مجله پژوهش‌های پنبه ایران
جلد اول، شماره اول، ۱۳۹۲
۱۳-۲۷
www.jcri.ir

بررسی و تعیین سمپاش مناسب جهت افزایش کارآیی سموم در مبارزه با آفات مکنده پنبه

شهرام نوروزیه[۱] و روح ا... فائز[۲]
[۱]استادیار موسسه تحقیقات پنبه کشور
[۲]مربی پژوهشی موسسه تحقیقات پنبه کشور

تاریخ دریافت: ۹۲/۲/۱۰ ؛ تاریخ پذیرش: ۹۲/۵/۱۲

چکیده

هر ساله آفات پنبه باعث خسارت به این محصول شده و در صورت عدم مبارزه می‌توانند سبب نابودی تمام محصول شوند. از سمپاش‌های مزرعه‌ای برای پخش مواد شیمیایی به منظور کنترل انواع مختلف حشرات، عوامل بیماریزای گیاهی و حذف علف‌های هرز استفاده می‌گردد. کارآیی سمپاش به تعداد ذرات و پراکندگی آنها در سطح محصول بستگی دارد. از مهمترین عوامل نفوذ ذرات سم به داخل بوته، اندازه ذرات محلول سم می‌باشد. با توجه به بالا بودن ضریب پراکندگی قطرات سم و بالا بودن مصرف محلول سم در هکتار سمپاش‌های هیدرولیکی در این طرح از سمپاش‌های کم مصرف استفاده گردید. همچنین از آنجایی که آفات مکنده پنبه، بخصوص شته و عسلک در سطح زیرین برگ‌ها و برگ‌های پائینی بوته‌ها فعالیت دارند، انواع سمپاش‌های کم مصرف که توانایی پاشش به این قسمت از گیاه را داشته باشند، مورد بررسی قرار گرفتند. این مطالعه دو ساله در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۴ تیمار در ۴ تکرار در شهرستان گرگان بر روی رقم ساحل انجام گرفت. برای بررسی پاشش سمپاش‌ها از کاغذهای حساس به آب استفاده گردید. این کاغذها در زیر برگ‌های بالا، وسط و پائین دو بوته از هر کرت نصب گردید. بررسی‌های کاغذهای حساس به آب نصب شده در کرت‌های آزمایشی نشان داد که مناسبترین سمپاش با تاکید بر الگوی پاشش آنها سمپاش اتومایزر مجهز به ابرپاش می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: آفت، پنبه، سمپاش

*مسئول مکاتبه: snowrozieh@yahoo.com

مقدمه

هر ساله حدود ۲۵ - ۳۵ درصد کل محصولات کشاورزی دنیا توسط حشرات، علفهای هرز و عوامل بیماریزای گیاهی از بین می‌رود و این رقم در صورت عدم مبارزه تا ۸۰ درصد افزایش می‌یابد. سمپاشهای مزرعه‌ای وسایلی هستند که از آنها برای پخش مواد شیمیایی به‌منظور کنترل انواع مختلف حشرات، عوامل بیماریزای گیاهی و دفع علف‌های هرز استفاده می‌شود (منصوری‌راد، ۱۹۹۳).

ادواتی که جهت مبارزه با آفات مکنده کاربرد دارند، بایستی برای هدف‌ها و ترکیباتی به کاربرده شوند که حداکثر تاثیر و حداقل قیمت را داشته باشند و از آسیب رسانی به انسان، حیوانات اهلی و پرندگان، گیاهان و سایر موجودات ممانعت به‌عمل آورند (خمسی، ۱۹۹۸). با توجه به محصول و محیط سمپاشی، سمپاش و نوع ماده سمی انتخاب می‌شود. در محصولاتی همانند پنبه که آفات مکنده در زیر برگ تغذیه می‌کنند نیاز به پاشش سم در زیر برگ می‌باشد.

یکی از فاکتورهایی که نشان دهنده اثر بیولوژیکی یک سمپاش می‌باشد، نفوذ ذرات سم به داخل بوته‌ها است. اندازه ذرات مهمترین عامل نفوذ آنها به درون بوته می‌باشد (مس، ۱۹۷۱). با توجه به فرم بوته، از سمپاشی باید استفاده کرد که قطر ذرات تولید شده آن، قابلیت نفوذ به داخل بوته‌ها را داشته باشند. تحقیقات انجام شده توسط مس (۱۹۷۱) بر روی بوته پنبه نشان داد که هر قدر ذرات ریزتر باشند نفوذ آن به درون بوته‌ها بهتر خواهد بود. به عبارت دیگر ذرات بزرگتر از ۲۰۰ میکرون توسط لایه بیرونی بوته جذب شده و ذرات کوچکتر که قابلیت بادبردگی دارند با جریان هوا به درون بوته پنبه نفوذ می‌کنند. برای مثال ذراتی با میانه قطر حجمی[1] ۳۰۰ میکرون به مقدار خیلی کم به درون بوته نفوذ کرده و یک پوشش ضعیف روی بوته دارد. بطورکلی بهترین اندازه ذرات سم برای سمپاشی محصولات ۶۰ تا ۹۰ میکرون می‌باشد (مس، ۱۹۷۱). در تحقیقی که لاو و دیل (۱۹۹۳) بر روی یافتن بهترین سمپاش برای پوشش بهتر زیر برگ انجام داد سمپاش‌های الکترواستاتیک پوشش زیر برگ بهتری نسبت به سمپاش اتومایزر داشت. همچنین تلفات عسلک پنبه نشان داد که میتوان مصرف سم را تا ۵۰ درصد کاهش داد.

تحقیقات انجام شده توسط کوپر و جنز (۱۹۹۸) نشان می‌دهد که قطر میانگین اثرات ذرات سم روی کاغذ حساس در زیر و روی برگ بدون توجه به نوع سمپاش اختلاف معنی‌دار دارند و قطر میانه اثرات ذرات سم در روی برگ بزرگتر از زیر برگ است. بیشترین یکنواختی ذرات در رو و زیر برگ را به‌ترتیب سمپاش الکترواستاتیک و سمپاش اتومایزر داشتند که علت آن جریان‌های گردابی هوا می‌باشد. در سمپاش‌های مورد آزمایش، پوشش روی برگ بیشتر از زیر برگ بود و این وضعیت از بالا به پائین بوته کاهش می‌یابد. در بین سمپاش‌های مورد مطالعه، سمپاش اتومایزر بهترین پوشش زیر برگ

1-Volume Median Diameter

را داشت. در سمپاش‌های هیدرولیکی ذرات سم بیشتر در روی برگ و در بالای بوته قرار می‌گیرند. سمپاش با نازل‌های جانبی بیشتر ذرات سم را در قسمت بالا و بیرونی بوته پنبه قرار می‌دهند. در سمپاش با نازل‌های جانبی به همراه سپر که دارای بیشترین نازل نیز هست، علاوه بر اینکه دارای نفوذ خوب سم به قسمت‌های بالای و وسطی بوته است دارای پوشش مناسبی در زیر برگ‌های بالای بوته نیز هست.

هاوارد و مولرونی (۱۹۹۴) گزارش نمود که سمپاش‌های اتومایزر نسبت به سمپاش‌های معمولی دارای درصد پوشش روی بوته بیشتری است و پوشش در سطح و زیر برگ در وسط بوته بهتر بوده است. تحقیقات انجام شده بر اساس تلفات کرم برگ خوار نشان داد که سمپاش اتومایزر توانایی ایجاد پوشش مناسبی را برای اکثر برگ‌های وسط و پائین بوته دارا می‌باشد (هارولد و همکاران، ۱۹۹۸).

تست زیست سنجی برگ نشان داد که سمپاش اتومایزر توانایی پخش کردن ذرات سم را در بوته دارد و یک پوشش خوب برای برگهای بالا، وسط و پائین بوته فراهم می‌آورد. بهترین پوشش برگ در پائین بوته را سمپاش اتومایزر دارد (هارولد و همکاران، ۱۹۹۸).

از آنجایی که سمپاشهای هیدرولیکی دارای ذرات غیر یکنواخت بوده و دامنه این تغییرات از ۵۰ تا ۲۰۰۰ میکرون است و همچنین بدلیل تاکید در کاهش مصرف سموم بمنظور کاهش آلودگی محیط زیست، سمپاش‌های مصرف پائین یا به اصطلاح Ultra Low Volume (ULV) مورد توجه قرار گرفت. میزان مصرف محلول در هکتار این سمپاش‌های ۱-۳ لیتر بر هکتار می‌باشد (بیلز، ۱۹۶۹). این در حالیست که سمپاش‌های Very Low Volume یا VLV ۵-۱۵ لیتر بر هکتار محلول مصرف می‌نمایند و باعث ۴۰ درصد صرفه جویی نسبت به سمپاش‌های معمولی می‌گردند. به‌منظور افزایش کارآیی سمپاش‌های ULV و VLV و جلوگیری از بادبردگی ذرات باردارکردن آنها، سبب بهبود جذب ذرات خصوصا پوشش سطح زیری برگ می گردند (بیتمن، ۱۹۸۹).

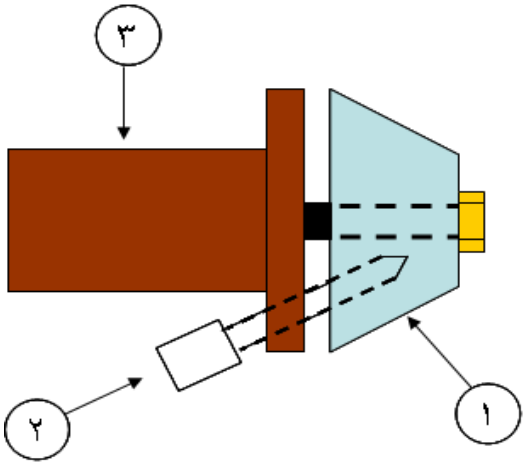
از سال ۱۹۶۳ سمپاشهای ULV مورد مطالعه قرار گرفت و تحقیقات وسیعی بر روی آنها انجام شد. اولین تحقیقات درباره استفاده از سمپاشهایULV در پنبه توسط جویس گزارش شده است. ایشان اثر DDT را با دوز ۴ لیتر در هکتار بر روی آفت زنجرک پنبه[1] بررسی نمود و نتیجه خوبی در کنترل این آفت بدست آورد. تحقیقات بعدی درباره این سمپاش‌ها در سموم بدون آب برای کنترل سرخرطومی پنبه[2]، مگس سفید، شته و کرم قوزه[3] با موفقیت انجام شد و سبب افزایش استفاده از سمپاش‌های ULV گردید فلاح جدی، ۱۹۹۸). در مقایسه‌ای که پارنل و کینگ (۱۹۹۸) بر روی دو نوع سمپاش میکرونر و اتومایزر انجام داد نتایج بیان کننده برتری میکرونر بر اتومایزر بود.

1- *Empoasca lybica*
2- *Antonomuse grandis*
3- Cotton Boll Worm

از آنجایی که اکثر تحقیقات انجام شده در سمپاش‌ها، توسط متخصصان آفت انجام شده، در منابع مطالعه شده در مورد نوع و مشخصات فنی سمپاش، نحو نصب و زاویه پاشش اطلاعاتی داده نشده است. بنابر این بمنظور مطالعه سمپاش‌های کم مصرف ساخت داخل و بررسی آرایش قرارگیری نازلها در روی بوم و ردیف با هدف پاشش بهتر به زیر برگ و برگهای پائینی که محل تجمع آفات مکنده پنبه می‌باشند، این طرح بر روی رقم پنبه ساحل انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

برای اجرای این طرح، موسسه تحقیقات پنبه با همکاری شرکت کشت پوش اقدام به طراحی، ساخت و آزمایش تعدادی از بوم سمپاش‌ها نمود. نازل‌های مورد آزمایش در این طرح از نوع میکرونر و ساخت شرکت کشت پوش بود. میکرونربه نوعی از نازل گفته می شود که از یک صفحه دوار مخروطی شکل (شکل ۱-شماره ۱) و یک قطره چکان (شکل ۱-شماره۲) تشکیل شده است. صفحه دوار با کمک یک موتورالکتریکی کوچک (شکل۱-شماره ۳) که با نیروی باطری خشک قابل شارژ ۱۲ ولتی کار می‌کند با سرعتی در حدود ۱۰۰۰۰ دور بر دقیقه می‌چرخد. قطرات محلول پس از رها شدن از قطره چکان به محض تماس با صفحه دوار بدلیل سرعت دورانی صفحه از هم متلاشی شده و تحت نیروی گریز از مرکز روی دیوار مخروطی صفحه دوار به سمت قطر بزرگ مخروط حرکت می‌کند. پس از رسیدن محلول به لبه مخروط، ذرات به‌صورت قطرات ریزتر تبدیل شده با سرعتی نزدیک به سرعت خطی لبه صفحه دوار به بیرون پرتاب می‌شوند. عرض کار موثر آنها ۱۵۰ سانتی‌متر می‌باشد که با تغییر در زاویه میکرونر نسبت به جهت حرکت می‌توان عرض کار را تغییر داد. در این میکرونرها ذرات کاملاً مشابه و قطر آنها با دور صفحه قابل تغییر است. قطر ذرات بین ۲۵۰ تا ۳۰۰ میکرون است (فلاح جدی، ۲۰۰۲).



شکل ۱- اجزای یک میکرونر.

از آنجایی که هدف آزمایش کنترل آفات مکنده پنبه بخصوص شته و عسلک پنبه که در سطح زیرین برگ‌ها و برگ‌های پائینی بوته هستند، میکرونرها بصورتی نصب شده‌اند که توانایی پاشش به این قسمت‌ها را داشته باشند. این مطالعه دو ساله در سال‌های ۸۲-۱۳۸۱ در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۴ تیمار و ۴ تکرار در شهرستان گرگان انجام گرفت. با عنایت به اینکه ارتفاع بوته پنبه به اندازه‌ای است که امکان تردد تراکتورهای معمولی در زمین از اواسط فصل کشت وجود ندارد تیمارهای طرح از سمپاش‌های پشتی انتخاب شدند. به‌منظور بررسی تعیین بهترین الگوی نصب میکرونر در بین خطوط کشت، پاشنده‌ها در دو روش یک ردیفه دو میکرونر و سه میکرونر دو ردیفه مورد استفاده قرار گرفتند. در سمپاش یک ردیفه دو میکرونر (شکل ۲) هر میکرونر یک طرف یک ردیف را پوشش می‌دهد. در سمپاش سه میکرونر (شکل ۳) در هر بار تردد ردیف سمت راست کاربر با کمک دو میکرونر که در دو طرف بوته قرار دارد بطورکامل و طرفه راست ردیف چپ کاربر با میکرونر سمت چپ سمپاشی شده که طرف دیگر این ردیف در مسیر برگشت سمپاشی خواهد شد. در واقع در هر تردد یک و نیم خط محلول پاشی می‌گردد.

شکل ۲- ابرپاش یک ردیفه دو میکرونر

شکل ۳- سمپاش سه میکرونر یک ردیفه

سمپاش دیگری که در این طرح آزمایش گردید، سمپاش اتومایزر همراه با میکرونر نصب شده بازاویه۹۰ درجه نسبت به لانس (شکل ۴) می‌باشد. در این سمپاش محلول مصرفی یکبار توسط صفحه چرخان میکرونر و یکبار توسط جریان شدید هوا از هم گسیخته می‌شود. این سمپاش علاوه برمصرف یک دهم تا یک بیستم مصرف سمپاش‌های معمولی، تعداد ذرات بیشتری نسبت به نازل‌های معمولی با مصرف زیاد، تولید می‌کند. به همین دلیل پوشش در این سیستم با محلول کم، بسیار مناسب بوده و

ذرات خیلی ریز بخار شونده و خیلی درشت تلف کننده سموم وجود ندارد. میانگین قطر ذرات تولید شده در این سمپاش ۱۰۰ میکرون می‌باشد که کوچکترین قطر در بین سمپاش‌های این آزمایش است. سمپاش اتومایزر بدون میکرونر نیز به‌عنوان شاهد استفاده گردید.

شکل ۴- سمپاش اتومایزر همراه با میکرونر

هرکدام از این سمپاش‌ها دارای ویژگی‌های اختصاصی هستند که در بخش نتایج و بحث به آنها پرداخته خواهد شد. برای ارزیابی بوم‌ها پس ازکاشت پنبه رقم ساحل، ۱۶ کرت شامل ۱۰ خط کشت به طول ۲۰ متر، به فاصله ردیف ۸۰ سانتی‌متر و فاصله روی ردیف ۲۰ سانتی‌متر انتخاب شدند. سپس از کارت‌های حساس به آب بمنظور بررسی پاشش سمپاش‌ها استفاده شد. روش‌های متفاوتی برای شمارش این ذرات وجود دارد. استفاده از کارتهای استاندار جهت تخمین اندازه و تعداد نقاط بر روی کارت یکی از این روش‌ها است. با استفاده از دید در ماشین می‌تواند تعداد نقاط در یک سطح مشخص را شمارش کرد و یا بصورت غیر ماشینی توسط فرد و با استفاده از میدان دید بینوکولر تعداد نقاط در واحد سطح شمارش شود. روش دیگری که پارنل و کینگ (۱۹۹۸) در مقاله خود ذکر کرده افزودن ذرات غیر محلول به مایع سمپاشی می‌باشد. در این روش ذرات پس از محلول پاشی از سطوح مورد نظر (شاخه، غوزه، روی برگ یا زیر برگ) جمع‌آوری شده و پس از استخراج از مایع شستشو دهنده خشک و وزن آنها نشان‌دهنده میزان پوشش می‌باشد. در این طرح بدلیل نبود امکانات از روش شمارش دستی که بسیار وقت گیر و پر زحمت است استفاده شد. کارت‌های حساس به آب در سطح زیرین برگ‌های بالا، وسط و پائین بوته‌ها نصب شدند. پس از محلول پاشی کرتها، کاغذهای حساس به آب

جمع‌آوری و تعداد ذرات در سطح یک سانتی متر مربع شمارش شدند. داده‌های جمع‌آوری شده با استفاده از برنامه MSTATC و JMP تجزیه و تحلیل گردید.

نتایج و بحث

در این بخش به بررسی کارایی هر کدام از سمپاش‌ها پرداخته می شود. پس از جمع‌آوری کارتها حساس به آب از زیر برگ‌ها بعد از محلول پاشی با بوم‌های آزمایشی، کارت‌ها بر اساس تیمارها در کنار هم قرار گرفته و مورد بررسی قرار گرفتند. با توجه به تعداد نقاط ثبت شده در روی کارت‌های حساس در سه قسمت بالا، وسط و پائین بوته‌ها، این سمپاش‌ها با همدیگر مقایسه شده و نهایتا با جمع‌بندی نتایج، مناسبترین سمپاش جهت مزارع پنبه پیشنهاد گردید.

با تست مزرعه‌ای میزان پاشش هر سمپاش اندازه‌گیری شد. با توجه به جدول ۱ سمپاش اتومایزر با ۲۰۰ لیتر در هکتار بیشترین بده و سمپاش دو میکرونر با بده ۳۸/۴ لیتر در هکتار کمترین بده را دارا می‌باشند. در واقع بده هر میکرونر در این طرح در حدود ۱۹ لیتر در هکتار می‌باشد که این مقدار بده با تعویض قطره چکان تغییر خواهد کرد.

جدول ۱- بده سمپاش‌های مورد مطالعه در طرح

نوع سمپاش	بده سمپاش (لیتر برهکتار)
اتومایزر (شاهد)	۲۰۰
اتومایزر میکرونردار	۳۹/۴
سه میکرونر	۵۵/۵
دو میکرونر	۳۸/۴

برای مقایسه سمپاش‌ها با یکدیگر از آنالیز واریانس درصد نقاط روی کارت‌های حساس به آب استفاده شد. بدین منظور نسبت تعداد نقاط شمارش شده بر روی کارت حساس به آب در هر سطح به مجموع نقاط شمارش شده در تمام سطوح بوته محاسبه و مورد آنالیز قرار گرفت. آنالیز واریانس سال ۱۳۸۱ تست بوم‌های انتخابی نشان می‌دهد که هیچ کدام از تیمارهای سمپاشی اثر معنی‌داری روی میزان پاشش در بالا، وسط و پائین بوته ندارند ولی در سال دوم اجرای طرح (۱۳۸۲) تیمارهای سمپاش در بالا و پائین بوته‌ها دارای اختلاف معنی دار می باشند. CV نشان می دهد که در سال دوم داده‌ها از دقت بیشتری برخوردار هستند. جدول ۲ میانگین درصد پاشش در سال دوم اجرای طرح بصورت مستقل را نشان می‌دهد.

جدول۲- میانگین درصد پاشش سمپاش‌ها در سال ۱۳۸۲

سمپاش	بالا	وسط	پائین
اتومایزر	۴۷/۵ a	۲۸/۰ ab	۲۳/۴c
اتومایز+ میکرونر	۱۴/۱c	۲۲/۷b	۶۰/۱a
۲ میکرونر	۲۶/۰ b	۳۳/۵a	۳۷/۹b
۳ میکرونر	۳۸/۳ ab	۲۸/۹ab	۳۱/۵b

اعداد ستون‌ها با حروف مشابه با یکدیگر اختلاف معنی‌دار در سطح ۵٪ خطا ندارند.

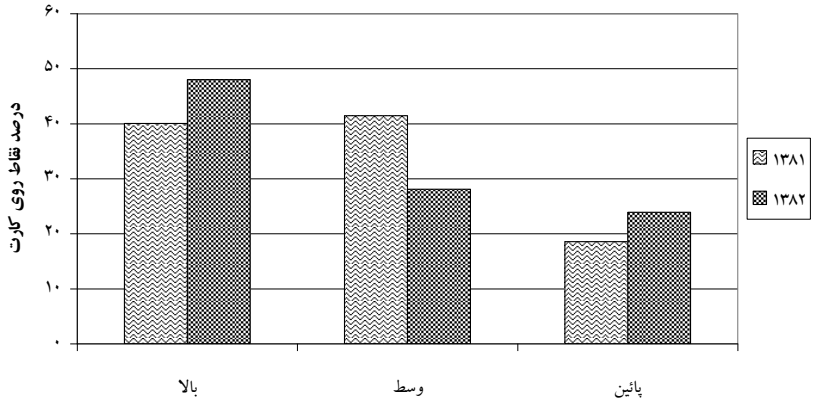
همانطور که در جدول ۲ نشان داده شده است، بیشترین درصد پاشش در پائین بوته‌ها متعلق به سمپاش اتومایزر مجهز به میکرونر می‌باشد. در حالی که سمپاش اتومایزر مجهز به میکرونر در سال اول بعد از سمپاش دو میکرونر بیشترین پاشش را در پائین بوته‌ها دارد. بر اساس آزمون مقایسه میانگین‌ها، t-student درسال ۱۳۸۱ بین میانگین درصد پاشش اختلافی در سطوح مختلف بوته وجود ندارد در حالیکه در سال ۱۳۸۲ تیمارها در بالا و پائین بوته مطابق جدول ۲ دارای اختلاف معنی‌داری می باشند. سمپاش‌های اتومایزر میکرونردار و دو میکرونر در سه سطح بوته دارای اختلاف معنی‌دار با دو سمپاش دیگر دارند. همچنین در پائین بوته، سمپاش اتومایزر میکرونردار با سایر تیمارها اختلاف معنی‌داری دارد. قسمتی از نتایج تجزیه مرکب داده‌ها در جدول ۳ نشان داده شده است. جدول۳ نشان می‌دهد که بدون توجه به نوع سمپاش الگوی پاشش در سال دوم از نظر پاشش در پایین بوته مناسب‌تر می‌باشد. بررسی پاشش سمپاش‌ها در دو سال متوالی نشان می‌دهد که در سطح پنج درصد خطا سمپاش‌ها اثر معنی‌داری در پاشش به سطوح مختلف بوته از خود نشان نمی دهند. تنها اختلاف معنی‌دار مشاهده شده مربوط است به دو سمپاش اتومایزر و اتومایزر مجهز به میکرونر در پاشش به بالای بوته. برای توضیح نتایج میانگین دو سال تیمارها، الگوی پاشش هر سمپاش در دوسال با یکدیگر مقایسه می‌شود.

جدول ۳- اثر ساده سال و تیمار روی درصد نقاط پاشش در سطوح مختلف بوته

	درصد تعداد نقاط در بالا	درصد تعداد نقاط در وسط	درصد تعداد نقاط در پائین
سال			
۱۳۸۱	۱۷/۹ a	۳۴/۴a	۱۴/۸b
۱۳۸۲	۲۹/۳ a	۲۹/۵a	۳۶/۱a
سمپاش			
اتومایزر	۳۵/۲ a	۲۵/۲ a	۱۷/۹ a
اتومایزر+میکرونر	۱۲/۴ b	۳۴/۰ a	۳۱/۹ a
دو میکرونر	۲۴/۷ ab	۲۶/۰ a	۳۵/۶a
سه میکرونر	۲۴/۲ ab	۴۵/۲ a	۱۴/۵ a

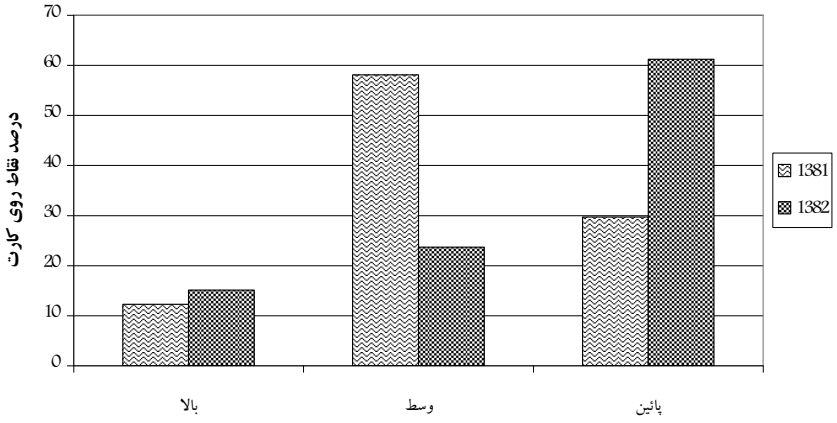
اعداد ستون‌ها با حروف مشابه با یکدیگر اختلاف معنی دار در سطح ۵٪ خطا ندارند.

۱- سمپاش پشتی موتوری اتومایزر (شاهد): بررسی کارت‌های حساس به آب نشان می‌دهد که کارتهای جمع‌آوری شده از سطح زیرین برگها در این نوع تیمار محلول‌پاشی، به‌مقدار بسیار کم و در بعضی موارد تقریباً عاری از ذرات محلول می‌باشند در حالی که در نیمی از کارت‌های نصب شده در قسمت بالای بوته‌ها، پوشش کامل دیده می‌شود. در بعضی از کارت‌های حساس نصب شده در وسط بوته‌ها هم پوشش کامل دیده می‌شود. دانسیته پاشش در سال دوم آزمایش بسیار بهتر از سال اول بوده و با توجه به ثابت بودن نوع سمپاش این اختلاف به عدم یکنواختی کار کاربر مربوط می‌شود. یادآوری می‌نماید در سمپاش مذکور سمپاشی بصورت چپ و راست (زیگزاگ) انجام گرفته و کشاورزان تصور می‌نمایند که سطح مزرعه پوشش یکنواخت دارد در صورتی که در کلیه سمپاش‌هایی که محلول پاشی به روش حرکت لانس به چپ و راست انجام می‌گیرد به اثبات رسیده که در روی خطوط زیگزاگ دانسیته بیش از حد معمول بوده در حالی که فضای بدون پاشش شدیدی نیز وجود دارد. با اینکه قطر ذرات در سمپاش‌های اتومایزر نسبت به سمپاش‌های هیدرولیکی (محلول تحت فشار) یکنواخت‌تر است، در عین حال اختلاف ذرات در این سمپاش‌ها به وضوح در روی کارت‌ها دیده می‌شود. قطر ذرات از ۱۰۰ تا ۵۰۰ میکرون متغیر بوده و این غیریکنواختی در اندازه ذرات سبب غیر یکنواختی پاشش می‌گردد. معمولاً ذرات مشاهده شده در بالای بوته درشتر و در پائین بوته ریزتر می‌باشند. شکل ۵ الگوی پاشش در این سمپاش را نشان می‌دهد و به وضوح دیده می‌شود که در هر دو سال میزان پاشش در بالای بوته تقریباً دو برابر بیشتر از پائین بوته‌ها می‌باشد.



شکل ۵- نمودار الگوی پاشش سمپاش اتومایز (شاهد)

۲- سمپاش موتوری پشتی اتومایزر مجهز به میکرونر: نتایج پاشش در دو سال تحقیق نشان می‌دهد (شکل ۶) که میزان پاشش در هر دو سال در پائین بوته بیشترین مقدار بوده است. در سال اول آزمایش در بعضی از تکرارها کارت‌های حساس در وسط بوته دارای پوشش تقریباً کامل از محلول می‌باشند در حالی که در سطح کارت‌های حساس واقع در پائین بوته‌ها همان تکرارها میزان پاشش بسیار کم می‌باشد. این بدان معنی می‌باشد که کاربر نازل را در ارتفاع مناسب قرار نداده و خطای انسانی در الگوی پاشش اخلال ایجاد کرده است. همین موضوع سبب شده که در نتایج دو سال، جدول ۳، این سمپاش از نظر پاشش به پایین بوته در رتبه بعد از سمپاش دو میکرونر قرار بگیرد. با تذکر به کاربر در سال دوم اجرای طرح، این مشکل رفع شده و همانطور که شکل ۶ نشان می‌دهد الگوی پاشش در سال دوم بسیار بهتر از سال اول می‌باشد. ماکزیمم پاشش در سال دوم در پائین بوته کمی بیشتر از ۶۰ درصد می‌باشد. به‌دلیلی خطای کاربر در سال اول ماکزیمم پاشش که خیلی نزدیک به میزان سال دوم می‌باشد در وسط بوته دیده می‌شود.

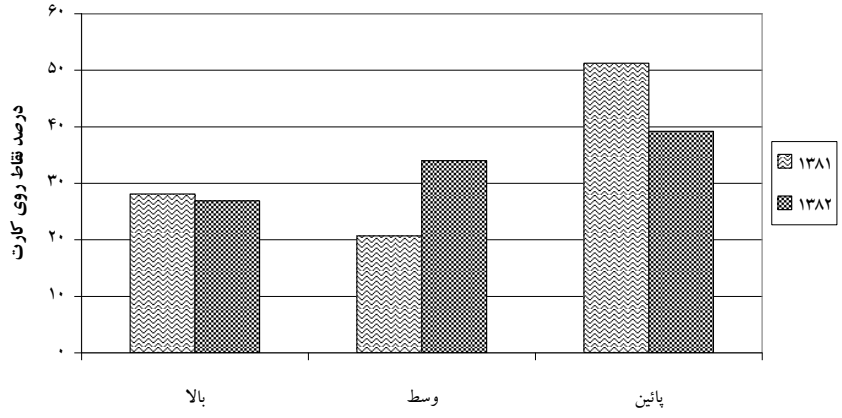


شکل ۶- نمودار الگوی پاشش سمپاش اتومایز با میکرونر

همانطور که قبلا اشاره گردید، دایره پاشش صفحات چرخان ۱/۵ متر می‌باشد اما در اثر فشار باد موجود در این سمپاش ذرات جمع شده و به صورت مخروط در می‌آید. در عین حال چون بوته‌ها در بین ردیف‌ها محدودیتی برای قیف پاشش ایجاد می‌نماید، بنابراین برخورد و چسبندگی ذرات گاها مشاهده ولی بعلت ذره بندی مناسب هیچ کدام از کارتها دارای پوشش کامل نمی‌باشند. یادآوری

می‌نماید چون در این سمپاش محلول یکبار توسط میکرونر و یکبار توسط جریان هوا گسیخته می‌شوند کوچکترین ذرات که در حدود ۱۰۰ میکرون می‌باشد در این سمپاش مشاهده گردید.

۳- سمپاش دو میکرونری: در این سمپاش ذرات بر روی کارت‌ها، مشخص تر و در بعضی تکرارها هر سه قسمت بالا، وسط و پائین و در تکرار دیگر پائین و وسط نتیجه مناسبی داشته ولی در بعضی از تکرارها فقط در قسمت پائین پوشش خوب و در قسمت وسط کم و در بالا ناچیز بوده است. اندازه میانگین ذرات مطابق کارت استاندارد حدود ۳۰۰ میکرون است. بنظر می‌رسد که حرکت کاربر، تاثیری در این تفاوت‌ها داشته و بنظر میرسد که اگر این سیستم بر روی سمپاش‌های پشت تراکتوری (با ارتفاع ثابت) نصب شود با تنظیم زاویه پاشش، نتایج یکنواخت‌تر و مناسبتری حاصل خواهد شد. دانسیته ذرات در این سمپاش بر اساس کارتهای حساس کمتر از سمپاش موتوری پشتی مجهز به میکرونر می‌باشد. شکل ۷ الگوی پاشش این سمپاش را نشان می‌دهد.

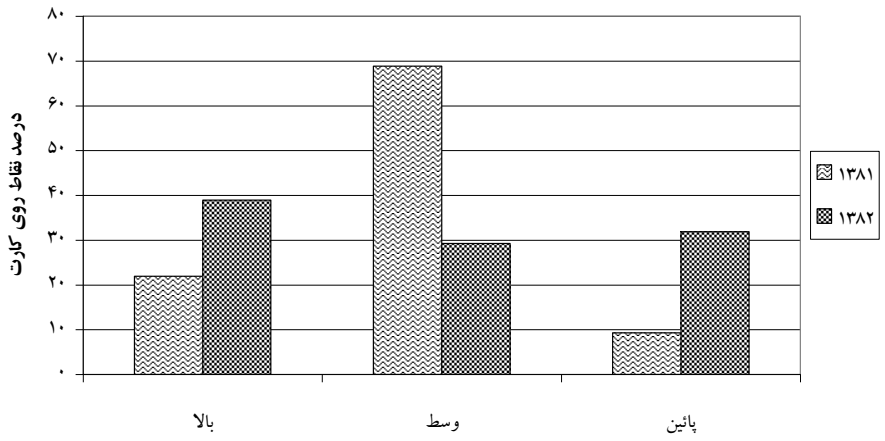


شکل ۷- نمودار الگوی پاشش سمپاش دو میکرونر

با توجه به شکل ۷ میانگین پاشش به پایین بوته در دو سال در این سمپاش بیشترین مقدار نسبت به سایر سمپاش‌ها می‌باشد. مزیت عمده این سمپاش علی‌رغم دانسیته پائین پاشش این است که یکنواخت ترین الگوی پاشش در سه سطح بوته پنبه را دارا می‌باشد.

۴- سمپاش سه میکرونری: اثر نقاط روی کارت حساس در این سمپاش نشان دهنده یکنواختی ذرات پاشیده شده در سطوح مختلف بوته می‌باشد. اندازه میانگین ذرات مطابق کارت استاندارد ۳۰۰ میکرون است. دانسیته ذرات در این نوع سمپاش نسبت به سایر سمپاشهای آزمایش شده کمترین

میزان را دارا می‌باشد. شکل ۸ الگوی پاشش این سمپاش را نشان داده و به وضوح دیده می‌شود که تعداد ذرات در وسط و بالا بیشتر و در پائین کمتر می‌باشد، خصوصا در سال اول آزمایش علت این موضوع مربوط به نحوه حمل این دستگاه می‌باشد. همانطور که شکل ۳ نشان می دهد، بوم افقی سمپاش روی پشت کاربر قرار دارد، باتوجه به ایرگونومی حرکت بدن انسان ، با حرکت کاربر در زمین یک حرکت چرخشی به بوم افقی منتقل شده که این زاویه چرخش کم با توجه به بلندی بوم‌های عمودی، سبب نایکنواختی ارتفاع پاشش در میکرونرها میگردد. علاوه بر این بخاطر عدم دید کافی کاربر از میکرونرها و در جهت حفاظت نازلها از برخورد با زمین در حین محول پاشی، ارتفاع میکرونرها از سطح زمین در این سمپاش بیشتر از بقیه می‌باشد. در نتیجه طبیعتا سطوح نزدیک به زمین در این سمپاش به میزان کمتری محلول پاشی می‌شوند.



شکل ۸- نمودار الگوی پاشش سمپاش سه میکرونر

نتیجه‌گیری

اگرچه نتایج دوساله سمپاش‌ها نشان می‌دهد که بیشترین پاشش در پایین بوته، متعلق به سمپاش دو میکرونر است ولی بررسی سالیانه سمپاش‌ها بازگو می‌کند که این نتیجه به‌دلیل پایین بودن دقت نتایج در سال اول حاصل گردیده ولی با توجه به نتایج سال دوم که از یکنواختی بیشتری نسبت به سال اول برخوردار است می‌توان گفت که بیشترین پاشش در پایین بوته در سمپاش اتومایزر مجهز به میکرونر دیده شده است. با توجه به نمودارهای الگوی پاشش و اندازه ذرات هر کدام از بومها، می‌توان سمپاش‌ها و بوم‌های بررسی شده در این آزمایش را به‌ترتیب زیر جهت کاربرد در مزارع پنبه علیه آفات

مکنده پیشنهاد کرد: ۱-سمپاش اتومایزر همراه با میکرونر ۲- ابرپاش دو میکرونر یک ردیفه ۳- ابرپاش سه میکرونر دو ردیفه ۴- اتومایزر معمولی (شاهد).

با توجه به نتایج این طرح پیشنهاد می‌گردد که به‌منظور کاهش خطای انسانی که سبب نایکنواختی در الگوی پاشش می‌شود، بهتر است این نازلها بر روی یک شاسی ثابت قرار گرفته و با سرعت و ارتفاع ثابت مورد آزمایش قرار گیرد تا با کاهش خطای آزمایش نتایج دقیق‌تر حاصل گردد. همچنین به‌منظور بررسی الگوی پاشش سمپاش‌ها توصیه می‌گردد که سمپاش ابتدا در محیط آزمایشگاه و بر روی یکسری بوته‌های مدل یکنواخت تست گردد چون در شرایط مزرعه شکل بوته‌ها غیر یکنواخت بوده و در نتیجه امکان دستیابی به الگوی حقیقی پاشش سمپاش ممکن نیست.

سپاسگزاری

در اجرا این طرح باید از آقای مهندس فلاح جدی مدیر عامل شرکت کشت پوش که در ساخت و تست سمپاش‌ها ما را یاری نمودند تشکر نماییم. همچنین لازم می‌دانیم که از مرحوم دکتر بیات اسدی ریاست موسسه تحقیقات پنبه در سال ۱۳۸۲ که در فراهم آوردن بودجه و امکانات ما را یاری کردند یاد نماییم.

منابع

1.Bals, E.J. 1969. The principles of and new developments in Ultral Low Volume spraying. In Proc. 5th Br. Insecticide. Fungi. Conference. Brighton
2.Bateman, R.P. 1989. Controlled droplet application of particulate suspensions of a carbonate insecticide. PhD Thesis, Imperial College London.
3.Cooper, J.F, and Jones, K.A. 1998. Low volume spraying on cotton: a comparison between spray distribution using charged and uncharged droplets applied by two spinning disc sprayers, Crop protection, 17, 9: 711-715.
4.Fallahjedi, R. 2002. Catalogue of Iran Kesht-Poosh Co. (Translated in Persian)
5.Fallahjedi, R. 1998. Apply water sensitive paper for evaluation of sprayer distribution. Journal of plant protect organization. (Translated in Persian)
6.Harold, R. Summer, H. Herzong, G. 1997. Sprayers for improved deposition. Journal of cotton science, 4, 1:12-27.
7.Harold, R. Summer, H. and Herzong, G. 1998 . Assessing the effect of Air assisted and Hydrulic sprayers in cotton via leafe bioassay. Journal of cotton science. 4, 1:79-83.
8.Harold, R. Summer, H. and Herzong, G. 1998 Spray droplet penetration in cotton canopy using air-assisted and hydraulic sprayers.
9.www.griffin.peachnet.edu/caes/cotton/rer/pg45.htm.

10.Howard, K.D. and Mulrooney, J.E. 1994. Penetration and deposition of air-assisted sprayers. ASAE paper 941024. ASAE. St Joseph, Ml.
11.Khamsi, Gh. 1998. Pest control with chemical and non chemical methods, Institute of publication of Astane Ghodse Razavi. (Translated in Persian)
12.Law, S.E. and Dail, Y. 1993. Spray deposition characteristics in cotton canopy using air-assisted electrostatic technology. Proc. Beltwide cotton Conf. New Orleans. LA 10-14 Jan. 1993. Natl. cotton ounc. Am, Memphiis, TN.
13.Mansorirad, D. 1993. Tractor and agricultural machines 1. Boali University Publications. (Translated in Persian)
14.Mass, W. 1971. ULV application and formulation techniques. Amesterdam: N.V. Philips-Duphar- Crop Protection Division. 1971. 165p.
15.Parnell, M.A. King, W.J. and Jones, K.A. 1999. A comparision of motorised knapsack mistblower, medium volume application and spinning disk, very low volume application, of Helicoverpa armigera nuclear polyhedrosis virus on cotton in Thailand. Crop protection. 18, 259-265.

Iranian Journal of Cotton Researches
Vol. 1, No. 1, 2013
www.jcri.ir

Study and determination on suitable sprayers boom for increasing pesticide efficiency in cotton sucking insects

Sh. Nowrouzieh[1] and R. Faez[2]
[1]Assitant Prof., Cotton Research Institute of Iran
[2]Research Lecturer Cotton Research Institute of Iran

Abstract

Insects, weeds and diseases destroy the cotton yields in the world annually. This damage may reach to 100% if no control measures are used. Field sprayers are instruments, which are applied to disperse chemical pesticides for pests control. The sprayer efficiency is evaluated by studying the number of pesticide point and dispersion of them. One of the more important parameters for increasing the penetration of pesticide particles inside the crop hills are the size of droplets. With respect to high volume and high variance of droplet size in hydraulic sprayers, the Very Low Volume (VLV) sprayers were applied in this study. In addition, the sucking insects are more active under leaves and in the bottom of plants so the sprayers and the booms, which have the ability to spray under leave and bottom of the plants, were compared in this study. The experiment was carried out for two years in Gorgan as (R. C. B. D) with five treatments and four replications. In order to evaluate the efficacy of the sprayer the sensitive papers to water were put into the three levels of plant bottom, middle and top of the cotton plant. The results showed that the more acceptable droplet densities with emphasizing the spraying pattern were atomizer sprayer with installed microner in 90° to the lancer.

Keywords: Pesticide, Cotton, Sprayer

*Corresponding Author; snowrozieh@yahoo.com