به زراعی کشاورزی
دوره ۲۴ ■ شماره ۲ ■ تابستان ۱۴۰۱
صفحه‌های ۴۳۵-۴۲۳
DOI: 10.22059/jci.2021.319359.2522

مقاله پژوهشی:

تأثیر مدیریت شیمیایی و تلفیقی علف‌های هرز بر عملکرد و اجزای عملکرد و جمعیت علف‌های هرز ذرت دانه‌ای در شمال خوزستان

محسن فیض‌الهی[۱]، علی منصفی[۲*]، افراسیاب راهنما قهفرخی[۳]، معصومه فرزانه[۲]
۱. دانش‌آموخته کارشناسی ارشد، گروه مهندسی تولید و ژنتیک گیاهی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران.
۲. استادیار، گروه مهندسی تولید و ژنتیک گیاهی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران.
۳. دانشیار، گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران.
تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۹/۱۲/۰۱ تاریخ پذیرش مقاله: ۱۴۰۰/۰۷/۲۳

چکیده
به‌منظور مقایسه کنترل شیمیایی و مدیریت تلفیقی علف‌های هرز بر عملکرد و اجزای عملکرد ذرت دانه‌ای و جمعیت علف‌های هرز، پژوهشی مزرعه‌ای به‌صورت طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در سال زراعی ۹۹-۱۳۹۸ در اراضی زیر کشت ذرت مرکز تحقیقات در منطقه شاوور شهرستان شوش اجرا شد. تیمارهای این آزمایش شامل بدون مهارعلف هرز(شاهد)، وجین دستی، ۱/۵ لیتر آترازین، یک لیتر آترازین+مالچ کلشی، ۱۷۵ گرم اولتیما، ۱۵۰ گرم نیکوسولفورون+ ریم سولفورون (اولتیما)+ مالچ کلشی، ۱/۵ لیتر 2,4-D+MCPA، یک لیتر 2,4-D+MCPA+ مالچ کلشی، ۱/۵ لیتر نیکوسولفورون (کروز) و یک لیتر نیکوسولفورون (کروز)+مالچ کلشی بود. نتایج نشان داد که تیمارهای کنترل وجین دستی و یک لیتر کروز+ مالچ کلشی به‌ترتیب با مقادیر ۱۴/۴ و ۱۳/۲ تن در هکتار بیش‌ترین میزان عملکرد دانه، تیمار وجین دستی با میانگین ۳۱/۵ تن در هکتار بیش‌ترین عملکرد بیولوژیک؛ تیمارهای ۱/۵ لیتر کروز، ۱/۵ لیتر 2,4-D+MCPA و ۱/۵ لیتر آترازین به‌ترتیب با مقادیر ۵۵/۷، ۵۳/۶ و ۴۷/۷ درصد بیش‌ترین شاخص برداشت ذرت را داشتند. از نظر پویایی جمعیت علف‌های هرز نیز، تیمارهای وجین دستی و یک لیتر کروز+ مالچ کلشی بیش‌ترین کاهش را در جمعیت و وزن خشک علف‌های هرز ایجاد نمودند که باعث کاهش رقابت و افزایش عملکرد در تیمارهای ذکرشده شد. به‌طورکلی، اتخاذ رویکردهای تلفیقی (شیمیایی+ زراعی+ مکانیکی) می‌تواند سهم به‌سزایی در افزایش عملکرد محصول ذرت و کاهش آلودگی‌های زیست‌محیطی داشته باشد.

کلیدواژه‌ها: ذرت، شاخص برداشت، مالچ کلشی، مدیریت تلفیقی، مهار شیمیایی علف هرز.

Influence of Chemical and Integrated Weed Management on Yield and Yield Components of Grain Maize and Weed Population in Northern Khuzestan

Mohsen Feyzolahi[1], Ali Monsefi[2*], Afrasyab Rahnama Gh.[3], Masoumeh Farzaneh[2]
1. Former M.Sc. Student, Plant Production Engineering and Genetics Department, Faculty of Agriculture, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran.
2. Assistant Professor, Plant Production Engineering and Genetics Department, Faculty of Agriculture, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran.
3. Associate Professor, Plant Production Engineering and Genetics Department. Faculty of Agriculture. Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran.
Received: February 19, 2021 Accepted: October 15, 2021

Abstract
In order to investigate the effects of chemical and integrated weed management on yield and yield components of grain maize and weed population, the study has been conducted as a randomized complete block design with three replications in 2018-19 in Shavar Research Center in Shavar region of Shousha city. Treatments include unweeded (control), hand weeding, 1.5 liters of atrazine, 1 liter of atrazine + straw mulch, 175 g of ultima, 150 g of ultima + straw mulch, 1.5 liter 2,4-D + MCPA, 1 liter 2,4-D + MCPA + straw mulch, 1.5 liters cruise, and 1 liter of cruise + straw mulch. Results show that the highest grain yield has been obtained in hand weeding treatment as well as 1 liter of cruise + straw mulch by 14.4 and 13.2 t ha^{-1}, respectively. The highest biological yield is recorded in hand weeding treatment (31.5 t ha^{-1}). In case of harvest index, 1.5 liters of cruise show the highest value (55.7%), followed by 1.5 liters of 2,4-D + MCPA and 1.5 liters of atrazine by 53.6% and 47.7%, respectively. In terms of weed population dynamics, hand weeding, and 1 liter of cruise + straw mulch cause the greatest decrease in weed population and dry weight which reduce crop competition and increase productivity. In general, based on the

* نویسنده مسئول
Email: a.monsefi@scu.ac.ir

results, the adoption of integrated approaches (chemical + cultural + mechanical) can make a significant contribution to increasing corn yield and reducing environmental pollution.

Keywords: Weed chemical control, integrated management, maize, harvest index, straw mulch.

۱. مقدمه

ذرت (*Zea mays* L) یکی از قدیمی‌ترین گیاهان زراعی است که به‌دلیل قدرت سازگاری بالا در شرایط محیطی مختلف، ماده خشک و ارزش غذایی مطلوب، جایگاه ویژه‌ای در بین محصولات زراعی دارد. بیش از ۱۲۰ میلیون هکتار از اراضی دنیا به کشت این گیاه اختصاص دارد و تولید محصول آن پس از گندم و برنج، در مقام سوم قرار دارد (FAO, 2019). حال حاضر سطح زیر کشت ذرت در ایران بالغ بر ۳۰۰ هزار هکتار است که با متوسط عملکرد ۷/۵ تن در هکتار میزان تولید ذرت کشور در حدود ۲/۳٦ میلیون تن در سال می‌باشد (Maj.ir, 2019). نتایج گزارش‌های متعدد مؤید این است که ذرت به‌شدت می‌تواند مغلوب علف‌های هرز شده و کاهش عملکردی معادل ۲۵ تا ۷۲ درصد را نشان دهد (Fathi *et al.*, 2003). در بررسی روند پارامترهای رشدی ذرت در حضور علف‌های هرز، گزارش شده است که سرعت رشد ماده خشک گیاه به‌طور معنی‌داری تحت تأثیر حضور علف‌های هرز قرار گرفته و در تیمار بدون کنترل، ماده خشک تجمعی به‌صورت معنی‌داری کاهش یافته است (Mahmoodi *et al.*, 2014).

استفاده از مالچ کلشی یک روش غیرشیمیایی کنترل علف‌های هرز و همسو با اهداف کشاورزی پایدار است (Zand *et al.*,2009). با توجه به افزایش سطح زیر کشت و عدم امکان استفاده از روش‌های مکانیکی به‌علت هزینه‌بربودن، کاربرد علف‌کش‌ها به‌طور روزافزون افزایش یافته است (Zand *et al.*, 2009). کاربرد مالچ کلشی به‌تنهایی توانایی کنترل علف‌های هرز را در مزرعه ذرت ندارند، اما تلفیق این روش با علف‌کش‌هایی نظیر توفوردی و نیکوسولفورون (کروز) سبب تأثیر بهتر در کنترل علف‌های هرز و افزایش عملکرد ذرت شده است (Amini *et al.*, 2017). هم‌چنین علف‌کش کروز به‌دلیل کنترل مناسب علف‌های هرز بیش‌ترین میزان وزن هزاردانه، تعداد دانه در بلال و عملکرد اقتصادی را تولید کرده است (Rezvani *et al.*, 2014).

استفاده از علف‌کش‌ها باعث افزایش بهره‌وری و صرفه اقتصادی و هم‌چنین نقش اساسی در مهار علف‌های هرز ایفا کرده که باعث کاربرد گسترده از آن‌ها شده است. اما مصرف بی‌رویه و غیر اصولی آن‌ها نه تنها مشکل طغیان علف‌های هرز را حل نکرده است، بلکه سبب توسعه گونه‌های مقاوم به علف‌کش، آلودگی آب‌های زیرزمینی و محیط زیست شده است (Amini *et al.*, 2014). به‌علت مشکلات ناشی از استفاده نادرست علف‌کش‌ها، تلاش‌های بسیاری جهت کاهش مصرف آن‌ها شده است. مدیریت تلفیقی علف‌های هرز با نگرش بر استفاده از ترکیب چندین روش مدیریتی، ضمن کاهش مصرف علف‌کش، باعث مدیریت کارآ و پایدار در مهار علف‌های هرز می‌شود. در مدیریت تلفیقی، مهار کامل علف‌های هرز دور از انتظار است، اما جلوگیری از تولید بذر (در گیاهان یک‌ساله) و کاهش جوانه‌زنی بذور آن‌ها در یک استراتژی طولانی مدت مدنظر است. انتخاب و کاربرد این روش‌ها براساس مطالعه و شرایط منطقه، تا حد زیادی مصرف علف‌کش‌ها و به‌دنبال آن اثرات مخرب زیست‌محیطی ناشی از مصرف آن‌ها را کاهش می‌دهد (Monsefi *et al.*, 2016). بنابراین هدف از اجرای این آزمایش ارزیابی اثر تلفیق کاربرد مالچ کلشی و علف‌کش بر عملکرد و اجزای عملکرد ذرت دانه‌ای، جمعیت علف‌های هرز و کاهش مصرف علف‌کش می‌باشد.

۲. مواد و روش‌ها

پژوهش در سال زراعی ۹۹-۱۳۹۸ در اراضی زیر کشت ذرت مرکز تحقیقات در منطقه شاوور شهرستان شوش واقع در حاشیه رود کرخه اجرا شد. شهرستان شوش در شمال استان خوزستان واقع شده و از نظر تقسیم‌بندی اقلیمی، جزو مناطق گرم و خشک محسوب می‌شود. براساس نتایج آزمون خاک، مزرعه آزمایشی دارای بافت لومی رسی، اسیدیته برابر با ۷/۵۲، شوری ۳/۲ دسی‌زیمنس بر متر، درصد مواد آلی برابر با ۰/۷۸، ظرفیت تبادل کاتیونی برابر با ۱۰/۵ سانتی‌مول بار بر کیلوگرم، نیتروژن کل برابر با ۰/۰۱ درصد، فسفر قابل جذب برابر با ۹ میلی‌گرم در کیلوگرم و پتاسیم قابل جذب برابر با ۲۳۰ میلی‌گرم در کیلوگرم، می‌باشد، که براساس آن نیاز کودی گیاه محاسبه شد. برخی پارامترهای آب‌وهوایی منطقه آزمایشی در طول فصل زراعی مذکور نشان داده شده است (جدول ۱).

این آزمایش به‌صورت طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار اجرا شد. تیمارهای این آزمایش شامل بدون مهار (شاهد)، دو بار وجین دستی ۲۰ و ٤٥ روز پس از کاشت، علف‌کش نیکوسولفورون+ ریم سولفورون (اولتیما) ۱۷۵ گرم در هکتار ۲۰ روز پس از کاشت، علف‌کش نیکوسولفورون+ ریم سولفورون ۱۵۰ گرم در هکتار ۲۰ روز پس از کاشت+ مالچ کلشی گندم به‌میزان ۵ تن در هکتار، علف‌کش 2,4-D + MCPA لیتر در هکتار ۲۵ روز پس از کاشت، علف‌کش 2,4-D + MCPA ، ۱ لیتر در هکتار ۲۵ روز پس از کاشت+ مالچ کلشی گندم به‌میزان ۵ تن در هکتار، علف‌کش گزاپریم (آترازین) ۱/۵ کیلوگرم در هکتار، هفت روز پس از کاشت، علف‌کش گزاپریم (آترازین) ۱ کیلوگرم در هکتار هفت روز پس از کاشت+ مالچ کلشی گندم به‌میزان ۵ تن در هکتار، علف‌کش نیکوسولفورون (کروز) ۱/۵ لیتر در هکتار، ۱۰ روز پس از کاشت و علف‌کش نیکوسولفورون (کروز) ۱ لیتر در هکتار ۱۰ روز پس از کاشت+ مالچ کلشی گندم به‌میزان ۵ تن در هکتار بود. رقم ذرت موردمطالعه در این پژوهش، رقم نیمه‌دیررس ۷۰۳ کرج بود که در سال ۱۳۹۲ توسط مؤسسه تحقیقات ذرت کرج معرفی شد.

براساس نتایج آزمون خاک، مقادیر ٤٣٥ کیلوگرم اوره در سه بخش (یک سوم هنگام کاشت، یک سوم مرحله شش تا هشت‌برگی بعداز مرحله عملیات وجین علف‌های هرز و یک سوم قبل از ظهور تاسل)، ۱۰۰ کیلوگرم سوپرفسفات‌تریپل و ۷۵ کیلوگرم سولفات‌پتاسیم به‌صورت پایه به خاک اضافه شد. با توجه به یکسان بودن عملیات خاکورزی و کاشت در همه تیمارهای موردبررسی، این عملیات در اواخر تیرماه سال ۱۳۹۸ انجام شد و در نهایت با دستگاه کارنده پنوماتیک بادی کشت ذرت (مدل ED 4500-C، ساخت شرکت تاکای اراک، ایران) با تراکم ۲۵ کیلوگرم در هکتار (جهت کشت دانه‌ای) با فاصله بوته‌ها به‌میزان ١٤ و عمق کاشت ۳/۵ سانتی‌متر به‌صورت کشت کف جوی صورت گرفت. پس از انجام کشت، ۳۰ کرت (۱۰ تیمار و ۳ تکرار) به طول شش و عرض چهار متر تهیه شد و پس از سبزشدن ذرت، فواصل بین کرت‌ها جهت تمایز و حرکت بین آن‌ها وجین دستی شد.

جدول ۱. شرایط اقلیمی منطقه آزمایشی ۹۹-۱۳۹۸

ماه	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر
میانگین ماهانه دما (°C)	۳۸/۳۵	۳۵/۳۱	۳۰/۸٤	۲۱/۹۰	۱۵/۷۷	۱۳/٦٤

میانگین ماهانه بارندگی (mm)	۰	۰	۱/۰۰	۲٦/۲٥	۲٥/۰۰	۷/۰۰
میانگین ساعات آفتابی (hr/day)	۱۰/۷۱	۱۰/۳۰	۸/۱٦	۷/٥٦	٤/۸٥	٦/۰۰
میانگین ماهانه رطوبت نسبی (%)	۲۷/٦۲	۳۳/٦٥	٤۳/۰۳	٥۲/٦٥	۷٤/٦۳	٦۹/٥۰
میانگین ماهانه تبخیر (mm/day)	۱۷/٥۸	۱۲/۷٤	۱۲/۷٤	٤/۰۳	۱/٦٦	۱/٥۸

با توجه به استفاده از مالچ کلشی بقایای گندم در تعدادی از تیمارهای مورد آزمایش، عملیات مالچ پاشی به‌صورت دستی پس از اولین آبیاری انجام شد، به‌صورتی که کل مساحت کرت موردنظر به‌صورت یکنواخت از بقایا پوشیده شد. در این طرح به‌منظور بررسی آثار بقایای کشت قبلی به‌صورت مالچ در زمین و کاهش دوز مصرفی سموم شیمیایی علف‌کش در کنترل مناسب علف‌های هرز مزارع ذرت از مالچ کلشی گندم استفاده شد. تمامی تیمارهای مهار علف‌های هرز در زمان مقرر انجام شد.

۲. ۱. عملکرد و اجزای عملکرد ذرت

جهت تعیین اجزای عملکرد ذرت در مرحله رسیدگی فیزیولوژیک و زراعی، از هر کرت تعداد پنج بوته ذرت انتخاب و به آزمایشگاه منتقل شد، وزن هزاردانه، تعداد دانه در ردیف و وزن تر و خشک بلال اندازه‌گیری شد.

۲. ۲. عملکرد بیولوژیکی، دانه و شاخص برداشت ذرت

وزن خشک گیاه زراعی و علف هرز، تراکم و نوع گونه‌های علف هرز طول دوره رشد ذرت هر ۳۰ روز بعد از کاشت، با استفاده از کوادرات ۱×۱ مترمربع نمونه‌برداری و محاسبه شد. پس از تعیین تراکم و نوع گونه‌های علف هرز پهن‌برگ و باریک‌برگ، نمونه‌های گیاه ذرت و علف هرز توزین و سپس در آون با دمای ۷۰ درجه سانتی‌گراد به‌مدت ۷۲ ساعت خشک شده و بلافاصله توزین دوباره صورت گرفت. عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک در واحد سطح محاسبه و شاخص برداشت نیز به‌دست آمد. در نهایت تجزیه واریانس داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SAS (نسخه ۹/٤) انجام شد. مقایسه میانگین صفات با استفاده از آزمون حداقل تفاوت معنی‌دار (LSD) در سطح ۵ درصد و رسم نمودارها با استفاده از نرم‌افزار Excel انجام شد.

۳. نتایج و بحث

۳. ۱. تراکم و وزن خشک علف‌های هرز

گونه‌های علف‌های هرز موجود در مزرعه آزمایشی در جدول (۲) نشان داده شده است. نتایج تجزیه واریانس صفات بیانگر تأثیر معنی‌دار روش‌های مختلف مهار شیمیایی بر تراکم علف‌های هرز و وزن خشک آن‌ها در هر سه بازه رشدی بود. در مرحله رشدی ۳۰ روز پس از کاشت ذرت، میانگین تراکم علف‌های‌هرز در مترمربع در تیمار شاهد برابر با ۱۱ بود که این میزان در شرایط وجین دستی با کاهش ۹۰ درصدی به کم‌ترین میانگین آن (یک بوته در مترمربع) در آزمایش رسید (جدول ۳). افزایش جمعیت علف‌های هرز در این بازه زمانی در تیمارهای 2,4-D+MCPA با یا بدون مالچ کلشی به‌علت زمان اعمال این تیمارها حدود ۸۰ درصد بیش‌تر نسبت به دیگر تیمارها بود، اگرچه آثار مالچ کلشی تا قبل از اعمال علف‌کش در این تیمار به‌صورت معنی‌داری قابل مشاهده است. هم‌راستا با نتایج این پژوهش، Teimori *et al.* (2011) گزارش دادند که اختلافات معنی‌داری بین روش‌های مختلف‌مدیریتی بر جمعیت علف‌های‌هرز مشاهده شد، به‌طوری‌که بیش‌ترین تراکم علف‌های‌هرز مربوط به تیمار عدم وجین بود و کم‌ترین میزان تراکم علف‌های هرز مربوط به تیمار مصرف ۲ لیتر در هکتار نیکوسولفورون بود که توانست تراکم علف‌های هرز را کاهش دهد.

مقایسه میانگین جمعیت علف‌های هرز در ٦۰ روز پس

از کاشت نشان داد که در شرایط شاهد، تراکم علف‌های هرز برابر با ۱۲ بوته در مترمربع بود که این میزان در شرایط مهار با ۱ لیتر کروز+ مالچ کلشی با ۹٤/۲ درصد کاهش به ۰/۷ بوته در مترمربع رسید که البته از این نظر اختلاف آماری معنی‌داری با تیمارهای ۱/۵ لیتر کروز (۲/۳ بوته در مترمربع)، ۱/۵ لیتر 2,4-D+MCPA (۲/۷ بوته در مترمربع) و بقایای گیاهی+ ۱ لیتر 2,4-D+MCPA (۳ بوته در مترمربع) نداشت (جدول ۳).

جدول ۲. گونه‌های غالب علف‌های هرز مزرعه پژوهشی

نام فارسی	یکساله/چندساله	خانواده	نام علمی	نام عمومی
Monocot weeds				
پنجه مرغی	Perennial	Poaceae	*Cynodon dactylon*	Bermuda grass
اویارسلام	Perennial	Cyperaceae	*Cyperus rotundus*	Purple nutsedge
سوروف	Annual	Poaceae	*Echinochloa crus-golli*	Echinochloa.sp
قیاق	Perennial	Poaceae	*Sorghum halepense*	Johnson grass
B. Dicot weed				
پیچک صحرایی	Perennial	Convolvulaceae	*Convolvulus arvensis*	Field bind weed
خرفه	Annual	Portulacaceae	*Portulaca oleracea* L.	Common purslane
سلمه تره	Annual	Chenopodiaceae	*Chenopodium album*	Imbsquarter
عروسک پشت پرده	Annual	Solanaceae	*Physalis alkekengi* L.	Physalis divaricate
خارشتر	Perennial	Papilionaceae	*Alhagi- persorum* L.	Alhagi camelthorm
کنجد وحشی	Annual	Cleomaceae	*Cleome viscosa* L.	Cleome

در مرحله ۹۰ روز پس از کاشت نیز، تراکم علف‌های هرز در شرایط شاهد برابر با ۱٤/۳ بوته در مترمربع بود که این میزان در تیمار یک لیتر کروز+ مالچ کلشی با ۸۱/۱ درصد کاهش به کم‌ترین مقدار خود (۲/۷ بوته در مترمربع) رسید (جدول ۳)، که البته از این نظر بین تیمارهای ۱ لیتر کروز+ مالچ کلشی (۲/۷ بوته در مترمربع)، وجین دستی (۳ بوته در مترمربع)، ۱/۵ لیتر کروز (۵/۳ بوته در مترمربع)، مالچ کلشی+ ۱ لیتر 2,4-D+MCPA (۷ بوته در مترمربع)، ۱۵۰ گرم اولتیما+ ماچ کلشی و ۱۷۵ گرم اولتیما (٤/۳ بوته در مترمربع)، ۱/۵ لیتر آترازین (۵/۳ بوته در مترمربع) و ۱ لیتر آترازین+ مالچ کلشی (۳/۷ بوته در مترمربع) اختلاف آماری معنی‌داری مشاهده نشد (جدول ۳). در جوامع گیاهی که گیاه زراعی و علف‌های هرز در مجاورت یگدیگر رشد می‌کنند، می‌توانند رشدونمو یکدیگر را تحت تأثیر قرار دهند. این تأثیر ممکن است نتیجه رقابت برای منابع مشترک و یا به خاطر رهاسازی مواد شیمیایی (دگرآسیبی) باشد که باعث تغییر ساختار کانوپی گیاهان در جامعه گیاهی (توزیع گونه‌های مختلف) می‌شود (Chamanabad *et al.*, 2009; Noraftab *et al.*, 2021) هم‌چنین نتایج این پژوهش حاکی از تأثیر مثبت تلفیق مالچ کلشی با علف‌کش‌های کاربردی است به‌گونه‌ای که در تیمارهای کاربرد مالچ کلشی نسبت به همان تیمارهای بدون بقایا، تراکم علف‌های هرز به‌صورت معنی‌داری کاهش بیش‌تری را نشان دادند، که علت آن را می‌توان به کاهش رقابت و رشد علف‌های هرز در ابتدای رشد گیاه ذرت به‌واسطه استفاده از مالچ ذکر نمود (Mahmodi *et al.*, 2014).

وزن خشک علف‌های هرز در بازه ۳۰ روز بعد از کاشت، در شرایط شاهد برابر با ۲۱/٤ گرم در مترمربع بود که این میزان علی‌رغم کاهش ۲۱ درصدی در تیمار ۱/۵ لیتر

2,4-D+MCPA (۱۷ گرم در مترمربع)، تفاوت آماری معنی‌داری نداشتند. هم‌چنین در بازه ٦۰ روز پس از کاشت، زمانی که تمامی تیمارهای مهار علف‌های هرز اعمال شده بود وزن خشک علف‌های هرز در شاهد ۱۰۳/٤ گرم در مترمربع بود که در تیمار وجین دستی با ۹۹/۷ درصد کاهش به کم‌ترین میانگین وزنی یعنی ۰/۳ گرم در مترمربع رسید (جدول ۳). در این پژوهش مشاهده شد که تمامی روش‌های مختلف مهار به‌طور معنی‌داری وزن خشک علف‌های هرز را در مقایسه با شرایط شاهد، کاهش دادند که از این حیث اختلاف آماری معنی‌داری با یکدیگر داشتند (جدول ۳).

جدول ۳. مقایسه میانگین جمعیت و وزن خشک علف‌های هرز تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی

تیمار	تراکم علف‌های هرز (m^{-2})			وزن خشک علف‌های هرز ($g\ m^{-2}$)		
	۳۰ روز بعد از کاشت	٦۰ روز بعد از کاشت	۹۰ روز بعد از کاشت	۳۰ روز بعد از کاشت	٦۰ روز بعد از کاشت	۹۰ روز بعد از کاشت
شاهد	۱۱/۰a	۱۲/۰a	۱٤/۳a	۲۱/٤a	a۱۰۳/٤	a۱۱۲/۲
وجین دستی	۱/۰e	۷/۷b	۳/۰c	۰/۱c	d۱/۱	c۰/۳
۱/۵ لیتر آترازین	۳/۰dc	۵/۷bc	۵/۳bc	۸/۲b	cd۱۵/۱	c۲/۵
۱ لیتر آترازین + مالچ کلشی	۲/۳ de	٤/۳dc	۳/۷bc	٤/۳b	d۵/۸	c۱/۱
۱۷۵ گرم اولتیما	۳/۳dc	٤/۰dc	٤/۳bc	۵/۰b	d۷/٤	c۲/۷
۱۵۰ گرم اولتیما + مالچ کلشی	۲/۳de	۳/۷dc	٤/۳bc	۳/۷b	d۳/۲	c۰/۸
۱ لیترD+MCPA-2,4 + مالچ کلشی	۵/۰bc	۳/۰dce	۷/۰bc	٤/۱b	c۳۵/٦	b۵۷/۷
۱/۵ لیتر 2,4-D+MCPA	٦/۷b	۲/۷de	۸/۰b	a۱۷/۰	b٦۲/۰	a۱۰٦/٤
۱/۵ لیتر کروز	۳/۷dc	۲/۳de	۵/۳bc	b٦/۵	d۳/۷	c۲/٦
۱ لیتر کروز + مالچ کلشی	۲/۰de	۰/۷e	۲/۷c	b۳/٤	d٤/٦	c۰/۹

در هر ستون حروف مشابه بیان‌کننده عدم تفاوت معنی‌دار می‌باشد (آزمون دانکن α=٦/٦۵).

در بین تیمارهای آزمایشی، روش‌های مهار شامل وجین دستی با ۹۹/۷ درصد (۰/۳ گرم در مترمربع)، ۱/۵ لیتر آترازین با ۸۵/٤ درصد (۱۵/۱ گرم در مترمربع)، ۱ لیتر آترازین+ مالچ کلشی با ۹٤/٤ درصد (۵/۸ گرم در مترمربع)، ۱۷۵ گرم و ۱۵۰ گرم+ مالچ کلشی اولتیما به‌ترتیب با ۹۳ و ۹٦ درصد (به‌ترتیب با ۷/٤ و ۳/۲ گرم در مترمربع)، ۱/۵ لیتر کروز با ۹٦/٤ درصد (۳/۷ گرم در مترمربع) و ۱ لیتر کروز+ مالچ کلشی با ۹۵/۵ درصد (٤/٦ گرم در مترمربع) تأثیر بیش‌تری بر مهار علف‌های هرز داشتند.

مدیریت تلفیقی از روش‌های کاربردی مفید در کاهش وزن خشک علف‌های هرز است، به‌نحوی‌که مدیریت‌های شیمیایی- مکانیکی و زراعی- مکانیکی از روش‌های کاربردی در کاهش وزن خشک علف‌های هرز گزارش شده است (Najafi & Ghadiri, 2012). از طرف دیگر، در بازه ۹۰ روز پس از کاشت، میزان وزن خشک علف‌های هرز در شرایط شاهد برابر با ۱۱۲/۲ گرم در مترمربع بود، که این میزان در روش‌های مختلف مهار به‌جز در تیمار ۱/۵ لیتر 2,4-D+MCPA که برابر با ۱۰٦/٤ گرم بود (وجود علف‌های هرز باریک برگ با تراکم کم و وزن خشک بالا)، کاهش معنی‌داری یافت، به‌گونه‌ای که در شرایط وجین دستی با ۹۹/۷- درصد، ۱/۵ لیتر آترازین با ۹۷/۵- درصد، ۱ لیتر آترازین+ مالچ کلشی برابر با ۹۸/۹-

درصد، ۱۷۵ گرم اولتیما با ۹۷/٤- درصد، ۱۵۰ گرم اولتیما+ مالچ کلشی با ۹۹/۲- درصد، مالچ کلشی+ ۱ لیتر 2,4-D+MCPAبا ٤۳/۵-٪، ۱/۵ لیتر کروز با ۹۷/۵- درصد و ۱ لیتر کروز+ مالچ کلشی با ۹۹/۱- درصد کاهش به‌ترتیب به مقادیر ۰/۳، ۲/۵، ۱/۱، ۲/۷، ۰/۸، ۵۷/۷، ۲/٦ و ۰/۹ گرم کاهش یافت. این کاهش محسوس به‌واسطه مهار علف‌های هرز در رشد دوباره بعد از اعمال تیمارها می‌باشد (جدول ۳). با توجه به این نتایج می‌توان دریافت که در بحث کارایی کنترل علف‌هرز، وزن خشک علف‌های هرز معیار مناسب‌تر و کاربردی‌تری نسبت به تراکم علف‌های هرز بعد از اعمال تیمارها به‌شمار می‌رود (Monsefi *et al.*, 2016; Noraftab *et al.*, 2021).

۳. ۲. اجزای عملکرد و عملکرد ذرت

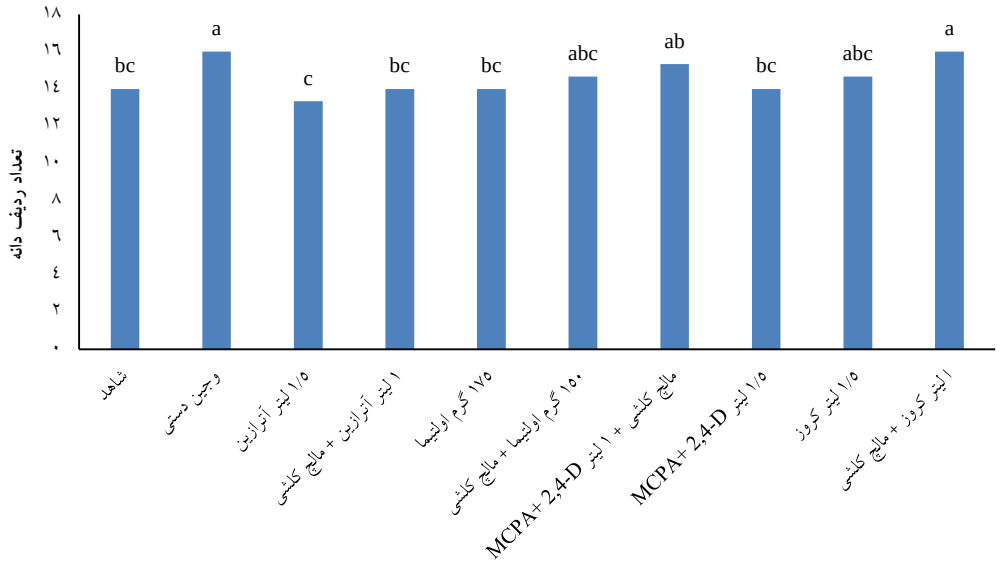
۳. ۲. ۱. تعداد ردیف دانه در بلال

روش‌های مختلف مهار علف‌های هرز بر تعداد ردیف در بلال تأثیر معنی‌داری داشتند (جدول ٤). میانگین تعداد ردیف در بلال تحت تیمارهای ۱ لیتر آترازین+ مالچ کلشی، ۱۷۵ گرم اولتیما و ۱/۵ لیتر 2,4-D+MCPA برابر با ۱٤ ردیف بود و از این نظر برابر با تیمار شاهد بودند (شکل ۱). به‌طور کلی دو روش کنترلی وجین دستی و ۱ لیتر کروز+ مالچ کلشی بیش‌ترین میزان تأثیر مثبت را (۱٤/۲۹ درصد) بر تعداد ردیف در بلال ذرت را در این آزمایش داشتند، که مؤید کاهش رقابت برای منابع غذایی و رطوبت بین علف هرز و گیاه ذرت در مرحله گلدهی و تشکیل بلال است (شکل ۱). Rezvani *et al.* (2014) نیز گزارش دادند که بیش‌ترین تعداد ردیف دانه در بلال مربوط به تیمار وجین دستی با ۱۳/۲۵ ردیف دانه در بلال و کم‌ترین تعداد ردیف دانه در بلال با ۱۱/۱ ردیف در بلال در تیمار بدون مهار علف هرز وجود داشت.

جدول ٤. تجزیه واریانس صفات موردبررسی ذرت تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی

منابع تغییرات	درجه آزادی	تعداد ردیف دانه در بلال	وزن خشک بلال	وزن تر بلال	وزن هزاردانه	عملکرد بیولوژیک	عملکرد دانه	شاخص برداشت
بلوک	۲	۰/٤۰	۱۹/۳۰	۸/٤۰	۳/۳۳	٦۵۸۱۵۸	۲/۲۰	٤۵/٤
تیمار	۹	۲/۵۰*	٦۳۷۰**	٦۱۵۲**	۱۰٦۵۲**	۱۰۲۱۱۱۷۷۳**	۱۹/۲**	۲۳٦**
خطا	۱۸	۰/۹۹	۱۰/۵۰	۵۵/۵۰	۵۸/۸	۲۸۳٦۳۹	۰/۵۱	۱۳/۱
ضریب تغییرات (%)		٦/۸۲	۳/۷۸	٤/۵۰	٦/۸	۸/۱۷	۷/۸۱	۸/۷۵

*، ** و ns: به‌ترتیب نشان‌دهنده معنی‌داری در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد و بدون اختلاف معنی‌دار.

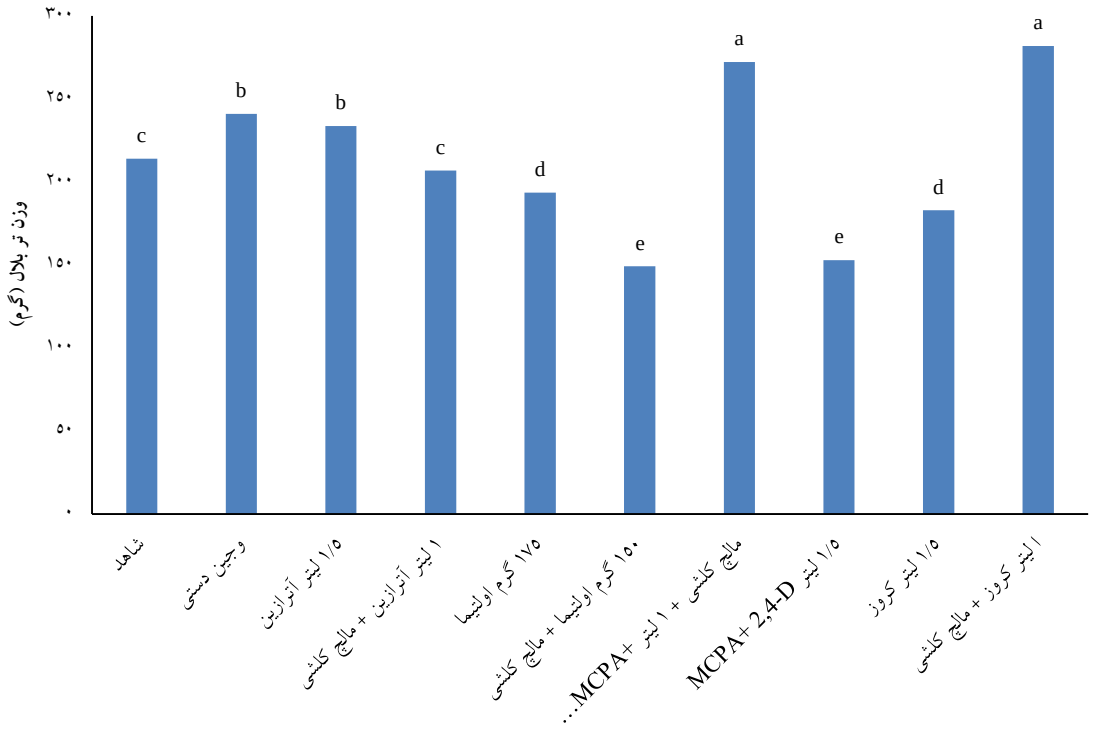


شکل ۱. تأثیر روش‌های مهار علف‌های هرز بر تعداد ردیف دانه در بلال.
میانگین‌های با حروف مشابه تفاوت معنی‌داری ندارند(LSD≤5).

۳. ۲. ۲. وزن تر و خشک بلال

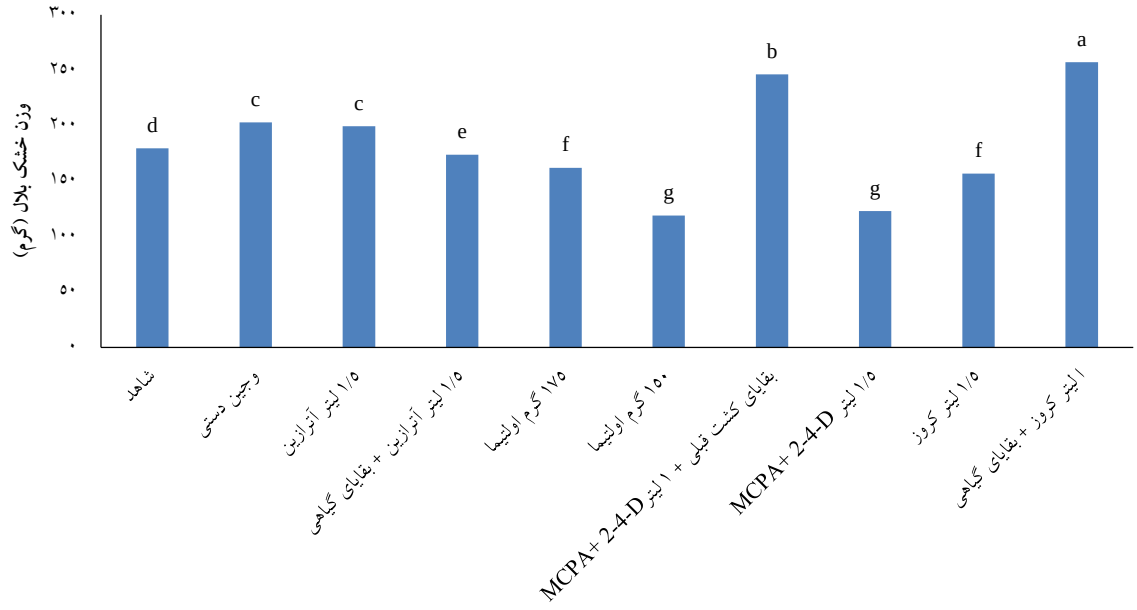
تیمارهای مختلف کنترل علف‌های هرز تأثیر معنی‌داری بر وزن تر و خشک بلال ذرت داشتند (جدول ٤). درصد تغییرات صفت وزن تر بلال تحت روش‌های مختلف کنترل علف‌های هرز در مقایسه با تیمار شاهد (٢١٤ گرم)، برای روش وجین دستی برابر با ۱۳ درصد ، ۱/۵ لیتر آترازین برابر با ۹ درصد، ۱ لیتر آترازین+ مالچ کلشی برابر با ۳/۳ درصد، ۱۷۵ گرم اولتیما برابر با ۹/۵ درصد، ۱۵۰ گرم اولتیما+ مالچ کلشی برابر با ۳۰ درصد، مالچ کلشی+ ۱ لیتر 2,4-D+MCPA برابر با ۲۷/۲ درصد، ۱/۵ لیتر 2,4-D+MCPA برابر با ۲۸/۵ درصد، ۱/۵ لیتر کروز برابر با ١٤/٥ درصد و ۱ لیتر کروز+ مالچ کلشی برابر با ۳۱/۷ درصد بود (شکل ۲).

روند تغییرات وزن تر بلال در تیمارهای آزمایشی مؤید آن است که تیمارهای تلفیقی مهار علف‌های هرز که شامل کاهش مقدار مصرف علف‌کش و استفاده از مالچ کلشی بوده است، باعث افزایش این صفت در مقایسه با تیمارهای مهار شیمیایی علف‌های هرز می‌باشد. این روند را می‌توان در تیمار ۱ لیتر کروز+ مالچ کلشی در مقایسه با نبود مالچ کلشی نیز مشاهده کرد (شکل ۲). روند تغییرات وزن خشک بلال مشابه با روند تغییرات وزن تر آن گزارش می‌شود. وزن خشک بلال در شرایط کنترل برابر با ۱۷۹/۷ گرم بود که این میزان در تیمار ۱ لیتر کروز+ مالچ کلشی با ٤٣ درصد افزایش نسبت به شاهد، به بیش‌ترین میزان خود (۲۵۷/۳ گرم) و در تیمار ۱۵۰ گرم اولتیما+ مالچ کلشی با ٣٤ درصد کاهش به کم‌ترین مقدار خود (۱۱۹ گرم) رسید (شکل ۳).



شکل ۲. تأثیر روش‌های مهار علف‌های هرز بر وزن تر بلال.

میانگین‌های با حروف مشابه تفاوت معنی‌داری ندارند (LSD≤5).



شکل ۳. تأثیر روش‌های مهار علف‌های هرز بر وزن خشک بلال.

میانگین‌های با حروف مشابه تفاوت معنی‌داری ندارند (LSD≤5).

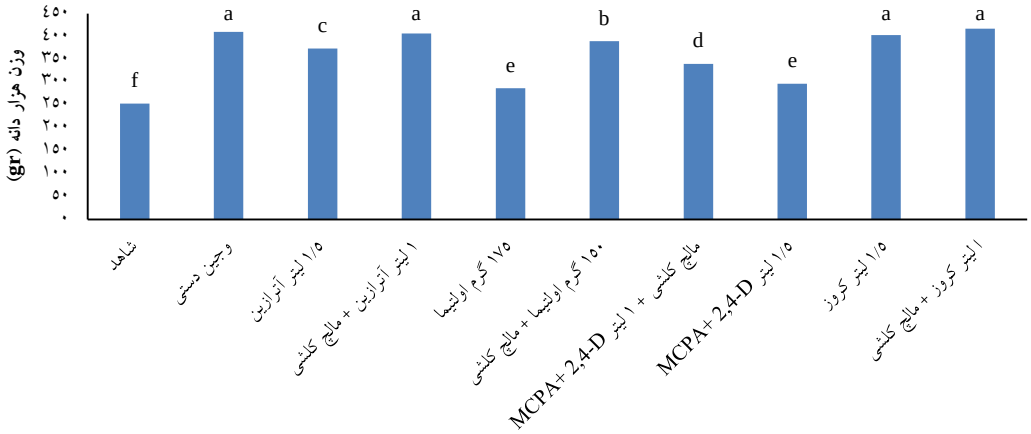
مجله به‌زراعی کشاورزی
جلد ۲۴ ■ شماره ۲ ■ تابستان ۱۴۰۱
صفحه‌های ۴۳۵-۴۲۳
DOI: 10.22059/jci.2021.319359.2522

۳. ۲. ۳. وزن هزاردانه

کم‌ترین وزن هزاردانه (۲۵۳ گرم) به‌طور معنی‌داری در شرایط بدون مهار علف هرز (شاهد) نسبت به تیمارها به‌دست آمد (شکل ٤). نتایج نشان داد که تیمارهای وجین دستی، ۱ لیتر آترازین+ مالچ کلشی، ۱/۵ لیتر کروز و ۱ لیتر کروز+ مالچ کلشی نسبت به شاهد به‌ترتیب وزن هزاردانه ذرت را به‌میزان ٦۲، ٦۰، ۵۹ و ٦٤/۵ درصد افزایش داد و تفاوت معنی‌داری با هم نداشتند (شکل٤). نکته دیگر که دارای اهمیت بود، تأثیر مثبت تیمارهای هم‌زمان با مالچ کلشی بود، به‌گونه‌ای که تیمار ۱ لیتر آترازین+ مالچ کلشی نسبت به همین تیمار در شرایط بدون استفاده از مالچ کلشی، ۲۸ درصد وزن هزاردانه ذرت را افزایش داد که در نتیجه کاهش رقابت بین گیاه ذرت و علف‌های هرز در اوایل کشت قبل از اعمال تیمارهای مهار علف‌های هرز (علف‌کش) می‌باشد. این روند افزایشی وزن هزاردانه در تیمارهای ۱ لیتر 2,4-D+MCPA و ۱ لیتر کروز در شرایط حضور مالچ کلشی در مقایسه با نبود بقایای گیاهی نیز مشاهده و ثبت شد. فراهمی بیش‌تر آب و مواد غذایی به‌دلیل کنترل مطلوب علف‌های هرز در تیمارها، دلیل اصلی بالاتربودن تعداد ردیف در بلال و وزن هزاردانه در ذرت می‌باشد که این نتایج با گزارش‌های Moradi *et al.* (2016) هم‌راستا می‌باشد. Gupta (2004) و Rooki et al. (2019) بیان داشتند که علف‌های هرز علاوه بر ارتفاع و وزن خشک ذرت باعث کاهش طول بلال و تعداد دانه در بلال در ذرت دانه‌ای نیز می‌شوند.

۳. ۳. عملکرد دانه

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها حاکی از تأثیر معنی‌دار روش‌های مختلف مهار علف‌های هرز بر صفت عملکرد دانه ذرت بود (جدول ٤).



شکل ٤. تأثیر روش‌های مهار علف‌های هرز بر وزن هزاردانه.
میانگین‌های با حروف مشابه تفاوت معنی‌داری ندارند (LSD≤5)

درصد افزایش این صفت تحت روش‌های مختلف مهار علف‌های هرز در مقایسه با تیمار شاهد (٦/۲ تن در هکتار)، برای روش وجین دستی برابر با ۱۳۱ درصد (۱٤/٤ تن در هکتار)، ۱/۵ لیتر آترازین برابر با ٦۳ درصد (۱۰/۲ تن در

* نویسنده مسئول
Email: a.monsefi@scu.ac.ir

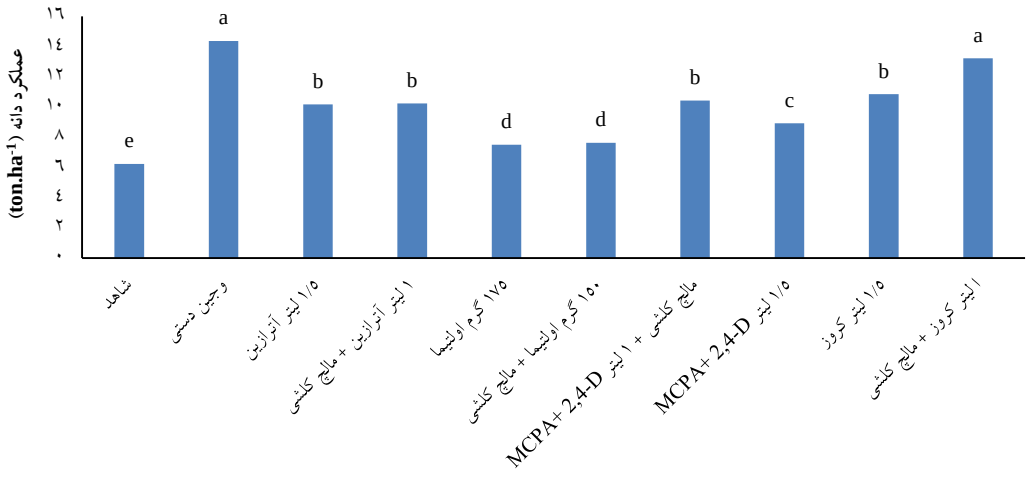
هکتار)، ۱ لیتر آترازین+ مالچ کلشی برابر با ٦٣ درصد (۱۰/۲ تن در هکتار)، ۱۷۵ گرم اولتیما برابر با ۲۰ درصد (۷/۵ تن در هکتار)، ۱۵۰ گرم اولتیما+ مالچ کلشی برابر با ۲۲ درصد (۷/٦ تن در هکتار)، مالچ کلشی+ ۱ لیتر 2,4-D+MCPA برابر با ٦۷ درصد (۱۰/٤ تن در هکتار)، ۱/۵ لیتر 2,4-D+MCPA برابر با ٤۳ درصد (۸/۹ تن در هکتار)، ۱/۵ لیتر کروز برابر با ۷٤ درصد (۱۰/۹ تن در هکتار) و ۱ لیتر کروز+ مالچ کلشی برابر با ۱۱۲ درصد (۱۳/۲ تن در هکتار) بود (شکل ۵). براساس این نتایج مشاهده شد که تیمارهای کنترل وجین دستی و ۱ لیتر کروز+ مالچ کلشی به‌ترتیب با مقادیر ۱٤/٤ و ۱۳/۲ تن در هکتار بیش‌ترین میزان عملکرد دانه ذرت را داشتند (شکل ۵). در پژوهشی مشخص شد اثر تداخل علف‌های هرز بر عملکرد دانه ذرت معنی‌دار بود و با افزایش مدت زمان تداخل علف‌های هرز، عملکرد دانه کاهش یافت (Hosseini *et al.*, 2009). هم‌چنین پژوهش‌های زیادی رابطه مستقیم و مثبت بین عملکرد و استفاده از مقادیر مختلف بقایای گیاهی را به اثبات رسانده‌اند. این رابطه مثبت به تغییر در ویژگی‌هایی مانند ماده آلی خاک، بهبود خصوصیات فیزیکی و بیولوژیکی و چرخه کربن نسبت داده شده است (Linden *et al.*, 2000; Duppong *et al.*, 2004; Monsefi *et al.*, 2016).

۳. ٤. عملکرد بیولوژیک

عملکرد بیولوژیک ذرت به‌طور معنی‌داری تحت تأثیر روش‌های مختلف مهار علف‌های در سطح یک درصد قرار گرفت (جدول ٤). کم‌ترین عملکرد بیولوژیک ذرت مربوط به تیمار بدون مهار علف هرز (شاهد) با میانگین ۱۵/۲ تن و بیش‌ترین مقدار مربوط به تیمار وجین دستی (۳۱/۵ تن در هکتار) بود که نسبت به تیمار شاهد ۱۰۸ درصد افزایش را نشان داد (شکل ٦). در بررسی اثر روش‌های مدیریت تلفیقی علف‌های هرز بر عملکرد بیولوژیک ذرت دانه‌ای مشخص شد که کاربرد مالچ کلشی به‌تنهایی توانایی کنترل علف‌های هرز را در مزرعه ذرت ندارند، اما تلفیق این روش با علف‌کش‌هایی نظیر توفوردی و نیکوسولفورون (کروز) سبب تأثیر بهتر در کنترل علف‌های هرز و افزایش عملکرد بیولوژیک ذرت شد (Amini et al., 2017).

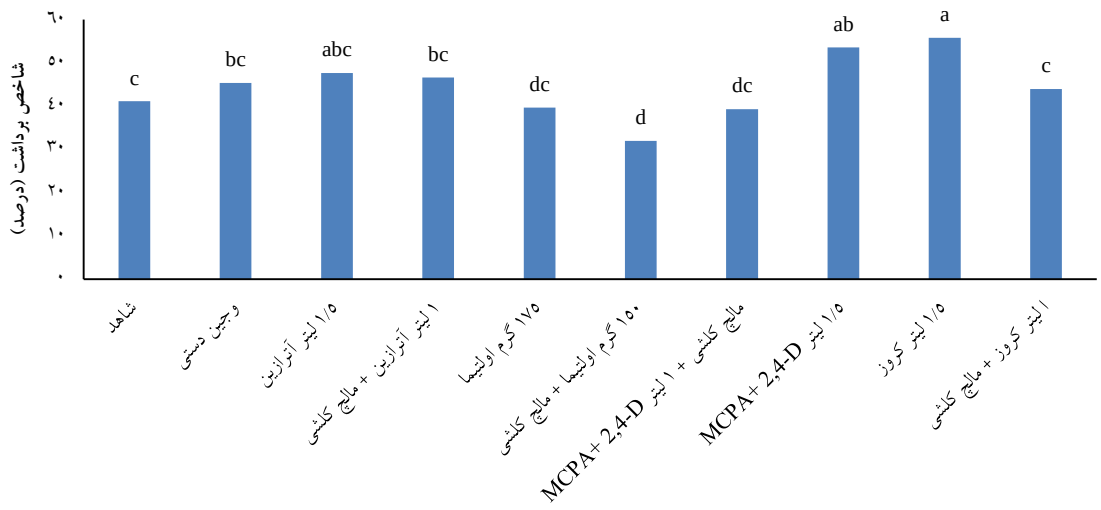
۳. ۵. شاخص برداشت

تیمارهای مهار علف‌های هرزتأثیر معنی‌داری بر شاخص برداشت ذرت در سطح یک درصد نشان داد (جدول ٤). میانگین شاخص برداشت، در عدم کنترل علف هرز (شاهد) برابر با ٤۱/۱ درصد بود که ۱/۵ لیتر کروز، ۱/۵ لیتر 2,4-D+MCPA و ۱/۵ لیتر آترازین به‌ترتیب منجر به افزایش ۳۵/٦، ۳۰/۲ و ۱۵/۷ درصدی شاخص برداشت نسبت به تیمار شاهد شدند و از این نظر اختلاف معنی‌داری بین هر سه تیمار مذکور مشاهده نشد (شکل ۷).



شکل ۵. تأثیر روش‌های مهار علف‌های هرز بر عملکرد دانه ذرت.
میانگین‌های با حروف مشابه تفاوت معنی‌داری ندارند (LSD≤5).

شکل ٦. تأثیر روش‌های مهار علف‌های هرز بر عملکرد بیولوژیک ذرت.
میانگین‌های با حروف مشابه تفاوت معنی‌داری ندارند (LSD≤5).



شکل ۷. تأثیر روش‌های مهار علف‌های هرز بر شاخص برداشت.

میانگین‌های با حروف مشابه تفاوت معنی‌داری ندارند (LSD≤5).

در مقابل تیمارهای ۱۷۵ و ۱۵۰ گرم اولتیما و مالچ کلشی+ ۱ لیتر 2,4-D+MCPA به‌ترتیب با ۳/٦– درصد، ۲۲/۳– درصد و ٤/٥– درصد کاهش معنی‌داری نسبت به شاهد نشان دادند (شکل ٥). بنابراین تحت این تیمارهای آزمایشی، این‌گونه به‌نظر می‌رسد که در شرایط مهار ضعیف علف‌های هرز، میزان عملکرد دانه بیش‌تر از عملکرد بیولوژیک کاهش یافته است و این امر سبب کاهش شاخص برداشت شده است. هم‌راستا با نتایج این پژوهش، Teimori *et al.* (2011) نیز در بررسی تأثیر شیوه‌های مختلف مدیریت علف‌های هرز در مزارع ذرت بیان کردند که اثر روش‌های مختلف مدیریت نشان داد شاخص برداشت ذرت در تیمارهای وجین کامل و علف‌کش نیکوسولفورون به‌طور معنی‌داری بیش‌تر از شرایط شاهد بودند.

٤. نتیجه‌گیری

به‌طورکلی، نتایج این پژوهش حاکی از تأثیرپذیری بالای عملکرد و اجزای عملکرد دانه ذرت نسبت به مدیریت تلفیقی علف‌های هرز ذرت بود. براساس این نتایج، در شرایط شاهد (بدون مهار)، علف‌های هرز از جمعیت و وزن خشک بالاتری نسبت به سایر تیمارها برخوردار بودند و این امر منجر به کاهش شدید عملکرد و اجزای عملکرد دانه ذرت شد. هم‌چنین در بین تیمارهای مهار علف‌های هرز، تیمارهای وجین دستی و یک لیتر کروز+ مالچ کلشی بیش‌ترین تأثیر مثبت را بر صفات عملکردی ذرت داشتند، اما با توجه به پرهزینه‌بودن عملیات وجین دستی نسبت به سایر روش‌های مهار، تیمار یک لیتر کروز+ مالچ کلشی (در شرایط افزایش باریک برگ‌ها) و تیمار ۱ لیتر 2,4-D+MCPA+ مالچ کلشی (در شرایط افزایش پهن برگ‌ها) بهترین تیمار مهار علف‌های هرز بود.

٥. تشکر و قدردانی

از حوزه معاونت پژوهشی دانشگاه شهید چمران اهواز به‌جهت تأمین هزینه موردنیاز این پژوهش که قسمتی از قرارداد پژوهانه به شماره ۹۹/۳/۰۲/۱۸۲۸۷ می‌باشد، تشکر و قدردانی می‌گردد.

٦. تعارض منافع

هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان وجود ندارد.

٧. منابع

Amini, A., Rajaii, M., & Farsinazhad, K. (2014). The effect of different tillage methods on yield and yield components of wheat. *Journal of Plant Ecophysiology*, *6*(16), 27-38.

Amini, R., Abdi, H., & Dabagh Mohamadi Nasab, A. (2017). The effect of integrated weed management methods on yield and yield components of maize in Kermanshah. *Journal of Plant Protection*, *31*(1), 92-104.

Chamanabad Mohammaddoust, H. R., Asghari, A., & Tolikov, A. M. (2009). Effect of Weed /Crop Interference on Weed Canopy Architecture and Spring Barley Yield as Affected by Application of Ehemical Fertilizers. *Plant Production Technology*, *1*(1), 1-9.

Duppong, L. M., Delate, K., Liebman, M., Horton, R., Romero, F., Kraus, G., & Chowdbury, P. K. (2004). The effect of natural mulches on crop performance, weed suppression and biochemical constituents of catnip and St. John's wort. *Crop Science*, *44*(3), 861-869.

Food and Agriculture Organization of the United Nation (FAO). Data Collection. https://www.fao.org/statistics/data-collection/en/.

Fathi, G., Ebrahimpour, F., & Siadat, S. A. (2003). Efficiency of some chemical and mechanical methods for weed control in corn in Ahwaz condition. *Iranian Journal of Agricultural Science*, *34*, 187-203.

Gupta, O. P. (2004). Modern Weed Management: With Special Referee to Agriculture in the Tropical and Sub tropical. 2nd Edition. [SL]: Agrobioss, pp: 430.

Hosseini, S. A., Rashid Mohasel, H., Nasir Mahalati, M., & Hajmohammad-Nia Ghalibaf, K. (2009). Effects of nitrogen and duration of weed interference on corn yield. *Journal of Plant Protection*, *23*, 97-105.

Linden, D. R., Clapp, C. E., & Dowdy, R. H. (2000). Long-term corn grain and stover yields as a function of tillage and residue removal in east central Minnesota. *Soil and Tillage Research*, *56*(3-4), 167-174.

Mahmoodi, Gh., Ghanbari, A., & Hosseni Panah, F. (2014). Evaluation of some growth indices of weed species in different densities of corn field (*Zea mays*). *Iranian Journal of Field Crops Research*, *12*(1), 118-126.

Monsefi, A., Sharma, A. R., & Rang Zan, N. (2016). Weed management and conservation tillage for improving productivity, nutrient uptake and profitability of wheat in soybean (*Glycine max*)-wheat (*Triticum aestivum*) cropping system. *International Journal of Plant Production*, *10*(1), 1-12.

Moradi, H. R., Armin, H., & Marvi, H. (2016). Effects of nitrogen rate and herbicide doses on yield and yield components of corn under weed competition. *Journal of Weed Ecology*, *4*, 11-18.

Najafi, B., & Ghadiri, H. (2012). Weed control and grain yield response to nitrogen management and herbicides. *Journal of Environmental Sciences*, *6*(16), 39-47.

Noraftab, R., Monsefi, A., Rahnama, A., & Ayneband, A. (2021). Weed population and nutrient uptake by wheat as influenced by different tillage practices and weed management options in Ahvaz. *Journal of Plant Production*, *44*(1), 143-156.

Rezvani, M., Rahim Nejad, L., & Karam Zadeh, H. (2014). In evaluating the effect of pre-growth and post-growth herbicides on weed control and yield and yield components of corn in Shush region. *Research in Crops*, *2* (1), 28-38.

Rooki, I., Mohammad, A., & Jamimoeini, M. (2019). The Response of Corn (*Zea mays* L.) Hybrids with Different Maturity Groups to Low Dose Application of Nicosulfuron Herbicide. *Journal of Crop Eco-physiology*, *13*(2), 341-358.

Teimori, M., Baghestani, M., Zand, A., Madani, H., & Bankesaz, A. (2011). Investigating the effect of corn density and different methods of weed management in corn fields. *Journal of Weed Science*, *7*(1), 37-47.

Zand, A., Baghestani, M., Nezamabadi, N., Moini, M., & Hadizadeh, M. (2009). A review of the latest list of important herbicides and weeds in Iran. *Weed Research*, *1*(2), 83-100.