یافته های نوین کشاورزی
سال دهم- شماره۱- پاییز ۱۳۹٤

تأثیرپذیری دوره رشد، درصد کلروفیل و پیری برگ گیاه همیشه بهار از تداخل علف هرز سلمه تره و رابطه آن با عملکرد

بهرام میرشکاری*، گروه زراعت و اصلاح نباتات، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز، ایران

چکیده

به منظور ارزیابی تأثیر رقابت سلمه تره بر برخی صفات گیاه همیشه بهار و شاخص تولید بذر سلمه تره آزمایشی در سال ۱۳۹۲ در دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح پایه بلوک های کامل تصادفی در سه تکرار اجرا شد. فاکتورهای مورد مطالعه شامل تراکم‌های سلمه تره برابر صفر، ۲، ٤، ٦ و ۸ بوته در هر متر از ردیف کاشت و زمان نسبی سبز شدن آن به صورت همزمان، ۱۰، ۲۰ و ۳۰ روز بعد از همیشه بهار بود. بر اساس نتایج حضور ٤ بوته سلمه تره در هر متر از ردیف کاشت تأثیری بر طول دوره رشد گل همیشه بهار نداشت. شاخص میزان کلروفیل برگ با افزایش تراکم علف هرز به بیش از ٤ بوته با حدود ۱۷/۵٪ کاهش از ۱۷/۵به ۱۳/۳ رسید. در اثر تداخل علف هرز بروز علایم پیری در برگ ها از ۹ تا ۱۳ روز سریع تر آغاز شد. اثر تراکم های بالای سلمه تره روی ارتفاع بوته همیشه بهار بیشتر از تراکم های پایین آن بود. سلمه تره بیشتر در تراکم های بالاتر از ٤ بوته روی عملکرد همیشه بهار تأثیر منفی داشت و اثر تراکم علف هرز مهم‌تر از زمان سبز شدن آن بود. شاخص برداشت همیشه بهار در اثر تداخل علف هرز از ۳۲٪ به ۲۵٪ کاهش یافت. به ازای هر واحد تراکم علف هرز معادل ۱٤/٤ میلی لیتر در متر مربع از عملکرد اسانس کاسته شد. در سلمه تره های سبز شده به طور همزمان، ۱۰، ۲۰ و ۳۰ روز پس از همیشه بهار به ترتیب ٥/٦٪، ٤/٤٪، ٤/۱٪ و ٤٪ وزن کل بوته را بذر تشکیل می داد. توصیه می شود با ظهور حداقل دو بوته سلمه تره به طور همزمان و یا ۱۰ روز پس از همیشه بهار در مزرعه نسبت به شروع عملیات کنترل اقدام گردد.

واژه های کلیدی: زمان نسبی سبز شدن، علایم پیری، عملکرد اسانس

* نویسنده مسئول: E-mail : Mirshekari@iaut.ac.ir

تاریخ دریافت مقاله: ۹۳/۱۲/۲۰ تاریخ پذیرش مقاله: ۹٤/۱۰/۱٤

مقدمه

همیشه بهار با نام علمی *Calendula officinalis* گیاهی یک‌ساله با ساقه ای متشکل از شاخه های زیاد و پوشیده از کرک‌های نرمی است که ارتفاع بوته آن تا ۷۵ سانتی‌متر می رسد و در صورت وجود فضای کافی سرعت رشد نسبتاً سریع دارد. اسانس حاصل از گل‌های این گیاه به عنوان معرق، تصفیه کننده خون، پایین آورنده قند خون و ضد التهاب پوستی مصرف دارد (۱۳).

سلمه تره (*Chenopodium album* L.) گیاه هرز یک ساله پهن برگ از تیره Chenopodiaceae است و به عنوان یکی از ۱۲ گونه غالب علف هرز در سراسر جهان شناخته می شود و در مزارع گیاهانی که دوره رشد آن‌ها با فصل تابستان همراه است خسارت های قابل توجهی به وجود می آورد (۱۸). بین کاهش عملکرد گیاه زراعی و تراکم علف های هرز رابطه وجود دارد. ابوزید و بالبا (۲۰۱۰) بر کاهش درصد ترکیبات والپوتریات در ریزوم های سنبل الطیب در اثر رقابت علف هرز شبیه سازی شده سورگوم (*Sorghum bicolor*) تاکید دارند. بر اساس گزارش حسینی و همکاران (۲۰۰۷)، زیره سبز قادر است حضور علف‌های هرز را تا ۲٤ روز پس از سبز شدن تحمل کند و حذف علف‌های هرز از ۲٤ تا ۳۸ روز پس از سبز شدن عملکرد را به طور معنی داری افزایش می دهد.

اریف و همکاران (۲۰۱۱) کاهش درصد پروتیین گندم را به تداخل برخی علف های هرز پاییزه شامل تربچه وحشی (*Raphanus raphanistrum*) و سیاهدانه (*Agrostema githago*) نسبت می دهند. برخی از محققان اثر زمان سبز شدن علف‌هرز را مهم‌تر از تراکم آن می‌دانند و عقیده دارند که با در نظر گرفتن آن بهتر می توان در مورد ضرورت کنترل علف‌های هرز تصمیم گرفت (۲۰). به عقیده ولمن و مارلاندر (۱۹۹٦) با افزایش فاصله زمانی بین سبز شدن سلمه تره و چغندرقند، تأثیر منفی علف هرز بر گیاه زراعی کاهش می‌یابد. در مطالعه این محققین افت عملکرد ناشی از کمترین سطح تراکم سلمه تره های سبز شده در مرحله ٤-۲ برگی چغندرقند معنی‌دار بود، حال آن‌که بالاترین سطح تراکم سلمه تره‌های سبز شده در مرحله ۸-٦ برگی چغندرقند بر عملکرد تأثیری نداشت.

تولنار و همکاران (۱۹۹٤) دریافتند که در مزارع دارای علف هرز شدت سایه اندازی و ظهور علایم پیری در برگ های گیاه زراعی بیشتر است. در مطالعه میرشکاری (۲۰۰۹)، حضور تمام فصل ۱٦ بوته تاج خروس در هر متر از ردیف کاشت عملکرد ریشه چغندرقند را از ۷۵ تن در هکتار در تیمار شاهد تا ۵۸ تن در هکتار کاهش داد و با کاهش تراکم و تأخیر در زمان سبز شدن تاج خروس از تأثیر منفی آن روی عملکرد ریشه کاسته شد. در این بررسی با در نظر گرفتن درصد کاهش عملکرد ریشه در تیمارهای مختلف نسبت به شاهد و ۵٪ کاهش مجاز عملکرد (۸)، خسارت اقتصادی تاج خروس روی چغندرقند از مرحله ای شروع شد که حداقل ٤ بوته علف هرز از ۲۰ روز پس از سبز شدن چغندرقند در مزرعه ظاهر شده و رشد کند. شورتلف و کوبل (۱۹۸۵) در مطالعه ارزیابی قدرت رقابتی علف‌های پهن برگ با

سویا در شرایط گلخانه دریافتند که سبز شدن دو هفته زودتر علف‌های هرز سلمه تره، تاج خروس (*Amaranthus retroflexus*) و ارجی (*Ambrosia sp.*) نسبت به سویا در مزرعه موجب کاهش معنی دار ارتفاع بوته و کاهش عملکرد دانه سویا تا ۲۲٪ شد. در آزمایش کاورو و همکاران (۲۰۰۹) عملکرد ذرت بر اثر رقابت تاتوره (*Datura stramonium*) بین ١٤ تا ٦٣٪ کاهش یافت و این کاهش با کمتر شدن فاصله زمانی بین سبز شدن گیاه زراعی و علف هرز بیشتر شد. هدف از این تحقیق ارزیابی تاثیر رقابت سلمه تره بر برخی از صفات گل همیشه بهار و شاخص تولید بذر سلمه تره بود.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال ۱۳۹۲ در ایستگاه تحقیقات کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز واقع در منطقه کرکج با ارتفاع ۱۳٦۰ متر از سطح دریاهای آزاد اجرا شد. محل آزمایش در محدوده طول جغرافیایی ′۱۷ °٤٦ شرقی و عرض جغرافیایی ′٥ °۳۸ شمالی قرار دارد و اقلیم آن از نوع نیمه خشک سرد است. بافت خاک محل اجرای آزمایش لومی شنی، EC کمتر از یک دسی زیمنس بر متر و pH آن در محدوده قلیایی ضعیف است. آزمایش به صورت طرح افزایشی روی گل همیشه بهار کم پر و علف هرز سلمه تره به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح پایه بلوک های کامل تصادفی در سه تکرار اجرا شد. فاکتورهای مورد مطالعه شامل تراکم‌های سلمه تره برابر صفر، ۲، ٤، ٦ و ۸ بوته در هر متر از ردیف کاشت (به ترتیب معادل صفر، ۳/۳، ٦/٦، ۹/۹ و ۱۳/۲ بوته در متر مربع) و زمان نسبی سبز شدن آن به صورت همزمان، ۱۰، ۲۰ و ۳۰ روز بعد از همیشه بهار بود.

مساحت هر کرت آزمایشی ۳×۳ متر مربع بود. به منظور از بین بردن اثر حاشیه بین هر کرت دو ردیف نکاشت در نظر گرفته شد. تاریخ کاشت نیمه اول اردیبهشت ماه و فاصله ردیف های کاشت و فاصله بوته ها روی ردیف برای همیشه بهار به ترتیب ۵۰ و ۱۰ سانتی‌متر بود. با این‌حال تراکم گیاه دارویی در سطوح مختلف تراکم سلمه تره به ترتیب ۱۰، ۵، ۳/۳ و ۲/۵ برابر آن بود. روش تهیه زمین و کاشت به این ترتیب بود که در پاییز سال قبل زمین را به عمق ۳۰-۲۵ سانتی متر شخم زده و سپس در اوایل بهار با افزودن ۸۰ کیلوگرم در هکتار کود فسفاته دیسک زده شد. دوره خواب بذور سلمه تره با استفاده از اسید جیبرلیک شکسته شد. به این ترتیب که بذور قبل از کاشت در محلول ۱۰۰ قسمت در میلیون اسید جیبرلیک به مدت ٤۸ ساعت خیسانده شدند (۲). بذور سلمه تره که خواب آن‌ها شکسته شده بود، در شرایط گلخانه در گلدان های کاغذی کاشته شده و گیاهچه های دو برگی آن در زمان‌های مورد نظر در مزرعه نشا شدند. نحوه استقرار آن‌ها در دو طرف ردیف های کاشت همیشه بهار و به‌صورت زیگزاک و به فاصله ۱۵ سانتی متر از وسط خطوط کشت با تراکم مورد نظر بود. کود نیتروژنه در دو مرحله هنگام کاشت و زمان تنک گل همیشه بهار (۳۰ روز بعد از سبز شدن) به نسبت مساوی به خاک افزوده شد.

نمونه برداری های لازم در ارتباط با صفات مورد اندازه گیری شامل طول دوره رشد، ارتفاع بوته، شاخص میزان کلروفیل برگ، زمان شروع علایم پیری در برگ، عملکرد گل خشک، شاخص برداشت و اسانس گل همیشه بهار و شاخص تولید بذر سلمه تره انجام شد. شاخص کلروفیل برگ با استفاده از دستگاه کلروفیل‌متر در مرحله ظهور گل‌ها و از سه نقطه متفاوت در برگ های پایین، وسطی و انتهایی ساقه و در ساعت ۱۳-۱۱ ظهر اندازه گیری شد. استخراج اسانس از گل های خشک شده همیشه بهار به روش تقطیر با بخار آب و با استفاده از دستگاه کلونجرانجام شد. تجزیه واریانس و مقایسه میانگین داده ها با استفاده از نرم افزار آماری MSTAT-C انجام و نمودارها با نرم افزار Excel رسم شد.

نتایج و بحث

اثر تراکم علف هرز سلمه تره روی صفات طول دوره رشد، شاخص میزان کلروفیل زمان شروع پیری برگ، ارتفاع بوته، شاخص برداشت و عملکرد اسانس گل همیشه بهار در سطح احتمال ۱٪، اثر زمان سبز شدن علف هرز سلمه تره روی ارتفاع بوته، شاخص برداشت و عملکرد اسانس گل همیشه بهار در سطح احتمال ۱٪، و اثر متقابل این دو فاکتور روی عملکرد گل در سطح احتمال ۱٪ و اثر تراکم و زمان سبز شدن علف هرز سلمه تره روی عملکرد گل حشک همیشه بهار و شاخص تولید بذر سلمه تره به ترتیب در سطوح احتمال ۱٪ و ۵٪ معنی دار بود (جدول۱). گل همیشه بهار توانست حضور ٤ بوته سلمه تره در هر متر از ردیف کاشت را بدون تغییر معنی دار در طول دوره رشد خود تحمل کند. در حالی که شدت محدودیت منابع ناشی از حضور سلمه تره موجب گردید که از این سطح به بعد به ازای هر واحد تراکم علف هرز دوره رشد یک روز کوتاه تر شود. به طوری‌که بر اساس مشاهدات مزرعه ای، در سطوح تراکم ٦ و ٨ بوته سلمه تره در هر متر از ردیف کاشت درصدی از بوته های همیشه بهار قادر به تکمیل دوره رشد خود نشدند و گل تولید نکردند (جدول۲).

جدول۱: میانگین مربعات اثر رقابت سلمه تره با گل همیشه بهار روی صفات مورد مطالعه

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات			
		طول دوره رشد	شاخص میزان کلروفیل	زمان شروع پیری برگ	ارتفاع بوته در زمان اولین برداشت
بلوک	۲	٥۳٦/۱۱	۸۷/۱٥	۸۷/٤۸	۹۸/٥۹
تراکم سلمه تره (D)	٤	۸۰۰/۳۳**	۹۲٥/۲۳**	۱۲۳۰/۱۱**	٤٤٤۰/۱۸**
زمان سبز شدن سلمه تره (T)	۳	۱۸۰/۲۲	۸۹/۷۸	٥۰۰/٥۰	۱۸٦۰/۲٥**
D×T	۱۲	۳۰/۱۱	۱۰۱/۱۱	۹۰/۷۸	۱٥۹/۷۸
خطا	۳۸	۱۱/۳٥	٥٦/۱۱	۱٥۹/٤۷	٤۳۰/۱۲
ضریب تغییرات (٪)		۱۷/۱۹	۱۸/۱۹	۱۹/۷۹	۱۹/۷٤

**و *: به ترتیب اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪ و ۵٪

ادامه جدول۱: میانگین مربعات اثر رقابت سلمه تره با گل همیشه بهار روی صفات مورد مطالعه

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات			
		عملکرد گل خشک	شاخص برداشت	عملکرد اسانس	شاخص تولید بذر سلمه تره
بلوک	۲	۸٤۱/۵۸	٤۳/۲۱	۲۵/۲۱	۱۳۵/٤۸
تراکم سلمه تره (D)	٤	٤۰۰۰/۰۰**	۸۸۰/٤۸**	۱۰۷۸/۱۱**	۱۱۱۱۱/۸۸**
زمان سبز شدن سلمه تره (T)	۳	۱۲۰۰/٤۸**	۱۲۸۰/٦۵**	۱۹۵۸/۱۱**	۳۵۲۰/۷۹*
D×T	۱۲	۲۵۰۰/۱۸**	۳۰۰/۱۰	۵٦۸/۱۱	۲٦۷۹/٦٦**
خطا	۳۸	۱٤۰/٦۳	۸۸/۲۳	۱۷۰/٤۸	۸٤۳/۱۸
ضریب تغییرات (٪)		۱۷/۲۲	۱۹/۷٤	۱٦/۱۷	۲٦/۷۵

**و *: به ترتیب اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪ و ۵٪

جدول ۲: اثر تراکم علف هرز سلمه تره روی برخی از صفات مورد مطالعه در همیشه بهار.

تراکم علف هرز (بوته در متر از ردیف)	طول دوره رشد (روز)	شاخص کلروفیل برگ	شاخص برداشت (٪)	عملکرد اسانس (میلی لیتر در متر مربع)
۰	۱۰۸	۱۸/۵	۳۳	۳۰۹/۱۵
۲	۱۰۷	۱۷/۰	۳۲	۲٦۲/۵۰
٤	۱۰۷	۱۷/۰	۳۲	۲۳۷/۵۰
٦	۹۹	۱۳/۵	۲۵	۱۹۳/۸۰
۸	۹۹	۱۳/۰	۲۵	۱۹۳/۸۰
LSD	۷/۲۸	۳/۲۹	٤/۰	۳۹/۵

جدول ۳: اثر زمان سبز شدن علف هرز سلمه تره روی برخی از صفات مورد مطالعه در همیشه بهار.

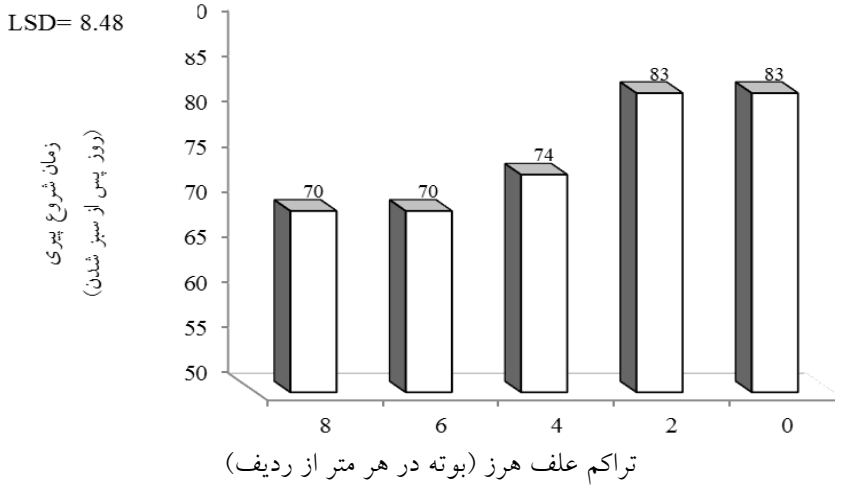
زمان نسبی سبز شدن سلمه تره (روز پس از همیشه بهار)	ارتفاع بوته (سانتی‌متر)	شاخص برداشت (٪)	عملکرد اسانس (میلی لیتر در متر مربع)
همزمان	۲۳/٦	۲٦/٦	۲۳۲/۵
۱۰	۳۲/۰	۲۷/۰	۲۳٤
۲۰	۳۷/۰	۳۲/۰	۲۳۵
۳۰	۳۷/۰	۳۲/۰	۲۹۷
LSD	٤/٦	٤/۱	٤۳/۰

مطالعه تأثیر تراکم سلمه تره روی شاخص میزان کلروفیل برگ همیشه بهار حاکی از آن بود که اختلاف بین شاهد و دو سطح بعد از آن با بقیه تراکم ها معنی دار است. به عبارتی در حالی‌که شاخص کلروفیل برگ در سه سطح شاهد، ۲ و ٤ بوته علف هرز در هر متر از ردیف کاشت (به ترتیب معادل ۳/۳ و ٦/٦

بوته در متر مربع) در سطح ۱۷/۵ حفظ شده بود، با افزایش تراکم به بیش از آن با حدود ۱۷/۵٪ کاهش از ۱۷/۵به ۱۳/۳ رسید و اختلاف موجود از سطح چهارم تراکم آشکار گردید (جدول ۲).

با توجه به تاثیر میزان کلروفیل برگ در بروز علایم پیری در برگ ها همان طور که انتظار می رفت شروع نشانه های کلروز در برگ های پایینی از حداقل ۹ روز در صورت رقابت ٤ بوته علف هرز (۲/۳ روز به ازای هر واحد تراکم) تا حداکثر ۱۳ روز در صورت رقابت ٦ و ۸ بوته علف هرز در هر متر از ردیف کاشت (متوسط ۱/٦ روز به ازای هر واحد تراکم) نسبت به سطوح ۲ بوته علف هرز و شاهد عاری از علف هرز سریع تر آغاز شد. ولی از نظر آماری هر سه سطح تراکم مورد نظر به یک اندازه توانستند پیری برگ را به جلو بیاندازند. این امر، می تواند در کاهش عملکرد مؤثر باشد.

حایز اهمیت است که بخشی از پیری برگ های همیشه بهار را می توان به دوره رشد کوتاه آن نسبت داد. ولی با این‌حال، در این مرحله از رشد، تیمار شاهد فاقد برگ پیر روی بوته بود و وقوع پیری در برگ های آن از روز ۸۳ به بعد شروع شد. وقتی گل همیشه بهار در تراکم مورد مطالعه با ۳/۳ بوته علف هرز در متر مربع تا انتهای فصل به رشد خود ادامه داد، بروز اولین علایم پیری همانند شاهد بعد از ۸۳ روز اتفاق افتاد (شکل ۱). در هر حالت، به‌نظر می رسد که پیری زودرس برگ ها ناشی از شدت سایه اندازی سلمه تره روی همیشه بهار بوده است. نتایج نشانگر آن است که فقط تراکم های بالای سلمه تره می تواند شروع پیری را در برگ های همیشه بهار تسریع کند. با توجه به نقش نور در سنتز کلروفیل و فتوسنتز، می توان گفت که شروع زود هنگام پیری برگ در لایه های پایینی کانوپی و عدم سنتز کلروفیل، از کاهش PPFD نفوذی به لایه های پایین ناشی می شود. ویژگی‌های ریخت شناسی گیاه زراعی و علف هرز شدت رقابت بین آن ها را از نظر جذب نور تعیین می کند.

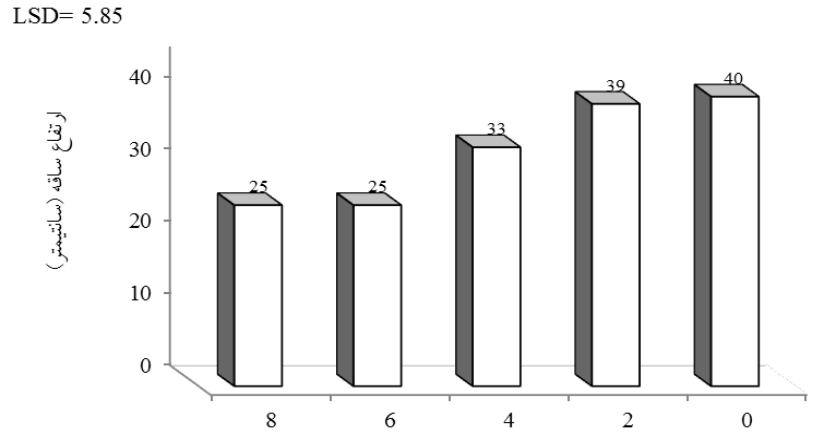


شکل۱- تاثیر تراکم علف هرز بر زمان شروع پیری برگ همیشه بهار

به عقیده روهریس و استانزل (۲۰۰۱) دو ویژگی نور شامل کمیت و کیفیت آن موجب پیدایش رقابت در بین گیاهان می شود. جزء کمّی نور که شامل شدت و میزان نور جذب شده توسط هر یک از گیاهان است، فتوسنتز کانوپی را تعیین می کند، ولی کیفیت نور متغیری است که ریخت شناسی گیاهان را تحت تأثیر قرار می دهد. هر دو جنبه از نور در کانوپی‌های متشکل از گیاه زراعی و علف هرز، در مقایسه با کانوپی های خالص گیاه زراعی و یا علف هرز تغییر پیدا می‌کند. در این مطالعه نیز زیادتر بودن ارتفاع بوته سلمه تره نسبت به همیشه بهار و سایه اندازی آن روی همیشه بهار موجب کاهش شاخص کلروفیل برگ گیاه زراعی به ویژه در تراکم های بالای علف هرز شد. همین امر ظهور زودتر علایم پیری در برگ های پایینی همیشه بهار را موجب شد. در مطالعه انجام شده توسط ابراهیم و همکاران (۲۰۰۹)، کلروفیل برگ‌های رازیانه (*Foeniculum vulgare*) بر اثر حضور علف‌های هرز کاهش یافت و درصد کاهش آن در سطح اول تراکم نسبت به سطوح بعدی بیشتر بود.

این مطالعه نشان داد که اثر تراکم های بالای سلمه تره روی ارتفاع بوته همیشه بهار بیشتر از تراکم های پایین آن است و در تراکم های پایین از نظر آماری بی تأثیر است. رقابت سلمه تره توانست در ارتفاع بوته گل همیشه بهار کاهش معنی دار ایجاد کند (شکل۲). ارتفاع بوته یکی از ویژگی های موثر در رقابت بین گونه ای به ویژه در گیاهان پاکوتاهی نظیر گل همیشه بهار است که در آزمایش مورد مطالعه از حداکثر ٤٠ سانتی‌متر در شاهد عاری از علف هرز تا ۲۵ سانتی‌متر در سطوح ٦ و ۸ بوته علف هرز تغییر کرد. روند کاهشی در مقدار این صفت در اثر رقابت سلمه تره موقعی شروع شد که تراکم گل همیشه بهار کمتر از ۵ برابر سلمه تره بود. دو تیمار رقابت ٦ و ۸ بوته سلمه تره توانست ارتفاع بوته گیاه زراعی را به‌شدت و برابر ۱۵ سانتی‌متر در مقایسه با شاهد بدون علف هرز کاهش دهد (شکل ۲). کاهش ارتفاع گیاه زراعی بر اثر رقابت علف های هرز که در بسیاری از مطالعات نیز گزارش شده است، به دلیل کاهش منابع در دسترس و در نتیجه کاهش رشد گیاه زراعی است (۹). رابیت و سینگ (۲۰۱۲) به ارتفاع بوته و سطح برگ به عنوان عوامل مؤثر در تعیین فشار رقابتی برون گونه ای اشاره دارند.

از آن‌جایی که گیاهان به سمت نور رشد می کنند و میزان جذب نور در گیاهان پابلند به دلیل سایه اندازی زیاد نسبت به گیاهان پاکوتاه بیشتر است و گوپتا (۲۰۱۱) نیز بر آن تأکید دارد، بنابراین، در این تحقیق ارتفاع کمتر گل همیشه بهار و ارتفاع بیشتر سلمه تره می‌تواند به عنوان شاخصی در تعیین درجه رقابت بین دو جزء مخلوط مد نظر قرار گیرد.



شکل ۲- تاثیر تراکم علف هرز بر ارتفاع ساقه همیشه بهار

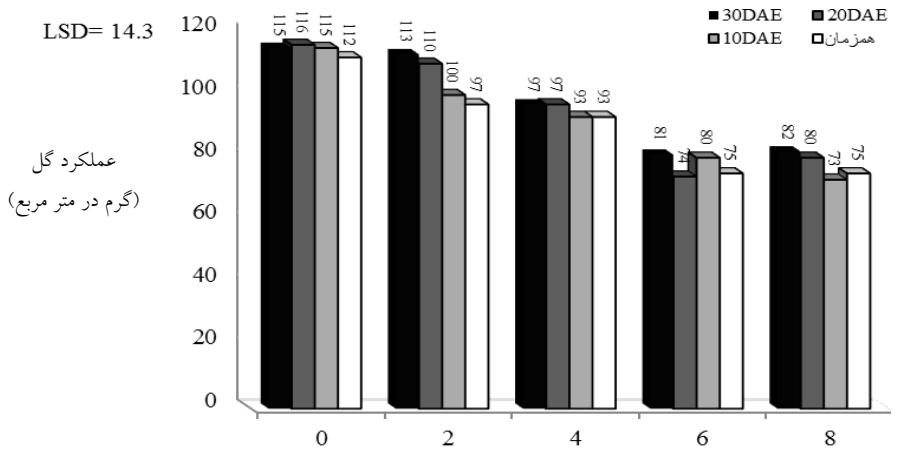
با نزدیک شدن فاصله زمانی سبز شدن گل همیشه بهار به سلمه تره بر تاثیر تداخل علف هرز روی ارتفاع بوته آن افزوده شد و با ۱۳/۵ سانتی‌متر کاهش از مقدار ۳۷ سانتی متر در سطوح سبز شدن ۲۰ و ۳۰ روز پس از گل همیشه بهار به ۲۳/۵ سانتی‌متر در شدیدترین حالت رقابت ممکن بین دو جزء مخلوط (سبز شدن همزمان دو گیاه و رقابت تمام فصل آن ها) رسید (جدول ۳). این نتیجه نشانگر آن است که کانوپی سلمه تره هایی که با تأخیر نسبت به همیشه بهار سبز کرده بودند، به دلیل ارتفاع کمتر تأثیر محدودی در تغییر کیفیت نور دریافتی توسط همیشه بهار داشته‌اند. احتمال می رود گل همیشه بهار به دلیل دارا بودن ارتفاع بوته کمتر قادر به توسعه بلندی ساقه خود در شرایط رقابت نزدیک با علف هرز پابلندی نظیر سلمه تره نمی باشد.

پترائور و همکاران (۲۰۰۳) از مطالعه تداخل علف هرز گاو پنبه (*Abutilon theophrasti*) با سه رقم سورگوم گزارش کردند که درصد کاهش ارتفاع بوته در رقم پابلند کمتر از دو رقم پاکوتاه بود. این محققان کاهش سرعت افزایش ارتفاع بوته را با سبز شدن زود هنگام علف هرز به جذب نور نسبت دادند. نتایج مشابهی نیز توسط محمودی (۲۰۰۳) از مطالعه تداخل سلمه تره و ذرت گزارش شده است.

با کاهش تراکم و تأخیر در زمان نسبی سبز شدن سلمه تره عملکرد گل خشک همیشه بهار به طور معنی داری افزایش یافت (شکل ۳).

در شرایط آزمایش همیشه بهار توانست سبز شدن و حضور ۲ بوته سلمه تره در هر متر از ردیف کاشت را از سطوح سوم و چهارم زمان نسبی سبز شدن به بعد بدون کاهش معنی‌دار در عملکرد تحمل کند. بیشترین عملگرد گل خشک همیشه بهار (۱۱٤/۵ گرم در متر مربع) موقعی حاصل شد که گیاه در شرایط عاری از علف هرز رشد کرده بود. از نظر این صفت بین دو تیمار سبز شدن ٦ و ۸ بوته سلمه تره در هر متر از ردیف کاشت در زمان های مختلف سبز شدن آن اختلاف معنی داری وجود نداشت و میانگین تولید این تیمارها در صورت سبز شدن همزمان با همیشه بهار، ۱۰، ۲۰ و ۳۰ روز پس از آن به ترتیب

۷۵، ۷۳/۵، ۸۰ و ۸۱/۵ گرم در متر مربع بود (شکل ۳). بنابراین به نقش ابعاد گیاه در ایجاد رقابت درون گونه ای باید اشاره شود. به نظر می رسد که در تراکم ۸ بوته علف هرز به دلیل بروز رقابت درون گونه ای فضایی که هر بوته در اختیار می گیرد، نسبت به سطح ٦ بوته محدود می شود. به همین دلیل تأثیر هر واحد تراکم سلمه تره در این محدوده از نظر آماری یکسان بوده است. افزایش تراکم علف هرز از ۲ به ٤، ٤ به ٦ و ٦ به ۸ بوته در هر متر از ردیف کاشت توانست عملکرد گل همیشه بهار را به ترتیب حدود ۱۸٪، ۳۲٪ و ۳۲٪ در مقایسه با شاهد کاهش دهد. با توجه به حدود دو برابر شدن درصد کاهش عملکرد با افزایش ۲ بوته دوم و سوم سلمه تره (به ترتیب اختلاف بین سطوح سوم با چهارم و چهارم با پنجم تراکم)، معلوم می شود که سلمه تره بیشتر در تراکم های ٤ بوته (معادل ٦/٦ بوته در متر مربع) و بالاتر از آن می تواند روی عملکرد همیشه بهار تأثیر منفی داشته باشد. به عبارتی با کاهش تراکم علف هرز از تأثیر منفی آن روی عملکرد کاسته می شود.



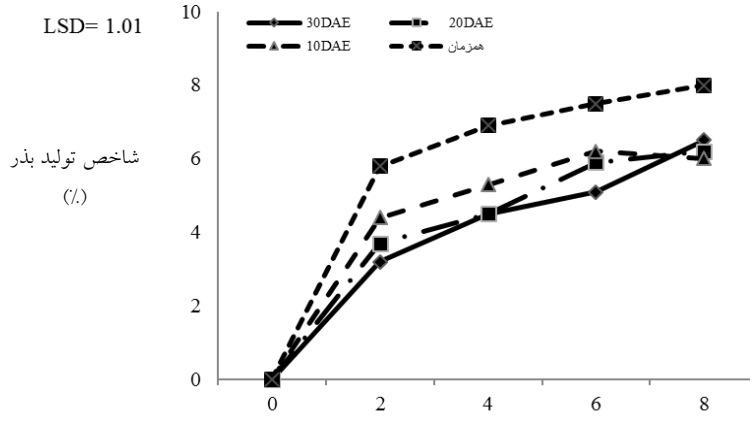
شکل ۳- تاثیر تراکم و زمان رویش علف هرز بر عملکرد گل همیشه بهار

در رقم مورد مطالعه، با توجه به وجود اختلاف عملکرد کمتر بین سطوح زمان نسبی سبز شدن و تولید حدود ۹۳، ۹۳/٦، ۹٤ و ۱۱۸/۸ گرم در متر مربع به ترتیب در سطوح اول، دوم و سوم این عامل و وجود اختلاف بیشتر بین سطوح تراکم و تولید حدود ۱۱٤/۵، ۱۰۵، ۹۵، ۷۷/۵ و ۷۷/۵ گرم در متر مربع گل خشک به ترتیب در تراکم های شاهد، ۲، ٤، ٦ و ۸ بوته سلمه تره می توان بر اهمیت تراکم نسبت به زمان سبز شدن علف هرز از نظر تأثیر منفی روی عملکرد گل همیشه بهار تأکید داشت. اگرچه این نتیجه با یافته های تعدادی از محققین از جمله ابوزید و بالبا (۲۰۱۰) روی سنبل الطیب و راجکان و سوانتون (۲۰۰۳) روی ذرت که بر اهمیت بیشتر زمان سبز شدن نسبت به تراکم علف هرز از نظر تأثیر منفی بر عملکرد سایر گیاهان زراعی تاکید دارند، مطابقت نمی یابد، ولی با برخی یافته های دیگر در مورد ارقام پاکوتاه آفتابگردان همسویی دارد (۱۲). با کاهش فاصله زمانی سبز شدن سلمه تره نسبت به همیشه بهار

و یا افزایش تراکم آن شاخص برداشت همیشه بهار به‌طور معنی دار کاهش نشان داد. در تیمارهای در حال رقابت با سلمه تره شاخص برداشت از حداقل ۲۵٪ در سطوح تراکم ٦ و ۸ بوته علف هرز تا ۳۲٪ در میانگین سه سطح دیگر تراکم تغییر کرد و با افزایش تراکم علف هرز از سطح سوم به بعد کاهش معنی دار در مقدار این صفت (برابر ۷٪) به وجود آمد (جدول۲). در مطالعه میرشکاری (۲۰۱۰) شاخص برداشت پاکوتاه ترین رقم آفتابگردان در مقایسه با شاهد در اثر رقابت با تاج خروس ۳۹٪ کاهش نشان داد. همچنین سبز شدن سلمه تره در ۲۰ و ۳۰ روز پس از گل همیشه بهار نسبت به سبز شدن همزمان و ۱۰ روز بعد افزایشی به ترتیب معادل ۵/۳٪ و ۵٪ در شاخص برداشت ایجاد کرد (جدول ۳).

از نظر عملکرد اسانس همه سطوح تراکم سلمه تره اختلاف معنی داری با شاهد داشتند (جدول ۲) و به ازای هر واحد تراکم علف هرز معادل ۱٤/٤ میلی لیتر در متر مربع از عملکرد اسانس کاسته شد. مشابها با دیرتر سبز شدن علف هرز نسبت به همیشه بهار روند افزایشی در مقدار اسانس گل ها مشاهده شد و از ۲۹۷ میلی لیتر در متر مربع در سطح چهارم زمان سبز شدن علف هرز به ۲۳۲/۵ میلی لیتر در متر مربع در شرایط رقابت تمام فصل افت پیدا کرد (جدول۳). این نتایج با یافته های ابوزید و بالبا (۲۰۱۰) روی سنبل الطیب در اثر رقابت با سورگوم مطابقت دارند.

مطالعه قدرت تولید بذر سلمه تره در رقابت با همیشه بهار نشان داد که کاهش تراکم و تأخیر در زمان سبز شدن علف هرز، موجب کاهش معنی‌دار شاخص تولید بذر آن شد (شکل ٤). یعنی در حالی‌که در سلمه تره های سبز شده به طور همزمان با همیشه بهار (در میانگین تراکم ها)، ۵/٦٪ وزن کل بوته را بذر تشکیل می داد، در زمان های دوم، سوم و چهارم سبز شدن آن به ترتیب تا ٤/٤٪، ٤/١٪ و ٤٪ کاهش یافت.



شکل ٤- تاثیر تراکم و زمان سبز شدن علف هرز بر شاخص تولید بذر آن

با توجه به نتایج رونالد و اسمیت (۲۰۰۳) باید در نظر داشت که برخی علف‌های هرز به دلیل برخورداری از بذرهای کوچک به‌سهولت در نقاط مختلف انتشار می یابند و به رغم کمتر بودن تعداد

آن‌ها امکان ایجاد آلودگی های مجدد را فراهم می کنند. بنابراین کاربرد عملی آستانه های خسارت در علف های هرز برخوردار از بذر زیاد، محدود است و تولید بذر بیشتر در تراکم های کمتر از آستانه خسارت، می تواند در برخی موارد کنترل علف های هرز را در سطوح پایین تر از آستانه اقتصادی توجیه کند. بنابراین تصمیم گیری برای اجرا و عدم اجرای عملیات کنترل علف هرز در شرایط فوق بایستی بر اساس اثر متقابل بین مقدار کاهش عملکرد گیاه زراعی ناشی از رقابت و نیز میزان تولید بذر علف هرز انجام شود. در ارقام پاکوتاه گیاهان زراعی به دلیل قدرت رقابت کمتر با علف‌های هرز (همانند رقم مورد مطالعه همیشه بهار که حتی در تیمار سبز شدن و رقابت دو بوته سلمه تره به طور همزمان و یا ۱۰ روز پس از همیشه بهار کاهش عملکردی معادل ۱٤٪ را نسبت به شاهد متحمل شد)، توصیه می شود که با ظهور تعداد معدودی بوته علف هرز در مزرعه نسبت به اجرای عملیات کنترل در اولین فرصت اقدام کرد.

منابع

1- Abu Zeid, E. N. and Balba, L. K. 2010. 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.

2- Akhavan Sales, M. and Moshfeghi, N. 2008. Seed dormancy breaking in Lambsquarters (*Chenopodium album*). Agronomy, Birjand University.

3- Arif, M., Jan, T. and Javed, N. 2011. Effect of weeds interference on various wheat cultivars. Sarhad J. Agric., 22: 27-29.

4- Cavero, J., Zaragoza, C., Bastiaans, L., Suso, M. L. and Pardo, A. 2009. The relevance of morphological plasticity in the simulation of competition between maize and *Datura stramonium*. Weed Res., 40: 163-180.

5- Gupta, O. P. 2011. Modern weed management. Agrobios Publ., India, 339p.

6- Hosseini, A., Koocheki, A. and Nassiri Mahalati, M. 2007. Critical period of weed control in cumin (*Cuminum cyminum*). Iran J. Crop Res., 4(1): 23-34.

7- Ibrahim, R., Ujalan, R. and Ali, I. 2009. Evaluation of interference among some dominant weeds and fennel (*Foeniculun vulgare*) at Izmir region. African J. Med. Plant Res., 5(1): 8-13.

8- Kavaliauskaite, D. and Bobinas, C. 2006. Determination of weed competition critical period in red beet. Agron Res., 4: 217-220.

9- Kropff, M. J. and Van Laar, H. H. 1993. Crop-weed interactions. CAB international, Wallingford, UK.

10- Mahmoudi, S. 2003. Ecophysiological study between Lambsquarters (*Chenopodium album*) and corn (*Zea mays*). Ph.D. Thesis in Agronomy, Faculty of Agriculture, Tehran University, 210p.

11- Mirshekari, B. 2010. Efficiency of empirical competition models for simulation of sugar beet (*Beta vulgaris* L.) yield at interference with redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus* L.). Sugar beet J., 24(2): 73-91.

12- Mirshekari, B. 2010. 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.

13- Mirshekari, B. 2011. Cultivation of Medicinal and Spice Crops. Islamic Azad University Publ. 209p.

14- Rabbit, K. and Singh, W. 2012. Botanical study of pot marigold (*Calendula officinalis*). Ruhi Publ, New Delhi, India.

15- Rajcan, I. and Swanton, C. J. 2001. Understanding maize-weed competition: Resource competition, light quality and the whole plant. Field Crops Res., 71(2): 139-150.

16- Rohris, M. and Stunzel, H. 2001. Canopy development of *Chenopodium album* in pure and mixed stands. Weed Res., 41: 111-128.

17- Ronald, A. E. and Smith, E. C. 2000. The flora of the Nova Scotia. Halif Nova Scotia Museum, 746p.

18- Scheepens, P.C., Lempennar, C., Andereasen, C., Eggers, T. H., Netland, J. and Vurro, M. 1997. Biological control of annual weed *Chenopodiun album*, with emphasis on the application of *Ascochyta caulina* as a microbial herbicide. Integrated Pest Manag. Rev., 2: 71-76.

19- Shurrtleff, J. L. and Coble, H. D. 1985. The interaction of soybean (*Glycine max*) and five weed species in the greenhouse. Weed Sci., 33: 669-672.
20- Swanton, C. J. and Murphy, S. D. 1996. Weed science beyond the weeds: The role of integrated weed management (IWM) in agro-ecosystem health. Weed Sci., 44: 437-445.
21- Tollenaar, M., Dibo, A. A., Aguilera, A., Weise, S. F. and Swanton, C. J. 1994. Effect of crop density on weed interference in maize. Agro J., 86: 591-595.
22- Traore, R., Mauro, A. R., Dirceu, A. and Alvadi, A. B. J. 2003. Interference of sorghum cultivars with weeds. Proc. Florida State Hort. Soc., 110: 117-120.
23- Wellmann, A. and Marlander, B. 1996. Effect of time of weed emergence on competition between sugar beet and *Chenopodium album*. Zucker Industry, 121(8): 595-600.