

مدیریت علف های هرز

برنامه کنترل علفهای هرز

بسیاری از تولید کنندگان، کنترل علف های هرز را به عنوان یک اقدام دفاعی و از بین بردن علف هرز به محض ظهور و پیدایش آنها می پندارند. اما جلوگیری از رشد علف های هرز در مقایسه با از بین بردن آنها ارزاتر و ساده تر می باشد، همچنین عملیات پیشگیری ایمن تر و پایدارتر است. مدیریت پیش گیری علف های هرز شامل دور نگه داشتن علف های هرز از محصول می باشد. برای مثال در چمن ها به روشهای زیر می توان این روش را اجرا نمود:

- استفاده از بذر گواهی شده: هنگامی که برای استقرار یک چمن به جای اندام های رویشی از قبیل ریزوم و ... از بذر استفاده می شود باید مطمئن بود که بذر چمن عاری از بذر علف هرز باشد.
 - تمیز کردن علف های هرز حاشیه : علف های هرز می توانند از زیر حصار ها عبور کنند و وارد چمن شوند. مدیریت علف های هرز خارج از چمن و مناطق حاشیه آسان تر می باشد.
 - تمیز کردن علف های هرز در طول نهر ها: علف های هرز شنا گران خوبی می باشند و به راحتی از طریق جریان آب منتقل می شوند.
 - استفاده از خاک تمیز : اگر استقرار یک چمن نیاز به اضافه کردن خاک دارد دقت کنید که این خاک از کجا می آید ممکن است از محلی که آلوده به علف های هرز چند ساله است باشد، این بدان معنی است که اندام های رویشی آن ها ممکن است بدون هیچ مانعی به چمن برسد.
- هر کس که با گیاهان زینتی سروکار دارد بایستی یک برنامه کنترل علف های هرز داشته باشد. این برنامه می تواند یک برنامه سه بخشی شامل موارد زیر باشد:
- ۱- حذف و از بین بردن بذرها و بخش های رویشی علف های هرز قبل از کاشت گیاه اصلی در داخل و اطراف منطقه کشت. مخصوصاً از بین بردن بذور و بخشهای رویشی علفهای هرز چند ساله ها به دلیل عدم کنترل آنها با مالچ یا علف کش های پیش رویشی مهم می باشند.

۲- جلوگیری از رشد علف های هرز در داخل و اطراف منطقه کشت. مالچ کاری و علف کش های پیش رویشی برای کنترل علف های هرز بذری، خیلی خوب عمل می کنند.

۳- حذف علف های هرز به محض ظهور آنها. بخاطر اینکه روش های پیشگیری کنترل کاملی را فراهم نمی کنند نیاز به وجین دستی، کولتیواسیون، سمپاشی لکه ای با علف کش های پس رویشی برای کنترل ضروری می باشد.

نکاتی که باید در کنترل علف هرز در نظر گرفت

۱- در بیشتر مکان ها، استفاده از علف کش پیش رویشی برای یکبار در مقدار توصیه شده در طول فصل، کنترل کامل را فراهم نمی کند و تکرار سمپاشی ضروری می باشد. تولید کنندگانی که با یکبار سمپاشی علف های هرز را در طول فصل کنترل می کنند احتمالاً مقدار بالایی از علف کش استفاده کرده و در نتیجه از رشد دیگر گیاهان مطلوب جلوگیری می کنند.

۲- هیچ علف کش پیش رویشی قادر به کنترل همه علف های هرز نیست. برخی از آنها پهن برگ ها را بهتر از باریک برگ ها کنترل می کنند، در عوض، برخی دیگر گراس ها (باریک برگها) را بهتر از پهن برگ ها در کنترل دارند. بعضی علف کش های پس رویشی اغلب علف های هرز را کنترل می کنند اما کاربرد آنها در گیاهان مستقر شده ممنوع می باشد.

۳- اگر یک نوع از علف های هرز در یک منطقه کنترل شده و نوع دیگر در همان منطقه کنترل نشود گونه کنترل نشده به تدریج بر آن منطقه غالب می شود. به عنوان مثال، اگر یک علف کش علف های هرز پهن برگ را کنترل و بر روی باریک برگ ها تاثیری نداشته باشد، در ادامه گراس ها کل زمین را فرا می گیرند. به منظور دستیابی به کنترل پیش رویشی طیف وسیعی از علف های هرز، مخلوطی از علف کش ها را بکار می برند.

۴- هنگامی که بیش از یکبار سمپاشی در طول فصل انجام می شود، علف کش ها باید جایگزین شوند و در هر بار همان علف کش استفاده نشود، زیرا مصرف مکرر علفکشهای یکسان در یک منطقه مسئله مقاومت علفهای هرز به علفکشها را به دنبال خواهد داشت.

۴- تولید کنندگان که برای عاری کردن زمین از علف هرز هزینه و زمان صرف می کنند می بایست جهت جلوگیری از رشد مجدد علف هرز بوسیله مالچ کاری و کاربرد علف کش پیش رویشی اقدامات لازم را به عمل آورند.

روش های کنترل علف های هرز در گیاهان زینتی

علف های هرز با استفاده از روش های فیزیکی (مثل کولتیواسیون، قطع کردن، مالچ، وجین دستی، انتخاب یک بستر رشدی عاری از علف هرز و کاشت گیاهان پوششی) و روش های شیمیایی (تدخین کننده ها و علف کش ها) قابل کنترل می باشند. بخاطر تغییرات در زمان و مقدار جوانه زنی بذرها و ساختارهای رویشی زنده و تولید مثلی، عادات رشدی مختلف و میزان رشد زیاد علف های هرز، استفاده از همه این روش ها در یک زمان یا زمان دیگر لازم خواهند بود.

روش های فیزیکی

کولتیواسیون (Cultivation)

در مورد کولتیواسیون (شخم) لازم است نکات زیر مورد توجه قرار گیرد.

اثر کولتیواسیون در مدیریت علف های هرز یکساله بدین صورت است که اگر علف های هرز کوچک باشند خیلی خوب کنترل خواهند شد ولی اثر کولتیواسیون در مدیریت علف های هرز چند ساله ضعیف است زیرا کولتیواسیون به گسترش و انتشار این علف های هرز از طریق قطعه قطعه شدن و حرکت اندام های رویشی زیرزمینی کمک می کند. کولتیواسیون یک روش معمولی کنترل علف های هرز در خزانه ها و گیاهان موجود در فضای سبز می باشد. کولتیواتورهای سوار بر تراکتور و روتوتیلرهای ماشینی و دستی قابل استفاده می باشند. هر چند که کولتیواسیون یک روش موثر در کنترل علف هرز می باشند اما مشکلاتی نیز دارد. وقت گیر و زمان بر می باشد. زیرا به منظور دستیابی به یک کنترل رضایت بخش باید در طول فصل مرتب تکرار شود. علف های هرز می بایست قبل از آنکه خیلی بزرگ شوند با کولتیواسیون (شخم) از بین بروند. حتی بعد از کولتیواسیون علف های هرز باقیمانده بلافاصله می توانند جوانه بزنند. بعلاوه، کولتیواسیون ممکن است باعث جداسدن و پراکنش ساختارهای زیر زمینی علف های هرز چند ساله مثل ریشه ها، ریزوم ها یا غده ها شوند که در نتیجه باعث تکثیر علف های هرز شوند. همچنین، کولتیواسیون باعث خسارت به ساختمان خاک می شود. رفت و آمدهای زیاد با کولتیواتورهای نوع تراکتوری بر روی زمین باعث فشردگی خاک می شود. شخم مکرر با روتوتیلرهای سبک یا حتی یکبار شخم با روتوتیلرهای سنگین باعث تخریب و نابودی ساختمان لایه رویی خاک می شود. کولتیواسیون باید با ادوات و تجهیزات سبک انجام شود. در هنگام کولتیواسیون، راننده باید از آسیب و برخورد ادوات به ریشه ها و تنه های درختان زینتی مخصوصاً هنگام استفاده از کولتیواتورهای نوع تراکتوری و روتوتیلرها اجتناب کند. کولتیواسیون های نوع روتاری (چرخان) برای شخم بین ردیف های درختان مناسب می باشند. کولتیواتورهای ویژه و برس های پاک کننده علف هرز برای استفاده در بسترهای بذری خطی و دیگر مکان ها شامل فضاهای کوچک بین ردیف ها در دسترس می باشند. علیرغم زیان های ناشی از کولتیواسیون، این روش، روشی موثر در کنترل علف های هرز در گیاهان حساس به علف کش می باشد و زمین را قبل از کاربرد علف کش های پیش رویشی از علف های هرز پاک می کند. کولتیواسیون در گیاهان زینتی فضای سبز به خاطر تنوع زیاد گیاهان در یک منطقه کوچک و در نتیجه محدودیت استفاده از علف کش امری معمول می باشد.

قطع کردن (moving)

اثر قطع کردن در مدیریت علف های هرز مختلف، متفاوت است مثلاً برای کنترل خارخسک به خاطر عادت رشدی خوابیده ای که دارد ضعیف است. اثر قطع کردن در مدیریت علف های هرزی که ساقه ایستاده دارند در قبل از بذری نسبتاً خوب است اما در هر حال قطع کردن می تواند به عنوان ابزاری در گسترش

علف های هرز باشد. مانند هنگامی که در چمن گیاه قاصدک وجود دارد اگر قطع کردن در مرحله ی گل دهی باشد مجموعه ای از بذرها منتقل می شوند.

قطع کردن به طور معمول برای کنترل علف های هرز در گیاهان زینتی خزانه ای و فضای سبز استفاده می شود، البته این روش وقت گیر است و فقط کنترل علف هرز در کوتاه مدت را فراهم می کند و باید در طول فصل به دفعات تکرار شود و خسارت به گیاهان در اثر برخورد ادوات به آنها اجتناب ناپذیر است.

استفاده از مالچ (mulching)

استفاده از مالچ ها، هم زنده و هم غیر زنده می تواند در مدیریت علف های هرز یکساله کاملاً مؤثر باشد اما استفاده از مالچ در مدیریت علف های هرز چند ساله در صورتی مفید می باشد که علف هرز چند ساله کاملاً با مالچ پوشیده شوند. مالچ برای محدود کردن رشد علف های هرز در محصولات با ارزش در خزانه ها و گیاهان زینتی در فضای سبز استفاده می شود. مالچ قادر به کنترل علف های هرزی که از بذور موجود در خاک جوانه می زنند، می باشد. مالچ های آلی مثل خرده های چوب، پوست های ریز شده درختان یا دیگر بقایای گیاهان برای دستیابی به یک خاک عاری از علف هرز بلافاصله بعد از کاشت گیاهان زینتی قابل استفاده می باشند. برای تاثیر بیشتر مالچ لازم است که پوشش مالچ حداقل ۵cm قطر داشته باشد. اما نباید این لایه از ۱۰cm بیشتر باشد. لایه مالچ ضخیم تر ممکن است برای گیاهان زینتی مضر باشد و شاید بستری برای جوانه زدن و زنده ماندن بذور علف هرز فراهم کند. یک اشتباه معمول کاربرد مالچ هایی با قطر زیاد می باشد. مالچ قطور یک محیط دائماً مرطوب ایجاد می کند که در نتیجه از نفوذ اکسیژن در خاک جلوگیری می نماید. مشکل دیگر مالچ های آلی جوانه زنی بذور علف های هرز در بالای سطح مالچ می باشد. بذوری که براحتی توسط جریان باد جا به جا می شوند مثل کاهوی وحشی و شیر تیغی در مالچ های آلی می توانند سبز شوند. مالچ های تشکیل شده از پوستهای درشت درختان باید حدود ۱۰ cm باشند اما مالچ های با بافت ریز باید ۵ cm عمق داشته باشند. مالچ های درشت ظرفیت نگهداری آب کمتری دارند و جوانه زنی بذور علف های هرز در آنها کمتر است. مالچ ریز (مالچ با عمق کم) امکان بیشتری برای استفاده علف کش های پیش رویشی دارند.

از برگ ها و ساقه های گیاهان برای مالچ نباید استفاده کرد. علف های هرز چند ساله که ساختارهای زیرزمینی دارند قادر به رویش از زیر مالچ های آلی می باشند. آنها می بایست با علف کش های سیستمیک، پس رویشی کنترل شوند، یا به دفعات می بایست کشته شوند. استفاده از یک علف کش پیش رویشی در ترکیب با مالچ های آلی منجر به کنترل بهتر علف های هرز می شود. جدیداً از دانه های پلاستیکی تلقیح شده با علف کش ترفلان به عنوان یک جایگزین مناسب برای مالچ استفاده می کنند و بعد از کاربرد آن میتوان از یک علف کش پس رویشی نیز استفاده کرد.

مالچ های غیر آلی شامل پلاستیک، سنگریزه و در موارد کمتر تایرهای لاستیکی می باشند. پلاستیک های سیاه سالها برای جلوگیری از رشد علف های هرز در زمین ها و فضای سبز استفاده شده است، اما کاربرد

پلاستیک سیاه به خاطر کمبود خلل و فرج آن توصیه نمی‌شود. کمبود خلل و فرج نفوذ آب و گاز را محدود می‌کند، همچنین دی اکسید کربن نیز در زیر پلاستیک سیاه تجمع می‌یابد که در نتیجه رشد گیاه را به خاطر نیاز به اکسیژن برای توسعه با مشکل روبرو می‌کند، گرچه این گفته‌ها می‌تواند صحیح باشد اما بعد از سالها تلاش برای دستیابی به مواد جدیدتر، بسیاری از پرورش دهندگان مجدداً به استفاده از پلاستیک های سیاه و جامد رو آورده اند. به نظر می‌رسد برخی علف های هرز از سایر مالچ هами توانند عبور و به رشد خود ادامه دهند و برخی دیگر ریشه های خود را در داخل این مالچ های (آلی) توسعه داده و به سطح خاک می‌آورند.

وجین دستی (Hand pulling)

وجین دستی علف‌های هرز روشی است که هرکسی که گرفتار کنترل علف هرز است به دلیل مشکل بودن انجام آن دوست دارد به نوعی از آن فرار کند ولی احتمالاً هرگز کنار گذاشته نخواهد شد. وجین دستی بیشتر به عنوان یک روش تکمیلی جهت حذف باقیمانده علفهای هرز کنترل نشده توسط سایر روشها می‌باشند. دستیابی به کنترل کامل علف‌های هرز مشکل می‌باشد اما در برخی شرایط مثل گیاهان گلدانی، بستر بذرها در خزانه‌ها و یا مناطق فضای سبز شهری خیلی ضروری به نظر می‌رسد و وجین دستی در این موارد می‌تواند کار ساز باشد.

انتخاب بستر رشد عاری از علف هرز (*Selecting a weed-free growing medium*)

معمولاً در فضای سبز بعد از کاشت گیاه اصلی اقدام به کنترل علفهای هرز می‌شود. اما در یک برنامه موفق کنترل علفهای هرز باید از مدتها قبل از کاشت به فکر مدیریت علفهای هرز بود. در این صورت علی‌رغم صرف هزینه و زمان بیشتر، اثر آن در دراز مدت افزون تر خواهد بود.

با انتخاب یک بستر رشدی که به طور طبیعی و دائمی عاری از علف هرز باشد، از بسیاری از مشکلات علف هرز در گیاهان گلدانی جلوگیری می‌شود. پرلایت و ورمیکولایت، عاری از بذر علف هرز هستند. اغلب پیت‌ها حاوی مقادیر کمی از بذور علف هرز هستند و مواد آلی که به طور مناسبی کمپوست می‌شوند، بخاطر دمای بالا در حین کمپوست شدن عاری از علف هرز می‌باشند. پاستوریزه کردن بستر کشت با بخار آب نیز یک روش موثر در کنترل علف‌های هرز و اغلب قارچها و حشرات خاک زاد می‌باشد. در این روش بستر کاشت باید بین ۷۰-۸۰ درجه سانتیگراد گرمادیده و این گرما برای مدت ۳۰ دقیقه حفظ شود. بستر بخار داده شده باید بلافاصله با یک پوشش پوشیده شود یا طی مدت ۱ هفته استفاده شود زیرا احتمال آلودگی مجدد وجود دارد.

آفتاب دهی خاک نیز یک روش قابل استفاده می‌باشد. این روش باید در طول گرمترین ماههای سال انجام شود و پوشش آن حداقل باید برای ۶ هفته باقی بماند و همچنین قبل از پوشاندن خاک با پلاستیک باید بستر مرطوب شود.

استفاده از گیاهان پوششی (cover crop)

دستیابی به کنترل کامل علف های هرز در مزرعه از طریق کولتیواسیون و انتخاب صحیح و کاربرد مناسب علف کش ها مقدور می باشد. البته کولتیواسیون و کاربرد علف کش ها مشکلات مدیریتی در رابطه با گیاه، خاک، محیط و زیبایی ایجاد می کند (از جمله فرسایش خاک و رواناب). این مشکلات را می توان با صرف کمی هزینه و وقت با کاربرد مناسب یک گیاه پوششی حل کرد.

اجازه دادن به رشد هر گیاه پوششی اختیاری و داوطلب بین ردیف های درختان در کوتاه مدت ساده و ارزان می باشد. کاشت یک گیاه پوششی دائمی بین ردیف های درختان عملیات قطع کردن علف های هرز را کاهش داده و مشکلات علف هرز را به حداقل می رساند. گیاهان پوششی، فرسایش را کنترل کرده، رواناب ناشی از کودها و آفت کش ها را در نهرها و آبهای زیرزمینی کاهش داده و در نهایت مقدار علف کش مورد نیاز در زمین را کاهش می دهند.

در سالهای اخیر تولید کنندگان میوه و برخی خزانه کاران گیاهان زینتی، گیاهان پوششی باریک برگ چند ساله را بین ردیف های درختان کاشت کرده اند. در این مورد علف باغ (orchardgrass)، فستوکا (tall fescue)، علف چمنی چند ساله (perennial ryegrass) بیشترین استفاده را دارند و امتیازات زیادی را فراهم می کنند. البته موارد ذکر شده سرعت رشد سریعی دارند و جهت جلوگیری از رقابت آنها با گیاه زینتی نیاز به عملیات قطع کردن مکرر در طول فصل را دارند.

روش های شیمیایی

در هنگام استفاده از مواد شیمیایی مورد استفاده برای کنترل علف های هرز (علف کش ها) باید اصولی را مد نظر داشت. اگر کاربر، آموزش لازم را ندیده باشد علف کش به طور صحیح استفاده نمی شود. ادوات سم پاشی ممکن است به اشتباه استفاده شود و یا زمان استفاده علف کش مناسب نباشد و موجب خسارت گردد. استفاده نا بجا از علف کش قادر است یک درخت بالغ را از پای در آورد. قبل از انتخاب هر علف کش بررسی تحمل فضای سبز به آن علف کش ضروری است. با مراجعه به برگسب علف کشها می توان نکات ایمنی در کاربرد آنها در فضای سبز را رعایت نمود. اغلب مشکلات ناشی از کاربرد علفکشها در فضای سبز بدلیل:

۱- انتخاب نادرست علف کش ناشی از تشخیص غلط یا عدم تحقیق در انتخاب علف کش است.

۲- کاربرد علف کش در زمان نامناسب می باشد.

۳- کاربرد علف کش بر روی گونه های زینتی حساس به علفکش و در نتیجه آسیب آنها است.

۴- کالبراسیون نامناسب تجهیزات مورد استفاده می باشد.

۵- عدم توزیع صحیح و یکنواخت علف کش در منطقه مورد نظر است.

۶- استفاده از تجهیزاتی که مناسب هدف مورد نظر نیستند یا استفاده از سمپاشهای نامناسب است.

۷- کاربرد علف کش در زمانی که شرایط محیطی مناسب برای عمل آن وجود ندارد مثل خشکی، گرما و سرما است.

طبقه بندی علفکش ها

علف کش ها به چند روش طبقه بندی می شوند:

علف کش های پس رویشی یا پیش رویشی

(Pre-emergence or post-emergence herbicide)

علف کش های پیش رویشی علف های هرز را در مرحله جوانه زنی بذر یا به محض ظهور آنها در خاک کنترل می کنند. علف کش های پس رویشی علف های هرز موجود را در پس از سبز شدن کنترل می کنند.

علف کش های تماسی یا سیستمیک (Contact or translocated herbicide)

علف کش های تماسی فقط آن بخش از گیاه را که در تماس با آن قرار می گیرند از بین می برند. علف های هرز یکساله شاید کشته شوند اما رشد مجدد علف های هرز چند ساله از بخش های زیرزمینی در اثر کاربرد این نوع از علف کش ها رخ می دهد. علف کش های سیستمیک توسط برگ یا ریشه گیاهان جذب و در گیاه منتقل می شوند. این علف کش ها می توانند با نفوذ به درون سیستم آوندی بخش های زیر زمینی علف های هرز چند ساله را نیز از بین ببرند.

علف کش های انتخابی یا غیر انتخابی (Slective or herbicide nonselective)

علف کش های انتخابی قادر به از بین بردن گیاهان خاصی می باشند بدون آنکه کوچکترین خسارتی به گیاه اصلی بزنند. علف کش های غیر انتخابی تقریباً قادر به کشتن یا صدمه زدن به همه گیاهان هستند. همچنین با خواندن بر چسب علف کش می توان فهمید که با وجود اینکه یک علف کش برای کنترل طیف خاصی از اعضای یک خانواده گیاهی توصیه می شود اما همه اعضای متعلق به آن خانواده به طور موثری کنترل نمی شوند. مانند کاربرد علف کش پندیمتالین برای کنترل علف های هرز خانواده گندمیان که به صورت پیش رویشی استفاده می شود و قادر است که پنجه مرغی، دم روباهی و دیگر علف های هرز یک ساله را به طور موثری کنترل کند اما قیاق را کنترل نمی کند.

بر چسب علف کشها

در زمان کار برد یک علف کش مهم ترین و حیاتی ترین اصل توانایی خواندن، فهمیدن و پیروی کردن از برچسب آن می باشد. کاربر با توجه به برچسب یک علف کش باید قادر به تشخیص موارد زیر باشد:

- نام تجاری: اسمی که کارخانه تولید کننده به علف کش می دهد.

- اسم عمومی: اشاره به ماده شیمیایی علف کش دارد .
- نوع فرمولاسیون
- مواد ترکیبی بی اثر: ترکیبات غیر علف کشی که به فرمولاسیون علف کش اضافه می شود تا سبب کارایی بهتر شود.
- ماده مؤثره: چه مقدار ماده مؤثر در درصد وزن کل یک فرمولاسیون وجود دارد .
- گونه های هرز مورد کنترل
- محصولاتی که می توان علف کش را در آنها به کار برد
- اطلاعاتی در مورد نحوه و زمان مصرف علف کش و اقدامات احتیاطی
- کمپانی تولید کننده فرآورده
- شماره ثبت
- درجه سمیت ترکیب که یکی از موارد زیر خواهد بود:
- سمیت بالا I، سمیت متوسط II، سمیت اندک III، سمیت خیلی کم IV
- علائم مسمومیت با علف کش و پادزهر احتمالی مربوطه

فرمولاسیون علف کش ها

دو گروه بزرگ از فرمولاسیون علف کش ها، جامد و مایع هستند. مقدار ماده مؤثر در یک فرمولاسیون خشک به عنوان درصد وزنی تصور می شود. ماده مؤثره در اشکال مایع به صورت پوند در گالن یا گرم در لیتر بیان می شود. محاسبه مقدار علف کش مورد نیاز برای یک منطقه بستگی به فرمولاسیون علف کش دارد. باید دقت کرد که اگر غلظت مصرفی علف کش برحسب ماده مؤثره بیان شده با توجه به درصد ماده مؤثره در فرمولاسیون مربوطه باید غلظت مصرفی در هنگام مصرف علف کش بر حسب ماده تجارتي علفکش تبدیل شود زیرا ماده ی تجاری علفکش مصرف می شود. باید دقت کرد که بسیاری از علف کش بیش از یک فرمولاسیون دارند و کارایی فرمولاسیونهای مختلف با یکدیگر متفاوت است.

در بین فرمولاسیون های خشک، علف کش های گرانولی و پلت وجود دارند که به صورت خام مستقیماً بر روی گونه هدف پخش می شوند. این فرمولاسیونها به اختصار با G یا GR (گرانولی) یا P (پلت) بیان می شوند. فرمولاسیون های خشک دیگر با آب ترکیب شده و بر روی گیاهان هدف سمپاشی می شوند. این فرمولاسیون با اسامی SP (پودر قابل حل در آب)، W یا WP (پودر و تابل)، WSP (بسته بندی قابل حل در آب)، DF

(روان ریز خشک)، SG (گرانول محلول در آب) یا WG و DG یا WDG (گرانول قابل پخش در آب) مشخص می‌شوند. فرمولاسیون‌های مایع شامل L یا F (سوسپانسیون مایع)، E یا EC (مایع امولسیون شونده)، SC (سوسپانسیون غلیظ شونده)، SL (مایع قابل حل در آب)، ME (ریز درون‌پاشی: Micro encapsulated) و CS (Capsule Suspension) می‌باشند. در جدول ۱ انواع فرمولاسیون‌های رایج علف‌کش‌های مورد استفاده در فضای سبز به همراه مثالی برای هر مورد آورده شده است.

برخی از فرمولاسیون‌های علف‌کش‌ها ممکن است با هم ناسازگار باشند. به عنوان مثال علف‌کش‌های MSMA و توفوردی آمین گاهی اوقات هنگام ترکیب رسوب تشکیل می‌دهند. دو علف‌کش ممکن است به خوبی ترکیب شوند اما از لحاظ شیمیایی ناسازگار باشند که منجر به کاهش خاصیت علف‌کشی می‌شود. به عنوان مثال، ترکیب توفوردی با Vantage, Fusilude یا دیگر علف‌کش‌های ویژه گراس‌ها منجر به کاهش کنترل گراس‌ها می‌شود. برچسب روی علف‌کش‌ها دستورالعمل‌هایی در مورد ترکیباتی که می‌توان به علف‌کش اضافه کرد و یا نباید اضافه کرد، آورده شده است.

فرمولاسیون‌های خشک علف‌کش‌ها پایدارتر هستند و در صورت حفاظت از رطوبت به مدت چندین سال فعالیت خود را حفظ می‌کنند. فراورده‌های گرانولی گران تر از فرمولاسیون‌های مایع هستند. بنابراین آنها فقط در مناطق با ارزش مثل فضای سبز شهری استفاده می‌شوند. یکی از مشکلات فرمولاسیون پودر و تابل آن است که به صورت گرد و خشک می‌باشد و در طی کاربرد (وزن کشی و اختلاط با آب) گرد و غباری تولید می‌کند که برای سلامتی کاربر ممکن است خطرناک باشد. به منظور تقلیل این مشکل شرکت‌های تولید کننده مواد شیمیایی فرمولاسیون‌های گرانول قابل پخش در آب و روان ریز خشک را توسعه داده‌اند. این فرمولاسیون‌ها پودرهای و تابل به صورت پلت در آمده هستند و گرد کمتری تولید می‌کنند. فرمولاسیون‌های قابل حل در آب علف‌کش‌ها کاملاً در آب حل شده و بدون نیاز به هم زدن محلول باقی می‌مانند.

مایعات غلیظ امولسیون شونده ترکیباتی اساساً روغنی هستند که ماده موثره علف‌کش را به صورت سوسپانسیون نگه می‌دارند. در هنگام ترکیب با آب، روغن و علف‌کش در آب معلق شده و بدون به هم زدن از هم جدا می‌شوند. جز موارد ذکر شده در روی برچسب علف‌کش، همه فرمولاسیون‌های مایع باید از سرما حفاظت شوند. (راندپ علف‌کشی است که می‌تواند دفعات منجمد شده بدون آنکه کاهشی در فعالیت آن دیده شود). همچنین مایعات، انبارداری کوتاه‌تری به نسبت محصولات خشک دارند. آنها می‌توانند در ظرفی که نگهداری می‌شوند به صورت دو فاز جدا مایع و جامد که فاز جامد در ته ظرف جمع می‌شود در آیند. اگر به مدت طولانی انبار شده باشند، احتمالاً مخلوط کردن مناسب آنها حتی با هم زدن مدام نیز امکان‌پذیر نمی‌باشد. بنابراین فقط باید به اندازه نیاز سالیانه خود علف‌کش خریداری کرد. همه فراورده‌ها می‌توانند برای حداقل یکسال انبار شوند.

دوام علف کش ها

دوام یک علف کش، توانایی آن برای مقاومت به تجزیه می باشد. سرعت تجزیه، بر حسب نیمه عمر ماده موثره اندازه گیری می شود. نیمه عمر شیمیایی مدت زمانی است که نیمی از علف کش اولیه به متابولیت های آن تجزیه شود. بعضی از فاکتورهای موثر روی پایداری علف کش ها شامل حالیت علف کش، قابلیت جذب سطحی علف کش، شرایط محیطی، نوع خاک، میزان مواد آلی است.

بافت خاک را به درصد اجزای خاک یعنی شن، سیلت و رس نسبت می دهند، که بر روی حرکت علف کش ها به چندین روش تاثیر می گذارد. حرکت آب در خاک با بافت درشت تر، سریع تر می باشد. خاکهای درشت تر مکان های باند شدن کمتری با علف کش دارند و می توانند با کاربرد کمتر (میزان کمتر) علف کش در مقایسه با خاک های سنگین تر اشباع شوند. در خاک های سنگین با مواد آلی بیشتر، رطوبت و دامنه دمایی مناسب، تجزیه به صورت میکروبی و شیمیایی بیشتر صورت می گیرد. محتوی مواد آلی، میزان مواد آلی در خاک نیز به صورت موثری روی چگونگی نگهداری علف کش توسط خاک تاثیر می گذارد. در خاکهای با مواد آلی بالا علفکشها سریعتر جذب خاک شده و از دسترس گیاهان خارج می شوند بنابراین در این خاکها باید میزان مصرف علفکشهای خاک مصرف را افزایش داد.

لازم به یاد آوری است به صرف اینکه یک علف کش خاصیت باقیمانده در خاک دارد دلیل بر عدم مصرف آن و خسارت به گیاهان دیگر نمی باشد. به عنوان مثال اوریزالین (سورفلان) علف کش پس رویشی برای کنترل علف های هرز یکساله در چمن های گرمسیری است. بر چسب این علف کش اشاره به بقای آن به مدت شش تا هشت ماه در خاک های مخصوص و شرایط محیطی خاص دارد. اما از این علف کش می توان در زیر درخت و بوته ها استفاده کرد بدون این که آسیبی به پوشش رویشی مطلوب برساند. از طرفی علف کش پرومتون دارای بقای زیادی است و قادر به کنترل علف های هرز در چمن خواهد بود با این وجود در صورت کاربرد زیر درختان و بوته ها آسیب قابل انتظار خواهد بود. هر دو مثال بالا علف کش هایی با باقی مانده در خاک می باشند که یکی از آن ها به درختان آسیب می رساند و دیگری آسیب نمی رساند. علت آن در پاسخ در خصوصیات فیزیولوژیکی متفاوت این دو علف کش است. اوریزالین سیستمیک نیست یعنی قادر به انتقال در داخل گیاه نمی باشد و نحوه عمل آن جلوگیری از تقسیم سلولی در بذر جوانه زده است. از طرف دیگر پرومتون، علف کشی سیستمیک است و از طریق سیستم آوند آبکش به سراسر گیاه منتقل می شود و نحوه عمل آن تأثیر بر روی فتوسنتز بوده و اثری بر تقسیم سلولی ندارد. بنابراین با کاربرد آن در زیر

درختان و بوته ها به راحتی وارد گیاه شده و آنها را می کشد.

چنین اطلاعات مفیدی راجع به خصوصیات متفاوت علف کش ها با خواندن برجسب و رعایت موارد مربوطه به دست می آید.

از مهمترین علف کش هایی با باقیمانده بدون ضرر Benefin, Bensulide, Bithiopyr, Isoxaben, Oryzalin DCPA, Siduron, Prodiamine, Metolachlor, Trifluralin, Napropamide, Pendimethalin و از علف کش ها یی با باقیمانده خسارت زا Diuron, Bromacil, Prometon را می توان نام برد.

علف کش های بدون باقیمانده اشاره به علف کش ها یی دارند که در تماس با خاک هیچ فعالیت پس مانده ای ندارند مانند: Glyphosate, Glufosinate ammonium, Paraquat, Sethoxydim, Bentazon, Fluazifop-p-butyl MSMA, DSMA,

همه علف کش ها یی با باقیمانده در خاک، پیش رویشی نیستند زیرا برخی از آن ها هم فعالیت پیش رویشی و هم فعالیت پس رویشی دارند .

برهم کنش علف کش ها با محیط و گیاه

برای اینکه علف کش فعالیتش را در داخل گیاه انجام دهد نیاز مند شرایط خاصی است به طوری که علف کش باید در تماس با گیاه قرار گیرد. این نکته در علف کش ها یی پس رویشی در مقایسه با علف کش های پیش رویشی مهم تر می باشد. علف کش های پیش رویشی با این دانش به کار می روند که قادر به انتقال در داخل خاک قبل از جوانه زدن بذر می باشند. در اغلب موارد این علف کش ها در سطح فوقانی خاک به کار می روند و باید علف کش به منطقه جوانه زنی علف هرز برسد. اما علف های هرز منتظر نمی مانند و ممکن است قبل از رسیدن ماده موثره به منطقه فعالیت علف کش جوانه بزنند و از خاک خارج شوند .

علف کش به محض ورود به داخل گیاه باید محلی را برای فعالیت علف کشی خود پیدا کند. چندین فاکتور موثر بر تماس علف کش با گیاه و اینکه علف کش بتواند فعالیت علف کشی خود را در داخل گیاه انجام دهد وجود دارد. عمومی ترین این فاکتور ها عبارتند از :

- سن گیاه: علف های هرز جوان تر با فعالیت رشد بیشتر در مقایسه با گیاهان بالغ و مستقر شده حساسیت بیشتری به علف کش ها دارند. زیرا که برگ های مسن تر مقدار انتقال علف کش کمتری دارند و در نتیجه حرکت علف کش از محل جذب به منطقه فعال علف کش کاهش می یابد.
- شکل برگ: برگ های پهن تر، علف کش را در مقایسه با برگ های باریک تر بیشتر در سطح خود نگه می دارند .
- مواد تشکیل دهنده سطح برگ: از جمله مقدار موم های کوتیکولاری موجود در سطح برگ می باشد. این لایه مومی آب را در گیاه نگهداری می کند و علف کش را در سطح برگ جمع

می‌کند و مانع انتقال آن به داخل برگ می‌شود. تغییر میزان این موم ها بر حرکت ملکول های علف کش از برگ تاثیر می‌گذارد، به طوری که لایه ضخیم تر در مقایسه با لایه نازک تر مانع بزرگتری می‌باشد. همچنین به وجود یا عدم وجود کرک ها یا مومهای سطح برگ نیز بستگی دارد. اینها ساختارهایی هستند که قطرات محلول علف کش را از تماس مستقیم با سطح برگ دور نگه می‌دارند.

- شرایط محیطی: تنش های محیطی وارد شده به گیاه مانند کمبود رطوبت، گرما و یا حتی تنش فیزیکی منجر به کاهش انتقال و حرکت مواد در داخل گیاه می‌شوند.

مدیریت کاربرد علف کش ها

به یاد داشته باشید که علف کش ها می‌توانند به گیاهان مطلوب و غیر هدف نیز آسیب برسانند. هنگام استفاده از هر علف کش، خصوصیات علف کش را بررسی کنید و به کاربرد آن به دقت توجه کنید. اطمینان حاصل شود که علف کش به روی هدف اصلی هدایت می‌گردد. علف کش را به مقدار مناسب، زمان مناسب و درست برای محلی که بر روی برچسب درج شده است استفاده کنید. فرار علف کش ممکن است در نتیجه بادبردگی قطرات سم، تبخیر (حرکت به صورت گاز)، روان آب سطوح آلوده شده با آبیاری و ایجاد آلودگی با علف کش بوسیله حرکت پا یا تجهیزات باشد.

یک روش برای اجتناب از آسیب به گیاهان مطلوب سمپاشی هنگامی است که گیاهان غیر هدف حضور نداشته یا رشد فعالی ندارند. برای مثال، کاربرد رانداپ یا علف کش های پیش رویشی در اواخر زمستان قبل از بیدار شدن گیاهان زینتی از خواب ایمنی بالاتری برای محصول دارد و شانس آسیب گیاهان غیر هدف را کاهش می‌دهد. همیشه به خاطر داشته باشید که بعضی علف کش ها خیلی فرار هستند. از کاربرد علف کش ها در زمان ورزش باد اجتناب شود. همیشه دستورالعمل موجود بر روی برچسب را خوانده شده و به احتیاط های موجود در روی آن توجه گردد. بر چسب های علف کش های بخار شونده محدودیت هایی برای جلوگیری از فرار و بخار علف کش دارد. از یک علف کش تدخینی در شرایط گرم و خشک یا در هنگامی از روز که دمای هوا ممکن است گرم باشد استفاده نگردد. سمپاشی های هدایت شده به منظور جلوگیری از تماس علف کش با برگها یا شاخساره گیاهان مطلوب و غیر هدف استفاده می‌شوند. قطرات سمی آنقدر کوچک هستند که دیدن آنها سخت می‌باشد به راحتی با هوا حرکت کرده و به گیاهان حساس آسیب می‌رسانند. سمپاشی حفاظت شده با سمپاشهای محافظ دار که یک حافظ مخروطی روی نازل دارند، می‌تواند از برخورد قطرات سم با شاخ و برگ گیاهان مطلوب جلوگیری کند. کاربرد علفکش با سمپاشهای فتیله ای به طوری که محلول علف کشی فقط بر روی شاخ و برگ علف هرز مالیده شود، روش دیگری برای استفاده از علف کش های عمومی به صورت ایمن در اطراف گیاهان مطلوب می‌باشد.

بعضی علف کش ها به طور عمودی از پروفیل های خاک شسته می‌شوند. آنها ممکن است باعث خسارت به بوته ها و درختان شوند یا حتی در صورتی که ریشه های این درختان به منطقه تیمار شده

گسترش یافته باشند از بین روند. بارندگی ممکن است این علف کش را به منطقه ریشه حرکت دهد و منجر به خسارت شود. آترازین و سیمازین علف کش هایی هستند که توانایی حرکت عمودی و جانبی را دارند.

قبل از انتخاب یک علف کش مناسب برای گیاهان زینتی باید بتوان به سوالات زیر پاسخ داد.

آیا علف کش مورد نظر بیشتر علف های هرز موجود را کنترل می کند؟

آیا علفکش برای گیاه زینتی مورد نظر توصیه شده است ؟

حساسیت دیگر گیاهان زینتی و گونه های غیر هدف به آن علف کش چگونه است؟

آیا قابلیت و امکان خسارت به کشت های بعدی به دلیل پس مانده در خاک را دارد ؟

دلایل خسارت علف کش ها به گیاهان مطلوب

اگر علف کش به طور مناسبی انتخاب و بکار رود، در دامنه وسیعی از گیاهان زینتی قابل استفاده می باشد. به هر حال در صورت انجام اشتباهات زیر امکان خسارت علف کش ها وجود دارد.

۱- حساسیت گیاه اصلی به علف کش: علف کش گالری (Gallery) قابل استفاده در بسیاری از گیاهان زینتی می باشند اما به دلایل ناشناخته شمشاد (*Euonymus alatus*) به آن خیلی حساس بوده و خسارت می بیند.

۲- غلظت بالای علف کش: این مورد می تواند ناشی از کاربرد مقدار زیادی از علف کش در اثر کالیبراسیون غلط سمپاش و توزیع غیر یکنواخت سم در جریان سمپاشی اتفاق افتد. به عنوان مثال سیمازین وقتیکه در غلظت مناسب استفاده می شود خطر کمی برای محصول دارد ، اما در غلظت بالا این علف کش منجر به خسارت و مرگ به گیاهان زینتی می شود.

۳- کاربرد در زمان نامناسب: برخی علف کش های روغنی برای استفاده در گیاهان قبل از مرحله بازشدن جوانه ها مناسب می باشند، اما امکان خسارت به شاخه و برگ در مرحله رشد فعال در اثر کاربرد این علف کش ها وجود دارد. پنانت (Pennant) بر روی کاج سفید در اوایل بهار قابل استفاده می باشد، اما کاربرد آن به محض شروع رشد جدید، به طور قابل توجهی به آن خسارت می زند.

۴- استفاده از علف کش پس رویشی غیر انتخابی بر روی تنه درختان جوان با پوست نازک: فاینال (Finale)، ریوارد (Reward) و رانداپ (Rounup) قابل استفاده در اطراف پایه های درختان با پوست کلفت می باشند اما استعمال آنها در اطراف درختان جوان با پوست نازک باید با دقت و احتیاط باشد.

مراحلی که قبل از استعمال علف کش لازم است رعایت شود

۱- ابتدا علف های هرز غالب باید شناسایی گردند.

به منظور اطمینان از اینکه علف کش انتخابی بر روی آنها موثر است، برچسب علف کش مطالعه شود. در نظر داشته باشید که هیچ علف کشی همه علف های هرز را کنترل نمی کند. مصرف مداوم علف

کش ها ممکن است منجر به حذف مشکلات علف های هرز اولیه شود، در حالیکه علف های هرز دیگر که مقاوم به علف کش می باشند شروع به رشد و توسعه کنند.

- علف های هرز یکساله براحتی با علف کش های پیش رویشی قابل کنترل می باشند به شرطی که علف کش مناسب و در زمان مناسب استفاده شود. برای کنترل یکساله های تابستانه علف کش های پیش رویشی باید در بهار استفاده شوند یا اینکه علف کش های پس رویشی در مراحل بعدی به کار رود. برای کنترل یکساله های زمستانه، علف کش های پیش رویشی می بایست در پاییز (آبان ماه یا آذر ماه) استعمال شوند. علف کش ها ی تماسی یا سیستمیک برای کشتن علف های هرز سبز شده استفاده می شوند. زیرا آنها توانایی انتقال از ریشه ها به بخش های فوقانی را ندارند.

- دوساله هایی، مثل هویج وحشی برای تکمیل سیکل زندگی خود نیاز به دو فصل رشد دارند. بعد از جوانه زنی در فصل اول، این گیاهان یک سیستم ریشه ای توسعه یافته و مجموعه متراکم از برگ ها به نام روزت بوجود می آورند و در سال بعد، این گیاهان گل داده، تولید بذر کرده و نهایتاً می میرند و از بین می روند. دوساله ها با علف کش های پیش رویشی در مرحله جوانه زنی بذر کنترل می شوند. اما مصرف علف کش های پس رویشی سیستمیک بعد از استقرار دوساله ها ضروری می باشد.

- چند ساله ها، سالها رشد کرده و تولید بذر می کنند. چند ساله های علفی مثل پنجه مرغی (*Cynodon dactylon*) و کنگر صحرائی (*Cirisum arvensis*) هر ساله در زمستان ازبین می روند اما اندام های زیر زمینی آنها سالم در خاک می ماند. در چند ساله های چوبی ممکن است برگها ریزش کرده ولی ساقه ها و ریشه ها زنده هستند. هر چه به علف های هرز چند ساله اجازه رشد بیشتری داده شود، سیستم ریشه ای آنها بیشتر توسعه و گسترش می یابد و کنترل آنها مشکل تر می شود. کوالتیواتور زدن بخشهای رویشی علف های هرز چند ساله باعث تکثیر و گسترش آنها می شود. زیرا هر تکه از بخشهای رویشی منجر به تولید گیاه جدید می شود. چند ساله های رشد کرده از بذر با علف کش های پیش رویشی قابل کنترل هستند، اما استفاده از علف کش های پس رویشی سیستمیک بعد از استقرار چند ساله ها ضروری می باشد.

۲- بر چسب علف کش برای اطمینان از اینکه علف کش مورد استفاده هیچ گونه اثر سمی بر روی گیاهان مطلوب اطراف آن محل ندارد مطالعه شود.

۳- میزان و غلظت مورد استفاده علف کش را بر اساس موارد زیر تعیین کنید:

- مقدار توصیه شده بر روی برچسب علف کش

- بافت خاک (به عنوان مثال سیمازین در خاکهای شنی سبک در مقایسه با خاکهای رسی سنگین مؤثرتر می باشد و باید مقدار کمتری از آن مصرف شود).

- علف کش های ترکیبی (اگر دو علف کش در ترکیب با هم استفاده می شوند غلظت آنها را کمتر در نظر بگیرید) بیشتر برچسب موجود در روی علف کش ها، به جای نوشتن یک غلظت مشخص، دامنه ای از مقدار علف کشی

را قید کرده اند. در صورت استفاده از مخلوط علف کش ها ، غلظت پایین تر از هر کدام به کار برده شود.

۴- سم پاش یا پخش کننده را کالیبره کنید.

۵- مشخص شود که چه مقدار از علف کش برای پوشش منطقه در غلظت توصیه شده لازم می باشد. حداقل دو نفر محاسبات کالیبره کردن را در این مورد انجام دهند و در صورت وجود هر گونه ابهام در محاسبات، علف کش را بکار نبرید.

کالیبراسیون سمپاش

به منظور استفاده مناسب و موثر از علف کش ها می بایست به طور یکنواخت و در مقدار دقیق در سراسر سطح مورد نظر پاشیده شوند. اگر مقدار کمی از علف کش استفاده شود کنترل علف های هرز ضعیف خواهد بود و در صورت مصرف زیاد و بیش از حد احتمال خسارت به گیاه وجود دارد. به منظور کاربرد یکنواخت مقدار مناسب علف کش، تجهیزات باید کالیبره شوند.

در کالیبراسیون یک سمپاش، سرعت و فشار سمپاشی، نازلی که استفاده می شود و ارتفاعی که نازل قرار می گیرد (که عرض باند سمپاشی را تعیین می کند) می بایست مد نظر قرار گیرد.

بخشهای مهم یک سیستم سمپاش شامل پمپ، تنظیم کننده فشار، فشارسنج، صافی هاو نازل ها می باشند. بیشتر علف کش ها ذرات معلق را ایجاد می کنند که باعث فرسایش و خراشیدگی پمپ می شود. بهترین نوع پمپ برای استفاده این نوع علف کش ها پمپ های سانتریفوژی یا دیافراگمی می باشند زیرا به نسبت بقیه پمپها با دوام تر هستند. تنظیم کننده فشار برای حفظ فشار تنظیم کننده های فشار در طول سمپاشی مورد نیاز می باشند. علف کش ها باید با فشار ۱۵ تا ۴۰ psi (۲/۵-۱ بار) سمپاشی شوند.

درب مخزن سمپاش باید مجهز به توری های پنجاه مشی بخصوص هنگامی که فرمولاسیون پودر و تابل (WP) مورد استفاده قرار می گیرند (برای جلوگیری از انسداد نازل ها) باشد.

برای کالیبراسیون از دستور العمل زیر استفاده می شود:

۱- منطقه ای که از لحاظ توپوگرافی (پستی و بلندی) معرف محل مورد سمپاشی باشد انتخاب کنید و مساحت آنرا اندازه گیری نمایید (مساحت سمپاشی براساس فاصله نازل ها یا عرض باند پاشش علامت گذاری می شود).

۲- سمپاش را با آب پر کرده و زمانی که طول می کشد تا با سرعتی ثابت به آخر سطح انتخاب شده برسد را ثبت نمایید. در مورد سمپاش های پستی همان شخصی که کالیبراسیون انجام داده، عمل سمپاشی را نیز انجام دهد، زیرا کالیبراسیون به طول قدم های شخص بستگی دارد.

۳- در حالیکه فشار انتخاب شده را حفظ کرده اید، پاشش و خروجی آب را از نازلها برای مدت زمانی که برای رسیدن به انتهای مسافت کالیبراسیون لازم بود جمع آوری کنید. بدین صورت خروجی سمپاش بدست می آید.

۴- اگر از سم پاش های بوم دار استفاده می کنید مرحله سوم را دو یا سه بار تکرار کنید، هر بار آب را از نازل های مختلف جمع آوری کنید و میانگین گیری نمایید. همه نازل ها باید چک شوند و اگر تفاوت بین خروجی نازل ها بیش از ۱۰ درصد باشد نازل باید تعویض گردد.

۵- مقدار ماده شیمیایی که باید به مخزن سم در هر بار سمپاشی اضافه شود، را با توجه به مقدار آب مصرفی در هکتار و میزان غلظت مصرفی سم و نیز با توجه به ظرفیت مخزن سمپاش با استفاده از یک تناسب ساده بدست آورید.

انتخاب نازل های سمپاشی

نازل بخش اصلی یک سمپاش به شمار می آید. هر چند که نازلها نسبتاً ارزان می باشند اما نباید این بخش سمپاش را نادیده گرفت. نازل بر میزان جریان سم، تبدیل محلول سم به قطره ها، پخش و توزیع قطرات سم اثر می گذارد. باید نازل های مناسب را برای یک سمپاشی مناسب انتخاب نمود.

در هنگام خرید نازل، باید نوع مناسب آن از بین انواع مختلف با زاویه و مقدار پاشش مناسب انتخاب شود. نازل های با زاویه های ۶۵-۱۳۰ درجه برای کاربرد علف کش ها در دسترس می باشند. نازل های با زاویه پاششی بیشتر، می توانند جهت تقلیل دریافت (بادبردگی) سم به سطح زمین نزدیکتر شوند.

میزان دبی نازل در شرایط استاندارد یعنی حرکت تراکتور با سرعت ۶ کیلومتر در ساعت و با فشار سمپاشی ۲/۵ بار اندازه گیری می شود. مقدار سم استفاده شده در هکتار با یک نازل مخصوص، با رانندگی آهسته تر و افزایش فشار سمپاشی قابل افزایش است. یکی از نازل های مورد استفاده برای علف کش ها نازل ۸۰۰۴ می باشد که با زاویه پاشش ۸۰ درجه سمپاشی می کند و ۰/۴ گالن (هر گالن ۳/۷۸ لیتر است) در دقیقه در فشار ۴۰ psi (۲/۵ بار) خروجی دارد.

انواع مختلفی از نازل ها معمولاً برای استفاده علف کش ها در خزانه ها یا گیاهان زینتی کاربرد دارند.

• نازل های بادبزنی مسطح : قطرات را به شکل بادبزنی پخش می کنند. الگوی پاشش این نازل ها طوری است که مقدار پاشش سم در لبه ها کمتر از مرکز می باشد. بنابراین باید به صورت گروهی در بوم های سمپاشی استفاده شوند. برای دستیابی به الگوی پاششی یکنواخت در سراسر عرض بوم، باید این نوع نازل ها ۴۰ تا ۵۰ درصد همپوشانی انجام دهند. در نازل های بادبزنی یکنواخت، فشار سمپاشی حداقل ۳۰ psi لازم می باشد.

• نازل های بادبزنی مسطح با فشار پایین : برای مواردی که نیاز به فشار پایین است مانند سمپاش های پشتی این نازل ها برای فشار ۱۰ تا ۲۵ psi طراحی می شوند. فشار پایین سمپاشی و منافذ بزرگتر این نازل ها قطرات بزرگتری را ایجاد کرده که منجر به کاهش بادبردگی می شود. یک نازل بادبزنی مسطح فشار کم با حروف LP (Low pressure) بعد از اعداد مشخص می شود مثل (LP ۸۰۰۴). نازل های بادبزنی مسطح با فشار کم و نازل های مسطح معمولی برای استفاده در بوم سمپاش ها کاربرد دارند. آنها نباید به تنهایی برای سمپاشی نواری استفاده شوند، زیرا الگوی سمپاشی غیر یکنواخت دارند. همچنین به منظور

اطمینان از توزیع یکنواخت سم، نازل های موجود در بوم سمپاش باید از نظر نوع و اندازه مشابه باشند.

- نازل هایی با پاشش یکنواخت: برای سمپاشی نواری مورد استفاده قرار می گیرند. این نازلها مشابه نازل های بادبزنی یکنواخت هستند اما علف کش را به طور یکنواخت در سراسر الگوی پاششی، توزیع می کنند. نازل های با پاشش یکنواخت با زوایای ۸۰ و ۹۵ درجه موجود می باشند. فشار ایده آل سمپاشی با این نوع نازل بین ۲۰-۴۰ psi می باشد. نازل های با پاشش یکنواخت با حرف E (Even) بعد از اعداد مشخص می شود (E ۸۰۰۴).

- نازل های بادبزنی سیلابی: یک الگوی پاششی یکنواخت و پهن فراهم می کنند. زاویه پاشش پهن و عریض (۱۳۰ تا ۱۱۰ درجه) اجازه می دهد که فاصله نازل ها بیشتر و ارتفاع بوم پایین تر در نظر گرفته شود. سوراخ های بزرگتر نازل، قطره های درشت تر تولید کرده و مقاومت نازل های بادبزنی سیلابی به دریافت و انسداد را فراهم می سازد. پوشش سراسری بهینه با همپوشانی صددرصد بدست می آید. فشار سمپاشی با این نازل ها ۱۰ تا ۳۰ psi می باشد.

نازل ها از مواد مختلفی ساخته شده اند، انواع برنجی و آلومینیومی آن ارزانتر می باشند. اما این دو نوع، نرم هستند و به سرعت ساییده می شوند هنگامی که موادی با قدرت سایش بالا مثل پودر و تابل استفاده می شود، نازل های فولادی ضد زنگ مناسب ترند زیرا که ۲۰ تا ۷۵ بار دیرتر فرسوده و ساییده می شوند اما ۳ تا ۵ برابر انواع برنجی گرانتر هستند.

قیمت، یکنواختی پاشش و دوام نازل های پلاستیکی بسته به کیفیت پلاستیک مورد استفاده در ساخت آنها، فرق می کند. این نازل ها می توانند مثل انواع فولادی ضد زنگ یکنواخت و بادوام بوده ولی هزینه آنها به نصف کاهش میابد. کاربر قبل از خرید نازل های پلاستیکی باید با تولید کننده مشورت کند. ترکیب ایده آل، نازلی است که بدنه پلاستیکی و منفذ ضد زنگ داشته باشد در نتیجه استحکام و دوام فولاد ضد زنگ و با هزینه کم پلاستیک را خواهد داشت.

جهت حذف ذرات درشت از مخلوط سم به منظور جلوگیری از انسداد و ساییدگی زیاد نازل ها، همیشه باید از صافی در سمپاش استفاده شود. توصیه عمومی استفاده از صافی های ۵۰ مش (mesh) می باشد ولی به دستورالعمل های کارخانه سازنده در مورد نازل توجه شود. کالیبراسیون دقیق یک سمپاش فقط تا مدتی که سوراخ های نازل بدون تغییر بماند، معتبر می باشد. به محض فرسودگی و ساییده شدن نازل ها، سوراخ های نازل ها بزرگتر شده و مقدار و یکنواختی علف کش مصرفی تغییر می کند. برای کم کردن این مشکلات کاربر باید نازل های با کیفیت بالا خریداری کند، مرتب آنها را بازبینی کند و در صورت نیاز آنها را تعویض نماید. برای پاک کردن یک نازل مسدود شده از کمپرس هوا یا قلم موی نرم استفاده می شود. هرگز از میخ یا سیم (بخاطر صدمه به سوراخ نازل) استفاده نگردد.

نحوه اضافه کردن علف کش ها به مخزن سمپاش

علف کش های غلیظ هرگز نباید مستقیماً در مخزن خالی سمپاش ریخته شوند. بلکه باید نصف آب مورد نیاز به مخزن اضافه شود، سپس علف کش به آن افزوده گردد و در نهایت باقیمانده مخزن خالی با آب پر شود. پس از سم پاشی باقیمانده آن خالی شود. پودرهای وتابل سنگین ممکن است نازل را مسدود کرده و یا در گوشه های مخزن سمپاشی قرار گیرند که پاک کردن آنها مشکل خواهد شد. در هنگام کاربرد مخلوط علف کش ها، این ترکیبات را بر اساس فرمولاسیون و به ترتیب زیر اضافه کنید: پودر وتابل، روان ریز، محلولهای قابل حل در آب، افزاینده ها (ادجوتنها) و مایع غلیظ امولسیون شونده، در هنگام اضافه کردن این مواد به مخزن، هم زدن مداوم و پیوسته اهمیت دارد. در هنگام استفاده از سمپاش های پستی، ابتدا مواد شیمیایی به همراه آب در یک سطل مخلوط گردد و خوب به هم زده شود، سپس این مخلوط را در داخل سمپاش ریخته شود. اگر مواد شیمیایی مستقیماً به سمپاش اضافه شوند تهیه یک مخلوط مناسب مشکل می باشد.

سازگاری علف کش ها

دو علفکش یا مخلوط کود و علفکش گاهی اوقات در زمان ترکیب در سمپاشی از هم جدا می شوند. یک سورفکتانت (عامل سازگاری) به اختلاط آنها کمک می کند. عوامل سازگار کننده موجود در بازار شامل COMPEX، CO-MIX و UNITE می باشند. هر مخلوطی معمولاً بعد از ۳۰ دقیقه جدا می شود اما به راحتی با هم زدن دوباره مخلوط شده و قابل استفاده می گردند. اما اگر مخلوط روغن غیر قابل پخش، رسوب و یا انبوهی از مواد جامد تشکیل گردد، این مخلوط غیر قابل استفاده است. اگر مواد شیمیایی با هم سازگار هستند با کاربرد علف کش ها در اختلاط با یکدیگر یا در ترکیب با کودها و علفکشهای دیگر می توان در زمان و هزینه کارگر صرفه جویی کرد.

نکاتی که بعد از استعمال علف کشها رعایت آن ضروری است

۱- تهیه گزارش سمپاشی

پس از مصرف هر نوع علف کش گزارشی کامل از کاربرد آن تهیه شود. گزارش های علف کشی پایه هر گونه تفسیر مورد نیاز در برنامه کنترل خواهد بود. اگر گیاه صدمه دید یا مواد علف کشی عمل نکنند، گزارش خوب به تعیین علت برای جلوگیری از مشکلات بیشتر در آینده کمک خواهد کرد. این گزارش ها باید شامل: تاریخ سمپاشی - نوع علف کش (ماده شیمیایی) - نوع فرمولاسیون - سرعت سمپاشی - منطقه سمپاشی شده - مقدار ماده شیمیایی - کاربردی حجم آب کاربردی - وضعیت آب و هوا در زمان کاربرد (دما، ابری یا صاف) - مرحله رشدی علف هرز - مرحله رشدی گیاه هدف - تفسیر و شرح هر گونه مشکل در زمان کاربرد (مثل گرفتگی نازل ها، شکستن لانس سمپاش) باشد.

۲- شستشو و تمیز کردن سمپاش ها

بلافاصله بعد از استفاده از سمپاش ها، آنها را باید طبق اصول زیر تمیز کرد:

۱- با آب تمیز سمپاش را شستشو دهید که شامل آب پاشی از طریق لوله ها و نازل ها نیز می شود.

۲- برای شستشوی دقیق تر، سمپاش را با یک محلول پاک کننده شستشو دهید.

۳- دوباره سمپاش را با آب تمیز شستشو دهید.

برطرف کردن و پاک کردن ترکیبات روغنی مثل علف کش های توفوردی یا گارلون از سمپاش ها مشکل می باشد. سمپاش های مورد استفاده برای کاربرد این گونه ترکیبات به ترتیب زیر تمیز می شوند:

۱- سمپاش را با یک حلال روغنی شستشو دهید.

۲- مخزن را با محلول آمونیاک ۱۰٪ (۱ گالن آمونیاک در ۱۰ گالن آب) پر کنید و اجازه دهید به مدت ۲۴ تا ۱۰ ساعت مخزن سمپاش در این حالت بماند.

۳- نازل ها و صافی های درپوش و غیره را جدا کنید و در داخل محلول آمونیاک قرار دهید.

۴- به طور کامل با آب شستشو دهید و آب را داخل سمپاش گردش دهید.

۵- سم جدید را بر روی چند گیاه حساس مثل گوجه فرنگی یا فلفل قبل از استفاده از سمپاش بر روی گیاه اصلی امتحان کنید.

اگر در روی برچسب علف کش دستورالعملی راجع به شستشو وجود دارد آن را انجام دهید.

۳- نگهداری علف کش ها و سمپاش ها

بعد از شستشو، سمپاش را خشک کنید. سمپاش ها باید در جای خشک نگهداری شوند. نازل ها، درپوش ها، صافی ها و غیره می بایست از سمپاش جدا گردیده سپس، شسته شده و در کیسه های بسته بندی تمیز نگهداری شوند. علف کش ها را در یک جای خشک و بدور از دسترس بچه ها و حیوانات خانگی نگهداری کنید. علف کش ها را در جعبه اصلی خود نگهداری کنید و دقت نمایید که برچسب آنها صدمه وارد نشود و یا برچسب آنها برداشته نشود. اجازه ندهید علف کش های مایع منجمد شوند.

۴- کنترل خسارت گیاه از بقایای علف کش ها

برای تعیین اینکه چه مقداری از یک علف کش در خاک باقی می ماند، یک آزمایش ساده تحت عنوان زیست سنجی (bioassay) انجام می شود که در این آزمایش بذوری از گیاهان حساس به علف کش در ظروفی با خاک پر شده از زمینی که قبلا علف کش استفاده شده و در ظروف دیگر از خاک زمینی که علف کش استفاده نشده کاشت می شوند. باید مراحل زیر پیگیری شود:

۱- ظروف را با خاک هایی از اعماق ۵-۰، ۱۰-۵ و ۱۵-۱۰ سانتی متر از چند ناحیه از زمینی که بر روی آن

آزمایش بقای علف کشی انجام می پذیرد، پر کنید.

۲- ظروف دیگری را با خاک زمینی که علف کش استفاده نشده از همان اعماق پر کنید.

۳- بذور گیاهان پهن برگ حساس به علف کش (کاهو و لوبیا) و باریک برگ (یولاف یا چچم) در هر کدام از ظروف کشت گردد.

۴- گیاهان طی مدت ۲ تا ۳ هفته جوانه زده و رشد می کنند. دقت کنید دانه‌ها را به زیر آب نروند. آبیاری از زیر ظرف مناسب تر می باشد.

۵- دانه‌ها را رشد کرده در خاک زمین علف کش خورده باید به خوبی رشد کنند. اگر دانه‌ها را رشد کرده در این خاک بمیرند یا رشد آنها کم شود و حالت پیچ خورده شوند بقایای یک علف کش در خاک وجود دارد. اگر در خاکی که احتمال خسارت از بقایای علف کش وجود دارد لازم باشد کشت انجام شود، ریشه‌های مرطوب نشاء ها به زغال چوب پودر شده خشک آغشته گردد.

اگر لازم است به ناچار گیاهان حساس در خاکهای حاوی بقایای مضر علف کش ها نشاء شوند، یا غلظت های خیلی زیاد از علف کش ها استعمال شدند باید زغال چوب پودر شده خشک به منظور خنثی کردن علف کش در سطح خاک پخش گردد. مقدار ۱۱۰-۲۲۰ کیلوگرم زغال چوب پودر شده خشک در هکتار بقایای معمول علف کش ها را معمولاً غیر فعال می کند. در مورد غلظت های زیاد علف کش ها، باید کربن به مقدار ۱۵۰ برابر مقدار ماده موثر مصرف شده از علف کش در هکتار بکار رود. مثلاً اگر سیمازین به مقدار ۶ کیلو گرم در هکتار سمپاشی شده، پس حدود ۹۰۰ کیلوگرم کربن باید در هکتار استفاده شود. اگر زغال چوب پودر شده خشک استفاده می شود، آن را به طور یکنواخت در روی منطقه آلوده پخش کنید. زغال چوب ها اثرات سمی علف کش ها را درمان میکنند، بنابراین می توان آن را با آب ترکیب و یک دوغاب تشکیل داد و از آن استفاده کرد. زغال چوب را در عمق ۱۵-۴ سانتیمتری خاک با یک روتوتیلر یا ابزاری مشابه با خاک مخلوط کنید. این فرایند اختلاط داخلی زغال چوب را با علف کش در داخل خاک تضمین می کند. بعد از اختلاط زغال چوب به مدت ۳-۴ روز کاملاً منطقه را قبل از کاشت آبیاری کنید. در بعضی شرایط چون غیر فعال سازی کند می باشد، چند روز بیشتر منتظر بمانید.

علف کش های مورد استفاده در گیاهان زینتی و فضای سبز

علف کش های پیش رویشی

لیستی از علف کش های پیش رویشی همراه با اطلاعات مفید درباره آنها برای کاربرد در گیاهان زینتی در صفحات بعدی آمده است. اطلاعات آمده در زیر می تواند در به کارگیری یک علف کش پیش رویشی مفید باشد.