



بررسی اثرات سر زنی بر کمیت و کیفیت سیلی مارین توده‌های بومی گیاه دارویی خار مریم (*Silybum marianum*, L.)

*علیرضا ابدالی مشهدی^۱، مجید نبی‌پور^۲ و عبدالمهدی بخشنده^۳

^۱مری دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین، آستادیار دانشگاه شهید چمران اهواز،

^۲آستاد دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین

تاریخ دریافت ۸۷/۴/۱۵؛ تاریخ پذیرش: ۸۷/۷/۲۵

چکیده

گیاه دارویی خار مریم برای درمان و پیشگیری از بیماری‌های کبدی مورد استفاده قرار می‌گیرد. بیشترین مشکلات در برداشت محصول این گیاه داشتن ارتفاع زیاد در شرایط مناسب رشد و ریزش دانه است. بدین منظور در آزمایشی اثر تیمار سرزنی در سه سطح (شاهد، سر زنی در مرحله ۷ برگی و سرزنی در مرحله ظهور کاپیتول) و توده‌های محلی خار مریم (گل بنفش اصفهان، گل سفید اهواز و گل بنفش اهواز) بر میزان سیلی مارین، سیلی بین، ایزوسیلی بین، سیلی کریستین، سیلی دیانین، تاکسی فولین، عملکرد دانه، ارتفاع گیاه و تعداد روزها تا گلدهی مورد بررسی قرار گرفت. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ۳ تکرار در مزرعه پژوهشی دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین انجام شد. نتایج نشان داد که سرزنی و توده‌های محلی اثر معنی‌داری بر عملکرد دانه ندارند. سرزنی به‌طور معنی‌داری باعث کاهش ارتفاع گیاه گردید ولی بین توده‌ها اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. سر زنی از طریق ایجاد تنش و نیز تاخیر در گلدهی و همزمانی پر شدن دانه با گرمای بالا باعث افزایش مواد مؤثر دارویی گردید. تفاوت میزان مواد مؤثر دارویی در میان توده‌ها بسیار مشخص بود. در توده اصفهان به ترتیب میزان سیلی مارین ۲/۸۱ و ۲/۰۹، سیلی کریستین ۳۰/۲ و ۴/۶۴ و ایزوسیلی بین ۳/۶۳ و ۴/۹۰ برابر توده‌های گل سفید و گل بنفش اهواز بود. در توده

*- مسئول مکاتبه: abdali2002@yahoo.com

گل سفید اهواز سیلی دیانین مشاهده نشد. میزان سیلی بین در توده گل بنفش اهواز به ترتیب ۲ و ۶ برابر توده‌های گل بنفش اصفهان و گل سفید اهواز بود. نتایج آزمایش نشان داد تیمار توده بسیار بیشتر از تیمار سرزنی بر میزان متابولیت‌های دارویی اثر داشت. توده اصفهان ۲۶ روز دیررس‌تر از توده‌های اهواز بود.

واژه‌های کلیدی: ماریتیغال، سرزنی، ماده مؤثره

مقدمه

گیاه دارویی خارمریم از خانواده گل ستاره‌ای می‌باشد و در سرتاسر اقلیم مدیترانه‌ای، خاورمیانه، امریکا و اروپا یافت می‌شود (حسنلو و همکاران، ۲۰۰۵). کاربردهای اصلی خار مریم برای درمان بیماری‌های کبدی مانند ناخوشی‌های الکلی و انواع هپاتیت است (کارمن تامایو، ۲۰۰۷؛ گازاک و همکاران، ۲۰۰۷). برای مواد مؤثره‌ی خار مریم خاصیت بازدارندگی بر علیه چربی نامناسب خون^۱ (لوکر و همکاران، ۱۹۹۸)، ویژگی آنتی‌اکسیدانی و ضدسرطانی گزارش شده است (گازاک و همکاران، ۲۰۰۷؛ لی و همکاران، ۲۰۰۷؛ سینگ و همکاران، ۲۰۰۶). دانه‌های خشک شده خار مریم حاوی مجموعه‌ای از فلاونوئیدها است که سیلی‌مارین نامیده می‌شود. این اجزای سیلی‌مارین هستند که دارای فواید درمانی می‌باشند. سیلی‌مارین از سه بخش ساخته شده است، سیلی‌بین، سیلی‌دیانین و سیلی‌کریستین. تاکسی فولین از دیگر فلاونوئیدگان‌های موجود در دانه رسیده خار مریم است که دارای اثرات ضد سرطانی و درمانی است (هابتمریم، ۱۹۹۷).

مهمترین مشکل در زراعت گیاه خار مریم ریزش دانه‌های رسیده آن است به طوری که عدم برداشت در زمان و شرایط مناسب باعث می‌گردد افزون بر ۵۰ درصد دانه‌ها توسط باد ریزش نمایند (چیوالیر، ۱۹۹۶). دانه رسیده این گیاه دارای پاپوس‌های ابریشمی سفید رنگ بزرگی در نوک سر می‌باشد که به آنها اجازه می‌دهد به‌طور مؤثری توسط باد پراکنده شود (مورازونی و بومباردلی، ۱۹۹۵). عدم رسیدن همزمان کاپیتول‌ها از دیگر چالش‌ها در برداشت محصول دانه این گیاه است (وهاب و لارسون، ۲۰۰۲). زیاد بودن ارتفاع گیاه (افزون بر ۲ متر در شرایط مناسب) برداشت محصول دانه را

1- LDL: Low Density Lipid

مشکل ساخته و ریزش دانه را افزایش می‌دهد. برداشت محصول با دست بسیار کند و خیلی پر خرج است به‌ویژه آن که به‌طور تقریبی تمامی بخش‌های گیاه با خارهای بزرگ و بسیار تیز پوشانده شده است. در برداشت مکانیزه در مقایسه با برداشت با دست، عملکرد دانه تا حدود ۵۰ درصد کاهش می‌یابد (واترر و همکاران، ۲۰۰۴). کیفیت محصول دانه در برداشت مکانیزه نیز پایین می‌باشد زیرا محصول به‌دست آمده مخلوطی از دانه‌های رسیده و نارس است. یکی از عملیاتی که در گیاهان زراعی با اهداف مختلف مورد استفاده قرار می‌گیرد سرزنی یا قطع بخش‌های فوقانی گیاه است. برای نمونه به گیاهی مانند پنبه (یانگ و همکاران، ۲۰۰۸) می‌توان اشاره نمود. در آزمایشی بر روی گیاه دارویی *Bupleurum falcatum* مشاهده شد که سرزنی باعث افزایش عملکرد ریشه این گیاه تا ۵۶ درصد می‌شود (سئونگ و همکاران، ۱۹۹۶). احتمالاً در گیاه خارمریم با انجام سرزنی ارتفاع گیاه کاهش یافته و اثر باد بر ریزش دانه تا حدودی کاهش می‌یابد و از سوی دیگر عمل برداشت دانه راحت‌تر انجام می‌شود. از سوی دیگر سرزنی می‌تواند به‌عنوان یک نوع تنش تلقی شود، القاء تنش‌های هدفمند به منظور بالاتر بردن متابولیت‌های ثانویه (مواد موثر دارویی) در گیاهان دارویی در بعضی موارد اعمال می‌شود زیرا در گیاهان تحت تنش شدیدتر، به‌عنوان عامل دفاعی درونی، متابولیت‌های ثانویه دارویی بیشتر سنتز می‌شود (بارت و رزنبرگ، ۱۹۸۱). در گیاهان دارویی در محدوده گونه و حتی کولتیوار واکنش‌های بسیار متفاوتی نسبت به عوامل محیط مشاهده می‌شود (برنات، ۱۹۸۶). از سوی دیگر جابجایی توده‌ها و گونه‌های مختلف از سرزمینی به سرزمینی دیگر و اجبار گیاه به سازگاری با محیط جدید می‌تواند باعث تغییر نسبت متابولیت‌های ثانویه و در بعضی موارد نیز القاء متابولیت دارویی جدید شود. هدف از آزمایش بررسی واکنش سه توده بومی ماریتغال به سرزنی و اثرات آن بر عملکرد و ماده مؤثره در گیاه خار مریم می‌باشد.

مواد و روش‌ها

آزمایش در سال زراعی ۱۳۸۵ در مزرعه پژوهشی دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین در فاصله ۳۵ کیلومتری شمال شرقی اهواز (۳۵°۳۹' ۳۵' شمالی و ۴۲°۲۱' ۵۳' شرقی) و در ارتفاع ۲۱ متری از سطح دریا انجام گرفت. زمین محل طرح در سال قبل به‌صورت آیش و بافت خاک سیلتی‌کلی لوم بود. جدول (۱) خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک و جدول (۲) درجه حرارت ماهانه را نشان می‌دهد.

مجله الکترونیک تولید گیاهان زراعی جلد (۱) ۱۳۸۷ شماره ۲

جدول ۱- خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک محل اجرای آزمایش.

نتایج		خصوصیات
عمق ۳۰-۶۰ سانتی متر	عمق ۰-۳۰ سانتی متر	
حداکثر	حداقل	ماه
۱۶	۱۷	شن (درصد)
۴۰	۳۸	سیلت (درصد)
۴۴	۴۵	رس (درصد)
۱۲۲	۱۴۶	پتاسیم قابل جذب (واحد در میلیون)
۶	۹/۱	فسفر قابل جذب (واحد در میلیون)
۴۰	۶۵	کل ازت (درصد)
۷/۸	۷/۵	pH
۲/۴	۳/۳	هدایت الکتریکی (میلی موس بر سانتی متر)
۰/۴۵	۰/۷۹	مواد آلی (درصد)

جدول ۲- دمای ماهانه (سانتی گراد) مزرعه آزمایشی (۱۳۸۶-۱۳۸۵).

ماه	حداکثر	حداقل	میانگین
آذر	۵/۱۶	۱۸/۰۸	۱۱/۶۲
دی	۲/۹۶	۱۳/۶۹	۹/۳۵
بهمن	۶/۷۵	۱۹/۴۷	۱۳/۱۱
اسفند	۹/۵۷	۲۳/۲۰	۱۶/۳۸
فروردین	۱۳/۸۷	۲۷/۳۲	۲۰/۵۹
اردیبهشت	۱۷/۵۵	۳۸/۰۸	۲۷/۸۱
خرداد	۲۱/۲۰	۴۴/۷۶	۳۲/۹۸

عملیات تهیه زمین به ترتیب شامل شخم عمیق، دو مرحله دیسک، زدن ماله، ایجاد جوی و پشته و ایجاد نهر آبیاری بود. ۱۸۰ کیلو گرم در هکتار کود اوره و ۵۰ کیلو گرم در هکتار فسفات آمونیوم به صورت پایه در هنگام تهیه زمین به خاک اضافه شد. در هر هکتار ۵۰۰۰۰ بوته کشت گردید. فاصله ردیف‌های کاشت ۱۰۰ سانتی متر و فاصله بوته‌ها بر روی ردیف ۲۰ سانتی متر بود. طول هر کرت ۷ متر و عرض آن ۶ متر و فاصله کرت‌ها از یکدیگر ۲ متر در نظر گرفته شد و در هر کرت ۶ ردیف

کاشت ایجاد گردید. فاصله تکرارها از یکدیگر ۴ متر بود. در هر حفره کاشت دو عدد بذر کشت گردید که پس از سبز شدن، بوته اضافی تنک شد. وجین علفهای هرز به صورت دستی انجام شد. اولین آبیاری به منظور سبز شدن بذور در ۱۰ آذر انجام گرفت. بجز اولین آبیاری، سه آبیاری دیگر در ماه‌های فروردین و اردیبهشت صورت گرفت. آزمایش به صورت فاکتوریل و در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی و در سه تکرار اجرا گردید. فاکتورهای آزمایش شامل توده‌های محلی (p1: گل بنفش اصفهان، p2: گل سفید اهواز و p3: گل بنفش اهواز) و سرزنی در سه سطح (t1: شاهد، t2: سرزنی در مرحله هفت برگی، t3: سرزنی در مرحله ظهور کاپیتول) بود. در هر کرت ردیف‌های کناری و نیم متر از ابتدا و انتها به عنوان حاشیه در نظر گرفته شد و ردیف‌های ۳ و ۴ برای محاسبه عملکرد نهایی استفاده گردید. برای اندازه‌گیری و استخراج سیلی‌مارین ۳ گرم از دانه‌های خشک گیاه را آسیاب نموده و برای روغن‌گیری ۱۰ ساعت در پتروئوم اتر در سوکسله قرار داده شدند. بعد از جدا کردن روغن باقی مانده نمونه‌ها خشک و سپس به مدت ۱۶ ساعت با بکارگیری متانول برای استخراج سیلی‌مارین سوکسله شدند. محلول متانولی به دست آمده به مدت زمان ۵ ساعت در دمای ۵۰ درجه سانتی‌گراد قرار داده شدند و بعد از تبخیر متانول پودری به رنگ زرد به دست آمد. پودر به دست آمده با متانول به حجم ۵۰ میلی‌لیتر رسانده شد (آلیکاردیس و همکاران، ۲۰۰۰). برای اندازه‌گیری سیلی‌مارین از روش کروماتوگرافی مایع با کارایی بالا استفاده شد (حسنلو و همکاران، ۲۰۰۵؛ کیورسیا و همکاران، ۱۹۸۰). دستگاه از کارخانه نوئر^۱ شامل پمپ کا ۱۰۰۱، دکتور یو وی^۳ مدل کا ۲۵۰۱، اتوسمپلر ماراتون^۴ و نرم افزار کروماتیت^۶ بود. ۲۰ میکرولیتر از نمونه‌های قبلی که به نسبت ۱ به ۱۰ رقیق شده بودند به دستگاه تزریق شدند و با فاز متحرک متانول، استونیتریل و آب و با فلوی یک میلی‌لیتر در دقیقه از ستون نوکلئوسیل سی ۱۸^۷ به قطر ذرات ۵ میکرون و ابعاد ۱۵۰×۴/۶ میلی‌متر عبور کرده و در طول موج ۲۸۰ نانومتر شناسایی شدند. کل زمان هر کروماتوگراف ۳۰ دقیقه بود. پیک‌های اجزای

-
- 1- Knauer
 - 2- K1001
 - 3- UV
 - 4- K2501
 - 5- Marathon
 - 6- Chromgate
 - 7- Nucleosil C18

جدول ۳- تجزیه واریانس مربوط به متابولیت‌های دارویی ($\text{mg} \cdot \text{g}^{-1} \text{ dry wt}$)، عملکرد دانه (گرم بر مترمربع)، تعداد روز تا گلدهی و ارتفاع گیاه (سانتی‌متر).

منابع تغییر	درجه آزادی	سیلی مارین	سیلی بین	سیلی بین	ایزو	سیلی کریستین	سیلی دیانین	تاکسی فولین	عملکرد دانه	تعداد روزها تا گلدهی	ارتفاع گیاه
تکرار	۲	۰/۰۹۴	۰/۰۵۳	۰/۰۱۴	۰/۰۶۲	۰/۰۰۱	۰/۰۱۳	۰/۰۱۳	۳/۴۴۴	۰/۴۷۱	۱۲/۲۵۶
توده	۲	۵۲۹/۵۶۴ ^{**}	۳۴/۷۰۶ ^{**}	۶۱/۴۸۱ ^{**}	۲۴۲/۴۵۵ ^{**}	۱۱/۴۵۹ ^{**}	۱/۴۹۴ ^{**}	۱/۴۹۴ ^{**}	۳۱/۴۴۴	۲۰۳۶۷۰۴ ^{**}	۷/۷۱۵
سرزنی	۲	۵۰۹۶۹ ^{**}	۱۲۲۶۶ ^{**}	۰/۳۴۷ ^{**}	۰/۳۱۵	۰/۰۵۴ ^{**}	۰/۳۶۲ ^{**}	۰/۳۶۲ ^{**}	۵/۱۴۴	۸۲/۹۲۶ ^{**}	۱۷۳۹۹/۵۹۳ ^{**}
سرزنی × توده	۴	۰/۳۵۰	۰/۲۰۲	۰/۰۱۳	۰/۱۱۶	۰/۰۴۹ ^{**}	۰/۲۳۸ ^{**}	۰/۲۳۸ ^{**}	۱۶/۷۷۱	۰/۳۷۰	۱۷۴/۰
خطا	۱۶	۳/۰۲۷	۰/۰۴۳	۰/۰۱۳	۰/۰۶۲	۰/۰۰۴	۰/۰۲۰	۰/۰۲۰	۳۰/۴۰۱	۰/۲۸۳	۶۵/۲۷

* و ** به ترتیب معنی دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد.

جدول ۴- مقایسه میانگین اثرات ساده متابولیت‌های دارویی ($\text{Mg} \cdot \text{g}^{-1} \text{ dry wt}$) و عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)، تعداد روز تا گلدهی و ارتفاع گیاه (سانتی‌متر).

تیمار	سیلی مارین	سیلی بین	ایزو	سیلی کریستین	سیلی دیانین	تاکسی فولین	عملکرد دانه	تعداد روزها تا گلدهی	ارتفاع گیاه
توده گل بنفشه اصفهان	۲۲/۴۷ ^a	۲/۳۳۴ ^b	۵/۹۳۴ ^a	۱۲/۷۲۰ ^a	۳/۲۰ ^b	۱/۹۰۱ ^a	۱۲۹۲/۳۳۳ ^a	۱۰۷/۵۵۶ ^a	۱۸۷/۳۳۳ ^a
توده گل سفید اهواز	۷/۹۷۱ ^c	۰/۷۶۷ ^c	۱/۳۴۱ ^b	۵/۵۵۸ ^b	۰/۰۰۰ ^c	۱/۲۱ ^b	۱۳۲۷/۷۹۹ ^a	۸۱/۵۵۶ ^b	۱۸۷/۵۵۶ ^a
توده گل بنفش اهواز	۱۰/۷۷۱ ^b	۴/۶۷۴ ^b	۱/۱۰۱ ^c	۲/۱۶۷ ^c	۲/۳۳۳ ^a	۱/۵۵۰ ^a	۱۱۱/۱۳۱ ^a	۳۳۳/۱۷ ^b	۱۷۸/۵۵۷ ^a
شاهد	۱۲/۹۳۲ ^c	۲/۲۱۰ ^c	۲/۷۴۳ ^c	۶/۸۳۴ ^b	۱/۷۱ ^c	۱/۴۶۳ ^b	۱۱۱/۱۳۱ ^a	۸۷/۶۶۶ ^c	۲۱۸/۰۰۰ ^a
سرزنی در مرحله هفت برگی	۱۳/۷۴۱ ^b	۲/۶۱۹ ^b	۲/۹۰۳ ^b	۱۱/۱۳۳ ^a	۰/۲۰ ^a	۱/۷۸۱ ^a	۱۳۰۳/۳۳۳ ^a	۸۹/۳۳۳ ^b	۲۰۶/۰۰۰ ^b
سرزنی در مرحله ظهور کاپیتول	۱۴/۵۵۵ ^b	۲/۹۷۶ ^a	۳/۱۱۳ ^a	۱۱/۱۳۳ ^a	۰/۲۷ ^a	۱/۴۷ ^a	۵۶۷۷/۳۳۱ ^a	۹۳/۵۵۵ ^c	۱۳۱/۵۵۵ ^c

* میانگین‌های دارای حروف یکسان بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح ۵ درصد تفاوت معنی‌داری ندارند.

فلاوولیکانها در مقایسه با سیلی مارین استاندارد سیگما مشخص شده و مقادیر هر یک براساس منحنی استاندارد سیلی بین استاندارد محاسبه شد. برای انجام محاسبات آماری از نرم افزار MSTATC استفاده شد. برای انجام مقایسه میانگین از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح آماری ۵ درصد استفاده گردید.

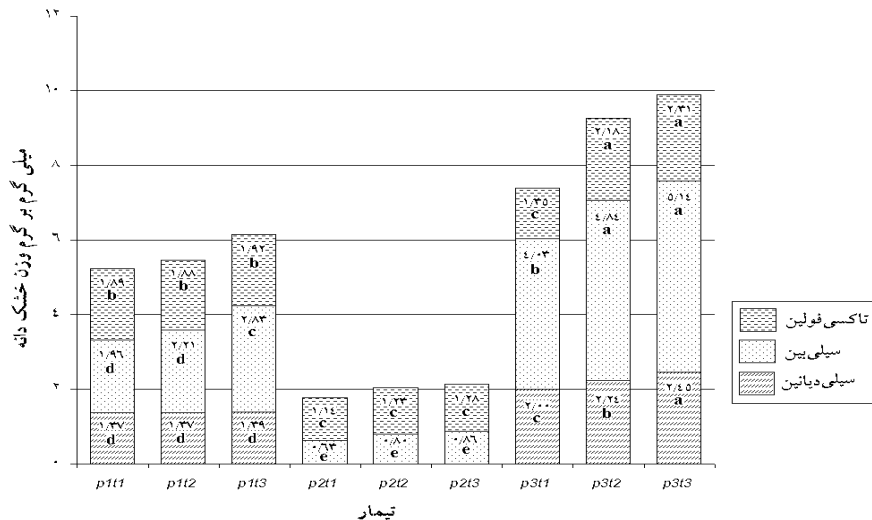
نتایج و بحث

مقدار سیلی مارین بین توده‌ها و تیمار سرزنی بوته‌ها اختلاف معنی‌داری نشان داد (جدول ۳). بین هر سه توده با یکدیگر اختلاف معنی‌داری مشاهده شد به طوری که حداکثر میزان سیلی مارین در واحد وزن خشک دانه در توده اصفهانی به دست آمد و توده‌های گل بنفش و گل سفید اهواز در مرتبه‌های دوم و سوم قرار گرفتند (جدول ۴). میزان سیلی مارین توده اصفهان به ترتیب حدود ۲/۸۱ و ۲/۰۹ برابر توده‌های گل سفید و گل بنفش اهواز بود. برتری میزان سیلی مارین در توده اصفهان نسبت به توده‌های اهواز بعلاوه بالا بودن میزان برخی از اجزاء سازنده سیلی مارین بود به طوری که مقدار سیلی کریستین به ترتیب به میزان ۲/۳۰ و ۴/۶۴ برابر و مقدار ایزوسیلی بین به ترتیب به میزان ۳/۶۳ و ۴/۹۰ برابر بیشتر از توده‌های گل سفید و گل بنفش اهواز بود. بالا بودن میزان سیلی کریستین و ایزوسیلی بین در توده اصفهان به اندازه‌ای بود که دو برابر بودن میزان سیلی بین در توده گل بنفش اهواز نسبت به توده اصفهان نتوانست آن را جبران نماید (جدول ۴). حقی و پیرعلی (۲۰۰۳) میزان سیلی مارین بذر گیاه خار مریم اصفهان (قهدریجان) را ۱/۵ درصد (معادل ۱۵ میلی‌گرم بر گرم وزن خشک دانه) گزارش نمودند که نشان می‌دهد در شرایط زمانی و مکانی جدید توده‌ی مزبور سیلی مارین بیشتری (۴۹/۸ درصد) نسبت به منطقه اصلی رویش خود تولید کرد. احتمالاً دیر رس بودن توده اصفهان به میزان ۲۶ روز و تشکیل میوه‌ها در شرایط دمایی بالاتر باعث ایجاد تنش و افزایش میزان سیلی بین گردیده است. حسنلو و همکاران (۲۰۰۵)، بین نمونه‌های رشد کرده در گلخانه و مزرعه علی‌رغم یکسانی ژنوتیپ تحت تأثیر شرایط محیطی مقدار متفاوت سیلی مارین را گزارش کردند. اندازه‌گیری مقدار سیلی مارین گیاه خارمریم تحت شرایط دیم در چهار مرحله ابتدای گلدهی، اواسط گلدهی، اواخر گلدهی و مرحله باز شدن کاپیتول طی هر دو سال آزمایش نشان داد که بیشترین مقدار سیلی مارین از کاپیتول‌های اواخر گلدهی و کاپیتول‌های باز شده در اوایل سپتامبر به دست آمد (کاریر و همکاران، ۲۰۰۲). امیدبگی (۱۹۹۸) میزان سیلی مارین و سیلی بین بذور اصلاح شده مجارستانی، طبیعی آلمانی و وحشی چالوس را اندازه‌گیری کرد و سپس مورد کشت قرار داد نتایج نشان داد میزان سیلی مارین و سیلی بین در میان

انواع خار مریم، قبل و بعد از کاشت بسیار متفاوت است. لذا می توان نتیجه گیری نمود که در گیاه خار مریم تغییرات اقلیمی باعث تغییرات به طور نسبی بالا در مقدار متابولیت های دارویی می گردد. مقدار سیلی مارین در هر سه سطح تیمار سرزنی اختلاف معنی دار نشان داد. بیشترین مقدار سیلی مارین به ترتیب در سرزنی در مرحله ظهور کاپیتول، سرزنی در مرحله هفت برگی و شاهد به دست آمد (جدول ۴).

بین توده ها از نظر میزان سیلی بین تفاوت بسیار معنی داری مشاهده شد (جدول ۳). بیشترین میزان سیلی بین به ترتیب مربوط به توده گل بنفش اهواز، توده گل بنفش اصفهان و توده گل سفید اهواز بود (جدول ۴). نکته جالب آن که توده گل بنفش اهواز نسبت به توده های گل سفید اهواز و گل بنفش اصفهان به ترتیب ۶ و ۲ برابر سیلی بین بیشتری دارا بود. این موضوع توجه بیشتر پژوهشگران را در ارتباط با شناسایی پتانسیل های نهفته توده های مختلف ایرانی و حتی خارجی را می طلبد (جدول ۴). غول (۱۹۹۴) در مقایسه مقدار سیلی بین دانه توده وحشی منطقه گالیکش گلستان، با ارقام اصلاح شده میزان سیلی بین بذر اصلاح شده را چندین برابر توده وحشی گزارش کرد. میزان سیلی بین تحت تأثیر سرزنی بوته ها نیز اختلاف بسیار معنی داری نشان داد (جدول ۳). بیشترین مقدار سیلی بین به ترتیب از سرزنی در مرحله ظهور کاپیتول، سرزنی در مرحله ۷ برگی و شاهد به دست آمد (جدول ۴).

برهمکنش توده و سرزنی برای سیلی بین نیز معنی دار بود (جدول ۳). بیشترین و کمترین میزان سیلی بین به ترتیب از ترکیب تیماری گل بنفش اهواز+ سرزنی در مرحله ظهور کاپیتول و گل سفید اهواز+ بدون سرزنی به دست آمد (شکل ۱). آنالیز واریانس در مورد ایزوسیلی بین حاکی از وجود اختلاف معنی دار بین توده ها بود (جدول ۳). بیشترین میزان ایزوسیلی بین به ترتیب مربوط به توده گل بنفش اصفهان، توده گل سفید اهواز و توده گل بنفش اهواز بود (جدول ۴). میزان ایزوسیلی بین تحت تأثیر سرزنی بوته اختلاف معنی داری را نشان داد. بیشترین مقدار ایزوسیلی بین به ترتیب از سرزنی در مرحله ظهور کاپیتول، سرزنی در مرحله ۷ برگی و شاهد به دست آمد (جدول ۴).



شکل ۱- مقایسه میانگین بر همکنش‌ها برای سیلی‌بین، سیلی‌دیانین و تاکسی فولین.

میزان سیلی کریستین تحت تأثیر توده‌ها اختلاف معنی‌داری نشان داد (جدول ۳). بیشترین میزان سیلی کریستین به ترتیب مربوط به توده گل بنفش اصفهان، توده گل سفید اهواز و توده گل بنفش اهواز بود (جدول ۴). به عبارت دیگر میزان سیلی کریستین در توده اصفهانی افزون بر دو برابر توده گل سفید و افزون بر ۴ برابر توده گل بنفش اهوازی بود (جدول ۴). نکته قابل توجهی که وجود دارد آن است که مقدار سیلی کریستین در توده اصفهانی در مقایسه با سایر نقاط کشور بسیار بیشتر بود برای مثال حسنلو و همکاران (۲۰۰۵) دامنه تغییرات سیلی کریستین در ۱۵ نقطه ایران و نیز در رقم مجاری را از ۰/۳۱۸ تا حداکثر ۶/۰۶۲ گزارش نمودند در حالی که این مقدار در توده اصفهانی در آزمایش حاضر به ۱۲/۸۲۰ میلی‌گرم بر گرم وزن خشک دانه بالغ گردید. با وجود اینکه دو سطح سرزنی در مرحله ظهور کاپیتول و سرزنی در مرحله ۷ برگی از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری نداشتند (جدول ۴) ولی این دو سطح با سطح شاهد به‌طور معنی‌داری اختلاف نشان دادند. در خصوص سیلی‌دیانین نیز بین توده‌ها با یکدیگر اختلاف معنی‌داری وجود دارد (جدول ۳). بیشترین میزان سیلی‌دیانین به ترتیب مربوط به توده گل بنفش اهواز و توده گل بنفش اصفهان بود در حالی که توده گل سفید اهواز به‌طور کلی فاقد سیلی‌دیانین بود (جدول ۴). فاکتور سرزنی بر میزان سیلی‌دیانین اختلاف معنی‌دار نشان داد. بیشترین مقدار سیلی‌دیانین به ترتیب از سرزنی در مرحله ظهور کاپیتول، سرزنی در مرحله ۷ برگی و شاهد

به دست آمد. برهمکنش توده و سرزنی برای سیلی دیانین نیز معنی دار شد (جدول ۳). بیشترین و کمترین میزان سیلی دیانین به ترتیب از ترکیب تیماری گل بنفش اهواز + سرزنی در مرحله ظهور کاپیتول و گل سفید اهواز در همه سطوح سرزنی (به علت فقدان سیلی دیانین در توده مزبور) به دست آمد (شکل ۱). تاکسی فولین نیز تحت تأثیر فاکتور توده قرار گرفت (جدول ۳). در حالی که توده گل بنفش اصفهان و گل بنفش اهواز اختلاف معنی داری نداشتند توده گل سفید اهواز با دو توده دیگر اختلاف معنی دار داشت (جدول ۴). میزان تاکسی فولین تحت تأثیر فاکتور سرزنی اختلاف معنی داری را نشان داد (جدول ۳). کمترین میزان تاکسی فولین در شاهد مشاهده شد که با دو سطح دیگر اختلاف معنی دار داشت در حالی که دو سطح سرزنی در مرحله ۷ برگی و سرزنی در مرحله ظهور کاپیتول با یکدیگر اختلاف معنی داری نداشتند (جدول ۴). برهمکنش توده و سرزنی برای تاکسی فولین نیز معنی دار شد (جدول ۳). بیشترین و کمترین میزان تاکسی فولین به ترتیب از ترکیب تیماری گل بنفش اهواز + سرزنی در مرحله ظهور کاپیتول و گل سفید اهواز + شاهد به دست آمد (شکل ۱).

نتایج نشان داد که تیمارهای توده و سرزنی اثر معنی داری بر روی عملکرد دانه نداشته‌اند (جدول ۳). عملکرد کلی دانه در این آزمایش در محدوده ۱۲۹۰ تا ۱۳۲۸ کیلوگرم در هکتار متغیر بود (جدول ۴). عدم وجود اختلاف معنی دار بین توده‌ها و تیمار سرزنی روی عملکرد دانه را نمی‌توان یک بعدی و مستقل از سایر عوامل محیطی و ژنتیک مورد ارزیابی و بررسی قرار داد. برای مثال مشاهدات در این آزمایش نشان داد که توده اصفهان حدود ۲۶ روز دیررس تر از توده‌های اهوازی بود و به‌طور معمول دیررسی می‌تواند عملکرد را افزایش دهد، لیکن از سوی دیگر زمان گلدهی و پر شدن دانه مصادف با گرما و بادهای شدیدتری در مقایسه با توده‌های زودرس اهوازی رخ داد و به همین دلیل یکی از اجزای عملکرد که تعداد دانه در کاپیتول می‌باشد در توده اصفهانی کمتر از توده‌های اهوازی بود ولی در عین حال تعداد کاپیتول در بوته در توده اصفهانی بیشتر از توده‌های اهوازی بود. بنابراین نقاط ضعف در بخشی از اجزاء عملکرد توسط نقاط قوت در بخشی دیگر از اجزاء عملکرد جبران گردید. نکته قابل توجه برای آزمایش‌های آینده این موضوع می‌تواند باشد که توده اصفهان اگر در تاریخ کشت زودتری در شرایط اهواز کشت شود احتمالاً زمان گلدهی و پر شدن دانه مواجه با شرایط سخت اواخر بهار نخواهد شد و در نهایت عملکرد دانه بیشتری به دست خواهد آمد. میان سه توده از نظر ارتفاع گیاه، اختلافی مشاهده نشد (جدول ۳) لیکن تحت تأثیر عملیات سرزنی میان هر سه سطح

آن اختلاف معنی دار مشاهده گردید. بیشترین میزان کاهش ارتفاع به ترتیب در سرزنی مرحله ظهور کاپیتول، سرزنی در مرحله ۷ برگی و شاهد به دست آمد (جدول ۴).

تعداد روزها تا گلدهی بین توده‌ها اختلاف معنی دار نشان داد (جدول ۳). بیشترین تعداد روز تا گلدهی در توده گل بنفش اصفهان مشاهده شد که با توده‌های اهواز اختلاف معنی دار داشت ولی توده‌های اهواز با یکدیگر اختلاف معنی داری نداشتند. (جدول ۴). تعداد روزها تا گلدهی در تیمار سرزنی اختلاف معنی دار نشان داد (جدول ۳). هر سه سطح سرزنی با یکدیگر اختلاف معنی دار نشان دادند، بیشترین تعداد روز تا گلدهی به ترتیب در سرزنی مرحله ظهور کاپیتول، سرزنی در مرحله ۷ برگی و شاهد به دست آمد (جدول ۴). احتمالاً سرزنی با حذف بخشی فوقانی گیاه و نیز با حذف غالبیت انتهایی و ایجاد ساقه‌های جانبی بیشتر، فرصت زمانی را برای بازسازی از گیاه می‌گیرد که منجر به تاخیر در زمان گلدهی می‌گردد. اثر توده در مقایسه با سرزنی تأثیر شدیدتری بر تعداد روزها تا گلدهی داشت به طوری که توده اصفهان ۲۶ روز دیر رس تر توده‌های اهواز بود در صورتی که میان شاهد و سرزنی مرحله ظهور کاپیتول حداکثر ۶ روز اختلاف وجود داشت (جدول ۴).

به طور کلی نتایج آزمایش نشان داد تیمار توده بسیار بیشتر از تیمار سرزنی بر میزان متابولیت‌های دارویی تأثیر گذار بود به طوری که مقدار سیلی کریستین و ایزوسیلی بین توده اصفهان چندین برابر توده‌های بومی اهواز و میزان سیلی بین توده گل بنفش اهواز دو برابر توده اصفهان بود، ولی میان سطوح تیمار سرزنی به رغم وجود اختلاف معنی دار، تغییرات اندک و تدریجی در میزان متابولیت‌ها مشاهده شد.

فهرست منابع

- Alikaridis, F., Papadakis, D., Pantelia, K., and Kephala, T. 2000. Flavonolignan production from *Silybum marianum* transformed and untransformed root cultures. *Fitotrapia*. 71: 379-384.
- Barret G.W., and Rosenberg, R. 1981. Stress effects on natural ecosystems. John Wiley & Sons. New York, pp. 179-200.
- Bernath, J. 1986. Production on ecology of secondary plants products. *Herbs, Spices and Medicinal Plants*. Oryx press. Arizona. 1:185-234.
- Carmen Tamayo, 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.

- Carrier, D.J., Crowe, T., Sokhansanj, S., Wahab, J., and Barl, B. 2002. Milk thistle, *Silybum marianum* (L.) Gaertn., flower head development and associated marker compound profile. *Journal of Herbs, Spices & Medicinal Plants*. 10(1): 65-74.
- Chevallier A. 1996. *The encyclopedia of medicinal plants*. Houghton Mifflin, New South Wales, Australia. 336 pages.
- Gazak, R., Walterova, D. and Kren, V. 2007. Silybin and silymarin, new and emerging applications in Medicine. *Current Medicinal Chemistry*. Schiphol. 14(3):315-324.
- Ghoul, Z. 1994. Comparison of Silybin content in wild and breded seed. P. 32. In: Motamedi, S.A. and Molafilabi, A. (eds). *Abstracts book of second Iranian congress of Saffron and medicinal crop production*. Iranian research organization for science and technology (IROST). Gonabad, Khorasan, Iran. P...
- Habtemariam, S. 1997. flavonoids as inhibitors or enhancers of the cytotoxicity of tumor necrosis factor-alpha in L-929 tumor cells. *J. Nat. Prod.* 60(8):775-778.
- Haghi, G., and Pirali, M. 2003. Identification and quantitative determination of silymarin in *Silybum marianum* and its pharmaceutical preparations. *Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants Research*. 19(1): 73-86.
- Hasanloo, T., Khavari-Nejad, R.A., Majidi, E., and Shams Ardakani, M. 2005. Analysis of flavonolignans in dried fruits of *Silybum marianum* (L.) Gaertn from Iran. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 8(12):1778-1782.
- Lee S.O., Jeong Y.J., Im, H.G., Kim, C.H., Chang, Y.C., and Lee, I.S. 2007. Silibinin suppresses PMA-induced MMP-9 expression by blocking the AP-1 activation via MAPK signaling pathways in MCF-7 human breast carcinoma cells. *Biochem Biophys Res Commun*. 354(1):165-71.
- Locher, R., Suter, P., Weyhenmeyer, R., and Vetter, W. 1998. Inhibitory action of silibinin on low density lipoprotein oxidation. *Arzneimittelforschung, Drug Research*. 48(3):236-239.
- Morazzoni, P., and Bombardelli E. 1995. *Silybum marianum*, L. (*Carduus marianu*). *Fitoterapia*. 66(1):3-42.
- Omidbaigi, R. 1998. Silymarin and silybin production from wild and cultivated milk thistle. *Iranian J. Agric. Sci.*, 2: 413-421.
- Quercia, V., Pierini, N., Incarnato, G.P., Papetti, P., and Gambero, P. 1980. HPLC evaluation of the ratio between the antihepatotoxic constituents of *Silybum marianum*. *Fitoterapia*. 51: 297-301.
- Seong, J.D., Kim, G.S., Kim, H.T., Suh, H.S., Park, Y.J., and Kim, S.M. 1996. Effects of topping on growth and root yield in *Bupleurum falcatum* L. *Korean-Journal-of-Medicinal-Crop-Science*. 4(2):153-156.
- Singh, R.P., Deep, G., Chittezhath, M., Kaur, M., Dwyer-Nield, L.D., Malkinson, A.M., and Agarwal, R. 2006. Effect of silibinin on the growth and progression of primary lung tumors in mice. *J Natl Cancer Inst*. 98(12):846-55.

- Wahab, J., and Larson, G. 2002. Milk thistle- agronomic practices for mechanized production in Saskatchewan. P. 193-194. In: Lafond G.P., McConnell, J.T., Gutek, L. and Sim, B. (eds), Spoke program research reports 1997-2002. Agri-Food innovation fund, Saskatchewan ,Canada.
- Waterer, D., Bantle, J., and Hagel, P. 2004. Medicinal and aromatic plant research. Objective 3 (Final Report). Improved agronomic practices for milk thistle. University of Saskatchewan. Department of Plant Sciences. Canada. 11 pages.
- Yang, Y., Ouyang, Z., Yang, Y., and Liu, X. 2008. Simulation of the effect of pruning and topping on cotton growth using Cotton2k model. Field Crops Research. 106:126-137.



Study of effects topping on qualitative and quantitative of Silymarin in native populations of Milk thistle (*Silybum marianum*, L.)

* A.R. Abdali Mashhadi¹, M. Nabi Pour² and A.M. Bakhshandeh³

¹Dept. of Agronomy and Plant Breeding Ramin Agricultural and Natural Resources, ²Dept. of Agronomy and Plant Breeding, Shahid Chamran University, ³Dept. of Agronomy and Plant Breeding, Ramin Agricultural and Natural Resources

Abstract

Milk thistle is used traditionally as a hepatoprotective agent and supportive treatment of liver disorders. The most problems in Milk thistle harvest are tall height, seed shedding and being spinous. In this trial, effects of 3 native populations (p1: Isfahan violet flower, p 2: Ahvaz white flower and p3: Ahvaz violet flower) and 3 topping levels (t1: control, t2: topping in 7 leaves stage and t3: cutting back in first capitulum appearance stage) on qualitative and quantitative properties of Silymarin, Silybin, Isosilybin, Silychristin, Silydianin, Taxifolin, seed, tall height and days until blooming was studied. Experimental design was factorial and conducted as a randomized complete block design with 3 replications in experimental field of Ramin Agricultural and Natural Resources University (2006-2007). The results indicated that, seed yield in topping and native populations had not significant difference. Effect of topping on decrease of tall height was significant but populations was't. Topping moreover creation stress caused delay in blooming and synchrony seed filling with high heat, thereupon, thermal stress increased medicinal active substances. Amount of medicinal active substances among populations were very difference. In p1 amount of silymarin was 2.81 and 2.09, silychristin 2.30 and 4.64 and isosilybin 3.63 and 4.90 fold p2 and p3 respectively. P₂ had not silydianin. Amount of silybin in p 3 was 2 and 6.09 fold of p1 and P₂ respectively. The results showed that effects of populations on medicinal active substances were much more than topping. P1 was 26 days more serotine than p2 and p3.

Keywords: Marian thistle; Pinching; Active substance

*- Corresponding author, Email: abdali2002@yahoo.com