

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

آشنائی با  
سمپاشی  
الکترواستاتیک

نویسنده: صمد برزگر



سازمان جهاد کشاورزی آذربایجان شرقی  
حوزه ترویج و نظام بهره‌برداری

[www.insectology.ir](http://www.insectology.ir)

● شناسنامه نشریه :

– عنوان نشریه: آشنائی با سمپاش الکترواستاتیک

– نام نویسنده : صمد برزگر (محقق مرکز تحقیقات مهندسی جهادکشاورزی آذربایجان شرقی)

– بازنویسی ترویجی : کریم ذوالفقاری

– تهیه و تدوین : واحد رسانه های ترویجی

– ناظر امور هنری و چاپ : فرهاد بوداغ

– ناشر : حوزه ترویج و نظام بهره برداری

سازمان جهاد کشاورزی آذربایجان شرقی

– شمارگان : ۵۰۰۰ جلد

– تاریخ انتشار : بهار ۱۳۸۶

– طراحی و چاپ : کانون تبلیغاتی نجم الثاقب

## مخاطبان نشریه :

- ۱- کشاورزان و باغداران
- ۲- دامداران و گلخانه داران
- ۳- تولید کنندگان سمپاش
- ۴- محققان ، دانشجویان و سایر علاقه مندان

## اهداف آموزشی

کشاورزان و باغداران با مطالعه این نشریه می توانند:

- ۱- با انواع روش های رایج سمپاشی آشنا شوند.
- ۲- به معایب و مزایای روش های رایج سمپاشی آگاهی یابند.
- ۳- با سمپاش الکترواستاتیک آشنا شوند.
- ۴- بین سمپاش های رایج و الکترواستاتیک در موارد مقدار مصرف سم و نشست سم روی هدف سمپاشی مقایسه کنند.
- ۵- با مشخصات و مزایای سمپاش الکترواستاتیک آشنا شوند.

# فهرست

۱	مقدمه
۲	روش های سمپاشی رایج
۴	معایب سمپاش های رایج
۷	مزایای سمپاش های رایج
۸	سمپاش الکترواستاتیک
۱۰	موارد استفاده از سمپاش الکترواستاتیک
۱۱	مشخصات کاربردی هد الکترواستاتیک
۱۳	مقایسه مقدار سم مصرفی سم پاشهای معمولی با سمپاش الکترواستاتیک
۱۴	مقایسه میزان استفاده گیاه از سم
۱۵	توصیه های ایمنی
۱۶	نگهداری دستگاه سمپاش
۱۶	سرویس و نگهداری هد سمپاش

## مقدمه

براساس گزارش متخصصان سازمان جهانی خواروبار کشاورزی سازمان ملل (فائو)، حدود ۳۳ درصد از محصولات کشاورزی در اثر خسارت آفات، بیماریها و علفهای هرز از بین می‌رود. از این مقدار ۱۳ درصد آن مربوط به خسارت حشرات و کنه‌ها، ۱۲ درصد خسارت متعلق به بیماریها و ۸ درصد از آن علفهای هرز است. روش‌های مختلفی برای کنترل آفات، بیماریهای گیاهی و علفهای هرز وجود دارد که عبارتند از: کنترل شیمیایی، فیزیکی، مکانیکی، زراعی (رعایت تناوب، انتخاب گونه مقاوم، شخم و ...)، ژنتیکی و تلفیقی. با استفاده از روش‌های کنترل شیمیایی و بیولوژیکی، تلفات محصولات کاهش می‌یابد. اما هزینه استفاده از روش‌های شیمیایی بسیار بالا بوده و از طرفی در محیط زیست ما پراکنده می‌شود. در روش‌های سمپاشی معمولی حدود ۶۰ تا ۷۰ درصد سم هدر می‌رود. با در نظر گرفتن راندمان پایین سم پاشی و آلوده نمودن محیط زیست، استفاده از سموم در جهت مبارزه با آفات و بیماریها، امری اجتناب‌ناپذیر است. در هنگام استفاده از سموم شیمیایی، بادبردگی سموم، محیط زیست را آلوده می‌کند. آلودگی محیط زیست، باعث بهم خوردن تعادل در طبیعت می‌شود و حشرات مفید، طفیلی‌ها و ناقلین گرده‌های گیاهی را نابود می‌سازد. با استفاده از ادوات و روش‌های جدید میتوان با مقدار کمی سم استفاده بیشتری را برد، همچنین میزان بادبردگی و اثرات منفی بقایای سموم را کاهش داد، نفوذ مؤثر سموم به داخل گیاهان را فراهم ساخت، پوشش کامل و یکنواخت محلول سم بر روی گیاهان ایجاد کرد و بالاخره از گیاه سوزی در اثر ایجاد لکه‌ها و قطرات درشت سم جلوگیری کرد. بر همین اساس جهت توسعه و مکانیزه نمودن بخش کشاورزی و نیز کاهش هزینه‌های واردات سم و از همه مهمتر جلوگیری از آلودگی محیط زیست و دستیابی به اهداف کشاورزی پایدار و...، هد الکترواستاتیک که سیستمی نوین برای مبارزه با آفات و بیماریهای گیاهی است، معرفی میگردد.

## روشهای سمپاشی رایج

سمپاشی محصولات کشاورزی، با روشهای متفاوتی صورت می‌گیرد. این روش‌ها براساس نوع پاشیدن سم به شرح زیر تقسیم بندی می‌شوند.

### ۱- پودری پاش‌ها

این دسته از سمپاش‌ها، سم را به صورت پودر در قطرات بسیار ریز پخش می‌کنند و در اشکال مختلف دستی، پستی استوانه‌ای، پستی کتابی، چرخ‌دار موتوری، پشت تراکتوری و غیره وجود دارند.



● شکل ۱ - پودری پاش پستی موتوری

### ۲- ذره‌ای پاش‌ها

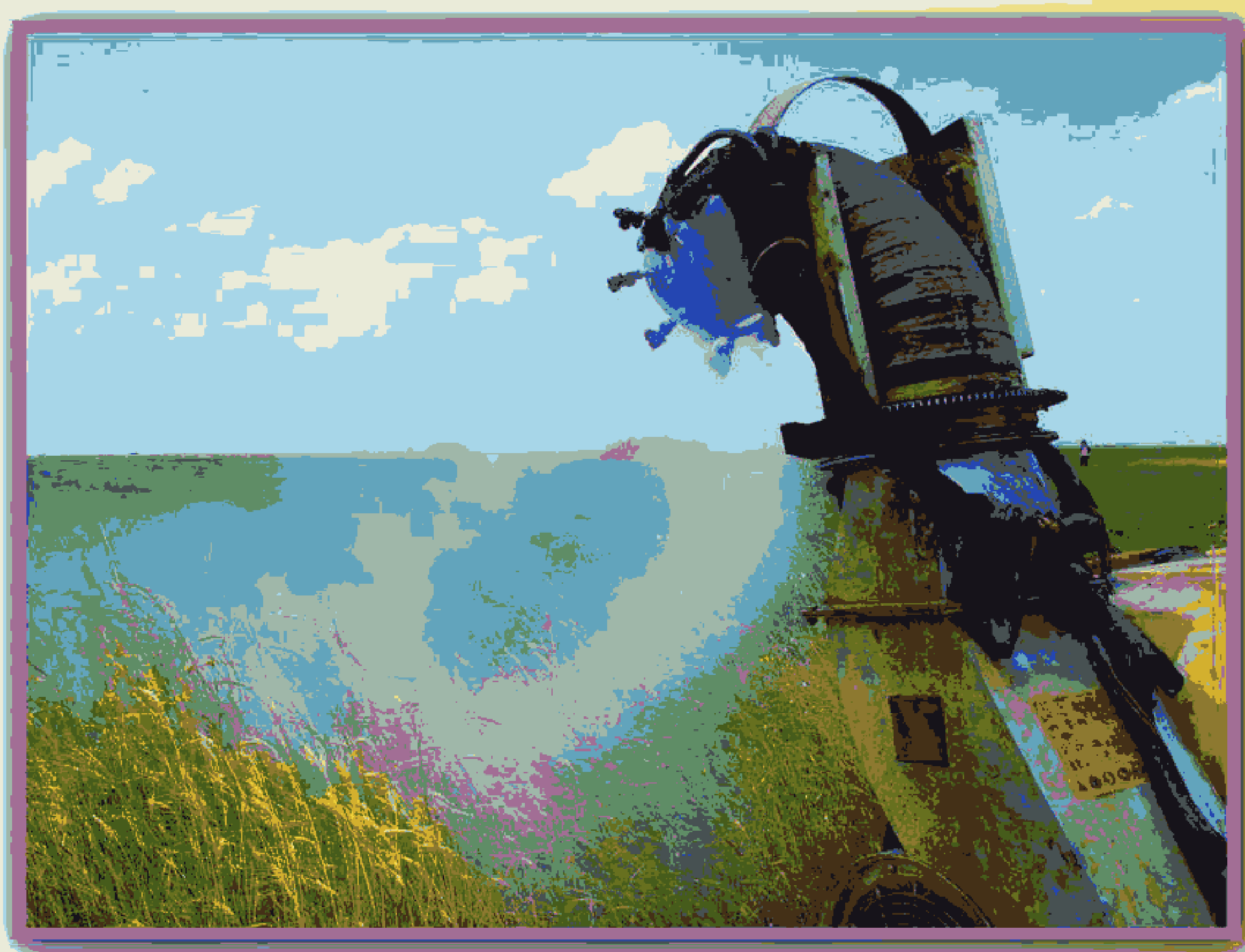
ذره‌ای پاش‌ها محلول سم را با استفاده از جریان هوای تحت فشار، قطرات سم را بسیار ریز پخش می‌کند. نشست قطرات سم در روی گیاهان در این روش بیشتر است.



● شکل ۲ - ذره‌ای پاش پستی معمولی

### ۳- مه پاش ها

در این روش سم به صورت مه پخش می شود. مه پاش ها عمدتاً برای پخش حشره کش ها و بعضی قارچ کش ها بکار می روند. موارد کاربرد مه پاش ها، اغلب در محیط های سر بسته است و شامل: انبارها، گلخانه ها، کشتی ها و مزارع سرپوشیده و محصور می باشد. ذرات مه کوچک بوده و به علت آنکه توسط باد جابه جا می شوند، روی گیاه دوام ندارند.



● شکل ۳- مه پاش کششی

### ۴- گردپاش ها

گردپاش ها ساختمان ساده تر از بقیه سمپاش ها دارند و سیستم کار آنها شبیه به ذره ای پاش ها است.

گاهی سموم گردی شکل به خاطر بادبردگی و نشست سم روی گیاه چندان مورد استفاده قرار نمی گیرند ، ولی گاهی پیش می آید که استفاده از سموم به شکل مایع مؤثر نخواهد بود، علی الخصوص در پوشش کامل و نفوذ سم به داخل شاخ و برگ گیاهان ، که در این گونه موارد، گردپاش ها ترجیح داده می شوند.

## معایب سم پاش های رایج

سمپاش های متداول که تاکنون به آنها اشاره شد دارای اشکالاتی هستند که در زیر تعدادی از آنها توضیح داده شده است.

### ۱- باد بردگی و آلودگی محیط زیست

بادبردگی یا نشست قطرات سم به خارج از هدف در داخل یا خارج مزرعه، مساله ای است که بایستی به آن توجه کرد و در جهت کاهش آن گام برداشت. این مساله دارای اشکالات زیر است:

- ✓ میزان سم مصرفی برای واحد سطح افزایش می یابد و مقدار کمتری از آن به هدف مورد نظر می رسد، لذا از نظر اقتصادی، بازده سمپاشی کاهش می یابد.
  - ✓ باعث آلودگی محیط زیست می گردد که در نتیجه آن سلامتی انسانها و دامها تهدید می گردد.
  - ✓ به گیاهان حساس مزارع مجاور آسیب می رساند.
  - ✓ حشرات مفیدی را که نقش اساسی در گرده افشانی دارند، از بین می برد.
- چنانچه در شکل زیر نشان داده شده است در سمپاشی معمولی ۱۶ درصد سم در دسترس گیاه و ۵۱ درصد به زمین و ۳۳ درصد به خارج از هدف مورد نظر جذب می شود. بنابراین قسمت اعظم سم از دسترس گیاه خارج شده و باعث آلودگی محیط زیست می گردد.



● شکل ۴- میزان نشست سم در سمپاشی های معمولی



۲- عدم پوشش کامل و یکنواخت سطح مورد سمپاشی عامل تعیین کننده در عملیات سمپاشی ، پوشش کامل و یکنواخت هدف سمپاشی شده می باشد. در سمپاشی به روشهای متداول، میزان نشست سم روی برگهای بالایی و برگهای پایینی فرق می کند. قسمت‌های پایین بوته‌ها به دلیل رطوبت زیاد و سایه‌دار بودن، محل تجمع آفات و امراض می‌باشند، در حالیکه مقدار سمی که به آفت اصابت می‌کند محدود است، زیرا قسمت‌های بالایی بوته‌ها مانع رسیدن سم به آفت می‌گردند. میزان سمی که روی سطح فوقانی برگ نشست می‌کند بیشتر از میزان سمی است که روی سطح تحتانی برگ نشست می‌یابد، بطوریکه قابل مقایسه باهم نیستند.



شکل ۵- برخورد قطرات سم با قسمت فوقانی برگ

و عدم پوشش قسمت زیری

در سمپاشی های معمولی ، به دلیل بادبردگی قطرات بسیار ریز، کیفیت نشست ذرات سم یکنواخت نیست، بطوریکه قطرات درشت بر روی سطح گیاه تشکیل لکه های بزرگی را می دهند، در حالیکه مبارزه با بیماریهای گیاهی بوسیله قارچ کش ها بدون پوشش کامل سطح مورد نظر امکان پذیر نیست، زیرا قارچ می تواند در شرایط مساعد به همه نقاط و تمام سطح گیاه نفوذ کند.

### ۳- گیاه سوزی

در سمپاشی های رایج ، سم بطور یکنواخت روی گیاه پخش نمی شود. غالباً قطرات درشت باهم تماس پیدا کرده و قطرات درشت تر را تشکیل می دهند. این قطرات درشت باعث گیاه سوزی خواهند شد. گیاه سوزی ممکن است مربوط به خاصیت شیمیائی سم باشد و یا بوسیله عوامل فیزیکی مثل قطرات سم باشند که مانند یک عدسی کوچک عمل کرده و اشعه ماوراء بنفش خورشید را در یک نقطه جمع نموده و باعث سوختن برگ می شوند ، راه حل این مشکل نیز استفاده از قطرات ریز می باشد.



● شکل ۶- گیاه سوزی در اثر نشست قطرات درشت سم روی برگها

#### ۴- ضایعات زیاد محصول

چون در سمپاشی های معمولی ، برای رسیدن به حداکثر بازدهی، مقدار سم را بیش از مقدار تعیین شده بکار می برند، مواد شیمیائی روی گیاهان مشاهده می گردد. این امر عوارض جانبی و بعدی بسیاری داشته و در سلامتی و ایمنی مصرف کنندگان یعنی انسانها و دامها اثر منفی خواهد داشت. اگر به این مسأله توجه کنیم ، بایستی بخش اعظمی از محصولات کشاورزی سمپاشی شده را دور ریخته، که این امر به معنای ضایعات زیاد محصول است.

#### ۵- تلفات زیاد محلول سم

در سمپاشی های رایج به علت نشست سم بر روی اهداف غیرآفت از جمله خاک مزرعه، شاسی های ساختمان گلخانه ها و حتی شخص سمپاشی کننده ، از دسترس گیاهان خارج می گردد.

#### مزایای سمپاش های رایج

مزایایی که برای سمپاش های رایج در نظر گرفته اند:

✓ سادگی ساختمان سمپاش

✓ در دسترس بودن

✓ ارزان قیمت بودن

## سمپاش الکترواستاتیکی

سمپاش های الکترو استاتیک از ادوات جدید کشاورزی هستند که از آخرین فن آوری های دنیا استفاده شده است . در این سیستم قطرات سم به ذراتی بسیار ریز (حدود ۵۰ میکرون) تبدیل می شود. ذرات در میدان مغناطیسی قرار گرفته و در نهایت باردار می شود . ذرات بوجود آمده مانند دو قطب همنام آهن ربا یکدیگر را دفع می نمایند . در این حالت اندامهای گیاهان با ذرات سم غیر همنام بوده و یکدیگر را جذب می نمایند و در نتیجه ذرات سم روی سطح برگها می نشینند. بعد از اینکه سطح رویی برگها از سم پوشیده شد ذرات سم به سطح زیرین برگها جذب می شود. این امر باعث می شود تا یک لایه یکنواخت سم تمامی اندامهای گیاهان را با سم آغشته نماید. همانطوریکه در شکل پائین دیده می شود ذرات باردار سم بصورت لایه ای یکنواخت سطح بالایی و زیری گیاهان را تحت پوشش قرار می دهد.



● شکل ۷- جهت حرکت قطرات باردار سم در مجاورت برگ و تشکیل کمربند الکترواستاتیکی

چنانکه گفته شد سمپاش های الکترواستاتیک سم را بصورت ذرات بسیار ریز و باردار تبدیل می کند . بنابراین پدیده گیاه سوزی بوجود نمی آید و بازده نشست سم روی گیاه بیشتر و هدر رفت سم کمتر است. استفاده از سمپاش های الکترواستاتیک باعث کاهش هزینه خواهد شد ، زیرا با صرفه جوئی در مصرف مواد شیمیائی در حد ۲۵ درصد و زمان لازم جهت سمپاشی به میزان ۳۰-۵۰ درصد کاهش می یابد. از دیدگاه فنی ، سمپاش های الکترواستاتیک گرچه پیچیده هستند ، اما ساختمان ساده ای دارند. کاربردشان آسان بوده و عملیات نگهداری دستگاه کاهش یافته و کمتر به تعمیر و رفع عیب نیاز خواهند داشت.



● شکل ۸- هد سمپاش الکترواستاتیک

## موارد استفاده از سمپاش الکترواستاتیک

از سمپاش الکترواستاتیک می توان برای سمپاشی مزارع استفاده کرد. به ویژه در مزارع گندم و جو برای مبارزه با سن گندم و در مزارع پنبه و چغندر، شالیزار و صیفی جات برای از بین بردن علفهای هرز مزارع کاربرد دارد. همچنین می توان باغات میوه پاکوتاه را با این دستگاه سمپاشی کرد.



● شکل ۹ - کاربرد سمپاش الکترواستاتیک در مزرعه

## مشخصات کاربردی هد الکترواستاتیک

طول پاشش ذرات باردار سم	۴/۵ متر
عرض پخش سم	۲ متر
میزان مصرف سم	۵۰۰-۱۲۰ میلی لیتر در دقیقه
اندازه ذرات سم	۶۰-۱۲۰ میکرون
وزن هد	۴۵ گرم
طول و عرض	۲۵ سانتی متر در ۱۱ سانتی متر
برق مصرفی	برق سرشمع موتور
ضمائم	دسته هدایت و شیر قطع و وصل سم
قابلیت نصب	روی تمام سمپاش‌های موتوری پشتی بادی

## مزایای سمپاش الکترواستاتیک

- ۱- ساختمان ساده با کاربرد آسان
- ۲- کاهش مصرف سم به میزان «یک پنجم» نسبت به سمپاش‌های رایج پشتی
- ۳- کاهش مصرف آب به میزان «یک سوم» تا «یک پنجم» نسبت به سمپاش‌های رایج پشتی
- ۴- کاهش آلودگی خاک و آب در اثر کاهش بادبردگی قطرات ریزسم
- ۵- نشست همزمان قطرات سم بر روی برگها و ساقه گیاه به واسطه باردار کردن قطرات سم

۶- پوشش پشت و روی برگ‌ها : اغلب آفات به هنگام روز در قسمت‌های پشت برگ‌ها مخفی می‌شوند که با سمپاشی معمولی احتمال از بین رفتن آنها بسیار کم است ولی در حالت سمپاشی الکترواستاتیک قسمت‌های پشت برگ نیز به سم آغشته می‌شوند.

۷- کاهش میزان گیاه‌سوزی برگ‌ها

۸- افزایش نشست قطرات سم بر روی شاخ و برگ گیاهان از ۲۰ درصد در سمپاشی معمولی به ۸۰ درصد در سمپاشی الکترواستاتیک

۹- استفاده از برق سر شمع و عدم نیاز به منبع تغذیه خارجی و یا باتری

۱۰- پشتیبانی فنی و تأمین قطعات در اسرع وقت

۱۱- قابلیت نصب هد الکترواستاتیک بر روی کلیه سمپاش‌های پشته موتوری



● شکل ۱۰- سمپاشی مزرعه با سمپاش الکترواستاتیک



## مقایسه مقدار سم مصرفی سمپاش های معمولی با سمپاش الکترواستاتیک

بررسی کارشناسان در مزارع مختلف نشان می دهد که سمپاش های الکترواستاتیک نسبت به سمپاش های رایج ، مصرف سم را به میزان «یک پنجم» کاهش می دهد. به عبارت دیگر سمپاش های الکترواستاتیک مصرف سم را از ۱۰۰ لیتر به ۲۰ لیتر کاهش می دهند.

همچنین زمان لازم برای سمپاشی هر هکتار مزرعه ۳ ساعت و ۱۰ دقیقه است که نسبت به سمپاش های معمولی کمتر است.

### ● شکل ۱۲

نشست قطرات اسپری شده  
بر روی زمین و نقاط غیر هدف.



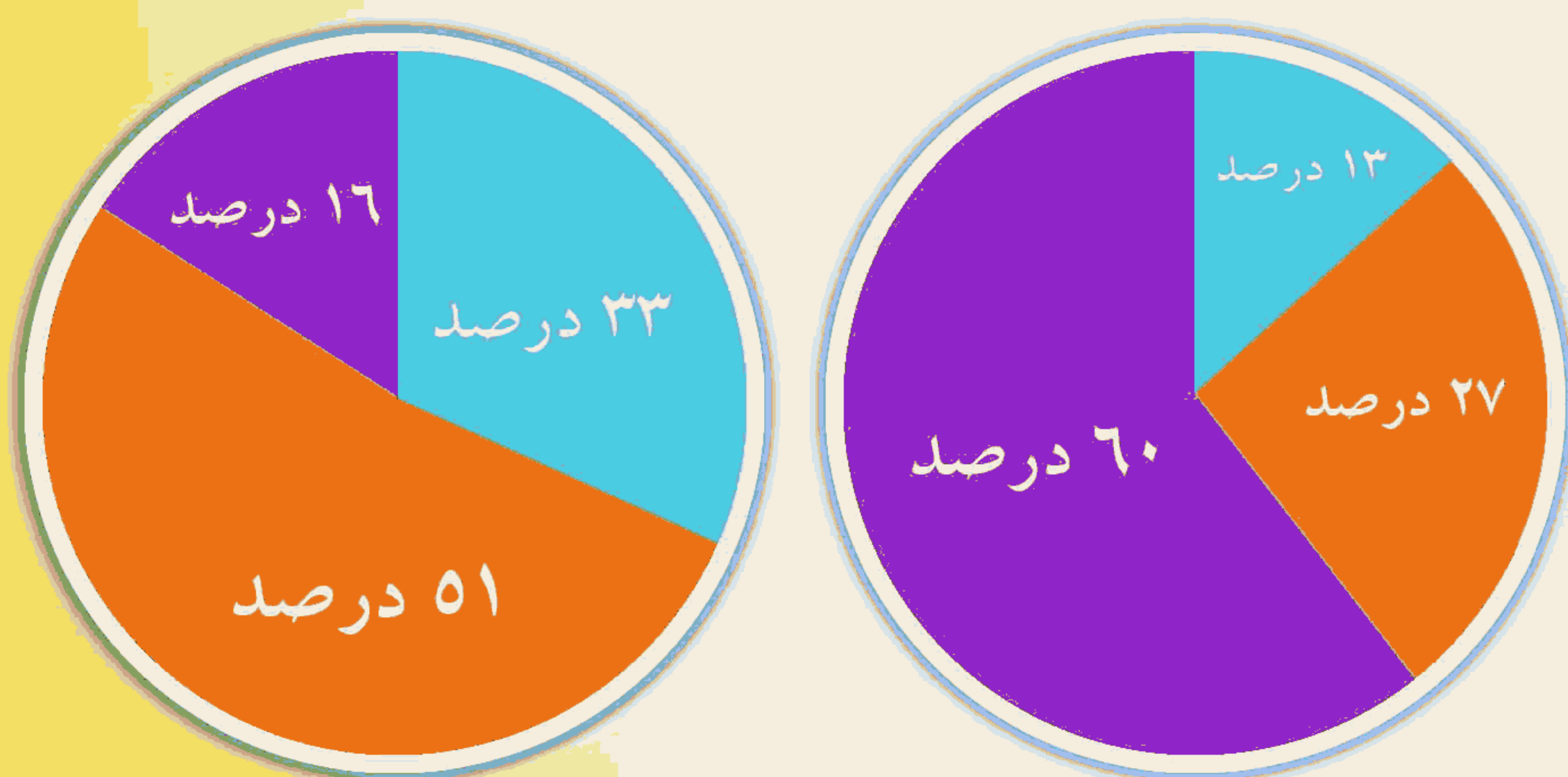
سمپاش معمولی



سمپاش الکترو استاتیک

## مقایسه میزان استفاده گیاه از سم

در شکل زیر مقایسه ای بین میزان پاشش سم بر روی گیاه، زمین و خارج از محیط گیاه به روش سمپاش های الکترواستاتیک و سمپاش های رایج انجام گرفته است. چنانکه شکل زیر نشان می دهد در روش الکترواستاتیک ۶۰ درصد و در روش های مرسوم ۱۶ درصد سم روی گیاه جذب می شود. همچنین در روش الکترواستاتیک ۱۳ درصد و در روش های مرسوم ۳۳ درصد سم روی زمین می نشیند و در روش الکترواستاتیک ۲۷ درصد و در روش های مرسوم ۵۱ درصد خارج از هدف (سایر گیاهان) جذب می شود.



● شکل ۱۱- مقایسه میزان نشست قطرات سم در دو روش

سمپاش الکترواستاتیک و سمپاش معمولی

## نتیجه:

با روش سمپاشی متداول گاهی فقط تا ۲۰ درصد محلول سم به هدف می‌رسد، در حالیکه با استفاده از سمپاشی الکترواستاتیکی این میزان به ۸۰ درصد افزایش می‌یابد.

استفاده از سمپاش‌های الکترواستاتیک باعث صرفه‌جویی در مواد خالص شیمیایی کلاً به میزان ۲۵ درصد و صرفه‌جویی در نیروی کار در ارتباط با زمان لازم جهت سمپاشی به میزان ۵۰-۳۰ درصد می‌شود.

## توصیه‌های ایمنی

- ▶ هرگز به موتور در حال کار یا قبل از سرد شدن کامل، مواد سوختنی اضافه نکنید، ضمناً در صورت مشاهده چکه کردن بنزین، دستگاه و ظرف بنزین را از محوطه خارج نموده و هرگز جرقه تولید نکنید.
- ▶ توجه داشته باشید که هرگز از منبع سم دستگاه سمپاش جهت ذخیره‌سازی سم استفاده نگردد.
- ▶ بمنظور جلوگیری از آلودگی بدن، دست و صورت، همیشه هنگام سمپاشی از لباس کار راحت و مناسب و نیز ماسک و عینک استفاده کنید.
- ▶ چنانکه از دستگاه سمپاش برای از بین بردن علفهای هرز استفاده نموده‌اید، به منظور از بین بردن اثر سم علف‌کش، لازم است نسبت به تعویض مخزن سم و قطعاتی که با سم تماس دارند اقدام نمائید.

## نگهداری دستگاه سمپاش

- ✓ بعد از اتمام فصل سمپاشی ، مخزن سم و بنزین را کاملاً خالی کنید و دستگاه سمپاش را کاملاً با آب و مواد پاک کننده بشوئید.
- ✓ شیر بنزین را ببندید و اجازه دهید موتور سمپاش شما تا زمانیکه لوله و کاربراتور خالی از بنزین می شود کار کند . سپس زمانیکه پیستون در بالاترین نقطه حرکت خود درون سیلندر قرار دارد، شمع را باز نموده و به اندازه ۱ الی ۲ سانتی متر مکعب روغن موتور درون سیلندر ریخته، مجدداً شمع را در محل خود قرار داده و محکم نمایید، در این حالت با کشیدن استارت جدار داخلی سیلندر روغنکاری شده و از زنگ زدگی جلوگیری می شود.
- ✓ از قرار دادن دستگاه در محلی که بشدت سرد و خنک و یا آفتاب شدید داشته باشد خودداری نمائید.

## سرویس و نگهداری هدسمپاش

- ✓ بعد از اتمام فصل سمپاشی هد سمپاش را کاملاً با آب و مواد پاک کننده بشوئید.
- ✓ پروانه های جلو، عقب و متحرک را تمیز کرده تا برای فصل سمپاشی بعدی آماده باشند.
- ✓ در صورت زنگ زدن بلبرینگ و آسیب دیدگی قطعات هد به تعویض آنها اقدام گردد .