

پودمان ۴

نگهداری گیاهان زینتی

نگهداری گیاهان زینتی

هدف این کار (Task) بر اساس اهداف توانمندسازی عبارت‌اند از:

- ۱ بتواند گیاهان زینتی را از نظر طول عمر و نوع پرورش (فضای آزاد و بسته) تقسیم‌بندی کند.
- ۲ بتواند عوامل موثر در رشد گیاه را تشخیص دهد.
- ۳ بتواند عوامل محیطی مؤثر در رشد گیاهان را شرح دهد.
- ۴ انواع فعالیت‌های پس از کاشت گیاهان زینتی (آبیاری، تغذیه، مبارزه با آفات و بیماری‌ها و دفع علف‌های هرز و...) را تشریح نماید.
- ۵ هرس گیاهان زینتی را انجام دهد نقش آن را در فضای سبز توضیح دهد.
- ۶ بتواند خصوصیات مستندسازی در امور کشاورزی را شرح دهد.
- ۷ فعالیت‌های مربوط به نگهداری گیاهان زینتی را مستندسازی کند.
- ۸ نوع و حجم فعالیت‌های دوره نگهداری گیاهان زینتی را پیش‌بینی و محاسبه نماید.
- ۹ انواع تجهیزات و مواد مورد نیاز و هزینه‌های آنها را طی دوره داشت گیاهان زینتی شناسایی و محاسبه نماید.
- ۱۰ هزینه فعالیت‌های دوره را محاسبه و استخراج نماید.
- ۱۱ جدول هزینه‌ها را تنظیم و آماده نماید.
- ۱۲ نکات ایمنی و بهداشتی طی انجام عملیات را رعایت نماید.

دانسته‌های قبلی مورد نیاز هنر جویان

هنرجویان قبل از شروع کار یا واحد یادگیری نگهداری گیاهان زینتی لازم است اطلاعات زیر را داشته باشند.

- فیزیولوژی گیاهان
- انواع روش‌ها و سیستم‌های آبیاری
- نیازهای گیاهان از نظر تغذیه، دما، نور، رطوبت، تهویه
- هرس و روش‌های آن و نحوه هرس کردن گیاهان
- محاسبات ریاضی مورد نیاز برای تعیین هزینه‌ها پروژه‌های کشاورزی و همچنین تولید و نگهداری گیاهان زینتی در فضای سبز

واژه‌های کلیدی

- جدول فهرست بها
- گیاهان فضای آزاد (OUT DOOR)
- گیاهان فضای بسته (IN DOOR)
- گیاهان شاخه بریده
- کودهای پایه نیتروژن
- GIS

خلاصه محتوا

در واحد یادگیری نگهداری گیاهان زینتی در درس تولید و نگهداری فضای سبز، مطالبی درخصوص تقسیم‌بندی گیاهان زینتی از نظر طول عمر و روش نگهداری در فضای آزاد یا آپارتمان، عوامل مؤثر در رشد گیاه، تقسیم‌بندی عوامل محیطی، آبیاری، تغذیه، مبارزه با آفات و بیماری‌ها و دفع علف‌های هرز، هرس، و استفاده از آن در طراحی فضای سبز، نقش هرس در حفظ زیبایی چمن، خصوصیات مستندسازی موفق در امور کشاورزی، مستندسازی فعالیت‌های مرتبط با نگهداری گیاهان زینتی، پیش‌بینی حجم فعالیت‌ها در زمان داشت گیاهان زینتی، تهیه جدول هزینه‌های مورد نیاز نگهداری گیاهان زینتی و غیره آمده است.

■ مواد مصرفی:

- لباس کار
- ماسک
- کود دامی (گاو، گوسفند، مرغ و...)
- کمپوست
- کودهای شیمیایی (ازته، فسفات، پتاسه)
- دستکش کار
- بذر گل‌های فصلی و یکساله

■ ابزار و تجهیزات:

ابزار و تجهیزات و ماشین‌های مورد نیاز برای این کار یا واحد یادگیری آماده‌سازی بستر کاشت به شرح جدول ذیل می‌باشد:

ردیف	نام ابزار و تجهیزات و ماشین‌ها	مشخصات فنی	تعداد برای ۱۵ هنرجو
۱	بیلچه	معمولی - استیل	۱۵
۲	بیل	استیل ضد زنگ نمره ۲	۱۵
۳	محلول پاش	۲-۵-۱۰-۲۰ لیتری	۳
۴	سمپاش	موتوری (اتومایزر) ۲۰ لیتری	۳
۵	قیچی باغبانی	معمولی	۱۵
۶	سمپاش پشتی بدون موتور	بیست لیتری (تلمبه‌ای)	۵
۷	اره تر بر	تاشو	۱۵
۸	اره خشک بر	دندان‌ریز	۱۵
۹	تانسیومتر	۳۰-۶۰ سانتی متری	۱

فضا

■ برای نگهداری گیاهان زینتی برای هر هنرجو حداقل نیاز به ۱۰۰۰ متر مربع زمین می‌باشد.

■ برای نگهداری گیاهان زینتی برای هر ۱۵ هنرجو حداقل نیاز به ۳ هکتار زمین می‌باشد.
 ■ در ضمن هنرآموزان گرمی می‌توانند برای آموزش‌های عملی و برای آنکه هنرجویان با محیط واقعی کار نیز آشنا شوند از مزارع و گلخانه‌های متعلق به تولیدکنندگان و پرورش‌دهندگان بخش خصوصی گیاهان زینتی در امر آموزش‌ها بخصوص آموزش‌های عملی استفاده نمایند.

■ یک اتاق به اندازه ۳*۴*۵ متر به عنوان محل نگهداری ابزار و تجهیزات و

ماشین‌آلات، انواع کودها و غیره برای انجام عملیات نگهداری گیاهان زینتی در اراضی کشاورزی واحد آموزشی

اجزای بسته آموزشی

این کار یا واحد یادگیری شامل کتاب درسی، کتاب هنرآموز، کتاب هنرجو، فیلم آموزشی، نرم‌افزار آموزشی، عکس به شرح ذیل می‌باشد:

فیلم:

- ۱ آبیاری گیاهان زینتی در فضای آزاد و گلخانه
- ۲ کود دهی با انواع کودها (دامی، گیاهی یا کود سبز، شیمیایی)
- ۳ مبارزه با آفات و بیماری‌ها و دفع علف‌های هرز

نرم‌افزار:

- ۱ ابزار و ماشین‌آلات و تجهیزات مربوط به نگهداری گیاهان زینتی
- ۲ تغذیه گیاهان زینتی با عناصر مورد نیاز
- ۳ محاسبات هزینه‌ها تولید و نگهداری گیاهان زینتی

عکس:

- ۱ تصاویر انواع ابزار و تجهیزات و ماشین‌های مربوط به نگهداری گیاهان زینتی در فضای آزاد و آپارتمان
- ۲ عملیات کود دهی به گیاهان زینتی در فضای آزاد و آپارتمان
- ۳ آبیاری گیاهان زینتی در فضای آزاد و آپارتمان
- ۴ تأثیر کمبود عناصر غذایی در گیاهان زینتی
- ۵ نحوه هرس گیاهان زینتی

فراپند آموزش شایستگی‌های فنی و غیر فنی:

- ۱ هنرآموزان ارجمند ابتدا کلاس درس را با یاد و نام خداوند بخشنده و مهربان شروع نمایند.
- ۲ برای آماده کردن و ایجاد انگیزه و ترغیب و همچنین مشارکت بیشتر هنرجویان در امر آموزش، هنرآموزان می‌توانند با روش‌های مختلف شامل:
الف) نمایش فیلمی از نگهداری گیاهان زینتی

ب) حضور هنرجویان به اتفاق هنرآموز در مزرعه یا گلخانه‌ای که در حال تولید و نگهداری گیاهان زینتی می‌باشد.

ج) نشان دادن عکس‌ها یا پوسترهایی درخصوص نگهداری فضای سبز شامل کود دهی، آبیاری، هرس و غیره

د) طرح سؤالاتی مانند:

✓ نقش گیاهان زینتی در فضای سبز چیست؟

✓ چرا باید گیاهان زینتی را هرس کرد؟

✓ گیاهان زینتی چه تأثیری در زندگی انسان‌ها دارد؟

ه) طرح مسایل و مشکلاتی مانند:

✓ آیا می‌دانید اگر عوامل مؤثر محیطی در رشد گیاهان زینتی کنترل نشود؛ چه مشکلاتی به وجود می‌آید؟

✓ آیا می‌دانید اگر عملیات آبیاری و کود دهی گیاهان زینتی به موقع و به اندازه نیاز انجام نگیرد؛ چه مسائل و مشکلاتی پیش خواهد آمد؟

✓ آیا می‌دانید اگر هرس گیاهان زینتی به درست و به موقع صورت نپذیرد؛ چه مسائل و مشکلاتی پیش خواهد آمد؟

✓ آیا می‌دانید در صورت عدم کنترل و مبارزه آفات و بیماری‌ها و دفع علف‌های هرز چه مشکلات و ضررهایی در تولید و نگهداری گیاهان زینتی فضای سبز به وجود می‌آید؟

✓ آیا می‌دانید در صورت عدم تهیه جدول هزینه‌ها برای نگهداری فضای سبز چه مسائل و مشکلاتی پیش خواهد آمد؟

یا هر روش دیگری که توجه هنرجویان را به موضوع آموزش بیشتر جلب نماید و آنها را برای بحث و گفت‌وگو و مشارکت بیشتر آماده کند و در نتیجه یادگیری بیشتری صورت گیرد، آغاز نمائید.

۳ سپس هنرجویان را به چند گروه تقسیم نمایید و از هر گروه بخواهید تا پس از بحث و گفت‌وگو در مورد نگهداری گیاهان زینتی توضیح دهند.

۴ از هر گروه از هنرجویان بخواهید که در مورد نگهداری گیاهان زینتی تدبیر کنند و فواید آن را مشخص کنند.

۵ از هنرجویان هر گروه بخواهید برای هر فایده توضیحی دهند و در پایان کلیه فواید نگهداری گیاهان زینتی را در روی تابلوی کلاس بنویسید.

۶ از هنرجویان هر گروه بخواهید در مورد راههای تولید و نگهداری گیاهان زینتی در فضای سبز تدبیر کنند و از سر گروه‌ها بخواهید تا نتیجه تدبیر هر گروه را ارائه دهند و در پایان کلیه راه‌ها را در روی تابلوی کلاس بنویسید.

۷ از هنرجویان گروه‌ها بخواهید در مورد ضرورت تولید و نگهداری گیاهان زینتی در فضای سبز، بحث و تبادل نظر کنند و نتایج آن را در روی تابلوی کلاس درس بنویسید.

فعالیت‌های پیشنهادی و توصیه‌ها

- ۱ هنرآموز از طریق عکس و فیلم و همچنین بازدید از مزارع و گلخانه‌های مختلف، تولید و نگهداری گیاهان زینتی در فضای سبز را به هنرجویان نشان دهد و از آنها بخواهد تا در مورد نحوه و اقدامات مربوطه، بحث و گفت‌وگو کنند.
- ۲ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد تقسیم‌بندی گیاهان زینتی از نظر طول عمر بحث و گفت‌وگو کنند و نتایج را با چند مثال در کلاس ارائه نمایند.
- ۳ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد خصوصیات گیاهان زینتی چند ساله بحث و تبادل نظر کنند و نتایج آن را در روی تابلوی کلاس درس بنویسند.
- ۴ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد پرورش گیاهان زینتی در فضای آزاد (OUT DOOR) بحث و گفت‌وگو کنند و نتایج را با چند مثال در کلاس ارائه نمایند.
- ۵ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد پرورش گیاهان زینتی در آپارتمان (IN DOOR) بحث و گفت‌وگو کنند و نتایج را با چند مثال در کلاس ارائه نمایند.
- ۶ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد تفاوت پرورش گیاهان زینتی در فضای آزاد و در فضای بسته تدبیر و پس از بحث و تبادل نظر کنند و نتایج آن را در روی تابلوی کلاس درس بنویسند.
- ۷ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد تقسیم‌بندی پرورش گیاهان زینتی در فضای آزاد (سوزنی برگ‌ها و برگ ریزها) بحث و تبادل نظر کنند و نتایج را با مثال در روی تابلوی کلاس درس بنویسند.
- ۸ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد تقسیم‌بندی پرورش گیاهان زینتی در فضای بسته (گیاهان آپارتمانی و شاخه بریده) بحث و تبادل نظر کنند و نتایج را با مثال در روی تابلوی کلاس درس بنویسند.
- ۹ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد عوامل مؤثر در رشد گیاهان بحث و گفت‌وگو کنند و نتایج را با چند مثال در کلاس ارائه نمایند.
- ۱۰ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد اینکه چرا گیاهان زینتی نسبت به سایر گیاهان نیاز به مراقبت و عملیات اضافه‌تری نیاز دارند.
- ۱۱ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد عوامل ژنتیکی و محیطی مؤثر در گیاهان زینتی بحث و تبادل نظر کنند و نتایج را در روی تابلوی کلاس درس بنویسند.
- ۱۲ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد فعالیت‌های پس از کاشت گیاهان زینتی بحث و گفت‌وگو کنند و نتایج را با چند مثال در کلاس ارائه نمایند.
- ۱۳ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد نیاز آبی گیاهان زینتی بحث و تبادل نظر کنند و نتایج را در روی تابلوی کلاس درس بنویسند.

- ۱۴ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد اینکه چرا بعضی از گیاهان زینتی نیاز به آبیاری روزانه دارند و تعدادی نیاز به آبیاری ماهیانه دارند؛ تدبیر کرده و پس از بحث و گفت‌وگو نتایج را در کلاس ارائه نمایند.
- ۱۵ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد عناصر مورد نیاز گیاهان بحث و تبادل نظر کنند و نتایج را در روی تابلوی کلاس درس بنویسند.
- ۱۶ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد نکاتی که باید در تغذیه گیاهان رعایت شود؛ بحث و گفت‌وگو کنند و نتایج را در کلاس ارائه نمایند.
- ۱۷ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد تفاوت فرمول‌های غذایی هر گیاه تدبیر کرده و پس از بحث و گفت‌وگو نتایج را در کلاس ارائه نمایند.
- ۱۸ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد اینکه چرا دادن کود و مواد غذایی به خاک قبل از کاشت گیاه زینتی نتایج بهتری از اضافه کردن کود در صورت مشاهده علائم کمبود در گیاه دارد؛ تدبیر کرده و پس از بحث و گفت‌وگو و نتایج را در کلاس ارائه نمایند.
- ۱۹ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد نتایج کود دهی به صورت سرک بحث و تبادل نظر کنند و نتایج را در روی تابلوی کلاس درس بنویسند.
- ۲۰ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد خواص تهیه جدول برنامه غذایی برای تغذیه گیاهان بحث و گفت‌وگو کنند و نتایج را در کلاس ارائه نمایند.
- ۲۱ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد آفات موجود در پارک‌ها و سایر فضاهای سبز در منطقه بحث و تبادل نظر کنند و نتایج را در روی تابلوی کلاس درس بنویسند.
- ۲۲ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد بیماری‌های موجود در پارک‌ها و سایر فضاهای سبز در منطقه بحث و تبادل نظر کنند و نتایج را با چند مثال در روی تابلوی کلاس درس بنویسند.
- ۲۳ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد علف‌های هرز موجود در پارک‌ها و سایر فضاهای سبز در منطقه بحث و تبادل نظر کنند و نتایج را با چند مثال در روی تابلوی کلاس درس بنویسند.
- ۲۴ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد کنترل و مبارزه با آفات و بیماری‌های گیاهان زینتی بحث و گفت‌وگو کنند و نتایج را در کلاس ارائه نمایند.
- ۲۵ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد نحوه و چگونگی دفع علف‌های هرز بحث و تبادل نظر کنند و نتایج را در روی تابلوی کلاس درس بنویسند.
- ۲۶ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد مبارزه تلفیقی بحث و تبادل نظر کنند و نتایج را در روی تابلوی کلاس درس بنویسند.
- ۲۷ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد تفاوت آفات عمومی تدبیر و پس از بحث و گفت‌وگو نتایج را در کلاس ارائه نمایند.

- ۲۸ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد استفاده از مالچ و اثرات آن در کاهش هزینه‌های تولید محصول با کیفیت، بحث و تبادل نظر کنند و نتایج را در روی تابلوی کلاس درس بنویسند.
- ۲۹ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد اهداف هرس بحث و گفت‌وگو کنند و نتایج را در روی تابلوی کلاس درس بنویسند.
- ۳۰ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد انواع هرس بحث و تبادل نظر کنند و نتایج را در روی تابلوی کلاس درس بنویسند.
- ۳۱ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد استفاده از هرس در طراحی فضای سبز بحث و گفت‌وگو کنند و نتایج را در کلاس ارائه نمایند.
- ۳۲ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد مستندسازی و دلایل آن برای اجرای یک فعالیت بحث و تبادل نظر کنند و نتایج را در کلاس درس ارائه نمایند.
- ۳۳ هنرآموز در ارتباط با نرم‌افزارهای مختلف از جمله سیستم اطلاعاتی جغرافیایی GIS بحث و گفت‌وگو کند و در پایان این سیستم و خواص آنرا برای هنرجویان تشریح نماید.
- ۳۴ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد خصوصیات مستندسازی موفق در امور کشاورزی ایران تدبیر کرده و پس از بحث و گفت‌وگو نتایج را در کلاس ارائه نمایند.
- ۳۵ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد فعالیت‌هایی که باید در زمان نگهداری گیاهان زینتی مستندسازی شوند؛ بحث و تبادل نظر کنند و نتایج را در روی تابلوی کلاس درس بنویسند.
- ۳۶ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد استانداردهای موجود در بخش کشاورزی ایران بحث و تبادل نظر کنند و نتایج را در روی تابلوی کلاس درس بنویسند.
- ۳۷ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد پیش‌بینی حجم فعالیت‌های زمان داشت یا نگهداری گیاهان زینتی تدبیر کرده و پس از بحث و گفت‌وگو نتایج را در کلاس ارائه نمایند.
- ۳۸ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا حجم فعالیت‌ها و نوع آنها را در جدولی بنویسند.
- ۳۹ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا هزینه‌های هر یک از فعالیت‌ها را (مواد مصرفی، نیروی انسانی، ابزار و ادوات مورد نیاز در طی یک سال را برآورد نمایند).
- ۴۰ هنرآموز با آوردن جدول فهرست بها، هنرجویان را از هزینه‌های تعدادی از مواد مصرفی، نیروی انسانی، ابزار و ادوات کشاورزی آگاه نماید.
- ۴۱ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا با مراجعه به یکی از پارک‌ها، هزینه‌های یک سال نگهداری فضای سبز را به‌دست آورند.
- ۴۲ هنرآموزان محترم باید در کلیه موارد فوق در کنار هنرجویان بوده و از نظر علمی و عملی و محاسبه‌ای و... کمک‌های لازم را در زمان بحث و تبادل نظر به آنها بنمایند.



۱ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا با بررسی میدانی، گیاهان زینتی مربوط به فضای سبز مورد کشت در منطقه تحصیلی و زندگی خود را مورد بررسی قرار داده و گزارش تهیه شده را در کلاس ارائه دهند.

۲ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا با بررسی میدانی، نحوه و چگونگی نگهداری گیاهان زینتی در فضای سبز منطقه را تهیه و گزارش مربوطه را در کلاس ارائه نمایند.

۳ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا با بررسی میدانی، نحوه و چگونگی نگهداری گیاهان زینتی شامل آبیاری، تغذیه، هرس و غیره را در منطقه زندگی خود شناسایی نماید؛ و گزارش مربوطه را در کلاس درس ارائه نمایند.

۴ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا با بررسی میدانی، آفات و بیماری‌های فضای سبز منطقه و نحوه و چگونگی کنترل و مبارزه با آنها را شناسایی کرده و نتایج را با گزارش کتبی به هنرآموز تحویل و خلاصه آن را در کلاس ارائه نمایند.

۵ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا با بررسی میدانی، نحوه محاسبه هزینه‌های یک پارک یا هر فضای سبز دیگری را طی جدولی محاسبه نمایند.

هنرآموز برای فهم بیشتر هنرجویان می‌تواند مطالب زیر را نیز علاوه بر مطالب درسی به هنرجویان آموزش دهد:

خاک گلدان

بهترین ترکیب برای خاک گلدان گیاهان آپارتمانی به‌طور اعم، شامل یک قسمت ماسه و دو قسمت خاک برگ یا پیت موس می‌باشد. ولی برای قلمه زدن یا تکثیر از ترکیب دو قسمت ماسه و یک قسمت خاک برگ یا پیت موس استفاده می‌گردد. هنگامی که از خاک برگ برای تعویض خاک گلدان استفاده می‌شود؛ نکته مهم این است که نباید خاک را بسیار فشار داد. فشردگی زیاد خاک برگ سبب می‌شود که خاک برگ‌ها به هم بچسبند و از ورود هوا و تنفس ریشه، که برای رشد گیاه بسیار مهم و ضروری است، جلوگیری نماید. در صورت امکان برای قلمه‌زنی می‌توان به جای ماسه از ترکیبات معدنی پرلایت و دانه ریز لیکا (پوکۀ صنعتی ریز) هم استفاده نمود.

تعویض گلدان

تعویض گلدان به سه دلیل انجام می‌شود: خالی شدن خاک گلدان از مواد غذایی و رشد زیاد ریشه‌ها. به همین خاطر نشانه‌ تعویض گلدان، ظهور علائم کمبود مواد غذایی است و یا خروج ریشه‌ها از سوراخ زهکش ته گلدان و یا متورم شدن ریشه آنان در سطح خاک گلدان و یا به صورت مارپیچ در ته خاک گلدان جمع شده باشد. **توجه:** در مورد گیاهان کند رشد و گیاهانی که گلدان بزرگ دارند می‌توان به جای تعویض گلدان، چند سانتی‌متر از خاک سطحی گلدان را با خاک جدید تعویض نمود. بهترین زمان تعویض گلدان در صورت نیاز نیمه‌ دوم اسفند بعد از گرم شدن هوا در محیطی سر بسته می‌باشد. گلدان جدید بایستی فقط یک سایز از گلدان قبلی بزرگ‌تر باشد. زیرا اکثر گیاهان آپارتمانی در گلدانی که به نظر شما کوچک می‌آیند بهتر رشد می‌کنند.

■ تمیز کردن و براق نمودن برگ‌ها:

گرد و غبار به طرق مختلفی دشمن برگ‌ها و گیاهان می‌باشند. گرد و غبار، زیبایی و درخشندگی برگ‌ها را از بین می‌برد و نیز روزنه‌ها و منافذ گیاه را می‌پوشاند. بنابراین گیاه نمی‌تواند به‌طور کامل تنفس کند. گرد و غبار لایه‌ای روی برگ تشکیل می‌دهد که جلوی جذب مؤثر نور آفتاب را می‌گیرد. گرد و غبار مخصوصاً در مناطق صنعتی و در شهرهای بزرگ، حاوی مواد صنعتی و شیمیایی بوده و برای گیاه زیان‌آور می‌باشد.

بنابراین برگ‌ها باید به‌طور مرتب به طریقی که ذکر می‌شود تمیز شوند. این عمل با اسپری کردن آب یا پاک کردن برگ‌ها توسط یک اسفنج تمیز انجام می‌شود. هرگز برگ‌های جوان و تازه روییده را تمیز نکنید چرا که بسیار لطیف بوده و خیلی سریع زخمی می‌شوند. در مواقعی که برگ‌ها بسیار کثیف هستند می‌باید که اول با دستمالی نرم خاک‌ها را گرفته سپس برگ‌ها شست‌وشو شوند. اگر این کار قبل از شست‌وشوی برگ‌ها انجام نپذیرد ممکن است که شستن برگ‌ها ایجاد لایه‌ای از گل چسبنده روی برگ نمایند که به مراتب بدتر از حالت اول برگ‌ها گردیده و باعث مسدود شدن منافذ برگ‌ها و در نتیجه مرگ گیاه می‌گردد. در مورد کاکتوس‌ها و گیاهانی که برگ‌هایشان به آب حساس است (مثل بنفشه آفریقایی و سرخس) از اسپری آب روی برگ‌ها خودداری کرده و با برس یا قلم موی نرم مرطوب، خاک آنها را بزدايید.

نگهداری از گل‌های آپارتمانی هنگام مسافرت:

هر ساله هنگام تعطیلات و مسافرت‌ها خانواده‌هایی که در فضای داخل خانه شان تعدادی گیاه آپارتمانی را پرورش می‌دهند، همواره دل نگران آبیاری آنها می‌شوند. برخی مسئولیت آبیاری را به همسایه و یا فامیل خود می‌سپارند ولی بعضی دیگر که چنین امکانی را ندارند، به هنگام برگشتن با گیاهانی پژمرده رو به رو می‌شوند. در صورتی که می‌توانند با به‌کارگیری یکی از چند راهکار زیر با خیالی آسوده به سفر بروند.

۱- گلدان‌ها را کف حمام یا آشپزخانه بچینید و سطلی حاوی آب را در کنار هر گلدان و در سطحی بالاتر از آن قرار دهید. پارچه‌ای نخی به اندازه یک متر یا بیشتر و به عرض حدود پنج سانتی‌متر آماده کنید و یک سر آن را از کنار گلدان به داخل خاک فرو کنید. سر دیگر را در سطل پر از آب قرار دهید. به این ترتیب دستمال پارچه‌ای همواره آب را به خود جذب می‌کند و آب آرام آرام به داخل خاک گلدان منتقل می‌شود.

۲- در داخل وان حمام یا در یک لگن بزرگ، کمی آب بریزید و چند آجر در کف آن و در داخل آب قرار دهید. سپس گلدان‌ها را بر روی آجرها بچینید. توجه داشته باشید، گلدان‌ها به‌طور مستقیم درون آب قرار نگیرند و در ضمن در کف هر یک از گلدان‌ها نیز حداقل چند سوراخ وجود داشته باشد.

۳- یک تکه حوله یا پتوی کوچک مستعمل را در کف وان یا لگن بزرگ قرار دهید. داخل وان یا لگن را به ارتفاع دو الی سه سانتی‌متر آب بریزید. گلدان‌ها را بر روی حوله یا پتوی مرطوب قرار دهید یا آن که نیمی از یک تکه حوله بزرگ را درون لگن و یا سینی بزرگی قرار داده و گلدان‌ها را روی آن بچینید. سر دیگر حوله را در داخل ظرف گود دیگری که با آب پر شده است بگذارید. توجه داشته باشید ظرف دوم باید در سطحی بالاتر از ظرف اول قرار گیرد. در ضمن اندازه ظروف را با توجه به ابعاد گلدان‌ها و گیاه درونشان انتخاب کنید.

نکات لازم در هنگام خرید گل و گیاهان زینتی:

■ کلیه شرایط محیطی اعم از نور و حرارت و رطوبت محیط خود را به کارشناس گوشرد نمایید تا گلدان مناسب را به شما معرفی نماید، نام گیاه زینتی را سؤال کنید و در صورت امکان نام علمی آن را به خاطر بسپارید تا بتوانید اطلاعات جامع‌تری درباره پرورش گیاهان زینتی و آپارتمانی در منابع و مآخذ کسب نمایید.

- در صورتی که مبتدی هستید بهتر است گیاهان زینتی کم توقع، ارزان، سریع‌الرشد و قابل تکثیر را انتخاب نمایید.
- برگ‌ها، ساقه، گل‌ها و خاک گیاه را به دقت بازدید نمایید تا به وجود آثار و بقایای آفات، امراض و علف هرز پی‌برده و از خرید این گونه گیاهان آپارتمانی خودداری نمایید. فصل زمستان دقت زیادتری را طلب می‌نماید.
- هماهنگی گلدان با وضعیت، فرم و فضای اتاق را در ذهن خود مجسم نمایید، بعضی از گیاهان زینتی با شکل خاص و تعداد برگ‌ها مانند آگلونما اتاق کوچک شما را بزرگ‌تر جلوه می‌دهد.
- از فروشنده، گیاه «ریشه پر» تقاضا نمایید این بدان معنی است که مدت زیادی است که گیاه به این گلدان منتقل شده است و ریشه توسعه مطلوب خود را انجام داده و تعویض گلدان اشکالی به وجود نمی‌آورد، در غیر این صورت باید چند ماه پس از خرید اقدام به تعویض گلدان گردد.
- اگر گیاهان زینتی گلدار مانند آزالیا مورد نظر شماست گیاهانی را انتخاب نمایید که پر غنچه باشد، غنچه‌های آن هنوز باز نشده یا تعداد کمی از آنها شکفته شده باشند.
- دستور العمل نگهداری گیاهان زینتی خریداری شده را از فروشنده طلب نمایید.
- در هنگام خرید گیاه مواد غذایی مصنوعی مایع یا جامد محلول در آب مخصوص گیاهان زینتی را خریداری نموده و نحوه استفاده از آن را خواستار شوید.
- گل و گیاهان آپارتمانی را انتخاب کنید که برگ‌های آن فاقد لکه‌های زرد و سوختگی باشد.
- حمل‌ونقل گلدان مخصوصاً در زمستان که هوای سرد باعث پژمردگی برگ‌ها می‌گردد اهمیت فراوانی دارد، به فروشنده سفارش کنید که گلدان را در دو لپافه کاغذی پیچانده تا تغییرات شدید رطوبت و حرارت به گیاه لطمه‌ای نزنند، حتی الامکان گلدان را در اتاق رو باز و بدون کابین اتومبیل قرار ندهید.
- در صورتی که مایل به خریداری گلدان‌های با کاشت گروهی هستید دقت نمایید که گیاهان زینتی مجموعه از نظر قد و رنگ و نیازهای محیط کاملاً هماهنگ باشند.

هدف این کار (Task) بر اساس اهداف توانمند سازی عبارت‌اند از:

- ۱ بتواند اجزای سمپاش‌ها را نشان دهد.
- ۲ بتواند سمپاش‌های مورد نیاز را برای عملیات سمپاشی انتخاب کند.
- ۳ بتواند سمپاش را کالیبره نماید.
- ۴ انواع مواد همراه و مواد مؤثره سم را توضیح دهد.
- ۵ میزان هر یک از مواد سم را تعیین و آنها را آماده کند.
- ۶ سمپاشی را با توجه به نکات ایمنی و فنی انجام دهد.
- ۷ سمپاش را شست‌وشو و سرویس نماید.
- ۸ شرایط نگهداری سم، سمپاش در انبار نگهداری را توضیح دهد.
- ۹ نکات ایمنی و بهداشتی را قبل، حین و بعد از سمپاشی را رعایت نماید.

دانسته‌های قبلی مورد نیاز هنر جویان

هنرجویان قبل از شروع کار یا واحد یادگیری سمپاشی، لازم است اطلاعات زیر را داشته باشند.

- آشنایی با آفات، بیماری‌ها و علف‌های هرز فضای سبز
- روش‌های کنترل و مبارزه با آفات و بیماری‌ها و علف‌های هرز
- انواع حالات سموم (مایع، پودر) و روش استفاده از آنها
- نکات ایمنی لازم در قبل و حین و بعد از سمپاشی

واژه‌های کلیدی

- امولسیون
- گرانول
- پودر وتابل
- سموم تصعیدی

خلاصه محتوا

در واحد یادگیری سمپاشی در درس تولید و نگهداری فضای سبز درخصوص سمپاش‌ها (محلول پاش‌ها، گرد پاش‌ها)، و اجزای آنها، انواع سمپاش‌ها (سم پاش دستی گلخانه‌ای، سم پاش پشتی بدون موتور، سمپاش پشتی موتوری، سمپاش موتوری فرغونی، سمپاش تراکتوری باغی، سمپاش توربینی، مه پاش، سمپاش توربینی)، کالیبره کردن سمپاش‌ها، انواع مواد همراه و مواد موثره سم، نحوه تهیه سم، سرویس‌های دوره‌ای و شرایط نگهداری سموم در انبار، نکات ایمنی در سمپاشی و اثرات زیست‌محیطی، تجهیزات ایمنی در زمان سم پاشی و غیره، مطالبی آمده است.

■ مواد مصرفی:

لباس کار
ماسک
دستکش
آب
انواع سموم شیمیایی (مایع، پودر و...)
کلاه ایمنی

■ ابزار و تجهیزات:

ابزار و تجهیزات و ماشین‌های مورد نیاز برای این کار یا واحد یادگیری سمپاشی به شرح جدول ذیل می‌باشد:

ردیف	نام ابزار و تجهیزات و ماشین‌ها	مشخصات فنی	تعداد برای ۱۵ هنرجو
۱	سمپاش دستی گلخانه‌ای	۱-۴-۱۰-۲۰ لیتری	۵
۲	سمپاش پشتی موتوری	اتومایزر - ۲۰ لیتری	۳
۳	سمپاش موتوری فرغونی	۶۰-۱۰۰ لیتری	۱
۴	سمپاش تراکتوری باغی	۴۰۰ لیتری	۱

۵	سمپاش پشتی بدون موتور	بیست لیتری (تلمبه‌ای)	۵
۵	مه پاش	۱۵-۱۰ لیتر آب در ساعت	۶
۱	تراکتور	۲۸۵ فرگو سون - ۷۵ اسب	۷
۱۵	ماسک	مخصوص سمپاشی	۸
۱۵	عینک	مخصوص سمپاشی یا ماسک	۹
۱۵	چکمه	لاستیکی	۱۰

فضا

■ برای سمپاشی به روش دستی برای هر هکتار حداقل نیاز به ۰/۵ هکتار فضای سبز می‌باشد.

■ برای سمپاشی به روش ماشینی برای هر ۱۵ هکتار حداقل نیاز به ۷/۵ هکتار فضای سبز می‌باشد.

■ در ضمن هنرآموزان گرمی می‌توانند برای آموزش‌های عملی و برای آنکه هنرجویان با محیط واقعی کار نیز آشنا شوند از پارک‌های شهرداری و سایر فضاهای سبز و گلخانه‌های متعلق به تولیدکنندگان و پرورش‌دهندگان بخش خصوصی گیاهان فضاهای سبز در امر آموزش‌ها به‌خصوص آموزش‌های عملی استفاده نمایند.

■ یک اتاق به اندازه ۳*۴*۵ متر به عنوان محل نگهداری ابزار و تجهیزات و ماشین‌آلات، انواع سموم و غیره برای انجام عملیات سمپاشی در اراضی کشاورزی واحد آموزشی

اجزای بسته آموزشی

این کار یا واحد یادگیری شامل کتاب درسی، کتاب هنرآموز، کتاب هنرجو، فیلم آموزشی، نرم افزار آموزشی، عکس به شرح ذیل می باشد:

فیلم:

- ۱ نمایش قسمت های مختلف انواع سمپاش ها
- ۲ کالیبره کردن سمپاش ها
- ۳ سرویس انواع سمپاش ها
- ۴ نحوه تهیه سم برای سمپاشی
- ۵ عملیات سمپاشی پارک ها و سایر فضاهای سبز
- ۶ نکات ایمنی در سمپاشی و اثرات آن در محیط زیست

نرم افزار:

- ۱ اجزاء و قسمت های مختلف انواع سمپاش ها
- ۲ کالیبره کردن انواع سمپاش ها
- ۳ نکات ایمنی در سمپاشی

عکس:

- ۱ تصاویر انواع سمپاش ها و قسمت های مختلف آنها
- ۲ عملیات کالیبره کردن انواع سمپاش ها
- ۳ عملیات سمپاشی با انواع سمپاش ها
- ۴ نکات ایمنی در زمان سمپاشی

فرایند آموزش شایستگی های فنی و غیر فنی

- ۱ هنرآموزان ارجمند ابتدا کلاس درس را با یاد و نام خداوند بخشنده و مهربان شروع نمایند.
- ۲ برای آماده کردن و ایجاد انگیزه و ترغیب و همچنین مشارکت بیشتر هنرجویان در امر آموزش، هنرآموزان می توانند با روش های مختلف شامل:
الف) نمایش فیلمی از سمپاشی فضای سبز

ب) حضور هنرجویان به اتفاق هنرآموز در پارک‌ها یا مزرعه یا گلخانه‌ای که در حال سمپاشی می‌باشد.

ج) نشان دادن عکس‌ها یا پوسترهایی در خصوص اجزای سمپاش و عملیات سمپاشی و نکات ایمنی در زمان سمپاشی

د) طرح سؤالاتی مانند:

✓ چرا باید سمپاشی کرد؟

✓ عملیات کالیبره کردن سمپاش‌ها به چه منظوری انجام می‌شود؟

✓ چه نکاتی را باید در زمان سمپاشی رعایت کرد؟

ه) طرح مسایل و مشکلاتی مانند:

✓ آیا می‌دانید اگر سمپاشی به درستی و به موقع انجام نگیرد؛ چه ضررهایی در پی خواهد داشت؟

✓ آیا می‌دانید اگر عملیات کالیبره کردن سمپاش‌ها به‌طور کامل و صحیح انجام نگیرد، چه خساراتی به‌وجود می‌آید؟

✓ آیا می‌دانید اگر سم برای سمپاشی به درستی تهیه نشود؛ چه ضررها و خساراتی را ببار می‌آورد؟

✓ آیا می‌دانید در صورت رعایت نکردن نکات ایمنی در زمان سمپاشی چه اتفاقات و خساراتی به‌وجود می‌آید؟

یا هر روش دیگری که توجه هنرجویان را به موضوع آموزش بیشتر جلب نماید و آنها را برای بحث و گفت‌وگو و مشارکت بیشتر آماده کند و در نتیجه یادگیری بیشتری صورت گیرد، آغاز نمائید.

۳) سپس هنرجویان را به چند گروه تقسیم نمایید و از هر گروه بخواهید تا پس از بحث و گفت‌وگو در مورد سمپاشی توضیح دهند.

۴) از هر گروه از هنرجویان بخواهید که در مورد دلایل سمپاشی تدبیر کنند و فواید آن را مشخص کنند.

۵) از هنرجویان هر گروه بخواهید برای هر فایده توضیحی دهند و در پایان کلیه فواید سمپاشی را در روی تابلوی کلاس بنویسید.

۶) از هنرجویان هر گروه بخواهید در مورد ضررهای سمپاشی تدبیر کنند و از سر گروه‌ها بخواهید در پایان کلیه ضررهای سمپاشی را در روی تابلوی کلاس بنویسید.

فعالیت‌های پیشنهادی و توصیه‌ها

- ۱ هنرآموز از طریق عکس و فیلم و همچنین بازدید از پارک‌ها، مزارع مختلف و سایر فضاهای سبز عملیات سمپاشی را به هنرجویان نشان دهد و از آنها بخواهد تا در مورد سمپاشی در فضاهای فوق بحث و گفت‌وگو کنند.
- ۲ هنرآموز با آوردن یک نوع از سمپاش‌ها به کلاس و یا بردن هنرجویان به کارگاه از آنها بخواهد تا در مورد سمپاش و قسمت‌های مختلف و کاربرد آن بحث و تبادل نظر کرده و اطلاعات نظری و عملی خود را در مورد سمپاش‌ها شرح دهند.
- ۳ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد سمپاش دستی گلخانه‌ای بحث و تبادل نظر کنند و سپس نتایج را در کلاس درس ارائه نمایند.
- ۴ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد نحوه کالیبره کردن سمپاش دستی گلخانه‌ای بحث و تبادل نظر کنند و سپس نتایج را در کلاس درس ارائه نمایند.
- ۵ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد سمپاش پشته‌ای بدون موتور بحث و تبادل نظر کنند و سپس نتایج را در کلاس درس ارائه نمایند.
- ۶ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد نحوه کالیبره کردن سمپاش پشته‌ای بدون موتور بحث و تبادل نظر کنند و سپس نتایج را در کلاس درس ارائه نمایند.
- ۷ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد سمپاش‌های موتوری بحث و تبادل نظر کنند و سپس نتایج را در کلاس درس ارائه نمایند.
- ۸ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد نحوه کالیبره کردن سمپاش‌های موتوری بحث و تبادل نظر کنند و سپس نتایج را در کلاس درس ارائه نمایند.
- ۹ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد سمپاش‌های موتوری فرغونی بحث و تبادل نظر کنند و سپس نتایج را در کلاس درس ارائه نمایند.
- ۱۰ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد نحوه کالیبره کردن سمپاش‌های موتوری فرغونی بحث و تبادل نظر کنند و سپس نتایج را در کلاس درس ارائه نمایند.
- ۱۱ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد سمپاش تراکتوری باغی بحث و تبادل نظر کنند و سپس نتایج را در کلاس درس ارائه نمایند.
- ۱۲ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد نحوه کالیبره کردن سمپاش تراکتوری باغی بحث و تبادل نظر کنند و سپس نتایج را در کلاس درس ارائه نمایند.
- ۱۳ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد سمپاش توربینی بحث و تبادل نظر کنند و سپس نتایج را در کلاس درس ارائه نمایند.
- ۱۴ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد نحوه کالیبره کردن سمپاش توربینی بحث و تبادل نظر کنند و سپس نتایج را در کلاس درس ارائه نمایند.

۱۵ هنرآموزان محترم باید در کلیه موارد فوق در کنار هنرجویان بوده و از نظر علمی و عملی و محاسبه‌ای و... کمک‌های لازم را در زمان بحث و تبادل نظر به آنها بنمایند.

۱۶ هنرآموزان از هنرجویان هر گروه بخواهد تا پس از پوشیدن لباس کار و تحویل ابزار و وسایل مورد نیاز از انبار واحد آموزشی نسبت به انجام عملیات کالیبره کردن سمپاش اقدام نمایند.

۱۷ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد نحوه سرویس و نگهداری انواع سمپاش‌ها بحث و تبادل نظر کنند و سپس نتایج را در کلاس درس ارائه نمایند.

۱۸ هنرآموزان از هنرجویان هر گروه بخواهد تا پس از پوشیدن لباس کار نسبت به سرویس کردن انواع سمپاش‌ها پس از عملیات سمپاشی اقدام نمایند.

۱۹ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد مواد همراه و مواد مؤثره سم بحث و گفت‌وگو کنند و سپس نتایج را در کلاس درس ارائه نمایند.

۲۰ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد نحوه تهیه سم برای سمپاشی بحث و تبادل نظر کنند و سپس نتایج را در کلاس درس ارائه نمایند.

۲۱ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد نکات ایمنی در زمان سمپاشی بحث و گفت‌وگو کنند و سپس نتایج را در کلاس درس ارائه نمایند.

۲۲ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد درجه سمیت (LD₅₀)، بحث و گفت‌وگو کنند و سپس نتایج را در کلاس درس ارائه نمایند.

۲۳ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد دوره کارنس (دوره ماندگاری) بحث و تبادل نظر کنند و سپس نتایج را در کلاس درس ارائه نمایند.

۲۴ هنرآموزان از هنرجویان هر گروه بخواهد تا پس از پوشیدن لباس کار و تحویل ابزار و وسایل مورد نیاز از انبار واحد آموزشی و پس از پوشاندن صورت خود با ماسک و با رعایت نکات ایمنی نسبت به تهیه سم برای سمپاشی اقدام نمایند.

۲۵ هنرآموزان از هنرجویان هر گروه بخواهد تا پس از پوشیدن لباس کار و تحویل ابزار و وسایل مورد نیاز از انبار واحد آموزشی و پس از پوشاندن صورت خود با ماسک و با رعایت نکات ایمنی نسبت به سمپاشی اقدام نمایند.

۲۶ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا پس از پایان عملیات سمپاشی نسبت به سرویس سمپاش اقدام نمایند.

۲۷ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا پس از پایان انجام عملیات سرویس سمپاش‌ها، آنها را به انبار واحد آموزشی تحویل نمایند.

۲۸ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا پس از پایان عملیات سمپاشی، اقدامات و نکات ایمنی و بهداشتی لازم را رعایت نمایند.



۱ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا با بررسی میدانی، انواع سمپاش‌های موجود در منطقه تحصیلی و زندگی خود را مورد بررسی قرار داده و گزارش مربوطه را در کلاس ارائه دهند.

۲ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا با بررسی میدانی، سموم مورد استفاده در منطقه تحصیلی و زندگی خود را مورد بررسی قرار داده و گزارش مربوطه را در کلاس ارائه دهند.

۳ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا با بررسی میدانی، نحوه سمپاشی را در منطقه تحصیلی و زندگی خود را شناسایی نمایند؛ و گزارش مربوطه را در کلاس درس ارائه نمایند.

هنرآموز برای فهم بیشتر هنرجویان می‌تواند مطالب زیر را نیز علاوه بر مطالب درسی به هنرجویان آموزش دهد:

سمپاش‌های پستی دستی

از انواع محلول پاش‌های کوچک است که به‌طور گسترده مورد استفاده قرار می‌گیرند. اجزای تشکیل‌دهنده این محلول پاش‌ها معمولاً عبارت است از:

- ۱- مخزن ۲- پایه مخصوص قرار گرفتن بر روی زمین ۳- تکیه‌گاه مناسب برای قرار دادن آن در پشت کارگر سمپاش (درست مثل کوله پستی) ۴- پمپ دستی که با حرکت دادن اهرم مخصوص کار می‌کند ۵- محفظه تحت فشار ۶- لانس که مجهز به شیر قطع و وصل با یک شیر ماشه‌ای بوده و یک یا چند نازل روی آن نصب می‌شود. برای استفاده بهتر از این دستگاه‌ها باید آن را کاملاً به پشت کارگر چسباند و در صورت شل بودن آن باید تسمه‌های مربوطه را طوری تنظیم نمود که در موقع تلمبه‌زدن و حرکت در جای خود ثابت باشد تا کارگر در هنگام سمپاشی راحت‌تر بتواند کار انجام دهد. بعضی از انواع این سمپاش‌ها تماماً پر نمی‌شوند تا فضای باقی‌مانده آن برای تحت فشار قرار دادن هوا استفاده گردد و از آن به عنوان سمپاشی پستی با فشار مداوم بهره‌برداری گردد.

شکل انواع سمپاش ها:



فصل چهارم: نگهداری گیاهان زینتی



تعریف کالیبراسیون:

تصور عمومی بر این است که تنظیم سمپاش جهت پاشش مقدار معینی محلول سمی در هکتار، کالیبراسیون نام دارد. اما تعریف صحیح و کامل کالیبراسیون عبارت است از تنظیم سمپاش برای پاشش مقدار معینی سم خالص با محلول سمی در هکتار با قطر ذرات از پیش تعیین شده و تعداد معینی از ذرات در یک سانتی متر مربع.

برای این منظور از کارت‌های حساس به آب استفاده می‌شود. این کارت‌ها زرد رنگ بوده و با برخورد ذرات آب به آنها اثرات آبی رنگ بر روی کارت ایجاد شده و امکان شمارش ذرات و بررسی یکنواختی پاشش را می‌دهد.

از آنجایی که قبل از کالیبره شدن سمپاش ممکن است پاشش نامنظم و بیش از حد مورد نیاز باشد، جهت جلوگیری از اتلاف سم و کاهش اثرات بر محیط و کاربران و جلوگیری از سوزش گیاه، کلیه مراحل کالیبراسیون باید با آب انجام شود.

■ تنظیمات و کالیبراسیون سمپاش‌های پشتی دستی:

برای این منظور مقدار محلول سم خارج شده را از سمپاش در مدت یک دقیقه در ظرفی جمع‌آوری کرده و اندازه‌گیری می‌نمایند. وقتی که هدف تنظیم محلول دهی سمپاش دستی باشد بایستی یک فشارسنج روی آن نصب گردد و در اندازه‌گیری

میزان محلول دهی نازل باید همیشه یکنواخت باشد. کارگر سمپاش بایستی قبلاً چند مرتبه این کار را تکرار نماید. رگولاتور یا دستگاه تنظیم فشار باید در روی سمپاش‌های تحت فشار نصب شود؛ در غیر این صورت محلول دهی سمپاش با کاهش محلول در تانک و کم شدن فشار تقلیل خواهد یافت. با در دست داشتن مقدار محاسبه شده محلول دهی نازل بر حسب لیتر در دقیقه مقدار مصرف در واحد سطح را می‌توان با معلوم بودن عرض باند و سرعت سمپاش تعیین نمود. به‌طور مثال اگر عرض باند یک متر و سرعت راه رفتن کارگر سمپاش ۶۰ متر در دقیقه و محلول دهی نازل ۰/۶ لیتر در



اجزاء و تشکیل دهنده یک سمپاش

تحت فشار

دقیقه باشد حجم محلول لازم برای یک متر مربع از رابطه زیر محاسبه می‌شود.
۰/۶ لیتر در دقیقه

۱۰۰ لیتر در هکتار یا ۰/۰۱ لیتر در متر مربع =

$$A = \frac{(C \times 10000 \text{ m}^2)}{B \times D}$$

لیتر در هکتار = A

مسافت طی شده = B

لیتر سم در مسافت طی شده = C

عرض کار = D

سمپاش‌های پشت تراکتوری

معمولاً بر روی سه نقطه اتصال تراکتور نصب می‌شوند و ساختمان آنها از مخزن، پمپ، شیرهای کنترل، صافی‌ها، همزن، بوم، نازل‌ها و لوله‌های رابط تشکیل شده است. تهیه و تدارک یک بوم بلند این امکان را فراهم می‌آورد که عرض باند سمپاشی زیاد شده و از تعداد دور زدن‌های تراکتور در عرض مزارع کاسته شود. البته عموماً طول بوم برای کشاورزان در انجام سمپاشی ثابت است. بنابر این اگر کشاورزی دارای ۱۰۰ هکتار مزرعه باشد و سه روز، روزانه شش ساعت بتواند با تراکتوری که سرعتش ۸ کیلومتر در ساعت است سمپاشی نماید؛ طول بوم مورد نیاز برای این کار ۶/۹۴ یا ۷ متر خواهد بود.

برای مثال با بوم ۷ متری و سرعت ۸ کیلومتر در ساعت محلول‌دهی پمپ برای مصرف ۲۰۰ لیتر در دقیقه خواهد بود. کشاورزان غله کار در عمل نیاز به بومی دارند که طول آن متناسب با طول بذرکار باشد.

کالیبراسیون سمپاش تراکتوری:

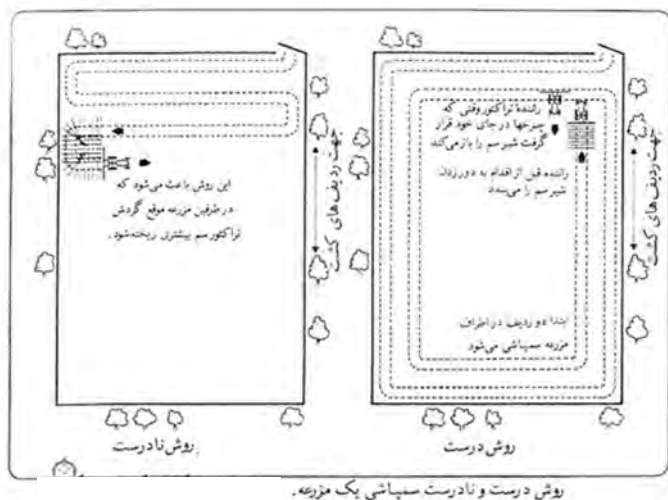
به دلیل اهمیت موضوع انجام کالیبراسیون دقیق سمپاش‌ها بیش از حد مورد تأکید است.

۶۰۰ = زمان لازم برای سمپاشی یک هکتار بر حسب دقیقه سرعت (کیلومتر در ساعت) * عرض باند (متر)

عرض باند مؤثر از حاصل ضرب فاصله دو نازل مجاور هم در تعداد آنها در روی بوم به دست می‌آید مثلاً اگر ۳۰ عدد نازل روی بوم به فاصله ۵۰ سانتی‌متر از یکدیگر نصب شده باشند عرض باند برابر ۱۰۰/۵۰ * ۳۰ متر یعنی ۱۵ متر خواهد بود. برای کنترل سرعت، حرکت تراکتور بایستی به‌طور یکنواخت با دنده مناسب صورت گیرد لذا مناسب‌ترین موقع برای کنترل سرعت زمانی است که گردش موتور

تراکتور برابر ۵۴۰ دور در دقیقه باشد. با معلوم بودن زمان لازم برای سمپاشی یک هکتار میزان محلول مصرفی بدین صورت تعیین می‌گردد که: مخزن سم را تا مقابل علامت مربوطه پر می‌کنند، پمپ سمپاش را در حالی که تراکتور متوقف می‌باشد به کار انداخته به طوری که گردش موتور در این مدت برابر ۵۴۰ دور در دقیقه باشد. بعد از گذشت زمان لازم برای سمپاشی یک هکتار تانک سمپاش را مجدداً تا علامت مربوطه با اندازه‌گیری حجم محلول مورد نیاز پر نموده و بدین ترتیب میزان محلول دهی سمپاش در یک هکتار را به دست آورد. تغییر در میزان محلول مصرفی تا ۵ درصد را می‌توان با کم و زیاد کردن جزئی فشار به دست آورد.

■ نکات و روش‌های درست سمپاشی:



- ۱ انتخاب سموم مناسب و مؤثر در کنترل علف هرز، آفات و بیماری‌های غالب مزرعه ضمن مشورت با کارشناسان ذیربط
- ۲ رعایت دوز سم توصیه شده و رعایت موارد فنی اختلاط و نحوه استفاده از سموم
- ۳ در دماهای پایین و بالا از سموم استفاده نماییم (البته به شرط مناسب بودن وضعیت آب و هوا و با نظر تیم کارشناسی شبکه‌های مراقبت مدیریت‌های جهاد کشاورزی هماهنگ گردد).
- ۴ قبل از اقدام به سمپاشی از وضعیت جوی خصوصاً بارش باران و مسیر و سرعت باد اطلاع به دست آورید. زیرا بارش باران باعث شسته شدن سم می‌شود و باعث پاشش غیر یکنواخت و باد بردگی و هدر رفت سموم یا ایجاد خسارت در مزارع همجوار ناهمگون می‌شود.

- ۵ از اختلاط سموم ناسازگار با هم خصوصاً علف کش‌های هورمونی با سایر علف کش‌ها خودداری نماییم.
- ۶ در هوای آفتابی شدید از سمپاشی خودداری نماییم زیرا قطرات سم باقی مانده بر روی برگ‌ها در شرایط آفتابی شدید باعث ایجاد لکه‌های گیاه سوزی بر روی گیاهان زراعی می‌گردد.
- ۷ اگر از علف کش توفوردی می‌خواهیم استفاده کنیم و در مزارع همسایه محصولات می‌مانند یونجه، چغندر، حبوبات و پنبه کاشته شده باشد دقت نماییم تا این سم به این مزارع برخورد ننماید. (خصوصاً مسیر باد را بایستی در نظر داشت).
- ۸ بعد از هر سم پاشی داخل مخزن و شلنگ و نازل آن را با آب و مواد شوینده باید بشوییم.
- ۹ در سمپاشی و ریختن سموم به داخل مخزن باید مسایل احتیاطی را رعایت نموده و باید از لباس مخصوص، دستکش، عینک، کلاه، ماسک و کفش سمپاشی (چکمه) استفاده نمود.
- ۱۰ قبل از استفاده از سموم بر چسب و بروشور سموم را مطالعه و با کارشناسان ذیربط مشورت نمایید.

کالیبره کردن سمپاش

مقدار سم خروجی از سمپاش در شرایط عملی را بایستی مشخص نمود. سرعت ثابت موردنظر، فشار ثابت، حمل‌کننده علف‌کش، نوع زمینی که بایستی سمپاشی شود و تأثیر دیگر لوازم مرتبط با سرعت حرکت تراکتور را بایستی معین ساخت. ماشین‌آلات مخلوط‌کننده، ناهمواری سطح خاک، وسایل متصل شده به تراکتور و تغییر شیب همگی بر روی سرعت تراکتور اثر گذاشته و در نتیجه میزان خروج سم هم تغییر می‌کند.

عواملی که بر حجم سم منتقل شده در واحد سطح مؤثر هستند عبارت‌اند از: سرعت حرکت (سرعت حرکت از بدو شروع باید ثابت نگهداشته شود)، عرض کار، مقدار محلول سم خارج شده از نازل‌ها که بسته به فشار خروجی، تعداد نازل‌ها و سایز نازل و غلظت محلول سم می‌باشند. زمانی که از کودهای محلول یا روغن‌ها به‌عنوان حمل‌کننده محلول‌های سم استفاده می‌شود یا زمانی که برای کنترل فرار از مواد فزاینده استفاده می‌شود، مهم‌ترین عاملی که بایستی مدنظر داشت غلظت است. با تغییر هر کدام از این عوامل میزان عبور سم در سمپاش تغییر کرده و بایستی مجدداً سمپاش را کالیبره کرد.

روش‌های کالیبره کردن سمپاش‌ها متفاوت و متعدد است. اگر کالیبراسیون خوب

انجام شود، تمامی سمپاش‌ها خوب هستند. برای انجام کالیبراسیون بایستی تمام اعمال لازم را به مراحل ساده‌تر تقسیم کرد، مقادیر لازم برای هر کدام از اجزاء را تعیین کرد و سپس محاسبات کلی مورد نیاز را انجام داد. همچنین بایستی کالیبراسیون را از ابتدا و به‌طور دقیق یاد گرفت. زمانی که شما این مفاهیم را دریافتید یادگیری روش‌های کالیبراسیون ساده خواهد بود. دو روش اصلی برای کالیبره کردن وجود دارد: کالیبراسیون براساس سمپاشی یک مساحت مشخص؛ یک منطقه با سرعت عمل و فشار ثابت سمپاشی می‌شود. حاصل ضرب عرض کار در طول مسافت طی شده، مساحت سطح سمپاشی شده را مشخص می‌کند (شکل - سطح سمپاشی شده). در این شکل یک هکتار زمین به چند متر مربع تقسیم شده است تا مساحت کل سطح سمپاشی شده برحسب هکتار مشخص شود. سپس مقدار محلول سم استفاده شده برای این مساحت نیز مشخص می‌شود. در نتیجه ترکیب این شکل با سطح سمپاشی شده مقدار انتقال سم را معین می‌کند (لیتر در هکتار)، فرمول‌های مورد استفاده برای انجام این محاسبات به‌شرح زیر است:

طول مسافت طی شده به متر \times عرض کار به متر تقسیم بر ۱۰۰۰۰

کالیبراسیون مساحت به هکتار = طول مسافت طی شده به متر \times عرض کار به متر (ha/m^2)

این دو مرحله محاسبه را می‌توان مخلوط و به‌صورت یک فرمول به‌شرح زیر برای محاسبه انتقال سم به کار برد. یا به‌صورت زیر خلاصه کرد:

A: لیتر در هکتار

B: مسافت طی شده

C: لیتر سم در مسافت طی شده

D: عرض کار

$$A = (C \times 10000 \text{ m}^2) / (B \times D)$$

مرحله حساس در این قیمت تعیین مقدار محلول سم مورد استفاده است. اغلب یکی از منابع خطا در کالیبراسیون تعیین دقیق مقدار محلول سم استفاده شده در مساحت طی شده معین می‌باشد. برای این کار باید سمپاش را پس از استفاده در همان محلی که ابتدا مخزن را پر کرده‌ایم قرار داده و میزان آب موردنیاز برای پر کردن دوباره مخزن را اندازه گرفت. برای تعیین مقدار سم موجود در سمپاش، استفاده از خطوط مندرج چسبیده به مخزن سمپاش راحت‌تر است، اما ارزش آنها به دقت علامت‌گذاری

آنها بستگی دارد. به هنگام خواندن حجم سم بایستی مطمئن شد که سمپاش به طور متعادل قرار گرفته باشد (به یک طرف خم نشده باشد).

کالیبراسیون براساس سمپاشی در یک سرعت معین - در این روش، مساحت طی شده در واحد زمان (هکتار در ساعت یا هکتار در دقیقه) با حجم خروجی نازل در واحد زمان (لیتر در ساعت) ترکیب می شود تا مقدار سم خارج شده از سمپاش را معین کند. این عمل در سه مرحله انجام می شود:

ابتدا مسافت طی شده در واحد زمان (هکتار در ساعت) با تعیین سرعت حرکت ماشین سمپاش (کیلومتر یا متر در ساعت) و عرض کار محاسبه می شود.

A: برای پوشش یک هکتار بایستی چند کیلومتر مسافت را طی کرد

B: یک هکتار

C: عرض کار

$$A = (B / 10000 \text{ m}^2) \times C \text{ (m)} \times 1000 \text{ (m / km)}$$

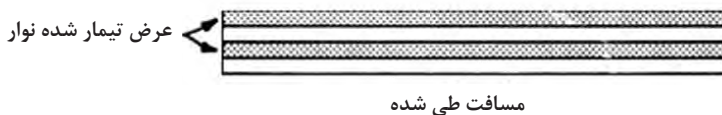
هکتار در ساعت = (ساعت / کیلومتر) × (کیلومتر / هکتار)

در مرحله دوم، مقدار سم خارج شده از نازل در واحد زمان (لیتر در ساعت) تعیین می شود:

لیتر در ساعت = (یک ساعت / ۶۰ دقیقه) × (دقیقه / لیتر سم خارج شده) × تعداد نازل

در مرحله سوم، مساحت طی شده در واحد زمان و مقدار سم خارج شده از نازل در واحد زمان باهم ترکیب تا میزان انتقال سم معین شود:

لیتر در هکتار = هکتار در ساعت / لیتر در ساعت



■ روش کالیبراسیون سمپاش پشت تراکتوری بومدار (۴۰۰ لیتری):

معمولاً در این سمپاش‌ها نازل‌ها دو به دو همدیگر را همپوشانی کرده و با پاشش یکنواخت سطح مزرعه را کاملاً می‌پوشاند.

سمپاش‌های پشت تراکتوری بومدار یکی از بهترین انواع سمپاش‌های مورد استفاده در جهان می‌باشد که در انواع سوار شونده (Tractor mounted sprayer)، کششی (Trailed sprayer) و خودکششی با خود گردان (Self propelled) موجود می‌باشد.

با انتخاب و استفاده از نازل مناسب، باد بردگی و تلفات سم کاهش یافته و تمام سطح گیاه آغشته به محلول سمی می‌گردد.

معمولاً در این سمپاش‌ها نازل‌ها دو به دو همدیگر را همپوشانی کرده و با پاشش یکنواخت سطح مزرعه را کاملاً می‌پوشاند. با انتخاب و استفاده از نازل مناسب، باد بردگی و تلفات سم کاهش یافته و تمام سطح گیاه آغشته به محلول سمی می‌گردد. از انواع سم پاش‌های پشت تراکتوری، نوع سوار شونده در ایران رایج بوده که توسط اتصال ۳ نقطه به تراکتور متصل می‌شود. در کشورهای پیشرفته به علت تسطیح کامل مزارع، عرض بوم سمپاش به ۴۰ متر نیز می‌رسد اما در کشور ما به دلیل عدم تسطیح مزارع عمدتاً از بوم‌های ۸ متری استفاده می‌شود. راندمان سمپاش ۴۰۰ لیتری با بوم ۸ متری در شرایط کشور ما ۱۰ تا ۱۵ هکتار در روز می‌باشد. میزان لهیدگی محصول در اثر عبور چرخ تراکتور نیز دارای اهمیت می‌باشد. مثلاً در شرایطی که در مزرعه گندم، بوته‌ها کوتاه و امکان پنجه زنی و ترمیم دارند میزان این خسارت ناچیز می‌باشد اما در زمانی که بوته‌ها رشد کرده و دیگر امکان ترمیم ندارند اگر از تراکتورهای چرخ پهن (۳۰ تا ۴۰ cm) استفاده شود، میزان خسارت حدود ۱۲-۸٪ محصول می‌باشد. لذا برای کاهش این خسارت لازم است تا تسطیح مزارع صورت گرفته و از تکنولوژی‌های پیشرفته مانند سمپاش‌های با طول بوم زیاد استفاده گردد زیرا در زمان استفاده از بوم ۴۰ متری لهیدگی مزرعه و محصول به یک پنجم (۲٪) کاهش می‌یابد.

■ مراحل کالیبراسیون سمپاش‌های ۴۰۰ لیتری پشت تراکتوری بومدار

■ کالیبراسیون دارای مراحل متعددی است که به بررسی آنها می‌پردازیم:

مرحله ۱- انتخاب نازل: نازل مهم‌ترین بخش یک سمپاش است و محلول سمی از آن خارج می‌شود. نازل باید بتواند تا محلول را به خوبی به ذرات ریز تبدیل کند. در اینجا به چند نازل که در حال حاضر در دسترس کشاورزان است اشاره می‌کنیم.

نازل ۸۰۰۲ بادبزی، از جنس رزین صنعتی یا پلاستیکی و رنگ زرد ارتفاع پاشش این نازل در ۲ بار همپوشانی ۷۵cm و در ۳ بار همپوشانی ۱۱۵cm از بالای گیاه است. زاویه پاشش آن ۸۰ درجه بوده و محلول دهی آن ۰/۲ گالن آمریکایی در دقیقه در PSI ۴۰ فشار (۲/۸ بار) می‌باشد.

نازل ۱۱۰۰۳ بادبزی، از جنس رزین صنعتی یا پلاستیکی و رنگ آبی ارتفاع پاشش این نازل در ۲ بار همپوشانی ۵۰ و در ۳ بار همپوشانی ۵/۷۲cm از بالای محصول می‌باشد. زاویه پاشش این نازل ۱۱۰ درجه و محلول دهی آن ۰/۳ گالن آمریکایی در دقیقه در ۲/۸ بار (PSI ۴۰) فشار است.

نازل ۱۱۰۰۴ بادبزی، این نازل از جنس استیل است. زاویه پاشش آن ۱۱۰ درجه و محلول دهی آن ۰/۴ گالن آمریکایی در دقیقه در ۲/۸ بار (PSI ۴۰) فشار می‌باشد. ارتفاع پاشش آن نیز ۴۰cm از بالای گیاه در نظر گرفته می‌شود.

برای مبارزه با علف‌های هرز در مزارع گندم که ارتفاع بوته‌ها به طور متوسط حدود ۱۵-۲۰cm می‌باشد و زمین به طور کامل تسطیح نشده است، استفاده از نازل ۸۰۰۲ توصیه می‌گردد. ارتفاع پاشش این نازل زیاد و مصرف محلول آن در هکتار کم می‌باشد.

در صورتی که مزارع تسطیح شده و محل برداشت آب نزدیک مزرعه بوده و حجم و ارتفاع محصول زیاد شده باشد می‌توان از نازل‌های ۱۱۰۰۳ و یا ۱۱۰۰۴ که دارای ارتفاع پاشش کم و محلول دهی زیاد هستند استفاده نمود. لازم به ذکر است که در نازل‌های با ارتفاع پاشش کم، باد بردگی سموم کاهش می‌یابد. در برخی از کشورهای پیشرفته برای مبارزه با آفات و بیماری‌های گیاهی از نازل‌های مخروطی توخالی یا گرد پاش که ذرات بسیار ریز تولید می‌نمایند استفاده می‌شود.

مسئله مهم درباره سمپاش‌های بوم دار نصب نازل‌ها بر روی آن است. در اغلب مواقع فاصله بین نازل‌ها روی بوم ثابت است و ارتفاع بوم باید طبق نوع نازل به کار رفته تنظیم گردد. در مورد زاویه خروج سم از نازل و پخش قطرات که متأثر از فشار می‌باشند مخصوصاً باید دقت شود. قطرات خارج شده از هر نازل یک نوار را می‌پوشاند که عرض این نوار بستگی به زاویه پخش سم و ارتفاع بوم دارد. در عمل فاصله نازل‌ها باید طوری تنظیم شود که کناره‌های هر کدام از این نوارها در همه نازل‌ها همدیگر را بپوشانند تا پخش قطرات سم در سرتاسر بوم کاملاً یکنواخت باشد. اگر بوم بیش از حد پایین باشد پوشش قطرات خارج شده از نازل‌ها روی یکدیگر زیاد شده و عدم یکنواختی در پخش پیش خواهد آمد. نحوه پخش قطرات پاشیده شده را می‌توان از پاشیدن آب بر روی یک سطح خشک و یا با رنگی کردن محلول سم با یکی از رنگ‌های محلول در آب مثل لیزامین و پاشیدن آن روی کاغذ سفید مشخص نمود. اگر پخش قطرات غیر یکنواخت بود بایستی محلول دهی هر یک از نازل‌ها را کنترل نمود.

مرحله ۲- فشار سمپاشی: فشار سمپاشی در سمپاش‌های بومدار با نازل‌های بادبزی (تی جت) معمولاً بین ۱ تا ۵ بار بوده و برای مبارزه با علف‌های هرز فشار ۲ تا ۳ بار و در مبارزه با آفات و بیماری‌ها فشار بین ۳ تا ۴ بار مناسب می‌باشد. با افزایش فشار، خروجی محلول زیادتر شده و قطر ذرات ریزتر می‌گردد. در مبارزه با علف‌های هرز از ذرات درشت‌تر استفاده می‌شود تا بادبردگی به حداقل برسد. تغییر فشار بستگی به دور موتور و دور محور توان‌دهی تراکتور (PTO) داشته و میزان آن را با رگولاتور یا شیر فشار تنظیم می‌نمایند. یک شیر فشار مناسب باید حتی در حد نهایی افزایش فشار، مقداری محلول برگشتی به مخزن داشته باشد تا از ترکیدگی پمپ و لوله‌ها جلوگیری کند. در ایران، سازندگان از فشار سنج‌های ۶۰ تا ۱۰۰ بار استفاده می‌کنند که نمی‌توانند فشار صحیح بین ۲ تا ۳ بار را نشان دهد. نکته دیگر این است که منظور از فشار سمپاشی، فشار در پشت نازل می‌باشد که با فشار موجود در خروجی پمپ متفاوت بوده و همیشه از آن کمتر است. به همین منظور برای تعیین فشار صحیح در نازل‌ها می‌توان در نزدیکی یکی از نازل‌ها یک فشارسنج نصب نمود.

راه دیگر برای تعیین مقدار دقیق فشار نازل‌ها بدین صورت است که، در مدت زمان یک دقیقه مقدار خروجی چند نازل را در ظروف جدا اندازه می‌گیریم. سپس میزان محلول به‌دست آمده از نازل‌ها را با جدول مقایسه کرده و با تغییر رگولاتور به فشار لازم می‌رسیم.

از آنجایی که کشاورزان برای اندازه‌گیری خروجی نازل‌ها ظروف مدرج ندارند و تنها وسیله اندازه‌گیری آنها قوطی خالی یک لیتری سموم مصرف شده می‌باشد، می‌توان با استفاده از ساعت زمان پر شدن ظرف یک لیتری را به ثانیه یادداشت نمود. مثلاً اگر مدت پر شدن یک ظرف یک لیتری ۴۰ ثانیه بوده باشد، از تناسب ریاضی به‌صورت زیر استفاده می‌شود.

■ ۴۰ ثانیه، یک لیتر، ۶۰ ثانیه (یک دقیقه) چقدر محلول؟

نازل‌ها پس از مدتی کارکرد و به‌دلیل عبور محلول سمی از آنها فراخ‌تر شده و خروجی آنها افزایش می‌یابد. مثلاً طبق نمودار مندرج در یک بروشور، خروجی نازل‌های زرد و آبی موجود، پس از ۱۰۰ ساعت کارکرد ۲ تا ۴ درصد زیاد شده و حال اینکه این مقدار برای برخی انواع دیگر از نازل‌ها پس از ۵۰ ساعت کارکرد ممکن است به ۳۵ درصد نیز برسد.

بنابراین اگر نازل مدت زیادی کارکرده باشد خروجی آن افزایش یافته و مقدار آن با عدد داده شده در جدول برای فشار معین مطابقت نخواهد داشت. به منظور آزمایش و کسب اطمینان از سلامت نازل‌ها و برای مشخص کردن درصد افزایش خروجی می‌توان به‌وسیله یک ظرف و در زمان یک دقیقه مقدار محلول خروجی را از نازل‌ها به‌دست آورد.

سپس با اندازه‌گیری محلول به‌دست آمده (توسط استوانه مدرج) در این یک دقیقه از هر یک از نازل‌ها می‌توان مقدار خروجی هر نازل را مشخص نمود. سپس این مقدار در جدول مربوطه مقایسه می‌شود. در آزمایشی که در اینجا انجام گشته، مقدار محلول به‌دست آمده از یک نازل کار کرده ۸۰۰۲ برنجی، ۷۶۰ CC شده است. طبق اطلاعات جدول، نازل ۸۰۰۲ در فشار ۲ بار، باید ۶۵۰ CC خروجی داشته باشد که عدد به‌دست آمده در آزمایش ما ۷۶۰ CC می‌باشد. بنابراین این نازل در یک دقیقه ۱۱۰ CC محلول اضافه از حالت استاندارد خارج می‌کند (۱۱۰ CC = ۶۵۰ CC - ۷۶۰ CC). بنابراین لازم است تا فشار کم شود تا میزان خروجی به حد استاندارد برسد که این کار از طریق رگولاتور انجام شد و دوباره باید محلول خروجی اندازه‌گیری شود.

مرحله ۳- سرعت حرکت تراکتور: سرعت حرکت تراکتور در مزارع مکانیزه و کاملاً تسطیح شده تا ۱۴ کیلومتر در ساعت می‌باشد که این مقدار در مزارع کشور ما به علت ناهموار بودن به ۴ تا ۶ کیلومتر کاهش می‌یابد (۶۶ تا ۱۰۰ متر در دقیقه). اگر کیلومتر شمار تراکتور خراب بوده یا اصلاً وجود نداشته باشد، برای تعیین سرعت حرکت تراکتور باید از راننده خواست تا طبق تجربیات قبلی خود در مزرعه مورد آزمایش، میزان گاز دستی تراکتور و دنده را انتخاب و شروع به حرکت در شرایط مزرعه نماید. پس از یک دقیقه مسافت طی شده اندازه‌گیری می‌شود. برای افزایش دقت اندازه‌گیری می‌توان در مسیر حرکت تراکتور چند پرچم نصب نمود. پس از مترای، می‌توان با استفاده از تناسب ریاضی، سرعت حرکت تراکتور را به کیلومتر در ساعت محاسبه نمود. مثلاً مسافت طی شده این آزمایش ما برابر ۸۳ متر در یک دقیقه بوده است. حال از طریق تناسب، سرعت حرکت برابر ۴۹۸۰ متر در ساعت (حدود ۵ کیلومتر در ساعت) به‌دست می‌آید.

مرحله ۴- میزان محلول مصرفی در هکتار: به عنوان مثال در صورت استفاده از نازل ۸۰۰۲ زرد رنگ در فشار ۳ بار (۴۵ PSI) و سرعت حرکت ۵ کیلومتر در ساعت میزان مصرف محلول در هکتار، طبق جدول ۱۹۰ لیتر خواهد بود.

■ محلول مصرفی در عملیات کالیبراسیون.

یادآوری می‌شود که عملیات کالیبراسیون به منظور صرفه‌جویی در مصرف سموم، پیشگیری از سوزش گیاه و جلوگیری از آلودگی ناخواسته محیط زیست و مسمومیت انسانی به‌وسیله آب خالص انجام می‌شود. به همین دلیل (مصرف آب به جای سم)، جهت صرفه‌جویی در وقت و هزینه‌ها در صورتی که در هنگام اجرای عملیات، شرایط جوی کاملاً مساعد نبوده و حتی کمی باد وجود داشته باشد، می‌توان اقدام به کالیبراسیون نمود. اما در هنگام سمپاشی مزرعه، شرایط جوی باید کاملاً مساعد بوده و از وسایل ایمنی نیز به‌طور کامل استفاده نمود.

مرحله ۵- کنترل وضعیت عمومی سمپاش: قبل از انجام عملیات اجرایی کالیبراسیون باید وضعیت عمومی سمپاش را بررسی و کنترل نمود. برای اطمینان از عملکرد صحیح سمپاش و کالیبراسیون دقیق، کنترل بخش‌هایی که نام برده می‌شود ضروری می‌باشد.

ابتدا باید کنترل نمود که درجه بندی میزان محلول در دو طرف مخزن صحیح باشد. و نیز شلنگ آب نما (شفاف) در مقابل درجات در دو طرف مخزن، به خصوص در مخازن غیر قابل رویت برای کنترل مقدار محلول سمی موجود باشد. توری سبیدی درب مخزن نیز باید بررسی شود.

این سبد باید در اطراف و زیر مشبک بوده و توری آن ۳۰ مش باشد (مش = تعداد سوراخ‌ها در یک اینچ طولی). درب مخزن نیز باید به خوبی بسته شده و در هنگام حرکت باز نشود و نشتی نداشته باشد.

لوله‌های خروجی و برگشتی محلول باید مورد بررسی قرار گیرند تا نشتی نداشته باشند. صافی زیر مخزن باید مجهز به توری ۵۰ مش بوده و توری آن گرفتگی نداشته باشد. کلیه اتصالات موجود از پمپ تا نازل کنترل شود تا چکه نداشته باشد. فاصله نازل‌ها در روی بوم نیز باید همگی ۵۰ cm در نظر گرفته شود و شیار نازل‌های تی جت همگی در روی یک خط بوده و موازی با طول بوم باشد در برخی موارد جهت جلوگیری از برخورد پاشش نازل‌ها با هم، خطوط نازل‌ها را با زاویه بسیار کم نسبت به خط بوم نصب می‌نمایند که در این حالت، خطوط شیار نازل‌ها باید با هم موازی باشد. نازل‌ها باید پاشش یکنواخت داشته و توری آنها ۵۰ مش بوده و گرفتگی نداشته باشد. دبی (میزان خروجی در واحد زمان) نازل‌ها در بخش‌های مختلف بوم یکسان و نیز دبی نازل‌های یک بخش نیز نباید با هم متفاوت باشد که این عمل توسط آزمایش اندازه‌گیری میزان خروجی محلول نازل‌ها انجام می‌شود و در صورت مشاهده اختلاف بین خروجی نازل‌ها باید نازل‌های خراب را تعویض نمود. لازم است تا جهت جلوگیری از چکه در هنگام قطع سمپاشی، نازل‌ها به چک والو (سرپوش = سوپاپ = Valve)، مجهز باشند.

بخش‌های مختلف خرپای بوم به خصوص لولای اصلی باید فاقد هرگونه لقی باشد. کلیه بخش‌ها باید دارای پیچ تنظیم ارتفاع بوده و تمام قسمت‌ها در یک راستا قرار گیرند. زمانی که تراکتور در جای مسطح ایستاده است، لازم است تا فاصله دو طرف بوم از سطح زمین برابر باشد که برای این کار از متر و تنظیم بازوهای تراکتور استفاده می‌شود.

محور توان دهی تراکتور در کلیه حالات پاشش که بسته به نوع نازل و رشد محصول ارتفاع پاشش از ۵۰ تا ۱۳۰ سانتی متر تغییر می‌کند، باید حتی الامکان به صورت افقی کار کرده تا به پمپ فشار نیاید.

اگر تعداد نازل‌ها ۱۶ عدد باشد، حداکثر عرض کار پاشش در روی زمین ۵/۸ متر و

عرض کار مفید ۸ متر و فاصله نازل اول تا آخر ۷/۵ متر می‌باشد. بوم‌های تاشوی ضربردی به بوم‌های افقی ارجحیت دارند زیرا در هنگام برخورد بوم به مانع، با عقب رفتن بوم، سر آن بالا رفته و مانع را رد می‌کند. اندازه و روش نصب و قرار گرفتن شلنگ‌های رابط باید طوری باشد که در موقع باز شدن مانع پاشش نازل‌ها نشده و در هنگام جمع شدن در بین قطعات گیر نکند در انتهای بوم نیز باید قطعه U شکل وجود داشته باشد که کار حفاظت از نازل‌ها را بر عهده دارد و در هنگام پایین آوردن بوم و یا برخورد با موانع، نازل‌ها آسیب نبینند.

عملیات اجرایی کالیبراسیون در مزرعه

برای شروع کالیبراسیون مقدار معینی آب در مخزن بریزید. از آنجایی که مخزن توسط بازوهای تراکتور به‌طور دایره‌ای بالا و پایین می‌رود، باید خواندن عدد مقدار محلول در مخزن در ارتفاع خاصی صورت گیرد و بهتر است تا شاسی سمپاش روی زمین مسطح قرار گیرد. اگر این عمل به علت گیر کردن PTO به قسمت‌های دیگر ممکن نیست، باید ارتفاع وسط شاسی از زمین به وسیله متر یا یک تکه چوب اندازه‌گیری شود. برای دقت بیشتر در تعیین مقدار آب موجود، میزان آن را پس از رفع تلاطم از روی درجات دو طرف خوانده و معدل‌گیری می‌نماییم.

در این آزمایش، عدد سمت چپ برابر ۲۶۰ لیتر و در سمت راست ۲۴۰ لیتر می‌باشد که میانگین آن ۲۵۰ لیتر خواهد شد. پس از تعیین مقدار آب مخزن، شخص سم پاشی کننده به مزرعه رفته و محلول پاشی آزمایشی را انجام می‌دهد. برای این کار مسافتی به طول ۵۰ تا ۱۰۰ متر را در مزرعه علامت گذاری شده (در این آزمایش ۵۰ m) و محلول پاشی با آب در این فاصله یک یا چند بار انجام می‌شود. (در این آزمایش ۴ بار). دور موتور، وضعیت دنده‌ها با کمک یا بدون کمک باید یادداشت شود. بهتر است زمان طی نمودن این فاصله نیز یادداشت و سرعت تراکتور محاسبه شود. برای به‌دست آوردن مسافت طی شده باید طول انتخاب شده (۵۰ m) را در دفعات تکرار (۴ بار) ضرب نمود که مسافت ۲۰۰ متر به‌دست می‌آید.

پس از پایان محلول پاشی در آزمایش، تراکتور به جای اولیه آمده و در وضعیت مشابه قرار می‌گیرد و شاسی سمپاش نیز تا ارتفاع قبلی پایین می‌آید. سپس، مقدار آب باقی مانده در مخزن را پس از رفع تلاطم از درجات دو طرف مخزن خوانده و میانگین آن را یادداشت می‌نماییم.

در این آزمایش، عدد سمت راست مخزن برابر ۲۲۰ لیتر و سمت چپ برابر ۲۰۰ لیتر می‌باشد که میانگین آن ۲۱۰ لیتر خواهد بود. برای تعیین مقدار مصرفی کافی است تا مقدار آب باقیمانده (۲۱۰ لیتر) از مقدار اولیه (۲۵۰ لیتر) کم شود که حاصل ۴۰ لیتر خواهد شد (در این آزمایش از نازل آبی رنگ استفاده شده است).

برای یافتن مقدار آب مصرفی در یک هکتار می‌توان از فرمول زیر استفاده کرد:
حال اگر از ابتدا و طبق جداول مختلف، هدف ما مصرف ۲۵۰ لیتر آب در هکتار
برای سمپاشی بوده باشد، کالیبراسیون خاتمه یافته است. اما اگر هدف ما مصرف
مقدار کمتر یا بیشتر آب بوده باشد دو حالت پیش می‌آید.
۱ اگر میزان محلول به‌دست آمده با مقدار مورد نظر بیش از ۱۰ درصد اختلاف
داشته باشد باید شماره نازل را تغییر داد.

۲ اما اگر این اختلاف جزئی و زیر ۱۰ درصد باشد می‌توان از طریق تغییر فشار یا
سرعت حرکت، به اندازه مورد نظر رسید.
مثلاً در این آزمایش اگر بخواهیم یک هکتار زمین را با ۲۰۰ لیتر آب سمپاشی
کنیم (اختلاف با عدد ۲۵۰ به‌دست آمده بیش از ۱۰ درصد) باید نازل آبی رنگ
۱۱۰۰۳ را برداشته و به جای آن از نازل ۸۰۰۲ که دبی کمتری دارد استفاده
کنیم. ولی اگر رقم ۲۲۵ تا ۲۷۵ لیتر در هکتار مورد نظر باشد (اختلاف کمتر از
۱۰ درصد) می‌توان با تغییرات فشار با سرعت، به اندازه لازم رسید.
سؤالی که در نهایت مطرح می‌شود این است که آیا در یک فشار معین میزان
خروجی محلول سمی با خروجی آب برابر است یا خیر.

با حل نمودن سموم مختلف در آب، غلظت و لزجت محلول نسبت به آب افزایش
یافته و در نتیجه خروجی نازل‌ها مقداری کاهش می‌یابد. لذا بسته به مقدار و انواع
سموم حل شده میزان خروجی محلول نسبت به آب خالص ۳ تا ۵ درصد کاهش
می‌یابد که این مقدار باید در محاسبات کالیبراسیون منظور گردد.

برای مثال اگر در آزمایش کالیبراسیون، آب مصرفی در هکتار در فشار معین ۲۰۰
لیتر به‌دست آمده باشد میزان محلول سمی خروجی در همان فشار در یک هکتار
۱۹۰ تا ۱۹۴ لیتر خواهد بود. بنابراین جهت رسیدن به مصرف ۲۰۰ لیتر محلول
سمی در هکتار باید با تغییر جزئی فشار (افزایش) آب مصرفی را ۳ تا ۵ درصد افزایش
داده و برای اطمینان بیشتر، عملیات کالیبراسیون را یک بار دیگر تکرار نمود.

همان‌طوری که گفته شد کلیه عملیات کالیبراسیون با آب انجام می‌گیرد. لذا در هنگام
سمپاشی حتماً باید موارد ایمنی را که شامل استفاده از ماسک، عینک، کلاه، دستکش،
لباس و کفش مناسب می‌باشد مراعات و در شرایط جوی نامناسب مثل ساعات گرم

روز و وجود باد از انجام سمپاشی
خودداری نمود.

به کشاورزی که جهت سمپاشی
مزارع خود از تراکتور و سمپاش‌های
اجاره‌ای استفاده می‌نمایند توصیه
می‌شود قبل از شروع سمپاشی، بر
اجرای عملیات کالیبراسیون نظارت
کامل داشته باشند.

