ارزیابی و مقایسه دو روش سمپاشی الکترواستاتیکی و میکرونر با روش رایج در باغات سیب مرسوم و پاکوتاه ارومیه

فرید امیرشقاقی
بخش تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی آذربایجان غربی

چکیده

این تحقیق به منظور بررسی وضعیت سمپاشی رایج و مقایسه آن با روش‌های سمپاشی الکترواستاتیکی و میکرونر در باغ سیب مرسوم با فواصل درختان ٦×٦ متر و باغ سیب پاکوتاه با فواصل درختان ٤×۳ متر در قالب طرح پایه بلوکهای کامل تصادفی در سه تکرار در طی دو سال در شهرستان ارومیه اجرا شد. نتایج حاصل نشان داد که از نظر یکنواختی تعداد و پوشش قطرات در پشت برگها، سمپاش الکترواستاتیک از دو سمپاش دیگر به نحو مطلوبی بهتر بود. توزیع غیریکنواخت و قطرات درشت و غیر یکسان در سمپاش لانس‌دار در پشت و روی برگ‌ها مشهود بود. از نقطه نظر میزان محلول مصرفی در هکتار، نتایج تجزیه واریانس مرکب در هر دو باغ سیب مرسوم و پاکوتاه در سطح ۱٪ و اثرات متقابل در سطح ۵٪ معنی دار بودند و نتایج مقایسه میانگین‌ها نشان داد در باغ مرسوم، سمپاش های میکرونر با ۱۳۳/۳ لیتر در هکتار و الکترواستاتیکی با ۱٥٦/۹ لیتر در هکتار و نوع لانس‌دار با ۱٦۲۹/٥ لیتر در هکتاربودند، هم‌چنین در باغ پاکوتاه، سمپاش میکرونر با ۱۹٥/۸لیتر در هکتار، سمپاش الکترواستاتیکی با ۱۷۷/۷ لیتر در هکتار و سمپاش لانس‌دار با ٤۱۲/٤ لیتر در هکتار بودند. مزیت عمده در سمپاش میکرونر، ایجاد ذرات ریز و کاملا یکنواخت و در سمپاش الکترواستاتیکی، پوشش کامل پشت و سطح برگ درختان بود.

واژه‌های کلیدی

باغات سیب، سمپاشی، الکترواستاتیک، میکرونر، لانس‌دار

مقدمه

کنترل آفات و بیماری‌ها یک عامل اساسی در اغلب باغات می‌باشد که روز به روز هزینه‌بر می‌شود. باغداران خواستار افزایش کارائی روش‌های سمپاشی می‌باشند و با توجه به افزایش هزینه‌های آفت‌کش‌ها، کارگری و غیره، توجه به بهبود بازده نشست قطرات سم، کاهش بادبردگی و عملکرد سمپاش‌ها ضروری می‌باشد (۸). در جهت بهبود روش کاربرد آفت‌کش‌ها و مصرف بهینه سموم و جلوگیری از آلودگی محیط زیست، دست اندرکاران و اندیشمندان، دو روند اساسی ذیل را مدنظر قرار داده‌اند:

۱- اصلاح ادوات: در این حالت اهمیت بیشتری به اصلاح طراحی قطعات سمپاش داده می‌شود که عمدتاً دربرگیرنده کنترل کننده‌های مهندسی برای کاهش آلودگی، طراحی و ساخت افشانک‌های مناسب می‌باشد و بهینه سازی مصرف سم با حداقل هزینه مدنظر می‌باشد.

۲- بهبود فناوری: قطرات سم در سمپاش‌های مرسوم، بطور عمده روی قسمت‌های فوقانی سطوح افقی در اثر نیروی ثقل و یا در روی سطوح عمودی بوسیله سرعت و جابجائی در جریان‌های هوا، حول هدف می-نشینند. دانشمندان و سازندگان ادوات، امکان کاربرد سایر نیروها را برای افزایش بازده عملی بررسی کرده‌اند. امروزه کاربرد فناوریهائی که استفاده موثر از مقادیر کم مواد شیمیائی را عملی ساخته و اثر منفی بقایای این سموم را کاهش می‌دهند، به مثابه عواملی برای به حداقل رساندن مسائل مبتلابه در استفاده از این مواد اهمیت زیادی پیدا کرده‌اند (۹).

در دهۀ ۱۹٦۰ تکنیک‌هائی برای باردار نمودن ذرات ریز سموم مایع پخش شده از افشانک مخروطی توسعه پیدا کرد. هدف اصلی از باردار کردن سموم پخش شده مایع یا گردی شکل عبارت از افزایش درصد نشست سم بر روی سطوح گیاه بود. نیروی الکترواستاتیکی عموماً بر ذرات بزرگ تاثیری ندارد و خط سیر اساسی ذره از وسیله پخش به هدف را تحت تاثیر قرار نمی‌دهد. باردار کردن سموم گردی شکل، کنترل حشرات و بیماری‌های متعدد زیادی از گیاهان مختلف را بهبود بخشیده است. بازده افزایش یافته نشست سم، خصوصاً برای ذرات کوچک، مقادیر بادبردگی را کاهش داده است (۳).

باردار کردن الکترواستاتیک قطرات کوچک، بعنوان یک روش ممکن برای افزایش نشست قطرات کوچک می باشد. جریان الکتریسیته باعث می‌شود که محلول سم بطور پیوسته از افشانک خارج گردد. در استفاده از سمپاش‌های الکترواستاتیکی در گلخانه‌ها، مشاهده شد که بخشی از سموم روی اهداف غیر گیاهی پاشیده می‌شوند. شاید جای شگفتی باشد که در سمپاشی به روش مرسوم، فقط ۲۰٪ قطرات سم به گیاهان موردنظر می‌رسند و از این میان فقط ۱٪ به سطوح زیرین برگها، اصابت می‌کنند، ولی مسئله این است که در دو نوع سمپاشی، توزیع سم چگونه است و بقیه سم کجا می‌رود. بررسی‌ها نشان دادند که فقط ۱٦٪ قطرات سم در روش هیدرولیکی روی اهداف اصلی پاشیده می‌شوند، در حالی‌که این مقدار در سمپاش های الکترواستاتیکی ٦۰٪ است و اختلاف چهار برابری را در بازده نشان می‌دهد. در گزارش دانشگاه کالیفرنیا آمده است که میزان مصرف سموم در سمپاش‌های الکترواستاتیکی تا سه برابر سمپاش‌های هیدرولیکی کاهش می‌یابد (۲).

یکی از مهمترین فناوریهای جدید سمپاشی در جهان استفاده از صفحات و محفظه‌های چرخان است که در این روش بر خلاف روش محلول تحت فشار، قطر ذرات سم مشابه و یکنواخت بوده و با تغییر دور صفحه به راحتی می‌توان قطر ذرات را به حد مورد نیاز رسانید. این سمپاش با استفاده از یکنواختی قطر ذرات و ریز بودن آنها می-توان محلول مصرفی در هکتار را تا دهها برابر کاهش داده و در عین حال از بوجود آمدن ذرات خیلی ریز یا خیلی درشت ناخواسته که موجب تلفات شدید محلول سمی می‌گردد جلوگیری نمود (٤).

ابرپاش یا میکرونر مهمترین قسمت سمپاش با صفحات چرخان بوده و در این بخش ذرات ریز و یکنواخت محلول سمی بوجود می‌آید. ساختمان آن به گونه‌ای است که یک صفحه چرخان فنجانی در وسط آن قرار داشته و توسط

یک عدد موتور برقی با ۲۰۰۰ تا ٦۰۰۰ دور در دقیقه می چرخد و محلول سمی توسط افشانک در وسط فنجان چرخان رها شده و به ذرات بسیار ریز و یکنواخت تبدیل می‌شود (۵).

استفان از دانشگاه ایالتی سیدنی اظهار داشته است که سمپاش‌های دیسکی اولین بار در سال ۱۹۷۰ قابل دسترسی بوده است. در این سمپاش‌ها مقدار آب مورد نیاز معمولا کمتر از ۱۰ لیتر در هکتار می باشد. یک واحد آنها با عرض کار ۱/۲ متر و سرعت پیشروی یک متر بر ثانیه، حدود ۰/۵ هکتار در ساعت را تحت پوشش قرار می دهد. الگوی پاشش این سمپاش‌ها معین نمی‌باشد (۱۱).

دیوید از دانشگاه مریلند در گزارشی تحت عنوان فناوری سمپاش های با حجم کم (LV) و با حجم زیاد (HV) آورده است که سمپاش های نوعLV با کنترل اندازه قطرات بین۳۰۰-۲۰۰ میکرون میزان بادبردگی را کاهش می‌دهند علاوه بر آن با کاهش مصرف انرژی هزینه های تولید را پایین می‌آورند (۸).

باری از دانشگاه ایالتی داکوتای شمالی اظهار نموده است که استفاده از صفحات دوار و رفت و برگشتی در عملیات سمپاشی میزان بادبردگی را کاهش می‌دهد. این سمپاش‌ها با استفاده از سامانه‌های مکانیکی بجای فشار هیدرولیکی قطرات سم را توزیع می نمایند. در این سمپاش‌ها حجم کمی از محلول سمی در فشار پایین به رگبار عظیم با قطرات یکنواخت تبدیل می شود. اندازه قطرات توسط سرعت چرخش صفحه کنترل می شود این سامانه‌ها دقیق بوده و می‌توانند بر روی سمپاش‌های پشتی و تراکتوری نصب گردند از طرفی بخاطر قابلیت نصب آنها به صورتی عمودی و افقی می توانند محدوده وسیعی از عرض پاشش را ایجاد نمایند (۷).

پیکستون از دانشگاه ایالتی اکلاهاما اظهار نموده است که در سمپاش‌های مجهز به صفحات دوار اندازه قطرات یکنواخت می‌باشد توان چرخش این صفحات از موتورهای هیدرولیکی و یا الکتریکی تامین می‌شود و بجای افشانک و پمپ از صفحات دوار استفاده شده است. این سمپاش‌ها می‌توانند به صورت پشتی، کششی و یا سوار باشند در این سمپاش‌ها با تغییر دور صفحات می توان اندازه قطرات را تغییر و بادبردگی را کاهش داد (۱۰).

با توجه به موارد فوق یک تحقیق کاربردی در زمینه وضعیت سمپاشی در باغات سیب ضروری بود تا با توجه به شرایط موجود و بررسی مسائل و مشکلات سمپاش‌های رایج، در عین حال فناوریهای جدید را مورد آزمون و ارزیابی قرار داده و اقدامات عملی متناسب با شرایط کشاورزی کشور و بهره برداران با توجه به سیاست های توسعه پایدار انجام داد.

مواد و روشها

طبق آمار سال زراعی ۸٦- ۱۳۸۵، مساحت اراضی زیر کشت زراعی و باغی استان آذربایجان غربی در حدود ۷۹۷ هزار هکتار، مساحت اراضی زیر کشت زراعی استان ٦۹٤ هزار هکتار و مساحت اراضی زیر کشت باغی استان ۱۰۳ هزار هکتار بود. تولیدات باغی استان در حدود ۱/۲ میلیون تن بوده که عمده ترین تولیدات استان در محصولات باغی سیب و انگور می باشند. استان آذربایجان غربی هم اکنون با داشتن سطح باغات سیب بارور در حدود ٤۵ هزار هکتار و۸۵٦ هزار تن تولید، مقام اول را در کشور به خود اختصاص داده است. از نظر پراکنش، ٤٦٪ از باغات سیب استان در ارومیه قرار گرفته است (۱).

محل اجرای تحقیق، باغات اطراف شهرستان ارومیه انتخاب گردید. متوسط میزان بارش منطقه ۳۸۰ میلیمتر و متوسط درجه حرارت منطقه حدود ۱۰ درجه سانتیگراد بود. رطوبت نسبی منطقه حدود ٦۰٪ و متوسط سرعت باد منطقه حدود ۳/٤ متر بر ثانیه، متوسط ارتفاع منطقه ۱٤٥۰ متر از سطح دریا و دارای خاک کلاس درجه یک با حاصلخیزی بسیار بالا بوده و در مختصات جغرافیائی ´۱۰-°٤٥ طول شرقی و ´٢٤-°۳۷ عرض شمالی واقع شده بود.

سمپاش الکترواستاتیکی مورد استفاده از مرکز تحقیقات مهندسی جهاد تبریز و سمپاش میکرونر از شرکت ماشین کاشت فارس تهیه شد. سمپاش مرسوم از نوع لانس‌دار پشت تراکتوری بود. نوع سم بکار رفته دیازینون مایع و زمان اجرای عملیات ماه‌های خرداد، تیر و مرداد سالهای ۸۷-۱۳۸٦ بود. جهت اجرای تحقیق، هر تیمار شامل هشت درخت و طرح آماری در قالب طرح پایه بلوکهای کامل تصادفی در سه تکرار اجرا شد. جهت اجرای تحقیق دو باغ سیب رایج با فواصل درختان ٦×٦ متر(۲۷۷ درخت در هکتار) و باغ سیب پاکوتاه با فواصل درختان ٤×۳ متر (۸۳۳ درخت در هکتار) انتخاب شدند. عوامل مورد ارزیابی عبارت بودند از:

- تعیین میزان محلول مصرفی: با توجه با اینکه سمپاشهای الکترواستاتیکی و میکرونر از نوع پشتی بودند، برای تعیین میزان محلول مصرفی پس از انجام عملیات، با استفاده از ظروف مدرج میزان محلول مصرفی در تکرارهای مختلف با دقت بالا اندازه‌گیری شد. در نوع لانس‌دار، با تفاضل حجم مخزن در ابتدا و انتهای عملیات میزان محلول مصرفی در هکتار تعیین شد.

- تعیین یکنواختی پاشش قطرات سم: برای این منظور از کارتهای حساس به آب استفاده شد. این کارت‌ها شبیه کاغذ تورنسل بوده و با برخورد قطرات سم تغییر رنگ می دهند، اندازه آنها ۳×۷ سانتیمتر بوده و نحوه قرارگیری آنها در روی برگ‌ها به فاصله نیم متر از هم و به تعداد ۲۰ عدد در هر درخت در قسمتهای روی و پشت برگهای درختان قرار داده شد و پس از عملیات سمپاشی از نظر یکنواختی پاشش مورد مقایسه قرارگرفت.

- تعیین تعداد قطرات در سانتیمتر مربع: برای انجام این کار در روی کارتهای حساس، نمونه‌ها در ابعاد یک سانتیمتر مربع مشخص گردیده و با استفاده از روش بزرگنمائی و تجزیه تصاویر، تعداد قطرات در آنها تعیین گردیدند.

نتایج و بحث

نتایج حاصل از اجرای تحقیق در طول دو سال به شرح ذیل می باشد:

- **یکنواختی پاشش قطرات:** نتایج بررسی کارتهای حساس نشان داد که در باغ سیب مرسوم (شکل۱) از نظر یکنواختی پخش قطرات در روی برگ‌ها، به ترتیب سمپاش های میکرونر، الکترواستاتیک و لانس دار قرار داشتند. سمپاش مرسوم، دارای توزیع غیریکنواخت در سطح کارتها بود. نتایج یکنواختی قطرات در پشت برگ‌ها در نمونه-ها، ارجحیت نسبی با سمپاش الکترواستاتیک بود. نکته جالب این بود که توزیع غیریکنواخت با همان شدت و بر خلاف انتظار در سمپاش مرسوم ملاحظه گردید که این امر نشان دهنده حجم بالای سمپاشی در تمام سطح درختان بود. سمپاش میکرونر با توجه به نداشتن پمپ و وجود تراکم در سطح درختان از نظر عرض و ارتفاع، قابلیت اندکی در پوشش پشت برگها داشت.

شکل۱- یکنواختی قطرات در انواع روشهای سمپاشی در باغ سیب مرسوم.

بررسی یکنواختی قطرات در باغ سیب پاکوتاه در روی برگ‌ها (شکل۲) نشان داد سمپاش‌های الکترواستاتیک و میکرونر در مقایسه با نوع سمپاشی لانس‌دار ارجح بودند. توزیع غیریکنواخت و قطرات درشت و غیر یکسان در سمپاش لانس دار مشهود بود. از نظر پوشش پشت برگ‌ها، سمپاش الکترواستاتیک از دو سمپاش دیگر به نحو مطلوبی بهتر بود که این امر از نظر علمی به خاطر ایجاد کمربند باردار حول سطح برگها بود (٦). با توجه به ارتفاع و عرض مناسب درختان در سیستم باغات پاکوتاه، کارائی این سمپاش در همپوشانی یکنواخت روی و پشت برگ‌ها قابل توجه بود.

شکل ۲- یکنواختی قطرات در انواع روشهای سمپاشی در باغ سیب پاکوتاه.

تعداد قطرات در سانتیمتر مربع در باغ سیب مرسوم: نتایج تجزیه واریانس مرکب تعداد قطرات در روی و پشت برگ‌ها در باغ سیب مرسوم (جدول۱) نشان داد که تاثیر نوع سمپاش ها در سطح ۱٪ و اثرات متقابل در سطح ۵٪ معنی‌دار بودند. از نظر تعداد قطرات روی برگ‌ها، نتایج مقایسه میانگین تیمارها (جدول۲) نشان داد که تیمارهای میکرونر و الکترواستاتیک با میانگین به ترتیب ۳۱/۱٦ و ۳۰/۳۳ عدد در یک کلاس قرار دارند و از نظر اثر متقابل نیز این دو تیمار برتر بودند و تیمار سمپاشی مرسوم از نظر تعداد قطرات، غیرقابل قبول بود. از نظر تعداد قطرات در پشت برگ‌ها، نتایج مقایسه میانگین تیمارها و اثر متقابل آنها (جدول ۲) نشان داد که تیمار الکترواستاتیک در کلاس a قرار دارد ولی تعداد قطرات کمتر از حد کمینه استاندارد (۳۰-۲۰ قطره در سانتیمتر مربع) بود که علت اصلی این امر، تراکم بالای شاخ و برگ درختان و عدم نفوذ به سطح داخلی آنها بود که در صورت افزایش فشار نفوذ پاشش با نصب پمپ، این امر قابل اصلاح می باشد.

-

جدول۱- نتایج تجزیه واریانس مرکب صفات در باغ سیب مرسوم.

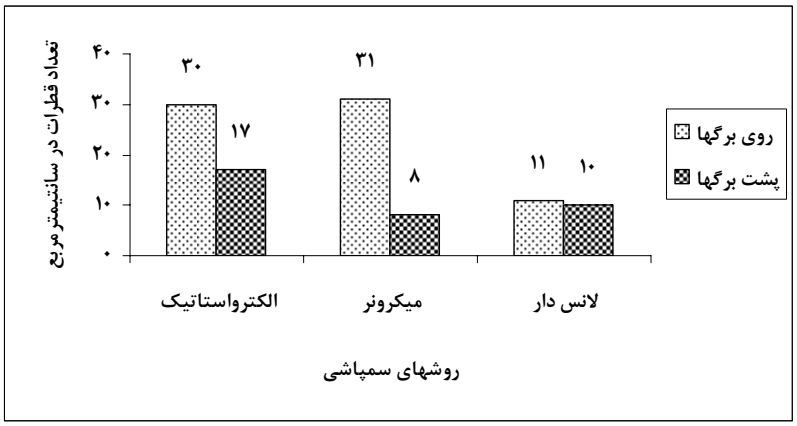
منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات		
		تعداد قطرات در سانتیمتر مربع (روی برگ)	تعداد قطرات در سانتیمتر مربع (پشت برگ)	میزان محلول مصرفی
تیمار(نوع سمپاش)	۲	۸۰۷/۷۲۲**	٦۵/۷۳**	٤٤۰۸۰۳٤/٦۸۹**
سال × تیمار(نوع سمپاش)	۲	۳/۷۲۲*	۲/۷۳*	۲۰۷۳/٦۸۸*
اشتباه	۸	۲/۷۲	۰/۸۰٦	۲۱۰۱۷/۱۷۵

**: اختلاف معنی دار درسطح احتمال ۱ درصد *: اختلاف معنی دار درسطح احتمال ۵ درصد

جدول۲- نتایج مقایسه میانگین صفات باغ مرسوم در دوسال.

تیمارها	تعداد قطرات در سانتیمتر مربع (روی برگ)	تعداد قطرات در سانتیمتر مربع (پشت برگ)	میزان محلول مصرفی (لیتر در هکتار)
سمپاش میکرونر	۳۱/۱٦ a	۸ b	۱۳۳/۳۲ b
سمپاش الکترواستاتیک	۳۰/۳۳ a	۱٦/۱۷ a	۱۵٦/۹۳ b
سمپاش لانس دار	۱۰/٦۷ b	۱۱/۱٦ b	۱٦۲۹/۵۸ a
سال اول × سمپاش میکرونر	۲۹/٦٦ a	۷ b	۱۳۸/۸۸ b
سال اول × سمپاش الکترواستاتیک	۳۰/۳٤ a	۱۷ a	۱٦۱/۱ b

سال اول× سمپاش لانس دار	۱۰/۳۲ b	۱۰/٦٦ b	۱٦٦٦/٦۲ a
سال دوم × سمپاش میکرونر	۳۲/٦۸ a	۹ b	۱۲۷/۷٦ b
سال دوم × سمپاش الکترواستاتیک	۳۰/۳۱ a	۱۵/۳۳ a	۱۵۲/۷۷ b
سال دوم× سمپاش لانس دار	۱۱ b	۱۱/٦۷ b	۱۵۹۲/۵٤ a



شکل۳- تعداد قطرات در سانتیمتر مربع در سه روش سمپاشی در باغ سیب مرسوم.

تعداد قطرات در سانتیمتر مربع در باغ سیب پاکوتاه: نتایج تجزیه واریانس مرکب تعداد قطرات در سانتیمتر مربع در روی و پشت برگ‌ها در باغ سیب پاکوتاه (جدول۳) نشان داد که تاثیر نوع سمپاش ها در سطح ۱٪ و اثرات متقابل تیمارها در سطح ۵٪ معنی دار بودند. از نظر تعداد قطرات در روی برگ‌ها، نتایج مقایسه میانگین تیمارها (جدول٤) نشان داد که سمپاشی میکرونر با میانگین ۳۱/۵ عدد در کلاس a قرار داشت و سمپاشی الکترواستاتیک و مرسوم در کلاس b بودند که این امر در اثرات متقابل هم مشاهده شد. نکته مهم این است که از نظر تعداد قطرات، هر سه سمپاش در دامنه قابل قبولی بودند ولی تفاوت اساسی در نحوه قرارگیری و قطر قطرات در سمپاش مرسوم بود که در بررسی یکنواختی پاشش قطرات به آن اشاره گردید. از نظر تعداد قطرات در پشت برگ‌ها، نتایج مقایسه میانگین تیمارها و اثر متقابل آنها (جدول ۲) نشان داد که سمپاشی الکترواستاتیک در کلاس A قرار دارد و تعداد قطرات در محدوده کمینه استاندارد (۳۰-۲۰ قطره در سانتیمتر مربع) بود. نکته قابل توجه این بود که از نظر تعداد قطرات در سمپاش الکترواستاتیک در روی و پشت برگ ها یکنواختی بسیار مطلوبی بود که نشان از کارائی بالای این سمپاش در باغات سیب پاکوتاه می باشد.

جدول۳ - نتایج تجزیه واریانس مرکب صفات در باغ سیب پاکوتاه.

		میانگین مربعات		
منابع تغییر	درجه آزادی	تعداد قطرات در سانتیمتر مربع (روی برگ)	تعداد قطرات در سانتیمتر مربع (پشت برگ)	میزان محلول مصرفی
تیمار(نوع سمپاش)	۲	۱۷٤/۰۵٦**	۱۲۲**	۱۰۲۳٦۳/۱۷۸**

سال × تیمار(نوع سمپاش)	۲	۱/۰۵٦*	۲*	۲٦/۹۸۹*
اشتباه	۸	۲/٤۷۲	۲/۰۸۳	۲۸۷/٤۰۸

** : اختلاف معنی دار درسطح احتمال ۱ درصد * : اختلاف معنی دار درسطح احتمال ۵ درصد

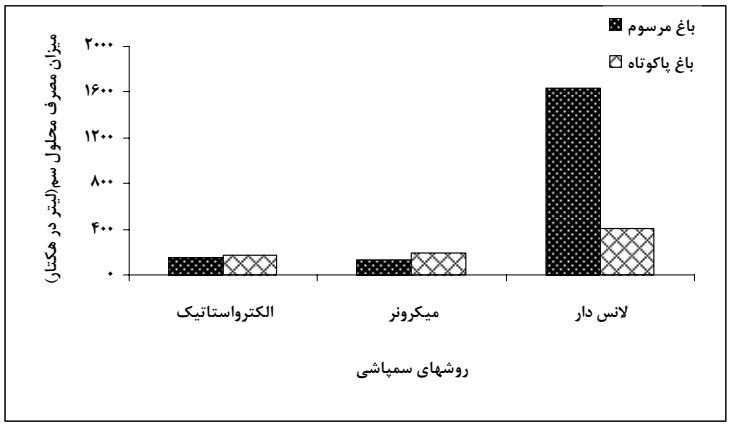
جدول٤- نتایج مقایسه میانگین صفات باغ پاکوتاه در دوسال.

تیمارها	تعداد قطرات در سانتیمتر مربع (روی برگ)	تعداد قطرات در سانتیمتر مربع (پشت برگ)	میزان محلول مصرفی (لیتر در هکتار)
سمپاش میکرونر	۳۱/۵ a	۱۱/۳۳ c	۱۹۵/۸۲ b
سمپاش الکترواستاتیک	۲۱/۳۳ b	۲۰/۳۲ a	۱۷۷/۷۷ b
سمپاش لانس دار	۲۳/۳۱ b	۱٦/۳ b	٤۱۲/۵ a
سال اول × سمپاش میکرونر	۳۱/۳ a	۱۱ c	۱۹۹/۹۹ b
سال اول × سمپاش الکترواستاتیک	۲۱/٦۷ b	۲۱ a	۱۸٦/۱ b
سال اول× سمپاش لانس دار	۲٤ b	۱٦ b	٤۱۹/٤۳ a
سال دوم × سمپاش میکرونر	۳۱/٦٦ a	۱۱/٦ c	۱۹۱/٦٦ b
سال دوم × سمپاش الکترواستاتیک	۲۱ b	۲۰/۷ a	۱٦۹/٤٤ b
سال دوم× سمپاش لانس دار	۲۲/٦ b	۱٦/٦٦ b	٤۰۵/۵٤ a

شکل٤- تعداد قطرات در سانتیمتر مربع در سه روش سمپاشی در باغ سیب پاکوتاه.

- **میزان محلول مصرفی:** نتایج تجزیه واریانس مرکب در باغ سیب مرسوم (جدول۱) نشان داد که از نظر نوع سمپاش تیمارها در سطح ۱٪ و اثرات متقابل در سطح ۵٪ معنی‌دار بودند. نتایج مقایسه میانگین تیمارها (جدول۲) نشان داد که سمپاش های میکرونر با میانگین ۱۳۳/۳ لیتر در هکتار و الکترواستاتیک با میانگین ۱۵٦/۹ لیتر در هکتار در یک کلاس و سمپاش مرسوم با ۱٦۲۹/۵ لیتر در هکتار در کلاس دیگر بود. میزان مصرف محلول سم در روش-های الکترواستاتیک و میکرونر در محدوده سمپاشی با حجم کم و سمپاشی مرسوم در دامنه سمپاشی با حجم بالا قرار داشتند. از نظر اثر متقابل نیز در تیمارها این مسئله به وضوح مشاهده گردید که این امر نشان دهنده حجم بالای سمپاشی در روش متداول است که غیر قابل قبول می‌باشد. نتایج تجزیه واریانس مرکب در باغ سیب پاکوتاه

(جدول۳) نشان داد که از نظر نوع سمپاش تیمارها در سطح ۱٪ و از نظر اثرات متقابل، در سطح ۵٪ معنی‌دار بودند. نتایج مقایسه میانگین تیمارها (جدول٤) نشان داد که تیمارهای میکرونر با میانگین ۱۹۵/۸ و الکترواستاتیک با میانگین ۱۷۷/۷ لیتر در هکتار در یک کلاس و سمپاش مرسوم با ٤۱۲/٤ لیتر در هکتار در کلاس دیگر بود. میزان مصرف محلول سم در روشهای الکترواستاتیک و میکرونر در محدوده سمپاشی با حجم کم و سمپاشی مرسوم در دامنه سمپاشی با حجم بالا قرار داشتند. از نظر اثر متقابل نیز در تیمارها این مسئله به وضوح مشاهده گردید که در واقع میزان مصرف محلول سمی در سمپاش مرسوم بیش از دو برابر روشهای نوین بود.



شکل ۵- میزان مصرف محلول سم در سه روش سمپاشی در باغات سیب مروسوم و پاکوتاه.

استان آذربایجان غربی بعنوان عمده‌ترین تولیدکننده سیب در کشور می باشد. در اغلب باغات استان، درختان با حجم بالای محلول سمی و با قطرات درشت و غیریکنواخت به اصطلاح شستشو داده می‌شوند که آلودگی محیط زیست و هزینه بالای مصرف نهاده‌ها و انرژی را دربردارد. از سوی دیگر توسعه باغات متراکم (پاکوتاه) مدنظر جدی مسئولین امر جهت افزایش تولید در واحد سطح می‌باشد. سمپاش های مورد استفاده در باغات سیب از نوع پشت تراکتوری لانس‌دار می‌باشد که به دلیل عمر بالا، مستهلک شدن قطعات بخصوص پمپ و افشانک‌ها و استفاده از لانس‌های غیراستاندارد، باعث شده که میزان مصرف محلول سم و تعداد دفعات سمپاشی به نحو غیرقابل قبولی افزایش یابد. نتایج حاصل از اجرای این تحقیق نشان داد که روش‌های نوین سمپاشی می تواند جایگزین مناسبی برای روش متداول و غیراستاندارد کنونی باشد. مزایای سمپاش میکرونر عبارت از یکنواختی بالا در پراکنش قطرات و میزان محلول مصرفی بهینه بود. از مزایای هد الکترواستاتیک می‌توان به سادگی ساختمان، ارزان و در دسترس بودن و ساخت داخل آن اشاره کرد، همچنین کار با آن ساده بوده و به دلیل قدرت پاشش سم با استفاده از پمپ سانتریفوژ و پوشش بالا در واحد سطح قادر است تا ذرات را به طور یکنواخت خرد کرده و با باردار شدن ذرات، سطح رویی و پشتی برگ توسط ذرات سم پوشش داده می‌شود. با توجه به اینکه کاربرد این دو نوع سمپاش در کشور به صورت پشتی می‌باشد، استفاده از آنها در باغات سیب پاکوتاه به دلیل تراکم مناسب درختان از نظر عرض و ارتفاع، توصیه می‌شود. برای باغات سیب مرسوم با توجه به تراکم بالای درختان و نیاز به فشار پاشش نسبتاً بالا، پیشنهاد می‌گردد نوع تراکتوری این سمپاش‌ها تولید و در اختیار بهره‌برداران قرارگیرد.

مراجع

۱- بی‌نام. سیمای کشاورزی استان. برگرفته از سایت سازمان جهادکشاورزی آذربایجان غربی به نشانی: ww.waaj.ir

۲- خدائی،جلال.۱۳۷٤. طراحی سمپاش‌های الکترواستاتیکی. پایان نامه کارشناسی ارشد مکانیک ماشین‌های کشاورزی. دانشکده کشاورزی ، دانشگاه تهران.

۳- شفیعی، احمد.۱۳۷۱. اصول ماشین‌های کشاورزی (ترجمه). جلد اول. انتشارات دانشگاه تهران.

٤- صفری، محمود. ۱۳۸۳. ساخت و ارزیابی سمپاش تراکتوری بوم‌دار مجهز به صفحات چرخان و مقایسه آن با سمپاش تراکتوری بوم‌دار رایج به منظور مبارزه با علف‌های هرز محصول چغندرقند. گزارش پژوهشی نهائی. موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی.

۵ – فلاح جدی، رضا. ۱۳۷۹. ساختمان و کاربرد سمپاش‌های رایج در ایران. چاپ اول. دفتر خدمات و تکنولوژی آموزشی.

6-Anonymous.2007.What growers should know about air-assisted electrostatic spraying.Available at www.maxcharge.com

7-Barry, D.W.2000.Green house pesticide management.University of main cooperative extension.

8- David, s.Ross.1996. Sprayers low volume high volume. University of Maryland.

9-Ozkan, E. 1997. Reducing spray drift.Ohio state university extention bulletin, Bulletin 816.

10-Pikston, K.1994.Insects and mites affecting omamentals. Oklahoma cooperative extension service, Oklahoma states university, P: 53-54.

11- Stephen, W,.1998. Pesticide application equipment. University of Sydney.

Assessment and comparison of two methods, electrostatic and micron air spraying with common method in conventional and dwarf apple orchards in Urmia

This study investigated the status and comparison conventional spraying with micron air and electrostatic methods at conventional and dwarf apple orchards in the density 6 × 6 m and broom density 4 × 3 m based on Randomized Complete Block Design (RCBD) in three replications in two years in Urmia was performed. The results showed that the uniformity of coverage and number of droplets leaves behind, electrostatic sprayer was better than two other sprayers. Non-uniform distribution of large droplets and non-equal Spraying with lance on the back and leaves was evident. From the point of view of the amount of solution consumed per hectare, results from combined analysis of variance in both common and dwarf apple orchards at 1% and 5% level interactions were significant. Mean comparison results showed that in conventional orchard, micron air sprayer with 133.3 liters per hectare and electrostatic sprayer with 156.9 liters per hectare and the type lance was with 1629.5 liters per hectare. In dwarf orchard, micron air sprayer with 195.8 liter per hectare, electrostatic sprayer with 177.7 liters per hectare and lance Sprayer was with 412.4 liters per hectare. Major advantage of micron air sprayer was creating small particles and quite uniform and electrostatic sprayer was covering full back and front of leaves.

Keywords: Apple Orchards, Electrostatic, Lance, Microner, Spraying