Archive of SID

دوماهنامه علمی-پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران
جلد ۳۳، شماره ۵، صفحه ۷۶۸-۷۵۴ (۱۳۹۶)
شناسه دیجیتال (DOI): 10.22092/ijmapr.2017.106843.1807

تأثیر فصل کاشت و نوع جمعیت بر عملکرد کمّی و کیفی گیاه دارویی ماریتیغال (*Silybum marianum* L.)

خسرو عزیزی[1*]، جمشید نظری عالم[2]، محمد فیضیان[3] و روح‌الله حیدری[4]

۱*- نویسنده مسئول، دانشیار، گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه لرستان، خرم‌آباد، ایران
پست الکترونیک: azizi_kh44@yahoo.com

۲- دانشجوی دکترا، گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه لرستان، خرم‌آباد، ایران

۳- استادیار، گروه خاک‌شناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه لرستان، خرم‌آباد، ایران

۴- دانشیار، گروه شیمی، مرکز تحقیقات گیاهان دارویی رازی، دانشگاه علوم پزشکی لرستان، خرم‌آباد، ایران

تاریخ دریافت: آذر ۱۳۹۵ تاریخ اصلاح نهایی: شهریور ۱۳۹۶ تاریخ پذیرش: شهریور ۱۳۹۶

چکیده

ارزیابی عملکرد کمّی و کیفی جمعیت‌های بومی با رقم زراعی گیاه دارویی ماریتیغال تحت تأثیر فصل کاشت پاییز و بهار در منطقه معتدل و اثر کاشت در منطقه سردسیر بر روی ویژگی جمعیت‌های مختلف حائز اهمیت می‌باشد. از این‌رو آزمایشی به‌صورت کرت‌های خردشده شامل فصل کاشت پاییزه و بهاره به‌عنوان کرت اصلی و چهار جمعیت بومی (شوش، پل‌دختر، خرم‌آباد و الشتر) و یک رقم زراعی به‌عنوان کرت فرعی به مدت دو سال (۱۳۹۴-۱۳۹۳) در دانشکده کشاورزی دانشگاه لرستان مورد مطالعه قرار گرفت. همچنین جمعیت‌های بومی و زراعی این گیاه در یک طرح بلوک‌های کامل تصادفی در منطقه سردسیر الشتر در بهار کشت و با هم مقایسه شدند. براساس نتایج بدست‌آمده تفاوت معنی‌داری بین کشت بهاره و پاییزه وجود داشت. بیشترین ارتفاع بوته (۱۰۷ سانتی‌متر)، قطر کپه (۴۴ میلی‌متر)، تعداد دانه در کپه (۷۸ عدد) و عملکرد دانه (۱۰۰۰ کیلوگرم در هکتار) در کشت پاییزه بدست آمد. اثر متقابل فصل کاشت و نوع جمعیت نشان داد که بیشترین میزان ماده مؤثره سیلی‌مارین (۲۲ میلی‌گرم در گرم وزن خشک دانه) و سیلی‌بین (۳/۹ میلی‌گرم در گرم وزن خشک دانه) در کشت پاییزه و در رقم زراعی بدست آمد. همچنین آزمایش مقایسه جمعیت‌های بومی و زراعی در منطقه سردسیر الشتر نشان داد که بیشترین میزان ماده مؤثره سیلی‌بین (۴/۲ میلی‌گرم در گرم وزن خشک دانه) و سیلی‌مارین (بیش از ۲۱ میلی‌گرم در گرم وزن خشک دانه) در جمعیت بومی الشتر نسبت به سایر جمعیت‌ها بدست آمد. به‌طور کلی در این آزمایش مشخص شد که بیشترین عملکرد کمّی و کیفی گیاه دارویی ماریتیغال در منطقه معتدل خرم‌آباد در کاشت پاییزه بود و بیشترین میزان ماده مؤثره سیلی‌مارین و سیلی‌بین در منطقه سردسیر الشتر، در جمعیت بومی الشتر نسبت به سایر جمعیت‌ها بدست آمد.

واژه‌های کلیدی: اکوتیپ، سیلی‌بین، سیلی‌مارین، منطقه معتدل و سردسیر.

مقدمه

در سال‌های اخیر استفاده از داروهای دارای منشأ گیاهی موردتوجه قرارگرفته است. گیاه مرتعی-دارویی ماریتیغال (*Silybum marianum* L.) از گیاهان مهم دارویی به‌حساب می‌آید و توانسته است جایگاه مهمی را در زراعت متابولیکی و صنایع دارویی پیدا کند (Omidbeigi, 1998). این گیاه

www.SID.ir

Archive of SID

بومی مدیترانه، کشمیر هندوستان و پاکستان است، اما امروزه در سراسر جهان گسترش‌یافته است و در چندین نقطه به‌طور خودرو در مناطق مختلف کشور (ایران) مانند چالوس، گرگان، شوش، کازرون، بوشهر و غیره می‌روید (Omidbeigi, 1998). این گیاه دارای ترکیب‌هایی است که نقش مؤثری در جلوگیری از بیماری‌هایی مانند سرطان و هپاتیت C دارد (Carmen, 2007). همچنین خاصیت ضدالتهابی و ترمیم‌بخشی پوست (Katiyar & Mukhtar, 2001)، افزایش رشد فیبروبلاست و ترشح بیشتر کلاژن (Bruck *et al.*, 2001)، مهار تشکیل آب‌مرواریدی (Palla *et al.*, 2003) و کاهش قند خون بالا (Huseini *et al.*, 2006) توسط ترکیب‌های این گیاه به اثبات رسیده است. Martin و همکاران (۲۰۰۶) هفت نوع فلاونوئید از ماریتیغال استخراج و شناسایی کردند که مجموع این ترکیب‌ها را سیلی‌مارین می‌نامند. سیلی‌مارین متابولیت ثانویه‌ای می‌باشد که ترکیبی از فلاونوئیدها است و از عصاره متانولی میوه‌های خشک‌شده (دانه) ماریتیغال (به میزان ۴٪ تا ۶٪) استخراج می‌شود که به نام سیلی‌بینین نیز شناخته شده است (Stoyanov *et al.*, 1994). در حقیقت فلاونوئید تاکسی‌فولین موجود در دانه‌های گیاه ماریتیغال به‌عنوان یک پیش‌ساز برای بیوسنتز سیلی‌مارین عمل می‌کند (Ram *et al.*, 2005). در واقع سیلی‌مارین حاوی گروهی از ترکیب‌های فلاونوئیدی است که در آب غیرمحلول و در الکل محلول هستند و شامل سیلی‌بین آ و ب، سیلی‌دیانین، سیلی‌کریستین و دی‌اکسی سیلی‌دیانین است. ترکیب و کاربرد اصلی سیلی‌مارین (۷۰–۵۰ درصد) از نظر کمّی و خاصیت دارویی مربوط به وجود ماده مؤثره سیلی‌بین است و به‌طور معمول مهمترین ماده زیستی و فعال آن می‌باشد که بیشتر خواص بیولوژیکی سیلی‌مارین به حضور این ترکیب وابسته است (Kren *et al.*, 2000).

متابولیت‌های ثانویه با هدایت فرایندهای ژنتیکی و با تأثیر عوامل محیطی ساخته می‌شوند. عوامل محیطی تأثیر بسزایی روی کمّیت و کیفیت محصول بدست آمده از گیاهان دارویی دارند. در این میان، فصل کاشت یکی از عوامل تأثیرگذار برای دستیابی به شرایط مناسب در طول دوره رشد و نمو برای حصول حداکثر عملکرد کمّی و کیفی در گیاهان دارویی می‌باشد (Seyyed Hadi *et al.*, 2007). کاشت در زمان‌های مختلف سبب برخورد مراحل رشدی گیاه با عوامل محیطی متفاوتی می‌گردد و از این طریق بر رشدونمو گیاه تأثیر می‌گذارد (Dadashi & Khajehpour, 2004). کاهش تولید شاخه‌های فرعی در بوته در اثر کوتاه شدن طول دوره رشد، منجر به کاهش تولید کپه در بوته ماریتیغال شد و کاشت آن در اسفندماه به دلیل عدم فرصت کافی برای تشکیل دانه باعث کاهش تعداد دانه در بوته شد (Dori *et al.*, 2016). در کشت‌های دیرتر، کاهش طول دوره رشد از کاشت تا برداشت باعث می‌شود گیاهان فرصت کمتری برای رشد رویشی داشته باشند و این دلیلی برای کاهش ارتفاع بوته‌ها در زمان برداشت می‌باشد. Farhadi و همکاران (۲۰۱۲) نیز تأثیر تأخیر در کاشت را بر ارتفاع بوته گیاه دارویی کرچک معنی‌دار گزارش کردند.

از دیگر عوامل تأثیرگذار روی اجزای عملکرد گیاه دارویی ماریتیغال نوع جمعیت‌های آن می‌باشد. طبق تحقیقات Abdali Mashhadi و همکاران (۲۰۰۸) در مقدار سیلی‌مارین بین جمعیت‌های مختلف بوته‌ها اختلاف معنی‌داری وجود داشت. آنان دریافتند که حداکثر میزان سیلی‌مارین در جمعیت اصفهانی بدست آمد و جمعیت‌های گل‌بنفش و گل‌سفید اهواز در مرتبه‌های دوم و سوم قرار گرفتند. همچنین طبق تحقیق Kohanmou و همکاران (۲۰۱۵) مقایسه اکوتیپ‌های بوشهر با رقم اصلاح شده نشان داد که تفاوت‌های مرفولوژیک و فیتوشیمیایی معنی‌داری بین اغلب صفات ریخت‌شناسی و فیتوشیمیایی اکوتیپ‌های مورد مطالعه آنها وجود دارد و این اختلافات می‌تواند هم منشأ ژنتیکی و هم محیطی داشته باشد. طبق تحقیقات Deliri و همکاران (۲۰۱۰) بر روی ده جمعیت ماریتیغال جمع‌آوری شده از مناطق مختلف کشور، مشخص شد که بین جمعیت‌ها از نظر طول ریشه، میزان کلروفیل و وزن خشک ریشه تفاوت معنی‌داری دیده شد. همچنین طبق تحقیق Kurkin (۲۰۰۳) دانه‌های با منشأ یوگسلاوی، بلغارستان، روسیه و مجارستان دارای نسبت‌های مختلف از میزان سیلی‌مارین بودند.

www.SID.ir

Archive of SID

از دیگر عوامل محیطی که تأثیر بسیار عمده‌ای بر کمّیت و کیفیت مواد مؤثره گیاهان دارویی می‌گذارد، منطقه رویش می‌باشد که از این میان می‌توان به نور، دمای محیط پیرامونی، آبیاری، ارتفاع محل، خاک و موجودات پیرامونی گیاه اشاره کرد (Belitz, 2007). میزان فلاونوئیدهای ماریتیغال به شرایط اقلیمی محل رویش گیاه، ژنتیک جمعیت‌های مختلف و نوع دانه آن وابسته است (Belitz, 2007). این گیاه در رویشگاه‌هایی با دامنه تغییرات وسیع قادر به رشد است (Omidbeigi, 1998).

وجود گیاه دارویی ماریتیغال به صورت خودرو در مناطق گرمسیر استان لرستان و جنبه‌های ویژه دارویی آن، اهمیت این گیاه را نشان می‌دهد، اما تاکنون در این استان تحقیقی بر جنبه زراعت جمعیت‌های بومی آن انجام نشده است. این تحقیق اولین بار با هدف تعیین فصل کاشت مناسب آن در مناطق معتدل استان و امکان کشت این گیاه در مناطق سردتر استان لرستان طراحی و انجام شد.

مواد و روش‌ها

آزمایش اول: تأثیر فصل کاشت بر جمعیت‌های مختلف ماریتیغال

این آزمایش به مدت دو سال (۱۳۹۴-۱۳۹۳) در دانشکده کشاورزی دانشگاه لرستان (با مختصات جغرافیایی °۴۸،۳۳ شمالی و °۳۵،۴۸ شرقی و ارتفاع ۱۴۷۸ متر) اجرا شد. شرایط آب‌وهوایی خرم‌آباد براساس طبقه‌بندی اقلیمی به روش خوشه‌بندی معتدل توصیف شده است (جدول ۱). این آزمایش به‌صورت کرت‌های خردشده در قالب طرح بلوک کامل تصادفی در سه تکرار اجرا شد. دو فصل کاشت پاییز و بهار به‌عنوان کرت‌های اصلی در نظر گرفته شدند و کرت‌های فرعی شامل چهار بذر جمعیت‌های بومی و یک رقم زراعی ماریتیغال بودند. فصل کاشت پاییز در ۱۵ آبان‌ماه و فصل کاشت بهار در ۱۵ اسفندماه بود. دانه چهار جمعیت بومی ماریتیغال از مناطق شوش، پل‌دختر، خرم‌آباد و الشتر در زمان رسیدگی جمع‌آوری و رقم زراعی وارداتی به نام بوداکالازی مجارستان از بخش گیاهان دارویی وزارت جهاد کشاورزی تهیه شد. زمین مورد نظر در پاییز به عمق ۳۰ سانتی‌متر شخم و دو روز بعد دیسک زده شد. فواصل کاشت ۵۰×۳۳ و ابعاد هر کرت ۵×۳ متر در نظر گرفته شد. بذر ماریتیغال به صورت کپه‌ای کشت گردید که پس از سبز شدن در مراحل ۳ تا ۴ برگی بوته تنک شد. در این آزمایش از علف‌کش و حشره‌کش استفاده نشد و برای مبارزه با علف هرز از وجین دستی استفاده گردید. شاخص‌های ارتفاع بوته، قطر و تعداد کپه در بوته، تعداد دانه در کپه، وزن هزاردانه، عملکرد دانه و میزان ماده مؤثره سیلی‌مارین و سیلی‌بین در این آزمایش اندازه‌گیری شدند.

آزمایش دوم: مقایسه جمعیت‌های مختلف ماریتیغال با هم در منطقه سردسیر الشتر

این آزمایش به مدت دو سال (۱۳۹۴-۱۳۹۳) در منطقه سردسیر الشتر (با مختصات جغرافیایی °۳۲،۳۳ شمالی و °۲۷،۴۸ شرقی و ارتفاع ۱۵۸۰ متر) اجرا شد. شرایط آب‌وهوایی الشتر بر اساس طبقه‌بندی اقلیمی به روش خوشه‌بندی سرد توصیف شده است (جدول ۱). در این آزمایش پنج جمعیت ماریتیغال به‌عنوان تیمارهای آزمایش مورد استفاده قرار گرفتند که شامل چهار جمعیت بومی جمع‌آوری‌شده از مناطق شوش، پل‌دختر، خرم‌آباد و الشتر و یک رقم زراعی وارداتی به نام بوداکالازی مجارستان بودند. آزمایش به‌صورت طرح بلوک کامل تصادفی در سه تکرار اجرا شد. عملیات کاشت بذرها در بهار (۱۵ اسفندماه) پس از سپری شدن سرما انجام شد. فواصل کاشت ۵۰×۳۳ و ابعاد هر کرت ۵×۳ متر در نظر گرفته شد. شاخص‌های ارتفاع بوته، قطر و تعداد کپه در بوته، تعداد دانه در کپه، وزن هزاردانه، عملکرد دانه و میزان ماده مؤثره سیلی‌مارین و سیلی‌بین در این آزمایش اندازه‌گیری شدند.

تعیین درصد سیلی‌مارین و سیلی‌بین

از دانه‌های تولیدشده بومی و رقم زراعی ماریتیغال برای اندازه‌گیری درصد سیلی‌مارین (ماده مؤثره) استفاده

www.SID.ir

Archive of SID

شد. دانه‌های خشک‌شده هر تیمار آسیاب و بعد ۲۰ گرم از هر یک توسط سوکسله (دستگاه استخراج) و با استفاده از ۲۵۰ تا ۳۰۰ میلی‌لیتر حلال اتر نفت (پترولیوم اتر) در حمام آب گرم در دمای ۶۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۱۶ ساعت روغن‌گیری شدند. نمونه‌های روغن‌گیری شده به مدت ۳۰ دقیقه به‌وسیله استونیتریل متانول، استون، اتانول و اتیل‌استات در حمام اولتراسوند عصاره‌گیری شدند. عصاره‌های بدست آمده در خلأ تغلیظ و خشک گردیدند. عصاره حاصل در ۱۰ میلی‌لیتر متانول HPLC حل شد و مستقیم به دستگاه HPLC تزریق گردید. برای اندازه‌گیری فلاونوئید سیلی‌بین که جزئی از ترکیب سیلی‌مارین است از روش USP 26 استفاده گردید که به‌طور خلاصه به این شرح است: الف) منحنی استاندارد سیلی‌بین: غلظت‌های ۰/۵، ۰/۲، ۰/۰۲ و ۰/۰۱۶ میلی‌گرم در میلی‌لیتر از سیلی‌بین استاندارد در متانول تهیه و به دستگاه HPLC تزریق گردید و منحنی استاندارد با رسم مجموع سطوح زیر منحنی ۲ پیک سیلی‌بین A و B در برابر غلظت سیلی‌بین استاندارد بدست آمد (شکل ۱a). ب) محلول سیلی‌مارین استاندارد: محلولی با غلظت ۱ میلی‌گرم بر میلی‌لیتر پودر سیلی‌مارین استاندارد در متانول تهیه گردید. ج) شرایط HPLC: ۲۰ میکرومتر از محلول‌های آزمایش و سیلی‌مارین استاندارد به دستگاه HPLC تزریق گردید. نمونه‌ها پس از عبور از ستون Nucleosil C_{18} 5u (150×4.6 mm) در طول موج ۲۸۰ نانومتر اندازه‌گیری شدند، مشخصات دستگاه HPLC شرکت Knauer عبارت بود از: پمپ مدل K1001، دتکتورUV مدل K2501 و نرم‌افزار Chromgate برای اندازه‌گیری انتگراسیون پیک‌ها. برای محاسبه فلاونوئید سیلی‌بین با استفاده از دستورالعمل USP26 با ترزیق استاندار سیلی‌مارین سیگما به دستگاه HPLC مکان پیک‌های سیلی‌بین A و سیلی‌بین B معین و سطح زیر منحنی این پیک‌ها در نمونه‌های مورد آزمایش اندازه‌گیری شد و درصد سیلی‌بین نمونه‌های آزمایش با استفاده از منحنی کالیبراسیون محاسبه شد.

نتایج

تأثیر فصل کاشت بر جمعیت‌های مختلف ماریتیغال در منطقه معتدل خرم‌آباد

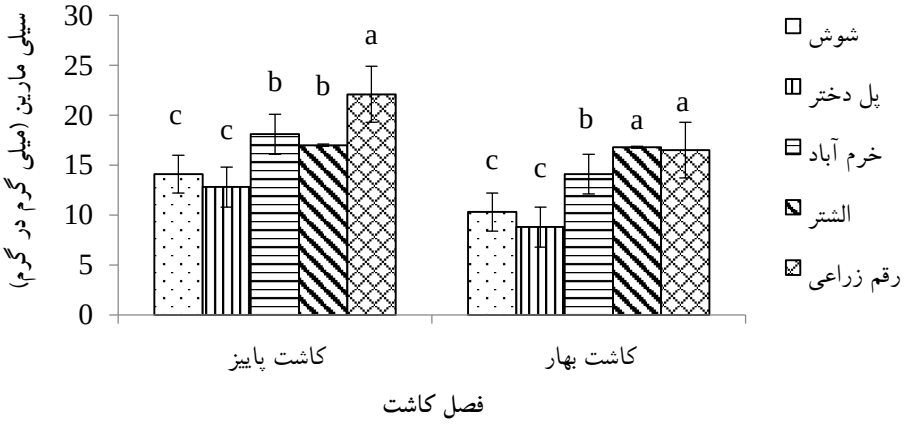
نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثرات ساده فصل کاشت و جمعیت بر ارتفاع بوته، قطر کپه، تعداد کپه، تعداد دانه در کپه و عملکرد دانه در سطح احتمال ۵٪ معنی‌دار بودند ولی بر وزن هزاردانه معنی‌دار نبودند (جدول ۲). با مقایسه فصل کاشت ماریتیغال در بهار و پاییز مشخص شد که بیشترین اجزای عملکردی همانند ارتفاع بوته، قطر کاپیتول، تعداد کپه در بوته و تعداد دانه در کپه در کاشت پاییز نسبت به کاشت بهاره بدست آمدند که اختلاف معنی‌داری با هم داشتند (جدول ۳). بیشترین عملکرد دانه ماریتیغال (۱۰۰۰ کیلوگرم در هکتار) در کاشت پاییزه بدست آمد، در حالی‌که عملکرد دانه در کاشت بهاره کمتر از ۶۰۰ کیلوگرم در هکتار بود و با هم اختلاف معنی‌دار داشتند (جدول ۳). از نظر اثرگذاری نوع جمعیت بر اجزای عملکرد، معلوم گردید که این اجزاء به‌شدت متأثر از جمعیت‌های گوناگون ماریتیغال می‌باشند. از این‌رو بیشترین ارتفاع بوته ماریتیغال در جمعیت‌های بومی شوش و پلدختر بدست آمد و کمترین ارتفاع بوته مربوط به جمعیت بومی الشتر بود (جدول ۳). بیشترین قطر کپه (بیش از ۴۹ میلی‌متر)، تعداد کپه در هر بوته (بیش از ۹ عدد) و تعداد دانه در هر کپه (بیش از ۸۱ عدد) در رقم زراعی و کمترین این اجزاء در جمعیت بومی الشتر مشاهده گردید. وزن هزاردانه ماریتیغال تحت تأثیر جمعیت‌های مختلف نبود و به‌طور میانگین وزن هزاردانه آن ۱۹ گرم بدست آمد (جدول ۳). بیشترین عملکرد دانه (۱۱۰۰ کیلوگرم در هکتار) در رقم زراعی و کمترین آن (۴۰۰ کیلوگرم در هکتار) در جمعیت بومی الشتر حاصل شد.

اثر متقابل فصل کاشت و جمعیت‌های مختلف فقط بر میزان مواد مؤثره ماریتیغال معنی‌دار بود (جدول ۲). با توجه به داده‌های هواشناسی بلندمدت و نوع اقلیم منطقه معتدل خرم‌آباد ازجمله میانگین دمای ۱۷/۱C، حداقل دمای ۳C–، حداکثر دمای ۳۴/۶C و میانگین بارندگی ماهیانه ۴۲mm، می‌توان انتظار داشت که این فاکتورهای اقلیمی تأثیر بسزایی روی رشد و اجزای عملکرد کمّی و کیفی ماریتیغال داشته باشند و با تغییر

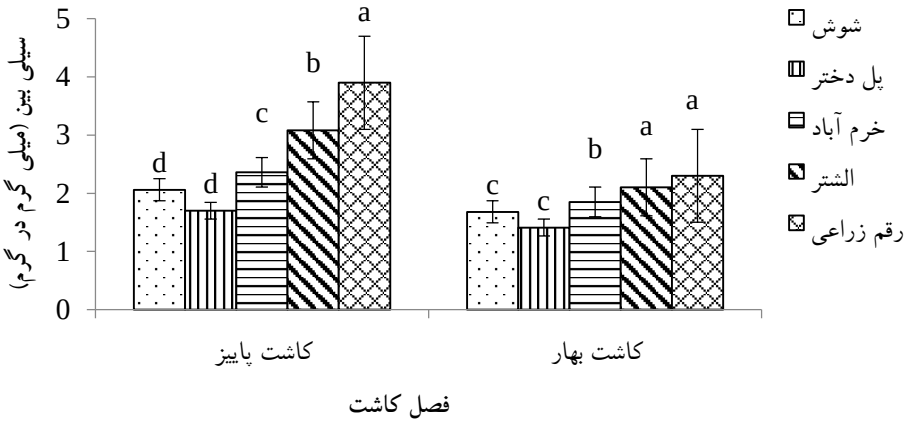
www.SID.ir

Archive of SID

فصل کاشت، این اجزاء نیز تحت تأثیر شرایط محیطی قرار گیرند (جدول ۱). از این‌رو نتایج اثر متقابل فصل کاشت و جمعیت بر میزان ماده مؤثره سیلی‌مارین نشان داد که بیشترین میزان سیلی‌مارین (۲۲ میلی‌گرم در گرم وزن خشک دانه) در کشت پاییزه و رقم زراعی و کمترین آن (۸/۸ میلی‌گرم در گرم وزن خشک دانه) در کشت بهاره و جمعیت پلدختر بدست آمد (شکل ۱). بیشترین میزان ماده مؤثره سیلی‌بین (۳/۹ میلی‌گرم در گرم وزن خشک دانه) در کشت پاییزه و در رقم زراعی و کمترین آن (۱/۴ میلی‌گرم در گرم وزن خشک دانه) در کشت بهاره و در جمعیت بومی پل‌دختر بدست آمد (شکل ۲). معنی‌دار بودن اثر متقابل بین فصل کاشت و جمعیت بر میزان مواد مؤثره نشان‌دهنده واکنش متفاوت جمعیت‌ها به فصل کاشت است. اثر متقابل روشن کرد که میزان سیلی‌مارین و سیلی‌بین در جمعیت‌های گوناگون تحت تأثیر فصل کاشت، متفاوت خواهد بود. به عبارت بهتر این دو تا صفت در فصل کاشت مختلف، به جمعیت‌های متفاوت واکنش‌های مختلفی نشان داده‌اند.



شکل ۱- اثر متقابل جمعیت‌های مختلف ماریتیغال و فصل کاشت بر میزان سیلی‌مارین (میلی‌گرم در گرم وزن خشک دانه)



شکل ۲- اثر متقابل جمعیت‌های مختلف ماریتیغال و فصل کاشت بر میزان سیلی‌بین (میلی‌گرم در گرم وزن خشک دانه)

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱- وضعیت آب‌وهوایی بلندمدت و کوتاه‌مدت منطقه سردسیر الشتر و معتدل خرم‌آباد

ماه‌ها	میانگین دما (°C)				حداقل دما (°C)				حداکثر دما (°C)				میانگین بارندگی ماهیانه (mm)			
	الشتر		خرم‌آباد		الشتر		خرم‌آباد		الشتر		خرم‌آباد		الشتر		خرم‌آباد	
	کوتاه مدت	بلند مدت	کوتاه مدت	بلند مدت	کوتاه مدت	بلند مدت	کوتاه مدت	بلند مدت	کوتاه مدت	بلند مدت	کوتاه مدت	بلند مدت	کوتاه مدت	بلند مدت	کوتاه مدت	بلند مدت
دی	-۱/۴۵	۰/۹	۴/۸	۵/۴	-۱۷/۶	-۲۴	-۵/۳	-۱۴	۱۴/۴	۲۰/۲	۱۷/۶	۲۴	۷۴/۵	۶۹/۸	۸۰/۸	۷۸
بهمن	۲/۶۵	۳/۴	۶/۹	۷/۲	-۱۴/۱	-۲۰	-۵/۵	-۱۱	۱۸	۲۰/۶	۲۱/۴	۲۶	۲۸/۵	۶۹/۸	۲۹/۸	۷۳/۴
اسفند	۸	۷/۵	۱۱/۵	۱۰/۸	-۶/۸	-۱۰	-۰/۷	-۱۱	۲۲/۱	۲۶/۴	۲۴	۳۱	۴۷	۶۹/۲	۶۵/۵	۸۴
فروردین	۱۲	۱۱/۷	۱۵/۶	۱۵/۴	-۳/۹	-۴	-۰/۵	-۷	۲۵/۶	۳۰	۲۹/۳	۳۷	۴۰/۸	۶۴/۲	۴۳/۶	۷۲
اردیبهشت	۱۶/۱	۱۵/۵	۲۰/۸	۲۰/۳	۲/۲	-۲/۸	۷	-۱/۸	۳۱/۱	۳۳/۸	۳۵/۹	۴۱	۴۵/۸	۱۸/۳		
خرداد	۲۰/۸	۲۰	۲۷/۳	۲۵/۷	۴/۲	۲	۱۰/۴	۷	۳۶/۹	۳۸/۸	۴۱/۲	۴۵	۱	۰/۴	۰	۰/۹
تیر	۲۰	۲۳/۷	۳۱	۲۹/۵	۹	۶	۱۵/۵	۹/۲	۳۹/۶	۴۰/۲	۴۳/۷	۴۷	۰	۰/۳	۰	۰/۳
مرداد	۲۳/۷	۲۳/۸	۲۹/۵	۲۹	۸/۱	۵/۲	۱۴/۷	۸	۳۸/۱	۳۹/۸	۴۲/۲	۴۷	۲/۵	۰/۶	۰	۰/۳
شهریور	۱۹	۱۹/۲	۲۴/۵	۲۴/۵	۳/۲	۱	۸/۲	۴/۶	۳۵/۲	۳۶/۶	۳۸/۹	۴۳	۰	۱/۴	۰	۱
مهر	۱۳/۱	۱۴/۷	۱۷/۵	۱۸/۹	-۱/۹	-۳/۶	۳	-۱/۴	۲۹/۵	۳۱	۳۳/۴	۳۷	۳۵/۶	۲۴/۶	۳۶/۶	۲۱/۷
آبان	۷/۱	۸/۲	۱۰/۳	۱۲/۲	-۳/۸	-۷/۶	۰	-۷/۸	۱۹/۶	۲۵	۲۱/۸	۳۴	۶۷/۱	۶۵/۸	۶۷/۹	۶۰/۹
آذر	۳	۴/۱	۶/۲	۷/۳	-۹/۱	-۱۶	-۴/۷	-۱۲	۱۸/۴	۲۴/۴	۱۹/۷	۲۵	۵۵/۹	۷۱	۵۰	۸۲/۵
میانگین	۱۲/۴	۱۲/۷	۱۷/۱	۱۷/۱	۲/۶	-۶/۱	۳/۵	-۳/۱	۲۷/۳	۳۰/۵	۳۰/۷	۳۴/۶	۳۳/۲	۳۸/۲	۳۴/۹	۴۲

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۲- تجزیه واریانس مرکب اثر فصل کاشت و جمعیت بر ویژگی‌های مختلف گیاه دارویی ماریتیغال در منطقه معتدل خرم‌آباد

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات							
		ارتفاع بوته	قطر کپه	تعداد کپه در بوته	تعداد دانه در کپه	وزن هزاردانه	عملکرد دانه	سیلی‌مارین	سیلی‌بین
بلوک	۲	۱۳/۲	۳/۱۵	۳/۳۱	۱۱/۳	۳/۲۱	۰/۰۱۸	۱/۱۱	۰/۰۷
سال	۱	۰/۰۱۶	۱۲/۱	۰/۰۶۶	۵/۴	۲/۸	۰/۰۰۱	۰/۰۶	۰/۰۰۸
فصل	۱	۱۹۸۳/۷ ❊	۲۳۶ ❊	۴/۳۸ ❊	۱۸۱۵ ❊	۲/۸	۲/۵۲ ❊	۱۷۳ ❊	۸/۷۲ ❊
خطای اصلی	۲	۱/۰۶	۳/۱۵	۰/۵۱	۴/۵	۰/۸۱	۰/۰۰۶	۰/۳۱	۰/۰۰۲
سال×فصل	۱	۸/۸۱	۰/۰۱	۰/۶	۱/۶	۰/۱۵	۰/۰۰۱	۰/۰۶	۰/۱
جمعیت	۴	۱۳۹۹ ❊	۴۳۷ ❊	۱۸/۲ ❊	۳۲۶۸ ❊	۲/۱	۰/۸۸ ❊	۱۴۲ ❊	۴/۴۵ ❊
جمعیت×فصل	۴	۱۱۷	۱۲/۸	۲/۲	۳۳/۵	۴/۸۵	۰/۰۶	۱۵/۹ ❊	۰/۸۹ ❊
جمعیت×سال	۴	۳/۲۶	۳/۹۸	۰/۹۴	۴/۴۳	۲/۳۵	۰/۰۶	۰/۸۵	۰/۰۴
جمعیت×فصل×سال	۴	۳/۸۱	۲۵/۳	۲/۷۲	۱۸/۵	۴/۲۷	۰/۰۰۶	۰/۲۷	۰/۰۰۸
خطای فرعی	۳۲	۵۲/۴	۷	۱/۸۱	۳/۳۲	۴/۰۱۲	۰/۰۰۷	۱/۵	۰/۰۳

❊: معنی‌دار در سطح ۵٪

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۳- مقایسه میانگین اثرات ساده فصل کاشت و جمعیت بر ویژگی‌های مختلف گیاه دارویی ماریتیغال در منطقه معتدل خرم‌آباد

منابع تغییرات	ارتفاع (سانتی‌متر)	قطر کپه (میلی‌متر)	تعداد کپه در بوته	تعداد دانه در کپه	وزن هزاردانه (گرم)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	سیلی‌مارین (میلی‌گرم در گرم وزن خشک دانه)	سیلی‌بین (میلی‌گرم در گرم وزن خشک دانه)
فصل کاشت								
پاییز	۱۰۷ a	۴۴/۱ a	۸/۱ a	۷۸/۷ a	۱۹/۳ a	۱۰۰۰ a	۱۶/۷ a	۲/۶ a
بهار	۹۵/۷ b	۴۰/۱ b	۶/۵ b	۶۷/۷ b	۱۸/۹ a	۵۹۰ c	۱۳/۳ b	۱/۸ b
جمعیت‌های مختلف								
شوش	۱۱۴ a	۴۶/۱ b	۷/۲ bc	۷۶/۳ b	۱۹ a	۸۹۰ b	۱۲/۲ c	۱/۸ e
پل‌دختر	۱۰۸ ab	۴۲/۸ c	۷/۴ b	۷۶/۶ b	۱۹/۵ a	۸۸۰ b	۱۰/۸ d	۱/۵ d
خرم‌آباد	۱۰۳/۸ b	۳۸ d	۶/۵ bc	۷۱/۴ c	۱۸/۵ a	۶۱۰ c	۱۶/۱ b	۲/۱ c
الشتر	۸۶/۵ d	۳۴/۳ e	۶/۱ c	۶۰ d	۱۹/۵ a	۴۴۰ d	۱۶/۵ b	۲/۶ b
رقم زراعی	۹۵ c	۴۹/۳ a	۹/۳ a	۸۱/۷ a	۱۸/۹ a	۱۱۰۰ a	۱۹/۳ a	۳/۱ a

در هر ستون تفاوت بین دو میانگین که یک حرف مشترک دارند در سطح احتمال ۵٪ معنی‌دار نیست.

www.SID.ir

Archive of SID

مقایسه جمعیت‌های مختلف در منطقه سردسیر الشتر

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که جمعیت‌های مختلف بومی و رقم زراعی ماریتیغال در منطقه سردسیر الشتر بر ارتفاع بوته، قطر کپه، تعداد کپه در بوته، تعداد دانه در کپه، عملکرد دانه و مواد مؤثره سیلی‌مارین تأثیر معنی‌داری در سطح احتمال ۵٪ داشتند ولی وزن هزاردانه تحت تأثیر جمعیت ماریتیغال قرار نگرفت (جدول ۴). مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که بیشترین ارتفاع بوته (۹۷ سانتی‌متر) و کمترین آن (۷۴ سانتی‌متر) به‌ترتیب در جمعیت بومی شوش و جمعیت بومی الشتر بدست آمد که باهم اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۵٪ داشتند (جدول ۵). بیشترین و کمترین قطر کپه به‌ترتیب در جمعیت بومی شوش و جمعیت‌های بومی خرم‌آباد و الشتر مشاهده شد. بیشترین تعداد کپه (۸/۹ عدد در هر بوته) در رقم زراعی مشاهده گردید و تفاوت معنی‌داری بین بقیه جمعیت‌های بومی در سطح احتمال ۵٪ مشاهده نشد. بیشترین و کمترین تعداد دانه در کپه به‌ترتیب در رقم زراعی و جمعیت بومی الشتر مشاهده گردید و بین بقیه جمعیت‌ها از نظر این شاخص تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال ۵٪ مشاهده نگردید. تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال ۵٪ بین جمعیت‌های مختلف ماریتیغال از نظر وزن هزاردانه مشاهده نشد. بیشترین عملکرد دانه (۱ تن در هکتار) در رقم زراعی بدست آمد. کمترین عملکرد دانه در جمعیت‌های بومی پل‌دختر، خرم‌آباد و الشتر بدست آمد که با هم در سطح احتمال ۵٪ اختلاف معنی‌داری نداشتند. در منطقه الشتر میانگین دما، حداقل دما، حداکثر دما و میانگین بارندگی بلندمدت ماهیانه به‌ترتیب ۱۲/۷C، ۶C-، ۳۰/۵C و ۳۸/۲mm بود و این فاکتورهای اقلیمی به‌ویژه میانگین دما می‌تواند روی مواد مؤثره گیاهی تأثیر بسزایی داشته باشد (جدول ۱). از این‌رو مشاهده شد که بیشترین میزان ماده مؤثره سیلی‌بین (۴/۲ میلی‌گرم در گرم وزن خشک دانه) و سیلی‌مارین (بیش از ۲۱ میلی‌گرم در گرم وزن خشک دانه) در جمعیت بومی الشتر بدست آمد. میزان ماده مؤثره سیلی‌مارین و سیلی‌بین رقم زراعی کشت شده در این منطقه به‌ترتیب ۱۷/۸ و ۳/۳ میلی‌گرم در گرم وزن خشک بود که نسبت به جمعیت بومی الشتر پایین‌تر بود. کمترین میزان مواد مؤثره ماریتیغال در جمعیت‌های بومی پلدختر و شوش بدست آمد (جدول ۵).

جدول ۴– تجزیه واریانس مرکب صفات گیاه دارویی ماریتیغال تحت تأثیر جمعیت‌های مختلف کشت شده در منطقه سردسیر الشتر

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات							
		ارتفاع بوته	قطر کپه	تعداد کپه در بوته	تعداد دانه در کپه	وزن هزاردانه	عملکرد دانه	سیلی‌مارین	سیلی‌بین
سال	۱	۵/۶	۰/۱۳	۴/۸	۲/۱۳	۱/۲	۰/۰۰۰۳	۱/۲	۰/۰۱
اشتباه ۱	۴	۱۲۴/۷	۳/۳	۱/۲	۱۵/۵	۱/۴	۰/۰۰۱	۱/۸	۰/۰۱۴
جمعیت	۴	۴۱۰ ❋	۱۸۱ ❋	۱۴ ❋	۳۹۳/۷ ❋	۱	۰/۱۵ ❋	۲۲۲ ❋	۶/۴۳ ❋
جمعیت×سال	۴	۴/۲۱	۲/۷۱	۱/۹	۷/۵	۲/۵۳	۰/۰۰۶	۳/۸	۰/۰۰۶
اشتباه ۲ (باقی‌مانده)	۱۶	۴۵/۳	۷/۴	۲/۹۵	۳/۶۱	۳/۵۹	۰/۰۰۶	۱/۳	۰/۰۳

❋: معنی‌دار در سطح ۵٪

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۵- مقایسه میانگین اثر جمعیت بر ویژگی‌های مختلف گیاه دارویی ماریتیغال در منطقه سردسیر الشتر

جمعیت‌های مختلف	ارتفاع (سانتی‌متر)	قطر کپه (میلی‌متر)	تعداد کپه	تعداد دانه در کپه	وزن هزاردانه (گرم)	عملکرد دانه (تن در هکتار)	سیلی‌مارین (میلی‌گرم در گرم وزن خشک دانه)	سیلی‌بین (میلی‌گرم در گرم وزن خشک دانه)
شوش	۹۷ a	۴۵/۱ ab	۷/۱ b	۷۰/۳ b	۱۸/۸ a	۰/۷ b	۷/۸ d	۲ c
پل دختر	۹۵ ab	۴۲/۳ b	۶/۱ b	۶۹ b	۱۹/۱ a	۰/۶ bc	۸/۱ d	۱/۹ c
خرم‌آباد	۸۷/۵ b	۳۶ c	۶/۶ b	۶۹/۱ b	۱۸/۸ a	۰/۵ c	۱۲/۵ c	۲/۰۱ c
الشتر	۷۴/۵ c	۳۳/۵ c	۶/۱ b	۵۴ d	۱۸/۳ a	۰/۶ bc	۲۱/۳ a	۴/۲ a
رقم زراعی	۹۰ ab	۴۵/۶ a	۹/۸ a	۷۵/۶ a	۱۸/۱ a	۱ a	۱۷/۸ b	۳/۳ b

در هر ستون تفاوت بین دو میانگین که یک حرف مشترک دارند در سطح احتمال ۵٪ معنی‌دار نیست.

www.SID.ir

Archive of SID

بحث

تأثیر فصل کاشت بر جمعیت‌های مختلف ماریتیغال در منطقه معتدل خرم‌آباد

در این آزمایش مشخص شد که فصل کاشت و جمعیت‌های گوناگون روی شاخص‌های ارتفاع بوته، قطر کپه، تعداد کپه، تعداد دانه در کپه، عملکرد دانه و میزان مواد مؤثره گیاه دارویی ماریتیغال تأثیر معنی‌داری دارند. اجزای عملکرد گیاه دارویی ماریتیغال مانند ارتفاع بوته، قطر کپه و تعداد کپه در بوته در کاشت پاییزه نسبت به کاشت بهاره بیشتر بود و این با یافته‌های Akbarnia و همکاران (۲۰۰۵) که بیان کرده بودند افزایش ارتفاع و تعداد ساقه‌های گل‌دهنده در کشت پاییزه را می‌توان به استقرار بهتر گیاه در پاییز، شروع زودتر رشد بهاره و افزایش طول دوره رشد گیاه نسبت داد، مطابقت داشت. تغییر فصل کاشت این گیاه دارویی از پاییز به بهار باعث کاهش عملکرد دانه آن شد. با توجه به اینکه با تغییر در فصل کاشت، دما و طول روزی که گیاه تجربه می‌کند نیز با تغییر همراه می‌شود، بنابراین این‌گونه استنتاج می‌شود که تغییر طول دوره نمو به‌دلیل تغییرات میانگین دمای تجربه شده در فصل‌های کاشت عامل بسیار مهمی در نوسان عملکرد این گیاه است که نتایج این تحقیق نیز این موضوع را تأیید می‌کند. تحقیقات دیگر محققان نشان داد که با به تأخیر افتادن زمان کشت از پاییز به بهار، عملکرد به‌شدت اُفت می‌کند و علت این کاهش عملکرد به دلیل کاهش طول دوره رشد می‌باشد (Gupta, 1982). افزایش طول دوره رشد در بسیاری از گیاهان باعث افزایش زمان گلدهی و درنهایت افزایش تولید می‌شود (Gorbani *et al.*, 2009). در واقع تأخیر در کاشت و برخورد مرحله گلدهی با درجه حرارت‌های بالاتر از ۲۳ درجه سانتی‌گراد منجر به عدم باروری گلچه و درنتیجه کاهش عملکرد گل می‌شود (Bagheri *et al.*, 2008). این محققان همچنین بیان کردند که درنتیجه کشت پاییزه بابونه به دلیل استقرار بهتر گیاه در پاییز، شروع زودتر رشد بهاره و افزایش طول دوره رشد، رشد رویشی بیشتر شده و افزایش اجزاء تعیین‌کننده عملکرد مانند تعداد ساقه‌های اصلی و فرعی گل‌دهنده را در پی دارد. همچنین با فراهم بودن رطوبت کافی، عملکرد در کشت پاییزه نسبت به کشت بهاره تا حدود دو برابرافزایش می‌یابد. از طرف دیگر کاشت پاییزه اغلب گیاهان دارویی نسبت به کاشت بهاره باعث می‌شود تا زمان اصلی گل دادن آنها با فصل گرمای شدید مواجه نشود، زیرا گرمای شدید تابستان روی عملکرد کمّی و کیفی گیاهان دارویی تأثیر منفی دارد (Gasic & Lukic, 1990). کشت در بهار باعث کاهش مقدار ماده مؤثره سیلی‌مارین و سیلی‌بین در تمام جمعیت‌ها نسبت به کشت پاییزه گردید. کاشت این گیاه در پاییز باعث می‌شود که گیاه با تنش‌های محیطی کمتری روبرو شود، در نتیجه گیاه حداکثر رشد خود را داشته باشد و میزان عملکرد کمّی و کیفی آن افزایش یابد. کاشت در بهار سبب برخورد مراحل رشد رویشی و زایشی گیاه با دمای بالا و طول روز بلند می‌شود، ازاین‌رو باعث کاهش عملکرد و میزان مواد مؤثره آن شده است و این موضوع با یافته‌های Dori و همکاران (۲۰۱۶) که مشخص کرده بودند دوره رشد رویشی طولانی ماریتیغال در علی‌آباد گرگان نسبت به گرکان، باعث افزایش عملکرد دانه بیشتری شده بود، مطابقت داشت. Dadashi و Khajehpour (۲۰۰۴) نیز بیان کرده بودند که کشت در زمان‌های مختلف سبب برخورد مراحل رشدی گیاه با دما، تشعشع خورشیدی و طول روز متفاوت می‌گردد و از این طریق بر عملکرد کمّی و کیفی گیاه تأثیر می‌گذارند. Tahernia و همکاران (۲۰۱۳) در تحقیقی روی تعیین زمان کاشت مناسب ماریتیغال بیان کردند که شرایط خاک، دما، نور و وجود اقلیم مزرعه اثر چشمگیری بر رشد و عملکرد و همچنین مقدار ماده مؤثره گیاه ماریتیغال دارند، بنابراین به‌نظر می‌رسد کاشت بهاره ماریتیغال به دلیل برخورد مراحل مختلف رشدی آن با تنش‌های محیطی مانند افزایش دمای محیط و کمبود آب، دوره رشدی گیاه کاهش یافته، در نتیجه عملکرد کمّی و کیفی آن پایین آمده است.

همچنین در این آزمایش مشخص گردید که جمعیت‌های مختلف ماریتیغال از نظر اجزای عملکرد با هم تفاوت معنی‌داری دارند. در منطقه معتدل خرم‌آباد، رقم زراعی از

www.SID.ir

Archive of SID

لحاظ بیشتر اجزای عملکرد نسبت به بقیه جمعیت‌های بومی برتری داشت ولی جمعیت بومی الشتر از نظر بیشتر مقدار اجزای عملکرد به نسبت بقیه جمعیت‌ها کمتر بود. در گزارش Adzet و همکاران (۱۹۸۷) بر روی گیاه دارویی ماریتیغال اشاره شده که این اختلافات می‌تواند هم منشأ ژنتیکی و هم محیطی داشته باشد. این اختلافات به‌ویژه از نظر عملکرد اندام دارویی و کمّیت و کیفیت سیلی‌مارین قابل توجه بود. در تحقیقی دیگر مقایسه جمعیت‌های بومی بوشهر با رقم اصلاح شده نشان داد که تفاوت‌های مرفولوژیک و فیتوشیمیایی معنی‌داری میان آنها وجود دارد (Kohanmou *et al.*, 2015). در این آزمایش، عملکرد دانه در جمعیت‌های بومی نسبت به رقم زراعی کمتر بود ولی در تحقیقی دیگر مشخص گردید که جمعیت بومی بوشهر عملکرد دانه بالاتری نسبت به بقیه جمعیت‌ها و رقم اصلاحی داشت که نشان‌دهنده ظرفیت ذاتی بالای این اکوتیپ‌های وحشی برای اهلی کردن بود (Hadolin *et al.*, 2001).

مقایسه توصیفی نتایج در منطقه معتدل خرم‌آباد با منطقه سردسیر الشتر نشان داد که تفاوت معنی‌داری در عملکرد کمّی و کیفی گیاه دارویی ماریتیغال در این دو منطقه وجود دارد. بر این اساس میزان ماده مؤثره سیلی‌مارین و سیلی‌بین حاصل از جمعیت بومی الشتر کشت شده در منطقه خرم‌آباد کمتر از کاشت آن در این منطقه بود و این موضوع نشان‌دهنده این بود که جمعیت بومی الشتر طی سالیان طولانی با شرایط آب‌وهوایی این منطقه سازگار شده و انتقال و کاشت بذرهای آن در نقطه‌ای دیگر باعث کاهش میزان این متابولیت‌های ثانویه گردیده است و این با یافته‌های Shokrpour (۲۰۱۱) که نشان داده بود اقلیم و محل رویش گیاه نقش تعیین‌کننده‌ای در میزان اسانس‌های گیاهی دارند، مطابقت داشت. درجه حرارت، رطوبت و سایر عوامل اقلیمی از فاکتورهای محیطی بسیار مؤثر در رشد و ترکیب‌های بیوشیمیایی گیاهان دارویی هستند (Juneja *et al.*, 2013). تحقیقات زیادی نشان داده است که این عوامل اقلیمی بر روی میزان اسانس گیاهان دارویی تأثیر می‌گذارند (Amin, 2009). از این‌رو تفاوت در میزان ماده مؤثره جمعیت بومی الشتر می‌تواند ناشی از تأثیر عوامل اقلیمی مختلف در دو منطقه باشد و این موضوع با یافته‌های Morison و Morecroft (۲۰۰۶) که بیان کرده بودند تفاوت در عوامل اقلیمی مناطق مانند دما، نور، ارتفاع و عرض جغرافیایی می‌تواند در عملکرد کمّی و کیفی گیاهان دارویی تأثیرگذار باشد مطابقت داشت. البته متفاوت بودن مواد مؤثره ماریتیغال در اقلیم‌های گوناگون که دارای شرایط دمایی و رطوبتی متفاوتی بوده‌اند نیز توسط سایر محققان به اثبات رسیده است (Fathi Achachlouei & Azadmard, 2009). همچنین در این تحقیق ملاحظه گردید که جمعیت‌های بومی جمع‌آوری شده از مناطق گرمتر مانند جمعیت بومی شوش و پل‌دختر که در منطقه سردسیر الشتر کشت گردیدند دارای میزان ماده مؤثره کمتری به نسبت کشت در منطقه معتدل بودند و این نتایج با یافته‌های Marinova و همکاران (۲۰۰۵) که بیان کرده بودند فلاونوئیدهایی که در دانه‌های ماریتیغال ساخته می‌شود با توجه به شرایط اقلیمی محل رویش و جمعیت بومی سازگار شده با آن اقلیم متفاوت است، مطابقت داشت. Siriamornpun و همکاران (۲۰۰۶) نیز با تحقیق بر روی گیاه نعناع ارغوانی (*perilla frutescence*) در سه ناحیه تایلند، نشان دادند که ترکیب‌های حاصل از بذرهای این گیاه به اقلیم محل کاشت بستگی دارد.

بنابراین به‌عنوان نتیجه‌گیری کلی باید گفت نتایج این تحقیق نشان داد که کاشت پاییزه ماریتیغال به نسبت کاشت بهاره آن ارجحیت دارد و در شرایط آب‌وهوایی این منطقه، کاشت بهاره ماریتیغال مناسب نیست. همچنین از بین تمام جمعیت‌های مورد آزمایش، رقم زراعی ماریتیغال دارای عملکرد کمّی و کیفی بالاتری در منطقه معتدل خرم‌آباد بود. در شرایط آب‌وهوایی سردسیر الشتر از میان کلیه جمعیت‌های مورد استفاده، بیشترین میزان مواد مؤثره در جمعیت بومی الشتر بدست آمد.

اگرچه گیاه ماریتیغال در استان لرستان در مناطق غیر زراعی و گاهی زراعی، به صورت خودرو وجود دارد، اما

www.SID.ir

Archive of SID

نتایج این تحقیق نشان داد که توان تولید مواد مؤثره در جمعیت‌های بومی مانند جمعیت الشتر با مناطق دیگر کشور و رقم زراعی قابل مقایسه می‌باشد و برای بهره‌برداری پایدار از آن به‌عنوان یک گیاه دارویی، می‌توان از طریق پتانسیل‌یابی در مناطق مختلف استان نسبت به توسعه کشت آن اقدام کرد.

منابع مورد استفاده

- Abdali Mashhadi, A., Nabipour, M. and Bakshandhe, A., 2008. Effects of heading on the quality and quantity of silymarin the Indigenous Medicinal Plants of Milk thistle (*Silybum marianum* L.). Electronic Journal of Crop Production, 1(2): 1-14.
- Adzet, T. Coll, M.R. Iglesias, J. and Puigmacia, M. 1987. Selection and improvement of *Silybum marianum* L. Characterization of populations from different origins. Plant Physiology and Biochemistry, 25: 129-135.
- Akbarnia, A., Khosravifard, M., Rezaei, M.B. and Sharifi Ashoor Abadi, E., 2005. Comparison of fall and spring cultivation of seed yield of some medicinal plant under irrigation and no-irrigation conditions. Iranian journal of medicinal plants and aromatic plants, 21(3): 319-334.
- Amin, S., 2009. Review on biofuel oil and gas production processes from micro algae. Energy Conversion and Management, 50(7): 1834-1840.
- Bagheri, M., Golparvar, A., Shirani Rad, A., Zeynali, H. and Jafarpour, M., 2008. Effect of planting date and different amounts of nitrogen fertilizer on quantitative and qualitative characteristics of German chamomile medicinal plant in Isfahan conditions. Journal of Research in Agricultural Sciences, 4(1): 29-40.
- Belitz, A.R., 2007. Effects of environmental stress on growth, yield, and flavonolignan content in milk thistle (*Silybum marianum* L. Gaertn). A thesis Presented for the Masters of Science Degree, The University of Tennessee, Knoxville, USA.
- Bruck, R., Shirin, H., Aeed, H. and Matas, Z., 2001. Prevention of hepatic cirrhosis in rats by Hydroxyl radical scavengers. Journal of Hepatology, 35: 475-464.
- Carmen, T.M.D., 2007. Review of clinical trials evaluating safety and efficacy of milk thistle (*Silybum marianum* [L.] Gaertn). Integrative Cancer Therapies, 6(2):146-157.
- Dadashi, N. and Khajehpour, M., 2004. The effects of Planting Date and Cultivar on growth, yield and its components in safflower in Isfahan. Journal of Science and Technology of Agriculture and Natural Resources, 8(3): 95-111.
- Deliri, R., Shokrpur, M., Asghari, A., Esfandiari, A. and Sayed Sharifi, R., 2010. Assessment of milk thistle ecotypes for drought re-sistance in a hydroponic System. Science and Technology of Greenhouse Planting, 1(1):.9-18.
- Dori, M., Kamkar, B., Aqdasi, M. and Komshikamar, E., 2016. Effect of planting date on yield and yield components of Milk Thistle (*Silybum Marianum* L.) under Golestan climatic conditions. Journal of crop production. 8(4): 67-86.
- Farhadi, N., Souri, M.K. and Omidbaigi, R., 2012. Effect of sowing date on yield, yield components and oil percentage of castor bean. Electronic Journal of Crop Production, 5(1): 89-104.
- Fathi Achachlouei, B. and Azadmard Damirchi, S., 2009. Milk Thistle Seed Oil Constituents from Different Varieties Grown in Iran. Journal of the American Oil Chemists Society, 86: 643-649.
- Gasic, O. and Lukic, V., 1990. The influence of sowing and harvest time on the content and composition of the essential oils of *Chamomilla recutita*. Planta Medica, 56(6): 638-639.
- Gorbani, r., Kochaki, A., Jahani, M., Hosseini, A., Mohammad Abadi, M. and Teimpri, M., 2009. The effect of planting date, time and different weed management methods in different stages of growth on yield and yield components of cumin. Journal of Agricultural Sciences Researches of Iran, 7(1): 145-154.
- Gresta, F., Avola, G. and Guarnaccia, P., 2006. Agronomic characterization of some spontaneous genotypes of milk thistle (*Silybum marianum* L. Gaertn.) in Mediteranean environment. Journal of Herbs Spices and Medicinal Plants, 12: 51-60.
- Gupta, R., 1982. Studies in cultivation and improvement of Dill (*Anethum graveolens*) in India. 545-558. In: Atal, C.K. and Kapur, B.M. (ed), Culitivation and utilization of medicinal plants. Regional Research Laboratory, Jammu-Tawi, India, 877p.
- Juneja, A., Ceballos, R.M. and Murthy, G.S., 2013. Effects of environmental factors and nutrient avalibility on the biochemical composition of Algae of bio fuels production: A review, Energies, 6: 4607-4638.
- Katiyar, S.K. and Mukhtar, H., 2001. Green tea polyphenol epigallocatechin 3 gallate treatment to mouse skin prevents UVB-induced infiltration of leukocytes, depletion of antigen-presenting cells,

www.SID.ir

Archive of SID

- Omidbeigi, R., 1998. Study on production of silymarin and silybin in milk thistle by planting wild and cultivate seeds. Journal of agricultural science, 29(2): 423-413.
- Palla, S., Kamala, K. and Bhanuprakash, G.R., 2003. Effect of curcumin on galactose-induced cataractogenesis in rats. Molecular Vision; 9: 223-230.
- Ram, G., Bhan, M.K., Gupta, K.K., Thaker, B., Jamwal, U. and Pal, S., 2005. Variability pattern and correlation studies in *Silybum marianum* (L.) Gaertn. Fitoterapia, 76: 143-147.
- Seyed Hadi, M.R., Sarifi Ashour Abadi, E. and Darzi, M.T., 2007. The Effect of Common and Low Productive Production Systems, Planting Date and Seed Types on Quantitative and Qualitative yield of Milk Thistle. Journal of Plant and Ecosystem, 10: 57-70.
- Shokrpour, M., Torabi Gigloo, M., Asghari, A. and Bahrampour. S. 2011. Study of Some agronomic attributes in milk thistle (*Silybum marianum* L. Gaertn.) ecotypes From Iran. Journal of Medicinal Plants Research, 5(11): 2169-2174.
- Siriamornpun, S., Li, D., Yang, L., Suttajit, S. and Suttajit, M., 2006. Variation of lipid and fatty acid composition in Thai Perilla seeds grown at different locations. Songklanakarin Journal of Science and Technology, 28(1): 17-21.
- Stoyanov, D., Daamyanov, B., Mechenov, G. and Ivanov, I., 1994. Possibilities for using the oil of *Silybum marianum* gearth as fuel for diesel engins. Selskostopanska Tekhnika (Bulgria), Agricultural Engineering, 31: 13-17.
- Tahernia, M.S., Isfahani, M., Bakshi, D. and Rabie, B., 2013. The effect of planting date and plant density on phyllochron and active ingredient of Milk Thistle. Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants Research. 29(4): 841-828.
and oxidative stress. Juoranl Leukoc Biology, 9(5):719-26.
- Kohanmou, M., Modaersi, M. and KahKesh, Z., 2015. Ecotypes cultivation of milk thistle medicinal plant to compare medicinal and nutritional value. Journal of South Medicine, 18(5): 1007-1015.
- Kren, V., Ulrichova, J., Kosina, P., Stevenson, D., Sedmera, P., Prikrylova, V., Halada, P. and Simanek, V., 2000. Chemoenzymatic preparation of silybin- glucoronides and their biological evaluation. Drag Metabolism and Disposition, 28: 1513-1517.
- Kurkin, V.A., 2003. Saint-Mary Thistle: A source of medicinals (a review). Pharma Chemimestry Juornal, 37: 189-202.
- Hadolin, M., Skerget, M. and Knez, Z., 2001. High pressure of vitamin E - rich oil from *Silybum marianum*. Food Chemistry, 74: 355-364.
- Huseini, H.F., Larijani, B., Heshmat. R., Fakhrzadeh, H., Radjabipour, B., Toliat, T. and Raza, M., 2006. The efficacy of *Silybum marianum* (L.) Gaertn. (silymarin) in the treatment of type II diabetes: a randomized, double-blind, placebo-controlled, clinical trial. Phytother Research, 20(12): 1036-1039.
- Martin, R.J., Lauren, D.R., Smith, W.A., Jensen, D.J., Deo, B. and Douglas, J.A., 2006. Factors influencing silymarin content and composition in variegated thistle (*Silybum marianum*). New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science, 34: 239-245.
- Marinova, D., Ribarova, F. and Atanassova, M., 2005. Total phenolic and total flavonoids in Bulgarian fruits and vegetables. Journal of the University of Chemical Technology and Metallurgy, 40(3): 255-260.
- Morison, J.I.L. and Morecroft, M.D., 2006. Plant Growth and Climate Change. Blackwell Publishing, New York, 213p.

www.SID.ir

Archive of SID

Effects of planting season and population type on quantitative and qualitative performance of Milk Thistle (*Silybum marianum* L.)

Kh. Azizi [1*], J. Nazari Alam[2], M. Faizian[3] and R. Heydari[4]

1*- Corresponding author, Department of Agronomy and Plant Breeding, Faculty of Agriculture, University of Lorestan, Khorramabad, Iran, E-mail: azizi_kh44@yahoo.com
2- Ph.D. student, Department of Agronomy and Plant Breeding, Faculty of Agriculture, University of Lorestan, Khorramabad, Iran
3- Department of Soil Science, Faculty of Agriculture, University of Lorestan, Khorramabad, Iran
4- Razi Herbal Medicines Research Center, Lorestan University of Medical Sciences, Khorramabad, Iran

Received: November 2016 Revised: August 2017 Accepted: August 2017

Abstract

This study was aimed to evaluate the quantitative and qualitative performance of different populations of Milk Thistle (*Silybum marianum* L.) under the influence of autumn and spring planting season. Therefore, a split plot experiment was conducted including autumn and spring planting as main plots and four local populations (Shush, Poldoktar, Khoram Abad and Aleshtar) and a crop cultivar as sub plots. The study was carried out in the Faculty of Agriculture, Lorestan University, for two years 2014-2015. In addition, the native and crop populations of this species in Aleshtar were compared in a randomized complete block design. Based on the results, there was a significant difference between spring and autumn planting seasons. The highest plant height (107 cm), capitol diameter (44 mm), number of grains in capitol (78) and grain yield (1000 kg ha-1) were obtained in autumn planting. The interaction effect of planting season and population type showed that the highest content of silymarin (22 mg/g of dry weight) and silybin (3.9 mg /g of dry weight) was obtained from the crop cultivar in autumn planting. The comparison between native and crop populations in Aleshtar region showed that the highest content of silybin (4.2 mg /g of dry weight) and silymarin (more than 21 mg / g of dry weight) was recorded for native Aleshtar population compared with other populations. In general, it was determined that the highest and lowest quantitative and qualitative performance of Milk Thistle in the temperate region of Khorramabad was obtained in autumn planting, and the highest content of silymarin and silybin was recorded for the native Aleshtar population compared with other populations.

Keywords: Ecotype, silybin, silymarin, temperate and cold zone.

www.SID.ir