

### سم پاش ها (Sprayers)

هدف های رفتاری : با یادگیری این فصل فراگیر می تواند :

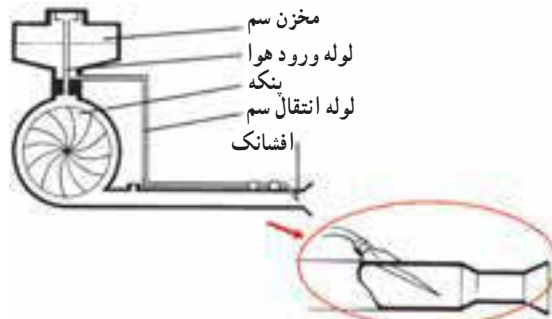
- ۱- انواع روش های سم پاشی را بیان کند.
- ۲- انواع سم پاش دستی را توضیح دهد.
- ۳- روش کار سم پاش های دستی را توضیح دهد.
- ۴- انواع سم پاش تلمبه ای را توضیح دهد.
- ۵- انواع سم پاش پستی موتوری را توضیح دهد.
- ۶- روش کار سم پاش پستی موتوری را توضیح دهد.
- ۷- اجزای سم پاش پستی موتوری و تلمبه ای را بیان کند.
- ۸- اجزا و روش کار سم پاش چرخدار موتوری را توضیح دهد.
- ۹- روش کار سم پاش تراکتوری باغی را توضیح دهد.
- ۱۰- روش تعیین میزان پاشش در سم پاش را توضیح دهد.
- ۱۱- انواع سم پاش را راه اندازی کند.
- ۱۲- نکات ایمنی در مورد کار با سم پاش را توضیح دهد.
- ۱۳- انواع سم پاش را سرویس و نگهداری کند.
- ۱۴- با سم پاش گلخانه یا باغ را سم پاشی کند.

یکی از روش های مبارزه با علف های هرز، حشرات، آفات و بیماری ها در باغ های میوه و فضاهای سبز استفاده از سموم شیمیایی است. این مواد باید به صورت یکنواخت با مقدار تعیین شده ای پاشیده شوند، به همین دلیل برای این کار از سم پاش ها استفاده می گردد. سم پاش ها در انواع، اندازه ها و ظرفیت های مختلف موجود می باشند که متناسب با نوع سم و وسعت محل مورد نظر انتخاب می شوند.

### ۱-۳- طبقه‌بندی فن آوری های سم پاشی

روش های سم پاشی به صورت حجم بالا (HV)، حجم کم (LV) و حجم خیلی کم (ULV) طبقه‌بندی شده‌اند که این طبقه‌بندی با توجه به حجم کل مایع پاشیده شده در واحد سطح زمین انجام می‌گردد. در ابتدا، سم پاشی حجم بالا برای استفاده از آفت‌کش‌ها به کار می‌رفت ولی با ساخت آفت‌کش‌های جدید تمایل به استفاده از حداقل مایع رقیق‌کننده سم افزایش پیدا کرد. در سم پاشی اندازه مطلوب قطرات سم متناسب با نوع آفت متفاوت است. قطرات کوچک برای کنترل حشرات و آفت‌ها به کار می‌روند در صورتی که از قطرات بزرگ‌تر برای مبارزه با علف‌های هرز استفاده می‌شود. نوع دستگاه یا ماشینی که برای پاشش سم استفاده می‌شود به روش سم پاشی و اندازه قطرات سم بستگی دارد. به عنوان مثال اندازه قطرات، سطح پوشش‌دهنده و فاصله پاشش عواملی هستند که در تعیین نوع دستگاه یا ماشین مؤثر می‌باشند. بر این اساس انواع مختلف سم پاش‌ها برای کاربرد در شرایط مختلف از نظر نوع و اندازه سم، شرایط مختلف مزارع، باغ‌ها، گلخانه‌ها و نوع آفت وجود دارد. این سم پاش‌ها در اندازه‌های مختلف از دستی با حجم و ظرفیت کم تا انواع تراکتوری موجود می‌باشند. نیروی مورد نیاز سم پاش از دست‌کاربر، موتورهای کوچک و یا محور توان‌دهی تراکتور تأمین می‌گردد. در برخی شرایط سم پاشی به صورت بسیار وسیع با سم پاش‌های تراکتوری در مزارع انجام می‌گردد در صورتی که امروزه استفاده از سم پاش‌های بسیار دقیق که سم را در اندازه‌های بسیار کم و به صورت کنترل شده در سطوح بسیار کوچک و هدف‌گذاری شده می‌باشند، به کار می‌روند.

انجام پاشش سم موجود در مخزن سم پاش‌ها با ایجاد فشار و یا ترکیبی از فشار و مکش انجام می‌گردد. در برخی از سم پاش‌هایی که با فشار مثبت کار می‌کنند مایع سم از مخزن و از طریق لوله‌ای به مجرایی که هوای تحت فشار از آن خارج می‌گردد منتقل می‌شود. در انتهای لوله، افشانک وجود دارد که مایع سم را به صورت پودری به مجرای عبور جریان تزریق می‌کند و سم توسط جریان هوا به محیط منتقل می‌گردد (شکل ۱-۳).



شکل ۱-۳

سم پاش‌های مختلفی از نظر ظرفیت کار، منبع تأمین نیرو و چگونگی حمل و جابه‌جایی وجود دارد که مهم‌ترین انواع سم پاش‌هایی که در باغبانی به کار می‌روند در این فصل به کار می‌روند.

## ۲-۳- سم پاش‌های دستی

سم پاش‌هایی هستند که نیروی مورد نیاز برای پاشش و حمل آن‌ها با دست کاربر تأمین می‌شود. این سم پاش‌ها مناسب کار برای سطوح و فضاهاى کوچک و محدود می‌باشند. ظرفیت مخزن آن‌ها کم بوده و معمولاً از چند لیتر بیشتر نیست. در برخی از این سم پاش‌ها از ترکیب فشار و مکش برای پاشش استفاده می‌گردد مانند سم پاش ماشه‌ای، سم پاش لوله‌ای دستی، سم پاش گلخانه‌ای و امشی.

### — سم پاشی ماشه‌ای :

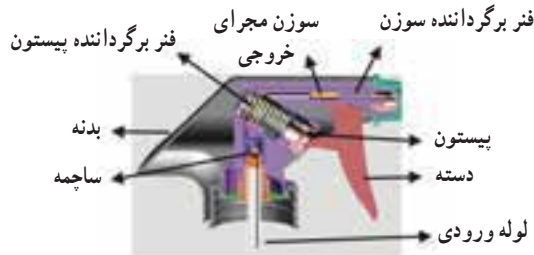
کوچک‌ترین و ساده‌ترین سم پاش دستی که برای سطوح بسیار محدود به کار می‌رود سم پاش‌های ماشه‌ای (sprayer trigger) هستند که از مخزن و بدنه تشکیل شده است (شکل ۲-۳).



شکل ۲-۳- سم پاش ماشه‌ای

پاشش در این وسیله از ترکیب فشار و مکش پدید می‌آید (شکل ۳-۳). هنگامی که دسته به وسیله دست کاربر جمع می‌شود پیستون با حرکت به سمت عقب ضمن جمع کردن فنر در داخل محفظه سیلندر و سم موجود در سیلندر و مجرای داخلی بدنه را تحت فشار قرار می‌دهد. فشار مایع، ساچمه را بر روی مجرای ورودی هدایت کرده و آن را مسدود می‌کند. مایع تحت فشار به سمت مجرای خروجی هدایت شده و با جلو راندن سوزن مجرای خروجی از افشانک به صورت پودری خارج می‌گردد. با رها شدن دسته پیستون با نیروی فنر به جلو رانده می‌شود و فشار داخل بدنه قطع می‌گردد و فنر برگرداننده، سوزن مجرای خروجی را به عقب رانده و این مجرا مسدود می‌شود. در این حالت

فشار منفی، مکش ایجاد شده در فضای داخلی بدنه ساچمه را از محل خود بلند کرده و مجرای ورودی باز می‌شود و مایع سم از مخزن به داخل فضای بدنه کشیده می‌شود.



شکل ۳-۳- اجزای داخلی بدنه سم پاش ماشه‌ای



شکل ۳-۴- سم پاش لوله‌ای دستی

#### — سم پاش لوله‌ای دستی :

سم پاش لوله‌ای دستی فاقد مخزن سم می‌باشد و از یک لوله به طول  $2/5$  تا  $3/5$  متر تشکیل شده است (شکل ۳-۴).

یک سر این لوله تلمبه و افشانک و در سر دیگر آن یک شیلنگ با صافی قرار دارد. هنگام سم پاشی انتهای شیلنگ که مجهز به صافی است را داخل ظرف حاوی محلول سم قرار می‌دهند. با جلو راندن قسمت متحرک دسته، پیستون داخل لوله جلو رفته و مایع درون لوله را با فشار از افشانک خارج می‌کند. با عقب رفتن دسته متحرک و پیستون، در لوله مکش ایجاد شده و از ظرف مایع به درون لوله کشیده می‌شود. از این وسیله برای از بین بردن آفات در باغچه‌ها و محیط‌های کوچک استفاده می‌شود.

#### — سم پاشی دستی گلخانه‌ای :

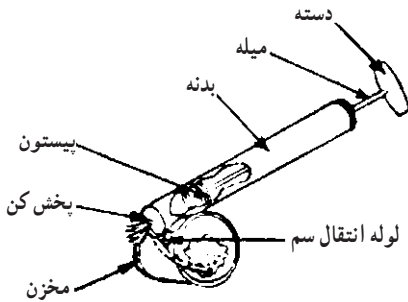
سم پاش دستی گلخانه‌ای نیز نوعی سم پاش لوله‌ای دستی است با این تفاوت که این سم پاش دارای یک مخزن ثابت با حجم ۲ الی ۳ لیتر می‌باشد (شکل ۳-۵).



شکل ۳-۵- سم پاش دستی گلخانه‌ای

### — امشی :

در نوعی دیگر از سم پاش‌های دستی که در ایران با نام *امشی* شناخته می‌شوند، پاشش با ایجاد فشار انجام می‌گردد. این وسیله از یک مخزن و تلمبه دستی تشکیل شده است. پیستون تلمبه در داخل سیلندر حرکت کرده و هوا را ضمن حرکت به جلو به دو قسمت مساوی تقسیم می‌کند، یک قسمت را داخل مخزن سم و قسمت دیگر را مستقیماً به آخر استوانه‌ای که در انتهای آن پخش‌کن قرار دارد می‌فرستد. به خاطر اختلاف فشاری که در بالای مخزن به وجود می‌آید سم به صورت ذرات ریز به بیرون پرتاب می‌گردد. از این وسیله برای پخش سمومی که کاملاً حلال هستند در محیط‌های کوچک استفاده می‌گردد.



شکل ۳-۶- امشی

### فعالیت عملی

سم پاش‌های دستی موجود در کارگاه را زیر نظر مربی خود باز کرده و اجزای داخلی آن‌ها را بررسی نمایید.

### ۳-۳-۳ سم پاش پشتی (knapsack sprayer)

۳-۳-۱ سم پاش پشتی تلمبه‌ای: این سم‌پاش‌ها برای محلول‌پاشی در باغ‌های میوه و فضاهای سبز کوچک (کمتر از ۱ هکتار) کاربرد دارند، اجزاء اصلی تشکیل‌دهنده این سم‌پاش‌ها شامل مخزن، صافی، تلمبه دستی، شیلنگ، میل افشانک (لانس)، افشانک و بند است. سم‌پاش‌های پشتی تلمبه‌ای از نظر نوع فشار که بر مایع برای سم‌پاشی وارد می‌شود به دو نوع فشار دائم و فشار متناوب تقسیم می‌شود.

در نوع فشار دائم مخزن طوری است که تحمل فشار هوا را تا حدود ۸ اتمسفر دارد. این فشار هوا به وسیله یک تلمبه دستی که به مخزن نصب است ایجاد می‌شود. پس از ریختن مایع سم تا حداکثر ۲ حجم مخزن، کاربر قادر است با زدن تلمبه فشار لازم را در مخزن ایجاد نماید. با وجود چنین فشاری مایع سم از طریق شیلنگ به میل افشانک می‌رسد و آماده است تا با فشار دادن دسته و باز شدن شیر با فشار زیاد از افشانک خارج گردد (شکل ۷-۳). در این صورت عملیات پاشش سم به‌طور دائم تا زمانی که فشار مطلوب وجود دارد انجام می‌گیرد. برخی از این سم‌پاش‌ها مجهز به فشارسنج برای نشان دادن فشار داخل مخزن و شیر فشارشکن برای جلوگیری از خطرات احتمالی ناشی از افزایش بیش از حد فشار می‌باشد. مخزن در گذشته فلزی بود ولی اکنون اغلب از پلاستیک فشرده ساخته می‌شود و حجم آن بین ۱۰ تا ۱۵ لیتر است. تلمبه دستی در مخزن و درون مایع سم غوطه‌ور است و روزنه خروجی هوای فشرده آن مجهز به شیر (سوپاپ) یک طرفه است. یعنی فقط به هوا اجازه ورود به مخزن را می‌دهد و مانع از ورود مایع سم به تلمبه می‌شود.



شکل ۷-۳- سم پاش پشتی تلمبه‌ای

در قسمت دسته یک شیر تعبیه شده تا خروج سم تحت کنترل باشد. برای جلوگیری از انسداد افشانک چندین صافی وجود دارد از جمله صافی اولیه در موقع ریختن سم، صافی ورودی مایع به شیلنگ و صافی موجود در میل افشانک، طول شیلنگ و میل افشانک ۱/۵ الی ۲ متر است. قطر افشانک‌ها متفاوت بوده و برای اهداف مختلف ساخته شده است. هرچه قطر افشانک کمتر باشد و فشار هوای داخل مخزن بیشتر باشد مایع به ذرات ریزتری تبدیل می‌شود. افشانک‌های با قطر زیاد برای سم‌پاشی فواصل دوردست به کار می‌رود. در بعضی از میل افشانک‌های این سم‌پاش‌ها میله‌ای برای تنظیم میزان خروج مایع سم از افشانک وجود دارد که به وسیله آن می‌توان طول پاشش و میزان پاشش را تغییر داد. میزان پاشش سم در این سم‌پاش‌ها حدود ۱/۳ تا ۱ لیتر در دقیقه می‌باشد. در سم‌پاش‌های تلمبه‌ای نوع فشار متناوب، همزمان با عملیات سم‌پاشی باید مدام تلمبه دستی را زد تا این که مایع سم در شیلنگ با فشار مورد نیاز جاری شود. اجزاء این سم‌پاش‌ها شامل مخزن، تلمبه دستی و اهرم آن، شیلنگ و افشانک است (شکل ۸-۳).



شکل ۸-۳- سم‌پاش پستی تلمبه‌ای

اصول کار آن بدین ترتیب است که در مخزن فقط مایع سم وجود دارد و هیچ‌گونه فشاری بر روی مایع نیست. به همین دلیل مخزن لازم نیست فشار زیادی را تحمل کند و مایع به وسیله تلمبه دستی مکیده شده و با فشار در شیلنگ جاری می‌شود. نوع تلمبه دستی، پیستونی یا دیافراگمی است که در قسمت‌های ورودی و خروجی سم به تلمبه شیر یک‌طرفه قرار دارد. چون دبی مایع خروجی در این تلمبه‌ها یکنواخت نیست، در قسمت دهش (خروجی) این تلمبه‌ها یک عدد محفظه هوا قرار دارد که مقداری مایع در آن ذخیره می‌شود و مکث‌های کوتاه بین دهش و مکش را جبران می‌کند. فشار تولید شده به وسیله‌ی این تلمبه‌ها بین ۳ تا ۴ اتمسفر است. برای تولید فشار مورد نیاز ابتدا قبل

از باز کردن شیر موجود روی دسته، چند بار تلمبه زده می‌شود تا فشار به حد کافی بالا برود. حجم مخزن بین ۱۰ تا ۲۰ لیتر است. برای این که عمل تلمبه‌زنی به خوبی صورت گیرد، سم پاش را باید کاملاً به پشت سوار کرد و بند سم پاش را تا جایی که ممکن است محکم نمود و اهرم را به طور کامل تا آخرین نقطه ممکن بالا و پایین داد. میزان پاشش حداکثر ۱ لیتر در دقیقه است.

۲-۳-۳- سم پاش پشتی موتوری: برای سهولت کار و نیز افزایش بازده عملیات سم پاشی، این سم پاش‌ها ساخته و ارائه شده‌اند که موتور توان لازم برای تأمین فشار در مایع سم و پاشیدن آن را برعهده دارد. اجزاء اصلی این سم پاش‌ها شامل مخزن سم، بدنه، بند و پشتی، موتور احتراقی، پمپ دوار، پروانه تولید باد (دمنده)<sup>۱</sup>، شیلنگ، دسته سم پاشی، افشانک و صافی‌ها.

سم پاش‌های پشتی موتوری هم دو نوعند که در نوع اول (پودرپاش) اجزاء تشکیل دهنده همانند سم پاش‌های پشتی تلمبه‌ای فشار متناوب است و در آن برای ایجاد فشار به جای تلمبه دستی از یک پمپ دوار استفاده شده است. این پمپ به وسیله یک موتور احتراقی دو زمانه تک سیلندر کار می‌کند (شکل ۳-۹). فشار تولید شده به وسیله‌ی پمپ حدود ۱۰ اتمسفر است. این فشار طول پاشش در حدود ۸ متر را تأمین می‌کند.



شکل ۳-۹

مخزن سم پلاستیکی است و حجمی در حدود ۱۰ الی ۲۰ لیتر دارد. بدنه برای نصب اجزاء بر آن و به پشت گرفتن سم پاش توسط بند بسیار سبک ساخته شده است و محل نصب موتور به آن به لرزه گیر مجهز است. موتور احتراقی دارای حجمی بین ۲۰ تا ۴۵ سانتی متر مکعب دارد و توان آن

۱- دمنده در سم پاش شکل ۳-۱ وجود دارد.



معادل  $9/10$  تا  $5/1$  اسب بخار می‌باشد و پمپ به‌طور مستقیم به محور خروجی موتور متصل است. سم از مخزن به‌وسیله پمپ مکیده شده و با فشار در شیلنگ جاری می‌شود. در مسیر خروج مایع از پمپ از یک شیر فشارشکن استفاده شده است تا مازاد مایع پمپاژ شده یا همه آن در صورتی که از افشانک خارج نشود دوباره به مخزن برگردد. بدین ترتیب عمل هم زدن محلول در داخل مخزن نیز انجام می‌شود. با فشار دادن اهرم روی دسته، شیر آن باز شده و مایع با فشار به افشانک می‌رسد و توسط آن به‌صورت قطرات ریز درآمده و در اطراف پاشیده می‌شود. میزان پاشش این سم پاش‌ها  $5/0$  تا  $5/1$  لیتر در دقیقه است.

در سم پاش‌های نوع دوم (ذره‌پاش) که بیش‌تر از نوع اول کاربرد دارد، وظیفه اصلی موتور، دوران یک پروانه است این پروانه بادی را با سرعت  $60$  الی  $120$  متر بر ثانیه تولید می‌کند که میزان جابه‌جایی هوا  $200$  الی  $300$  لیتر در ثانیه است. وقتی مایع سم توسط افشانک مخصوص در مسیر این جریان باد قرار می‌گیرد، به ذرات بسیار ریزی در حد  $40$  تا  $150$  میکرون تبدیل می‌شود. سرعت باد مزبور این ذرات را تا فاصله  $10$  تا  $15$  متری پرتاب می‌نماید (شکل ۱-۳). قدرت موتور  $2$  تا  $5$  قوه اسب بخار است و میزان پاشش سم  $1/0$  تا  $3$  لیتر در دقیقه می‌باشد.



برای خروج سم از مخزن و رسیدن آن به افشانک به دو روش عمل می‌شود.

- ۱- به‌صورت ثقلی و خلأ نسبی که در سر افشانک در اثر وجود سرعت باد ایجاد می‌شود.
- ۲- استفاده از یک پمپ دوار کوچک با فشاری معادل  $5/1$  اتمسفر که به‌وسیله موتور، همزمان با پروانه می‌چرخد، استفاده از این پمپ کمک می‌کند تا از افشانک‌های کم‌قطر استفاده شود و قطرات

مایع سم به ذرات بسیار ریز مایع تبدیل می‌شود در نتیجه در مصرف سم و آب صرفه‌جویی می‌شود.



۱- پمپ کمکی  
۲- افشانک کم قطر

شکل ۱۱-۳

به منظور ایجاد فشار نسبی در مخزن برای خروج آسان‌تر سم و نیز جبران خلأیی که در اثر تخلیه سم ممکن است در مخزن پیش بیاید مجرای برای ارسال هوا از دمنده به مخزن وجود دارد. دهانه مجرای ورودی هوا در داخل و بالاترین قسمت مخزن است و طوری است که امکان رفتن سم از طریق آن به قسمت دمنده وجود ندارد.

به منظور هدایت جریان پاشش در جهت دلخواه و دادن شکل مناسب به آن، که بستگی به نوع گیاهان دارد، توری‌های مختلفی برای دهانه ساخته شده است (شکل ۱۲-۳).



شکل ۱۲-۳

از این سم پاش‌ها می‌توان برای پخش کودها و سم‌هایی که به‌صورت گرد هستند، استفاده کرد، برای این منظور باید قطعاتی را به آن‌ها نصب و اضافه نمود. از جمله شیلنگ خروجی سم باید قطر بیشتری (حدود ۲/۵ سانتی‌متر) داشته باشد. به همین دلیل چنین قطری در محل خروج سم از مخزن پیش‌بینی شده است. این شیلنگ بعد از دهانه دمنده به لوله اصلی هوا نصب می‌شود و گرد را در معرض جریان هوا قرار می‌دهد. کنترل میزان پاشش با تنظیم سرعت جریان هوا خواهد بود. در محل نصب شیلنگ به لوله هوا، قطر لوله به‌وسیله قرار دادن یک قطعه اضافی کاهش می‌یابد که باعث افزایش سرعت هوا می‌گردد. برای ایجاد فشار نسبی بیشتر در داخل مخزن جهت خروج گرد از آن، قطر

لوله ورودی هوا از دمنده به مخزن نیز باید بیشتر از قبل (حالت مایع پاشی) باشد (شکل ۱۳-۳).



شکل ۱۳-۳

برای سوزاندن علف‌های هرز و دفع بعضی آفات می‌توان با کمی تغییرات، سم پاش را به شعله‌افکن تبدیل کرد. این عمل با تعویض لوله هوا و جایگزین نمودن آن با قطعه دیگری که شامل یک لوله فلزی و یک محفظه اشتعال (ایجاد شعله) است، صورت می‌گیرد. نحوه‌ی کار بدین ترتیب است که شعله‌افکن به لوله خرطومی متصل می‌شود و در مخزن، سم سوخت مناسب مانند گازوئیل و نفت ریخته می‌شود. با عبور جریان هوا با سرعت زیاد از یک مجرای کم قطر و قرار گرفتن سوخت در معرض این جریان شدید، سوخت به ذرات بسیار ریزی تبدیل می‌شود. در این حالت مخلوط سوخت و هوا آماده اشتعال است که با دریافت حرارت از یک شعله مشتعل می‌شود. در این جا سوخت از طریق شیلنگ نازک سیم به ابتدای شعله‌افکن می‌رسد و با اتصال به یک لوله فلزی سوخت به سر افشانک می‌رسد. با تنظیم میزان جریان هوا و سرعت آن رنگ شعله قابل تنظیم است. بهترین حالت داشتن رنگ آبی است که بیشترین حرارت را تولید کرده و آلودگی هم به دنبال نخواهد داشت (شکل ۱۴-۳). از شعله‌افکن می‌توان برای داغ کردن اجسام و ضد عفونی کردن زمین، خاک و ساختمان‌های دامداری و مرغ‌داری نیز استفاده کرد. میزان خروج سوخت از افشانک حدود ۲/۰ تا ۳/۰ لیتر در دقیقه است که بدین ترتیب اگر حجم مخزن ۱۵ لیتر باشد حدود ۷۵ تا ۵۰ دقیقه طول می‌کشد که سوخت در مخزن به اتمام برسد.



شکل ۱۴-۳

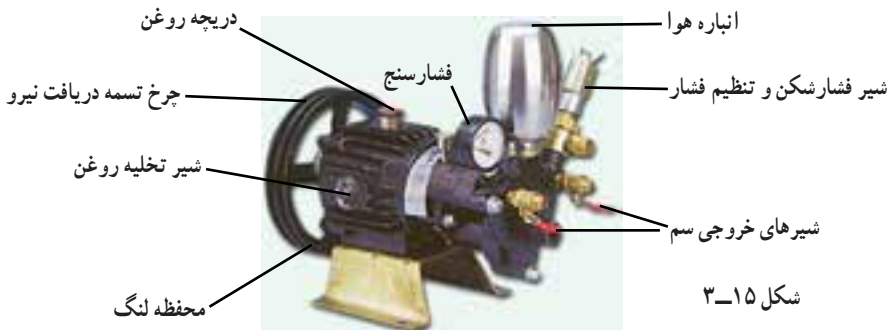
**احتیاط:** توصیه می‌شود از تبدیل ذره‌پاش به شعله‌افکن به علت خطرات زیادی که می‌تواند برای کاربر و دیگران ایجاد کند خودداری نمایید. استفاده از شعله افکن‌هایی که به همین منظور ساخته شده‌اند مناسب‌تر و کم‌خطرتر می‌باشد.

#### ۳-۴- سم پاش‌های چرخدار موتوری (فرغونی)

برای سم‌پاشی درختان میوه و درختچه‌های زینتی بلند و فضا‌های سبز و گل‌کاری شده از این سم‌پاش‌ها استفاده می‌شود. اجزاء اصلی آن شامل مخزن سم، موتور محرک، پمپ، شیلنگ، میل افشانک، صافی، بدنه و چرخ. جنس مخزن ممکن است فلزی یا پلاستیکی باشد که حجمی در حدود ۶۰ تا ۲۰۰ لیتر دارد. دریچه‌ای برای ریختن محلول سم و آب وجود دارد. در قسمت زیرین هم شیر تخلیه برای شست‌شوی مخزن تعبیه شده است.

موتور محرک معمولاً یک موتور احتراقی تک‌سیلندر دو یا چهار زمانه بنزینی است که دارای قدرتی در حدود ۳ تا ۱۰ قوه اسب است. وظیفه موتور تأمین توان مورد نیاز پمپ می‌باشد، انتقال نیرو از موتور به پمپ ممکن است توسط تسمه و چرخ تسمه، رابط اتصال مستقیم (کوپلینگ) و زنجیر و چرخ زنجیر باشد. توان از موتور به محور ورودی پمپ می‌رسد و به وسیله یک مکانیزم لنگ حرکت چرخشی به حرکت رفت و برگشتی تبدیل می‌شود. این قسمت در روغن غوطه‌ور است.

پمپ‌های مورد استفاده در این سم‌پاش‌ها اغلب پیستونی است که فشاری معادل ۳۰ اتمسفر دارد. با این فشار پاشش با طول بیش از ۱۵ متر امکان‌پذیر است میزان پاشش هم حدود ۱ تا ۳ لیتر در دقیقه می‌باشد. این پمپ‌ها دارای ۲ یا ۳ عدد پیستون است که عمل مکش را از مخزن انجام داده و مایع را در شیلنگ‌ها جاری می‌سازند دبی این پمپ حدود ۱۰ تا ۲۰ لیتر در دقیقه است که مازاد مصرف افشانک به مخزن برمی‌گردد تا عمل همزنی محلول را انجام دهد، قسمت‌های تشکیل دهنده این پمپ و متعلقات آن شامل محفظه لنگ، پیستون‌ها، شیرهای یکطرفه، شیر فشارشکن و تنظیم فشار، فشارسنج، انباره هوا و شیرهای خروجی است (شکل ۱۵-۳).



شکل ۱۵-۳

شیلنگ‌های موجود در این سم‌پاش‌ها سه نوع اند: شیلنگ مکش سم که قطری بیشتر از همه دارد (حدود ۲/۵ سانتی متر قطر)، شیلنگ برگشتی که قطر آن کمتر از اولی است و شیلنگ سم‌پاشی که معمولاً دارای طولی بیش از ۱۵ متر است تا این که بدون جابه‌جایی سم‌پاش محدود به بیشتری سم‌پاشی شود. برای سهولت جمع کردن و باز نمودن شیلنگ و نیز جلوگیری از خم شدن و شکستن آن، قرقره‌ای برای جمع‌آوری شیلنگ بر روی برخی از سم‌پاش‌ها وجود دارد میل افشانک مجهز به شیر تنظیم میزان خروجی سم و محل نصب افشانک‌های مختلف است. شاسی معمولاً فلزی است که تمام اجزاء بر روی آن نصب می‌گردد و به کمک چرخ‌ها و دسته هدایت می‌توان به راحتی در مسیرهای دلخواه آن را هدایت کرد. تعداد چرخ‌ها ممکن است ۲، ۳ و ۴ عدد باشد. چرخ‌ها به منظور سهولت تردد بادی هستند (شکل ۱۶-۳).



شکل ۱۶-۳

روش راه‌اندازی سم‌پاش چرخدار موتوری به این ترتیب است که بعد از این که مایع یا پودر سم انتخاب شد ابتدا مخزن به اندازه کافی از آب پر می‌شود و سپس مایع سم به آرامی به داخل مخزن ریخته می‌شود هنگام ریختن آب و سم باید از صافی استفاده شود معمولاً دریچه مخزن یک عدد صافی دارد. گفتمنی است برای تشکیل مایع سم از سم‌های پودری یا گردی ابتدا آن را باید در یک سطل در بیرون از مخزن به مقداری که لازم است انتخاب و در مقداری آب حل کرد، سپس به مخزن ریخت. موتور را پس از وارسی چند دقیقه‌ای (حداقل پنج دقیقه) روشن نمایید تا با چرخش سم توسط شیر برگشتی در مخزن محلول کاملاً به هم زده شود. اینک مایع سم پس از باز شدن شیرها در شیلنگ جاری می‌شود و آماده سم‌پاشی است.

### ۳-۵- سم پاش تراکتوری باغی

یکی دیگر از سم پاش ها، سم پاش هایی هستند که نیروی محرکه خود را از تراکتور باغی دریافت می کنند. این سم پاش ها به صورت سوارشونده و کششی وجود دارند و از نظر نحوه پاشش به سم پاش های لانس دار و توربینی تقسیم بندی می شوند. در سم پاش های دارای میل افشانک مایع سم با فشار پمپ در شیلنگ ها جاری شده و از طریق میل افشانک و افشانک بر روی گیاهان پاشیده می شود این سم پاش دارای مخزن، پمپ، شیلنگ، صافی، بدنه و چرخ است. البته نوع سوارشونده آن فاقد چرخ می باشد (شکل ۳-۱۷).



شکل ۳-۱۷

مخزن ممکن است فلزی یا پلاستیکی باشد که نوع پلاستیکی عمومیت بیشتری دارد. پمپ این سم پاش ها معمولاً از نوع پیستونی (که فشاری در حدود ۳۰ تا ۵۰ اتمسفر ایجاد می کند) است. طول پاشش ممکن است تا ۱۰ متر برسد. توان مورد نیاز این پمپ ها حدود ۱۰ الی ۱۵ قوه اسب می باشد و از محور تواندهی تراکتور تأمین می گردد. انباره هوای پمپ از نوع دیافراگمی است که محلی برای زدن باد (سوپاپ) دارد. میزان فشار داخل انباره بر روی پوسته آن نوشته می شود که باید قبل از شروع به کار فشار هوای آن تنظیم شود. طول شیلنگ ها حدود ۲۰ متر است. میزان خروج محلول از افشانک نیز بین ۱-۴ لیتر در دقیقه می باشد.

در سم پاش های توربینی محلول سم با فشار یک پمپ پیستونی، که فشار ایجاد شده توسط آن در حدود ۲۰ تا ۴۰ اتمسفر است، در معرض جریان هوایی که توسط دمنده سم پاش ایجاد می شود،

قرار می‌گیرد. سرعت هوا در هنگام خروج از دهانه دمنده و برخورد با محلول سم خروجی از افشانک ۳۰ تا ۸۰ متر بر ثانیه است. تعداد دور پروانه دمنده تا ۲۰۰۰ دور در دقیقه می‌رسد. جریان هوایی با سرعت مزبور در برخورد با مایع سم ضمن کمک به خرد شدن قطرات سم به ذرات ریزتر (۴۰ تا ۲۰۰ میکرون)، امکان نفوذ آن را به لابلای شاخ و برگ گیاهان از جمله درختان فراهم می‌سازد (شکل ۳-۱۸).



شکل ۳-۱۸

توان لازم برای دوران پمپ و پروانه دمنده از محور تواندهی تأمین می‌شود. اتصال به محور پمپ به طور مستقیم و به محور پروانه با افزایش دور صورت می‌گیرد. نسبت افزایش دور تا ۴ برابر می‌رسد تا بتواند تعداد دور ۲۰۰۰ دور در دقیقه پروانه را فراهم سازد. تعداد افشانک‌ها متناسب با فشار پمپ و سرعت هوا از ۶ تا ۳۰ عدد می‌رسد. هرچه تعداد آن‌ها بیشتر باشد قطر روزنه کم خواهد بود تا این که میزان خروج محلول از حد معینی بیشتر نشود. درحالتی که قطر روزنه کوچک

و فشار پمپ زیاد باشد قطر ذرات محلول سم بسیار کوچک خواهد شد. بدین ترتیب نفوذ ذرات در لابلای برگ گیاهان بهتر خواهد بود، دبی خروجی هریک از افشانک‌ها بین ۵٪ تا ۳ لیتر در دقیقه است. در مسیر ارسال سم به افشانک‌ها برای دو سمت دستگاه شیرهای قطع و وصل جداگانه‌ای وجود دارد. در صورت نیاز می‌توان سم پاش را طوری راه‌اندازی کرد که در دو سمت یا در دیرف کاشت، سم پاشی نماید یا این که با بستن شیر یک طرف فقط در یک سمت سم پاشی کرد. جریان هوا در برخی سم پاشی‌های توربینی در دو یا چند لوله هدایت می‌شود و در هریک از آن لوله‌ها افشانکی برای تزریق محلول سم وجود دارد این لوله‌ها محلول سم را در جهت دلخواه پخش می‌کنند (شکل ۳-۱۹).



شکل ۳-۱۹



با توجه به اهداف سم پاشی و میزان سم مصرفی در واحد سطح و کارایی هر سم پاش باید نوع آن را برای عملیات انتخاب کرد. برای سم پاشی باغ‌های میوه در وسعت کم و فضاهاى سبز که دارای درختان بلند هستند باید از سم پاش‌هایی که دارای قدرت پرتاب و فشار زیادی هستند استفاده کرد. اگر این سم پاش‌ها بدون اتکا به جریان هوا کار کنند، روزنه افشانک‌ها دارای قطر زیاد بوده و قطراتی که تولید می‌کنند، درشت خواهد بود در نتیجه مصرف سم هم بیشتر می‌شود. در سم پاش‌هایی که در آن‌ها از جریان هوا برای انتقال ذرات سم استفاده می‌شود، محلول سم به قطرات بسیار ریز تبدیل می‌شود و جریان هوا ضمن خرد کردن قطرات محلول همراه آن به لابلای برگ‌ها و شاخه‌ها نفوذ می‌کند. این حالت را مه پاشی می‌گویند. امروزه با توجه به اثرات مخرب سموم شیمیایی بر محیط زیست، از جمله خاک و آب، تلاش زیادی می‌شود تا در مصرف سم با استفاده از دستگاه‌های مدرن و پیشرفته صرفه جویی شود. میزان مصرف سموم بر حسب لیتر یا کیلوگرم در هکتار بیان می‌شود.

سم پاش‌های مختلف برای پخش مقدار مشخصی سم حجم متفاوتی از آب را لازم دارند. آب در سم پاش نقش حمل کننده یا انتقال دهنده ذرات سم برعهده دارد و غلظت محلول سم نیز به نوع سم پاشی مربوط است. هر سم پاشی که بتواند ذرات سم را ریزتر نماید آب کمتری در واحد سطح نیاز خواهد داشت و غلظت سم در آب نیز بیشتر خواهد بود.

### ۳-۶- و اسنجی (تعیین میزان پاشش) سم پاش‌ها

چون مصرف سم باید براساس نیاز باشد، بنابراین مصرف کمتر یا بیشتر از حد آن موجب زیان و خسارت خواهد شد. معمولاً میزان مصرف سم بر حسب لیتر یا کیلوگرم در هکتار یا گرم و لیتر به ازای هر درخت توسط کارشناس مسئول تعیین و ابلاغ گردد. اطلاعاتی هم در این زمینه بر روی ظروف سم توسط کارخانه‌های تولید کننده نوشته و عرضه می‌شود.

با توجه به دبی افشانک، عرض کار (عرض پاشش) سم پاش و سرعت حرکت پیشروی، حجم محلولی که برای واحد سطح (مثلاً یک هکتار) لازم است مصرف شود از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$H = \frac{q \times n}{V \times b} \times 600$$

H – حجم محلول در واحد سطح (لیتر در هکتار)

q – دبی هر افشانک (لیتر در دقیقه)

n – تعداد افشانک

V – سرعت پیشروی (کیلومتر در ساعت)

b – عرض کار (متر)



به طور مثال در یک سم پاش پستی موتوری وقتی خروجی افشانک ۱ لیتر در دقیقه، سرعت پیشروی ۳ کیلومتر در ساعت و عرض کار ۲ متر باشد میزان ۱۰۰ لیتر محلول در هکتار پخش می شود:

$$H = \frac{1 \times 1 \times 600}{3 \times 2} = 100 \text{ لیتر در هکتار}$$

حال چنانچه قرار باشد میزان سم مصرفی ۲ لیتر در هکتار باشد نسبت محلول آب و سم ۱۰۰ به ۲ خواهد بود یعنی ۲ لیتر سم را در ۱۰۰ لیتر آب مخلوط نمود و در باغ پاشید. اگر با تنظیماتی بتوان دبی افشانک را کمتر از این مقدار کرد میزان مصرف آب کمتر از این شده و غلظت سم در محلول بیشتر می شود. در مه پاشی حجم آب مصرفی ممکن است به ۱ تا ۱۰ کاهش یابد.

در تنظیم سم پاش ها تعیین خروجی افشانک و عرض کار حائز اهمیت است. خروجی تابع فشار پمپ و قطر روزنه افشانک و عرض کار نیز به شکل افشانک، میزان خروجی و قطر ذرات محلول بستگی دارد. این عوامل باید برای یک سم پاش به طور دقیق قبل از شروع کار معلوم گردد. میزان خروجی برخی افشانک ها در جداولی براساس قطر روزنه و فشار پمپ آمده است که می توان از آن اعداد استفاده کرد. یک روش ساده برای تعیین خروجی افشانک استفاده از ظروف مدرج و ثبت زمان برای پر شدن آن ظروف است.

### ۷-۳- سرویس و نگهداری سم پاش ها

سرویس و نگهداری سم پاش ها شامل دو قسمت واحد سم پاشی و واحد موتور (در سم پاش های موتوری) است.

بعد از اتمام کار سم پاشی، باقی مانده محلول را از مخزن تخلیه نمایید. محلول باقی مانده را برای مدت کوتاهی (کمتر از یک هفته) می توان در ظروف مناسب نگهداری و سپس مصرف نمود. مخزن را چند بار با آب تمیز بشوید و چند بار تلمبه یا پمپ را با آب تمیز به کار بباندازید تا محلول سم داخل پمپ، شیلنگ ها و افشانک هم تخلیه گردد.

– اگر برای مدت طولانی از سم پاش استفاده نمی شود کلیه اجزاء را تا حد امکان باز کرده و خشک نمایید.

– در صورت لزوم و احساس کاهش فشار و دبی سم پاش، تلمبه و پمپ صافی ها را بازدید و شست و شو دهید. برای شستن کلیه قطعات سم پاش می توان از آب داغ ۸۰ درجه و پاک کننده های

معمولی استفاده کرد.

– نشستی اتصالات را برطرف نمایید.

– در هنگام جمع کردن شیلنگ‌های طویل دقت شود که خم نشده و نشکند.

– قسمت‌های متحرک در تلمبه‌های دستی باید همیشه گریس کاری شده باشد. روغن پمپ پیستونی در سم پاش چرخدار را بازدید و در صورت لزوم آن را تعویض نموده و از کار کردن شیر فشارشکن اطمینان حاصل گردد.

– برای سرویس و نگهداری قسمت موتور طبق دستورالعمل‌های موجود هر موتور عمل شود.

### ۸-۳- نکات ایمنی در به‌کارگیری سم پاش‌ها

– استفاده از لباس کار مناسب شامل دستکش، کلاه، ماسک، لباس یکسره ضد مواد شیمیایی و کفش کار الزامی است.

– درب دریچه ریختن سم به مخزن باید کاملاً آب‌بندی باشد و در اثر حرکت و تکان محلول از آن خارج نشود.

– سم را قبل از ریختن در مخزن با آب مخلوط نمایید و سپس با استفاده از صافی دریچه آن را در مخزن بریزید. محلول سم در مخزن باید کاملاً به هم زده شود و یکنواخت باشد. تجهیزات مربوط به همزنی باید در حین عملیات سم‌پاشی به کار انداخته شود و محلول مدام به هم زده شود. در غیر این صورت ممکن است محلول به صورت غیریکنواخت در باغ پاشیده شود یعنی در قسمتی غلظت سم کم و در قسمتی دیگر زیاد باشد و یا این که کار پاشش در اثر انسداد مجاری (به‌ویژه در محلول‌هایی که با گرد سم درست می‌شود) کار پاشش با مشکل مواجه شود.

– در هنگام سم‌پاشی و استفاده از شعله‌افکن در خلاف جهت باد حرکت نکنید. جهت باد باید ذرات سم را از شما دور کند.

– در هوای طوفانی و هنگام وزش باد نباید سم‌پاشی نمود. زیرا در این حالت ذرات سم بر روی شاخ و برگ درختان نمی‌نشینند و خطر مسمومیت هم برای کارگر سم‌پاش پیش می‌آید.

– از چکه کردن محلول سم از هر قسمت سم‌پاش که باشد باید جلوگیری کرد. زیرا چکه کردن ضمن به هدر دادن سم موجب آلودگی محیط هم می‌شود.

– کمک‌های اولیه مربوط به مسمومیت‌های شیمیایی از راه سموم را یاد بگیرید تا بتوانید در صورت لزوم به فرد مسموم کمک کنید.

## فعالیت عملی

به همراه مربی خود انواع مختلف سم پاش ها را تحویل بگیرید. بعد از به کارگیری این دستگاه ها، نسبت به سرویس آن ها اقدام نمایید.

## خودآزمایی

- ۱- روش های سم پاشی را شرح دهید.
- ۲- انواع سم پاش دستی را نام ببرید.
- ۳- انواع سم پاش تلمبه ای را نام ببرید.
- ۴- روش کار سم پاش پستی موتوری را توضیح دهید.
- ۵- اجزای سم پاش پستی تلمبه ای را بیان کنید.
- ۶- کاربرد سم پاش چرخدار موتوری را توضیح دهید.
- ۷- روش کار سم پاش تراکتوری باغی را توضیح دهید.
- ۸- روش تعیین میزان پاشش در سم پاش را توضیح دهید.
- ۹- با هماهنگی هنرآموز و زیر نظر استاد کار مربوط سم پاش موتوری را راه اندازی کنید.
- ۱۰- نکات ایمنی در مورد کار با سم پاش را توضیح دهید.
- ۱۱- با هماهنگی هنرآموز و زیر نظر استاد کار مربوط عملیات سرویس و نگهداری یک نوع سم پاش را انجام دهید.
- ۱۲- با هماهنگی هنرآموز و زیر نظر استاد کار سم پاشی قسمت معینی از باغ را سم پاشی کنید.