۱۱

تولید نهال و جنگل کاری

سمپاشها

فهرست مطالب

مقدمه ۶

فصل اول ـ شناسایی اجزاء سمپاشها ۷

کلیات ۷

پمپ ۱۰

سیستم کنترل فشار ۱۷

نازلها (افشانکها) ۲۰

بوم یا تیرافشانک ۲۴

سوپاپ یا شیر کنترل جریان سم ۲۶

لوله‌های انتقال سم ۲۶

شاسی ۲۶

فصل دوم ـ آشنایی با انواع سمپاشها ۲۹

انوع سمپاشها ۲۹

الف ـ دستگاههای مایع پاش ۲۹

ب ـ جامد پاشها ۴۶

فصل سوم ـ تعمیر و نگهداری دستگاههای سمپاشی ۵۱

مسدود شدن نازل ۵۲

عدم کارایی پمپها ۵۲

عیوب سمپاشهای پشتی و طریقه رفع آنها ۵۳

عیوب سمپاشهای موتوری دوزمانه و طریقه رفع آنها ۵۴

تعمیر سمپاشها در مزرعه ۵۹

روش نگهداری سمپاشها در انبار ۶۰

فصل چهارم ـ آشنایی با روشهای صحیح استفاده از سموم و نکات ایمنی .. ۶۳

روشهای صحیح استفاده از سموم شیمیایی ۶۳

کمکهای اولیه در مسمومیت با سم ۶۶

راهنمای استفاده ایمن از سموم سمپاشی ۶۸

منابع و مآخذ ۷۰

فصل اول

شناسایی اجزاء سمپاشها

هدفهای رفتاری

پس از مطالعه این فصل از فراگیر انتظار می‌رود که:

۱ـ اجزاء و قسمتهای مختلف سمپاشها را نام ببرد.

۲ـ بابه هم زدن آشنا شده و دلیل وجود ان را توضیح دهید.

۳ـ انواع پمپها را نام ببرد.

۴ـ انواع صافیها را نام برده و توضیح دهد.

کلیات

همه ساله حدود ۳۰ درصد از کل محصولات کشاورزی دنیا توسط حشرات، علفهای هرز و بیماریهای گیاهی از بین می‌رود که این رقم در صورت عدم مبارزه تا ۸۰درصد افزایش می‌یابد. بنابراین استفاده از روشهای مختلف مبارزه با آفات می‌تواند نیمی از محصولات کشاورزی دنیا را از نابودی نجات دهد. روشهای مرسوم درکنترل آفات، بیماریهای گیاهی و علفهای هرز عبارتند از:

۱ـ روش شیمیایی

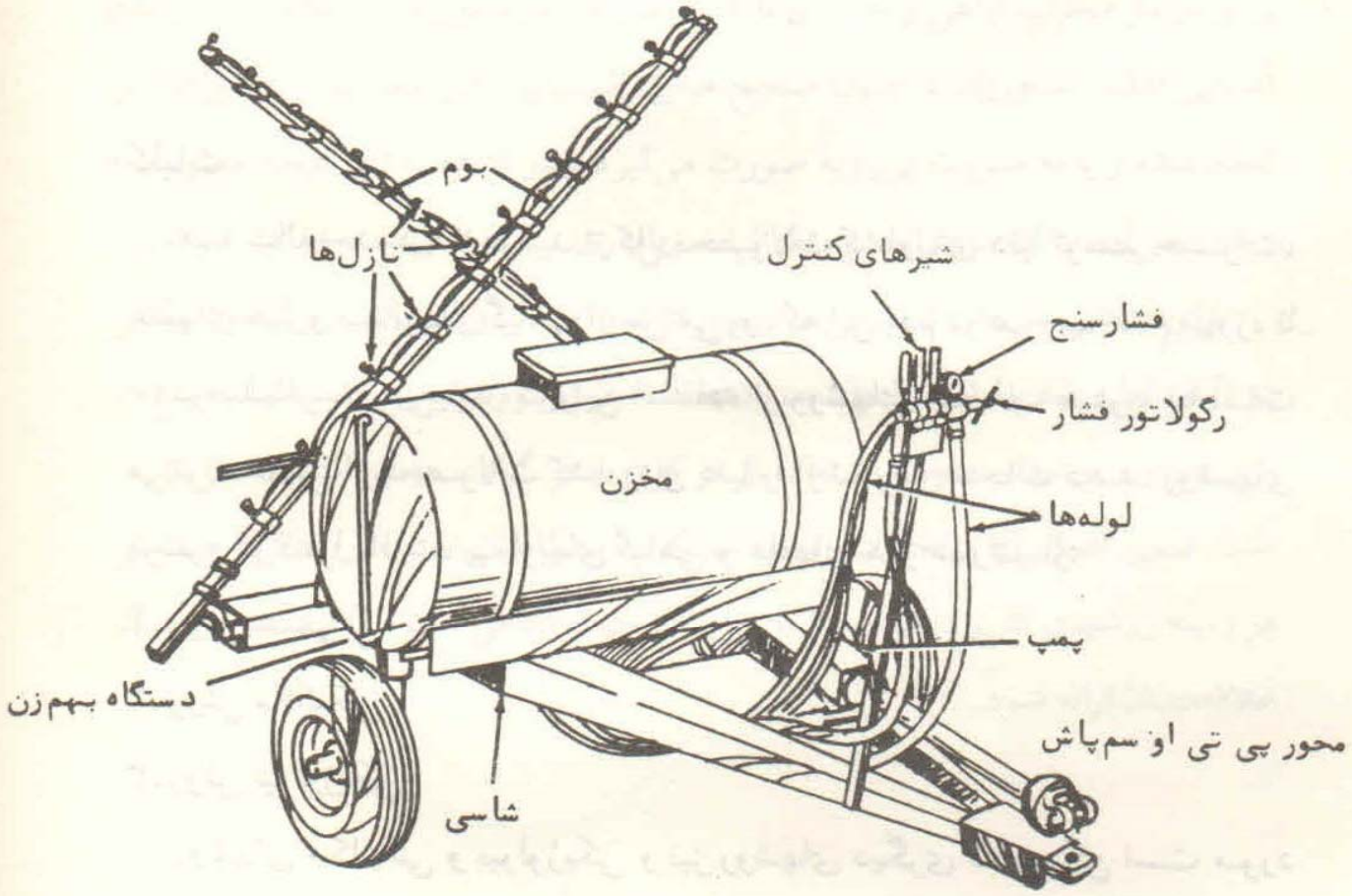
۲ـ روش مکانیکی

۳ـ روش بیولوژیکی

روشهای مکانیکی و بیولوژیکی و نیز روشهای دیگری که ممکن است مورد

استفاده قرار بگیرند از محدوده بحث این کتاب خارج است. در روش شیمیایی برای مبارزه با آفات، بیماریهای گیاهی و علفهای هرز، از دستگاههای سمپاش استفاده می‌شود. به طور کلی سمپاشها به دو دسته مایع پاش و جامدپاش تقسیم می‌شوند که در این میان مایع پاشها کاربرد بیشتری دارند. ضمن اینکه مایع‌پاشها این مزیت را دارند که با تغییرات مختصری به جامدپاش تبدیل می‌شوند. بنابراین اغلب دستگاههای سمپاش دارای اجزاء زیر هستند:

۱ـ مخزن سم
۲ـ پمپ
۳ـ بهم زن
۴ـ سیستم کنترل فشار
۵ـ صافی‌ها
۶ـ نازل یا افشانک
۷ـ بوم یا تیر افشانک
۸ـ سوپاپ یا شیر کنترل جریان سم
۹ـ لوله‌های انتقال سم
۱۰ـ شاسی



شکل شماره ۱ـ قسمتهای مختلف یک سمپاش

مخزن سم

مخزن یک دستگاه سمپاش باید دارای خصوصیات زیر باشد:

۱ـ دارای ظرفیت مناسب و کافی باشد.

۲ـ به آسانی بتوان آن را پر نموده و در مواقع لزوم تمیز کرد.

۳ـ جنس آن باید از موادی باشد که در تماس با مواد شیمیایی و عوامل محیطی، زود فرسوده نشود.

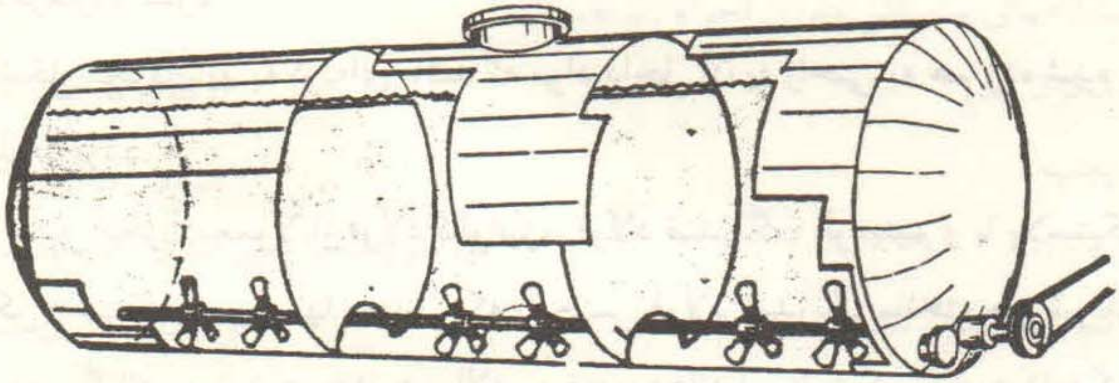
۴ـ شکل مخزن باید به‌گونه‌ای باشد که مواد داخل آن به راحتی به هم زده شده و مخلوط گردد.

جنس مخزن معمولاً از فولاد گالوانیزه، فولاد ضدزنگ، آلومینیم و یا پلاستیک نشکن است که از بین آنها مخازنی که از جنس فولاد ضدزنگ ساخته می‌شوند، بهترین و گرانترین نوع هستند. در بالای مخزن، دهانه نسبتا بزرگی وجود دارد که مجهز به قیف صافی‌دار است. این دهانه که توسط سرپوشی بسته نگه داشته می‌شود، برای پرکردن و تمیزنمودن مخزن استفاده می‌شود. ظرفیت مخزن در انواع و مدلهای مختلف، متفاوت است. یک دریچه تخلیه نیز در کف اغلب مخازن تعبیه می‌شود تا در موقع تمیزکردن مخزن بتوان مواد داخل مخزن را از طریق آن تخلیه نمود.

به هم زن

اغلب سموم مایع از گردهای غیرمحلول در آب تهیه می‌شوند، لذا بعد از مدتی در آب ته‌نشین می‌شوند. بنابراین لازم است که مخلوط آب و ذرات سم دائما **به هم زده شود. برای این کار از دو نوع به هم زن مکانیکی یا هیدرولیکی استفاده** می‌شود. در نوع مکانیکی از صفحات فلزی یا پره‌های ضدزنگ مقاومی استفاده می‌شود که بر روی یک محور دوار افقی نزدیک به ته مخزن قرارگرفته‌اند. این محور

در هنگام کار معمولا با سرعت ۲۰۰-۱۰۰ دور در دقیقه می‌چرخد و باعث به هم خوردن مایع سم می‌شود. در نوع هیدرولیکی، قسمتی از مایع، تحت فشار پمپ از لوله افقی منفذداری که در کف مخزن قرار گرفته دوباره با فشار وارد مخزن شده و باعث به هم خوردن مایع درون مخزن می‌گردد (شکل شماره ۲).



شکل شماره ۲- به هم زن مکانیکی

پمپ

در سمپاشها از پمپهای مختلفی استفاده می‌شود. حجم مایع سم مصرفی، فشار لازم برای سمپاشی و نوع سم مورد استفاده از جمله عواملی هستند که در انتخاب یک پمپ مناسب برای سمپاش باید مورد توجه قرار بگیرند. پمپهایی که در سمپاشهای امروزی به کار می‌روند عبارتند از:

۱- پمپهای پیستونی (ساده و موتوری)

۲- پمپهای دیافراگمی

۳- پمپهای پره‌ای

۴- پمپهای دنده‌ای

۵- پمپهای غلطکی

۶- پمپهای سانتریفوژ یا گریز از مرکز

پمپهای پیستونی ساده

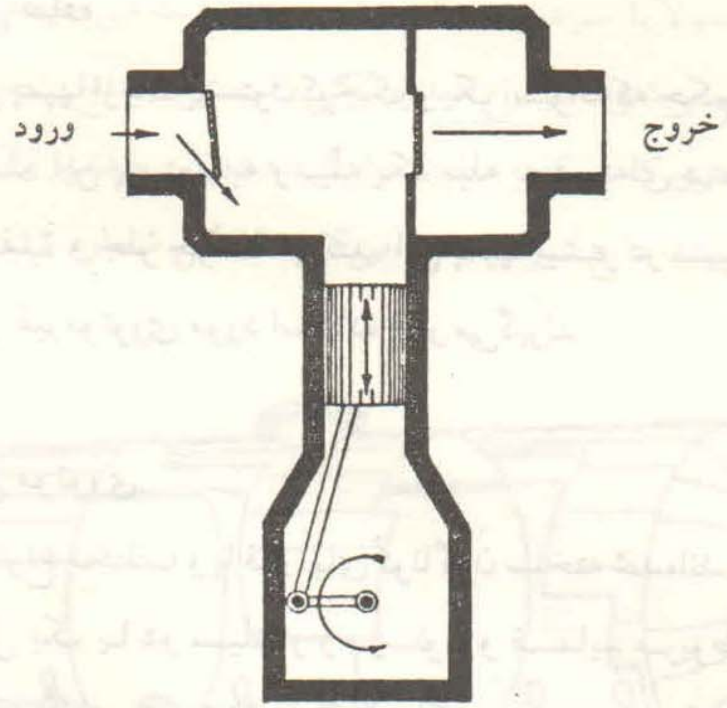
ساختمان این پمپها از یک پیستون کوچک و یک استوانه که حکم سیلندر را دارد تشکیل شده است. این پیستون به وسیله یک میله به دسته‌ای متصل است و با دست کارگر به عقب و جلو حرکت می‌کند. این پمپها بیشتر در سمپاشهای دستی، پشتی و چرخدار غیرموتوری مورد استفاده قرار می‌گیرند.

پمپهای پیستونی موتوری

این پمپها در انواع مختلف و با قدرتهای گوناگون ساخته شده‌اند. ساختمان کلی آنها معمولا شامل یک یا دو سیلندر و پیستون و ضمایم مربوطه است. برای به‌کاراندازی این پمپها از محور تواندهی (۱) تراکتور یا موتورهای کوچک جداگانه، استفاده می‌کنند. سیلندر و پیستون معمولا از فولاد یا فلزات مقاوم دیگر ساخته می‌شوند.

پیستونها به وسیله دسته پیستون به میل لنگ متصل می‌شوند و حرکت دورانی میل لنگ از طریق دسته پیستونها باعث حرکت رفت و برگشتی پیستونها می‌شود. در موقع پایین‌رفتن پیستون (مکش)، سوپاپی که به مخزن سم متصل است و سوپاپ ورودی نامیده می‌شود باز شده و مایع سم وارد محفظه سیلندر می‌گردد. در هنگام بالاآمدن (تراکم) سوپاپ مذکور بسته شده و سوپاپ خروجی باز می‌گردد. حرکت روبه‌بالای پیستون، مایع سم را تحت فشار قرار داده و آن را از طریق سوپاپ خروجی وارد محفظه فشار می‌کند (شکل شماره ۳).

۱- محور PTO



شکل شماره ۳- پمپ پیستونی

محفظه فشار، کپسول فلزی مقاومی است که مایع تحت فشار را درون خود ذخیره می‌کند. چون حرکت پیستونها و خروج مایع سم به طور متفاوت انجام می‌شود، از این رو محفظه فشار با ذخیره مایع سم تحت فشرده باعث پخش یکنواخت سم می‌گردد. روی محفظه فشار یک یا دو شیر خروجی سم قرار دارد که مایع سم را با فشار ثابتی به سر نازلها می‌رساند.

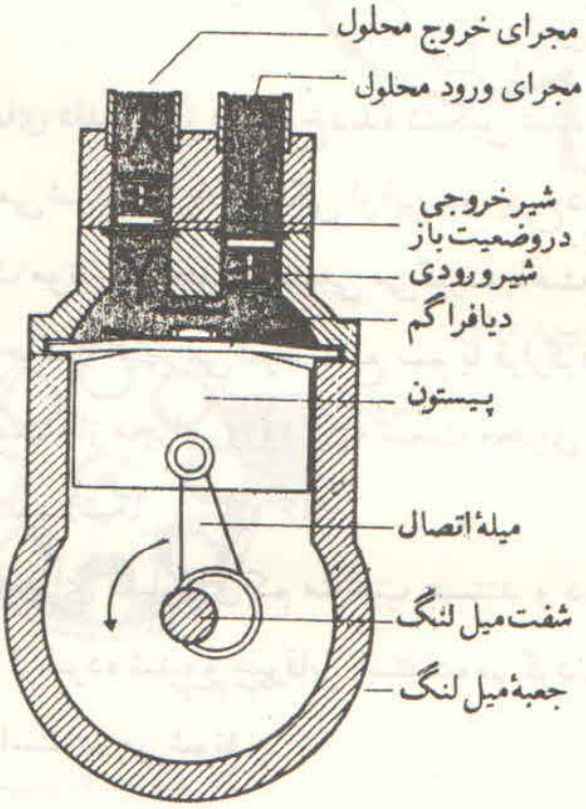
فشار تولیدشده در این قبیل پمپها به تعداد سیلندر و قدرت موتور بستگی دارد و در حدود ۵۰-۳۰ اتمسفر می‌باشد. این پمپها از انواع دیگر گرانترو و جای بیشتری را اشغال می‌کنند ولی نسبتاً بادوام هستند. این نوع پمپها هم در سمپاشهای کم‌فشار و هم در سمپاشهای پرفشار می‌توانند مورد استفاده قرار بگیرند.

پمپهای دیافراگمی

این پمپها را می‌توان نوع خاصی از پمپهای پیستونی به حساب آورد که در

ساختمان آنها وجود یک دیافراگم قابل انعطاف از تماس سم با پیستون جلوگیری می‌کند. همان‌طورکه در شکل شماره ۴ نشان داده شده است، مجراهای ورودی و خروجی مایع سم در بالای پمپ قرارگرفته و مجهز به شیرهای یک طرفه می‌باشند. با حرکت پیستون به سمت پایین و در نتیجه حرکت روبه‌پایین دیافراگم، مایع به داخل مکیده شده و در بازگشت پیستون به جای اول خود، مایع سم با فشار به طرف مجرای خروجی هدایت می‌شود.

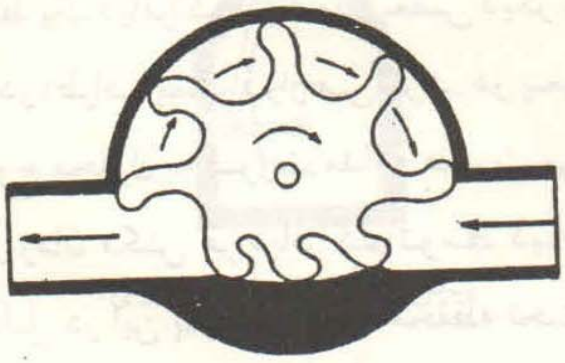
بعضی از پمپها فقط یک دیافراگم دارند ولی بعضی دیگر دارای دو، سه و یا چهار دیافراگم هستند که در اطراف پمپ قرار می‌گیرند. در پمپهایی که بیش از یک دیافراگم دارند، خروج محلول به صورت مداوم صورت می‌گیرد به این ترتیب که وقفه‌های موجود در زمان مکش هر دیافراگم توسط دیافراگم دیگری جبران می‌شود. به همین دلیل در این پمپها نیازی به محفظه تحت فشار نیست ولی در عوض ساختمان آنها پیچیده‌تر می‌شود. این پمپها برای سموم خورنده مناسب هستندواز آنها برای فشارهای کمتر از ۱۰ اتمسفر استفاده می‌شود (شکل شماره۴).



شکل شماره ۴- پمپ دیافراگمی

پمپهای پره‌ای

این پمپها دارای یک چرخ‌دنده لاستیکی مخصوص از جنس نئوپرن با پره‌های قابل انعطاف هستند که روی یک محور دوّار افقی نصب می‌شود. شکل خاص محفظه پمپ باعث فشرده‌شدن پره‌ها می‌گردد؛ به نحوی که چرخش پره‌ها همراه محور، باعث پمپ‌شدن مایع سم می‌شود (شکل شماره ۵). این پمپها می‌توانند حجمهای کم مایع را با فشار کم تحویل دهند.



شکل شماره ۵ـ پمپ پره‌ای

پمپهای دنده‌ای

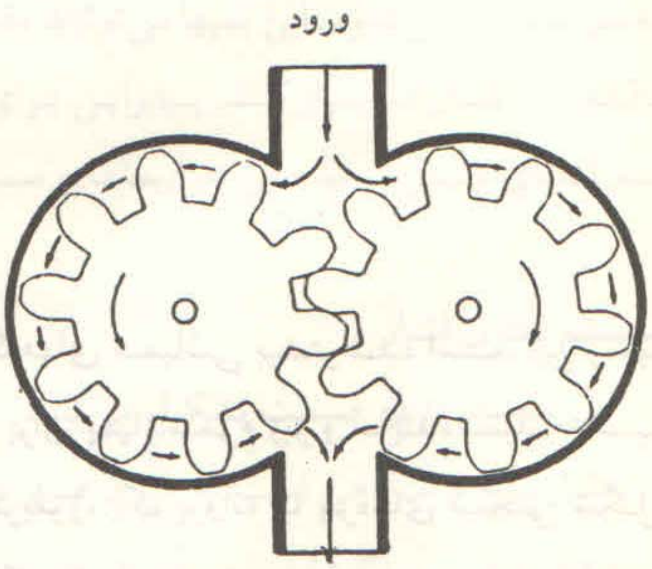
ساختمان پمپهای دنده‌ای از دو چرخ‌دنده تشکیل شده است که در یک محفظه بسته با هم درگیر می‌شوند. چرخش یکی از این دو چرخ‌دنده که حرکت خود را از شفت خروجی یک موتور یا محور تواندهی می‌گیرد، باعث چرخش چرخ‌دنده دوم در جهت خلاف حرکت اولی می‌شود. مایع سم با قرارگرفتن در فضای خالی بین دنده‌ها و پوسته پمپ، از مجرای ورودی به سمت مجرای خروجی حرکت کرده و از آنجا خارج می‌شود (شکل شماره ۶).

این پمپها بیشتر برای فشارهای کم مناسب هستند و در تماس با سموم زبر و ساینده به سرعت فرسوده شده و غیرقابل استفاده می‌گردند. به همین دلیل امروزه در سمپاشها کمتر استفاده می‌شوند.

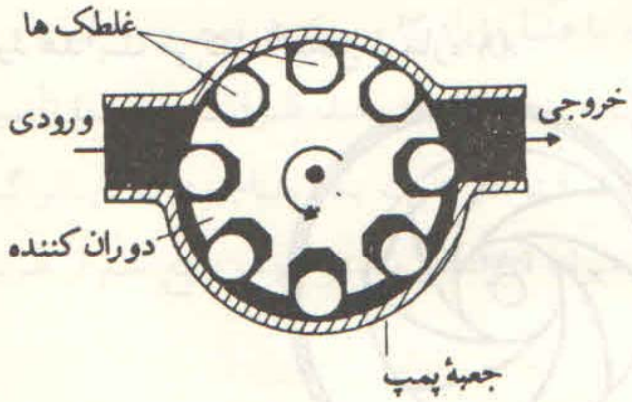
پمپهای غلطکی

در ساختمان این پمپها یک استوانه دوار وجود دارد که در اطراف آن معمولا ۵ تا ۸ شیار تعبیه شده است که در داخل هر یک از این شیارها یک غلطک قرار می‌گیرد. این استوانه داخل محفظه‌ای به صورت خارج از مرکز دوران می‌کند به نحوی که در یک طرف کاملا بر سطح داخلی محفظه مماس بوده ولی در طرف دیگر با آن فاصله دارد. غلطکها می‌توانند آزادانه درون شیارها گردش کنند (شکل شماره ۷).

هنگامی که غلطکها از جلوی مجرای ورودی پمپ عبور می‌کنند، فضای بین آنها و دیواره محفظه به تدریج زیاد شده و مایع سم داخل محفظه می‌شود. با گردش



شکل شماره ۶ـ پمپ دنده‌ای



شکل شماره ۷ـ پمپ غلطکی

استوانه، مایع سم بین دو غلطک متوالی قرارگرفته و به طرف مجرای خروجی برده می‌شود. نزدیک شدن غلطکها به مجرای خروجی همراه با کم‌شدن فضا، باعث می‌شود تا مایع با فشار خارج شود.

جنس این غلطکها معمولا از نایلون یا تفلون است و در مواقع لزوم به راحتی قابل تعویض می‌باشند. این پمپها معمولا طوری ساخته می‌شوند که قابل اتصال به محور تواندهی تراکتور می‌باشند، بنابراین سرعت آنها حدود ۱۰۰۰-۵۴۰ دور در دقیقه است. این پمپها می‌توانند مقدار ۱۲۰-۲۰ لیتر سم مایع را در دقیقه با فشار حداکثر ۲۰ اتمسفر پمپاژ کنند.

پمپهای سانتریفوژ یا گریز از مرکز

امروزه کاربرد این پمپها در دستگاههای سمپاشی بیشتر شده است. این پمپها دارای طول عمر زیادی نیز هستند و برای پمپاژ سموم زبر و ساینده بسیار مناسب می‌باشند. در ساختمان پمپهای سانتریفوژ، یک پروانه با پره‌های منحنی شکل وجود دارد که با سرعت زیاد داخل یک محفظه می‌چرخد و به این ترتیب مایع سم را به داخل خود کشیده و از آنجا آن را به طرف مجرای خروجی که دهانه گشادتری دارد هدایت می‌کند (شکل شماره ۸).

شکل شماره ۸- پمپ سانتریفوژ

هرگاه مجرای خروجی پمپ بسته شده و مایع سم نتواند از آن خارج گردد، پمپ بدون اینکه آسیبی ببیند به کار خود ادامه می‌دهد و فقط فشار آن به طور مختصر افزایش می‌یابد. بنابراین در مسیر این پمپها نیازی به وجود سوپاپ اطمینان نیست. چون این پمپها با سرعتهای زیاد در حدود ۳۰۰۰-۱۰۰۰ دور در دقیقه کار می‌کنند، یاتاقانهای شفت آنها باید با مواد مخصوص پوشش داده شود تا در سرعتهای زیاد آسیب نبینند.

برای راه‌اندازی این پمپها به جای اتصال مستقیم آنها به محور توانده‌ی تراکتور، می‌توان از تسمه و پولی استفاده کرد و از این طریق حرکت دورانی محور توانده‌ی را به سر پمپ منتقل نمود. این پمپها می‌توانند مقادیر زیادی از مایع سم تا ۵۵۰ لیتر در دقیقه را با فشار کم پمپاژ کنند. بنابراین برای سمپاشهای مزرعه‌ای کم فشار، سمپاشهای دستی و همچنین هواپیماهای سمپاشی مناسب هستند.

سیستم کنترل فشار

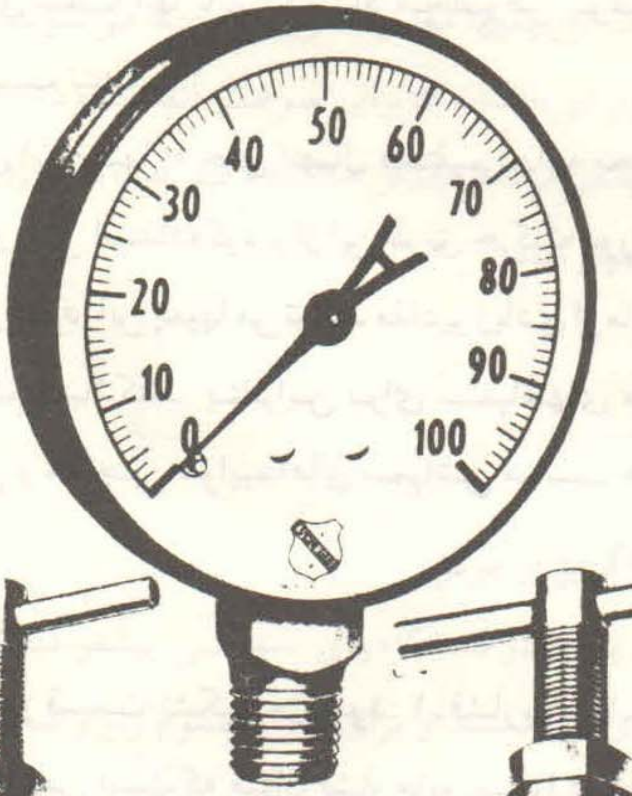
این سیستم از دو قسمت تشکیل می‌شود: ۱ـ فشارسنج ۲ـ سوپاپ‌اطمینان[1]

فشارسنج دستگاهی است که میزان فشار مایع سم را در دستگاه سمپاش نشان می‌دهد. درصورتی‌که فشار دستگاه از حد مطلوب کمتر یابیشتر شود، کارگر می‌تواند با تنظیم سوپاپ اطمینان فشار موردنظر راتأمین کند.

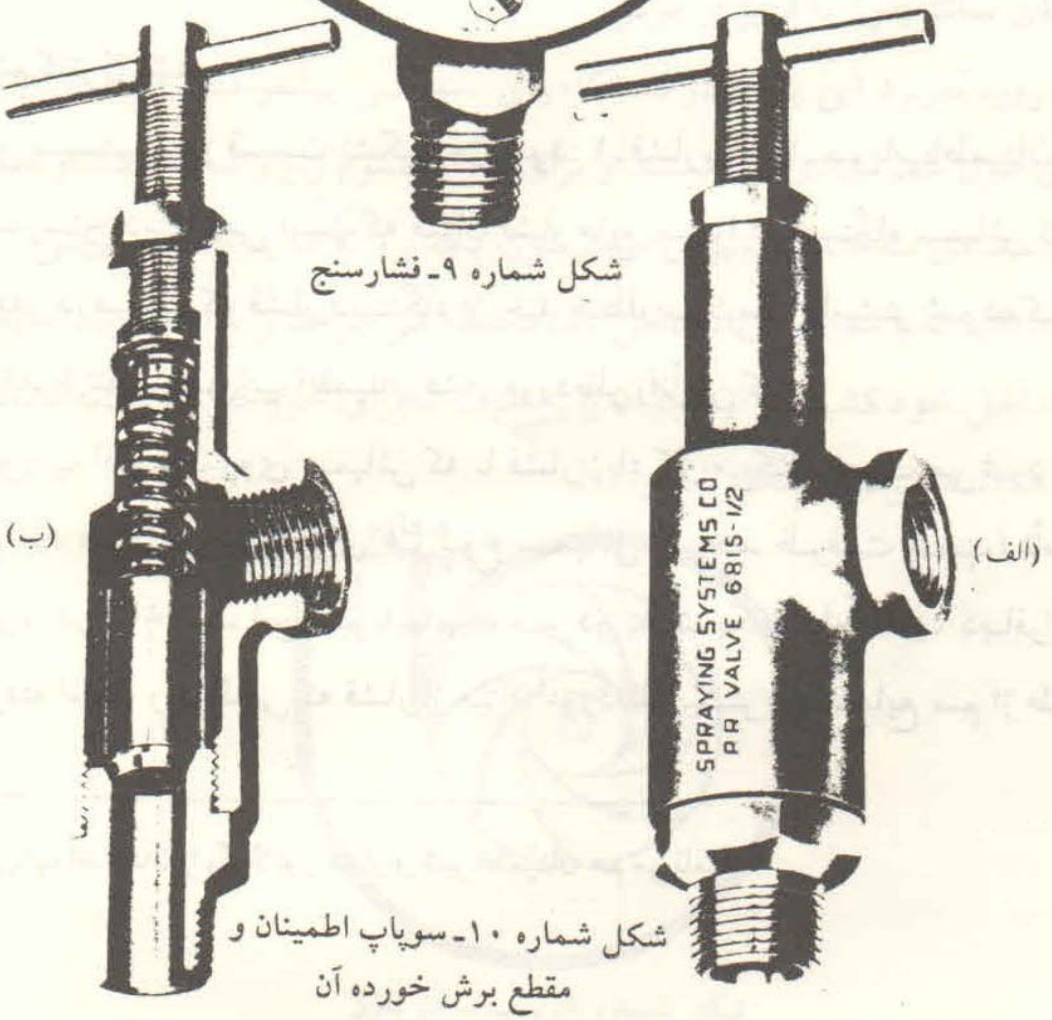
سوپاپ اطمینان روی سمپاش که با فشار زیاد کار می‌کنند نصب می‌شود و با تنظیم آن، فشار مورد نیاز برای هر نوع سمپاش (درحد ظرفیت پمپ) تأمین می‌شود. در ساختمان این سوپاپها یک فنر در پشت یک ساچمه یا دیافراگم قرارگرفته است و هنگامی که فشار از میزان موردنظر بیشتر شود، مایع سم از طریق

۱- سوپاپ اطمینان را رگولاتور فشار و شیر اطمینان هم می‌نامند

ساچمه یا دیافراگم به فنر فشار می‌آورد و باعث جمع‌شدن آن و در نتیجه بازشدن مجرای خود حسی می‌گردد. به‌این ترتیب مقدار اضافی سم از سوپاپ خارج شده و باعث پایین‌آمدن فشار تا حد موردنظر می‌شود. شکل شماره ۹ یک نمونه فشارسنج و شکل ۱۰ یک سوپاپ اطمینان با مقطع برش خورده آن را نشان می‌دهد.



شکل شماره ۹ـ فشارسنج



شکل شماره ۱۰ـ سوپاپ اطمینان و
مقطع برش خورده آن

صافی‌ها

پمپ در یک دستگاه سمپاش و به‌منزله قلب آن می‌باشد و از حساسیت بالایی برخوردار است. بنابراین برای جلوگیری از صدمه دیدن پمپ و همچنین جلوگیری از مسدودشدن نازلها، از صافی استفاده می‌شود. به‌طورکلی صافی‌ها در چندقسمت یک سمپاش مورد استفاده قرار می‌گیرند که عبارتنداز:

۱ـ صافی مخزن

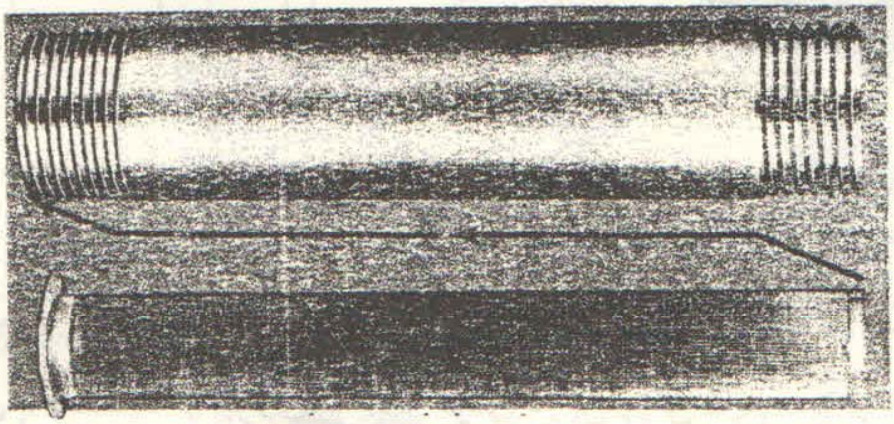
۲ـ صافی پمپ یا صافی‌لوله

۳ـ صافی نازل

صافی مخزن عبارتست از: یک توری یا یک شبکه نسبتاً درشت فلزی که در هنگام پرکردن مخزن سم، برگهای ریز و سایر مواد خارجی درشت را می‌گیرد.

صافی پمپ برای جلوگیری از ورود ذرات زنگ، براده، شن و یا سایر مواد خارجی‌ریز به داخل پمپ و جلوگیری از صدمه دیدن آن به‌کار می‌رود.

صافی نازل موادریزی را که از دو صافی قبلی گذشته‌اند و ممکن است باعث مسدودشدن نازلها شوند، از مایع سم جدا می‌کند. معمولاً اندازه سوراخهای صافی نازل و پمپ نصف اندازه سوراخ نازلها است. صافی‌ها در انواع مختلفی ساخته می‌شوند. شکل شماره ۱۱ یک نوع صافی لوله معمولی را نشان می‌دهد.



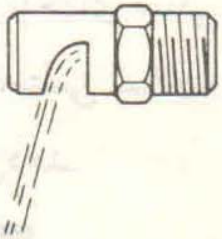
شکل شماره ۱۱ـ یک نوع صافی

نازلها (افشانکها)

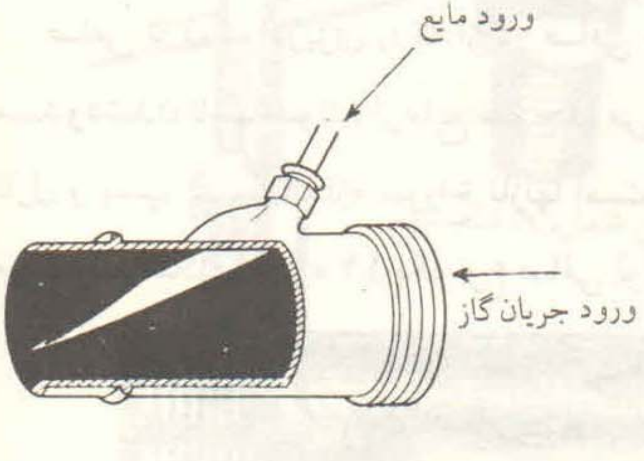
نازل وسیله‌ایست که مایع سم تحت فشار با عبور از آن به ذرات ریز تبدیل می‌شود. معمولاً برای تأمین انرژی موردنیاز برای ذره‌سازی مایعات، از چهار روش استفاده می‌شود که عبارتنداز:

۱ـ ذره‌سازی فشاری یا هیدرولیک: در این روش انرژی موردنیاز از فشار خود مایع تأمین می‌شود. به‌این ترتیب که جریان مایع تحت فشار، با عبور از یک منفذ(یا سوراخ افشانک) دراثر برخورد با هوای آزاد اطراف یا یک صفحه که مقابل آن قرار می‌گیرد، شکسته شده و به ذرات ریز تبدیل می‌شود(شکل شماره ۱۲).

۲ـ ذره‌سازی گازی: در این روش مایع توسط یک جریان گاز پرسرعت شکسته می‌شود. شکستن مایع می‌تواند خارج از افشانک یا داخل آن انجام شود. در شکل شماره ۱۳ یک نمونه ساده از نازلهایی را که با این روش کار می‌کنند، مشاهده می‌کنید.



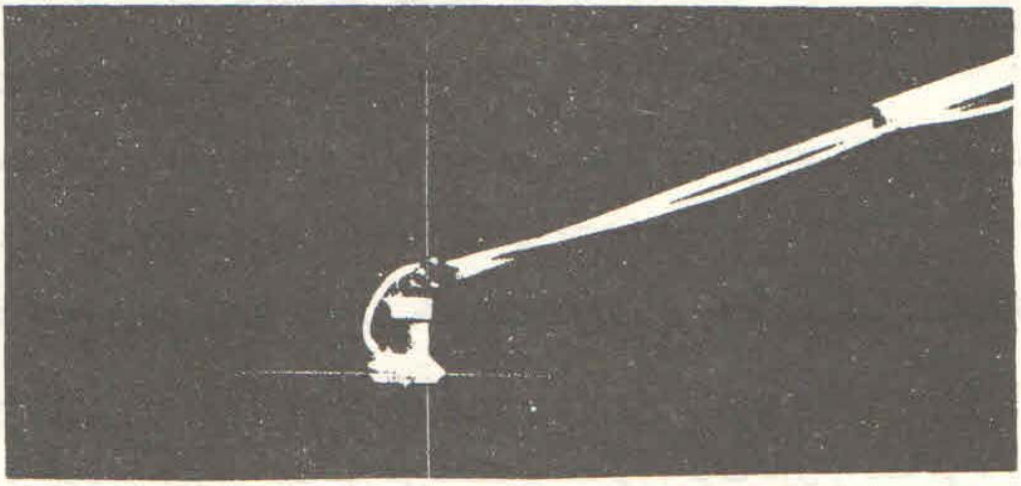
شکل شماره ۱۲ـ یک نمونه از نازلهایی که با فشار هیدرولیک کار می‌کنند



شکل شماره ۱۳ـ یک نمونه از نازلهایی که بر اثر جریان گاز کار می‌کنند

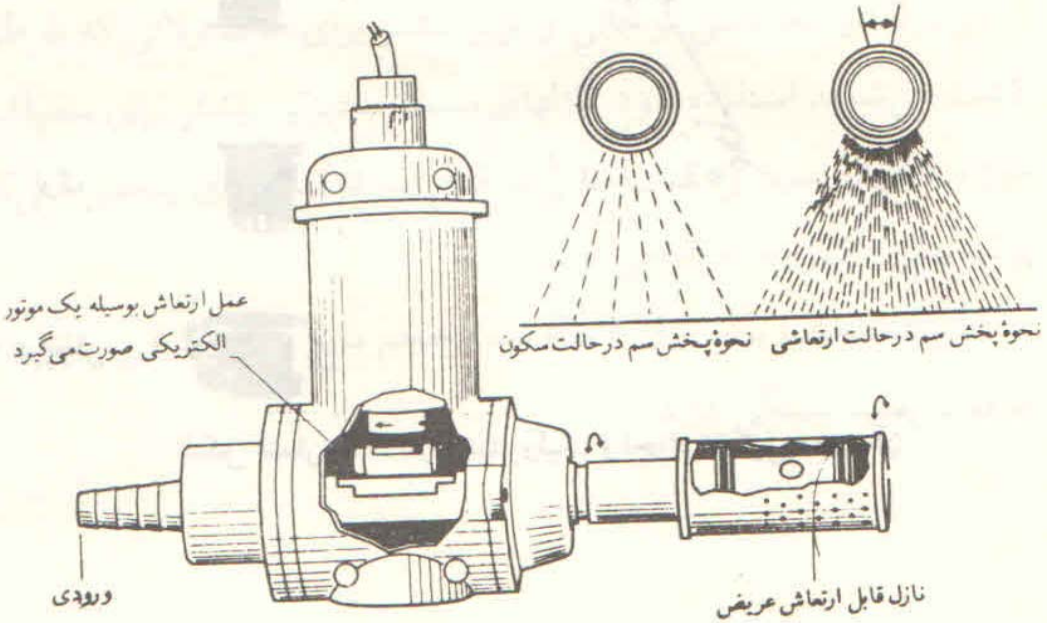
۳ـ ذره‌سازی با استفاده از نیروی گریز از مرکز: دراین روش مایع سم از بالا روی قسمت مرکزی یک دیسک یا صفحه دوار ریخته می‌شود و تحت تأثیر نیروی گریز از

مرکز ناشی از حرکت دورانی این دیسک، به لبه آن هدایت شده و سپس به قطرات ریز تبدیل می‌شود(شکل شماره۱۴).



شکل شماره ۱۴ـ یک نمونه نازل که با نیروی گریز از مرکز کار می‌کند

۴ـ ذره‌سازی با استفاده از انرژی جنبشی: در این روش یک جریان کم‌فشار مایع، از داخل سوراخهای ریز یک لوله عبور کرده و مانند یک آبپاش معمولی قطرات نسبتاً درشت و متوالی را تشکیل می‌دهد. با استفاده از یک سیستم لرزشی می‌توان تکانها و لرزشهای شدیدی به این لوله منفذدار وارد کرد و به این ترتیب ذرات ریزتر و پخش یکنواخت‌تری از مایع به‌دست آورد(شکل شماره ۱۵).



شکل شماره ۱۵ـ نازل ویبراجت

هرکدام از روشهای یادشده را می‌توان برای ساخت انواع مختلفی از نازلها به‌کار برد. در بین نازلهای موجود، استفاده از انواع هیدرولیک بیشتر مرسوم شده است.

ساختمان نازلها

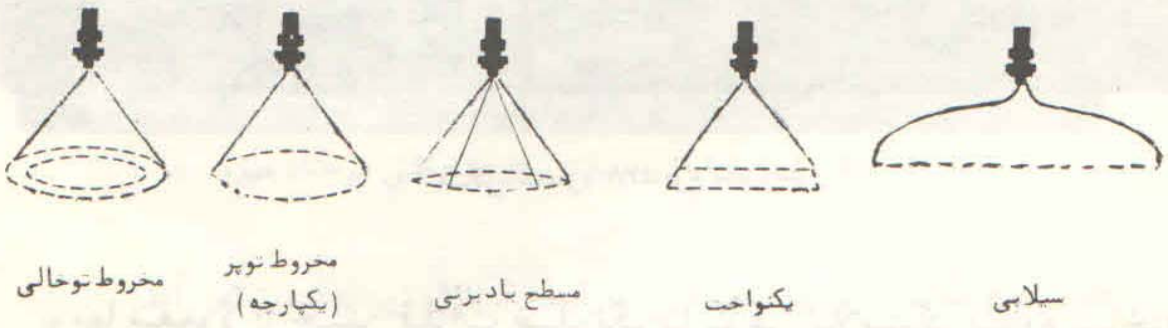
به‌طورکلی ساختمان این نازلها از چهارقسمت تشکیل شده است: ۱ـ بدنه ۲ـ درپوش ۳ـ صافی ۴ـ نوک.

بدنه و درپوش نازلها از جنس آلومینیم، برنج، فولاد ضدزنگ، سرامیک و یا پلاستیک ساخته می‌شوند. این دو قسمت معمولاً به‌وسیله پیچ به یکدیگر متصل شده و جزء واحدی را تشکیل می‌دهند که صافی و نوک نازل را نگه می‌دارد. بدنه نازل ممکن است از طریق مستقیم یا غیرمستقیم به بوم متصل شود. بعضی از نازلها قابلیت چرخشی به اطراف را نیز دارند (شکل شماره ۱۶).

شکل شماره ۱۶ـ نازل هیدرولیک و اجزاء تشکیل دهنده آن

صافی نازل قبل از نوک قرار می‌گیرد و از این طریق از مسدودشدن نوک نازل توسط ذرات خارجی جلوگیری می‌کند. نوک نازلها، ذرات مایع را به شکلهای مختلفی می‌پاشند و اغلب به‌صورت قابل تعویض ساخته می‌شوند. انواع مختلفی از نوک نازل، با ظرفیتهای مختلف و شکلهای گوناگون پخش مایع وجود دارند.

در یک دستگاه سمپاش نازلها براساس شکل و نحوه پخش سم نیز تقسیم‌بندی می‌شوند که هرکدام از آنها کاربرد مخصوصی دارند. مهمترین انواع الگوهای پخش در نازلهای هیدرولیک عبارتنداز: مخروط توخالی، مخروط توپر، مسطح بادبزنی و سیلابی (شکل شماره ۱۷).



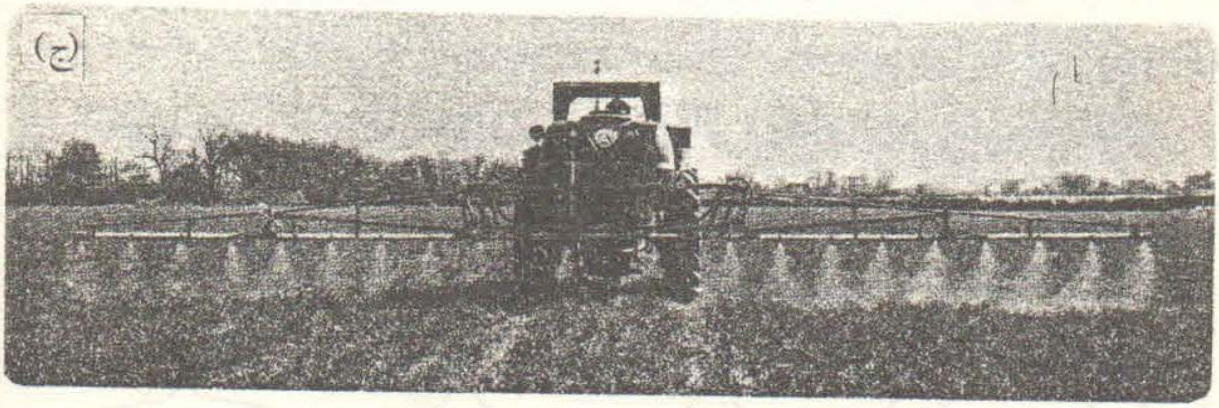
شکل شماره ۱۷ـ الگوهای مختلف پخش در نازلهای هیدرولیک

از نازلهای مخروطی توخالی و توپر بیشتر برای محصولاتی که به طریق ردیفی کشت می‌شوند استفاده شود. نازلهای مسطح بادبزنی بیشتر برای سمپاشی علفهای هرز و نازلهای سیلابی که سم را با قطرات درشت‌تری پخش می‌کنند، برای پوششهای یکپارچه به‌کار می‌روند.

اصولاً انتخاب یک نازل به نوع سم، حجم مایع سم مصرفی، هدف موردنظر و ظرفیت پمپ بستگی دارد.

بوم یا تیرافشانک

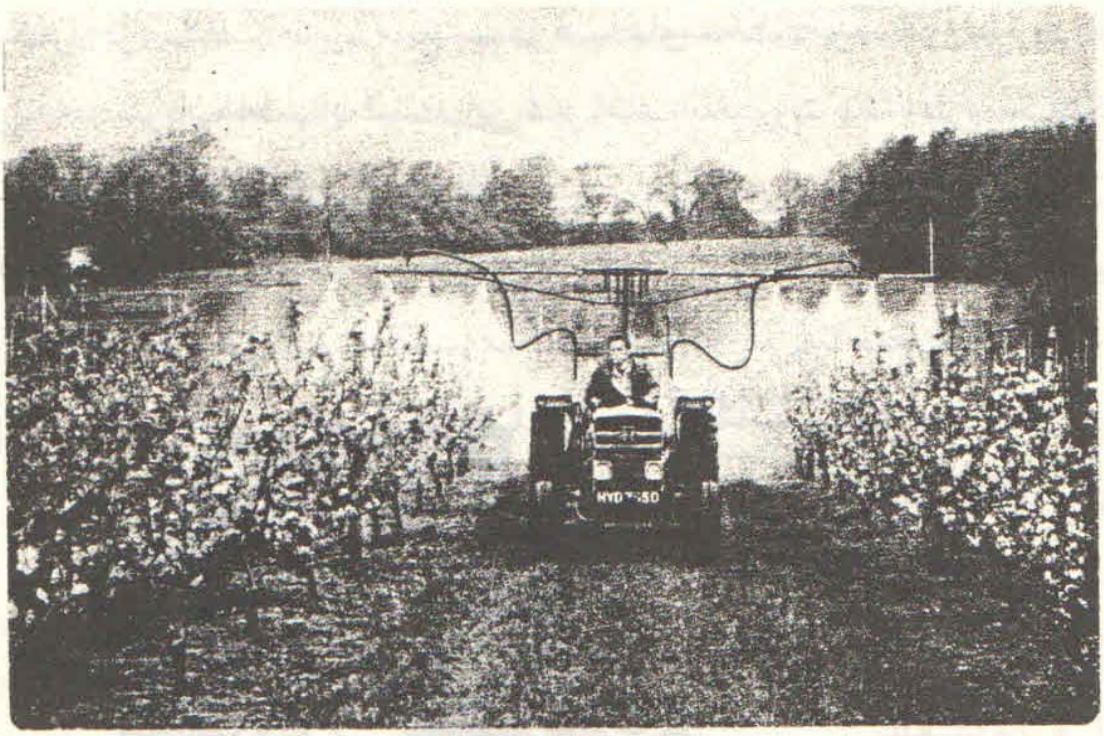
در بعضی از دستگاههای سمپاشی، به‌خصوص سمپاشهای تراکتوری و هواپیماهای سمپاش، بوم عبارتست از: لوله افقی طویلی که نازلها در فواصل معینی روی آن قرار می‌گیرند(شکل شماره۱۸).



شکل شماره ۱۸- بوم سمپاشی

بومها معمولاً از جنس فلزات ضدزنگ یا نوعی پلاستیک مقاوم ساخته می‌شوند. طول بومها حدود ۱۲-۴/۵ متر و گاهی بیشتر است که معمولاً به‌صورت سه قسمتی یا پنج‌قسمتی ساخته می‌شوند تاقسمتهای کناری آن به‌منظور حمل و نقل آن (در مواقعی که سمپاشی نمی‌شود) به جلو، عقب یا بالا تا شوند.

بومها در جهت عمودی قابل تنظیم هستند، به نحوی که فاصله آنها از سطح زمین برای سمپاشی گیاهان با ارتفاعهای مختلف می‌تواند تغییرکند. برای سمپاشی درختان میوه از بومهای بلند استفاده می‌شود (شکل شماره ۱۹).

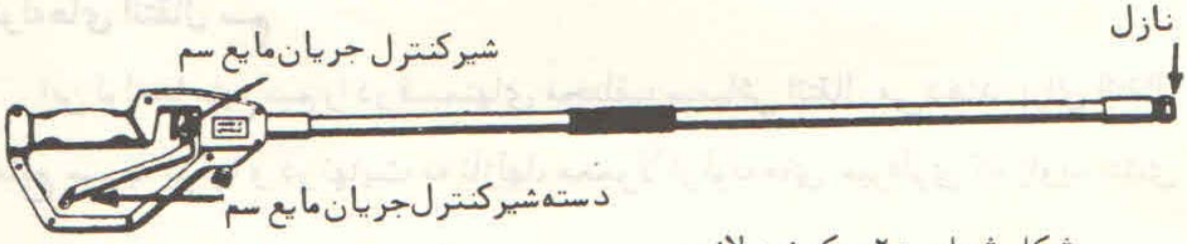


شکل شماره ۱۹ـ بوم بلند برای سمپاشی درختان میوه

طول بوم مناسب برای سمپاشی از رابطه فرمول زیر به‌دست می‌آید:

$$\text{طول بوم(متر)} = \frac{\text{مساحت موردسمپاشی(متر مربع)}}{\text{سرعت تراکتور(متر برساعت)} \times \text{زمان لازم(ساعت)}}$$

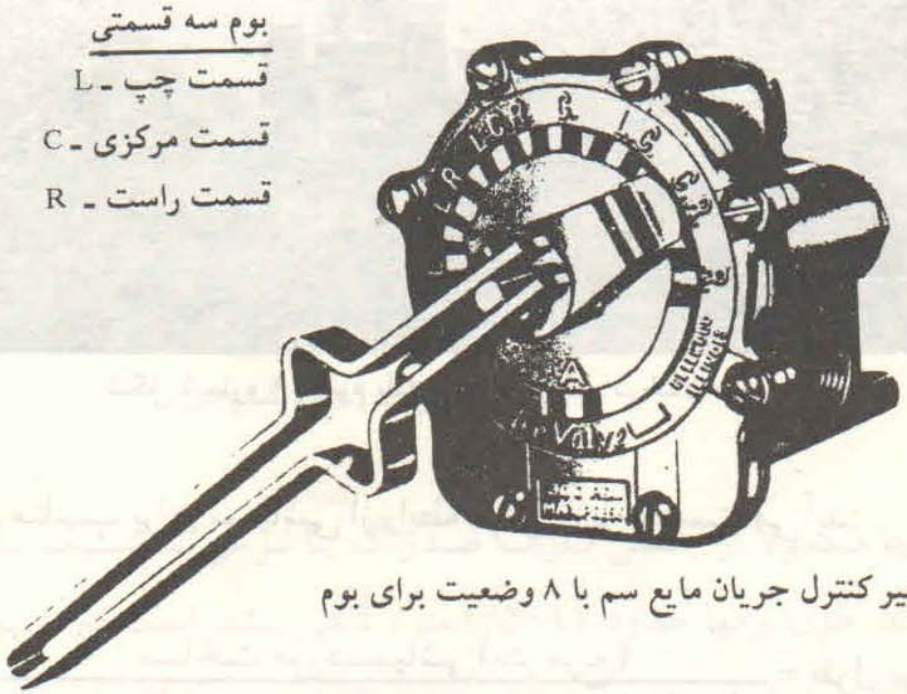
در سمپاشهای پشتی، بوم به ترتیبی که گفته شد وجود ندارد و نازل سمپاشی به یک لوله‌مستقیم منتهی می‌شود که اصطلاحاً به آن لانس می‌گویند(شکل شماره ۲۰). طول این لوله حدود یک متر یا بیشتر است که از فلز ضدزنگ و مقاوم ساخته شده است. شیرکنترل‌کننده‌ای در ابتدای لانس وجود دارد که به‌وسیله آن می‌توان جریان سم را در داخل لانس قطع یا وصل نمود.



شکل شماره ۲۰ـ یک نوع لانس

سوپاپ یا شیر کنترل جریان سم

شیر کنترل برای تنظیم جریان مایع سم در قسمتهای مختلف بوم به‌کار می‌رود. این شیر به جز سوپاپ اطمینان است. این شیر اغلب به‌صورت یک اهرم مکانیکی هفت طرفه است که اجازه جریان یافتن سم در هریک از هفت حالت ممکن را می‌دهد(شکل شماره۲۱).



شیر کنترل جریان مایع سم با ۸ وضعیت برای بوم

شکل شماره ۲۱ـ شیر کنترل جریان سم

لوله‌های انتقال سم

این لوله‌ها مایع سم را در قسمتهای مختلف سمپاش انتقال می‌دهند. برای انتقال مایع سم به بومها و در نهایت به نازلها، معمولاً از لوله‌های غیرفلزی که زاویه تندی

ندارند استفاده می‌شود. چون فشار سم در قسمتهای مختلف متفاوت است، از این رو جنس لوله‌ها در قسمتهای مختلف باهم فرق می‌کند. ولی در هر حال لوله‌ها باید به حدکافی محکم باشند تا در مقابل فشار مایع درون آنها ترکیده نشوند.

شاسی

شاسی در واقع تکیه‌گاهی برای اجزاء مختلف دستگاه سمپاش به شمار می‌رود. بنابراین باید به اندازه کافی محکم باشد تا قابلیت اتصال بوم و سوارکردن سایر قسمتها را داشته باشد.

پرسش و خودآزمایی

۱ـ یک دستگاه سمپاش معمولاً از چه اجزایی تشکیل می‌شود؟ نام ببرید.

۲ـ چرا از به‌هم‌زن در دستگاههای سمپاش استفاده می‌شود؟ انواع آن را شرح دهید.

۳ـ انواع پمپهای مورد استفاده در سمپاشها را شرح دهید.

۴ـ سیستم کنترل فشار چیست؟ توضیح دهید.

۵ـ نازل را تعریف کرده و اصول ذره‌سازی مایعات را شرح دهید.

۶ـ کدامیک از انواع نازلها کاربرد بیشتری دارد؟ اجزاء تشکیل‌دهنده آن را نام ببرید.

۷ـ برای سمپاشی یک مزرعه ۱۰۰هکتاری از سمپاشی تراکتوری که طول بوم آن ۵متر است استفاده می‌شود؛ اگر سرعت تراکتور برای سمپاشی، ۱۰کیلومتر برساعت (km/n) باشد، زمان لازم برای سمپاشی را محاسبه کنید.

فصل دوم

آشنایی با انواع سمپاشها

هدفهای رفتاری

پس از مطالعه این فصل از فراگیر انتظار می‌رود که:

۱ـ شکلهای مختلف به‌کارگیری سموم شیمیایی توسط سمپاشها را شرح دهد.

۲ـ انواع دستگاههای مایع‌پاش و جامدپاش را نام برده و اصول کار و ساختمان هریک را شرح دهد.

۳ـ موارد استفاده هر یک از دستگاهها رابیان کند.

انواع سمپاشها

امروزه انواع بسیار متنوعی از دستگاههای سمپاشی برای مبارزه با آفات، بیماریهای گیاهی و نیز مبارزه، علفهای هرز مورد استفاده قرار می‌گیرند. همان‌طور که قبلاً گفته شد، سمپاشها را به دو دسته مایع‌پاش و جامدپاش تقسیم‌بندی می‌کنند. به دلیل گستردگی و کاربرد بیشتر مایع‌پاشها، به بررسی آنها می‌پردازیم.

الف ـ دستگاههای مایع پاش

در دستگاههای مایع‌پاش، سم موردنیاز را که اغلب به‌صورت گرد می‌باشد. (براساس دستور کارخانه سازنده سم) با مقداری مشخص مایع که تقریباً در همه موارد آب می‌باشد، مخلوط کرده و به‌صورت مایع سم از آن استفاده می‌کنند. این دستگاهها در انواع زیر طبقه‌بندی می‌شوند:

۱ـ سمپاشهای دستی

۲ـ سمپاشهای پشتی بدون موتور(فشار متناوب و فشار دائم)

۳ـ سمپاشهای پشتی موتوری

۴ـ سمپاشهای چرخدار موتوری

۵ـ سمپاشهای تراکتوری

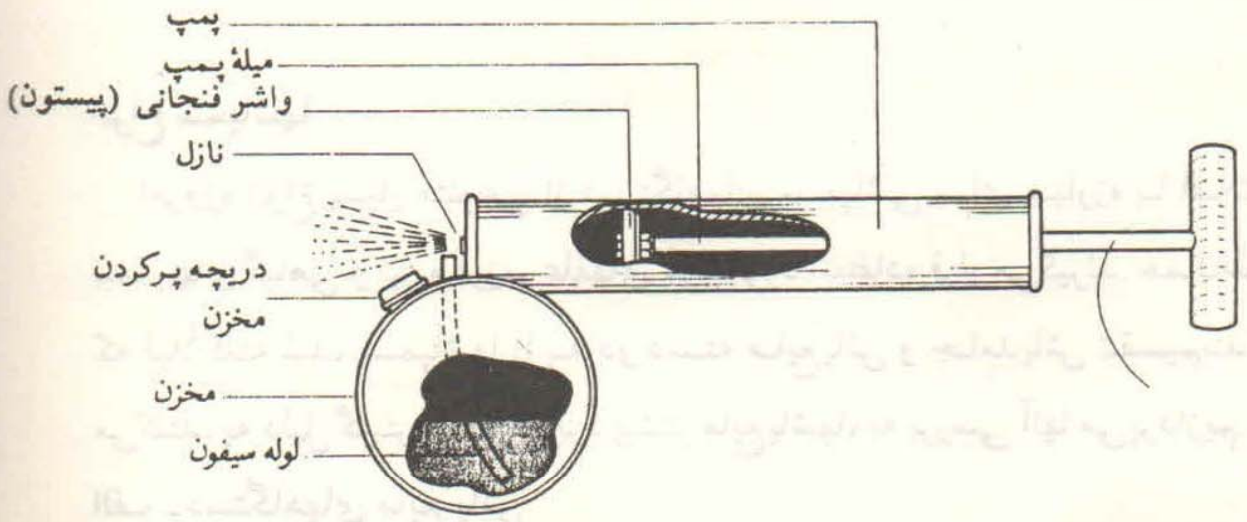
۶ـ تریلرهای سمپاش

۷ـ هواپیماهای سمپاش

۱ـ سمپاشهای دستی

این دستگاهها که معمولاً از جنس پلاستیک ساخته می‌شوند، سمپاشهای کوچکی هستند که مخزن آنها حدود ۳-۰/۵ لیتر گنجایش دارد. سمپاشهای دستی برای سمپاشی سطوح کوچک مانند باغچه منازل و گلخانه‌ها مناسب هستند. زیرا تلمبه‌زدن مداوم آنها برای سطوح بزرگ، کاربر زحمت و خسته کننده‌ای خواهد بود.

ساختمان این پمپها شبیه تلمبه امشی معمولی است(شکل شماره۲۲) . یک



شکل شماره ۲۲ـ تلمبه معمولی و ساختمان آن

پیستون کوچک درون استوانه پلاستیکی که حکم سیلندر را دارد، به‌وسیله دست به جلو و عقب رانده می‌شود و ضمن حرکت به جلو، هوا را به دو قسمت نامساوی تقسیم می‌کند. یک قسمت از این هوا وارد مخزن شده و قسمت دیگر در انتهای استوانه با فشار از روزنه‌ای کوچک خارج می‌شود. هوایی که وارد مخزن می‌شود، به مایع درون آن فشار آورده و باعث می‌شود که مایع از لوله باریکی که درون مخزن قرار دارد، بالا بیاید و به‌صورت قطرات درشت و پشت سرهم به خارج پرتاب شود. این قطرات در اثر برخورد با قسمت دوم هوا که با فشار از روزنه کوچک خارج می‌شود، به ذرات بسیارریزی تبدیل می‌گردد.

در بعضی دیگر از انواع تلمبه امشی، تمام جریان هوا با فشار از روزنه انتهای سیلندر خارج می‌شود. در این تلمبه مایع براثر ایجاد خلأ در سر لوله باریک و فشار جو موجود در مخزن، از لوله باریک بالا آمده و در مقابل روزنه با برخورد با هوایی که تحت فشار پیستون خارج می‌شود، به‌صورت ذرات ریز درمی‌آید. دراین صورت باید روی سرپوش مخزن سوراخ‌ریزی برای ورود هوا وجود داشته باشد.

۲ـ سمپاشهای پشتی بدون موتور

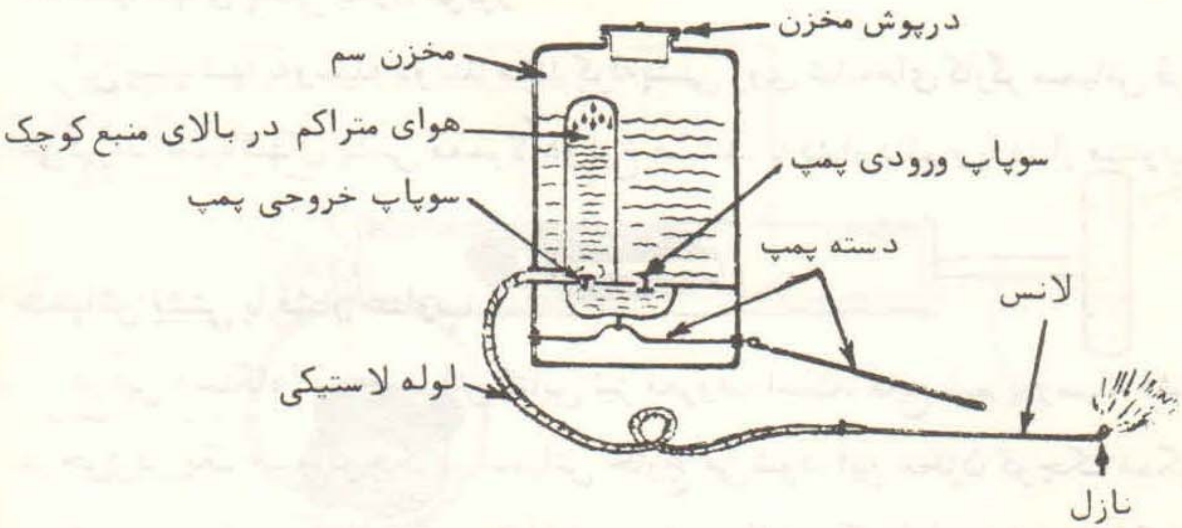
این سمپاشها به‌وسیله دو بند مانند کوله‌پشتی روی شانه‌های کارگر سمپاش قرار می‌گیرند. سمپاشهای پشتی معمولاً دو نوع هستند. با فشار دائم و با فشار متناوب.

سمپاش پشتی با فشار متناوب

در این دستگاه که به سمپاش کتابی نیز معروف است، مایع سم به‌وسیله فشار موجود در یک منبع کوچک از سمپاش خارج می‌شود. این مخزن کوچک ممکن است درون مخزن سمپاش یا بیرون آن نصب شده باشد. یک طرف بدنه مخزن کمی فرورفتگی دارد تا بهتر روی پشت کارگر مستقر شود. ظرفیت مخزن معمولاً ۱۰ لیتر یا کمی بیشتر است. پمپ این سمپاشها معمولاً از نوع دیافراگمی بوده و فشاری که

تولید می‌کند حدود۴-۳ اتمسفر می‌باشد. این سمپاشها دسته اهرم مانندی دارند که به دیافراگم پمپ متصل بوده و شخصی که با سمپاش کار می‌کند با یک دست خود(به‌وسیله این اهرم) تلمبه می‌زند و با دست دیگر سمپاشی می‌کند.

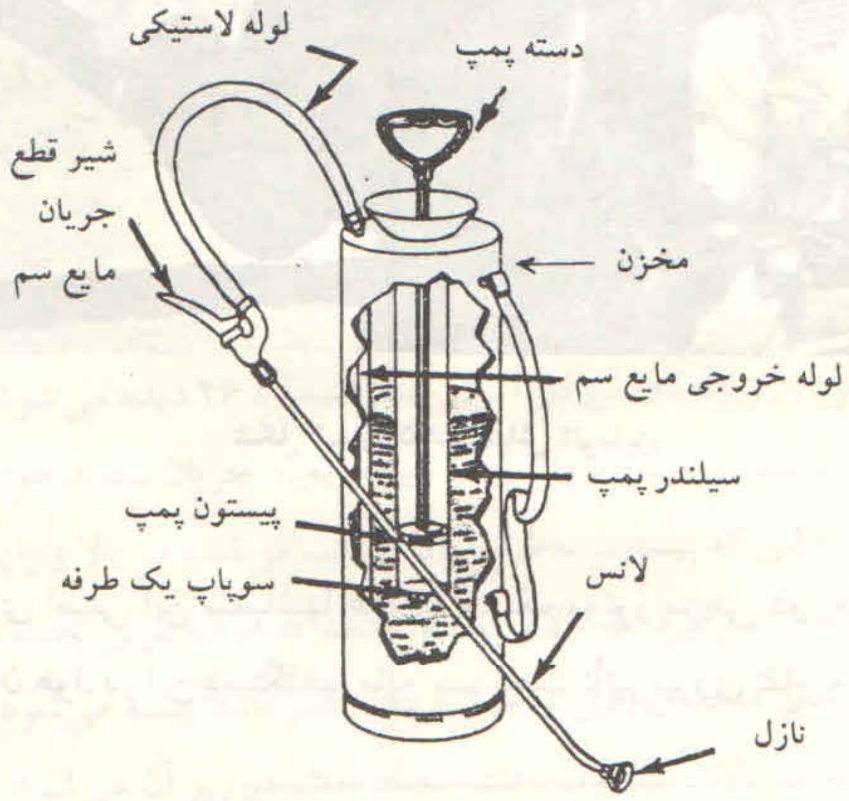
در اثر حرکت دسته اهرم مانند سمپاش، دیافراگم داخل سمپاش منبسط می‌شود و مایع سم از روزنه‌ای‌که درحدفاصل بین مخزن اصلی و دیافراگم قرار دارد مکیده نشده و سپس در اثر انقباض دیافراگم، مایع از محفظه بالای دیافراگم و از روزنه دیگری وارد محفظه فشار می‌شود. این روزنه‌ها همان‌طوری‌که در شکل شماره ۲۳ مشخص است، درواقع نوعی سوپاپ یک‌طرفه هستند که مایع فقط از یک طرف آنها می‌تواند عبور کند. چون محفظه فشار به لوله پلاستیکی ولانس متصل است، مایع تحت فشار از محفظه خارج شده و به نازل می‌رسد و سپس به‌صورت ذرات ریز پخش می‌شود. در دستگاههایی از این نوع که هم‌زن دارند، حرکت دسته پمپ باعث حرکت به‌هم‌زن‌ودرنتیجه‌مخلوط‌شدن‌مایع‌سم‌نیزمی‌شود. (شکل شماره۲۳)



شکل شماره ۲۳ـ سمپاشی پشتی با فشار متناسب (کتابی)

سمپاش پشتی بافشار دائم

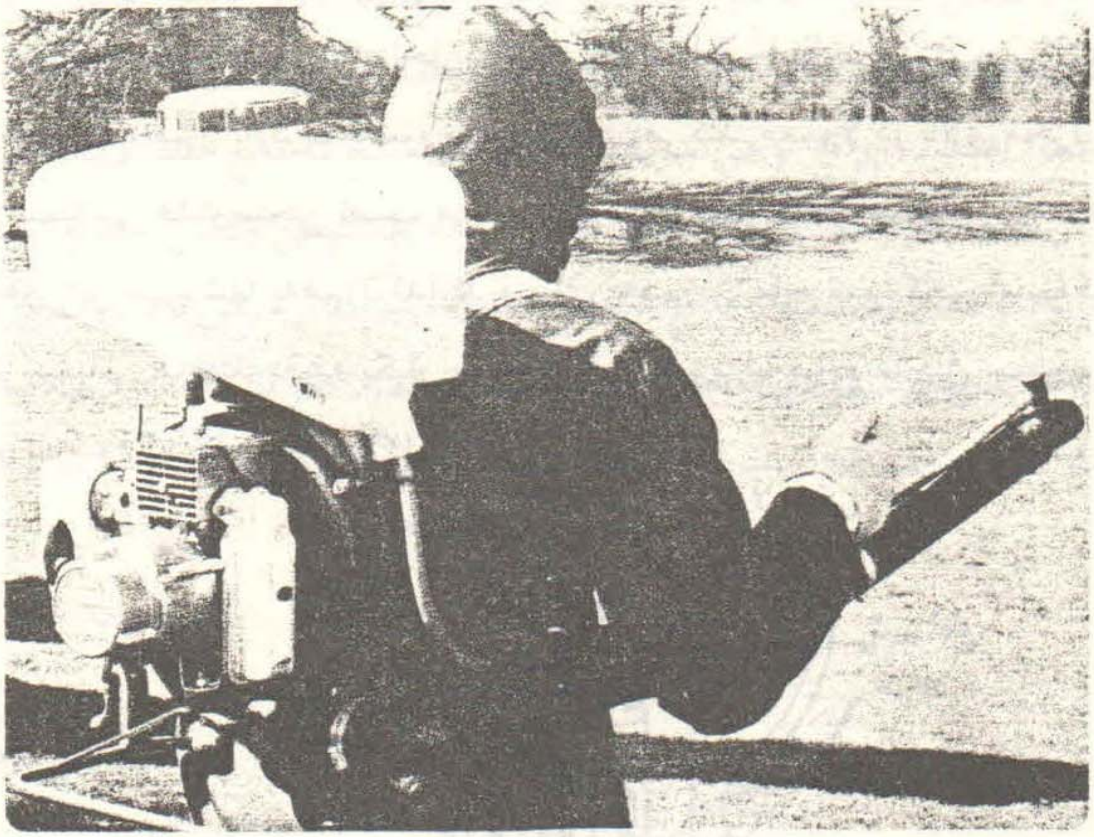
این سمپاشها نیز ساختمان نسبتاً ساده‌ای دارند. مخزن آنها معمولاً استوانه‌ای شکل است و ظرفیت آن به ۲۰لیتر هم می‌رسد. جنس مخزن از فلز ضدزنگ و معمولاً برنج است. یک پمپ پیستونی دستی فشار لازم برای سمپاشی راکه حدود ۶-۵اتمسفر است تأمین می‌کند. شخصی که سمپاشی می‌کند پس از اینکه مخزن را در حدود نصف تا دوسوم از مایع سم پر کرد، تلمبه می‌زند و به این ترتیب هوا با فشاری نزدیک به ۶اتمسفر در داخل مخزن و بالای مایع حبس می‌شود. سپس شیر خروجی مایع سم را بازکرده و شروع به سمپاشی می‌کند. معمولاً در بالای مخزن و روی سمپاشی فشارسنجی نصب می‌شود که میزان فشار داخل سمپاش را نشان می‌دهد. این سمپاشها به‌هم‌زن ندارند و برای به‌هم‌زدن مایع سم، کافی است که کارگر سمپاش هرچند دقیقه یکبار خم و راست شود تا مایع داخل سمپاش، به‌هم‌زده شود (شکل شماره ۲۴).



شکل شماره ۲۴- سمپاش پشتی با فشار دائم

سمپاشهای پشتی موتوری(اتومایزر)[1]

به‌طور کلی اتومایزر به وسایلی گفته می‌شود که به کمک ایجاد یک جریان شدید هوا قطرات مایع را به‌صورت ذرات‌ریزی که قطر آنها در حدود ۱۰۰-۵۰ میکرون است تبدیل می‌کنند. البته بدیهی است که علیرغم نام آنها، ذرات سم هرگز به‌صورت اتم تبدیل نمی‌شوند(شکل شماره۲۵).

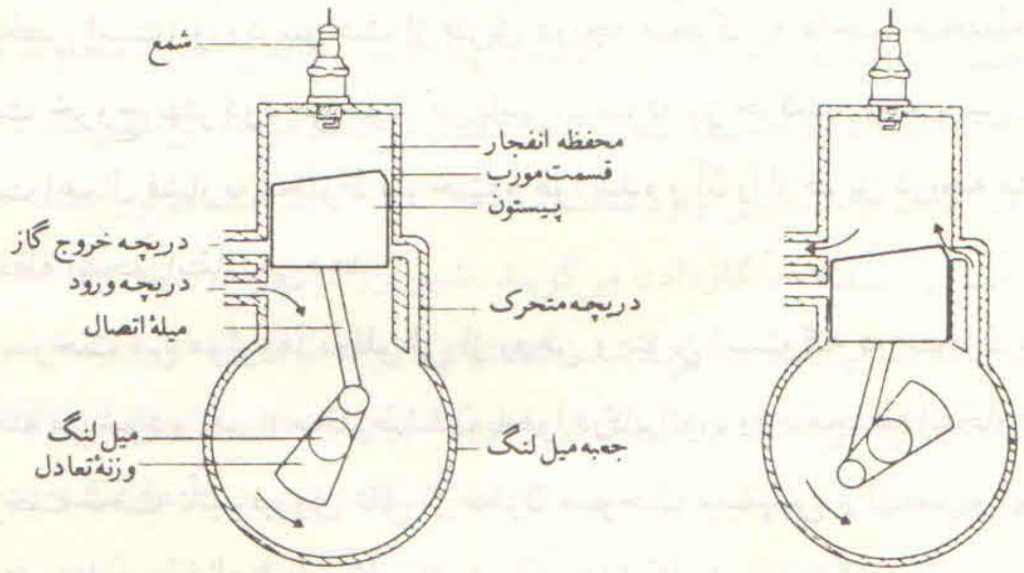


شکل شماره ۲۵ـ سمپاش اتومایزر

قسمتهای اصلی این سمپاشها عبارتنداز: یک موتور بنزینی دو زمانه و پروانه تولید جریان هوا. در این دستگاهها مایع سم تحت تأثیر نیروی ثقل به سمت پایین

1- ATomizer

جریان یافته و در محفظه‌ای که جریان شدید هوا از آن عبور می‌کند، تخلیه می‌شود و در آنجا در اثر برخورد با این جریان هوا که به‌وسیله پروانه مخصوص تولید شده است، به ذرات بسیارریز تبدیل می‌شود. در بعضی از این سمپاشها بخشی از جریان هوای تولید شده به‌وسیله پروانه وارد مخزن سم می‌شود و فشار مختصری به مایع سم وارد ساخته و آن را به طرف نازلها هدایت می‌کند (شکل شماره ۲۶).

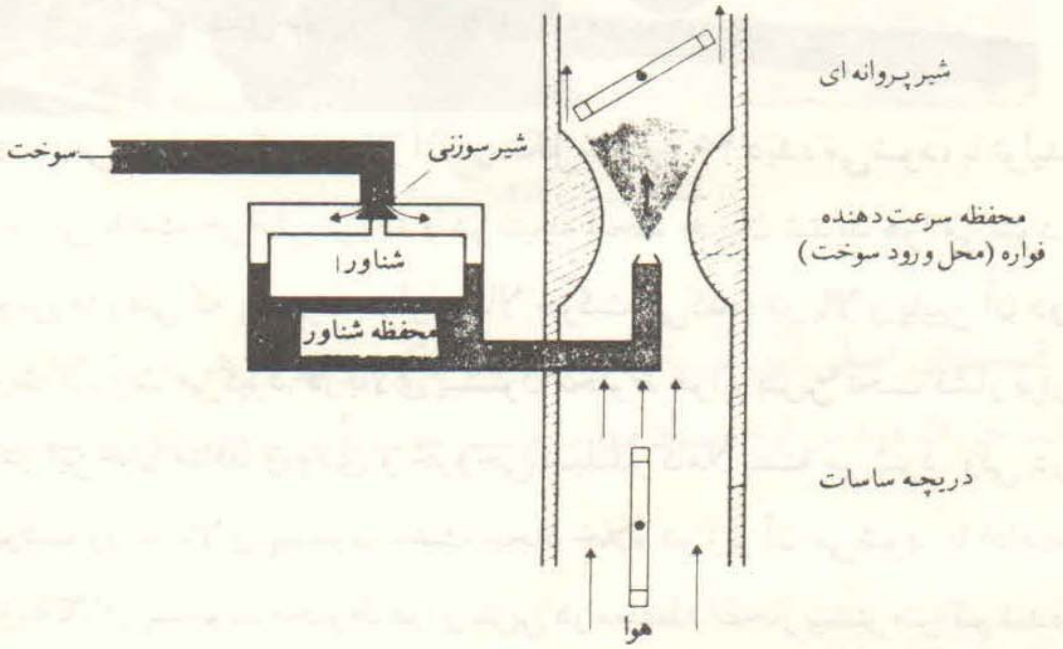


شکل شماره ۲۶ـ طرز کار یک موتور دوزمانه

موتور بنزینی دو زمانه که طرز کار آن در شکل شماره ۲۶ دیده می‌شود، با تولید حرکت دورانی باعث چرخش پروانه و در نتیجه ایجاد جریان شدید هوا می‌شود. در این موتورها وقتی که پیستون به‌طرف بالا حرکت می‌کند، در بالا و پایین آن دو کار متفاوت صورت می‌گیرد. در بالای پیستون مخلوط هوا و بنزین تحت فشار قرار گرفته و در این حال منافذ ورودی و خروجی سیلندر کاملاً بسته می‌شود. ولی در پایین، حرکت رو به بالای پیستون باعث ایجاد خلاء در زیر آن می‌شود. با ادامه حرکت روبه بالای پیستون، مخلوط هوا و بنزین در محفظه انفجار بیشتر متراکم شده

و در زیر پیستون نیز میزان خلاء افزایش می‌یابد؛ تا اینکه دریچه ورود باز شده و مخلوط سوخت و هوا وارد محفظه بسته زیر پیستون(جعبه میل‌لنگ) می‌شود. در این هنگام شمع جرقه زده و باعث انفجار مخلوط سوخت و هوا می‌شود. فشار ناشی از این انفجار، باعث پایین‌آمدن پیستون می‌شود. در این حال نیز دوعمل به صورت همزمان در بالا و پایین پیستون صورت می‌گیرد. در بالای پیستون دریچه خروج دود ناشی از انفجار و نیز دریچه متحرک باز شده و همان‌طور که در شکل مشخص است، ورود سوخت از طریق دریچه متحرک به داخل محفظه انفجار باعث خروج بهتر دود می‌شود. در پایین پیستون نیز حرکت رو به پایین پیستون باعث اعمال فشار به مخلوط سوخت و هوا شده و آن را از طریق دریچه متحرک به محفظه انفجار انتقال می‌دهد.

سوخت این موتورها مخلوطی از روغن و بنزین است که در مخزن سوخت ریخته می‌شود و بعد از مخلوط‌شدن با هوا درکابراتور، وارد محفظه انفجار می‌شود. سوخت تحت تأثیر نیروی ثقل از مخزن سوخت سمپاش و از طریق یک شیر سوزنی وارد محفظه شناور کاربراتور می‌شود(شکل شماره ۲۷).



شکل شماره ۲۷ـ طرز کار کاربراتور

شناور طوری طراحی و تنظیم می‌شود که سوخت را درون محفظه درحد لزوم نگه می‌دارد و فقط مقدار موردنیاز آن را در موقعی که موتور کار می‌کند با هوا مخلوط کرده و به سیلندر می‌رساند. از سوی دیگر جریان هوا نیز با عبور از یک صافی تصفیه می‌شود تا ذرات خارجی به موتور آسیب نرسانند. سپس جریان هوا باعبور از داخل یک لوله باریک و مخصوص به نام ونتوری ناگهان سرعت یافته و این افزایش سرعت باعث می‌شود که فشار هوا در روی فواره سوخت کم شده و یا به عبارت دیگر یک خلاء نسبی روی فواره ایجاد شود و اجازه دهد که مقدار لازم سوخت از فواره به داخل لوله وارد شود. یک شیر پروانه‌ای حجم مخلوط سوخت و هوا راکه باید وارد محفظه انفجار شود کنترل می‌کند. هرچه این شیر بیشتر باز شود سوخت و هوای بیشتری وارد محفظه انفجار شده و سرعت موتور بیشتر می‌شود. این عمل را اصطلاحاً **گازدادن** می‌گویند. شیر پروانه‌ای به‌وسیله یک سیم قابل انعطاف به‌کار می‌افتد. به این ترتیب که انتهای این سیم به یک اهرم وصل می‌شود و کارگر سمپاش می‌تواند با کشیدن این اهرم، شیر پروانه‌ای را باز یا بسته کند.

در ساختمان کاربراتور، یک خفه‌کننده یا ساسات وجود دارد که درصورت بسته‌شدن از ورود هوا به تنوری جلوگیری می‌کند. برای روشن‌کردن موتور در بعضی موارد به جای استفاده از استارتر از تسمه و پولی استفاده می‌شود. به این ترتیب که تسمه را به دور پولی می‌پیچند و با کشیدن تسمه، پولی به چرخش درآمده و موتور روشن می‌شود.

مخزن سمپاشهای پشتی موتوری معمولاً پلاستیکی است و ظرفیت آن در حدود ۲۳-۱۰ لیتر می‌باشد. با این سمپاش در شرایط مساعد می‌توان روزانه ۲تا۳ هکتار را سمپاشی کرد. به‌دلیل تولید قطرات بسیار ریز، استفاده از این سمپاش باعث صرفه‌جویی درآب، سم و زمان می‌شود.

روش کار با یک سمپاش اتومایزر به این ترتیب است که ابتدا بنزین و روغن را به نسبت صحیح مخلوط کرده و بعد از عبور دادن آن از یک صافی مناسب، داخل

مخزن سوخت می‌ریزند و درپوش مخزن را محکم می‌بندند. کلید روشن و خاموش موتور را روی وضعیت روشن قرار می‌دهند تا به این ترتیب شیر بنزین باز شده و داخل کاربراتور از سوخت پر شود. اکنون ساسات را می‌کشند تا دریچه ورود هوا بسته شود و بعد دستگیره تسمه دور پولی را به‌طور سریع و یکنواخت می‌کشند تا موتور روشن شود. بعد از اینکه موتور روشن شد باید ساسات را به جای اول خود برگرداند و در موقعیت باز قرار داد. سپس به‌وسیله اهرم گاز، شیر پروانه‌ای را کم‌کم باز نمود تا دور موتور افزایش پیدا کند و به حداکثر سرعت خود برسد.

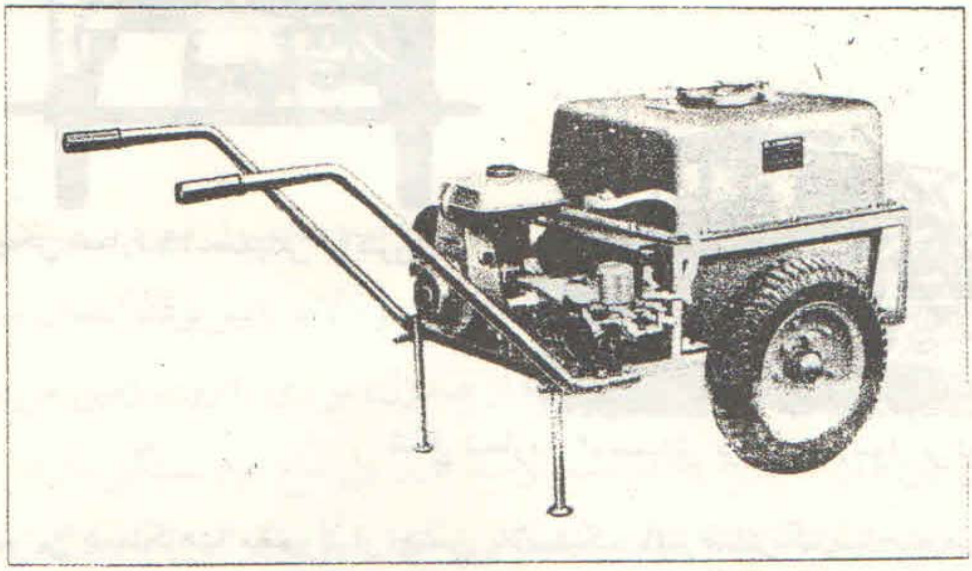
وقتی که موتور تازه روشن شده است و قبل از آنکه به‌وسیله گاز دادن به حداکثر سرعت خود برسد، باید یک شخص دیگر به کارگر سمپاش کمک کند و دستگاه را به‌طور صحیح روی پشت او قرار دهد. اگر قرار است برای مدت طولانی کار سمپاشی انجام شود، کارگر سمپاش باید از گوشیهای صداگیر استفاده کند.

برای خروج ذرات سم از نازل، باید حرکت کارگر سمپاش موافق جهت باد باشد، زیرا در این صورت جریان طبیعی هوای محیط در پخش‌شدن ذرات کمک‌کرده و احتمال برخورد آنها را با بدن کارگر از بین می‌برد. وقتی که سمپاشی در جهت مخالف باد صورت بگیرد، ذرات سم به عقب برگشته و بدن کارگر را آلوده می‌کنند. لوله تخلیه باید حداقل در دومتری هدف قرار بگیرد تا قطرات سم قبل از رسیدن به هدف به خوبی پخش و خرد شوند. چون سرعت هوای خارج شده از لوله تخلیه بیش از ۸۰متر درثانیه است، چنانچه نازل بیش از مقدار گفته شده به هدف نزدیک باشد، قطرات سم به صورت ایده‌ال پخش نمی‌شوند. همچنین حرکت کارگر باید کاملاً یکنواخت باشد و هر لحظه که می‌خواهد بایستد، شیر سم را ببندد. زیرا در غیراین‌صورت در مکانهایی که توقف کرده است سم بیشتری پخش می‌شود که برای گیاه مضر است.(۱)

۱- این حالت راOverdose می‌گویند.

سمپاشهای چرخدار موتوری

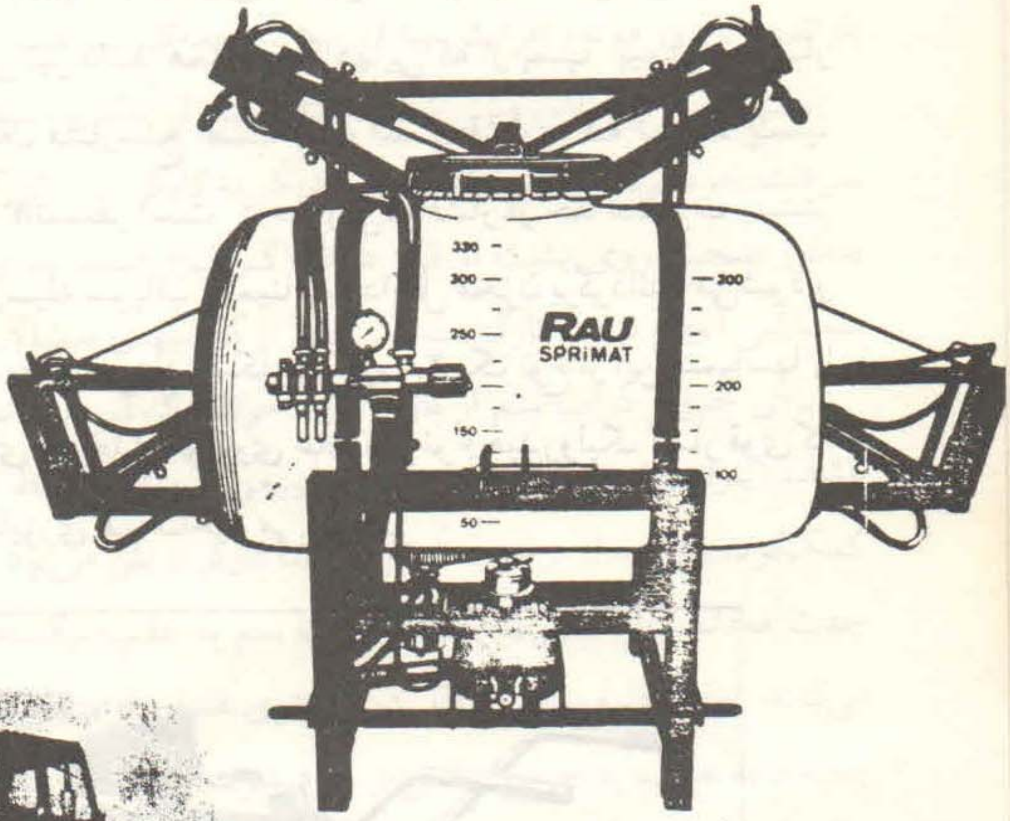
در این سمپاشها یک موتور بنزینی دو زمانه با قدرت ۲تا۳ قوه اسب بخار برای تولید حرکت دورانی و یک پمپ پیستونی برای ایجاد جریانی پرفشار از مایع سم وجود دارند. این پمپ هیدرویک با حرکتی که از موتور دو زمانه می‌گیرد، مایع سم را به جریان انداخته و با فشار زیاد آن را از سرنازلها پخش می‌کند. حرکت دورانی موتور به‌وسیله چرخ‌دنده یا تسمه و پولی به میل‌لنگ پمپ منتقل می‌شود. روی محفظه فشار این سمپاش نیز مانند همه دستگاههایی که از پمپ پیستونی فشار قوی استفاده می‌کنند، یک فشارسنج نصب شده است. فشاری که توسط پمپ تولید می‌شود، حدود ۳۰اتمسفر است. درصورتی‌که فشار از حد مطلوب بیشتر شود، قسمتی از مایع به‌وسیله سوپاپ اطمینان به داخل مخزن برگردانده می‌شود و مایع سم درون مخزن را به‌هم می‌زند. شکل شماره ۲۸ یک نوع از این سمپاسها را نشان می‌دهد. سمپاشهای چرخدار موتوری علاوه بر نوع هیدرولیک فشار قوی که ذکر شد، به‌صورت اتومایزری هم ساخته می‌شوند.



شکل شماره ۲۸ـ سمپاش چرخدار موتوری

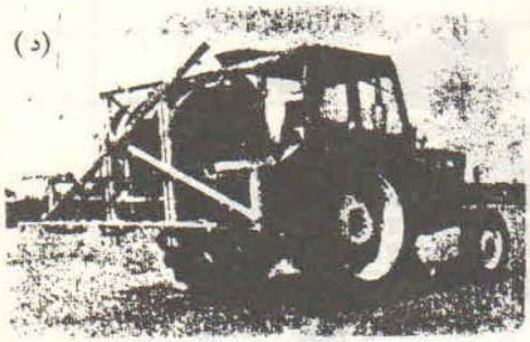
سمپاشهای تراکتوری

این سمپاشهامعمولاً بر روی یک شاسی مستقر شده و به اتصال سه نقطه تراکتور وصل می‌شوند(شکل شماره ۲۹). پمپ این سمپاشها معمولاً از نوع پیستونی فشار قوی یا از انواع دوار می‌باشد که حرکت خود را از محور تواندهی تراکتور می‌گیرد و فشاری که تولید می‌کند حدود ۵۰-۴۰اتمسفر است. این سمپاشها معمولاً روی تراکتورهایی با قدرت ۴۰-۳۰ قوه اسب بخار نصب می‌شوند (شکل شماره ۳۰).



شکل شماره ۲۹ـ سمپاش تراکتوری

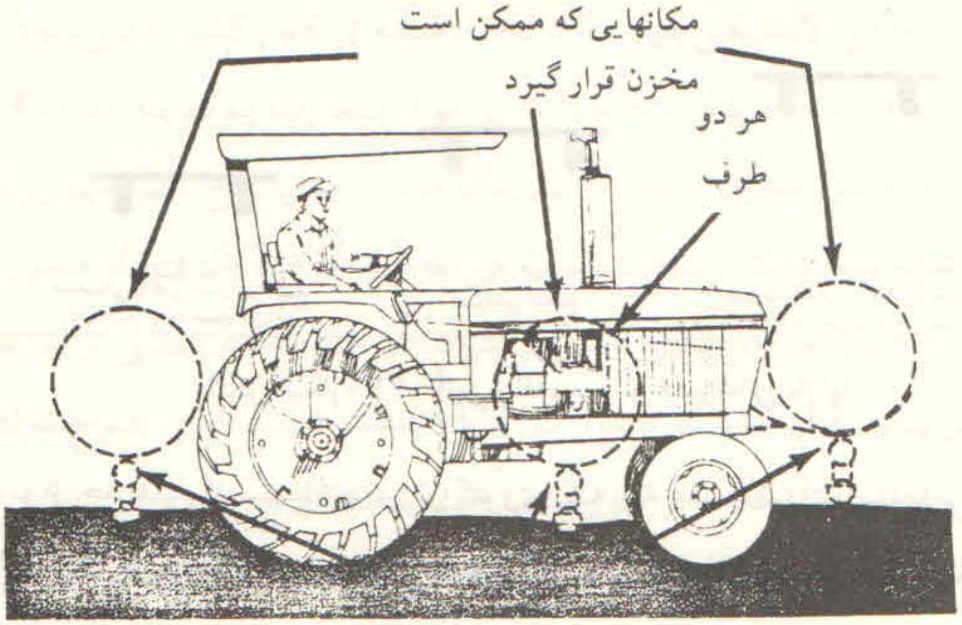
(د)



شکل شماره ۳۰ـ سمپاش تراکتوری (سوار بر تراکتور)

مخزن این دستکاهها معمولاً از جنس پلاستیک یافلزضدزنگ ساخته می‌شود. در انواع پلاستیکی، سطح مایع داخل مخزن به خوبی مشخص است و حجم مایع مصرف شده معلوم می‌گردد و ظرفیت مخزن معمولاً ۵۰۰-۱۵۰لیتر است. مخزن و

بوم ممکن است درجلو، عقب یا طرفین (وسط) تراکتور نصب شود (شکل شماره ۳۱).

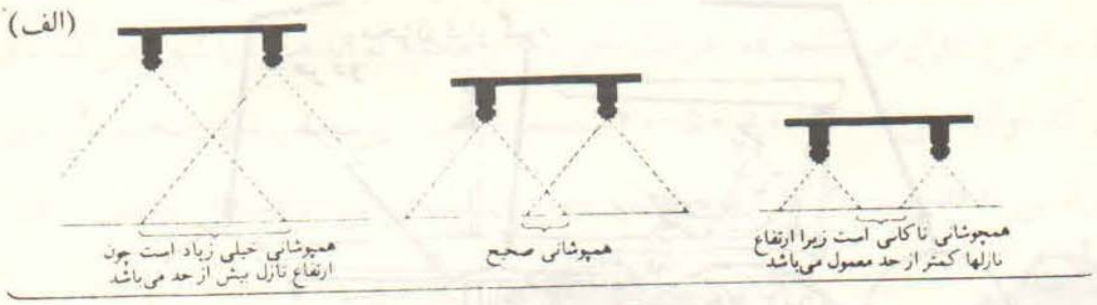


شکل شماره ۳۱ـ مکانهایی که ممکن است بوم یا مخزن قرار بگیرند

ارتفاع بوم باید برطبق نوع نازل به کار رفته و نیز نوع محصول مورد سمپاشی تغییر کند، که برای این کار از سیستم هیدرولیک تراکتور و بالا یا پایین بردن اتصال سه نقطه آن استفاده می‌شود. قطرات خارج شده از هرنازل، نواری را روی زمین می‌پوشاند که عرض این نوار به زاویه پخش سم توسط نازل وارتفاع بوم بستگی دارد.

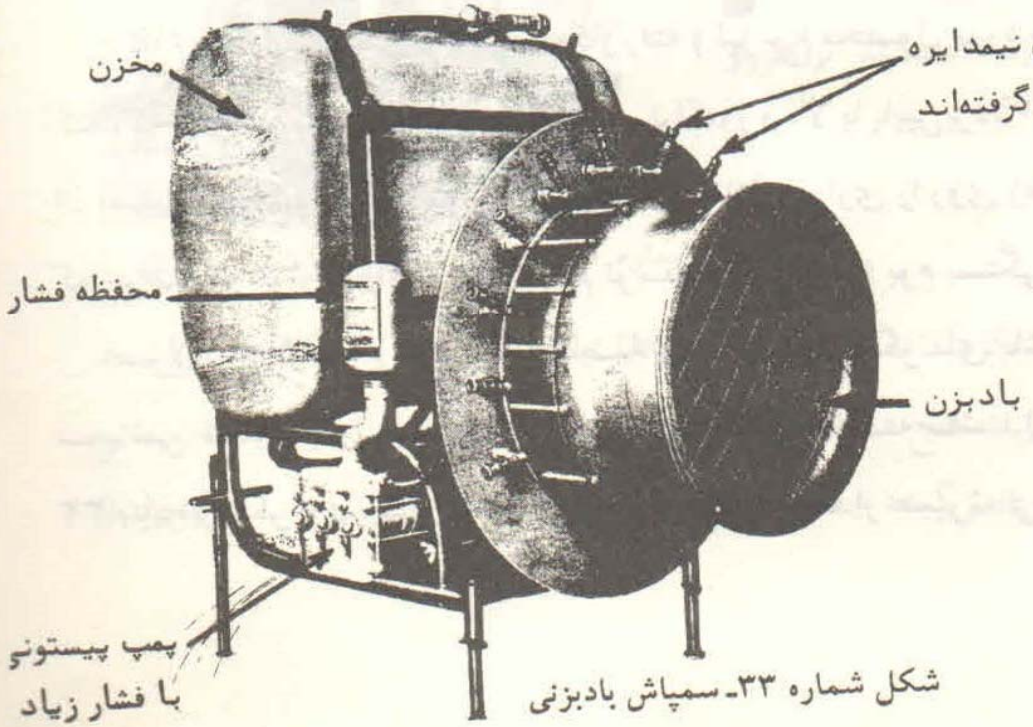
اصولاً نوع نازلها، ارتفاع آنها و فاصله بین آنها باید به‌گونه‌ای باشد که دو نوار سمپاشی شده مجاور به میزان مناسبی همپوشانی داشته باشند (شکل شماره ۳۲) بنابراین اگر بوم بیش از حد پایین قرار بگیرد، مقدار همپوشانی زیاد شده و

محصول صدمه می‌بیند و در صورتی‌که ارتفاع بوم زیاد باشد، میزان همپوشانی کمتر از حد مطلوب بوده و در نتیجه قسمتهایی از هدف موردنظر سمپاشی نمی‌شوند.



شکل شماره ۳۲ـ تأثیر ارتفاع بوم بر همپوشانی نازلها

درنوع جدیدی از سمپاشهای تراکتوری که به سمپاشهای بادبزنی معروف شده‌اند، علاوه‌بر به‌کارگیری فشار هیدرولیک، از جریان شدید هوای تولید شده توسط بادبزنها نیز استفاده می‌شود. به‌این ترتیب که مایع سم ابتدا توسط پمپ با فشار زیاد به سر نازلها می‌رسد و نازلها که معمولاً روی یک نیمدایره قرارگرفته‌اند، مایع را به‌صورت قطرات ریز پخش می‌کنند. در همین حال وزش شدید باد به‌وسیله بادبزنهای مخصوص نیز آنها را ریزتر کرده و بهتر پخش می‌کند. سرعت هوایی که دمیده می‌شود، حدود ۲۳۰-۱۳۰ کیلومتر در ساعت است از این سمپاشها برای سمپاشی درختان باغهای میوه و نیز مزارع بزرگ استفاده می‌شود(شکل شماره ۳۳).

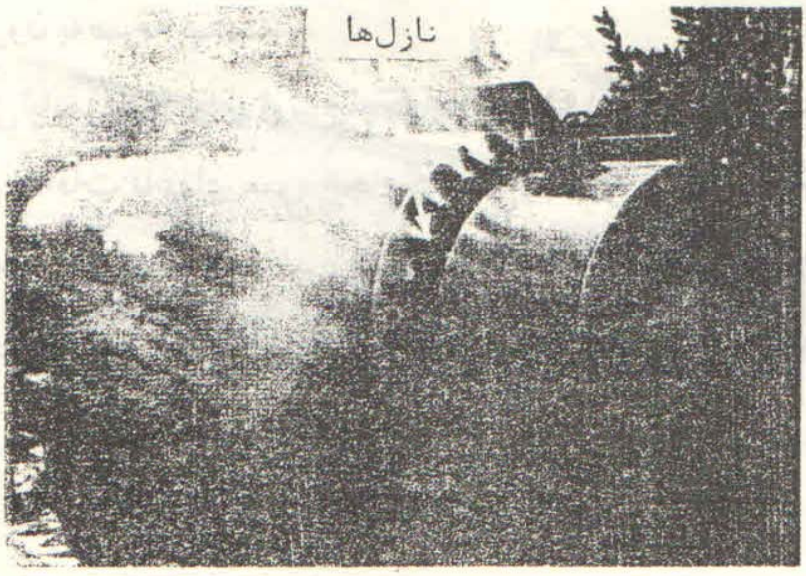


شکل شماره ۳۳ـ سمپاش بادبزنی

تریلرهای سمپاشی

این سمپاشها به شکل تریلر هستند و مخزن بزرگ مایع سم بر روی یک شاسی با دو چرخ حامل لاستیکی قرار دارد که به‌وسیله تراکتور کشیده می‌شود. ظرفیت مخزن سم در سمپاشهای مختلف از این نوع متفاوت بوده تا ۴۰۰۰۰ لیتر هم می‌رسد و جنس مخزن از فولاد ضدزنگ است. پمپ این سمپاشها روی تراکتور مستقر شده و یا در کنار مخزن نصب می‌شود و حرکت خود را از محور توانده‌ی تراکتور یا از یک موتور هیدرولیکی می‌گیرد. در جلو مالبند بعضی از این سمپاشها، چرخ کوچکی قرار دارد که ارتفاع آن قابل تنظیم است. این چرخ برای تعادل سمپاش در مواقعی که به تراکتور متصل نیست به‌کار می‌رود.

این دستگاهها برای سمپاشی مزارع بزرگ و درختان بلند بسیار مفید هستند. در دو طرف مخزن دو لوله برای خروج مایع سم تحت فشار قرار دارد که در سر این لوله‌ها دو شیر وجود دارد. از این دو شیر می‌توان برای سمپاشی درختان استفاده کرد. این شیرها به نازلهای فشار قوی وصل می‌شوند که مایع سم را به‌صورت فواره پخش می‌کنند. برای سمپاشی مزارع ردیفی نیز بوم نسبتاً طویلی که گاهی به ۱۵متر می‌رسد، به این شیرها متصل می‌شوند. تریلرهای سمپاش در انواع بادبزنی نیز وجود دارند که شکل شماره ۳۴ یکی از آنها را نشان می‌دهد.



شکل شماره ۳۴ـ تریلر سمپاش از نوع بادبزنی

هواپیماهای سمپاش

استفاده از هواپیما برای سمپاشی یکی از متداولترین و باصرفه‌ترین روشها است. مهمترین مزایای استفاده از هواپیما به‌جای سمپاشهای معمولی عبارتنداز:

۱- سمپاشی با هواپیما سریعتر انجام می‌شود و در نتیجه دفع آفت به موقع انجام می‌گیرد.

۲- در مواقعی که به‌دلیل نامساعدبودن زمین زیرکشت، سمپاشهای معمولی نمی‌توانند داخل مزرعه شوند، سمپاشی با هواپیما به سهولت امکان‌پذیر است.

۳- در مزارع بسیاربزرگ، هزینه استفاده از هواپیما نسبت به سمپاشهای معمولی کمتر است، و درنتیجه سمپاشی هوایی باصرفه‌تر است.

۴- برای سمپاشی جنگلها عملاً تنها راه سمپاشی، استفاده از هواپیماهای سمپاشی ست.

یکی از مهمترین معایت سمپاشی هوایی، پخش‌شدن مواد سمی به‌وسیله باد در مناطق مجاور است. این پدیده که به آن هوابردگی [1] سموم نیز می‌گویند، باعث آلودگی شدید محیط زیست می‌شود. بنابراین سمپاشی با هواپیما در مقایسه با سمپاشی به‌وسیله سمپاشهای معمولی خطرناک‌تر بوده و استفاده بیشتر از آنها به شرایط جوی وابسته است. علاوه‌بر این، سمپاشی هوایی برای سطوح کوچک و یا پراکنده مقرون به‌صرفه نیست.

سمپاشی با هواپیما برای اولین‌بار در سال ۱۹۲۱ میلادی و توسط آمریکاییها برای مبارزه با آفات باغهای میوه انجام گرفت. و سپس به سرعت گسترش یافته و پیشرفت نمود. در ابتدا، سمپاشی هوایی به‌صورت گردپاشی انجام می‌شد؛ زیرا مایع‌پاشی به علت سنگین‌شدن هواپیماهای آن زمان، امکان‌پذیر نبود. اما بعدها با

---

1 DriFT

تکامل هواپیماها، مایع‌پاشی جایگزین گردپاشی شد. (شکل شماره ۳۵).

امروزه از هلی‌کوپتر نیز برای سمپاشی باغهای میوه و به‌طور کلی مناطقی که هواپیماهای سمپاشی با اشکال مانوردهی روبه‌رو می‌شوند، استفاده می‌شود (شکل شماره ۳۶). هلی‌کوپتر می‌تواند تا حد لازم آهسته حرکت کرده و مواد سمی را به‌طور مؤثرتری پخش کند. هلی‌کوپترهای سمپاش همچنین دارای ایمنی بیشتری نسبت به هواپیماهای سمپاش هستند و نشست و برخاست آنها نیز سریعتر انجام می‌شود. عیب هلی‌کوپترهای سمپاش، گرانی قیمت آنها است. به‌طوری که هزینه خرید یک هلی‌کوپتر سمپاش، تقریباً دوبرابر هزینه خرید یک هواپیمای سمپاش معمولی است.

شکل شماره ۳۵ـ هواپیمای سمپاش

شکل شماره ۳۶ـ هلی‌کوپتر سمپاش

ب ـ جامدپاشها

این دستگاهها سموم شیمیایی رابه‌صورت ذرات جامد بسیار ریزگرد یا دانه‌های کوچک آغشته به سم، پخش می‌کنند، از این‌رو آنها را به دو دسته گردپاشها و دانه‌پاشها تقسیم می‌کنند.

گردپاشها

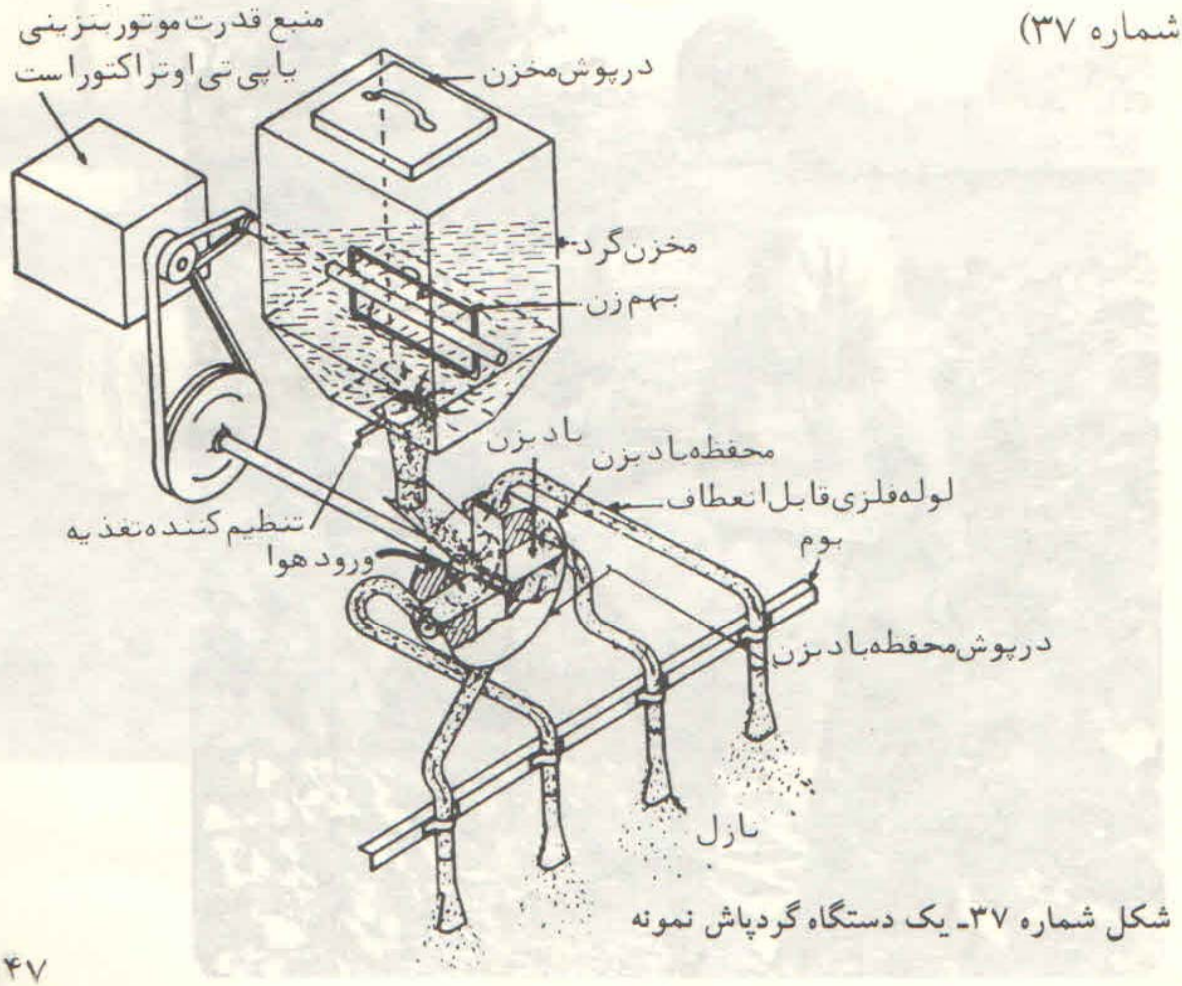
گرد معمولاً به ذرات بسیارریزی که قطر آنها کمتر از ۳۰میکرون [۱] است گفته می‌شود. سمومی که به‌صورت گرد پخش می‌شوند، به شدت تحت تأثیر پدیده هوابردگی قرار می‌گیرند و مناطق مجاور را آلوده می‌کنند. به‌همین دلیل امروزه

---

۱ - هر میکرون مساوی ۰/۰۰۱ میلیمتر است.

استفاده کمتری از گردها به‌عمل می‌آید. می‌توان گفت تنها مزیت گردپاشی عدم نیاز به مایع رقیق‌کننده(آب) است که این مسأله در مناطقی که دسترسی به آب مشکل است، قابل توجه می‌باشد.

دستگاههایی که برای گردپاشی مورد استفاده قرار می‌گیرند، با اندکی تفاوت شبیه به مایع‌پاشها هستند. به‌طور کلی ادوات گردپاش دارای یک مخزن یا قیف مخصوص سم هستند که یک به‌هم‌زن نیز درون آن نصب شده است. در پایین این قیف یا مخزن، دریچه‌ای وجود دارد که کارگر می‌تواند به‌وسیله یک اهرم یا پیچ، میزان بازوبسته‌بودن آن را کنترل کند. مقدار سم موردنظر براثر نیروی ثقل از این دریچه خارج شده و در مجرای خروجی تخلیه می‌شود. یک واحد تولید جریان هوا نیز که در تمام گردپاشها وجود دارد، با وزش باد دراین مجرا باعث می‌شود که ذرات سم به هدف موردنظر انتقال یابند. نازل درگردپاشها به‌صورت لوله قطوری است که گاهی برای پخش بهتر سم یک مانع یا صفحه مورب جلوی آن قرار می‌گیرد(شکل شماره ۳۷)



شکل شماره ۳۷ـ یک دستگاه گردپاش نمونه

دستگاههای گردپاش نیز مانند مایع‌پاشها به انواع دستی، پشتی (موتوری و بدون موتور)، چرخدار موتوری، تراکتور و تریلرهای سمپاش تقسیم‌بندی می‌شوند. به‌دلیل مشکل هوابردگی گردها، ازهواپیما یا هلی‌کوپتر برای گردپاشی استفاده نمی‌شود. شکل شماره ۳۸ یک دستگاه گردپاش پشتی بدون موتور را نشان می‌دهد.

حرکت پروانه بادبزن به‌وسیله درگیری دو چرخ‌دنده با قطرهای مختلف تأمین می‌شود. همان‌طور که در شکل مشخص است، کارگر با دست راست خود و به‌وسیله یک دسته چرخ‌دنده بزرگتر را می‌چرخاند. این چرخ‌دنده نیز به‌علت درگیری با چرخ‌دنده کوچکتر باعث گردش سریعتر آن می‌شود. چون محور چرخ‌دنده کوچک و پروانه تولید باد یکی است، چرخش سریع چرخ‌دنده کوچک باعث گردش پروانه و در نتیجه تولید جریان باد می‌شود. این جریان باد ذرات گردی را که بر اثر نیروی وزن خود در داخل مجرای تخلیه سقوط می‌کنند، با خود حمل کرده و از سر لوله پخش می‌کنند.

شکل شماره ۳۸ـ گردپاش پشتی بدون موتور

دانه‌پاشها

گاهی اوقات سموم شیمیایی را با مواد مخصوصی مانند بعضی از سولفاتها و کربناتها ترکیب کرده و آنها را به‌صورت دانه‌هایی که ابعاد آنها معمولاً حدود ۲۳۶۰-۲۴۶ میکرون می‌باشد، تبدیل می‌کنند. این ترکیبهای دانه‌ای شکل مانند گردها نیازی به اختلاط با آب و در نتیجه پمپهای هیدرولیک ندارند. ضمناً شکل هوابردگی هم برای این سموم پیش نمی‌آید. امروزه از سموم دانه‌ای شکل، بیشتر برای مبارزه با علفهای هرز و آفات خاکزی استفاده می‌شود. این کار می‌تواند قبل از کاشت بذور، همزمان با آن و یا قبل از رویش گیاه انجام شود. در سمپاشهای دانه‌ای نیز مانند گردپاشها معمولاً برای پخش دانه‌های سمی از نیروی ثقل دانه‌ها و جریان شدید باد تولید شده به‌وسیله پروانه استفاده می‌شود. این دستگاهها نیز در انواع مختلفی ساخته می‌شوند. شکل شماره ۳۹ یک نوع دانه‌پاش تراکتوری را نشان

شکل شماره ۳۹ـ دانه‌پاش تراکتوری

پرسش و خودآزمایی

۱ـ دستگاههای سمپاشی ازنظر سمومی که مورد استفاده قرار می‌گیرند به چند دسته تقسیم می‌شوند

۲ـ انواع دستگاههای مایع‌پاش را نام ببرید.

۳ـ سمپاشهای پشتی بدون موتور به چند دسته تقسیم می‌شوند؟ هریک را شرح دهید؟

۴ـ اساس کار یک موتور دو زمانه را با رسم شکل شرح دهید.

۵ـ ساختمان سمپاش اتومایزر را شرح داده و روش کار با آن را بیان کنید.

۶ـ مزایا و معایب استفاده از هواپیماهای سمپاش را توضیح دهید.

۷ـ چرا دستگاههای گردپاش زیاد مورد استفاده قرار نمی‌گیرند؟

۸ـ جامدپاشها به چند دسته تقسیم می‌شوند؟ نام ببرید.

۹ـ سمپاش بادبزنی چیست و چگونه کار می‌کند؟ موارد استفاده آن را بیان کنید.