

بررسی تنوع در عملکرد و اجزا عملکرد و سازگاری گونه مختلف مرزه (*Satureja spp*) در استان یزد

عباس زارع‌زاده^{۱*}، سیدرضا طبایی عقدایی^۲، علی میرحسینی^۳، محمدرضا عرب‌زاده^۴ و لیلا میرجانی^۵

*- نویسنده مسئول، مربی پژوهشی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان یزد، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، یزد، ایران،

پست الکترونیک: azrshafie@yahoo.com

۲- استاد، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

۳- مربی پژوهشی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان یزد، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، یزد، ایران

۴- کارشناس پژوهشی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان یزد، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، یزد، ایران

۵- کارشناس ارشد، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

تاریخ پذیرش: آبان ۱۳۹۳

تاریخ اصلاح نهایی: مهر ۱۳۹۳

تاریخ دریافت: آبان ۱۳۹۲

چکیده

جنس *Satureja* متعلق به خانواده Lamiaceae بوده و گونه‌های مختلف از آن در سراسر جهان یافت می‌شود. در ایران گونه‌های یکساله و چندساله این گیاه دارویی به صورت خودرو رویش دارند که از میان آنها ۹ گونه انحصاری کشور ما هستند. در این تحقیق، مرزه‌های چندساله ایران در ایستگاه تحقیقات گیاهان دارویی استان یزد در سال‌های ۱۳۸۸-۱۳۹۲ مورد ارزیابی قرار گرفتند. اکسشن‌های برخی گونه‌های جنس *Satureja* در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار کشت گردید. از صفات مختلف شامل درصد استقرار گیاه، ارتفاع گیاه، قطر تاج پوشش، عملکرد تر و خشک اندام هوایی و میزان اسانس اندازه‌گیری بعمل آمد. تجزیه واریانس داده‌ها، اختلاف معنی‌داری ($p < 0.01$) میان اکسشن‌ها برای صفات وزن تر و خشک اندام هوایی، وزن خشک برگ، بازده اسانس، ارتفاع و قطر تاج پوشش نشان داد. براساس مقایسه میانگین صفات به روش دانکن، SKM (*S. bachtiarica*) از یزد، ۱۰۷ (*S. spicigera*) از گیلان، ۱۵ (*S. rechingeri*) از ایلام، ۱-۱۲۳ و ۲-۱۲۳ (*S. mutica*) از خراسان به لحاظ صفات زراعی ارزشمند مانند درصد استقرار، عملکرد اندام هوایی و میزان اسانس، اکسشن‌های برتر بودند.

واژه‌های کلیدی: مرزه (*Satureja*)، سازگاری، عملکرد، اجزا عملکرد، یزد.

مقدمه

شمالی در مناطق خشک و آفتابی و اغلب روی تخته‌سنگ‌ها پراکنش دارند. دو گونه *S. montana* و *S. hortensis* در آشپزخانه مصرف می‌شوند. جنس مرزه

جنس *Satureja* حدود ۲۳۵ گونه یک‌ساله، دائمی و بوته‌ای دارد که به صورت خودرو در سرتاسر نیمکره

گلدھی عمدہ ترین ترکیب‌ها پارا-سیمن ۲۸/۶٪، کاراکرول ۴/۷۶٪ و در مرحله گلدھی کامل پارا-سیمن ۲۱/۲٪ و کارواکرول ۶۲/۳٪ بودند و بازده اسانس گیاه کشت شده و خودرو در مراحل قبل از گلدھی و گلدھی به ترتیب ۱/۱٪، ۲/۱٪، ۱/۸٪ و ۱/۱٪ بود.

Zarezadah (۲۰۰۸) در ایستگاه تحقیقات گیاهان دارویی استان یزد اقدام به کاشت *S. bachiatica* کرد. نتایج او نشان داد که بازده اسانس مرزه کشت شده و خودرو به ترتیب ۵/۲٪ و ۳/۲٪ بود. عمدہ ترین ترکیب‌های اسانس مرزه خودرو و کشت شده به ترتیب پارا-سیمن (۱۶/۳۶، ۱۰/۹)، گاما-تریپنین (۱۱/۶، ۹/۲۳)، لینالول (۳/۹۹، ۳/۴)، تیمول (۰/۳۶، ۰/۸۶) و کارواکرول (۵۸٪، ۶۵٪) بود. بازده اسانس مرزه بختیاری خودرو و کشت شده در مرحله قبل از گلدھی و گلدھی کامل به ترتیب (۲/۱۵٪، ۲/۶۴٪) و (۲/۹۶٪، ۵/۲٪) بود. به طور خلاصه کشت مرزه بختیاری به صورت زراعی باعث افزایش ۱۹۶ درصدی اسانس در مرحله گلدھی و همچنین کارواکرول در حدود ۷٪ شد.

در پژوهش انجام شده توسط Alizadeh Sahzabi و همکاران (۲۰۰۷) تأثیر مقادیر و روش‌های مختلف مصرف نیتروژن بر تعدادی از ویژگی‌های کمی و کیفی گیاه دارویی مرزه زراعی (*S. hortensis*) مورد بررسی قرار گرفت. تیمارهای مورد بررسی شامل کاربرد اوره به صورت جامد در خاک، در چهار سطح ۰، ۵۰، ۱۰۰ و ۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار و همچنین به صورت محلول پاشی در چهار سطح ۰، ۴/۵، ۶ و ۷/۵ درصد محلول خالص نیتروژن بودند. نتایج آنان نشان داد که اثرات ساده تیمارها بر عملکرد بیولوژیک، ارتفاع گیاه، بازده درصد اسانس، عملکرد سرشاخه‌های گلدار و تعداد شاخه‌های فرعی در سطح ۱٪ و بر شاخص برداشت در سطح ۵٪ معنی دار بود. در این آزمایش مشخص شد که کاربرد ۱۰۰ کیلوگرم نیتروژن خالص به صورت جامد به همراه ۴/۵٪ نیتروژن خالص به صورت محلول پاشی بیشترین عملکرد بیولوژیک، بذر و

در ایران ۱۴ گونه گیاهان علفی یک ساله و چندساله دارد که در مناطق مختلف کشور مانند استان‌های لرستان، خوزستان، ایلام، کرمانشاه، اصفهان، نواحی شمال شرقی، گیلان، یزد و بعضی نقاط دیگر می‌رویند (Mozaffarian, 1995). مرزه زراعی (*S. hortensis*) در تمام نقاط دنیا که قابلیت پرورش آن را از نظر شرایط آب و هوایی دارد، کشت می‌شود و علاوه بر مصرف برگ‌های آن، در سبزیجات خوراکی از پودر برگ و اسانس آن در صنایع غذایی و دارویی به فراوانی استفاده می‌شود. این گونه بومی ایران نیست و در بسیاری از کشورها از جمله انگلیس از مرزه به عنوان یکی از گیاهان مهم ادویه‌ای استفاده می‌شود. در تعدادی از فارماکوپه‌ها، مرزه به عنوان گیاه دارویی معرفی شده است. همه ساله زمین‌های زراعی وسیعی در کشورهای یوگسلاوی، فرانسه، اسپانیا، امریکا و مجارستان به کشت مرزه اختصاص می‌یابد (Omidbaigi, 2004).

ترکیب‌های شیمیایی عمدہ اسانس مرزه تابستانه (*S. montana*) کارواکرول، تیمول، لینالول و پارا-سیمن است که خاصیت ضدباکتریایی بسیار قوی دارد (Zarezadeh, 2005). مرزه در طب سنتی طبیعت گرم و خشک دارد و دارای خاصیت ضدنفخ و اشتهاآور و برای تقویت قوای جنسی مؤثر می‌باشد. به علاوه اینکه برای تسکین دندان درد از آن استفاده می‌شود. مرزه برای درمان اسهال نیز مفید است. ضماد آن با روغن زیتون برای انواع دردهای پیچش شکم مناسب است (Mirhydar, 1993). گل مرزه که دارای نوش فراوان می‌باشد مورد استفاده زنبورعسل قرار می‌گیرد (Zargari, 1993). منظور از مرزه، مرزه زراعی (*S. hortensis*) است.

Ahmadi و همکاران (۲۰۰۹) در ایستگاه سراب چنگالی در چهار کیلومتری جنوب غربی خرم‌آباد اقدام به کاشت مرزه بختیاری (*S. bachtiarica*) کردند. نتایج آنان نشان داد که در اسانس گیاه در مرحله قبل از

در نمونه‌های جمع‌آوری شده از طبیعت در دامنه ۳۵٪ تا ۳۶٪ بود، اما در شرایط کشت شده بیشترین میزان تیمول مربوط به چین سوم آبگرم (۴۹/۶٪) و بعد چین دوم آروچان (۳۸/۳٪) و چین اول شینن (۳۸/۱٪) بود.

یافته‌های Ahmadi و Sefidkon (۲۰۰۰b) نشان داد که بازده و ترکیب اسانس سرشاخه‌های *S. bachtiarica* در مرحله گلدهی کامل از سه رویشگاه مختلف، با هم تفاوت دارد. سرشاخه‌های گلدار مرزه خوزستانی (*S. khuzistanica*) از استان لرستان دارای بازده اسانس ۳٪ و اجزای اصلی آن پارا-سیمین (۳۹/۶٪) و کارواکرول (۲۹/۶٪) بودند (Farsam et al., 2004).

مواد و روشها

این تحقیق به منظور تعیین و معرفی مناسب‌ترین اکسشن‌های برخی گونه‌های جنس *Satureja* در ایستگاه تحقیقات گیاهان دارویی استان یزد اجرا شد. این ایستگاه تحقیقاتی با مختصات عرض جغرافیایی ۵۴ ۱۵ ۲۷ شرقی و طول ۴۹ ۳۱ ۵۵ شمالی به ارتفاع ۱۲۰۹ متر از سطح دریا در منطقه گردفرامرزشهر شاهدیه یزد واقع شده است. متوسط بارندگی منطقه حدود ۷۰ میلی‌متر، میانگین درجه حرارت ۱۸/۸ درجه سانتی‌گراد که حداکثر آن در تیرماه می‌باشد. حداکثر مطلق درجه حرارت منطقه ۴۵/۵ درجه سانتی‌گراد و حداقل آن ۱۵- درجه سانتی‌گراد می‌باشد. براساس طبقه‌بندی دومارتن اقلیم فراهشک گرم می‌باشد. وضعیت خاک ایستگاه از نظر بافت خاک دارای بافت متوسط شنی-لومی است. pH خاک قلیایی می‌باشد. خاک از لحاظ حاصلخیزی با توجه به مصرف کودهای آلی و شیمیایی وضعیت مناسبی دارد، بجز عنصر پتاسیم که در حد متوسط و از لحاظ میزان ازت و فسفر در حد حداقل می‌باشد.

پس از دریافت بذر ۱۵ توده (اکسشن) از مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور و دو نمونه استانی در مورخ ۸۸/۱۱/۲۹ عملیات کاشت بذر در گلخانه مرکز

شاخه‌های گلدار به ترتیب با میانگین ۴۴۲۴، ۸۷۵/۳ و ۱۸۵۵ کیلوگرم در هر هکتار تولید کرد. این در حالیکه با افزایش مصرف نیتروژن درصد اسانس کاهش یافت.

در تحقیقی که توسط Zarezadeh و همکاران (۲۰۱۰) انجام شد، مشخص گردید که تنش شوری روی درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی و طول ساقچه‌چه و ریشه‌چه مرزه بختیاری تأثیر معنی‌داری در سطح ۱٪ دارد و با افزایش سطح شوری درصد و سرعت جوانه‌زنی و طول ریشه‌چه و ساقچه‌چه کاهش می‌یابد و با توجه به آستانه تحمل شوری بذر گیاه (۷۵ میلی‌مولار)، مرزه بختیاری از گیاهان حساس به شوری در هنگام جوانه‌زنی محسوب می‌شود.

نتایج تحقیق در مورد اسانس ۲۰ نمونه وحشی و کشت شده *S. hortensis* نشان داد که کارواکرول با ۴۲-۶۳٪ و تیمول با ۲۹-۴۳٪ اجزای اصلی اسانس را تشکیل می‌دهند (Baser et al., 2004). Javidnia و همکاران (۲۰۰۵) ترکیب‌های موجود در اسانس *S. macrantha* را مورد بررسی قرار دادند و ترکیب‌های عمده آن را اسپاتونول (۱۹٪)، بتا-اودسمول (۶/۶٪) و تریپنین (۵/۶٪) گزارش کردند.

Faker Baher و همکاران (۲۰۰۱) در مطالعه‌ای نشان دادند که اسانس *S. hortensis* بشدت مانع از رشد استتافیلوکوکوس اروئوس و نیز اشیریشیاکلی و سودوموناس آئروژینوزا می‌شود.

مطالعه انجام شده توسط Akbarinia و همکاران (۲۰۰۹) روی ترکیب‌های معطر اسانس توده‌های ژنتیکی مرزه سهندی (*S. sahendica*) در شرایط کشت شده و عرصه‌های طبیعی در استان قزوین نشان داد که بازده اسانس در عرصه طبیعت شینن با ۳/۳٪ بالاترین میزان اسانس و پس از آن آبگرم با ۳٪ و آروچان با ۲/۲۱٪ در مرتبه بعدی قرار می‌گیرند. البته در مزرعه میزان اسانس توده‌های ژنتیکی در چین‌های مختلف روند یکسانی نشان ندادند. از لحاظ میزان تیمول بین توده‌ها،

با 6420 Kg/ha و کمترین میزان تولید مربوط به اکسشن ۲۴ با 480 Kg/ha بود. بیشترین تولید وزن خشک در هکتار مربوط به اکسشن های ۱۰۷ با میانگین تولید 7315 Kg/ha ، ۱۲۳۷-۲ با 6064 Kg/ha ، ۱۲۳-۱ با 5480 Kg/ha SKM، ۱۳۱-۲ با 3115 Kg/ha و 2671 Kg/ha و SDM با 2603 Kg/ha و کمترین میزان تولید وزن تر مربوط به اکسشن EK با 314 Kg/ha بود. بیشترین میزان بازده اسانس مربوط به اکسشن های HKP با میانگین $4/81\%$ ، ۲۴ با $4/55\%$ ، XR با $4/5\%$ ، AR با $4/47\%$ و ۲۵ با $4/26\%$ ، ۱۶ با $4/14\%$ و کمترین بازده اسانس مربوط به اکسشن ۱۳۱-۵ با $0/13\%$ بود. بیشترین میزان تولید اسانس در هر هکتار مربوط به اکسشن های ۱۰۷ با 80 Kg/ha ، ۱۲۳-۱ با $62/4 \text{ Kg/ha}$ ، ۲۴ با $61/47 \text{ Kg/ha}$ و ۱۲۳-۲ با $52/9 \text{ Kg/ha}$ SKM، ۴۸/۶۲ Kg/ha و ۲۵ با $34/8 \text{ Kg/ha}$ و کمترین میزان تولید در هکتار مربوط به اکسشن Ni با $0/9 \text{ Kg/ha}$ بود.

بیشترین درصد استقرار بوته مربوط به اکسشن های FS و XR با میانگین 96% ، VM با 92% ، AR با $90/67\%$ ، TS و EK با 88% و کمترین میزان استقرار 8% مربوط به اکسشن ۲۵ و ۱۱۲-۱ بود.

بیشترین ارتفاع بوته اکسشن های ۱۲۳-۲ با میانگین $76/18 \text{ cm}$ ، SKM با $73/5 \text{ cm}$ ، ۱۰۷ با $62/54 \text{ cm}$ ، ۱۳۱-۵ با $61/11 \text{ cm}$ ، ۱۳۱-۴ با 61 cm و ۱۳۱-۷ با $56/49$ و کمترین ارتفاع مربوط به اکسشن Ni با $9/4 \text{ cm}$ بود.

بیشترین سطح قطر تاج پوشش مربوط به اکسشن های ۱۲۳-۲ با میانگین 12922 cm^2 ، SKM با 12646 cm^2 ، ۱۰۷ با 12357 cm^2 ، ۱۵ با 7981 cm^2 ، ۳۴ با 7811 cm^2 و SDM با 7417 cm^2 و کمترین آن مربوط به اکسشن NI با 412 cm^2 بود (جدولهای ۱ و ۲).

نتایج تجزیه واریانس میزان تولید وزن تر، وزن خشک برگ، وزن شاخه ها، بازده اسانس، میزان تولید

تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی یزد در داخل جی فی پات و در گلخانه انجام شد، برای هر توده ۲۵ جی فی پات منظور و در داخل هر کدام یک عدد بذر کشت شد.

حدود یک ماه و نیم بعد از کاشت (۸۹/۱/۱۶) هنگام ۱۰-۸ برگی شدن، نشاها به گلدان های پلاستیکی و به فضای آزاد منتقل شدند. در نیمه دوم اردیبهشت ماه (۸۹/۲/۱۸) نهال های گلدانی به همراه نشا های گلدانی ۶ اکسشن ارسالی توسط مؤسسه در زمین اصلی در قالب طرح بلوک کامل تصادفی در سه تکرار کشت شد. در بهار سال ۱۳۹۰ نشا های گلدانی ۱۱ اکسشن دیگر به زمین اصلی منتقل گردیدند. عملیات خاک ورزی و اضافه کردن ۳۰ تن کود دامی به زمین، تسطیح، کرت بندی در اواخر زمستان و نصب سیستم آب قطره ای در اوایل بهار انجام شد. طول و عرض کرت ها 5×5 تعیین گردید. انتقال نهال ها به زمین اصلی در مورخ ۸۹/۲/۱۸ انجام گردید. فاصله کاشت بین و روی ردیف ها یک متر در نظر گرفته شد. پس از کاشت، مزرعه هفته ای دو بار آبیاری شد.

میزان استقرار بوته ها، قطر تاج پوشش، ارتفاع گیاه، میزان عملکرد وزن تر و خشک اندام های هوایی، بازده اسانس و میزان تولید اسانس در هکتار ثبت گردید.

نتایج

نتایج تجزیه واریانس میزان تولید وزن تر و وزن خشک اندام های هوایی، وزن خشک برگ، وزن شاخه ها، بازده اسانس، میزان تولید اسانس در هکتار، ارتفاع و قطر تاج پوشش مرحله اول (۱۳۹۰) در سطح 1% معنی دار بود. مقایسه میانگین ها توسط آزمون دانکن در سطح احتمال 5% انجام شد.

بیشترین میزان تولید وزن تر در هکتار مربوط به اکسشن های ۱۰۷ با میانگین تولید 7030 Kg/ha ، ۱۲۳-۲ با 4260 Kg/ha ، ۱۲۳-۱ با 12180 Kg/ha SKM، ۱۳۱-۲ با 8700 Kg/ha و اکسشن SDM

اکسشن‌های ۱۵ با 172 Kg/ha SKM، با $73/61 \text{ Kg/ha}$ ، 107 با $56/81 \text{ Kg/ha}$ و 25 با $48/7 \text{ Kg/ha}$ ، 16 با $42/59 \text{ Kg/ha}$ و SDM با $38/91 \text{ Kg/ha}$ و کمترین میزان تولید در هکتار مربوط به اکسشن Ni با $1/14 \text{ Kg/ha}$ بود.

بیشترین درصد استقرار بوته مربوط به اکسشن XR با میانگین 92% ، VM، EK و TS هریک با $85/33\%$ ، $82/67\%$ و $78/67\%$ AR و کمترین میزان استقرار 4% مربوط به اکسشن ۲۲ بود.

بیشترین ارتفاع بوته مربوط به اکسشن‌های ۴-۱۳۱ با میانگین $67/66 \text{ cm}$ ، 107 با 61 cm ، TS با 60 cm ، SKM با $58/78 \text{ cm}$ ، SDM با $56/17 \text{ cm}$ و کمترین ارتفاع مربوط به اکسشن Ni با $14/72 \text{ cm}$ بود.

بیشترین سطح قطر تاج پوشش مربوط به اکسشن‌های SKM با میانگین 10883 cm^2 ، 107 با 10572 cm^2 ، Km با 10127 cm^2 ، $4-131$ با 8073 cm^2 ، SDM با 8184 cm^2 ، $1-123$ با 8073 cm^2 و کمترین آن مربوط به اکسشن ۲۲ با 350 cm^2 بود (جدولهای ۳ و ۴).

اسانس در هکتار، ارتفاع و قطر تاج پوشش مرحله دوم (1391) در سطح 1% معنی دار بود. مقایسه میانگین‌ها توسط آزمون دانکن در سطح احتمال 5% انجام شد.

بیشترین میزان تولید وزن تر در هکتار مربوط به اکسشن‌های SKM با میانگین تولید 13750 Kg/ha ، 107 با 9367 Kg/ha ، 34 با 8917 Kg/ha ، $1-123$ با 8300 Kg/ha ، $2-123$ با 7833 Kg/ha و اکسشن ۱۵ با 6900 Kg/ha و کمترین میزان تولید مربوط به اکسشن $4-112$ با 337 Kg/ha بود. بیشترین وزن تولید وزن خشک در هکتار مربوط به اکسشن‌های SKM با میانگین تولید 4379 Kg/ha ، 107 با 5081 Kg/ha ، $1-123$ با 4246 Kg/ha ، $2-123$ با 3707 Kg/ha ، 34 با 3415 Kg/ha و 15 با 2740 Kg/ha و کمترین میزان تولید وزن تر مربوط به اکسشن $4-112$ با 136 Kg/ha بود.

بیشترین میزان بازده اسانس مربوط به اکسشن‌های 15 با میانگین $8/07\%$ ، 22 با $6/14\%$ ، HKP با $5/04\%$ ، Br با $4/69\%$ ، 16 با $4/3\%$ و Ek با $3/92\%$ و کمترین بازده اسانس مربوط به اکسشن $4-131$ با $0/17\%$ بود. بیشترین میزان تولید اسانس در هر هکتار مربوط به

جدول ۱- تجزیه واریانس صفات مورد مطالعه تنوع ژنتیکی مرزه استان یزد (۱۳۹۰)

| میانگین مربعات (MS) | | | | | | | | | منابع | درجه |
|-------------------------|--------|----------|--------------|-------------|------------------|-------------|-------------------|------------------|---------|-------|
| سطح تاج | ارتفاع | درصد | میزان تولید | بازده اسانس | وزن خشک | وزن خشک برگ | وزن خشک اندام‌های | وزن تر اندام‌های | تغییرات | آزادی |
| پوشش (cm ²) | (cm) | استقرار | اسانس (kg/h) | (%) | سرشاخه‌ها (kg/h) | (kg/h) | هوایی (kg/h) | هوایی (kg/h) | | |
| ۲۳۷۸۱۲۹۴ | ۳۳ | ۳۵۷/۳ | ۷۹/۶۲ | ۰/۶۹۵ | ۳۳۴۲۰۴/۷ | ۱۲۶۲۸۸/۸ | ۱۰۲۴۱۶۲/۸ | ۱۴۸۴۱۱۸ | بلوک | ۲ |
| ۳۰۷۷۶۶۸/۷ ** | ۴۴۸ ** | ۱۶۱۹/۹** | ۶۴۸ ** | ۲/۸ ** | ۱۶۹۴۱۹۰ ** | ۷۹۳۱۵۷/۳ ** | ۴۷۸۶۶۵۰ ** | ۲۶۳۶۹۹۲۱/۹ ** | تیمار | ۲۹ |
| ۰/۰۰۰۴ | ۰/۰۰۰۱ | ۰/۰۰۰۲ | ۰/۰۳ | ۰/۰۰۱۵ | ۰/۰۰۰۱ | ۰/۰۰۰۵ | ۰/۰۰۰۴ | ۰/۰۰۰۱ | خطا | ۵۸ |

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

جدول ۲- مقایسه میانگین‌های صفات مورد مطالعه تنوع ژنتیکی مرزه استان یزد (۱۳۹۰)

| کد اکسشن | اسم علمی | وزن تر اندام‌های هوایی (kg/h) | وزن خشک اندام‌های هوایی (kg/h) | وزن خشک برگ (kg/h) | وزن سرشاخه‌ها (kg/h) | بازده اسانس (%) | میزان تولید اسانس (kg/h) | ارتفاع (cm) | سطح تاج پوشش (cm ²) | درصد استقرار |
|--------------|------------------------|-------------------------------|--------------------------------|--------------------|----------------------|-----------------|--------------------------|--------------|---------------------------------|--------------|
| ۴-۱۳۱ | <i>S. atropatana</i> | ۴۰۴۰ de | ۲۳۶۶ c | ۱۰۳۵ bcde | ۱۳۳۰ bc | ۰/۵۸ ghi | ۶ cd | ۶۱ abc | ۷۲۰۰ abcde | ۴۰ bcde |
| ۵-۱۳۱ | <i>S. atropatana</i> | ۳۴۲۷ de | ۱۶۸۶ c | ۶۷۹ cde | ۱۰۰۶/۵ bc | ۰/۱۳ i | ۰/۹۵ d | ۶۱/۱۱ abc | ۵۸۱۱ bcde | ۴۰ bcde |
| SDM | <i>S. bachtiarica</i> | ۶۴۲۰ cde | ۲۶۰۳ c | ۱۴۴۸/۷ bcde | ۱۱۶۰ bc | ۲/۱۵ bcdefghi | ۳۱/۱۸ bcd | ۴۷/۷۲ bcde | ۷۴۱۷ abc | ۲۱/۳۳ de |
| SKM | <i>S. bachtiarica</i> | ۸۷۰۰ bcd | ۳۱۱۵ bc | ۱۸۳۱/۷ abcd | ۲۰۵۹/۷ b | ۲/۶۶ abcdefghi | ۴۸/۶۳ abcd | ۷۳/۵۲ a | ۱۲۶۴۶ a | ۲۱/۳۳ de |
| ۳۴ | <i>S. boissieri</i> | ۴۴۶۵ de | ۲۲۰۱ c | ۱۰۲۵ bcde | ۱۱۶۷ bc | ۲/۶۹ abcdefgh | ۲۶/۱۱ bcd | ۴۶/۲۷ bcdefg | ۷۸۱۱ ab | ۳۸/۶۷ bcde |
| SAT | <i>S. hortensis</i> | ۳۳۴۳ de | ۱۰۴۳ c | ۵۴۷ de | ۴۹۶/۳ c | ۰/۱۲ i | ۰/۹۵ d | ۶۱/۱۱ abc | ۵۸۱۱ bcde | ۴۰ bcde |
| SAT-S | <i>S. hortensis</i> | ۳۲۵۶ de | ۱۰۱۶ c | ۶۴۰ cde | ۳۷۶ c | ۳/۰۳ abcdefg | ۱۳/۳۹ bcd | | | ۹۲ ab |
| NI | <i>S. isophylla</i> | ۱۳۹۳ e | ۴۴۰ c | ۳۹۵ de | ۴۵ c | ۰/۲۳ hi | ۰/۹ d | ۹/۴۳ i | ۴۱۲ e | ۸۰ abc |
| EK | <i>S. khuzestanica</i> | ۷۹۵ e | ۳۱۴ c | ۲۵۱ e | ۶۲ c | ۳/۲۳ abcdef | ۷/۹۹ cd | ۲۳/۵۷ ghi | ۸۵۴ cde | ۸۸ abc |
| HKP | <i>S. khuzestanica</i> | ۹۰۰ e | ۳۳۸ c | ۲۸۷ e | ۹۹ c | ۴/۸۱ a | ۱۳/۸ bcd | ۲۴/۰۴ fghi | ۱۰/۳۲ cde | ۸۸ abc |
| ۲-۱۳۱ | <i>S. macrantha</i> | ۶۴۸۵ cde | ۲۶۷۱ c | ۱۴۳۸/۵ bcde | ۱۲۱۱/۵ bc | ۰/۸۵ fghi | ۱۰/۸۸ cd | ۵۰/۹۵ bcd | ۶۹۰۵ abcde | ۴۸ abcde |
| VM | <i>S. macrantha</i> | ۱۷۹۶ e | ۷۰۸ c | ۴۱۷ de | ۲۸۲/۷ c | ۱/۴۳ fghi | ۵/۸۹ cd | ۴۶/۶۵ bcdefg | ۴۵۶۵ bcde | ۹۲ ab |
| ۱-۱۲۳ | <i>S. mutica</i> | ۱۲۱۸۰ abc | ۵۴۸۰ a | ۲۰۸۰ a | ۳۴۰۰ a | ۳ abcdefg | ۶۲/۴ ab | | | ۲۴ de |
| ۲-۱۲۳ | <i>S. mutica</i> | ۱۴۲۶۰ ab | ۶۰۶۴ a | ۲۳۲۰ ab | ۳۷۶ c | ۲/۲۸ abcdefghi | ۵۲/۹ abc | ۷۶/۱۸ a | ۱۲۹۲۲ a | ۴۴ abcde |
| GM | <i>S. mutica</i> | ۴۳۷۰ de | ۱۳۵۰ c | ۹۸۰/۷ bcde | ۳۶۸/۳ c | ۰/۵۸ ghi | ۶ cd | ۶۱ abc | ۷۲۰۰ abcde | ۴۰ bcde |
| KM | <i>S. mutica</i> | ۲۸۱۶ de | ۹۷۲ c | ۶۰۰/۵ de | ۳۷۰ c | ۲/۴۷ abcdefghi | ۲۳/۷۴ bcd | ۴۷/۹۳ bcde | ۵۴۲۰ bcde | ۸۸ abc |
| ۱۵ | <i>S. rechingeri</i> | ۳۸۴۰ de | ۱۵۵۰ c | ۱۱۲۰ bcde | ۴۲۸ c | ۱/۸۵ defghi | ۲۰/۷۲ bcd | ۶۲/۵۵ ab | ۱۲۳۵۷ a | ۶۳ abcd |
| ۱۶ | <i>S. rechingeri</i> | ۱۲۱۹ e | ۴۰۸ c | ۳۲۹/۵ e | ۷۷ c | ۴/۱۴ abcd | ۱۵/۴۲ bcd | ۲۴/۳۲ fghi | ۷۰۳ de | ۷۰ abcd |

ادامه جدول ۲- ...

| کد اکسشن | اسم علمی | وزن تر اندام‌های هوایی (kg/h) | وزن خشک اندام‌های هوایی (kg/h) | وزن خشک برگ (kg/h) | وزن خشک سرشاخه‌ها (kg/h) | بازده اسانس (%) | میزان تولید اسانس (kg/h) | ارتفاع (cm) | سطح تاج پوشش (cm ²) | درصد استقرار |
|-----------|----------------------|-------------------------------|--------------------------------|--------------------|--------------------------|-----------------|--------------------------|--------------|---------------------------------|--------------|
| ۲۴ | <i>S. rechingeri</i> | ۴۸۰ e | ۲۱۱۸ c | ۱۲۹۳/۵ bcde | ۵۴۵ c | ۴/۵۵ ab | ۶۱/۴۷ | ۳۵/۲۲ ab | ۲۹۰۲ bcde | ۴۲ abcde |
| ۲۵ | <i>S. rechingeri</i> | ۲۷۳۳ de | ۱۰۴۵ c | ۸۱۸ cde | ۲۲۷ c | ۴/۲۶ abcd | ۳۴/۸ abcd | ۴۵ bcdefg | ۴۵۱۶ bcde | ۸ e |
| AR | <i>S. rechingeri</i> | ۱۱۹۳ e | ۳۹۵c | ۳۲۵ e | ۶۹/۷ c | ۴/۴۷ abc | ۱۵/۳۳ bcd | ۲۶/۴ efghi | ۹۶۶ cde | ۹۰۶۷ abc |
| XR | <i>S. rechingeri</i> | ۱۸۵۷ e | ۶۶۴ c | ۵۳۴ de | ۱۲۹/۳ c | ۴/۵۱ abc | ۲۵/۵۵ bcd | ۳۷/۲۹ defgh | ۱۹۹۰ bcde | ۹۶ a |
| ۱-۱۱۲ | <i>S. sahendica</i> | ۹۶۳ e | ۳۷۰ c | ۲۴۲ e | ۱۲۸ c | ۲/۷۳ abcdefgh | ۶/۶ cd | ۴۰ bcdefgh | ۲۴۴۹ bcde | ۸ e |
| ۲-۱۱۲ | <i>S. sahendica</i> | ۱۵۴۰ e | ۷۰۳c | ۳۳۳ e | ۳۷۰ c | ۲/۱۶ bcdefghi | ۷/۱۹ cd | ۳۷/۵ defgh | ۱۳۱۳ bcde | ۳۶ cde |
| ۳-۱۱۲ | <i>S. sahendica</i> | ۲۸۴۰ de | ۱۳۳۸ c | ۷۵۹/۵ cde | ۵۷۸/۵ c | ۲/۸۴ abcdefg | ۲۲/۱۹ bcd | ۴۵/۹۱ bcdefg | ۲۹۰۴ bcde | ۴۲ abcde |
| ۶-۱۳۱ | <i>S. sahendica</i> | ۳۲۱۰ de | ۱۴۵۳ c | ۷۰۹ cde | ۷۴۴ bc | ۲/۰۱ bcdefghi | ۱۴/۲۱ bcd | ۵۶ abcd | ۳۷۴۰ bcde | ۵۴ abcde |
| ۷-۱۳۱ | <i>S. sahendica</i> | ۲۷۱۵ de | ۱۰۷۰ c | ۵۲۵/۵ de | ۵۳۴ c | ۳/۹۹ abcde | ۲۰/۸۳ bcd | ۵۶/۳۹ abcd | ۴۱۲۷ bcde | ۸۶ abc |
| TS | <i>S. sahendica</i> | ۲۱۷۰ e | ۷۰۲ c | ۳۶۰/۴ de | ۳۴۳/۷ c | ۱/۹۶ cdefghi | ۷/۵۷ cd | ۴۶/۷۱ bcdefg | ۵۰۲۵ bcde | ۸۸ abc |
| ۱۰۷ | <i>S. spicigera</i> | ۱۷۰۳۰ a | ۷۳۱۵ a | ۲۹۴۶ a | ۴۳۵۳ a | ۲/۷۲ abcdefgh | ۸۰/۰۷ a | ۶۲/۵۵ ab | ۱۲۳۵۷ a | ۶۳ abcd |
| FS | <i>S. spicigera</i> | ۲۷۶۸ de | ۹۸۲ c | ۵۷۶/۷ de | ۳۵۱/۳ c | ۲/۶۲ abcdefghi | ۱۶/۷۹ bcd | ۳۸/۳۷ cdefgh | ۳۹۶۷ bcde | ۹۶ a |

جدول ۳- تجزیه واریانس صفات مورد مطالعه تنوع ژنتیکی مرزه استان یزد (۱۳۹۱)

| میانگین مربعات (MS) | | | | | | | | | منابع | درجه |
|---------------------|------------------|------------|------------------|-----------|--------------|---------|-------------|-------------------------|---------|-------|
| وزن تر اندامهای | وزن خشک اندامهای | وزن خشک | وزن خشک | وزن خشک | وزن خشک | وزن خشک | وزن خشک | وزن خشک | تغییرات | آزادی |
| هوایی (kg/h) | هوایی (kg/h) | برگ (kg/h) | سرشاخه‌ها (kg/h) | اسانس (%) | اسانس (kg/h) | استقرار | ارتفاع (cm) | پوشش (cm ²) | | |
| ۲۲۵۲۹۵۲ | ۱۴۹۱۳۵۶ | ۱۳۶۰۶۵ | ۵۷۴۳۲۶ | ۰/۱۴ | ۹۶/۵ | ۱۰۰۱ | ۸۴/۵ | ۱۸۶۴۶۷۳ | بلوک | ۲ |
| ۲۳۳۵۱۲۹۴ ** | ۴۰۳۷۲۶۲ ** | ۹۹۱۲۴۱ ** | ۱۶۲۴۱۵۸ ** | ۵/۱۱ ** | ۱۳۷۱/۹ ** | ۱۵۶۶ ** | ۳۹۰ ** | ۲۳۶۸۸۳۵۸ ** | تیمار | ۳۴ |
| ۰/۰۰۳۵ | ۰/۰۰۶۸ | ۰/۰۰۶۷ | ۰/۰۰۰۷ | ۰/۰۰۰۱ | ۰/۰۰۰۱ | ۰/۰۰۰۱ | ۰/۰۰۰۱ | ۰/۰۰۰۱ | خطا | ۶۸ |

* و **: به ترتیب معنی دار در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪

جدول ۴- مقایسه میانگین‌های صفات مورد مطالعه تنوع ژنتیکی مرزه استان یزد (۱۳۹۱)

| کد اکسشن | اسم علمی | وزن تر اندام‌های هوایی (kg/h) | وزن خشک اندام‌های هوایی (kg/h) | وزن خشک برگ (kg/h) | وزن خشک سرشاخه‌ها (kg/h) | بازده اسانس (%) | میزان تولید اسانس (kg/h) | درصد استقرار | ارتفاع (cm) | سطح تاج پوشش (cm ²) |
|------------|------------------------|-------------------------------|--------------------------------|--------------------|--------------------------|-----------------|--------------------------|---------------|-----------------|---------------------------------|
| ۱۳۱-۴ | <i>S. atropatana</i> | ۵۲۰۰ bcde | ۲۴۲۲ abcde | ۱۰۶۶ bcd | ۱۳۵۶ abcd | ۰/۱۷ o | ۱/۱۸ e | ۴۰ abcdefg | ۶۷/۶۶ a | ۹۵۱۶ abcd |
| ۱۳۱-۵ | <i>S. atropatana</i> | ۳۷۰۰ bcde | ۱۲۱۴ bcde | ۶۵۱ bcd | ۵۶۳ cd | ۰/۴۶ no | ۳ e | ۲۸ defg | ۲۶/۲۵ abcd | ۴۴۰۲ cdefghi |
| Skm | <i>S. bachtiarica</i> | ۱۳۷۵۰ a | ۵۰۸۱ a | ۳۰۹۴/۳ a | ۲۸۸۷ a | ۲/۳۶ efghijklmn | ۷۳/۶۱ efg | ۲۱/۳۳ efg | ۵۸/۷۷ abc | ۱۰۸۸۳ a |
| SDM | <i>S. bachtiarica</i> | ۶۰۰۰ bcde | ۲۶۸۸ abcde | ۱۵۲۲/۷ bcd | ۱۱۶۸/۳ abcd | ۲/۵۹ efghijklm | ۳۸/۹۱ bcde | ۱۷/۳۳ efg | ۵۶/۱۶ abcd | ۸۱۸۴ abcde |
| HB | <i>S. bachtiarica</i> | ۲۸۰۰ bcde | ۱۲۸۲ bcde | ۶۹۰ bcd | ۵۹۲ cd | ۰/۷۱ mno | ۴/۹ e | ۸ g | ۴۳ bcdefghij | ۷۶۹۵ abcdef |
| ۳۴ | <i>S. boissieri</i> | ۸۹۱۷ abc | ۳۴۱۵ abcde | ۱۵۷۵/۳ bcd | ۱۸۳۹/۷ abcd | ۲/۳ efghijklmn | ۳۵/۵۹ bcde | ۳۸/۶۷ bcdefg | ۴۳/۸۸ bcdefghij | ۶۷۶۵ abcdefgh |
| SAT | <i>S. hortensis</i> | ۴۲۳۴ bcde | ۱۳۳۶ bcde | ۷۲۷ bcd | ۵۹۴/۳ cd | ۲/۸۱ defghijkl | ۲۰/۳۲ cde | ۳۰/۶۷ cdefg | ۴۷ bcdefg | ۲۶۱۲ efghi |
| NI | <i>S. isophylla</i> | ۱۵۵۳ cde | ۶۲۷ de | ۵۲۹ bcd | ۱۱۱/۱ d | ۰/۲ o | ۱/۱۴ e | ۵۳/۳۳ abcdefg | ۱۴/۷۲ m | ۷۷۶ hi |
| EK | <i>S. khuzestanica</i> | ۲۲۰۰ bcde | ۱۰۰۵ cde | ۷۱۹/۷ bcd | ۲۸۵ d | ۳/۹۲ cdef | ۲۰/۴۸ cde | ۸۵/۳۳ ab | ۲۱/۷۵ klm | ۸۴۷ hi |
| HKP | <i>S. khuzestanica</i> | ۱۷۲۸ bcde | ۷۰۰ de | ۵۴۲/۳ bcd | ۱۵۸ d | ۵/۰۴ bc | ۳۰/۹۵ cde | ۵۶ abcdefg | ۲۵/۲۶ jklm | ۱۳۹۵ ghi |
| ۱۳۱-۲ | <i>S. macrantha</i> | ۴۹۳۳ bcde | ۲۴۱۱ abcde | ۱۴۳۲/۷ bcd | ۹۷۸ bcd | ۱/۰۳ klmno | ۱۵/۷۶ cde | ۴۲/۶۷ abcdefg | ۴۴/۲۷ bcdefghi | ۴۵۴۳ bcdefghi |
| ۱۳۱-۳ | <i>S. macrantha</i> | ۲۷۲۵ bcde | ۱۲۳۹ bcde | ۷۰۰ bcd | ۴۷۸/۵ d | ۱/۶۹ ghijklmno | ۱۰/۷۷ de | ۵۰ abcdefg | ۴۰/۴۱ cdefghij | ۵۰۱۹ abcdefghi |
| VM | <i>S. macrantha</i> | ۲۳۲۳ bcde | ۱۰۸۷ bcde | ۵۹۸/۷ bcd | ۴۸۸/۷ d | ۰/۸۸ lmno | ۴/۴۴ e | ۸۵/۳۳ ab | ۴۹/۸۷ abcde | ۳۸۰۹ defghi |
| ۱۲۳-۱ | <i>S. mutica</i> | ۸۳۰۰ abcd | ۴۲۴۶ abc | ۱۵۴۶ bcd | ۲۷۰۰ ab | ۱/۴۷ ijklmno | ۲۴/۴۷ cde | ۲۴ efg | ۴۸/۵۶ bcdef | ۸۰۷۳ abcde |
| ۱۲۳-۲ | <i>S. mutica</i> | ۷۸۳۳ abcde | ۳۷۰۷ abcd | ۱۳۴۶/۷ bcd | ۲۳۶۰ abc | ۱/۶۷ hijklmno | ۲۵ cde | ۳۰ cdefg | ۴۹/۴۵ bcdef | ۶۵۵۹ abcdefghi |
| GM | <i>S. mutica</i> | ۴۰۳۹ bcde | ۱۴۳۹ bcde | ۱۱۰۵/۷ bcd | ۳۳۳/۳ d | ۱/۲۶ jklmno | ۱۴/۷ cde | ۳۳/۳۳ bcdefg | ۱۷/۶۲ lm | ۷۲۵۵ abcdefg |
| KM | <i>S. mutica</i> | ۲۸۹۴ bcde | ۱۳۲۱ bcde | ۶۸۱/۷ bcd | ۶۳۹ cd | ۳/۶۸ cdefgh | ۲۴/۳۳ cde | ۶۸ abcde | ۳۵/۴۶ efghijkl | ۱۰۱۲۷ abc |

ادامه جدول ۴- ...

| کد اکسشن | اسم علمی | وزن تر اندام‌های هوایی (kg/h) | وزن خشک اندام‌های هوایی (kg/h) | وزن خشک برگ (kg/h) | وزن خشک سرشاخه‌ها (kg/h) | بازده اسانس (%) | میزان تولید اسانس (kg/h) | درصد استقرار | ارتفاع (cm) | سطح تاج پوشش (cm ²) |
|----------|----------------------|-------------------------------|--------------------------------|--------------------|--------------------------|-----------------|--------------------------|---------------|-----------------|---------------------------------|
| ۱۵ | <i>S. rechingeri</i> | ۶۹۰۰ abcde | ۲۸۴۰ abcde | ۲۱۳۲ ab | ۷۰۸ cd | ۸/۰۷ a | ۱۷۲ a | ۴۲ abcdefg | ۴۷/۹۲ bcdef | ۴۹۶۸ abcdefghi |
| ۲۴ | <i>S. rechingeri</i> | ۶۸۵۰ abcde | ۱۳۳۰ bcde | ۱۰۱۹ bcd | ۳۱۱ d | ۳/۰۴ defghijk | ۳۱/۲۱ cde | ۵۶ abcdefg | ۴۵/۳۷ bcdefgh | ۴۰۹۵ cdefghi |
| ۲۵ | <i>S. rechingeri</i> | ۳۹۰۰ bcde | ۱۸۹۱ abcde | ۱۴۶۷ bcd | ۴۲۴ d | ۳/۳۲ cdefghi | ۴۸/۷ bcd | ۸ g | ۳۷/۵ defghijk | ۳۸۰۳ defghi |
| ۱۶ | <i>S. rechingeri</i> | ۳۳۲۵ bcde | ۱۲۶۶ bcde | ۹۷۶/۵ bcd | ۲۸۹/۵ d | ۴/۳ cde | ۴۲/۵۹ bcde | ۶۳ abcdef | ۴۱/۳۵ cdefghij | ۳۳۹۹ defghi |
| AR | <i>S. rechingeri</i> | ۲۸۵۳ bcde | ۱۰۶۵ bcde | ۸۳۴/۷ bcd | ۲۳۰/۷ d | ۳ defghijk | ۱۸/۵ cde | ۶۸/۶۷ abcd | ۳۰/۵۹ fghijklm | ۱۸۶۶ fghi |
| XR | <i>S. rechingeri</i> | ۲۶۰۰ bcde | ۱۰۲۷ cde | ۸۳۰/۷ bcd | ۱۹۶ d | ۳/۸۷ cdef | ۳۲/۱۸ cde | ۹۲ a | ۳۹/۹۷ cdefghijk | ۲۷۴۲ efghi |
| ۲۲ | <i>S. rechingeri</i> | ۱۷۵۰ bcde | ۶۸۵ de | ۴۰۵ cd | ۲۸۰ d | ۶/۱۴ b | ۲۴/۸۶ cde | ۴ g | ۲۷ hijklm | ۳۵۰ i |
| BR | <i>S. rechingeri</i> | ۱۷۴۴ bcde | ۷۰۶ de | ۴۶۵/۷ cd | ۲۴۰ d | ۴/۶۹ bcd | ۲۴/۱۳ cde | ۳۶ bcdefg | ۲۶/۲۱ ijklm | ۱۱۴۶ ghi |
| ۱۳۱-۷ | <i>S. sahendica</i> | ۲۴۴۴ bcde | ۱۲۱۵ bcde | ۴۵۳ cd | ۷۳۶/۳ cd | ۱/۱۹ jklmno | ۶/۵ de | ۳۲ bcdefg | ۵۱/۳۴ abcde | ۳۶۸۴ defghi |
| TS | <i>S. sahendica</i> | ۱۹۶۷ bcde | ۶۶۹ de | ۳۶۷/۷ cd | ۲۸۵/۷ d | ۱/۱۳ jklmno | ۲/۰۱ e | ۸۵/۳۳ ab | ۶۰/۱۸ ab | ۵۲۲۳ abcdefghi |
| ۱۱۲-۳ | <i>S. sahendica</i> | ۱۷۰۶ bcde | ۷۲۳ de | ۳۷۹ cd | ۲۸۶/۵ d | ۳/۱۴ cdefghij | ۱۴/۱۱ de | ۴۰ abcdefg | ۳۶/۲۸ efghijk | ۱۵۲۴ fghi |
| ۱۱۲-۲ | <i>S. sahendica</i> | ۱۵۸۹ bcde | ۷۲۲ de | ۳۷۴/۳ cd | ۳۴۶ d | ۲/۰۱ fghijklmno | ۶/۸۸ de | ۲۹/۳۳ cdefg | ۳۴/۷۲ efghijkl | ۱۴۱۵ ghi |
| PS | <i>S. sahendica</i> | ۱۱۲۷ cde | ۴۷۰ de | ۲۴۲/۳ cd | ۲۲۲/۹ d | ۳/۷۱ cdefg | ۸/۹۳ de | ۶۲/۶۷ abcdef | ۳۹/۱۸ defghijk | ۲۱۶۵ efghi |
| ۱۱۲-۱ | <i>S. sahendica</i> | ۱۰۹۰ de | ۵۲۰ de | ۲۸۸ cd | ۲۲۱/۷ d | ۲/۶۴efghijklm | ۸/۴۸ de | ۱۰/۶۷ fg | ۴۱/۱۶ cdefghij | ۸۷۳ hi |
| ۱۳۱-۶ | <i>S. sahendica</i> | ۷۸۳ de | ۳۴۰ e | ۱۶۰/۳ cd | ۱۴۷/۳ d | ۲ fghijklmno | ۲/۹۸ e | ۲۲/۶۷ efg | ۴۷/۰۶ bcdefg | ۳۲۷۰ efghi |
| ۱۱۲-۴ | <i>S. sahendica</i> | ۳۳۷ e | ۱۲۳ e | ۹۰ d | ۵۲ d | ۳/۳۶ cdefghi | ۳/۰۲ e | ۱۶ efg | ۲۹ ghijklm | ۹۴۵ hi |
| ۱۰۷ | <i>S. spicigera</i> | ۹۳۶۷ ab | ۴۳۷۹ ab | ۱۸۲۰/۷ abc | ۲۵۵۸/۳ ab | ۲/۹۶ defghijk | ۵۶/۸۱ bc | ۴۵/۳۳ abcdefg | ۶۱ ab | ۱۰۵۷۲ ab |
| FS | <i>S. spicigera</i> | ۴۳۰۰ bcde | ۱۷۲۸ bcde | ۱۰۶۸ bcd | ۶۶۰ cd | ۲/۲۹ efghijklmn | ۲۳/۸۷ cde | ۸۲/۶۷ abc | ۳۷/۴۶ defghijk | ۴۲۸۶ cdefghi |

در هر ستون میانگین‌های دارای حروف مشترک در سطح ۵٪ تفاوت معنی‌دار ندارند.

بحث

اکسشن‌های برتر مربوط به گونه *S. bachtiarica*، *S. spicigera*، *S. rechingeri* و *S. mutica* می‌باشند. گونه *S. bachtiarica* گیاهیست که به صورت خودرو در رویشگاه دام‌گاهان و کنج‌کوه مهریز رشد می‌کند. گونه‌های *S. spicigera*، *S. rechingeri* و *S. mutica* به ترتیب در شرایط رویشگاهی در دامنه‌های ارتفاعی ۱۶۵۰-۸۰۰، ۹۵۰-۳۷۵ و ۲۰۰۰-۱۹۰۰ رشد می‌کنند (Jamzad, 2009). با توجه به ارتفاع محل کشت گونه‌ها (۱۲۰۰ متر از سطح دریا) که در محدوده دامنه ارتفاعی گونه‌های فوق قرار دارد، می‌تواند یکی از دلایل سازگاری گونه‌های برتر نسبت به سایر گونه‌ها باشد. افزایش میزان اسانس، عملکرد اندام‌های رویشی گیاه، قطر تاج پوشش و ارتفاع در بیشتر اکسشن‌ها به دلیل آبیاری منظم و تغذیه مطلوب در شرایط زراعی نسبت به شرایط رویشگاهی گیاهان می‌باشد. تنوع در میزان عملکرد، بازده اسانس، میزان تولید اسانس، میزان درصد استقرار و ... بین اکسشن‌های مختلف یک گونه مرزه به دلیل وجود تنوع ژنتیکی در اکسشن‌های یک گونه در رویشگاه‌های مختلف می‌باشد.

نتایج این تحقیق (جدولهای ۲ و ۳) با یافته‌های Zarezadeh و همکاران (۲۰۱۰) که بازده اسانس مرزه بختیاری (*S. bachtiarica*) کشت شده در ایستگاه تحقیقات گیاهان دارویی استان یزد را در مرحله گلدهی کامل ۵/۲٪ اعلام کرده‌اند با میانگین بازده اسانس سالهای ۹۰ و ۹۱ توده‌های SKM (۲/۵۱٪)، SDM (۲/۳۷٪) و HB (۰/۷۱٪) مطابقت ندارد و دلیل آن را می‌توان برداشت سرشاخه‌های گلدار در مرحله ۵۰٪ گلدهی دانست که باعث کاهش بازده اسانس شده است. Ahmadi و همکاران (۲۰۰۹) بازده اسانس مرزه بختیاری (*S. bachtiarica*) کشت شده در خرم‌آباد لرستان را در مرحله گلدهی کامل ۱/۱٪ گزارش کرده‌اند که با میانگین بازده اسانس توده‌های SKM (۲/۵۱٪)، SDM (۲/۳۷٪) و HB (۰/۷۱٪) این تحقیق مغایرت دارد که دلیل آن تفاوت محل رویشگاهی توده‌ها می‌باشد. مطالعه انجام شده توسط Akbarinia

همکاران (۲۰۰۹) بازده اسانس مرزه سهندی (*S. sahendica*) را در عرصه‌های طبیعی استان قزوین (شینن ۳/۳٪، آبگرم ۳٪ و آروچان ۲/۲۱٪) گزارش کرده است که با میانگین بازده اسانس توده‌های ۱۱۲-۳ (۳٪)، ۱۱۲-۲ (۲/۰۸٪) و ۱۳۶-۶ (۲٪) این تحقیق مشابهت و با بقیه توده‌ها همخوانی ندارد. Farsam و همکاران (۲۰۰۴) بازده اسانس سرشاخه‌های گلدار مرزه خوزستانی (*S. khuzistanica*) از استان لرستان را ۳٪ گزارش کرده‌اند که با میانگین بازده اسانس توده‌های EK (۳/۶۲٪) و HKP (۵/۰۴) همخوانی ندارد. به طور کلی می‌توان گفت از نظر میزان عملکرد، بازده اسانس، میزان تولید اسانس و درصد استقرار بوته‌ها در سال ۱۳۹۰ اکسشن‌های SKM (*S. bachtiarica*)، ۱۰۷ (*S. spicigera*) و ۱۵ (*S. rechingeri*) و در سال ۱۳۹۱ اکسشن ۱۰۷ (*S. spicigera*)، ۱۲۳-۲ (*S. mutica*)، ۱-۱۲۳ (*S. mutica*) و SKM (*S. bachtiarica*) به عنوان اکسشن برتر معرفی می‌شوند.

منابع مورد استفاده

- Ahmadi, Sh., Sefidkon, F., Babakhanlo, P., Asgari, F., Khademi, K. and Karimifar, M.A., 2009. Comparing essential oil composition of *Satureja bachtiarica* before and full flowering stages in field and provenance. *Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants*, 25(2): 159-169.
- Akbarinia, A., Sefidkon, F. and Razaz Hashemi, S.R., 2009. Essential oil components of cultivated and wild accessions of *Satureja sahendica* Bornm. *Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants*, 25(3): 376-385.
- Alizadeh Sahzabi, A., Sharifi Ashorabad, E., Shiranirad, A.H. and Abaszadeh, B., 2007. The effects of different methods and levels of using nitrogen on some quality and quantity characteristics of *Satureja hortensis*. *Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants*, 23(3): 416-431.
- Baser, K.H.C., Ozek, T., Kirimer, N. and Tumen, G., 2004. A comparative study of the essential oil of wild and cultivated *Satureja hortensis*. *Journal of Essential Oil Research*, 16(5): 422-424.
- Faker Baher, Z., Rezaei, M.B. and Abbasizadeh, B., 2001. Quantitative and qualitative evaluation of the

- Sefidkon, F. and Ahmadi, Sh., 2000b. Essential oil of *Satureja bachtiarica* Bunge. Journal of Essential Oil Research, 12(5): 545-546.
- Zarezadeh, A., 2005. Encyclopedia of Medicinal Plants (Volume 3). Publication of Vesale, Tehran, 392p.
- Zarezadah, A., 2008. Final report of project of collection of medical plants in Yazd province. Natural Resources and Agricultural Research Center of Yazd Province, 253p.
- Zarezadah, A., Sefidkon, F., Tabaei aghdaei, S.R., Arabzadeh, M.R. and Mirhosseini, A., 2010. Effect of salinity on germination and seedling growth *Satureja bachtiarica*. Mazandaran International Conference on Medicinal Plants, Rice and Citrus Research Institute of Agricultural Sciences and Natural Resources, Sari, 11-12 March.
- Zargari, A., 1993. Medicinal Plants (Vol 2). Amir Kabir Publications, 976p.
- essential oil of savory (*S. hortensis*). Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants, 11: 37-51.
- Farsam, H., Amanlou, M., Radpour, M.R., Salehinia, A.N. and Shafiee, A., 2004. Composition of the essential oils of wild and cultivated *Satureja khuzistanica* Jamzad from Iran. Journal of Flavour and Frageance, 19(4): 308-310.
- Jamzad, Z., 2009. *Thymus* and *Satureja* Species of Iran. Publication of Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran, 171p.
- Javidnia, K., Miri, R., Edraki, N. and Nasiri, A., 2005. Chemical constituents of the volatile oil of *Satureja macrantha* from Iran. First Conference of Medicinal & Natural Products Chemistry, Shiraz, Iran, 10-11 may.
- Mirhydar, H., 1993. Plant Sciences (Vol 1). Publications of Islamic Farhang Office, 577p.
- Mozaffarian, V., 1995. A Dictionary of Iranian Plant Names. Publication of Farhang Moaser, 671p.
- Omidbaigi, R., 2004. Processing Plants (Volume 3). Publisher of Astan Quds Razavi, Mashhad, 424p.

Variation in yield and yield components and adaptability of *Satureja* species in Yazd province

A. Zarezadeh^{1*}, R. Tabaei aghdai², A. Mirhosseini³, M.R. Arabzadeh³ and L. Mirjani²

1*- Corresponding Author, Yazd Agricultural and Natural Resources Research Center, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Yazd, Iran, E-mail: azrshafie@yahoo.com

2- Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research Education and extension Organization (AREEO), Tehran, Iran

3- Yazd Agricultural and Natural Resources Research Center, Agricultural Research Education and extension Organization (AREEO), Yazd, Iran

Received: November 2013

Revised: October 2014

Accepted: November 2014

Abstract

Satureja belongs to lamiaceae with different species throughout the world. Annual and perennial species of this medicinal plant grow naturally in Iran, of which nine species are endemic. In this research, perennial species of Iranian savory were evaluated during 2009-2013, Yazd, Iran. Accessions of different species were cultivated at Research Station of Medicinal Plants using a randomized complete block design. Different traits including percentage of plant establishment (%), plant height, plant canopy diameter, shoot fresh yield, shoot dry yield and oil content were measured. Variance analysis showed significant differences ($P < 0.01$) among accessions for plant establishment (%), plant canopy diameter, plant height, essential oil percentage, shoot dry yield and leaf dry yield. Based on mean comparisons, SKM (*Satureja bachtiarica*) from Yazd, 107 (*S. spicigera*) from Gilan, 15 (*S. rechingeri*) from Ilam, 123-1&2 (*S. mutica*) from Khorasan province were superior accessions for valuable agronomic traits such as percentage of establishment, shoot yield and oil content.

Keywords: *Satureja*, adaptation, yield, yield components, Yazd.

بررسی تنوع در عملکرد و اجزا عملکرد و سازگاری گونه مختلف مرزه (*Satureja spp*) در استان یزد

عباس زارعزاده^{۱*}، سیدرضا طبایی عقدایی^۲، علی میرحسینی^۳، محمدرضا عربزاده^۴ و لیلا میرجانی^۵

*- نویسنده مسئول، مربی پژوهشی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان یزد، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، یزد، ایران،

پست الکترونیک: azrshafie@yahoo.com

۲- استاد، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

۳- مربی پژوهشی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان یزد، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، یزد، ایران

۴- کارشناس پژوهشی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان یزد، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، یزد، ایران

۵- کارشناس ارشد، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

تاریخ پذیرش: آبان ۱۳۹۳

تاریخ اصلاح نهایی: مهر ۱۳۹۳

تاریخ دریافت: آبان ۱۳۹۲

چکیده

جنس *Satureja* متعلق به خانواده Lamiaceae بوده و گونه‌های مختلف از آن در سراسر جهان یافت می‌شود. در ایران گونه‌های یکساله و چندساله این گیاه دارویی به صورت خودرو رویش دارند که از میان آنها ۹ گونه انحصاری کشور ما هستند. در این تحقیق، مرزه‌های چندساله ایران در ایستگاه تحقیقات گیاهان دارویی استان یزد در سال‌های ۱۳۸۸-۱۳۹۲ مورد ارزیابی قرار گرفتند. اکسشن‌های برخی گونه‌های جنس *Satureja* در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار کشت گردید. از صفات مختلف شامل درصد استقرار گیاه، ارتفاع گیاه، قطر تاج پوشش، عملکرد تر و خشک اندام هوایی و میزان اسانس اندازه‌گیری بعمل آمد. تجزیه واریانس داده‌ها، اختلاف معنی‌داری ($p < 0.01$) میان اکسشن‌ها برای صفات وزن تر و خشک اندام هوایی، وزن خشک برگ، بازده اسانس، ارتفاع و قطر تاج پوشش نشان داد. براساس مقایسه میانگین صفات به روش دانکن، SKM (*S. bachtiarica*) از یزد، ۱۰۷ (*S. spicigera*) از گیلان، ۱۵ (*S. rechingeri*) از ایلام، ۱-۱۲۳ و ۲-۱۲۳ (*S. mutica*) از خراسان به لحاظ صفات زراعی ارزشمند مانند درصد استقرار، عملکرد اندام هوایی و میزان اسانس، اکسشن‌های برتر بودند.

واژه‌های کلیدی: مرزه (*Satureja*)، سازگاری، عملکرد، اجزا عملکرد، یزد.

مقدمه

شمالی در مناطق خشک و آفتابی و اغلب روی تخته‌سنگ‌ها پراکنش دارند. دو گونه *S. montana* و *S. hortensis* در آشپزخانه مصرف می‌شوند. جنس مرزه

جنس *Satureja* حدود ۲۳۵ گونه یک ساله، دائمی و بوته‌ای دارد که به صورت خودرو در سرتاسر نیمکره

گلدھی عمدہ ترین ترکیب‌ها پارا-سیمن ۲۸/۶٪، کاراکرول ۴/۷۶٪ و در مرحله گلدھی کامل پارا-سیمن ۲۱/۲٪ و کارواکرول ۶۲/۳٪ بودند و بازده اسانس گیاه کشت شده و خودرو در مراحل قبل از گلدھی و گلدھی به ترتیب ۱/۱٪، ۲/۱٪، ۱/۸٪ و ۱/۱٪ بود.

Zarezadah (۲۰۰۸) در ایستگاه تحقیقات گیاهان دارویی استان یزد اقدام به کاشت *S. bachiatica* کرد. نتایج او نشان داد که بازده اسانس مرزه کشت شده و خودرو به ترتیب ۵/۲٪ و ۳/۲٪ بود. عمدہ ترین ترکیب‌های اسانس مرزه خودرو و کشت شده به ترتیب پارا-سیمن (۱۶/۳۶، ۱۰/۹)، گاما-تریپنین (۱۱/۶، ۹/۲۳)، لینالول (۳/۹۹، ۳/۴)، تیمول (۰/۳۶، ۰/۸۶) و کارواکرول (۵۸٪، ۶۵٪) بود. بازده اسانس مرزه بختیاری خودرو و کشت شده در مرحله قبل از گلدھی و گلدھی کامل به ترتیب (۲/۱۵٪، ۲/۶۴٪) و (۵/۲٪، ۲/۹۶٪) بود. به طور خلاصه کشت مرزه بختیاری به صورت زراعی باعث افزایش ۱۹۶ درصدی اسانس در مرحله گلدھی و همچنین کارواکرول در حدود ۷٪ شد.

در پژوهش انجام شده توسط Alizadeh Sahzabi و همکاران (۲۰۰۷) تأثیر مقادیر و روش‌های مختلف مصرف نیتروژن بر تعدادی از ویژگی‌های کمی و کیفی گیاه دارویی مرزه زراعی (*S. hortensis*) مورد بررسی قرار گرفت. تیمارهای مورد بررسی شامل کاربرد اوره به صورت جامد در خاک، در چهار سطح ۰، ۵۰، ۱۰۰ و ۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار و همچنین به صورت محلول پاشی در چهار سطح ۰، ۴/۵، ۶ و ۷/۵ درصد محلول خالص نیتروژن بودند. نتایج آنان نشان داد که اثرات ساده تیمارها بر عملکرد بیولوژیک، ارتفاع گیاه، بازده درصد اسانس، عملکرد سرشاخه‌های گلدار و تعداد شاخه‌های فرعی در سطح ۱٪ و بر شاخص برداشت در سطح ۵٪ معنی دار بود. در این آزمایش مشخص شد که کاربرد ۱۰۰ کیلوگرم نیتروژن خالص به صورت جامد به همراه ۴/۵٪ نیتروژن خالص به صورت محلول پاشی بیشترین عملکرد بیولوژیک، بذر و

در ایران ۱۴ گونه گیاهان علفی یک ساله و چندساله دارد که در مناطق مختلف کشور مانند استان‌های لرستان، خوزستان، ایلام، کرمانشاه، اصفهان، نواحی شمال شرقی، گیلان، یزد و بعضی نقاط دیگر می‌رویند (Mozaffarian, 1995). مرزه زراعی (*S. hortensis*) در تمام نقاط دنیا که قابلیت پرورش آن را از نظر شرایط آب و هوایی دارد، کشت می‌شود و علاوه بر مصرف برگ‌های آن، در سبزیجات خوراکی از پودر برگ و اسانس آن در صنایع غذایی و دارویی به فراوانی استفاده می‌شود. این گونه بومی ایران نیست و در بسیاری از کشورها از جمله انگلیس از مرزه به عنوان یکی از گیاهان مهم ادویه‌ای استفاده می‌شود. در تعدادی از فارماکوپه‌ها، مرزه به عنوان گیاه دارویی معرفی شده است. همه ساله زمین‌های زراعی وسیعی در کشورهای یوگسلاوی، فرانسه، اسپانیا، امریکا و مجارستان به کشت مرزه اختصاص می‌یابد (Omidbaigi, 2004).

ترکیب‌های شیمیایی عمدہ اسانس مرزه تابستانه (*S. montana*) کارواکرول، تیمول، لینالول و پارا-سیمن است که خاصیت ضدباکتریایی بسیار قوی دارد (Zarezadeh, 2005). مرزه در طب سنتی طبیعت گرم و خشک دارد و دارای خاصیت ضدنفخ و اشتهاآور و برای تقویت قوای جنسی مؤثر می‌باشد. به علاوه اینکه برای تسکین دندان درد از آن استفاده می‌شود. مرزه برای درمان اسهال نیز مفید است. ضماد آن با روغن زیتون برای انواع دردهای پیچش شکم مناسب است (Mirhydar, 1993). گل مرزه که دارای نوش فراوان می‌باشد مورد استفاده زنبورعسل قرار می‌گیرد (Zargari, 1993). منظور از مرزه، مرزه زراعی (*S. hortensis*) است.

Ahmadi و همکاران (۲۰۰۹) در ایستگاه سراب چنگالی در چهار کیلومتری جنوب غربی خرم‌آباد اقدام به کاشت مرزه بختیاری (*S. bachtiarica*) کردند. نتایج آنان نشان داد که در اسانس گیاه در مرحله قبل از

در نمونه‌های جمع‌آوری شده از طبیعت در دامنه ۳۵٪ تا ۳۶٪ بود، اما در شرایط کشت شده بیشترین میزان تیمول مربوط به چین سوم آبگرم (۴۹/۶٪) و بعد چین دوم آروچان (۳۸/۳٪) و چین اول شینن (۳۸/۱٪) بود.

یافته‌های Sefidkon و Ahmadi (۲۰۰۰b) نشان داد که بازده و ترکیب اسانس سرشاخه‌های *S. bachtiarica* در مرحله گلدهی کامل از سه رویشگاه مختلف، با هم تفاوت دارد. سرشاخه‌های گلدار مرزه خوزستانی (*S. khuzistanica*) از استان لرستان دارای بازده اسانس ۳٪ و اجزای اصلی آن پارا-سیمین (۳۹/۶٪) و کارواکرول (۲۹/۶٪) بودند (Farsam et al., 2004).

مواد و روشها

این تحقیق به منظور تعیین و معرفی مناسب‌ترین اکسشن‌های برخی گونه‌های جنس *Satureja* در ایستگاه تحقیقات گیاهان دارویی استان یزد اجرا شد. این ایستگاه تحقیقاتی با مختصات عرض جغرافیایی ۵۴ ۱۵ ۲۷ شرقی و طول ۴۹ ۳۱ ۵۵ شمالی به ارتفاع ۱۲۰۹ متر از سطح دریا در منطقه گردفرامرزشهر شاهدیه یزد واقع شده است. متوسط بارندگی منطقه حدود ۷۰ میلی‌متر، میانگین درجه حرارت ۱۸/۸ درجه سانتی‌گراد که حداکثر آن در تیرماه می‌باشد. حداکثر مطلق درجه حرارت منطقه ۴۵/۵ درجه سانتی‌گراد و حداقل آن ۱۵- درجه سانتی‌گراد می‌باشد. براساس طبقه‌بندی دومارتن اقلیم فراهشک گرم می‌باشد. وضعیت خاک ایستگاه از نظر بافت خاک دارای بافت متوسط شنی-لومی است. pH خاک قلیایی می‌باشد. خاک از لحاظ حاصلخیزی با توجه به مصرف کودهای آلی و شیمیایی وضعیت مناسبی دارد، بجز عنصر پتاسیم که در حد متوسط و از لحاظ میزان ازت و فسفر در حد حداقل می‌باشد.

پس از دریافت بذر ۱۵ توده (اکسشن) از مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور و دو نمونه استانی در مورخ ۸۸/۱۱/۲۹ عملیات کاشت بذر در گلخانه مرکز

شاخه‌های گلدار به ترتیب با میانگین ۴۴۲۴، ۸۷۵/۳ و ۱۸۵۵ کیلوگرم در هر هکتار تولید کرد. این در حالیکه با افزایش مصرف نیتروژن درصد اسانس کاهش یافت.

در تحقیقی که توسط Zarezadeh و همکاران (۲۰۱۰) انجام شد، مشخص گردید که تنش شوری روی درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی و طول ساقچه‌چه و ریشه‌چه مرزه بختیاری تأثیر معنی‌داری در سطح ۱٪ دارد و با افزایش سطح شوری درصد و سرعت جوانه‌زنی و طول ریشه‌چه و ساقچه‌چه کاهش می‌یابد و با توجه به آستانه تحمل شوری بذر گیاه (۷۵ میلی‌مولار)، مرزه بختیاری از گیاهان حساس به شوری در هنگام جوانه‌زنی محسوب می‌شود.

نتایج تحقیق در مورد اسانس ۲۰ نمونه وحشی و کشت شده *S. hortensis* نشان داد که کارواکرول با ۶۳-۴۲٪ و تیمول با ۴۳-۲۹٪ اجزای اصلی اسانس را تشکیل می‌دهند (Baser et al., 2004). Javidnia و همکاران (۲۰۰۵) ترکیب‌های موجود در اسانس *S. macrantha* را مورد بررسی قرار دادند و ترکیب‌های عمده آن را اسپاتونول (۱۹٪)، بتا-اودسمول (۶/۶٪) و ترپینن (۵/۶٪) گزارش کردند.

Faker Baher و همکاران (۲۰۰۱) در مطالعه‌ای نشان دادند که اسانس *S. hortensis* بشدت مانع از رشد استتافیلوکوکوس اروئوس و نیز اشیریشیاکلی و سودوموناس آئروژینوزا می‌شود.

مطالعه انجام شده توسط Akbarinia و همکاران (۲۰۰۹) روی ترکیب‌های معطر اسانس توده‌های ژنتیکی مرزه سهندی (*S. sahendica*) در شرایط کشت شده و عرصه‌های طبیعی در استان قزوین نشان داد که بازده اسانس در عرصه طبیعت شینن با ۳/۳٪ بالاترین میزان اسانس و پس از آن آبگرم با ۳٪ و آروچان با ۲/۲۱٪ در مرتبه بعدی قرار می‌گیرند. البته در مزرعه میزان اسانس توده‌های ژنتیکی در چین‌های مختلف روند یکسانی نشان ندادند. از لحاظ میزان تیمول بین توده‌ها،

با 6420 Kg/ha و کمترین میزان تولید مربوط به اکسشن ۲۴ با 480 Kg/ha بود. بیشترین تولید وزن خشک در هکتار مربوط به اکسشن های ۱۰۷ با میانگین تولید 7315 Kg/ha ، ۲-۱۲۳۷ با 6064 Kg/ha ، ۱-۱۲۳ با 5480 Kg/ha SKM، ۳۱۱۵ Kg/ha ، ۲-۱۳۱ با 2671 Kg/ha و 2603 Kg/ha SDM و کمترین میزان تولید وزن تر مربوط به اکسشن EK با 314 Kg/ha بود. بیشترین میزان بازده اسانس مربوط به اکسشن های HKP با میانگین $4/81\%$ ، ۲۴ با $4/55\%$ ، XR با $4/5\%$ ، AR با $4/47\%$ و ۲۵ با $4/26\%$ ، ۱۶ با $4/14\%$ و کمترین بازده اسانس مربوط به اکسشن ۱۳۱-۵ با $0/13\%$ بود. بیشترین میزان تولید اسانس در هر هکتار مربوط به اکسشن های ۱۰۷ با 80 Kg/ha ، ۱-۱۲۳ با $62/4 \text{ Kg/ha}$ ، ۲۴ با $61/47 \text{ Kg/ha}$ و ۲-۱۲۳ با $52/9 \text{ Kg/ha}$ SKM، ۴۸/۶۲ Kg/ha و ۲۵ با $34/8 \text{ Kg/ha}$ و کمترین میزان تولید در هکتار مربوط به اکسشن Ni با $0/9 \text{ Kg/ha}$ بود.

بیشترین درصد استقرار بوته مربوط به اکسشن های FS و XR با میانگین 96% ، VM با 92% ، AR با $90/67\%$ ، TS و EK با 88% و کمترین میزان استقرار 8% مربوط به اکسشن ۲۵ و ۱۱۲-۱ بود.

بیشترین ارتفاع بوته اکسشن های ۲-۱۲۳ با میانگین $76/18 \text{ cm}$ ، SKM با $73/5 \text{ cm}$ ، ۱۰۷ با $62/54 \text{ cm}$ ، ۵-۱۳۱ با $61/11 \text{ cm}$ ، ۴-۱۳۱ با 61 cm و ۷-۱۳۱ با $56/49$ و کمترین ارتفاع مربوط به اکسشن Ni با $9/4 \text{ cm}$ بود.

بیشترین سطح قطر تاج پوشش مربوط به اکسشن های ۲-۱۲۳ با میانگین 12922 cm^2 ، SKM با 12646 cm^2 ، ۱۰۷ با 12357 cm^2 ، ۱۵ با 7981 cm^2 ، ۳۴ با 7811 cm^2 و SDM با 7417 cm^2 و کمترین آن مربوط به اکسشن NI با 412 cm^2 بود (جدولهای ۱ و ۲).

نتایج تجزیه واریانس میزان تولید وزن تر، وزن خشک برگ، وزن شاخه ها، بازده اسانس، میزان تولید

تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی یزد در داخل جی فی پات و در گلخانه انجام شد، برای هر توده ۲۵ جی فی پات منظور و در داخل هر کدام یک عدد بذر کشت شد.

حدود یک ماه و نیم بعد از کاشت (۸۹/۱/۱۶) هنگام ۱۰-۸ برگی شدن، نشاها به گلدان های پلاستیکی و به فضای آزاد منتقل شدند. در نیمه دوم اردیبهشت ماه (۸۹/۲/۱۸) نهال های گلدانی به همراه نشا های گلدانی ۶ اکسشن ارسالی توسط مؤسسه در زمین اصلی در قالب طرح بلوک کامل تصادفی در سه تکرار کشت شد. در بهار سال ۱۳۹۰ نشا های گلدانی ۱۱ اکسشن دیگر به زمین اصلی منتقل گردیدند. عملیات خاک ورزی و اضافه کردن ۳۰ تن کود دامی به زمین، تسطیح، کرت بندی در اواخر زمستان و نصب سیستم آب قطره ای در اوایل بهار انجام شد. طول و عرض کرت ها 5×5 تعیین گردید. انتقال نهال ها به زمین اصلی در مورخ ۸۹/۲/۱۸ انجام گردید. فاصله کاشت بین و روی ردیف ها یک متر در نظر گرفته شد. پس از کاشت، مزرعه هفته ای دو بار آبیاری شد.

میزان استقرار بوته ها، قطر تاج پوشش، ارتفاع گیاه، میزان عملکرد وزن تر و خشک اندام های هوایی، بازده اسانس و میزان تولید اسانس در هکتار ثبت گردید.

نتایج

نتایج تجزیه واریانس میزان تولید وزن تر و وزن خشک اندام های هوایی، وزن خشک برگ، وزن شاخه ها، بازده اسانس، میزان تولید اسانس در هکتار، ارتفاع و قطر تاج پوشش مرحله اول (۱۳۹۰) در سطح 1% معنی دار بود. مقایسه میانگین ها توسط آزمون دانکن در سطح احتمال 5% انجام شد.

بیشترین میزان تولید وزن تر در هکتار مربوط به اکسشن های ۱۰۷ با میانگین تولید 7030 Kg/ha ، ۲-۱۲۳ با 4260 Kg/ha ، ۱-۱۲۳ با 12180 Kg/ha SKM، ۸۷۰۰ Kg/ha ، ۲-۱۳۱ با 6485 Kg/ha و اکسشن SDM

اکسشن‌های ۱۵ با 172 Kg/ha SKM، با $73/61 \text{ Kg/ha}$ ، 107 با $56/81 \text{ Kg/ha}$ و 25 با $48/7 \text{ Kg/ha}$ ، 16 با $42/59 \text{ Kg/ha}$ و SDM با $38/91 \text{ Kg/ha}$ و کمترین میزان تولید در هکتار مربوط به اکسشن Ni با $1/14 \text{ Kg/ha}$ بود.

بیشترین درصد استقرار بوته مربوط به اکسشن XR با میانگین 92% ، VM، EK و TS هریک با $85/33\%$ ، $82/67\%$ و AR $78/67\%$ و کمترین میزان استقرار 4% مربوط به اکسشن ۲۲ بود.

بیشترین ارتفاع بوته مربوط به اکسشن‌های ۴-۱۳۱ با میانگین $67/66 \text{ cm}$ ، 107 با 61 cm ، TS با 60 cm ، SKM با $58/78 \text{ cm}$ ، SDM با $56/17 \text{ cm}$ و کمترین ارتفاع مربوط به اکسشن Ni با $14/72 \text{ cm}$ بود.

بیشترین سطح قطر تاج پوشش مربوط به اکسشن‌های SKM با میانگین 10883 cm^2 ، 107 با 10572 cm^2 ، Km با 10127 cm^2 ، $4-131$ با 8073 cm^2 ، SDM با 8184 cm^2 ، $1-123$ با 8073 cm^2 و کمترین آن مربوط به اکسشن ۲۲ با 350 cm^2 بود (جدولهای ۳ و ۴).

اسانس در هکتار، ارتفاع و قطر تاج پوشش مرحله دوم (۱۳۹۱) در سطح 1% معنی دار بود. مقایسه میانگین‌ها توسط آزمون دانکن در سطح احتمال 5% انجام شد.

بیشترین میزان تولید وزن تر در هکتار مربوط به اکسشن‌های SKM با میانگین تولید 13750 Kg/ha ، 107 با 9367 Kg/ha ، 34 با 8917 Kg/ha ، $1-123$ با 8300 Kg/ha ، $2-123$ با 7833 Kg/ha و اکسشن ۱۵ با 6900 Kg/ha و کمترین میزان تولید مربوط به اکسشن $112-4$ با 337 Kg/ha بود. بیشترین وزن تولید وزن خشک در هکتار مربوط به اکسشن‌های SKM با میانگین تولید 4379 Kg/ha ، 107 با 5081 Kg/ha ، $1-123$ با 4246 Kg/ha ، $2-123$ با 3707 Kg/ha ، 34 با 3415 Kg/ha و 15 با 2740 Kg/ha و کمترین میزان تولید وزن تر مربوط به اکسشن $112-4$ با 136 Kg/ha بود.

بیشترین میزان بازده اسانس مربوط به اکسشن‌های 15 با میانگین $8/07\%$ ، 22 با $6/14\%$ ، HKP با $5/04\%$ ، Br با $4/69\%$ ، 16 با $4/3\%$ و Ek با $3/92\%$ و کمترین بازده اسانس مربوط به اکسشن $4-131$ با $0/17\%$ بود. بیشترین میزان تولید اسانس در هر هکتار مربوط به

جدول ۱- تجزیه واریانس صفات مورد مطالعه تنوع ژنتیکی مرزه استان یزد (۱۳۹۰)

| میانگین مربعات (MS) | | | | | | | |
|-------------------------------|-----------------------|-----------------------------|--------------------|-----------------------------|-----------------|----------------|------------------------------------|
| خشک اندام‌های هوایی (kg/h) | وزن خشک برگ (kg/h) | وزن خشک سرشاخه‌ها (kg/h) | بازده اسانس (%) | میزان تولید اسانس (kg/h) | درصد استقرار | ارتفاع (cm) | سطح تاج پوشش (cm ²) |
| ۱۰۲۴۱۶۲/۸ | ۱۲۶۲۸۸/۸ | ۳۳۴۲۰۴/۷ | ۰/۶۹۵ | ۷۹/۶۲ | ۳۵۷/۳ | ۳۳ | ۲۳۷۸۱۲۹۴ |
| ۴۷۸۶۶۵۰ ** | ۷۹۳۱۵۷/۳ ** | ۱۶۹۴۱۹۰ ** | ۲/۸ ** | ۶۴۸ ** | ۱۶۱۹/۹ ** | ۴۴۸ ** | ۳۰۷۷۶۶۸/۷ ** |
| ۰/۰۰۰۴ | ۰/۰۰۰۵ | ۰/۰۰۰۱ | ۰/۰۰۱۵ | ۰/۰۳ | ۰/۰۰۰۲ | ۰/۰۰۰۱ | ۰/۰۰۰۴ |

جدول ۲- مقایسه میانگین‌های صفات مورد مطالعه تنوع ژنتیکی مرزه استان یزد (۱۳۹۰)

| کد اکسشن | اسم علمی | وزن تر اندام‌های هوایی (kg/h) | وزن خشک اندام‌های هوایی (kg/h) | وزن خشک برگ (kg/h) | وزن سرشاخه‌ها (kg/h) | بازده اسانس (%) | میزان تولید اسانس (kg/h) | ارتفاع (cm) | سطح تاج پوشش (cm ²) | درصد استقرار |
|--------------|------------------------|-------------------------------|--------------------------------|--------------------|----------------------|-----------------|--------------------------|--------------|---------------------------------|--------------|
| ۴-۱۳۱ | <i>S. atropatana</i> | ۴۰۴۰ de | ۲۳۶۶ c | ۱۰۳۵ bcde | ۱۳۳۰ bc | ۰/۵۸ ghi | ۶ cd | ۶۱ abc | ۷۲۰۰ abcde | ۴۰ bcde |
| ۵-۱۳۱ | <i>S. atropatana</i> | ۳۴۲۷ de | ۱۶۸۶ c | ۶۷۹ cde | ۱۰۰۶/۵ bc | ۰/۱۳ i | ۰/۹۵ d | ۶۱/۱۱ abc | ۵۸۱۱ bcde | ۴۰ bcde |
| SDM | <i>S. bachtiarica</i> | ۶۴۲۰ cde | ۲۶۰۳ c | ۱۴۴۸/۷ bcde | ۱۱۶۰ bc | ۲/۱۵ bcdefghi | ۳۱/۱۸ bcd | ۴۷/۷۲ bcde | ۷۴۱۷ abc | ۲۱/۳۳ de |
| SKM | <i>S. bachtiarica</i> | ۸۷۰۰ bcd | ۳۱۱۵ bc | ۱۸۳۱/۷ abcd | ۲۰۵۹/۷ b | ۲/۶۶ abcdefghi | ۴۸/۶۳ abcd | ۷۳/۵۲ a | ۱۲۶۴۶ a | ۲۱/۳۳ de |
| ۳۴ | <i>S. boissieri</i> | ۴۴۶۵ de | ۲۲۰۱ c | ۱۰۲۵ bcde | ۱۱۶۷ bc | ۲/۶۹ abcdefgh | ۲۶/۱۱ bcd | ۴۶/۲۷ bcdefg | ۷۸۱۱ ab | ۳۸/۶۷ bcde |
| SAT | <i>S. hortensis</i> | ۳۳۴۳ de | ۱۰۴۳ c | ۵۴۷ de | ۴۹۶/۳ c | ۰/۱۲ i | ۰/۹۵ d | ۶۱/۱۱ abc | ۵۸۱۱ bcde | ۴۰ bcde |
| SAT-S | <i>S. hortensis</i> | ۳۲۵۶ de | ۱۰۱۶ c | ۶۴۰ cde | ۳۷۶ c | ۳/۰۳ abcdefg | ۱۳/۳۹ bcd | | | ۹۲ ab |
| NI | <i>S. isophylla</i> | ۱۳۹۳ e | ۴۴۰ c | ۳۹۵ de | ۴۵ c | ۰/۲۳ hi | ۰/۹ d | ۹/۴۳ i | ۴۱۲ e | ۸۰ abc |
| EK | <i>S. khuzestanica</i> | ۷۹۵ e | ۳۱۴ c | ۲۵۱ e | ۶۲ c | ۳/۲۳ abcdef | ۷/۹۹ cd | ۲۳/۵۷ ghi | ۸۵۴ cde | ۸۸ abc |
| HKP | <i>S. khuzestanica</i> | ۹۰۰ e | ۳۳۸ c | ۲۸۷ e | ۹۹ c | ۴/۸۱ a | ۱۳/۸ bcd | ۲۴/۰۴ fghi | ۱۰/۳۲ cde | ۸۸ abc |
| ۲-۱۳۱ | <i>S. macrantha</i> | ۶۴۸۵ cde | ۲۶۷۱ c | ۱۴۳۸/۵ bcde | ۱۲۱۱/۵ bc | ۰/۸۵ fghi | ۱۰/۸۸ cd | ۵۰/۹۵ bcd | ۶۹۰۵ abcde | ۴۸ abcde |
| VM | <i>S. macrantha</i> | ۱۷۹۶ e | ۷۰۸ c | ۴۱۷ de | ۲۸۲/۷ c | ۱/۴۳ fghi | ۵/۸۹ cd | ۴۶/۶۵ bcdefg | ۴۵۶۵ bcde | ۹۲ ab |
| ۱-۱۲۳ | <i>S. mutica</i> | ۱۲۱۸۰ abc | ۵۴۸۰ a | ۲۰۸۰ a | ۳۴۰۰ a | ۳ abcdefg | ۶۲/۴ ab | | | ۲۴ de |
| ۲-۱۲۳ | <i>S. mutica</i> | ۱۴۲۶۰ ab | ۶۰۶۴ a | ۲۳۲۰ ab | ۳۷۶ c | ۲/۲۸ abcdefghi | ۵۲/۹ abc | ۷۶/۱۸ a | ۱۲۹۲۲ a | ۴۴ abcde |
| GM | <i>S. mutica</i> | ۴۳۷۰ de | ۱۳۵۰ c | ۹۸۰/۷ bcde | ۳۶۸/۳ c | ۰/۵۸ ghi | ۶ cd | ۶۱ abc | ۷۲۰۰ abcde | ۴۰ bcde |
| KM | <i>S. mutica</i> | ۲۸۱۶ de | ۹۷۲ c | ۶۰۰/۵ de | ۳۷۰ c | ۲/۴۷ abcdefghi | ۲۳/۷۴ bcd | ۴۷/۹۳ bcde | ۵۴۲۰ bcde | ۸۸ abc |
| ۱۵ | <i>S. rechingeri</i> | ۳۸۴۰ de | ۱۵۵۰ c | ۱۱۲۰ bcde | ۴۲۸ c | ۱/۸۵ defghi | ۲۰/۷۲ bcd | ۶۲/۵۵ ab | ۱۲۳۵۷ a | ۶۳ abcd |
| ۱۶ | <i>S. rechingeri</i> | ۱۲۱۹ e | ۴۰۸ c | ۳۲۹/۵ e | ۷۷ c | ۴/۱۴ abcd | ۱۵/۴۲ bcd | ۲۴/۳۲ fghi | ۷۰۳ de | ۷۰ abcd |

ادامه جدول ۲- ...

| کد اکسشن | اسم علمی | وزن تر اندام‌های (kg/h) | وزن خشک اندام‌های (kg/h) | وزن خشک برگ (kg/h) | وزن خشک سرشاخه‌ها (kg/h) | بازده اسانس (%) | میزان تولید اسانس (kg/h) | ارتفاع (cm) | سطح تاج پوشش (cm ²) | درصد استقرار |
|-----------|----------------------|----------------------------|-----------------------------|-----------------------|-----------------------------|--------------------|-----------------------------|----------------|------------------------------------|-----------------|
| ۲۴ | <i>S. rechingeri</i> | ۴۸۰ e | ۲۱۱۸ c | ۱۲۹۳/۵ bcde | ۵۴۵ c | ۴/۵۵ ab | ۶۱/۴۷ | ۳۵/۲۲ ab | ۲۹۰۲ bcde | ۴۲ abcde |
| ۲۵ | <i>S. rechingeri</i> | ۲۷۳۳ de | ۱۰۴۵ c | ۸۱۸ cde | ۲۲۷ c | ۴/۲۶ abcd | ۳۴/۸ abcd | ۴۵ bcdefg | ۴۵۱۶ bcde | ۸ e |
| AR | <i>S. rechingeri</i> | ۱۱۹۳ e | ۳۹۵c | ۳۲۵ e | ۶۹/۷ c | ۴/۴۷ abc | ۱۵/۳۳ bcd | ۲۶/۴ efghi | ۹۶۶ cde | ۹۰۶۷ abc |
| XR | <i>S. rechingeri</i> | ۱۸۵۷ e | ۶۶۴ c | ۵۳۴ de | ۱۲۹/۳ c | ۴/۵۱ abc | ۲۵/۵۵ bcd | ۳۷/۲۹ defgh | ۱۹۹۰ bcde | ۹۶ a |
| ۱-۱۱۲ | <i>S. sahendica</i> | ۹۶۳ e | ۳۷۰ c | ۲۴۲ e | ۱۲۸ c | ۲/۷۳ abcdefgh | ۶/۶ cd | ۴۰ bcdefgh | ۲۴۴۹ bcde | ۸ e |
| ۲-۱۱۲ | <i>S. sahendica</i> | ۱۵۴۰ e | ۷۰۳c | ۳۳۳ e | ۳۷۰ c | ۲/۱۶ bcdefghi | ۷/۱۹ cd | ۳۷/۵ defgh | ۱۳۱۳ bcde | ۳۶ cde |
| ۳-۱۱۲ | <i>S. sahendica</i> | ۲۸۴۰ de | ۱۳۳۸ c | ۷۵۹/۵ cde | ۵۷۸/۵ c | ۲/۸۴ abcdefg | ۲۲/۱۹ bcd | ۴۵/۹۱ bcdefg | ۲۹۰۴ bcde | ۴۲ abcde |
| ۶-۱۳۱ | <i>S. sahendica</i> | ۳۲۱۰ de | ۱۴۵۳ c | ۷۰۹ cde | ۷۴۴ bc | ۲/۰۱ bcdefghi | ۱۴/۲۱ bcd | ۵۶ abcd | ۳۷۴۰ bcde | ۵۴ abcde |
| ۷-۱۳۱ | <i>S. sahendica</i> | ۲۷۱۵ de | ۱۰۷۰ c | ۵۲۵/۵ de | ۵۳۴ c | ۳/۹۹ abcde | ۲۰/۸۳ bcd | ۵۶/۳۹ abcd | ۴۱۲۷ bcde | ۸۶ abc |
| TS | <i>S. sahendica</i> | ۲۱۷۰ e | ۷۰۲ c | ۳۶۰/۴ de | ۳۴۳/۷ c | ۱/۹۶ cdefghi | ۷/۵۷ cd | ۴۶/۷۱ bcdefg | ۵۰۲۵ bcde | ۸۸ abc |
| ۱۰۷ | <i>S. spicigera</i> | ۱۷۰۳۰ a | ۷۳۱۵ a | ۲۹۴۶ a | ۴۳۵۳ a | ۲/۷۲ abcdefgh | ۸۰/۰۷ a | ۶۲/۵۵ ab | ۱۲۳۵۷ a | ۶۳ abcd |
| FS | <i>S. spicigera</i> | ۲۷۶۸ de | ۹۸۲ c | ۵۷۶/۷ de | ۳۵۱/۳ c | ۲/۶۲ abcdefghi | ۱۶/۷۹ bcd | ۳۸/۳۷ cdefgh | ۳۹۶۷ bcde | ۹۶ a |

جدول ۳- تجزیه واریانس صفات مورد مطالعه تنوع ژنتیکی مرزه استان یزد (۱۳۹۱)

| میانگین مربعات (MS) | | | | | | | | | منابع | درجه |
|---------------------|------------------|------------|------------------|-----------|--------------|---------|--------|-------------------------|---------|-------|
| وزن تر اندامهای | وزن خشک اندامهای | وزن خشک | وزن خشک | بازده | میزان تولید | درصد | ارتفاع | سطح تاج | تغییرات | آزادی |
| هوایی (kg/h) | هوایی (kg/h) | برگ (kg/h) | سرشاخه‌ها (kg/h) | اسانس (%) | اسانس (kg/h) | استقرار | (cm) | پوشش (cm ²) | | |
| ۲۲۵۲۹۵۲ | ۱۴۹۱۳۵۶ | ۱۳۶۰۶۵ | ۵۷۴۳۲۶ | ۰/۱۴ | ۹۶/۵ | ۱۰۰/۱ | ۸۴/۵ | ۱۸۶۴۶۷۳ | بلوک | ۲ |
| ۲۳۳۵۱۲۹۴ ** | ۴۰۳۷۲۶۲ ** | ۹۹۱۲۴۱ ** | ۱۶۲۴۱۵۸ ** | ۵/۱۱ ** | ۱۳۷۱/۹ ** | ۱۵۶۶ ** | ۳۹۰ ** | ۲۳۶۸۸۳۵۸ ** | تیمار | ۳۴ |
| ۰/۰۰۳۵ | ۰/۰۰۶۸ | ۰/۰۰۶۷ | ۰/۰۰۰۷ | ۰/۰۰۰۱ | ۰/۰۰۰۱ | ۰/۰۰۰۱ | ۰/۰۰۰۱ | ۰/۰۰۰۱ | خطا | ۶۸ |

* و **: به ترتیب معنی دار در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪

جدول ۴- مقایسه میانگین‌های صفات مورد مطالعه تنوع ژنتیکی مرزه استان یزد (۱۳۹۱)

| کد اکسشن | اسم علمی | وزن تر اندام‌های هوایی (kg/h) | وزن خشک اندام‌های هوایی (kg/h) | وزن خشک برگ (kg/h) | وزن خشک سرشاخه‌ها (kg/h) | بازده اسانس (%) | میزان تولید اسانس (kg/h) | درصد استقرار | ارتفاع (cm) | سطح تاج پوشش (cm ²) |
|------------|------------------------|-------------------------------|--------------------------------|--------------------|--------------------------|-----------------|--------------------------|---------------|-----------------|---------------------------------|
| ۱۳۱-۴ | <i>S. atropatana</i> | ۵۲۰۰ bcde | ۲۴۲۲ abcde | ۱۰۶۶ bcd | ۱۳۵۶ abcd | ۰/۱۷ o | ۱/۱۸ e | ۴۰ abcdefg | ۶۷/۶۶ a | ۹۵۱۶ abcd |
| ۱۳۱-۵ | <i>S. atropatana</i> | ۳۷۰۰ bcde | ۱۲۱۴ bcde | ۶۵۱ bcd | ۵۶۳ cd | ۰/۴۶ no | ۳ e | ۲۸ defg | ۲۶/۲۵ abcd | ۴۴۰۲ cdefghi |
| Skm | <i>S. bachtiarica</i> | ۱۳۷۵۰ a | ۵۰۸۱ a | ۳۰۹۴/۳ a | ۲۸۸۷ a | ۲/۳۶ efghijklmn | ۷۳/۶۱ efg | ۲۱/۳۳ efg | ۵۸/۷۷ abc | ۱۰۸۸۳ a |
| SDM | <i>S. bachtiarica</i> | ۶۰۰۰ bcde | ۲۶۸۸ abcde | ۱۵۲۲/۷ bcd | ۱۱۶۸/۳ abcd | ۲/۵۹ efghijklm | ۳۸/۹۱ bcde | ۱۷/۳۳ efg | ۵۶/۱۶ abcd | ۸۱۸۴ abcde |
| HB | <i>S. bachtiarica</i> | ۲۸۰۰ bcde | ۱۲۸۲ bcde | ۶۹۰ bcd | ۵۹۲ cd | ۰/۷۱ mno | ۴/۹ e | ۸ g | ۴۳ bcdefghij | ۷۶۹۵ abcdef |
| ۳۴ | <i>S. boissieri</i> | ۸۹۱۷ abc | ۳۴۱۵ abcde | ۱۵۷۵/۳ bcd | ۱۸۳۹/۷ abcd | ۲/۳ efghijklmn | ۳۵/۵۹ bcde | ۳۸/۶۷ bcdefg | ۴۳/۸۸ bcdefghij | ۶۷۶۵ abcdefgh |
| SAT | <i>S. hortensis</i> | ۴۲۳۴ bcde | ۱۳۳۶ bcde | ۷۲۷ bcd | ۵۹۴/۳ cd | ۲/۸۱ defghijkl | ۲۰/۳۲ cde | ۳۰/۶۷ cdefg | ۴۷ bcdefg | ۲۶۱۲ efghi |
| NI | <i>S. isophylla</i> | ۱۵۵۳ cde | ۶۲۷ de | ۵۲۹ bcd | ۱۱۱/۱ d | ۰/۲ o | ۱/۱۴ e | ۵۳/۳۳ abcdefg | ۱۴/۷۲ m | ۷۷۶ hi |
| EK | <i>S. khuzestanica</i> | ۲۲۰۰ bcde | ۱۰۰۵ cde | ۷۱۹/۷ bcd | ۲۸۵ d | ۳/۹۲ cdef | ۲۰/۴۸ cde | ۸۵/۳۳ ab | ۲۱/۷۵ klm | ۸۴۷ hi |
| HKP | <i>S. khuzestanica</i> | ۱۷۲۸ bcde | ۷۰۰ de | ۵۴۲/۳ bcd | ۱۵۸ d | ۵/۰۴ bc | ۳۰/۹۵ cde | ۵۶ abcdefg | ۲۵/۲۶ jklm | ۱۳۹۵ ghi |
| ۱۳۱-۲ | <i>S. macrantha</i> | ۴۹۳۳ bcde | ۲۴۱۱ abcde | ۱۴۳۲/۷ bcd | ۹۷۸ bcd | ۱/۰۳ klmno | ۱۵/۷۶ cde | ۴۲/۶۷ abcdefg | ۴۴/۲۷ bcdefghi | ۴۵۴۳ bcdefghi |
| ۱۳۱-۳ | <i>S. macrantha</i> | ۲۷۲۵ bcde | ۱۲۳۹ bcde | ۷۰۰ bcd | ۴۷۸/۵ d | ۱/۶۹ ghijklmno | ۱۰/۷۷ de | ۵۰ abcdefg | ۴۰/۴۱ cdefghij | ۵۰۱۹ abcdefghi |
| VM | <i>S. macrantha</i> | ۲۳۲۳ bcde | ۱۰۸۷ bcde | ۵۹۸/۷ bcd | ۴۸۸/۷ d | ۰/۸۸ lmno | ۴/۴۴ e | ۸۵/۳۳ ab | ۴۹/۸۷ abcde | ۳۸۰۹ defghi |
| ۱۲۳-۱ | <i>S. mutica</i> | ۸۳۰۰ abcd | ۴۲۴۶ abc | ۱۵۴۶ bcd | ۲۷۰۰ ab | ۱/۴۷ ijklmno | ۲۴/۴۷ cde | ۲۴ efg | ۴۸/۵۶ bcdef | ۸۰۷۳ abcde |
| ۱۲۳-۲ | <i>S. mutica</i> | ۷۸۳۳ abcde | ۳۷۰۷ abcd | ۱۳۴۶/۷ bcd | ۲۳۶۰ abc | ۱/۶۷ hijklmno | ۲۵ cde | ۳۰ cdefg | ۴۹/۴۵ bcdef | ۶۵۵۹ abcdefghi |
| GM | <i>S. mutica</i> | ۴۰۳۹ bcde | ۱۴۳۹ bcde | ۱۱۰۵/۷ bcd | ۳۳۳/۳ d | ۱/۲۶ jklmno | ۱۴/۷ cde | ۳۳/۳۳ bcdefg | ۱۷/۶۲ lm | ۷۲۵۵ abcdefg |
| KM | <i>S. mutica</i> | ۲۸۹۴ bcde | ۱۳۲۱ bcde | ۶۸۱/۷ bcd | ۶۳۹ cd | ۳/۶۸ cdefgh | ۲۴/۳۳ cde | ۶۸ abcde | ۳۵/۴۶ efghijkl | ۱۰۱۲۷ abc |

ادامه جدول ۴- ...

| کد اکسشن | اسم علمی | وزن تر اندام‌های هوایی (kg/h) | وزن خشک اندام‌های هوایی (kg/h) | وزن خشک برگ (kg/h) | وزن خشک سرشاخه‌ها (kg/h) | بازده اسانس (%) | میزان تولید اسانس (kg/h) | درصد استقرار | ارتفاع (cm) | سطح تاج پوشش (cm ²) |
|----------|----------------------|-------------------------------|--------------------------------|--------------------|--------------------------|-----------------|--------------------------|---------------|-----------------|---------------------------------|
| ۱۵ | <i>S. rechingeri</i> | ۶۹۰۰ abcde | ۲۸۴۰ abcde | ۲۱۳۲ ab | ۷۰۸ cd | ۸/۰۷ a | ۱۷۲ a | ۴۲ abcdefg | ۴۷/۹۲ bcdef | ۴۹۶۸ abcdefghi |
| ۲۴ | <i>S. rechingeri</i> | ۶۸۵۰ abcde | ۱۳۳۰ bcde | ۱۰۱۹ bcd | ۳۱۱ d | ۳/۰۴ defghijk | ۳۱/۲۱ cde | ۵۶ abcdefg | ۴۵/۳۷ bcdefgh | ۴۰۹۵ cdefghi |
| ۲۵ | <i>S. rechingeri</i> | ۳۹۰۰ bcde | ۱۸۹۱ abcde | ۱۴۶۷ bcd | ۴۲۴ d | ۳/۳۲ cdefghi | ۴۸/۷ bcd | ۸ g | ۳۷/۵ defghijk | ۳۸۰۳ defghi |
| ۱۶ | <i>S. rechingeri</i> | ۳۳۲۵ bcde | ۱۲۶۶ bcde | ۹۷۶/۵ bcd | ۲۸۹/۵ d | ۴/۳ cde | ۴۲/۵۹ bcde | ۶۳ abcdef | ۴۱/۳۵ cdefghij | ۳۳۹۹ defghi |
| AR | <i>S. rechingeri</i> | ۲۸۵۳ bcde | ۱۰۶۵ bcde | ۸۳۴/۷ bcd | ۲۳۰/۷ d | ۳ defghijk | ۱۸/۵ cde | ۶۸/۶۷ abcd | ۳۰/۵۹ fghijklm | ۱۸۶۶ fghi |
| XR | <i>S. rechingeri</i> | ۲۶۰۰ bcde | ۱۰۲۷ cde | ۸۳۰/۷ bcd | ۱۹۶ d | ۳/۸۷ cdef | ۳۲/۱۸ cde | ۹۲ a | ۳۹/۹۷ cdefghijk | ۲۷۴۲ efghi |
| ۲۲ | <i>S. rechingeri</i> | ۱۷۵۰ bcde | ۶۸۵ de | ۴۰۵ cd | ۲۸۰ d | ۶/۱۴ b | ۲۴/۸۶ cde | ۴ g | ۲۷ hijklm | ۳۵۰ i |
| BR | <i>S. rechingeri</i> | ۱۷۴۴ bcde | ۷۰۶ de | ۴۶۵/۷ cd | ۲۴۰ d | ۴/۶۹ bcd | ۲۴/۱۳ cde | ۳۶ bcdefg | ۲۶/۲۱ ijklm | ۱۱۴۶ ghi |
| ۱۳۱-۷ | <i>S. sahendica</i> | ۲۴۴۴ bcde | ۱۲۱۵ bcde | ۴۵۳ cd | ۷۳۶/۳ cd | ۱/۱۹ jklmno | ۶/۵ de | ۳۲ bcdefg | ۵۱/۳۴ abcde | ۳۶۸۴ defghi |
| TS | <i>S. sahendica</i> | ۱۹۶۷ bcde | ۶۶۹ de | ۳۶۷/۷ cd | ۲۸۵/۷ d | ۱/۱۳ jklmno | ۲/۰۱ e | ۸۵/۳۳ ab | ۶۰/۱۸ ab | ۵۲۲۳ abcdefghi |
| ۱۱۲-۳ | <i>S. sahendica</i> | ۱۷۰۶ bcde | ۷۲۳ de | ۳۷۹ cd | ۲۸۶/۵ d | ۳/۱۴ cdefghij | ۱۴/۱۱ de | ۴۰ abcdefg | ۳۶/۲۸ efghijk | ۱۵۲۴ fghi |
| ۱۱۲-۲ | <i>S. sahendica</i> | ۱۵۸۹ bcde | ۷۲۲ de | ۳۷۴/۳ cd | ۳۴۶ d | ۲/۰۱ fghijklmno | ۶/۸۸ de | ۲۹/۳۳ cdefg | ۳۴/۷۲ efghijkl | ۱۴۱۵ ghi |
| PS | <i>S. sahendica</i> | ۱۱۲۷ cde | ۴۷۰ de | ۲۴۲/۳ cd | ۲۲۲/۹ d | ۳/۷۱ cdefg | ۸/۹۳ de | ۶۲/۶۷ abcdef | ۳۹/۱۸ defghijk | ۲۱۶۵ efghi |
| ۱۱۲-۱ | <i>S. sahendica</i> | ۱۰۹۰ de | ۵۲۰ de | ۲۸۸ cd | ۲۲۱/۷ d | ۲/۶۴efghijklm | ۸/۴۸ de | ۱۰/۶۷ fg | ۴۱/۱۶ cdefghij | ۸۷۳ hi |
| ۱۳۱-۶ | <i>S. sahendica</i> | ۷۸۳ de | ۳۴۰ e | ۱۶۰/۳ cd | ۱۴۷/۳ d | ۲ fghijklmno | ۲/۹۸ e | ۲۲/۶۷ efg | ۴۷/۰۶ bcdefg | ۳۲۷۰ efghi |
| ۱۱۲-۴ | <i>S. sahendica</i> | ۳۳۷ e | ۱۲۳ e | ۹۰ d | ۵۲ d | ۳/۳۶ cdefghi | ۳/۰۲ e | ۱۶ efg | ۲۹ ghijklm | ۹۴۵ hi |
| ۱۰۷ | <i>S. spicigera</i> | ۹۳۶۷ ab | ۴۳۷۹ ab | ۱۸۲۰/۷ abc | ۲۵۵۸/۳ ab | ۲/۹۶ defghijk | ۵۶/۸۱ bc | ۴۵/۳۳ abcdefg | ۶۱ ab | ۱۰۵۷۲ ab |
| FS | <i>S. spicigera</i> | ۴۳۰۰ bcde | ۱۷۲۸ bcde | ۱۰۶۸ bcd | ۶۶۰ cd | ۲/۲۹ efghijklmn | ۲۳/۸۷ cde | ۸۲/۶۷ abc | ۳۷/۴۶ defghijk | ۴۲۸۶ cdefghi |

در هر ستون میانگین‌های دارای حروف مشترک در سطح ۵٪ تفاوت معنی‌دار ندارند.

بحث

اکسشن‌های برتر مربوط به گونه *S. bachtiarica*، *S. spicigera*، *S. rechingeri* و *S. mutica* می‌باشند. گونه *S. bachtiarica* گیاهیست که به صورت خودرو در رویشگاه دام‌گاهان و کنج‌کوه مهریز رشد می‌کند. گونه‌های *S. spicigera*، *S. rechingeri* و *S. mutica* به ترتیب در شرایط رویشگاهی در دامنه‌های ارتفاعی ۱۶۵۰-۸۰۰، ۹۵۰-۳۷۵ و ۲۰۰۰-۱۹۰۰ رشد می‌کنند (Jamzad, 2009). با توجه به ارتفاع محل کشت گونه‌ها (۱۲۰۰ متر از سطح دریا) که در محدوده دامنه ارتفاعی گونه‌های فوق قرار دارد، می‌تواند یکی از دلایل سازگاری گونه‌های برتر نسبت به سایر گونه‌ها باشد. افزایش میزان اسانس، عملکرد اندام‌های رویشی گیاه، قطر تاج پوشش و ارتفاع در بیشتر اکسشن‌ها به دلیل آبیاری منظم و تغذیه مطلوب در شرایط زراعی نسبت به شرایط رویشگاهی گیاهان می‌باشد. تنوع در میزان عملکرد، بازده اسانس، میزان تولید اسانس، میزان درصد استقرار و ... بین اکسشن‌های مختلف یک گونه مرزه به دلیل وجود تنوع ژنتیکی در اکسشن‌های یک گونه در رویشگاه‌های مختلف می‌باشد.

نتایج این تحقیق (جدولهای ۲ و ۳) با یافته‌های Zarezadeh و همکاران (۲۰۱۰) که بازده اسانس مرزه بختیاری (*S. bachtiarica*) کشت شده در ایستگاه تحقیقات گیاهان دارویی استان یزد را در مرحله گلدهی کامل ۵/۲٪ اعلام کرده‌اند با میانگین بازده اسانس سالهای ۹۰ و ۹۱ توده‌های SKM (۲/۵۱٪)، SDM (۲/۳۷٪) و HB (۰/۷۱٪) مطابقت ندارد و دلیل آن را می‌توان برداشت سرشاخه‌های گلدار در مرحله ۵۰٪ گلدهی دانست که باعث کاهش بازده اسانس شده است. Ahmadi و همکاران (۲۰۰۹) بازده اسانس مرزه بختیاری (*S. bachtiarica*) کشت شده در خرم‌آباد لرستان را در مرحله گلدهی کامل ۱/۱٪ گزارش کرده‌اند که با میانگین بازده اسانس توده‌های SKM (۲/۵۱٪)، SDM (۲/۳۷٪) و HB (۰/۷۱٪) این تحقیق مغایرت دارد که دلیل آن تفاوت محل رویشگاهی توده‌ها می‌باشد. مطالعه انجام شده توسط Akbarinia

همکاران (۲۰۰۹) بازده اسانس مرزه سهندی (*S. sahendica*) را در عرصه‌های طبیعی استان قزوین (شینن ۳/۳٪، آبگرم ۳٪ و آروچان ۲/۲۱٪) گزارش کرده است که با میانگین بازده اسانس توده‌های ۱۱۲-۳ (۳٪)، ۱۱۲-۲ (۲/۰۸٪) و ۱۳۶-۶ (۲٪) این تحقیق مشابهت و با بقیه توده‌ها همخوانی ندارد. Farsam و همکاران (۲۰۰۴) بازده اسانس سرشاخه‌های گلدار مرزه خوزستانی (*S. khuzistanica*) از استان لرستان را ۳٪ گزارش کرده‌اند که با میانگین بازده اسانس توده‌های EK (۳/۶۲٪) و HKP (۵/۰۴) همخوانی ندارد. به طور کلی می‌توان گفت از نظر میزان عملکرد، بازده اسانس، میزان تولید اسانس و درصد استقرار بوته‌ها در سال ۱۳۹۰ اکسشن‌های SKM (*S. bachtiarica*)، ۱۰۷ (*S. spicigera*) و ۱۵ (*S. rechingeri*) و در سال ۱۳۹۱ اکسشن ۱۰۷ (*S. spicigera*)، ۱۲۳-۲ (*S. mutica*)، ۱-۱۲۳ (*S. mutica*) و SKM (*S. bachtiarica*) به عنوان اکسشن برتر معرفی می‌شوند.

منابع مورد استفاده

- Ahmadi, Sh., Sefidkon, F., Babakhanlo, P., Asgari, F., Khademi, K. and Karimifar, M.A., 2009. Comparing essential oil composition of *Satureja bachtiarica* before and full flowering stages in field and provenance. Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants, 25(2): 159-169.
- Akbarinia, A., Sefidkon, F. and Razaz Hashemi, S.R., 2009. Essential oil components of cultivated and wild accessions of *Satureja sahendica* Bornm. Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants, 25(3): 376-385.
- Alizadeh Sahzabi, A., Sharifi Ashorabad, E., Shiranirad, A.H. and Abaszadeh, B., 2007. The effects of different methods and levels of using nitrogen on some quality and quantity characteristics of *Satureja hortensis*. Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants, 23(3): 416-431.
- Baser, K.H.C., Ozek, T., Kirimer, N. and Tumen, G., 2004. A comparative study of the essential oil of wild and cultivated *Satureja hortensis*. Journal of Essential Oil Research, 16(5): 422-424.
- Faker Baher, Z., Rezaei, M.B. and Abbasizadeh, B., 2001. Quantitative and qualitative evaluation of the

- Publisher of Astan Quds Razavi, Mashhad, 424p.
- Sefidkon, F. and Ahmadi, Sh., 2000b. Essential oil of *Satureja bachtiarica* Bunge. Journal of Essential Oil Research, 12(5): 545-546.
 - Zarezadeh, A., 2005. Encyclopedia of Medicinal Plants (Volume 3). Publication of Vesale, Tehran, 392p.
 - Zarezadah, A., 2008. Final report of project of collection of medical plants in Yazd province. Natural Resources and Agricultural Research Center of Yazd Province, 253p.
 - Zarezadah, A., Sefidkon, F., Tabaei aghdaei, S.R., Arabzadeh, M.R. and Mirhosseini, A., 2010. Effect of salinity on germination and seedling growth *Satureja bachtiarica*. Mazandaran International Conference on Medicinal Plants, Rice and Citrus Research Institute of Agricultural Sciences and Natural Resources, Sari, 11-12 March.
 - Zargari, A., 1993. Medicinal Plants (Vol 2). Amir Kabir Publications, 976p.
 - essential oil of savory (*S. hortensis*). Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants, 11: 37-51.
 - Farsam, H., Amanlou, M., Radpour, M.R., Salehinia, A.N. and Shafiee, A., 2004. Composition of the essential oils of wild and cultivated *Satureja khuzistanica* Jamzad from Iran. Journal of Flavour and Fragrance, 19(4): 308-310.
 - Jamzad, Z., 2009. *Thymus* and *Satureja* Species of Iran. Publication of Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran, 171p.
 - Javidnia, K., Miri, R., Edraki, N. and Nasiri, A., 2005. Chemical constituents of the volatile oil of *Satureja macrantha* from Iran. First Conference of Medicinal & Natural Products Chemistry, Shiraz, Iran, 10-11 may.
 - Mirhydar, H., 1993. Plant Sciences (Vol 1). Publications of Islamic Farhang Office, 577p.
 - Mozaffarian, V., 1995. A Dictionary of Iranian Plant Names. Publication of Farhang Moaser, 671p.
 - Omidbaigi, R., 2004. Processing Plants (Volume 3).

Variation in yield and yield components and adaptability of *Satureja* species in Yazd province

A. Zarezadeh^{1*}, R. Tabaei aghdai², A. Mirhosseini³, M.R. Arabzadeh³ and L. Mirjani²

1*- Corresponding Author, Yazd Agricultural and Natural Resources Research Center, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Yazd, Iran, E-mail: azrshafie@yahoo.com

2- Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research Education and extension Organization (AREEO), Tehran, Iran

3- Yazd Agricultural and Natural Resources Research Center, Agricultural Research Education and extension Organization (AREEO), Yazd, Iran

Received: November 2013

Revised: October 2014

Accepted: November 2014

Abstract

Satureja belongs to lamiaceae with different species throughout the world. Annual and perennial species of this medicinal plant grow naturally in Iran, of which nine species are endemic. In this research, perennial species of Iranian savory were evaluated during 2009-2013, Yazd, Iran. Accessions of different species were cultivated at Research Station of Medicinal Plants using a randomized complete block design. Different traits including percentage of plant establishment, plant height, plant canopy diameter, shoot fresh yield, shoot dry yield and oil content were measured. Variance analysis showed significant differences ($p < 0.01$) among accessions for plant establishment, plant canopy diameter, plant height, essential oil percentage, shoot dry yield and leaf dry yield. Based on mean comparisons, SKM (*Satureja bachtiarica*) from Yazd, 107 (*S. spicigera*) from Gilan, 15 (*S. rechingeri*) from Ilam, 123-1 and 123-2 (*S. mutica*) from Khorasan province were superior accessions for valuable agronomic traits such as percentage of establishment, shoot yield and oil content.

Keywords: *Satureja*, adaptation, yield, yield components, Yazd.