



تاثیر رقابتی سلمه تره بر پارامترهای رشد، عملکرد دانه و اسانس رازیانه

بهرام میرشکاری^{*۱}

چکیده

به منظور ارزیابی رقابت سلمه تره با رازیانه از نظر برخی صفات مؤثر در رشد و عملکرد، آزمایشی در سال زراعی ۹۰-۱۳۸۹ در ایستگاه تحقیقات کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز به صورت فاکتوریل در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار و با دو عامل تراکم سلمه تره شامل صفر، ۲، ۴، ۶ و ۸ بوته در هر متر از ردیف کاشت و زمان نسبی سبز شدن سلمه تره شامل همزمان، ۱۰، ۲۰ و ۳۰ روز بعد از سبز شدن رازیانه اجرا شد. دوره خواب بذور سلمه تره با استفاده از اسید جیبرلیک شکسته شد. استخراج اسانس از دانه‌های رازیانه با استفاده از دستگاه کلونجر انجام شد. نتایج نشان داد که حضور ۴ بوته سلمه تره در هر متر از ردیف کاشت تاثیری بر طول دوره رشد رازیانه نداشت. با افزایش تراکم به بیش از ۴ بوته علف‌هرز در هر متر از ردیف کاشت شاخص میزان کلروفیل برگ رازیانه ۲۶٪ کاهش یافت. اثر تراکم‌های بالای سلمه تره روی زمان شروع پیری برگ‌ها و ارتفاع بوته بیشتر از تراکم‌های پایین آن بود. با کاهش تراکم و تأخیر در زمان نسبی سبز شدن علف‌هرز بیوماس آن افت پیدا کرد. در حالی که عملکرد دانه و اسانس رازیانه به طور معنی‌داری افزایش یافت. در تراکم بالاتر از ۴ بوته سلمه تره به ازای هر واحد تراکم علف‌هرز، معادل ۲۵ میلی‌لیتر در متر مربع از عملکرد اسانس کاسته شد، که بر ضرورت کنترل این علف‌هرز در مزرعه رازیانه تأکید دارد.

واژگان کلیدی: اسید جیبرلیک، سلمه تره، عملکرد اسانس.

۱- دانشیار، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تبریز، گروه زراعت و اصلاح نباتات، تبریز، ایران

(* نگارنده‌ی مسئول)

mirshekari@iaut.ac.ir

تاریخ دریافت: ۹۲/۱۱/۵

تاریخ پذیرش: ۹۳/۶/۳۰

مقدمه

سلمه‌تره (*Chenopodium album* L.) گیاه هرز یک‌ساله پهن برگ از تیره Chenopodiaceae است و یکی از گونه‌های غالب علف‌های هرز در جهان محسوب می‌شود و خسارت‌های قابل توجهی در مزارع به وجود می‌آورد (Scheepens et al., 1997).

رازیانه با نام علمی *Foeniculum vulgare* L. یکی از مهم‌ترین گیاهان دارویی متعلق به تیره Apiaceae است که به منظور استفاده از اسانس دانه آن در صنایع داروسازی، غذایی، بهداشتی و آرایشی کشت می‌شود. رازیانه، گیاهی علفی با اندام‌های هوایی معطر و بدون کرک و ساقه افراشته و استوانه‌ای به ارتفاع ۱۰۰ تا ۱۵۰ سانتی‌متر و دارای انشعابات ساقه فراوان است (Mirshakari, 2011).

کنترل علف‌های هرز با توجه به مفهوم آستانه خسارت اقتصادی و تعیین بهترین زمان کنترل از اهمیت اساسی برخوردار است. طبق نظر سوانتون و ویز (Swanton and Weise, 1998)، اجرای موفق مدیریت تلفیقی علف‌های هرز به دو عامل زمان نسبی سبز شدن و تراکم علف‌های هرز بستگی دارد و شناخت تأثیر این دو عامل، کشاورزان را در تصمیم‌گیری در مورد لزوم و زمان کنترل این گیاهان یاری می‌کند. بر اساس گزارش ولمن و مارلاندر (Wellmann and Marlander, 1996)، افت عملکرد ناشی از کمترین سطح تراکم سلمه‌تره‌های سبز شده در مرحله ۲-۴ برگی چغندرقد معنی‌دار بود، حال آن‌که بالاترین سطح تراکم سلمه‌تره‌های سبز شده در مرحله ۶-۸ برگی چغندرقد بر عملکرد تأثیری نداشت. ابوزید و بالبا (Abu Zeid and Balba, 2003) بر کاهش درصد ترکیبات والپوتریات^۱ در ریزوم‌های سنبل الطیب (*Valeriana officinalis*) در اثر رقابت

علف‌هرز شبیه سازی شده سورگوم (*Sorghum bicolor*) تأکید دارند. گیاهان زراعی قادر به تحمل تراکم‌های مشخصی از علف‌های هرز، بدون کاهش معنی‌دار در محصول هستند و مدیریت علف‌های هرز نیازمند آگاهی از میزان آسیب وارده از طرف آنها به محصولات زراعی است. داوسون (Dawson, 1998) از مطالعه رقابت بین چغندرقد و سلمه‌تره دریافت که در صورت فراهمی منابع غذایی، هر دو گیاه بدون تأثیر رقابتی زیاد روی یکدیگر رشد می‌کنند. ولی، با این‌حال، بایستی توجه داشت که در برخی از گیاهان زراعی نیز وجود هر تعداد علف‌هرز غیر قابل تحمل است.

به دلیل وجود اختلاف در اندازه علف‌های هرز یک گونه خاص، که از تفاوت در زمان سبز شدن آنها ناشی می‌شود، علف‌های هرز سبز شده در زمان‌های مختلف قدرت رقابت متفاوتی دارند (Swanton, 1997) و مورفی (Bosnic and Tranel and Murphy, 2003)، در تیمارهایی که ماده خشک علف‌هرز کاهش یافت، وزن ماده خشک و عملکرد گیاه زراعی در حداکثر بود. در مطالعه میرشکاری (Mirshakari, 2010a) با افزایش تراکم و سبز شدن زودتر تاج‌خروس، شاخص سطح برگ چغندرقد کاهش یافت و تأثیر تراکم علف هرز مهم‌تر بود. همچنین، حضور تمام فصل ۱۶ بوته تاج‌خروس در هر متر از ردیف کاشت عملکرد ریشه چغندرقد را از حدود ۷۵ تن در هکتار در شاهد تا ۵۸ تن در هکتار (معادل ۲۳٪ افت) کاهش داد. با این حال، چغندرقد حضور یک بوته تاج‌خروس در زمان‌های مختلف سبز شدن و حضور ۴ بوته تاج‌خروس در ۳۰ روز پس از سبز شدن گیاه زراعی را بدون کاهش معنی‌دار در عملکرد تحمل کرد. در بررسی انجام شده توسط حسینی و همکاران (Hosseini et al., 2007) با افزایش طول دوره وجین علف‌های هرز در مزرعه

۱- Valpotriate compounds

فسفاته دیسک زده شد. دوره خواب بذور سلمه‌تره با استفاده از اسید جیبرلیک شکسته شد (Akhavan Sales and Moshfeghi, 2008). بذور سلمه‌تره قبلاً در شرایط گلخانه در گلدان‌های کاغذی کاشته شده و گیاهچه‌های دو برگه آن در زمان‌های مورد نظر در مزرعه نشا شدند. نحوه استقرار آنها در دو طرف ردیف‌های کاشت رازیانه و به‌صورت زیگزاک و به فاصله ۱۵ سانتی‌متر از وسط خطوط کشت با تراکم مورد نظر بود. کود نیتروژنه به مقدار ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار در دو مرحله بعد از کاشت و زمان تنک (۴۰ روز بعد از سبز شدن) به نسبت مساوی به خاک افزوده شد. استخراج اسانس از دانه‌های رازیانه با استفاده از دستگاه کلونجر و به روش تقطیر با بخار آب انجام شد. از هر تیمار، یک نمونه ۲۰ گرمی انتخاب و بعد از خرد کردن نسبی در آسیاب دستی، ۱۵ گرم آن به همراه ۲۵۰ میلی‌لیتر آب مقطر در درون بالن ریخته شده و چهار ساعت حرارت داده شد. بعد از ورود بخار آب حاوی اسانس به طرف سردکن و تحقق عمل میعان، اسانس به صورت فاز جداگانه روی آب قرار گرفت. به‌منظور اندازه‌گیری حجم نمونه از یک سرنگ مخصوص استفاده شد. پس از محاسبه درصد اسانس، عملکرد اسانس نیز بر حسب میلی‌لیتر در متر مربع تعیین شد. تجزیه واریانس و مقایسه میانگین داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری MSTAT-C انجام و شکل‌ها با نرم افزار Excel رسم شد.

نتایج و بحث

اثر تراکم و زمان سبز شدن علف‌هرز سلمه‌تره روی طول دوره رشد رازیانه در سطح احتمال ۱٪، اثر تراکم علف‌هرز سلمه‌تره روی شاخص میزان کلروفیل برگ رازیانه در سطح احتمال ۱٪، اثر تراکم و زمان سبز شدن علف‌هرز سلمه‌تره روی زمان شروع پیری برگ در رازیانه در سطح احتمال ۱٪، اثر تراکم

گیاه زیره سبز (*Cuminum cyminum*) عملکرد و شاخص برداشت آن افزایش یافت و در صورت انجام وجین در مرحله اول رشد تعداد چتر در بوته افزایش یافت. در این مطالعه زیره سبز حضور علف‌های هرز را تا ۲۴ روز پس از سبز شدن تحمل کرد و حذف علف‌های هرز از ۲۴ تا ۳۸ روز پس از سبز شدن عملکرد را به‌طور معنی‌داری افزایش داد.

با توجه به اهمیت گیاهان دارویی آزمایش مورد نظر با هدف ارزیابی رقابت سلمه‌تره با رازیانه از نظر برخی صفات مؤثر در رشد اجرا شد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال زراعی ۹۰-۱۳۸۹ در ایستگاه تحقیقات کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز اجرا شد. ارتفاع منطقه از سطح دریاهای آزاد ۱۳۶۰ متر است و در محدوده طول جغرافیایی ۱۷° ۴۶' شرقی و عرض جغرافیایی ۵° ۳۸' شمالی قرار دارد. اقلیم منطقه از نوع نیمه خشک سرد است. بافت خاک لومی شنی، EC برابر یک دسی‌زیمنس بر متر، pH برابر ۷/۷-۷/۹ و درصد مواد آلی ۰/۹۶ است.

آزمایش به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار و با دو عامل تراکم سلمه‌تره شامل صفر، ۲، ۴، ۶ و ۸ بوته در هر متر از ردیف کاشت و زمان نسبی سبز شدن سلمه‌تره شامل همزمان، ۱۰، ۲۰ و ۳۰ روز بعد از رازیانه اجرا شد. مساحت هر کرت آزمایشی ۳×۳ متر مربع بود. بین هر کرت دو ردیف نکاشت در نظر گرفته شد. تاریخ کاشت ۱۳ اردیبهشت ماه و فاصله ردیف‌های کاشت و فاصله بوته‌ها روی ردیف برای رازیانه به ترتیب ۶۰ و ۱۰ سانتی‌متر بود. با این حال تراکم گیاه دارویی در سطوح مختلف تراکم سلمه‌تره به ترتیب ۵، ۲/۵، ۱/۷ و ۱/۳ برابر آن بود. در پاییز سال ۱۳۸۹ زمین را به عمق ۲۵-۳۰ سانتی‌متر شخم زده و در اوایل بهار ۱۳۹۰ با افزودن ۸۰ کیلوگرم در هکتار کود

۲۶٪ کاهش به ۱۸/۷ رسید و اختلاف موجود از سطح چهارم تراکم آشکار گردید (جدول ۲). با توجه به تاثیر میزان کلروفیل برگ در بروز علائم پیری در برگ‌ها همان طور که انتظار می‌رفت شروع نشانه‌های کلروز در برگ‌های پایینی تا ۱۲/۸ روز در صورت رقابت ۶ و ۸ بوته علف‌هرز در هر متر از ردیف کاشت (متوسط ۱/۶ روز به ازای هر واحد تراکم) نسبت به سطوح ۲ و ۴ بوته علف‌هرز و شاهد عاری از علف‌هرز سریع‌تر آغاز شد (جدول ۲). این امر می‌تواند در کاهش عملکرد مؤثر باشد.

۸۰ روز بعد از کاشت (زمان شروع اولین علائم پیری در برگ‌ها)، تیمار شاهد فاقد برگ پیر روی بوته بود و وقوع پیری در برگ‌های آن از روز ۹۳ام به بعد شروع شد. وقتی رازیانه در محدوده تراکم مورد مطالعه با ۴ بوته علف‌هرز تا انتهای فصل به رشد خود ادامه داد، بروز اولین علائم پیری همانند شاهد بعد از ۸۳ روز اتفاق افتاد (جدول ۲). در هر حال، به نظر می‌رسد که پیری زودرس برگ‌ها ناشی از شدت سایه‌اندازی سلمه‌تره روی رازیانه بوده است. نتایج نشانگر آن می‌باشد که فقط تراکم‌های بالای سلمه‌تره می‌تواند شروع پیری را در برگ‌های رازیانه تسریع کند. با توجه به نقش نور در سنتز کلروفیل و فتوسنتز، می‌توان گفت که شروع زود هنگام پیری برگ در لایه‌های پایینی کانوپی و عدم سنتز کلروفیل، از کاهش شدت جریان فوتون فتوسنتزی نفوذی به لایه‌های پایین ناشی می‌شود. ویژگی‌های ریخت شناسی گیاه زراعی و علف‌هرز شدت رقابت بین آنها را از نظر جذب نور تعیین می‌کند. رازیانه به دلیل این که دو تا سه سال رشد می‌کند، از نظر جذب نور جزو گیاهان کارآ می‌باشد، ولی به نظر می‌رسد رقابت با علف‌های هرز برای جذب نور در مزرعه آن در سال اول زیاد باشد (Karn and Siwaj, 2008). در آزمایش حاضر نیز بر اساس مشاهدات مزرعه‌ای ارتفاع نهایی

علف‌هرز سلمه‌تره روی ارتفاع بوته رازیانه در زمان برداشت در سطح احتمال ۱٪ و اثر زمان سبز شدن علف‌هرز سلمه‌تره روی ارتفاع بوته رازیانه در زمان برداشت در سطح احتمال ۵٪، اثر تراکم و زمان سبز شدن علف‌هرز سلمه‌تره روی عملکرد دانه رازیانه در سطح احتمال ۵٪، اثر تراکم علف‌هرز سلمه‌تره روی شاخص برداشت رازیانه در سطح احتمال ۱٪، اثر تراکم و زمان سبز شدن علف‌هرز سلمه‌تره روی عملکرد اسانس رازیانه به ترتیب در سطوح احتمال ۵٪ و ۱٪ و اثر متقابل این دو عامل روی بیوماس علف‌هرز در سطح احتمال ۵٪ معنی‌دار بودند (جدول ۱).

رازیانه توانست حضور ۴ بوته سلمه‌تره در هر متر از ردیف کاشت را بدون تغییر در طول دوره رشد تحمل کند. در حالی که شدت محدودیت منابع ناشی از حضور سلمه‌تره موجب گردید به ازای هر واحد تراکم علف‌هرز از این سطح به بعد دوره رشد ۲/۸ روز کوتاه تر شود (شکل ۱). با نزدیک‌تر شدن زمان سبز شدن سلمه‌تره و رازیانه طول دوره رشد رازیانه روند نزولی پیدا کرد و از حدود ۱۲۱ روز در سطوح سوم و چهارم زمان سبز شدن به ۱۰۹ روز در دو سطح دیگر این فاکتور کاهش یافت (جدول ۲). نقش منابع غذایی و فضای کافی برای بروز فنولوژی بهینه در گیاه دارویی زنیان (*Carum copticum*) توسط عبدالخلیل و رید (Abd-El-Khalil and Ride, 2006) گزارش شده است. بنابراین، به نظر می‌رسد که کاهش سهم هر بوته رازیانه از منابع محیطی در شرایط حضور توأم با علف‌هرز عامل اصلی این نتیجه باشد.

از نظر شاخص میزان کلروفیل برگ رازیانه اختلاف بین شاهد عاری از علف‌هرز و دو سطح بعد از آن با بقیه تراکم‌ها معنی‌دار بود. به عبارتی در حالی که شاخص کلروفیل برگ در سه سطح شاهد، ۲ و ۴ بوته علف‌هرز در هر متر از ردیف کاشت در سطح ۲۵/۳ حفظ شده بود، با افزایش تراکم به بیش از آن با حدود

تیمار سلمه‌تره توانست ارتفاع بوته گیاه زراعی را به‌شدت و برابر ۱۲ سانتی‌متر در مقایسه با شاهد بدون علف‌هرز کاهش دهد (جدول ۲). کاهش ارتفاع گیاه زراعی بر اثر رقابت علف‌های هرز که در بسیاری از مطالعات نیز گزارش شده است، به دلیل کاهش دسترسی منابع و در نتیجه کاهش رشد گیاه زراعی است (Kropff and van Laar, 1993). ساختار کانوپی به‌ویژه ارتفاع ساقه تعیین کننده توانایی رقابت برای جذب نور است. راییت و سینگ (Rabbit and Singh, 2008) نیز به ارتفاع ساقه و سطح برگ به عنوان عوامل مؤثر در تعیین فشار رقابتی برون گونه‌ای اشاره دارند. از آنجایی که گیاهان به سمت نور رشد می‌کنند و میزان جذب نور در گیاهان پابلند به‌دلیل سایه‌اندازی زیاد نسبت به گیاهان پاکوتاه بیشتر است و گوپتا (Gupta, 2009) نیز بر آن تأکید دارد، بنابراین، در این تحقیق اختلاف ارتفاع بین رازیانه و سلمه‌تره می‌تواند به عنوان شاخصی در تعیین درجه رقابت بین دو جزء مخلوط مد نظر قرار گیرد.

با نزدیک شدن فاصله زمانی بین سبز شدن دو گیاه، بر تاثیر تداخل سلمه‌تره روی ارتفاع بوته رازیانه افزوده شد و با ۱۷/۵ سانتی‌متر کاهش از مقدار ۷۷/۵ سانتی‌متر در سطوح سبز شدن ۲۰ و ۳۰ روز پس از رازیانه به حدود ۶۰ سانتی‌متر در شدیدترین حالت رقابت ممکن بین دو جزء مخلوط (سبز شدن همزمان دو گیاه و رقابت تمام فصل آنها) رسید (جدول ۳). این نتیجه نشانگر آن است که کانوپی سلمه‌تره‌هایی که با تأخیر نسبت به رازیانه سبز کرده بودند، به دلیل ارتفاع کمتر تأثیر محدودی در تغییر کیفیت نور دریافتی توسط رازیانه داشته‌اند. احتمال آن می‌رود که رازیانه قادر به توسعه بلندی ساقه خود در شرایط رقابت نزدیک و فاصله زمانی سبز شدن محدود با علف‌هرز سلمه‌تره نمی‌باشد.

سلمه‌تره به عنوان ویژگی مؤثر در رقابت بین گونه‌ای بلندتر از رازیانه بود.

بر اساس مشاهدات روهریس و استانزل (Rohris and Stunzel, 2001)، دو ویژگی نور شامل کمیت و کیفیت، موجب پیدایش رقابت در بین گیاهان می‌شود. جزء کمی نور که شامل شدت و میزان نور جذب شده توسط هر یک از گیاهان است، فتوسنتز کانوپی را تعیین می‌کند، ولی کیفیت نور متغیری است که ریخت شناسی گیاهان را تحت تأثیر قرار می‌دهد. هر دو جنبه از نور در کانوپی متشکل از گیاه زراعی و علف‌هرز، در مقایسه با کانوپی‌های خالص گیاه زراعی و یا علف‌هرز تغییر پیدا می‌کند. در این مطالعه نیز زیادتر بودن ارتفاع ساقه سلمه‌تره نسبت به رازیانه و سایه‌اندازی زیاد آن روی رازیانه موجب کاهش شاخص کلروفیل برگ به‌ویژه در تراکم‌های بالای علف‌هرز شد. همین امر ظهور زودتر علایم پیری در برگ‌های پایینی رازیانه را موجب شد. در مطالعه انجام شده توسط ابراهیم و همکاران (Ibrahim et al., 2006) کلروفیل برگ‌های رازیانه در اثر حضور علف‌های هرز کاهش یافت.

این مطالعه نشان داد که اثر تراکم‌های بالای سلمه‌تره روی ارتفاع بوته رازیانه بیشتر از تراکم‌های پایین آن است و اختلاف به‌وجود آمده در مقدار این صفت در مقایسه با شاهد در تراکم‌های پایین از نظر آماری بی‌تأثیر است. رقابت سلمه‌تره توانست در ارتفاع ساقه رازیانه کاهش معنی‌دار ایجاد کند (جدول ۲). ارتفاع ساقه یکی از ویژگی‌های مؤثر در رقابت بین گونه‌ای است که در آزمایش مورد مطالعه از ۷۶ سانتی‌متر در شاهد تا ۶۲ سانتی‌متر در میانگین سطوح ۶ و ۸ بوته علف‌هرز تغییر کرد. روند کاهشی در مقدار این صفت در اثر رقابت سلمه‌تره موقعی شروع شد که رازیانه به همراه ۶ و ۸ بوته سلمه‌تره تا انتهای دوره رشد رقابت کند. به‌طوری‌که در این دو

دهد. با توجه به حدود چهار برابر شدن درصد کاهش عملکرد با افزایش ۲ بوته دوم و سوم سلمه‌تره (به ترتیب اختلاف بین سطوح سوم با چهارم و چهارم با پنجم تراکم)، معلوم می‌شود که سلمه‌تره بیشتر در تراکم‌های ۶ بوته و بالاتر از آن می‌تواند روی عملکرد رازیانه تأثیر منفی داشته باشد. به عبارتی با کاهش تراکم علف‌هرز از تأثیر منفی آن روی عملکرد کاسته می‌شود.

نتایج این تحقیق نشان داد که محدودیت‌های اعمال شده توسط سلمه‌تره تأثیر منفی بیشتری را بر رشد زایشی و تولید رازیانه دارد و با شدت گرفتن رقابت (کاهش فاصله زمانی بین سبز شدن علف‌هرز و گیاه زراعی و یا افزایش تراکم علف‌هرز)، دامنه این اختلاف به طور نسبی بیشتر می‌شود. با توجه به این نتیجه، هر اندازه محدودیت منابع ناشی از شدت رقابت شدیدتر شود، به دلیل حساسیت بیشتر رشد زایشی رازیانه، نسبت کاهش عملکرد اقتصادی به بیوماس نیز بیشتر خواهد شد. بنابراین، انتظار می‌رود که شاخص برداشت رازیانه با افزایش شدت رقابت سلمه‌تره کاهش یابد. نتایج حاصل از بررسی شاخص برداشت رازیانه این موضوع را تأیید کرد. به طوری که با افزایش تراکم سلمه‌تره شاخص برداشت رازیانه به طور معنی‌دار کاهش نشان داد. در تیمارهای در حال رقابت با سلمه‌تره شاخص برداشت از حداقل ۲۲٪ در سطوح تراکم ۶ و ۸ بوته علف‌هرز تا ۳۰/۳٪ در میانگین سه سطح دیگر تراکم تغییر کرد و با افزایش تراکم علف‌هرز از سطح سوم تراکم به بعد کاهش معنی‌دار در مقدار این صفت (برابر ۸/۳٪) به وجود آمد (جدول ۲). در مطالعه میرشکاری (Mirshakari, 2010b) شاخص برداشت پاکوتاه‌ترین رقم آفتابگردان در مقایسه با شاهد در اثر رقابت با تاج‌خروس ۳۹٪ کاهش نشان داد.

با کاهش تراکم و تأخیر در زمان نسبی سبز شدن علف‌هرز بیوماس آن افت پیدا کرد. به نظر می‌رسد تحت شرایط فوق از ابعاد سلمه‌تره به دلیل تسخیر فضای رشد توسط رازیانه کاسته شده است. در چنین شرایطی گونه‌ای که زودتر سبز شده و یا سرعت رشد بیشتری داشته باشد، در واحد زمان سهم بیشتری از فضای رشد را به خود اختصاص می‌دهد. روهریس و استانزل (Rohris and Stunzel, 2001) نیز به نتایج مشابهی دست یافته‌اند و آن را به رقابت درون گونه‌ای و کاهش اندازه گیاهان نسبت داده‌اند. در مطالعه حاضر تیمارهای سبز شدن ۲، ۴ و ۶ بوته سلمه‌تره در ۱۰ روز پس از رازیانه به ترتیب به اندازه ۱/۸، ۱/۸ و ۱/۲ برابر تیمارهای سبز شدن ۴، ۶ و ۸ بوته سلمه‌تره در ۲۰ روز پس از رازیانه بیوماس تولید کرد (شکل ۲). این نتیجه نشان از تأثیر بیشتر زمان سبز شدن سلمه‌تره نسبت به تراکم بر تولید بیوماس آن دارد.

با کاهش تراکم و تأخیر در زمان نسبی سبز شدن سلمه‌تره عملکرد دانه رازیانه به طور معنی‌داری افزایش یافت (شکل‌های ۳ و ۴) و شدت تأثیر رقابت علف‌هرز بر عملکرد اقتصادی که ناشی از محدودیت‌های اعمال شده برای رازیانه از نظر جذب عوامل محیطی ناشی می‌شد، بیشتر از بیوماس بود. نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نیز حاکی از عدم تأثیر معنی‌دار فاکتورهای مورد مطالعه روی بیوماس رازیانه بود (جدول ۱). در شرایط آزمایش رازیانه توانست سبز شدن و حضور ۴ بوته سلمه‌تره در هر متر از ردیف کاشت و نیز حضور سلمه‌تره را از سطوح سوم و چهارم زمان نسبی سبز شدن به بعد بدون کاهش معنی‌دار در عملکرد دانه تحمل کند. افزایش تراکم علف‌هرز از ۲ به ۴، ۴ به ۶ و ۶ به ۸ بوته در هر متر از ردیف کاشت توانست عملکرد دانه رازیانه را به ترتیب حدود ۶٪، ۲۵٪ و ۲۷٪ در مقایسه با شاهد کاهش

ابوزید و بالبا (Abu Zeid and Balba, 2003) بر کاهش ترکیبات والپوتریات در ریزوم‌های سنبل الطیب در اثر رقابت سورگوم (*Sorghum bicolor*) تأکید دارند. مشابهاً سطوح تراکم‌های ۶ و ۸ بوته سلمه‌تره از نظر این صفت اختلاف معنی‌داری با شاهد داشتند (جدول ۲) و به ازای هر واحد تراکم علف‌هرز معادل ۲۵ میلی‌لیتر در متر مربع از عملکرد اسانس کاسته شد، که بر ضرورت کنترل این علف‌هرز در مزرعه رازیانه تأکید دارد.

اثر عامل‌های مورد مطالعه روی درصد اسانس دانه رازیانه معنی‌دار نبود و همه تیمارها از مقدار اسانس معادل ۲/۸۹٪ برخوردار بودند. بر این اساس تیمارهای دارای بالاترین عملکرد دانه بیشترین عملکرد اسانس را نیز داشتند. با دیرتر سبز شدن علف‌هرز نسبت به رازیانه روند افزایشی در مقدار اسانس استحصالی از دانه‌ها مشاهده شد و از ۲۶۱/۵ میلی‌لیتر در متر مربع در سطح چهارم زمان سبز شدن علف‌هرز به ۲۰۳ میلی‌لیتر در متر مربع در شرایط رقابت تمام فصل افت پیدا کرد (جدول ۳).

جدول ۱- تجزیه واریانس ارزیابی تاثیر تداخل علف هرز سلمه تره روی صفات مورد مطالعه در رازیانه

Table 1- Analysis of variance for evaluation of effect of lambsquarters interference on studied traits of fennel

منابع تغییر	درجه آزادی	طول دوره رشد	شاخص میزان کلروفیل	زمان شروع پیری برگ	ارتفاع بوته	وزن هزار دانه	عملکرد دانه	بیوماس رازیانه	شاخص برداشت	درصد اسانس	عملکرد اسانس	بیوماس علف هرز
S.O.V.	df	Growth period	Chlorophyll content index	Leaf senescence beginning time	Stem height	1000 seed weight	Seed yield	Fennel biomass	Harvest index	Essence percentage	Essence yield	Weed biomass
تکرار Replication	2	54.54	222.22	146.54	34.12	0.78	313.33	333.33	79.23	86.18	3094.87*	599.00**
تراکم سلمه تره Weed density	4	800.21**	120.78**	485.50**	3655.25**	1.26	820.00*	768.87	1896.44**	0.08	1200.73*	300.03*
زمان سبز شدن سلمه تره Weed emergence time	3	659.80**	11.11	813.73**	2555.77*	1.66	755.56*	435.88	500.12	0.08	5000.08**	308.51*
زمان × تراکم time × Density	12	70.11	0.18	111.48	1500.12	2.55	25.00	197.00	20.75	75.18	780.12	324.00*
خطا Error	38	39.01	4.28	49.55	600.25	8.87	200.01	280.55	140.14	30.15	300.08	81.81
ضریب تغییرات (درصد) C.V (%)		21.18	25.25	26.45	19.17	25.25	19.19	14.75	19.17	14.00	18.11	25.00

*and **: represent significant difference at 5% and 1% probability levels, respectively.

* و ** به ترتیب معنی دار در سطوح احتمال پنج و یک درصد

جدول ۲- مقایسه میانگین اثر تراکم علف هرز سلمه تره روی برخی از صفات مورد مطالعه در رازیانه

Table 2- Mean comparisons of effect of weed density on some of studied traits in fennel

تراکم علف هرز Weed density (plants per meter row)	شاخص میزان کلروفیل Chlorophyll content index	زمان شروع پیری برگ Leaf senescence beginning time (days after emergence time)	ارتفاع بوته Stem height (cm)	شاخص برداشت Harvest index	عملکرد اسانس Essence yield (mL m ⁻²)
0	25.0 a	93 a	76 a	31 a	270.8 a
2	25.0 a	92 a	74 a	30 a	257.2 a
4	24.0 a	92 a	73 a	30 a	254.6 a
6	18.1 b	80 b	63 b	22 b	202.3 b
8	19.3 b	79 b	61 b	22 b	196.5 b

میانگین های دارای حداقل یک حرف مشابه واقع در هر ستون اختلاف معنی داری در سطح ۵٪ در آزمون دانکن ندارند.

Means in each column with the same letter have not significant different at 5% probability level.

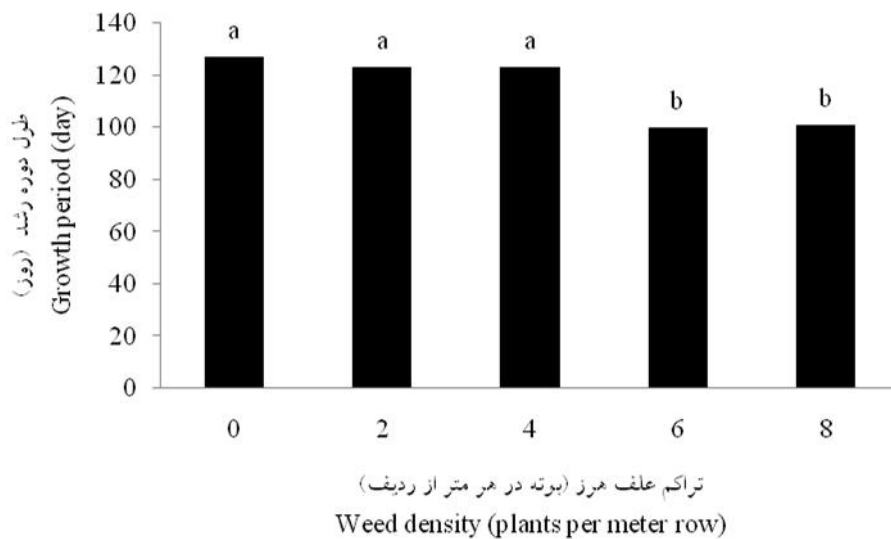
جدول ۳- اثر زمان سبز شدن علف‌هرز سلمه‌تره روی برخی از صفات مورد مطالعه در رازیانه

Table 3- Effect of weed emergence time on some of studied traits in fennel

زمان سبز شدن علف هرز Weed emergence time (days after fennel emergence)	طول دوره رشد Growth period	زمان شروع پیری برگ Leaf senescence beginning time (days after emergence time)	ارتفاع ساقه رازیانه (cm) Stem height	عملکرد اسانس Essence yield (mL m ⁻²)
همزمان با رازیانه simultaneously sown	109 b	76 c	59.6 b	203.1 c
۱۰ روز پس از رازیانه 10 DAE	109 b	80 c	63.0 b	239.1 b
۲۰ روز پس از رازیانه 20 DAE	120 a	91 b	76.0 a	241.5 ab
۳۰ روز پس از رازیانه 30 DAE	121 a	102 a	79.0 a	261.5 a

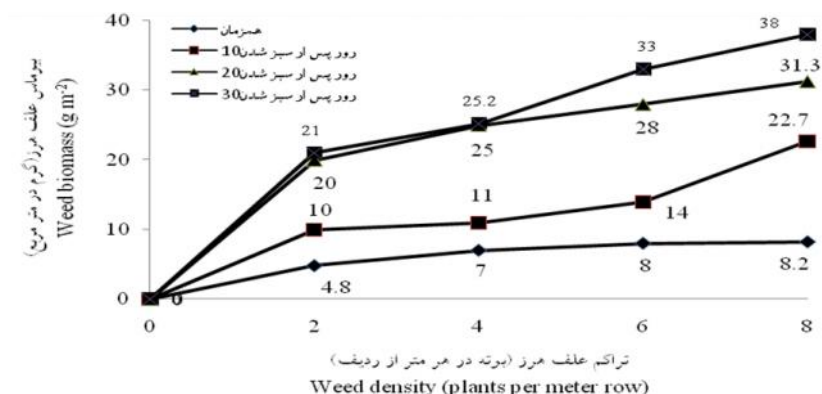
میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشابه واقع در هر ستون اختلاف معنی داری در سطح ۵٪ در آزمون دانکن ندارند

Means in each column with the same letter have not significant different at 5% probability level.

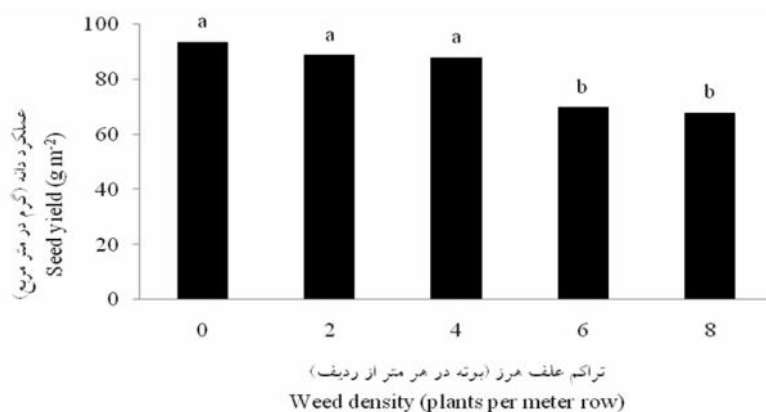


شکل ۱- تاثیر تراکم علف‌هرز بر طول دوره رشد رازیانه

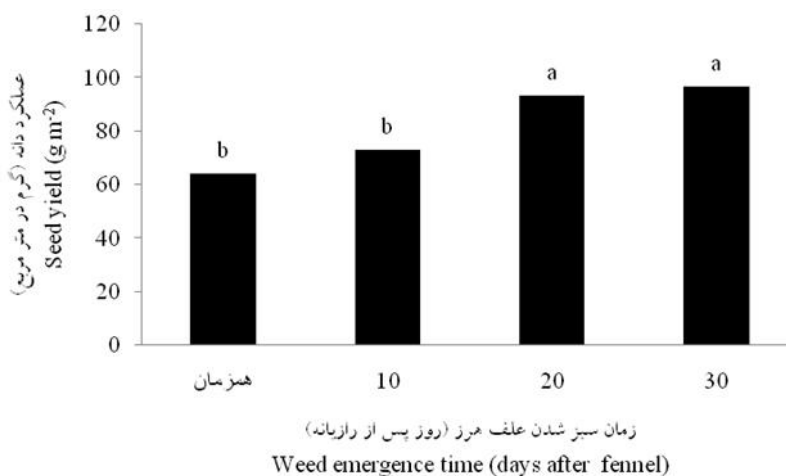
Figure 1- Effect of weed density on growth period of fennel



شکل ۲- تاثیر تراکم و زمان سبز شدن سلمه تره بر بیوماس آن
Figure 2- Effect of weed density and emergence time on its biomass



شکل ۳- تاثیر تراکم علف هرز بر عملکرد دانه رازیانه
Figure 3- Effect of weed density on seed yield of fennel



شکل ۴- تاثیر زمان سبز شدن علف هرز بر عملکرد دانه رازیانه
Figure 4- Effect of weed emergence time on seed yield of fennel

References

منابع مورد استفاده

- Abd-El-Khalil, Z., and M. Ride. 2006. Phenology of *Carum copticum* as affected by weeds competition. *Egypt. J. Plant Sci.* 11 (2): 74-78.
- Abu Zeid, E.N., and L.K. Balba. 2003. Seedling growth and yield quality of *Valeriana officinalis* affected by simulated sorghum (*Sorghum bicolor*) as a weed. *Egypt. J. Appl. Sci.* 33(2): 102- 112.
- Akhavan Sales, M., and N. Moshfeghi. 2008. Seed dormancy breaking in Lambsquarters (*Chenopodium album*). Ph.D. Thesis in Agronomy, Birjand University. (In Persian).
- Bosnic, A.C., and C J. Swanton. 1997. Influence of barnyardgrass (*Echinochloa crus-galli*) time of emergence and density on corn (*Zea mays* L.). *Weed Sci.* 43: 276-282.
- Dawson, J.H. 1998. Competition between irrigated sugar beets and annual weeds. *Weed Res.* 13: 245- 249.
- Gupta, O.P. 2009. Modern weed management. Agrobios Publ., India, 339p.
- Hosseini, A., A. Koocheki, and M. Nassiri Mahalati. 2007. Critical period of weed control in cumin (*Cuminum cyminum*). *Iran. J. Crop Res.* 4 (1): 23-34. (In Persian).
- Ibrahim, R., R. Ujalan, and I. Ali. 2006. Evaluation of interference among some dominant weeds and fennel (*Foeniculun vulgare*) at Izmir region. *African J. Medic. Plant Res.* 5 (1): 8-13.
- Karn, P., and P. Siwaj. 2008. Fennel (*Foeniculum vulgare*): Impact of invasive noxious weeds. *Plant Sci. Manag.* 8(1): 28-33.
- Kropff, M.J., and H.H. van Laar. 1993. Crop-weed interactions. CAB International, Wallingford, UK.
- Mirshekari, B. 2010a. Efficiency of empirical competition models for simulation of sugar beet (*Beta vulgaris* L.) yield at interference with redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus* L.). *Iran. Sugar beet J.* 24 (2): 73-91. (In Persian).
- Mirshekari, B. 2010b. Yield and harvest index of sunflower (*Helianthus annus*) in monoculture and competition with redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus*). *Modern Sci. Sustain. Agric. J.* 6 (18): 73-88. (In Persian).
- Mirshekari, B. 2011. Cultivation of medicinal and spice crops. Islamic Azad University Publ. 209p. (In Persian).
- Rabbit, K., and W. Singh. 2008. Botanical study of pot marigold (*Calendula officinalis*). Ruhi Publishers. New Delhi, India.
- Rohris, M., and H. Stunzel. 2001. Canopy development of *Chenopodium album* in pure and mixed stands. *Weed Res.* 41: 111-128.
- Scheepens, P.C., C. Lempennar, C. Andereasen, T.H. Eggers, J. Netland, and M. Vurro, 1997. Biological control of annual weed *Chenopodiun album*, with emphasis on the application of *Ascochyta caulina* as a microbial herbicide. *Integrated Pest Management Reviews.* 2: 71-76.

- Swanton, C.J., and S.F. Weise. 1991. Integrated weed management: The rational and approach. *Weed Tech.* 5: 657-663.
- Tranel, P., and S. Murphy. 2003. Interference of soybean with *Amaranthus retroflexus* in monoculture and intercropping. *Weed Sci.* 50: 103-109.
- Wellmann, A., and B. Marlander. 1996. Effect of time of weed emergence on competition between sugar beet and *Chenopodium album*. *Zucker Industry.* 121 (8): 595-600.

Competitive Effects of Lambsquarters (*Chenopodium album*) on Growth Parameters, Seed Yield and Essential Oil of Fennel (*Foeniculum vulgare*)

Mirshekari, B. ^{1*}

Received: October 2013, Accepted: 21 September 2014

Abstract

To evaluate competition between lambsquarters (*Chenopodium album*) and fennel (*Foeniculum vulgare*) on some traits effective on growth and yield a factorial experiment was conducted during 2010-2011 in Agricultural Research Station of Islamic Azad University, Tabriz Branch, Iran, based on randomized complete blocks design with 3 replications. Treatments were weed density (0, 2, 4, 6 and 8 plants per meter row) and its relative emergence times (simultaneously, 10, 20 and 30 days after crop emergence). Dormancy in lambsquarters seeds was broken using gibberlic acid. Essential oil of seeds was extracted by celevenger type apparatus. Results indicated that emergence of 4 weed plants per meter row had no significant effect on fennel growth period. When weed density increased more than 4 plants per meter row, leaf chlorophyll content index increased 26%. Effect of higher weed densities on the time of leaf senescence appearance and plant height was more than lower weed densities. Reduction of weed density and delaying its time of relative emergence decreased weed biomass. While, seed and essence yield increased, significantly. In those weed densities higher than 4 plants per meter row essence yield reduced 25 mL ha⁻¹ per weed. It seems that the weed control in fennel field is necessary.

Key words: Gibberlic acid, Lambsquarters, Essence yield.

1- Associate Prof. Department of Agronomy and Plant Breeding, Tabriz Branch, Islamic Azad University, Tabriz, Iran

* Corresponding Author: mirshekari@iaut.ac.ir

