بررسی و تعیین مناسبترین روش سمپاشی به منظور کاهش و بهینه‌سازی مصرف سم در محصول چغندرقند در دزفول[1]

محمد مهران زاده و مرتضی شهیدزاده[2]

تاریخ دریافت مقاله: ۸۳/۲/۲۹ تاریخ پذیرش مقاله: ۸۴/۱۱/۲۹

چکیده

به منظور بررسی روش‌های مختلف سمپاشی جهت کاهش و بهینه‌سازی مصرف سم در محصول چغندرقند، آزمایشی در سال زراعی ۸۲-۱۳۸۱ در مرکز تحقیقات کشاورزی صفی آباد دزفول در قالب طرح آماری بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تیمار و چهار تکرار اجرا شد. تیمارهای آزمایشی شامل سمپاشی با سمپاش پشت تراکتوری بوم‌دار، سمپاشی با سمپاش پشتی موتوری، سمپاشی با سمپاش پشتی بوم‌دار مجهز به میکرونر، و بدون سمپاشی بودند. در این آزمایش دو مرحله سمپاشی اجرا شد، قبل از کاشت با استفاده از سم رونیت به میزان ۲ لیتر در هکتار و دیگری بعد از کاشت در اوایل فصل رشد، با استفاده از سموم پیرامین (Pyramin) و بتانال (Betanal). در فواصل زمانی مختلف، با نمونه‌گیری از علف‌های هرز در سطح پلات‌ها چگونگی اثر تیمارها بر تعداد و رشد علف‌های هرز بررسی شد. صفات اندازه‌گیری شده شامل تعداد علف‌های هرز، وزن تر و خشک علف‌های هرز، و تعداد و وزن ریشهٔ ذخیره‌ای چغندرقند (عملکرد) بود. نتایج تجزیه واریانس صفات اندازه‌گیری شده نشان داد که بین تعداد علف‌های هرز در نمونه‌برداری مرحله اول و دوم و تیمارهای آزمایشی اختلاف معنی‌داری وجود ندارد و بین وزن تر و خشک علف‌های هرز و تعداد و وزن ریشهٔ ذخیره‌ای (عملکرد) در تیمارهای مختلف مورد آزمایش در سطح احتمال ۱ درصد اختلاف معنی‌داری وجود دارد. همچنین نتایج تجزیه واریانس صفات اندازه‌گیری شده نشان داد که با سمپاشی با سمپاش مجهز به میکرونر بالاترین عملکرد محصول چغندرقند به دست می‌آید و بقیهٔ تیمارها در یک سطح آماری قرار دارند.

واژه‌های کلیدی

چغندرقند، روش‌های سمپاشی، علف هرز،کاهش مصرف سم

۱- برگرفته از طرح تحقیقاتی، مرکز تحقیقات کشاورزی صفی آباد دزفول

۲- به ترتیب مربی دانشگاه آزاد اسلامی واحد دزفول، ابتدای جاده دزفول، اندیمشک، جنب بیمارستان دکتر گنجویان، بلوار دانشگاه، دانشگاه آزاد اسلامی واحد دزفول، صندوق پستی: ۱۱۳، تلفن: ۷-۶۲۶۰۶۰۱ (۰۶۴۱)، پیام نگار: mmehranzadeh@yahoo.com، عضو هیئت علمی موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی و عضو هیئت مدیره بانک کشاورزی

© 2010,The Author(s). Published by Agricultural Engineering Research Institute. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

مقدمه

کشاورزی امروزی با مشکل تأمین مواد غذایی مورد نیاز جمعیتِ رو به افزایش مواجه است. اگرچه در این راستا با زیر کشت بردن سطح وسیعی از اراضی و نیز با استفاده از روش‌های به نژادی و تکنیک‌های زراعی تا اندازه‌ای این مشکل حل شده است اما پیامد استفاده از این روش‌ها، به خصوص کاربرد کودهای شیمیایی و سموم شیمیایی، آن است که محیط زیست در معرض خطر قرار گرفته است به طوری‌که سیاست‌گذاران کشاورزی را وادار به تجدید نظر در الگوهای تولید و سیستم‌های مدیریتی کرده است. در کشورهای پیشرفته، کشاورزی تا حدودی راه خود را بازیافته و در جهتی پیش می‌رود که در کم‌ترین مساحت با ایجاد کم‌ترین خطر برای طبیعت، بیشترین عملکرد به دست آید.

بحثی که امروز تحت عنوان کشاورزی پایدار مطرح است، بر بهره‌گیری از منابع و امکانات طبیعی با حداکثر تولید در واحد سطح استوار است. محصولاتی که در عین سازگاری با این سیستم بتوانند بالاترین عملکردها را تولید کنند یقیناً کمک بزرگی در مدیریت این گونه سیستم‌ها محسوب می‌شوند. چغندرقند از گیاهانی است که می‌تواند با چنین سیستم‌هایی سازگار شود. چغندرقند به همان اندازه که از لحاظ تولید قند اهمیت دارد، از نظر تأمین مواد غذایی مورد نیاز دام‌ها نیز ارزشمند است. در واقع چغندرقند گیاهی است با دو محصول که بدون آنکه سطح زیر کشت افزایش یابد، علاوه بر تولید شکر، علوفهٔ مورد نیاز دام‌ها را تأمین و تولید فرآورده‌های دامی را نیز تضمین می‌کند. استفاده وسیع از فرآورده‌های جانبی چغندرقند در صنعت و همچنین اشتغال‌زایی آن موقعیت ممتازی را برای این گیاه در شکوفایی اقتصاد ملی و نیز عرصهٔ سیاست به وجود آورده است.

از زمانی که کاشت چغندرقند مرسوم شد تا به امروز علف هرز مانع جدی در دستیابی به پتانسیل عملکرد بوده است. برای مبارزه با علف‌های هرز، سمپاشی مناسب یکی از راه‌های مهم به شمار می‌آید. علف هرز در تمام مزارع چغندرقند یافت می‌شود و در صورتی که با آن مبارزه نشود عملکرد کمی و کیفی محصول به شدت کاهش می‌یابد. پارنل و همکاران (Parnell *et al*., 1999) با مقایسهٔ سمپاش‌های موتوری پشتی، سمپاش‌های با حجم آب متوسط، و سمپاش‌های با صفحات چرخان با حجم آب بسیار کم در مزرعهٔ پنبه در تایلند نتیجه گرفتند که تأثیر سمپاش با صفحات چرخان با مصرف آب کم در مقایسه با سمپاش پشتی موتوری ۵۰ تا ۱۰۰ درصد بیشتر است. از این رو تعیین مناسب‌ترین روش سمپاشی ضروری و از عوامل مهم جلوگیری از سمپاشی‌های بی‌رویه است. این موضوع زمانی تحقق می‌یابد که اطلاعات لازم و کافی از اصول صحیح سمپاشی داشته باشیم و دستگاه سمپاشی را به طور دقیق کالیبره کنیم.

در سال ۱۳۷۹ شرکت کشت پوش (Keshtpoosh, 2000) در داخل کشور ابر پاشی مجهز به میکرونر ساخت که در آن به جای نازل از صفحات چرخان استفاده شده است. منبع تأمین توان در سمپاش‌های ابرپاش باتری‌های قابل شارژ است.

در سال ۱۳۸۱ صفری (Safari, 2002) در تحقیقی با عنوان ساخت و ارزیابی سمپاش

تراکتوری بوم‌دار مجهز به صفحات چرخان (ابرپاش) و مقایسهٔ آن با سمپاش تراکتوری بوم‌دار رایج نشان دادند که از نظر مبارزه با علف‌های هرز چغندرقند بین سمپاش بوم‌دار تراکتوری و میکرونر تراکتوری در سطح ۱ درصد اختلاف معنی‌داری وجود ندارد ولی از نظر میزان مصرف سم بین دو روش اختلاف معنی‌دار است.

در سال ۱۹۹۱ سومسخار و همکاران (Somsekhar *et al.*, 1991) در کارناتاکای هند مقایسه‌ای بین سمپاش‌های مختلف برای کنترل مینوز برگ (کرم معدنچی) بادام زمینی انجام دادند. در این مقایسه سمپاش‌هایی با مصرف حجم آب بالا، پایین، و خیلی پایین به کار گرفتند و به این نتیجه رسیدند که میزان تأثیر سمپاش‌های با میزان حجم آب مصرفی بالاو پایین به یک اندازه است. ولی سمپاشی با مصرف آب بسیار کم[1] همراه با محلول شیرین کننده بیشترین صرفه را دارد.

در سال ۱۹۹۲ کاستررو (Castro, 1992) مقایسه‌ای بین سمپاش‌های مختلف پشتی برای کنترل لکه‌های کوچک روی برگ قهوه[2] انجام داد اما تفاوت مهمی بین سمپاش‌های موتوری و دستی پیدا نکرد.

در سال ۱۹۸۳ در زیمبابوه دو نفر از محققان (Deall & Cole, 1983) مقایسه‌ای به منظور تعیین کارایی سمپاش‌های با حجم آب کم و سمپاش‌های با حجم آب بسیار کم در مزرعهٔ تنباکو انجام دادند و نتیجه گرفتند که میزان تأثیر سمپاش‌های با جفت صفحات چرخان با حجم ۱۵ و ۱۰ لیتر در هکتار به ترتیب ۲۶ و ۲۳ درصد است و در سمپاش با یک صفحهٔ چرخان این میزان ۲۶ درصد تأثیر با حجم ۱۰ لیتر بر هکتار به دست می‌آید. کنترل آلترناریا با یک سمپاش ابرپاش اعمال شده با نازل نسبت به دیگر روش‌ها بهتر بود. با وجود این نتایج با دو سمپاش با صفحه چرخان نیز رضایت بخش بود.

در تحقیقی دیگر در زیمبابوه محققین چهار سمپاش را به منظور کنترل قارچ سرکوسپورا مقایسه کردند. این سمپاش‌ها عبارت بودند از یک سمپاش دستی مجهز به صفحات چرخان با حجم آب مصرفی بسیار کم (۵ لیتر در هکتار)، و یک سمپاش با حجم مصرفی آب کم (۸۰ لیتر بر هکتار)، و یک سمپاش دستی با حجم آب بالا (۶۱۷ لیتر بر هکتار)، و یک سمپاش بوم‌دار (۶۱۷ لیتر بر هکتار). این سمپاش‌ها همگی در کنترل بیماری فوق موثر بودند (Cole & Chingombe, 1981).

در سال ۱۹۷۲، گورینگ و همکاران (Goering *et al.*, 1972) در مورد توسعهٔ سمپاش‌های اتومایزر با صفحات چرخان این نتایج را به‌دست آوردندکه اندازه قطر ذرات معنی‌دار است ولی میزان پراکنندگی ذرات معنی‌دار نیست و بهترین کارایی سمپاش اتومایزر در دور ۱۸۰۰ تا ۳۶۰۰ و ضعیف‌ترین کارایی در دور ۹۰۰ در دقیقه به دست می‌آید؛ میانگین قطر ذرات به ترتیب ۱۶۲ و ۳۲۴ و ۴۹۳ میکرون است.

در سال ۱۹۷۳، ماتئوس (Matthews, 1973) در مورد کاربرد سمپاش‌های ULV بر روی پنبه در مالوی گزارشی ارائه داد، در این گزارش گفته شده است در مالوی کشاورزانی که از سمپاش‌های پشتی مرسوم در منطقه در مزارع کوچک پنبه خودشان استفاده می‌کردند نتایجی در افزایش عملکرد به دست می‌آورند. از زمانی که تأمین آب یک مشکل

1- ULV= Ultera Low Volume
2- Mycena citricolor

برای منطقه بود یک سمپاش با صفحات چرخان که با یک باتری عمل می‌نمود و قادر بود سمپاشی را با میزان آب مصرفی کم انجام دهد. به علت دلیل فوق و با وجود اینکه قیمتی بیشتر از سمپاش‌های مرسوم در منطقه داشتند ولی دلگرم کننده بودند.

در سال ۱۹۷۳ سودیت و همکاران (Sudit *et al*., 1973) در روسیه توانستند سمپاشی با دیسک‌های چرخان طراحی کنند که ذراتی با قطر یکسان تولید کند و میزان مصرف آن حداقل نیم لیتر در هکتار بود. آزمایش‌های انجام شده در مورد چغندرقند و سیب‌زمینی و ذرت نشان داد که سمپاش جدید با یک بوم ۱۰ متری و با سرعت پیشروی ٦/٥٢ کیلومتر بر ساعت و سمپاشی با حجم آب ۳ تا ۱۸ لیتر بر هکتار می‌توانست ۵ هکتار را در یک ساعت سمپاشی کند.

بری در سال ۱۹۸۳ (Breay, 1983) مقاله‌ای ارائه داد که یافته‌های حاصل از ۲ سال کار بر روی دستگاه‌های کنترل کننده قطرات[1] (CDA) در سال‌های ۱۹۸۲ تا ۱۹۸۳ به صورت خلاصه در یک مقایسه با سمپاش‌های هیدرولیک با مصرف حجم آب کم گزارش داده شد. محقق در سال ۱۹۸۲ به بررسی سمپاش‌های هیدرولیک موجود و سمپاش‌های دیگر با استفاده از دوزهای مختلف پرداخت که نشان داد سمپاش‌های CDA نیازمند حجم آب کمتری نسبت به سمپاش‌های پشت تراکتوری مرسوم بودند.

علف هرز یکی از مهم‌ترین مشکلات زارعان در منطقهٔ خوزستان است که هر ساله باعث کاهش عملکرد کمی و کیفی محصولات به خصوص چغندرقند می‌شود که یکی از محصولات پرتوقع از نظر مواد غذایی است. هر ساله کشاورزان متحمل هزینه‌های زیادی برای مبارزه با علف‌های هرز می‌شود که علاوه بر بالا بردن قیمت تمام شدهٔ محصول، صدمات جبران ناپذیری نیز به محیط زیست وارد می‌سازد. به همین دلیل طرحی آزمایشی بر اساس اهداف: ۱- کاهش مصرف سم، ۲- اقتصادی کردن هزینهٔ سمپاشی، و ۳- کمتر کردن خسارت به محیط زیست، در منطقه به اجرا در آمد.

مواد و روش‌ها

این طرح درقالب طرح آماری بلوک‌های کامل تصادفی[2] در چهار تکرار و چهار تیمار اجرا شد. تیمارها عبارت‌اند از:

- تیمار اول: سمپاشی با سمپاش پشت تراکتوری بوم‌دار
- تیمار دوم: سمپاشی با سمپاش پشتی موتوری اتومایزر
- تیمار سوم: سمپاشی با سمپاش پشتی بوم‌دار مجهز به میکرونر (ابر پاش).
- تیمار چهارم: بدون سمپاشی

هر پلات مشتمل بر ۲۰ خط ۱۵ متری به فاصلهٔ ٦١ سانتی‌متر و به مساحت ۱۸۰ متر مربع بود. در کل آزمایش ١٦ پلات وجود داشت. فاصلهٔ بین بوته‌ها روی خطوط پس از سبز شدن بر مبنای ۲۰ سانتی‌متر تنظیم گردید. برای جلوگیری از تداخل اثر تیمارهای مختلف، فاصلهٔ ۲ متری بین تیمارها و همچنین برای عبور تراکتور بین تکرارها فاصلهٔ ۷ متری در نظر گرفته شد.

به منظور اجرای طرح آزمایشی عملیات زراعی، شامل مراحل آماده سازی زمین، پیاده کردن نقشه

1- Control Drop Application 2- Randomized Complete Block Design

طرح، و کاشت و بعد از عملیات کاشت مراقبت‌های مرحلهٔ داشت شامل تنک کردن، کود دهی، و آبیاری به روش مرسوم اجرا شد.

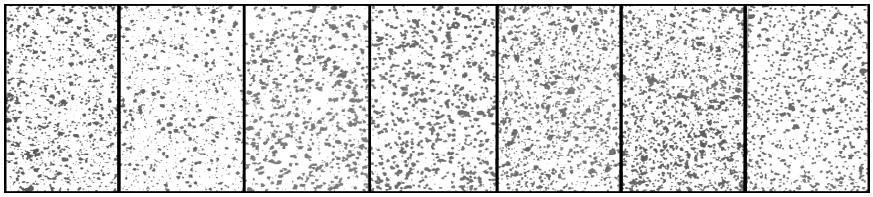
به دلیل اعمال تیمارهای مورد آزمایش در طرح و همچنین کاهش رقابت علف‌های هرز، دو بار سمپاشی برای دفع علف‌های هرز انجام شد، یکی قبل کاشت با سم رونیت به میزان ۲ لیتر در هکتار (نصف دوز، به منظور کاهش مصرف سم و اقتصادی کردن هزینه سمپاشی و همچنین کاهش خسارات به محیط زیست) و دیگری در اوایل فصل رشد با استفاده از سموم پیرامین و بتانال به نسبت ۵ کیلوگرم و ۵ لیتر در هکتار. برای جلوگیری از خسارت کرم برگ خوار کارادرینا[1] و کرم طوقه‌بر[2] با استفاده از سم دورسبان[3] به میزان ۳ لیتر در هکتار سمپاشی صورت گرفت. جهت مؤثر بودن سم و نیز به دلیل فعالیت آفت در صبح، سمپاشی در اوایل روز انجام شد. جدول شمارهٔ ۱، زمان سمپاشی‌های انجام شده را نشان می‌دهد.

برای تعیین کمیت و کیفیت سمپاش‌ها و کالیبره بودن آنها از کاغذهای حساس استفاده شد. کارت حساس به آب از کاغذهای مخصوص با روکش برموفنل بلو[4] ساخته شد که با برخورد ذرات محلول سمی رنگ زرد آن به آبی تغییر و در نتیجه ذرات ثبت می‌شوند. با استفاده از کاغذهای حساس پس از سمپاشی قطر و تعداد ذرات اندازه‌گیری شد. برای سهولت کار از روش مقایسه با کارت‌های استاندارد استفاده گردید که در بالای آنها قطر متوسط ذرات و تعداد آنها در سانتی‌متر مربع یادداشت شده است. شکل‌های شمارهٔ ۱، ۲، و ۳ نحوهٔ پاشش محلول را روی کاغذهای حساس در سمپاش‌های مختلف نشان می‌دهد. در شکل شمارهٔ ۱ یکنواختی کامل در سمپاش مجهز به میکرونر دیده می‌شود در حالی‌که در سمپاش‌های موتوری پشتی اتومایزر و پشت تراکتوری بوم‌دار این یکنواختی به چشم نمی‌خورد. یادآوری می‌شود که در سمپاش‌های موتوری پشتی اتومایزر و پشت تراکتوری بوم‌دار میزان محلول زیاد ولی غلظت سم بسیار کم است در حالی‌که در سمپاش پشتی بوم‌دار مجهز به میکرونر میزان محلول کم ولی غلظت سم بسیار زیاد و توزیع کاملاً یکنواخت است.

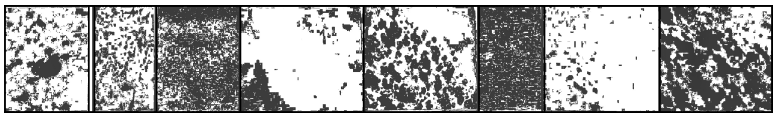
جدول شمارهٔ ۱- تعداد و زمان سمپاشی‌ها

مرحله	سمپاشی	تاریخ
۱	سمپاشی خاک کاربرد رونیت	۸۱/۷/۳۰
۲	سمپاشی علیه آفات و بیماری (دورسبان)	۸۱/۸/۳۰
۳	سمپاشی پیرامین + بتانال	۸۱/۹/۲٤

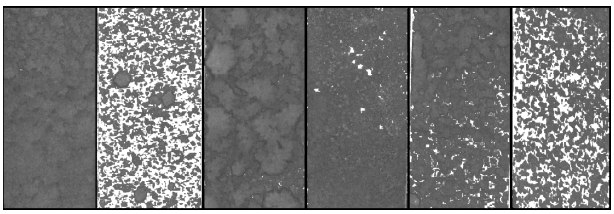
1- Caradrina 2- Agrotis 3- Doresban 4- Bromo Phenol Blue



شکل شمارهٔ ۱- پاشش کاملاً یکنواخت در سمپاش پشتی بوم‌دار مجهز به میکرونر



شکل شمارهٔ ۲- پاشش کاملاً غیر یکنواخت در سمپاش پشتی اتومایزر مجهز به پمپ مرکزی



شکل شمارهٔ ۳- پاشش توام با شرهٔ محلول و تقریباً غیر یکنواخت در سمپاش پشت تراکتوری بوم‌دار

به منظور بررسی چگونگی اثر تیمارها بر تعداد و رشد علف‌های هرز، در فواصل زمانی مختلف از علف‌های هرز در سطح پلات‌ها نمونه‌برداری شد. تعداد نمونه‌ها ۱۶ عدد (٤ تیمار×٤ تکرار) بود.

به منظور نمونه‌برداری از هر پلات، قبل و بعد از هر سمپاشی، با استفاده از کادرهای ۰/۵ متر مربعی، نمونه‌ای به مساحت ۱ متر مربع (با توجه به بزرگ بودن سطح پلات) به صورت تصادفی در نظر گرفته و تعداد و نوع علف‌های هرز در آن شمارش شد. به منظور بررسی رشد علف‌های هرز پس از هر تیمار، بنابر توصیه مرکز تحقیقات کشاورزی صفی آباد دزفول نمونه‌ای در اسفندماه ۱۳۸۱ (موقعی که علف‌های هرز تقریباً به حداکثر رشد خود رسیده بودند)، گرفته شد ولی این بار، وزن خشک و تر مد نظر قرار گرفت و این نمونه‌های یک متر مربعی به صورت تصادفی انتخاب و پس از کف‌بر کردن علف‌های هرز، و قرار دادن آنها در کیسه جهت تعیین وزن خشک و تر، به آزمایشگاه انتقال یافت.

نمونه‌های برداشت شده به منظور تعیین وزن تر توزین گردید و سپس جهت تعیین وزن خشک نمونه‌های ۱۰۰ گرمی تهیه و در داخل آون تهویه‌دار با حرارت ٦۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۷۲ ساعت خشک و توزین گردید.

چغندرقند پس از کامل شدن ۲۲۰-۲۱۰ روز دورهٔ رشد آن (بر اساس توصیه مرکز تحقیقات صفی‌آباد دزفول)، آماده برای برداشت شد. پیش از برداشت، در هر کرت ٤ متر از حاشیهٔ بالاو پایین خطوط کاشت و در مجموع ۸ متر حذف و در ۷ متر باقیمانده محصول سه خط میانی برای برداشت در نظر گرفته شد، بنابراین سطح برداشت نهایی در هر پلات ۱۸۰ متر مربعی برابر با ۱۲/۸۱ متر مربع (۰/٦۱×۷×۳) بود. پس از وجین علف‌های هرز، چغندرها با بیل مخصوص از خاک خارج شدند. اندام هوایی بوته‌های هر پلات از محل آخرین اثر برگی قطع و ریشهٔ ذخیره‌ای پس از شمارش در داخل کیسه قرار داده شد و با باسکول وزن گردید.

جهت محاسبات آماری و ترسیم نمودارها از روش‌ها و نرم افزارهای گوناگونی بهره گرفته شد. کلیهٔ محاسبات مربوط به تجزیهٔ واریانس و مقایسهٔ میانگین‌ها با نرم افزار MSTATC به دست آمد و نمودارها با استفاده از نرم افزار Harvard Graphics 4 رسم شد.

نتایج و بحث

تجزیهٔ واریانس داده‌ها و مقایسهٔ میانگین پارامترهای طرح (جدول‌های شمارهٔ ۲ و۳) نشان داد که بین چهار تیمار مورد آزمایش از نظر تعداد علف‌های هرز در واحد سطح (نمونه‌برداری مرحله اول) اختلاف معنی‌داری وجود ندارد.

جدول شمارهٔ ۲- تجزیه واریانس (میانگین مربعات) برای صفات مختلف محصول چغندرقند در سال زراعی ۸۲-۸۱

منابع تغییرات S.O.V	وزن ریشه‌های ذخیره‌ای چغندرقند (عملکرد)	تعداد ریشه‌های ذخیره‌ای چغندرقند	وزن خشک علف‌های هرز	وزن تر علف‌های هرز	تعداد بوته علف‌های هرز (نمونه‌گیری دوم)	تعداد بوته علف‌های هرز (نمونه‌گیری اول)
بلوک	۷۷۱۵۸۷۵/۱۱۸ ns	۷۳۲۹۲۹۸۱/۷۲۰ *	۱۹۳٤۷/٦۹۷ns	۱۵۵۲۰٤۳/۵۸۳ns	۳۲٤/۰۰۰ns	۸۳۹۵/۳۹٦ns
تیمار	۱٤۲٤۳۵۷۲۷/۲۲۸ **	۲۹۳۵۲۹۰٦۰/٦۲۰ **	۱٤۹٦۱۲/۳۹۵ **	۱۰۸۹٤۵۱٤/۲۵۰ **	٤۹۱/۳۳۳ ns	٤۰٤۵/۷۲۹ ns
خطای آزمایش	۷۹۷٦۲۹۹/۰۵۳	۱۸٤۹۷۰۲۷/۳۳٤	۱۲۹٦۷/۸۹۲	۱۱۹۷٤٦۷/۸۰٦	۱۵۳/۱۱۱	۲٤۱۹/٦۱۸

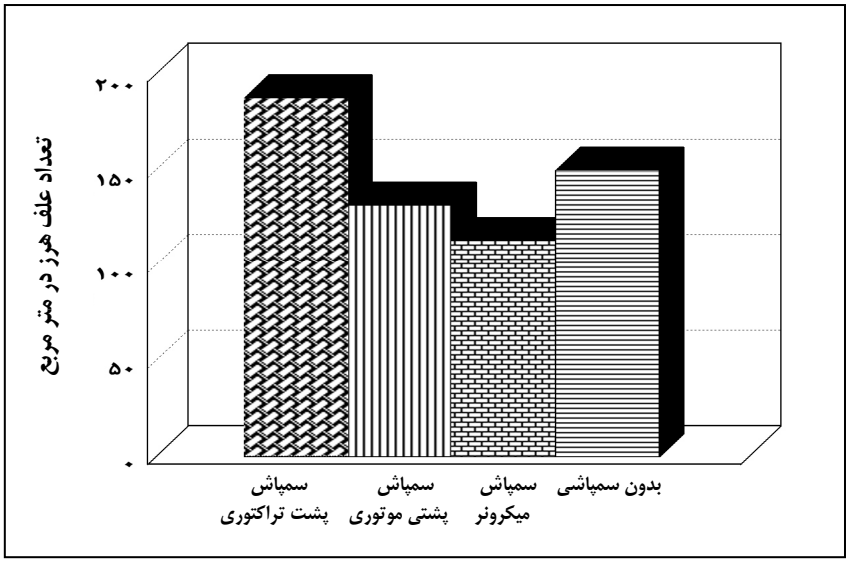
* اختلاف تیمارها در سطح ۵ درصد معنی‌دار است. ** اختلاف تیمارها در سطح ۱ درصد معنی‌دار است.

ns اختلاف تیمارها معنی‌دار نیست.

جدول شمارهٔ ۳- میانگین صفات و مقایسه تیمارهای مختلف در محصول چغندرقند در سال زراعی ۸۲-۸۱

تیمار	وزن ریشه‌های ذخیره‌ای چغندرقند (کیلوگرم در هکتار)	تعداد ریشهٔ ذخیره‌ای چغندرقند در هکتار	وزن خشک علف‌های هرز (گرم در متر مربع)	وزن تر علف‌های هرز (گرم در متر مربع)	تعداد بوته علف‌های هرز (نمونه‌گیری دوم) در متر مربع	تعداد بوته علف‌های هرز (نمونه‌گیری اول) در متر مربع
۱	۵۹۳۷/٤۹٤	۵۳۹۰٦/۲۵۰	٤٦٤/۱۲۵	۳٦۸۰/۵۰۰	٤۱/۰۰۰	۱۸۷/۵۰۰
۲	۵۵۰۷/۸۱۰	٦۰۱۵٦/۳۰۱	٤۱۸/۱۵۰	۳٤۵۸/۵۰۰	۲۹/۵۰۰	۱۳۱/۵۰۰
۳	۱۷۷۳٤/۳۷۲	۷۱۸۷۵/۰۲٤	۱٤۲/٤۷۵	۹۸۳/۵۰۰	۲٤/۵۰۰	۱۱۳/۰۰۰
٤	۵۹۷٦/۵٦۰	۵۳۵۱۵/٦۲۵	٦۰٤/۱۰۰	٤۹۲۵/۰۰۰	٤۹/۰۰۰	۱٤۹/۷۵۰

بیشترین تعداد علف‌های هرز مربوط به تیمار سمپاش پشت تراکتوری به میزان ۱۸۷/۵۰۰ بوته در متر مربع و کمترین آن مربوط به تیمار سمپاش مجهز به میکرونر به میزان ۱۱۳ بوته در متر مربع است. چون در سمپاشی مرحله اول از سم رونیت استفاده شد و این علف‌کش برای مبارزه با علف‌های هرز پهن برگ و تعدادی از نازک برگ‌ها مانند سوروف و اویارسلام استفاده می‌شود، همچنین به دلیل پتانسیل بالای زمین در دارا بودن علف‌های هرز باریک برگ تیمار سمپاشی با سمپاش پشت تراکتوری دارای تعداد بیشتری علف هرز نسبت به تیمار بدون سمپاشی است. شکل شمارهٔ ٤ مقایسهٔ میانگین‌های تعداد علف‌های هرز در نمونه‌گیری مرحلهٔ اول را نشان می‌دهد.

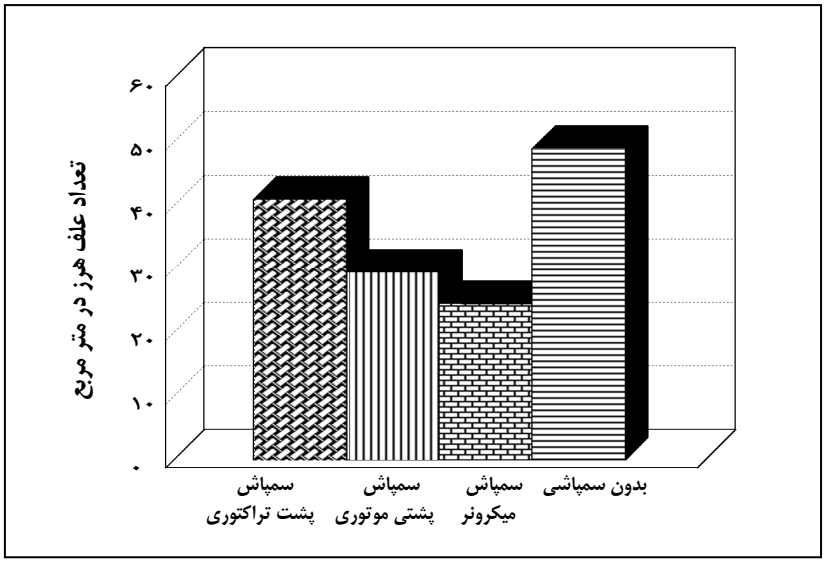


شکل شمارهٔ ۴- مقایسه میانگین‌های تعداد علف‌های هرز در متر مربع در نمونه‌گیری مرحلهٔ اول

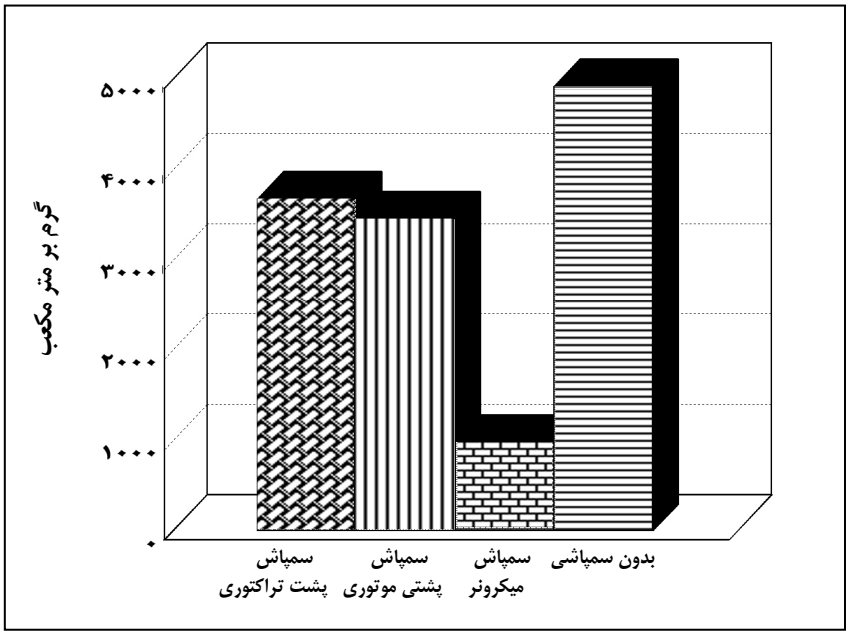
بین چهار تیمار، اختلاف معنی‌داری از نظر تعداد علف‌های هرز در هکتار دیده نمی‌شود. بیشترین تعداد علف‌های هرز مربوط به تیمار بدون سمپاشی (٤٩ عدد در متر مربع) و کمترین تعداد علف‌های هرز مربوط به تیمار سمپاشی با سمپاش مجهز به میکرونر (٢٤/٥ بوته در متر مربع) است. در این نمونه‌برداری، سمپاش مجهز به میکرونر و پشتی موتوری به طور قابل توجهی باعث کاهش علف‌های هرز شدند.

در شکل شمارهٔ ۵ میانگین‌های تعداد علف‌های هرز در نمونه‌گیری مرحلهٔ دوم مقایسه شده‌اند. این نمودار نشان می‌دهد که سمپاش مجهز به میکرونر بهتر از دیگر سمپاش‌ها علف‌های هرز را کنترل کرده است. دلیل این کنترل بهتر، پوشش یکنواخت محلول سمی روی علف هرز است.

اثر چهار تیمار مورد آزمایش بر وزن تر علف‌های هرز در سطح ۱ درصد معنی‌دار است. دلیل این معنی‌دار بودن تأثیر بیشتر سم بر علف هرز و جلوگیری از رشد رویشی آن است. این آزمایش به این دلیل معنی‌دار شده است، که بین تیمارهای مختلف کنترل علف‌های هرز تفاوت زیادی وجود دارد و این تفاوت در وزن تر علف‌های هرز نشان داده شده است. بیشترین وزن تر علف‌های هرز مربوط به تیمار بدون سمپاشی به میزان ٤٩٢٥ گرم در متر مربع و کمترین وزن تر علف‌های هرز مربوط به تیمار سمپاشی با سمپاش مجهز به میکرونر به میزان ۹۸۳/۵ گرم در مترمربع است. شکل شمارهٔ ٦ مقایسهٔ میانگین‌های وزن تر علف‌های هرز را نشان می‌دهد که در آن سمپاش مجهز به میکرونر با به جا گذاشتن کمترین وزن تر علف‌های هرز در رتبه اول و سمپاش پشتی موتوری در رتبه بعدی قرار می‌گیرد.

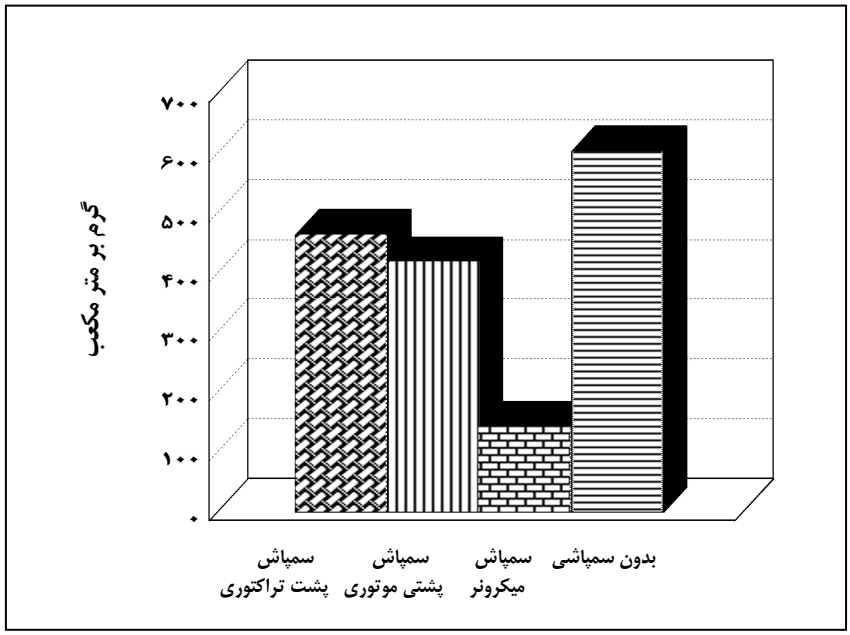


شکل شمارهٔ ۵- مقایسه میانگین‌های تعداد علف‌های هرز در متر مربع در نمونه‌گیری مرحلهٔ دوم



شکل شمارهٔ ۶- مقایسه میانگین‌های وزن تر علف‌های هرز (گرم بر متر مربع)

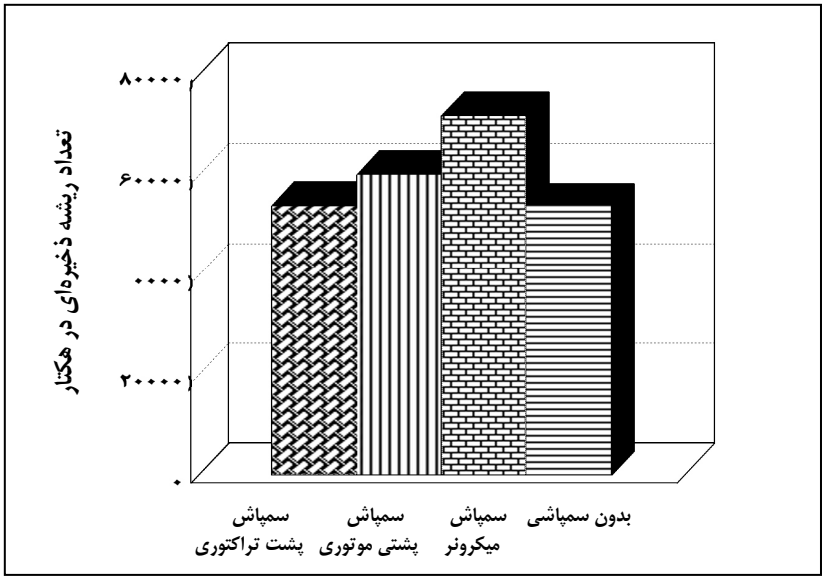
وزن خشک علف‌های هرز بین تیمارهای مختلف در سطح ۱ درصد معنی‌دار بود. دلیل این معنی‌دار شدن، وجود تفاوت زیاد بین تیمارهای مختلف مورد آزمایش از نظر وزن خشک علف‌های هرز بود که نشان دهندهٔ تفاوت در میزان کنترل علف‌های هرز است. بیشترین وزن خشک علف‌های هرز مربوط به تیمار بدون سمپاشی به میزان ٦٠٤/١٠٠ گرم در متر مربع و کمترین وزن خشک علف‌های هرز مربوط به تیمار سمپاشی با سمپاش مجهز به میکرونر به میزان ١٤٢/٤٧٥ گرم در متر مربع است که در شکل شمارهٔ ۷ مقایسهٔ میانگین‌های وزن خشک علف‌های هرز دیده می‌شود. نمودارها نشان می‌دهد که سمپاش مجهز به میکرونر با کمترین وزن خشک علف‌های هرز از نظر کنترل علف‌های هرز در رتبهٔ اول قرار دارد و سمپاش پشتی موتوری در رتبهٔ بعدی قرار می‌گیرد.



شکل شمارهٔ ۷- مقایسهٔ میانگین‌های وزن خشک علف‌های هرز

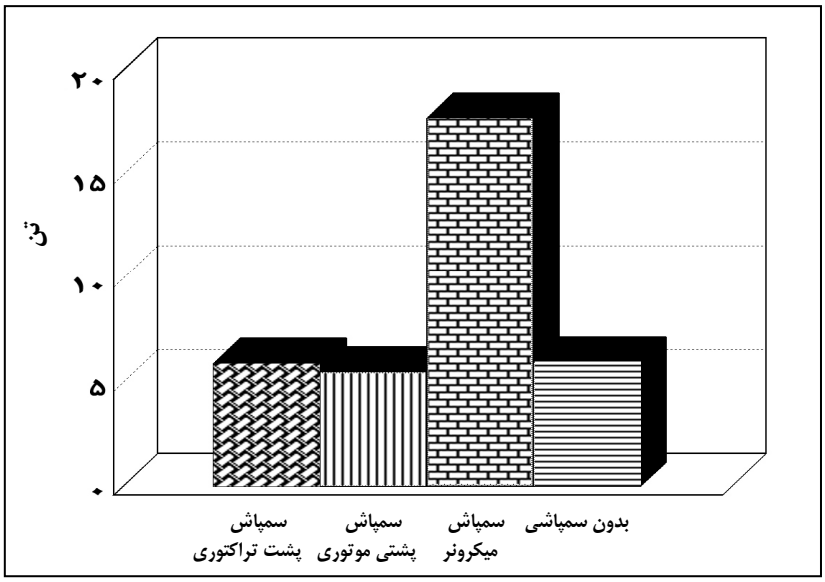
تجزیهٔ واریانس داده‌ها نشان می‌دهد که اثر چهار تیمار مورد آزمایش بر تعداد ریشهٔ ذخیره‌ای چغندرقند در سطح ۱ درصد معنی‌دار است که نشان دهندهٔ این موضوع است که تیمارهای مختلف از نظر کنترل علف‌های هرز با یکدیگر اختلاف زیادی دارند و هر سمپاشی که توانسته است علف هرز بیشتری را کنترل کند رقابت بین علف‌های هرز و گیاه چغندرقند را کاهش داده و باعث افزایش عملکرد محصول شده و در نتیجه باعث شده است بیشترین تعداد ریشهٔ ذخیره‌ای به وجود آید. بیشترین تعداد ریشهٔ ذخیره‌ای چغندرقند مربوط به تیمار سمپاشی با سمپاش مجهز به میکرونر به میزان ۷۱۸۷۵/۰۲٤ و کمترین آن مربوط به تیمار بدون سمپاشی به میزان ۵۳۵۱۵/٦۲۵ ریشهٔ ذخیره‌ای در هکتار است.

در شکل شمارهٔ ۸ میانگین‌های تعداد ریشهٔ ذخیره‌ای چغندرقند مقایسه شده است. نمودارها نشان می‌دهد که تیمار سمپاشی با سمپاش مجهز به میکرونر به طور قابل توجهی باعث کنترل علف‌های هرز و در نتیجه باعث کاهش رقابت علف‌های هرز با چغندرقند شده که نتیجهٔ این کاهش رقابت، جلوگیری از دست رفتن ریشه‌های ذخیره‌ای بوده است. در این آزمایش، سمپاش مجهز به میکرونر با به جا گذاشتن ۷۱۸۷۵/۰۲٤ ریشهٔ ذخیره‌ای و سمپاش پشتی موتوری با به جا گذاشتن ٦۰۱۵٦/۳۰۱ ریشهٔ ذخیره‌ای در هکتار بهترین کارایی را نشان داده‌اند. دلیل این برتری نفوذ بهتر سم در میان بوته‌های علف هرز و در زیر برگ‌هاست.



شکل شمارهٔ ۸- مقایسهٔ میانگین‌های تعداد ریشهٔ ذخیره‌ای چغندرقند

عملکرد چغندرقند (وزن ریشهٔ ذخیره‌ای در هکتار) در بین چهار تیمار مورد آزمایش در سطح ۱ درصد معنی‌دار بوده است. عملکرد محصول تابعی از تعداد ریشهٔ ذخیره‌ای در واحد سطح است و بنابراین هر سمپاشی که توانسته بود به دلیل کنترل بهتر علف‌های هرز تعداد بیشتری ریشهٔ ذخیره‌ای به جا گذارد نسبت به دیگر سمپاش‌ها عملکرد بیشتری را باعث شده است. شکل شمارهٔ ۹ مقایسه میانگین‌های وزن ریشه‌های ذخیره‌ای چغندرقند را نشان می‌دهد. به طوری که در این شکل مشاهده می‌شود بیشترین وزن ریشه‌های ذخیره‌ای چغندرقند مربوط به تیمار سمپاشی با سمپاش مجهز به میکرونر به میزان ۱۷۷۳٤/۳۷۲ کیلوگرم در هکتار است. بقیهٔ تیمارها در گروه مشترک قرار دارند.



شکل شمارهٔ ۹- مقایسهٔ میانگین‌های وزن ریشه‌های ذخیره‌ای چغندرقند

در این تحقیق مشخص شد که در سمپاشی اول قبل از کاشت با سم رونیت و نصف دوز توصیه شده (یعنی دوز ۵۰ درصد) و به مقدار ۲ لیتر در هکتار و طبق شکل شمارهٔ ٤ برتری سمپاش مجهز به میکرونر در کاهش تعداد علف‌های هرز محسوس است. توصیه می‌شود در تحقیقات بعدی با انتخاب ابرپاش مجهز به میکرونر دوزهای ۱۰۰ و ۷۵ و۵۰ درصد در هر دو مرحلهٔ سمپاشی قبل و بعد از رویش، آزمایش گردد.

هر چه مصرف سموم با رعایت نتایج قابل قبول کاهش یابد طبعاً آلودگی محیط زیست نیز کاهش خواهد یافت. دلیل اینکه ابرپاش مجهز به میکرونر باعث افزایش عملکرد به میزان ۲/۵ برابر و باعث کاهش وزن خشک و تر علف‌های هرز می‌شود آن است که با مصرف سم رونیت به میزان نصف دوز توصیه شده، عملکرد مناسب و معمول مورد انتظار در دوزهای معمولی مصرف سموم را به همراه داشته است. اما با اینکه مصرف آب و محلول در دو سمپاش پشت تراکتوری بوم‌دار و موتوری پشتی حدود ۱۰ بار بیشتر بوده است. انتظار می‌رود نتایج بهتری داشته باشد ولی نتیجه به هیچ وجه مطلوب نبوده و به مراتب بدتر از زمانی بوده است که با دوزهای معمول سمپاشی انجام می‌شود و علت این نتیجه عبارت است از:

- مقدار زیادی از محلول در سمپاش تراکتوری بوم‌دار به صورت قطرات بسیار درشت از روی علف‌های هرز عبور می‌کند و به روی خاک می‌ریزد.
- در دو سمپاش به خصوص در سمپاش موتوری پشتی اتومایزر، ذرات بسیار ریز حاصل از افشانک‌های معمولی به صورت بادبردگی از دسترس خارج می‌شود در حالی‌که در سمپاش مجهز به میکرونر ذرات خیلی ریز و خیلی درشت وجود ندارد. با مطالعهٔ کارت‌های حساس به آب این واقعیت به طور واضح مشخص می‌شود. این ذرات تلف شده موجب آلودگی محیط زیست می‌گردد.
- در سمپاش پشتی موتوری اتومایزر که سمپاشی به صورت زیگزاک انجام می‌شود تجمع شدید ذرات در نوک پاشش بسیار زیاد و ریزش بر روی خاک اجتناب‌ناپذیر است و محیط زیست را ناخواسته آلوده می‌کند.

نتیجه‌گیری

در این تحقیق به منظور کاهش و بهینه سازی مصرف سم در محصول چغندرقند در دزفول، مناسب‌ترین روش سمپاشی بررسی و تعیین شد. نتایج حاصل از تجزیهٔ واریانس بیانگر وجود اختلاف معنی‌دار در سطوح ۱ درصد بین سمپاش‌های متفاوت است. در این آزمایش عواملی از قبیل: تعداد علف‌های هرز، وزن خشک و تر علف‌های هرز، تعداد ریشهٔ ذخیره‌ای و وزن آنها اندازه‌گیری شد. نحوهٔ پاشش محلول روی کاغذهای حساس در سمپاش‌های مختلف نشان می‌دهد که در سمپاش مجهز به میکرونر یکنواختی کامل وجود دارد در حالی‌که در سمپاش‌های موتوری پشتی اتومایزر و پشت تراکتوری بوم‌دار یکنواختی کامل به چشم نمی‌خورد. یادآوری می‌شود که در دو نوع سمپاش ذکر شده میزان محلول زیاد ولی غلظت سم بسیار کم است در

حالی‌که در سمپاش میکرونر میزان محلول کم ولی غلظت سم بسیار زیاد و توزیع کاملاً یکنواخت است. با توجه به اینکه آب محلول سمی بخار می‌شود و توزیع مناسب سم اثرگذار است لذا نتایج آزمایش‌ها با توزیع ذرات در روی کارت‌ها کاملاً مطابقت دارد.

تجزیهٔ واریانس داده‌ها نشان می‌دهد که سمپاش میکرونر با کنترل بهتر علف‌های هرز نسبت به دیگر سمپاش‌ها باعث کاهش تعداد علف‌های هرز می‌شود که این کاهش تعداد علف‌های هرز باعث کاهش رقابت علف هرز با چغندرقند و در نتیجه افزایش تعداد ریشهٔ ذخیره‌ای و در نتیجه افزایش عملکرد در هکتار شد و نسبت به دیگر سمپاش‌ها در رتبه اول قرار گرفت و بقیه تیمارها در یک سطح آماری قرار دارند.

مراجع

1- Breay, T. 1983. Preharvest roundup for difficult weeds. British Sugar Beet Rev. 51 (4): 28-29.

2- Castro, L. G. 1992. Evaluation of different knapsack sprayers for coffee leaf spot (Mycena citricolor) control. Proceeding of II Latin American symposium on coffee (II Simposio Latinoamericano sobre caficultura). Instituto Interamericano de Ciencias Agricolas: undated, 99-106.

3- Deall, M. W., Cole, J. S. 1983. Studies on the control of coffee rust. Zimbabwe J. of Agric. Res. 21 (2): 149-158.

4- Cole, D. L. Chingombe, P. T. 1981. diseases of groundnut in the southern African development community region and their management. Zimbabwe J. of Agric. Res. 19 (2): 163-169.

5-Goering, C. E., Foster, R. A., Bode, L. E. and Gebhardt, M. R. 1972. Development of a shielded, spinning disk atomizer. Trans. Of the ASAE. 15 (5): 814-817.

6- Iran Kesht-Poosh Co. 2006. Mister catalogue of model KP6000-LA, Iran. (In: Farsi)

7- Matthews, G. A. 1973. Pest management. Overseas Spraying Machinery Centre. Imperial College Field Station. Silwood Park. Ascot. Berks, UK.

8- Parnell, M. A., King, W. J., Jones, K. A., Ketunuti, U. and Wetchakit, D. 1999. A comparison of motorized knapsack mistblower, medium volume application, and spinning disk, very low volume application, of Helicoverpa armigera nuclear polyhedrosis virus on cotton in Thailand. Crop Protect. 18: 4259-265.

9- Safari, M. 2004. Construction and evaluation of microner beam iractor sprayer and comparison with conventional beam sprayer used to control sugar beet weeds. AERI final research report, Iran. (In: Farsi)

10- Somsekhar, Shekharappy, Patil, B. V. and Patil, S. A. 1991. Evaluation of different sprayers for the control of groundnut leafminer. J. of Oilseeds Res. 8 (1): 130-132.

11- Sudit, Zh. M., Shterental, M. I., Gronskii, A. I., Sanin, V. A., Dunskii, V. F. and Nikitin, N. V. 1973. Ekhanizatsiya-I- Elektrifikatsiya Sotsialisticheskogo Sel'skogo-Khozyaistva. No. 7, 10-11.

Identifying Suitable Spraying Method to Reduce the Amount of Chemicals in Sugar beet Cultivation

M. Mehranzadeh and M. Shahidzadeh

In order to investigate different chemical spraying methods on weed in the sugar beet cultivation and optimal use of chemicals, an experiment was conducted in Safiabad research center of Dezfoul, in 2002. The experiment was carried out in a Randomized Complete Block Design with 4 treatments as follows. Spraying with tractor mounted-sprayer, spraying with portable motor sprayer, micron – air sprayer, and without spraying. The first spraying was applied before cultivation using Ronit 2 lit/ha. The second was done after cultivation at the beginning of growing using Piramin 5 kg/ha plus Betanol 5 lit/ha, at the stage of 4 plant leaves to find the effect of treatments on the amount and growth of the weed. Samples have been taken during experiment at different times. The factors which have been measured were the number of weed, weight of dried and wet weed, number and weight of sugar beet root. The results showed that there was no significant different between treatments in terms of number of weed, and weight of sugar beet root. The result of analysis of variation showed that micron - air sprayer resulted in greater production of sugar beet.

Key words: Spraying, Sugar beet, Weed