

ارزیابی تأثیر روش‌های شیمیایی و غیر شیمیایی در مدیریت علف‌های هرز در راستای کاهش مصرف علف‌کش‌ها در چغندرقد

میثم زرگر^{۱*} - حسین نجفی^۲ - اسکندر زند^۳ - فریبا میقانی^۴

تاریخ دریافت: ۱۳۸۹/۵/۲۰

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۰/۸/۳

چکیده

به منظور بررسی امکان استفاده از آرایش‌های مختلف کاشت، کنترل مکانیکی و شیمیایی جهت مهار علف‌های هرز و نیز کاهش مصرف علف‌کش در چغندرقد، آزمایشی در سال ۱۳۸۸ در مزرعه تحقیقاتی مؤسسه تحقیقات گیاه پزشکی واقع در کرج جاده مشکین دشت، اجرا شد. آزمایش به صورت کرت‌های دو بار خرد شده بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار به اجرا در آمد. آرایش کاشت به عنوان عامل اصلی در سه سطح شامل کشت تک ردیفه با پشته‌های ۶۰ سانتی‌متر، کشت دو ردیفه با پشته‌های ۶۰ سانتی‌متر و کشت تک ردیفه با پشته‌های ۵۰ سانتی‌متر بود. زمان انجام کنترل مکانیکی به عنوان عامل فرعی در سه سطح شامل حذف مکانیکی علف‌های هرز در مراحل ۴ تا ۶ برگی، ۱۰ تا ۱۲ برگی و ۱۴ تا ۱۶ برگی چغندر قد منظور گردید. کاربرد علف‌کش به عنوان عامل فرعی فرعی در دو سطح شامل متامیترون به اضافه آمیخته (فن مدیفام + دس مدیفام + اتوفومیست) و تری‌فلوسولفورون-متیل به اضافه آمیخته (فن مدیفام + دس مدیفام + اتوفومیست) در نظر گرفته شد. نتایج نشان داد که در بین تیمارهای مورد بررسی، کنترل مکانیکی و تیمار علف‌کش تأثیر معنی داری بر تراکم و زیست توده تولیدی توسط علف‌های هرز داشتند. تأثیر تیمار آرایش کاشت نیز بر زیست توده علف‌های هرز معنی دار شد، که بیشترین اثر را کشت دو ردیفه با پشته‌های ۶۰ سانتی‌متر داشت. در مجموع، حذف مکانیکی علف‌های هرز در مرحله ۴ تا ۶ برگی چغندرقد علف‌کش ترکیبی متامیترون به اضافه آمیخته (فن مدیفام + دس مدیفام + اتوفومیست) بر زیست توده و تراکم علف‌های هرز موثر بودند. علاوه بر این، در اغلب موارد، تأثیر قابل ملاحظه‌ای از تیمارهای آزمایش بر صفات چغندرقد مشاهده نشد.

واژه‌های کلیدی: آرایش کاشت، کنترل مکانیکی، علف‌کش، علف‌هرز، چغندرقد

مقدمه

علف‌های هرز کوچک را از خاک بیرون می‌آورند و موجب دفن شدن آن‌ها در خاک می‌شوند (۲). در طی یک آزمایشی که در واشنگتن انجام شد مشخص شد که وجین دستی ۱۰ الی ۱۲ هفته پس از کشت چغندرقد موجب می‌شود تا هنگام برداشت مزرعه عاری از علف‌هرز باشد (۸).

برخی از علف‌های هرز قادرند قبل از شروع رقابت با گیاهان زراعی، فضا را تسخیر و موجب کاهش رشد گیاه زراعی شوند. در صورتی که تغییر جمعیت گیاه زراعی همراه با تغییر تعداد بوته در روی ردیف‌های کاشت و همچنین تغییر فواصل ردیف‌های کاشت باشد (تغییر آرایش کاشت)، رشد علف‌های هرز به علت افزایش بیشتر رشد گیاه زراعی، کاهش خواهد یافت (۲). بر اساس تحقیقات انجام شده، هر چه آرایش کاشت گیاه زراعی به سمت مستطیلی پیش رود، درصد اشغال زمین توسط علف‌های هرز بیشتر می‌شود و همواره کشت تصادفی گیاه زراعی (در مقایسه با کشت مربعی) بیشتر مورد تهاجم علف‌های هرز قرار می‌گیرد (۹). کاهش فاصله ردیف‌های

روش‌های زراعی و مکانیکی از جمله مهم‌ترین روش‌های غیر شیمیایی مدیریت علف‌های هرز می‌باشند که با کمترین هزینه، زمینه کاهش رقابت علف‌های هرز با محصولات زراعی را فراهم می‌کنند (۱۱، ۴۶، ۱۵). ادوات مختلف خاک‌ورزی، خاک را به صورت‌های متفاوت جابجا کرده و از این جهت اثرات متفاوتی بر جمعیت علف‌های هرز می‌گذارند. چنانچه مزرعه با گاوآهن قلمی شخم زده شود (در مقایسه با گاو آهن برگردان) به مقدار کمتری خاک برگردان شده ولی امکان دفن علف‌های هرز توسط این ادوات نیز وجود دارد. در مقابل، گاوآهن‌های پنجه‌غازی معمولاً خاک را به صورت عمودی بالا می‌آورند. این تیغه‌ها ریشه علف‌های هرز بزرگ را برش داده و

۱- دانشجوی دکتری گروه گیاه پزشکی، دانشگاه دوستی ملل روسیه
* - نویسنده مسئول: (Email: meisam.za_ir84@yahoo.com)
۲، ۳ و ۴- اعضاء هیأت علمی مؤسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور

و حداقل آن نیز به ترتیب ۷۲ و ۳۸ درصد می‌باشد. خاک مزرعه پس از نمونه‌گیری مورد آزمایش قرار گرفت. نتایج آزمون خاک نشان داد که خاک مزرعه لومی و pH آن ۷/۷۶ می‌باشد، خاک محل آزمایش دارای EC ۱/۳۶ بود.

در این آزمایش که به صورت کرت‌های دو بار خرد شده بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار اجرا شد، کارایی زمان کنترل مکانیکی و نوع ترکیب علف‌کشی در کنترل علف‌های یک ساله و چندساله در مزرعه چغندرقد و در نظام‌های کاشت تک ردیفه و دو ردیفه مورد بررسی قرار گرفتند. در این بررسی، نظام کاشت چغندرقد به عنوان کرت اصلی در سه سطح شامل کشت تک ردیفه با پشته‌های ۵۰ سانتی‌متر، کشت تک ردیفه با پشته‌های ۶۰ سانتی‌متر و کشت دو ردیفه با پشته‌های ۶۰ سانتی‌متر، زمان کنترل مکانیکی به عنوان کرت فرعی در سه سطح شامل حذف مکانیکی علف‌های هرز موجود در حد واسط بین ردیف‌های کاشت در مراحل ۴ تا ۶ برگه، ۱۰ تا ۱۲ برگه و ۱۴ تا ۱۶ برگه چغندرقد و کاربرد علف‌کش به عنوان کرت فرعی شامل متامیترون به اضافه آمیخته (فن مدیفام+دس مدیفام+اتوفومیست) و تری فلوئوروفورون-متیل به اضافه آمیخته (فن مدیفام+دس مدیفام+اتوفومیست) در نظر گرفته شدند گرفته شدند. کاربرد علف‌کش‌ها به صورت نواری بر روی پشته‌های کاشت با سم‌پاش پشتی تلمبه ای انجام شد. علف‌کش‌ها بر اساس مقادیر توصیه شده مورد استفاده قرار گرفتند. بر این اساس، تری فلوئوروفورون-متیل به مقدار ۳۰ گرم در هکتار در مرحله کوتیلدونی و تکرار آن یک هفته بعد، (فن مدیفام+دس مدیفام+اتوفومیست) ۴ لیتر در هکتار در مرحله ۲ تا ۴ برگه چغندرقد و متامیترون ۴ کیلوگرم در هکتار در مرحله ۲ تا ۴ برگه چغندرقد (با دوزهای توصیه شده) مورد استفاده قرار گرفتند.

هر کرت آزمایشی شامل ۴ خط کاشت ۶ متری بوده، رقم چغندرقد مورد استفاده، رسول و تراکم آن، ۱۰۰ هزار بوته در هکتار در نظر گرفته شد. بدین ترتیب فاصله بوته‌های چغندرقد در روی ردیف‌های کاشت به ترتیب: تک ردیفه با پشته‌های ۵۰ سانتی‌متر، تک ردیفه با پشته‌های ۶۰ سانتی‌متر و دو ردیفه با پشته‌های ۶۰ سانتی‌متر ۲۰، ۱۶/۶ و ۳۳/۳ سانتی‌متر بود.

تراکم و وزن خشک تولیدی توسط علف‌های هرز از جمله صفاتی بودند که در ۳۰ روز بعد از اعمال تیمارهای آزمایش مورد بررسی قرار گرفتند. به منظور تعیین گونه‌های علف‌های هرز و تعداد بوته‌های زنده، یک کوادرات ثابت به ابعاد ۵۰×۵۰ سانتی‌متر در هر کرت آزمایشی نصب و یک بار قبل از سم‌پاشی و سپس ۳۰ روز پس از آن، ترکیب علف‌های هرز و تراکم آنها مشخص گردید. به منظور تعیین زیست توده علف‌های هرز، ۳۰ روز پس از سم‌پاشی، از علف‌های هرز موجود در هر کوادرات ثابت نمونه‌گیری به عمل آمده و سپس در آن و در درجه حرارت ۷۵ درجه سانتی‌گراد خشک و وزن شد. برای از بین

کاشت از طریق افزایش قدرت رقابت گیاه زراعی و کاهش نفوذ نور به زمین، موجب بهبود نتایج حاصل از کنترل علف‌های هرز می‌شود (۱۴). در این ارتباط، در آزمایشی گزارش شد که کنترل علف‌های هرز در نظام کاشت دو ردیفه بادام زمینی و در مقایسه با نوع تک ردیفه، بیشتر خواهد بود. در این بررسی، عملکرد بادام زمینی نیز در حالت کاشت دو ردیفه بیشتر بود (۷). در بررسی‌های دیگر نیز مشخص شد که در شرایط عدم استفاده از علف‌کش‌ها، نظام کاشت دو ردیفه موجب کاهش ۶۶ درصدی در جمعیت علف‌هرز تاج‌خروس وحشی (*Amanthus retroflexus*)، ۸۰ درصدی در جمعیت ارزن وحشی (*Setaria viridis*) و ۷۳ درصدی در جمعیت اوپارسلام (*Cyperus rotundus*) شد. این در حالی بود که در حالت تک کشتی علف‌های هرز فوق کنترل نشدند (۱۰). نتایج آزمایش‌های دیگر نشان داد که تراکم کل علف‌های هرز در زمانی که بادام زمینی در فواصل ردیف ۳۰ سانتی‌متر کشت می‌شود نسبت به زمانی که این فاصله ۹۱ سانتی‌متر بود، کمتر بود (۱۲و۵). نتایج حاصل از مطالعاتی دیگر نیز نشان از برتری کشت دو ردیفه بادام زمینی بر کشت تک ردیفه در تیمارهای مختلف علف‌کشی بود (۴). در بررسی‌هایی دیگر، میزان کنترل علف‌های هرز در کشت دو ردیفه بین ۵ تا ۱۰ درصد بیشتر از کشت تک ردیفه بود. همچنین در آزمایشی دیگر مشخص شد که وزن خشک تولیدی توسط علف‌های هرز چغندرقد در الگوی کاشت دو ردیفه و در مقایسه با کشت تک ردیفه، به میزان ۸۵ تا ۹۵ درصد کاهش داشته است. هدف از اجرای این آزمایش بررسی امکان تلفیق روش‌های شیمیایی و غیر شیمیایی جهت بهینه کردن مدیریت علف‌های هرز از طریق کاهش مصرف علف‌کش در زراعت چغندرقد بود (۳). این آزمایش با هدف تلفیق روش‌های غیر شیمیایی (کنترل مکانیکی و آرایش کاشت)، با کاربرد علف‌کش‌ها فقط بر روی پشته‌های کاشت جهت بهینه نمودن مدیریت علف‌های هرز مزارع چغندرقد و کاهش سموم و آلودگی محیط زیست به اجرا درآمد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال ۱۳۸۸، در مزرعه مؤسسه تحقیقات گیاه پزشکی واقع در کرج به اجرا درآمد. ارتفاع منطقه از سطح دریا ۱۲۹۲/۹ متر و طول جغرافیایی آن ۵۰ درجه و ۵۷ دقیقه شرقی و عرض آن ۳۵ درجه و ۴۸ دقیقه شمالی می‌باشد. حداقل و حداکثر دمای منطقه به ترتیب ۲۰- و ۴۲ درجه سانتی‌گراد گزارش شده است. تیر ماه با میانگین ۲۶ درجه سانتی‌گراد و دی ماه با میانگین ۱/۲ درجه سانتی‌گراد به ترتیب گرم‌ترین و سردترین ماه‌های سال محسوب می‌شوند. در شهرستان کرج، میانگین سالانه حداقل‌های دما ۸/۲ درجه سانتی‌گراد و میانگین سالیانه حداکثرهای دما ۲۰/۸ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. میانگین سالیانه رطوبت نسبی ۵۲ درصد و حداکثر

بردن علف‌های هرز باریک برگ، از علف‌کش هالوکسی فوپ-آر-متیل استر به مقدار توصیه شده یک لیتر در هکتار در مرحله ۲ تا ۵ برگی علف‌های هرز استفاده شد. تجزیه واریانس داده‌های آزمایش، با استفاده از نرم افزار آماری SAS انجام گرفت و مقایسات میانگین تیمارهای آزمایش بر اساس آزمون دانکن و سطح آماری احتمال ۱ و ۵ درصد انجام شد.

نتایج

تراکم و زیست توده علف‌های هرز

تراکم علف‌های هرز

نتایج آزمایش نشان داد که در بین تیمارهای مورد بررسی، آرایش کاشت تنها بر روی تراکم علف‌هرز تاج‌خروس ریشه قرمز (*Amaranthus retroflexus*) معنی دار شد ($P \leq 0.01$) (جدول ۱). در بین تیمارهای مورد بررسی، تأثیر آرایش‌های مختلف کاشت تنها بر روی تراکم علف‌هرز تاج‌خروس ریشه قرمز (*Amaranthus retroflexus*) معنی دار شد. همچنین، تأثیر علف‌کش‌های مورد آزمایش نیز بر روی علف‌های هرز تاج‌خروس ریشه قرمز (*Amaranthus retroflexus*) و سلمه‌تره (*Chenopodium album*) معنی دار شد ($P \leq 0.01$) (جدول ۱). این در حالی بود که زمان‌های مختلف انجام کنترل مکانیکی بر تراکم هیچ یک از علف‌های هرز تأثیر معنی داری نداشت. به علاوه، بر اساس نتایج این بررسی، تأثیر هیچ یک از تیمارهای آزمایش بر روی تراکم علف‌هرز تاتوره (*Datura stramonium*) معنی دار نشد (جدول ۱). مقایسه میانگین تیمارهای آزمایش نشان داد که در بین سطوح مختلف آرایش کاشت بر روی تراکم تاج‌خروس تفاوت معنی داری وجود داشت، به نحوی که پایین‌ترین مقدار تراکم تاج‌خروس با ۲۳/۵ بوته در متر مربع مربوط به کشت تک ردیفه با پشته‌های ۵۰ سانتی‌متر و بیشترین میزان آن با ۳۵/۳ بوته در متر مربع مربوط به کشت تک ردیفه با پشته‌های ۶۰ سانتی‌متر بود. با توجه به نتایج به دست آمده مشخص شد که در بین سطوح علف‌کش نیز تفاوت معنی داری در خصوص علف‌هرز تاج‌خروس و سلمه‌تره مشاهده شد، به طوری که علف‌کش ترکیبی متامیترون به اضافه آمیخته (فن مدیفام + دس مدیفام + اتوفومیست) در مهار این دو علف‌هرز (به ترتیب با تراکم ۲۳ و ۱۳/۲ بوته در متر مربع) بهترین کارایی را داشت و در مقابل علف‌کش ترکیبی تری فلوسولفورون-متیل به اضافه آمیخته (فن مدیفام + دس مدیفام + اتوفومیست) به ترتیب با ۳۵/۳ و ۳۳/۳ بوته در متر مربع موجب ظهور بالا ترین مقدار تراکم تاج‌خروس و سلمه‌تره شد. علاوه بر این، تفاوت معنی داری بین سطوح مختلف زمان کنترل مکانیکی بر تراکم علف‌های هرز مشاهده نشد (جدول ۲).

اثرات متقابل آرایش کاشت با زمان کنترل مکانیکی، آرایش کاشت با علف‌کش و اثر متقابل هر سه عامل مورد بررسی در آزمایش (آرایش کاشت، زمان کنترل مکانیکی و علف‌کش) بر تراکم علف‌های هرز تاج‌خروس و سلمه‌تره تأثیر معنی داری داشتند و این در حالی بود که اثر متقابل زمان کنترل مکانیکی با علف‌کش تنها بر تراکم تاج‌خروس معنی دار شد (جدول ۱). نتایج حاصل از مقایسه میانگین اثر متقابل آرایش کاشت با زمان کنترل مکانیکی نشان داد که کشت تک ردیفه با پشته‌های ۵۰ سانتی‌متر و حذف مکانیکی علف‌های هرز در مرحله ۱۰ تا ۱۲ برگی چغندر قند با ۱۸/۸ بوته تاج‌خروس در متر مربع بهترین کارایی را بر کاهش تراکم تاج‌خروس داشت. همچنین، کشت دو ردیفه با پشته‌های ۶۰ سانتی‌متر به همراه حذف مکانیکی در مرحله ۱۰ تا ۱۲ برگی چغندر قند بهترین تأثیر را در کاهش تراکم سلمه‌تره با ۱۴/۸ بوته در متر مربع داشت (جدول ۵). اثر متقابل آرایش کاشت با علف‌کش در کاهش تراکم علف‌های هرز تاج‌خروس و سلمه‌تره مشخص نمود که کشت تک ردیفه با پشته‌های ۵۰ سانتی‌متر به همراه علف‌کش ترکیبی متامیترون به اضافه آمیخته (فن مدیفام + دس مدیفام + اتوفومیست) با ۱۱/۶ بوته تاج‌خروس و ۱۰ بوته سلمه‌تره در متر مربع بهترین تأثیر را بر کاهش تراکم علف‌های هرز مذکور داشت (جدول ۶). علاوه بر این، اثر متقابل کنترل مکانیکی با علف‌کش نشان داد که کم‌ترین تراکم تاج‌خروس با (۱۴/۸ بوته در متر مربع) در حذف مکانیکی در مرحله ۴ تا ۶ برگی و علف‌کش ترکیبی متامیترون به اضافه آمیخته (فن مدیفام + دس مدیفام + اتوفومیست) و بالا ترین آن مربوط به حذف مکانیکی در مرحله ۱۴ تا ۱۶ برگی به همراه علف‌کش ترکیبی تری فلوسولفورون-متیل به اضافه آمیخته (فن مدیفام + دس مدیفام + اتوفومیست) بود (جدول ۷). نتایج به دست آمده از مقایسه میانگین اثر متقابل هر سه عامل مورد مطالعه در آزمایش (آرایش کاشت، زمان کنترل مکانیکی و علف‌کش) مشخص نمود که آرایش کاشت تک ردیفه با پشته‌های ۵۰ سانتی‌متر و حذف مکانیکی در مرحله ۴ تا ۶ برگی چغندر قند به همراه علف‌کش ترکیبی متامیترون به اضافه آمیخته (فن مدیفام + دس مدیفام + اتوفومیست) موثرترین تیمار بوده و کمترین تراکم علف‌های هرز تاج‌خروس و سلمه‌تره را به همراه داشت (جدول ۸). مقایسه میانگین اثر متقابل تیمارها، تنها بر روی علف‌های هرزی که معنی دار شدند انجام شد.

زیست توده علف‌های هرز

نتایج نشان داد که تیمارهای آزمایش در تمامی موارد بر زیست توده علف‌های هرز و همچنین زیست توده کل علف‌های هرز معنی دار شدند (جدول ۱). پایین‌ترین میزان زیست توده علف‌های هرز تاج‌خروس، سلمه‌تره و زیست توده کل علف‌های هرز در کشت دو

ردیفه با پشته‌های ۶۰ سانتی‌متر حاصل شد، این در حالی بود که بین سطوح مختلف آرایش کاشت بر زیست توده علف‌هرز تاتوره تفاوت معنی داری مشاهده نشد و به بیان دیگر سطوح آرایش کاشت در یک گروه آماری قرار گرفتند. همچنین، حذف مکانیکی علف‌های هرز در مرحله ۴ تا ۶ برگی چغندر قند و کاربرد علف‌کش ترکیبی متامیترون به اضافه آمیخته (فن مدیفام + دس مدیفام + اتوفومیست) موثرترین تیمارها بر روی زیست توده علف‌های هرز و همچنین زیست توده کل علف‌های هرز بودند (جدول ۲).

نتایج حاصل از بررسی اثرات متقابل بین تیمارها حاکی از معنی دار بودن این اثرات در تمامی موارد بر کاهش زیست توده علف‌های هرز بود (جدول ۱). در همین رابطه، نتایج حاصل از مقایسه میانگین سطوح اثر متقابل تیمار آرایش کاشت با کنترل مکانیکی نشان داد که کمترین زیست توده علف‌هرز تاج‌خروس با ۱۵/۶ گرم در متر مربع مربوط به آرایش کاشت تک ردیفه با پشته‌های ۵۰ سانتی‌متر و کنترل مکانیکی در مرحله ۴ تا ۶ برگی چغندر قند و بیشترین زیست توده آن در آرایش کاشت تک ردیفه با پشته‌های ۵۰ سانتی‌متر و حذف مکانیکی در مرحله ۱۴ تا ۱۶ برگی چغندر قند با ۷۹/۲ گرم در متر مربع حاصل شد. در خصوص علف‌هرز سلمه‌تره نیز به ترتیب، کشت تک ردیفه با پشته‌های ۵۰ سانتی‌متر و کنترل مکانیکی در مرحله ۴ تا ۶ برگی چغندر قند با ۲۰ گرم در متر مربع زیست توده سلمه‌تره، موثرترین و کشت تک ردیفه با پشته‌های ۵۰ سانتی‌متر به همراه حذف مکانیکی در مرحله ۱۰ تا ۱۲ برگی چغندر قند با ۱۰/۱۶ گرم در متر مربع زیست توده سلمه‌تره، کم اثرترین تیمارها بودند. به علاوه، موثرترین تیمار بر کاهش زیست توده علف‌هرز تاتوره با ۸/۴ گرم در متر مربع در کشت تک ردیفه با پشته‌های ۶۰ سانتی‌متر به همراه حذف مکانیکی در مرحله ۴ تا ۶ برگی چغندر قند و بالاترین میزان آن در آرایش کاشت تک ردیفه با پشته‌های ۵۰ سانتی‌متر و حذف مکانیکی در مرحله ۱۰ تا ۱۲ برگی به دست آمد (جدول ۵). معنی دار شدن اثر متقابل آرایش کاشت با علف‌کش در کاهش زیست توده علف‌های هرز مشخص نمود که کشت تک ردیفه با پشته‌های ۵۰ سانتی‌متر به همراه علف‌کش ترکیبی متامیترون به اضافه آمیخته (فن مدیفام + دس مدیفام + اتوفومیست) بالاترین میزان علف‌کش را به همراه داشت. اما در خصوص سلمه‌تره نتایج کمی متفاوت بود، به طوری که موثرترین تیمار، کشت دو ردیفه با پشته‌های ۶۰ سانتی‌متر و علف‌کش ترکیبی متامیترون به اضافه آمیخته (فن مدیفام + دس مدیفام + اتوفومیست) بود و کارآمدترین تیمار بر زیست توده کل نیز مربوط به کشت دو ردیفه با پشته‌های ۶۰ سانتی‌متر به همراه

نتایج حاصل از بررسی اثرات متقابل بین تیمارها حاکی از معنی دار بودن این اثرات در تمامی موارد بر کاهش زیست توده علف‌های هرز بود (جدول ۱). در همین رابطه، نتایج حاصل از مقایسه میانگین سطوح اثر متقابل تیمار آرایش کاشت با کنترل مکانیکی نشان داد که کمترین زیست توده علف‌هرز تاج‌خروس با ۱۵/۶ گرم در متر مربع مربوط به آرایش کاشت تک ردیفه با پشته‌های ۵۰ سانتی‌متر و کنترل مکانیکی در مرحله ۴ تا ۶ برگی به همراه علف‌کش ترکیبی متامیترون به اضافه آمیخته (فن مدیفام + دس مدیفام + اتوفومیست) بالاترین زیست توده آن در آرایش کاشت تک ردیفه با پشته‌های ۵۰ سانتی‌متر و حذف مکانیکی در مرحله ۱۴ تا ۱۶ برگی چغندر قند با ۷۹/۲ گرم در متر مربع حاصل شد. در خصوص علف‌هرز سلمه‌تره نیز به ترتیب، کشت تک ردیفه با پشته‌های ۵۰ سانتی‌متر و کنترل مکانیکی در مرحله ۴ تا ۶ برگی چغندر قند با ۲۰ گرم در متر مربع زیست توده سلمه‌تره، موثرترین و کشت تک ردیفه با پشته‌های ۵۰ سانتی‌متر به همراه حذف مکانیکی در مرحله ۱۰ تا ۱۲ برگی چغندر قند با ۱۰/۱۶ گرم در متر مربع زیست توده سلمه‌تره، کم اثرترین تیمارها بودند. به علاوه، موثرترین تیمار بر کاهش زیست توده علف‌هرز تاتوره با ۸/۴ گرم در متر مربع در کشت تک ردیفه با پشته‌های ۶۰ سانتی‌متر به همراه حذف مکانیکی در مرحله ۴ تا ۶ برگی چغندر قند و بالاترین میزان آن در آرایش کاشت تک ردیفه با پشته‌های ۵۰ سانتی‌متر و حذف مکانیکی در مرحله ۱۰ تا ۱۲ برگی به دست آمد (جدول ۵). معنی دار شدن اثر متقابل آرایش کاشت با علف‌کش در کاهش زیست توده علف‌های هرز مشخص نمود که کشت تک ردیفه با پشته‌های ۵۰ سانتی‌متر به همراه علف‌کش ترکیبی متامیترون به اضافه آمیخته (فن مدیفام + دس مدیفام + اتوفومیست) بالاترین میزان علف‌کش را به همراه داشت. اما در خصوص سلمه‌تره نتایج کمی متفاوت بود، به طوری که موثرترین تیمار، کشت دو ردیفه با پشته‌های ۶۰ سانتی‌متر و علف‌کش ترکیبی متامیترون به اضافه آمیخته (فن مدیفام + دس مدیفام + اتوفومیست) بود و کارآمدترین تیمار بر زیست توده کل نیز مربوط به کشت دو ردیفه با پشته‌های ۶۰ سانتی‌متر به همراه

عملکرد ریشه و درصد قند محصول چغندر قند

نتایج نشان داد که از بین تیمارهای آزمایش، تأثیر تیمار آرایش کاشت بر عملکرد ریشه ($P \leq 0.01$) و درصد قند ($P \leq 0.05$) معنی دار شد. این در حالی بود که تأثیر زمان انجام کنترل مکانیکی و علف‌کش تنها بر عملکرد ریشه چغندر قند معنی دار شد (جدول ۳). مقایسه میانگین داده‌های آزمایش تمامی سطوح تیمارهای آزمایش را در خصوص درصد قند در یک گروه آماری قرار داد. در مورد عملکرد ریشه چغندر قند نیز سطوح مختلف کنترل مکانیکی و علف‌کش با یکدیگر تفاوت معنی داری داشتند، به نحوی که کنترل مکانیکی در مرحله ۱۰ تا ۱۲ برگی و علف‌کش ترکیبی متامیترون به اضافه آمیخته (فن مدیفام + دس مدیفام + اتوفومیست) بالاترین میزان عملکرد ریشه چغندر قند را به همراه داشتند (جدول ۴).

نتایج حاصل از بررسی اثرات متقابل بین تیمارها حاکی از معنی دار بودن اثر متقابل هر سه عامل مورد مطالعه در آزمایش (آرایش کاشت، کنترل مکانیکی و علف‌کش) بود (جدول ۳). کشت تک ردیفه با پشته‌های ۶۰ سانتی‌متر و حذف مکانیکی علف‌های هرز در مرحله ۱۰ تا ۱۲ برگی به همراه علف‌کش ترکیبی متامیترون به اضافه آمیخته (فن مدیفام + دس مدیفام + اتوفومیست)، بالاترین مقدار عملکرد ریشه را موجب شد (شکل ۱).

جدول ۱- تجزیه واریانس اثر تیمارهای آزمایش بر علف‌های هرز

میانگین مربعات (MS)							درجه آزادی	منابع تغییرات (S.O.V)
زیست توده علف‌های هرز			تراکم علف‌های هرز					
کل Total dry weight	تاتوره <i>D.stramonium</i>	سلمه تره <i>C.album</i>	تاج خروس <i>A.retroflexus</i>	تاتوره <i>D.stramonium</i>	سلمه تره <i>C.album</i>	تاج خروس <i>A.retroflexus</i>		
۱۲۶۴/۲ns	۱۱/۳ns	** ۱۹۵/۵	۰/۵ns	۱۰/۲ ns	۴۱/۷ns	۱۸/۱۵ns	۳	تکرار
۲۰۱۶۷/۵*	۵۱۷/۸*	۵۳۵۱/۷ *	۳۰۸۳/۸ **	۴/۶ns	۱۴/۲ns	۵۴۴/۶**	۲	آرایش کاشت (A)
۱۱۷۱/۱	۱۵/۹	۹۳/۲	۲۴/۲	۲۴/۵	۱۴/۴	۲۸/۳	۶	خطا
۳۱۳۴۴۲/۶**	۲۵۶/۳**	۱۳۱۸**	۳۹۰۲ **	۲۶ns	۱۵۰/۸ns	۶۲ns	۲	زمان کنترل مکانیکی (B)
۲۳۵۱۰/۳**	۲۷۴/۶**	** ۲۹۴۱	۴۵۶۱ **	۱۰/۶ns	۳۳۷/۵**	۶۸۹/۶**	۴	A×B
۲۴۰۵/۱	۹/۶	۱۰۰/۸	۵۲/۷	۷/۷	۳۹/۳	۶۲/۶	۱۸	خطا
۲۹۱۹۴۹/۸**	۱۰۰۶/۵**	** ۱۰۳۲۰	۷۶۴ **	۵۰ns	۷۲۸۰/۲**	۲۷۳۸**	۱	علف کش (C)
۳۶۲۹۴/۷**	۳۶۴/۸**	۳۲۰۴**	۴۳۶۶**	۲ns	۱۳۹/۵*	۹۰۰/۶**	۲	A×C
۳۲۰۴۰**	۹۶۷/۵**	۱۰۰۱۴**	۲۴۷۸**	۱۲/۶ns	۸۴/۲ns	۶۹۲/۶**	۲	B×C
۵۴۴۶/۸**	۴۲۲/۶**	۱۱۷۱**	۹۴۴/۱**	۶/۶ns	۱۷۷/۵**	۱۸۰/۳**	۴	A×B×C
۱۹/۶	۲۵/۸	۱۰/۹	۱۷/۱	۲۶/۶	۲۴/۹	۲۱/۹	-	ضریب تغییرات % (C.V)

ns, **, * به ترتیب فاقد اختلاف معنی دار، اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۵ درصد و ۱ درصد.

جدول ۲- مقایسه میانگین اثرات ساده تأثیر تیمارهای آزمایش بر علف‌های هرز

زیست توده علف‌های هرز (گرم در متر مربع)			تراکم علف‌های هرز (بوته در متر مربع)			تیمار	
کل Total dry weight	تاتوره <i>D. stramonium</i>	سلمه تره <i>C.album</i>	تاج خروس <i>A.retroflexus</i>	تاتوره <i>D. stramonium</i>	سلمه تره <i>C.album</i>		تاج خروس <i>A.retroflexus</i>
۱۹۰/۹a	۱۶/۱a	۶۶/۱a	۴۶/۹a	۱۳/۶a	۲۲/۸a	۲۳/۵c	آرایش کاشت کشت تک ردیفه با پشته‌های ۵۰ سانتی‌متر
۱۷۵/۲a	۱۵a	۶۴/۸a	۴۸/۹a	۱۳/۵a	۲۴/۱a	۳۵/ ۳a	کشت تک ردیفه با پشته‌های ۶۰ سانتی‌متر
۱۳۴b	۱۸/۴a	۳۹/۶b	۲۸/۴b	۱۴/۳a	۲۲/۸a	۲۸/۶b	کشت دو ردیفه با پشته‌های ۶۰ سانتی‌متر
۵۳/۷c	۱۲/۷b	۲۹/۸b	۲۷/۳c	۱۳/۵ab	۲۴/۵a	۳۰/ ۳a	زمان انجام کنترل مکانیکی مرحله ۴ تا ۶ برگگی چغندر قند
۸۲/۲a	۱۲/۹b	۷۱/۶a	۴۴/۶b	۱۳b	۲۳/۶a	۲۹/۸ a	مرحله ۱۰ تا ۱۲ برگگی چغندر قند
۱۶۴/۹a	۱۸/۴a	۶۹/۱a	۵۲/۲a	۱۵a	۲۱/۶a	۲۷/۳a	مرحله ۱۴ تا ۱۶ برگگی چغندر قند
۱۰۳/۳b	۱۰/۹b	۱۹b	۳۱/۱b	۱۳a	۱۳/۲b	۲۳b	علف کش متامپتروپ + (دس مدیفام + فن مدیفام + اتوفومیست)
۲۳۰/۶a	۱۸/۴a	۹۴/۷a	۵۱/۷a	۱۴/۶a	۳۳/۳a	۳۵/۳a	تری فلوسولفورون-متیل + (دس مدیفام + فن مدیفام + اتوفومیست)

در هر ستون، میانگین‌هایی که دارای حروف مشترک هستند در سطح احتمال ۵ درصد فاقد تفاوت معنی دار هستند.

ملاحظه نمود. به عبارت دیگر تفاوت چشم‌گیری در بین سطوح تیمارها بر روی صفات چغندر قند مشاهده نشد. به علاوه، دلیل پایین بودن عملکرد ریشه چغندر قند را علاوه بر اینکه آزمایش، در یک مزرعه تحقیقاتی که آلودگی شدیدی به علف‌های هرز داشت و در نهایت می‌توان مستقیماً به شرایط خاک مزرعه مورد آزمایش نسبت داد. بنابر این، این احتمال وجود داشت که اگر خاک مزرعه مورد آزمایش از شرایط مناسب تری (شرایط لازم برای چغندر قند) برخوردار بود، اثر بخشی تیمارهای آزمایش بر روی صفات چغندر قند به مراتب بیشتر می‌شد.

همچنین، اثر متقابل آرایش کاشت با کنترل مکانیکی نیز بر عملکرد ریشه چغندر قند معنی دار شد (جدول ۳). بالا ترین مقدار وزن تر ریشه در کشت تک ردیفه با پشته‌های ۶۰ سانتی‌متر و حذف مکانیکی علف‌های هرز در مرحله ۱۰ تا ۱۲ برگی حاصل شد. علاوه بر این، هیچ گونه تفاوت معنی‌داری از اثرات متقابل تیمارها بر درصد قند مشاهده نشد (شکل ۲).
علی‌رغم اینکه در بیشتر موارد شاهد معنی دار بودن بین سطوح تیماری بر روی کنترل علف‌های هرز بودیم، به نظر می‌رسد که اثر بخشی تیمارهای آزمایش بر صفات مربوط به چغندر قند چندان قابل

جدول ۳- تجزیه واریانس اثر تیمارهای آزمایش بر علف‌های هرز

میانگین مربعات (MS)		درجه آزادی	منابع تغییرات (S.O.V)
عملکرد ریشه	درصد قند		
۱۲۲۰۴۶۰۲/۱ns	۵/۷**	۳	تکرار
۱۲۵۰۵۸۱۹۹/۲**	۱/۵*	۲	آرایش کاشت (A)
۴۹۷۴۵۰۸۷	۳/۱	۶	خطا
۲۳۶۶۲۵۱۲۱**	۰/۳ns	۲	زمان کنترل مکانیکی (B)
۹۶۲۹۰۶۱۲/۴**	۰/۹ns	۴	A×B
۳۴۲۰۸۱۷۰/۷	۰/۷	۱۸	خطا
۱۸۵۵۲۱۹۵۳/۱**	۰/۲ns	۱	علف‌کش (C)
۳۹۳۱۴۴۵/۵ns	۰/۰ns	۲	A×C
۵۳۱۳۵۲۰/۳ns	۰/۴ns	۲	B×C
۶۱۳۶۸۹۵۵/۶**	۰/۷ns	۴	A×B×C
۲۵/۷	۳/۹	-	ضریب تغییرات (C.V) %

ns, *, ** به ترتیب فاقد اختلاف معنی دار، اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۵ درصد و ۱ درصد

جدول ۴- مقایسه میانگین اثرات ساده تأثیر تیمارهای آزمایش بر عملکرد ریشه و درصد قند

تیمار		عملکرد ریشه (تن در هکتار)	درصد قند (%)
آرایش کاشت			
۱۷/۸a	۱۵/۱۰۴a	کشت تک ردیفه با پشته‌های ۵۰ سانتی‌متر	
۱۸/۳a	۱۶/۱۱۰a	کشت تک ردیفه با پشته‌های ۶۰ سانتی‌متر	
۱۷/۹a	۱۱/۶۸۰a	کشت دو ردیفه با پشته‌های ۶۰ سانتی‌متر	
زمان انجام کنترل مکانیکی			
۱۷/۹a	۱۲/۰۵۵b	مرحله ۴ تا ۶ برگی چغندر قند	
۱۸/۱a	۱۷/۸۶۰a	مرحله ۱۰ تا ۱۲ برگی چغندر قند	
۱۸a	۱۲/۸۸۶b	مرحله ۱۴ تا ۱۶ برگی چغندر قند	
علف‌کش			
۱۷/۹a	۱۵/۸۷۲a	متامیترون + (دس مدیفام + فن مدیفام + اتوفومیست)	
۱۸/۱a	۱۲/۶۶۰b	تری فلوسولفورون-متیل + (دس مدیفام + فن مدیفام + اتوفومیست)	

در هر ستون، میانگین‌هایی که دارای حروف مشترک هستند در سطح احتمال ۵ درصد فاقد تفاوت معنی دار هستند

جدول ۵- اثر متقابل آرایش کاشت با زمان انجام کنترل مکانیکی بر تراکم و زیست توده علف‌های هرز

کل <i>Total dry weight</i>	تاتوره <i>D. stramonium</i>	تراکم (بوته در متر مربع)				آرایش کاشت × زمان انجام کنترل مکانیکی
		زیست توده (گرم در متر مربع)	سلمه‌تره <i>C.album</i>	تاج خروس <i>A.retroflexus</i>	سلمه‌تره <i>C.album</i>	
۳۴c	۹/۲c	۲۰d	۱۵/۶d	۲۴/۸ab	۲۰e	P1M1
۳۴۲/۴a	۱۹/۶b	۱۰۱/۶a	۴۵/۶b	۲۰bc	۱۸/۸e	P1M2
۱۹۶b	۴۴b	۶۶c	۷۹/۲a	۲۳/۲ab	۳۱/۲bc	P1M3
۶۴/۴c	۸/۴c	۲۰/۴d	۴۶b	۱۸/۸bc	۳۲/۸bc	P2M1
۳۲۰a	۹/۲c	۷۸/۸b	۷۲a	۳۰ a	۴۴/۴a	P2M2
۱۴۰/۸b	۱۰/۸c	۸۵/۲b	۳۰/۸c	۲۳/۲ab	۲۸/۸cd	P2M3
۶۲/۴c	۲۰/۴b	۲۸/۸d	۱۸/۸d	۲۹/۲a	۳۸ab	P3M1
۴۸b	۹/۶c	۳۴d	۱۸/۹d	۱۴/۸c	۲۵/۲cde	P3M2
۱۵۷/۲b	۲۵/۲a	۵۵/۶c	۴۶b	۲۴ab	۲۸de	P3M3

در هر ستون، میانگین‌هایی که دارای حروف مشترک هستند در سطح احتمال ۵ درصد فاقد تفاوت معنی‌دار هستند. P1, P2, P3 به ترتیب: کشت تک ردیفه با پشته‌های ۵۰ سانتی متر، کشت تک ردیفه با پشته‌های ۶۰ سانتی متر و کشت دو ردیفه با پشته‌های ۶۰ سانتی متر، M1, M2, M3 و به ترتیب: کنترل مکانیکی در مرحله ۴ تا ۶، ۱۰ تا ۱۲ و ۱۴ تا ۱۶ برگی چغندرقتند.

جدول ۶- اثر متقابل آرایش کاشت با علف‌کش بر تراکم و زیست توده علف‌های هرز

کل <i>Total dry weight</i>	تاتوره <i>D. stramonium</i>	تراکم (بوته در متر مربع)				آرایش کاشت × علف‌کش
		زیست توده (گرم در متر مربع)	سلمه‌تره <i>C.album</i>	تاج خروس <i>A.retroflexus</i>	سلمه‌تره <i>C.album</i>	
۳۲/۴d	۸c	۲۲c	۳۳/۶d	۱۰c	۱۱/۶d	P1C1
۲۵۰/۴b	۲۴a	۱۱۰a	۷۰a	۳۵/۶a	۳۵/۲b	P1C2
۷۰/۴e	۸/۸c	۱۹/۶cd	۳۷/۲c	۱۵/۶b	۲۸c	P2C1
۲۷۹/۶a	۱۰c	۱۰۹/۶a	۶۲/۴b	۳۲/۴a	۴۲/۴a	P2C2
۲۶/۹d	۱۵/۶b	۱۴/۸d	۳۲c	۱۴bc	۲۸/۸ c	P3C1
۴۰/۴c	۲۰/۸a	۶۴b	۲۴/۴d	۳۱/۶ a	۲۷/۶c	P3C2

در هر ستون، میانگین‌هایی که دارای حروف مشترک هستند در سطح احتمال ۵ درصد فاقد تفاوت معنی‌دار هستند. P1, P2, P3 و به ترتیب: کشت تک ردیفه با پشته‌های ۵۰ سانتی متر، کشت تک ردیفه با پشته‌های ۶۰ سانتی متر و کشت دو ردیفه با پشته‌های ۶۰ سانتی متر، C1, C2, C1 ; به ترتیب: علف‌کش ترکیبی متامیترون + (فن مدیفام + دس مدیفام + اتوفومیست) و تری فلو سولفورون-متیل + (فن مدیفام + دس مدیفام + اتوفومیست).

جدول ۷- اثر متقابل زمان انجام کنترل مکانیکی با علف‌کش بر تراکم و زیست توده علف‌های هرز

کل <i>Total dry weight</i>	تاتوره <i>D. stramonium</i>	تراکم (بوته در متر مربع)			زمان انجام کنترل مکانیکی × علف‌کش
		زیست توده (گرم در متر مربع)	سلمه‌تره <i>C.album</i>	تاج خروس <i>A.retroflexus</i>	
۳۲e	۱۵/۲b	۱۵/۲d	۲۸ c	۱۴/۸ d	M1C1
۷۵/۲d	۹/۶c	۴۴b	۲۶/۴c	۳۴b	M1C2
۱۹۴/۸c	۷/۸c	۲۴/۴c	۱۳/۲c	۲۷/۲c	M2C1
۳۶۹/۲a	۱۶/۸b	۱۱۸/۴a	۶۵/۶a	۳۲bc	M2C2
۸۲/۴d	۸/۷c	۱۶/۸d	۳۹/۶b	۲۴/۴c	M3C1
۲۶۴/۸b	۲۸a	۱۲۱/۲a	۶۴/۴a	۳۹/۶a	M3C2

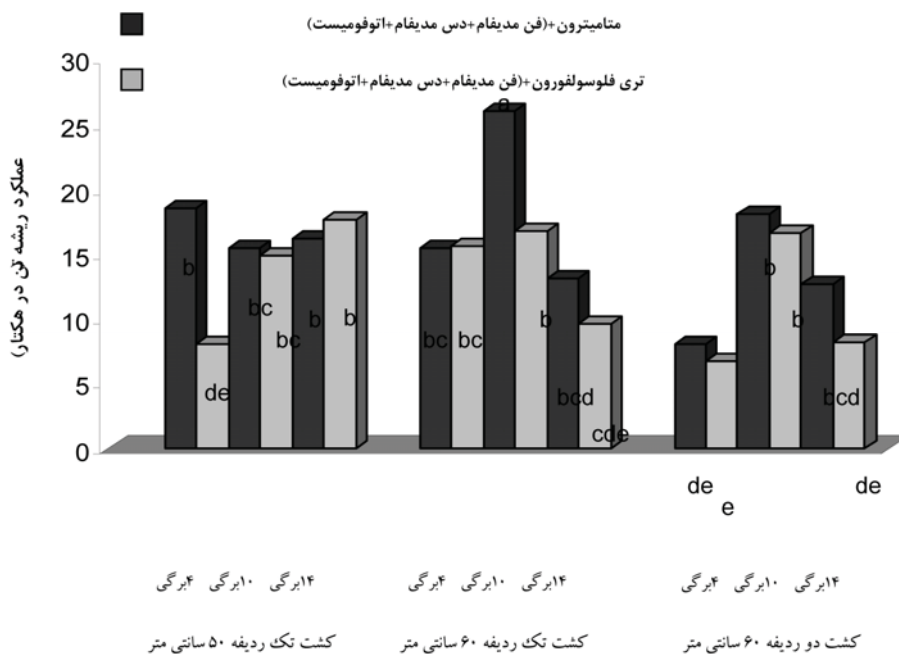
در هر ستون، میانگین‌هایی که دارای حروف مشترک هستند در سطح احتمال ۵ درصد فاقد تفاوت معنی‌دار هستند. M1, M2, M3 ; به ترتیب: کنترل مکانیکی در مرحله ۴ تا ۶، ۱۰ تا ۱۲ و ۱۴ تا ۱۶ برگی چغندرقتند، C1, C2 ; به ترتیب: علف‌کش ترکیبی متامیترون + (فن مدیفام + دس مدیفام + اتوفومیست) و تری فلو سولفورون-متیل + (فن مدیفام + دس مدیفام + اتوفومیست).

جدول ۸- اثر متقابل آرایش کاشت، زمان انجام کنترل مکانیکی و علف کش بر تراکم و زیست توده علف های هرز

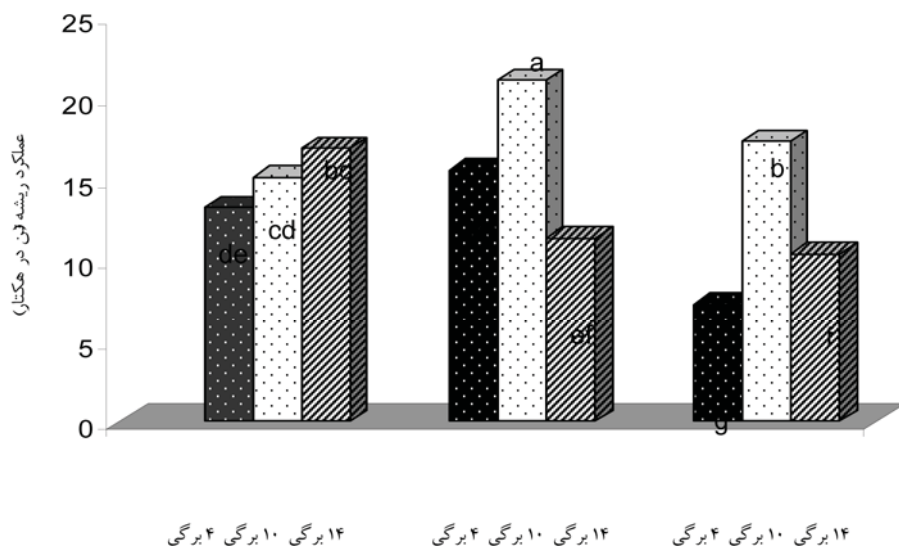
کل Total dry weight	زیست توده (گرم در متر مربع)			تراکم (بوته در متر مربع)			تیمار
	تاتوره <i>D. stramonium</i>	سلمه تره <i>C. album</i>	تاج خروس <i>A. retroflexus</i>	سلمه تره <i>C. album</i>	تاج خروس <i>A. retroflexus</i>	آرایش کاشت × زمان انجام کنترل مکانیکی × علف کش	
۱۴h	۷/۶c	۱۲h	۱۴g	۸h	۸/۸e	P1M1C1	
۵۴/۴gh	۱۰/۴c	۴۸/۸fg	۱۶/۸g	۴۱a	۳۰/۸bc	P1M1C2	
۲۶۴/۸c	۱۲c	۴۱/۲g	۷۹/۲g	۱۲/۸efgh	۱۰e	P1M2C1	
۴۲۰b	۳۱/۲b	۱۶۲a	۷۸/۴c	۲۶/۸bc	۲۸c	P1M2C2	
۱۱۵/۲ef	۸c	۱۲/۸h	۴۴/۴ef	۸/۸gh	۱۶de	P1M3C1	
۲۷۶/۸c	۳۰/۴b	۱۹/۲d	۱۱۴/۴a	۳۸۷	۴۶/۸a	P1M3C2	
۲۲/۸h	۸c	۱۹/۲h	۴۷/۲e	۱۴/۸defgh	۲۶c	P2M1C1	
۱۰۶fg	۸/۸c	۴۱/۲g	۴۵/۲ef	۲۲/۸cd	۴۰b	P2M1C2	
۱۶۰e	۸/۸c	۱۹/۶h	۴۶/۸e	۱۸cdefg	۴۶a	P2M2C1	
۴۸۰a	۹/۲c	۱۳۸c	۹۷/۶b	۴۲a	۴۲/۸a	P2M2C2	
۲۹/۲h	۹/۶c	۲۰h	۱۷/۲g	۱۴defgh	۱۲/۸e	P2M3C1	
۲۵۲/۸cd	۱۱/۶c	۱۵۰/۴b	۴۴/۸ef	۳۲/۸ab	۴۴/۸a	P2M3C2	
۵۹/۲gh	۳۰/۴b	۱۴/۴h	۲۲/۴g	۱۸/۸cdef	۴۴/۸a	P3M1C1	
۶۵/۲fgh	۱۰c	۴۲/۸g	۱۷/۶g	۴۰a	۳۰/۸bc	P3M1C2	
۱۶۰e	۸/۸c	۱۲/۸h	۱۶g	۱۰fgh	۲۶c	P3M2C1	
۲۰۸d	۱۰c	۵۵/۲f	۲۱/۲g	۲۰cde	۲۴/۸cd	P3M2C2	
۱۰۰fg	۸/۶c	۱۷/۶h	۵۷/۶d	۱۲/۸efgh	۱۶de	P3M3C1	
۲۱۱/۶d	۴۲/۴a	۹۴e	۳۴/۴f	۳۴/۸ab	۲۶/۸c	P3M3C2	

در هر ستون، میانگین هایی که دارای حروف مشترک هستند در سطح احتمال ۵ درصد فاقد تفاوت معنی دار هستند.

P1, P2, P3; به ترتیب: کشت تک ردیفه با پشته های ۵۰ سانتی متر، کشت تک ردیفه با پشته های ۶۰ سانتی متر و کشت دو ردیفه با پشته های ۶۰ سانتی متر، M1, M2, M3; به ترتیب: کنترل مکانیکی در مرحله ۴ تا ۶، ۱۰ تا ۱۲ و ۱۴ تا ۱۶ برگه چغندرقد، C1, C2; به ترتیب: علف کش ترکیبی متامیترون + (فن مدیفام + دس مدیفام) + اتوفومیست و تری فلو سولفورون-متیل + (فن مدیفام + دس مدیفام + اتوفومیست).



شکل ۱- تأثیر اثر متقابل آرایش کاشت، زمان انجام کنترل مکانیکی و علف کش بر عملکرد ریشه چغندرقد



شکل ۲- تأثیر اثر متقابل آرایش کاشت و زمان انجام کنترل مکانیکی بر عملکرد ریشه چغندر قند
 کشت دو ردیفه ۶۰ سانتی متر کشت تک ردیفه ۶۰ سانتی متر کشت تک ردیفه ۵۰ سانتی متر

بحث

در این آزمایش، همان گونه که در نتایج عنوان شد حذف مکانیکی علف‌های هرز در مرحله ۴ برگی چغندر قند مطلوب ترین تأثیر را بر روی کاهش زیست توده و فراوانی علف‌های هرز و همچنین عملکرد ریشه چغندر قند به دنبال داشت. زمانی که علف‌های هرز در اوایل رشد خود قرار دارند اندام‌های رویشی آن‌ها از جمله ساقه و ریشه ضعیف هستند و می‌توان با انجام عملیات حذف مکانیکی قبل از اینکه علف‌های هرز استقرار یابند و به گیاه میزبان خسارت برسانند آنها را کنترل کرد. به نظر می‌رسد، هنگامی که مرحله ۴ تا ۶ برگی چغندر قند سپری می‌شود زمان حساس چغندر قند به لحاظ رقابت با علف‌های هرز می‌باشد و علف‌های هرز نیز مراحل استقرار خود را طی کرده و علاوه بر اینکه حذف آن‌ها از طریق عملیات مکانیکی مشکل می‌شود خسارت خود را نیز به گیاه میزبان رسانده اند. در همین راستا در واکنش‌های آزمایشی انجام شد و مشخص نمود که وجین دستی ۱۰ الی ۱۲ هفته پس از کشت چغندر قند موجب می‌شود تا هنگام برداشت مزرعه عاری از علف‌ها باشد (۸).

علف‌کش ترکیبی متامیترون به اضافه آمیخته (فن مدیفام + دس مدیفام + اتوفومیست) در مقایسه با علف‌کش تری فلو سولفورون-متیل تأثیر بهتری روی کاهش تراکم و زیست توده علف‌های هرز و عملکرد ریشه چغندر قند داشت. متامیترون در اختلاط با ترکیب (فن مدیفام + دس مدیفام + اتوفومیست) معمولاً علف‌های هرزی مانند تاج‌خروس (*Amaranthus retroflexus*) و سلمه‌تره (*Chenopodium album*) را به خوبی کنترل می‌کند اما این طور

به نظر می‌رسد که برخی از گونه‌های علف‌ها توانایی فرار از علف‌کش تری فلو سولفورون متیل را دارند. در همین ارتباط آزمایشی انجام شد که طی آن مشخص شد که زمان استفاده علف‌کش متامیترون در فاصله زمانی کاشت و تا دو برگی چغندر قند می‌باشد و این علف‌کش به خوبی می‌تواند علف‌های هرز تاج‌خروس و سلمه‌تره را کنترل کند (۱).

در خصوص مدیریت زراعی علف‌های هرز، در این آزمایش، آرایش کاشت چغندر قند به سمت مربعی (کشت دوردیفه با پشته‌های ۶۰ سانتی‌متر با فاصله بوته ۳۳/۳) جهت مهار علف‌های هرز اجرا شد. در آرایش کاشت مربعی، سایه اندازی گیاه زراعی بیشتر شده و امکان تسخیر فضا توسط علف‌های هرز کاهش و گیاه زراعی در رقابت با علف‌ها موفق تر خواهد بود. در آزمایش فوق نیز، تأثیر قابل ملاحظه ای از کشت دو ردیفه با پشته‌های ۶۰ سانتی‌متر بر کاهش زیست توده علف‌های هرز حاصل شد. در همین ارتباط نتیجه آزمایشی در خصوص تأثیر آرایش کاشت بر مدیریت علف‌های هرز مزارع چغندر قند نشان داد که هر چه آرایش کاشت گیاه زراعی به سمت مستطیل پیش می‌رود، درصد اشغال زمین توسط علف‌های هرز بیشتر می‌شود و همواره کشت تصادفی گیاه زراعی در مقایسه با کشت مربعی بیشتر مورد تهاجم علف‌های هرز قرار می‌گیرد (۹).

منابع

- ۱- موسوی م. ر. ۱۳۸۰. مدیریت تلفیقی علف‌های هرز، اصول و روش‌ها. نشر میعاد. ص ۴۶۸.
- ۲- نجفی ح. ۱۳۸۶. روش‌های غیر شیمیایی مدیریت علف‌های هرز. کنکاش دانش. ص ۱۹۸.
- ۳- همت زاده ه، نجفی ح. و وزان س. ۱۳۸۶. مبارزه تلفیقی با علف‌های هرز مزارع چغندر قند در استان قزوین. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران.
- 4- Brecke B. J. and Stephanson D.O. 2006. Weed management in Single-vs. Twin-row Peanut (*Arachis hypogaeat*). Weed Technology .20: 365-376.
- 5- Buchanan, G. A and E. W. Hauser. 1980. Influence of row spacing on competitiveness and yield of Peanut. Weed Science. 28:401-409.
- 6- Cardina J., Mixon A. C., and Wehtje G. R. 1987. Low-cost Weed control system for close-row Peanut. Weed Science. 35:700-703.
- 7- Colvin, D. L., Wehtje G. R., Patterson M., and Walker R. H. 1985. Weed management in minimum-tillage peanuts as influenced by cultivar, row spacing and herbicides. Weed Science. 33:233-237.
- 8- Dawson J. H. 1977. Competition of late emerging weeds sugar beet. Weed Science. 25: 165-169.
- 9- Fischer R. A., and Miles R. E. 1973. The role of spatial pattern in competition between crop plants and weeds: a theoretical analysis. Mathematical Biosciences. 18:335-50.
- 10- Grichar W. J., Colburn A. E., and Kearney N. S. 1994. Herbicides for reduced tillage in peanut (*Arachis hypogaea*) in the southwest. Weed Technology. 8:212-216.
- 11- Johnson W.C., and Mullinix B. G., Jr. 2000. Evaluation of tillage implements for stale seedbed tillage in peanut. Weed Technology. 14:519-523.
- 12- Johnson W. C., Prostko E. P., and Mullinix B. G., Jr. 2005. Improving the management of dicot weeds in peanut with narrow row spacing and residual herbicides. Agronomy. journal. 97:85-88.
- 13- Nelson K.A. 2007. Glyphosate application timings in Twin-and Single-row Corn Soybean spacing. Weed Technology. 21:186-190.
- 14- SAS institute. 2002. The SAS system for windows, release 9.1. The Institute Cary, NC, USA.
- 15- Tharp B. E., and Kells J. T. 2001. Effect of Glufosinate - resistant Corn population and row spacing on light interception, Corn yield and Common Lambsquarter growth. Weed Technology. 15:413-418.
- 16- Wehtje G. R., Walker H., Patterson M. G., and MmcGuire J. A. 1984. Influence of Twin rows on yield and weed control in peanut .peanut science. 11:88-9.