



مجله بوم‌شناسی گیاهان زراعی
جلد ۱۱، شماره ۲، صفحات ۸۱ - ۷۱
(تابستان ۱۳۹۴)

بهبود عملکرد گیاه دارویی گل همیشه بهار با مهار به موقع سلمه تره در شرایط مزرعه

بهرام میرشکاری*

دانشیار گروه زراعت و اصلاح نباتات
واحد تبریز
دانشگاه آزاد اسلامی
تبریز، ایران
نشانی الکترونیک: ✉

رضا صیامی

باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان
واحد تبریز
دانشگاه آزاد اسلامی
تبریز، ایران
نشانی الکترونیک: ✉

siyamireza@yahoo.com

mirshekari@iaut.ac.ir

* مسول مکاتبات

چکیده به منظور مطالعه تأثیر تداخل سلمه تره بر عملکرد گل همیشه بهار آزمایشی فاکتوریل در سال ۱۳۹۳ در دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار و با دو فاکتور تراکم سلمه تره شامل صفر، ۲، ۴، ۶ و ۸ بوته در هر متر از ردیف کاشت و زمان نسبی سبزشدن آن شامل همزمان، ۱۰، ۲۰ و ۳۰ روز بعد از گل همیشه بهار اجرا شد. نتایج نشان داد که زمان تا ظهور دوازدهمین برگ در گل همیشه بهار در دو سطح تراکم ۸-۶ بوته در هر متر از ردیف ۵/۳ روز به تأخیر افتاد. در تیمار تراکم دو بوته سلمه تره شاخص سطح برگ گل همیشه بهار برابر با شاهد بود. اثر زمان سبزشدن علف هرز بر زیست توده بیشتر از تراکم آن بود. به ازای افزایش هر واحد تراکم سلمه تره و نیز هر روز زودتر سبز شدن آن، از زیست توده گیاه زراعی به ترتیب حدود ۶/۳ و ۱/۵ گرم در متر مربع کاسته شد. شدت تأثیر رقابت علف هرز بر عملکرد اقتصادی بیشتر از زیست توده بود. سلمه تره بیشتر در تراکم‌های چهار بوته و بالاتر از آن توانست روی عملکرد تأثیر گذار باشد. با در نظر گرفتن ۵٪ کاهش مجاز عملکرد آستانه خسارت اقتصادی سلمه تره در مزرعه گل همیشه بهار از موقعی شروع می شود که حداقل دو بوته سلمه تره از روز دهم پس از سبزشدن همیشه بهار در مزرعه ظاهر شده و تا انتهای فصل رشد با گیاه زراعی رقابت کند. توصیه می شود در صورت سبزشدن حداقل دو بوته سلمه تره در هر متر از ردیف در زمان قبل از روز دهم سبزشدن همیشه بهار نسبت به مهار آن اقدام کرد.

واژه‌های کلیدی:

- آستانه خسارت اقتصادی
- تداخل
- تراکم
- رقابت
- علف هرز

مقدمه امروزه به جای کوشش به ریشه‌کنی علف‌های هرز در مزارع، بر مهار جمعیت علف‌های هرز تأکید می‌شود. توسعه چنین نظام‌های مدیریتی نیازمند اطلاعات کمی دقیقی از رفتار علف‌های هرز و اثرات آن‌ها بر زیست‌بوم‌های زراعی است. [۲۱] سلمه‌تره^۱ گیاه هرز یک ساله پهن برگ از تیره اسفناجیان است و به عنوان یکی از ۱۲ گونه غالب علف هرز در سراسر جهان شناخته می‌شود و در مزارع گیاهانی که دوره رشد آن‌ها با فصل تابستان همراه است، خسارت قابل توجهی به وجود می‌آورد. [۱۵] همیشه‌بهار^۲ گیاهی بوته‌ای از تیره کاسنی است که هدف از کشت آن تولید دارو از مواد موثره موجود در گل‌ها می‌باشد. [۹] طبق نظرات سوانتون و ویز (۱۹۹۱) و زیمدال (۲۰۰۸)، مدیریت علف‌های هرز به دو عامل زمان نسبی سبز شدن و تراکم آن‌ها بستگی دارد و شناخت تأثیر این دو عامل، کشاورزان را در تصمیم‌گیری در مورد لزوم و زمان مهار این گیاهان ناخواسته یاری می‌کند. [۲۱، ۱۷] اثر زمان سبز شدن مهم‌تر از تراکم علف هرز است که با در نظر گرفتن آن، بهتر می‌توان در مورد ضرورت کنترل علف‌های هرز تصمیم‌گیری کرد. [۱۶] شاخص سطح برگ یکی از صفات مهم در فرآیند تداخل علف‌های هرز با گیاهان زراعی و نشان دهنده شدت رقابت است و از آن می‌توان به عنوان ابزاری برای پیشگویی کاهش عملکرد گیاهان زراعی بهره گرفت. [۵] در مطالعه آقاعلیخانی (۲۰۰۲)، بین شاخص سطح برگ علف هرز و عملکرد دانه ذرت همبستگی منفی مشاهده شد. [۳] بر اساس بررسی‌های ترانل و مورفی (۲۰۰۳) در تیمارهایی که ماده خشک علف هرز کاهش یافته بود، وزن ماده خشک و عملکرد گیاه زراعی حداکثر بود. [۱۹] نتایج گزارش شده توسط تامیل و همکاران (۲۰۰۹) حاکی از آن است که با طولانی تر شدن دوره تداخل علف‌های هرز، وزن خشک آن‌ها در واحد سطح افزایش یافت. [۱۸] در مطالعه میرشکاری (۲۰۰۹) با افزایش تراکم و سبز شدن زودتر تاج خروس، شاخص سطح برگ چغندرقد کاهش یافت و تأثیر تراکم علف هرز مهم‌تر بود. بیشترین اختلاف بین سطوح مختلف تراکم تاج خروس از نظر این صفت موقعی مشهود بود که تراکم از ۱۲ بوته در هر متر از ردیف کاشت بیشتر باشد. در این مطالعه افزایش یک بوته تاج خروس به هر متر از ردیف کاشت کاهشی معادل ۱/۳ تن در هکتار در عملکرد ریشه به وجود آورد. [۱۰] ابوزید و بالبا

(۲۰۰۳) نیز بر کاهش درصد ترکیبات والپوتریات^۳ در ریزوم‌های سنبل الطیب در اثر رقابت علف هرز سورگوم تأکید دارند. [۲]

آزمایش مورد نظر با هدف بهبود عملکرد گیاه دارویی گل همیشه بهار با مهار به موقع علف هرز سلمه‌تره در مزرعه اجرا شد.

مواد و روش‌ها این آزمایش در سال ۱۳۹۳ در ایستگاه تحقیقات کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز واقع در منطقه کرکج در ۱۵ کیلومتری شرق 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 و اقلیم منطقه از نوع نیمه خشک سرد است. نتایج حاصل از تجزیه خاک نشان داد که بافت خاک محل اجرای آزمایش از نوع لومی شنی است. هدایت الکتریکی خاک برابر ۰/۹ دسی زیمنس بر متر است و در گروه خاک‌های شور قرار نمی‌گیرد. اسیدیته خاک در محدوده ۷/۸-۷ و میزان مواد آلی ۰/۸۵٪ است.

آزمایش روی گل همیشه بهار رقم کم پر به صورت فاکتوریل در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی

^۱ *Chenopodium album* L.

^۲ *Calendula officinalis* L.

^۳ valproate compounds

شد. تجزیه واریانس و مقایسه میانگین داده‌ها با استفاده از نرم افزار آماری MSTAT-C انجام شد.

نتایج و بحث اثر تراکم علف هرز

سلمه‌تره روی زمان تا ظهور دوازدهمین برگ و فیلوکرونی هشتمین تا دوازدهمین برگ، اثر تراکم و زمان سبز شدن علف هرز روی شاخص سطح برگ، اثر متقابل این دو فاکتور روی عملکرد گل خشک و اثر تراکم و زمان سبز شدن علف هرز سلمه‌تره روی عملکرد اسانس گل همیشه‌بهار در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار بودند. اثر متقابل تراکم و زمان سبز شدن سلمه‌تره روی زیست توده علف هرز در سطح احتمال ۵٪ و اثر تراکم و زمان سبز شدن سلمه‌تره روی زیست توده گل همیشه‌بهار به ترتیب در سطوح احتمال ۵٪ و ۱٪ معنی‌دار بودند (جدول ۱).

ظهور برگ هشتم گل همیشه‌بهار در تمامی تیمارها حدود ۳۳-۳۲ روز بعد از سبز شدن آن اتفاق افتاد. زمان تا ظهور دوازدهمین برگ در گل همیشه‌بهار در فاصله تراکمی صفر تا چهار بوته سلمه‌تره در هر متر از ردیف کاشت به طور میانگین ۳۷/۷ روز طول کشید، در حالی که در دو سطح بعدی تراکم علف هرز ۵/۳

در سه تکرار و با دو فاکتور تراکم سلمه‌تره شامل صفر، ۲، ۴، ۶ و ۸ بوته در هر متر از ردیف کاشت و زمان نسبی سبز شدن آن شامل همزمان، ۱۰، ۲۰ و ۳۰ روز بعد از گل همیشه‌بهار اجرا شد. بذور همیشه‌بهار قبل از اجرای آزمایش از نظر قوه نامیه تست شدند. 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 همیشه‌بهار ۱۲ اردیبهشت ماه و فاصله ردیف‌های کاشت و فاصله بوته‌ها روی ردیف به ترتیب برابر ۵۰ و ۱۰ سانتی‌متر بود. با این حال، تراکم گیاه دارویی در سطوح مختلف تراکم سلمه‌تره به ترتیب ۱۰، ۵، ۳/۳ و ۲/۵ برابر آن بود. روش تهیه زمین به این ترتیب بود که در پاییز سال قبل زمین به عمق ۳۰-۲۵ سانتی‌متر شخم خورده و در اوایل بهار با افزودن ۸۰ کیلوگرم در هکتار کود فسفاته دیسک زده شد. دوره خواب بذور سلمه‌تره 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 ۴۸ ساعت خیسانده شدند.^[۴] بذور سلمه‌تره قبلاً در شرایط گلخانه در گلدان‌های کاغذی کاشته شده و گیاهچه‌های دوبرگی آن در زمان‌های مورد نظر در مزرعه نشاء شدند. نحوه استقرار آن‌ها در دو طرف ردیف‌های کاشت همیشه‌بهار به صورت زیگزاک و به فاصله ۱۵-۱۰ سانتی‌متر از وسط خطوط کشت با تراکم مورد نظر بود. کود نیتروژنه در دو مرحله هنگام کاشت و زمان تنک (۳۰ روز بعد از کاشت) به نسبت مساوی به خاک افزوده شد. نمونه‌برداری‌های لازم در ارتباط با صفات مورد اندازه‌گیری در آزمایش شامل زمان ظهور برگ و فیلوکرونی برگ، شاخص سطح برگ، عملکرد گل خشک، زیست‌توده، درصد و عملکرد اسانس گل همیشه‌بهار و زیست توده سلمه‌تره بود.

استخراج اسانس از گل‌های خشک شده همیشه‌بهار با استفاده از دستگاه کلونجر^۱ ساخت ایران با شیشه‌آلات بروسلیکات آلمانی و به روش تقطیر با بخار آب انجام شد. به این ترتیب که 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

^۱ clevenger

شدن نسبت به زمان سوم آن بود. این نتیجه نشان داد که با تأخیر در سبز شدن علف هرز از تأثیر منفی آن روی سطح برگ همیشه بهار کاسته می شود (شکل ۲). در بسیاری از تحقیقات نیز کاهش سطح برگ گیاه زراعی بر اثر رقابت علف های هرز گزارش شده است.^[۵۸] در مطالعه تامیل و همکاران (۲۰۰۹)، سبز شدن همزمان خردل وحشی^۳ با زیره سبز^۴ شاخص سطح برگ آن را ۴۹٪ کاهش داد، در حالی که تأخیر در سبز شدن علف هرز تا ۴۵ روز بعد از کاشت نتوانست کاهش معنی داری را در شاخص سطح برگ ایجاد کند. به عقیده این پژوهشگران، از بین ویژگی های فیزیولوژیک در گیاهان زراعی، شاخص سطح برگ در افزایش قابلیت رقابت گیاهان زراعی با علف های هرز مؤثرتر است و این صفت روی میزان نفوذ نور به داخل کانوپی و دسترسی علف های هرز به نور تأثیر می گذارد.^[۱۸] بر اساس گزارش گراهام و همکاران (۱۹۸۸)، در جوامعی که علف های هرز و گیاه زراعی با یکدیگر رشد می کنند، با این که کل سطح برگ گیاهی در واحد سطح نسبت به زمانی که فقط

روز به تأخیر افتاد (جدول ۲). این امر می تواند ناشی از کاهش سرعت ظهور برگ در گل همیشه بهار در اثر تنش مواد غذایی و محدودیت تابش نور به داخل کانوپی و به تبع آن کاهش امکان دسترسی گیاه به مواد آسمیلاتی ناشی از تراکم علف هرز باشد و همان طوری که در این آزمایش ملاحظه شد، فیلوکرونی هشتمین تا دوازدهمین برگ از سه روز در سه سطح اول تراکم تا ۶ روز در دو سطح بعدی آن (معادل ۱۰۰٪) افزایش یافت (جدول ۲). با توجه به نقش نور در ظهور برگ احتمال می رود که این نتیجه از تداخل نسبی اندام های هوایی سلمه تره و گل همیشه بهار در تیمارهای مربوطه و جذب درصدی از سهم نوری همیشه بهار توسط علف هرز ناشی شده باشد. در مطالعه عبدالخلیل و رید (۲۰۱۰) با افزایش شدت نور، سرعت ظهور برگ در گیاه دارویی زنیان^۱ حدود ۱۱٪ فزونی یافت.^[۱] پوکوای و همکاران (۲۰۰۴) از مطالعه همبستگی فیلوکرونی برگ با تابش نور در ذرت دریافتند که با کاهش شدت جریان فوتون فتوسنتزی، فیلوکرون برگ به شدت افزایش می یابد.^[۱۲]

روند کاهش در شاخص سطح برگ گل همیشه بهار ناشی از حضور علف هرز از سطح تراکم ۴ بوته سلمه تره در هر متر از ردیف کاشت به بعد شدت گرفت و سه سطح بالای تراکم قادر به کاهش شاخص سطح برگ گیاه مورد مطالعه تا ۵۲٪ به ازای هر واحد تراکم علف هرز بودند. در شرایط آزمایش، از نظر این صفت حضور ۲ بوته سلمه تره برای گل همیشه بهار قابل تحمل بود و این گیاه از نظر آماری شاخص سطح برگ معادل با شاهد داشت (شکل ۱).

مطالعه تأثیر زمان سبز شدن سلمه تره بر شاخص سطح برگ گل همیشه بهار افزایش LAI آن با تأخیر در زمان سبز شدن علف هرز را روشن کرد و اختلاف بین سطوح زمان سبز شدن نیز از این نظر معنی دار شد. به طوری که به ازای هر یک روز تأخیر در زمان سبز شدن سلمه تره در فاصله بین سطوح اول تا دوم، دوم تا سوم و سوم تا چهارم این عامل، شاخص سطح برگ حدود ۶۰۰۰ و ۵۹۰۰ و ۱۱۰۰ سانتی متر مربع در واحد سطح زمین کاهش یافت. با در نظر گرفتن این که فواصل زمانی سطوح سبز شدن سلمه تره در آزمایش یکسان بود، مقدار اختلاف شاخص سطح برگ همیشه بهار در زمان های دوم و سوم سبز شدن سلمه تره نسبت به سطوح قبل از خود بیشتر از اختلاف شاخص سطح برگ همیشه بهار در زمان چهارم سبز

³ *Sinapis arvensis*

⁴ *Cuminum cyminum* L.

¹ *Carum copticum*

² Leaf Area Index

همیشه‌بهار از زیست توده همیشه-بهار به ترتیب حدود $۶/۳$ و $۱/۵$ گرم در متر مربع کاسته شد (شکل‌های ۴ و ۵). با کاهش تراکم و تأخیر در زمان نسبی سبز شدن سلمه‌تره عملکرد گل خشک همیشه‌بهار به طور معنی‌دار افزایش یافت (شکل ۶) و شدت تأثیر رقابت علف هرز بر عملکرد اقتصادی که ناشی از محدودیت‌های اعمال شده برای همیشه‌بهار از نظر جذب عوامل محیطی ناشی می‌شود، بیشتر از زیست توده آن بود. در شرایط آزمایش همیشه‌بهار توانست سبز شدن و حضور ۲ بوته سلمه‌تره در هر متر از ردیف کاشت را از سطوح سوم و چهارم زمان سبز شدن به بعد بدون کاهش معنی‌دار در عملکرد تحمل کند. بیشترین عملکرد گل همیشه‌بهار ($۱۱۴/۵$) گرم در متر مربع) موقعی حاصل شد که گیاه در شرایط عاری از علف هرز رشد کند. بین دو تیمار سبز شدن ۶ و ۸ بوته سلمه‌تره در هر متر از ردیف کاشت در زمان‌های مختلف سبز شدن آن اختلاف معنی‌داری 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

گیاه زراعی در مزرعه وجود دارد، بیشتر می‌شود، ولی به دلیل وجود رقابت‌های درون گونه‌ای و برون گونه‌ای سطح برگ تک بوته کاهش می‌یابد. بنابراین، شاخص سطح برگ گیاه زراعی در مزرعه آلوده به علف هرز با کاهش همراه خواهد بود.^[۶] سبز شدن و رشد سلمه‌تره حدود ۲۰ روز بعد از گل همیشه‌بهار به نتوانست تأثیر منفی بر شاخص سطح برگ گیاه مورد مطالعه داشته باشد. با این حال، در صورت کاهش فاصله زمانی بین سبز شدن دو گیاه در مزرعه به ۱۰ روز یا سبز شدن همزمان با هم کاهش معنی‌دار در مقدار این صفت و به ترتیب برابر ۲۲ و ۴۲٪ مشاهده شد (شکل ۲). به نظر می‌رسد که در صورت سبز شدن تقریباً همزمان دو گیاه در مزرعه بسته شدن کانوپی همان طوری که گوپتا (۲۰۱۲) نیز بر آن تأکید دارد، سریع‌تر اتفاق افتاده و رقابت بین گونه‌ای زودتر شروع می‌شود.^[۷] از نظر وزن ماده خشک اندام‌های هوایی علف هرز در مرحله رسیدگی، زیست توده تیمار تراکم ۶ بوته سلمه‌تره واحد سطح در هر متر از ردیف کاشت همیشه‌بهار در زمان اول سبز شدن با زیست توده تیمار برخوردار از شدیدترین حالت رقابت (حضور تمام فصل ۸ بوته آن) یکسان بود. با کاهش تراکم و تأخیر در زمان نسبی سبز شدن علف هرز زیست توده آن افت پیدا کرد (شکل ۳). به نظر می‌رسد تحت شرایط فوق از ابعاد سلمه‌تره به دلیل تسخیر فضای رشد توسط همیشه‌بهار 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 (۲۰۰۱) نیز به نتایج مشابهی دست یافته و آن را به رقابت درون گونه‌ای و کاهش اندازه گیاهان نسبت داده‌اند.^[۱۴] در همیشه‌بهار اثر زمان نسبی سبز شدن نسبت به تراکم سلمه‌تره بر زیست توده علف هرز بیشتر بود. تیمارهای ۴ بوته سلمه‌تره در زمان‌های دوم و سوم سبز شدن به ترتیب به اندازه $۱/۳$ و $۱/۴$ برابر تیمارهای ۶ بوته سلمه‌تره در زمان‌های سوم و چهارم سبز شدن و نیز تیمارهای ۶ بوته سلمه‌تره در زمان‌های اول، دوم و سوم سبز شدن به ترتیب به اندازه $۱/۲$ ، $۱/۱$ و $۱/۳$ برابر تیمارهای ۸ بوته سلمه‌تره در زمان‌های دوم، سوم و چهارم سبز شدن زیست توده تولید کرد. همان طوری که از شیب منحنی‌های مربوطه نیز مشخص است (شکل ۳)، با تأخیر در زمان سبز شدن بر شدت تأثیر تراکم روی بیوماس علف هرز کاسته شد. مشابهاً با شدت گرفتن رقابت بین گونه-ای بر تأثیر منفی علف هرز روی زیست توده همیشه‌بهار افزوده شد و به ازای افزایش هر واحد تراکم سلمه‌تره و نیز هر روز زودتر سبز شدن سلمه‌تره نسبت به

در متر مربع بود (شکل ۶). افزایش تراکم علف هرز از ۲ به ۴، ۴ به ۶ و ۶ 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 معلوم می شود که سلمه تره بیشتر در تراکم های ۴ بوته 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. همان طوری که اشاره شد، اختلاف بین تیمارهای سطوح مختلف زمان سبز شدن در دو سطح بالای تراکم غیر معنی دار بود. بنابراین، به نقش ابعاد گیاه در ایجاد رقابت درون گونه ای باید اشاره شود. احتمال می رود که در تراکم ۸ بوته به دلیل بروز رقابت درون گونه ای فضایی که هر بوته در اختیار می گیرد، نسبت به سطح ۶ بوته علف هرز محدود می شود. به همین دلیل تأثیر هر واحد تراکم سلمه تره در این محدوده از نظر آماری یکسان بوده است.

در همیشه بهار وجود اختلاف عملکرد کمتر بین سطوح زمان نسبی سبز شدن و تولید حدود ۹۳، ۹۳/۶، ۹۴ و ۱۱۸/۸ گرم در متر مربع گل خشک به ترتیب در سطوح اول، دوم و سوم این عامل و وجود اختلاف بیشتر بین سطوح تراکم و تولید حدود ۱۱۴/۵، ۱۰۵، ۹۵، ۷۷/۵ و ۷۷/۵ گرم در متر مربع به ترتیب در تراکم های شاهد، ۲، ۴، ۶ 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. اگر چه این نتیجه با یافته های تعدادی از پژوهشگران از جمله *ابوزید و بالبا (۲۰۰۳)* روی سنبل الطیب و *راجکان و سوانتون (۲۰۰۱)* روی ذرت که بر اهمیت بیشتر زمان سبز شدن نسبت به تراکم علف هرز از نظر تأثیر منفی بر عملکرد گیاهان زراعی تأکید دارند، مطابقت نمی یابد.^[۲۰۱۳] ولی با برخی یافته های دیگر در مورد ارقام پاکوتاه آفتابگردان هم سویی دارد.^[۱۱] در مطالعه *ترائور و همکاران (۲۰۰۳)*، درصد کاهش عملکرد دانه ارقام پابلند و پاکوتاه سورگوم در تداخل با علف هرز به ترتیب ۱۶ و ۷۵٪ گزارش شده است.^[۲۰] همچنین محدودیت های اعمال شده توسط سلمه تره تأثیر منفی بیشتری بر رشد زایشی و تولید گل همیشه بهار داشته و با شدت گرفتن رقابت، دامنه این اختلاف به طور نسبی بیشتر می شود. اثر عامل های مورد مطالعه روی درصد اسانس گل همیشه بهار معنی دار نبود و همه تیمارها از میانگین اسانس ۲/۷٪ برخوردار بودند. بنابراین انتظار می رود تیمارهای دارای بالاترین عملکرد گل خشک بیشترین عملکرد اسانس را نیز دارا باشند. به ازای هر واحد تراکم علف هرز

معادل ۱۴/۴ میلی لیتر در متر مربع از عملکرد اسانس کاسته شد. مشابهاً با دیرتر سبز شدن علف هرز نسبت به همیشه بهار روند افزایشی در مقدار اسانس استحصالی از 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 (شکل ۷) که با یافته های *ابوزید و بالبا (۲۰۰۳)* روی سنبل الطیب در اثر رقابت با سورگوم مطابقت دارد.^[۲]

نتیجه گیری کلی

در ارقام پاکوتاه گیاهان زراعی به دلیل قدرت رقابت کمتر با علف های هرز توصیه می شود که با ظهور تعداد معدودی سلمه تره نسبت به اجرای مهار در اولین فرصت اقدام کرد. آستانه خسارت اقتصادی سلمه تره از موقعی شروع می شود که حداقل دو بوته سلمه تره از روز دهم پس از سبز شدن همیشه بهار در مزرعه ظاهر شده و تا انتهای فصل رشد به رقابت بپردازد. توصیه می شود در صورت سبز شدن حداقل دو بوته سلمه تره در هر متر از ردیف در زمان قبل از روز دهم سبز شدن همیشه بهار نسبت به مهار آن اقدام کرد.

جدول ۱) تجزیه واریانس تاثیر تداخل علف هرز سلمه تره با گل همیشه‌بهار روی صفات مورد مطالعه

Table 1) Analysis of variance for effect of interference between lambsquarters and marigold on studied traits

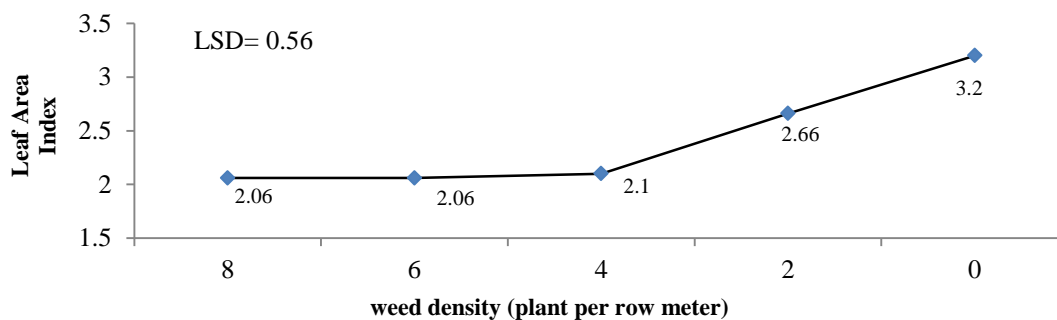
Source of variation	df	Mean of squares								
		Time to 8 th leaf appearance	Time to 12 th leaf appearance	Phylochron y 8-12 th leaves	LAI	Weed biomass	Crop biomass	Dry flower yield	Essence (%)	Essence yield
Replication	2	469.58	45.21	87.54	41.87	1329.00	0.87	841.58	4.54	25.21
Weed density	4	0.33	35.22**	73.23**	5.95**	389.70*	787.33*	4000.00**	0.78	1078.11**
Weed emergence time	3	0.19	2.14	10.78	60.58**	700.20**	1000.41**	1200.48**	7.32	1958.11**
Interaction	12	1.00	1.11	27.11	19.99	325.00*	600.11	2500.18**	4.00	568.11
Error	38	0.47	1.12	8.76	11.99	85.11	202.25	140.63	8.22	370.48
CV (%)		7.14	25.19	9.02	22.95	23.09	28.58	17.22	27.12	8.04

*، ** mean significant difference at 5% and 1% probability levels, respectively. و به ترتیب معنی‌دار در سطوح احتمال ۵٪ و ۱٪ را نشان می‌دهند.

جدول ۲) اثر تراکم علف هرز سلمه تره بر برخی از صفات مورد مطالعه در همیشه بهار

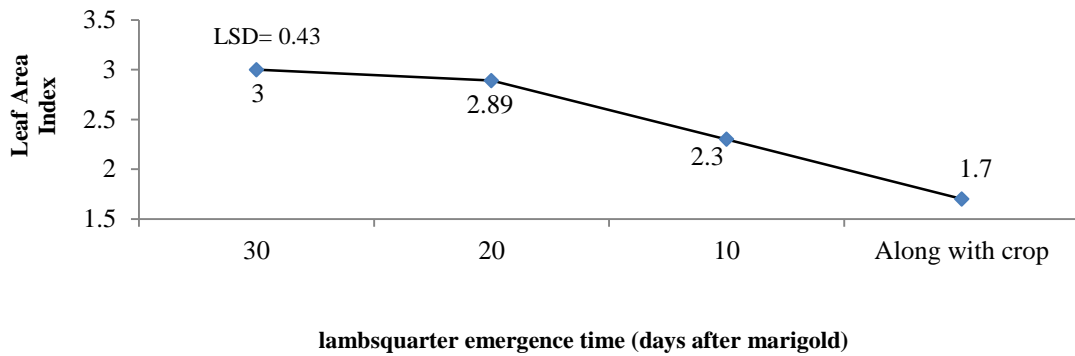
Table 2) Effect of interference between lambsquarters and marigold on some of studied traits

Weed density (plants per meter row)	Time to 12 th leaf Appearance (day)	Phylochrony 8-12 th leaves (day)	Essence yield (mL m ⁻²)
0	37	3	309.15
2	38	3	262.50
4	38	3	237.50
6	43	6	193.80
8	43	6	193.46
LSD	3.4	1.3	39.50



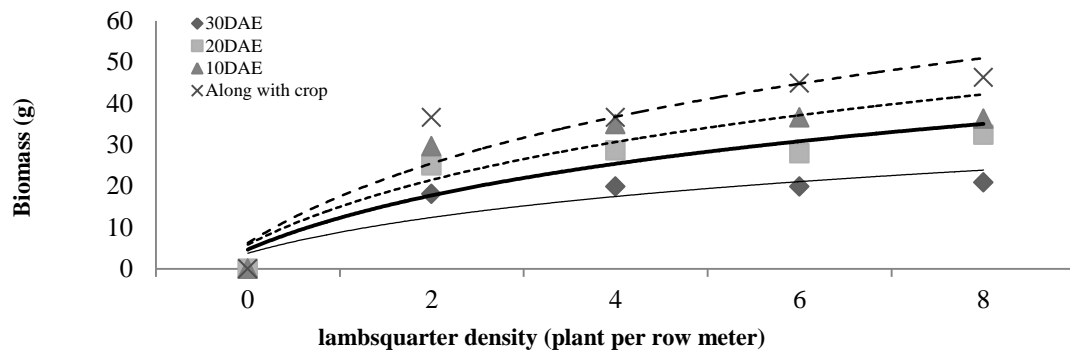
شکل ۱) اثر تراکم سلمه تره بر شاخص سطح برگ همیشه بهار

Figure 1) LAI of marigold as affected by weed density



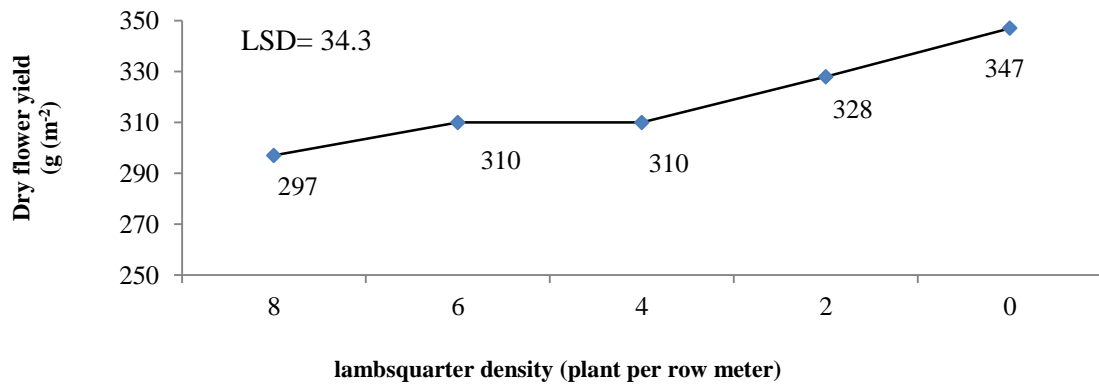
شکل ۲) اثر زمان سبز شدن سلمه تره بر شاخص سطح برگ همیشه بهار

Figure 2) LAI of marigold as affected by lambsquarter emergence time



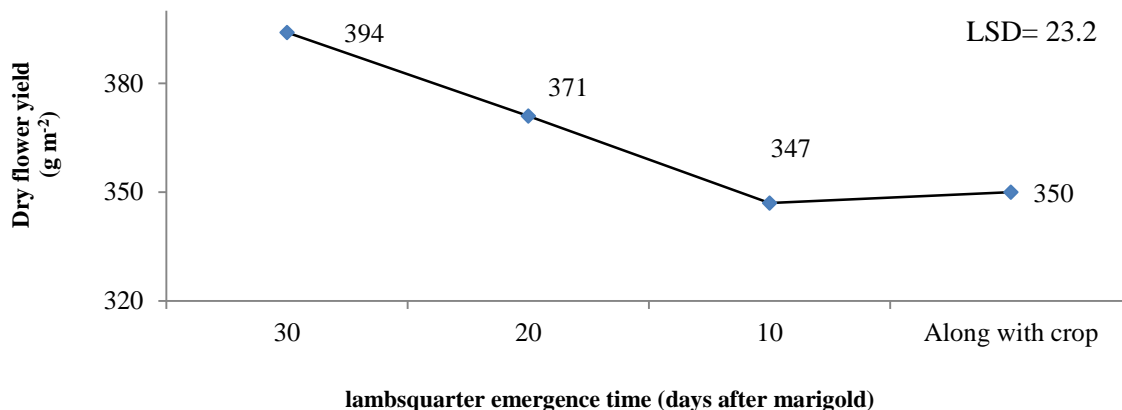
شکل ۳) اثر تراکم و زمان سبز شدن سلمه تره بر زیست توده آن

Figure 3) Lambsquarter biomass as affected by its density and emergence time



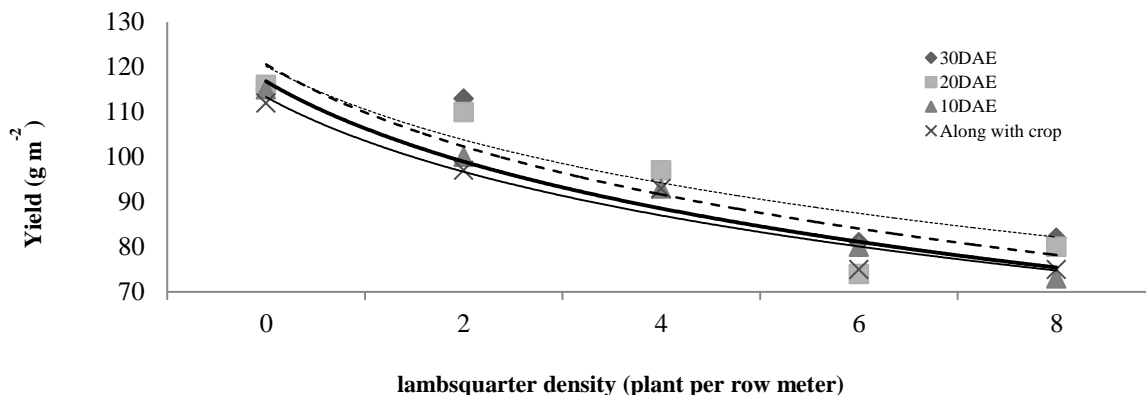
شکل ۴) اثر تراکم سلمه تره بر عملکرد گل خشک همیشه بهار

Figure 4) Dry flower yield of marigold as affected by lambsquarter density



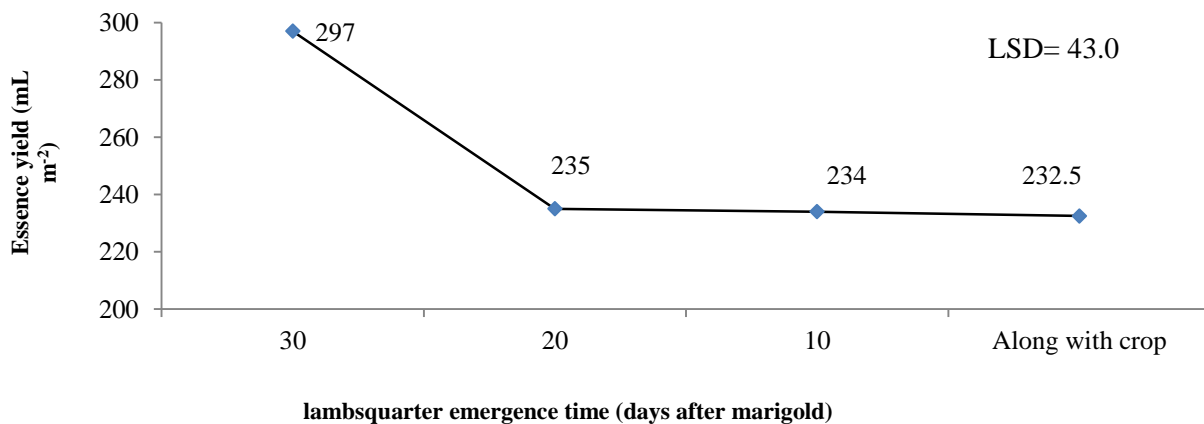
شکل ۵) اثر زمان سبز شدن سلمه تره بر عملکرد گل خشک همیشه بهار

Figure 5) Dry flower yield of marigold as affected by lambsquarter emergence time



شکل ۶) اثر تراکم و زمان سبز شدن سلمه تره بر عملکرد گل خشک همیشه بهار

Figure 6) Dry flower yield of marigold affected by lambsquarter density and emergence time



شکل ۷) اثر زمان سبز شدن سلمه تره بر عملکرد اسانس همیشه بهار

Figure 7) Essence yield of marigold affected by lambsquarter emergence time

References

1. Abd-El-Khalil Z, Ride M (2010) Phenology of *Carum copticum* as affected by weeds competition. Egyptian Journal of Plant Science 11 (2): 74-78.
2. Abu Zeid EN, Balba LK (2003) Seedling growth and yield quality of *Valeriana officinalis* affected by simulated sorghum (*Sorghum bicolor*) as a weed. Egyptian Journal of Applied Sciences 33 (2): 102- 112.
3. Aghaalikhani M (2002) Ecophysiological aspects of redroot pigweed and grain corn competition. PhD Thesis in agronomy, Tarbiat Modarres University. Tehran, Iran. (in Persian with English abstract)
4. Akhavan Sales M, Moshfeghi N (2008) Seed dormancy breaking in lambsquarters (*Chenopodium album*). Research Report in Agronomy, Birjand University, Iran. (in Persian with English abstract)
5. Bosnic AC, Swanton CJ (1997) Influence of barnyardgrass (*Echinochloa crus-galli*) time of emergence and density on corn (*Zea mays* L.). Weed Science 43: 276-282.
6. Graham PL, Steiner JL, Weise AF (1988) Light absorbtionand competition in mix soybean-pigweed communities. Agronomy Journal 80: 415-418.
7. Gupta OP (2012) Modern weed management. Agrobios Publishers: NewDelhi.
8. Knezevic SZ, Weise SF, Swanton CJ (1994) Interference of redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus* L.) in corn (*Zea mays* L.). Weed Science 42: 568-573.
9. Martin AC, Zim HS, Nelson AL (1999) American wild life and plants: A guide to wild life food habits. Dover Publishers: New York.
10. Mirshekari B (2009) Efficiency of empirical competition models for simulation of sugar beet (*Beta vulgaris* L.) yield at interference with redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus* L.). Iranian Journal of Sugar beet 2 (24): 73-91.
11. Mirshekari B (2012) Yield and harvest index of sunflower (*Helianthus annus*) in monoculture and competition with redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus*). Journal of New Findings in Agriculture 18: 73-88.
12. Pokovai K, Kovacs GJ, Dobos A (2004) Phyllochron dependence on solar radiation in maize. Proceedings of VIII Ecological Scientific Agriculture Congress, Denmark 161-162.
13. Rajcan I, Swanton CJ (2001) Understanding maize-weed competition: Resource competition, light quality and the whole plant. Field Crops Research 71(2): 139-150.
14. Rohris M, Stunzel H (2001) Canopy development of *Chenopodium album* in pure and mixed stands. Weed Research 41: 111-128.
15. Scheepens PC, Lempennar C, Andereasen C, Eggers TH, Netland J, Vurro M (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.
16. Swanton CJ, Murphy SD (1996) Weed Science beyond the weeds: The role of integrated weed management (IWM) in agro-ecosystem health. Weed Science 44: 437-445.
17. Swanton CJ, Weise SF (1991) Integrated weed management: The rational and approach. Weed Technology 5: 657-663.
18. Tamil K, Siwaj P, Maroot S (2009) Physiological study of cumin (*Cuminum cyminum*) and wild mustard (*Sinapis arvensis*) in semi-arid regions. African Journal of Medicinal Plant Research 8 (3): 113-117.
19. Tranel P, Murphy SD (2003) Interference of soybean with *Amaranthus retroflexus* in monoculture and intercropping. Weed Science 50: 103-109.
20. Traore R, Mauro AR, Dirceu A, Alvadi ABJ (2003) Interference of sorghum cultivars with weeds. Journal of Florida State Horticultural Society 110: 117-120.
21. Zimdahl RL (2008) Weed-crop competition: A review in weed management in agro-ecosystems: Ecological Approaches. Altieri & Liebaman Publishers: Florida.

Improvement of marigold (*Calendula officinalis*) yield with better control of lambsquarters (*Chenopodium album*) in field condition



Agroecology Journal

Volume 11, Issue 2 (71-81)

Summer, 2015

Bahram Mirshekari

Associate Professor
Department of Agronomy and Plant Breeding
Tabriz Branch
Islamic Azad University
Tabriz, Iran

Email ✉:
mirshekari@iaut.ac.ir
(corresponding author)

Reza Siyami

Young Researchers and Elite Club
Tabriz Branch
Islamic Azad University
Tabriz, Iran

Email ✉:
siyamireza@yahoo.com

Received: 14 May 2015

Accepted: 09 October 2015

ABSTRACT In order to study interferential effect of lambsquarters (*Chenopodium album*) on some of physiological traits and yield of marigold (*Calendula officinalis*), a factorial experiment was conducted in Islamic Azad University, Tabriz, Iran, based on randomized complete block design in three replications during 2014. Studied factors were weed densities (0, 2, 4, 6 and 8 plants per meter row) and its relative emergence times (along with crop, 10, 20 and 30 days after crop). Results indicated that in plots with 6-8 weed plants per meter row time to 12th leaf appearance in marigold delayed 5.3 days. In plots with only 2 weed plants, crop LAI value was similar to the control. Weed emergence time was more effective than its density on biomass. Crop biomass reduced 6.3 and 1.5 g m⁻² per one weed plant increasing in meter row and one day earlier weed emergence, respectively. Weed competition had more negative effect on crop flower yield than its biomass. Lambsquarters could decrease crop yield when it was emerged with more than 4 plants per meter row. With considering of 5% permissible yield loss of marigold in competition with lambsquarters, its economic loss threshold determined when at least 2 weed plants per meter row emerged 10 days after marigold and compete along with crop until late growth season. It was recommended to controlling of lambsquarters while at least to weed plants per meter row of marigold emerged before 10th day of emergence.

Keywords:

- competition
- density
- interference
- permissible yield loss
- weed