



بررسی کارایی سمپاش دومنظوره بوم‌دار و لانس‌دار از نظر درصد لهیدگی محصول، میزان مصرف محلول سم و زمان سمپاشی

مصطفی زبردست^{۱*}، رضا یگانه^۲، فریدون کمری^۳، عبدالرضا احمدی^۴

- ۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مکانیزاسیون کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ایلام
- ۲- استادیار و عضو هیئت علمی گروه مکانیک ماشین‌های کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ایلام
- ۳- دانشجوی کارشناسی ارشد مکانیزاسیون کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ایلام
- ۴- دانشجوی کارشناسی ارشد مکانیزاسیون کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ایلام

چکیده

عوامل متعددی وجود دارند که از افزایش تولید در واحد سطح جلوگیری کرده و خسارات قابل توجهی به محصول وارد می‌کنند، که آفات، بیماری‌ها و علف‌های هرز از جمله این عوامل هستند. در کشاورزی عملیات سمپاشی به شیوه مکانیزه و کاربرد سمپاش‌ها در زراعت و باغبانی علیه آفات، بیماری‌ها و علف‌های هرز می‌باشد. در این راستا شناسایی ساختمان و طریقه کاربرد سمپاش‌های رایج در کشور اهمیت ویژه‌ای دارد. در چند سال گذشته انواع مختلفی از سمپاش‌ها در مزارع کشاورزی و باغات رایج گردیده است که هر کدام بنا به خصوصیات ویژه خود و شرایط منطقه مورد استفاده قرار گرفته‌اند. در این تحقیق به بررسی کارایی یک نوع سمپاش دومنظوره که در منطقه رایج می‌باشد پرداخته شد. دستگاه مذکور که به حالت سوار شونده پشت تراکتوری طراحی و ساخته شده است می‌تواند در دو شرایط متفاوت بودار و لانس‌دار شدن با شیلنگ قرار گیرد. در این آزمایش با مقایسه دو حالت کاربردی سمپاش، در خصوص پارامترهای لهیدگی محصول، میزان مصرف محلول مصرفی در هکتار و زمان سمپاشی، نتایج نشان داده درصد لهیدگی محصول در وضعیت بوم‌دار بودن با ۱۰/۷۵ درصد نسبت به وضعیت لانس‌دار بودن با درصد لهیدگی ۳/۵۸ درصد به مراتب بیشتر و قابل توجه است. میزان مصرف محلول مصرفی در نوع بوم‌دار ۲۶۶/۷۵ لیتر در هکتار و در نوع لانس‌دار ۳۸۶ لیتر در هکتار محاسبه گردید. زمان سمپاشی در نوع بوم‌دار به میزان ۱۶/۷۵ دقیقه در هکتار و در وضعیت لانس‌دار ۵۰ دقیقه در هکتار اندازه‌گیری شد.

واژه‌های کلیدی: سمپاش بوم‌دار، سمپاش لانس‌دار، لهیدگی محصول، میزان مصرف سم، زمان سمپاشی

* نویسنده مسئول: mostafa.zebardast57@gmail.com

بررسی کارایی سم‌پاش دو منظوره بوم‌دار و لانس‌دار از نظر درصد لهیدگی محصول، میزان مصرف محلول سم و زمان سمپاشی

مقدمه

رشد جمعیت و افزایش مصرف مواد غذایی مشکل اساسی جامعه کنونی است. بالا بودن تولید محصولات کشاورزی از طریق افزایش سطح زیر کشت میسر نیست و برای تولید محصول بیشتر با کیفیت بهتر، بهره‌گیری از به‌زراعی و عملیات مناسب در مراحل مختلف کاشت، داشت و برداشت اجتناب‌ناپذیر است. علاوه بر دقت در مراحل آماده‌سازی زمین و کاشت غلات جلوگیری از اتلاف نهاده‌ها در این مراحل، مرحله داشت نیز از اهمیت بسیار بالایی برخوردار است. رعایت اصول صحیح در مرحله داشت با انجام اقدامات مناسب و جلوگیری از صدمه‌های احتمالی در دوره فصل رشد گیاه، می‌تواند در به‌ثمر نشستن محصول خوب و عملکرد بالای آن تأثیر بسزایی داشته باشد [۱۰].

عوامل متعددی وجود دارند که از افزایش تولید در واحد سطح جلوگیری کرده و خسارات قابل توجهی به محصول وارد می‌کنند که آفات، بیماری‌ها و علف‌های هرز از جمله این عوامل هستند. آفات، بیماری‌ها و علف‌های هرز در مزارع علاوه بر کاهش میزان محصول، کیفیت و ارزش غذایی آن را کم می‌کند. کاهش عوامل خسارت‌زا، بر اساس روش‌های اصولی می‌تواند گاهی مؤثر در جهت افزایش عملکرد باشد [۲].

با پیشرفت علم و به‌کارگیری ماشین‌آلات مکانیزه در تمامی مراحل فصل رشد مزارع، افق‌های جدیدی در بهبود تولید و عملکرد بالای محصولات به وجود آمده است. از جمله ماشین‌های کشاورزی بسیار مهم در فصل داشت مزارع، سم‌پاش‌ها می‌باشند که با مدیریت صحیح و به‌کارگیری درست آن، از افزایش مصرف سموم کشاورزی، آلودگی خاک و آب، کاهش کیفیت و کمیت محصول جلوگیری می‌کند. در کشاورزی عملیات سمپاشی به شیوه مکانیزه و کاربرد سم‌پاش‌ها در زراعت و باغبانی علیه آفات، بیماری‌ها و علف‌های هرز می‌باشد. در این راستا شناسایی ساختمان و طریقه کاربرد سم‌پاش‌های رایج در کشور اهمیت ویژه‌ای دارد [۶ و ۷].

یکی از اساسی‌ترین موضوعاتی که در کنترل صحیح آفات، بیماری‌ها و علف‌های هرز به‌وسیله‌ی سموم، کمتر مورد توجه قرار می‌گیرد، استفاده صحیح و اصولی از سم‌پاش و تنظیم میزان سم مصرفی در واحد سطح است [۵].

در جهت نیل به اهداف بالا، انواع مختلفی از سم‌پاش‌ها توسط سازنده‌های مختلف طراحی و ساخته شده است که هر کدام از آن‌ها دارای شرایط و ویژگی‌های مخصوص به خود می‌باشد. تحقیقات و مطالعات صورت گرفته در سنوات گذشته در خصوص ارائه راه‌های کاهش خسارت محصول در زمان داشت و خصوصاً سم‌پاش مزارع صورت گرفته است. امیر شقاقی (۱۹۹۸م) در تحقیقی به بررسی و ارزیابی عوامل مؤثر چگونگی پاشش سموم در انواع نازل‌های سم‌پاش‌های پشت تراکتوری اقدام نمود که نتایج حاصله نشان می‌داد که یکنواختی پاشش در نازل‌های بادبزن در مقایسه با سایر نازل‌ها، بیشتر است.

محتسبی و همکاران (۱۳۸۶) در تحقیقی موضوع آنالیز، شبیه‌سازی و آزمون تغییرات زمانی فشار در اجزاء سمپاش پشت تراکتوری مدل TF400 را بررسی کردند. نتایج نشان داد که در فاصله زمانی ۰/۲ ثانیه تا ۰/۶ ثانیه فشار پمپ روی ۲/۹ بار ثابت می‌ماند [۸].



صفری و کفاشیان (۱۳۸۴) در خصوص ساخت و ارزیابی سم‌پاش بوم‌دار مجهز به صفحات چرخان و مقایسه آن با سم‌پاش تراکتور بوم‌دار به تحقیق پرداختند. نتایج این تحقیق نشان داد که میزان مصرف محلول سم در سم‌پاش مجهز به صفحات چرخان در مقایسه با نوع معمولی به شدت کاهش می‌یابد [۴].

صفری و همکاران (۱۳۸۷) در خصوص ارزیابی سم‌پاش‌های رایج مورد استفاده در مزارع گندم تحقیقاتی را انجام دادند. در این تحقیق انواع سم‌پاش بوم‌دار پشت تراکتوری، سم‌پاش لانس دار، سم‌پاش میکرونر، سم‌پاش اتومایزر و سم‌پاش توربولاینر را با هم مقایسه نمودند. نتایج نشان داد که سم‌پاش میکرونر دارای بهترین کیفیت پاششی است. بیشترین میزان لهیدگی محصول مربوط به سم‌پاش بوم‌دار پشت تراکتوری بود [۳].

مهران‌زاده و شهیدزاده (۱۳۸۵) در مطالعات و تحقیقی که خصوص بررسی و تعیین مناسب‌ترین روش سمپاشی به منظور کاهش و بهینه‌سازی مصرف سم در محصول چغندر به عمل آوردند، بهترین عملکرد محصول زمانی رخ داد که از سم‌پاش مجهز به میکرونر استفاده شد [۹].

جلیلیان و همکاران (۱۳۹۵) در آزمایش و تحقیقاتی که در دانشکده کشاورزی ایلام انجام دادند ۳ نوع سم‌پاش پشت تراکتوری مجهز به نازل بادبزنی، سم‌پاش تراکتوری لانس دار و سم‌پاش پشتی موتوری اتومایزر را با هم مقایسه نمودند در این تحقیق نتایج حاصله نشان داد که بیشترین میزان مصرف محلول سم در هکتار به سم‌پاش تراکتوری لانس دار اختصاص یافته است [۱].
بیشترین درصد لهیدگی محصول مربوط به سم‌پاش پشت تراکتوری بوم‌دار بوده و کمترین میزان لهیدگی مربوط به سم‌پاش پشتی اتومایزر ثبت گردید

مواد و روش‌ها

شهرستان ایلام به‌عنوان مرکز استان با میانگین بارش سالیانه ۲۸۵ میلی‌متر و دارای ۲۸۱۰۰ هکتار اراضی دیم و ۱۶۰۰ هکتار اراضی آبی می‌باشد. کشت غالب منطقه زراعت گندم و جو می‌باشد. آزمایشی که صورت پذیرفت در یک مزرعه در شمال بخش مرکزی شهرستان ایلام در منطقه‌ای به نام منجل انجام گرفت. محصول کشت شده آن جو و رقم محلی بود. کشت این مزرعه توسط دستگاه بذر پاش ساترفیوژ صورت گرفت و تناوب زراعی آن در سال گذشته آیش است. در زمان کاشت ۵۰ کیلوگرم کود فسفات و ۲۵ کیلوگرم کود ازته به عنوان کود پایه استفاده گردیده است. در بازدید از مزرعه که در مرحله پنجه دهی بود علف‌های هرز پهن‌برگ خردل وحشی و پنیرک مشاهده گردید.

با توجه به وجود علف‌های هرز در مزارع و لزوم سمپاشی آن‌ها توسط دستگاه‌های سمپاش، در مزرعه مورد آزمایش از یک دستگاه تراکتور ITM399 و سم‌پاش پشت تراکتوری استفاده گردید. سمپاش مورد استفاده از نوع سوار شونده بود با توجه به شرایط مختلف اراضی و محصولات، در اکثر مزارع به دلیل ناهموار بودن اراضی و وجود موانع مانند درختان بلوط، تپه هامدل سمپاش رایج در منطقه سمپاش پشت تراکتوری سوار شونده است. این سمپاش که دارای دو نوع ایرانی و خارجی (ایتالیایی) می‌باشد، طراحی گریز از باد دارد که کاربرد دو منظوره سمپاشی توسط بوم و سمپاشی لانس دار می‌باشد که بسته به نوع سمپاشی بعد از پمپ سمپاش و در روی لوله‌های رابط شیرهای کنترلی جهت تعویض نوع سمپاش به بوم‌دار یا لانس‌دار طراحی گردیده است. در این آزمایش فاکتورهای درصد لهیدگی و میزان مصرف محلول سم در هکتار، دبی و زمان سمپاشی، عرض پاشش این سم‌پاش مورد ارزیابی و مقایسه قرار گرفت.



جهت انجام آزمایش فاکتورهای ذیل مورد اندازه‌گیری قرار گرفت:

۱- عرض کار دستگاه

به منظور اندازه‌گیری و ثبت عرض کار دستگاه از یک متر سنج استفاده گردید.

الف- در هنگام کاربری بوم دار بودن، تعداد ۱۶ نازل روی باله‌ای دستگاه نصب گردیده و عرض کار دستگاه ۸ متر محاسبه گردید.

ب- در هنگام کاربری لانس دار بودن که دارای شلنگی به طول ۵۰ متر می‌باشد و توسط دست و یا قرقره قابل جمع شدن است. با توجه به میزان فشار دستگاه (۳۰ بار) دارای پرتاب محلول سم به میزان ۴/۵ متر اندازه‌گیری گردید و این مقدار با توجه به قرار گرفتن کاربر و سمپاشی در دو طرف چپ و راست خود عرض پاشش دستگاه ۹ متر محاسبه گردید.

۲- دبی

به منظور اندازه‌گیری میزان دبی خروجی از یک ظرف مدرج شیشه‌ای شفاف و به شرح ذیل استفاده گردید:

الف- برای محاسبه دبی خروجی در کاربرد سمپاش بوم‌دار، میزان خروجی نازل‌ها بر حسب لیتر بر دقیقه اندازه‌گیری گردید. با تعیین متوسط دبی خروجی هر نازل و مجموع دبی‌های نازل، دبی خروجی سمپاش بر حسب لیتر بر دقیقه محاسبه شد.
ت- در کاربرد نوع لانس‌دار، میزان خروج محلول سم در یک دقیقه که از لانس خارج می‌گردد در داخل ظرف مدرج اندازه‌گیری گردید.

۳- میزان محلول مصرفی در هکتار

الف- در وضعیت بوم‌دار، با توجه به انتخاب یک مسیر ۵۰ متری برای حرکت تراکتور و عرض کار ۸ متری سمپاش که در محدوده یک مساحت معین (۴۰۰ متری) انجام پذیرفت، میزان محلول سم مصرفی اندازه‌گیری و سپس به هکتار تعمیم گردید.

ب- در وضعیت لانس‌دار، با توجه به طول شلنگ (۵۰ متر) و عرض پاشش (۹ متر) توسط کاربر در یک مساحت معین (۴۵۰ متر) صورت گرفت، میزان محلول سم مصرفی اندازه‌گیری و سپس در هکتار اندازه‌گیری شد. که طبق رابطه ذیل محاسبه گردید [۷].

(۱)

$$\text{میزان محلول مصرفی در مساحت معین} = \frac{10000 \times \text{میزان محلول مصرفی در مساحت معین}}{\text{مساحت معین}}$$

۴- زمان سمپاشی

برای ثبت زمان سمپاشی از یک دستگاه کرنومتر به شرح ذیل استفاده شد:

الف- به منظور محاسبه زمان سمپاشی هم‌زمان با اندازه‌گیری میزان مصرف محلول سم در مساحت معین (۴۰۰ متری) زمان سپری شده ثبت و در هکتار تعمیم داده شد.

ب- در وضعیت لانس‌دار نیز همانند وضعیت بوم‌دار، زمان سپری شده در مساحت معین (۴۵۰ متری) ثبت و این زمان برای یک هکتار محاسبه گردید.

۵- درصد لهیدگی محصول:

الف- به منظور تعیین درصد لهیدگی محصول در وضعیت بوم‌دار بودن دستگاه سمپاش، در طول ۵۰ متر تعیین شده مسیر و اندازه‌گیری سطح عرضی لاستیک‌های دوچرخ عقب تراکتور، سطح لهیدگی محصول در مساحت معین سمپاشی شده محاسبه گردید، سپس درصد لهیدگی طبق رابطه ذیل نیز اندازه‌گیری شد (فلاح‌جادی، ۱۳۸۵).

$$\text{درصد لهیدگی محصول} = \frac{100 \times \text{مساحت رد اثر چرخ‌ها}}{\text{مساحت معین}} \quad (۲)$$

ب- در وضعیت لانس‌دار بودن سمپاش لهیدگی محصول در یک هکتار شامل لهیدگی محصول ناشی از حرکت چرخ‌های تراکتور به داخل مزرعه (مسیر ۵۰ متری) و اثر رد پای کاربر در هنگام حرکت در سطح مزرعه می‌باشد. به دلیل مرحله پنجه بودن محصول، لهیدگی محصول توسط شلنگ در حد صفر بوده و محاسبه نگردید.

برای محاسبه لهیدگی بر اثر رد پای کاربر با در نظر گرفتن ۵۰ متر طی مسیر توسط کاربر و عرض پاشش ۹ متر و سطح مقطع پای کاربر (در ۱۰۰ گام) محاسبات صورت گرفت.

نتایج و بحث

مطابق جدول (۱) اندازه‌گیری فاکتورهای ذکر شده در تحقیق، میزان محلول سم مصرفی در وضعیت بوم‌دار بودن سمپاش ۲۶۶/۷۵ لیتر در هکتار محاسبه گردید.

این در حالی است که میزان محلول سم مصرفی در حالت لانس‌دار بودن ۳۸۶ لیتر در هکتار به دست آمده با محاسبه اختلاف این میزان ریزش‌ها عملکرد ۱۱۹/۲۵ لیتر در هکتار به دست آمده که این میزان قابل توجه است.

جدول (۱) محاسبه پارامترهای اندازه‌گیری شده

وضعیت نوع سمپاش	میزان محلول مصرفی (لیتر در هکتار)	لهیدگی محصول (درصد)	زمان سمپاشی (دقیقه در هکتار)	دبی (لیتر در دقیقه)	عرض کار دستگاه (متر)
بوم‌دار تراکتوری	۲۶۶/۷۵	۱۰/۷۵	۱۶/۷۵	۱۵/۹۲	۸
لانس‌دار تراکتوری	۳۸۶	۳/۵۸	۵۰	۷/۷۲	۹

با توجه به نتایج جدول درصد لهیدگی محصول در شرایط بوم دار ۱۰/۷۵ درصد و در شرایط لانس دار بودن ۳/۵۸ محاسبه گردید. افزایش لهیدگی محصول در وضعیت بوم‌دار بودن ناشی از حرکت تراکتور در داخل مزرعه بوده که این میزان با توجه به نوع تراکتور و چرخ‌های آن قابل افزایش یا کاهش است.

استفاده از چرخ‌های باریک و کشت محصول به صورت مکانیزه و حرکت چرخ‌ها در فاصله بین ردیف‌های کشت می‌تواند به کاهش درصد لهیدگی بیانجامد.

در شرایط لانس دار بودن سمپاش که لهیدگی محصول ناشی از حرکت‌های محدود تراکتور در داخل مزرعه با توجه به شرایط و شکل هندسی مزرعه و اثر رد پای کاربر می‌باشد در مقایسه با نوع بوم‌دار کمتر بوده. این امر ناشی از حرکت محدود و حداقل تراکتور و سمپاش در داخل مزرعه است.

این مقایسه این نوع سمپاش لانس‌دار سوار شونده با سمپاش‌های تانکری لانس‌دار که توسط تراکتور کشانده می‌شود دارای در صد لهیدگی کمتری است. چراکه در نوع کششی علاوه بر اثر رد چرخ‌های تراکتور، رد چرخ‌های تانکر نیز که عرض اکسل آن کمتر از اکسل چرخ‌های تراکتور است به این میزان لهیدگی اضافه می‌شود.

زمان هم یکی از عوامل مهم در سمپاشی مزرعه است. در وضعیت بوم‌دار بودن دستگاه زمان سمپاشی برای یک هکتار مزرعه ۱۶/۷۵ دقیقه محاسبه شد که این مقدار در نوع لانس دار ۵۰ دقیقه اندازه‌گیری شد. به این معنی که زمان استفاده شده در نوع لانس-دار حدوداً ۳ برابر زمانی نوع بوم‌دار است. این افزایش زمان به دلیل هم‌پوشانی‌های غیر ضروری و حرکات زیاد کاربر در جهات مختلف، جابجایی و دست‌وپا گیر بودن شلنگ بود.

محاسبات نشان داد که متوسط دبی خروجی در فشار ۲۰ باریک نازل نوع بوم‌دار ۰/۹۹۵ لیتر بر دقیقه و با تعمیم آن به ۱۶ نازل نصب‌شده بر بوم دستگاه این میزان ۱۵/۹۲ لیتر می‌باشد.

متوسط میزان دبی خروجی در وضعیت لانس‌دار آن ۷/۷۲ لیتر در دقیقه محاسبه شد که میزان فشار تنظیم‌شده و نوع نازل استفاده‌شده در لانس می‌تواند تأثیرگذار باشد.

عرض پاشش دستگاه در وضعیت بوم‌دار ۸ متر و در نوع لانس‌دار با توجه به استقرار کاربر و حرکات دست آن دستگاه سمپاش، میزان پرتاب محلول بر اثر فشار تنظیم شده ۹ متر محاسبه گردید.

نتیجه گیری

با توجه به ساخت و کاربرد انواع سمپاش در مزارع کشور و خصوصیات منحصر به فرد آنان سمپاش مورد استفاده شده در این آزمایش که از فراوانی آن نسبت به سایر سمپاش ها بیشتر است نشان می‌دهد استقبال و رغبت کشاورزان در خصوص به کارگیری آن در مزارع بیشتر می باشد. هنگامی که سمپاش در وضعیت بوم‌دار بودن قرار می گیرد کم بودم میزان محلول

سم مصرفی در هکتار، با توجه به مشکل بودن تهیه آب در مزارع دیم برای پر کردن مخزن بسیار مهم و ضروری است. پایین بودن زمان سمپاشی و به تبع آن افزایش ظرفیت مزرعه ای سمپاش در وضعیت بوم دار بودن خود نیز از عوامل مهم رغبت بهره برداران جهت استفاده از این دستگاه می باشد. افزایش میزان لهیدگی محصول در وضعیت بوم‌دار بودن ناشی از حرکات تراکتور در داخل مزرعه می باشد که در صورت انجام کشت مکانیزه و استفاده از چرخ های باریک تر و حرکت آن ها در فواصل بین ردیف های کشت می تواند باعث کاهش درصد لهیدگی محصول گردد. لازم به ذکر است لهیدگی محصول در زمان سمپاشی علیه علفهای هرز به دلیل ارتفاع کم بوته ها (پنجه دهی) و عدم ساقه روی آنها قابل برگشت می باشد و مشکل اساسی استفاده از سمپاش پشت تراکتوری بوم‌دار در هنگام سمپاشی علیه آفات خصوصا سن گندم که در مزارع ایلام شایع است، شکسته شدن ساقه بوته های گندم و جو است که در زمان خوشه دهی آنان بروز میکند.

لذا در آن نوع سمپاش ها در هنگام بروز آفات در مرحله رشدی گیاه در زمان ساقه روی و خوشه دهی قرار دادن آن در وضعیت لانس دار بودن بسیار مفید بوده و درصد لهیدگی محصول (همانطور که در نتایج جدول به دست آمده) بشدت کاهش می یابد در اکثر مناطق و مزارع شهرستان ایلام وجود درختان بلوط در داخل مزارع می شود که به همین منظور در نقاطی که امکان تردد تراکتور و بوم سمپاش مقدور نیست، قرار دادن سمپاش در وضعیت لانس دار بودن می تواند راهگشا باشد. لذا پیشنهاد می شود استفاده ترکیبی از نوع سمپاش بوم‌دار و لانس دار به افزایش سطح سمپاشی شده از این گونه مزارع کمک شایان نماید. در خصوص سمپاشی باغات خصوصا باغات با وسعت بالا استفاده از این نوع سمپاش که در وضعیت لانس دار بودن قرار گرفته در دسترس می باشد می تواند مشکلات مربوط به سمپاشی درختان با ارتفاع بالا را هم حل نماید.

منابع

۱. جلیلیان و همکاران، ۱۳۹۵، مقایسه میزان مصرف سم، بازده مزرعه ای و لهیدگی محصول مربوط به سه نوع سمپاش پشتی اتومایزر، تراکتوری بوم‌دار و تراکتوری لانس دار، کنفرانس بین‌المللی یافته‌های نوین در علوم کشاورزی، منابع طبیعی و محیط زیست.
۲. رجبی، غ، بهروزین، م، ۱۳۸۳، راهنمای آفات و بیماری‌های مزارع گندم در ایران، نشر آموزش کشاورزی، چاپ اول.
۳. صفری و همکاران، ۱۳۸۷، ارزیابی سمپاش‌های رایج مورد استفاده در مزارع گندم، مجله تحقیقات مهندسی کشاورزی، شماره ۴، جلد ۱۰.
۴. صفری، م، کفایشان، ج، ۱۳۸۴، ساخت و ارزیابی سم‌پاش بوم‌دار مجهز به صفحات چرخان و مقایسه آن با سمپاش تراکتور بوم‌دار، مجله تحقیقات مهندسی کشاورزی، شماره ۲۴، جلد ۶.
۵. عباسی و همکاران، ۱۳۸۸، تنظیم و کالیبراسیون سم‌پاش بوم‌دار پشت تراکتوری، نشر ریزپرداز هنر مدیریت هماهنگی ترویج کشاورزی استان همدان، چاپ اول.



۶. غفاری و همکاران، ۱۳۸۶، کاشت، داشت و برداشت گندم دیم، نشر آموزش کشاورزی، چاپ اول.
۷. فلاح‌جدی، ر، ۱۳۸۵، ساختمان و کاربرد سمپاش‌های رایج در ایران، نشر آموزش کشاورزی، چاپ دوم.
۸. محتسی و همکاران، ۱۳۸۶، آنالیز، شبیه‌سازی و آزمون تغییرات زمانی فشار در اجزاء سم‌پاش بوم‌دار پشت تراکتوری مدل TF400، مجله علمی-پژوهشی علوم کشاورزی، سال سرزدهم، شماره ۱.
۹. مهران‌زاده، م، شهیدزاده، م، ۱۳۸۵، بررسی و تعیین مناسبترین روش سمپاشی به منظور کاهش و بهینه‌سازی مصرف سم در محصول چغندر قند در دزفول، مجله تحقیقات مهندسی کشاورزی، شماره ۲۶، جلد ۷.
۱۰. نجفی میرک، ت، شیخی گرجان، ع، ۱۳۸۳، راهنمای داشت گندم، نشر آموزش کشاورزی، چاپ اول.



Abstract

There are a number of factors that prevent the increase in production per unit area and cause significant damage to the crop, including pests, diseases and weeds. In agriculture, spraying operations are mechanized and the use of sprayers in agriculture and gardening against pests, diseases and weeds is important. In the past few years, various types of sprinklers have become common in agricultural fields and gardens, each with its own characteristics and regional conditions. In this study, the efficiency of a dual purpose sprayer which is common in the area was investigated. Designed and built to be mounted behind the tractor, the device can be positioned in two different hood and lance conditions. In this experiment, comparing two application modes of sprayer, regarding crop parameters, amount of solute consumed per hectare and spraying time, the results showed that crop crop percentage was in eccentricity with 10.75% compared to lanceolate with crop percentage of 3.58% is far more significant. Consumption of ecosystem solution was calculated as 266.75 lit/ha and 386 lit/ha, respectively. Spraying time was 16.75 minutes per hectare in ecosystem and 50 minutes per hectare in lance-like condition.

Keywords: Canvas Sprayer, Lance Sprayer, Crushing, Toxic Usage, Spray Time.