



سازمان جهاد کشاورزی استان کرمان
مدیریت هماهنگی ترویج کشاورزی

عنوان: شناسایی و معرفی سمپاش های

مناسب باغات خرما

تهیه کنندگان:

ناظر چاپ:

ویرایش ترویجی:

نوبت چاپ: اول

شمارگان: ۱۰۰۰

تاریخ انتشار: ۱۳۹۴

فهرست مطالب

مقدمه / ۳

سمپاش / ۳

طبقه بندی سمپاش ها / ۱۲

سمپاش اتومایزر پستی / ۱۲

سمپاش میکرو نر پستی / ۱۳

سمپاش پشت تراکتوری بوم دار / ۱۴

سمپاش تلمبه ای ساده پستی / ۱۵

سمپاش کتابی اهرمی پستی / ۱۵

سمپاش پستی موتوری لانس دار / ۱۶

سمپاش فرغونی / ۱۶

سمپاش پشت تراکتوری لانس دار / ۱۷

سمپاش توربینی زراعی و باغی / ۱۹

سمپاش خودرو / ۲۵

مشکلات استفاده از سمپاش ها در باغات کشور / ۲۶

توصیه ها در مورد سمپاشی در باغات پسته و خرما / ۲۸

منابع / ۳۰

هم اکنون هزاران هکتار از باغات خرماي بـم به وسیله آفت زنجـرك آلوده شده و این آفت همه ساله باعث از بین رفتن مقدار زیادی محصول می شود. زنجـرك در سال های اخیر رو به گسترش نهاده و با توجه به شرایط این منطقه، به سرعت رشد و تکثیر یافته است. در دست داشتن اطلاعات مربوط به آفات و بیماری های گیاهی در اعمال سیاست گذاری های مربوط به ترویج کشاورزی، طراحی روش های مناسب مبارزه، خدمات بیمه، ارتقای روش های مدیریتی و نظارتی سودمند است. سمپاشی بر علیه آفات درختان خرما، به دلیل ارتفاع زیادی که درختان خرما دارند، نیاز به سمپاش های ویژه ای دارد. شناسایی انواع سمپاش ها و سپس انتخاب و بهینه سازی سمپاش مناسب درختان خرما اولین گامی است که باید برای بهبود کیفیت سمپاشی و پایین آوردن میزان سم مصرفی برداشته شود. در این نوشتار انواع سمپاش های موجود مورد بررسی قرار گرفته و سمپاش مناسب که می توان، با بهینه سازی، از آن ها در باغات خرما استفاده نمود معرفی می شوند.

سمپاش

تمام سم پاشها اجزای اساسی مشابهی دارند که فقط از نظر طراحی و اندازه متفاوت هستند. این اجزاء به شرح زیرند:

۱. مخزن
۲. لوله ها
۳. اتصالات
۴. پمپ
۵. توربین های تولید جریان شدید هوا (در انواع توربینی)
۶. منبع نیرو (تراکتور، موتور بنزینی یا الکتریکی)
۷. نازل ها
۸. صافی ها
۹. بوم (در انواع بوم دار)
۱۰. لانس (در انواع لانس دار)

مخزن

مخزن محل نگهداری محلول سم و آب می باشد که حجم آن باید با سایر اجزاء سمپاش، نوع سمپاش و تراکتور مورد استفاده هماهنگی داشته باشد. سمپاش ها در دو نوع سوارشونده و کششی ساخته می شوند. نوع سوار شونده روی نقاط اتصال تراکتور سوار شده و به وسیله بازوهای هیدرولیک تراکتور حمل می شود و فاقد چرخ می باشد (شکل ۱). نوع کششی به دنبال تراکتور کشیده شده و دارای چرخ می باشد (شکل ۲). مخزن از مواد ضد زنگ فلزی (شکل ۳) و غیرفلزی مانند پلاستیک یا فایبر گلاس (شکل ۴) ساخته می شود. هم اکنون مخازن فلزی، به علت احتمال واکنش با سموم، گران و سنگین بودن کمتر در سمپاش ها استفاده می شوند. درب مخزن کاملاً آب بندی شده و مجهز به یک صافی برای جلوگیری از ورود مواد خارجی به داخل مخزن و ایجاد گرفتگی در

لوله‌های سمپاش می‌باشد (شکل ۵). معمولاً در قسمت کف مخزن یک شیر تخلیه برای خالی کردن و شستشوی مخزن در نظر گرفته می‌شود. لوله خروجی سم در کف مخزن و اندکی بالاتر از کف مخزن تعبیه می‌شود، تا مواد زائد ته نشین شده وارد لوله‌ها نشوند. روی بدنه مخزن درجه بندی وجود دارد که می‌توان با آن مقدار محلول موجود در مخزن را پیمانه کرد.



شکل ۱- سمپاش سوار شونده



شکل ۲- سمپاش کششی



شکل ۳- مخزن فلزی



شکل ۴- مخزن پلاستیکی



شکل ۵- درب مخزن

چون ممکن است بعضی از سموم در آب به خوبی حل نشوند و ته‌نشین گردند برای به تعلیق در آوردن ذرات سم لازم است مایع به‌هم زده شود، به همین دلیل اکثر سمپاش‌ها دارای انواع هم‌زن هیدرولیکی و مکانیکی می‌باشند. هم‌زن‌های مکانیکی که دارای پاروهای هستند در داخل و کف مخزن قرار گرفته و با چرخش ۱۰۰ تا ۲۰۰ دور در دقیقه خود مخلوط سم و آب را به هم می‌زنند اما هم‌زن‌های هیدرولیکی دائماً قسمتی از سم موجود در مخزن را، به منظور اختلاط بهتر سم و آب در سیستم به جریان در آورده و به مخزن باز می‌گردانند. حداقل ۲۰ درصد خروجی پمپ جهت اختلاط محلول سمی باید به مخزن برگشت نماید.

نکات مهم

تانکرهای سمپاشی مورد استفاده در کشور ما عموماً فاقد هم‌زن یا مخلوط‌کن جداگانه برای اختلاط کامل سموم و مواد افزودنی همراه، نظیر روغن‌ها، کودهای مایع و یا سایر مواد افزودنی می‌باشند. کشاورزان و باغ‌داران ابتدا تانکر سمپاش را تقریباً پر نموده و سپس سم و مواد افزودنی مورد نظر را داخل آن می‌ریزند. آن‌ها برای اختلاط مواد فوق، شیلنگ برگردان تانکر سمپاش را در داخل تانکر قرار می‌دهند و معتقدند که عمل فوق، همراه با حرکت سمپاش، از محل تهیه مخلوط سمی تا محل سمپاشی و تکانهای تانکر در مسیر می‌تواند باعث اختلاط مناسب مخلوط سمی گردد. لازم به ذکر است که در بسیاری از موارد به دلیل حلالیت نامناسب سموم، اختلاط مواد به‌خوبی انجام نشده و این امر می‌تواند تاثیر منفی زیادی بر روی کیفیت سمپاشی و کنترل آفت بگذارد. به

همین دلیل مخزن حتماً باید دارای هم‌زن باشد.

پمپ

پمپ محلول سم را به جریان در آورده و آن را به نازل‌ها می‌رساند. هم‌اکنون در بیشتر سمپاش‌ها از پمپ‌های دیافراگمی و پیستونی استفاده می‌شود. معمولاً پمپ‌های دیافراگمی (شکل ۶) برای فشار پایین و دبی کم و پمپ‌های پیستونی برای فشار متوسط و دبی زیاد مورد استفاده قرار می‌گیرند. به منظور پاشش یکنواخت و تامین جریان کافی، به ویژه در انواعی از سمپاش‌ها که از پمپ‌های پیستونی استفاده می‌کنند، چند پمپ در کنار هم استفاده می‌شود، تا جریانی یکنواخت و بدون ضربان به افشانک‌ها (نازل‌ها) برسد. پمپ‌ها در سمپاش‌های تراکتوری معمولاً نیروی چرخشی خود را از محور توان‌دهی تراکتور دریافت می‌کنند ولی در انواع خودگردان و برخی انواع تراکتوری از موتورهای بنزینی یا الکتریکی برای تامین نیروی آن‌ها استفاده می‌شود.



شکل ۶- پمپ دیافراگمی سمپاش

فیلترها

وظیفه فیلترها جداسازی مواد خارجی از محلول سم می‌باشد. مواد خارجی موجود در محلول سم باعث مسدود شدن لوله‌ها، شیرهای کنترل و نازل‌ها می‌شود و کار سمپاشی را مختل می‌نمایند. بیشتر سمپاش‌ها، دارای فیلترهایی در ورودی مخزن، بعد از پمپ و قبل از ورودی افشانک‌ها می‌باشند. اندازه روزنه فیلتر مخزن از همه درشت‌تر و اندازه روزنه فیلتر افشانک از همه ریزتر است (شکل ۷).



شکل ۷- فیلتر نازل

شیرهای کنترل

شیرهای کنترل شامل شیر کنترل مسیر جریان، شیر کنترل حجم جریان و شیر کنترل فشار جریان می‌باشد. شیرهای کنترل مسیر، برای باز و بسته کردن جریان، شیرهای کنترل حجم، برای تغییر میزان جریان و شیرهای کنترل فشار یا شیرهای اطمینان، برای کنترل فشار و ایمنی سیستم به کار می‌روند (شکل ۸).



شکل ۸- شیر کنترل

رگولاتور فشار

رگولاتور فشار در کلیه سامانه‌های تحت فشار تعبیه می‌شود. در سمپاش‌ها نیز که با فشار زیاد و مداوم کار می‌کنند رگولاتور فشار وجود دارد. این رگولاتور که به آن شیر فشار شکن یا شیر تنظیم فشار نیز می‌گویند ایمنی سیستم را تضمین کرده و با کنترل فشار وارده بر محلول خروجی از نازل‌ها، الگوی پاشش، اندازه ذرات و حجم مایع خروجی را نیز تحت تاثیر قرار می‌دهد (شکل ۹). با تنظیم فشار سیستم به میزان توصیه شده تمامی پارامترهای یاد شده به میزان از قبل تعیین شده تثبیت می‌شوند. در صورتی که به هر دلیل فشار داخل سیستم بیش از حد فشار تنظیم شده در رگولاتور باشد، مایع اضافی از پمپ به مخزن بازگشته و سیستم به کار عادی خود ادامه می‌دهد. محل قرار گرفتن رگولاتور بین پمپ و لوله برگشت محلول به مخزن می‌باشد. این شیر دارای یک فنر - ساچمه یا سامانه‌ای شبیه به آن است که ساچمه با نیرویی که از طرف فنر بر آن اعمال می‌شود مسیر بازگشت سم به مخزن را می‌بندد (شکل ۱۰). در صورتی که به هر دلیل فشار داخل سیستم از فشار فنر بیشتر شود، ساچمه فنر را جمع کرده و مسیر جریان محلول سم به مخزن باز شده و جریان تا کاهش فشار داخل سیستم به میزان تنظیم شده ادامه می‌یابد. با تنظیم فشار فنر می‌توان زمان تحریک این شیر و در واقع فشار داخل سیستم را تنظیم نمود. این کار معمولاً با یک پیچ مهره یا اهرم که در پشت فنر قرار دارد انجام می‌شود. با سفت کردن مهره فشار فنر بر روی ساچمه بیشتر شده و فنر در فشار بالاتری عمل می‌کند.

فشار سنج

در کلیه سیستم های تحت فشار برای آگاهی داشتن از فشار سیستم، فشارسنج هایی تعبیه می شود. این دستگاه فشار سنجی را نشان می دهد.

افشانک ها (نازل ها)

افشانکها محلول سم را به صورت ذرات ریز با الگوهای مختلف روی هدف می پاشند. کار نازل ریز کردن و پخش ذرات مایع سم تحت فشار است. هر نازل از چهار قسمت اصلی تشکیل شده است (شکل ۱۱):

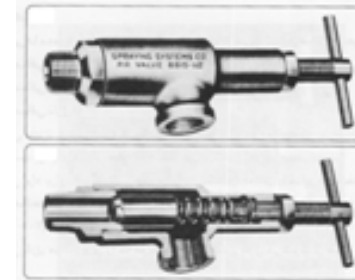
۱. بدنه ۲. در پوش ۳. نوک ۴. صافی



شکل ۱۱- نازل (افشانک)
و اجزای داخلی آن

در بعضی از نازل ها یک سوپاپ یک طرفه وجود دارد که کار آن قطع کامل جریان سم در نوک نازل، در هنگام قطع جریان مایع از پمپ و جلوگیری از چکه کردن مایع از نازل ها می باشد. نازل ها با طرح های مختلف وجود دارند که عبارتند از:

۱. نازل های با الگوی پخش مسطح باد بزی
۲. نازل های با الگوی پخش مخروط توخالی
۳. نازل های با الگوی پخش مخروط تو پر
۴. نازل های با الگوی پخش سیلابی



شکل ۹- رگولاتور فشار
(شیر تنظیم فشار)



شکل ۱۰- اجزای داخلی رگولاتور فشار سمپاش

نکته: هرگز مهره تنظیم فشار فنر یا هر ابزار دیگری که برای این کار تعبیه شده است را کاملاً سفت نکنید زیرا در این صورت احتمال آسیب دیدن افشانک ها و یا ترکیدن هر یک از اجزای سمپاش و خطر جانی برای راننده وجود دارد.

در سمپاش ها نباید از فشارسنج هایی که دارای دامنه زیادی هستند استفاده کرد. برای مثال فشارسنج هایی که تا ۵۰ بار را نشان می دهند برای سمپاش ها مناسب نیستند زیرا سمپاش ها در فشار نسبتاً پایینی کار می کنند و این فشارسنج ها، برای فشارهای کم، دقت لازم را ندارند. بهتر است فشار سنج مورد استفاده حداکثر تا ۱۰ بار را نشان دهد.

روشهای خرد کردن ذرات سم:

به طور کلی ۴ روش برای خرد کردن ذرات سم معمول می باشد:

۱. تحت فشار قرار دادن محلول سم و عبور آن از روزنه نازل

۲. قرار دادن محلول سم در جریان شدید هوا

۳. پخش کردن محلول سم با صفحه ها یا محفظه های چرخان

۴. روش الکترو استاتیک

روش محلول تحت فشار

در این روش محلول سم به هر وسیله ای از جمله پمپ یا تلمبه باد تحت فشار قرار گرفته و محلول ناچار به عبور از یک سوراخ ریز بنام نازل شود، در این شرایط ذرات ریز تشکیل می شود. هر قدر فشار وارده بیشتر و خروجی نازل تنگتر باشد ذرات محلول ریزتر خواهند بود.

روش جریان شدید هوا

محلول سم به صورت آزاد و بدون فشار در جریانی از هوای فشرده ریخته شده و ذرات ریز تشکیل می شوند، مانند این است که قطرات آب در مقابل یک پنکه در حال کار رها شوند.

روش صفحات یا محفظه چرخان

در این روش محلول سم به صورت آزاد در داخل یک محفظه چرخان ریخته می شوند، این محفظه با سرعت ۲۰۰۰ تا ۱۲۰۰۰ دور در دقیقه می چرخد و محلول سم به ذرات کاملاً یکنواخت تبدیل می شوند.

روش الکترو استاتیک

در این روش ابتدا با بکارگیری محلول تحت فشار، جریان شدید هوا و یا صفحه های چرخان ذرات بسیار ریز تولید می شود، سپس با استفاده از باطری های معمولی و دستگاه هایی، برق چند ولت باطری را به ۳۰۰۰ تا ۸۰۰۰۰ ولت با آمپر کم تبدیل می کنند. قطب مثبت آن را به زمین و قطب منفی را به مخزن سم یا محل خروج محلول از نازل وصل می کنند. الکتریسیته موجود که به صورت ساکن می باشد، ذرات سم را باردار می کند. قطب مثبت از طریق زمین و خاک به گیاه رسیده و بدنه گیاه را دارای بار مثبت می کند. از طرف دیگر بار منفی داده شده به محلول سمی باعث انفجار ذرات بسیار ریز سم شده و تعداد ذرات را افزایش می دهد، در نتیجه در زمان سمپاشی، ذرات سم مانند آهن ربا به طرف گیاه جذب شده و به آن می چسبند. تعدادی از ذرات از برگها عبور کرده و پشت برگهای گیاه را نیز می پوشانند. این روش برای آفاتی که زیر برگ قرار دارند بسیار مفید می باشد. این سیستم در مبارزه با آفاتی که زیر برگها و داخل بوته های درختان هستند کاربرد دارد، چون در سم پاشی درختان و بوته ها، شاخه ها و برگ ها جلوی ذرات سم را گرفته و سم به داخل شاخ و برگ درخت و بوته نمی رسد و ناچاراً می بایستی لانس را به داخل شاخ و برگ هدایت نمود.

شاسی

شاسی قسمتی از سمپاش است که مخزن، پمپ، شیرهای کنترل، بوم و سایر قسمت های مختلف سمپاش روی آن سوار می شوند.

بوم

بوم یا حامل نازلها؛ لوله افقی و طولی است که نازل ها در فواصل معین روی آن قرار می گیرند (شکل ۱۲). طول بومها می تواند ۴ تا ۱۲ متر و گاهی تا ۲۰ متر باشد. بومها از جنس فلز ضد زنگ یا نوعی پلاستیک مقاوم ساخته می شوند. ارتفاع بومها در جهت عمودی بین ۴۰ تا ۱۲۰ سانتی متر قابل تنظیم است. بوم های طویل، قابلیت تا شوندگی دارد. گاهی در انتهای بوم یک شیر مخصوص هوا گیری وجود دارد.



شکل ۱۲- بوم تا شونده

انباره

جهت تضمین یکنواختی پاشش محلول و همچنین تامین محلول مورد نیاز افشانکها، در زمانهایی که دبی پمپ کاهش می یابد از انباره استفاده می شود. انباره کاری شبیه انباره هایی که در سیستم آبرسانی منازل استفاده می شود انجام می دهد. انباره دارای دیافراگم یا بادکنک است که هوای فشرده از طریق والو به آن تزریق می شود. این کار توسط پمپ باد (یا تلمبه باد دستی) انجام می شود. در شرایط عادی انباره از محلول سم که توسط پمپ در لوله های انتقال جریان دارد پر شده و محلول تحت فشار زیاد قرار می گیرد، در مواقعی که به علت طبیعت کارکرد پمپ ها، جریان محلول قطع شده و یا کافی نیست، انباره محلول ذخیره شده در مخزن خود را وارد

لوله های انتقال سم می کند.

نکته: برای بالا بردن کیفیت عملکرد سمپاش دائماً فشار هوای موجود در انباره را کنترل نموده و در صورت پایین بودن فشار، آن را از طریق والو با پمپ باد یا تلمبه دستی تنظیم نمایید. در غیر اینصورت احتمال پاشش نایکخواخت محلول در مزرعه وجود دارد. فشار باد انباره روی آن درج شده است.

لانس

لانس لوله ای در حدود ۱ متر و یا بیشتر است که در سمپاشهای پشتی و چرخدار وجود دارد و معمولاً از جنس فلز ضد زنگ و مقاوم ساخته می شود. در انتهای لانس نازل قرار دارد که از طریق آن، محلول سم به ذرات ریز تبدیل شده و بر روی هدف پاشیده می شود (شکل ۱۳).



شکل ۱۳- لانس

طبقه بندی سمپاش ها

معمولاً سمپاش ها بر اساس نوع کاربری، برای سمپاشی محصولات زراعی و باغی استفاده می شوند. از این رو، سمپاش های رایج در ایران را

می توان به تفکیک زراعی و باغی، به شرح ذیل تقسیم بندی کرد:

الف: سمپاش های زراعی

۱. سمپاش اتومايزر پستی
۲. سمپاش میکرونر پستی
۳. سمپاش پشت تراکتوری بوم دار
۴. سمپاش توربینی زراعی

ب: سمپاش های باغی

۱. سمپاش تلمبه ای ساده پستی
۲. سمپاش کتابی اهرمی پستی
۳. سمپاش پستی موتوری لانس دار
۴. سمپاش فرغونی
۵. سمپاش زنبه ای
۶. سمپاش توربینی باغی
۷. سمپاش پشت تراکتوری لانس دار

سمپاش اتومايزر پستی

در این سمپاش، برای تولید قطرات ریز سم که اصطلاحاً به آن اتمیزه شدن محلول سم گفته می شود، از جریان شدید هوا استفاده می شود (شکل ۱۴). این عمل از طریق یک توربین ساده و نصب شده بر روی محور مرکزی یک موتور دو زمانه انجام می شود. جهت پاشش سم، به وسیله کلاهک و یا شبکه هایی که در انتهای یک لوله خرطومی قرار می گیرد، قابل کنترل است. ظرفیت مخزن این سمپاش حدود ۱۲ لیتر است و ویژه سمپاشی مزارع می باشد.

هرچند به دلیل اختلاف نسبتاً زیاد بین قطر قطرات، این سمپاش، از نظر کیفیت سمپاشی، ضعیف ارزیابی شده است اما با نصب هد میکرونر و یا الکترواستاتیک بر روی آن، علاوه بر اصلاح کیفیت، به میزان قابل توجهی راندمان آن نیز افزایش می یابد. کاربری آن، صرفاً پاشش حشره کش یا قارچ کش است و نباید برای پاشش علفکش استفاده شود. ضمن آنکه این سمپاش قابلیت گرد پاشی و گرانول پاشی را هم دارد.



شکل ۱۴- سمپاش پستی اتومايزر

سمپاش میکرونر پستی

در این سمپاش، با استفاده از نیروی گریز از مرکز، محلول سم و آب شکسته شده و به ذرات ریز تبدیل می شود. در حال حاضر این سمپاش نسل جدید سمپاش های موجود در بازار بوده و دارای بهترین کیفیت سمپاشی و ویژگی های مورد انتظار برای تبدیل قطرات سم به اندازه مطلوب می باشد. ظرفیت مزرعه ای این سمپاش، پایین بوده و مناسب برای سطوح کم می باشد اما استفاده از این سمپاش باعث کاهش مصرف سم می گردد.

مدل هایی از آن مخصوص سمپاشی علف های هرز زیر و بین درختان در باغات و قابل استفاده در بین ردیف های گلکاری ها و کشت های ردیفی می باشد. برخی از انواع این سمپاش دارای محافظ هایی هستند که از گیاه اصلی محافظت نموده و ذرات سم به درخت یا گیاه اصلی پاشیده نمی شود (شکل های ۱۵ و ۱۶).



شکل ۱۵- سمپاش میکرونر سه شاخه

شکل ۱۶- سمپاش میکرونر با محافظ



سمپاش پشت تراکتوری بوم دار

این سمپاش برای سمپاشی مزارع طراحی شده است. در کشور ما به طور معمول با مخزن ۴۰۰ لیتری و بوم ۸ متری ساخته می شود. عرض بوم

استفاده شده برای این نوع سمپاش در مزارع وسیع و تسطیح شده به ۴۰ متر هم می رسد اما در کشور ما که زمین های زراعی کوچک و عمدتاً تسطیح نشده اند نمی توان طول بوم را افزایش داد (شکل های ۱۷، ۱۸ و ۱۹).



شکل ۱۷- سمپاش پشت تراکتوری بوم دار با بوم عریض



شکل ۱۸- سمپاش پشت تراکتوری بوم دار با بوم کوتاه



شکل ۱۹- سمپاش پشت تراکتوری بوم دار با بوم عریض و قابلیت تنظیم ارتفاع بوم

سمپاش تلمبه‌ای ساده پشتی

به طور کلی سمپاش‌هایی که خروجی آنها از طریق شیلنگ و لانس تأمین می‌شود، کاربری باغی دارند. مخزن آن‌ها، یک استوانه فلزی با حجم ۱۰ تا ۲۵ لیتر و معمولاً از جنس گالوانیزه است که دو طرف آن را به منظور تحمل فشار هوای ذخیره شده محدب می‌سازند. در این سمپاش، برای تولید قطرات ریز، مایع داخل مخزن تحت فشار هوا قرار می‌گیرد. این کار به وسیله یک تلمبه ساده دستی انجام می‌شود. این سمپاش بر روی دوش کاربر قرار می‌گیرد. با تخلیه تدریجی، محلول سمی از نازل تحت فشار هوا، کم‌کم فشار هوا در مخزن کاهش پیدا نموده و قطرات سم که در ابتدای کار، ریز هستند درشت‌تر می‌شوند، بنابراین یکنواختی پاشش آن‌ها ضعیف ارزیابی می‌شود. این سمپاش در سطوح کوچک، برای سمپاشی درختچه‌ها قابل استفاده است و در مبارزه با علف‌های هرز کارایی ندارد (شکل ۲۰).



شکل ۲۰- سمپاش تلمبه‌ای ساده پشتی و سمپاش کتابی اهرمی پشتی

در سمپاش کتابی نیز محلول سم و آب تحت فشار هوا قرار می‌گیرند. فشار

لازم همزمان با عمل سمپاشی، به طور متناوب با استفاده از یک تلمبه دستی تأمین می‌شود. این کار توسط یک اهرم و توسط شخصی که سمپاش را حمل می‌کند انجام می‌شود. فشار هوا در مخزن این سمپاش نسبت به سمپاش پشتی تلمبه‌ای، نسبتاً ثابت است، اما موجب خستگی کاربر سمپاش می‌شود. با استفاده از این ویژگی می‌توان آن را مجهز به بوم و نازل‌های تی جت کرد تا در مبارزه با علف‌های هرز نیز مورد استفاده قرار گیرد (شکل ۲۱).



شکل ۲۱- سمپاش کتابی پشتی

سمپاش پشتی موتور لانس دار

این سمپاش شبیه سمپاش کتابی اهرمی است، با این تفاوت که فشار لازم، به جای اهرم دستی، توسط یک موتور تأمین می‌شود. لانس و سر لانس (نازل) آن، قابلیت تغییر در زاویه پاشش و قطر قطرات را نیز دارد. با توجه به ثابت بودن فشار، می‌توان آن را به بوم و نازل مجهز کرد تا برای محصولات زراعی نیز استفاده شود (شکل ۲۲).

سمپاش پشت تراکتوری لانس دار

هم اکنون در اکثر نقاط کشور از این نوع سمپاش در باغات و گاهی در مزارع استفاده می‌شود. ظرفیت مخزن آن معمولا بین ۴۰۰ تا ۲۰۰۰ لیتر است. در استان کرمان در اکثر باغات برای سمپاشی درختان پسته و خرما از این سمپاش ها استفاده می شود (شکل های ۲۵، ۲۶ و ۲۷).



شکل ۲۵- سمپاش پشت تراکتوری لانس دار



شکل ۲۶- اجزای یک سمپاش پشت تراکتوری لانس دار

شکل ۲۲- سمپاش پستی موتوری لانس دار



سمپاش فرغونی

این سمپاش دارای یک پمپ می باشد که نیروی مورد نیاز آن توسط یک موتور بنزینی تامین می شود (شکل ۲۳). این سمپاش به همراه کلیه منضومات آن بر روی یک شاسی شبیه به فرغون قرار گرفته و دارای چرخ می باشد که برای جابجایی از آن استفاده می شود. نوع بدون چرخ آن که بصورت ثابت است و توسط کاربر حمل می شود وجود دارد که به سمپاش زنبه ای مشهور است (شکل ۲۴).



شکل ۲۳- سمپاش فرغونی



شکل ۲۴ - سمپاش زنبه ای

دستی تمام شاخ و برگ‌های درخت و زیر و روی برگ‌ها را سمپاشی کرده و اصطلاحاً آن را شستشو می‌کند.

۲. ارزان بودن و سادگی.

۳. امکان سمپاشی چند ردیف درخت در یک‌بار عبور سمپاش.

۴. امکان اتصال آن به وانت

مشکلات سمپاش‌های لانس دار

۱. مصرف زیاد سم به علت یکنواخت نبودن کار کاربر و اندازه نامناسب قطرات.

۲. تلفات زیاد سم به علت اندازه قطرات درشت.

۳. ظرفیت مزرعه ای پایین.

۴. مشقات کار با سمپاش و ایجاد مسمومیت و سایر عوارض برای کارگر.

۵. نایکنواختی سمپاشی.

۶. نیاز به کارگر.

۷. نداشتن هم زن.

۸. ارتفاع کم پاشش و نامناسب بودن برای درختان مرتفع مانند درختان خرما

این سمپاش قادر نیست قطرات سم را به میزان توصیه شده اتمیزه نماید. در بیشتر موارد با کهنه شدن پمپ، موتور و سرلانس (نازل)، این سمپاش به شکل یک دوش حمام در آمده و قطرات درشت سم بر روی درختان پاشیده می‌شود. در صورت درشت بودن قطرات سم، قطرات از روی برگ غلطیده و پایین می‌ریزند و سطح کمی از برگ و آفت توسط سم پوشش داده می‌شود. به همین علت کشاورز مجبور است اصطلاحاً درخت یا مزرعه را با محلول سم شستشو دهد. قطرات درشت احتمال برخورد کمتری

شکل ۲۷- لانس سمپاش پشت تراکتوری

لانس دار



این سمپاش به مالبند تراکتور متصل شده و از محور توان دهی تراکتور نیرو می‌گیرد و یا در پشت تراکتور و وانت کشیده شده و از یک موتور بنزینی نیرو می‌گیرد. این سمپاش دارای یک لانس دستی و شیلنگ با طول زیاد است. با حرکت تراکتور در کنار ردیف درختان، کارگر با در دست گرفتن لانس عمل سمپاشی را انجام می‌دهد. هم اکنون از این سمپاش برای سمپاشی باغات پسته و خرما استفاده می‌شود. به منظور افزایش کیفیت سمپاشی، بهتر است برای هر محصول، سمپاش متناسب و اختصاصی همان محصول مورد استفاده قرار گیرد.

دلایل علاقه باغ داران به سمپاش پشت تراکتوری لانس دار

از آنجا که آرایش درختان در باغات پسته و خرما برای استفاده از سمپاش‌های جدید آن چنان که باید مناسب نیست، برای مثال فواصل درختان روی ردیف کم بوده و ارتفاع و حجم شاخ و برگ آن‌ها یکسان نیست، سمپاش مورد استفاده یا باید هوشمند باشد یا کاربر هوشمند (انسان) آن را کنترل کند، بنابر این استفاده از سمپاش با لانس دستی به دلایل زیر مورد توجه است: ۱. چون آفات زیر و روی برگ قرار دارد بنابر این کارگر با استفاده از لانس

با آفت را به وجود آورده و از قدرت نفوذ آن ها در شاخه ها و بوته ها نیز کاسته می شود. به علت فشار کم و استفاده نشدن از فن کمکی و جریان هوا در این سمپاش و درشتی قطرات محلول خروجی، ارتفاع یا مسافت پاشش آن نیز کم بوده و مناسب درختان مرتفع مانند خرما نمی باشد. سمپاشی درختان مرتفع با این سمپاش ها باعث بادبردگی و ننشستن بسیاری از قطرات روی هدف و انحراف قطرات از مسیر شده و تلفات سم، هزینه، آلودگی محیط زیست و ایجاد فضای ناامن برای کاربران سمپاش را افزایش می دهد. اکنون باغداران، سمپاشی درختان مرتفع را با مصرف سم به میزان چند برابر مورد نیاز با این سمپاش انجام می دهند.

سمپاش توربینی زراعی و باغی

سمپاش های توربینی هم اکنون در مزارع (شکل ۲۸) و باغات (شکل ۲۹) مورد استفاده قرار می گیرند. این سمپاش ها با کمک یک یا چند پمپ پیستونی محلول سم را به طرف نازل ها به جریان درآورده و سرانجام به کمک یک یا چند فن (شکل ۳۰) قطرات خارج شده سم را اصطلاحاً به صورت اتمیزه به طرف هدف پرتاب می کنند. این سمپاش ها به صورت سوار شونده (شکل ۳۱) و کششی (شکل ۳۲) ساخته شده و مخازن آن ها دارای ظرفیت مختلف ۱۰۰۰ تا چند هزار لیتر می باشد. به علت دبی بالای خروجی پمپ، داشتن فن کمکی و وزن زیاد، برای بکار انداختن این سمپاش به توان بالایی نیاز است. برای مثال برای راه انداختن یک سمپاش توربینی با دبی ۱۰۰ تا ۱۵۰ لیتر در دقیقه با ظرفیت مخزن ۱۰۰۰ تا ۲۰۰۰ لیتر حدود ۴۰ تا ۱۱۰ اسب بخار توان نیاز است. این نوع سمپاش، بر حسب نیاز در انواع زراعی و باغی ساخته شده و

مورد استفاده قرار می گیرد. در کشور ما به علت نیاز، نوع زراعی و باغی به جای یکدیگر استفاده می شوند. در برخی از مدل های این سمپاش میزان دمش هوای فن قابل تغییر است و در نتیجه مسافت پرتاب و اندازه قطرات سم قابل کنترل است. اجزای اساسی این نوع سمپاش اندک تفاوتی با سمپاش های دیگر داشته و به طور کلی اجزای این سمپاش عبارتند از:

۱. مخزن
۲. شاسی
۳. فن
۴. لوله های انتقال سم
۵. پمپ
۶. شیرهای کنترل
۷. آرایه نازل ها
۸. لوله خرطومی (Gun)
۹. فیلترها



شکل ۲۸- سمپاش پشت تراکتوری توربینی زراعی



شکل ۲۹- سمپاش پشت تراکتوری توربینی، بهسازی شده برای باغات خرما

آرایش نازل های این سمپاش بسیار متنوع بوده و به طور کلی ممکن است به یکی از صورت های زیر باشد:

۱. آرایه خطی (شکل ۳۳)

۲. آرایه دو نیم دایره (دو قطاع)

۳. آرایه دایره کامل (شکل ۳۴)



شکل ۳۳- سمپاش توربینی با نازل های دارای آرایه خطی

شکل ۳۴- نازل های سمپاش توربینی با آرایه نازل دایره ای شکل



شکل ۳۰- سمپاش توربینی دارای ۴ فن

شکل ۳۱- سمپاش توربینی سوارشونده



شکل ۳۲- سمپاش توربینی کششی



در آرایه دایره ای همه‌ی نازل ها هم زمان عمل سمپاشی را انجام می دهند. در نوعی از این سمپاش آرایه نازل دارای دو قطاع است که می توان یکی از قطاع ها را قطع یا وصل نمود. آرایه خطی می تواند همزمان عرض بیشتری را سمپاشی کند. هریک از نازل ها را می توان به صورت جداگانه از مدار خارج کرد. زاویه پاشش و میزان خروجی نازل ها به صورت انفرادی و یا آرایه نازل ها نیز قابل تغییر است. ارتفاع آرایه نازل ها برای شرایط مختلف مانند محصولات زراعی با ارتفاع مختلف یا درختان با ارتفاع مختلف در برخی از انواع این سمپاش ها قابل تغییر است (شکل ۳۵). زاویه آرایه های نازل و فاصله آن ها در برخی انواع این سمپاش قابل تغییر است (شکل های ۳۶ و ۳۷).



شکل ۳۵- سمپاش توربینی با نازل های دارای آرایه خطی با قابلیت تغییر ارتفاع نازل ها



شکل ۳۸- سمپاش توربینی با قابلیت سمپاشی از بالا به پایین

آرایش بسیار متنوع نازل ها امکان سمپاشی توسط این نوع از سمپاش را به شیوه های مختلف می دهد که این شیوه ها به طور کلی عبارتند از:

۱. پاشش سم از بالا به پایین (در مزارع و باغات) (شکل ۳۸)
۲. پاشش سم از کنار (در مزارع و باغات) (شکل ۳۹)
۳. پاشش سم از پایین به بالا (در باغات) (شکل ۴۰)
۴. پاشش سم با الگوی ترکیبی در باغات (شکل ۴۱ و ۴۲)

شکل ۳۶- سمپاش توربینی با نازل های دارای آرایه خطی، با قابلیت تغییر زاویه آرایه نازل ها



شکل ۳۷- سمپاش توربینی با قابلیت تغییر زاویه بوم



شکل ۳۹- سمپاش توربینی با قابلیت
سمپاشی از کنار

شکل ۴۰- سمپاش توربینی با قابلیت
پاشش سم از پایین به بالا



شکل ۴۱- سمپاش توربینی با
نازل ترکیبی



شکل ۴۲- سمپاش توربینی دارای آرایه
نازل برای سمپاشی از بالا و از کنار با
قابلیت تغییر ارتفاع و زاویه

با استفاده از سمپاش توربینی امکان تمرکز سمپاشی بر روی نواری باریک (سمپاشی نواری) (شکل ۴۳) در باغات و مزارع و یا تامین سطحی وسیع از سمپاشی برای مزارع در هم یا با پوشش سطحی کامل وجود دارد.



شکل ۴۳- سمپاش توربینی ردیفی با
توربین های شعاعی

هم اکنون برخی مدل های این سمپاش برای استفاده در باغات خرما بهینه سازی شده اند اما برای عملکرد مطلوب، لازم است آرایش باغات خرما، پسته و گردو برای استفاده بهتر از ماشین های کشاورزی اصلاح شده و این سمپاش ها برای عملکرد بهینه در باغات، به ویژه باغات خرما که برخی درختان آن تا ۱۲ متر ارتفاع دارند بهینه سازی شوند.

سمپاش خودرو

اساس کار این سمپاش بر مبنای جریان مایع سم توسط پمپ و اتمیزه شدن قطرات سم تحت جریان شدید هوا می باشد. سم به وسیله پمپ به نازل ها منتقل و به صورت قطرات ریز به بیرون پرتاب شده و با جریان هوا اتمیزه و تا مسافت دور پرتاب می شود. از این نوع سمپاش (اونیماک) از قدیم برای مبارزه با سن گندم استفاده می شود. این سمپاش خود دارای چرخ، سیستم انتقال نیرو، موتور و همه تجهیزات لازم برای حرکت می باشد (شکل ۴۴)



شکل ۴۴- سمپاش اونیماک

مشکلات استفاده از سمپاش ها در باغات کشور

مهم ترین مشکلاتی که استفاده از ماشین های کشاورزی به ویژه سمپاش ها را در باغات کشور، به ویژه در باغات خرما محدود می سازد عبارتند از:

۱. فاصله کم بین درختان
۲. آرایش درهم درختان
۳. ارتفاع زیاد درختان
۴. هرس نامناسب یا هرس نشدن درختان و ایجاد مانع برای حرکت تراکتور و ماشین در باغ
۵. سطح ناصاف و ناهموار باغ

۶. وجود جوی آبیاری در باغ

۷. مشکل تردد تراکتور در بین باغات (شکل های ۴۵ تا ۴۹)



شکل ۴۵- وجود ناهمواری و جوی آب در باغات



شکل ۴۶- وجود ناهمواری و جوی آب در باغات



شکل ۴۷- وجود ناهمواری و جوی آب در باغات



شکل ۴۸- آرایش درهم درختان باعث محدود شدن استفاده از سمپاش ها و سایر ماشین ها در باغ می شود



شکل ۴۹- هرس نامناسب باغات باعث ایجاد مشکل در تردد تراکتورها می شود

در باغات خرما در استان کرمان تقریباً در همه باغات خرما دست کم یکی از این مشکلات وجود دارد. در بسیاری از باغات همه مشکلات یاد شده به صورت یکجا وجود دارند و استفاده از ماشین در باغ را محدود و یا غیر ممکن می سازند. فاصله درختان خرما در اکثر باغات حدود ۴ متر است که باید حدود ۱۰ متر باشد. وجود ناهمواری و جوی آب در باغات باعث محدود یا غیر ممکن شدن حرکت تراکتور شده و در بسیاری از موارد باعث برخورد ماشین به درختان و آسیب دیدن یا واژگونی تراکتور می شود. در بسیاری از باغات امکان ورود و تردد تراکتور در بین باغت نیز برای تراکتورها وجود ندارد یا با مشکل همراه است که باید در مدیریت احداث و اصلاح باغات به آن توجه شود (شکل های ۵۰ و ۵۱).



شکل ۵۰- مشکل تردد تراکتور در باغات



شکل ۵۱- مشکل تردد تراکتور در باغات

توصیه ها در مورد سمپاشی در باغات پسته و خرما

- سمپاشی باید در هوای خنک انجام شود، تا از تبخیر سریع سم جلوگیری گردد. بهتر است این کار صبح زود یا در صورت امکان شب هنگام انجام شود.
- سمپاشی نباید هنگام وزش باد تند و آفتاب تند انجام شود، چون موجب بادبردگی و تبخیر سریع سم می شود. رطوبت پایین (کمتر از ۴۰ درصد) و دمای بالا (بالاتر از ۲۵ درجه سانتیگراد) باعث تبخیر شدید ذرات سم خارج شده از نازل ها می شود که از انتقال کامل مواد به سطوح بالایی تاج درخت جلوگیری می کند. سرعت ایده آل باد در زمان سم پاشی بین

۱۰-۲ کیلومتر در ساعت است ولی با این وجود وزش باد با سرعت بین ۱۵-۱۰ کیلومتر در ساعت در صورتی که در جهت موافق باشد مشکلی ایجاد نمی کند.

- سمپاشی باید هنگام رسیدن جمعیت آفت به حد اقتصادی مبارزه انجام شود. در غیر این صورت تعداد دفعات سمپاشی زیاد شده، موجب افزایش هزینه، آلودگی محصول و محیط زیست می گردد.

- استفاده از سمپاش های جدید که برای باغات پسته مناسب سازی شده باشند در اولویت قرار گیرند. کوچک کردن اندازه قطرات سم و قابلیت تنظیم میزان پاشش باعث کاهش چشم گیر میزان مصرف سم و بهینه شدن عملیات می شود.

- با توجه به اینکه آفت یک موجود زنده است و جمعیت آن تحت تاثیر عوامل محیطی قرار دارد نمی توان تاریخ معینی برای سمپاشی تعیین کرد، بنابراین باغداران باید برای تعیین زمان سمپاشی آموزش دیده یا از نظر کارشناسان خبره استفاده نموده و از سمپاشی در زمان های از پیش تعیین شده خودداری کنند.

- یکی از مواردی که باعث ازدیاد مصرف سم می شود زمان نامناسب سمپاشی است. اگر در زمان سمپاشی اشتباه شود به جای آفت، دشمن طبیعی آفت هم از بین خواهد رفت.

- آب مورد استفاده در سمپاش ها باید شیرین باشد زیرا شوری یا Ec بالا و PH نامناسب باعث تجزیه سم می شود. از آنجا که در سموم کشاورزی به غیر از ماده موثر، مواد افزودنی و نگهدارنده نیز وجود دارد و همه این مواد به شوری بالا و PH نامناسب حساس هستند، بنابراین باید در هنگام ساخت محلول آب و سم از آب شیرین استفاده نمود.

به طور متوسط هر ۲۰ هکتار باغ پسته نیاز به یک دستگاه سمپاش اختصاصی دارد تا بتوان در مدت تعیین شده مناسب اقدام به کنترل آفت، به ویژه پسپیل پسته در باغ های پسته نمود. باغداران پسته و به ویژه خرده مالکین به دلیل ضعف بنیه مالی و کم بودن مساحت مالکیتشان، در زمان آلودگی باغ اقدام به اجاره کردن سمپاش می نمایند. متأسفانه اکثر سمپاش های اجاره ای به دلیل محلول پاشی کودهای مایع، انواع حشره کش ها و حتی علفکش ها، علاوه بر خطر پاشیده شدن مواد ناخواسته، نظیر علفکش های خطرناک، روی درختان پسته در اکثر موارد نازل های آنها دچار خوردگی شدید بوده و قطر روزنه خروجی آنها گشادتر از حد استاندارد می باشد. قطر قطرات سم برای حشره کش ها باید بین ۲۰۰ تا ۴۰۰ میکرون باشد. گشادتر شدن روزنه نازل یا افشانک می تواند باعث خروج قطرات با قطر درشتتر شده و قطرات سم به دلیل سنگینی بر روی زمین ریخته (اصطلاحاً شره می کند) و پوشش مناسب را بر روی برگها ایجاد نمی نمایند. دوره سمپاشی در ماه های گرم نباید طولانی باشد که متأسفانه در اکثر موارد نوبت دهی سمپاشهای اجاره ای سبب می گردد تا حتی در مساحت های کوچک، باغدار با تاخیر اقدام به سمپاشی باغ نماید، لذا توصیه می گردد خرده مالکین نیز به تنهایی و یا به روش اشتراکی با همسایه های خود اقدام به خرید سمپاش اختصاصی نمایند.

منابع

۱. شرکت بادله. وبگاه اینترنتی. ۱۳۹۴. <http://www.badelehmachineco.com>.
۲. شرکت توس فدک. وبگاه اینترنتی <http://www.toosfadak.ir>.
۳. فیلم آموزش نحوه کالیبراسیون سمپاش پشت تراکتوری بومدار (۴۰۰ لیتری). ۱۳۹۳. وزارت جهاد کشاورزی، دفتر خدمات و تکنولوژی آموزشی. اداره امور فناوریهای مکانیزه کشاورزی سازمان جهاد کشاورزی استان اصفهان. زمستان ۱۳۹۳.
۴. کشاورزیار. وبلاگ اینترنتی. <http://keshavarzyar.ir/post/۸۵۴>.

۵. منصوری راد، داود. ۱۳۸۶. تراکتورها و ماشین های کشاورزی. جلد دوم. انتشارات دانشگاه بوعلی سینا.

۶. نورعلی زاده، مرتضی. تکنیک های مناسب سمپاشی. انتشارات مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی مازندران.

۷. Grisso, R. B., Hipkins, P., Askew, S. D., Hipkins, L., McCall, D. ۲۰۱۴. Nozzles: Selection and Sizing. Virginia Cooperative Extension, Publication ۰۳۲-۴۴۲.

۸. Petersen, D. ۲۰۱۴. Spray Tips, Droplet size & Calibration. Oregon State University Chemical Applicators Short Course. ۳۰۱۲-۳۶۶-۶۰۵.

۹. anonymous. ۲۰۱۵. A User's Guide to Spray Nozzles. Spraying System Co. North Avenue at Schmale Road P.O. Box ۷۹۰۰ Wheaton, Illinois ۷۹۰۰-۶۰۱۸۹ USA.

۱۰. G.A. Matthews. ۲۰۰۰. Pesticide application methods. ۳rd Edition. Blackwell Science Ltd.