

بررسی اثرات تاریخ کشت، زمان و روش‌های کنترل علف‌های هرز بر تراکم و زیست توده علف‌های هرز در زیره سبز

رضا قربانی^{۱*} - علیرضا کوچکی^۲ - آزاده حسینی^۳ - مریم جهانی^۴ - قربانعلی اسدی^۵ - حسن عاقل^۶ - علی اصغر محمد آبادی^۷

تاریخ دریافت: ۸۸/۱/۱۶

تاریخ پذیرش: ۸۸/۵/۱۲

چکیده

به منظور بررسی اثر تاریخ کاشت، زمان کنترل و روش کنترل علف‌های هرز بر جمعیت و بیوماس علف‌های هرز در زیره سبز، دو آزمایش در سال‌های زراعی ۱۳۸۵ و ۱۳۸۶ در مزرعه‌ی تحقیقاتی دانشکده کشاورزی مشهد به صورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار انجام گرفت. تیمارهای آزمایش شامل تاریخ کاشت (۲۰ آذر، ۳۰ دی، ۱۰ اسفند)، زمان کنترل علف‌های هرز (مراحل ظهور برگ واقعی، شاخه دهی و شروع تشکیل چتر) و روش‌های کنترل (وجین دستی، استفاده از شعله افکن و شاهد) بودند. نتایج این آزمایشات نشان داد که روش‌های مختلف کنترل، زمان کنترل علف‌های هرز و تاریخ کاشت اثرات معنی داری بر تراکم و بیوماس علف‌های هرز داشته‌اند. بیشترین میانگین تراکم و بیوماس علف‌های هرز در تاریخ کاشت ۱۰ اسفند و کنترل در زمان ظهور برگ واقعی و استفاده از روش شعله افکن بدست آمد. زمان تشکیل چتر زیره سبز بهترین مرحله برای کنترل علف‌های هرز این گیاه بوده است. استفاده از شعله افکن رشد علف‌های هرز را در ابتدای دوره رشد کاهش داده اما روش وجین دستی موجب کاهش معنی داری در تراکم و وزن خشک علف‌های هرز در مراحل انتهایی رشد زیره سبز گردیده است. اولین تاریخ کاشت کمترین میانگین بیوماس علف هرز و بیشترین عملکرد دانه زیره سبز را نسبت به تاریخ کاشت‌های بعدی موجب گردیده است. تیمار وجین دستی علاوه بر اینکه میانگین تراکم و وزن خشک علف‌های هرز کمتری نسبت به روش شعله افکن داشته است اما عملکرد زیره سبز کمتری را نسبت به روش شعله افکن به همراه داشته است.

واژه‌های کلیدی: کنترل زراعی، *Cuminum cyminum*، شعله افکن، زمان کنترل

مقدمه

گیاهان دارویی جایگاه ویژه‌ای را به خود اختصاص داده لزوم ایجاد محیطی مناسب برای این گیاهان که عاری از کودهای شیمیایی و سموم مصنوعی شیمیایی باشند اهمیت زیادی پیدا کرده است (۴ و ۷). مدیریت زراعی صحیح مثل تعیین مناسب‌ترین تاریخ کشت و زمان کنترل علف‌های هرز، که از آن به عنوان دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز یاد می‌شود، در کنار روش‌های غیر شیمیایی مختلف چون وجین دستی و استفاده از شعله افکن در مدیریت علف‌های هرز در کشاورزی ارگانیک و پایدار اهمیت به‌سزایی دارند (۶).

تاریخ کشت، یکی از عواملی است که بر زمان نسبی سبز شدن و استقرار علف‌های هرز در زیره اثر قابل توجهی دارد. رحیمیان (۳) گزارش کرد که بهترین رشد زیره سبز در مشهد از تاریخ‌های کشت ۱۰ دی و ۱۸ آذر به دست آمده است. ملافیلابی (۸) طی مطالعه‌ای با بررسی اثر تاریخ کشت بر عملکرد زیره نشان داد که کشت دی ماه نسبت به اسفند ماه از عملکرد بیشتری برخوردار بود. تعیین دوره

زیره سبز (*Cuminum cyminum* L.) به عنوان مهم‌ترین گیاه دارویی اهلی کشور شناخته شده است که علاوه بر ارزش اقتصادی، در اشتغال زایی در مناطق کشت نیز نقش قابل توجهی دارد (۹). به دلیل خصوصیات رشدی، بزرگترین مشکل تولید زیره سبز عدم توانایی آن در رقابت با علف‌های هرز محسوب می‌شود (۱). از طرف دیگر و با توجه به اهمیت روز افزون کشاورزی زیستی کنترل علف‌های هرز این مزارع از چالش‌های اصلی آن بخصوص در کشاورزی ارگانیک می‌باشد (۷ و ۱۴). از آنجا که امروزه تولید اکولوژیک و ارگانیک

۱، ۲، ۴، ۵، ۶ و ۷ - به ترتیب دانشیار، استاد، دانشجوی دکتری زراعت، مربی، استادیار و مربی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد
* - نویسنده مسئول: (Email: reza_ghorbani@um.ac.ir)

۳ - کارشناس ارشد زراعت، جهاد دانشگاهی مشهد

انجام شده و بلافاصله آبیاری صورت گرفت. عملیات تنک پس از سبز شدن و استقرار گیاه به منظور ایجاد تراکم ۱۲۰ بوته در متر مربع انجام شد. شعله افکن دستی و وجین دستی در مراحل مختلف ظهور برگ واقعی، شاخه دهی و تشکیل چتر در زیره استفاده گردیدند.

به منظور مطالعه اثر تیمارهای مختلف بر روی جمعیت و زیست توده علف‌های هرز، به صورت تصادفی با استفاده از کوادرات 0.5×0.5 متر چهار نوبت (۲۲ فروردین، ۵ اردیبهشت، ۲ خرداد، ۹ خرداد) نمونه برداری صورت گرفت و تراکم و وزن خشک علف‌های هرز در هر کوادرات تعیین گردیدند. علاوه بر این علف‌های هرز مهم شناسایی شدند. برداشت زیره سبز در تاریخ ۲۳ خرداد انجام شده و بطور همزمان وزن خشک علف‌های هرز پس از نگهداری به مدت ۴۸ ساعت در دمای ۷۵ درجه سانتی گراد در آن تعیین گردیدند.

از آنجائیکه نتایج دو سال آزمایش از نظر آماری با هم اختلاف معنی داری نداشتند نتایج دو سال ترکیب و تجزیه آماری شدند. جهت آنالیز داده‌ها از نرم افزار MINITAB Ver.13.0 و برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون LSD در سطح احتمال ۰/۵ درصد استفاده شد.

نتایج و بحث

اثر تاریخ‌های مختلف کاشت بر تراکم و وزن خشک علف‌های هرز

تاریخ کاشت زیره سبز بر تراکم علف‌هرز در نمونه برداری‌های ۲ خرداد و ۹ خرداد تاثیر معنی داری داشت (شکل ۱). تراکم علف‌های هرز مربوط به تاریخ کاشت ۲۰ آذر و بیشترین تراکم علف هرز در تاریخ کاشت ۱۰ اسفند در دوم و نهم خرداد مشاهده گردید. تاریخ‌های کاشت ۲۰ آذر ماه و ۳۰ دی ماه در کاهش تراکم علف‌های هرز تاثیر مثبتی داشتند و با به تاخیر انداختن تاریخ کاشت تراکم علف‌های هرز افزایش یافت. با توجه به حساسیت زیره سبز به عوامل محیطی ضروری است که کشت این گیاه زمانی صورت گیرد که فرصت کافی به منظور رشد رویشی و شاخه دهی آن وجود داشته (۵) و از طرف دیگر طبق نتایج این بررسی فرصت کافی برای مقابله با علف‌های هرز قبل از مراحل حساس تشکیل گل و دانه زیره سبز وجود داشته باشد.

اثر تاریخ کاشت بر وزن خشک علف‌های هرز معنی دار بود (شکل ۲). بیشترین وزن خشک علف‌های هرز در نمونه برداری‌های ۲ و ۹ خرداد در تاریخ کاشت ۱۰ اسفند بدست آمد. در نمونه برداری‌های ۲۲ فروردین بیشترین وزن خشک مربوط به تیمارهای تاریخ کاشت ۲۰ آذر بود. در نمونه برداری ۵ اردیبهشت بین تاریخ کاشت ۲۰ آذر و ۱۰ اسفند اختلاف معنی داری مشاهده نگردید. محققان در تحقیقی بیان کردند که تأخیر در تاریخ‌های کاشت باعث کاهش عملکرد به علت افزایش علف‌های هرز نسبت به کشتهای زود هنگام گردید (۱۱).

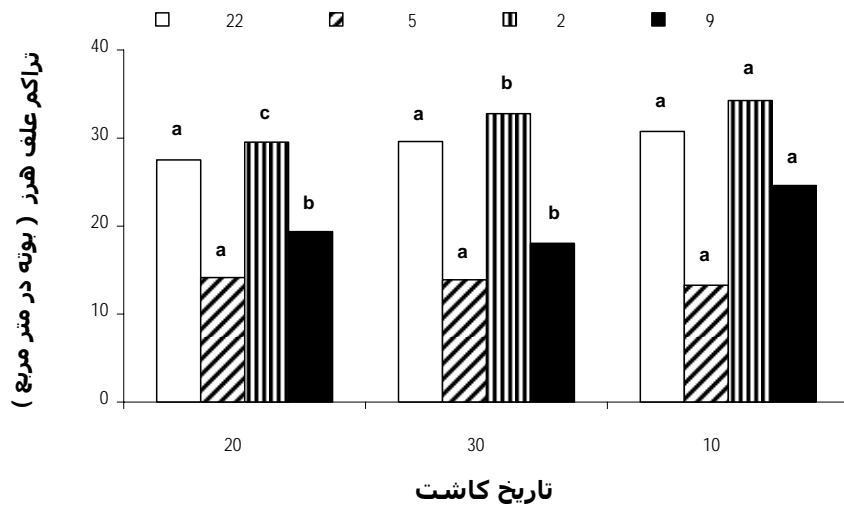
بحرانی کنترل علف‌های هرز زیره سبز در کاهش رقابت علف‌های هرز و افزایش عملکرد نقش بسزایی دارد. حسینی و همکاران (۱) نشان دادند که با وجین علف‌های هرز زیره سبز از ۲۴ تا ۳۸ روز پس از سبز شدن عملکرد کاهش نیافت. تحقیق دیگری حاکی از آن است که دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز در ۱۵ تا ۳۰ روز پس از سبز شدن حائز اهمیت می‌باشد (۸).

علف‌های هرز زیره سبز عمدتاً به روش‌های غیر شیمیایی کنترل می‌شوند. کافی و همکاران (۵) یک بار وجین دستی علف‌های هرز را حدود سه هفته پس از سبز شدن زیره سبز قابل قبول ذکر کردند. چاندرهای (۱۰) در بررسی با دو روش کنترل دستی و شیمیایی علف‌های هرز در زیره سبز در هند به این نتیجه رسید که عملکرد گیاه در تیمار وجین دستی با ۳۳۶ کیلوگرم در هکتار نسبت به تیمار استفاده از علف کش تربیدترین با ۳۲۲ کیلوگرم در هکتار اختلاف معنی داری نشان نداد. در تحقیقی که در رابطه با مقایسه سه روش کنترل علف‌های هرز صورت گرفته، مشخص گردید که کنترل با آتش تاثیر چندانی بر روی کنترل علف‌های هرز نداشته و باعث از بین رفتن تراکم محدودی از علف‌های هرز سطحی شده است، البته در این تحقیق بهترین زمان استفاده از آتش قبل از جوانه زنی گیاه زراعی گزارش شد (۱۰). نتایج تحقیق دیگری حاکی از آن بود که استفاده از آتش پس از کاشت باعث صدمه رسیدن به گیاه در اثر حرارت و خشک شدن زیره سبز می‌شود (۱۴).

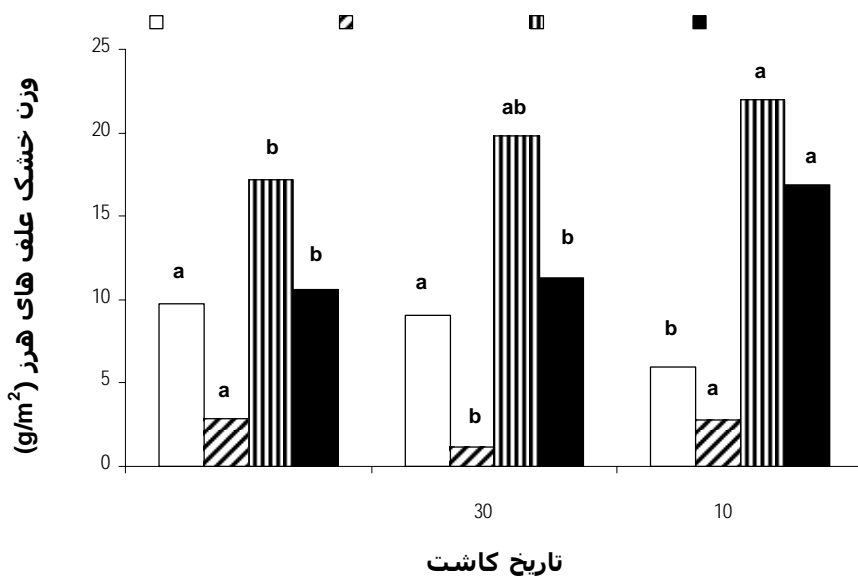
در رابطه با عکس العمل متقابل تاریخ کاشت، زمان و روش کنترل علف‌های هرز در مزارع زیره سبز در شرایط مشهود تحقیقی صورت نگرفته است. هدف از انجام این آزمایش بررسی اهمیت تاریخ کاشت، زمان کنترل علف‌های هرز و نیز روش‌های کنترل وجین دستی و شعله افکن دستی بر جمعیت و زیست توده علف‌های هرز و رابطه آنها با عملکرد زیره سبز بوده است.

مواد و روش‌ها

این بررسی در سال‌های ۱۳۸۵ و ۱۳۸۶ در مزرعه‌ی تحقیقاتی دانشکده کشاورزی مشهد واقع در ۱۰ کیلومتری جنوب شرقی مشهد با ارتفاع ۹۸۵ متر از سطح دریا اجرا شد. خاک مزرعه مورد کشت بر اساس آزمایشات خاک شناسی از نوع رسی لومی بوده است. این آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ۳ تکرار اجرا گردید. فاکتورهای آزمایش شامل سه تاریخ کاشت (۲۰ آذر، ۳۰ دی، ۱۰ اسفند)، سه زمان کنترل علف‌های هرز (مراحل ظهور برگ واقعی، شاخه دهی و تشکیل چتر) و دو روش کنترل (وجین دستی، استفاده از شعله افکن و شاهد) بودند. بذر مصرفی از رقم محلی تربت حیدریه به میزان ۲۰ کیلوگرم در هکتار و با فاصله ردیف‌های ۴۰ سانتی متری کشت گردید. کشت به صورت دستی



شکل ۱- اثر تاریخ کاشت بر تراکم علف هرز در نمونه برداریهای مختلف حروف مختلف بیانگر وجود تفاوت معنی دار بین تیمارها در هر نمونه برداری می باشند



شکل ۲- اثر تاریخ کاشت بر وزن خشک علفهای هرز در نمونه برداریهای مختلف حروف مختلف بیانگر وجود تفاوت معنی دار بین تیمارها در هر نمونه برداری می باشند

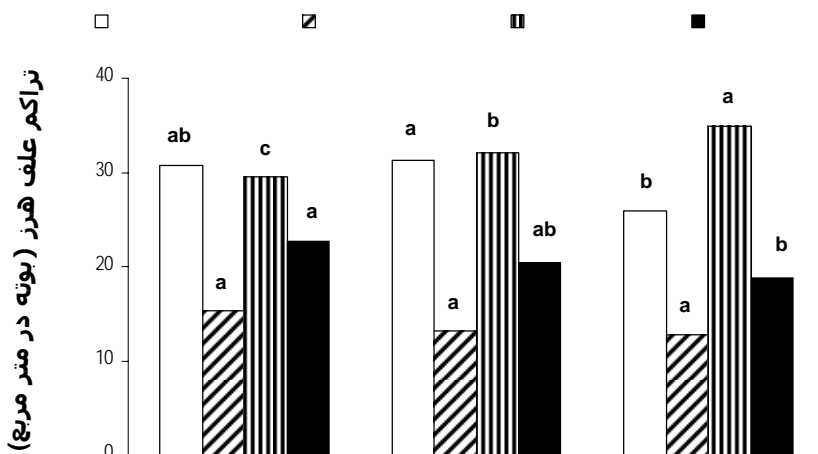
اثر زمان کنترل بر تراکم و وزن خشک علف‌های هرز

تراکم علفهای هرز تحت تاثیر زمان کنترل آنها قرار گرفت (شکل ۳). بیشترین تراکم علفهای هرز در نمونه برداری ۲۲ فروردین در زمان شاخه دهی زیره مشاهده گردید. کنترل علف های هرز در مراحل نزدیک به مراحل زایشی گیاه زیره سبب کاهش تراکم علف‌های هرز در مراحل آخر رشد زیره سبز گردید. این موضوع بخصوص در مورد زیره سبز که از قدرت رقابتی ضعیفی در مقابل

علفهای هرز برخوردار است و در صورتی که علفهای هرز آن مدیریت نشود عملکرد بشدت پایین می‌آید از اهمیت ویژه ای برخوردار می‌باشد. با توجه به نحوه رشد رویشی و شاخص سطح اندام‌های هوایی کمی که زیره سبز مخصوصا در مراحل اولیه رشد دارد، کنترل زودتر علفهای هرز موجب افزایش قدرت رقابتی گیاه شده و عملکرد نهایی را کمتر تحت تأثیر قرار می‌دهد (۵).
اثر زمان کنترل بر وزن خشک علفهای هرز زیره سبز در نمونه

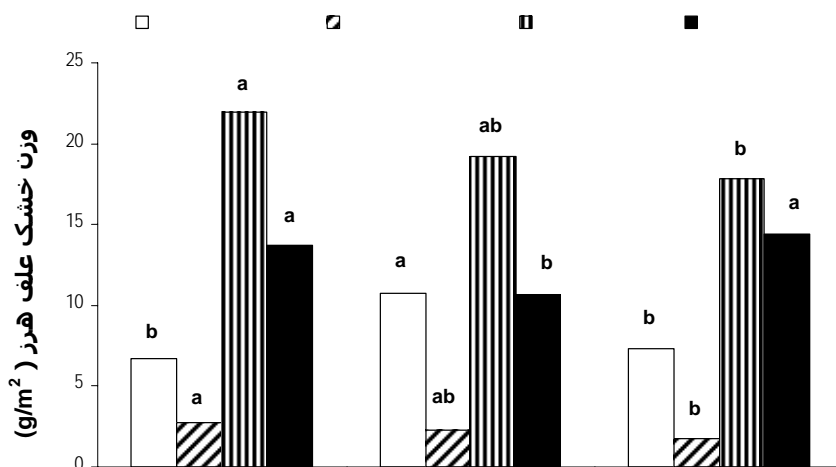
علف‌های هرز این گیاه می باشد. حسینی و همکاران (۱) بهترین دوره کنترل علف‌های هرز زیره سبز در کل دوره رشد گیاه که ۸۰ روز بوده را بین ۲۴ تا ۳۸ روز پس از سبز شدن و در ابتدای مرحله شاخه دهی پیشنهاد کردند؛ به عبارت دیگر، بیشترین عملکرد اقتصادی زیره سبز زمانی حاصل گردیده که در ۲۴ تا ۳۸ روز پس از کاشت زیره، رقابتی بین زیره و علف‌های هرز آن وجود نداشته باشد.

برداریه‌های مخلف معنی دار بود (شکل ۴). بطوریکه در نمونه برداری‌های ۵ اردیبهشت و ۲ خرداد کمترین و بیشترین وزن خشک علف‌های هرز بترتیب برابر با ۲/۷۰ و ۲۱/۹۸ گرم در متر مربع بودند. بین زمان شاخه دهی و تشکیل چتر زیره سبز در نمونه برداری ۲ خرداد و ۵ اردیبهشت اختلاف معنی داری مشاهده نگردید. به نظر می‌رسد زمان شاخه دهی زیره سبز بهترین مرحله برای کنترل



زمان کنترل علف های هرز

شکل ۳- اثر زمان کنترل بر تراکم علف هرز در نمونه برداری‌های مختلف حروف مختلف بیانگر وجود تفاوت معنی دار بین تیمارها در هر نمونه برداری می‌باشند



زمان کنترل علف‌های هرز

شکل ۴- اثر زمان کنترل بر وزن خشک علف هرز در نمونه برداری‌های مختلف حروف مختلف بیانگر وجود تفاوت معنی دار بین تیمارها در هر نمونه برداری می‌باشند

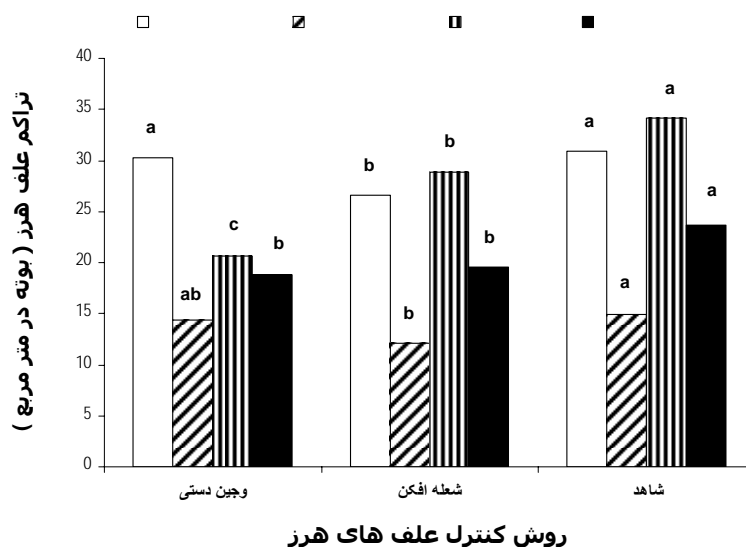
اثر روش‌های مختلف کنترل بر تراکم و وزن خشک علف‌های

هرز زیره سبز

اثر روش‌های مختلف کنترل علف‌های هرز بر تراکم و وزن خشک آنها معنی دار بود (شکل‌های ۵ و ۶). در دو نمونه برداری اول تیمار شعله افکن کمترین تراکم و وزن خشک علف‌های هرز و در دو نمونه برداری دوم روش وجین دستی کمترین تراکم و وزن خشک علف‌های هرز را موجب گردیدند. روش استفاده از شعله افکن هر چند که تراکم و بیوماس علف‌های هرز را در اوایل فصل کاهش داده است اما در انتهای فصل احتمالاً بدلیل بازیابی و رشد مجدد تعدادی از علف‌های هرز صدمه دیده در اثر شعله، تراکم و بیوماس علف‌های هرز در انتهای فصل رشد بیشتر از روش وجین دستی شده است. بیشترین تراکم علف هرز در بین نمونه برداریها در ۲ خرداد مشاهده گردید. محققان در آزمایشی (۱۲) بیان نمودند که تیمارهای وجین دستی و استفاده از علف کش اکسادیازون در کشت زیره سبز بالاترین عملکرد را داشته است. یک بار وجین علف‌های هرز نتیجه به مراتب مطلوب‌تری از شاهد بدون کنترل را موجب گردیده است (۲). در تحقیقی که بر روی مقایسه سه روش کنترل علف‌های هرز صورت گرفته، نشان داده شد که کنترل با آتش تاثیر چندانی بر روی علف‌های هرز نداشته و باعث از بین رفتن تراکم محدودی از علف‌های هرز سطحی گردیده و بهترین زمان استفاده از آتش قبل از جوانه زنی گیاه

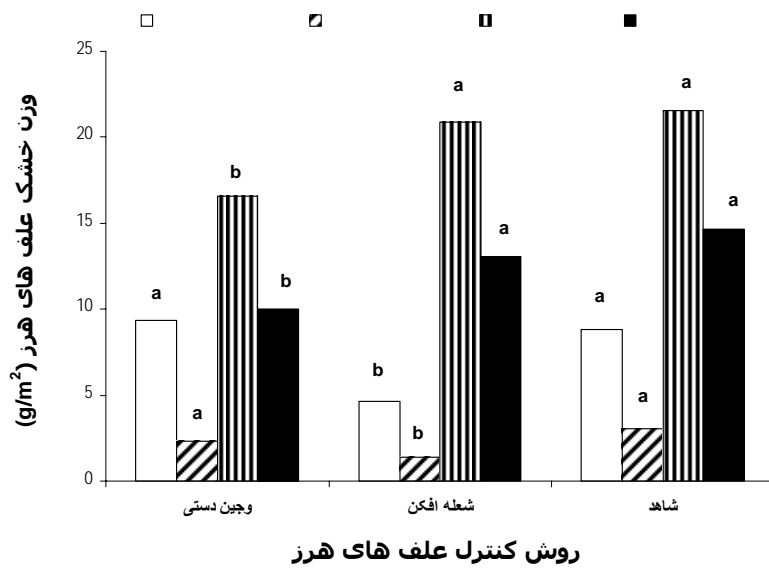
اصلی بوده است (۱۳). نتایج این تحقیق نیز نشان داده اند که استفاده از شعله افکن رشد علف‌های هرز را در ابتدای دوره رشد کاهش داده اما روش وجین دستی موجب کاهش معنی داری در تراکم و وزن خشک علف‌های هرز در مراحل انتهایی رشد زیره یعنی مراحل حساس زایشی و تولید دانه در زیره سبز گردیده است.

در شکل‌های ۷ و ۸ رابطه میانگین تراکم و وزن خشک علف‌های هرز در نمونه برداری‌های مختلف و عملکرد دانه نشان داده شده است. همانگونه که ملاحظه می‌شود در تیمار شعله افکن بیشترین عملکرد دانه در بین روش‌های مختلف کنترل علف‌های هرز مشاهده شده است. تیمار وجین دستی علاوه بر اینکه میانگین تراکم و وزن خشک علف‌های هرز کمتری نسبت به روش شعله افکن داشته است اما احتمالاً بدلیل حرکت بیشتر کارگران در مزارع برای عمل وجین و صدمات وارده به خاک و گیاه عملکرد کمتری را نسبت به روش شعله افکن به همراه داشته است. کنترل علف‌های هرز در زمان شاخه دهی زیره نیز بیشترین عملکرد دانه با تراکم ۲۴۲/۸۰ علف هرز در هکتار مشاهده شد. بیشترین عملکرد در بین تاریخ‌های کاشت مربوط به اولین تاریخ کاشت بوده است که کمترین میانگین تراکم و بیوماس علف‌های هرز را نسبت به دو تاریخ کاشت بعدی نیز داشته است.

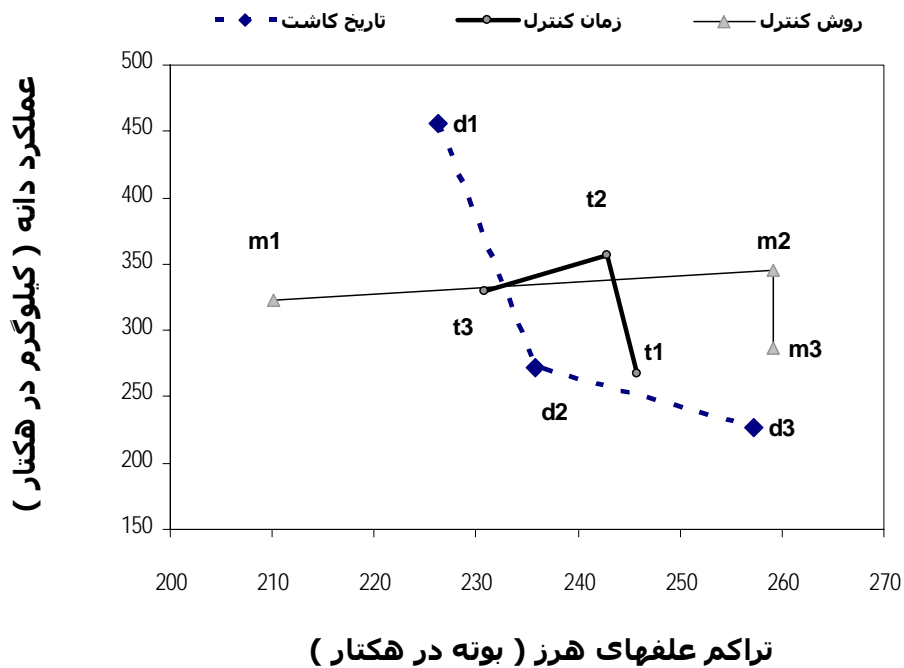


شکل ۵- اثر روش‌های مختلف کنترل بر تراکم علف‌های هرز در نمونه برداریهای متفاوت

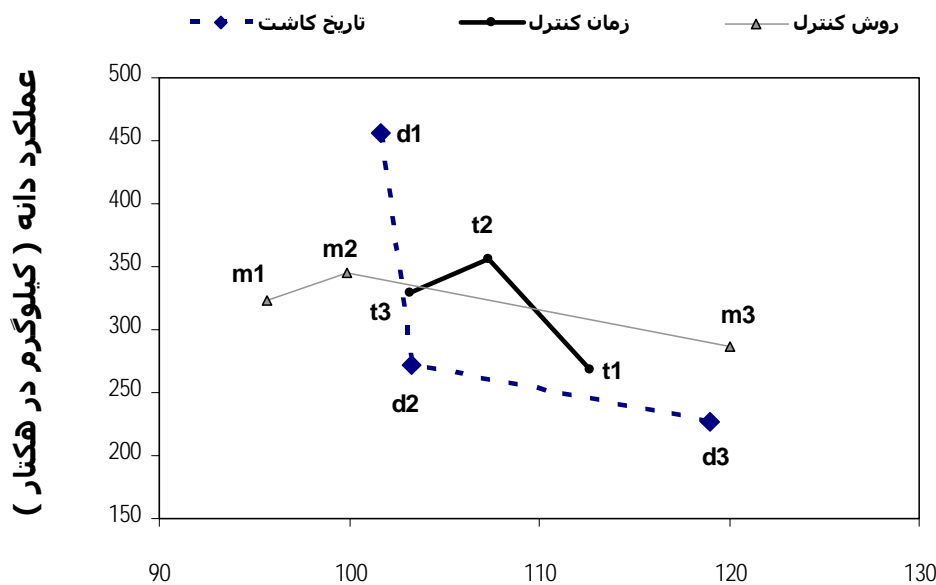
حروف مختلف بیانگر وجود تفاوت معنی دار بین تیمارها در هر نمونه برداری می‌باشند



شکل ۶- اثر روش‌های مختلف کنترل بر وزن خشک علف هرز در نمونه برداری‌های متفاوت حروف مختلف بیانگر وجود تفاوت معنی دار بین تیمارها در هر نمونه برداری می‌باشند



شکل ۷- رابطه عملکرد دانه زیره سبز با میانگین تراکم علف‌های هرز در تاریخ‌های کاشت (d1= ۲۰ آذر، d2= ۳۰ دی، d3= ۱۰ اسفند)، زمان‌های کنترل علف‌های هرز (مراحل ظهور برگ واقعی= t1، شاخه دهی زیره = t2، تشکیل چتر = t3) و روش‌های کنترل علف‌های هرز (وجین دستی= m1، شعله افکن= m2، شاهد= m3)



وزن خشک علفهای هرز (کیلوگرم در هکتار)

شکل ۸- رابطه عملکرد دانه زیره سبز با میانگین وزن خشک علفهای هرز در تاریخ‌های کاشت (d1= ۲۰ آذر، d2= ۳۰ دی، d3= ۱۰ اسفند) و زمان‌های کنترل علفهای هرز (مراحل ظهور برگ واقعی = t1، شاخه دهی زیره = t2، تشکیل چتر = t3) و روش‌های کنترل علف‌های هرز (وجین دستی = m1، شعله افکن = m2، شاهد = m3)

افکن بیشتر از روش وجین دستی بود. کمترین میانگین تعداد و وزن خشک علفهای هرز در نمونه برداری‌های مختلف در مرحله تشکیل چتر زیره مشاهده گردید.

سپاسگزاری

نگارندگان از معاونت پژوهشی دانشگاه فردوسی مشهد بخاطر تامین هزینه‌های تحقیق (طرح شماره ۸۷۴۴) و نیز از مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد بخاطر همکاری در اجرای طرح تشکر و قدردانی می‌نمایند.

نتیجه‌گیری

بطور کلی تاخیر در تاریخ کاشت تراکم و وزن خشک علفهای هرز زیره سبز را در شرایط خراسان افزایش داده است. تاریخ کاشت، روش‌های مختلف کنترل و زمان کنترل علفهای هرز اثرات معنی‌داری بر تراکم و بیوماس علفهای هرز داشته است. بیشترین تراکم علف هرز در نمونه برداری‌های مختلف در تاریخ کاشت ۱۰ اسفند و کنترل در زمان شاخه دهی با روش وجین دستی بدست آمد. بر این اساس میانگین تعداد و وزن خشک علفهای هرز در نمونه برداری‌های مختلف در طی فصل در تیمار وجین دستی بیشتر از استفاده از شعله افکن بدست آمد با اینحال عملکرد زیره سبز در تیمار استفاده از شعله

منابع

- ۱- حسینی، آ.ع. کوچکی، و م. نصیری محلاتی. ۱۳۸۵. بررسی دوره بحرانی کنترل علفهای هرز در گیاه دارویی زیره سبز. مجله پژوهش‌های زراعی ایران. جلد ۴ (۱): ۲۳-۳۳.
- ۲- رحیمی، م. ۱۳۷۲. بررسی مبارزه شیمیایی با علفهای هرز در زراعت زیره سبز. سازمان پژوهش‌های علمی صنعتی ایران. پژوهشکده خراسان.
- ۳- رحیمیان مشهدی، ح. ۱۳۷۰. اثر تاریخ کاشت و رژیم آبیاری بر رشد و عملکرد زیره سبز. انتشارات سازمان‌های پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران - پژوهشکده خراسان.
- ۴- صبوری، ب. ۱۳۸۱. بررسی اثر سطوح مختلف کود دامی در عملکرد زیره سبز دیم در شهرستان گناباد. اولین همایش ملی زیره ی سبز.

سبزوار.

- ۵- کافی، م.، ح. راشد محصل، ع. کوچکی، و ع. ملافیلابی. ۱۳۸۱. زیره ی سبز، فناوری تولید و فراوری. انتشارات زبان و ادب.
- ۶- کوچکی، ع.، الف، غلامی، ع. م. مهدوی دامغانی، و ل. تبریزی. ۱۳۸۴. اصول کشاورزی زیستی (ترجمه). انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.
- ۷- عباسی، ع. ک.، الف، حجازی، غ. اکبری، م. کافی، و الف، زند. ۱۳۸۵. بررسی اثر تراکم‌های مختلف زیره سبز و نخود با تاکید بر کنترل علف‌های هرز. مجله پژوهش‌های زراعی. ۴ (۱): ۸۳-۹۳.
- ۸- ملا فیلابی، ع. ۱۳۷۲. بررسی مقادیر بذر و روش‌های کشت در عملکرد زیره سبز. انتشارات سازمان‌های پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران - پژوهشکده خراسان.
- 9- Ball, D.A., A.G. Ogg, and P.M. Chevalier. 1997. The influence of seeding rate on weed control in small-red lentil (*Lens culinaris*). Weed Sci. 45:296-300.
- 10- Chaudhary, G.R. 1989. Effect of nitrogen level and weed control on weed competition nutrient uptake and quality of cumin. Indian J. Agric. Sci. 59(6):397-399.
- 11- Hewitt, M., K. Bullen, and D. George. 1998. Comparison of three weed control method: chemical, flame, and water. University of Queensland, Gatton College, Lawes, Qld.4345.
- 12- Indian Society of Seed Science. 1985. Chemical control of cumin. Abstract of papers.
- 13- Mutch. D.R., S.A. Thalmann, T.E. Martin, and D.G. Baas. 2008. Flaming as a method of weed control in organic farming systems. Michigan State University Bulletin E-3035.
- 14- Viator. R.P., D.D. Garrison, and E.O. Ufrene. 2005. Planting method and timing effect on sugarcane yield. Crop Management doi: 10.1094/CM-2005-0621-02-RS.