

معرفی گونه های ارزشمند جنس مرزه (*Satureja*) برای کشت و فراوری در مناطق اکولوژیک مختلف کشور به منظور تولید انبوه (فاز اول: آزمایشات سازگاری)

فاطمه سفیدکن^{۱*}، سیدرضا طبایی عقدایی^۲، محمدحسین لباسچی^۳، عباس زارع زاده^۴، فرید نورمند موید^۵، فرحناز هوشیدری^۶، شهلا احمدی^۷، اکبر نجفی^۸، لیلا میرجانی^۹، احمد اکبری نیا^{۱۰}، بهلول عباس زاده^{۱۱}، سعید دوازده امامی^{۱۲}، محمدعلی علیزاده^{۱۳}، زیبا جمزاد^{۱۴}، زهرا بهراد^{۱۵}، محمود نادری^{۱۶} و سمانه اسدی صنم^{۱۷}

۱- استاد فیتوشیمی، موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، تهران، ۲- استاد زراعت و اصلاح نباتات، موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، تهران، ۳- دانشیار اکولوژی زراعی، موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، تهران، ۴- مربی پژوهشی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان یزد، ۵- مربی پژوهشی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان شرقی، ۶- کارشناس ارشد علوم گیاهی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان کردستان، ۷- کارشناس ارشد علوم گیاهی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان لرستان، ۸- کارشناس ارشد علوم گیاهی، موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، تهران، ۹- استادیار، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان قزوین، ۱۰- استادیار زراعت و اصلاح نباتات، موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، تهران، ۱۱- استادیار زراعت و اصلاح نباتات، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان، ۱۲- دانشیار تکنولوژی بذر، موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، تهران، ۱۳- استاد گیاهشناسی، موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، تهران، ۱۴- کارشناس ارشد شیمی آلی، موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، تهران.

*نویسنده مسئول: sefidkon@rifr-ac.ir

چکیده

در ایران برای جنس مرزه ۱۵ گونه معرفی شده که ۹ گونه آن انحصاری ایران هستند. برخی از این گونه ها دارای اسانس روغنی با کمیت و کیفیتی بسیار بالاتر از مرزه زراعی هستند که در حال حاضر در بسیاری از نقاط جهان کشت می شود. در فاز اول این تحقیق با توجه به اهمیت و ارزش برخی از گونه های مرزه انحصاری کشور، با هدف معرفی گونه یا گونه های سازگار مرزه در مناطق اکولوژیک مختلف کشور برای کشت وسیع و بهره برداری و همچنین دستیابی به بهترین کمیت و کیفیت از مواد مؤثره گونه های سازگار شده، دو پروژه ملی و چند پروژه مستقل انجام شد. ابتدا بذر و پایه از رویشگاههای طبیعی، جمع آوری و تکثیر شد. سپس کشت گونه ها و اکسشن های مختلف مرزه در در هفت منطقه اکولوژیک صورت گرفت. در قلب دو پروژه ملی، سازگاری و تنوع در عملکرد و اجزای عملکرد و نیز، کمیت و کیفیت مواد مؤثره گونه های مختلف مرزه بررسی شد. در پروژه های مستقل، رفع مشکلات جوانه زنی بذور، تأثیر تنش خشکی، تاریخ و تراکم کاشت برای برخی گونه ها مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که برای هر شرایط اقلیمی، برخی از گونه های *S. mutica*، *S. spicigera*، *S. sahendica*، *S. bachtiarica*، *S. khuzistanica* و *S. rechingeri* برای کشت و فراوری مناسب هستند در آزمایشات جوانه زنی، تیمارهای نترات پتاسیم و اسید جیبرلیک، نسبت به تیمارهای خراش دهی فیزیکی، شیمیایی و سرما اثرات مطلوب تری بر صفات بذور داشتند تاریخ کاشت پاییزه و تراکم ۲۰×۲۰ سانتی متر، تیمارهای مناسب و مؤثری در کشت مرزه سهندی بودند. بیشترین عملکرد سرشاخه گلدار، عملکرد اسانس و ترکیب تیمول در مرزه سهندی با آبیاری در حد ظرفیت مزرعه همراه با کاربرد ۵ کیلوگرم نیتروژن در هکتار بدست آمد.

کلمات کلیدی: مرزه، سازگاری، اسانس، عملکرد

مقدمه

مرزه (*Satureja* spp.) در بسیاری از مناطق کشور شامل استانهای آذربایجان، کردستان، کرمانشاه، مازندران، گیلان، لرستان، اصفهان، فارس، چهارمحال و بختیاری، کهگیلویه و بویر احمد و خراسان می روید. این گیاه با تولید اسانس حاوی مواد مؤثره با ارزشی همچون تیمول و کارواکرول از جایگاه ویژه ای در میان گیاهان دارویی برخوردار می باشد. به طور کلی، دو گونه معروف و مهم مرزه در دنیا *Satureja hortensis* L. (مرزه تابستانی) و *Satureja montana* L. (مرزه زمستانی) می باشند که مورد مصرف

خوراکی قرار می گیرند. مرزه تابستانی یک گونه یک ساله و بومی جنوب اروپا و قسمتهای شمالی امریکاست. مرزه زمستانی یک گونه چند ساله، با ساقه سخت و چوبی است که بومی اروپا و افریقای شمالی است. ترکیبهای اصلی اسانس هر دو گونه مرزه، فنلهای کارواکرو و تیمول هستند (Simon et al, 1984). بر گهای سبز و قسمت علفی ساقه هر دو گونه مرزه به صورت تازه و خشک شده به عنوان طعم دهنده در انواع اغذیه های گوشتی، کنسروها، سس ها و سبزیجات مورد استفاده قرار می گیرند. مرزه تابستانی طعم و عطر مطبوع و شیرین تری داشته و بنابراین بسیار بیشتر مورد توجه و استفاده است. اسانس این گونه ها و نیز اولئورزین آنها، در صنایع غذایی استفاده فراوان دارد. همچنین اسانس این گونه ها، به صورت منفرد و یا مخلوط با اسانسهای دیگر در صنایع عطر سازی کاربرد دارد. همه ساله زمین های زراعی وسیعی در کشورهای یوگسلاوی، فرانسه، اسپانیا، امریکا و مجارستان به کشت مرزه اختصاص می یابد (امیدبگی، ۱۳۸۶). مرزه به صورت سنتی به عنوان داروی محرک (stimulant)، ضد نفخ (carminative)، خلط آور (expectorant)، مقوی معده (stomachic) و همچنین ضد اسهال (antidiarrheic) و تقویت کننده قوای جنسی (aphrodisiac) کاربرد دارد. اسانس مرزه به دلیل وجود کارواکرو و تیمول دارای خواص ضد میکروبی است (Skocibusic et al, 2004). هر دو گیاه فوق که در جهان به وسعت زیاد کشت می شوند و مورد اسانس گیری و فراوری قرار می گیرند غیر بومی ایران هستند. در حالیکه گونه های دیگر این جنس در ایران موجودند که از نظر میزان اسانس و درصد کارواکرو بسیار بهتر از این دو گونه هستند. اسانس بسیاری از گونه های مرزه در ایران مورد استخراج و شناسایی قرار گرفته است. ترکیبهای موجود در اسانس سه گونه مرزه به نام های *S. mutica*، *S. macrantha* و *S. intermedia* نشان داده که اسانس *S. mutica* به طور عمده دارای کارواکرو و تیمول و اسانس *S. macrantha* دارای پارا-سیمن و لیمونن و اسانس *S. intermedia* دارای تیمول و گاما-ترپینن می باشد (Sefidkon & Jamzad 2005). همچنین مقایسه بازده اسانس *S. bachtiarica* با دیگر گونه های مرزه بومی و غیربومی کشت شده در ایران نشان داد که میزان اسانس این گونه در حد بالا و قابل بوده است. از این رو *S. bachtiarica* از نظر میزان کارواکرو به عنوان ترکیب عمده اسانس می تواند جایگزین خوبی برای گونه های معروف *S. hortensis* و *S. ontana* باشد که بومی ایران نیستند (Sefidkon et al., 2005). مقایسه اسانس این گونه در یزد، اصفهان و چهارمحال بختیاری نشان می دهد که اسانس *S. bachtiarica* می تواند در برخی مناطق کشور بازده بیشتری داشته باشد. (Sefidkon & Jamzad, 2004). همچنین اسانس گونه *S. sahendica* با داشتن تیمول (۴۱/۷-۱۹/۶٪)، پارا-سیمن (۵۴/۹-۳۲/۵٪) و گاما-ترپینن (۱۲/۸-۱٪) به عنوان ترکیبهای عمده (Sefidkon et al., 2004) معرفی شده است. *S. khuzistanica* و *S. rechingeri* بیش از ۳٪ اسانس دارند و حدود ۸۰ تا ۹۰٪ اسانس آنها را کارواکرو تشکیل می دهد (عباسی و همکاران، ۱۳۸۴ و Abbasi et al, 2005). *S. spicigera* نیز دارای بیش از ۳٪ اسانس بوده و ترکیبات اصلی اسانس آن را تیمول (۳۵/۱)، پاراسیمن (۲۲/۱) و گاما ترپینن (۱۳/۷) تشکیل می دهند (Sefidkon & Jamzad, 2004). پراکنش وسیع جغرافیایی، تعدد گونه های مرزه و به ویژه انحصاری بودن برخی از گونه های آن در ایران، ارزیابی تنوع ژنتیکی و بررسی سازگاری گونه های این گیاه در شرایط مختلف اکولوژیک را در اولویتهای تحقیقاتی گیاهان دارویی کشور قرار داده بود. بنابراین مقایسه گونه های مرزه با مبدا مختلف برای گزینش صفات مطلوب در مناطق مختلف اکولوژیک، پایداری هر یک از صفات مورد بررسی و واکنش و سازگاری گونه ها به شرایط اکولوژیک مختلف در دستور کار قرار گرفت. نتایج حاصل از اجرای طرح با تامین اطلاعات لازم، شناسایی گونه های مناسب کشت و سازگار با هر منطقه و همچنین دارای حداکثر مواد مؤثره مورد نظر را امکان پذیر و نیز زمینه تولید و معرفی ارقام برتر از نظر عملکرد و تحمل شرایط محیطی مورد نظر را فراهم کرده است.

مواد و روش‌ها

بذر هشت اکوتیپ از چهار گونه مرزه سهندی *S. sahendica*، مرزه بختیاری *S. bachtiarica*، مرزه خوزستانی *S. khuzistanica* و مرزه خوراکی *S. hortensis* با روش‌های مختلف شکستن خواب و تشدید جوانه‌زنی با استفاده از تیمارهای سرمادهی، پس‌رسی، خراش‌دهی شیمیایی (با استفاده از الکل ۷۰٪)، خراش‌دهی مکانیکی (کاغذ سمباده) و آب مقطر (شاهد) در دو شرایط آزمایشگاه و گلخانه مورد ارزیابی قرار گرفتند. از بذور اکسشن‌های مختلف گونه‌های مرزه (*Satureja spp*) جمع‌آوری شده از رویشگاه‌های طبیعی کشور، در گلخانه موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور نشاء تهیه شد و در هفت منطقه اقلیمی کشور شامل باغ گیاه‌شناسی ملی ایران در تهران، کردستان، آذربایجان شرقی، لرستان، یزد، ایستگاه همدان آبرسد در منطقه دماوند و خراسان رضوی کشت شدند. در هر یک از این مناطق، سازگاری و تنوع در عملکرد و اجزای عملکرد و نیز، کمیت و کیفیت مواد مؤثره گونه‌های مختلف مرزه بررسی شد. علاوه بر این پایه‌های سه اکسشن مرزه سهندی (آبگرم، آروچان و شنین) در سال ۱۳۸۵ از رویشگاه‌های آن در استان قزوین جمع‌آوری و در ایستگاه تحقیقات کشاورزی این استان کشت شدند. پس از بررسی عملکرد و اجزای عملکرد، جهت اندازه‌گیری بازده اسانس این اکسشن‌ها، سرشاخه‌های گلدار آن‌ها پس از خشک شدن در سایه با روش تقطیر با آب اسانس‌گیری و ترکیب‌های موجود در اسانس‌ها با استفاده از کروماتوگرافی گازی تجزیه‌ای (Analytical GC) و گاز کروماتوگراف متصل به طیف‌سنج جرمی (GS-MS) شناسایی شدند. در آزمایشی دیگر، اثر دو تاریخ کاشت پاییزه و بهاره و چهار تراکم کشت ۲۰×۲۰، ۴۰×۴۰، ۶۰×۶۰ و ۸۰×۸۰ سانتی‌متر مربع بر عملکرد و اسانس مرزه سهندی در مزرعه تحقیقاتی البرز-مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، بررسی شد. در بررسی تأثیر آبیاری (در حد ظرفیت مزرعه‌ای، ۲/۳ و ۱/۳ ظرفیت مزرعه‌ای) و محلول‌پاشی نیتروژن (صفر، ۵ و ۱۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار) بر عملکرد سرشاخه و اسانس مرزه سهندی، آزمایش مزرعه‌ای در مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی قزوین در طی دو سال اجرا شد. تأثیر تنش خشکی با تیمارهای آبیاری (۱۶/۶، ۳۳ و ۵۰ لیتر در متر مربع) بر عملکرد بیولوژیک و کمیت و کیفیت اسانس مرزه بختیاری، مرزه سهندی و مرزه خوزستانی در مزرعه تحقیقاتی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان و نیز، تأثیر تنش خشکی با استفاده از پلی اتیلن گلاکول در ۵ سطح (۰، ۰/۳، ۰/۶، ۰/۹، ۱/۲ - مگاپاسگال) در ژرمیناتور و ظرفیت‌های مختلف زراعی در پنج سطح (۲۰، ۴۰، ۶۰، ۸۰، ۱۰۰) در گلخانه بر روی جمعیت‌های دو گونه مرزه بختیاری و سهندی مورد بررسی قرار گرفت.

نتایج و بحث

آزمایشات سازگاری و عملکرد کمی و کیفی

۱- باغ گیاه‌شناسی ملی ایران در تهران

تعداد ۴۵ اکسشن از ۱۰ گونه مختلف مرزه در تهران ارزیابی شد. با توجه به نتایج مقایسه میانگین، بیشترین ارتفاع گیاه و وزن تر سرشاخه گلدار در بوته در گونه *S. spicigera*، و بیشترین قطر تاج پوشش و وزن خشک سرشاخه گلدار در بوته در گونه‌های *S. mutica* و *S. spicigera* مشاهده شد. با توجه به نتایج آزمایش، گونه‌های *S. spicigera* و *S. mutica* با بیشترین عملکرد و سازگاری در شرایط اکولوژیکی محل آزمایش، برای کشت و بهره‌برداری در تهران و شرایط اقلیمی مشابه پیشنهاد می‌شود. در بررسی کمیت و کیفیت مواد مؤثره گونه‌های مختلف مرزه، گونه *S. macrantha* بازده و کیفیت اسانس‌ها برای کلیه اکسشن‌های مورد بررسی با افزایش عمر گیاه بهبود یافت. کیفیت اسانس گونه *S. khuzistanica* با افزایش عمر گیاه تقریباً ثابت بود و کیفیت اسانس در گونه‌ی *S. spicigera* با افزایش عمر گیاه به تدریج بهبود یافت. بازده اسانس چهار جمعیت از شش جمعیت مورد

بررسی از گونه *S. rechingeri* در سه سال پس از کشت دارای یک روند افزایشی بوده که در سال سوم به ۴/۸٪ تا ۶٪ رسید. در گونه *S. sahendica* بیشترین بازده اسانس از گیاهان یک‌ساله بدست آمد. توده‌های با منشأ کردستان از بازده اسانس بالاتری برخوردار بودند. در هر سه اکسشن "۱، ۲ و ۳۴" گونه *S. mutica*، بازده اسانس در سال دوم افزایش و مجدداً در سال سوم کاهش یافت. مقایسه بازده اسانس *S. bachtiarica* در دو اکسشن "۱۸ و ۱۹" نشان‌دهنده یک روند نزولی از سال اول تا سوم پس از کشت بود. اکسشن ۱۸ مرزه بختیاری در سال اول و دوم از کمیت و کیفیت بهتری نسبت به سال سوم برخوردار بود. اکسشن ۱۹ سازگاری بهتری نسبت به اکسشن ۱۸ با محیط داشت. در دو جمعیت مورد بررسی گونه *S. atropatana*، بازده اسانس هر دو جمعیت نسبت به سایر گونه‌های مرزه پایین بوده و تغییرات زیادی در کیفیت اسانس و مقدار تیمول در سال‌های مختلف پس از کشت دیده شد. در کل، می‌توان گفت گیاهان یک‌ساله بازده اسانس بالاتر و گیاهان دوساله کیفیت اسانس بالاتری در شرایط آب و هوایی تهران داشتند. هم‌چنین، بهترین گونه برای کشت و بهره‌برداری در شرایط آب و هوایی تهران ابتدا مرزه رشینگری و سپس مرزه موتیکا معرفی می‌شود.

۲- استان یزد

در استان یزد، ۳۵ اکسشن از گونه‌های مختلف مرزه ارزیابی شدند. بر اساس نتایج مقایسه میانگین، میزان سرشاخه گلدار، بازده اسانس و درصد استقرار بوته‌ها، گونه‌های *S. bachtiarica* با منشأ استان یزد، *S. spicigera* با منشأ استان گیلان و *S. rechingeri* با منشأ استان ایلام برتر بودند. در بررسی کمیت و کیفیت مواد مؤثره گونه‌های مختلف مرزه، میزان تولید و ترکیبات متشکله اسانس اکسشن ۱۵ (*S. rechingeri*) با منشأ استان ایلام با میانگین ۵/۸۵٪ اسانس و میزان تولید ۱۱۳/۹ کیلوگرم اسانس در هکتار و ۶۴ درصد کارواکرول و ۱۲/۲۲٪ تیمول، اکسشن ۱۰۷ (*S. spicigera*) با منشأ استان گیلان با میانگین ۲/۴٪ اسانس و میزان ۷۵/۵۴ کیلوگرم اسانس در هکتار و ۴۳/۴۱٪ تیمول و ۹/۲٪ کارواکرول، اکسشن ۲۴ (*S. rechingeri*) با منشأ استان ایلام با میانگین ۴/۲۲٪ اسانس و میزان تولید ۶۳/۷۸ کیلوگرم اسانس در هکتار و ۷۵/۳۷٪ کارواکرول و ۶/۱۸٪ تیمول و اکسشن SKM (*S. bachtiarica*) با منشأ استان یزد با ۲/۶۳٪ اسانس و میزان تولید ۵۱/۹۴ کیلوگرم اسانس در هکتار و ۶۵/۹۸٪ کارواکرول و ۰/۵٪ تیمول به ترتیب به عنوان اکسشن‌های برتر معرفی می‌شوند.

۳- استان کردستان

در استان کردستان تعداد ۳۷ اکسشن متعلق به ۱۰ گونه مرزه در ایستگاه گریزه سندیج مورد مطالعه قرار گرفت. نتایج نشان داد گونه‌هایی با تعداد روز تا شروع جوانه‌زنی و شروع گل‌دهی و گل‌دهی کامل کمتر، دارای وزن خشک گل و برگ بیشتری هستند. گونه‌های *S. sahendica*، *S. spicigera* و *S. mutica* کمترین تعداد روز تا شروع گل‌دهی و گونه‌های *S. khuzistanica*، *S. rechingeri* و *S. macrantha* بیشترین تعداد روز تا شروع گل‌دهی را داشتند. هم‌چنین، *S. sahendica* با کمترین تعداد روز تا گل‌دهی کامل، زودرس‌ترین گونه و *S. rechingeri* و *S. khuzistanica* با بیشترین تعداد روز تا گل‌دهی کامل، دیررس‌ترین گونه‌ها بودند. گونه‌های *S. spicigera* و *S. mutica* بیشترین و *S. isophylla* و *S. khuzistanica* کمترین سطح تاج پوشش را داشتند. گونه‌های *S. spicigera* و *S. mutica* دارای بیشترین عملکرد وزن خشک گل و برگ و گونه‌های *S. atropatana*، *S. isophylla* و *S. avromanica* کمترین عملکرد را نشان دادند. گونه‌های *S. avromanica*، *S. macrantha*، *S. spicigera*، *S. mutica*، *S. isophylla* و *S. sahendica* بیشترین و گونه‌های *S. atropatana*، *S. rechingeri* و *S. khuzistanica* کمترین درصد استقرار و سازگاری را داشتند. با وجود بازده اسانس مناسب در گونه‌های *S. rechingeri* و *S. Khuzistanica*، نظر به حساسیت به سرما و استقرار کم و بالا بودن تعداد روز برای گل‌دهی، می‌توان نتیجه گرفت که این دو گونه مناسب کشت در

استان کردستان نیستند. در بررسی کمیت و کیفیت مواد مؤثره گونه‌های مختلف مرزه، دوازده اکسشن گونه *S. sahendica* و چهار اکسشن گونه *S. bachtiarica*، در سال دوم بازده اسانس بالاتر و در سال اول، کیفیت اسانس (مجموع تیمول و کارواکرول) بالاتری نشان دادند. در اکسشن مورد مطالعه گونه *S. Avromanica*، گیاهان دوساله بازده اسانس و کیفیت اسانس بالاتری نسبت به گیاهان یک‌ساله داشتند. در دو اکسشن گونه *S. Spicigera*، کیفیت اسانس در سال دوم نسبت به سال اول کاهش و در سال سوم افزایش یافت و بازده اسانس به تدریج با رشد گیاه در سال دوم افزایش و سپس در سال سوم کاهش یافت. در پنج اکسشن گونه *S. Mutica*، کیفیت اسانس به مانند گونه *S. Spicigera* بود و بازده اسانس اکسشن‌های مورد مطالعه این گونه بتدریج با رشد گیاه در سال دوم و سوم افزایش یافت. در تعداد سه اکسشن مورد مطالعه گونه *S. macrantha* تقریباً گیاهان دوساله بازده اسانس بالاتر و گیاهان یک‌ساله کیفیت اسانس بالاتری داشتند. در دو اکسشن مورد مطالعه گونه *S. Atropatana*، بازده اسانس اکسشن‌های مورد مطالعه این گونه می‌توان گفت گیاهان یک‌ساله کیفیت اسانس بالاتری داشتند. در پنج اکسشن گونه *S. Rechingeri* و دو اکسشن گونه *S. khuzestanica*، ترکیب عمده اسانس در سال دوم کارواکرول (۸۴/۵-۹۳/۶٪) بود که به دلیل تاج پوشش کوچک بوته‌ها و سرمازدگی قبل از گلدهی کامل در سال اول و حذف بوته‌ها، نمونه‌برداری در سال‌های بعد انجام نشد. در مورد گونه *S. Isophylla* بازده اسانس و کیفیت اسانس اکسشن مورد مطالعه این گونه بتدریج با رشد گیاه در سال دوم نسبت به سال اول کاهش یافت.

۴- استان لرستان

در استان لرستان اکسشن‌های ۸ گونه مرزه در ایستگاه تحقیقاتی سراب چنگایی در نزدیکی خرم‌آباد کشت و ارزیابی شدند. عملکرد سرشاخه گلدار و اجزای عملکرد در گونه‌های *S. mutica* و *S. spicigera* نسبت به سایر گونه‌های مورد بررسی بیشتر بود. همچنین، دو اکسشن "خراسان" در گونه *S. mutica* و اکسشن "گیلان" در *S. spicigera* از نظر میزان اسانس برتری نشان دادند. در بررسی کمیت و کیفیت مواد مؤثره گونه‌های مختلف مرزه، برای همه‌ی اکسشن‌های مورد بررسی با رشد و استقرار گیاه، به تدریج بازده اسانس‌ها افزایش یافت. کیفیت اسانس‌ها با افزایش عمر گیاه، برای اکسشن‌های ۳ از گونه ماکرانتا، ۱ از گونه موتیکا، ۲۹ از گونه اسپیسیرا، ۳۳، ۳۷ و ۴۹ از گونه رشینگری، بهبود یافت به نحوی که گیاهان دو ساله هم دارای بازده اسانس بالاتری بودند و هم درصد بیشتری از ترکیبات فنلی تیمول و کارواکرول نسبت به گیاهان یک‌ساله داشتند. با توجه به جدول تجزیه وایانس در مجموع دو سال و بررسی ۲۰ اکسشن مستقر شده در شرایط آب و هوایی خرم‌آباد، اکسشن ۳۲ *S. spicigera* با بازده اسانس ۲/۰۴ درصد در سال دوم و داشتن ۴۱/۷۹ درصد تیمول و ۴/۷۵ درصد کارواکرول از بقیه اکسشن‌ها برتر بود.

۵- استان آذربایجان شرقی

در آذربایجان شرقی، ۲۴ اکسشن در ایستگاه تیمکه‌داش این استان مورد بررسی قرار گرفتند. بر اساس نتایج، گونه‌های متوسط‌رس و زودرس نسبت به گونه‌های دیررس سازگای بیشتری نشان دادند. *S. Spicigera* از گونه‌های متوسط‌رس به دلیل سازگاری بالا، بازده اسانس و عملکرد بالای سرشاخه گل‌دار خشک، برترین گونه بود. *S. Sahendica* از گونه‌های زودرس، مقاوم‌ترین گونه به سرما با بیشترین درصد استقرار، بالاترین میزان تولید بذر و امکان تجدید نسل بهتر بود. با در نظر گرفتن کلیه صفات مورد بررسی، اکسشن‌های جمع‌آوری شده از زینجناب و عنصرود برترین اکسشن‌های گونه *S. sahendica* در منطقه مورد بررسی بودند. در بررسی کمیت و کیفیت مواد مؤثره گونه‌های مختلف مرزه، نتایج نشان داد که بیشترین بازده و کیفیت اسانس مربوط به اکسشن شماره ۷ (سهند- زینجناب) از گونه *sahandica* بود. از طرفی در گونه‌های بومی استان، میانگین بازده اسانس در شرایط مزرعه نسبت به عرصه افزایش یافت. این میزان افزایش در گونه *sahandica* بیشتر از سایر گونه‌ها بود.

۶- ایستگاه همد آبرسد در منطقه دماوند

در منطقه دماوند، تعداد ۸ گونه و ۲۹ اکسشن مورد بررسی قرار گرفت. نتایج به دست آمده، نشان دهنده تفاوت معنی دار بین گونه‌ها و اکسشن‌ها برای عملکرد و اجزای عملکرد بود. بیشترین میزان ماده خشک بوته، ارتفاع گیاه و قطر تاج پوشش متعلق به گونه *S. mutica* بود. در سال دوم وزن خشک بوته نسبت به سال اول افزایش داشت که نشان دهنده سازگاری و استقرار مناسب اغلب گونه‌ها بود. گونه‌های مورد بررسی به جز گونه‌هایی با منشأ مناطق گرمسیری مانند *S. khuzistanica* و *S. rechingeri*، طی سال‌های متوالی روند رشدی مناسبی داشتند. در بررسی کمیت و کیفیت مواد مؤثره گونه‌های مختلف مرزه، گونه *S. rechingeri* با ۴/۲۴ درصد اسانس حداکثر بازده و پس از آن *S. mutica* با ۳/۰۲ درصد، *S. sahendica* با ۲/۹۴ درصد، *S. spicigera* با ۲/۹ درصد *S. bachtiarica* با ۲/۴۷ درصد، *S. khuzistanica* با ۲/۴۶ درصد، *S. macratha* با ۱/۸۹ درصد بازده اسانس کمتری را نشان دادند. کمترین میزان بازده اسانس مربوط به گونه *S. isophylla* بود. همچنین نتایج آزمایش، گونه *S. mutica* را از نظر مقدار تولید ماده خشک سرشاخه (۵۰۰ گرم در هر بوته) و بازده اسانس ۳ درصد و گونه *S. khuzistanica* و *S. rechingeri* با درصد بازده اسانس بالا و ترکیب اصلی کارواکروول (در حدود ۹۰٪) قابل توصیه برای کشت در این شرایط اقلیمی معرفی می‌کند.

آزمایشات جوانه زنی

نتایج مقایسه میانگین بین ۸ اکوتیپ، نشان داد که اکوتیپ مرزه خوزستانی و مرزه خوراکی دارای خصوصیات جوانه‌زنی و بنیه‌ای بیشتری نسبت به سایر اکوتیپ‌ها بودند. در مقایسه بین تیمارها در گلخانه، درصد سبز شدن و بنیه مرزه خوزستانی با تیمار خراش دهی (کاغذ سمباده و الکل) نسبت به سایر تیمارها بیشتر بود و مشخص شد که خواب بذر این اکوتیپ به روش شیمیایی و فیزیکی بر طرف می‌شود. در مقابل شاخص بنیه، وزن تر و خشک گیاهیچه اکوتیپ لرستان (از گونه مرزه خوزستانی) و قزوین (مرزه سهندی) تیمار پس‌رسی و سرما بیشتر از سایر تیمارها بود، لذا خواب این دو اکوتیپ با تیمار پس‌رسی و سرما رفع شد. علاوه بر این خواب‌شکنی بذر سه جمعیت "تالش، رودسر و هاوار" از گونه *S. mutica* هم، با استفاده از تیمارهای اسید جیبرلیک (۵۰ و ۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر)، نیترات پتاسیم (۰/۲ و ۰/۴ درصد)، خراش دهی شیمیایی، خراش دهی مکانیکی، سرمادهی و آب مقطر مورد بررسی قرار گرفت. برپایه نتایج به دست آمده، جمعیت تالش نسبت به جمعیت‌های رودسر و هاوار، واکنش مناسب‌تری به کلیه تیمارهای اعمال شده نشان داد. تیمارهای نیترات پتاسیم و اسید جیبرلیک هم، نسبت به تیمارهای خراش دهی فیزیکی، شیمیایی و سرما اثرات مطلوب‌تری بر صفات هر سه جمعیت داشتند.

اثر تاریخ و تراکم کاشت

مقایسه میانگین‌های تاریخ کشت نشان داد که در همه تراکم‌ها کشت پاییزه نسبت به کشت بهاره برتری محسوسی داشت. مقایسه میانگین تراکم‌ها نشان داد که بیشترین تعداد پنجه (۷/۶۷ عدد در بوته)، تعداد ساقه گل‌دار (۶/۵ عدد در بوته)، عملکرد سرشاخه تک‌بوته (۲۲/۹۸ گرم در بوته) و درصد اسانس (۲/۰۱ درصد) در بیشترین فاصله کاشت (۸۰×۸۰ سانتی‌متر) حاصل شد، اما بیشترین تعداد ساقه فرعی (۵/۶۷ عدد در بوته)، عملکرد سرشاخه گل‌دار در هکتار (۱۵۸۷/۵ کیلوگرم در هکتار) و عملکرد اسانس (۱۴/۵۳ کیلوگرم در هکتار) در کمترین فاصله کاشت (۲۰×۲۰) به دست آمد. در کل نتایج این مطالعه، تاریخ کاشت پاییزه و تراکم ۲۰×۲۰ سانتی‌متر را تیمارهای مناسب و مؤثری در زراعت مرزه سهندی در شرایط اقلیمی این آزمایش معرفی می‌کند.

تأثیر آبیاری و محلول پاشی نیتروژن

با آبیاری بیشتر گیاهان، عملکرد سرشاخه افزایش و درصد اسانس کاهش یافت. در حالی که، با افزایش نیتروژن هم، عملکرد سرشاخه و هم، درصد اسانس روند افزایشی داشت. تیمول، گاماترپین و پی‌سایمن از ترکیب‌های اصلی اسانس مرزه سهندی در سال‌های آزمایش بودند. در کل، بیشترین عملکرد سرشاخه گلدار، عملکرد اسانس و ترکیب تیمول در مرزه سهندی با آبیاری در حد ظرفیت مزرعه همراه با کاربرد ۵ کیلوگرم نیتروژن در هکتار بدست آمد.

تأثیر تنش خشکی

گونه سهندی در شرایط آزمایش مزرعه‌ای، استقرار چندانی نداشت. نتایج مقایسه میانگین در آزمایش مزرعه‌ای نشان داد مرزه خوزستانی با ۱۹۹/۵ گرم در متر مربع عملکرد ماده خشک، ۶۳/۹ درصد برگ، ۴۸/۳ ساقه فرعی، ۳/۶۲ درصد اسانس و ۷/۱ سی سی در متر مربع عملکرد اسانس در مقایسه با مرزه بختیاری با اعداد ۱۰۶/۵، ۴۴/۳، ۵۵/۷، ۱۴/۲، ۲/۲ و ۲/۳ برای همان صفات، دارای مزیت نسبی تولید انبوه در این منطقه است و با افزایش تنش رطوبتی از ۵۰ به ۱۶/۶ لیتر در متر مربع، عملکرد ماده خشک و عملکرد اسانس در واحد سطح به ترتیب، ۵۶ و ۵۴ درصد کاهش یافت اما درصد اسانس کاهش معنی‌داری نداشت. در شرایط مزرعه‌ای، مهمترین ترکیب اسانس در مرزه خوزستانی، کارواکرول به میزان حدود ۹۵ درصد و مهم‌ترین ترکیبات اسانس در مرزه بختیاری، کارواکرول و پاراسیمن در حدود ۴۵ و ۲۵ درصد بود که تنش خشکی تأثیر معنی‌داری بر روند تغییر هیچ‌یک از آن‌ها نداشت. در شرایط ژرمیناتور جمعیت بیجار ۲ (از گونه مرزه سهندی) و در شرایط گلخانه جمعیت سمیرم ۲ (از گونه بختیاری) به دلیل دارا بودن خصوصیات جوانه‌زنی زیاد در واکنش به تنش پتانسیل اسمزی و خشکی به عنوان جمعیت برتر شناخته شدند.

منابع

۱. امید بیگی رضا، ۱۳۸۶. تولید و فرآوری گیاهان دارویی، انتشارات آستان قدس رضوی، جلد دوم، ۴۳۸ صفحه.
۲. عباسی، خ.، سفیدکن، ف. و یمینی، ی. ۱۳۸۴. مقایسه بازده و ترکیب‌های اسانس دو گونه مرزه (*Satureja khuzistanica* Jamzad و *S. hortensis* L. با استفاده از روش تقطیر و استخراج با سیال فوق بحرانی. تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، ۲۱(۳): ۳۰۷-۳۱۸
3. Abbasi KH, Sefidkon F, Yamini Y, 2005. Comparison of oil content and composition of two *Satureja* species (*Satureja hortensis* L. & *Satureja rechingeri* Jamzad) by hydrodistillation and Supercritical Fluid Extraction (SFE). Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants. 21(3): 307-18
4. Simon, J.E., Chadwick, A.F. and Craker, L.E., 1984. Herbs: An Indexed Bibliography. 1971-1980. The 4 Scientific literature on seisted Herbs and Aromatic and Medicinal plant of the Temprate Zone. Archon books. 770P.
5. Skocibusic, M. and Bezic, N., 2004. Phytochemical analysis and *in vitro* antimicrobial activity of two *Satureja* species essential oils. Phytother. Research, 18(12): 967-970.
6. Sefidkon F, Jamzad Z, Barazandeh M. 2005. Essential oil of *Satureja bakhtiarica* Bunge, A potential source of carvacrol. Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants. 2005. 20(4): 425-39
7. Sefidkon, F., Jamzad, Z. and Mirza, M., 2004. Chemical variation in the essential oil of *Satureja sahendica* from Iran, Food Chemistry, 88: 325-328.

8. Sefidkon, F., and Jamzad, Z., 2004. Essential oil composition of *Satureja spicigera* from Iran. *Flaver & Fragrance Journal*, 19 : 571 – 573.
9. Sefidkon, F., Jamzad, Z., 2005. Chemical composition of the essential oils of three Iranian *Satureja* species (*S. mutica*, *S. macrantha* and *S. intermedia*), *Food Chemistry*, 91:1-4.

Introduction of valuable *Satureja* species for cultivation in different ecologic regions of Iran for vast production (Step 1: adaptation)

F. Sefidkon^{1*}, S.R. Tabaei Aghdaei², M.H. Lebaschi³, A. Zaezadeh⁴, F. Noormand Moayed⁵, F. Hooshidari⁶, Sh. Ahmadi⁷, A. Najafi⁸, L. Mirjani⁸, A. Akbarinia⁹, B. Abbaszadeh¹⁰, S. Davazdahemami¹¹, M.A. Alizadeh¹², Z. Jamzad¹³, Z. behrad¹⁴, M. Naderi¹⁴ and S. Asadi Sanam¹⁰

*Corresponding author: sefidkon@rifr-ac.ir

Abstract

Satureja genus consists of 15 species in Iran, 9 of them are endemic. Some of these species contains more percentage and quality of essential oil rather than *S. hortensis* that cultivated in many countries. In this study, for domestication of *Satureja* species and study of quality and quantity of their essential oils, two national projects and some individual projects were done. at first, the seeds of several accessions of *Satureja* species were collected from natural habitats. These seeds were cultivated in research farm of seven ecological regions. At two national projects, adaptability and variation in quantitative and qualitative yield and chemical constituents were studied. In individual projects, seed germination, effects of drought stress, date of cultivation and plant density were studied for some of *Satureja* species. The results showed for each ecological region some of the *satureja* species named *S. mutica*, *S. spicigera*, *S. sahendica*, *S. bachtiarica*, *S. khuzistanica* and *S. rechingeri* were proper for vast cultivation and processing. In seed germination, KNO₃ and Gibberlic acid treatment were better than physical and chemical scarification and cold. Fall planting and 20 × 20 cm density were better and more effective treatments for *S. sahendica*. Irrigation at field capacity and application of 5 Kg nitrogen per hectare produced the most yield of flowering shoot, essential oil and thymol for *S. sahendica*.

Key words: *Satureja*, Adaptation, Essential oil, Yield