وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی
AERI

مقایسه عملکرد فنی سمپاش های متدوال در مزارع گندم

نگارش
فرید امیر شقاقی و محمود صفری

نشریه فنی، شماره ۳۷، سال ۱۳۸۹

بسم الله الرحمن الرحیم

مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی

مقایسه عملکرد فنی سمپاش‌های متداول در مزارع گندم

تهیه و تدوین:
فرید امیرشقاقی و محمود صفری

سال انتشار:
زمستان ۱۳۸۹

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی

عنوان نشریه:	مقایسه عملکرد فنی سمپاش‌های متداول در مزارع گندم
نگارش:	فرید امیرشقاقی و محمود صفری
ناشر:	مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی
سال انتشار:	۱۳۸۹
شمارگان:	۵۰۰
صفحه‌آرایی:	بنفشه فرزانه

آدرس: کرج ، بلوار شهید فهمیده، صندوق پستی: ۸۴۵-۳۱۵۸۵،
مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی
تلفن: ۲۷۰۵۳۲۰، ۲۷۰۵۲۴۲ و ۲۷۰۸۳۵۹ (۰۲۶۱)، دورنگار: ۲۷۰۶۲۷۷ (۰۲۶۱)

پایگاه اطلاعاتی مؤسسه: www.aeri.ir

مخاطبان نشریه:

کارشناسان، کشاورزان، مهندسان ناظر و مروجان.

اهداف آموزشی:

شما خوانندگان گرامی در این نشریه با

- شرایط آب و هوائی مناسب جهت عملیات سمپاشی
- شرایط فنی مورد نیاز در یک سمپاش
- انواع سمپاش‌های متداول در مزارع گندم
- راهکارهای سمپاشی نوین و کاربردی

آشنا خواهید شد.

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
مقدمه	۱
شرایط آب و هوائی جهت عملیات سمپاشی	۲
سرعت و جهت باد	۲
درجه حرارت و رطوبت نسبی	٤
شرایط فنی دستگاه سمپاش	٤
نوع افشانک	٤
فشار پاشش	٥
ارتفاع پاشش	٦
مهارت و ایمنی کاربران	۷
انواع سمپاش‌های متداول در مزارع گندم	۸
سمپاش‌های لانس‌دار	۸
سمپاش‌های بوم‌دار	۱۱
سمپاش‌های میکرونر	۱٤
نتیجه‌گیری	۱٦
منابع مورد استفاده	۱۷

مقدمه

گندم از عمده‌ترین محصولات کشاورزی و غذایی کشور می‌باشد که روزانه حدود ۴۷ درصد از کالری مصرفی سرانه کشور را تأمین می‌نماید. با توجه به راهبردی بودن محصول گندم در اقتصاد کشور، لزوم اصلاح و جایگزینی روش‌های موجود در مکانیزاسیون کشاورزی، توجه به مدیریت نهاده‌های شیمیائی به منظور جلوگیری از آلودگی منابع پایه (آب و خاک) و حفاظت از محیط زیست، افزایش کمیت و کیفیت عملکرد در واحد سطح و تولید اقتصادی و مقرون به صرفه جهت تأمین نیاز کشور و هدف‌گذاری صادراتی در سالهای آتی، باید مدنظر جدی قرارگیرد. عملیات داشت یکی از مهم‌ترین بخش عملیات کشاورزی می‌باشد که رابطه مستقیم با موارد فوق دارد. در حال حاضراستفاده از ۲۰ نوع سمپاش در کشور معمول می‌باشد که کاربرد انواع لانس‌دار، بوم‌دار و میکرونر در سطح مزارع گندم بیشتر متداول می‌باشد. در تحقیقی در مورد افشانک سمپاش‌های بوم‌دار پشت تراکتوری مشخص شد در افشانک‌های ایرانی الگوی پاشش نامنظم بوده و به دلیل غیر یکنواختی بالا و تولید قطرات با اندازه و تعداد مناسب توصیه نمی‌گردد (امیرشقاقی، ۱۳۷۷). نتایج ارزیابی فنی سمپاش‌های رایج مورد استفاده در مزارع گندم چهار استان کشور نشان داد که مشکل اساسی، کاربرد روش‌های سمپاشی با مصرف بالا، کم سوادی وعدم رعایت اصول ایمنی توسط کاربران، تنظیم نامناسب سمپاش، عدم توجه به شرایط جوی در حین عملیات، نا آشنائی کاربران با روش‌های نوین سمپاشی، استاندارد نبودن لانس‌ها و افشانک‌ها می‌باشد (صفری و همکاران، ۱۳۸۶). طی یک بررسی در کشور سوئد، مشخص گردید که از ۴۲۲ سمپاش مورد بررسی، ۵۲ درصد افشانک‌ها خراب است و در ۲۶

درصد از آنها پمپ سمپاش اشکال فنی دارد. بی‌توجهی به تنظیم دستگاه‌های سمپاش و همچنین نوع و کیفیت افشانک از جمله مهم‌ترین عوامل اتلاف سم بوده است (عاقل، ۱۳۷۹).

نتایج حاصل از بررسی سه نوع سمپاش تراکتوری بوم دار، فرغونی لانس‌دار و میکرونر پشتی به منظور مبارزه با علف‌های هرز گندم در منطقه اردبیل، نشان داد که با در نظر گرفتن عوامل فنی، اقتصادی و زیست محیطی، استفاده از سمپاش‌های میکرونر و بوم دار توصیه می‌گردد (گرامی، ۱۳۸۴).

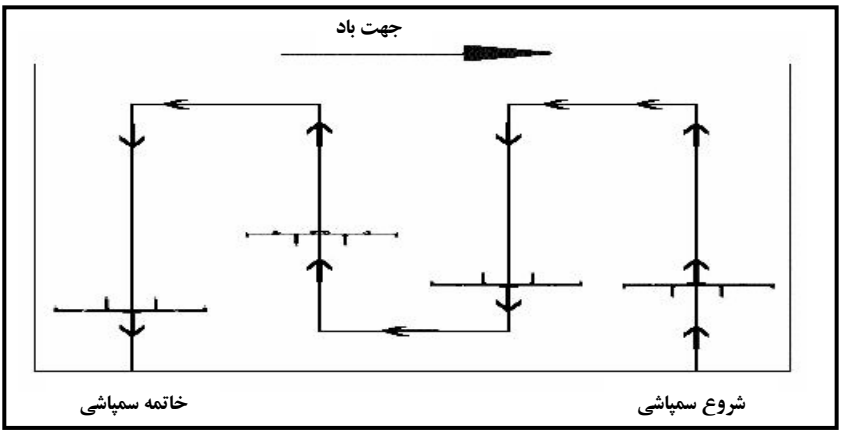
در این نوشتار سعی می‌شود با یک رویکرد جدید، ابتدا شرایط علمی و اصولی سمپاشی بیان شود و سپس ضمن معرفی سمپاش‌های متداول در مزارع گندم کشور، راهکارهای لازم در راستای اصلاح ادوات و روش‌ها به صورت دستورالعمل‌های فنی و کاربردی در راستای کاهش مصرف آب و سموم با ملاحظات زیست محیطی و افزایش ایمنی کاربران ارائه گردد.

شرایط آب و هوائی جهت عملیات سمپاشی

نتایج تحقیقات انجام شده در کشور نشان می‌دهد که آگاهی کاربران در مورد عوامل آب و هوائی موثر در حین عملیات سمپاشی کم می‌باشد که این امر به طور معنی‌داری باعث افزایش مصرف و هدررفت سموم، آلودگی محیط زیست و کاربران می‌شود (صفری و همکاران، ۱۳۸۶). عوامل موثر آب و هوائی در هنگام عملیات سمپاشی عبارتند از:

سرعت و جهت باد: سرعت باد، معمولاً بحرانی‌ترین عاملی است که نقش عمده در بادبردگی قطرات سم به خارج از هدف موردنظر (Drift) می‌شود. با افزایش سرعت باد، قطرات ریز دورتر از هدف سقوط می‌کنند. قطرات درشت‌تر کمتر به وسیله باد تحت تاثیر قرار می‌گیرند و سریع‌تر سقوط

می‌کنند با این وجود بادهای تند می‌تواند حتی موجب شود قطرات بزرگ‌تر به خارج هدف حرکت کنند. مطالعات انجام شده در تونل باد، سطح مزرعه و مدل‌های شبیه‌سازی رایانه‌ای نشان می‌دهد که یک رابطه خطی بین بادبردگی سم و سرعت باد وجود دارد (Matthews & Hilsop, 1993). حداکثر سرعت مجاز باد برای عملیات سمپاشی، سه کیلومتر در ساعت می‌باشد. البته ذکر این نکته ضروری است که در شرایط بدون باد، ذرات بسیار ریز مایع سمی فاقد قدرت نشستن روی هدف هستند و یک حداقل سرعت باد (کمتر از سه کیلومتر در ساعت) برای عملیات سمپاشی اهمیت دارد. جهت باد نیز باعث بادبردگی سموم می‌شود. نتایج تحقیقات انجام شده در مزارع گندم در سطح کشور نشان داد که کاربران در جهت باد یا خلاف جهت باد سمپاشی می‌کردند که این امر باعث هدر رفت سموم و ایجاد مسمومیت می‌شد (صفری و همکاران، ۱۳۸۶). عملیات سمپاشی باید مطابق با شکل ۱، عمود بر جهت باد توسط کاربر یا تراکتور انجام شود.



شکل ۱- روش سمپاشی مزرعه با در نظر گرفتن جهت باد

درجه حرارت و رطوبت نسبی: این دو عامل در برخی نواحی جغرافیائی یا تحت شرایط جوی معین، تأثیر زیادی دارند. درجه حرارت زیاد و رطوبت نسبی کم باعث تبخیر آب قطرات محلول سم و کوچکتر شدن آنها و در نهایت باعث بادبردگی آنها می‌شود. نتایج نشان داده است که اغلب کاربران در ساعات نزدیک به ظهر اقدام به سمپاشی می‌نمایند که در این ساعات هوا بسیار گرم بوده و باعث تبخیر شدید قطرات می‌شود (صفری و همکاران، ۱۳۸۶). در موقع عملیات سمپاشی، رطوبت نسبی محیط باید بیش از ۷۰ درصد و درجه حرارت محیط کمتر از ۲۵ درجه سلسیوس باشد که معمولاً صبح زود و عصر بهترین زمان برای انجام سمپاشی است (Matthews, 1993).

شرایط فنی دستگاه سمپاش

نوع افشانک

افشانک مهم‌ترین و انتهائی‌ترین قسمت یک سمپاش است که محلول سمی از آن خارج می‌شود. افشانک باید بتواند محلول را به خوبی به ذرات ریز با الگوی پخش معین تبدیل کند. نوع پاشش متداول در افشانک‌ها به صورت بادبزنی می‌باشد که نوع تخت آنها در سمپاش‌های بوم‌دار و نوع مخروطی آنها در سمپاش‌های لانس‌دار به کار برده می‌شوند. زاویه سمپاشی افشانک‌ها بسیار متفاوت بوده ولی استفاده از افشانک‌های با زاویه ۸۰ و۱۱۰درجه در افشانک‌های بادبزنی بیشتر معمول می‌باشد. هرچه زاویه پاشش بیشتر شود قطر ذرات ریزتر و ارتفاع پاشش از بالای محصول کمتر می‌شود، لذا در مصرف علف‌کشها که معمولاً در ارتفاع کم و با ذرات درشت‌تر انجام می‌شود به دلیل

احتمال برخورد بوم به زمین، افشانک با زاویه ۸۰ درجه به کار برده می‌شود. به طوری کلی در مبارزه با آفات از زاویه ۸۰ و ۱۱۰ و در مبارزه با بیماری‌های گیاهی از زاویه ۱۱۰ درجه استفاده می‌گردد (فلاح جدی، ۱۳۷۹).

فشار پاشش

در افشانک‌ها، مایع سم در یک سوراخ کوچک یا روزنه، تحت فشار قرار می‌گیرد. فشار، انرژی لازم برای تشکیل یک لایه مایع را فراهم می‌کند سپس آن‌را به صورت قطره می‌شکند. فشار وارد بر محلول باید بتواند بر کشش سطحی آن غلبه کرده و به صورت قطره از خروجی بیرون آید. با افزایش فشار، زاویه‌ای که مایع خارج می‌شود پهن‌تر و اندازه قطرات کوچکتر می‌شود. به طور ایده‌آل فشار در افشانک باید ثابت باشد. فشار توصیه شده عبارتست از:

- یک بار (۱۰۰ کیلوپاسکال) برای علف‌کش‌ها
- سه بار (۳۰۰ کیلوپاسکال) برای حشره‌کش‌ها یا قارچ‌کش‌ها
- دو بار (۲۰۰ کیلوپاسکال) به عنوان حد واسط برای هر آفت‌کش

کاهش فشار، بادبردگی را کم می‌کند زیرا قطرات بزرگتر تشکیل می‌شوند. کاربرد افشانک‌ها زیر فشار توصیه شده، پوشش موثر را کاهش خواهد داد و منتج به توزیع ضعیف و همپوشانی نامناسب سم می‌شود. دامنه فشار توصیه شده برای افشانک‌های بادبزنی- تخت متداول، در حدود ۳-۲ بار می‌باشد. تغییر فشار بستگی به دور موتور و دور محور توان‌دهی تراکتور (PTO) داشته و میزان آن را با رگولاتور یا شیر فشار تنظیم می‌نمایند. یک شیر فشار مناسب باید حتی در حد نهایی افزایش فشار، مقداری محلول برگشتی به مخزن داشته باشد تا از ترکیدگی پمپ و لوله‌ها جلوگیری کند. در ایران،

سازندگان از فشارسنج های ۶۰ تا ۱۰۰ بار استفاده می‌کنند که نمی‌تواند فشار صحیح بین ۲ تا ۳ بار را نشان دهد. نکته دیگر این است که منظور از فشار سمپاشی، فشار در پشت افشانک می‌باشد که با فشار موجود در خروجی پمپ متفاوت بوده و همیشه از آن کمتر است. به همین منظور برای تعیین فشار صحیح در افشانک‌ها می‌توان در نزدیکی یکی از افشانک‌ها یک فشارسنج نصب نمود. میانگین اندازه قطرات با افزایش فشار، کاهش پیدا کرده و با بزرگ شدن روزنه افشانک افزایش می‌یابد. در فشار زیاد، محدوده اندازه قطرات فشرده‌تر شده، مخصوصاً اگر فشار از ۱۵ بار تجاوز نماید. تعداد قطراتی که توسط باد برده می‌شوند با اعمال حداقل فشار در سمپاش با استفاده از افشانک‌های دارای روزنه بزرگ، کمتر می‌شود. در اغلب افشانک‌ها، دبی متناسب با فشار است. فشار بالا موجب افزایش دبی می‌گردد. برای دو برابر شدن دبی فشار باید چهار برابر افزایش یابد. با افزایش فشار اندازه قطرات کاهش می‌یابد و در نهایت به حدی می‌رسد که افزایش فشار اثر کمتری روی خرد شدن قطرات دارد. برای افرایش دبی افشانک، نباید فشار را افزایش داد، بلکه باید نوک افشانک را با یک افشانک با روزنه بزرگتر، برای تولید خروجی بیشتر، تعویض کرد (Matthews & Thornhill, 1994).

ارتفاع پاشش

ارتفاع پاشش، فاصله بین نوک افشانک تا سطح متوسط بالای محصول می‌باشدکه نسبت معکوس با زاویه پاشش افشانک دارد و میزان آن ازطرف کارخانه سازنده مشخص می‌گردد. زیاد بودن ارتفاع قرارگیری بوم یا لانس از هدف مورد نظر، تأثیر کمتری بر یکنواختی توزیع سم در مقایسه با کم بودن

ارتفاع می‌گذارد ولی میزان بادبردگی زیادتر می‌گردد. پس انتخاب بهینه ارتفاع بوم یا لانس در عملیات سمپاشی حائز اهمیت می‌باشد. قطرات کوچک سم، انرژی اولیه کمتری دارند و بسیار مستعد با بادبردگی هستند، با افزایش ارتفاع از زمین، سرعت باد معمولاً بیشتر می‌شود. افشانک‌های نزدیکتر به سطح زمین احتمال بادبردگی کمتری دارند با این وجود، پائین آوردن ارتفاع بوم بدون تنظیم نمودن فاصله افشانک، منتج به همپوشانی نامناسب سم می‌شود به خصوص وقتی که از افشانک‌های بادبزنی تخت استفاده شود. این مشکل می‌تواند با کاربرد افشانک‌هایی با زاویه پهن‌تر حذف شود. با این وجود، افشانک‌های با زاویه بادبزنی پهن‌تر، قطرات کوچکتری از افشانک‌های با زوایای بادبزنی باریک تولید می‌کنند، زمانی‌که در همان فشار و دبی به کار برده می‌شوند. پس تعیین ارتفاع بهینه باید با لحاظ بادبردگی و یکنواختی پاشش صورت گیرد. اغلب افشانک‌ها حدود ۵۰ سانتی‌متر از سطح سمپاشی شده بسته می‌شوند، این اجازه می‌دهد لایه سم تشکیل و قطرات در یک عرض معین، بسته به زاویه سمپاشی ایجاد شود. در حالت کلی، ارتفاع پاشش درافشانک‌های بادبزنی ۸۰ درجه حدود ۵۰ سانتی‌متر و در افشانک‌های ۱۱۰ درجه حدود ۴۰-۲۵ سانتی‌متر می‌باشد. ارتفاع بهینه بر اساس توصیه سازنده مشخص و در کتابچه راهنما ذکر می‌گردد (Matthews & Thornhill, 1994).

مهارت و ایمنی کاربران

آفت‌کش‌های ثبت شده جدید عموماً دارای خطر کمتری هستند و فروش و بسته‌بندی در فرمولاسیونهائی هستند که برای استفاده ایمن‌تر می‌باشند. با این وجود، حتی با بهبود موثر در کاربرد روش‌های موجود، تربیت کاربران و

افزایش مهارت آنان برای کاربرد استاندارد و کاهش آلودگی کاربر مورد نیاز می‌باشد تا انتقال آفت‌کش با دقت و در زمان و مکان مناسب انجام گیرد. کاربران برای اجتناب از بادبردگی و مسمومیت آفت‌کش‌های با فراریت زیاد، باید مطابق دستورالعمل روی سم عمل کنند. نتایج حاصل از تحقیقات در سطح مزارع گندم کشور نشان داد که اغلب کاربران توجه لازم به حفاظت از محیط زیست و ایمنی فردی ندارند. نداشتن کلاه ایمنی، ماسک، عینک، لباس مناسب بدون درز در قبل و حین عملیات سمپاشی باعث ایجاد مشکلات مسمومیتی برای کاربران و آلودگی منابع آبی و نیز عدم جمع‌آوری قوطی‌های سموم باعث آلودگی محیط زیست، آب‌های سطحی و حیوانات شده بود (صفری و همکاران، ۱۳۸۶). حذف کلی بادبردگی غیرممکن است و استفاده از لباس محافظ و ماسک ضروری است، به خصوص اگر تراکتور بدون اتاقک باشد. هدف نهائی باید حذف حداکثر جابه‌جایی سموم به خارج از منطقه سمپاشی باشد.

انواع سمپاش‌های متداول در مزارع گندم

عمده سمپاش‌های مورد استفاده در مزارع گندم کشور انواع لانس‌دار، بوم‌دار و میکرونر می‌باشد (صفری و همکاران، ۱۳۸۶). موارد فنی مهم در مورد کاربرد این سمپاش‌ها به شرح ذیل بیان می‌گردد.

سمپاش‌های لانس‌دار

سمپاش‌های لانس‌دار یکی از متداول ترین سمپاش‌ها در کشور می‌باشند که در بیش از ۷۰ درصد مزارع استفاده می‌شوند. در این سمپاش‌ها از موتور و پمپ یا شافت تراکتوری استفاده و محلول سمی از یک یا دو لانس با فشار

۳۰-۲۰ بار خارج می‌شود. در نتیجه فشار سمپاشی بسیار زیاد بوده و در اثر برخورد شدید محلول به بوته‌های کوتاه غیرمقاوم گیاهان در مزرعه، بیش از ۵۰ درصد از آن روی زمین می‌ریزد که علاوه بر آلودگی محیط زیست، تلفات شدید محلول سمی را هم در پی دارد (شکل ۲). در حالت کلی سمپاش‌های لانس و شیلنگ‌دار (پشت تراکتوری، فرغونی، زنبه‌ای و...) برای سمپاشی باغات ساخته شده‌اند و استفاده از آن در مزارع به هیچ وجه به صلاح نیست. کاربران ناچارند سمپاشی را به صورت چپ و راست و زیگزاکی انجام دهند که با این کار، یکنواختی در پوشش وجود ندارد. کارگران به خصوص شخص سمپاشی‌کننده داخل توده‌ای از ذرات سم قرار داشته و به علت تغییر جهت‌های پی درپی، عمود بودن جهت پاشش به جهت باد ممکن نیست، در نهایت مسمومیت تدریجی و مزمن کارگران در این روش اجتناب ناپذیر است (فلاح جدی، ۱۳۷۹).

شکل ۲- سمپاشی مزرعه با لانس که مقدار زیادی محلول سمی به علت فشار زیاد به صورت بادبردگی هدر می‌رود.

با توجه با اینکه تعداد سمپاش‌های لانس‌دار در کشور زیاد بوده و استفاده از آنها به دلیل عدم فرهنگ‌سازی در سطح کشاورزان توسعه یافته است، به عنوان راهکار اصلاحی به جای لانس در سر شیلنگ‌ها می‌توان دو راه‌حل ارائه نمود:

استفاده از بوم دستی مجهز به افشانک‌های بادبزنی

در این حالت (شکل ۳) همانند سمپاش بوم‌دار پشت تراکتوری، یکنواختی پاشش در عرض بوم حاصل و میزان مصرف به ۴۰۰-۳۰۰ لیتر در هکتار کاهش می‌یابد و به دلیل کاهش فشار سمپاشی به ۴-۱ بار، استهلاک قطعات کاهش و بازده سمپاشی افزایش می‌یابد. همچنین در زمین‌های کوچک و زمین‌هائی که حرکت تراکتور مقدور نیست، می‌توان از این روش به راحتی استفاده نمود (فلاح جدی، ۱۳۷۹). در صورت ساخت بوم از فلز سبک مانند آلومینیوم می‌توان عرض کار بوم را تا ۶ متر نیز افزایش داد.

شکل ۳- نمائی از بوم دستی جایگزین لانس

استفاده از لانس مجهز به افشانک سرامیکی

اصلاح ادوات کم هزینه‌ترین و اقتصادی‌ترین روش برای بهبود عملکرد سمپاش‌های موجود است. با توجه به اینکه طبق مصوبه شورای عالی استاندارد، از سال ۱۳۸۸ ماشین‌های کشاورزی مشمول استاندارد اجباری شده است، اهتمام جدی سازندگان به استانداردسازی ادوات و توجه ویژه کشاورزان به این امر در زمان خرید ضروری می‌باشد. علیرغم عدم توصیه کاربرد سمپاش‌های لانس‌دار در مزارع گندم، با توجه به بضاعت مالی اندک کشاورزان، نتایج استفاده از لانس مقاوم و استاندارد با افشانک سرامیکی به صورت میدانی در شهرستان ارومیه نشان داد که میزان مصرف سم، در مقایسه با لانس‌های مرسوم و غیر استاندارد تا حدود ۲۵ درصد کاهش می‌یابد. مهم‌ترین مزیت این راه‌حل، نیاز به صرف کمترین هزینه از سوی کشاورزان است.

سمپاش‌های بوم‌دار

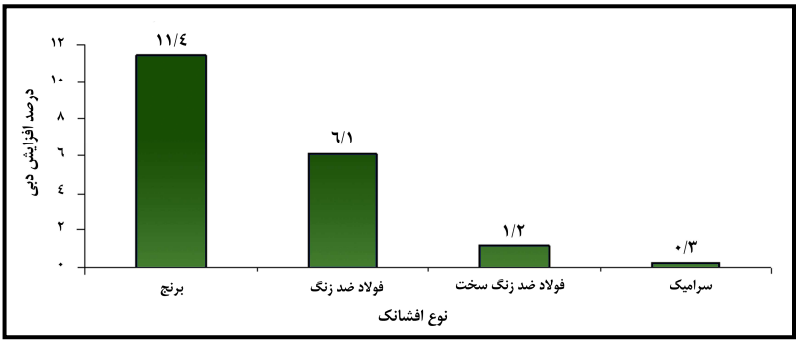
سمپاش‌های بوم‌دار پشت تراکتوری از مناسب‌ترین سمپاش‌های موجود در مزارع گندم کشور هستند که با همپوشانی افشانک‌ها در روی خطوط کاشت گیاهان، کلیه گیاهان موجود در مزرعه به طور کامل و یکنواخت سمپاشی می‌گردند. این سمپاش‌ها در انواع سوار شونده، کششی و خودکششی یا خودگردان می‌باشد. در کشور ما نوع سوار شونده این سمپاش رایج بوده که توسط اتصال سه نقطه به تراکتور متصل می‌شود. در کشورهای پیشرفته به علت تسطیح کامل مزارع، عرض بوم سمپاش به ۴۰ متر نیز می‌رسد اما در کشور ما به دلیل عدم تسطیح مزارع عمدتاً از بوم‌های ۸ متری

استفاده می‌شود. بازده سمپاش ۴۰۰ لیتری با بوم ۸ متری در شرایط کشور ما ۱۰ تا ۱۵ هکتار در روز می‌باشد (فلاح جدی، ۱۳۷۹). یک راهکار مهم برای بهینه‌سازی این سمپاش، استفاده از افشانک‌های سرامیکی می‌باشد. افشانک وسیله‌ای است که محلول مورد پاشش را به صورت ذرات ریز با الگوی معین پخش می‌نماید و با اصلاح آنها به طور معنی‌داری می‌توان میزان مصرف سم در واحد سطح را کاهش داد. در سمپاش‌های بوم‌دار معمولاً از افشانک‌های بادبزنی استفاده می‌شود. در ساخت افشانک‌ها از مواد مختلف استفاده می‌شود که با توجه به جدول ۱ و شکل ۴، جنس سرامیکی بهترین گزینه می‌باشد. عمر مفید افشانک‌های سرامیکی به طور معنی‌داری بیشتر از انواع مرسوم می‌باشد. با توجه با این‌که در سمپاش‌های بوم‌دار مورد استفاده در کشور عمدتاً از جنس پلاستیکی استفاده می‌شود، اقدام عملی در راستای جایگزینی آنها با جنس سرامیکی به منظور افزایش کارائی و کاهش هزینه عملیات باید مدنظر جدی قرارگیرد.

جدول ۱- مقایسه جنس افشانک بر اساس عمر مفید

جنس افشانک	عمر مفید (ساعت)
آلومینیوم	۸۰
برنج	۱۰۰
نایلون	۴۰۰
فولاد ضدزنگ	۵۰۰
فولاد ضدزنگ سخت‌کاری شده	۱۵۰۰
سرامیک	۲۰۰۰

افشانک‌ها پس از مدتی کارکرد و به دلیل عبور محلول سمی از آنها فراخ‌تر شده و دبی آن‌ها افزایش می‌یابد. مطابق شکل ۴، دبی افشانک‌های برنجی و فولاد ضدزنگ و فولاد ضدزنگ سخت‌کاری شده پس از ۴۰ ساعت کارکرد ۱۱/۴-۱/۲ درصد زیاد شده و حال این‌که این مقدار برای افشانک سرامیکی بسیار کم (۰/۳) بود (Wolf *et al.*, 2002).



شکل ٤- تأثیر جنس افشانک در افزایش دبی در تعیین میزان سایش بعد از ٤٠ ساعت آزمون

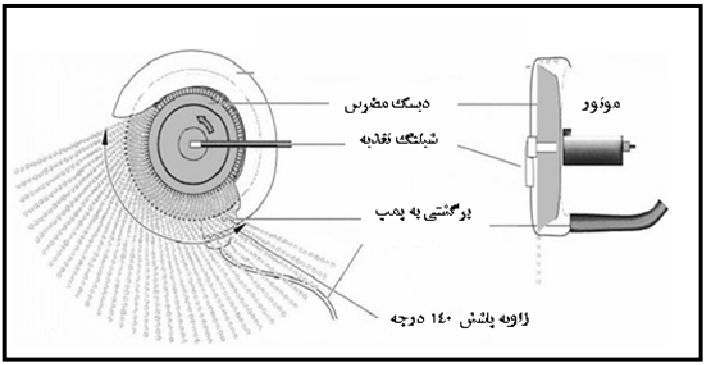
شکل ٥- نمائی از یک سمپاش بوم‌دار پشت تراکتوری در حال انجام عملیات

سمپاش‌های میکرونر

روش‌های نوین سمپاشی علیرغم اینکه هزینه‌بر می باشند ولی کاهش میزان مصرف سم در مقایسه با اصلاح ادوات موجود معنی‌دار می‌باشد. در حال حاضر در دنیا کاربرد روش‌های نوین با حجم مصرف کم در سطح مزارع متداول می باشدکه در این میان سمپاش‌های میکرونر با توجه به نتایج مثبت تحقیقاتی و بومی‌سازی ساخت آن در داخل کشور معرفی می‌گردد (صفری و کفاشان، ۱۳۸۴؛ گرامی، ۱۳۸۴). باتوجه به مشکلات عدیده کار با سمپاش‌های مرسوم از جمله ایجاد ذرات غیریکنواخت، مصرف محلول سم بالا، کم بودن تأثیر سمپاشی، قطعات یدکی گران و قیمت خرید اولیه بالا، ایده سمپاشی میکرونر یا استفاده از صفحات چرخان (Spining Disc) برای ایجاد ذرات ریز و یکنواخت ارائه گردیده است. در این روش مایع سم در وسط یک دیسک چرخان ریخته شده و روی سطح دوار به صورت یک لایه نازک گسترش یافته و به شکل قطراتی کاملاً مجزا در می‌آید (شکل ۶). با این روش اندازه قطرات محلول سم تحت کنترل خواهد بود و به دلیل ایجاد ذرات ریز و کاملاً یکنواخت حجم محلول سم پاشیده شده ۲۰-۱۰ برابر کمتر از مقدار مورد استفاده در سمپاشی‌های مرسوم خواهد بود. از ویژگی‌های صفحات چرخان وجود شیارهای فوق‌العاده ظریف در لبه آن است که همچون موزعی برای محلول سم به شمار می‌رود و باعث ایجاد ذراتی کاملاً یکنواخت از محلول سم می‌شود (فلاح جدی، ۱۳۷۹).

میکرونرها را می‌توان بر روی انواع سمپاش‌های پشتی و تراکتوری نصب نمود (شکل ۷). با توجه به خصوصیات کشاورزان همچون ضعف بنیه مالی و پایین بودن سطح سواد ایشان، این سمپاش‌ها از قیمت خرید اولیه و هزینه

تعمیر و نگهداری پایینی برخوردارند و کشاورزان با یک آموزش کوتاه مدت قادر به کار با این سمپاش‌ها هستند. هزینه‌های عملیاتی اینگونه سمپاش‌ها نیز باتوجه به صرفه‌جویی قابل توجه در میزان محلول مصرفی تا حد زیادی کاهش می‌یابد و می‌توان با توجه به شرایط محصول از میکرونرها برای سمپاشی زراعت‌های کوتاه و بلند به خوبی بهره برد. هم‌چنین نتایج تحقیقات نشان می‌دهد با مجهز شدن سمپاش‌های میکرونر به سامانه هوا کمک یا دمنده، کارائی این نوع سمپاش افزایش یافته و در برابر آلودگی محیط زیست و کاربران به نحو مطلوبی عمل نمود (صفری و کفاشان، ۱۳۸۴).



شکل ٦- نحوه تبدیل محلول سمی به قطرات با اندازه یکنواخت توسط صفحات چرخان

شکل ۷- یک نمونه سمپاش میکرونر پشت تراکتوری

نتیجه‌گیری

- استفاده از سمپاش میکرونر مجهز به سامانه هوا کمک باعث کاهش هزینه عملیات داشت و مصرف محلول سم می‌شود.
- کم‌هزینه‌ترین راه حل برای اصلاح سمپاش‌های لانس‌دار، جایگزینی لانس و افشانک با لانس مقاوم و استاندارد یا بوم دستی مجهز به افشانک بادبزنی می‌باشد.
- استفاده از افشانک‌های سرامیکی با توجه به عمر مفید و مقاومت به سایش بالا، در سمپاش‌های لانس‌دار و بوم‌دار پشت تراکتوری باعث کاهش مصرف سم و هزینه‌ها در واحد سطح می‌شود.
- کشاورزان محترم قبل از شروع عملیات سمپاشی اطلاعات لازم در خصوص شرایط جوی، نوع سم و درصد اختلاط و نحوه انجام عملیات را

از طریق دستورالعمل‌های مراکز تحقیقاتی، کمیته پیش‌آگاهی سازمان جهاد کشاورزی و سازمان هواشناسی دریافت نمایند.

- با عنایت به اجباری شدن استانداردسازی ماشین‌های کشاورزی در کشور، بهره‌برداران و کشاورزان می‌بایست در حین خرید تجهیزات سمپاشی به استاندارد بودن آنها توجه داشته باشند.
- استفاده از لباس ایمنی، ماسک، کلاه و عینک برای ایمنی بهتر کاربران اجباری است.

منابع مورد استفاده

امیرشقاقی، ف. ۱۳۷۷. بررسی و ارزیابی عوامل موثر بر یکنواختی پاشش در نازل‌های سمپاش پشت تراکتوری. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس.

صفری، م. امیرشقاقی، ف. لویمی، ن. و چاجی، ح. ۱۳۸۶. ارزیابی فنی سمپاش‌های رایج مورد استفاده در مزارع گندم و تعیین روش‌ها و ماشین‌های مناسب در مناطق مختلف کشور. گزارش پژوهشی نهائی، موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی، شماره ۸۶/۱۳۲۴. کرج.

صفری، م. کفاشان، ج. ۱۳۸۴. ساخت و ارزیابی سمپاش تراکتوری بوم‌دار مجهز به صفحات چرخان و مقایسه آن با سمپاش تراکتوری بوم‌دار به منظور مبارزه با علف‌های هرز چغندر قند. مجله تحقیقات مهندسی کشاورزی، انتشارات موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی.

عاقل، ح. ۱۳۷۹. سمپاش‌ها، ساختمان و تنظیمات. انتشارات بارثاوا.

فلاح جدی، ر. ۱۳۷۹. ساختمان و کاربرد سمپاش‌های رایج در ایران. دفتر خدمات و تکنولوژی آموزشی.

گرامی، ک.۱۳۸۴. بررسی و مطالعه سه نوع سمپاش در مبارزه علیه علف‌های هرز گندم در منطقه اردبیل. پایان نامه کارشناسی ارشد. انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات.

Kohlman, D., 1979. Selecting the right sprayer nozzle. Kansas state university, Cooperative Extension Service.

Matthews, G. A., 2000. Pesticide application methods. 3rd Edition. Blackwell science publication.

Matthews, G. A., and Hilsop, E. C., 1993. Application technology for crop protection. CAB International.

Matthews, G. A., and Thornhill, E. W., 1994. Pesticide application equipment to use in agriculture. Vol 1. FAO agriculture service Bulletin 112/1.

Wolf, R. E., Gardisser, D.R., Slocombe, J. and Shaw, B.W. 2002. Nozzle types for boom sprayer applications of crop protection products. Kansas state university.