

# **دستورالعمل فنی سمپاشی در مزارع گندم**

**تهیه و تدوین:**

**موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی**

**دفتر محصولات اساسی، غلات، حبوبات، و نباتات علوفه ای**

لزوم اصلاح و جایگزینی روش‌های موجود در مکانیزاسیون کشاورزی، توجه به مدیریت نهاده‌های شیمیایی به منظور جلوگیری از آلودگی 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 تامین 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 حاضر استفاده از 20 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. نتایج ارزیابی فنی سمپاش‌های رایج مورد استفاده در مزارع گندم چهار استان کشور نشان داد که مشکل اساسی، کاربرد روش‌های غیرعلمی، کم سواد و عدم رعایت اصول ایمنی توسط کاربران، تنظیم نامناسب سمپاش، عدم توجه به شرایط جوی در حین عملیات، ناآشنائی کاربران با روش‌های نوین سمپاشی، استاندارد نبودن لانس‌ها و افشانک‌ها می‌باشد. طی یک بررسی در کشور سوئد، مشخص گردید که از 422 سمپاش مورد بررسی، 52٪ افشانک‌ها خراب است و در 26٪ از آنها پمپ سمپاش اشکال فنی دارد. بی‌توجهی به تنظیم دستگاه‌های سمپاش و همچنین نوع و کیفیت افشانک و سایر متعلقات از جمله مهم‌ترین عوامل اتلاف سم بوده است. 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. در این نوشتار سعی می‌شود با یک رویکرد جدید، علاوه بر بهینه‌سازی سمپاش‌های متداول در مزارع گندم کشور و معرفی یک روش نوین، دستورالعمل‌های فنی و کاربردی در راستای کاهش مصرف آب و سموم با ملاحظات زیست محیطی و ایمنی کاربران ارائه گردد.

### انواع سمپاش‌های متداول در مزارع گندم

عمده سمپاش‌های مورد استفاده در مزارع گندم کشور انواع لانس‌دار، بوم‌دار و میکرونر می‌باشد که موارد فنی مهم در مورد کاربرد این سمپاش‌ها به شرح ذیل بیان می‌گردد:

## الف- سمپاش‌های لانس‌دار

در حالت کلی سمپاش‌های لانس و شیلنگ‌دار (پشت تراکتوری، فرغونی، زنبه‌ای و...) برای سمپاشی باغات ساخته شده‌اند و استفاده از آنها به دلایل غیریکنواختی پاشش، محلول مصرفی بالا، بازده کم، بادبردگی شدید قطرات سم، استهلاک موتور و پمپ در اثر کار در فشار بالا (بیش از 20 بار)، نیاز به نیروی کارگری زیاد، مسمومیت کاربران و... از نظر علمی صحیح نمی‌باشد. سمپاش‌های مرسوم محدوده‌ای وسیع از قطرات را از نظر اندازه تولید می‌نمایند. قطرات درشت سم در روی برگ‌ها به یکدیگر پیوسته و تشکیل قطرات درشت‌تری می‌دهند این قطرات درشت به طرف پایین غلتیده و روی خاک می‌افتند و سبب آلودگی می‌شوند. قطرات بسیار ریز نیز در نتیجه بادبردگی از دسترس هدف دور می‌شوند. لذا لازم است که باتوجه به هدف سمپاشی از اندازه مشخصی از قطرات استفاده شود تا نتیجه مطلوب از عملیات بدست آید.



شکل 1- روش غیر اصولی سمپاشی مزرعه با سمپاش لانس‌دار (بالا) و تعداد کاربران بالا و نحوه همپوشانی نادرست در سطح مزرعه (پائین).

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

## 1- استفاده از بوم دو متری با چهار عدد افشانک بادبزی نوع 11001 به جای لانس در سر شیلنگ‌ها

در این حالت (شکل 2) همانند سمپاش بومدار پشت تراکتوری، یکنواختی پاشش در عرض بوم حاصل و میزان مصرف به 300-400 لیتر در هکتار کاهش می‌یابد و به دلیل کاهش فشار سمپاشی به 4-1 بار، استهلاک قطعات کاهش و بازده سمپاشی افزایش می‌یابد. همچنین در زمین‌هایی که حرکت تراکتور مقدور نیست، می‌توان از این روش به راحتی استفاده نمود. در صورت ساخت بوم از فلز سبک مانند آلومینیوم می‌توان عرض کار بوم را تا 6 متر نیز افزایش داد.



شکل 2- نمائی از بوم دستی جایگزین لانس

## 2- استفاده از لانس مجهز به افشانک سرامیکی

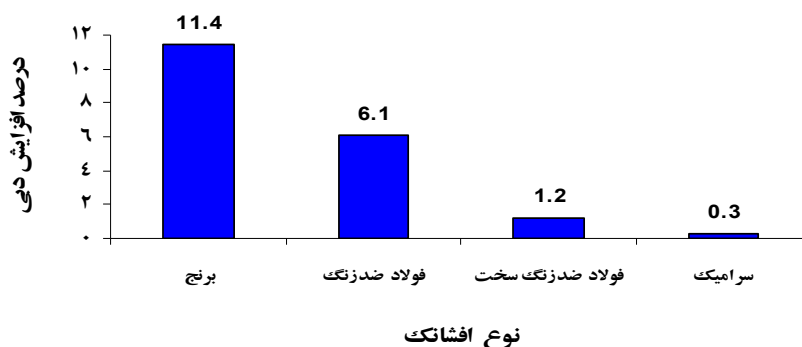
اصلاح ادوات کم هزینه‌ترین و اقتصادی‌ترین روش برای بهبود عملکرد سمپاش‌های موجود است. با توجه به اینکه طبق مصوبه شورای عالی استاندارد، از سال 1388 ماشین‌های کشاورزی مشمول استاندارد اجباری شده است، اهتمام جدی سازندگان به استانداردسازی ادوات و توجه ویژه کشاورزان به این امر در زمان خرید ضروری می‌باشد. علیرغم 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 25٪ کاهش می‌یابد. عمر مفید افشانک‌های سرامیکی به طور معنی‌داری بیشتر از انواع مرسوم می‌باشد (جدول 1) و باعث کاهش هزینه واقعی در هکتار می‌شود. مهم‌ترین مزیت این راه‌حل، نیاز به صرف کمترین هزینه از سوی کشاورزان است.

## ب- سمپاش‌های بوم‌دار

سمپاش‌های بوم‌دار پشت تراکتوری از مناسب‌ترین روش‌های سمپاشی 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. در مورد نحوه کاربرد، تنظیم و سرویس و نگهداری این نوع سمپاش‌ها در نشریات مختلف مطالب فراوان نوشته شده است. یک راهکار مهم برای بهینه سازی این سمپاش، استفاده از افشانک‌های سرامیکی می‌باشد. افشانک وسیله‌ای است که محلول مورد پاشش را بصورت 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 1 و شکل 3، جنس سرامیکی بهترین گزینه می‌باشد. با توجه با این که 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 کارایی و کاهش هزینه عملیات باید مدنظر جدی قرار گیرد.

جدول 1- مقایسه جنس افشانک بر اساس عمر مفید.

عمر مفید(ساعت)	جنس افشانک
80	آلومینیوم
100	برنج
400	نایلون
500	فولاد ضدزنگ
1500	فولاد ضدزنگ سخت‌کاری شده
2000	سرامیکی

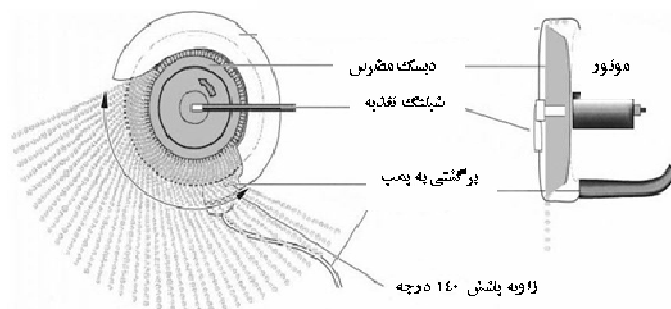


شکل 3- تاثیر جنس افشانک در افزایش دبی در تعیین میزان سایش بعد از 40 ساعت آزمون



### ج- سمپاش های میکرونر

روش های نوین سمپاشی علیرغم اینکه هزینه بر می باشند ولی کاهش میزان مصرف سم در مقایسه با اصلاح ادوات موجود معنی دار می باشد. در حال حاضر در دنیا کاربرد روش های نوین با حجم مصرف کم در سطح مزارع متداول می باشد که در این میان سمپاش های میکرونر با توجه به نتایج مثبت تحقیقاتی و بومی سازی ساخت آن در داخل کشور معرفی می گردد. با توجه به مشکلات عدیده کار با سمپاش های مرسوم از جمله ایجاد ذرات غیریکنواخت، مصرف محلول سم بالا، کم بودن اثرات سمپاشی و 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 می آید. با این روش اندازه قطرات محلول سم تحت کنترل خواهد بود و بدلیل ایجاد ذرات ریز و کاملاً یکنواخت حجم محلول سم پاشیده شده 20 تا 10 برابر کمتر از مقدار مورد استفاده در سمپاشی های مرسوم خواهد بود. از ویژگی های صفحات چرخان وجود شیارهای فوق العاده ظریف در لبه آن است که همچون موزعی برای محلول سم به شمار می رود و باعث ایجاد ذراتی کاملاً یکنواخت از محلول سم می شود.



شکل 5- نحوه تبدیل محلول سمی به قطرات با اندازه یکنواخت توسط صفحات چرخان.

میکرونرها را می توان بر روی انواع سمپاش های پشتی و تراکتوری نصب نمود. باتوجه به خصوصیات کشاورزان همچون ضعف بنیه مالی و پایین بودن سطح سواد ایشان، این سمپاش ها از قیمت خرید اولیه و هزینه تعمیر و نگهداری پایینی برخوردارند و کشاورزان با یک آموزش کوتاه مدت قادر به کار با این سمپاش ها هستند. هزینه های عملیاتی اینگونه سمپاش ها نیز باتوجه به صرفه جویی قابل توجه در میزان محلول مصرفی تا حد زیادی کاهش می یابد. از نظر سهولت و انعطاف پذیری عملیاتی نیز از جمله مکانیسم های ساده، فاقد صدا و لرزش محسوب می شوند و می توان باتوجه به شرایط محصول از میکرونرها برای سمپاشی زراعت های کوتاه و بلند و همچنین سمپاشی باغات به خوبی بهره برد. همچنین نتایج تحقیقات نشان می دهد با مجهز شدن سمپاش های میکرونر به سامانه هواکمک یا دمنده، کارایی این نوع سمپاش افزایش یافته و در برابر آلودگی محیط زیست و کاربران به نحو مطلوبی عمل نمود.



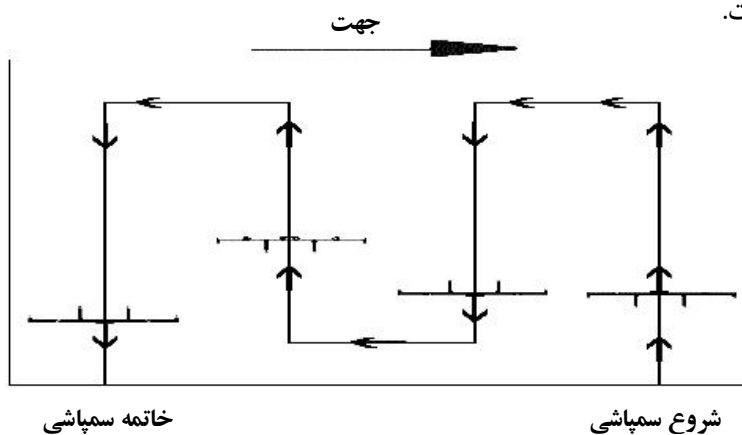
شکل 6- یک نمونه سمپاش میکرونر پشت تراکتوری.

## شرایط آب و هوایی جهت عملیات سمپاشی

نتایج تحقیقات انجام شده در کشور نشان می‌دهد که آگاهی کاربران در مورد عوامل آب و هوایی موثر در حین عملیات سمپاشی کم می‌باشد که این امر بطور معنی‌داری باعث افزایش مصرف و هدررفت سموم، آلودگی محیط زیست و کاربران می‌شود. عوامل موثر آب و هوایی در هنگام عملیات سمپاشی عبارتند از:

- سرعت و جهت باد: سرعت باد، معمولا 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 بوسیله 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. مطالعاتی که در تونل باد و سطح مزرعه و یا با کاربرد مدل‌های شبیه‌سازی رایانه‌ای انجام شده نشان می‌دهد که یک رابطه خطی بین بادبردگی سم و سرعت باد وجود دارد. 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 نشست بر 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. عملیات سمپاشی باید مطابق با شکل 7، عمود بر جهت باد توسط کاربر یا تراکتور انجام شود.

- درجه حرارت و رطوبت نسبی: این دو عامل در برخی نواحی جغرافیایی یا تحت شرایط جوی معین، تاثیر 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. در موقع عملیات سمپاشی، رطوبت نسبی محیط باید بیش از 70٪ و درجه حرارت محیط کمتر از 25 درجه سانتیگراد باشد که معمولا صبح زود و عصر بهترین زمان است.



شکل 7- روش سمپاشی مزرعه با در نظر گرفتن جهت باد.



## اصول زیست محیطی و ایمنی

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 و حیوانات شده بود. نمونه‌ای از موارد مشاهده شده در شکل 8 نشان داده شده است.



ب) نداشتن لباس مناسب و ماسک و دستکش

الف) اختلاط نادرست و غیر علمی محلول سم



د) آلودگی آبهای سطحی به دلیل برگشت محلول سمی

ج) روش نادرست پرکردن آب مخزن سم

شکل 8- عدم رعایت اصول ایمنی و زیست محیطی توسط کاربران (مزارع استان آذربایجان غربی).

## پیشنهادات

- 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 پیش آگاهی 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 روش‌های سمپاشی نوین به جای سمپاش‌های لانس‌دار در راستای کاهش مصرف سموم و آب توصیه می‌شود.
- رعایت اصول زیست محیطی و ایمنی فردی جهت حفظ منابع و توسعه پایدار کشاورزی ضروری می‌باشد.

## نتیجه‌گیری

- کم‌هزینه‌ترین راه حل برای اصلاح سمپاش‌های لانس‌دار، جایگزینی لانس و افشانک با لانس مقاوم و استاندارد یا بوم دستی مجهز به افشانک بادبزی می‌باشد.
- استفاده از افشانک‌های سرامیکی با توجه به عمر مفید و مقاومت به سایش، در سمپاش‌های لانس‌دار و بوم‌دار پشت تراکتوری باعث کاهش مصرف سم و هزینه‌ها در واحد سطح می‌شود.
- استفاده از سمپاش‌های میکرونر مجهز به سامانه هوا کمک در مزارع گندم باعث کاهش هزینه عملیات داشت و مصرف محلول سم می‌شود.
- استفاده از لباس ایمنی، ماسک، کلاه و عینک برای ایمنی بهتر کاربران و جلوگیری از آلودگی زیست محیطی، لازم است.