استفاده از تجهیزات حفاظت فردی است.

کسانی که از آفت کش ها استفاده می نمایند از لحاظ قانونی ملزم به رعایت کلیه دستورالعمل های قید شده روی برچسب آفت کش ها در خصوص استفاده از تجهیزات حفاظت فردی هستند. به یاد داشته باشیم که دستورالعمل های ذکر شده در برچسب نمی توانند تمامی موقعیت ها

و شرایط کاری را پیش بینی نمایند. بنابراین در صورتی که وسایل حفاظت فردی ذکر شده در برجسب ها کامل نیستند یا تنها بخش هایی از تجهیزات مورد نیاز در آن ذکر شده است، توجیه کننده عدم حفاظت کامل در مقابل تماس با آفت کش ها نیست. در برجسب آفت کش ها حداقل تجهیزات حفاظت فردی مورد نیاز هنگام کار با آنها ذکر شده است. در بعضی موارد برای فعالیت های مختلف تجهیزات گوناگونی ذکر شده است. برای مثال زمان مخلوط کردن و پر کردن تجهیزات سم پاشی نسبت به وقتی که آفت کش ها مورد استفاده قرار می گیرند، بیشترین وسایل حفاظتی مورد نیاز است. در این مرحله فرد با آفت کش غلیظ مواجهه دارد و بیشترین ریسک را برای کارگر ایجاد می نماید.



شکل ۲۴- هنگام مخلوط کردن و پر کردن نیاز به بیشترین تجهیزات حفاظت فردی است.

#### ۸-۴-۱ تجهیزات حفاظت فردی مقاوم در برابر مواد شیمیایی

بعضی از برجسب آفت کش ها استفاده از تجهیزات حفاظت فردی مقاوم در برابر مواد شیمیایی را الزام نموده است. در این موارد باید موادی انتخاب شود که حداقل در مدت زمانی که تماس با آفت کش وجود دارد این تجهیزات بتوانند مقاومت خود را حفظ نمایند. بسیاری از تجهیزات مقاوم



در برابر مواد شیمیایی از پلاستیک یا لاستیک ساخته شده اند اما باید دقت کرد که این مواد هم در برابر تمامی آفت کش ها و در تمامی شرایط، ممکن است فاقد مقاومت لازم باشند.

#### ۸-۴-۱-۱ عواملی که مقاومت شیمیایی تجهیزات را تحت تاثیر قرار می دهند.

مقدار کارآیی تجهیزات مقاوم در برابر مواد شیمیایی هنگام کار با آفت کش ها به عواملی همچون طول دوره تماس، وضعیت تماس و مواد شیمیایی مورد استفاده بستگی دارد.

**طول دوره تماس:** همه تجهیزات مورد استفاده برای حفاظت در برابر آفت کش ها دارای زمان کارآیی برابر نیستند. بعضی از مواد برای مدت زمان طولانی در مقابل عبور آفت کش ها مقاوم هستند اما بعضی دیگر از مواد بعد از مدت کوتاهی آفت کش ها را از خود عبور داده و سبب تماس آنها با پوست می شوند. مواد نازک مانند دستکشهای پلاستیکی یکبار مصرف، پوشش کفش ها و پیش بندها ممکن است تنها برای انجام یک وظیفه به مدت چند دقیقه حفاظت لازم را ایجاد نمایند. برای انجام کارهای طولانی تر باید از مواد مقاوم تر استفاده نمود.

مقاومت شیمیایی معمولاً بر حسب مدت زمان تماس بیان می شود. برای مثال نئوپرن برای مدت ۳۰ دقیقه در مقابل استون و ۴ ساعت در مقابل گازوئیل دارای مقاومت است. در صورتی که هنگام تماس دست با آفت کشی که حاوی حلال استون است از دستکش با جنس نئوپرن استفاده شود باید هر ۳۰ دقیقه آنها را تعویض و یک فیت نو استفاده کرد. در غیر این صورت آفت کش به همراه استون از دستکش عبور نموده و با دست تماس پیدا می کند.

**موقعیت و شرایط تماس:** در صورتی که مواد مقاوم در برابر مواد شیمیایی در حین کار با آفت کش ها دچار آسیب دیدگی شوند نمی توانند فرد را در مقابل تماس حفاظت نمایند. برای انجام اعمالی که با اشیاء نوک تیز یا برنده سرکار دارید یا مجبورید روی سطوح ناصاف راه بروید باید از مواد محکم و ضخیم استفاده نمائید.

**نوع ماده شیمیایی:** تجهیزات اندکی یافت می شود که بتوانند در برابر تمامی آفت کش ها دارای مقاومت باشند. میزان مقاومت تجهیزات نه تنها به ترکیب فعال آفت کش بلکه به حالت آن مانند مایع یا جامد بودن و همچنین به مواد رقیق کننده و حلال هم بستگی دارد.

#### ۸-۴-۲ انتخاب جنس تجهیزات مقاوم در مقابل مواد شیمیایی

ابتدا باید به برچسب آفت کش مراجعه نمود و بررسی نمود که آیا در آن مواد مقاوم در برابر

آفت کش معرفی گردیده است. اگر این اطلاعات در برجسب وجود نداشت از منابع دیگر استفاده نمائید. از این منابع می توان سازمان حفاظت از محیط زیست امریکا، سازنده آفت کش و سازنده وسایل حفاظت فردی را نام برد که ممکن است موادی که در برابر آفت کش مورد نظر دارای مقاومت هستند را پیشنهاد داده باشند.

هنگام انتخاب مواد مقاوم در برابر مواد شیمیایی به راهنمایی های عمومی زیر توجه داشته باشید. ✓ کتان، چرم، کرباس و دیگر مواد جاذب، در برابر مواد شیمیایی مقاوم نیستند حتی اگر از فرمولاسیون خشک آفت کش استفاده شود. پودرها و گرد و غبار می توانند همانند آفت کش های مایع به داخل تار و پود کتان و دیگر مواد بافته شده نفوذ کنند و حتی پس از چندین بار شستن نیز در همانجا باقی بمانند.

✓ هرگز از کلاه دارای عرق گیر پارچه ای یا چرمی است، دستکش، پوشش کفش و پیش بند پارچه ای استفاده نکنید. تمیز کردن این مواد بعد از آلودگی با آفت کش دشوار یا غیر ممکن است و تعویض آنها هم بعد از هر بار استفاده هزینه بر است.



شکل ۲۵- برای محافظت در برابر آفت کش ها هرگز از کلاه دارای عرق گیر پارچه ای یا چرمی استفاده نکنید.

تمامی مواد پلاستیکی و لاستیکی در برابر آفت کش های خشک و آفت کش های محلول در آب، مقاوم هستند. آفت کش های خشک به صورت گرانول، پودر، قرص و طعمه استفاده می شوند و از آفت کش های با پایه آب می توان پودرهای قابل مرطوب شدن، پودرهای قابل انحلال، برخی

محلول ها و گرانول هایی که به کمک آب منتشر می شوند را نام برد. مواد مقاوم در برابر آفت کش های مایع با پایه غیر آبی بستگی به نوع حلال مورد استفاده دارند. آفت کش هایی که در آب حل نمی شوند در حلال های دیگر حل می شوند تا بتوان به صورت مایع از آنها استفاده نمود. حلال هایی که معمولاً استفاده می شوند شامل زایلن، سوخت ها، فرآورده های نفتی و الکل است. وقتی برای مواد با جنس پلاستیک یا لاستیک تغییرات زیر مشاهده گردید احتمالاً مقاومت خود را در برابر آفت کش ها از دست داده اند: تغییر رنگ، نرم شدن و اسفنجی شدن، باد کردن، حل شدن یا ژله ای شدن، سوراخ شدن یا پاره شدن، ترد و بی دوام شدن. در صورتی که چنین تغییراتی در تجهیزات ایجاد شد آنها را با تجهیزاتی از جنس دیگر تعویض نمایید.

#### ۸-۴-۳ حفاظت از پوست

هنگام کار کردن با آفت کش ها پوست بیشترین تماس را دارد. در نتیجه باید تا جایی که امکان پذیر است از پوست محافظت نمود و با مواد مقاوم آنها پوشاند. به یاد داشته باشید که تجهیزات حفاظت فردی تنها زمانی که آفت کش بیرون آن باشد شما را از تماس، محافظت می نماید. زمانی که درون این تجهیزات با آفت کش آلوده گردید، این تجهیزات اثری عکس خواهند داشت و آفت کش را برای مدت زمان طولانی در تماس با پوست قرار می دهند. وقتی چنین اتفاقی می افتد در محل تماس تحریک ایجاد می شود یا آلودگی جذب پوست شده و به درون بدن منتقل می گردد.

#### ۸-۴-۴ حفاظت بدن

زمانی که با آفت کش ها کار می کنید حداقل پیراهن آستین بلند و شلوار بپوشید. در بسیاری موارد در برچسب آفت کش ها استفاده از روپوش، لباس کار و پیش بند مقاوم در برابر مواد شیمیایی الزام شده است.

#### ۸-۴-۴-۱ پیراهن آستین بلند و شلوار

این پوشش ها باید از پارچه های ضخیم دوخته شده باشند. یقه لباس باید محکم بسته شود تا از ورود آلودگی به داخل آن جلوگیری شود.

**۸-۴-۴-۲ روپوش**

روپوش ها هم باید از پارچه های ضخیم مانند کتان، برزنت یا پارچه های بافته نشده، دوخته شوند. وقتی روپوش پوشیده می شود باید جلو آن با دقت بسته شود طوری که تمام بدن را پوشش دهد. وقتی از آفت کشی با سمیت پوستی بسیار بالا یا ایجاد کننده تحریک شدید پوست استفاده می شود، روی لباس های کار باید از روپوش استفاده شود. قبل از انتخاب نوع روپوش و دیگر تجهیزات حفاظتی لازم است برچسب آفت کش را مطالعه نمائید. اگر در برچسب جنس خاصی برای پارچه آنها ذکر شده باشد باید مطابق آن عمل کرد.

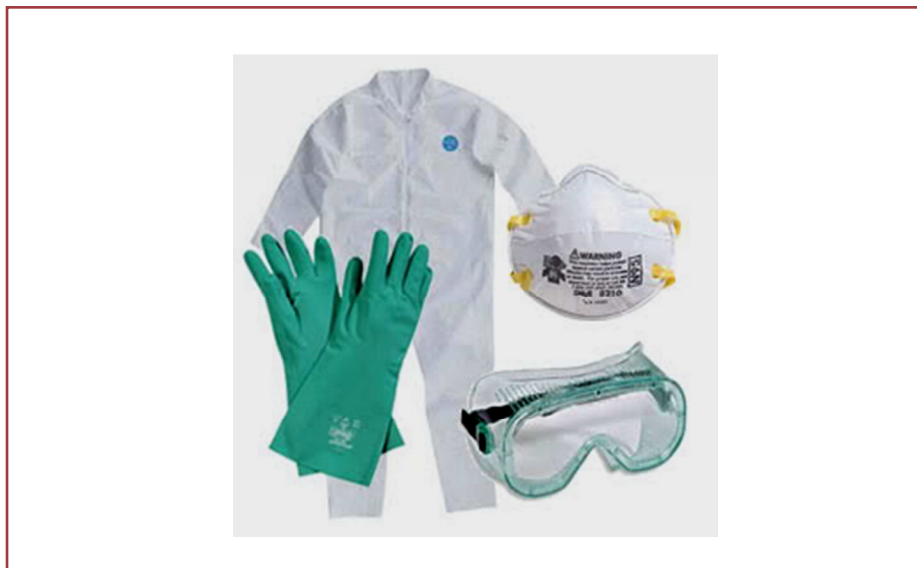
**۸-۴-۴-۳ لباس های مقاوم در برابر مواد شیمیایی**

در برچسب بعضی از آفت کش ها استفاده کننده ملزم به استفاده از لباس های مقاوم در برابر مواد شیمیایی شده است. این مسئله نشان دهنده این است که آفت کش بسیار خطرناک است چه به دلیل اثرات حاد یا اثرات تأخیری که می تواند داشته باشد. در این صورت باید دقت نمود که با آفت کش تماسی ایجاد نشود.

در صورتی که پیش بینی می شود در موقعیتی قرار می گیرید که مقدار زیادی آفت کش روی لباس شما ته نشین می شود و شما مدت زمان طولانی در آن شرایط قرار خواهید گرفت، حتی اگر در برچسب، استفاده از لباس ضد مواد شیمیایی الزام نشده باشد، باید از این نوع لباس ها استفاده کنید. در چنین شرایطی حتی آفت کش های خشک مانند پودر و گرانول هم می توانند به درون پارچه های معمولی نفوذ کنند و سبب تماس پوستی فرد با آفت کش شوند.

لباس مقاوم در برابر مواد شیمیایی که از لاستیک یا پلاستیک ساخته شده است اغلب بارانی نامیده می شود. این لباس ها ممکن است به صورت یک روپوش یک تکه باشد.

بزرگترین مشکل لباس های مقاوم در برابر مواد شیمیایی عدم آسایش حرارتی است. غیر از مواردی که از آفت کش در محیط های سرد یا محیط های دارای شرایط جوی کنترل شده استفاده می شود، بروز استرس گرمایی می تواند به عنوان یک مشکل مهم مطرح باشد. پوشیدن این نوع لباس ها حتی در شرایط آب و هوایی معتدل هم می تواند به سرعت سبب افزایش گرما شود. در این شرایط برای پیشگیری از استرس حرارتی باید آب زیاد نوشید و برای پائین آوردن دمای بدن دوره های استراحت زیاد بین کار پیش بینی نمود.



شکل ۲۶- لباس ها و تجهیزات مقاوم در برابر مواد شیمیایی

#### ۸-۴-۴-۴ پیش بند مقاوم در برابر مواد شیمیایی<sup>۱</sup>

ممکن است در برجسب آفت کش الزام به استفاده از پیش بند مقاوم در برابر مواد شیمیایی هنگام مخلوط کردن و بارگذاری و تمیز نمودن تجهیزات آلوده به آفت کش وجود داشته باشد. زمانی که از آفت کش به شکل غلیظ استفاده می نمائید حتماً از پیش بند استفاده نمائید. پیش بند سبب می شود که در اثر ترشح، نشت و ریزش اتفاقی و انتشار آفت کش های پودری، لباس کار یا روپوش آلوده نگردند.

پیش بند باید از ناحیه گردن تا زانو را محافظت نماید. بعضی از پیش بندها ممکن است دارای آستین و دستکش هم باشند. پیش بندهای بدین شکل سبب می شوند که بازوها، دست ها و قسمت های جلو بدن محافظت شوند چون در این حالت فاصله بین آستین و دستکش و آستین و پیش بند را از بین می برد.

بعضی مواقع ممکن است پوشیدن پیش بند از لحاظ ایمنی ایجاد خطر نماید و ممکن است در ماشین ها گیر کند یا مزاحم حرکت شود. در چنین مواقعی بهتر است لباس مقاوم در برابر مواد شیمیایی استفاده شود.

<sup>۱</sup> Chemical-resistant apron

## ۸-۴-۵ حفاظت دست و پا

افرادی که با آفت کش ها سر و کار دارند بیشتر در ناحیه دست ها و آرنج دچار تماس می شوند. در نتیجه در بیشتر برچسب ها استفاده از دستکش های مقاوم در برابر مواد شیمیایی در تمام زمانی که آفت کش استفاده می شود، اجبار شده است. خلاصه ای از تفسیر جملات استفاده شده در برچسب ها در مورد حفاظت های دست و پا، در جدول ۶ ارائه شده است.

جدول ۶- انتخاب PPE مناسب با توجه به جملاتی که در برچسب ها استفاده می شود.

وسيله حفاظت فردی مناسب	جمله استفاده شده در برچسب
دستکش های از جنس لاستیک یا پلاستیک که به اندازه کافی ضخیم هستند به طوری که در طی انجام فعالیت سالم بمانند.	دستکش های ضد آب
دستکش های چند لایه یا دستکش های دیگری که جدول انتخاب دستکش یا مدارک راهنما نشان دهنده این است که دستکش در طی دوره انجام فعالیت دارای مقاومت شیمیایی مناسب در برابر آفت کش است.	دستکش های مقاوم در برابر مواد شیمیایی
دستکش های بوتیل و دستکش های نیتریل یا دستکش های دیگری که جدول انتخاب دستکش یا مدارک راهنما نشان دهنده این است که دستکش در طی دوره انجام فعالیت دارای مقاومت شیمیایی مناسب در برابر آفت کش است.	دستکش های مقاوم در برابر مواد شیمیایی مانند بوتیل یا نیتریل
کفش های چرمی، کتان یا پارچه ای؛ کفش های مقاوم در برابر مواد شیمیایی؛ پوتین های مقاوم در برابر مواد شیمیایی؛ یا پوشش کفش مقاوم در برابر مواد شیمیایی	کفش
کفش های مقاوم در برابر مواد شیمیایی؛ پوتین های مقاوم در برابر مواد شیمیایی؛ یا پوشش کفش مقاوم در برابر مواد شیمیایی	پوشش های پا مقاوم در برابر مواد شیمیایی <sup>۱</sup>

فردی که با آفت کش ها کار می کند ممکن است آفت کش با پاهای او نیز تماس پیدا کند. کفش ها و جوراب های ضخیم برای حفاظت پاها در طول دوره فعالیت کافی هستند. تمیز کردن کفش هایی با جنس کتان، پارچه و چرم بسیار مشکل یا حتی غیر ممکن است. زمانی که احتمال دارد آفت کش مخصوصاً وقتی در حالت غلیظ مورد استفاده قرار می گیرد، روی پاها ریخته شود از کفش هایی با جنس مقاوم در برابر مواد شیمیایی استفاده نمائید. در برچسب بعضی از آفت کش ها شما ملزم به استفاده از پوشش های پا مقاوم در برابر مواد شیمیایی هستید. این پوشش ها می توانند کفش، پوشش کفش یا پوتین باشد. اگر احتمال ریزش آفت کش روی قسمت های پائین پاها و خود پا

<sup>1</sup> Chemical-resistant footwear

وجود دارد از پوتین مقاوم در برابر مواد شیمیایی استفاده کنید. پوتین باید حداقل تمام قوزک پا را بپوشاند و ارتفاع آن حداقل نصف ارتفاع زانو باشد.

یکی از شرایطی که نباید از دستکش و پوشش پای مقاوم در برابر مواد شیمیایی استفاده نمود وقتی است که از آفت کش های تدخینی همانند متیل بروماید استفاده می شود زیرا در این حالت دستکش و پوشش پاها می توانند گازها را در نزدیکی پوست به دام اندازند و سبب ایجاد سوختگی شوند. در بر چسب این نوع از آفت کش های تدخینی ذکر شده است که از پوشیدن دستکش، پوشش پا یا دیگر لباس های مقاوم در برابر مواد شیمیایی خودداری شود.

**پوشیدن صحیح دستکش و پوشش پا:** حتماً پوشش پا و دستکشی استفاده کنید که مطمئن هستید نو یا کاملاً تمیز هستند. آلودگی ممکن است داخل این تجهیزات وجود داشته باشد که در این حالت هیچ تأثیری در حفاظت دست و پا نخواهند داشت.

اگر آفت کش وارد دستکش یا پوشش پا شد فوراً آن را خارج نمائید و دست و پا را شستشو دهید و تجهیزات نو استفاده نمائید. چند فیت دستکش یا پوشش پا همزمان در دسترس داشته باشید تا هر وقت به آلوده شدن داخل آنها شک کردید سریعاً با یک فیت تمیز تعویض نمائید.

**از آلوده شدن بخش های داخلی دستکش ها و پوشش های پا خودداری نمائید:** حتی زمانی که دستکش و پوشش پا پوشیده اید ممکن است دست ها و پاها در معرض آفت کش ها قرار گیرند مگر اینکه دستکش و پوشش پا در مقابل آفت کش مورد استفاده دارای مقاومت شیمیایی باشد، صحیح پوشیده شوند، سالم باشند، تمیز و مناسب نگهداری شوند و با فواصل زمانی مناسب تعویض شوند.

آلودگی اغلب وقتی ایجاد می شود که کارگر بین کار برای تنظیم دستگاه ها، باز کردن در ظروف آفت کش، پاک کردن صورت و غیره دستکش را بیرون می آورد و سپس دستکش را دوباره با دست آلوده می پوشد. اگر مجبور به بیرون آوردن دستکش در حین انجام کار هستید، قبل از بیرون آوردن دستکش ها، آنها را به دقت بشوئید و قبل از پوشیدن دوباره ی دستکش، دست ها را به دقت بشوئید و سپس خشک کنید و بعد دستکش را بپوشید.

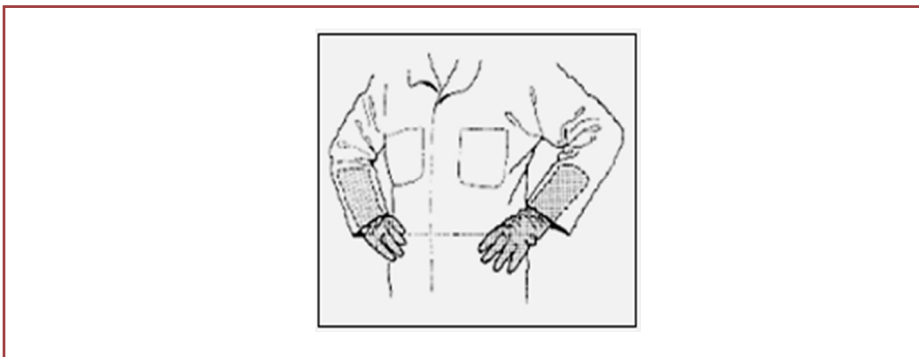
کارگر ممکن است بعضی اوقات با دستهای آلوده اقدام به پوشیدن پوشش پاها نماید. این عمل سبب انتقال آلودگی از دست ها به ساق و پا می شود. مواظب باشید تا آفت کش وارد آستین لباس و شلوار و همچنین دستکش ها و پوشش های پا نشود. اگر در بیشتر زمان کار بازوها به سمت بالا باشند دستکش را روی آستین ها قرار دهید. در این حالت قسمت انتهایی دستکش را به اندازه

یک تا دو اینچ به سمت کف دست تا بزنید تا مواد قبل از ریختن روی بازوها در این قسمت بدام افتند.



شکل ۲۷- اگر بازوها به سمت بالا باشند دستکش را روی آستین ها قرار دهید و قسمت انتهایی آن را به اندازه یک تا دو اینچ به سمت دست تا بزنید.

برای کارهایی که بازوها بیشتر پائین قرار می گیرد آستین ها را روی دستکش قرار دهید تا آفت کش هایی که به سمت پائین حرکت می کنند وارد دستکش نشوند. از دستکش هایی استفاده کنید که ساق آنها تا بالای مچ دست و حداقل تا نصف ارتفاع آرنج باشد.



شکل ۲۸- برای کارهایی که بازوها بیشتر پائین قرار می گیرد آستین ها را روی دستکش قرار دهید.



در مشاغلی که ممکن است پاها در معرض آفت کش قرار گیرند پاچه های شلوار را روی پوتین قرار دهید. در این صورت وقتی آفت کش ها به سمت پائین حرکت می کنند وارد کفش یا پوشش کفش نمی شوند.



شکل ۲۹- اگر ممکن است پاها در معرض آفت کش قرار گیرند پاچه های شلوار را روی پوتین قرار دهید.

#### ۸-۴-۶ حفاظت سر و گردن

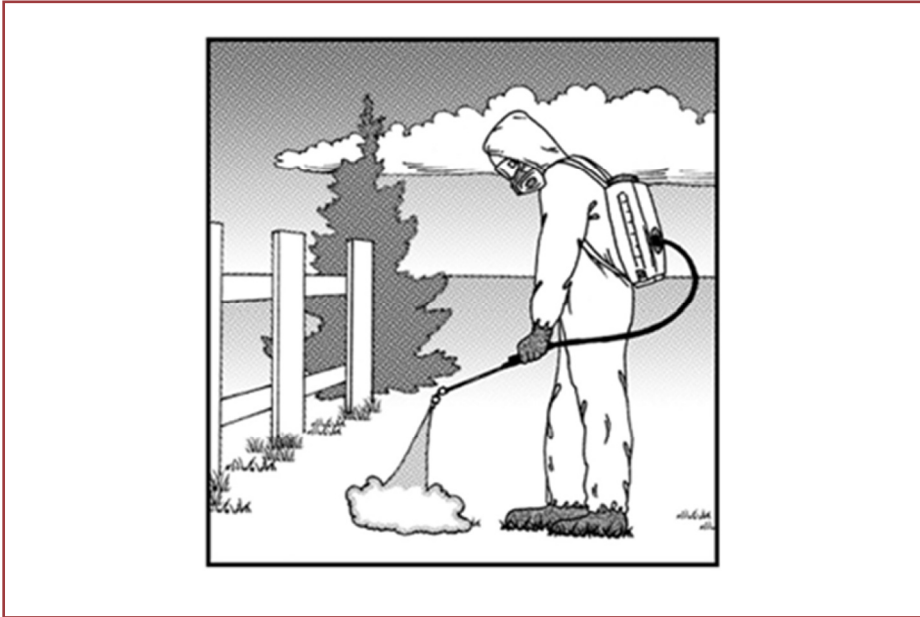
اگر در حین کار احتمال دارد سر و گردن در مواجهه با آفت کش ها قرار گیرند باید نسبت به حفاظت آنها اقدامات مناسب به عمل آید. با استفاده از یک سرپوش<sup>۱</sup> مقاوم در برابر مواد شیمیایی یا کلاه با لبه پهن می توان از تماس سر، گردن، چشم ها، دهان و صورت با آفت کش ها جلوگیری نمود. کلاه های لبه دار گردشگری<sup>۲</sup> با نوار عرق گیر می تواند انتخاب خوبی باشد. از این نوع کلاه در هوای گرم نیز می توان استفاده نمود. البته کلاه ها و سرپوش های متنوعی در بازار وجود دارند که در برابر مواد شیمیایی مقاوم هستند. بسیاری از لباس های کار و روپوش های مقاوم در برابر مواد شیمیایی دارای سرپوش حفاظتی متصل به آنها هستند.



شکل ۳۰- نمونه ای از کلاه های "لبه دار گردشگری" از جنس پلاستیک

<sup>۱</sup> Hood

<sup>۲</sup> Plastic Safari Hats



شکل ۳۱- روپوش های مقاوم در برابر مواد شیمیایی همراه با سرپوش حفاظتی متصل به آنها

#### ۸-۴-۷ حفاظت چشم ها

وقتی که در برچسب آفت کش استفاده از تجهیزات حفاظتی چشم الزام شده باشد باید از گاگل، شیلد صورت یا عینک ایمنی با شیلد ناحیه پیشانی و طرفین چشم استفاده شود. چشم ها به بعضی از مواد شیمیایی استفاده شده در بعضی از فرمولاسیون آفت کش ها مخصوصاً فرم غلیظ آنها حساس هستند و در صورت بروز حادثه ممکن باعث کوری شوند. چشم ها همچنین به راحتی بعضی از آفت کش ها را جذب می کنند.

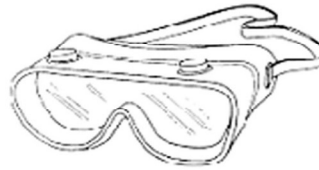
عینک های ایمنی دارای شیلد یا شیلدهای تمام صورت در بسیاری از موقعیت های کار با آفت کش ها تجهیزات مناسبی هستند زیرا این تجهیزات راحت هستند، در هنگام استفاده بخار نمی گیرند یا ایجاد تعریق نمی کنند و حفاظت مناسبی را در بسیاری از موارد برای چشم ها ایجاد می کنند. گاگل ها و عینک های ایمنی دارای شیلد را می توان با رسپیراتورهای نیم صورت نیز استفاده نمود. رسپیراتورهای تمام صورت خود دارای شیلد صورت هستند بنابراین حفاظ چشم نیاز ندارند.

جدول ۷- انتخاب PPE مناسب با توجه به جملاتی که در برچسب ها استفاده می شود.

PPE مناسب	جمله استفاده شده در برچسب
کلاه های لبه دار گردشگری از جنس لاستیک یا با پوشش پلاستیک؛ کلاه های شبیه کلاه آتش نشانان از جنس لاستیک یا با پوشش پلاستیک؛ سرپوش با پوشش پلاستیک یا مواد مقاوم دیگر؛ سرپوش های از جنس لاستیک یا پلاستیک؛ سرپوش یا کلاه ایمنی که جزئی از رسپراتور است.	هودهای مقاوم در برابر مواد شیمیایی یا کلاه های لبه پهن
عینک های حفاظتی؛ حفاظ های صورت؛ گاکل ها؛ رسپراتورهای تمام صورت	تجهیزات حفاظتی چشم ها
گاکل ها؛ رسپراتورهای تمام صورت	گاکل ها
رسپراتورهای گرد و غبار / میست؛ رسپراتور با کارتریج فیلتری گرد و غبار / میست؛ رسپراتورهای با کارتریج حذف کننده بخارات آلی و پیش فیلتر آفت کش؛ رسپراتورهای دارای کانیستر مناسب برای آفت کش ها؛ رسپراتورهای تأمین کننده هوا	رسپراتورهای گرد و غبار / میست
رسپراتورهای با کارتریج حذف کننده بخارات آلی و پیش فیلتر آفت کش؛ رسپراتورهای دارای کانیستر مناسب برای آفت کش ها؛ رسپراتورهای تأمین کننده هوا	رسپراتورهای کارتریج دار
رسپراتورهای با کارتریج حذف کننده بخارات آلی و پیش فیلتر آفت کش؛ رسپراتورهای تأمین کننده هوا	رسپراتورهای دارای کانیستر (یا ماسک گاز)
رسپراتورهای تأمین کننده هوا یا تجهیزات خود تأمین هوای تنفسی (SCBA)	رسپراتورهای تأمین کننده هوا؛ یا تجهیزات خود تأمین هوای تنفسی



محافظ صورت



گاکل

### رسپراتور ویژه ذرات

ذرات را به دام می اندازد مانند گرد و غبار، میست و فیومها فاقد اثر حفاظتی در مقابل گازها و بخارت معمولاً با جمع شدن ذرات روی آن و گرفتن فضاهای بین فیلترها راندمان آن بالا می رود وقتی که فرد احساس کرد تنفس با فیلتر مشکل است فیلتر باید تعویض گردد

شکل ۳۲- تصویر محافظ صورت و گاکل

<sup>1</sup> Self-Contained Breathing Apparatus

### ۸-۴-۸ تجهیزات حفاظت فردی یکبار مصرف و چند بار مصرف

تجهیزات حفاظت فردی یا یکبار مصرف هستند یا باید طوری ساخته شوند که به راحتی تمیز شوند و استحکام کافی برای استفاده مجدد داشته باشند.

#### الف- تجهیزات یکبار مصرف

تجهیزات حفاظت فردی یکبار مصرف قابل تمیز کردن و استفاده مجدد نیستند. وقتی که با آفت کش ها آلوده شدند باید آنها را دور انداخت.

برای مواقعی که استفاده مختصری از آفت کش ها وجود دارد کاربرد تجهیزات یکبار مصرف و ارزان می تواند انتخاب مناسبی باشد. برای مثال از وسایل یکبار مصرف مانند دستکش، پوشش کفش و پیش بند برای انجام عملیات هایی مانند ریختن آفت کش درون یک ظرف یا کیف، تمیز کردن یا تنظیم نمودن یک نازل یا تنظیم ساده یک وسیله می توان استفاده نمود. ماسک های گرد و غبار، پیش فیلتر، کارتریج های حذف بخارات و تعدادی از کارتریج رسپراتورها یکبار مصرف هستند. این تجهیزات را نمی توان تمیز نمود و باید تعویض شوند.

#### ب- تجهیزات حفاظتی چند بار مصرف

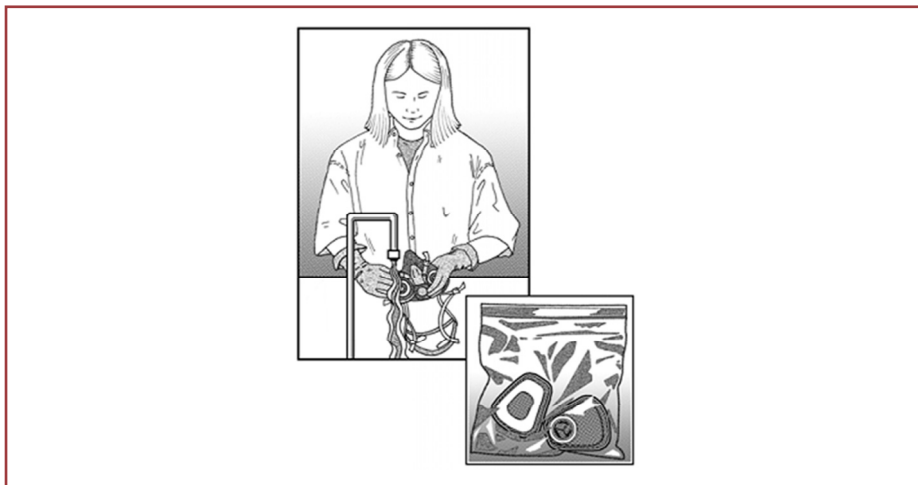
برخی از تجهیزات حفاظت فردی را می توان چند بار تمیز نمود و از آنها استفاده کرد. البته در صورتی که قدرت حفاظتی خود را از دست داده باشند، نباید از آنها استفاده نمود. لباس کارهای لاستیکی و پلاستیکی، دستکش ها، پوتین ها، پیش بند ها، کلاه ها و پوشش های سر اغلب طوری طراحی شده اند که قابل تمیز کردن و استفاده مجدد هستند اما باید توجه کرد که این تجهیزات نیز باید بعد از مدتی تعویض شوند. پس از هر بار استفاده این تجهیزات را باید با دقت شستشو نمود. قبل از استفاده مجدد برای یافتن نشانه های فرسودگی و خراش روی تجهیزات، آنها را به دقت بازرسی نمائید. در صورت وجود هرگونه علامت فرسودگی از وسیله نباید استفاده کرد و باید آنها را دور انداخت. یک سوراخ کوچک یا یک بخش نازک شده می تواند سبب شود که مقدار زیادی آفت کش وارد شده و جذب پوست شود. هنگام تمیز نمودن تجهیزات می توان با توجه به رد شدن آب از تجهیزات یا گرفتن آنها در نور از وجود هرگونه نشانی و درز و شکاف در آنها مطلع شد. حتی اگر نشانه ای از فرسودگی دیده نشد، تجهیزات مقاوم در برابر مواد شیمیایی را به طور منظم تعویض نمائید. توانایی مواد مقاوم در برابر آفت کش ها بعد از هر بار پوشیدن و بعد از هر بار تماس با آفت کش کاهش می یابد. حتی اگر ظاهر این تجهیزات هم تغییر نکرده باشد ممکن است آفت کش به درون آنها نفوذ کند و در تماس با پوست قرار گیرد.

دستکش‌ها را بعد از پنج تا شش روز کاری تعویض نمایید. دستکش‌های با استحکام بالا مانند دستکش‌های ساخته شده از لاستیک بوتیل یا نیتریل بعد از ۱۰ تا ۱۴ روز استفاده باید تعویض گردند.

پوشش‌های پا، پوشش‌های سر و لباس‌های حفاظتی به دلیل اینکه کمتر در تماس با آفت‌کش‌ها و سطوح زبر هستند دارای طول عمر بیشتری هستند. این تجهیزات را یا به صورت منظم یا در صورت مشاهده نشانه‌های فرسودگی در آنها می‌توان تعویض نمود.

روپوش‌های پارچه‌ای طوری طراحی شده‌اند که بعد از هر بار استفاده روزانه تمیز شوند. مواد جاذب همانند کتان، پلی‌استر، برزنت و کرباس در صورتی که شدیداً با آفت‌کشی‌هایی که دارای برچسب "خطرناک" یا "هشدار" هستند آلوده شدند، قابل تمیز شدن نیستند. در چنین شرایطی هرگونه لباس و محافظ پا را باید دور انداخت زیرا فاقد حفاظت لازم هستند.

بیشتر تجهیزات حفاظتی چشم‌ها، بدنه‌رسپیراتور، قطعه دهانی و کلاه‌های ایمنی طوری طراحی شده‌اند که قابل تمیز کردن و استفاده مجدد هستند. این تجهیزات اگر دارای کیفیت مناسب باشند و به طور صحیح نگهداری شوند تا چندین سال قابل استفاده هستند.



شکل ۳۳- شستشوی قطعه دهانی بعد از هر بار استفاده

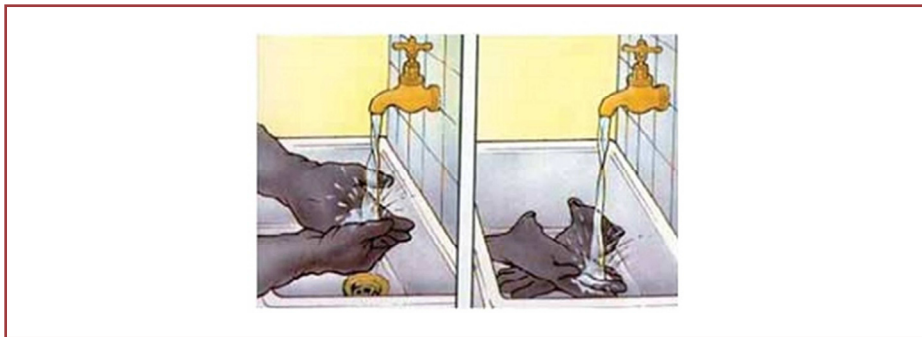
#### ۸-۴-۹ نگهداری تجهیزات حفاظت فردی

وقتی که انجام وظیفه‌ای که در آن با آفت‌کش تماس داشته‌اید به پایان رسید، بلافاصله تجهیزات حفاظت فردی را بیرون آورید. بخش خارجی دستکش‌ها را قبل از بیرون آوردن با آب و دترجنت

شستشو دهید. در صورتی که از تجهیزات دیگری که در برابر مواد شیمیایی مقاوم هستند نیز استفاده می‌کردید قبل از بیرون آوردن، بخش خارجی آنها را هم بشوئید. انجام این عمل به شما کمک می‌کند تا از تماس با بخش‌های آلوده این تجهیزات در زمان بیرون آوردن آنها پیشگیری نمائید همچنین کمک می‌کند تا از آلوده شدن بخش‌های داخلی تجهیزات پیشگیری شود. اگر لباس‌های دیگر نیز با آفت کش آلوده شده‌اند آنها را هم تعویض نمائید. بررسی کنید که آیا تجهیزات باید دور ریخته شوند یا باید برای استفاده مجدد، تمیز شوند.

تجهیزات قابل استفاده را در یک کیسه پلاستیکی دور از دیگر لباس‌های خود یا لباس‌های خانواده قرار دهید. بخش‌های دور ریختنی نیز در یک کیسه پلاستیک یا ظرف جدا بگذارید. آفت کش‌های باقیمانده روی تجهیزات حفاظت فردی، لباس کار و تجهیزات می‌تواند به هر کسی که با آن تماس داشته باشد، آسیب برساند. اجازه ندهید بچه‌ها یا حیوانات خانگی به آنها نزدیک شوند. اجازه ندهید که دستکش‌ها، پوتین‌ها، رسپراتورها یا دیگر تجهیزات آلوده درون آب رودها، دریاچه‌ها یا آب‌های دیگر شستشو داده شوند.

به یاد داشته باشید که حتی اگر تنها به مدت کوتاهی هم در تماس با آفت کش‌ها بوده‌اید، تجهیزات حفاظت فردی را بعد از استفاده شستشو دهید. باقیمانده آفت کش‌ها که روی تجهیزات حفاظت فردی باقی می‌مانند، حتی اگر این تجهیزات مقاوم در برابر مواد شیمیایی باشند، ممکن است به آهستگی به داخل آنها نفوذ کنند. اگر این تجهیزات دوباره پوشیده شوند، ممکن است آفت کش در تماس با پوست قرار گیرد. اگر تجهیزات حفاظت فردی بدون تمیز کردن چندین بار استفاده شوند این عمل سبب می‌شود که آفت کش‌ها روی آن تجمع یابند. این تجمع آفت کش‌ها حتی اگر آفت کش سمیت بالایی نداشته باشد، ممکن است به حدی برسد که خطرناک باشد.



شکل ۳۴- بخش خارجی دستکش‌ها را قبل از بیرون آوردن، با آب و دترجنت شستشو دهید.

### ۸-۴-۱۰ شستشوی تجهیزات حفاظت فردی

تمام تجهیزاتی که به آفت کش ها آلوده شده اند باید جدا از دیگر لباس های غیر آلوده شستشو شوند. در غیر اینصورت آفت کش های باقی مانده می توانند به لباس های دیگر منتقل شده و سبب ایجاد خطر برای شما یا خانواده شما شوند.

**به فردی که عمل شستشو را انجام می دهد آگاهی دهید:** مطمئن باشید که فردی که تجهیزات حفاظت فردی را تمیز و نگهداری می نماید، اطلاع دارد که تماس با آفت کش های باقیمانده روی تجهیزات آلوده می تواند برای او خطرناک باشد. این افراد باید از دستکش و پیش بند استفاده نمایند بخصوص وقتی که با تجهیزات آلوده به طور مرتب سر و کار دارند و یا آفت کش مورد استفاده دارای سمیت بالایی است. افراد باید در محلی که دارای تهویه مناسب است کار کنند و از استنشاق بخارات دستگاه شستشو دهنده یا خشک کن خودداری نمایند.

**روشهای شستشو:** برای تمیز سازی تجهیزات از دستورالعمل های سازنده پیروی نمایید. در صورتی که چنین دستورالعملی وجود نداشته باشد از روش هایی که در ادامه بحث می شود استفاده شود. بعضی از تجهیزات مقاوم در برابر مواد شیمیایی که سطوح آنها صاف نیست مانند دستکش ها، پوشش های پا و روپوش ها باید در دو مرحله شستشو شوند. ابتدا در حالی که این تجهیزات پوشیده هستند بیرون آنها کاملاً شستشو داده شود و سپس بعد از اینکه آنها را بیرون آوردیم، آنها را شستشو دهیم. بعضی از تجهیزات مقاوم در برابر مواد شیمیایی همانند پوتین های ضخیم و کلاه ها و هلمت های سخت را می توان با آب داغ و دترجنت های قوی شستشو داد. بهترین روش شستشوی تجهیزات غیر مقاوم در برابر مواد شیمیایی همانند کتان، پلی استر، برزنت، کرباس و دیگر مواد جاذب و بسیاری از تجهیزات مقاوم در برابر مواد شیمیایی به صورت زیر است:

- ۱- آبکش کردن با استفاده از ماشین لباسشویی یا با دست
- ۲- در یک زمان، تعداد کمی از تجهیزات را شستشو دهید و هر کدام را درون آب فراوان به خوبی تکان دهید.
- ۳- شستشو با ماشین لباسشویی، برای انجام مراحل شستشو از آب گرم و دترجنت های قوی استفاده نمایید.
- ۴- آبکش دوباره با انجام کامل مراحل آبکشی و استفاده از آب گرم
- ۵- تجهیزاتی که دارای آلودگی متوسط تا شدید هستند را دوباره با ماشین لباسشویی شستشو دهید.

۶- برای تمیز کردن ماشین لباسشویی، آن را بدون لباس روشن نمائید و از دترجنت و آب گرم استفاده نمائید. این کار را بعد از هر بار شستشوی تجهیزات آلوده و قبل از شستشوی دیگر لباس های غیر آلوده انجام دهید.

**روش های خشک کردن:** در صورت امکان خشک کردن تجهیزات از طریق آویزان کردن آنها در هوای تازه به مدت ۲۴ ساعت باشد. حتی بعد از شستشو هم هنوز بعضی از تجهیزات دارای آلودگی هستند. وقتی تجهیزات در معرض هوای تمیز قرار می گیرند، باقیمانده آفت کش ها به سطح منتقل شده و سپس تبخیر می شوند. بهتر است که دو سری تجهیزات داشته باشید تا در حالی که یک سری را برای تمیز شدن در معرض هوا قرار می دهید از سری دیگر استفاده کنید. هرگز تجهیزات را در محیط های محصور یا محل زندگی آویزان نکنید زیرا تبخیر آفت کش های باقی مانده ممکن است باعث مواجهه افراد شود.

در صورتی که نمی توان تجهیزات را برای خشک شدن آویزان نمود از دستگاه خشک کن استفاده نمائید. باید دقت کنید که در این شرایط دستگاه به آفت کش آلوده می گردد.

### ۸-۴-۱۱ نگهداری حفاظ های چشم و رسپراتورها

گاگل ها، شیلدهای صورت، عینک های ایمنی شیلددار و بدنه رسپراتورها و قطعه دهانی را بعد از هر بار استفاده شستشو دهید. از آب گرم و دترجنت استفاده نمائید. حداقل دو دقیقه آنها را در مخلوطی از یک گالن آب گرم و دو قاشق سوپ خوری پودر پرکلرین بخیسانید. سپس برای حذف دترجنت و پاک کننده، آنها را کاملاً شستشو دهید. برای خشک شدن، تجهیزات را در هوای آزاد قرار دهید.

رسپراتورها و حفاظ های چشم را در محیط فاقد گرد و غبار، دمای بالا، رطوبت بالا و عدم وجود آفت کش و دیگر مواد شیمیایی و دور از نور خورشید نگهداری نمائید. می توان از یک کیسه پلاستیک ضخیم که دارای زیپ است برای نگه داری آنها استفاده نمود.

نگهداری از رسپراتورها بسیار مهم است. قبل از هر بار استفاده، رسپراتور را بازرسی نمائید. هرگاه بخشی از آن دارای علائم فرسودگی یا آسیب دیدگی باشد آن را تعویض نمائید. برای تمامی قسمت های قابل تعویض یک عدد جایگزین داشته باشید و از نوع بدلی یا از نمونه هایی که با رسپراتور سازگار نیستند استفاده نکنید. اگر از رسپراتوری به عنوان حالت جانشین (استندبای)<sup>۱</sup> یا برای شرایط اضطراری استفاده می کنید، آن را حداقل به طور ماهیانه و قبل از استفاده بازرسی کنید.

<sup>۱</sup> standby



## ۸-۵ حفاظت تنفسی در برابر آفت کش ها

### ۸-۵-۱ برنامه حفاظت تنفسی

هدف EPA از ارائه برنامه های آموزشی به افرادی که در زمینه آفت کش ها دارای فعالیت هستند و ارائه گواهینامه به آنها، بالا بردن دانش و توانایی این افراد در استفاده ایمن و مؤثر از آفت کش ها است. این برنامه ها همچنین روشهای استفاده صحیح از تجهیزات حفاظت تنفسی هم شامل می شوند.

طبق استاندارد حفاظت تنفسی اداره ایمنی و بهداشت حرفه ای امریکا (OSHA)<sup>۱</sup> برنامه حفاظت از سیستم تنفسی در محیط کار باید به گونه ای برنامه ریزی شود که حداقل موارد زیر را پوشش دهد:

- روش انتخاب رسپیراتور<sup>۲</sup> مناسب با توجه به شرایط موجود در محل کار یا شغل مورد نظر
- معاینات پزشکی افرادی که از رسپیراتورها استفاده می نمایند به منظور تعیین توانایی آنها در استفاده از رسپیراتورها قبل از اینکه تست فیت بودن رسپیراتور انجام شود.
- روشهای آزمون فیت بودن رسپیراتور روی صورت برای اطمینان از عدم وجود نشتی
- استفاده مناسب از رسپیراتورها
- مراقبت و نگهداری از رسپیراتورها
- کیفیت هوای تنفسی و کیفیت هوایی که برای رسپیراتورهای تأمین کننده هوا استفاده می شود.
- آموزش چگونگی شناسایی خطرات، خطرات مرتبط با رسپیراتور و همچنین مراقبت و استفاده صحیح از آنها
- برنامه ای برای ارزیابی فیت بودن، انتخاب، استفاده و نگهداری از رسپیراتور

### ۸-۵-۲ خطرات تنفسی و استفاده مناسب از رسپیراتورها

افراد ممکن است در حین استفاده از آفت کش ها در معرض گازها، بخارات و ذرات سمی قرار بگیرند. اگرچه دستگاه تنفسی انسان می تواند محدوده ای از تماس ها را تحمل کند، اما برخی از ترکیبات شیمیایی می توانند موجب آسیب رسانی یا از بین رفتن بخش هایی از دستگاه تنفسی شوند. دستگاه تنفسی می تواند سریع ترین و نزدیک ترین راه ورود بسیاری از آفت کش ها به جریان خون باشد و به دنبال آن ترکیبات جذب شده می توانند سریعاً در بدن توزیع شوند. در نتیجه توجه به برچسب آفت کش و رعایت دستورالعمل های کنترل تماس با آفت کش دارای اهمیت است بخصوص زمانی که برای آن حفاظت تنفسی تعیین شده است.

<sup>۱</sup> Occupational Safety and Health Administration

<sup>۲</sup> Respirator

### ۸-۵-۳ رسپراتور

رسپراتور وسیله ای است که حداقل دهان و بینی فرد یا کل سر یا صورت استفاده کننده را پوشش می دهد و سبب حفاظت وی در مقابل اتمسفر خطرناک می شود. وسایل حفاظت تنفسی دارای طراحی، استفاده و کارایی های متفاوتی می باشند به طور کلی دو نوع عمده رسپراتور وجود دارد؛ رسپراتورهای تصفیه کننده هوا<sup>۱</sup> و رسپراتورهای تأمین کننده هوا<sup>۲</sup>.

### ۸-۵-۳-۱ رسپراتورهای تصفیه کننده ی هوا

این رسپراتورها با عبور هوا از درون عامل تصفیه کننده به درون قطعه دهانی که روی صورت کاملا فیت شده است، هوا را از آلودگی ها پاک می نماید.

رسپراتورهای تصفیه کننده ی هوا می توانند به صورت مجهز به منبع تأمین فشار (با رسپراتورهای فشار مثبت) یا فاقد منبع تأمین فشار (با رسپراتورهای فشار منفی) باشند. در رسپراتورهای تصفیه کننده ی مجهز به منبع تأمین فشار برای عبور هوای آلوده از وسیله ی تصفیه کننده، از یک دمنده استفاده می شود. نوع غیر مجهز به منبع تأمین کننده فشار، می تواند به شکل های یکبار مصرف، فیلتردار، کارتریجی<sup>۳</sup> یا کانیستری<sup>۴</sup> طراحی شوند که نمونه ای از آن در شکل زیر نشان داده شده است.

رسپراتورهای تصفیه کننده ی هوا اکسیژن تنفسی را تأمین نمی کنند پس هرگز نباید در شرایطی که محدودیت اکسیژن وجود دارد (حجم اکسیژن هوا کمتر از ۱۹٫۵٪) یا در شرایط خطر فوری برای حیات یا سلامت (IDLH)<sup>۵</sup> مورد استفاده قرار گیرند.



شکل ۳۵- نمونه ای از یک رسپراتور تمام صورت تصفیه کننده هوا

<sup>۱</sup> Air-Purifying Respirators

<sup>۲</sup> Air-Supplying Respirators

<sup>۳</sup> Cartridges

<sup>۴</sup> Canisters

<sup>۵</sup> Immediately Dangerous to Life or Health



شکل ۳۶- مقایسه دو نوع رسپیراتور تصفیه کننده هوا

**بخش تصفیه کننده هوا در رسپیراتورها:** در رسپیراتورهای تصفیه کننده ی هوا این بخش شامل فیلتر، جاذب یا کاتالیزور (یا به صورت ترکیبی) است که به منظور حذف آلودگی های خاص از هوای عبوری از رسپیراتور به کار گرفته می شوند. ممکن است آلودگی به شکل ذرات جامد یا مایع در هوا وجود داشته باشند. در این موارد از رسپیراتورهای ذرات یا فیلتر ذرات استفاده می شود. علاوه بر این در محیط کار ممکن است آفت کش ها به شکل گاز یا بخار تولید شوند در این گونه موارد از کانیستر یا کارتریج اختصاصی برای همان نوع آلاینده استفاده می شود.



شکل ۳۷- کارتریج مخصوص حذف بخارات آلی

هنگامی که آلاینده های ذره ای همراه با بخارات آفت کش ها در محیط وجود دارند، از رسپیراتور تصفیه کننده ی اختصاصی همراه با فیلتر ذرات استفاده می شود. در این شرایط باید از مناسب بودن رسپیراتورهای ترکیبی (مناسب بودن بخش تصفیه کننده) برای حفاظت در برابر آفت کش ها مطمئن بود.

		
<p><b>رسپیراتور ویژه ذرات</b></p> <p>ذرات را به دام می اندازد مانند گرد و غبار، میست و فیومها فاقد اثر حفاظتی در مقابل گازها و بخارات معمولاً با جمع شدن ذرات روی آن و گرفتن فضاهای بین فیلترها راندمان آن بالا می رود. وقتی که فرد احساس کرد تنفس با فیلتر مشکل است فیلتر باید تعویض گردد.</p>	<p><b>رسپیراتور ترکیبی</b></p> <p>معمولاً در اتمسفری که حاوی ذرات و گازهای خطرناک است استفاده می شود. دارای فیلتر ذرات و فیلتر گاز و بخار است ممکن است سنگین باشند.</p>	<p><b>رسپیراتورهای گازها و بخارات</b></p> <p>معمولاً زمانی که تنها گازها و بخارات خطرناک در هوا وجود دارد استفاده می شود. از فیلترهای شیمیایی (کارتريج یا کانیستر) برای حذف گازها و بخارات خطرناک استفاده می شود. در مقابل هوابردهای ذره ای بی تأثیر است برای هر گاز یا بخاری کارتريج ویژه بایستی استفاده نمود. بر حسب ظرفیت جذب فیلتر در مدت زمانی محدود قابل استفاده است.</p>

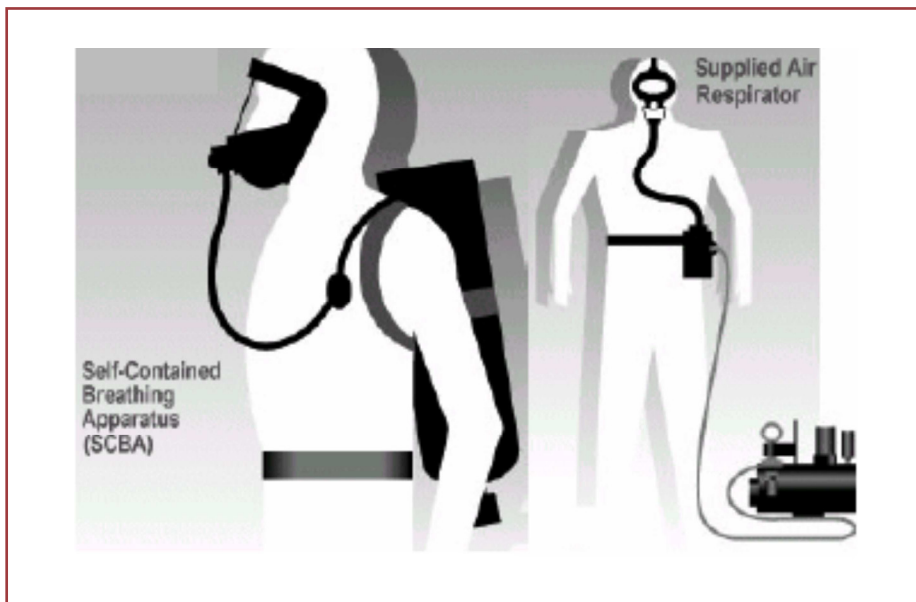
شکل ۳۸- سه نوع رسپیراتور تصفیه کننده هوا و کاربرد های آنها

### ۸-۵-۳-۲ رسپیراتورهای تأمین کننده ی هوا

در این رسپیراتورها هوای تمیز و قابل تنفس از منبع غیر آلوده تأمین می شود. منبع تأمین کننده هوا یا به صورت یک منبع ثابت است که توسط شلنگ های طولانی به قطعه دهانی وصل می شود که به آن رسپیراتورهای تأمین هوا می گویند یا هوا از یک مخزن قابل حمل تأمین می گردد که به آن رسپیراتورهای خود تأمین هوا (SCBA) می گویند. در رسپیراتورهای خود تأمین، معمولاً مخزن محتوی هوایی برای مصرف ۳۰ دقیقه است که این هوا به قطعه دهانی (قطعه دهانی کامل

یا نیم صورت)، سرپوش یا هلمت متصل می‌گردد. این رسیپراتورها به طور کلی در فضاهایی که محدودیت اکسیژن وجود دارد استفاده می‌شوند. بعضی از رسیپراتورهای خود تأمین هوا مخصوص فرار اضطراری از یک منطقه خطرناک است. این رسیپراتورها دارای قطعه دهانی یا سرپوشی است که به راحتی قابل پوشیدن است و همچنین یک سیلندر کوچک دارند که هوای مورد نیاز تنفس را برای ۳ تا ۱۰ دقیقه فراهم می‌نمایند. از رسیپراتورها به عنوان پشتیبان هنگام ورود به فضاهای محدود هم استفاده می‌شود. باید توجه نمود که این رسیپراتورها تنها مخصوص فرار از ناحیه خطرناک است، هیچگاه نباید برای ورود به فضاهای بسته از آنها استفاده نمود.

اگر شرایط محیطی دارای خطر فوری برای حیات یا سلامت (IDLH) باشد باید از رسیپراتور خود تأمین استفاده کرد. گاهی اوقات ممکن است مجبور به استفاده از رسیپراتور خود تأمین فشاری یا رسیپراتور خطوط هوایی<sup>۱</sup> کمکی در شرایط اضطراری شد.



شکل ۳۹- انواع رسیپراتورهای تأمین کننده هوا

<sup>۱</sup> Airline Respirator



### رسپیراتور تأمین هوا

برای تأمین هوای تمیز و ایمن از یک منبع هوای تحت فشار از شیلنگ استفاده می شود. وزن آن کم است و برای یک دوره طولانی مدت هوا را تأمین می کند. قابلیت جابجایی استفاده کننده را محدود می نماید و ممکن است شلنگ آسیب ببیند. به آنها رسپیراتورهای خط هوایی نیز گفته می شود. معمولاً زمانی استفاده می شود که زمان کار طولانی است و اتمسفر در شرایط خطر فوری برای حیات یا سلامتی نیست.



### رسپیراتور ترکیبی

دارای یک رسپیراتور خود تأمین هوای کمکی است که در صورتی که رسپیراتور تأمین هوا دچار ایراد گردید می توان از آن استفاده نمود. رسپیراتور خود تأمین هوا کوچک است و فقط هوا برای فرار تأمین می کند. برای ورود به فضای بسته قابل استفاده است. معمولاً زمانی استفاده می شود که زمان کار طولانی است و اتمسفر در شرایط خطر فوری برای حیات یا سلامتی است.



### رسپیراتورهای خود تأمین هوا

دارای مخزن هوای تمیز و قابل حمل است. حرکت را محدود نمی نماید. نوع مدار بسته آن هوا را تا ۴ ساعت تأمین می کند. نوع مدار باز آن هوا را تنها برای ۳۰ تا ۶۰ دقیقه تأمین می کند. معمولاً زمانی استفاده می شود که نیاز است زمان کوتاهی به اتمسفر در شرایط خطر فوری برای حیات یا سلامتی وارد و خارج شد.

شکل ۴۰- سه نوع رسپیراتور تأمین کننده هوا و کاربردهای آنها

## ۸-۵-۴ استفاده از رسپیراتورهای دارای گواهینامه

وجود استانداردها، آزمون ها و گواهی نامه ها در خصوص تجهیزات حفاظت فردی موجود در بازار سبب ایجاد اطمینان از عملکرد ایمن آنها می شود، خصوصاً در مورد رسپیراتورهایی که توسط افرادی که در معرض آفت کش ها هستند مورد استفاده قرار می گیرند. بسیاری از کارخانجات سازنده ی رسپیراتورها گواهینامه های کسب شده به همراه جدولی از تمامی قطعاتی که مورد تأیید هستند را منتشر می نمایند. این گواهی نامه ها معمولاً درون بسته بندی رسپیراتورها قرار داده می شود (شکل زیر). معیارهای آزمون ها و گواهینامه ها (و عدد تأیید کننده مربوطه به صورت 'TC-XXX') برای قطعات رسپیراتور (از جمله قطعه دهانی و بخش تصفیه کننده) صادر می گردند. رسپیراتورها دارای تأییدیه خاص کارخانه سازنده هستند و نباید بخش های مختلف آن، کارتریج ها یا فیلترهای ساخت کارخانجات مختلف را با هم تعویض نمود.



شکل ۴۱- نمونه ای از گواهینامه صادر شده برای رسیپراتور

در برچسب آفت کش ها نوع رسیپراتور مناسب هنگام کار با آنها به صورت تعیین عدد TC - XX-XXXX معرفی می گردد. شماره گواهینامه صادر شده توسط انستیتو ملی ایمنی و بهداشت حرفه ای آمریکا (NIOSH) برای هر دستگاه تنفسی به شکل زیر ارائه می شود:

TC-13F-XXXX: حفاظ تنفسی خود تأمین

TC-14G-XXXX: ماسک برای حفاظت در برابر گازها همراه با کانیستر

TC-19C-XXXX: رسیپراتور تأمین هوا

TC-21C-XXXX: رسیپراتور مجهز شده برای ذرات

TC-23C-XXXX: رسیپراتور کارتریج مواد شیمیایی

TC-84A-XXXX: رسیپراتور غیر مجهز برای ذرات

<sup>1</sup> National Institute of Occupational and Health

برخی از فیلتر ذرات مورد استفاده در رسپراتور ها به منظور حفاظت در برابر اثرات تخریبی ناشی از مواد روغنی، اصلاح شده اند. فیلترها بر اساس میزان مقاومت در برابر روغن ها به ۳ دسته ی N، R، و P دسته بندی می شوند. فیلترهای سری N در برابر مواد روغنی مقاومتی ندارند. فیلترهای سری R در برابر روغن ها مقاوم هستند و فیلترهای سری P دارای بالاترین مقاومت در برابر مواد روغنی می باشند. میزان بازدهی فیلترهای ذرات سری P, R, N به ترتیب ۹۵٪، ۹۹٪ و ۹۷٫۹۹٪ می باشد.



شکل ۴۲- نمونه ای از فیلتر سری N

### انواع فیلترهای فاقد مقاومت در برابر روغن ها

N95: فاقد مقاومت در برابر روغن ها، با بازدهی فیلتر کنندگی متوسط (۹۵٪)

N99: فاقد مقاومت در برابر روغن ها، با بازدهی فیلتر کنندگی بالا (۹۹٪)

N100: فاقد مقاومت در برابر روغن ها، با بازدهی فیلتر کنندگی عالی (۹۷٫۹۹٪)

### مقاوم در برابر مواد روغنی

P95: بازدهی فیلتر کنندگی متوسط (۹۵٪)

P99: بازدهی فیلتر کنندگی بالا (۹۹٪)

P100: بازدهی فیلتر کنندگی عالی (۹۹٫۹۷٪)

فیلترهای دارای راندمان ۹۹٫۹۷٪ قابل مقایسه با فیلتر راندمان بالا (HEPA) می باشند.

شماره گذاری کارتریج مواد شیمیایی هم همانند فیلتر ذرات می باشد. رسپراتور تصفیه کننده مجهز به فیلتر دارای راندمان بالا برای ذرات، قابل مقایسه با فیلترهای سری P می باشند.

<sup>1</sup> High Efficiency Particulate Air Filter





شکل ۴۳- رسیپراتور دارای کارتریج حذف کننده ترکیبات آلی به همراه فیلتر سری R

### ۸-۵-۵ انتخاب نوع رسیپراتور

EPA کارخانجات سازنده آفت کش ها را ملزم نموده است که بر اساس خطرات و ریسک های تنفسی پیش بینی شده، برای ترکیبات تولید شده ی خود وسایل حفاظت تنفسی مناسب را مشخص نمایند. کارخانجات سازنده آفت کش ها دستورالعمل هایی برای حفاظت مناسب از سیستم تنفسی را در برچسب آفت کش ها ذکر می نمایند. این دستورالعمل ها خاص همان آفت کش و فعالیت ذکر شده در برچسب است. برای مثال ممکن است کارخانه سازنده برای فرمولاسیون آفت کشی که حلال آن مواد با پایه پتروشیمی هستند، کارتریج یا کانیستر حذف کننده بخارات آلی را تعیین نماید. بسیار مهم است که الزاماتی که در برچسب آفت کش در خصوص انتخاب نوع رسیپراتور ارائه گردیده به دقت خوانده و اجرا گردد چون ممکن است یک آفت کش مشخص دارای فرمولاسیون و کاربردهای متفاوتی باشد.

EPA کارخانجات تولید کننده آفت کش ها را مقید نموده است تا برای پنج گروه از فرمولاسیون ها و کاربردهای آفت کش ها به طور ویژه بخشی از برچسب آفت کش را به حفاظت تنفس اختصاص یابد. این پنج گروه شامل موارد زیر هستند:

۱. محصولات گازی شکل مورد استفاده در محیط های خارجی
۲. محصولات گازی شکل مورد استفاده در فضای محصور
۳. محصولات جامد
۴. محصولات مایع با شدت سمیت گروه ۱
۵. محصولات مایع با شدت سمیت گروه ۲

در صورتی که بر روی برچسب آفت کش، عناصر تصفیه کننده ی سری N,R,P قید شده باشد در هنگام مواجهه با ذرات چرب نمی توان از تصفیه کننده ی سری N استفاده کرد.

### الف- محصولات گازی شکل مورد استفاده در محیط های خارجی

محصولات کاربردی که به شکل گاز هستند یا به صورت گازی شکل در محیط کار مورد استفاده قرار می گیرند، برچسب آنها در مورد وسایل حفاظت تنفسی باید حاوی موارد زیر باشد:

**فاقد هر گونه مواد روغنی:** برای کار کردن با آنها در فضای بیرون از رسپیراتور همراه با کارتریج حذف کننده ی بخارات آلی پیش فیلتر آفت کش مورد تایید (...TC-23C) یا از کانیستر آفت کش مورد تایید (...TC-14G) یا از یک رسپیراتور حاوی کانیستر یا کارتریج حذف کننده ی بخارات آلی همراه با هر یک از فیلترهای سری N,R,P استفاده کنید.

**حاوی مواد روغنی:** برای کار کردن با آنها در فضای بیرون از رسپیراتور همراه با کارتریج حذف کننده ی بخارات آلی پیش فیلتر آفت کش مورد تایید (...TC-23C) یا از کانیستر آفت کش مورد تایید (...TC-14G) یا از یک رسپیراتور حاوی کانیستر یا کارتریج حذف کننده ی بخارات آلی همراه با هر یک از فیلترهای سری N,R,P استفاده کنید.

### ب- محصولات گازی شکل مورد استفاده در فضای محصور

محصولات کاربردی که گازی شکل هستند یا به صورت گازی شکل در گلخانه ها و دیگر فضاهای بسته مورد استفاده قرار می گیرند، برچسب آنها در مورد وسایل حفاظت تنفسی حاوی موارد زیر می باشد:

برای کار کردن با آنها در فضای بسته از یک رسپیراتور هوای تأمین شده با پیشوند TC-19C یا از رسپیراتور خود تأمین با پیشوند TC-13F استفاده کنید.

### ج- محصولات جامد

محصولات کاربردی که جامد هستند یا به صورت جامد در محل کار مورد استفاده قرار می گیرند، برچسب آنها در مورد وسایل حفاظت تنفسی حاوی موارد زیر می باشد:

**فاقد مواد روغنی:** برای کار کردن با آنها در محل کار از رسپیراتور تصفیه کننده ی گردوغبار/میست ها با پیشوند TC-21C یا هر نوع فیلتر سری N,R,P,HE استفاده کنید.

**حاوی مواد روغنی:** برای کار کردن با آنها در محل کار از رسپیراتور تصفیه کننده ی گردوغبار/میست ها با پیشوند TC-21C یا هر نوع فیلتر سری N,R,P,HE استفاده کنید.

**د- محصولات مایع با سمیت گروه ۱**

محصولات کاربردی که مایع هستند یا به صورت مایع در محل کار مورد استفاده قرار می گیرند، برچسب آنها در مورد وسایل حفاظت تنفسی حاوی موارد زیر می باشد:

**فاقد مواد روغنی:** برای کار کردن با آنها در محل کار از رسپیراتور حذف کننده ی بخارات آلی با پیش فیلتر آفت کش مورد تائید (14G.....) یا از رسپیراتور حاوی کارتریج یا کانیستر حذف کننده ی بخارات آلی با هر نوع فیلتر سری N,R,P,HE استفاده کنید.

**حاوی مواد روغنی:** برای کار کردن با آنها در محل کار از رسپیراتور حذف کننده ی بخارات آلی با پیش فیلتر آفت کش مورد تائید (14G.....) یا از رسپیراتور حاوی کارتریج یا کانیستر حذف کننده ی بخارات آلی با هر نوع فیلتر سری N,R,P,HE استفاده کنید.

**ه- محصولات مایع با سمیت گروه ۲**

محصولات کاربردی که مایع هستند یا به صورت مایع در محل کار مورد استفاده قرار می گیرند. برچسب آنها در مورد وسایل حفاظت تنفسی حاوی موارد زیر می باشد:

**فاقد مواد روغنی:** برای کار کردن با آنها در طی فعالیت هایی همچون انتشار در هوا، دمیدن میست ها، تولید قطرات با فشار بالاتر از 40psi، مواجهه مستقیم با مه، مه دود، میست و آئرسول آفت کش ها، از رسپیراتور حاوی کارتریج حذف کننده ی بخارات آلی یا فیلتر آفت کش مورد تایید (TC-23C....) یا از کانیستر آفت کش مورد تایید سازمان NIOSH با کانیستر یا کارتریج حذف کننده ی بخارات آلی با هر گونه پیش فیلتر سری N,R,P,HE استفاده کنید. برای تمامی مواجهات دیگر از رسپیراتور تصفیه کننده ی گرد و غبار/ میست (TC-23C....) یا رسپیراتور حاوی هر گونه پیش فیلتر سری N,R,P,HE استفاده کنید.

**حاوی مواد روغنی:** برای کار کردن با آنها در طی فعالیت هایی همچون انتشار در هوا، دمیدن میست ها، تولید قطرات با فشار بالاتر از 40psi، مواجهه مستقیم با مه، مه دود، میست و آئرسول آفت کش ها، از رسپیراتور حاوی کارتریج حذف کننده ی بخارات آلی یا فیلتر آفت کش مورد تایید (TC-23C....) یا از کانیستر آفت کش مورد تایید سازمان NIOSH با کانیستر یا کارتریج حذف کننده ی بخارات آلی با هر گونه پیش فیلتر سری N,R,P,HE استفاده کنید. برای تمامی مواجهات دیگر از رسپیراتور تصفیه کننده ی گرد و غبار/ میست (TC-23C....) یا رسپیراتور حاوی هر گونه پیش فیلتر سری N,R,P,HE استفاده کنید.

### ۸-۵-۶ عمر مفید رسپراتورها

مدت زمان کارکرد تمامی فیلترهای ذره ای با در نظر گرفتن مسائل بهداشتی، آسیب به فیلتر و ایجاد مقاومت در زمان استنشاق محدود می گردد. تمامی فیلترها زمانی که آسیب می بینند، کثیف می شوند یا مقاومت زیادی برای تنفس ایجاد می نمایند یا تحت الزمات قانونی خاصی در محیط کار باید تعویض شوند.

فیلترهای سری N تنها برای آئروسول های غیر روغنی قابل استفاده هستند، برخی ترکیبات سبب می شوند کارایی آنها در طول زمان کاهش یابد. این گروه از فیلترها هر زمان که آسیب دیدند یا مقاومت تنفسی قابل ملاحظه ای ایجاد نمودند، باید تعویض شوند.

فیلترهای سری R دارای کاربرد محدودی هستند زیرا ترکیبات خاصی سبب کاهش راندمان آنها در طول زمان می شود. وقتی که در هوا ذرات روغنی وجود دارد این فیلترها را فقط برای یک شیفت کاری (۸ ساعت کار به صورت مداوم یا منقطع) می توان استفاده نمود. در صورتی که در هوا ذرات روغنی وجود نداشته باشد این فیلترها را باید زمانی که آسیب می بینند، کثیف می شوند یا مقاومت تنفسی بالا ایجاد می کنند، تعویض نمود.

فیلترهای سری P را زمانی که آئروسول های روغنی یا غیر روغنی وجود دارند می توان استفاده نمود. این نوع فیلترها دارای محدودیت زمان استفاده نیستند. وقتی که در محیط آئروسول های روغنی وجود دارد باید طبق توصیه های سازنده از آنها استفاده نمود. در صورتی که آئروسول های روغنی وجود نداشته باشند این فیلترها را باید زمانی که آسیب می بینند، کثیف می شوند یا مقاومت تنفسی ایجاد می کنند، تعویض نمود.

مدت زمان کارکرد رسپراتور با کارتریج شیمیایی به شرایط استفاده بستگی دارد. از این شرایط می توان موارد زیر را نام برد:

نوع و غلظت آلاینده، میزان تنفس کارگر، رطوبت هوا. بنابراین این کارتریج ها باید تا زمان استفاده از آنها به صورت مهر و موم شده نگهداری شوند. علاوه براین باید دقت نمود که از کارتریج ها طی مدت زمانی که سازنده توصیه نموده است استفاده نمود.

زمانی که کارتریج شیمیایی به طور مناسب انتخاب گردد، تا زمانی که رسوخ<sup>۱</sup> گاز یا بخار اتفاق نیافتاده دارای راندمان حذف ۱۰۰٪ است. عمر مفید کارتریج های شیمیایی توسط عوامل زیر مشخص می شوند: شاخص پایان عمر مفید (ESLI)<sup>۲</sup> که برای هر ماده شیمیایی ویژه است؛ خصوصیتی از ماده شیمیایی که می تواند اخطار دهنده

<sup>۱</sup> Breakthrough

<sup>۲</sup> End-of-Service-Life-Indicators

باشند (مانند بو، مزه و تحریک کنندگی)؛ برنامه ریزی زمانی استفاده از کارتریج که به طور محافظه کارانه از پیش تعیین شده است. تکیه کردن بر علائم هشداردهنده مشکل ساز می باشد، زیرا حد تشخیص و استشمام بو در افراد مختلف، متفاوت است. این نکته قابل اهمیت است که کاربر بتواند رسوخ را قبل از حد PEL<sup>۱</sup> یا TLV<sup>۲</sup> تشخیص دهد. در صورتی که علائم رسوخ در ماسک احساس شد، باید سریعاً تعویض شود. باید در پایان هر روز کاری، کارتریج را از مواد شیمیایی پاکسازی نمود.

### ۸-۵-۷ فیت بودن رسیپراتورها<sup>۳</sup>

شایعترین موارد استفاده از وسایل حفاظت تنفسی در برابر آفت کش ها، نیم ماسک<sup>۴</sup> (نیم صورت) و ماسک های تمام صورت<sup>۵</sup> (تمام صورت) می باشد. نیم ماسک های رایج معمولاً یا به صورت یک بار مصرف هستند یا دارای کارتریج هستند که کارتریج بعد از هر بار مصرف قابل تعویض است. ماسک های تمام صورت همراه با یک فیت کارتریج در طرفین ماسک یا با یک عدد کانیستر روی چانه مورد استفاده قرار می گیرند (شکل ۴۴).

ماسک های تمام صورت در عین حال که از چشم ها محافظت می کنند، آب بندی بهتری هم دارند. متناسب با اندازه ی صورت و به منظور فیت شدن ماسک و صورت، ماسک های تمام صورت در ۳ اندازه ی کوچک، متوسط و بزرگ در دسترس می باشند.



شکل ۴۴- استفاده از رسیپراتور دارای کانیستر هنگام آماده سازی آفت کش

<sup>۱</sup> Permissible Exposure Limite

<sup>۲</sup> Threshold Limite Value

<sup>۳</sup> Respirator Fit

<sup>۴</sup> Half-Masks

<sup>۵</sup> Full-Face Masks

به استثنای سرپوش های که دارای سیستم تأمین هوای تصفیه شده هستند، هیچکدام از رسیپراتورهای دیگر به شکلی نیستند که برای تمامی افراد مناسب باشند. میزان حفاظتی که رسیپراتور برای استفاده کننده ایجاد می نماید به فیت شدن قطعه دهانی (ماسک) و صورت فرد بستگی دارد. صرفنظر از اینکه بخش تصفیه کننده رسیپراتور چقدر کارآیی دارد و هوای تأمین شده برای رسیپراتور چقدر تمیز است، وقتی که قطعه دهانی و صورت دارای نشتی است سیستم تنفسی فرد در برابر هوای آلوده فاقد حفاظت است. طبق مقررات OSHA استفاده از رسیپراتورهای فیت شونده روی صورت، مانند ماسک نیم صورت و تمام صورت، برای افرادی که دارای مو در صورت هستند که سبب می شود ماسک نتواند روی صورت فیت شود، ممنوع است. افرادی با این شرایط تنها می توانند از هودهای دارای سیستم تأمین هوا استفاده نمایند.

توصیه می شود که آزمون های کمی و کیفی فیت شدن ماسک روی صورت استفاده کننده، سالی یکبار انجام شود. آزمون فیت شدن کیفی شامل انتشار یک ماده بدبو یا تحریک کننده بی ضرر در ناحیه تنفسی اطراف رسیپراتور است که توسط فرد پوشیده شده است. اگر توسط فرد استفاده کننده در حالی که در حال انجام وظیفه محوله است هیچگونه بو یا تحریکی احساس نشود، فیت شدن ماسک مناسب است. برای آزمون کیفی ماسک ها کیت هایی در بازار موجود است. آزمون های کمی فیت شدن ماسک دقیق تر و دارای جزئیات بیشتری است. در حالی که فرد در حال انجام فعالیتهای مشخصی است که سبب ایجاد نشتی در قطعه دهانی می شود، در هوای داخل و خارج قطعه دهانی آئروسول ها، ذرات منتشر شده در محیط یا تغییر فشار اندازه گیری می شود. علاوه بر فیت بودن، رسیپراتورها باید تحت آزمایش کپ بودن نیز قرار گیرند. این آزمایش بصورت فشار منفی و فشار مثبت انجام می شود (شکل ۴۵)



شکل ۴۵- مراحل انجام تست کپ بودن رسیپراتور

### ۸-۵-۸ استفاده، مراقبت و تعمیر و نگهداری از رسپراتورها

قبل از استفاده از ماسک دستورالعمل‌های سازنده در مورد رسپراتور و قطعات تشکیل دهنده آن را مطالعه کنید. قبل و بعد از هر بار استفاده، رسپراتورها را بازرسی کنید و از تمیز و سالم بودن آن، عملکرد مناسب و محکم بودن اتصالات آنها اطمینان حاصل کنید. اجزای کهنه و فرسوده را مورد بررسی قرار دهید. به اجزا و اتصال دهنده‌های پلاستیکی دقت ویژه‌ای داشته باشید. بسته به نوع رسپراتور قطعه دهانی، تسمه‌ی سر، کارتریج، سوپاپ‌ها و لوله‌های اتصال دهنده را بازرسی کنید.

کاربران باید در هر بار استفاده از رسپراتور، به منظور اطمینان از فیت بودن ماسک روی صورت و عملکرد مناسب در هنگام دم و بازدم تنفسی، دو آزمون فیت بودن مثبت و منفی را انجام دهند. یک تست عملکرد فشار مثبت بدین صورت است که با کف دست محل خروج هوا از ماسک (بازدم) را محکم بگیرید و در داخل ماسک عمل بازدم تنفسی انجام دهید. اگر هرگونه نشتی و خروج هوا را احساس کردید، ماسک را جابجا کنید تا وقتی که احساس کنید دیگر نشتی وجود ندارد.

تست عملکرد فشار منفی بدین صورت است که محل ورود هوا به داخل ماسک را محکم ببندید و در همین حال عمل دم تنفسی انجام دهید. ماسکی که دارای آب بندی مناسب است در این شرایط بر روی صورت مچاله می‌شود و هیچگونه صدای نشتی در قطعه دهانی یا شیلنگ‌ها نباید شنیده شود. اگر احساس کردید هوا وارد ماسک می‌شود، ماسک را جابجا کنید تا زمانی که نشتی از بین برود.

پس از هر بار استفاده از رسپراتور بخش‌های یکبار مصرف مانند فیلتر، کارتریج یا کانیستر را با روش مناسب دفع نمایید. قطعه دهانی را با حلالی تمیز مطابق با دستورالعمل سازنده شستشو نمایید. مطابق با سفارش NIOSH برای پاکسازی از مواد شوینده بدون مواد روغنی و لانولین<sup>۱</sup> استفاده کنید (از بیشتر مایع‌های ظرفشویی می‌توان استفاده نمود). برای ضدعفونی کردن رسپراتورها از محلول آمونیاک یا هیپوکلریت اسید استفاده کنید.

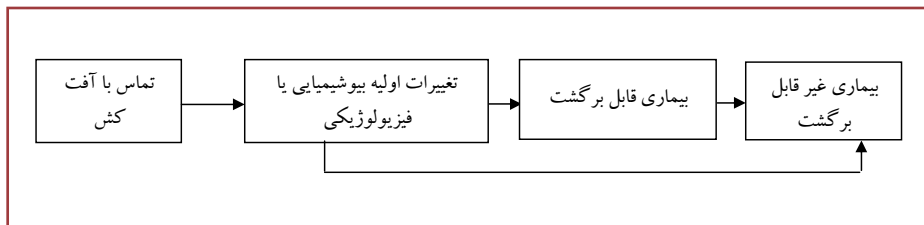
رسپراتورها و متعلقات آن در محلی تمیز و خشک که در معرض نور خورشید یا دمای بالا نباشد، نگه‌داری نمایید. دقت نمایید که به رسپراتورها آسیب وارد نشود و در معرض آلودگی، گرد و غبار و رطوبت بالا قرار نگیرند. رسپراتورها را با دقت نگه‌داری کنید طوری که قطعه دهانی یا اتصالات و دریچه دچار تغییر شکل نشوند. رسپراتورها را نزدیک مواد شیمیایی و آفت‌کش‌ها نگه‌داری نکنید.

<sup>۱</sup> Lanolins

## ۹- پایش بیولوژیکی کارگران در مواجهه با آفت کش ها

به منظور حفاظت کارگران در معرض آفت کش ها از اثرات مضرى که ممکن است بر سلامتی آنها داشته باشد لازم است پایش سلامتی کارگران انجام شود. هدف از اجرای برنامه های پایش، شناسایی هرگونه تغییرات بیوشیمیایی یا فیزیولوژیکی فرد در معرض آفت کش قبل از تبدیل شدن آن به بیماری های برگشت پذیر یا غیر قابل برگشت است. کاربرد پایش ها با این هدف به طور ساده در شکل زیر نشان داده شده است. بنابراین هدف اولیه انجام برنامه پایش این است که با تشخیص اولیه ی تغییرات، قبل از اینکه تماس سبب ایجاد بیماری شدید شود، از بروز بیماری های در رابطه با آفت کش ها پیشگیری شود.

کاربرد دیگر پایش ها، تشخیص وجود بیماری بین کارگران در معرض است (تست های تشخیصی یا غربالگری) هدف از این بخش پیش گیری از پیشرفت بیماری، درمان بیماری، جبران خسارات و مشخص نمودن پیش آگهی های طولانی مدت است. در اینجا این بخش از اهداف پایش ها مورد بررسی قرار نمی گیرد و تنها به این مسئله پرداخته می شود که چگونه می توان با پایش کارگران در معرض آفت کش ها از بروز بیماری های در رابطه با آنها پیشگیری نمود.



شکل ۴۶- مراحل پیشرفت بیماریهای در رابطه با آفت کش ها

### ۹-۱ انواع روش های پایش

دو روش اصلی پایش تماس با مواد شیمیایی خطرناک وجود دارد:

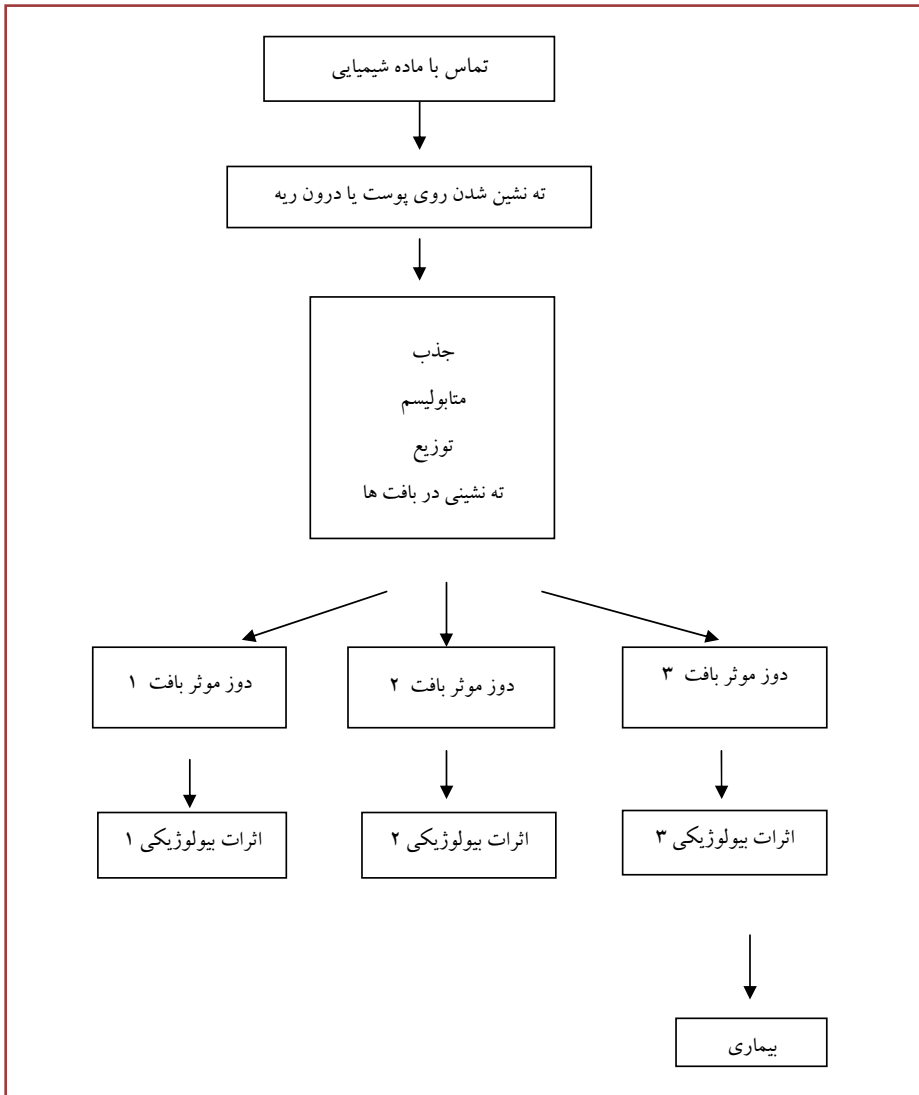
- ۱) پایش های محیطی مواد شیمیایی یا تعیین مقدار ماده شیمیایی در محیط (هوا، برگ درختان، خاک) یا پایش میزان مواجهه افراد با این مواد
- ۲) پایش وجود ماده شیمیایی یا متابولیسیم های آن در بافت ها یا مایعات بدن (پایش بیولوژیکی)، یا اثرات مواد شیمیایی بر سیستم های آنزیمی بدن انسان (پایش اثرات بیولوژیکی).



عوامل زیادی هستند که می توانند جذب مواد شیمیایی از طریق پوست یا ریه و ورود آنها به بدن را تحت تأثیر قرار دهند. از این عوامل می توان موارد زیر را ذکر نمود: استفاده از تجهیزات حفاظتی، انجام ایمن کار، شرایط آب و هوایی، حساسیت فردی، وجود بیماری های دیگر، خصوصیات فرمولاسیون و غیره. بنابراین پایش های بیولوژیکی به عنوان یک روش دقیق ارزیابی مواجهه انسان با آفت کش ها در نظر گرفته می شود. وقتی که آفت کشی وارد بدن شد ممکن است وارد واکنش های متابولیکی شود، در بدن منتشر شود و یا به شکل های مختلف در اندام های بدن ذخیره شود. بنابراین با اندازه گیری اثرات بیولوژیکی آفت کش ها در بدن ملاک بهتری برای ارزیابی مواجهه با آنها حاصل می شود. در شکل ۴۷ مراحل متوالی سمیت مواد شیمیایی در بدن نشان داده شده است.

### ۹-۲ چه ماده شیمیایی باید پایش شود؟

برای بیشتر آفت کش های ارگانوفسفات و کاربامات، ساده ترین روش تعیین اثرات بیولوژیکی، اندازه گیری آنزیم کولین استراز است که توسط آفت کش های کاربامات و ارگانوفسفات بلوکه می شود. آنزیم کولین استراز را می توان در خون (درون گلبول های قرمز یا پلاسمای خون) اندازه گیری نمود. سطح پائین فعالیت آنزیم کولین استراز نشان دهنده تماس با آفت کش های ارگانوفسفات و کاربامات است. مکانیسم اثر آسیب ایجاد شده توسط این آفت کش ها، بلوکه نمودن کولین استراز در سیستم عصبی است. با اندازه گیری کولین استراز در خون می توان قبل از اینکه آفت کش روی سیستم عصبی اثری داشته باشد میزان فعالیت آن را در بدن تعیین نمود. برای بیشتر آفت کش های دیگر معمولاً چنین روش ساده ای از پایش اثرات بیولوژیکی وجود ندارد. در صورتی که هدف، پایش کارگران در معرض آفت کش های دیگر غیر از ارگانوفسفات ها و کاربامات ها باشد، آزمایش های مورد نیاز، پیچیده، زمان بر و گران هستند (شامل اندازه گیری آفت کش یا متابولیسیم های آن در خون و ادرار کارگر در معرض یا اندازه گیری آفت کش در محیط اطراف است).



شکل ۴۷- سمیت مواد شیمیایی در انسان

### ۹-۳ پایش بیولوژیکی تماس با آفت کش های ارگانوفسفات و کاربامات

آفت کش های ارگانوفسفات و کاربامات با بلوکه کردن آنزیم کولین استراز در سیستم عصبی انسان سبب تجمع انتقال دهنده های عصبی می شوند. این مسئله سبب فعالیت بیش از حد سیستم

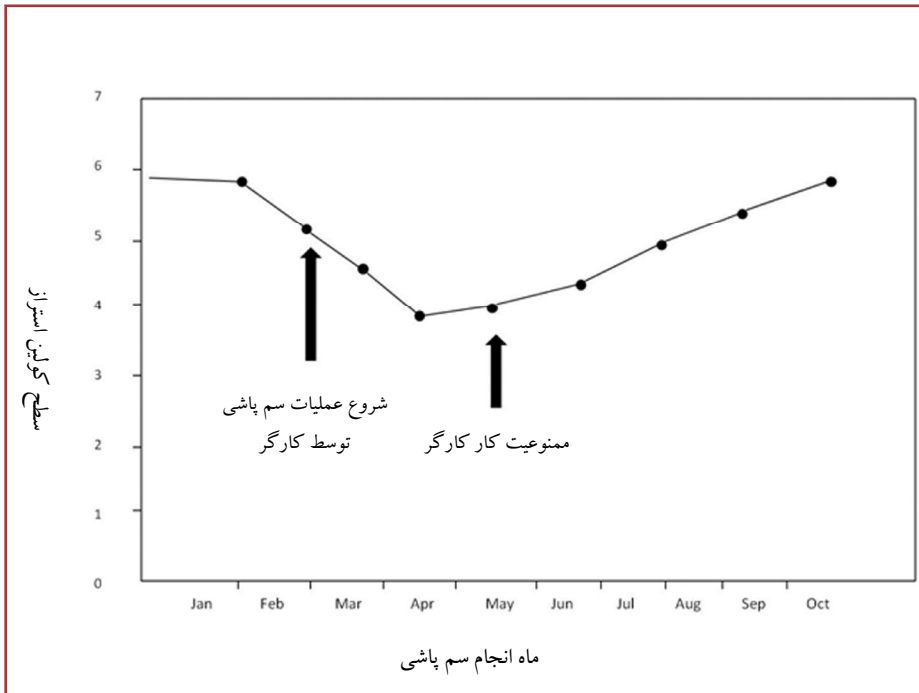
عصبی می شود که دلیل آشکاری مبنی بر مسمومیت حاد است. با اندازه گیری اثرات این آفت کش روی همین آنزیم در خون می توان با تشخیص کاهش فعالیت آنزیم قبل از ایجاد علائم مسمومیت، از بروز مسمومیت پیشگیری نمود.

از دو کولین استراز موجود در خون، کولین استراز پلازما نشان دهنده جذب اخیر آفت کش است در حالی که کولین استراز گلبول قرمز نشان می دهد که اثرات، همزمان در سیستم عصبی نیز شروع شده است. در یک برنامه پایش، بهتر است که هر دو آنزیم اندازه گیری شوند. در صورت وجود محدودیت مالی، اندازه گیری کولین استراز گلبول قرمز ترجیح داده می شود زیرا ملاکی از اثرات فیزیولوژیکی آفت کش روی سیستم عصبی کارگر در معرض است.

#### ۹-۴ چگونگی تشخیص کاهش سطح کولین استراز

سطح کولین استراز بین افراد مختلف دارای تفاوت بسیار زیادی است. صرفنظر از اینکه فردی در مواجهه با آفت کش بوده، ابتدا باید سطح طبیعی آنزیم برای فرد به عنوان سطح پایه آن مشخص شود. سپس بعد از مواجهه فرد با ارگانوفسفات ها یا کاربامات ها سطح آنزیم با سطح پایه مقایسه می گردد و مقدار کاهش سطح آنزیم در خون فرد مشخص می شود. در شکل ۴۸ برای فردی سطح کولین استراز قبل، حین و بعد از تماس با آفت کش مشخص شده است. در صورت کاهش سطح آنزیم با ممنوعیت مواجهه کارگر با آفت کش از ایجاد اثرات مسمومیت پیشگیری می شود و زمانی که سطح کولین استراز فرد به مقدار طبیعی رسید به محل کار بر می گردد.

بدون وجود سطح پایه ی غلظت کولین استراز برای فرد، تعیین میزان کاهش سطح آن مشکل است. آزمایشگاه ها معمولاً گستره ای از کولین استراز را به عنوان گستره ی طبیعی ذکر می کنند اما به دلیل اختلاف بسیار زیاد بین افراد، این گستره برای پایش های بیولوژیکی نمی توانند کمک کننده باشد. گستره ی طبیعی که توسط آزمایشگاه ها معرفی می گردد بر اساس توزیع های آماری هستند و با توزیع هایی که در عمل مشاهده می گردد دارای ارتباط پائینی است و به این دلیل از آن نمی توان در عمل برای پایش های بیولوژیکی استفاده نمود. به همین دلیل توصیه می گردد که در برنامه پایش به جای تکیه بر گستره های طبیعی برای تشخیص تماس کارگران، ترجیحاً برای هر کارگر سطح پایه کولین استراز مشخص گردد.



شکل ۴۸- تست های دوره ای کولین استراز قبل، حین و بعد از تماس با ارگانوفسفات ها یا کاربامات ها

### ۹-۵ تعیین سطح پایه کولین استراز

برای تعیین مطمئن سطح پایه کولین استراز باید در ابتدای شروع به کار کارگر نسبت به اندازه گیری آن اقدام نمود. در صورتی که کارگر مشغول به کار شده باشد، سطح کولین استراز باید زمانی اندازه گیری شود که کارگر حداقل ۲ تا ۳ ماه با آفت کش تماس نداشته باشد. این زمان، مدت زمانی است که برای طبیعی شدن سطح کولین استراز گلبول قرمز بعد از تماس قابل توجه با آفت کش مورد نیاز است. بنابراین تا قبل از طبیعی شدن سطح کولین استراز کارگر نباید اقدام به تعیین سطح پایه غلظت کولین استراز نمود.

علاوه بر اینکه بین سطح کولین استراز افراد تفاوت وجود دارد، نوسانات بیولوژیکی هم در روزهای مختلف وجود دارد. هر چند این نوسانات اندک است اما ممکن است در تعیین سطح پایه غلظت

کولین استراز فرد، خصوصاً وقتی روش دارای حساسیت بالایی است اثرگذار باشد. به این دلیل برای تعیین سطح غلظت پایه کولین استراز بهتر است از میانگین دو اندازه گیری استفاده شود و برای مقایسه های بعدی از این میانگین استفاده شود.

### ۹-۶ چه مقدار کاهش سطح کولین استراز دارای اهمیت است؟

در خصوص همبستگی بین کاهش سطح کولین استراز و پیشرفت علائم مسمومیت مطالعات متعددی انجام شده است. به طور کلی این توافق وجود دارد که کاهش ۴۰٪ یا بیشتر سطح کولین استراز پلاسما (کمتر از ۶۰٪ غلظت پایه کولین استراز) همراه با بروز علائم مسمومیت است در حالی که در خصوص سطح کولین استراز گلوبول قرمز این مقدار ۳۰٪ یا بیشتر است (۷۰٪ غلظت پایه یا بیشتر).

برای پیشگیری از بروز علائم بیماری، کاهش سطح کولین استراز به کمتر از مقادیر شرح داده شده در فوق باید به عنوان نقطه شروع اقدامات پیشگیرانه (مانند ارزیابی محیط کار، تست دوباره کارگر و ممانعت از تماس بیشتر کارگر با آفت کش) در نظر گرفته شود.

سطح کولین استراز افراد به طور طبیعی در روزهای مختلف دارای تفاوت اندکی است که تشخیص این نوسانات و تمایز آن از کاهش شدید سطح کولین استراز که نیاز به اقدام پیشگیرانه دارد، دارای اهمیت زیادی است. تحقیقات نشان داده است که نوسانات بیولوژیکی سطح کولین استراز در روزهای مختلف بیشتر از ۱۰ تا ۱۵٪ نیست. بنابراین کاهش سطح کولین استراز گلوبول قرمز بین ۱۰ تا ۳۰٪ و پلاسما بین ۱۰ تا ۵۰٪ کاهش شدید محسوب می شود و باید اقدامات مقتضی برای پیشگیری از بروز مسمومیت انجام گردد.

### ۹-۷ اقدامات پیشگیرانه ای در زمان کاهش سطح کولین استراز

جدول زیر بر اساس مقررات اداره بهداشت کالیفرنیا، اقدامات پیشگیرانه ای که باید در سطوح مختلف کاهش مقدار کولین استراز نسبت به مقدار غلظت پایه ای آن انجام شود را نشان می دهد. در صورتی که به دلیل کاهش سطح کولین استراز، مواجهه کارگر با آفت کش قطع شود تا وقتی که سطح کولین استراز گلوبول قرمز خون کارگر تا حداقل ۹۰٪ سطح پایه افزایش نیافته است، کارگر نمی تواند در محل کار خود حاضر شود. باید برای کارگرانی که سطح کولین استراز آنها کاهش یافته، شغلی مناسب در نظر گرفته شود.

جدول ۸- آستانه انجام اقدامات پیشگیرانه در صورت کاهش سطح کولین استراز

میزان کاهش نسبت به مقدار پایه	اقدام مناسب
۱- کولین استراز پلاسما	
۱۵-۲۵٪	تست دوباره کارگر
۲۵-۴۰٪	تست دوباره کارگر، ارزیابی وضعیت ایمنی محیط کار
۴۰٪ و بیشتر	ممانعت از تماس کارگر، ارزیابی وضعیت ایمنی محیط کار
۲- کولین استراز گلبول قرمز	
۱۵-۲۵٪	تست دوباره کارگر
۲۵-۳۰٪	تست دوباره کارگر، ارزیابی وضعیت ایمنی محیط کار
۳۰٪ و بیشتر	ممانعت از تماس کارگر، ارزیابی وضعیت ایمنی محیط کار

### ۸-۹ فاصله زمانی انجام تست ها

بعد از اینکه مقدار سطح پایه غلظت کولین استراز برای کارگر تعیین گردید، توصیه می شود که هنگام تماس مداوم کارگر با آفت کش، تست تعیین غلظت کولین استراز به طور منظم انجام شود. مثلاً در فصل انجام سم پاشی بخصوص زمانی که اوج فعالیت است باید حداقل یک بار تست انجام شود. با این وجود بهتر است که تست به طور منظم انجام شود. برای مثال طبق مقررات ایالت کالیفرنیا کارگرانی که در یک دوره ۳۰ روزه بیشتر از ۶ روز کامل تماس با ارگانوفسفات ها یا کاربامات ها دارند باید برای آنها تست انجام شود. همچنین کارگرانی که بیشتر از ۴۰ ساعت در هفته با آفت کش ها در تماس هستند باید مورد آزمایش قرار گیرند. عوامل و شرایط محیط کار نیز در تصمیم گیری در خصوص انجام تست دارای اهمیت هستند. مثلاً کار مداوم با آفت کش ها در یک محیط بسته یا بروز حوادثی که منجر به تماس اتفاقی افراد با آفت کش ها می شود.

### ۹-۹ تجهیزات مورد نیاز برای انجام تست در محل کار

تست کولین استراز در آزمایشگاه های مجهز انجام می شود. فردی که دارای مهارت کافی است باید نمونه های خون را که در یخ قرار داده شده اند به آزمایشگاه منتقل نماید. یکی از معایب انجام این تست وجود فاصله زمانی بین تحویل نمونه ها به آزمایشگاه و آماده شدن جواب آزمایش است. عیب دیگر از بین رفتن نمونه در زمان حمل و نقل است.

قبل از انتخاب آزمایشگاه انجام دهنده تست، باید از کنترل کیفیت مناسب آزمایشگاه در انجام تست کولین استراز اطمینان حاصل نمود. این مورد برای انجام تست کولین استراز گلبول قرمز

دارای اهمیت بیشتری است زیرا متدولوژی این آزمایش مقدراری پیچیده تر است و احتمال بروز خطا در آن بیشتر است.

فن‌آوری جایگزین این روش استفاده از کیت‌های تخمین مقدار کولین استراز است که در محل می‌توان از آنها استفاده نمود. تعدادی از این تجهیزات به طور تجاری وجود دارد ولی قابلیت اطمینان و اعتبار آنها به طور گسترده مورد ارزیابی قرار نگرفته است.

### ۹-۱۰ مدیریت برنامه پایش

برای انجام برنامه پایش در خصوص موارد زیر باید تصمیم‌گیری شود:

#### الف) برنامه پایش برای چه افرادی باید اجرا شود؟

بر اساس نتایج حاصل از اجرای برنامه ارزیابی ریسک باید تمامی افرادی که به نحوی با آفت‌کش‌ها سر و کار دارند، پایش شوند. بنابراین تمامی افرادی که در مخلوط کردن، کاربرد، انبارداری و نگهداری و حمل و نقل آفت‌کش‌ها مشارکت دارند باید برنامه پایش برای آنها اجرا گردد. در شرایط خاص باید افراد دیگری را نیز در برنامه پایش مشارکت داد، مثلاً کارگرانی که وظیفه تعمیرات و نگه‌داری تجهیزات سم‌پاشی را بر عهده دارند یا افرادی که محل سکونت آنها در محلی است که سم‌پاشی در آنجا انجام شده است. اجرای برنامه ارزیابی ریسک برای شناسایی افراد در تماس و کارگران دارای ریسک تماس بالا باید حداقل هر دو سال یکبار انجام شود اما توصیه می‌گردد که این برنامه با فاصله زمانی کمتری انجام شود.

#### ب) انجام برنامه پایش با چه فاصله زمانی انجام شود؟

همانگونه که قبلاً هم ذکر گردید بعد از اینکه مقدار غلظت پایه کولین استراز برای تمامی افراد مشخص گردید حداقل هر فصل یکبار تست انجام شود ولی بهتر است که برنامه پایش‌طوری برنامه ریزی شود که در زمانی که حداکثر فعالیت سم‌پاشی وجود دارد کارگران تست شوند.

#### ج) آستانه انجام اقدامات پیشگیرانه چگونه تعیین می‌گردد؟

در این مورد قبلاً بحث شد.

#### د) چه پیگیری‌هایی مورد نیاز است؟

کارگرانی که در تماس با آفت‌کش‌ها بوده‌اند تا زمانی که مقدار کولین استراز آنها به حالت طبیعی برگردد باید تحت مراقبت باشند. محیط کار باید مورد بررسی قرار گیرد تا رفتارها، ساختارها و اقدامات سازمانی که می‌توانند باعث ایجاد تماس شوند شناسایی و اقدامات کنترلی مناسب انجام

شود. برگزاری دوره های آموزشی و توجه به مسائل بهداشتی نیز باید مورد توجه قرار گیرد.

#### ه) نتایج پایش های انجام شده تا چه مدت باید نگه داری شود؟

یکی از مسائل مهم در بهداشت صنعتی حفظ و نگه داری نتایج حاصل از انجام پایش های انجام شده طی زمان مشخص شده است. طبق برخی مقررات، تمامی محیط های کاری که از آفت کش های ارگانوفسفات استفاده می کنند باید پایش های پزشکی مورد نیاز را انجام داده و نتایج آنها را به مراکز بازرسی کننده بهداشت کار ارائه دهند و این نتایج را حداقل برای مدت ۳۰ سال نگه داری نمایند.

دلیل دیگری نیز برای نگه داری نتایج پایش ها ذکر شده است از جمله: مستند سازی جهت ادعاهای غرامتی که ممکن است در آینده مطرح شوند و همچنین انجام تحقیقات در خصوص عوارض مزمنی که ممکن است در اثر کاهش سطح کولین استراز ایجاد گردد. انجام پایش های دقیق در زمانی که کارگر مشغول به کار است در تفسیر و تحقیق در خصوص عوارض عصبی مزمنی که ممکن است در آینده بروز نماید، ضروری است.

#### و) رضایت آگاهانه

باید به خاطر داشته باشیم که انجام برنامه های پایش به دلیل نیاز به انجام خونگیری اقدامی تهاجمی محسوب می شود و نیاز به مشارکت و رضایت آگاهانه کارگران دارد. این مسئله را باید با اجرای برنامه های آموزشی مناسب پیش بینی نمود.

### ۹-۱۱ مشکلات محتمل در اجرای برنامه های پایش بیولوژیکی آفت کش های ارگانوفسفات

#### و کاربامات

اجرای برنامه پایش بیولوژیکی در محیط کار می تواند در پیشگیری از بروز بیماری به دلیل تماس با ارگانوفسفات ها و کاربامات ها مفید باشد. با این وجود اجرای این برنامه نمی تواند جایگزینی برای دیگر روش های ایمنی کار با آفت کش ها، همانند کنترل های مهندسی، استفاده صحیح از تجهیزات حفاظت فردی، کنترل های اداری و آموزش کارگران شود. تمامی موارد ذکر شده باید در یک برنامه جامع ایمنی و بهداشت در محیط کار ادغام شود. این برنامه در محیط های کار کشاورزی هم قابل اجرا است.

هنگامی که یک سیستم پایش در محیط کار اجرا می شود باید این سیستم به طور منظم مورد ارزیابی قرار گیرد تا از مؤثر بودن و کفایت آن اطمینان حاصل شود. در بسیاری از موارد اجرای



برنامه تنها برای اجرای مقررات است و به چگونگی دستیابی به اهدافی که سیستم برای آن برنامه ریزی شده است، کمتر توجه می شود.

در بسیاری از برنامه های پایش، کنترل کیفیت نادیده گرفته می شود. این مسئله به ویژه در مورد نتایجی که از آزمایشگاه کسب می شود، بیشتر صدق می کند. اگر اطلاعات اعلام شده از آزمایشگاه نامعتبر باشد حتی اجرای مؤثرترین برنامه هم به هدر دادن سرمایه و وقت است. بنابراین باید از کفایت کنترل کیفی آزمایشگاهی که آنالیزها را انجام می دهد اطمینان داشت. در صورت نیاز از نمونه های تکراری استفاده شود. با مقایسه نتایج می توان به ارزیابی کیفی دقت نتایج اعلام شده از آزمایشگاه دست یافت.

### ۹-۱۲ ارزیابی برنامه پایش

بر اساس محدوده برنامه، اهداف و مقدار منابع در دسترس، جنبه های مختلفی از برنامه پایش ارزیابی می شود.

الف) ارزیابی اینکه آیا با اجرای برنامه پایش از بروز بیماری های حاصل از تماس با آفت کش های ارگانوفسفات ها و کاربامات ها پیشگیری شده است؟ جستجوی موارد مسمومیت گزارش شده در محیط کار و خارج از محیط کار می تواند در این زمینه کمک کننده باشد. با این روش می توان اثربخشی برنامه را اندازه گیری نمود.

ب) خروجی برنامه پایش اندازه گیری شود. چه تعداد کارگر ارزیابی شده اند، چه تعداد تست انجام شده است، چه تعداد عملیات پیشگیرانه (تست دوباره، ارزیابی محیط کار، ممانعت از تماس) انجام شده است؟ این مقادیر شاخصی از تعداد کارگران حفاظت شده از بیماری است که با اجرای برنامه پایش حاصل شده است.

ج) برنامه اجرا شده چه میزان کارآمد بوده است؟ آیا تست ها با روش صحیح و در زمان مناسب انجام شده است؟ آیا افراد مناسبی برای پایش انتخاب شده اند؟ برنامه دارای چه نواقصی است و چه موارد مهمی از برنامه حذف شده است؟

د) میزان هزینه های مستقیم و غیر مستقیم برنامه و سود مالی حاصل از برنامه به چه میزان بوده است؟

ه) چه منافع عملیاتی از جمله ایجاد انگیزه، بهره وری، خدمات بهداشت حرفه ای، رضایتمندی شغلی و غیره از اجرای برنامه حاصل شده است؟

## ۹-۱۳ جدول میزان مواجهه مشاغل گوناگون با آفت کش ها و راهنمای استفاده از وسایل

### حفاظت فردی

این جدول که توسط EPA ارائه شده، می تواند راهنمای مناسبی برای برآورد روش و میزان تخمینی مواجهه با آفت کش ها در مشاغل مختلف باشد. در ضمن با استفاده از این جدول می توان تجهیزات حفاظت فردی مناسب برای کنترل مواجهه با آفت کش ها را مطابق نوع شغل و روش مواجهه انتخاب نمود.

### راهنمای جدول:

۱: اگر در قسمت مشاغل معرفی شده در مورد تجهیزات ویژه، محل ها، فرمولاسیون ها و غیره که ممکن است در آن شغل وجود داشته باشد در اینجا اطلاعاتی در خصوص آنها ذکر نگردیده است می توان از اطلاعات موجود برای آنها هم استفاده نمود.

۲: منظور از یک لایه: پیراهن آستین بلند، شلوار بلند، کفش و جوراب.

منظور از دو لایه: تمامی موارد ذکر شده برای یک لایه به اضافه روپوش.

اطلاعات در خصوص میزان مواجهه در صورت استفاده از تمامی سطوح PPE برای تمامی مشاغل موجود نیست. برای تعیین میزان تماس در حالتی که از PPE استفاده می گردد میزان حفاظت ایجاد شده برای هر کدام از لایه های PEE مانند دستکش های مقاوم در برابر مواد شیمیایی یا رسپیراتورها مقداری تخمینی است. هنگام ارزیابی میزان تماس باید این عدم قطعیت را در محاسبات در نظر داشت. به هر حال در صورتی که تخمین ها بر اساس اندازه گیری مستقیم میزان حفاظت یک PPE باشد دارای اطمینان بالاتری است. در جدول میزان حفاظت تخمینی برای هر PPE با علائمی همراه است که در زیر توضیح داده شده اند:

A: "بدون دستکش" میزان مواجهه برای این شرایط از طریق ضرب در ۱۰ کردن داده های میزان "مواجهه با دستکش" محاسبه می شود (به طور مثال دستکش مقاوم در برابر مواد شیمیایی میزان تماس دست را به میزان ۹۰٪ کاهش می دهد).

B: "دو لایه" میزان مواجهه بدن برای این شرایط از طریق تقسیم بر ۲ کردن داده های میزان مواجهه بدن برای لباس "تک لایه" محاسبه می شود (به طور مثال لباس با یک لایه اضافی میزان مواجهه بدن را به میزان ۵۰٪ کاهش می دهد).

C: "PF5" میزان مواجهه تنفسی برای این شرایط از طریق تقسیم بر ۵ کردن داده های میزان مواجهه برای شرایط "بدون استفاده از رسپیراتور" محاسبه می شود (به طور مثال رسپیراتور PF5

میزان مواجهه تنفسی را به میزان ۸۰٪ کاهش می دهد.)

D: "PF10" میزان مواجهه تنفسی برای این شرایط از طریق تقسیم بر 10 کردن داده های میزان مواجهه برای شرایط "بدون استفاده از رеспیراتور" محاسبه می شود (به طور مثال رеспیراتور PF10 میزان مواجهه تنفسی را به میزان ۹۰٪ کاهش می دهد.)

E: "دستکش" میزان مواجهه دست برای این شرایط از طریق تقسیم بر ۱۰ کردن داده های میزان مواجهه دست برای "بدون دستکش" محاسبه می شود (به طور مثال دستکش مقاوم در برابر مواد شیمیایی میزان مواجهه دست را به میزان ۹۰٪ کاهش می دهد.)

F: "تک لایه" میزان مواجهه بدن برای این شرایط از طریق تقسیم بر ۲ کردن داده های میزان مواجهه بدن با "مواد ته نشین شده" محاسبه می شود (به طور مثال لباس با یک لایه اضافی میزان مواجهه بدن را به میزان ۵۰٪ کاهش می دهد.)

G: "دو لایه" میزان مواجهه بدن برای این شرایط از طریق تقسیم بر ۴ کردن داده های میزان مواجهه بدن با "مواد ته نشین شده" محاسبه می شود (به طور مثال لباس دو لایه میزان مواجهه بدن را به میزان ۱۰۰٪ کاهش می دهد.)

در صورتی که در جدول از هیچکدام از این علائم استفاده نشده بود اطلاعات پیشنهاد شده به طور مستقیم برابر مقادیر حفاظتی واقعی مربوط به PPE هستند.

ا م ک آ: اطلاعات مواجهه کارکنان با آفت کش ها

م ک ک ک: مواجهه کارکنان در کارهای کشاورزی

م ک ف ب: مواجهه کارکنان در فضای سبز بیرونی

م ش ک ا: موارد شناسایی شده توسط کارشناس ارشد

جدول ۹- میزان مواجهه مشاغل گوناگون با آفت کش ها و راهنمای استفاده از وسایل حفاظت فردی مناسب

واحد مواجهه (µg/lb)	منبع اطلاعات کسب شده	سطح وسایل حفاظت فردی <sup>۲</sup>	راه مواجهه	سناریوی مواجهه (فعالیت، تجهیزات، فرمولاسیون، محل و غیره) <sup>۱</sup>
۲۲۷	م ک ک ک	یک لایه، بدون دستکش (A)	پوستی	مخلوط کردن/ پرکردن مواد جریان پذیر خشک
۵۱/۶	م ک ک ک	یک لایه، با دستکش		
۴۱/۲	م ک ک ک	دو لایه، با دستکش (B)		
۹/۸	ام ک آ	کنترل مهندسی (بسته بندی به صورت محلول در آب)		
۸/۹۶	م ک ک ک	بدون رسیپراتور	تنفسی	
۱/۹۷	م ک ک ک	PF5(C)		
۰/۸۹۶	م ک ک ک	PF10(D)		
۰/۲۴	ام ک آ	کنترل مهندسی (بسته بندی به صورت محلول در آب)		
۸/۴	ام ک آ	یک لایه، بدون دستکش (A)	پوستی	مخلوط کردن/ پرکردن مواد گرانوله ای
۶/۹	ام ک آ	یک لایه، با دستکش		
۳/۴	ام ک آ	دو لایه، با دستکش (B)		
۸/۶	ام ک آ	کنترل مهندسی (سیستم بارگیری محصور)		
۱/۷	ام ک آ	بدون رسیپراتور	تنفسی	
۰/۳۴	ام ک آ	PF5(C)		
۰/۱۷	ام ک آ	PF10(D)		
۰/۰۸۳	ام ک آ	کنترل مهندسی (سیستم بارگیری محصور)		
۲۲۰	م ک ک ک	یک لایه، بدون دستکش (A)	پوستی	مخلوط کردن/ پرکردن مواد مایع
۳۷/۶	م ک ک ک	یک لایه، با دستکش		
۲۹/۱	م ک ک ک	دو لایه، با دستکش (B)		
۸/۶	ام ک آ	کنترل مهندسی (سیستم بارگیری محصور)		
۰/۲۱۹	م ک ک ک	بدون رسیپراتور	تنفسی	
۰/۰۴۴	م ک ک ک	PF5(C)		
۰/۰۲۲	م ک ک ک	PF10(D)		
۰/۰۸۳	ام ک آ	کنترل مهندسی (سیستم بارگیری محصور)		

## ادامه جدول ۹

واحد مواجهه (µg/lb)	منبع اطلاعات کسب شده	سطح وسایل حفاظت فردی <sup>۲</sup>	راه مواجهه	سناریوی مواجهه (فعالیت، تجهیزات، فرمولاسیون، محل و غیره) <sup>۱</sup>					
۳۷۰۰	۱ م ک آ	یک لایه، بدون دستکش (A)	پوستی	مخلوط کردن/ پرکردن مواد پودری قابل خیس شدن					
۱۷۰	۱ م ک آ	یک لایه، با دستکش							
۱۳۰	۱ م ک آ	دو لایه، با دستکش (B)							
۹/۸	۱ م ک آ	کنترل مهندسی (بسته بندی به صورت محلول در آب)							
۴۳/۴	۱ م ک آ	بدون رسپراتور	تنفسی			کاربر، هوایی، هوایمای بال ثابت گرانوله ای			
۸/۶۸	۱ م ک آ	PF5(C)							
۴/۳۴	۱ م ک آ	PF10(D)							
۰/۲۴	۱ م ک آ	کنترل مهندسی (بسته بندی به صورت محلول در آب)	پوستی					مابعات	
۵	۱ م ک آ	کنترل مهندسی (کابین محصور)							
۰/۰۶۸	۱ م ک آ	کنترل مهندسی (کابین محصور)							
۱/۷	۱ م ک آ	کنترل مهندسی (محفظه ی محصور)	پوستی	کاربر، رو باز بوم زمینی					
۱/۳	۱ م ک آ	کنترل مهندسی (کابین محصور)							
۷۸/۶	م ک ک ک	یک لایه، بدون دستکش (A)	پوستی			کاربر، رو باز بوم زمینی			
۱۶/۱	م ک ک ک	یک لایه، با دستکش							
۱۲/۶	م ک ک ک	دو لایه، با دستکش (B)							
۵،۱	۱ م ک آ	کنترل مهندسی (کابین محصور)	تنفسی					کاربر، رو باز بوم زمینی	
۰/۳۴	م ک ک ک	بدون رسپراتور							
۰/۰۷	م ک ک ک	PF5(C)							
۰/۰۳	م ک ک ک	PF10(D)							
۰/۰۴۳	۱ م ک آ	کنترل مهندسی (کابین محصور)							

## ادامه جدول ۹

واحد مواجهه (µg/lb)	منبع اطلاعات کسب شده	سطح وسایل حفاظت فردی <sup>۲</sup>	راه مواجهه	سناریوی مواجهه (فعالیت، تجهیزات، فرمولاسیون، محل و غیره) <sup>۱</sup>	
۱۹۰۰۰۰	۱ م ک آ	یک لایه، بدون دستکش (A)	پوستی	تمامی مناطق (به جز پرورشگاه حیوانات)	کاربر، قوطی های آنرسول
۸۱۰۰۰	۱ م ک آ	یک لایه، با دستکش			
۶۴۰۰۰	۱ م ک آ	دو لایه، با دستکش (B)			
۱۳۰۰	۱ م ک آ	بدون رسیپراتور	تنفسی		
۲۶۰	۱ م ک آ	PF5(C)			
۱۳۰	۱ م ک آ	PF10(D)			
۵۴۴۰۰۰	۱ م ش ک آ	یک لایه، بدون دستکش	پوستی	پرورشگاه حیوانات	
۵۲۰۰۰	۱ م ش ک آ	یک لایه، با دستکش (E)			
۲۷۳۰۰۰	۱ م ش ک آ	دو لایه، با دستکش (E,B)			
۳۲۷۰	۱ م ش ک آ	بدون رسیپراتور	تنفسی		
۶۵۴	۱ م ش ک آ	PF5(C)			
۳۲۷	۱ م ش ک آ	PF10(D)			
۱۷۷۰	۱ م ک ک ک	یک لایه، بدون دستکش (A)	پوستی	کاربر، کابین رو باز پودر کننده هوا	
۱۵۹۰	۱ م ک ک ک	یک لایه، با دستکش			
۲۱۵	۱ م ک ک ک	یک لایه، با دستکش، کلاه مقاوم در برابر مواد شیمیایی			
۱۴۸۰	۱ م ک ک ک	دو لایه، با دستکش (B)			
۱۴۱	۱ م ک ک ک	دو لایه، با دستکش، کلاه مقاوم در برابر مواد شیمیایی			
۱۴/۶	۱ م ک ک ک	کنترل مهندسی (کابین محصور)			
۴/۷۱	۱ م ک ک ک	بدون رسیپراتور	تنفسی		
۰/۹۴۲	۱ م ک ک ک	PF5(C)			
۰/۴۷۱	۱ م ک ک ک	PF10(D)			
۰/۰۶۸	۱ م ک ک ک	کنترل مهندسی (کابین محصور)			

## ادامه جدول ۹

واحد مواجهه (µg/lb)	منبع اطلاعات کسب شده	سطح وسایل حفاظت فردی <sup>۲</sup>	سناریوی مواجهه (فعالیت، تجهیزات، فرمولاسیون، محل و غیره) <sup>۱</sup>		
			راه مواجهه		
۹/۹	م ک ک ک	یک لایه، بدون دستکش	پوستی	کاربر، کابین رو باز پخش کننده ی مواد جامد	
۷/۲	م ک ک ک	یک لایه، با دستکش (E)			
۴/۲	م ک ک ک	دو لایه، با دستکش (E,B)			
۲	م ک ک ک	کنترل مهندسی (کابین محصور)	تنفسی		
۱/۲	م ک ک ک	بدون رسیپراتور			
۰/۲۴	م ک ک ک	PF5(C)			
۰/۱۲	م ک ک ک	PF10(D)			
۰/۲۲	م ک ک ک	کنترل مهندسی (کابین محصور)	پوستی		کاربر، گرانول ها با دست
۱۰۴۰۰۰	م ک ک ک	یک لایه، بدون دستکش (A)			
۷۱۰۰۰	م ک ک ک	یک لایه، با دستکش			
۴۰۲۸۰	م ک ک ک	دو لایه، با دستکش (B)			
۴۷۰	م ک ک ک	بدون رسیپراتور			
۹۴	م ک ک ک	PF5(C)	تنفسی		
۴۷	م ک ک ک	PF10(D)			
۱۸۰۰۰۰	م ک ک ک	یک لایه، بدون دستکش	پوستی	کاربر، غلتک / قلم مو	
۲۴۰۰۰	م ک ک ک	یک لایه، با دستکش (E)			
۲۲۰۰۰	م ک ک ک	دو لایه، با دستکش (E,B)			
۲۸۰	م ک ک ک	بدون رسیپراتور	تنفسی		
۵۶	م ک ک ک	PF5(C)			
۲۸	م ک ک ک	PF10(D)			
۴۲۶۰۰	م ک ک ک	یک لایه، بدون دستکش	پوستی	کاربر، اسپری کردن بدون استفاده از هوا	
۴۲۶۰۰	م ش ک ا	یک لایه، با دستکش (E)			
	م ک ک ک				
۱۰۶۰۰	م ش ک ا	دو لایه، با دستکش (E,B)			
	م ک ک ک				
۵۶۰	م ک ک ک	بدون رسیپراتور	تنفسی		
	م ش ک ا				
۱۱۲	م ک ک ک	PF5(C)			
	م ش ک ا				
۱۰۶۰۰	م ک ک ک	PF10(D)			
	م ش ک ا				

## ادامه جدول ۹

واحد مواجهه (µg/lb)	منبع اطلاعات کسب شده	سطح وسایل حفاظت فردی <sup>۲</sup>	راه مواجهه	سناریوی مواجهه (فعالیت، تجهیزات، فرمولاسیون، محل و غیره) <sup>۱</sup>	
۱۰۰۰۰	ام ک آ	یک لایه، بدون دستکش	پوستی	پرکننده / کاربر / چرخاننده مورب	
۹۳۰۰	ام ک آ	یک لایه، با دستکش			
۵۷۰۰	ام ک آ	دو لایه، با دستکش (B)	تنفسی		
۶۲	ام ک آ	بدون رسیپراتور			
۱۲/۴	ام ک آ	PF5(C)			
۶/۲	ام ک آ	PF10(D)			
۱۱	ام ک آ	یک لایه، بدون دستکش	پوستی	مایعات	
۱۲	ام ک آ	یک لایه، با دستکش			
۱۰/۶	ام ک آ	دو لایه، با دستکش (B)	تنفسی		
۰/۳۵	ام ک آ	بدون رسیپراتور			
۰/۰۷	ام ک آ	PF5(C)			
۰/۰۴	ام ک آ	PF10(D)			
۲/۷۵	ام ک آ	یک لایه، بدون دستکش (F)	پوستی	پرچم زن (نشان دهنده علائم) (flagger)	
۲/۷۳	ام ک آ	یک لایه، با دستکش (E,F)			
۱/۵۹	ام ک آ	دو لایه، با دستکش (E,G)	تنفسی		
۰/۱۵	ام ک آ	بدون رسیپراتور			
۰/۰۳	ام ک آ	PF5(C)			
۰/۰۲	ام ک آ	PF10(D)			
۴۴۰	م ک ف ب	یک لایه، بدون دستکش	پوستی	پرکننده / کاربر، پخش کننده چرخی از نوع فشاری	
۲۴۰	م ک ف ب	یک لایه، با دستکش			
۱۳۰	م ک ف ب	دو لایه، با دستکش (B)	تنفسی		
۱۰	م ک ف ب	بدون رسیپراتور			
۲	م ک ف ب	PF5(C)			
۱	م ک ف ب	PF10(D)			
۱۰۰۰۰۰	ام ک آ	یک لایه، بدون دستکش	پوستی	گلخانه ها، مدیریت باغ وحش، قلم ستان، محوطه ها، نواحی صنعتی - تجاری، محل نگهداری حیوانات / پرندگان اهلی، محل پرورش آبزیان	مخلوط کردن / پرکننده / کاربر، سم پاش دستی فشاری
۴۳۰	ام ک آ	یک لایه، با دستکش			
۳۶۵	ام ک آ	دو لایه، با دستکش (B)	تنفسی		
۳۰	ام ک آ	بدون رسیپراتور			
۶	ام ک آ	PF5(C)			
۳	ام ک آ	PF10(D)			



## ادامه جدول ۹

واحد مواجهه (µg/lb)	منبع اطلاعات کسب شده	سطح وسایل حفاظت فردی <sup>۲</sup>	راه مواجهه	سناریوی مواجهه (فعالیت، تجهیزات، فرمولاسیون، محل و غیره) <sup>۱</sup>	
۲۹۰۰۰	ام ک آ	یک لایه، بدون دستکش (A)	پوستی	موسسات حمل و نقل مواد غذایی، انبارها، مناطق مسکونی، مدارس و مهدکودک ها	مخلوط کردن / پرکننده / کاربر، سم پاش دستی فشاری
۸۶۰۰	ام ک آ	یک لایه، با دستکش			
۶۲۰۰	ام ک آ	دو لایه، با دستکش (B)	تنفسی		
۱۱۰۰	ام ک آ	بدون رسیپراتور			
۲۲۰	ام ک آ	PF5(C)			
۱۱۰	ام ک آ	PF10(D)			
۲۵۱۰	ام ک آ	یک لایه، بدون دستکش (A)	پوستی	مرغداری ها، دامداری ها، محیط های صنعتی، تجاری	
۲۵۰۰	ام ک آ	یک لایه، با دستکش			
۱۶۰۰	ام ک آ	دو لایه، با دستکش (B)	تنفسی		
۳۰	ام ک آ	بدون رسیپراتور			
۶	ام ک آ	PF5(C)			
۳	ام ک آ	PF10(D)			
۱۳۲۰۰	م ک ک ک	یک لایه، بدون دستکش (A)	پوستی	گلخانه ها، فضاهای سبز، مزارع درخت کریسمس	کاربردهای عمومی / سم پاشی روی برگ ها
۱۱۲۰۰	م ک ک ک	یک لایه، با دستکش			
۶۲۳۰	م ک ک ک	دو لایه، با دستکش (B)	تنفسی		
۱۴۰	م ک ک ک	بدون رسیپراتور			
۲۸	م ک ک ک	PF5(C)			
۱۴	م ک ک ک	PF10(D)			
۸۲۶۰	م ش ک ا	یک لایه، بدون دستکش (A)	پوستی	مدیریت حیات وحش، جنگلداری، چمنزارها، زمینهای زیر و اطراف خطوط برق، مناطق مسکونی روباز، محیط های آبی	مخلوط کردن / پرکردن / کاربرد با سمپاش کوله پشتی
۸۲۶۰	م ش ک ا	یک لایه، با دستکش			
۴۱۲۰	م ش ک ا	دو لایه، با دستکش (B)	تنفسی		
۲،۵۸	م ش ک ا	بدون رسیپراتور			
۰،۵۱۶	م ش ک ا	PF5(C)			
۰،۲۵۸	م ش ک ا	PF10(D)			
۸۲۶۰	م ش ک ا	یک لایه، بدون دستکش (A)	پوستی	زمین کشاورزی / شیار کردن (به طور مثال از بین علف باغ ها، تاجستان، خمیس کردن زمین و...) <sup>۴</sup>	
۸۲۶۰	م ش ک ا	یک لایه، با دستکش			
۴۱۲۰	م ش ک ا	دو لایه، با دستکش (B)	تنفسی		
۲/۵۸	م ش ک ا	بدون رسیپراتور			
۰،۵۱۶	م ش ک ا	PF5(C)			
۰،۲۵۸	م ش ک ا	PF10(D)			
۱۵۵	م ش ک ا	یک لایه، بدون دستکش (A)	پوستی	به کارگیری به شکل گرانول	
۱۴۴	م ش ک ا	یک لایه، با دستکش			
۷۲/۶	م ش ک ا	دو لایه، با دستکش (B)			

## ادامه جدول ۹

واحد مواجهه (µg/lb)	منبع اطلاعات کسب شده	سطح وسایل حفاظت فردی <sup>۲</sup>	راه مواجهه	سناریوی مواجهه (فعالیت، تجهیزات، فرمولاسیون، محل و غیره) <sup>۱</sup>	
۲۲/۸	م ش ک ۱	بدون رسپیراتور	تنفسی	مخلوط کردن/ پرکردن/ کاربرد یا سمپاش کوله پشتی به کارگیری به شکل گرانول	
۴/۷۶	م ش ک ۱	PF5(C)			
۲/۳۸	م ش ک ۱	PF10(D)			
۱۳۰۰	ام ک آ	یک لایه، بدون دستکش	پوستی	باغات، تاکستان ها، مناطق تجاری- صنعتی، محوطه چمنی، مهدکودک، محل زندگی آبریان	
۳۹۰	ام ک آ	یک لایه، با دستکش			
۲۹۰	ام ک آ	دو لایه، با دستکش (B)			
۳/۶	ام ک آ	بدون رسپیراتور	تنفسی	ساختمان ها، انبارها، دامداری ها	
-۱/۷۸	ام ک آ	PF5(C)			
-۰/۳۹	ام ک آ	PF10(D)			
۱۸۰۰	ام ک آ	یک لایه، بدون دستکش	پوستی	گلخانه ها	
۶۴۰	ام ک آ	یک لایه، با دستکش			
۳۶۵	ام ک آ	دو لایه، با دستکش (B)			
۷۹	ام ک آ	بدون رسپیراتور	تنفسی	پخش کردن به شکل عمومی	
۱۵/۸	ام ک آ	PF5(C)			
۷/۹	ام ک آ	PF10(D)			
۳۵۰۰	ام ک آ	یک لایه، بدون دستکش (A)	پوستی	مخلوط کردن/ پرکردن/ کاربرد، با سم پاش دستی فشاری	
۲۵۰۰	ام ک آ	یک لایه، با دستکش			
۱۶۰۰	ام ک آ	دو لایه، با دستکش (B)			
۱۲۰	ام ک آ	بدون رسپیراتور	تنفسی	چمن (مزارع، زمین گلف؛ چمنزار)	
۲۴	ام ک آ	PF5(C)			
۱۲	ام ک آ	PF10(D)			
۱۱۴۰	م ک ف ب	یک لایه، بدون دستکش (A)	پوستی	مایعات	
۸۸۰	م ک ف ب	یک لایه، با دستکش			
۴۵۰	م ک ف ب	دو لایه، با دستکش (B)			
۱/۹	م ک ف ب	بدون رسپیراتور	تنفسی	گرانول های قابل پخش در آب	
-۰/۳۸	م ک ف ب	PF5(C)			
-۰/۱۹	م ک ف ب	PF10(D)			
۱۹۶۰	م ک ف ب	یک لایه، بدون دستکش (A)	پوستی		
۱۴۰۰	م ک ف ب	یک لایه، با دستکش			
۷۴۰	م ک ف ب	دو لایه، با دستکش (B)			
۴۲	م ک ف ب	بدون رسپیراتور	تنفسی		
۸/۴	م ک ف ب	PF5(C)			
۴/۲	م ک ف ب	PF10(D)			

## ادامه جدول ۹

واحد مواجهه (µg/lb)	منبع اطلاعات کسب شده	سطح وسایل حفاظت فردی <sup>۲</sup>	راه مواجهه	سناریوی مواجهه (فعالیت، تجهیزات، فرمولاسیون، محل و غیره) <sup>۱</sup>			
				پودرهای خیس شدنی	چمن (مزارع، زمین گلف؛ چمنزار)	پخش کردن به شکل عمومی	مخلوط کردن/ پرکردن/ کاربرد، با سم پاش دستی فشاری
۱۶۵۰	م ک ف ب	یک لایه، بدون دستکش (A)	پوستی				
۱۲۱۰	م ک ف ب	یک لایه، با دستکش					
۶۳۰	م ک ف ب	دو لایه، با دستکش (B)	تنفسی				
۲۵۰	م ک ف ب	بدون رسیپراتور					
۵۰	م ک ف ب	PF5(C)	تنفسی				
۲۵	م ک ف ب	PF10(D)					
۱۳۵۰	م ک ف ب	یک لایه، بدون دستکش (A)	پوستی	بسته های قابل حل در آب			
۸۵۵	م ک ف ب	یک لایه، با دستکش					
۴۵۸	م ک ف ب	دو لایه، با دستکش (B)	تنفسی				
۱۸	م ک ف ب	بدون رسیپراتور					
۰/۳۸	م ک ف ب	PF5(C)	تنفسی				
۰/۱۹	م ک ف ب	PF10(D)					
۴۳۱۰	م ش ک ا	یک لایه، بدون دستکش (A)	پوستی				
۴۳۱۰	م ش ک ا	یک لایه، با دستکش					
۲۱۶۰	م ش ک ا	دو لایه، با دستکش (B)	تنفسی				
۳۹۳۱	م ش ک ا	بدون رسیپراتور					
۷۸۶	م ش ک ا	PF5(C)	تنفسی				
۳۹۳	م ش ک ا	PF10(D)					
۱۳۰۰	ام ک آ	یک لایه، بدون دستکش (A)	پوستی				
۳۶۰	ام ک آ	یک لایه، با دستکش					
۲۵۰	ام ک آ	دو لایه، با دستکش (B)	تنفسی				
۲/۲	ام ک آ	بدون رسیپراتور					
۰/۴۴	ام ک آ	PF5(C)	تنفسی				
۰/۲۲	ام ک آ	PF10(D)					
۰/۲۱۹	م ک ک ک	بدون رسیپراتور	پوستی				
۰/۰۴۴	م ک ک ک	PF5(C)					
۰/۰۲۲	م ک ک ک	PF10(D)	تنفسی				
۲۲۰	م ک ک ک	یک لایه، بدون دستکش (A)					
۳۷/۶	م ک ک ک	یک لایه، با دستکش	تنفسی				
۲۹/۱	م ک ک ک	دو لایه، با دستکش (B)					
۲۲۰	م ک ک ک	یک لایه، بدون دستکش (A)	پوستی				
۳۷/۶	م ک ک ک	یک لایه، با دستکش					
۲۹/۱	م ک ک ک	دو لایه، با دستکش (B)	پوستی	پشت لاستیکی			
۲۲۰	م ک ک ک	یک لایه، بدون دستکش (A)					

## ادامه جدول ۹

واحد مواجهه (µg/lb)	منبع اطلاعات کسب شده	سطح وسایل حفاظت فردی <sup>۲</sup>	راه مواجهه	سناریوی مواجهه (فعالیت، تجهیزات، فرمولاسیون، محل و غیره) <sup>۱</sup>	
۰/۲۱۹	م ک ک ک	بدون رسپراتور	تنفسی	پشت لاستیکی	کاربردهای کشاورزی/ غیر کشاورزی (حیوانات اهلی)
۰/۰۴۴	م ک ک ک	PF5(C)			
۰/۰۲۲	م ک ک ک	PF10(D)			
۱۱۳۰۰۰	م ش ک ا	یک لایه، بدون دستکش (A)	پوستی	قلاده حیوان	
۶۷۸۰۰	م ش ک ا	یک لایه، با دستکش			
۴۲۰۰۰	م ش ک ا	دو لایه، با دستکش (B)			
مواجهه کاربر ناچیز است		بدون رسپراتور	تنفسی		
		PF5(C)			
		PF10(D)			
۵۴۳۰۰	م ش ک ا	یک لایه، بدون دستکش (F)	پوستی	غوطه ور سازی	
۵۳۴۰۰	م ش ک ا	یک لایه، با دستکش (F,E)			
۲۵۶۰۰	م ش ک ا	دو لایه، با دستکش (G,E)			
۲۶/۶	م ش ک ا	بدون رسپراتور	تنفسی		
۵/۳۳	م ش ک ا	PF5(C)			
۲/۶۶	م ش ک ا	PF10(D)			
۲۲۷	م ک ک ک	یک لایه، بدون دستکش (F)	پوستی	کیسه غبار	
۵۱/۶	م ک ک ک	یک لایه، با دستکش (F,E)			
۴۱/۲	م ک ک ک	دو لایه، با دستکش (G,E)			
۸/۹۶	م ک ک ک	بدون رسپراتور	تنفسی		
۱/۷۹	م ک ک ک	PF5(C)			
۰/۹	م ک ک ک	PF10(D)			
مواجهه کاربر ناچیز است. دستکش مقاوم در برابر مواد شیمیایی استفاده شود				پرچسب گوش	
۲۲۰	م ک ک ک	یک لایه، بدون دستکش (A)	پوستی	مایع	از طریق خوراکی (علوفه یا غذای دام)
۳۷/۶	م ک ک ک	یک لایه، با دستکش			
۲۹/۱	م ک ک ک	دو لایه، با دستکش (B)			
۰/۲۱۹	م ک ک ک	بدون رسپراتور	تنفسی		
۰/۰۴۴	م ک ک ک	PF5(C)			
۰/۰۲۲	م ک ک ک	PF10(D)			
۲۲۷	م ک ک ک	یک لایه، بدون دستکش (A)	پوستی	غبار	
۵۱/۶	م ک ک ک	یک لایه، با دستکش			
۴۱/۲	م ک ک ک	دو لایه، با دستکش (B)			
۸/۹۶	م ک ک ک	بدون رسپراتور	تنفسی		
۱/۷۹	م ک ک ک	PF5(C)			
۰/۹	م ک ک ک	PF10(D)			

## ادامه جدول ۹

واحد مواجهه ( $\mu\text{g}/\text{lb}$ )	منبع اطلاعات کسب شده	سطح وسایل حفاظت فردی <sup>۲</sup>	راه مواجهه	سناریوی مواجهه (فعالیت، تجهیزات، فرمولاسیون، محل و غیره) <sup>۱</sup>	
۲۰۹۸۰۰۰	م ش ک ۱	یک لایه، بدون دستکش (F)	پوستی	شامپو	کاربردهای کشاورزی / غیر کشاورزی (حیوانات اهلی)
۲۰۵۲۰۰۰	م ش ک ۱	یک لایه، با دستکش (F,E)			
۱۰۲۹۰۰۰	م ش ک ۱	دو لایه، با دستکش (B,E)			
۲۹۲	م ش ک ۱	بدون رسپراتور	تنفسی		
۵۸/۴	م ش ک ۱	PF5(C)			
۲۹/۲	م ش ک ۱	PF10(D)			
۸۴۴۰۰۰	م ش ک ۱	یک لایه، بدون دستکش (F)	پوستی	اسفنج	
۷۶۷۰۰۰	م ش ک ۱	یک لایه، با دستکش (F,E)			
۳۸۶۰۰۰	م ش ک ۱	دو لایه، با دستکش (G,E)			
۲۰۸	م ش ک ۱	بدون رسپراتور	تنفسی		
۴۱/۶	م ش ک ۱	PF5(C)			
۲۰/۸	م ش ک ۱	PF10(D)			
۱۱۲۰۰۰	م ش ک ۱	یک لایه، بدون دستکش (A)	پوستی	نقطه ای (Spot-on)	
۶۷۸۰۰	م ش ک ۱	یک لایه، با دستکش			
۴۲۰۰۰	م ش ک ۱	دو لایه، با دستکش (B)			
مواجهه کاربر ناچیز است		بدون رسپراتور	تنفسی		
		PF5(C)			
		PF10(D)			
۱۶۶۰۰۰	م ک ف ب	یک لایه، بدون دستکش	پوستی	پرکننده، کاربر، گردپاش آفت کش	
۲۴۷۰۰	م ک ف ب	یک لایه، با دستکش (E)			
۲۰۶۰۰	م ک ف ب	دو لایه، با دستکش (B,E)			
۱۶۹۰	م ک ف ب	بدون رسپراتور	تنفسی		
۳۳۸	م ک ف ب	PF5(C)			
۱۶۹	م ک ف ب	PF10(D)			
۱۱۲	م ش ک ۱	یک لایه، بدون دستکش	پوستی	پرکننده، کاربر پیمانه (Cup)	
۱۱/۲	م ش ک ۱	یک لایه، با دستکش (E)			
۱۱/۲	م ش ک ۱	دو لایه، با دستکش (E)			
۱۲/۵	م ش ک ۱	بدون رسپراتور	تنفسی		
۲/۵۱	م ش ک ۱	PF5(C)			
۱/۲۵	م ش ک ۱	PF10(D)			
۴۱۷۰	م ش ک ۱	یک لایه، بدون دستکش (A,F)	پوستی	پرکننده، کاربر قاشق (Spoon)	
۳۰۳۰	م ش ک ۱	یک لایه، با دستکش (F)			
۱۵۸۰	م ش ک ۱	دو لایه، با دستکش (A,G)			

## ادامه جدول ۹

واحد مواجهه (µg/lb)	منبع اطلاعات کسب شده	سطح وسایل حفاظت فردی <sup>۲</sup>	راه مواجهه	سناریوی مواجهه (فعالیت، تجهیزات، فرمولاسیون، محل و غیره) <sup>۱</sup>	
۱۲۱	م ش ک ۱	بدون رسیپراتور	تنفسی	پرکننده، کاربر قاشق (Spoon)	
۲۴۳	م ش ک ۱	PF5(C)			
۱۲/۱	م ش ک ۱	PF10(D)			
انتظار می رود مواجهه کاربر ناچیز باشد.				تزریق کننده یکبار مصرف (ژل / چسب)	
۱۶۶۰۰۰	م ک ف ب	یک لایه، بدون دستکش	پوستی	پرکننده/کاربر گردپاش پیستونی (Plunger Duster)	
۲۴۷۰۰	م ک ف ب	یک لایه، با دستکش (E)			
۲۰۶۰۰	م ک ف ب	دو لایه، با دستکش (E,B)			
۱۶۹۰	م ک ف ب	بدون رسیپراتور	تنفسی		
۳۳۸	م ک ف ب	PF5(C)			
۱۶۹	م ک ف ب	PF10(D)			
انتظار می رود مواجهه کاربر ناچیز باشد.				کاربر مه پاش ها	
۳۶۶۰	م ک ف ب	یک لایه، بدون دستکش (A)	پوستی	کاربر در تمامی محل ها به جز محل نگهداری حیوانات  کاربر، اسپری تفنگی (Trigger Spray ) (Bottle)	
۱۸۰۰	م ک ف ب	یک لایه، با دستکش			
۱۱۱۰	م ک ف ب	دو لایه، با دستکش (B)			
۶۱/۲	م ک ف ب	بدون رسیپراتور	تنفسی		
	م ش ک ۱				
۱۲/۲	م ک ف ب	PF5(C)			
	م ش ک ۱				
۶/۱۲	م ک ف ب	PF10(D)			
	م ش ک ۱				
۵۴۴۰۰۰	م ش ک ۱	یک لایه، بدون دستکش (F)	پوستی		پرورش حیوانات
۵۰۳۰۰۰	م ش ک ۱	یک لایه، با دستکش (F,E)			
۲۷۳۰۰۰	م ش ک ۱	دو لایه، با دستکش (G,E)			
۳۳۰۰	م ش ک ۱	بدون رسیپراتور	تنفسی		
۶۵۴	م ش ک ۱	PF5(C)			
۳۲۷	م ش ک ۱	PF10(D)			
۱۱۲	م ش ک ۱	یک لایه، بدون دستکش	پوستی	کاربر، قوطی همزن	
۱۱/۲	م ش ک ۱	یک لایه، با دستکش (E)			
۱۱/۲	م ش ک ۱	دو لایه، با دستکش (E)			
۱۲/۵	م ش ک ۱	بدون رسیپراتور	تنفسی		
۲/۵۱	م ش ک ۱	PF5(C)			
۱/۲۵	م ش ک ۱	PF10(D)			

## ادامه جدول ۹

واحد مواجهه (µg/lb)	متبع اطلاعات کسب شده	سطح وسایل حفاظت فردی <sup>۲</sup>	راه مواجهه	سناریوی مواجهه (فعالیت، تجهیزات، فرمولاسیون، محل و غیره) <sup>۱</sup>	
۴۰۴۲۰۰۰	م ش ک ۱	یک لایه، بدون دستکش	پوستی	غبار	کاربر، قوطی همزن
۱۱۰۰۰۰	م ش ک ۱	یک لایه، با دستکش			
۷۲۶۰۰	م ش ک ۱	دو لایه، با دستکش (B)			
۱۷۵۰۰	م ش ک ۱	بدون رسیپراتور	تنفسی		
۳۵۰۰	م ش ک ۱	PF5(C)			
۱۷۵۰۰	م ش ک ۱	PF10(D)			
۱۰۴۰۰۰	ام ک آ	یک لایه، بدون دستکش (A)	پوستی	قابلیت پرکردن مجدد	ایستگاه تله / طعمه گذاری (سمی)
۷۱۰۰۰	ام ک آ	یک لایه، با دستکش			
۴۰۲۸۰	ام ک آ	دو لایه، با دستکش (B)			
۴۷۰	ام ک آ	بدون رسیپراتور	تنفسی		
۹۴	ام ک آ	PF5(C)			
۴۷	ام ک آ	PF10(D)			
انتظار می رود مواجهه کاربر ناچیز باشد.				یکبار مصرف	

## ۱۰- شناسایی و مدیریت مسمومیت ها

مسمومیت های ناشی از آفت کش ها معمولاً جزء مسمومیت های شایع است. معمولاً ارائه دهندگان خدمات بهداشتی در مورد بهداشت شغلی و بهداشت محیط زیست به خصوص بیماری های مرتبط با آفت کش ها، آموزش های اندکی دریافت می نمایند. پیشگیری از مسمومیت های ناشی از آفت کش ها در ایمنی و بهداشت یک راه مطمئن تر نسبت به تکیه بر روشهای درمان مسمومیت است. بنابراین حتماً توجه داشته باشید که در هنگام استفاده از آفت کش ها به دستورالعمل ها و اقدامات احتیاطی قید شده در برچسب آفت کش عمل نمائید.

### ۱۰-۱ مسمومیت های رایج ناشی از آفت کش ها

جدول زیر لیست آفت کش هایی که اغلب در ایجاد مسمومیت، آسیب و بیماری در امریکا دخیل هستند را نشان می دهد. آمار ارائه شده در این جدول تعداد افراد دارای علائم مسموم در سطوح خفیف، متوسط، شدید و کشنده هستند که دچار مسمومیت ناخواسته شده اند. لیست افراد مسموم به دو دسته کودکان زیر ۶ سال و افراد بالای ۶ سال طبقه بندی شده است. مسمومیت های ناشی از خودکشی و قتل در این جدول ارائه نشده است.

حدود ۹۰ درصد از افراد، دارای علائم خفیف بوده اند که به سادگی درمان شده اند. هرچند که لازم

به ذکر است که مسمومیت های ناشی از ۷ گروه اول سموم موجود در جدول ۱۰ در صورت ایجاد مسمومیت در هر سطحی به احتمال زیاد نیاز به مراقبت های پزشکی دارند.

جدول ۱۰- مسمومیت ناشی از آفت کش در کشور آمریکا در سال ۱۹۹۶

ردیف	حشره کش یا نوع حشره کش	تعداد مسمومیت		
		اطفال کمتر از ۶ سال	افراد بزرگسال و کودکان	کل
۱	ارگانو فسفره ها	۷۰۰	۳۲۷۴	۴۰۰۲
۲	پایرتین ها پایروتروید ها	۱۱۰۰	۲۸۵۰	۳۹۵۰
۳	روغن کاج ضد عفونی کننده	۱۳۳۶	۹۰۳	۲۲۴۶
۴	هیپوکلریت ضد عفونی کننده	۸۰۸	۱۲۹۱	۲۱۰۹
۵	دفع کننده حشرات	۱۰۸۱	۹۹۷	۲۰۸۶
۶	فتول ضد عفونی کننده	۶۳۰	۴۰۵	۱۰۴۰
۷	کاربامات ها	۲۰۲	۸۱۶	۱۰۳۰
۸	ارگانو کلره ها	۲۲۹	۴۵۴	۶۸۵
۹	علف کش های فنوکسی	۶۳	۳۸۷	۴۵۳
۱۰	موش کش انعقادی	۱۷۶	۳۳	۲۰۹
۱۱	دیگر حشره کش ها	۹۵۴	۳۶۰۴	۴۶۲۳
۱۲	کل	۷۲۷۹	۱۵۰۱۵	۲۲۴۳۳

آمار ارائه شده نشان دهنده فراوانی نسبی و میزان ریسک حاصل از عوامل مسمومیت زای مختلف است. هر چه تعداد افراد مسموم در اثر یک عامل مسمومیت بیشتر باشد بیانگر میزان گستردگی استفاده از آن نوع آفت کش در محیط زیست است. به طور مثال در جدول مشاهده می شود که مسمومیت ناشی از ضد عفونی کننده ها به مراتب بیشتر از بقیه گروه ها است، این امر به این دلیل است که در محیط های کاری و منازل از ضد عفونی کننده ها بیشتر از دیگر آفت کش ها استفاده می شود.

در مسمومیت های شغلی ناشی از تماس با آفت کش ها بیشتر آسیب های پوستی و چشمی مشاهده می گردد. اگرچه در مسمومیت های سیستمیک عوارض شدیدتری بروز می کند.

### ۱۰-۲ کمک های اولیه

به منظور درمان مسمومیت های ناشی از مواجهه با آفت کش ها، به یک جعبه کمک های اولیه مجهز نیاز داریم. یک جعبه کمک های اولیه جهت درمان و خدمات رسانی به مسمومین ناشی از



مواجهه با آفت کش ها، باید حاوی مواد زیر باشد:

- بطری چشم شوی
- آب تمیز به مقدار کافی
- شربت اپیکا
- صابون
- لباس تمیز
- پودر زغال فعال

باید لیستی از شماره تلفنهای ضروری که در مواقع اضطراری نیاز هستند را تهیه نمود و در محلی قرار داد که به راحتی در دسترس باشند.

### ۱۰-۳ اثرات مواجهه با آفت کش ها

اثرات ناشی از آفت کش ها معمولا به سه دسته ی آلرژیک، حاد و اثرات تاخیری دسته بندی می شود.

**اثرات آلرژیک:** برخی از افراد به دنبال مواجهه با بعضی از آفت کش ها علائم واکنشی از خود نشان می دهند که به عنوان فرآیند ایجاد حساسیت شناخته می شود. این اثرات شامل: آسم، تحریک چشمی و پوستی و سوزش بینی است. تمامی افراد دچار علائم آلرژیک نمی شوند. اگر چه برخی افراد به مواد شیمیایی محرک دارای حساسیت بیشتری هستند.

**اثرات حاد:** اثرات حاد سریعا بعد از تماس یا طی ۲۴ اولیه پس از تماس ظاهر می شوند. تشخیص علائم این نوع اثرات نسبت به علائم تاخیری دارای دقت بیشتری می باشد زیرا عوارض واضح تری بروز می کند. در صورتی که بلافاصله بعد از مسمومیت خدمات درمانی ارائه شود اغلب عوارض قابل برگشت است اما در غیر این صورت مسمومیت حاد می توانند کشنده باشند. عوارض ناشی از مواجهه حاد با توجه به محل مواجهه با آفت کش ها به تماس های دهانی، تنفسی، پوستی و چشمی دسته بندی می شوند. در جدول ۲ جملات احتیاطی که معمولا در برچسب آفت کش ها برای توضیح اثرات آلرژیک و حاد به کار می روند، لیست شده است.

**اثرات تاخیری:** بعضی اوقات به جای واژه ی اثرات مزمن از واژه ی اثرات تاخیری استفاده می شود، در حالی که اثرات مزمن تنها بخشی از اثرات تاخیری است. اثرات تاخیری می تواند شامل اثرات رشد، تولید مثل و سیستمیک باشد. اثرات مزمن، بیماری ها یا آسیب هایی هستند که

برای مدت طولانی ماندگار هستند و ممکن است تا سالها پس از مواجهه با آفت کش ها هم عوارض خود را نشان ندهند. اثرات مزمن شامل: ایجاد تومور، سرطان بدخیم و تغییرات ژنی یا کروموزومی می باشد. اثرات رشد و تولید مثلی به دلیل تماس جنین درون رحم یا والدین با آفت کش ها، بروز می کند. این اثرات شامل نقض مادرزادی، سقط جنین یا زایمان نوزاد مرده، نازائی یا ناباروری در مردان و زنان و ضعف جنسی در مردان می باشد. اثرات سیستماتیک تاخیری، اثرات یا آسیب هایی هستند که در ۲۴ ساعت اول بعد از مواجهه بروز نمی کنند. از جمله اثرات سیستماتیک تاخیری می توان به آسیب های خونی مانند آنمی و ناتوانی در انعقادسازی خون، اختلالات مغزی یا عصبی مانند فلج شدگی، لرزش، تغییرات رفتاری و آسیب های مغزی اشاره کرد. و از عوارض پوستی می توان به راش (جوش پوستی) و از عوارض سیستم تنفسی می توان به آمفیزم و آسم و از عوارض کبدی یا کلیوی می توان به یرقان و نارسایی کلیوی اشاره کرد.

جدول ۱۱- عبارت هشداردهنده ی قید شده در برچسب آفت کش ها

مواجهه	سمیت شدید	سمیت متوسط	سمیت ناچیز
خوراکی حاد	"کشنده در صورت بلعیدن" یا "می تواند در صورت بلعیدن کشنده باشد"	"مضر یا کشنده در صورت بلعیدن" یا "ممکن است در صورت بلعیدن کشنده باشد"	"مضر در صورت بلعیدن" یا "ممکن است در صورت بلعیدن مضر باشد"
تنفسی حاد	"سمی در صورت استنشاق" یا "می تواند در صورت استنشاق کشنده باشد" یا "گرد و غبار، بخارات یا میست آنها را استنشاق نکنید"	"مضر یا کشنده در صورت استنشاق" یا "ممکن است در صورت استنشاق کشنده باشد" یا "گرد و غبار، بخارات یا میست آنها را استنشاق نکنید"	"مضر در صورت استنشاق" یا "ممکن است در صورت استنشاق مضر باشد" یا "از استنشاق گرد و غبار، بخارات یا میست آنها را اجتناب کنید"
پوستی حاد	"سمی در صورت جذب پوستی" یا "می تواند در صورت جذب پوستی کشنده باشد" یا "لباس شما مواجهه نداشته باشد"	"مضر یا کشنده در صورت جذب پوستی" یا "ممکن است در صورت جذب پوستی کشنده باشد" یا "لباس شما مواجهه نداشته باشد"	"مضر در صورت جذب پوستی" یا "ممکن است در صورت جذب پوستی مضر باشد" یا "از تماس دادن با پوست یا لباس خود اجتناب کنید"
تحریک پوستی	"خورنده- عامل سوختگی شدید پوستی" و "با پوست تماس پیدا نکند"	"عامل تحریک کننده پوستی" یا "عامل سوختگی پوستی" یا "با پوست تماس پیدا نکند"	"ممکن موجب تحریک پوست شود" یا "از تماس یافتن پوست با آن اجتناب کنید"
تحریک چشمی	"خورنده- عامل آسیب برگشت ناپذیر چشمی" "عامل سوختگی یا کوری چشم" و "با چشم تماس پیدا نکند"	"عامل تحریک کننده چشمی" یا "عامل سوختگی چشمی" یا "با چشم تماس پیدا نکند"	"ممکن موجب تحریک چشم شود" یا "از تماس یافتن چشم با آن اجتناب کنید"

### ۱۰-۴ اصول درمان مسمومیت حاد ناشی از آفت کش ها

برای درمان مسمومیت های ناشی از انواع مختلف آفت کش ها دستورالعمل های متفاوتی وجود دارد. اطلاعات ویژه در مورد مسمومیت حاد با آفت کش ها، معمولاً در برچسب آنها قید می شود. در زمان بروز شرایط اضطراری باید برچسب آفت کش همراه افراد آسیب دیده به مراکز درمانی فرستاده شود. به نکات زیر در مورد درمان مسمومین ناشی از مواجهه با آفت کش ها توجه داشته باشید:

#### ۱۰-۴-۱ رفع آلودگی پوست

دست و ساعد دارای بیشترین تماس پوستی با آفت کش ها هستند. این مواجهات معمولاً از طریق پاشش یا ترشح آفت کش ها در حین مخلوط کردن آنها اتفاق می افتد. باید تمامی لباس های آلوده را از تن مسموم بیرون آورد، قسمت های آلوده شده را با مقدار زیادی از آب و صابون شستشو داد. اگر قسمت های زیادی از بدن مسموم با آفت کش آلوده شده باشد باید بدن با آب و صابون شستشو داد و برای پاکسازی پوست و موی سر از شامپو استفاده نمود. همچنین توجه شود که آفت کش ها زیر ناخن یا چروک پوست مسموم باقی نمانده باشند. اطرافیان مسموم باید از تماس با لباس بسیار آلوده مسموم خودداری کنند. در حین شستشوی بدن مسموم از دستکش های مقاوم در برابر مواد شیمیایی استفاده شود.



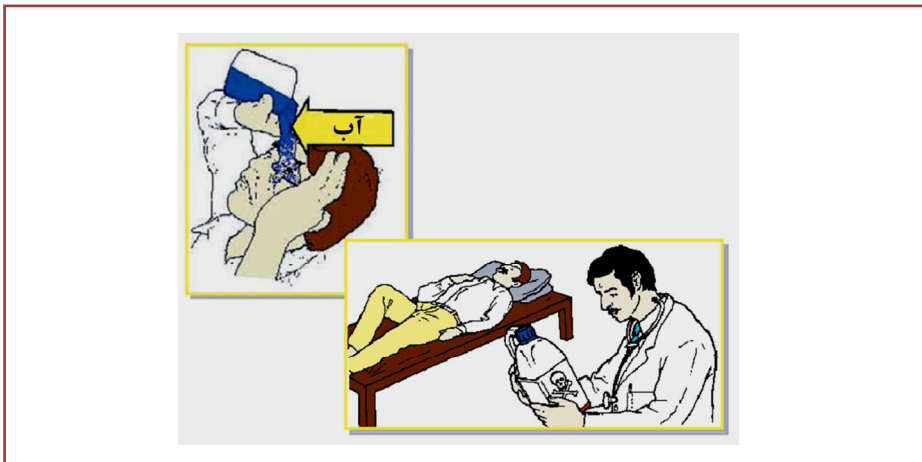
شکل ۴۹- نحوه برخورد با فرد مسموم که لباس ها و بدن با آفت کش ها تماس پیدا کرده است.

**۱۰-۴-۲ مواجهه تنفسی**

سریعاً مسموم را به محلی با هوای تازه انتقال دهید. از باز و تمیز بودن راه تنفسی مسموم اطمینان حاصل کنید. اگر مسموم تشنج کرده باشد تنفس او را بررسی کنید و سر او را از ضربه دیدن و افتادن محافظت کنید. چانه مسموم را بالا نگه دارید تا زبانش موجب بسته شدن راه تنفسی او نشود. اگر به نظر می رسد که مسموم از لحاظ عصبی دچار آسیب دیدگی شده است، سریعاً او را به اکسیژن متصل کنید. اگر تنفس مسموم متوقف شده باشد به او تنفس مصنوعی بدهید تا دوباره نفس کشیدن فرد شروع شود یا تا زمان رسیدن به بیمارستان، تنفس مصنوعی را ادامه دهید.

**۱۰-۴-۳ مواجهه آفت کش ها با چشم**

چشم ها را سریعاً و به آرامی با آب فراوان شستشو دهید. برخی از آفت کش ها می توانند بعد از تماس موجب آسیب چشمی شوند. پلک ها را باز نگه دارید و در صورت امکان با جریان ملایم آب تمیز که دارای درجه حرارتی معادل درجه حرارت بدن است، شستشو را انجام دهید. چشم ها را حداقل به مدت ۱۵ دقیقه شستشو دهید. آب شستشو را با دارو یا مواد شیمیایی مخلوط نکنید زیرا ممکن است موجب افزایش پتانسیل آسیب رسانی شود. توجه داشته باشید در محل سمپاشی یا محل مخلوط کردن آفت کش ها یک دوش شستشوی چشم وجود داشته باشد یا حداقل یک جعبه ی کمک های اولیه حاوی بطری شستشوی چشم در دسترس باشد.



شکل ۵۰- شستشوی چشم ها با آب در صورت تماس با آفت کش ها



شکل ۵۱- دوش و چشم شوی ایمنی

#### ۱۰-۴-۴ سوختگی شیمیایی پوست

لباس آلوده شده را از تن مسموم بیرون آورید. پوست را با مقدار زیادی از آب خنک شستشو دهید. از کاربرد پماد، پودر و دیگر داروهای سوختگی شیمیایی موجود در جعبه ی کمک های اولیه اجتناب کنید.

#### ۱۰-۴-۵ بلعیدن آفت کش ها

خوردن آفت کش ها نیاز به مراقبت های فوری و ویژه پزشکی دارد: اگر آفت کش هنوز در دهان بیمار باشد، دهان را با مقدار زیادی آب شستشو دهید. سریعاً نکات درمانی برای مسمومیت خوراکی که در برچسب آفت کش قید شده است را مطالعه نمایید یا با مراکز اورژانس تماس بگیرید تا مطمئن شوید که آیا نیاز به رقیق سازی آفت کش خورده شده وجود دارد یا خیر. برخی از آفت کش ها را به هیچ وجه نباید رقیق سازی کرد. این اطلاعات در برچسب قید شده است و همچنین می توان از راهنمایی های اورژانس و مراکز سم شناسی محل، استفاده نمود.

بررسی نمائید اگر نیاز به تحریک مسموم به استفراغ است این کار را انجام دهید. برای جلوگیری از خفه شدن بیمار، باید او را در حالت دو زانو بنشانید. با استفاده از شربت اپیکا مضموم را به استفراغ کردن وادار کنید. اما اگر این شربت در دسترس نباشد باید انگشت خود را در دهان مسموم قرار دهید و پشت گلوئی او را با انگشت لمس کنید تا مسموم استفراغ کند. برای تحریک مسموم به استفراغ از آب نمک استفاده نکنید و مایعات دیگر هم به مسموم نخورانید. اگر فرد بیهوش باشد او را وادار به استفراغ نکنید، زیرا می تواند سبب خفه شدن مسموم شود.

اولین اقدام اولیه بعد از بلعیدن برخی آفت کش ها، خوراندن زغال فعال به بیمار می باشد. کربن یا زغال فعال بسیاری از مواد شیمیایی را می تواند جذب نماید و بدون نیاز به نسخه ی پزشک در دسترس می باشد. پودر زغال فعال را با آب مخلوط کنید و به مصدوم بخورانید. نباید به طور همزمان از شربت اپیکا و زغال فعال استفاده کرد زیرا زغال فعال شربت اپیکا را جذب می نماید و سبب خنثی شدن اثرات آن می گردد.

مسموم را آرام کنید و با مرکز اورژانس تماس بگیرید و یا مصدوم را به نزدیکترین مرکز پزشکی برسانید. برچسب و MSDS آفت کش را به همراه داشته باشید.

### ۱۰-۵ علف کش ها

به طور کلی بسیاری از علف کش های رایج باعث تحریک پوستی، چشم و راه های تنفسی می شوند. از آنجائی که علف کش ها با ایجاد اختلالات متابولیکی خاص در گیاهان سبب از بین بردن علف های هرز می شوند، سمیت سیستماتیکی آنها برای پستانداران کم است. با این حال برخی از علف کش ها در صورتی که با دقت استفاده نشود، می توانند ریسک قابل توجهی برای سلامتی انسان ایجاد نمایند. باید در هنگام کار با علف کش ها، به منظور ایجاد حداقل تماس با آنها، به اقدامات و احتیاطات ایمنی توجه شود. برخی از ترکیبات علف کش ها دارای تعدادی ترکیبات کمکی هستند که این ترکیبات می توانند باعث ایجاد اثرات تحریک کنندگی و سمیت قابل توجه برای انسان باشند. نباید فقط به دلیل اینکه علف کش ها دارای حد  $LD_{50}$  بالایی هستند رعایت نکات ایمنی و بهداشت را نادیده گرفت. در صورت مواجهه با هر یک از ترکیبات علف کش ها قبل از اینکه به سراغ درمان پزشکی تخصصی بروید، به دنبال روشهای عمومی درمان مسمومیت باشید.

### ۱۰-۶ ارگانو فسفره ها

امروزه ارگانو فسفره ها یکی از رایج ترین حشره کش های مورد استفاده است. بیش از ۴۰ نوع حشره کش ارگانو فسفره در حال حاضر مورد استفاده قرار می گیرند و همگی آنها دارای ریسک سلامتی بالا می باشند. از عمده ترین ارگانو فسفره های رایج می توان به کلرپیریفوس<sup>۱</sup>، دیازینون<sup>۲</sup>، مالاتیون<sup>۳</sup> و متیل<sup>۴</sup> پارارتیون اشاره نمود. به عقیده مرکز کنترل مسمومیت امریکا، ارگانو فسفره ها

<sup>۱</sup> Chlorpyrifos

<sup>۲</sup> Diazinon

<sup>۳</sup> Malathion

<sup>۴</sup> Methyl Parathion

بیشترین عامل ایجاد مسمومیت های علامت دار در بین تمامی آفت کش ها هستند. ظاهرا تمامی ارگانو فسفره ها موجب مهار آنزیم کولین استراز می شوند و همگی دارای علائم بیماری زائی یکسانی می باشند. به دلیل اینکه مکانیسم بیماری زائی ارگانو فسفره ها یکسان می باشد، مواجهه با آنها از راههای مختلف یا با چند ارگانو فسفره از راه های مختلف موجب تشدید و افزودن اثرات سمی می شوند. این نکته حائز اهمیت است که ارگانو فسفره های مختلف دارای گستره وسیع سمیت زائی و ظرفیت های جذب مختلف هستند. به دنبال مواجهه از راه تنفسی علائم مسمومیت نسبت به راههای خوراکی و پوستی سریعتر بروز می کنند. شایعترین علائم اولیه گزارش شده در اثر مواجهه با ارگانو فسفره ها عبارتند از: سر درد، تهوع، سرگیجه و افزایش ترشح غدد از قبیل غدد عرق، بزاق، اشک و ترشحات تنفسی.

علائم پیشرونده مسمومیت عبارتند از: انقباض عضلانی، ضعف، لرزش، عدم تعادل، استفراغ، دردهای شکمی و اسهال می باشد. در برخی از مسمومین ممکن است علائمی همچون اختلالات بینایی مانند تاری و تاریکی دید بروز کند. از مهمترین پادزهرهای مورد استفاده در درمان مسمومیت با ارگانو فسفره ها می توان به سولفات آتروپین اشاره کرد. در تمامی موارد، استفاده از پادزهرها، باید توسط فرد متخصص در مسائل بهداشتی انجام شود. آزمایشات خون می تواند در تشخیص میزان تجمع سم در بدن کمک کننده باشد. در این آزمایشات غلظت کولین استراز خون مشخص می شود.

### ۱۰-۷ کاربامات ها

حشره کش های کاربامات، به طور گسترده ای در منازل، زمین های کشاورزی و باغ ها مورد استفاده قرار می گیرند. از کاربامات های رایج می توان به آلدیکارب<sup>۱</sup>، کارباریل<sup>۲</sup> و کربوفوران<sup>۳</sup> اشاره نمود. کاربامات ها هم همانند ارگانو فسفره ها موجب مهار آنزیم کولین استراز می شوند و طبیعتا عوارض مشابهی هم به دنبال دارند این در حالی است که مسمومیت با کاربامات ها کوتاه مدت تر از مسمومیت با ارگانو فسفره ها است. همانند ارگانو فسفره ها، با آزمایش خون می تواند تشخیص داد که آیا حشره کش سبب تغییر غلظت کولین استراز شده است یا خیر.

<sup>۱</sup> Aldicarb

<sup>۲</sup> Carbaryl

<sup>۳</sup> Carbofuran

### ۱۰-۸ بوریك اسید و بورات ها

بوریك اسید معمولا به صورت قرص یا پودر برای از بین بردن لاروها در محل نگهداری دام ها و از بین بردن سوسک و مورچه ها و حشرات دیگر در ساختمان ها مورد استفاده قرار می گیرند. از آنجا که پودر و قرص بوریك اسید در منازل مسکونی استفاده می شوند می توانند موجب خطرزائی برای کودکان شود. گرد و غبار بوریك اسید تحریک کننده ی متوسط پوست می باشد. در صورتی که استنشاق شود علائمی همچون تحریک بینی، خشکی غشای مخاطی، سرفه، تنگی نفس، و گرفتگی قفسه سینه را به دنبال دارد. در صورت بلعیدن بوریك اسید علائمی همچون تهوع، استفراغ مداوم، درد در ناحیه شکم و اسهال را به دنبال دارد. در صورتی که قربانی، این نوع آفت کش را بلعیده باشد و بیشتر از یک ساعت از آن نگذشته باشد مطابق با دستورالعمل بلعیدن آفت کش در برچسب عمل کنید. به دلیل اینکه مسموم ممکن است اسهال و استفراغ داشته باشد نباید از شربت اپیکا استفاده کرد.

### ۱۰-۹ پیروترئیدها

پایروترئیدها<sup>۱</sup> از جمله حشره کش های مصنوعی رایج می باشند. از نمونه های رایج این حشره کش ها می توان به پرمترین<sup>۲</sup>، سفلوترین<sup>۳</sup>، سپرترین<sup>۴</sup> اشاره کرد. به دنبال جذب پوستی و تنفسی این نوع حشره کش ها، سمیت سیستمیک کمی را به دنبال دارند. پایروترئیدها سریعا از طریق کلیه ها دفع می شوند. اگر با پوست تماس پیدا کنند در عرض ۲-۱ ساعت پس از مواجهه، واکنش های التهابی بروز می کند. پایروترئیدها مهار کننده ی آنزیم کولین استراز نمی باشند. در برخی از مسمومیت ها به دلیل مشابه بودن علائم مسمومیت با ارگانوفسفرها، افراد دچار اشتباه می شوند. اگر مسموم مقدار زیادی از پایروترئیدها را خورده باشد مطابق با دستورالعمل بلعیدن آفت کش ها عمل کنید.

### ۱۰-۱۰ قارچ کش ها

تا به حال مسمومیت و عوارض شدیدی به دلیل مصرف اشتباهی دانه های آغشته به جیوه ی آلی یا هگزاکلروبنزن رخ داده است. اما امروزه از قارچ کش هایی با سمیت کمتر استفاده می شود. از دلایل اینکه قارچ کش ها دارای سمیت کمتری هستند می توان به موارد زیر اشاره نمود:

<sup>۱</sup> Pyrethroids

<sup>۲</sup> Permethrin

<sup>۳</sup> Cyfluthrin

<sup>۴</sup> Cypermethrin



- بسیاری از آنها دارای سمیت ذاتی پائینی برای پستانداران می باشند و میزان جذب آنها پایین می باشد.  
- فرمولاسیون بسیاری از قارچ کش ها به صورت پودر یا گرانول است که در این حالت جذب سریع آن غیر ممکن است.  
- روش کاربرد آنها به گونه ای است که سبب تماس شدید افراد با آفت کش نمی شود.

### ۱۰-۱۱ آفت کش های تدخینی

به دلیل ریسک بالای آفت کش های تدخینی<sup>۱</sup> این آفت کش ها باید با دقت مورد استفاده قرار بگیرند. آفت کش های تدخینی سریعاً پخش می شوند و این، خصوصیت ضروری برای استفاده از آنها می باشد. برخی از آفت کش های تدخینی سریعاً به داخل وسایل حفاظتی لاستیکی و نئوپرونی و همچنین پوست انسان نفوذ می کنند. حتی استفاده از کانیستر رسپراتورها در صورتی که غلظت آنها در هوا بالا باشد ممکن است نتوانند حفاظت کافی را فراهم آورد.  
از جمله موارد آفت کش های تدخینی که برای نگهداری محصولات زیاد استفاده می شوند، می توان به متیل بروماید و فسفین اشاره کرد. در ساختار شیمیایی آفت کش های تدخینی از کلروپیکرین<sup>۲</sup> و فلوراید سولفوریل<sup>۳</sup> استفاده می شود. برخی از اثرات تماس با آفت کش های تدخینی عبارتند از:

### ۱۰-۱۱-۱ متیل بروماید

تحریک کننده ی شدید قسمت تحتانی دستگاه تنفسی، تجمع مایع در ریه ها، خونریزی ریوی یا پنومونی ریوی. اولین علائم آسیب های ریوی ممکن است بعد از ۴ تا ۱۲ ساعت پس از تماس ظاهر شوند. علائم مسمومیت حاد عبارتند از: سردرد، سرگیجه، تهوع، استفراغ، لکنت زبان، عدم تعادل. علائم پوستی عبارتند از: سوختگی شدید، خارش و تاول.

### ۱۰-۱۱-۲ فسفین

همانند متیل بروماید فسفین هم تحریک کننده ی شدید راه های هوایی است. خوردن آلومینیوم فسفید سبب ایجاد تماس بسیار حاد می شود و احتمال مرگ ۵۰ تا ۹۰ درصد است. علائم اولیه مسمومیت شامل؛ احساس خستگی، استفراغ، سردرد، سرگیجه، عطش، سرفه، کوتاهی تنفس، تنگی نفس و یرقان است.

<sup>۱</sup> Fumigants

<sup>۲</sup> Chloropicrin

<sup>۳</sup> Sulfuryl fluoride

**۱۰-۱۱-۳ کلروپیکرین**

این آفت کش تدخینی تحریک کننده شدید راه های هوایی فوقانی، چشم و پوست است. استنشاق آن در بعضی موارد سبب ایجاد استفراغ می شود. خوردن آن سبب ایجاد سوختگی در مجاری سیستم هاضمه می گردد.

**۱۰-۱۱-۴ سولفوریل فلوراید**

وقتی فردی وارد فضایی می شود که به تازگی از این آفت کش تدخینی استفاده شده است ممکن است دچار مرگ به دلیل کمبود اکسیژن شود. علائم اولیه شامل تحریک بینی، چشم و گلو، اشکال در تنفس، سرفه، بیقراری، انقباض ماهیچه ها و تشنج می باشد. به طور کلی برای درمان فردی که در تماس با آفت کش تدخینی بوده است، بلافاصله وی را به هوای تازه و تمیز منتقل نمائید، مصدوم را آرام کنید و به حالت نیمه خمیده قرار دهید. فردی که برای نجات مصدومین تلاش می کند خود باید از ریسپراتور خود تأمین هوا استفاده نماید. کاهش حد فعالیت فیزیکی سبب می شود که احتمال ایجاد ادم ریوی را کاهش دهد. میزان اضطرابی بودن شرایط به مقدار جمع شدن مایع درون ریه بستگی دارد. در صورتی که پوست دارای آلودگی باشد حداقل به مدت ۱۵ دقیقه با آب شستشو دهید. شرایط ارائه مراقبت های پزشکی به افراد مصدوم را هرچه زودتر مهیا نمائید.

**۱۰-۱۲ جونده کش ها**

به چند دلیل مسمومیت تصادفی با جونده کش ها، دارای ریسک بالا است. از آنجائی که جونده کش ها برای مبارزه با پستانداران (موش) طراحی شده اند، می توانند سمیت مشابهی برای انسانها به دنبال داشته باشد. وارفارین<sup>۱</sup> و دیگر جونده کش های ضد انعقادی برای مقابله با این مسئله اصلاح شدند به طوری که بیشترین سمیت برای جونده ها داشته باشد اما برای انسان سمیت آن پائین باشد. از آنجائی که معمولاً محیط زندگی موش ها با انسان مشترک است، استفاده از جونده کش ها ذاتاً دارای ریسک تماس برای انسان بخصوص بچه ها دارد. بعد از مدتی موش ها در برابر جونده کش های موجود مقاوم می شوند، لذا لازم است که بطور پیوسته این ترکیبات اصلاح و سمیت آنها افزایش یابد. در ادامه اطلاعاتی در خصوص تعدادی از جونده کش هایی که بیشتر استفاده می شوند ارائه می گردد.

<sup>۱</sup> Warfarin

وارفارین و ترکیبات مشابه (کمارین ها<sup>۱</sup> و ایندندیون ها<sup>۲</sup>): از رایج ترین جونده کش خوراکی در امریکا می باشد. اثرات آن معمولا بعد از چند روز پس از مواجهه بروز می کند زیرا نیمه عمر این ترکیبات بالا می باشد. خون دماغ شدن، خونریزی لثه ها و وجود خون در ادرار از علائم قابل رؤیت آن است. قربانی ممکن است دچار علائم آنمی از جمله احساس خستگی شود. اگر مسمومیت شدید باشد قربانی ممکن است دچار شوک و مرگ شود.

### ۱۰-۱۲-۱ فسفید روی

مسمومیت ناشی از فسفید روی را به سختی می توان مدیریت نمود. قبل از شستشوی دستگاه گوارش، راه های هوایی مسموم را بررسی کنید و کنترل کنید که فرد دچار تشنج نشده باشد.

### ۱۰-۱۲-۲ استرکنین<sup>۳</sup>

دوز کشنده این سم طبیعی بسیار پایین و برای کودکان ۱۵ mg است. استرکنین موجب تشنج شدید می شود زیرا این ترکیب به طور مستقیم بر روی سیستم عصبی مرکزی و عمدتاً نخاع اثر می گذارد. معمولا علائم مسمومیت پس از ۲۰-۱۵ دقیقه پس از مواجهه بروز می کنند.

## ۱۱- روش های ایمن استفاده خانگی از آفت کش ها

آپارتمان ها و منازل می توانند محل های مناسبی برای زندگی بعضی آفت ها از جمله سوسک، مورخانه، مورچه، موش، قارچ ها و کپک ها باشند. بعضی از آفت ها می توانند برای اعضای خانواده خطرات بهداشتی ایجاد نمایند. بنابراین زمانی که این آفت ها در منازل دیده شوند کنترل آنها امری ضروری می باشد.

امروزه می توان از بین روش های گوناگون، از راهبردی مناسب برای کنترل آفت ها در منازل بهره گرفت. بعضی مواقع اجرای یک روش کنترل غیر شیمیایی برای کنترل آفت ها می تواند به اندازه یک روش شیمیایی راحت و موثر باشد. روشهای گوناگونی برای کنترل آفات وجود دارند که می توان روش های پیشگیری از ورود و رشد آفات در منازل، کنترل های بر اساس روش های غیر شیمیایی و استفاده از آفت کش های شیمیایی را نام برد.

<sup>1</sup> Coumarins

<sup>2</sup> Indandiones

<sup>3</sup> Strychnine

### ۱۱- مدیریت کنترل آفت ها

موثرترین راهبرد کنترل آفت ها همانگونه که قبلا نیز ذکر گردید ترکیب چند روش کنترلی در یک راهکار است که به آن مدیریت یکپارچه آفت ها گفته می شود. در این روش تاکید بر پیشگیری از آسیب های ایجاد شده توسط آفت ها است. به منظور انتخاب راه کار مناسب برای کاهش آسیب ایجاد شده توسط آفت ها به طوری که روش دارای بیشترین صرفه اقتصادی باشد و کمترین میزان خطر برای افراد، محیط زیست و سرمایه را دارا باشد، داشتن اطلاعات کافی در خصوص آفت ها و راههای مختلف کنترل آنها امری ضروری است. داشتن شناخت در مورد روش های گوناگون کنترل آفت ها باعث ایجاد توانایی انتخاب موثرترین راهکار در بین تمامی راهکارهای موجود می شود. برای کنترل مشکل آفت ها در منزل باید مراحل زیر را انجام داد:

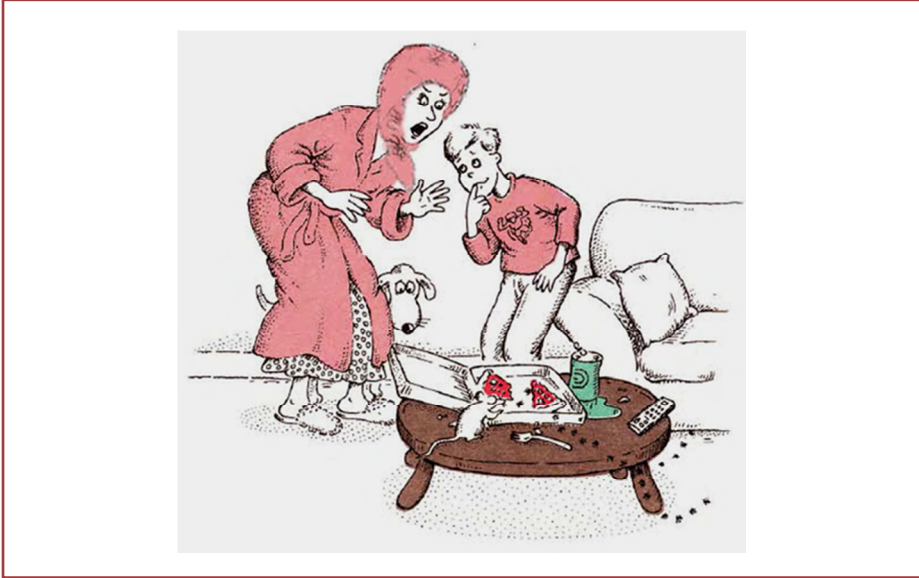
۱ - شناسایی وجود مشکل آفت. این مرحله اولین و مهمترین مرحله در کنترل آفت ها است. تعیین کنید که واقعا با چه مشکلی روبرو هستید. شناسایی بعضی از آفت ها یا علائم ناشی از آنها ساده است. شناسایی سوسک، موش و علایم آنها در منزل راحت است. اما بعضی مواقع شناسایی آفت، کار مشکلی است برای مثال وقتی یک گیاه خانگی دچار بیماری می شود ممکن است دلیل آن ضعیف بودن خاک گلدان یا کمبود آب باشد تا وجود یک آفت.

از منابع مختلف برای شناسایی آفت ها می توان بهره گرفت از جمله کتاب های در رابطه با موضوع همانند کتاب هایی که در خصوص شناسایی آفت های موجود در منطقه موجود هستند و همچنین راهنمای آفت کش هایی که در منطقه می توان به آنها دسترسی داشت.

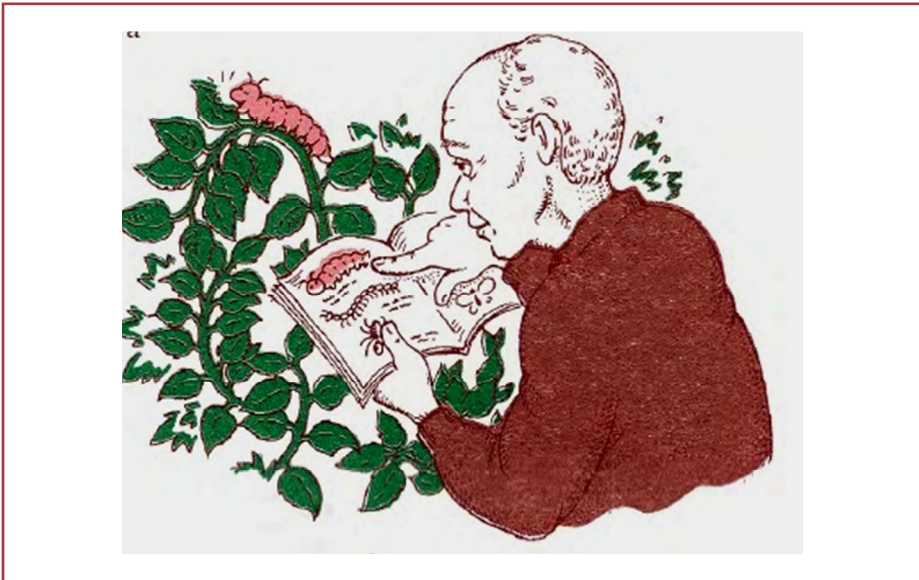
۲- تصمیم گیری در این خصوص که تا چه وسعتی نیاز به کنترل آفت ها است. کنترل آفت ها به معنی ریشه کنی آفت ها نیست. اصرار بر پاکسازی درون و بیرون خانه از آفت ها تنها سبب ایجاد هزینه بالا و استفاده بیش از حد از آفت کش ها و احتمال مواجهه با خطرات ناشی از آنها می شود.

۳ - انتخاب موثرترین راهکار. با استفاده از اطلاعات جمع آوری شده در مرحله ۱ و پاسخ به سوال مرحله دوم و آشنایی داشتن با روش های پیشگیری از ورود آفت ها به منزل، آشنایی با روش های استفاده از کنترل های غیر شیمیایی آفت ها و نهایتا آشنایی با روش های استفاده از آفت کش های شیمیایی، می توان بهترین روش را انتخاب نمود.

۴ - ارزیابی نتایج. بعد از اینکه یک روش کنترلی انتخاب و اجرا گردید باید میزان تاثیر آن را بررسی نمود.



شکل ۵۲- شناسایی علائم وجود بعضی آفت ها در منزل ساده است.



شکل ۵۳- اولین مرحله در فرآیند کنترل آفت ها، شناسایی آنها است.

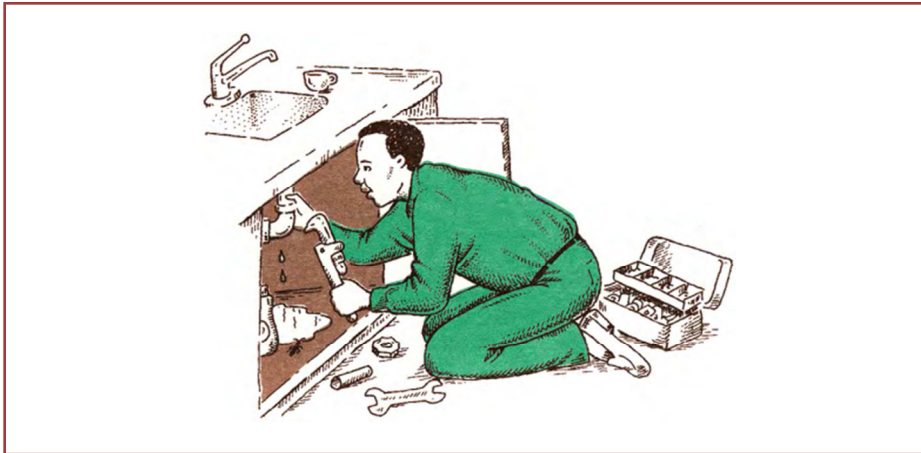
### ۱۱-۲ پیشگیری از بروز مشکل آفت ها

آفت ها همیشه در جستجوی مکانی هستند که در آن مکان نیازهای اساسی برای زنده ماندن آنها مانند هوا، غذا، رطوبت و پناگاه تأمین شود. بهترین راه کنترل آفت ها، جلوگیری از ورود آنها به خانه و حیاط منازل است. شما می توانید برای انجام این کار نیازهای زنده ماندن آفت ها را از بین ببرید. اقدامات پیشگیرانه زیر را انجام دهید:

#### ۱۱-۲-۱ پیشگیری در فضای داخلی منازل

✓ حذف آب و منابع رطوبت:

تمامی موجودات زنده از جمله آفت ها برای ادامه حیات به آب نیاز دارند. نشستی لوله های آب را بگیرد و اجازه ندهید در منزل و مناطق اطراف، آب جمع شود. به طور مثال از جمع شدن آب و مرطوب ماندن بخش های مختلف آشپزخانه مانند زیر یخچال یا ظرفشویی خودداری نمائید.



شکل ۵۴- آفت ها برای زنده ماندن به آب نیاز دارند. لوله ها و اتصالات را نشت گیری کنید.

✓ حذف غذا

مواد غذایی را درون ظروف شیشه ای یا پلاستیکی دردار نگه داری کنید، آشپزخانه را تمیز نگه دارید و بقایای روغن پخت و پز را از بین ببرید. باقی مانده غذا را در سطل زباله دردار بریزید و آن را مرتباً خالی کنید.



شکل ۵۵- مواد غذایی را درون ظروف دربسته نگه داری کنید.

✓ پناهگاه و محل های پنهان شدن آفت ها را در منزل از بین ببرید.  
ترک ها و حفره ها را درز بندی کنید تا آفت ها به آنها دسترسی نداشته باشند. از نگه داری روزنامه، کیسه های خالی مواد کاغذی و جعبه های مقوایی برای مدت طولانی خودداری کنید. وسایل و تجهیزات بسته بندی شده و دارای جعبه را قبل از منتقل کردن به داخل خانه از نظر وجود آفت بررسی نمائید.

✓ مسدود کردن راه ورود آفات

روی پنجره ها، توری مناسب نصب نمائید. روی تمامی محل های خروج فاضلاب از محافظ های مناسب استفاده کنید. تمام راه های ورودی که آفت ها می توانند از طریق آنها وارد خانه شوند مسدود نمائید. برای تمامی در و پنجره ها درزگیر مناسب نصب نمائید. زمانی که از درها استفاده نمی کنید، آنها را ببندید.

### ۱۱-۲-۲ پیشگیری در محیط خارج منزل

محل های مخفی شدن آفت ها در خارج منزل را از بین ببرید. در صورتی که در منازل دارای حیاط و باغچه زندگی می کنید، بقایای شاخ و برگ گیاهان باغچه را که محل مناسبی برای رشد موریانه و

مورچه است از بین ببرید. گیاهانی که بیمار شده اند، میوه هایی که روی زمین افتاده اند و برگ های زیر درختان می توانند پناهگاه آفت ها باشند آنها را در اسرع وقت جمع آوری و دفع نمائید. محل های مناسب برای رشد و تولید مثل آفت ها را از بین ببرید. از جمع شدن زباله ها جلوگیری نمائید زیرا محل مناسبی برای زندگی موش، مگس و سوسک است. فاضلاب ها را به طور مناسب دفع نمائید زیرا باعث ازدیاد مگس و آفت های دیگر می شوند.



شکل ۵۶- محل هایی که برای رشد و تولید مثل آفت ها مناسب هستند را از بین ببرید.

### ۱۱-۳ انتخاب مناسب آفت کش ها

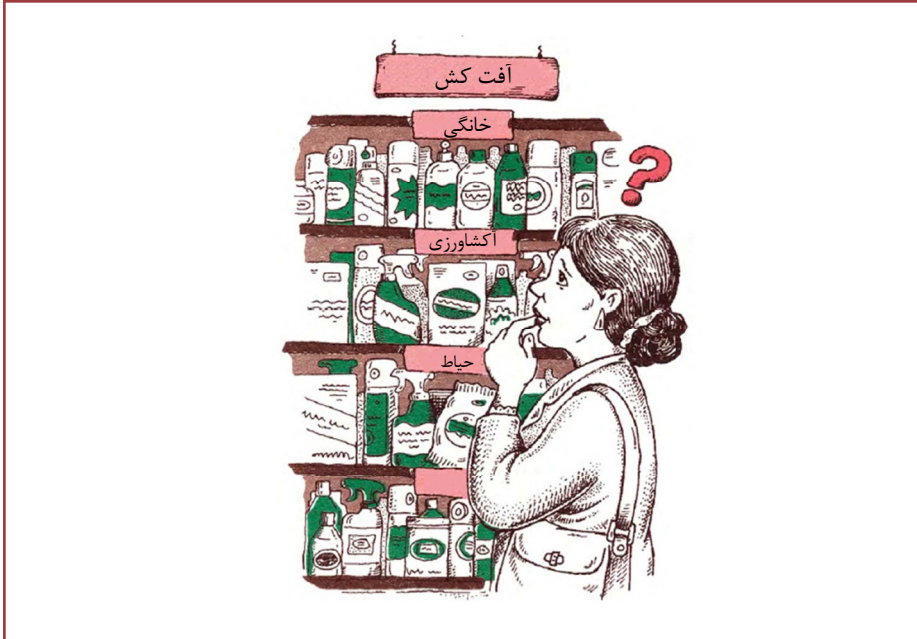
هنگامی که به این نتیجه رسیدید که برای کنترل آفت ها باید از آفت کش استفاده نمائید، حتما در ابتدا به این نکته توجه داشته باشید که "بیشترین موارد تماس افراد با آفت کش ها ناشی از استفاده آنها در منازل یا اطراف آنها اتفاق افتاده است".

هر کسی می تواند مقدار زیادی آفت کش خریداری و در منزل نگه داری نماید. برای استفاده از این آفت کش ها آموزش و مهارت ویژه ای نیاز نیست. اما بسیاری از این آفت کش ها برای انسان



خطرناک است خصوصا زمانی که به طور نامناسب نگه داری، استفاده و دفع نشوند. نتیجه حاصله از کاربرد آفت کش های شیمیایی معمولا موقت است و تکرار استفاده ضروری است. در طول زمان بعضی از آفت ها نسبت به آفت کش ها مقاوم می گردند این بدان معنا است که این آفت ها با آفت کش های شیمیایی انطباق می یابند و استفاده از آفت کش اثری بر آنها نخواهد داشت. در این شرایط باید از مواد دیگر یا روش های دیگر برای مبارزه استفاده نمود. بنابراین قبل از استفاده از آفت کش باید به این اطمینان رسیده باشید که استفاده از آفت کش دارای اثر مناسب است. برای کاهش خطرات ناشی از استفاده از آفت کش ها در منزل به موارد زیر توجه داشته باشید:

- ✓ آفت کش مناسب را انتخاب نمائید.
- ✓ برچسب آفت کش را بخوانید.
- ✓ به مقدار مورد نیاز آفت کش خرید و استفاده نمائید.
- ✓ آفت کش را به طور ایمن و صحیح استفاده نمائید.
- ✓ آفت کش را به طور صحیح نگه داری و دفع نمائید.



شکل ۵۷- انتخاب صحیح آفت کش سبب کاهش ریسک مسمومیت اعضای خانواده می شود.

### ۱۱-۴ انتخاب صحیح آفت کش

در صورتی که تصمیم گرفته اید خودتان نسبت به سم پاشی منزل اقدام نمائید مهمترین سوالی که در ابتدا باید جواب آن را پیدا کنید این است که مناسب ترین آفت کش برای شرایط شما کدام است. آفت کش های خانگی دارای شکل های مختلفی هستند که می توان محلول، آئروسول، پودر، گرانول، طعمه و پودرهای قابل خیس شدن را نام برد. پودرهای قابل خیس شدن همانطور که از نامشان پیدا است با آب و یا مایعات دیگر مخلوط و سپس استفاده می شوند. آفت کش های محلول معمولاً در آب رقیق می شوند. برای آفت های مختلف باید فرمولاسیون مناسب استفاده نمود. بسیاری از آفت کش ها، مانند اسپری های، به صورت آماده برای استفاده عرضه می شوند. استفاده از این شکل آفت کش ها راحت تر و عملی تر است چون نیاز به اندازه گیری و مخلوط کردن ندارند.

### ۱۱-۵ قبل از خرید آفت کش بر چسب آن را بخوانید.

با توجه به اطلاعات موجود در برچسب ها، آفت کش ها را با هم مقایسه نموده و با توجه به موارد زیر آفت کش مورد نظر خود را انتخاب نمائید:

- ✓ مطمئن باشید که مشکل را به خوبی شناسایی کرده اید. سپس آفت کشی را انتخاب کنید که ضمن اینکه شما را به هدفتان می رساند کمترین سمیت نیز برای انسان و محیط زیست دارد.
- ✓ وقتی که روی برچسب کلمه "همه کاره"<sup>۱</sup> دیدید، به این معنی است که آفت کش برای انواع گوناگون آفت ها موثر است. ولی اگر روی برچسب کلماتی مانند "اختصاصی یا ویژه"<sup>۲</sup> مشاهده نمودید به این معنی است که آفت کش تنها برای یک یا چند آفت موثر است.
- ✓ روی برچسب آفت کش دنبال کلمات "خطر، هشدار یا احتیاط"<sup>۳</sup> بگردید. این کلمات نشان دهنده میزان سمیت آفت کش برای انسان است.
- ✓ نوع آفت کش (آئروسول، پودر، طعمه و غیره) را متناسب با محل مورد استفاده و آفتی که می خواهید کنترل نمائید انتخاب کنید.

### ۱۱-۶ نحوه صحیح استفاده از برچسب آفت کش ها

برچسب آفت کش ها بهترین راهنما برای استفاده ایمن و موثر از آفت کش ها است. دستورالعمل های چاپ شده در برچسب ابتدا به شما کمک می کند تا با کمترین ریسک به بیشترین سود - که کنترل

<sup>1</sup> Broad-Spectrum

<sup>2</sup> Selective

<sup>3</sup> Danger, Warning, or Caution

آفت است - برسید. قبل از خرید، برچسب را بخوانید. قبل از مخلوط کردن و استفاده برچسب را بخوانید. قبل از انبار کردن یا دفع برچسب را بخوانید. به حافظه خود اعتماد نکنید.

### ۱۱-۶-۱ مهمترین بخشهای برچسب یک آفت کش

۱- شماره ثبت در سازمان محیط زیست امریکا. این عدد نشان دهنده این است که سازمان محیط زیست امریکا این آفت کش را مورد ارزیابی قرار داده است و در صورتی که آموزش های موجود در برچسب به دقت مطالعه شود استفاده از آن دارای کمترین ریسک خواهد بود.

۲- ترکیب اصلی یا فعال آفت کش: ترکیب فعال در آفت کش ماده شیمیایی است که سبب کشتن و کنترل آفت هدف می گردد.

۳- کلمات هشدار دهنده: کلمات هشدار دهنده "احتیاط، هشدار و خطر" نشان دهنده قدرت آفت کش برای ایجاد مسمومیت در افراد است. کلمه "احتیاط" روی آفت کش هایی نوشته می شود که خطر کمتری برای انسان داشته باشند. کلمه "هشدار" نشان می دهد که آفت کش دارای خطر بیشتری برای انسان است. کلمه "خطر" نشان دهنده این است که آفت کش بسیار سمی و تحریک کننده است. این نوع آفت کش ها را باید با احتیاط بسیار بالا استفاده نمود زیرا می توانند سبب سوختگی شدید پوست و چشمها شوند.



شکل ۵۸- بخش های اصلی برچسب یک آفت کش

۴- احتیاطهای لازم هنگام استفاده: در این قسمت از برچسب تجهیزات حفاظتی ضروری مانند دستکش و عینک، که هنگام کار با آفت کش لازم است، ذکر می شود. در این قسمت چگونگی حفاظت از بچه ها و همچنین حیوانات خانگی در منطقه ای که آفت کش مورد استفاده قرار گرفته است را یادآوری می کند.

۵- خطرات زیست محیطی: در این قسمت خطرات زیست محیطی آفت کش همانند خطرات برای حیات وحش، ماهی ها، پرندگان یا حیوانات و آلودگی آنها ذکر می شود.

۶- دستورالعمل استفاده: با خواندن این قسمت مطمئن می شوید که آفت کش برای آفت مورد نظر شما مناسب است. برای مثال ممکن است در این قسمت قید شده باشد که آفت کش تنها برای کنترل مورچه مناسب است و نمی توان از آن برای کنترل مگس استفاده نمود. تنها از مقدار آفت کشی که در این قسمت ذکر شده است، استفاده نمائید. دستورالعمل های این قسمت را به دقت مطالعه و رعایت نمائید.

۷- آموزش کمک های اولیه: در این قسمت کمک های اولیه به کسی که به طور تصادفی با آفت کش مسموم شده است را آموزش می دهد. لازم به ذکر است که در این قسمت تنها کمک های اولیه ذکر می شود و همیشه باید برای درمان به پزشک یا مراکز درمان مسمومیت ها مراجعه نمود. هنگام انتقال فرد مسموم به مراکز درمانی برچسب یا ظرف آفت کش را به همراه خود داشته باشید.

۸- انبار و دفع آفت کش: برای نگه داری یا دفع ایمن آفت کش حتما این بخش از برچسب را با دقت مطالعه نمائید. سعی کنید همیشه آفت کش را در ظرف خودش و دور از دسترس بچه ها و در کابینت دارای قفل نگه داری نمائید.



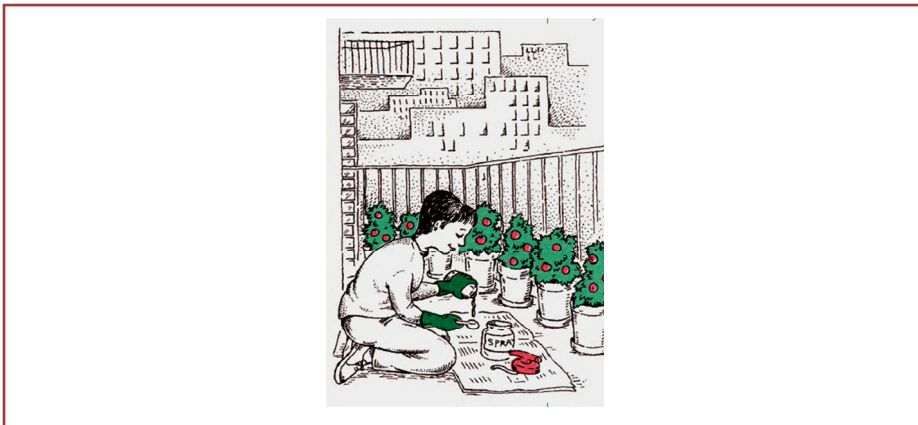
شکل ۵۹- قسمت های اصلی برچسب که در پشت ظرف های آفت کش ها نصب می شود.



شکل ۶۰- به همراه بعضی از آفت کش ها برشور آموزشی ارائه می گردد که معمولاً حاوی اطلاعات برچسب است.

### ۷-۱۱ تعیین دقیق مقدار آفت کش مورد نیاز برای استفاده

بسیاری از آفت کش ها به صورت آماده برای استفاده عرضه می گردند این آفت کش ها معمولاً به صورت اسپری هستند. در صورتی که شکلی از آفت کش را خریداری می نمائید که نیاز به اندازه گیری و مخلوط کردن با آب دارد با توجه به سطحی که قصد دارید آفت کش را در آن استفاده نمائید مقدار مورد نیاز را به دقت اندازه گیری و مصرف نمائید. بنابراین قبل از مخلوط کردن آفت کش ابتدا مقدار سطحی را که می خواهید سم پاشی نمائید اندازه گیری نمائید و حجم آفت کش مورد نیاز را به دقت معین نمائید و سپس اقدام به مخلوط کردن و آماده سازی آفت کش نمائید.



شکل ۶۱- زمانی که از آفت کشی استفاده می کنید که نیازمند مخلوط کردن است، مقدار مورد نیاز را دقیقاً تعیین نمائید.

### ۸-۱۱ نکات ایمنی هنگام استفاده از آفت کش ها

بعد از اینکه برچسب آفت کش را مطالعه نمودید و با اقدامات احتیاطی ضروری هنگام کاربرد آفت کش ها آشنا شدید برای کاهش خطرات، موارد زیر نیز رعایت نمائید:

✓ قبل از استفاده از آفت کش

تجهیزات حفاظتی که در برچسب قید شده است را بپوشید. در صورتی که تجهیزات خاصی در برچسب ذکر نشده باشد حتما از عینک حفاظتی، پیراهن آستین بلند و شلوار بلند و کفش های بسته استفاده نمائید.

✓ هنگام مخلوط کردن و استفاده از آفت کش ها

هنگام مخلوط کردن و استفاده از آفت کش ها از خوردن و آشامیدن و سیگار کشیدن خودداری نمائید. در غیر این صورت مقداری سم به همراه دست به دهان منتقل می شود. علاوه بر این بعضی از آفت کش ها قابل انفجار هستند.

دستورالعمل های موجود در برچسب را به دقت مراعات نمائید. مقادیر قید شده را هرگز تغییر ندهید. فکر نکنید که با دو برابر کردن مقدار آفت کش، اثر آن را دو برابر می کنید. با این کار تنها خودتان و افرادی را که قصد حفاظتشان دارید در معرض آسیب قرار می دهید.

مخلوط کردن آفت کش ها را در محیط بیرون یا در محیطی که دارای تهویه مناسب است انجام دهید. برای درست کردن مخلوط هرگز از وسایل آشپزخانه استفاده نمائید. به همان مقدار که به آفت کش نیاز دارید مخلوط درست کنید.



شکل ۶۲- آفت کش ها را در محیط بیرون و یا در محلی که تهویه مناسب وجود دارد مخلوط نمائید.

بچه ها، حیوانات خانگی (مانند پرندگان و ماهی ها) و اسباب بازی بچه ها را از محلی که مخلوط درست می کنید یا آفت کش را استفاده می نمائید دور نگه دارید.

هرگز آفت کش را به ظرفی دیگر غیر از ظرف خودش خصوصا ظروف خالی شده ی مواد غذایی مانند بطری شیر یا نوشیدنی ها منتقل نکنید. آفت کش را در ظرف اصلی خودش و به شکلی که کاملاً قابل شناسایی است نگه داری کنید. در ظرف آفت کش را بعد از استفاده محکم ببندید طوری که بچه ها قادر به باز کردن در ظرف نباشند.

در صورت ریزش اتفاقی آفت کش بلافاصله آن را تمیز نمائید. از آب برای شستن آن استفاده ننمائید زیرا این کار سبب می شود که آفت کش بیشتر پخش شود. به جای آن از خاک اره، خاک یا دیگر مواد جاذب استفاده نمائید. سپس این مواد را جارو کرده و درون کیسه زباله قرار داده و مطابق با دستورالعمل برچسب آن را دفع نمائید.

آفت کش های که به شکل طعمه برای موش و دیگر جونندگان استفاده می شوند را هرگز در محل هایی قرار ندهید که بچه ها بتوانند به آن دسترسی پیدا کنند.



شکل ۶۳ در صورت ریزش اتفاقی آفت کش بلافاصله آن را با خاک اره خاک یا مواد جاذب دیگر تمیز نمائید.

### ۹-۱۱ کاربرد آفت کش ها در محیط های داخلی

آفت کش را تنها زمانی در محیط داخل استفاده نمائید که واقعا نیاز باشد و از مقدار محدود آن استفاده نمائید.

در محیط داخل، هنگام استفاده از آفت کش تهویه مناسب وجود داشته باشد. بعد از استفاده، تمامی پنجره ها را باز کنید و سیستم های تهویه را روشن نمائید. در صورتی که آفت کش تنها در

محل بدون تهویه موثر است، بعد از استفاده از آفت کش محل را ترک ننمائید. خود و خانواده تان حداقل در طول مدت زمانی که در برجسب ذکر شده است از محل دور باشید. قبل از اینکه آشپزخانه را سم پاشی نمائید تمام ظروف و مواد غذایی را از آن خارج نمائید. از به کار بردن آفت کش بر روی سطوحی که برای آماده سازی غذا استفاده می شود خودداری نمائید. قبل از اینکه در محلی مواد غذایی قرار دهید باقی مانده آفت کش را تمیز نمائید.

### ۱۰-۱۱ استفاده از آفت کش ها در محیط بیرون

در محیط بیرون هنگام وزش باد سم پاشی ممنوع است. هنگام سم پاشی طوری قرار بگیرید که وزش یک نسیم سبب نشود سم روی صورت شما اسپری شود. قبل از سم پاشی در و پنجره های خانه را ببندید. نازل سم پاش را طوری تنظیم نمائید که آفت کش با فشار، فضای مورد نظر برای سم پاشی را پوشش دهد.

### ۱۱-۱۱ نگه داری و انبار و دفع مناسب آفت کش ها

انبار و دفع نامناسب آفت کش ها می تواند برای انسان و محیط زیست خطرناک باشد. اقدامات ایمنی زیر را انجام دهید:

#### انبار و نگه داری ایمن آفت کش ها

سعی کنید آفت کش ها را ذخیره نکنید. با خرید آفت کش ها به مقدار مورد نیاز از ذخیره کردن آنها خودداری نمائید.

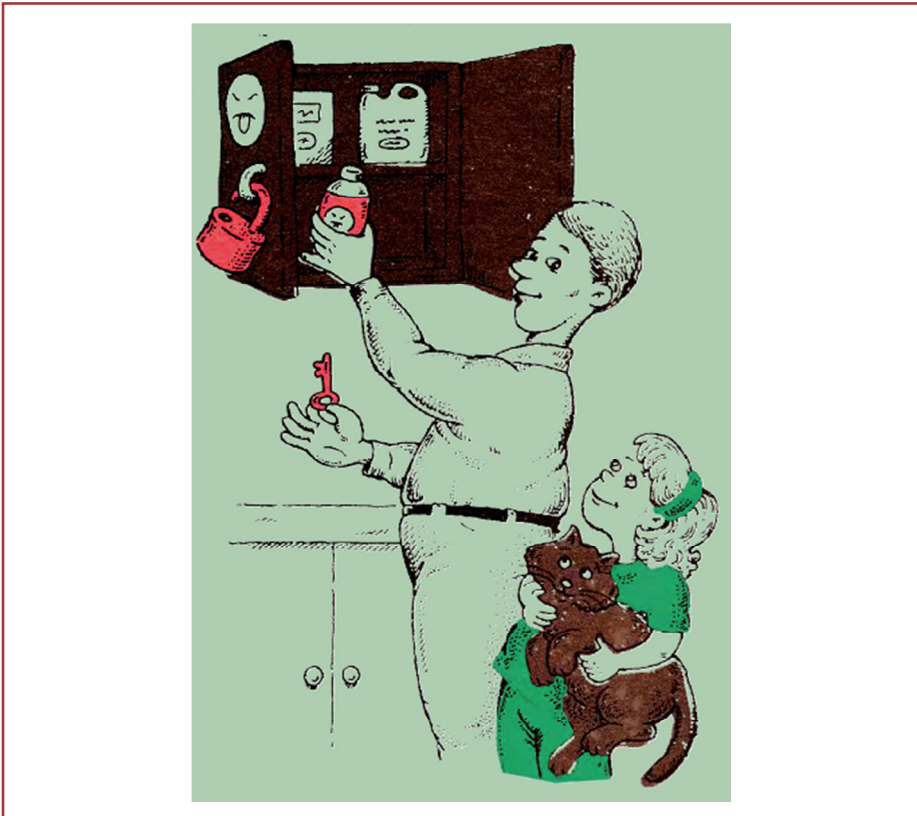
تمامی دستورالعمل های انبار کردن آفت کش که روی برجسب قید شده است را رعایت نمائید. محل نگه داری آفت کش ها در محلی با ارتفاع زیاد باشد طوری که بچه ها به آن دسترسی نداشته باشند. تمامی آفت کش ها را در یک کمد که در آن قفل می شود، نگه داری نمائید. محل نگه داری دارای تهویه کافی باشد.

مایعات قابل اشتعال را بیرون از محیط زندگی و دور از منابع جرقه و آتش انبار کنید. از انبار کردن آن نزدیک تجهیزاتی مانند اتومبیل، ماشین چمن زنی، موتورخانه و غیره خودداری نمائید. هرگز آفت کش ها را کنار محل نگه داری مواد غذایی و داروها و حتی محل نگه داری غذای



حیوانات نگه داری ننمائید.

همیشه آفت کش ها را در ظرف اصلی که دارای برچسب است، نگه داری ننمائید.  
هرگز آفت کش ها را به داخل بطری مواد غذایی یا دیگر بسته بندی های غذایی منتقل نکنید.  
بچه ها ممکن است اشتبهاً آن را به جای ماده غذایی مصرف نمایند.  
بسته بندی هایی را تهیه کنید که باز کردن آنها برای بچه امکان پذیر نباشد.<sup>۱</sup> علاوه بر این، در کمد نگه داری آفت کش ها را همیشه قفل ننمائید.  
از انبار کردن آفت کش ها در محل هایی که ممکن است دچار آب گرفتگی شوند یا اماکن مرطوب خودداری کنید.



شکل ۶۴- آفت کش ها را در محلی دور از دسترس اطفال نگه داری ننمائید.

<sup>۱</sup> Child-resistant Packaging

### ۱۱-۱۲ دفع ایمن آفت کش ها

وقتی مقدار اندکی از آفت کش باقی می ماند، بهترین راه حل برای آن مصرف آن مطابق با دستورالعمل های موجود در برچسب است. در این مورد می توانید با همسایگان مشورت نمایید و در صورتی که آنها هم دارای مشکل آفتی مشابه آفت شما هستند مقدار باقی مانده آفت کش را به آنها بدهید تا برای کنترل آفت از آن استفاده نمایند.

برای دفع باقی مانده ی آفت کش ها دستورالعمل های موجود در برچسب در خصوص دفع صحیح آفت کش را مطالعه نمائید و مطابق آن اقدام به دفع آفت کش نمائید. به طور کلی اگر مقدار کمی از آفت کش مایع در ته ظرف باقی مانده است در آن را محکم ببندید و آنرا درون یک کیسه زباله قرار داده و درون زباله های دیگر قرار دهید.

باقی مانده بسته بندی آفت کش های جامد را درون کارتن یا کیسه زباله قرار داده و آن را محکم بسته بندی نمائید و درون زباله های دیگر قرار دهید.

باقی مانده آفت کش را درون سینک دستشویی، توالت، جدول کنار خیابان و یا کانال های فاضلاب خالی نکنید. آفت کش ها می تواند در فرآیند تصفیه فاضلاب تداخل ایجاد نمایند.

ظرف های خالی آفت کش ها به اندازه ظرف پر آن می تواند خطرناک باشد چون مقداری آفت کش در آن باقی می ماند. به هیچ عنوان از این ظرف ها دوباره استفاده نکنید. در ظرف های خالی را محکم ببندید و آن را درون کیسه زباله قرار دهید. قوطی هایی که حاوی اسپری های آفت کش ها هستند را سوراخ نکنید یا آنها را درون آتش نیندازید چون باعث ایجاد انفجار می شوند.

ظرف های آفت کش ها را حتی اگر از جنس قابل بازیافت هستند، هرگز درون محل مخصوص مواد قابل بازیافت قرار ندهید.

## مراجع

- Office of Pesticide Program, US Environmental Protection agency (EPA), 2012, Occupational pesticide handler unit exposure surrogate reference table.
- J. Routt Reigart, James R. Roberts, 1999, Recognition and management of pesticide poisoning, *Fifth Edition*.
- Leslie London, Centre for Occupational and Environmental Health Research, Health Sciences, 2011, Biological monitoring of workers exposed to pesticides: A Guideline for field application, University of Cape Town, Cape Town.
- National Pesticide Information Center (NPIC), US Environmental Protection agency (EPA), 2013, EPA Pesticide Regulation, <http://npic.orst.edu/reg/epareg.html>.
- Darla Borges, High Plains-Intermountain Center for Agricultural Health and Safety, PESTICIDE SAFETY: Routes of Human Exposure Engineering and Administrative Controls. Colorado State University.
- U.S Department of Labor, Occupational safety and Health Administration (OSHA), Chemical Chemical & Pesticide - OSHA-WARNING, <http://www.compliancesigns.com/Chemical-Biohazard-Chemical-Fuel-Pesticide-OSHA-WARNING-Signs.shtml>.
- Department of health and human service, Centers for Disease Control and Prevention The National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH), 2007, Reducing Pesticide Exposure at Schools, NIOSH Fact Sheet, Cincinnati, OH.
- US Environmental Protection agency (EPA), 2005, Citizen's Guide to Pest Control and Pesticide Safety.
- Rutgers cooperative extension, N.J. Agricultural experiment station, Rutgers, The state university of New Jersey, Respiratory Protection for Pesticides, New Brunswick.
- National Pesticide Information Center (NPIC), US Environmental Protection agency (EPA), 201a, Minimizing Exposure at Work, <http://npic.orst.edu/health/minwork.html>.
- Bureau of Environmental Public Health Medicine, Division of Environmental Health, What is Integrated Pest Management (IPM)?, Florida Department of Health.
- UK Cooperative extension service, University of Kentucky, College of agriculture, 2005, Applying pesticide correctly: A guide for private and commercial applicators.

در تهیه و تدوین این سند سعی شده است که ضمن توجه به شرایط موجود کشور، در حد امکان بین این راهنما و قوانین، آئین نامه ها و سایر مقررات موجود کشور از جمله آیین نامه بهداشت کار در مراکز کشاورزی، دامداری و مرغداریهای سراسر کشور، قانون کار کشاورزی (مصوب ۱۳۵۳/۳/۷)، آئین نامه

حفاظت فنی و بهداشت در کار کشاورزی مصوبه شورای عالی کار کشاورزی، آیین نامه اجرایی ماده ۶۱ برنامه چهارم توسعه، آیین نامه اجرایی کنترل و نظارت بهداشتی بر سموم و مواد شیمیایی و قانون حفظ نباتات (مصوب ۱۳۴۶/۲/۱۲) هماهنگی ایجاد شود.