

ارزیابی کارایی چند نوع سم‌پاش رایج در مبارزه با علف‌های هرز محصول ذرت

آرمین کهن^{۱*} و محمدرضا خالقی‌نژاد^۲

چکیده

روش صحیح سم‌پاشی عامل مهمی در مبارزه با آفات گیاهی به‌شمار می‌رود. در این راستا سه نوع سم‌پاش تراکتوری بوم‌دار، اتومایزر و میکرونر پستی برای مبارزه با علف‌های هرز در مزارع ذرت شهرستان دزفول، در شمال استان خوزستان مورد بررسی قرار گرفتند. به‌منظور مقایسه عملکرد این سه مدل سم‌پاش، طرح بلوک‌های کامل تصادفی با پنج تیمار و سه تکرار مورد استفاده قرار گرفت. تیمارهای این آزمایش شامل سم‌پاشی توسط سم‌پاش تراکتوری بوم‌دار، اتومایزر، میکرونر پستی، وجین دستی و تیمار بدون وجین بودند. پس از شناسایی علف‌های هرز موجود در مزرعه علف‌کش نیکوسولفورن در مزرعه به‌کار برده شد. نتایج نشان داد که کم‌ترین میانگین وزن خشک علف‌های هرز مشتمل بر کنجد وحشی، طلحه، اویار سلام، عروسک پشت‌پرده و پیچک صحرائی به ترتیب با مقادیر ۲/۵۳، ۲/۹۲، ۲/۹۴، ۱/۴۳ و ۱/۹۲ گرم بر مترمربع متعلق به تیمار سم‌پاش میکرونر بود. بررسی عملکرد و اجزای عملکرد ذرت نشان داد که در میان تیمارهای سم‌پاشی، بیش‌ترین میانگین عملکرد زیستی، تعداد بوته ذرت در واحد سطح، وزن بلال در واحد سطح، تعداد دانه در یک ردیف، وزن چوب هر بلال، وزن هزار دانه، ارتفاع بوته ذرت، وزن هر بلال و وزن دانه هر بلال به‌ترتیب با مقادیر ۳۰ تن در هکتار، ۷۴۰۰۰ بوته در هکتار، ۱۲/۹۳ تن در هکتار، ۳۶/۳ دانه در ردیف، ۴۶ گرم، ۴۱۵ گرم، ۲۹۹ سانتی‌متر، ۲۶۰ گرم و ۲۱۶ گرم به تیمار سم‌پاش میکرونر تعلق داشت.

واژه‌های کلیدی: سم‌پاشی، سم‌پاش بوم‌دار تراکتوری، سم‌پاش اتومایزر، سم‌پاش میکرونر پستی، علف‌کش نیکوسولفورن.

ارجاع: کهن آ. و خالقی‌نژاد م. ر. ۱۴۰۳. ارزیابی کارایی چند نوع سم‌پاش رایج در مبارزه با علف‌های هرز محصول ذرت. نشریه پژوهش‌های مکانیک ماشین‌های کشاورزی. ۳۳: ۴۵-۵۲. <https://dx.doi.org/10.22034/JRMAM.2024.14736.703>

۱- استادیار گروه مکانیک بیوسیستم، دانشکده کشاورزی، واحد شوشتر، دانشگاه آزاد اسلامی، شوشتر، ایران.

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه مکانیزاسیون کشاورزی، دانشکده کشاورزی، واحد شوشتر، دانشگاه آزاد اسلامی، شوشتر، ایران.

* نویسنده مسئول: kohan.armin@gmail.com

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۴/۱۹

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۲/۰۸

مقدمه

علف‌های هرز عامل مهمی در کاهش کیفی و کمی محصولات کشاورزی هستند. امروزه اهمیت این گیاهان بیش از سایر عوامل زیان‌بار در محصولات زراعی است، به‌نحوی که هزینه مهار علف‌های هرز معادل با کل هزینه مبارزه با سایر آفات و بیماری‌های گیاهی است. بدون پایش علف‌های هرز، بسته به توانایی رقابتی آنها با گیاه زراعی، تراکم آنها و مدت زمان رقابت، عملکرد گیاه زراعی از ۱۰ تا ۱۰۰ درصد کاهش خواهد یافت (Hosseingholizadeh *et al.*, 2021). در این راستا یکی از عواملی که بایستی مورد توجه قرار گیرد، روش صحیح سمپاشی است که عامل مهمی در مبارزه مؤثر با آفات است. لذا تحقیقاتی که منجر به تشخیص سمپاش مناسب، با توجه به اقلیم هر منطقه و نوع کشت گردد، بسیار ضروری است.

در پژوهشی که برای مقایسه سمپاش‌های سمپاش‌های تراکتوری بوم‌دار، لانس‌دار، توربولاینر، میکرونر پستی و اتومایزر در مناطق البرز، آذربایجان غربی، خوزستان و خراسان رضوی برای دفع آفات نباتی در مزارع گندم انجام گرفت، به کمک روش تحلیل سلسله مراتبی و با در نظر گرفتن معیارهایی از قبیل مصرف محلول سم، بادبردگی، ظرفیت مزرعه‌ای، یکنواختی پاشش، درصد لهیدگی محصول، توان اسمی سمپاش‌ها مناسب‌ترین و ناکارآمدترین سمپاش در مزارع گندم، به ترتیب سمپاش‌های میکرونر و لانس‌دار تشخیص داده شد (Safari & Gerami, 2020).

در پژوهش دیگری کارایی سمپاس میکرونر با سمپاش لانس‌دار برای پایش پوره‌های سن گندم مورد مقایسه قرار گرفت. استفاده از سمپاش میکرونر به دلیل یکنواخت بودن قطر ذرات، نفوذ بیشتر و توزیع یکنواخت‌تر حشره‌کش در سطح خوشه گیاه نسبت به سمپاش‌های لانس‌دار مؤثرتر تشخیص داده شد (Sheikhi Garjan *et al.*, 2009).

ارزیابی فنی سمپاش‌های پست تراکتوری لانس‌دار برای پایش کرم سیب (*Carpocasa pomonella*) و مقایسه آن با سمپاش‌های الکترواستاتیکی و میکرونر نشان داد، که یکنواختی قطرات بر روی برگ‌ها در سمپاش‌های الکترواستاتیکی و میکرونر با ۳۰ قطره در سانتی‌مترمربع بهتر از نوع سمپاش لانس‌دار و در پشت

برگ‌ها، سمپاش الکترواستاتیکی با تعداد ۱۶ قطره در سانتی‌مترمربع دارای پوشش مناسب‌تری بود (Amirshaghghi & Safari, 2016).

در یک پژوهش، عملکرد دو نازل سیلابی و بادبزی در سمپاش بوم‌دار پشت تراکتوری با عملکرد سمپاش میکرونر پشت تراکتوری در دفع علف‌های هرز مزارع گندم مقایسه گردید. نتایج نشان داد که نازل سیلابی با تعداد ۲۲/۵۷ و وزن خشک ۲۷/۲۶ گرم بر مترمربع بیش‌ترین تأثیر را در کاهش علف‌های هرز داشت. بیش‌ترین و کم‌ترین میزان بادبردگی به ترتیب برای سمپاش‌سمپاش میکرونر و نازل سیلابی گزارش گردید (Hamid *et al.*, 2015).

در تحقیقی دیگر دو نوع سمپاش میکرونر بوم دار پستی شامل مدل های KP 4000-N10 و SKN-3000، سمپاش الکترواستاتیک مدل GPS-5TM (ESS) و سمپاش اتومایزر با هد الکترواستاتیک و سمپاش فرقونی لانس‌دار را برای توزیع قارچ‌کش تری‌سیکلازول در پایش بلاست برنج بر روی رقم دیلمانی در شرایط مزرعه مورد ارزیابی قرار گرفتند. نتایج نشان داد بیش‌ترین کارایی در پایش بیماری به ترتیب مربوط به سمپاش‌های اتومایزر با هد الکترواستاتیک، سمپاش فرقونی لانس‌دار و سمپاش میکرونر بوم‌دار بود (Heydari *et al.*, 2013).

در تحقیقی که اثر نوع سمپاش و دوز علف‌کش تری‌بنورون متیل بر پایش علف‌های هرز پهن برگ اراضی گندم آبی مورد مطالعه قرار گرفت. عامل‌های اصلی آزمایش شامل سمپاش‌های الکترواستاتیک، تراکتوری لانس‌دار، میکرونر، پستی اتومایزر و تراکتوری بوم‌دار بودند. نتایج نشان داد که سمپاش تراکتوری بوم‌دار به طور معنی داری موجب کاهش تراکم و وزن خشک تمامی علف‌های هرز گردید، در حالی که سمپاش پستی اتومایزر و تراکتوری لانس‌دار کمترین کارایی را داشتند (Badie *et al.*, 2019).

در پژوهشی دیگر یکنواختی توزیع و نشست ذرات خروجی از شش نوع سمپاش بر گیاه سیب‌زمینی مورد بررسی قرار گرفت. این سمپاش‌ها شامل نازل بادبزی تخت، مخروط توخالی، القایی بادی^۱، نازل هیدرولیکی جت دوقلو^۲، نازل میکرونر و اتومایزر دوآر هوا کمک^۳

1- Air Induction Sprayer Nozzle
2- Twin Jet Hydraulic Nozzle
3- Air Assisted Rotary Atomizer

مواد و روش‌ها

در این تحقیق برای مقایسه و ارزیابی عملکرد سه مدل سم‌پاش در مبارزه با علف‌های هرز محصول ذرت، طرحی انجام شده که در آن سم‌پاش‌های تراکتوری بوم‌دار، اتومایزر و میکرونر مورد مقایسه قرار گرفت. به این منظور پس از آبیاری زمین و رسیدن رطوبت خاک به حد مطلوب عملیات خاک ورزی شامل دیسک زدن، تسطیح و ایجاد جوی و پشته در مزرعه انجام گرفت. پس از توزیع کود در مزرعه به میزان مناسب، ماشین ردیف‌کار نیوماتیک ۴ ردیفه برای کاشت ذرت دانه‌ای، رقم هیبرید سینگل کراس استفاده گردید. فاصله دانه‌های متوالی روی هر ردیف ۱۵ سانتی‌متر و فاصله خطوط کاشت ۷۵ سانتی‌متر در نظر گرفته شد.

عملیات زراعی و داشت از قبیل دفعات آبیاری و مبارزه با آفات و بیماری‌ها در کلیه کرت‌ها به صورت یکسان صورت گرفت. هنگامی که بوته‌های ذرت به مرحله ۶ برگی رسیدند، با توجه به نوع علف‌های هرز موجود در مزرعه مشتمل بر کنجد وحشی، پیچک صحرایی، اوباسلام، طحله و عروسک پشت پرده، علفکش نیکوسولفورون مورد استفاده قرار گرفت.

یک ماه بعد از عملیات سم‌پاشی از هر کرت به صورت تصادفی سه نمونه به ابعاد $۱/۳۴ \times ۰/۷۵$ (یک مترمربع) از علف‌های هرز چیده و شمارش شد. وزن خشک آنها پس از نگهداری به مدت ۷۲ ساعت در آن با درجه حرارت ۷۰ سلسیوس اندازه‌گیری شد (Karimi et al., 2017).

به‌منظور مقایسه سه مدل سم‌پاش، طرح بلوک‌های کامل تصادفی با پنج تیمار و سه تکرار به کار گرفته شد. تیمارهای این آزمایش شامل سم‌پاش تراکتوری بوم‌دار (شکل ۱)، اتومایزر (شکل ۲)، میکرونر (شکل ۳)، وجین دستی و تیمار بدون وجین (شاهد) می‌گردید.



شکل ۱- سم‌پاشی توسط سم‌پاش بوم‌دار تراکتوری

می‌گردید. نتایج نشان داد که میزان توزیع یکنواختی محلول مربوط به نازل‌های القایی بادی و نازل هیدرولیکی جت دوقلو با سایر نازل‌ها اختلاف معنی‌داری دارد و بهترین مقدار توزیع یکنواختی مربوط به نازل القایی بادی با ضریب تغییرات ۱۶/۴ درصد اعلام گردید (Sayinci & Bastaban, 2011).

در تحقیقی دو سم‌پاش میکرونر متفاوت با نشان تجاری، Micron Herbaflex و Micron Ulva1، برای توزیع لارو عفونت‌زای^۱ نماتد بیماری‌زای حشرات^۲ (از بین بردن لارو پروانه پشت الماسی)^۳، مورد ارزیابی قرار گرفتند. اثر غلظت اولیه لاروهای عفونت‌زا بر عفونت بعدی ایجاد شده توسط سه گونه از نماتدهای بیماری‌زای حشرات شامل: *Steinernema* sp. (M87)، *Heterorhabditis* sp. (SSL85) مورد بررسی قرار گرفت. افزایش غلظت لاروهای عفونت‌زا به طور کلی منجر به افزایش قابل توجهی در مرگ و میر پروانه‌های پشت الماسی و میانگین تعداد نماتد در هر لارو هنگام استفاده از سم‌پاش Micron Herbaflex شد. کاربرد Micron Ulva1 با استفاده از دو غلظت اولیه متفاوت لاروهای عفونت‌زا مورد بررسی قرار گرفت که به طور کلی منجر به افزایش مرگ و میر پروانه‌های پشت الماسی و شدت عفونت شد. اثر تغییر نرخ جریان به Ulva1 نیز مورد بررسی قرار گرفت که به طور کلی منجر به افزایش مرگ و میر پروانه‌های پشت الماسی با افزایش سرعت جریان شد؛ اما تغییر کمی در میانگین تعداد نماتدها در هر لارو میزبان وجود داشت (Mason et al., 1999).

در پژوهشی دو نازل بادبزی تخت و نازل میکرونر برای توزیع حشره‌کش دلتامارین در مزرعه گندم مورد مقایسه قرار گرفت. نتایج نشان داد که تیمارهای این آزمایش اثر معنی‌داری بر میزان مرگ و میر شته نداشت. اما افزایش دوز سم اثر معنی‌داری روی میزان مرگ و میر شته نشان داد (Holland et al., 1997).

پژوهش حاضر برای اولین بار و به منظور بررسی اثربخشی و ارزیابی کارایی سه نوع سم‌پاش تراکتوری بوم‌دار، اتومایزر و میکرونر در مبارزه با علف‌های هرز در مزارع ذرت شهرستان دزفول، در شمال استان خوزستان انجام شد.

1- Infective Juveniles
2- Entomopathogenic Nematodes
3- Diamondback Moth

می‌شود اثر نوع سمپاش بر تیمارهای مختلف معنی‌دار بوده است. پس از آزمون مقایسه میانگین دانکن (شکل ۴) مشخص شد که کم‌ترین میزان وزن خشک کنگد وحشی، طلحه، اویار سلام، عروسک پشت پرده و پیچک صحرایی به ترتیب با مقادیر ۲/۵۳، ۲/۹۲، ۲/۹۴، ۱/۴۳ و ۱/۹۲ گرم بر مترمربع به تیمار میکروتر تعلق داشت. در این تیمار استفاده از سمپاش میکروتر موجب کاهش معنی‌دار وزن خشک علف‌های هرز در مقایسه با سایر سمپاش‌ها گردید. علت آن یکنواختی بیش‌تر در توزیع اندازه ذرات و پوشش سطح مزرعه توسط سمپاش‌های دیسک چرخان است (Safari & Gerami, 2020).

بیش‌ترین میانگین وزن خشک کنگد وحشی، طلحه، اویار سلام، عروسک پشت پرده و پیچک صحرایی به ترتیب با مقادیر ۲۹/۴۹، ۸۵/۵۳، ۱۳/۸۳، ۵۳/۷۶ و ۸/۸۴ گرم بر مترمربع متعلق به تیمار بدون وجین بوده است و پس از آن کنگد وحشی با مقدار ۶/۱۴ گرم به تیمار سمپاش بوم‌دار تراکتوری و طلحه، اویار سلام، عروسک پشت پرده و پیچک صحرایی به ترتیب با مقادیر ۱۷/۸۴، ۶/۹۶، ۸/۸۹، ۷/۴۳ به تیمار اتومایزر تعلق داشتند. به دلیل اینکه در استفاده از سمپاش بوم‌دار تراکتوری میزان محلول بیش‌تری مورد استفاده قرار می‌گیرد و اندازه ذرات بزرگ‌تر است، لذا میزان تبخیر و بادبرگی کاهش می‌یابد و میزان علفکش بیش‌تری بر روی گیاه هدف می‌نشیند (Hamid et al., 2015). که موجب شده است این سمپاش به غیر از مورد کنگد وحشی عملکرد بهتری نسبت به اتومایزر نشان دهد. در خصوص کنگد وحشی به دلیل وضعیت شکلی آن، علفکش، توسط اتومایزر، بهتر در آن نفوذ کرده و وزن خشک آن نسبت به تیمار سمپاش بوم‌دار تراکتوری کم‌تر گردیده است.



شکل ۲- سم پاشی توسط اتومایزر



شکل ۳- سم پاشی توسط میکروتر

سمپاش پشت تراکتوری بوم‌دار به کارگرفته شده در این پژوهش از نوع سوارشونده، دارای نازل تیجت با زاویه پاشش ۱۱۰ درجه و مصرف محلول ۳۸۰ لیتر در هکتار بود. مصرف محلول برای سمپاش اتومایزر و میکروتر به ترتیب ۲۴ و ۲۰ لیتر در هکتار بود. در کلیه موارد تنظیم سمپاش و نسبت حجمی آب و سم به نحوی انجام گرفت که بر مبنای توصیه تولید کننده میزان ۲ لیتر در هکتار از ماده مؤثر سم نیکوسولفورن توزیع گردد. تجزیه واریانس‌ها و مقایسه میانگین‌ها به کمک نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۷ انجام شد.

نتایج و بحث

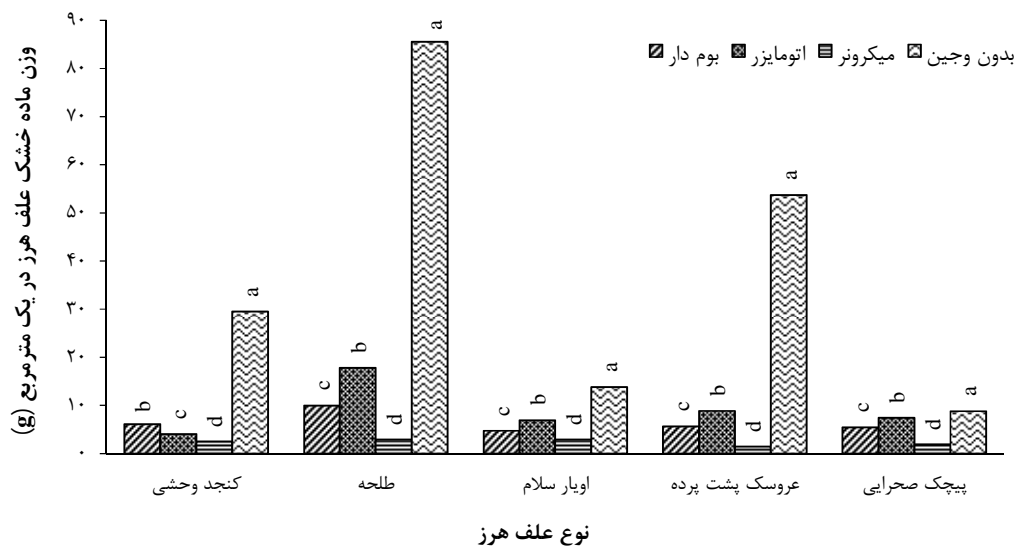
جدول ۱، نتایج تجزیه واریانس اثر نوع سمپاش بر وزن خشک انواع علف‌های هرز موجود در مزرعه را ۳۰ روز بعد از تاریخ سمپاشی نمایش می‌دهد. همان‌گونه که مشاهده

جدول ۱- تجزیه واریانس اثر نوع سمپاش بر وزن خشک علف‌های هرز

منبع تغییرات	درجه آزادی	کنجد وحشی	طلحه	اویار سلام	عروسک پشت پرده	پیچک صحرایی
تکرار	۲	۶۷/۵	۸۹۸	۸۲/۷	۲۸۱	۱۲
تیمار	۴	۶۱۲**	۴۰۶۶*	۷۵/۵*	۱۹۶۸**	۲۲/۷*
خطا	۸	۷۵/۴	۱۸۳۸	۶۰/۶	۲۳۲	۴۱/۳
انحراف معیار		۷/۴	۷/۹	۴/۲	۸/۵	۸/۷

* اختلاف معنی‌دار در سطح ۵%

** اختلاف معنی‌دار در سطح ۱%



شکل ۴- مقایسه میانگین وزن علف‌های خشک موجود در مزرعه به روش دانکن (حروف کوچک یکسان نشان دهنده عدم اختلاف معنی‌دار در میانگین‌های وزن خشک، برای هر نوع علف هرز است)

کم‌ترین میانگین طول بلال ۱۶/۷ سانتی‌متر بوده است که به تیمار بدون وجین تعلق داشت و اختلاف معنی‌داری با سایر تیمارها نشان داد. بقیه تیمارها اختلاف معنی‌داری با یکدیگر نداشتند (شکل ۵).

نتایج تجزیه واریانس اثر نوع سم‌پاش بر عملکرد و اجزای عملکرد ذرت در جدول ۲ نمایش داده شده است. اثر این متغیر روی طول بلال در سطح یک درصد تأثیر معنی‌داری داشت. نتایج مقایسه میانگین نشان داد

جدول ۲- تجزیه واریانس تأثیر نوع سم‌پاش بر عملکرد و اجزای عملکرد ذرت

میانگین مربعات													منابع تغییرات
وزن هزار دانه	وزن چوب یک بلال	وزن دانه یک بلال	وزن یک بلال	تعداد دانه در ردیف	تعداد ردیف دانه در بلال	طول بلال	ارتفاع بوته	وزن بلال	تعداد بلال	تعداد بوته	عملکرد بیولوژیک	درجه آزادی	
۸۶۱	۱۰۶۰	۱۲۰۱۳	۱۷۸۵۷	۳۰/۹	۰/۴۰	۱/۳	۴۸/۵	۱۰	۵۸/۴	۶/۰۶	۱۳	۲	تکرار
۸۵۹*	۴۳۷*	۱۸۹۳۴*	۲۴۵۰۳*	۲۰/۸*	۰/۸۷ ^{ns}	۲/۴**	۱۸۰*	۵/۷*	۱۸۸ ^{ns}	۲۲۷*	۲۳/۹*	۴	تیمار
۵۷۰	۲۰۷	۵۰۶۵	۵۴۹۷	۷/۱۴	۰/۱۴	۰/۴۸	۱۳۵	۵/۳	۹۷/۷	۷۰/۴	۱۱/۴	۸	خطا
۵/۸	۶/۳	۷/۲۶	۶/۱	۷/۶	۷/۲	۳/۸	۵/۸	۷/۷	۶/۸	۷/۷	۷/۹		انحراف معیار

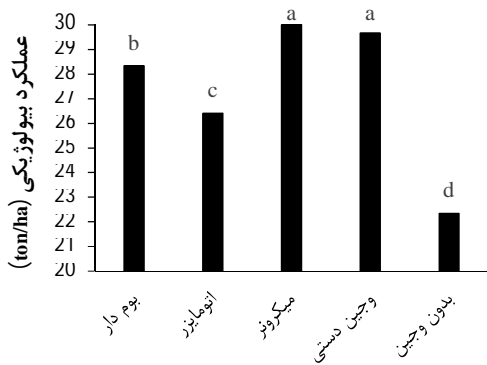
* اختلاف معنی‌دار در سطح ۵٪

** اختلاف معنی‌دار در سطح ۱٪

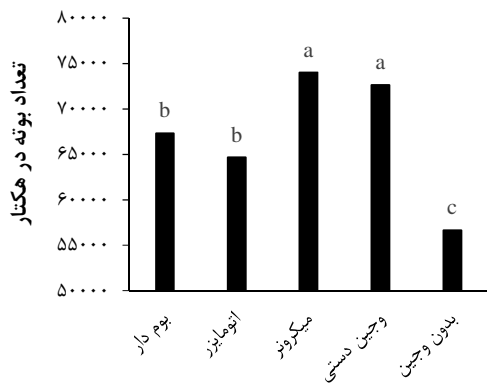
ns عدم وجود اختلاف معنی‌دار

۱۰) و وزن هزار دانه (شکل ۱۱) به ترتیب به مقادیر ۳۰ تن در هکتار، ۷۴۰۰۰ بوته در هکتار، ۱۲/۹۳ تن در هکتار، ۳۶/۳ دانه در ردیف، ۴۶ گرم و ۴۱۵ گرم متعلق به تیمار سم‌پاش میکرونر بود که اختلاف معنی‌داری با تیمار

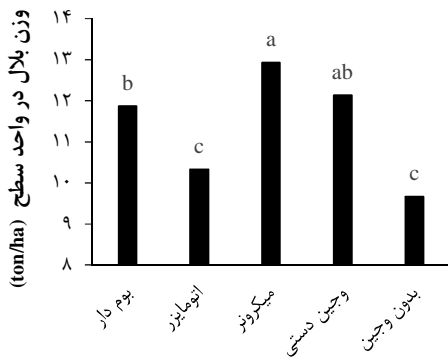
صفات دارای اختلاف معنی‌دار در سطح پنج درصد شامل عملکرد زیستی (شکل ۶)، تعداد بوته ذرت در واحد سطح (شکل ۷)، وزن بلال در واحد سطح (شکل ۸)، تعداد دانه در یک ردیف (شکل ۹)، وزن چوب هر بلال (شکل



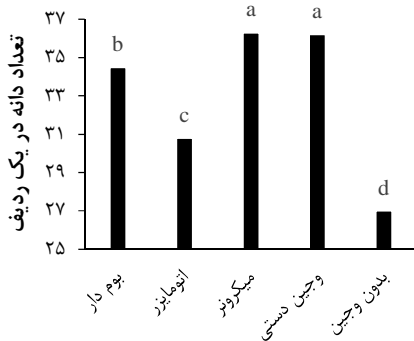
شکل ۶- عملکرد زیستی ذرت در واحد سطح



شکل ۷- تعداد بوته ذرت در واحد سطح



شکل ۸- وزن بلال ذرت در واحد سطح



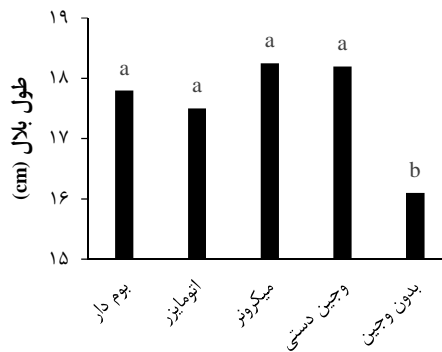
شکل ۹- تعداد دانه در یک ردیف

وجین دستی نشان نداد. هم‌چنین بیش‌ترین میانگین ارتفاع بوته ذرت (شکل ۱۲)، وزن هر بلال (شکل ۱۳) و وزن دانه هر بلال (شکل ۱۴) به مقادیر ۲۳۰ سانتی‌متر، ۲۶۴ گرم، ۲۱۷ گرم متعلق به تیمار وجین دستی بود که اختلاف معنی‌داری با تیمار سم‌پاش میکرو نشان نداد.

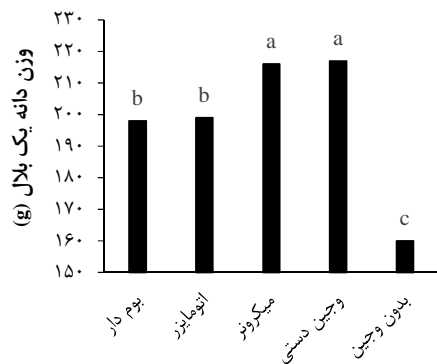
همان‌گونه که مشاهده می‌شود هنگام استفاده از سم‌پاش میکرو، عملکرد ذرت در کلیه موارد شاخص‌های بالاتری نشان داده است. به دلیل این که میزان علف‌های هرز کاهش یافته است و در رقابت، گیاه ذرت شرایط برتری داشته است (Hosseingholizadeh *et al.*, 2021).

در مورد اثر دو سم‌پاش بوم‌دار تراکتوری و اتومایز بر عملکرد ذرت، عمدتاً هنگام استفاده از سم‌پاش اتومایز شاخص‌های بالاتری مشاهده گردید (شکل‌های ۵ تا ۱۴). علت آن، همان‌گونه که قبلاً اشاره گردید، کاهش میزان علف‌های هرز هنگام استفاده از این سم‌پاش و شرایط برتر رقابت برای گیاه ذرت بود (Hosseingholizadeh *et al.*, 2021).

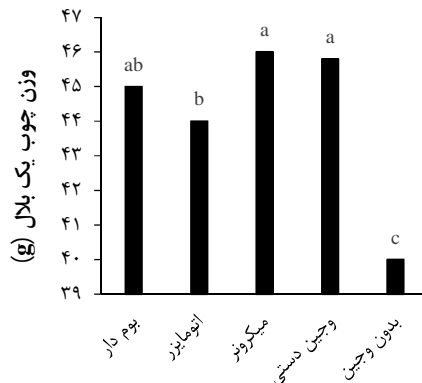
کم‌ترین میانگین عملکرد زیستی (شکل ۳)، تعداد بوته ذرت در واحد سطح (شکل ۴)، وزن بلال در واحد سطح (شکل ۵)، تعداد دانه در یک ردیف (شکل ۶)، وزن چوب هر بلال (شکل ۷)، وزن هزار دانه (شکل ۸)، ارتفاع بوته ذرت (شکل ۹)، وزن هر بلال (شکل ۱۰) و وزن دانه هر بلال (شکل ۱۱) به ترتیب به مقادیر ۱۶/۱ سانتی‌متر، ۲۲/۳۳ تن در هکتار، ۵۶۶۶۶ بوته در هکتار، ۹/۶۶ تن در هکتار، ۲۷ دانه در ردیف، ۴۰ گرم، ۳۵۵ گرم، ۲۰۹ سانتی‌متر، ۲۰۲ گرم و ۱۶۰ گرم متعلق به شاهد دوم (بدون وجین و سم‌پاشی) بود.



شکل ۵- اثر نوع سم‌پاش بر طول بلال



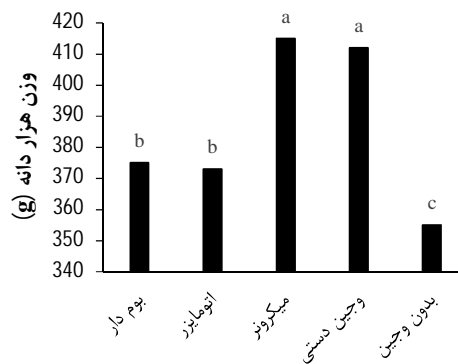
شکل ۱۴- وزن دانه یک بلال



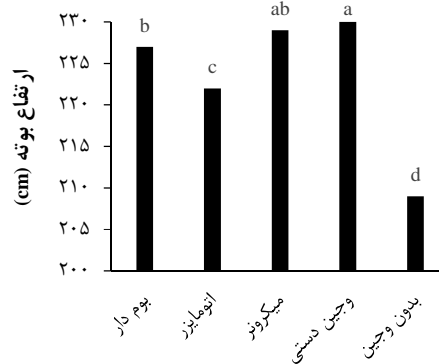
شکل ۱۰- وزن چوب یک بلال

نتیجه‌گیری

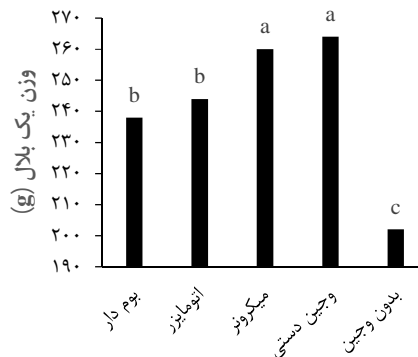
استفاده از سم‌پاش میکرونر موجب کاهش معنی‌دار وزن خشک علف‌های هرز در مقایسه با سایر سم‌پاش‌سم‌پاش‌ها گردید. همچنین در مقایسه با سایر سم‌پاش‌سم‌پاش‌ها، میزان عملکرد و اجزای عملکرد ذرت هنگام استفاده از سم‌پاش میکرونر شاخص‌های بالاتری را نشان دادند. لذا این سم‌پاش در منطقه شمال خوزستان کارایی بهتری نسبت به سم‌پاش‌های دیگر به‌کارگرفته شده در این تحقیق داشته و قابل توصیه است.



شکل ۱۱- وزن هزار دانه



شکل ۱۲- ارتفاع بوته ذرت



شکل ۱۳- وزن یک بلال

منابع

- Amirshaghghi, F., & Safari, M. (2016). Comparison and technical evaluation of electrostatic, micronair and tractor-mounted lance sprayers in order to control (*Carpocasa pomonella* L) in apple orchards. *Journal of Agricultural Machinery*, 6(2): 376-383. (In Persian).
- Badie, F., Alimoradi, L., Chitband, A., & Jahedi Pour, S. (2019). Evaluation of Sprayer Type Effect and Tribenuron-Methyl (Gyahstar) Herbicide Dosage on Broadleaf Weeds of Water Wheat Fields. *Journal of Iranian Plant Protection Research*, 32(4): 527-541. (In Persian).
- Hamid, M., Zaki Dizaji, H., & Marzban, A. (2015). Operational comparison of two types of tractor sprayers (microner and boom-type) against wheat crop weeds. *Journal of Agricultural Machinery*, 5(2): 403-414. (In Persian).
- Amini, R., Hosseingolizadeh, M., & Dabbagh Mohammadi Nassab, A. (2022) Effect of Reduced Rates of Trifluralin in Integration with Living and Straw Mulch on Weeds and Yield of Sesame (*Sesamum indicum* L.). *Agricultural Science and Sustainable Production*, 32(2): 181-196. (In Persian).

- Heydari, A., Nazerian, E., Parsa, H., & Gerami, K. (2013). Investigation of the Efficiency of Two Kinds of Sprayers Based on Electrostatic Charge and Spinning Disc in Comparison with Hydraulic Motorized Sprayer Carried on Trolley in the Control of Rice Blast. *Iranian Journal of Plant Protection Science*, 44(1): 163-171. (In Persian).
- Holland J. M., Jepson P. C., Jones E. C., & Turner C. (1997). A comparison of spinning disc atomizers and flat fan pressure nozzles in terms of pesticide deposition and biological efficacy within cereal crops. *Crop Protection*, 16(2): 179-185.
- Hosseingholizadeh M., Amini R., & Dabbagh Mohammadi Nasab A. (2021). The effect of integrated management treatments on weed populations and sesame (*Sesamum indicum* L.) yield. *17th National Congress and 3rd International Congress of Agricultural Sciences and Plant Breeding*. Kerman, Iran. (In Persian).
- Karimi Arpanahi, N., Eslami, S., & Dehghan Khalili, R. (2017). Investigating the Effect of Drought Stress on Growth and distribution of Purple Nutsedge (*Cyperus rotundus* L.). *Journal of Iranian Plant Protection Research*, 31(1): 29-39. (In Persian).
- Mason, J. M., Matthews, G. A., & Wright, D. J. (1999). Evaluation of Spinning Disc Technology for the Application of Entomopathogenic Nematodes against a Foliar Pest. *Journal of Invertebrate Pathology*, 73: 282-288.
- Safari, M., & Gerami, K. (2020). Prioritization of Methods and Criteria of Spraying for Wheat Fields by Analytical Hierarchy Process (AHP). *Iranian Journal of Biosystems Engineering*, 51(1): 139-148. (In Persian).
- Sayinci, B., & Bastaban, S. (2011). Spray distribution uniformity of different types of nozzles and its spray deposition in potato plant. *African Journal of Agricultural Research*, 6(2): 352-362.
- Sheikhi Garjan, A., Keyhanian, A. A., & Moein, S. (2009). Efficiency of sprayer equipped by micronair nozzles (CDA) in chemical control of Sunn pest nymphs. *Applied Entomology and Phytopathology*, 77(Pesticides Special Issue), 19-32. (In Persian).