

ماشین‌های کوددهی



- هدف‌های رفتاری: در پایان این فصل، فراگیر باید بتواند:
- انواع و موارد کاربرد ماشین‌های کودده (کودپاش، کودکار) را بیان کند.
 - اجزای ساختمانی ماشین‌های کودده را توضیح دهد.
 - روش کار انواع ماشین‌های کودده را توضیح دهد.
 - انواع ماشین‌های کودده را تنظیم کند.
 - انواع ماشین‌های کودده را در مزرعه به کار برد.
 - انواع ماشین‌های کودده را سرویس کند.
 - دستورات ایمنی تنظیم، کاربرد و سرویس ماشین‌های کودده را اجرا نماید.
 - موارد کاربرد و روش کار ماشین تزریق آمونیاک در خاک را توضیح دهد.

۲- ماشین‌های کودده

منظور از کوددهی در دسترس قرار دادن مواد غذایی مورد نیاز گیاه در طول دوره رشد آن

است. کودها منشأ آلی (حیوانی، گیاهی) یا معدنی دارند و به اشکال مایع، جامد و گاز تولید می‌شوند. ماشین‌هایی که این مواد را در موقعیت مناسب و قابل جذب برای گیاه قرار می‌دهند اصطلاحاً «کودده» نامیده می‌شوند. انواع مختلفی از ماشین‌های کودده متناسب با نوع کود و گیاه طراحی و ساخته شده است که مهمترین آنها عبارت‌اند از: کودپاش کود دامی، مایع پاش، کودپاش، کودریز، کودکار، پنجه – کودکار، ماشین تزریق کود.

کودپاش کود دامی	} ماشین‌های کودده دامی
مایع پاش کود مایع دامی	
کودپاش	} ماشین‌های کودده شیمیایی
کودریز	
تزریق کود	
محللول پاش	
کودکار	
پنجه کودکار	

۱-۲- کود پاش کود دامی^۱

کودهای دامی جامد که از فضولات دام یا طیور حاصل می‌شود اثر مفیدی در بهبود کیفیت خاک دارد. مقدار مصرف کود دامی ۱۵ تا ۶۰ تن در هکتار است. از این رو، پخش این مقدار کود به‌طور یکنواخت و سریع در یک هکتار زمین بدون کاربرد ماشین مخصوص امکان‌پذیر نیست. کودافشان ماشینی است که برای انتقال و پخش کودهای جامد دامی در مزرعه استفاده می‌شود.

– ساختمان کودپاش کود دامی: اساساً کودپاش کود دامی، یک تریلی (پی‌نورد) کششی است که به مخزن، نقاله، پخش‌کننده، دستگاه انتقال حرکت به قطعات متحرک و عامل کودپاش کود دامی مجهز می‌باشد.

– مخزن کودپاش کود دامی: مخزن کودپاش کود دامی ۱ تا ۴ تن ظرفیت دارد و بر روی شاسی یک پی‌نورد نصب شده است. این مجموعه به‌صورت کششی است و دارای یک قلاب اتصال می‌باشد که به‌وسیله آن به تراکتور متصل می‌شود. چرخ‌های حامل در نوعی از این کودپاش‌ها علاوه بر حمل نیمی از سنگینی دستگاه، عامل حرکت قسمت‌های متحرک کودپاش نیز هستند. شاسی معمولاً از ناودانی یا تیرآهن و وجوه جانبی و کف آن از ورق فولادی ساخته می‌شود. مقطع عرضی

^۱ – Manure spreader

مخزن، مستطیلی یا دوزنقه‌ای شکل است (شکل ۲-۱).



شکل ۲-۱- اجزای کودپاش کود دامی

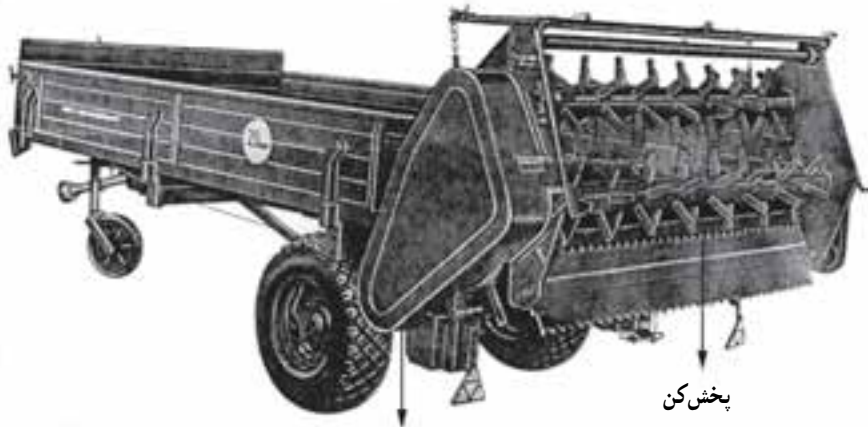
— **نقاله:** در کف مخزن یک نقاله زنجیری قرار دارد. پره نقاله، کود را به قسمت انتهایی دستگاه انتقال می‌دهد تا به وسیله پخش‌کننده‌ها بر روی زمین پخش شود. در دو طرف نقاله، زنجیر بی‌انتهایی (شکل ۲-۲) قرار دارد که با چرخ‌دندانه‌های انتهایی تریلی درگیر است. حین چرخش محور چرخ‌دندانه به وسیله دستگاه انتقال نیرو، زنجیر و در نتیجه، تسمه نقاله حرکت کرده، هر قطعه عرضی، مقداری کود را به قسمت انتهایی منتقل می‌کند.



شکل ۲-۲- نقاله زنجیری کودپاش کود دامی

— **پخش‌کن:** پخش‌کن دارای دو محور پره‌دار است که در دهانه عقبی مخزن کودپاش کود دامی به موازات هم قرار گرفته‌اند (شکل ۲-۳). محورهای پخش‌کن از دو سر داخل یاتاقان‌های بلبرینگ

یا بوشی قرار دارند. یک سر محورها در داخل جعبه دنده به وسیله چرخ دنده یا چرخ زنجیر مربوط می چرخد. در اثر چرخش محورها، پره‌ها با ضربه زدن به کود ضمن خرد کردن آن، کود را از قسمت عقب کودپاش کود دامی بر روی زمین پخش می کنند.



جعبه چرخ زنجیر عقب کودپاش کود دامی

شکل ۳-۲- پخش کن کودپاش کود دامی

— قسمت های متحرک کودپاش کود دامی: با توجه به مطالب فوق مشخص گردید که کودپاش کود دامی دو قسمت متحرک دارد: نقاله کود و پخش کن. در نوعی از کودپاش کود دامی حرکت کلیه قطعات متحرک به وسیله محور انتقال نیروی تراکتور حامل تأمین می شود که در این حالت، دستگاه انتقال حرکت شامل محور انتقال نیرو، محور واسطه، جعبه دنده یا جعبه چرخ زنجیر جلویی، محور رابط جعبه دنده جلویی و جعبه دنده عقبی و جعبه دنده انتهایی که شامل چرخ دنده یا چرخ زنجیر سر محورهای پخش کننده محور نقاله می باشد و در انواع دیگر کودپاش کود دامی، حرکت پخش کن از طریق محور انتقال نیروی تراکتور حامل و حرکت نقاله به وسیله چرخ های حامل کودپاش کود دامی تأمین می شود.

— تنظیمات کودپاش کود دامی: عامل اصلی تنظیم مقدار کود پاشیده در هکتار، در کودپاش های کود دامی که نیروی محرکه آن ها از طریق محور انتقال نیروی تراکتور تأمین می شود، سرعت پیش روی کودپاش کود دامی است. به طوری که می توان با تغییر سرعت پیش روی تراکتور حامل مقدار کود پخش شده را تغییر داد. باید توجه داشت که در چنین شرایطی، اگر سرعت پیش روی زیاد شود مقدار

کود پاشیده شده کاهش یافته و برعکس، اگر سرعت پیش روی کم شود مقدار کود بخش شده زیاد می شود.

کودپاش های کود دامی چرخ گرد با توجه به دفترچه راهنما تنظیم می شوند و سرعت پیشروی تراکتور تأثیری در مقدار پاشش کود دامی ندارد.

فعالیت عملی

زیر نظر مربی قطعه زمینی را به کمک کودپاش کود دامی کودپاشی نمایید.

۲-۲- کودپاش دورانی^۱

کودهای شیمیایی به صورت جامد، گاز و مایع تولید می شوند. برای کودپاشی هر یک از این کودها ماشین مخصوصی به کار می رود که مهمترین آنها عبارتند از کودپاش، کودریز، کودکار، محلول پاش و دستگاه های تزریق کود.

کودهای جامد شیمیایی که دانه ای شکل اند معمولاً به وسیله کودپاش، در سطح مزرعه پاشیده و با ادوات و وسایل دیگر با خاک مخلوط می شوند.

۲-۳- کودکار^۲

برای جلوگیری از متعاضد شدن کود و از بین رفتن آن در اثر عوامل مختلف و در مواردی که کود شیمیایی باید در عمق معینی از خاک قرار گرفته، و به وسیله خاک پوشانده شود که به این دستگاه ها کودکار می گویند. در این دستگاه ها کود از مخزن کود به وسیله موزع اندازه گیری شده و از طریق لوله سقوط در شیاری که ایجاد شده قرار می گیرد و با پوشاننده روی کود، خاک ریخته می شود.

در برخی موارد به منظور خلاصه شدن عملیات، کوددهی توأم با بذرکاری انجام می شود. به این دلیل، روی شاسی خطی کارها و ردیف کارها دو واحد کارنده مجزا از یکدیگر نصب شده است که یک واحد کود و دیگری بذر می کارد.

۱- Fertilizer distributor

این دستگاه در کتاب ماشین های تهیه زمین و کاشت تحت عنوان بذرپاش دورانی توضیح داده شده است.

۲- Fertilizer applicator

این دستگاه در کتاب ماشین های تهیه زمین و کاشت توضیح داده شده است.



شکل ۴-۲- کودکار- شیارکش

۴-۲- پنجه - کودریز

این دستگاه دارای اجزایی است که ضمن عملیات سله شکنی، وجین و خاک دهی عملیات توزیع کود را توأم انجام می دهد. اجزای پنجه - کودریز عبارت است از: شاسی، مخزن کود، چرخ های حامل، موزع و محور موزع، چرخ ستاره ای، محرک موزع، لوله های سقوط، شاخه های پنجه و سپرهای خاک دهنده (شکل ۵-۲).



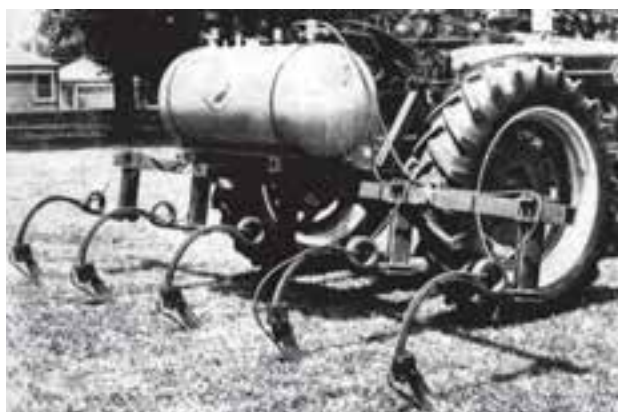
۱- شاسی ۲- صندوق کود ۳- شاخه ۴- چرخ ۵- سپر محافظ
 ۶- چرخ ستاره ای محرک موزع کودپاشی ۷- محور موزع ها ۸- لوله سقوط کود ۹- موزع
 شکل ۵-۲- پنجه - کودریز

— طرز کار: شاسی به وسیله نقاط اتصال به تراکتور حامل وصل می گردد. پس از انجام تنظیمات مربوط به میزان کود، عمق کار و موقعیت شاخه های پنجه روی دستگاه، حین پیش روی چرخ ستاره ای زمین گرد محور موزع های کودکار را حرکت داده، کود از طریق لوله های سقوط به داخل شیارها می ریزد و سایر قطعات عامل، عملیات وجین، سله شکنی و خاک دهی را توأم با کودکاری انجام می دهند.

مطالعه آزاد

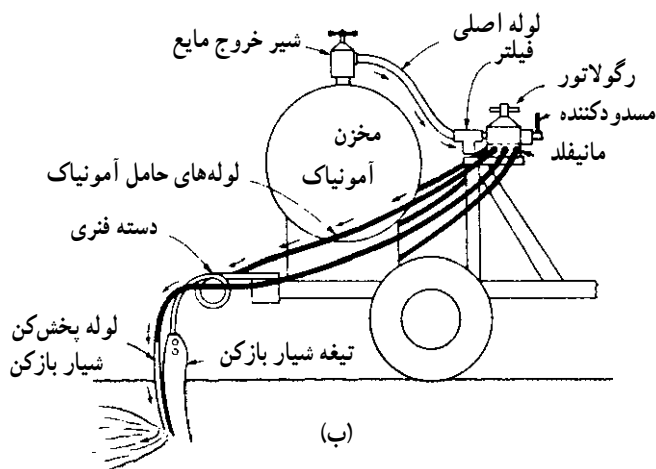
۲-۵- ماشین تزریق کود گازی^۱

پخش کن های کود گازی در اصل دستگاه هایی هستند که کود گازی را در عمق ۱۰ تا ۱۵ سانتی متری خاک تزریق می کنند، تا گاز پخش شده به وسیله رطوبت و ذرات خاک جذب شود و از خاک خارج نگردد (شکل ۶-۲). پخش کن های کود گازی دارای قسمت های مختلفی است که عبارت اند از شاسی با چرخ های حامل و نقطه اتصال، کپسول گاز مایع، شیر خروج مایع، لوله اصلی انتقال گاز از کپسول به رگولاتور، صافی یا فیلتر، رگولاتور یا تنظیم کننده فشار گاز، مسدود کننده، مانیفلد یا چند راهه تقسیم کودگازی، لوله های ناقل کودگازی تا پشت شیار بازکن ها، شاخه های فنری شیار بازکن یا تیغه کاردی، پوشاننده های تیغه ای.



(الف)

۱- Gas fertilizer distributor



شکل ۶-۲- پخش‌کن کود گازی

خودآزمایی

- ۱- انواع ماشین‌های کودده را نام ببرید.
- ۲- نحوه کار کودپاش کود دامی چگونه است؟
- ۳- طرز کار پنجه - کودریز را توضیح دهید.
- ۴- بررسی کنید تنظیم کودده شامل چه مواردی است و چگونه انجام می‌شود؟
- ۵- مشخصات فنی چند ماشین کودده متداول در منطقه خود را در یک جدول

ارائه دهید.

سم پاش



- هدف‌های رفتاری: در پایان این فصل، فراگیر باید بتواند:
- انواع و موارد کاربرد سم‌پاش‌های زراعی را توضیح دهد.
- اجزای ساختمانی انواع سم‌پاش را شناسایی کند.
- روش کار انواع سم‌پاش را توضیح دهد.
- سم‌پاش پشت تراکتوری را متناسب با شرایط کار تنظیم نماید.
- عملیات سم‌پاشی را در مزرعه انجام دهد.
- انواع سم‌پاش را سرویس نموده، نگهداری کند.
- طرز سم‌پاشی با هواپیماهای سم‌پاش را توضیح دهد.
- موارد ایمنی مربوط به تنظیم، کاربرد و سرویس انواع سم‌پاش را در حین کار اجرا کند.
- مشخصات فنی چند مدل سم‌پاش را بیان کند.

۳- سم پاش

آفات و بیماری‌های گیاهی، خسارات جبران‌ناپذیری بر محصولات کشاورزی وارد می‌سازند. از این رو، کشاورزان ناچارند برای حفاظت از محصولات در مراحل مختلف رشد و نمو محصول، با آفات و بیماری‌ها مبارزه کنند. از جمله ادواتی که برای این منظور مورد استفاده قرار می‌گیرند سم‌پاش‌ها و گردپاش‌ها هستند. این وسایل، سموم شیمیایی را بر روی مزارع و باغ‌ها می‌پاشند. قبل از استفاده از این دستگاه‌ها کشاورز باید از موارد زیر اطلاع کافی داشته باشد.

- آگاهی از نوع آفات و بیماری‌ها و زمان مناسب سم‌پاشی

- انتخاب نوع سم مناسب

- شناخت و استفاده صحیح از دستگاه سم‌پاش

برای این که کشاورزان بتوانند بهترین نتیجه را از عملیات سم‌پاشی به دست آورند، علاوه بر موارد فوق باید به نکات زیر توجه داشته باشند.

- تهیه سم‌پاش مناسب

- آگاهی از وضعیت آب و هوایی محل مورد سم‌پاشی

- مقدار مناسب سم با توجه به نوع گیاه

روش‌های سم‌پاشی

الف - محلول‌پاشی: کاربرد و استفاده از سموم مایع است که معمولاً از آب یا روغن به عنوان

حلال استفاده می‌شود.

ب - گردپاشی: که از سموم گردی شکل استفاده می‌شود و سم مورد نظر به صورت گرد بسیار

ریز روی گیاه یا در محل‌های مورد نظر ریخته می‌شود. در برخی موارد ممکن است گرد اصلی سم را

با مواد پودری بی‌اثر مانند پودر تالک مخلوط کرده، مورد استفاده قرار دهند.

۱-۳- انواع سم‌پاش

سم‌پاش‌ها به دو دسته محلول‌پاش و گردپاش تقسیم می‌شوند و هر کدام از این دو دسته می‌توانند

در انواع زیر طبقه‌بندی شوند.

- سم‌پاش دستی

- سم‌پاش پستی بدون موتور

- سم‌پاش پستی موتوری

- سم پاش چرخ دار موتوری
- سم پاش تراکتوری سوار
- سم پاش تراکتوری کششی
- هواپیمای سم پاش

در این فصل سم پاش های چرخ دار موتوری، تراکتوری سوار (تیرافشانکی) به طور مشروح توضیح داده می شود.

۱-۱-۳- سم پاش چرخ دار موتوری (فرغونی)

این نوع سم پاش، دارای یک شاسی و دو چرخ می باشد که معمولاً یک موتور تک سیلندر بر روی آن نصب شده است و عمل تحت فشار قرار دادن سم را به وسیله پمپ انجام می دهد (شکل ۱-۳).



(الف)



(ب)

- | | | | | |
|---------------------------------|---------------------------------|------------|-----------------|------------------|
| ۱- موتور | ۲- مخزن | ۳- چرخ | ۴- پایه | ۵- مجرای مکش |
| ۶- پیچ تنظیم فشار | ۷- کپسول هوا یکنواخت کننده فشار | ۸- فشارسنج | ۹- شیرهای خروجی | ۱۰- شیرهای خروجی |
| ۱۱- لوله برگشت سم اضافی به مخزن | | | | |

شکل ۱-۳- اجزای سم پاش چرخ دار موتوری

از این سم پاش ها در مزارع نسبتاً وسیع استفاده می شود. مخزن سم پاش ۱۰۰ تا ۲۰۰ لیتر گنجایش دارد. پمپ سم پاش معمولاً از نوع پیستونی است و به وسیله تسمه و فلکه، از موتور نیرو می گیرد. بعد از پمپ، فشارسنج و دستگاه تنظیم فشار قرار دارد. یک یا دو عدد شیر خروجی و مجرای برگشت اضافی سم نیز در این قسمت واقع است. شیلنگ هایی که به شیرهای خروجی مربوط شده اند محلول سمی تحت فشار را به افشانک ها منتقل می کنند. طول شیلنگ ها، از ۲۰ تا ۵۰ متر متغیر است. یک قطعه شیلنگ، مجرای برگشتی سم را به مخزن ارتباط می دهد. در نتیجه برگشت محلول سمی به داخل مخزن عمل به هم زدن سم انجام شده، از ته نشین شدن آن جلوگیری می شود. به هنگام کار، سم پاش به وسیله کارگر بر روی چرخ ها از نقطه ای به نقطه دیگر مزرعه منتقل می گردد.

۲-۱-۳- سم پاش تراکتوری (تیر افشانکی)^۱

سم پاش تیر افشانکی برای سم پاشی مزرعه به کار می رود. این سم پاش پشت تراکتور به حالت سوار بسته می شود و پمپ آن از محور انتقال نیروی تراکتور حرکت می گیرد.



شکل ۲-۳

— اجزای تشکیل دهنده سم پاش تیر افشانکی: قسمت های تشکیل دهنده سم پاش تیر افشانکی، شامل مخزن، شاسی، پمپ، صافی، تیر افشانک، لوله، شیلنگ های رابط، افشانک، فشارسنج، دستگاه تنظیم فشار و به همزن می باشد.

^۱— Boom sprayer



۱- بوم تیرافشانک، ۲- شیرهای کنترل، ۳- فشارسنج، ۴- تنظیم کننده فشار،
۵- مخزن، ۶- شاسی، ۷- پمپ، ۸- افشانک، ۹- لوله، ۱۰- صافی

شکل ۳-۳- اجزای سم پاش تراکتوری

— **مخزن:** مخزن سم پاش تراکتوری از ۴۰۰ تا ۲۰۰۰ لیتر ظرفیت دارد. جنس آن پلاستیکی یا فایبرگلاس است و از پایین به بالا مدرج شده و حجم قسمت‌های مخزن، به وسیله لوله مدرج مشخص شده است. مخزن دارای مجرای خروجی ست که در انتهای پایینی مخزن قرار دارد. لوله مکش پمپ به این قسمت متصل می‌شود. همچنین، مخزن دارای دهانه ورودی ست که مجهز به صافی می‌باشد. علاوه بر آن، دریچه دارای مجرای ست که لوله برگشت سم اضافی به آن وصل می‌شود. مخزن روی شاسی سم پاش مهار شده است. یک دریچه تخلیه در کف اغلب مخازن تعبیه می‌شود که بتوان در موقع تمیز کردن مخزن، مواد داخل را از طریق آن تخلیه نمود.

— **پمپ:** وظیفه پمپ، مکش سم از مخزن، تحت فشار قرار دادن مایع محلول سم و ارسال آن به داخل لوله‌های ناقل سم و افشانک‌هاست. نیروی محرکه پمپ از طریق محور انتقال نیروی تراکتور حامل سم پاش تأمین می‌شود. انواع رایج پمپ در سم پاش‌های تراکتوری عبارتند از: پمپ‌های گریز از مرکز، دنده‌ای، دیافراگمی و پیستونی.

— **تیر افشانک و افشانک‌ها:** عرض کار سم پاش‌های تراکتوری از ۶ متر تا ۱۸ متر متغیر است. به این دلیل، تیر افشانک سم پاش را به صورت قطعات سه یا پنج تایی می‌سازند که با اتصالات لولایی به یکدیگر متصل می‌شوند و برای حمل و نقل در پشت سم پاش تا کرده می‌شود. افشانک‌ها یا نازل‌ها، در فواصل مساوی ۵۰ سانتی متری بر روی بوم نصب شده است. در سم پاش‌های مجهز، این فواصل متناسب با فاصله ردیف‌های کشت قابل تنظیم است. لوله‌های لاستیکی یا فلزی، افشانک‌ها را به یکدیگر ارتباط می‌دهند. لوله ناقل سم، از طریق پمپ تغذیه می‌شود. به منظور سم پاشی درختان سم پاش‌های بوم دار مجهز به لوله یا شیلنگ هستند که به جای بوم مورد استفاده قرار می‌گیرند.

معمولاً این شیلنگ دو تایی ست و از طریق شیرهای رابط به پمپ ارتباط پیدا می کند. در انتهای لوله ها میل افشانک و افشانک قرار دارد.

— افشانک: قطعه انتهایی سم پاش را که از آن سم خارج می شود «افشانک» می گویند.

افشانک از جنس پلاستیک، فولاد و یا برنج است و روی لوله ناقل سم پیچ می شود. از نظر قطر سوراخ خروجی سم نیز دارای اندازه های متفاوت اند و با رنگ یا شماره از یکدیگر قابل تفکیک اند. از نظر ساختمانی افشانک ها از چهار قسمت اصلی شامل: بدنه، درپوش، نوک و صافی تشکیل شده اند.

بدنه و درپوش افشانک ها معمولاً تشکیل یک واحد را می دهند و صافی و نوک را نگه می دارند، نوک های افشانک، مایع را به شکل های بادبزنی یا مخروطی می پاشند. اندازه سوراخ نوک نازل و میزان فشار سم پاش مشخص کننده میزان جریان مایع سم می باشد و صافی افشانک که قبل از نوک نازل قرار دارد از مسدود شدن سوراخ نوک افشانک جلوگیری می کند.

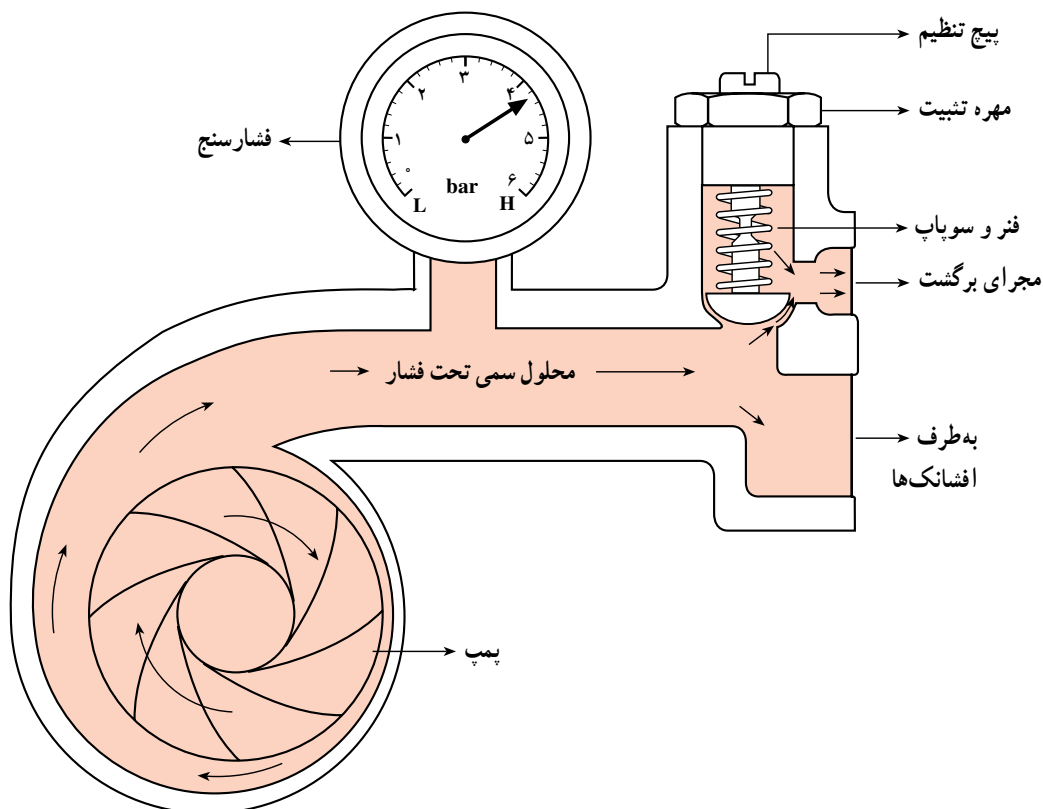


شکل ۴-۳- دو نوع افشانک بادبزنی و مخروطی و اجزای افشانک سم پاش

— صافی: اندازه سوراخ افشانک سم پاش خیلی ریز است و به آسانی مسدود می شود. از این رو، در چند نقطه از مسیر جریان سم صافی قرار داده شده است تا محلول تصفیه شود. مرحله

اول تصفیه، به وسیله توری دهانه مخزن سم انجام می‌شود. مرحله دوم تصفیه، به وسیله صافی‌ای که قبل از پمپ قرار دارد صورت می‌گیرد. صافی توری ریزتری نسبت به مراحل قبل در داخل افشانک وجود دارد که از ورود مواد به داخل افشانک و انسداد روزه آن جلوگیری می‌کند.

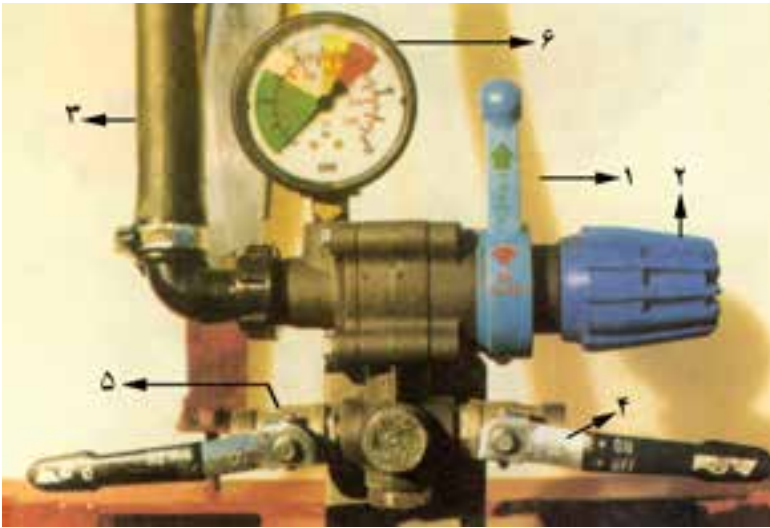
— دستگاه تنظیم فشار: این دستگاه یک فنر سوپاپ‌دار است که اندازه فشار فنر به وسیله پیچ مربوط قابل تنظیم است. با کم و زیاد کردن طول فنر به وسیله پیچ، فشار مورد نیاز تنظیم می‌شود. چون پمپ بیش از میزان خروجی افشانک‌ها سم پمپاژ می‌کند، اضافی محلول سم از طریق لوله رابط به مخزن برگشت می‌کند و عامل به هم زدن سم می‌شود و از ته نشین شدن آن جلوگیری می‌کند. این واحد در مدار فشار بین پمپ و لوله برگشت محلول سم به مخزن قرار دارد. با کم یا زیاد کردن فشار می‌توان مقدار سم پاشیده را تغییر داد.



شکل ۵-۳- پمپ، دستگاه تنظیم فشار و فشارسنج سم پاش

وقتی فشار بر روی فنر و سوپاپ کم می‌شود، سم بیشتری از مجرای برگشت به مخزن، جریان پیدا می‌کند؛ فشارسنج فشار کمتری را نشان می‌دهد و سم، با فشار کمتری پاشیده می‌شود. وقتی فشار بر روی فنر و سوپاپ زیاد می‌شود سم کمتری از مجرای برگشت به مخزن برمی‌گردد؛ فشارسنج فشار بیشتری را نشان می‌دهد و سم با فشار زیادتری پاشیده می‌شود.

— فشارسنج: بعد از پمپ در مدار فشار بر روی لوله ناقل سم، یک دستگاه فشارسنج نصب شده است که میزان فشار سم را نشان می‌دهد. فشارسنج، دارای صفحه‌ی مدرج و عقربه است. با قرائت درجه‌ی فشارسنج می‌توان مقدار فشار را بررسی و به وسیله‌ی پیچ تنظیم مقدار آن را تا حد مطلوب روی محلول سم تأمین نمود. صفحه مدرج بر حسب بار^۱ یا پوند بر اینچ مربع^۲ تقسیم‌بندی شده است.



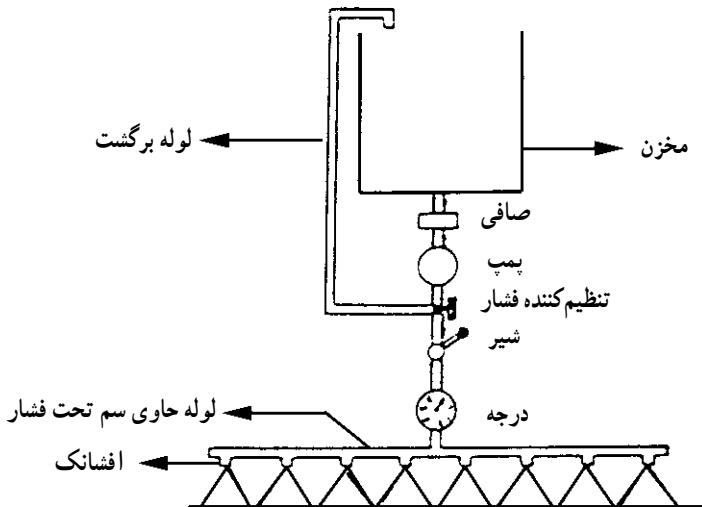
۱- شیر برگشت سم به مخزن ۲- پیچ تنظیم فشار ۳- لوله برگشت سم اضافی به مخزن
 ۴- شیرهای خروجی سم تحت فشار ۶- فشارسنج

شکل ۶-۳- اجزای تنظیم فشار، لوله برگشت و شیرهای خروجی سم

علاوه بر پیچ تنظیم فشار به وسیله‌ی دسته‌ی شیر خروجی می‌توان راه برگشت محلول سم را به مخزن به‌طور کامل باز کرد. شیر خروجی در مواقعی که تراکتور حامل سم پاش تغییر مسیر می‌دهد و یا دور می‌زند مورد استفاده قرار می‌گیرد تا سم هدر نرود و همچنین از ته‌نشین شدن سم در مخزن جلوگیری می‌کند.

۱- Bar

۲- PSI



شکل ۷-۳- نمودار جریان سم در سم پاش تیر افشانکی با ۸ عدد افشانک

طرز کار با سم پاش تیر افشانکی (بوم دار): پس از اتصال سم پاش به تراکتور حامل، مخزن را پر از سم کرده، چنانچه تنظیم‌های مربوط به‌طور صحیح انجام شده باشد با باز کردن شیرهای خروج سم و درگیر کردن محور انتقال نیرو حین حرکت تراکتور در مزرعه، عمل سم پاشی انجام می‌شود.

تنظیم‌ها: تنظیم محلول پاش، بسته به نوع آن متفاوت است. در سم پاش‌های بزرگ، موضوع تنظیم از اهمیت خاصی برخوردار است. گرچه ممکن است در سم پاشی‌های کوچک و دستی توجه چندانی به این مسئله نشود ولی در سم پاش‌های بزرگ از نظر وضعیت پاشش، درشتی و ریزی ذرات سم، شدت پاشش محلول و سرعت حرکت پیش‌روی باید سم پاش به‌طور دقیق تنظیم شود تا به میزان کافی سم در مزرعه پخش شود.

الف - تراز کردن سم پاش: هنگام سم پاشی باید دستگاه کاملاً تراز باشد. سم پاش به‌وسیله دستگاه هیدرولیک تراکتور و بازوهای رابط در وضعیت عمودی و افقی تراز می‌شود.

ب - تنظیم ارتفاع تیر افشانک: هنگام سم پاشی تیر افشانک حامل افشانک‌ها باید تراز شود و ارتفاع آن از بوته‌ها در حد مطلوب باشد. فاصله افشانک از بوته‌ها با فاصله افشانک‌ها از یکدیگر روی تیر افشانک متناسب است. فاصله افشانک از بوته‌ها را معمولاً حدود ۵۰ سانتی‌متر تنظیم می‌کنند، بدین منظور، از دستگاه کنترل وضعیت هیدرولیک تراکتور استفاده می‌شود (شکل ۸-۳).



خیلی بالا



درست یا موقعیت صحیح



خیلی پایین

شکل ۸-۳

ج - اندازه ذرات سم: اندازه ذرات سم پخش شده، به نوع افشانک و فشار پشت محلول سم بستگی دارد. هرچه ذرات محلول سم پاشیده ریزتر باشد سم پاشی مناسب تر است. ریزتر شدن ذرات سم از حد خاصی باعث جابجایی ذرات به وسیله باد شده و سم بر روی گیاه دیرتر می نشیند. فشار مورد نیاز سم پاشی باید براساس توصیه شرکت سازنده، تنظیم گردد.

د - مقدار سم پاشیده شده: شدت پاشش محلول یعنی مقدار محلول سمی که در واحد زمان پاشیده می شود این مقدار به اندازه افشانک و فشار پشت محلول بستگی دارد. هرچه اندازه قطر افشانک بزرگتر باشد مقدار بیشتری محلول سمی از آن خارج می شود. همچنین هرچه فشار روی محلول سم بیشتر باشد شدت پاشش نیز بیشتر خواهد شد که از این عوامل به منظور تنظیم و اسنجی کارگاهی (کالیبره کردن) سم پاش استفاده می شود.

ه - سرعت پیش روی سم پاش: برای سم پاشی مطلوب، لازم است دستگاه با سرعت مناسبی در مزرعه حرکت کند. اگر سرعت حرکت سم پاشی کم باشد. مقدار محلول پاشیده، بیشتر از زمانی خواهد بود که سم پاش با سرعت بیشتر حرکت می کند. بنابراین، به دست آوردن سرعت مناسب برای سم پاشی مطلوب، الزامی است. معمولاً سرعت تراکتور بین ۴ تا ۶ کیلومتر در ساعت برای سم پاشی در نظر گرفته می شود ولی این سرعت متغیر است و حداکثر تا ۱۴ کیلومتر در ساعت ممکن است افزایش یابد. **واسنجی یا تنظیم سم پاش:** برای تنظیم سم پاش تیر افشانکی، به ترتیب زیر عمل کنید:

- سم پاش را به تراکتور متصل کرده، آن را تراز نمایید.
- مخزن سم پاش را از محلول مورد نظر تا میزان لازم پر کنید.
- محور انتقال نیروی تراکتور را به پمپ سم پاش متصل نمایید.
- زیر افشانکها ظرف مناسبی قرار دهید.
- سوپاپ برگشت سم به مخزن را از روی سوپاپ تنظیم فشار باز کنید.

- محور انتقال نیروی تراکتور را درگیر کنید.
 - دور محور انتقال نیرو را با گاز دستی به دور اسمی برسانید.
 - با دستگاه تنظیم فشار، تا درجه مشخص فشار را تنظیم کنید.
 - با اندازه گیری مدت زمان مشخصی آزمایش را انجام دهید.
 - میزان محلول جمع شده در ظروف زیر افشانک‌ها را جمع‌آوری نموده، مقدار آن را تعیین کنید.
 - محلول سم جمع‌آوری شده در آزمایش را مجدداً به مخزن سم پاش بریزید.
 - با انجام محاسبات، مقدار سم پاشیده شده را در هکتار برآورد نمایید.
 - در صورت کم یا زیادتر بودن سم پخش شده با استفاده از متغیرها یعنی سرعت حرکت پیش‌روی، اندازه افشانک و فشار پمپ، دبی سم پاش را تا حد مطلوب پاشش تنظیم کنید.
- مثال: فرض کنید در یک آزمایش واسنجی سم پاش ارقام و مشخصات زیر به دست آمده است
- مقدار سم پاشیده در هکتار را محاسبه کنید.

- تعداد افشانک‌ها = ۸ عدد

- فاصله افشانک‌ها بر روی بوم = ۳۰ سانتی‌متر

- سرعت پیش‌روی تراکتور در دور اسمی آزمایش در دنده مشخصی از تراکتور = ۵ کیلومتر

در ساعت

- محلول سمی خارج شده از افشانک‌ها در مدت ۱ دقیقه در فشار مشخصی - که متناسب با

افشانک تنظیم می‌شود - ۲۰ لیتر

نحوه انجام محاسبات:

$D =$ فاصله افشانک‌ها بر حسب سانتی‌متر

$n =$ تعداد افشانک‌های روی بوم

$$D \times n =$$

$$30 \times 8 = 240 \text{ cm}$$

$$240 \div 100 = 2/4 \text{ m}$$

$$5 \times 1000 = 5000 \text{ m}^2/\text{h}$$

$$5000 \times 2/4 = 12000 \text{ m}^2/\text{h}$$

$$20 \times 60 = 1200 \text{ li}/\text{h}$$

$$12000 \div 10000 = 1/2 \text{ ha}/\text{h}$$

$$1200 \div 1/2 = 1000 \text{ li}/\text{ha}$$

فرمول تعیین عرض کار سمپاش

عرض کار سم پاش

طول مسیر پیش‌روی

مساحت سم پاشی شده

مقدار محلول سمی خارج شده از افشانک‌ها

مساحت سم پاشی شده

مقدار محلول سم پاشیده شده

نتیجه: با شرایط فرضی، سم پاش در هر هکتار ۱۰۰۰ لیتر محلول سم می‌باشد. اگر این مقدار متناسب با نیاز بود که با همین شرایط به مزرعه می‌رویم و سم پاشی می‌کنیم اما چنانچه مقدار محلول سمی پاشیده با توصیه‌های کارشناسان متناسب نبود با استفاده از متغیرها سم پاش را تنظیم می‌کنیم. جداول ۱-۳ تا ۳-۳ مقدار محلول سم پاشیده در هکتار را برحسب لیتر در سرعت‌های ۴، ۵ و ۶ کیلومتر در ساعت در فشارهای ۲ و ۳ و ۴ بار با سه نوع افشانک نشان می‌دهد. عدد ۸۰۰۲ معرف ۰/۲ گالن (۷۵۶cc) در دقیقه در ۴۰ PSI فشار و زاویه پاشش ۸۰ درجه است.

فعالیت عملی

زیر نظر مربی سمپاش تراکتوری را برای 1000 li/ha تنظیم و واسنجی نمایید.

جدول ۱-۳- تغییر مقدار سم پاشیده در فشار و سرعت‌های مختلف

مقدار محلول پاشیده li/ha	سرعت تراکتور حامل برحسب کیلومتر در ساعت			خروجی افشانک لیتر در دقیقه	فشار پاشش برحسب بار	نوع افشانک
	۶	۵	۴			
۱۴۰	۱۵۶	۱۹۶	۰/۶۵	۲	۸۰۰۲	
۱۵۸	۱۹۰	۲۳۸	۰/۷۹	۳		
۱۸۲	۲۱۸	۲۷۴	۰/۹۱	۴		

$$40 \text{ PSI} = 2/8 \text{ بار} \quad \text{و} \quad 10 \text{ PSI} \cong 0/7 \text{ Bar}$$

جدول ۲-۳- مقدار سم پاشیده در فشار و سرعت‌های مختلف

مقدار محلول پاشیده li/ha	سرعت تراکتور حامل برحسب کیلومتر در ساعت			خروجی افشانک لیتر در دقیقه	فشار پاشش برحسب بار	نوع افشانک
	۶	۵	۴			
۱۹۴	۲۳۳	۲۹۴	۰/۹۷	۲	۱۱۰۰۳	
۲۳۶	۲۵۴	۲۸۲	۱/۱۸	۳		
۲۳۹	۲۷۴	۴۱۴	۱/۳۷	۴		

جدول ۳-۳- مقدار سم پاشیده در فشار و سرعت های مختلف

مقدار محلول پاشیده li/ha	سرعت تراکتور حامل بر حسب کیلومتر در ساعت			خروجی افشانک لیتر در دقیقه	فشار پاشش بر حسب بار	نوع افشانک
	۶	۵	۴			
۲۵۸	۳۶۰	۳۸۷	۱/۲۹	۲		
۲۷۴	۳۷۹	۳۹۶	۱/۵۸	۳	۱۱۰۰۴	
۲۳۷	۳۶۴	۵۴۶	۱/۸۲	۴		

۳-۱-۳- هواپیمای سم پاش^۱

یکی از روش های سم پاشی، استفاده از هواپیماهای سم پاش است. بدیهی ست استفاده از هواپیما، نیازمند شرایط و امکانات خاص است: سم پاشی در مزارع بزرگ مبارزه با آفات در کمترین زمان ممکن؛ سم پاشی محل هایی که سم پاشی آن ها با سم پاش های معمولی امکان پذیر نیست نظیر جنگل ها و مراتع با شیب تند و مبارزه با آفاتی همچون ملخ و سن که محدوده وسیعی را مورد هجوم قرار می دهند از موارد کاربرد هواپیما سم پاش است. نیاز به باند فرودگاه، هزینه بالای این روش سم پاشی، از جمله مشکلاتی ست که در سم پاشی با هواپیما وجود دارد. از هواپیما می توان در گردپاشی و طعمه پاشی نیز استفاده نمود.



شکل ۳-۹- هواپیمای سم پاش حین عملیات سم پاشی

۲-۳- نکات ایمنی در سم پاشی

چون سموم شیمیایی برای انسان و حیوانات خطرناک‌اند از این‌رو، باید در موقع سم پاشی به‌موارد ایمنی زیر توجه نمود :

- استفاده از سم پاش مناسب برای هدف موردنظر
- کسب اطمینان از سالم بودن و آب‌بندی کلیه قسمت‌های سم پاش
- صاف کردن محلول سم و استفاده از صافی‌های سم پاش
- سم پاشی در هوای آرام و مرطوب ترجیحاً صبح یا عصر
- پر کردن مخزن سم تا حجم توصیه شده
- به‌کارگیری دستورالعمل‌های مؤسسات و کارشناسان مربوط
- استفاده از لباس، کفش و کلاه، دستکش، عینک و ماسک مناسب در موقع سم پاشی
- اجتناب از خوردن یا آشامیدن مواد غذایی به‌هنگام سم پاشی
- جلوگیری از حضور افراد متفرقه و حیوانات در محوطه سم پاشی
- آگاهی از فوریت‌های پزشکی مسمومیت ناشی از سم پاشی
- شست‌وشوی سریع هر قسمت از بدن که احیاناً به محلول سم آلوده شده است
- مراجعه به درمانگاه و مراکز پزشکی در صورت احتمال بروز مسمومیت
- معدوم کردن ظروف سم در محل مناسب و جلوگیری از کاربرد این ظروف
- شست‌وشوی سم پاش پس از هر عمل سم پاشی با آب و نگهداری سم پاش در محل مناسب
- جلوگیری از چیدن و مصرف میوه‌های سم پاشی شده تا انقضای زمان قید شده در دستورالعمل

سم .

۳-۳- سرویس و نگهداری سم پاش‌ها

سم پاش‌ها از جمله ادواتی هستند که باید همیشه آماده به‌کار باشند زیرا که در موقع حمله آفات و شیوع امراض گیاهی، فرصت مبارزه بسیار کم است و در صورتی که این وسایل آماده به‌کار نباشند، ممکن است محصول به‌طور کلی از بین برود. بنابراین ماشین‌های سم پاش باید با دقت سرویس شده، به‌حالت آماده به‌کار نگهداری شوند. قطعات مختلف این ماشین‌ها به‌علت در تماس بودن با سم و مواد شیمیایی، معمولاً خیلی زود فرسوده می‌شوند و احتیاج به سرویس و نگهداری بیشتری دارند. از مهمترین نکاتی که در سرویس و نگهداری سم پاش‌ها باید رعایت شود، می‌توان به موارد زیر اشاره نمود.

– سرویس های عمومی

– پس از هر نوبت سم پاشی، مخزن سم پاش را تخلیه کنید و با آب و مواد شوینده، مخزن، لوله ها و مسیرهای انتقال سم را مانند حالت سم پاشی شست و شو دهید. بدین منظور پمپ را به کار اندازید.

– تعدادی قطعه یدکی مورد نیاز را خریداری و در انبار مزرعه نگهداری کنید.

– افشانک های سم پاش بسیار حساس اند. همیشه تعدادی افشانک اضافی همراه سم پاش داشته باشید.

خودآزمایی

- ۱- از سم پاش به چه منظوری استفاده می شود؟
- ۲- انواع سم پاش را نام برید.
- ۳- سم پاش تیر افشانکی چه اجزایی دارد؟
- ۴- بهمزن سم پاش تیر افشانکی چگونه کار می کند؟
- ۵- تنظیم فشار در سم پاش تیر افشانکی چگونه است؟
- ۶- نحوه تنظیم سم پاش تیر افشانکی برای پاشش مقدار مشخصی محلول سم در هکتار چگونه است؟
- ۷- چه نکاتی در سرویس و نگهداری سم پاش های محلول پاش اهمیت دارد؟
- ۸- اگر فاصله افشانک های روی بوم سم پاش ۴۰ سانتی متر و سم پاش ۱۰ عدد افشانک داشته باشد و در هر دقیقه ۸/۰ لیتر از افشانک سم پاشیده شود و تراکتور حامل سم پاش با سرعت ۶ کیلومتر در ساعت حرکت کند، میزان پاشش سم در یک هکتار چند لیتر است؟
- ۹- بررسی کنید انواع سمپاش از نظر قطر ذرات سم چگونه تقسیم بندی می شوند.
- ۱۰- در صورتی که در منطقه گردپاش ها متداول هستند پروژه ای به عنوان گردپاش بنویسید.