Archive of SID

فصلنامهٔ علمی-پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران
جلد ۲۹، شمارهٔ ٤، صفحهٔ ۸۷۸-۸۵٤ (۱۳۹۲)

# مطالعه برخی عوامل بوم‌شناسی، ویژگی‌های ریختی، میزان اسانس و سطح پلوئیدی آویشن کرک‌آلود (*Thymus eriocalyx* (Ronniger) Jalas) در ایران

رمضان کلوندی[1*]، سید محسن حسام‌زاده حجازی[2]، مهدی میرزا[2]، مرتضی عطری[3]، زیبا جمزاد[4]، کیوان صفی‌خانی[5] و مهدی احمدیان[6]

۱*- نویسنده مسئول، دانشجوی دکترا، گروه زیست‌شناسی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، پست الکترونیک: Ramazankalvandi@yahoo.com
۲- دانشیار، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور
۳- استاد، گروه زیست‌شناسی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان
٤- استاد، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور
۵- مربی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان همدان
٦- کارشناس ارشد، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان همدان

تاریخ دریافت: شهریور ۱۳۹۰ تاریخ اصلاح نهایی: فروردین ۱۳۹۱ تاریخ پذیرش: فروردین ۱۳۹۱

## چکیده

به‌منظور ارزیابی برخی از خصوصیات بوم‌شناختی، ریختی و همچنین تعیین سطح پلوئیدی آویشن کرک‌آلود (*Thymus eriocalyx* (Ronniger) Jalas) با استفاده از روش D.S.S. (Determination of special station) ۱۰ رویشگاه در استان‌های لرستان، مرکزی، همدان، کرمانشاه و کردستان جهت انجام مطالعات مذکور انتخاب شد. در این پژوهش در بهار سال ۱۳۸۸ در مرحله گلدهی، جهت ارزیابی ریختی از هر رویشگاه پنج نمونه کامل گیاهی و سرشاخه‌های گلدار جهت استخراج اسانس تهیه و به همراه بذر به‌منظور تعیین سطح پلوئیدی در فصل تولید بذر جمع‌آوری شد. اطلاعات مربوط به رویشگاه‌ها یادداشت‌برداری شد. خصوصیات رویشی و زایشی هر جمعیت به‌علاوه بازده اسانس گونه مورد مطالعه در هر رویشگاه مورد بررسی قرار گرفت. به‌منظور تعیین سطح پلوئیدی، در هر جمعیت حداقل ۱۰ یاخته متافاری نوک ریشه مورد مطالعه قرار گرفت و ضمن شمارش تعداد کروموزوم، سطح پلوئیدی آنها تعیین گردید. نتایج حاصل، جمعیت‌های مورد مطالعه را در چهار گروه قرارداد. نتایج همچنین نشان داد که بیشترین میانگین طول و عرض برگ گل‌آذینی، بیشترین میانگین نسبت طول به عرض برگ گل‌آذینی، بیشترین میانگین نسبت طول به عرض برگ ساقه‌ای، بیشترین میانگین طول دمبرگ، بیشترین میانگین طول لوله کاسه، بیشترین میانگین طول جام و بیشترین میانگین طول و عرض براکتئول در جمعیت Te9 بیشتر از جمعیت‌های دیگر بود. به‌طور کلی در بررسی‌های سیتوژنتیکی انجام شده مشخص شد که گیاهان جمعیت‌های Te1، Te2، Te3، Te4، Te5، Te6 و Te8 دارای ۳۰ کروموزوم (۲n=۲x=۳۰) و دیپلوئید و گیاهان جمعیت‌های Te7، Te9 و Te10 دارای ٦۰ کروموزوم (۲n=٤x=٦۰) و تتراپلوئید می‌باشند. بالاترین بازده اسانس متعلق به رویشگاه Te5 (۳/۰٤٪) بود.

**واژه‌های کلیدی**: آویشن کرک‌آلود (*Thymus eriocalyx* (Ronniger) Jalas)، ویژگی‌های ریختی، سطح پلوئیدی، اسانس، تجزیه خوشه‌ای.

www.SID.ir

Archive of SID


## مقدمه

گیاهان دارویی از مواهب خدادادی هستند که میراثی ارزشمند برای سلامت جامعه بشری محسوب می‌شوند. براساس آمار سازمان بهداشت جهانی حدود ۸۰٪ از مردم دنیا برای مراقبت‌های اولیه بهداشتی ترجیح می‌دهند که عصاره گیاهان و یا ماده مؤثره آنها را مصرف نمایند (رجحان، ۱۳۸۲). اگرچه تولید مواد مؤثره گیاهان دارویی با هدایت فرایندهای ژنتیکی است، ولی به‌طور بارزی تحت تأثیر عوامل محیطی قرار می‌گیرد. به‌طوری که عوامل محیطی سبب تغییراتی در رشد گیاهان دارویی و نیز کمّیت و کیفیت مواد مؤثره آنها نظیر آلکالوئیدها، گلیکوزیدها، استروئیدها، اسانس‌ها و امثال آنها می‌گردد (امیدبیگی، ۱۳۷٤). در اکوسیستم‌های طبیعی، عوامل تعیین‌کننده تولید به غیر از گونه‌های مورد نظر، اقلیم، خاک و موقعیت جغرافیایی به‌شمار می‌روند. هر کدام از عوامل فوق می‌توانند تأثیر عمده‌ای در افزایش یا کاهش کمّیت و کیفیت عملکرد گیاه داشته باشند (لباسچی و شریفی عاشورآبادی، ۱۳۸۰).

با توجه به تغییرات شرایط اقلیمی، شکل ظاهری و مواد مؤثره گیاهان از نظر کمّی و کیفی بشدت دستخوش تغییر می‌شوند. بنابراین ضروریست تا با توجه به توان بالقوه بسیار خوب کشور در زمینه تنوع گیاهان اسانس‌دار و دارویی، با شناخت گونه‌های گیاهی و دستیابی به اطلاعات لازم در مورد محل‌های رویش و خصوصیات بوم‌شناسی آنها، گام‌های اساسی برای استفاده از اسانس‌های گیاهی و ترویج شیوه‌های اصولی بهره‌برداری از این گیاهان برداشته شود (حسنی، ۱۳۸۳). در مورد تعداد گونه‌های سرده آویشن از نظر تاکزونومیکی گزارش‌های متفاوتی وجود دارد، به‌طوری که تعداد گونه‌های آن در بعضی از گزارش‌ها به ۸۰۰ گونه می‌رسد، اما با در نظر گرفتن کمترین مقدار مورفولوژیکی، ۲۱۵ گونه از این جنس توسط Morales (۲۰۰۲) و ۳۵۰ گونه توسط Bown (۱۹۹۵) و پاره‌ای از منابع تعداد گونه‌های این جنس را بین ٤۰۰-۳۰۰ گونه گزارش کرده‌اند (Evans, 1989؛ Morales, 1997؛ Pedersen, 2000). البته از میان گونه‌های آویشن ۱۸ گونه از ایران شناسایی شده‌است (جمزاد، ۱۳۸۸).

در سال‌های اخیر استفاده از داروهای دارای منشأ گیاهی به دلیل هزینه پایین، در دسترس بودن و عوارض جانبی کمتر نسبت به داروهای شیمیایی مورد توجه قرار گرفته‌اند. در این راستا آویشن که از گیاهان مهم دارویی به‌حساب می‌آید، توانسته است جایگاه مهمی را در کشاورزی متابولیتی و صنایع دارویی پیدا کند، به‌طوری‌که گونه *T. vulgaris* که یک گونه اصلاح شده از این سرده است همه ساله در سطوح وسیعی در کشورهای اسپانیا، آلمان، فرانسه، پرتغال، آمریکا، چک، اسلواکی، مجارستان و شمال آفریقا کشت می‌شود. در تمام فارماکوپه‌های معتبر از پیکره رویشی آویشن به‌عنوان دارو یاد شده‌است (امیدبیگی، ۱۳۸۵). ماده مؤثره موجود در پیکره رویشی این گیاه اسانس است که ترکیب‌های فنلی (تیمول و کارواکرول) موجود در آن سبب ایجاد خاصیت‌های فارماکولوژیکی متعددی می‌شود. گونه‌های مختلف آویشن به‌عنوان مطبوع‌کننده و طعم‌دهنده، همچنین به‌عنوان ضدسرفه، خلط‌آور، ضدنفخ، ضدمیکروب، ضدقارچ، ضداسپاسم، دهان‌شویه و در فرآورده‌های دهانی مورد استفاده قرار می‌گیرند. در مطالعات انسانی تأثیر مثبت آن در شب ادرای کودکان گزارش شده‌است (فارماکوپه گیاهی ایران، ۱۳۸۱). ناحیه رویشی زاگرس با برخورداری

www.SID.ir

Archive of SID


از پوشش گیاهی اعم از جنگل و مرتع به‌عنوان گنجینه‌ای از گیاهان دارویی مطرح است. گونه *Thymus eriocalyx* در استان‌های کردستان، کرمانشاه، مرکزی، همدان و لرستان می‌روید و در خارج از ایران در شمال کشور عراق نیز گزارش شده‌است. Kalvandi و همکاران (۲۰۰٤) ترکیب‌های غالب اسانس گونه *Thymus eriocalyx* را ترکیب‌های تیمول (٤۲/۸٪؛ ٤۳/۱٪)، لینالول (۱۱/۱٪؛ ٤٪)، گاما-ترپینن (٦٪؛ ٦/۳٪)، ۸،۱-سینئول (٥/٦٪؛ ۳/۳٪)، بورنئول (۳/٤٪؛ ٤/۹٪) و آلفا-ترپینئول (۱/۸٪؛ ۷/۱٪) به‌ترتیب قبل از گل‌دهی و در زمان گل‌دهی گزارش نمودند. در مطالعه Sefidkon و همکاران (۲۰۰٥) بر روی ترکیب‌های تشکیل‌دهنده اسانس گونه *Thymus eriocalyx* از ۱۲ منطقه رویشی در ایران، سه ترکیب لینالول (۱/۸٪-٦۰/٤٪)، ژرانیول (۰/۱٪-٥۰/٥٪) و تیمول (۱/٦٪-٥۸/٤٪)را ترکیب‌های غالب این گونه گزارش نمودند. Rasooli و همکاران (۲۰۰۸) ترکیب‌های غالب این گونه را تیمول (٦٤/۳۳٪)، بتا-فلاندرن (۱۱/۲۲٪) و سیس-سابینن-هیدرات (۸/۳۸٪) و Talei و Meshkatalsadat (۲۰۰۷) ترکیب‌های غالب این گونه را سابینن (۷/٥۲٪)، ترپینئول (۱۳/۷۸٪)، سیس-سابینن هیدرات (۲۲/۰۲٪)، کارواکرول متیل اتر (۱۳/۹۷٪) و کارواکرول (٥/٦٥٪) گزارش نموده‌اند. عسکری و همکاران (۱۳۸۲) با مقایسه کمّی و کیفی اسانس *T. pubescens* در رویشگاه‌های مختلف استان تهران دریافتند که در دوره‌های مختلف رشدی به‌دلیل تغییر عوامل محیطی از قبیل دما، شدت نور و طول دوره روشنایی، میزان اسانس دستخوش تغییر و بالاترین بازده اسانس در مرحله گلدهی حاصل شد، کارواکرول، تیمول، پاراسیمن و بورنئول که از اجزای اصلی اسانس آویشن بودند، در دوره‌های رشدی مورد مطالعه نوسان نشان دادند. در تحقیقی میرزایی ندوشن و همکاران (۱۳۸٥) با تجزیه علّیت در صفات مؤثر بر اسانس گیاه *T. pubescens* گزارش نمودند که بین صفات مورفولوژیک و اسانس، میزان همبستگی روابط قابل‌توجه است، به‌نحوی که تعداد روزنه و طول برگ بیشترین اثرهای مستقیم بر افزایش اسانس را از خود نشان دادند ولی همین صفات با اثرهای غیرمستقیم خود از طریق سایر صفات موجب کاهش اسانس گردیدند. در پژوهشی دیگر اثر ارتفاع بر اسانس و ترکیب‌های گیاه دارویی آویشن کوهی (*T. kotschyanus*) منطقه طالقان مورد ارزیابی قرار گرفت. در این بررسی مشخص شد که با افزایش ارتفاع، میزان اسانس کاهش یافته‌است. همچنین همبستگی مثبت و معنی‌داری بین عناصر کلسیم، منیزیم، سدیم و درصد مواد آلی خاک با افزایش ترکیب‌های اسانس در ارتفاعات مختلف بدست آمد (حبیبی و همکاران، ۱۳۸٥).

تاکنون مطالعات ژنتیکی و اصلاحی بر روی گیاه *T. eriocalyx* در جهان انجام نشده‌است اما مطالعاتی بشرح زیر روی گونه‌های دیگر سرده آویشن در ایران انجام شده‌است. Mehrpur و همکاران (۲۰۰۲) با بررسی سطح پلوئیدی سه جمعیت آویش کرک‌آلود (جمع‌آوری شده از مناطق تسوج، نیکنام‌ده و شمشک)، دو سطح پلوئیدی (دیپلوئید و تتراپلوئید) را برای آنها گزارش نمودند. در این بررسی عدد پایه کروموزومی (x) برای این گونه ۱٥ معرفی شد. در زمینه ارتباط احتمالی بین سطح پلوئیدی و مقدار ترکیب‌های ثانوی عقیده بر این است که با افزایش سطح پلوئیدی، میزان ترکیب‌های ثانوی از نظر کمّی افزایش می‌یابد (Dhawan & Lavania, 1996).

www.SID.ir

Archive of SID


هدف از تحقیق حاضر، مطالعه برخی از عوامل بوم‌شناختی، ویژگی‌های ریختی و تعیین سطح پلوئیدی این گونه می‌باشد تا گامی در جهت شروع کارهای اصلاحی بر روی این گونه برداشته شود.

## مواد و روشها

### انتخاب زیستگاه‌های ویژه و جمع‌آوری نمونه‌ها

در این بررسی برای انتخاب نمونه‌ها و تعیین زیستگاه‌های ویژه و بررسی عوامل بوم‌شناسی، ویژگی‌های ریختی و سطح پلوئیدی آویشن کرک‌آلود (*Thymus eriocalyx* (Ronniger) Jalas) در ایران از روش D.S.S. (Determination of special station) (عطری و همکاران، ۱۳۸٦) استفاده شد. در این روش تاکسون‌هایی مورد بررسی قرار می‌گیرند که چندزیستگاهه (Ubiquist) باشند و پراکندگی و گسترش زیادی داشته و در زیستگاه‌هایی با شرایط اکولوژیکی مختلف حضور داشته باشند. در این روش ابتدا با استفاده از منابع در دسترس نسبت به تعیین محل‌های رویش تاکسون مورد بررسی اقدام نموده و بعد با مراجعه به رویشگاه‌ها نسبت به تعیین زیستگاه‌های عمومی تاکسون مورد بررسی اقدام گردید، در قدم بعدی در هر یک از زیستگاه‌های عمومی براساس حضور فرد گونه مورد بررسی و با استفاده از روش سطح- گونه و براساس منحنی سطح- گونه (Gordon, 1971) زیستگاه‌های ویژه افراد گونه مورد بررسی تعیین شد. روش D.S.S. بر این مبنا و اصل استوار می‌باشد که مجموع گونه‌هایی که دارای سرشت اکولوژیکی یکسانی هستند، با ترکیب گونه‌ای ویژه‌ای در یک زیستگاه معین گرد هم می‌آیند. بنابراین ترکیب گونه‌ای یکنواخت سطحی از پوشش گیاهی که براساس حضور فرد یا افراد یک گونه‌ی معین در شرایط اکولوژیک یکسان تعیین می‌گردد، می‌تواند به‌عنوان زیستگاه ویژه‌ی فرد مورد بررسی در نظر گرفته شود.

در این تحقیق، آویشن کرک‌آلود از ۱۰ رویشگاه طبیعی در کشور در استان‌های لرستان، کردستان، کرمانشاه، مرکزی و همدان جمع‌آوری شد. اطلاعات مربوط به محل‌های جمع‌آوری شده، مشخصات محل‌های جمع‌آوری زیستگاه‌های ویژه به همراه کد این مناطق و ارتفاع محل در جدول ۱ و پارامترهای اقلیمی مناطق مورد مطالعه در جدول ۲ آورده شده‌است.

### ریخت‌شناسی

به‌منظور ارزیابی صفات ریختی از هر زیستگاه ویژه، پنج فرد کامل گیاهی در فصل گلدهی گیاه انتخاب و ۲۳ صفت کمّی و کیفی با پنج تکرار برای هر صفت بررسی شد. تمامی نمونه‌های آویشن جمع‌آوری شده توسط سرکار خانم دکتر جمزاد در مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع شناسایی شدند.

### آزمایش‌های خاک‌شناسی

نمونه‌هایی از خاک هر رویشگاه تا عمق ۳۰ سانتی‌متری جهت شناسایی بافت خاک و تعیین برخی خصوصیات آن نمونه‌برداری شد. نمونه‌های خاک برداشت شده از هر منطقه جهت آنالیز به آزمایشگاه خاک‌شناسی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان همدان منتقل شدند و از لحاظ برخی از خصوصیات کمّی و کیفی شامل pH، هدایت الکتریکی (EC)، درصد مواد خنثی‌شونده، درصد کربن آلی، فسفر و پتاسیم قابل جذب و بافت خاک مورد ارزیابی قرار گرفتند (جدول ۳).

www.SID.ir

Archive of SID


**مطالعات سیتولوژی**

برای تعیین سطح پلوئیدی، نمونه‌های بذردار پنج فرد از هر جمعیت در مناطق مورد بررسی در ماه‌های خرداد تا مرداد جهت ارزیابی‌های سطح پلوئیدی جمع‌آوری شد. بذرهای افراد جمعیت آویشن مورد مطالعه با هیپوکلریت‌سدیم ۱۵٪ به مدت دو دقیقه ضدعفونی شدند، سپس در ظروف پتری‌دیش حاوی کاغذ صافی مرطوب و ضدعفونی شده قرار داده شد و در دمای ۲٤ درجه سانتی‌گراد و دوره نوری ۱٦ ساعت در ژرمیناتور کشت شدند. جوانه‌زنی بذرها پس از ٤-۳ روز آغاز شد. ریشه‌های ۱/۵-۱ سانتی‌متری جهت شمارش کروموزومی مورد استفاده قرار گرفتند. برداشت ریشه‌ها در فواصل زمانی ساعت ۸ صبح تا ۱۲و هر نیم ساعت یک برداشت صورت گرفت و ریشه‌های جدا شده به مدت ٤ ساعت در پیش تیمار آلفامونوبرومونفتالین ۰/۵٪ اشباع شده در آب قرار داده شدند. پس از آن، ریشه‌ها به مدت ۳-۲ ساعت در جریان آب جاری قرار داده شدند و پس از آن نمونه‌ها در محلول تثبیت‌کننده لویتسکی (Levitsky fluids) مرکب از محلول کرومیوم تری‌اکسید و و فرمالدئید ۲۵٪ به نسبت ۲:۳ به مدت ۲٤ ساعت قرار داده شدند. به دنبال آن، پس از شستشو با آب مقطر تا زمان انجام مطالعات میکروسکوپی، نمونه‌ها در الکل ۷۰٪ نگهداری گردیدند. در هنگام انجام مطالعات میکروسکوپی، جهت هیدرولیز و نرم شدن ریشه‌ها، نمونه‌ها به مدت ۸ دقیقه در سود ۱ نرمال در دمای ٦۰ درجه سانتی‌گراد در حمام بخار آب قرار گرفته و بعد نمونه‌ها شسته شده و خشک شد و در ظروف کوچک پلاستیکی که حاوی ۲-۱ میلی‌لیتر از رنگ هماتوکسیلین ٤٪ بودند، به مدت ٤ ساعت جهت رنگ‌آمیزی قرار داده شدند. پس از رنگ‌آمیزی، منطقه مریستمی انتهای ریشه جدا و به همراه یک قطره استیک اسید ٤۵٪ روی لام گذاشته و پس از تهیه اسلاید به روش اسکواش تصاویر کروموزومی تهیه گردید (Love & Love, 1975). در هر جمعیت حداقل ۱۰ یاخته متافازی مورد بررسی قرار گرفت و ضمن شمارش تعداد کروموزوم‌ها، سطح پلوئیدی آنها به همراه تهیه عکس از آنها مشخص گردید. اندازه‌گیری‌های کروموزومی با استفاده از سیستم آنالیز تصویری و با بزرگنمایی ۱۹۰۸x انجام شد.

**اقلیم و توپوگرافی**

برای تعیین پارامترهای اقلیمی این گونه از اطلاعات و آمار چندین ساله‌ی ایستگاه‌های هواشناسی شامل سینوپتیک، کلیماتولوژی، باران‌سنجی و تبخیرسنجی که منطقه و رویشگاه‌های مورد بررسی را تحت پوشش خود قرار می‌داد استفاده گردید و پارامترهایی نظیر متوسط دمای سالانه و متوسط حداکثر و حداقل دمای سالانه، میانگین بارندگی سالانه، تعداد روزهای یخبندان نوع و اقلیم (به روش دمارتن) برای هر منطقه یا رویشگاه بدست آمد (رهنمایی، ۱۳۷۵؛ عقیلی‌نسب، ۱۳۷۹؛ فرهودی، ۱۳۷۵؛ گروه مطالعاتی هامون، ۱۳۷۵). برای تعیین پارامترهای توپوگرافی با توجه به حضور گونه‌ی مورد مطالعه در قطعات نمونه در رویشگاه‌های مختلف گونه *Thymus eriocalyx* مشخصات هر قطعه نمونه از قبیل ارتفاع از سطح دریا، جهت شیب و درصد شیب توسط دستگاه GPS مشخص گردید. تیپ‌بندی اقلیمی مناطق مورد بررسی به روش دمارتن بدست آمد. در این روش نسبت بارندگی به میانگین دمای سالانه به‌عنوان شاخص خشکی براساس فرمول زیر محاسبه می‌شود:

$$I_A = \frac{P}{T+10}$$

که در آن $I_A$= شاخص خشکی (دمارتن)، P= میانگین بارندگی سالانه، T= میانگین دمای سالانه (سانتی‌گراد)

www.SID.ir

Archive of SID


می‌باشد. طبق این روش ۵ نوع اقلیم وجود دارد: اقلیم خشک، نیمه‌خشک، مدیترانه‌ای، نیمه‌مرطوب و مرطوب.

**استخراج اسانس**

سرشاخه‌های گلدار گیاهان از ۱۰ منطقه جمع‌آوری و در سایه و در دمای اتاق خشک گردیدند، سپس به روش تقطیر با آب (سفیدکن و رحیمی بیدگلی، ۱۳۸۱) با استفاده از دستگاه کلونجر طبق فارماکوپه بریتانیا به مدت ٤ ساعت و با سه تکرار اسانس‌گیری شدند ( British pharmacopoeia, 1988). درصد اسانس پس از آبگیری با سدیم‌سولفات به‌صورت وزنی محاسبه شد.

**داده‌های آماری**

پردازش داده‌ها براساس تمامی صفات (رویشی، زایشی و میزان اسانس) با استفاده از نرم‌افزار SPSS و روش Ward گروه‌بندی شدند. ضریب‌های همبستگی کلیه صفات مورد بررسی در جمعیت‌های جمع‌آوری شده به روش پیرسون توسط نرم‌افزار SPSS انجام گردید.

**جدول ۱- کد جمعیت، محل‌های جمع‌آوری، مختصات جغرافیایی و ارتفاع از سطح دریای جمعیت‌های گونه *Thymus eriocalyx***

| ردیف | کد جمعیت (رویشگاه) | محل جمع‌آوری | مختصات جغرافیایی | ارتفاع از سطح دریا (متر) |
|---|---|---|---|---|
| ۱ | Te1 | استان لرستان، ازنا، سفید کوه، منطقه حفاظت شده پناهگاه حیات‌وحش | N=33° 26′ 51/6″<br>E=49° 22′ 13/2″ | ۲۲٤۵ |
| ۲ | Te2 | استان لرستان، ازنا، دره تخت، مهله وک، ارتفاعات اشتران کوه | N=33° 20′ 45/3″<br>E=49° 22′ 02/7″ | ۲۰۵۳ |
| ۳ | Te3 | استان لرستان، دورود، ۲۰ کیلومتری جاده گهر، جاده روستای سرآوند، بعد از امامزاده شاه عبدالله، سمت راست | N=33° 22′ 42/5″<br>E=49° 09 53/2″ | ۱۹۰۷ |
| ٤ | Te4 | استان مرکزی، اراک، ۳۵ کیلومتری جنوب اراک به طرف شازند، روستای دستجرد، روستای سورانه، کوه راسوند | N=33° 52′ 57/3″<br>E=49° 25′ 59/20″ | ۲۳٦۲ |
| ۵ | Te5 | استان مرکزی، اراک، جاده قم، روستای لته در، کوه آب سر ارتفاع ۲۵۰۰-۲۲۰۰ متر، شیب شمالی | N=34° 01′ 40/1″<br>E=50° 03′ 35/5″ | ۲۵۰۰-۲۲۰۰ |
| ٦ | Te6 | استان همدان، ملایر، جوزان، منطقه حفاظت شده لشکر در، شیب‌های شمال و شمال شرقی | N=34° 14′ 51/9″<br>E=48° 54′ 51/1″ | ۱۹٤۲-۱۹۷۰ |
| ۷ | Te7 | استان همدان، تویسرکان، روستای تورمیانک، کوه خان گرمز، شیب شمالی | N=34° 26′ 50/5″<br>E=48° 10′ 58/3″ | ۱۸٦۳ |
| ۸ | Te8 | استان کرمانشاه، کیلومتر ۱۱ جاده سقز به بیستون، روبروی ایست بازرسی، روستای احمدآباد، کوه دالاخانی، شیب شمال‌غربی | N=34° 40′ 19/8″<br>E=47° 34′ 44/1″ | ۱۹۵۰-۱۹۳۰ |
| ۹ | Te9 | استان کردستان، سنندج، جاده قدیم مریوان، گردنه آریز، شیب شمالی و شمال شرقی | N=35° 24′ 55/8″<br>E=46° 50′ 46/1″ | ۲۰۷۰-۲۰۳۵ |
| ۱۰ | Te10 | استان کردستان، سقز، جاده روستای ملقرنی، شیب شمالی | N=36° 15′ 15/8″<br>E=46° 12′ 28/5″ | ۱۸۲۵ |

www.SID.ir

Archive of SID

**جدول ۲- پارامترهای اقلیمی مناطق مورد مطالعه**

| کد رویشگاه مورد بررسی | متوسط بارندگی سالانه (mm) | متوسط درجه حرارت سالانه (C°) | متوسط سالانه درجه حرارت حداقل (C°) | متوسط سالانه درجه حرارت حداکثر (C°) | تعداد روزهای یخبندان (روز) | اقلیم گسترده (دمارتن) | ایستگاه‌های هواشناسی مورد استفاده |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Te1 | ٤٥٠/٨٨ | ١٢/٤ | ٤/٧ | ٢١/١٦ | ١٠٣ | مدیترانه‌ای | ایستگاه سینوپتیک ازنای لرستان و لرستان (دوره آماری ١٣٧٩ تا ١٣٨٩) |
| Te2 | ٤٥٠/٨٨ | ١٢/٤ | ٤/٧ | ٢١/١٦ | ١٠٣ | مدیترانه‌ای | ایستگاه سینوپتیک ازنای لرستان و لرستان (دوره آماری و ١٣٧٩ تا ١٣٨٩) |
| Te3 | ٦٥٥/٤١ | ١٦/٠١ | ١٠/٠٣ | ٢٢/٣٧ | ٤٤ | نیمه‌مرطوب | ایستگاه سینوپتیک درود لرستان و لرستان (دوره آماری ١٣٧٩ تا ١٣٨٩) |
| Te4 | ٤٥٣/٤ | ٩/٨ | ٢/٩ | ١٦/٨ | ١١٥ | مدیترانه‌ای فراسرد | ایستگاه کلیماتولوژی و سینوپتیک شازند اراک (دوره آماری ١٣٤٧ تا ١٣٧٢) |
| Te5 | ٣٦٥/٤ | ٩/٩ | ٢/٦ | ١٧/٣ | ١٢٢ | نیمه‌خشک فراسرد | ایستگاه کلیماتولوژی شمس آباد اراک و سینوپتیک اراک (دوره آماری ١٣٤٧ تا ١٣٧٢) |
| Te6 | ٢٨٨/٨ | ١٣/٤ | ٦/٤ | ٤٠ | ٧٢ | نیمه‌خشک | ایستگاه هواشناسی افسریه ملایر (دوره آماری ١٩٦٤ تا ١٩٨٣) |
| Te7 | ٣٧٢ | ١٣/٠٦ | ٥/٧ | ٢٠/١ | ١٠٣ | نیمه‌خشک | ایستگاه هواشناسی گوشه نهاوند و فیروز آباد تویسرکان و نهاوند (دوره آماری ٢٠ ساله) |
| Te8 | ٥٧٤/٣ | ١٣/٠٥ | ٥/٢ | ٢٢/٢ | ٨٨ | نیمه‌مرطوب | ایستگاه سینوپتیک کرمانشاه و سنندج و باران سنجی سنقر و تبخیرسنجی پل چهر و اسدآباد (در دوره آماری ١٩٥٩ تا ١٩٩١ و ١٩٦٠ تا ١٩٨٩) |
| Te9 | ٥٠٥/١ | ١٣/١ | ٥/٢ | ٢١ | ١١٠ | مدیترانه‌ای | ایستگاه سینوپتیک سنندج (دوره آماری ١٣٤٥ تا ١٣٦٩) |
| Te10 | ٥٠٩/٧٧ | ١١/٣ | ٣/٤ | ١٩/٢ | ١١٣ | مدیترانه ای | ایستگاه سینوپتیک سقز (دوره آماری ١٣٤٥ تا ١٣٦٩) |

www.SID.ir

Archive of SID

**جدول ۳- تجزیهٔ آزمایشگاهی نمونه‌های خاک در رویشگاه‌های مورد مطالعه برای گونه *Thymus eriocalyx***

| کد زیستگاه ویژه | عمق طبقه (cm) | درصد نسبی ذرات اصلی خاک | | | کلاس بافت خاک | | درجه نفوذپذیری | میزان نفوذپذیری cm/H | پتاسیم قابل جذب ppm | فسفر قابل جذب ppm | درصد مواد آلی | درصد کربن آلی | درصد مواد خنثی‌شونده | هدایت الکتریکی | اسیدیته گل اشباع |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Sand | Silt | Clay | بافت | کلاس | | | | | | | | | |
| Te1 | ۰-۳۰ | ٤٧/٣ | ٤١/٦ | ١١/١ | Loam | M | متوسط | ٢-٦/٢٥ | ٥٤٠ | ٦٥/٢ | ٦/٠٥ | ٣/٥٢ | ٢٩/٠٥ | ٠/٩١ | ٧/٨٥ |
| Te2 | ۰-۳۰ | ٢٣/٣ | ٥٤/٩ | ٢١/٨ | Silt Loam | M | متوسط | ٢-٦/٢٥ | ٤٥٠ | ٤٦/٦ | ٤/٧٤ | ٢/٧٦ | ٣/٧٤ | ٠/٥٣ | ٨/٠٥ |
| Te3 | ۰-۳۰ | ٢٣/٣ | ٥٣/٢ | ٢٣/٥ | Silt Loam | M | متوسط | ٢-٦/٢٥ | ٤٤٠ | ١٩/٦ | ٥/٢١ | ٣/٠٣ | ٧/٤٧ | ٠/٤٦ | ٨/١ |
| Te4 | ۰-۳۰ | ٢٥/١ | ٤٠/٥ | ٢٤/٤ | Silt Loam | M | متوسط | ٢-٦/٢٥ | ٣٣٠ | ٢٢/٠ | ١/٦٩ | ٠/٩٧ | ١٤/٩٤ | ٠/٣ | ٧/٩ |
| Te5 | ۰-۳۰ | ٤٢/٨ | ٤٥/٢ | ١٢/٠ | Loam | M | متوسط | ٢-٦/٢٥ | ٢٤٠ | ١٠/٦ | ٠/٩١ | ٠/٥٣ | ٣٦/٥٢ | ٠/٧ | ٧/٩٤ |
| Te6 | ۰-۳۰ | ٥٥/٢ | ٣٥/٤ | ٩/٤ | Loam | M | متوسط | ٢-٦/٢٥ | ٢٣٠ | ١١/٤ | ٠/٩١ | ٠/٥٣ | ٤٩/٨ | ٠/٣٩ | ٨/١ |
| Te7 | ۰-۳۰ | ٢٥/١ | ٤٤/٣ | ٣٠/٦ | Clay loam | H | نسبتاً کند | ٠/٥-٢ | ٥٧٦ | ١٠/٢ | ٣/٥١ | ٢/٠٤ | ١٦/٩ | ٠/٤٤ | ٧/٩ |
| Te8 | ۰-۳۰ | ٣١/٣ | ٥٢/١ | ١٦/٦ | Silt Loam | M | متوسط | ٢-٦/٢٥ | ٥١٨ | ٢٨/٠ | ٤/٣٧ | ٢/٥٤ | ٢٠/٣٤ | ٠/٦٦ | ٧/٩٥ |
| Te9 | ۰-۳۰ | ٣١/٣ | ٤١/٦ | ٢٧/١ | Clay loam | H | نسبتاً کند | ٠/٥-٢ | ٣٩٤ | ١٥/٦ | ٢/٦٦ | ١/٥٥ | ٠/٨٣ | ٠/٤٩ | ٧/٤٥ |
| Te10 | ۰-۳۰ | ٣٣/١ | ٤٩/٦ | ١٧/٣ | Loam | M | متوسط | ٢-٦/٢٥ | ٤٣٢ | ١٨/٠ | ٣/٩٧ | ٢/٣١ | ١٣/٧ | ٠/٤٧ | ٧/٩ |

www.SID.ir

Archive of SID


## نتایج

مطالعات رخدادشناسی (Phenological) گیاه *Thymus eriocalyx* در مناطق مورد بررسی در جدول ٤ توصیف شده‌است. در جدولهای ٥، ٦ و ٧ طبقه‌بندی خصوصیات مورفولوژیک و اکولوژیک، کلاس‌بندی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک و طبقه‌بندی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک زیستگاه‌های گونه *T. eriocalyx* به‌ترتیب آورده شده‌است. براساس بررسی‌های بعمل‌آمده این رویشگاه‌ها عموماً دارای خاک کم عمق بوده و این گیاه بیشتر در خاک‌هایی با بافت متوسط (Silt Loam-Loam) استقرار می‌یابد و تنها در موارد محدودی در منطقه حفاظت‌شده خان‌گرمز در استان همدان و همچنین گردنه آریز در استان کردستان، در خاک‌هایی با بافت سنگین (Clay Loam) مشاهده می‌شود. از نظر مواد خنثی‌شونده می‌توان گفت این گونه گیاهی حساسیت خاصی از خود نشان نمی‌دهد، به‌طوری که تغییرات مواد خنثی‌شونده آن بین ٤٩/٨-٠/٨٣٪ بوده و در شرایطی که مواد خنثی‌شونده کم تا زیاد هستند می توان این گیاه را مشاهده نمود؛ بدین ترتیب جوشش با اسید کلریدریک از ناچیز تا شدید متغیر است. بررسی اسیدیته گل اشباع در رویشگاه‌های مختلف این گونه نشان می‌دهد که گیاه *T. eriocalyx* pHهای خنثی تا قلیایی متوسط (٨/١-٧/٤) را می‌تواند تحمل نماید، از نظر مواد آلی نیز خاک رویشگاه‌های مختلف از متوسط تا خوب متغیر بوده و در کلاس‌های متوسط تا زیاد مواد آلی مشاهده می‌شود. درصد نسبتاً خوب و قابل‌توجه مواد آلی به تقویت ساختمان خاک، سهولت نفوذ ریشه گیاهان، افزایش ظرفیت پذیرش و نگهداری آب در خاک و بهبود نفوذپذیری خاک کمک چشمگیری می‌نماید. از نظر میزان فسفر قابل‌جذب مقادیر مختلفی از فسفر بین ١٠/٢-٦٥/٢ پی‌پی‌ام ملاحظه می‌شود و مقادیر نسبی این پارامتر در کلاس‌های کم تا خیلی زیاد متغیر است. همچنین از نظر میزان پتاسیم قابل‌جذب، مقادیر بین ٢٣٠-٥٧٦ پی‌پی‌ام مشاهده می‌شود که مقدار نسبی این شاخص بین متوسط تا خیلی زیاد متغیر است. درصد شیب در رویشگاه‌های مختلف بین ٧٠-١٥٪ متغیر بوده و در طبقات شیب نسبتاً تند تا خیلی تند جای می‌گیرد؛ از نظر جهت شیب نیز عموماً گونه *T. eriocalyx* در شیب‌های شمالی، شمالی‌غربی و شمال‌شرقی مشاهده می‌شود. در جدول ٨ میانگین خصوصیات کمّی و کیفی رویشی و زایشی مربوط به ١٠ جمعیت مورد مطالعه *T. eriocalyx* آورده شده‌است. نتایج نشان می‌دهد که گیاهان رویشگاه جمعیت ٨ و ١٠ دارای بیشترین میانگین طول گیاه، گیاهان رویشگاه ٧ دارای بیشترین میانگین طول ساقه گل‌دهنده، بیشترین میانگین طول برگ ساقه‌ای و بیشترین میانگین تراکم کرک سطح رویی و زیرین برگ، گیاهان رویشگاه جمعیت ٩ دارای بیشترین میانگین طول و عرض برگ گل‌آذینی، بیشترین میانگین نسبت طول به عرض برگ گل‌آذینی، بیشترین میانگین نسبت طول به عرض برگ ساقه‌ای، بیشترین میانگین طول دمبرگ، بیشترین میانگین طول لوله کاسه، بیشترین میانگین طول جام و بیشترین میانگین طول و عرض براکتئول، و گیاهان رویشگاه جمعیت ٩ و ١٠ دارای بیشترین میانگین طول کاسه در بین رویشگاه‌های مورد مطالعه می‌باشند که از نظر برداشت گیاهان دارویی جهت کاربردهای دارویی ارزش بالایی دارند (جدول ٨).

www.SID.ir

Archive of SID


به‌طورکلی در بررسی‌های سیتوژنتیکی انجام شده مشخص شد که گیاهان جمعیت‌های Te1، Te2، Te3، Te4، Te5، Te6، Te8 دارای ۳۰ کروموزوم (۲n=۲x=۳۰) و دیپلوئید و گیاهان جمعیت‌های Te7، Te9، Te10 دارای ٦۰ کروموزوم (۲n=٤x=٦۰) و تتراپلوئید می‌باشند (شکل ۱).

جدول ۸ نشان داد که بیشترین مقدار اسانس (۳/۰٤) مربوط به جمعیت Te5 و کمترین مقدار اسانس مربوط به جمعیت Te9 می‌باشد.

نمودار تجزیه خوشه‌ای، جمعیت های مورد مطالعه را در چهار گروه مجزا قرار داد (شکل ۲). در گروه اول جمعیت‌های Te8 و Te10، در گروه دوم جمعیت‌های Te7 و Te9، در گروه سوم جمعیت‌های Te4، Te5 و Te6 و در گروه چهارم جمعیت‌های Te1، Te2 و Te3 قرار گرفتند.

ضریب‌های همبستگی ساده بین صفات مورد بررسی در جدول ۹ نشان داد که برخی از صفات اندازه‌گیری شده همبستگی مثبت و یا منفی معنی‌داری با هم دارند. بنابراین از صفات مهم که همبستگی آنها در سطح ۱٪ و ۵٪ معنی‌دار شده‌است می‌توان به موارد زیر اشاره کرد.

بازده اسانس با رنگ غده‌ها یا گلندها (r= ۰/۷۰) و با pH خاک (r = ۰/٦۲) در سطح احتمال ۵٪ همبستگی مثبت و با تراکم کرک سطح رویی برگ (r= -۰/۷۰)، پوشش سطحی (r= -۰/۷۰) و با درجه حرارت سالانه (r= ۰/٦۵) در سطح احتمال ۵٪ همبستگی منفی نشان دادند. طول برگ گل‌آذینی (r= -۰/٦٤)، طول دمبرگ (r= -۰/۷۱) و طول جام (r= -۰/٦۸) با pH در سطح احتمال ۵٪ همبستگی منفی نشان دادند، ولی نسبت طول به عرض برگ ساقه‌ای (r= ۰/٦۷) با pH در سطح احتمال ۵٪ همبستگی مثبت نشان داد. طول برگ گل‌آذینی (r= ۰/۷٦) و طول برگ ساقه‌ای (r= ۰/٦٦) با بافت خاک در سطح احتمال ۱٪ و طول دمبرگ (r= ۰/۸۳)، عرض کاسه (r= ۰/٦٤) و طول براکتئول (r= ۰/٦٤) با بافت خاک در سطح احتمال ۵٪ همبستگی مثبت نشان دادند. طول گیاه (r= ۰/۸۱)، تراکم کرک سطح زیرین برگ (r= ۰/۸۲) و عرض براکتئول (r= ۰/۷۷) در سطح احتمال ۱٪ و عرض برگ گل‌آذینی (r= ۰/٦۲) و تعداد جفت رگبرگ‌های پشت برگ (r= ۰/٦۳) در سطح احتمال ۵٪ با پوشش سطحی همبستگی مثبت نشان دادند. طول برگ گل‌آذینی (r= ۰/۷٦)، طول برگ ساقه‌ای (r= ۰/۸۱)، نسبت طول به عرض برگ ساقه‌ای (r= ۰/۷٦)، طول دمبرگ (r= ۰/۹۳) با نفوذپذیری خاک در سطح احتمال ۱٪ و تراکم کرک سطح زیرین (r= ۰/٦۷) و طول لوله کاسه (r= ۰/۹٦) با نفوذپذیری خاک در سطح احتمال ۵٪ همبستگی مثبت نشان دادند. طول برگ گل‌آذینی (r= ۰/۷۰)، عرض برگ گل‌آذینی (r= ۰/٦۳) و طول جام (r= ۰/٦٦) با لایه ارتفاعی در سطح احتمال ۵٪ همبستگی مثبت نشان دادند. طول گیاه (r= ۰/۷۳) و طول جام (r= ۰/۰٤) با جهت شیب در سطح احتمال ۱٪ همبستگی مثبت و نسبت طول به عرض برگ ساقه‌ای (r= -۰/۷۷) با جهت شیب در سطح ۱٪ همبستگی منفی نشان دادند.

www.SID.ir

Archive of SID


**جدول ٤- رخدادشناسی (فنولوژی) گیاه *Thymus eriocalyx* در رویشگاه‌های مورد مطالعه**

| کد رویشگاه‌ها | مرحله رویشی | مرحله زایشی | رسیدن بذر |
|---|---|---|---|
| Te1، Te2، Te3، Te6، Te7، Te8، Te9، Te10 | نیمه دوم فروردین | اواخر اردیبهشت | اوایل تیر |
| Te4، Te5 | نیمه اول اردیبهشت | نیمه اول خرداد | اوایل شهریور |

**جدول ٥- طبقه‌بندی خصوصیات مورفولوژیک و اکولوژیک زیستگاه‌های گونه *Thymus eriocalyx***

| کد زیستگاه | وضعیت شیب | | | | نفوذپذیری خاک | | عمق خاک | | پوشش | | ارتفاع از سطح دریا (متر) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | درصد | کلاس | طبقه | جهت | درجه نفوذ | میزان نفوذ | کلاس | توصیفی | درصد | کلاس | |
| Te1 | ۷۰ | خیلی تند | ٥ | جنوب‌شرقی | متوسط | ۲-٦/۲٥ | ۲ | کم عمق | ۳٥ | ۳ | ۲۲٤٥ |
| Te2 | ٦۰ | خیلی تند | ٥ | شمال‌غربی، شمال‌شرقی | متوسط | ۲-٦/۲٥ | ۲ | کم عمق | ۲٥ | ۳ | ۲۰٥۳ |
| Te3 | ٤٥ | تند | ٤ | جنوب‌شرقی شرقی | متوسط | ۲-٦/۲٥ | ۲ | کم عمق | ٤۰ | ۳ | ۱۹۰۷ |
| Te4 | ۱٥ | نسبتا تند | ۳ | شمالی شمال‌غربی | متوسط | ۲-٦/۲٥ | ۲ | کم عمق | ۳۰ | ۳ | ۲۳٦۲ |
| Te5 | ٤٥ | تند | ٤ | شمالی شمال‌غربی | متوسط | ۲-٦/۲٥ | ۲ | کم عمق | ٤۰ | ۳ | ۲۲۰۰-۲٥۰۰ |
| Te6 | ٥٥ | خیلی تند | ٥ | شمال‌شرقی | متوسط | ۲-٦/۲٥ | ۲ | کم عمق | ٦٥ | ۲ | ۱۹۷۰-۱۹٤۲ |
| Te7 | ٤۰ | تند | ٤ | شمالی | نسبتاً کند | ۲-۰/۱ | ۳ | نیمه عمیق | ۸۰ | ۱ | ۱۸٦۳ |
| Te8 | ٥٤ | خیلی تند | ٥ | شمال‌غربی | متوسط | ۲-٦/۲٥ | ۲ | کم عمق | ۸٥ | ۱ | ۱۹۳۰-۱۹٥۰ |
| Te9 | ٤٥ | تند | ٤ | شمال‌شرقی | نسبتاً کند | ۲-۰/۱ | ۳ | کم عمق | ۹۰ | ۱ | ۲۰۳٥-۲۰۷۰ |
| Te10 | ٥۰ | خیلی تند | ٥ | شمالی | متوسط | ۲-٦/۲٥ | ۲ | کم عمق | ۷٥ | ۱ | ۱۸۲٥ |

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ٦- کلاس‌بندی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک زیستگاه‌های گونه *Thymus eriocalyx*

| کد رویشگاه | بافت خاک | | مواد خنثی‌شونده | | اسیدیته گل اشباع | | میزان کربن و مواد آلی | | | فسفر قابل‌جذب | | پتاسیم قابل‌جذب | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | بافت | کلاس | درصد | کلاس | مقدار اسیدیته | کلاس اسیدیته | کربن آلی | ماده آلی | کلاس | پی‌پی‌ام | مقدار نسبی | پی‌پی‌ام | مقدار نسبی |
| Te1 | لوم | متوسط | ۲۹/۰۵ | متوسط | ۷/۸۵ | قلیایی ضعیف | ۳/۵۲ | ٦/۰۵ | زیاد | ٦٥/۲ | خیلی زیاد | ٥٤٠ | خیلی زیاد |
| Te2 | لوم سیلتی | متوسط | ۳/۷٤ | کم | ۸/۰۵ | قلیایی متوسط | ۲/۷٦ | ٤/۷٤ | زیاد | ٤٦/٦ | خیلی زیاد | ٤٥٠ | خیلی زیاد |
| Te3 | لوم سیلتی | متوسط | ۷/٤۷ | کم | ۸/۱ | قلیایی متوسط | ۳/۰۳ | ٥/۲۱ | زیاد | ۱۹/٦ | متوسط | ٤٤٠ | خیلی زیاد |
| Te4 | لوم سیلتی | متوسط | ۱٤/۹٤ | متوسط | ۷/۹ | قلیایی ضعیف | ۰/۹۷ | ۱/٦۹ | نسبتاً کم | ۲۲/۰ | زیاد | ۳۳۰ | زیاد |
| Te5 | لوم | متوسط | ۳٦/۵۲ | زیاد | ۷/۹٥ | قلیایی ضعیف | ۰/۵۳ | ۰/۹۱ | کم | ۱۰/٦ | متوسط | ۲٤٠ | متوسط |
| Te6 | لوم | متوسط | ٤۹/۸ | زیاد | ۸/۱ | قلیایی متوسط | ۰/۵۳ | ۰/۹۰ | کم | ۱۱/٤ | متوسط | ۲۳۰ | متوسط |
| Te7 | لوم رسی | سنگین | ۱٦/۹ | متوسط | ۷/۹ | قلیایی ضعیف | ۲/۰٤ | ۳/۵۱ | متوسط | ۱۰/۲ | متوسط | ٥۷٦ | خیلی زیاد |
| Te8 | لوم سیلتی | متوسط | ۲۰/۳٤ | متوسط | ۷/۹٥ | قلیایی ضعیف | ۲/۵٤ | ٤/۳۷ | زیاد | ۲۸/۰ | زیاد | ٥۱۸ | خیلی زیاد |
| Te9 | لوم رسی | سنگین | ۰/۸۳ | ناچیز | ۷/٤٥ | خنثی | ۱/۵٥ | ۲/٦٦ | متوسط | ۱٥/٦ | متوسط | ۳۹٤ | زیاد |
| Te10 | لوم | متوسط | ۱۳/۷ | متوسط | ۷/۹ | قلیایی ضعیف | ۲/۳۱ | ۳/۹۷ | متوسط | ۱۸/۰ | متوسط | ٤۳۲ | خیلی زیاد |

www.SID.ir

Archive of SID

**جدول ۷- طبقه‌بندی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در زیستگاه‌های گونه *Thymus eriocalyx***

| کد رویشگاه | بافت خاک | | مواد خنثی‌شونده | | اسیدیته گل اشباع | | میزان کربن و مواد آلی | | | فسفر قابل‌جذب | | پتاسیم قابل‌جذب | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | کلاس | طبقه | کلاس | طبقه | کلاس | طبقه | | کلاس | طبقه | کلاس | طبقه | کلاس | طبقه |
| Te1 | متوسط | ۱ | متوسط | ۲ | قلیایی ضعیف | ۲ | ٦/۰٥ | زیاد | ۱ | خیلی زیاد | ۱ | خیلی زیاد | ۱ |
| Te2 | متوسط | ۱ | کم | ۱ | قلیایی متوسط | ۳ | ٤/۷٤ | زیاد | ۱ | خیلی زیاد | ۱ | خیلی زیاد | ۱ |
| Te3 | متوسط | ۱ | کم | ۱ | قلیایی متوسط | ۳ | ٥/۲۱ | زیاد | ۱ | متوسط | ۳ | خیلی زیاد | ۱ |
| Te4 | متوسط | ۱ | متوسط | ۲ | قلیایی ضعیف | ۲ | ۱/٦۹ | نسبتاً کم | ۳ | زیاد | ۲ | زیاد | ۲ |
| Te5 | متوسط | ۱ | زیاد | ۳ | قلیایی ضعیف | ۲ | ۰/۹۱ | کم | ٤ | متوسط | ۳ | متوسط | ۳ |
| Te6 | متوسط | ۱ | زیاد | ۳ | قلیایی متوسط | ۳ | ۰/۹۰ | کم | ٤ | متوسط | ۳ | متوسط | ۳ |
| Te7 | سنگین | ۲ | متوسط | ۲ | قلیایی ضعیف | ۲ | ۳/٥۱ | متوسط | ۲ | متوسط | ۳ | خیلی زیاد | ۱ |
| Te8 | متوسط | ۱ | متوسط | ۲ | قلیایی ضعیف | ۲ | ٤/۳۷ | زیاد | ۱ | زیاد | ۲ | خیلی زیاد | ۱ |
| Te9 | سنگین | ۲ | ناچیز | ۱ | خنثی | ۱ | ۲/٦٦ | متوسط | ۲ | متوسط | ۳ | زیاد | ۲ |
| Te10 | متوسط | ۱ | متوسط | ۲ | قلیایی ضعیف | ۲ | ۳/۹۷ | متوسط | ۲ | متوسط | ۳ | خیلی زیاد | ۱ |

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۸- میانگین خصوصیات کمّی و کیفی رویش و زایشی در ۱۰ جمعیت *Thymus eriocalyx*

| ردیف | صفت | علامت اختصاری | واحد | جمعیت Te1 | جمعیت Te1 | جمعیت Te3 | جمعیت Te4 | جمعیت Te5 | جمعیت Te6 | جمعیت Te7 | جمعیت Te8 | جمعیت Te9 | جمعیت Te10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ۱ | طول گیاه | PL | میلی‌متر | ۱۵۱/۸۰ | ۱۸۲/۹۰ | ۱۳۵/۱۰ | ۱۵۰ | ۱٦۵/۲۰ | ۱۸۳/۱ | ۲۱۸ | ۲۲۰/٦۰ | ۱۹۹/۲۰ | ۲۰۰/۸۰ |
| ۲ | طول ساقهٔ گل‌دهنده | FSL | میلی‌متر | ٤۷/۷۰ | ٤٤/۷۰ | ٤۲/۸۰ | ٤٤/٤۰ | ۵٦/۷۰ | ۳۹/٦۰ | ۵۸/٦۰ | ٤۷/۰۰ | ٤۲/۳۰ | ٤۷/٤۰ |
| ۳ | طول برگ گل‌آذینی | FLL | میلی‌متر | ۵/٦۳ | ٦/۵٤ | ۷/۲۵ | ۷/۰۸ | ٦/۹٤ | ٦/۲۹ | ۷/٤۸ | ٦/۲۲ | ۸/۸۷ | ٦/٤۲ |
| ٤ | عرض برگ گل‌آذینی | FLW | میلی‌متر | ۲/۲۹ | ۳/۸۲ | ٤/۲۱ | ٤/۰۲ | ۳/۸٦ | ۳/۷۷ | ٤/۲۵ | ٤/۰۹ | ٤/۷٦ | ٤/۱٦ |
| ۵ | نسبت طول به عرض برگ گل‌آذینی | FLL/FLW | میلی‌متر | ۱/۸۵ | ۱/۷۲ | ۱/۷۳ | ۱/۸۰ | ۱/۸۰ | ۱/٦۷ | ۱/۷٦ | ۱/۵۱ | ۱/۸۹ | ۱/۵٤ |
| ٦ | شکل برگ گل‌آذینی (تخم‌مرغی: ۱، تخم‌مرغی- سرنیزه‌ای: ۲، تخم‌مرغی-دایره‌ای: ۳، دایره‌ای: ٤، تخم‌مرغی- بیضوی: ۵، تخم‌مرغی- خنجری: ٦، بیضوی- خنجری: ۷) | FFS | - | ۲/٤۰ | ۳/۰۰ | ۱/۸۰ | ۱/۰۰ | ۳/۸۰ | ۱/٤۰ | ۳/۰۰ | ۱/٤۰ | ۲/۲۵ | ۱/٤۰ |
| ۷ | طول برگ ساقه‌ای | SLL | میلی‌متر | ۵/۷٤ | ٦/۷٤ | ۷/۱۸ | ۷/٤٦ | ۷/٦۳ | ۵/۹۷ | ۹/۲۸ | ۵/۸٤ | ۹/۱۰ | ۷/٦۸ |
| ۸ | عرض برگ ساقه‌ای | SLW | میلی‌متر | ۳/٤٤ | ٤/۱٦ | ٤/۷۲ | ٤/٤۱ | ۳/۹۹ | ۳/۵۲ | ٤/۲۷ | ۳/۵٦ | ٤/۱۹ | ۳/۷۵ |
| ۹ | نسبت طول به عرض برگ ساقه‌ای | SLL/SLW | میلی‌متر | ۱/٦۸ | ۱/٦۵ | ۱/۵۲ | ۱/۷۰ | ۱/۹۸ | ۱/۷۱ | ۲/۱٦ | ۱/٦۳ | ۲/۲۰ | ۲/۰٦ |
| ۱۰ | شکل رأس برگ‌های ساقه‌ای (نوک کند: ۱، نوک تیز: ۲، نوک گرد: ۳) | SFTS | - | ۱/٤۰ | ۱/۰۰ | ۱/۸۰ | ۱/٤۰ | ۱/۲۰ | ۱/۲۰ | ۱/٦۰ | ۱/٤۰ | ۱/٤۰ | ۱/٤۰ |

www.SID.ir

**ادامه جدول ۸- میانگین خصوصیات کمّی و کیفی رویش و زایشی در ۱۰ جمعیت *Thymus eriocalyx***

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ۱۱ | تعداد جفت رگبرگ‌های برگ | VPN | – | ۲/٦۰ | ۲/۲۰ | ۲/٦۰ | ۳/۰۰ | ۲/٤۰ | ۲/٦۰ | ۲/۸۰ | ۳/۰۰ | ۲/۸۰ |
| ۱۲ | تراکم کرک سطح رویی برگ (کم تراکم: ۱، متوسط: ۲ و پرتراکم: ۳) | FUHD | – | ۲/٦۰ | ۲/٤۰ | ۲/٦۰ | ۲/٦۰ | ۳/۰۰ | ۲/٦۰ | ۳/۰۰ | ۲/٦۰ | ۲/٦۰ |
| ۱۳ | تراکم کرک سطح زیرین برگ (کم تراکم: ۱، متوسط: ۲ و پرتراکم: ۳) | FLHD | – | ۲/٤۰ | ۱/٦۰ | ۲/۲۰ | ۱/۸۰ | ۲/۰۰ | ۲/۲۰ | ۳/۰۰ | ۲/٤۰ | ۲/۸۰ |
| ۱٤ | رنگ غده‌ها: (زرد: ۱، بی‌رنگ- زرد: ۲، زرد روشن:۳، نارنجی- قرمز: ٤، زرد- نارنجی: ٥، نارنجی: ٦، بی‌رنگ: ۷) | GC | – | ۲/۲۰ | ٤/۲۰ | ٥/٦۰ | ۲/۲۰ | ٥/۰۰ | ۲/۰۰ | ۳/٤۰ | ۳/٤۰ | ۳/۰۰ | ۱/٦۰ |
| ۱٥ | طول دمبرگ | PeL | میلی‌متر | ۰/۸٥ | ۰/۹۲ | ۰/۸۸ | ۰/۸٦ | ۰/۸۷ | ۰/۸۰ | ۱/۰٤ | ۰/۸٥ | ۱/۰۹ | ۰/۸۸ |
| ۱٦ | طول کاسه | CL | میلی‌متر | ٤/۳۳ | ٤/٤۹ | ٤/٦۸ | ٥/۰۱ | ٤/٥٥ | ٤/۲۹ | ٤/۹۷ | ٤/۸۹ | ٥/۳۰ | ٥/۳۲ |
| ۱۷ | عرض کاسه | CW | میلی‌متر | ۱/۷۹ | ۳/۲۰ | ۲/٤٦ | ۲/٦۱ | ۲/٦۹ | ۲/۳۱ | ۳/۸۳ | ۲/٥٦ | ۲/۸۷ | ۲/۸۹ |
| ۱۸ | طول دندانه‌های لبه بالایی کاسه | CUDL | میلی‌متر | ۱/۱۷ | ۱/۰۲ | ۱/۲٤ | ۱/۲۹ | ۱/۰۰ | ۱/۰٤ | ۰/۹٦ | ۱/۳۰ | ۱/۰۲ | ۱/۰٥ |
| ۱۹ | طول دندانه‌های لبه پایینی کاسه | CLDL | میلی‌متر | ۲/۳۹ | ۲/٤٤ | ۲/٦۰ | ۲/۸۷ | ۲/٥۲ | ۲/٤٦ | ۲/۷٤ | ۲/۷٤ | ۲/۸۰ | ۳/۰٤ |
| ۲۰ | طول لوله کاسه | CTL | میلی‌متر | ۲/۰۳ | ۲/۰٥ | ۱/۹۷ | ۲/۱٤ | ۲/۰٤ | ۱/۸۳ | ۲/۲۳ | ۲/۱٥ | ۲/٥۰ | ۲/۲۸ |
| ۲۱ | طول جام | COL | میلی‌متر | ۷/۱۸ | ۷/۰٤ | ۷/۲۹ | ٦/۸٤ | ٦/۳۹ | ٦/۱۸ | ٦/۹۷ | ٦/٦۱ | ۷/۹٥ | ۷/۳۱ |
| ۲۲ | طول براکتئول | BRL | میلی‌متر | ۳/۷۷ | ۳/۳۷ | ٤/۳۰ | ٤/۸۷ | ٤/۱۲ | ۳/٦۱ | ٤/٥۹ | ۳/۹۱ | ٤/۸۸ | ۳/۸۲ |
| ۲۳ | عرض براکتئول | BRW | میلی‌متر | ۱/٥۳ | ۱/۱۸ | ۱/٦۷ | ۱/۷۹ | ۱/٥٦ | ۱/٦٥ | ۱/۹۸ | ۱/۷۸ | ۲/۰۲ | ۱/۹۹ |
| ۲٤ | میزان اسانس | EOA | درصد | ۱/٤۷ | ۲/۳۱ | ۲/٦۱ | ۲/۳۰ | ۳/۰٤ | ۱/٦۳ | ۱/۷۸ | ۱/٦۱ | ۰/۷۰ | ۰/۹٦ |

Archive of SID
www.SID.ir

**جدول ۹- ضریب همبستگی خصوصیات ریختی و بوم‌شناسی مربوط به ۱۰ جمعیت *Thymus eriocalyx***

| | پوشش سطحی | بافت | نفوذپذیری خاک | جهت شیب | درصد مواد خنثی‌شونده | PH | درجه حرارت سالانه |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PL | ۰/۸۱ ** | ۰/۳۷ | ۰/٤۹ | ۰/۷۳ ** | -۰/۰۸ | -۰/۲۸ | -۰/٦۰ |
| FSL | ۰/۱۰ | ۰/۱۲ | ۰/۳۰ | -۰/۳۱ | ۰/۰۹ | ۰/۰۰۱ | ۰/۰٤ |
| FLL | ۰/۳٦ | ۰/۷٦ * | ۰/۷٦ ** | -۰/۳۲ | -۰/۵۳ | -۰/٦٤ * | ۰/۲۱ |
| FLW | ۰/٦۲ * | ۰/۷۲ * | ۰/٦٦ | -۰/۵۰ | -۰/۵۹ | -۰/۵۳ | ۰/۰۲ |
| FLL/FLW | -/۳۰ | ۰/۲۹ | ۰/٤۵ | ۰/۲۵ | -۰/۰۹ | -۰/٤۹ | ۰/۳۱ |
| FFS | -۰/۲۰ | ۰/۰۸ | ۰/۲۸ | ۰/۰۹ | ۰/۰۲ | -۰/۰٦ | -۰/۱۰ |
| SLL | ۰/۳۷ | ۰/٦٦ * | ۰/۸۱ ** | -۰/۵٦ | -۰/٤۷ | -۰/۵۵ | ۰/۰۹ |
| SLW | -۰/۲۵ | ۰/۵۸ | ۰/۲۸ | ۰/۱۳ | -۰/٦۲ * | -۰/۰۱ | ۰/۵٤ |
| SLL/SLW | ۰/۵۹ | ۰/۳٤ | ۰/۷٦ ** | -۰/۷۷ ** | -۰/۱٤ | -۰/٦۷ * | -۰/۲٤ |
| SFTS | ۰/۲٤ | ۰/۳۵ | ۰/۲۸ | ۰/۰٦ | -۰/۲۸ | -۰/۰۷ | ۰/۱٦ |
| VPN | ۰/٦۳ * | ۰/٤۱ | ۰/۳۹ | -۰/٤۲ | -۰/۲۰ | -۰/۵٤ | ۰/۱۳ |
| FUHD | ۰/۳٦ | ۰/۲٦ | ۰/٦۰ | -۰/٤٤ | ۰/۲۰ | -۰/۳٤ | ۰/۱٦ |
| FLHD | ۰/۸۲ ** | ۰/۳۲ | ۰/٦۷* | -۰/۵۸ | -۰/۱۰ | -۰/۵۱ | -۰/۵۱ |
| GC | -/۲۹ | ۰/۲۲ | -۰/۰۲ | ۰/٤٦ | -۰/۲۳ | ۰/۲۷ | ۰/۲۷ |
| PEL | ۰/٤۵ | ۰/۸۳ * | ۰/۹۳ ** | -۰/۳۷ | -۰/٦۲ | -۰/۷۱ * | -۰/۲۱ |
| CL | ۰/۵۸ | ۰/۵۰ | ۰/٤۹ | -۰/۵۹ | -۰/٦۱ | -۰/٦۰ | -۰/۰۲ |
| CW | ۰/۳۲ | ۰/٦٤* | ۰/٦۱ | -۰/۵۹ | -۰/٤٤ | -۰/۱۰ | -۰/۱٤ |
| CUDL | -۰/۲۱ | ۰/۵۵ | ۰/٤۷ | ۰/۵۱ | -۰/۱۱ | ۰/۱٦ | ۰/٤۳ |
| CLDL | ۰/۵۱ | ۰/۲۹ | ۰/۲۷ | -۰/٦۲ | -۰/٤۳ | -۰/۳۸ | ۰/۰٦ |
| CTL | ۰/۵۷ | ۰/٦۰ | ۰/٦۹ * | -۰/٤۸ | -۰/٦٤ * | -۰/۸٦ ** | -۰/۲۰ |
| COL | ۰/۲۰ | ۰/۵۰ | ۰/۵۰ | ۰/۰٤ ** | -۰/۸۱ ** | -۰/٦۸ * | -۰/۲٦ |
| BRL | ۰/۲٤ | /٦٤ * | ۰/٦۰ | -۰/۲٤ | -۰/۳٦ | -۰/۵۸ | ۰/۵۵ |
| BRW | ۰/۷۷ ** | ۰/۱۸ | ۰/۵۸ | -۰/٦۸ | -۰/۱٦ | -۰/۵۵ | -۰/۰۳ |
| پوشش سطحی | ۱ | ۰/۳۸ | ۰/٦۰ | -۰/۷۱ * | -۰/۰۵ | -۰/٤۷ | -۰/٤۸ |
| بافت | | ۱ | ۰/۸۰ ** | -۰/۲۱ | -۰/٦۷ * | -۰/٤۷ | ۰/۰۲ |
| نفوذپذیری خاک | | | ۱ | -۰/۵۰ | -۰/۳٦ | -۰/٦۸ | -۰/۲۱ |
| جهت شیب | | | | ۱ | -۰/۰۷ | ۰/۲۹ | ۰/۲۳ |
| درصد مواد خنثی‌شونده | | | | | ۱ | ۰/۳۹ | ۰/۰٦ |
| PH | | | | | | ۱ | ۰/۱۳ |
| درجه حرارت سالانه | | | | | | | ۱ |
| کلاس فسفر | | | | | | | |
| لایه ارتفاعی | | | | | | | |
| قابل جذب | | | | | | | |
| اقلیم متوسط بارندگی سالانه | | | | | | | |
| EOA | | | | | | | |

Archive of SID

www.SID.ir

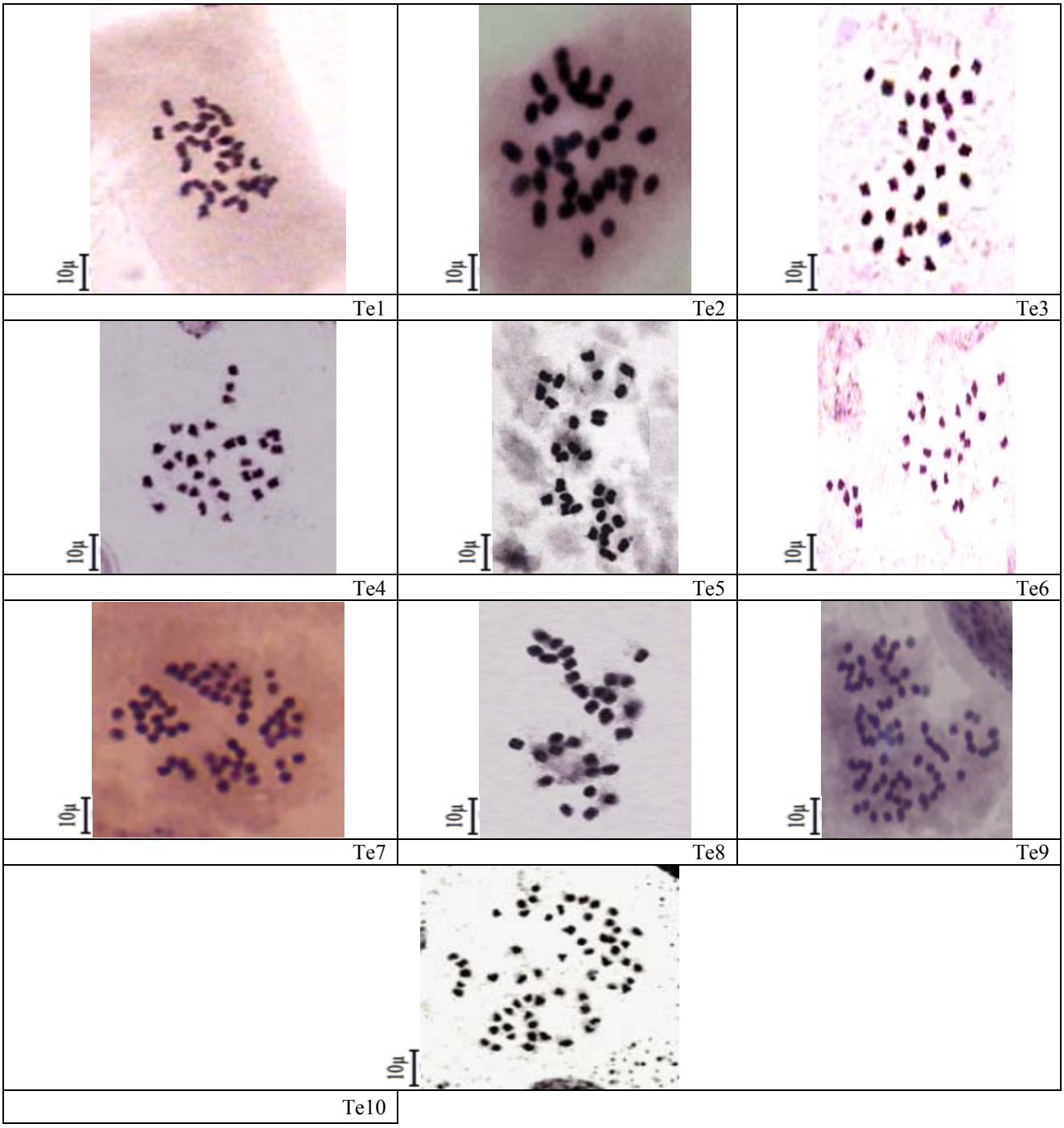
**ادامه جدول ۹-**

| | لایه ارتفاعی | کلاس فسفر قابل جذب | اقلیم | متوسط بارندگی سالانه | EOA |
|---|---|---|---|---|---|
| PL | -۰/۲٤ | ۰/۱۹ | ۰/۱۰ | -۰/۱۰ | -۰/۵۵ |
| FSL | -۰/۳۷ | ۰/۲۰ | ۰/٤۱ | -۰/۰۹ | ۰/۳۱ |
| FLL | ۰/۷۰ * | ۰/۵۲ | ۰/۰۳ | ۰/۱۲ | -۰/۱۵ |
| FLW | ۰/٦۳ * | ۰/٦۲ * | -۰/۰٦ | ۰/۳۲ | -۰/۳۲ |
| FLL/FLW | ۰/۳٤ | -۰/۰۷ | ۰/۰٤ | -۰/۲۳ | ۰/۱۱ |
| FFS | -۰/۰۷ | -۰/۰٤ | ۰/۱۵ | -۰/۰۵ | ۰/۳۹ |
| SLL | ۰/۳۷ | ۰/۵۵ | ۰/۱۵ | -۰/۰۲ | -۰/۱٤ |
| SLW | ۰/۵٦ | ۰/۲٦ | ۰/۰۳ | ۰/۲۷ | ۰/٤۳ |
| SLL/SLW | ۰/۰۷ | ۰/۵۲ | ۰/۱٤ | -۰/۲۰ | -۰/٤٤ |
| SFTS | ۰/۵۲ | ۰/٤۰ | ۰/۰۳ | ۰/٤۷ | -۰/۰٦ |
| VPN | ۰/۱۹ | ۰/۲۹ | -۰/۰۲ | ۰/۰۸ | -۰/۵۵ |
| FUHD | ۰/۰۵ | ۰/٦۰ | ۰/۵۵ | -۰/۱۵ | ۰/۱۰ |
| FLHD | ۰/۲۰ | ۰/٤۹ | ۰/۰۳ | ۰/۱۱ | -۰/۷۰ * |
| GC | ۰/٤۱ | ۰/۱۱ | ۰/۰۵ | ۰/۵۲ | ۰/۷۰ * |
| PEL | ۰/٤۷ | ۰/۲۵ | -۰/۱۰ | -۰/۰۹ | -۰/۳٦ |
| CL | ۰/۲۹ | ۰/٤۰ | -۰/۲٦ | ۰/۲۷ | -۰/٤۹ |
| CW | -۰/۰٤ | ۰/۲۸ | ۰/۲۵ | -۰/۱۲ | -۰/۰۰۱ |
| CUDL | ۰/۱۰ | -۰/۳۲ | -۰/۲۸ | ۰/٤۰ | ۰/۱۳ |
| CLDL | ۰/۰۹ | ۰/٤۲ | -۰/۱٤ | ۰/۱۷ | -۰/٤۲ |
| CTL | ۰/۳۲ | ۰/۲۰ | -۰/۳۸ | ۰/۲۲ | -۰/۵۹ |
| COL | ۰/٦٦ * | -۰/۰۰۹ | -۰/۷۰ * | ۰/٤۷ | -۰/۵۱ |
| BRL | ۰/٤٦ | ۰/٤۱ | ۰/۱٦ | ۰/۰۲ | -۰/۰۵ |
| BRW | ۰/۲۷ | ۰/٦٦ * | ۰/۱۲ | ۰/۰٦ | -۰/۵۸ |
| پوشش سطحی | ۰/۱۸ | ۰/۵٤ | ۰/۱۰ | ۰/۰۸ | -۰/۷۰ * |
| بافت | ۰/٤٦ | ۰/۱۳ | ۰/۰۰۰ | ۰/۱۳ | -۰/۱۸ |
| نفوذپذیری خاک | ۰/۳۷ | ۰/۳۷ | ۰/۱٦ | -۰/۱۱ | -۰/٤۳ |
| جهت شیب | ۰/۲۱ | -۰/٦۰ | -۰/۳۹ | ۰/٤۱ | ۰/٤۷ |
| درصد مواد خنثی شونده | -۰/۵۲ | ۰/۱۳ | ۰/٦۳ * | -۰/۵٤ | ۰/۱۸ |
| PH | -۰/۳۹ | -۰/۱۱ | ۰/۳۵ | -۰/۰٦ | ۰/٦۲ * |
| درجه حرارت سالانه | ۰/۰۸ | ۰/۱۱ | ۰/۳۳ | -۰/۱۰ | -۰/٦۵ * |
| لایه ارتفاعی | ۱ | ۰/۳۷ | -۰/۳۱ | ۰/۵۸ | -۰/۱۳ |
| کلاس فسفر قابل جذب | | ۱ | ۰/٤۹ | -۰/۰٤ | -۰/۰۷ |
| اقلیم | | | ۱ | -۰/٦۱ | ۰/۳٦ |
| متوسط بارندگی سالانه | | | | ۱ | ۰/۰۲ |
| EOA | | | | | ۱ |

* و **: همبستگی‌ها به‌ترتیب در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪ معنی‌دار است.

Archive of SID
www.SID.ir

Archive of SID

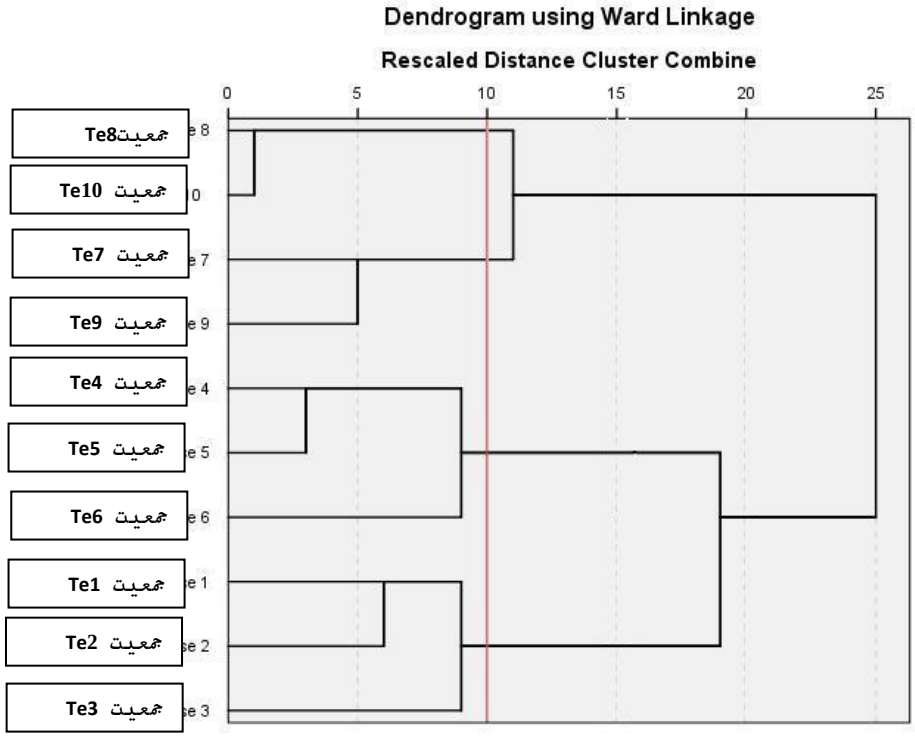




**شکل ۱- نمایی از کروموزوم‌های متافازی جمعیت‌های مورد مطالعه *Thymus eriocalyx*:**

۱- کد Te1 (۲n=۲x=۳۰)، ۲- کد Te2 (۲n=۲x=۳۰)، ۳- کد Te3 (۲n=۲x=۳۰)، ٤- کد Te4 (۲n=۲x=۳۰)، ٥- کد Te5 (۲n=۲x=۳۰)، ٦- کد Te6 (۲n=۲x=۳۰)، ۷- کد Te7 (۲n=٤x=٦۰)، ۸- کد Te8 (۲n=۲x=۳۰)، ۹- کد Te9 (۲n=۲x=٦۰)، ۱۰- کد Te10 (۲n=۲x=٦۰)

www.SID.ir

Archive of SID


**شکل ۲- نمودار تجزیه خوشه‌ای صفات مربوط به ۱۰ جمعیت *Thymus eriocalyx***

## بحث

نتایج این بررسی نشان داد که گونه *T. eriocalyx* در پنج استان مورد مطالعه که عمده‌ترین مناطق پراکنش این گیاه در ایران می‌باشند، از ارتفاع ۱۸۲۵ تا ۲۵۰۰ متر از سطح دریا در خاک‌هایی با بافت متوسط (لوم سیلتی و لوم) استقرار می‌یابد و تنها در موارد محدودی در منطقه حفاظت‌شده خان گرمز در استان همدان و همچنین گردنه آریز در استان کردستان، در خاک‌هایی با بافت سنگین (Clay Loam) مشاهده می‌شود. این گیاه می‌تواند pHهای خنثی تا قلیایی متوسط اسیدیته را تحمل نماید. این گونه در کلاس‌های متوسط تا زیاد از مواد آلی مشاهده می‌شود که با دیگر گونه‌های جنس آویشن مورد مطالعه در ایران همخوانی دارد (یاوری و همکاران، ۱۳۸۹؛ حسنی، ۱۳۸۳).

درصد نسبتاً خوب و قابل‌توجه مواد آلی به تقویت ساختمان خاک، سهولت نفوذ ریشه گیاهان، افزایش ظرفیت پذیرش و نگهداری آب در خاک و بهبود نفوذپذیری خاک کمک چشمگیری می‌نماید. نفوذپذیری خاک که تابع بافت، ساختمان، درصد مواد آلی، درصد شیب و درصد پوشش سطحی خاک است قابلیت بالقوه خاک را در جذب و نفوذ آب‌های سطحی به داخل خود نشان می‌دهد. البته هر قدر میزان نفوذپذیری بیشتر باشد به همان نسبت میزان تولید رواناب کمتر است. براساس بررسی‌های انجام شده روی بافت خاک، میزان نفوذپذیری در بیشتر رویشگاه ها بین ۶/۲۵-۲ سانتی‌متر در ساعت است؛ ازاین‌رو درجه نفوذ این خاک‌ها به‌صورت بالقوه و بدون توجه به سایر پارامترها، متوسط می باشد و تنها در

www.SID.ir

Archive of SID


دو رویشگاه یکی در منطقه حفاظت‌شده خان‌گرمز در استان همدان و دیگری گردنه آریز در استان کردستان، میزان نفوذپذیری بین ۲-۰/۱ سانتی‌متر در ساعت بوده و درجه نفوذ نسبتاً کند است.

زمان گلدهی این گونه در ماههای اردیبهشت و خرداد بوده و در تیر، مرداد و شهریورماه به بذر می نشیند. به‌دلیل میانگین دمای سالیانه کمتر و ارتفاع بیشتر مناطق Te4 و Te5 زمان ظهور برگ‌ها، گل‌های کامل و تشکیل بذر در این مناطق نسبت به سایر مناطق دیرتر می‌باشد. عکس این موضوع برای مناطق Te1، Te2، Te3، Te6، Te7، Te8، Te9 و Te10 صادق است، به‌طوری که زمان ظهور اندام‌های رویشی، گل‌های کامل و تشکیل بذر در آن نسبت به سایر مناطق زودتر می‌باشد. از نظر جهت شیب نیز عموماً گونه *Thymus eriocalyx* در شیب‌های شمالی، شمالی‌غربی و شمال‌شرقی مشاهده می‌شود که با تعدادی از گونه‌های جنس *Thymus* در ایران، براساس تحقیقات انجام شده که در شیب‌های شمالی پراکنش وسیعتری دارند همخوانی دارد (حسنی، ۱۳۸۳؛ حبیبی و همکارن، ۱۳۸۵)، ولی با بعضی از گونه‌ها مثل *Thymus migricus* که فراوانی بیشتری در شیب‌های جنوبی دارد همخوانی ندارد (یاوری و همکاران، ۱۳۸۹).

از لحاظ خصوصیات ریختی، جمعیت‌های Te8 و Te10 با داشتن صفات مشترکی مانند طول بیشتر گیاه، طول و عرض برگ گل‌آذینی برابر، نسبت طول به عرض برگ گل‌آذینی برابر، طول دمبرگ برابر، متوسط بارندگی سالانه مشابه و لایه ارتفاعی برابر در یک گروه قرار گرفتند. جمعیت های Te7 و Te9 به‌دلیل طول و عرض برگ گل‌آذینی برابر، طول و عرض برگ ساقه‌ای برابر، طول دمبرگ نزدیک به هم، عرض کاسه برابر و متوسط درجه حرارت سالانه برابر، بافت سنگین خاک و نفوذپذیری نسبتاً کند نسبت به سایر جمعیت‌ها در گروه‌های جداگانه قرار گرفتند. جمعیت‌های Te4، Te5 و Te6 به‌دلیل صفات رویشی و زایشی نزدیک به هم مانند طول دمبرگ مساوی، طول جام مساوی، و نسبت طول به عرض برگ ساقه‌ای نزدیک به هم در یک گروه مجزا قرار گرفتند؛ در نهایت جمعیت‌های Te1، Te2 و Te3 به دلیل صفات رویشی و زایشی نزدیک به هم، درصد پوشش سطحی مشابه، بافت و درجه نفوذپذیری متوسط و میزان کربن و ماده آلی زیاد در یک گروه مجزا قرار گرفتند. در حالت کلی از نظر خصوصیات ریختی، از آنجایی که سرشاخه‌های گلداری که روی ساقه سال جاری قرار دارند جهت استحصال اسانس و یا مصارف سنتی در گونه‌های مختلف جنس آویشن برداشت می‌شوند، جمعیت ۹ از این نظر و از نظر میانگین طول و عرض برگ گل‌آذینی، بیشترین میانگین نسبت طول به عرض برگ گل‌آذینی، بیشترین میانگین نسبت طول به عرض برگ ساقه‌ای، بیشترین میانگین طول دمبرگ، بیشترین میانگین طول لوله کاسه، بیشترین میانگین طول جام و بیشترین میانگین طول و عرض براکئول، بزرگ بودن نسبت طول به عرض برگ گل‌آذینی و ساقه‌ای، در ظاهر به منظور شروع کارهای اصلاحی برای اهلی نمودن و در کنار آن حفاظت از رویشگاه‌های طبیعی این گونه مطلوب به نظر می‌رسد؛ اما باتوجه به بازده بسیار کم اسانس این جمعیت (۰/۷۰) به این نتیجه می‌رسیم که تنها در نظر گرفتن خصوصیات ریختی جهت انتخاب جمعیت مناسب، کافی نیست و باید عوامل تأثیرگذار دیگر را هم مورد توجه قرار داد.

از دیدگاه ویژگی تولید اسانس، نمونه‌های مربوط به رویشگاه‌های Te1، Te6، Te7، Te8، Te9 و Te10 از

www.SID.ir

Archive of SID


درصد اسانس پایین در ماده گیاهی برخوردارند. البته در بین مواد گیاهی جمع‌آوری شده از رویشگاه‌های مختلف، رویشگاه Te5 و تا حدودی رویشگاه‌های Te2، Te3 و Te4 از میزان اسانس قابل‌توجهی برخوردار می‌باشند. مطابق اطلاعات موجود در جدول ۸، بالاترین میزان اسانس (۳/۰٤٪) از مرتفع‌ترین منطقه مربوط به جمعیت Te5 و در ارتفاع ۲۵۰۰–۲۲۰۰ متر و کمترین میزان اسانس (۰/۷۰٪) باز هم از منطقه نسبتاً مرتفع مربوط به جمعیت Te9 در ارتفاع ۲۰۷۰ حاصل شد. به‌عبارتی بازده اسانس با ارتفاع همبستگی معنی‌داری نشان نداد. البته همبستگی منفی بین ارتفاع از سطح دریا و بازده اسانس پیش از این در مورد آویشن کوهی (*Thymus kotschyanus*) و *T. pubescens* گزارش شده‌است که نتایج حاصل از این تحقیق با آنها مطابقت نمی کند (حبیبی و همکاران، ۱۳۸۵؛ جمشیدی و همکاران، ۱۳۸۵؛ یاوری و همکاران، ۱۳۸۹). دمای پایین عاملی تأثیرگذار در کاهش تولید اسانس در مورد گونه *T. vulgaris* و *T. migricus* گزارش شده‌است که یافته‌های این تحقیق با آن مطابقت نمی‌نماید (Figueiredo *et al*., 2008؛ یاوری و همکاران، ۱۳۸۹). عدم همبستگی معنی‌دار بین بازده اسانس با ارتفاع را باید در عامل دیگری که در این مطالعه از نظر دور مانده است جستجو کرد، زیرا در بررسی عوامل محیطی تأثیرگذار اگر n عامل مؤثر باشد همواره n+1 عامل می‌تواند وجود داشته باشد که از نظر محقق دور مانده باشد. با در نظر گرفتن این مطلب که آویشن در خاک‌های سبک و دارای کلسیم بالا از عملکرد کمّی بالای اسانس برخوردار می باشد، بنابراین پایین بودن بازده اسانس نمونه گیاهی جمعیت Te9 را می توان به سنگین بودن بافت خاک آن و پایین بودن میزان کلسیم خاک منطقه نسبت داد (امیدبیگی، ۱۳۸۵؛ Stahl-Biskup & Saez, 2002). افزایش بازده اسانس هنگامی که در محیط عامل تنش‌زا وجود داشته باشد برای گونه *T. vulgaris* پیش از این گزارش شده‌است. بر طبق نتایج، تنش خشکی و گرما می‌تواند میزان فتوسنتز (photosynthesis) را در *T. vulgaris* محدود سازد و نیز با تغییر در میزان جذب مواد غذایی از خاک، تولید ماده آلی، قند و آمینواسیدها را دچار نوسان کند که در این وضعیت گیاه تنش ایجاد شده را دریافته و با کاهش فعالیت چرخه های مربوط به تولید متابولیت‌های اولیه، اقدام به فعال‌سازی مسیرهای تولید متابولیت ثانوی (اسانس) می نماید تا با تنش ایجاد شده مقابله کند (Figueiredo *et al*., 2008). در اینجا شاید بتوان تنش ایجاد شده را سرمای محیط و دمای پایین ذکر کرد. البته در بررسی میزان اسانس این گونه در ایران بیشترین میزان اسانس را ۲/٤۸٪ گزارش نموده‌اند (کلوندی، ۱۳۸۲)؛ این در حالیست که در جمعیت Te5 این میزان ۳/۰٤٪ است.

با استفاده از ضریب‌های همبستگی صفات ریخت‌شناسی و میزان اسانس با خصوصیات بوم‌شناختی، مشخص شد که میزان اسانس با صفاتی مانند رنگ غده‌ها و pH خاک همبستگی مثبت معنی‌دار دارد. به‌طوری که غده‌های نارنجی دارای بازده اسانس بیشتری هستند. همچنین صفات رویشی مانند طول برگ گل‌آذینی، طول برگ ساقه‌ای، طول دمبرگ، طول گیاه، عرض براکتئول، عرض برگ گل‌آذینی، تراکم کرک سطح زیرین برگ، نسبت طول به عرض برگ ساقه‌ای، طول کاسه و طول جام با خصوصیات بوم‌شناختی مانند بافت خاک، پوشش گیاهی سطحی، نفوذپذیری خاک و جهت شیب همبستگی مثبت معنی‌دار نشان می‌دهند. جمعیت Te5 و Te7 از طول ساقه گلدار بلندتری در بین جمعیت‌ها برخوردار

www.SID.ir

Archive of SID


می‌باشند. میرزایی ندوشن و همکاران (۱۳۸۵) با تجزیه علّیت در صفات مؤثر بر اسانس در سه گونه از آویشن، همبستگی دو عامل ریختی طول ساقه گلدار و طول برگ را در افزایش میزان اسانس مثبت و تأثیرگذار ارزیابی کرده اند. طول و عرض برگ گل‌آذینی و طول جام با ارتفاع از سطح دریا در سطح احتمال ۵٪ همبستگی مثبت دارند.

از آنجایی که پلی‌پلوئیدی یک عامل مهم در تکامل گیاهان عالی به‌شمار می‌آید و تخمین زده می‌شود که در حدود ۷۰٪ از گیاهان عالی پلی‌پلوئید هستند، بنابراین *Thymus eriocalyx* می‌تواند یک گونه پلی‌پلوئیدی متعلق به گروه ناهمگن آلوپلی‌پلوئیدی باشد. دلایل متعددی در خصوص اهمیت پلی‌پلوئیدها نسبت به دیپلوئید ها وجود دارد؛ ازجمله اینکه آنها می‌توانند بیش از دیپلوئیدها، هتروزیگوت باشند. بنابراین درجه بالای هتروزیگوتی یک عامل اساسی در رشد عملکرد و سازگاری بهتر یک پلی‌پلوئید می‌باشد. گیاهان آلوپلی‌پلوئیدی همانند سرده آویشن دارای هتروزیگوتی بالایی هستند که از این صفت می‌توان جهت به‌نژادی و اهلی‌سازی آویشن مورد مطالعه که یک گونه وحشی به‌شمار می‌آید، استفاده کرد. در گیاهان دارویی و معطری مانند آویشن مورد بررسی که کیفیت و کمّیت اسانس آن مورد توجه است (از مزیت دارا بودن جمعیت‌های پلی‌پلوئید) می‌توان در راستای بهبود کیفیت اسانس بهره جست (مهرپور و همکاران، ۱۳۸۰). Mehrpur و همکاران (۲۰۰۲) پیش از این دو سطح پلوئیدی دیپلوئید از منطقه تسوج آذربایجان شرقی و تتراپلوئید از مناطق نیکنام‌ده و شمشک در استان تهران را برای آویشن *Thymus pubescens* گزارش کرده بودند که بازده اسانس گیاهان آویشن جمع‌آوری شده از منطقه تسوج که دیپلوئید (۲x=۳۰) هستند، ۰/٦۳٪ و از مناطق نیکنام‌ده و شمشک که دارای گیاهان تتراپلوئید (٤x=٦۰) هستند، به‌ترتیب ۰/٥٤٪ و ۰/۳٤٪ گزارش شد (میرزایی ندوشن و همکاران، ۱۳۸٥). درحالی‌که در این پژوهش بازده اسانس جمعیت دیپلوئید Te5 ۳/۰٤٪ بدست آمد که تقریباً ٥ برابر بازده اسانس جمعیت دیپلوئید تسوج و ۹-٥ برابر جمعیت تتراپلوئید نیکنام‌ده و شمشک است (میرزایی ندوشن و همکاران، ۱۳۸٥). جمعیت های تتراپلوئید گونه *Thymus eriocalyx* مانند جمعیت Te9 (۰/۷۰٪) و Te10 (۰/۹٦٪) دارای بازده اسانس کمتری در مقایسه با جمعیت‌های دیپلوئید بودند (Te1، Te2، Te3، Te4، Te5، Te6، Te8). در مقایسه بازده اسانس گونه مورد بحث با گونه‌های دیگر سرده آویشن مشخص می‌شود که جمعیت دیپلوئید Te5 از *Thymus eriocalyx* با ظرفیت شیمیایی معین در میدان بوم‌شناختی سازگار با تولید متابولیت مزبور قرار گرفته‌است. همچنین با مقایسه این جمعیت‌ها مشخص می شود که اگرچه تولید اسانس با هدایت فرایندهای ژنتیکی ساخته می‌شود ولی ساخت آنها در گیاه به‌طور بارزی تحت تأثیر عوامل محیطی قرار می‌گیرد که نتیجه آن نوسان در غلظت و نوع ترکیب های اسانس موجود در گیاه است (امیدبیگی، ۱۳۸٥). بنابراین با توجه به وجود دو سطح پلوئیدی مختلف (دیپلوئید و تتراپلوئید) از این گونه در رویشگاه‌های طبیعی آن در ایران، از جمعیت‌های دارای عدد کروموزومی مشابه می‌توان برای ایجاد نمونه‌های دو رگه به‌منظور القای تنوع ژنتیکی بیشتر جهت اصلاح آن استفاده کرد.

در مجموع، با توجه به داشتن عملکرد بالا و سازگاری با اقلیم مناطق مختلف و همچنین تولید اسانس مطلوب در این گونه، به ویژه در جمعیت Te5 و به دلیل وجود کم

www.SID.ir

Archive of SID


آبی و با در نظر گرفتن اینکه غالب خاکهای منـاطق مـورد مطالعه آهکی می‌باشد و در مناطقی کـه گونـه‌هـای دیگـر قادر به رشد و نمو نیستند به خوبی می‌رویند، مـی‌تـوان از این گونه در برنامه‌های توسعه و اصلاح مناطق سرد غرب و شمال غرب کشور استفاده نمود. همچنین از آنجایی کـه این گونه در مناطق شیب دار به خـوبی رویـش دارد و بـه دلیل چند ساله بودن و داشتن ریشه‌های عمیق، می‌توان از آن برای حفاظت خاک و جلـوگیری از فرسـایش در ایـن مناطق استفاده نمود.

در پایان لازم است این نکته خاطرنشان شود که بـرای نتیجه‌گیری مطلوب، بهتر است برای تعیـین دخیـل بـودن عوامل محیطـی و یـا ژنتیکـی در افـزایش بـازده اسـانس، گیاهان آویشن مـورد بررسـی رویشـگاه‌هـای مختلـف در مرحلـه اسـتراحت گیاهـان (در فصـل پـاییز و یـا اواخـر زمستان) جمع‌آوری و در یک رویشگاه کشت شـوند و در زمان گلدهی اقدام به برداشت پیکره رویشی، خشک کردن و اسـتخراج اسـانس و ارزیـابی بـازده اسـانس گیاهـان رویشگاه‌های مختلف کشت شده در شرایط بوم‌شناختی و آب و هوایی یکسان گردد تا عامل افزایش اسانس به‌طـور دقیقتری مشخص شود.

## منابع مورد استفاده


- امیدبیگی، ر.، ۱۳۷٤. رهیافت‌های تولید و فرآوری گیاهان دارویـی (جلد اول). انتشارات فکر روز، تهران، ۲۸۳ صفحه.
- امیدبیگی، ر.، ۱۳۸۵. رهیافت‌های تولید و فرآوری گیاهان دارویـی (جلد سوم). انتشارات آستان قدس رضوی، مشهد، ۳۹۷ صفحه.
- جمزاد، ز.، ۱۳۸۸. آویشن‌ها و مرزه‌های ایـران. انتشـارات مؤسسـه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، تهران، ۱۷۱ صفحه.
- جمشیدی، ا.، امین‌زاده، م.، آذرنیوند، ح. و عابدی، م.، ۱۳۸۵. تـأثیر ارتفاع بر کمّیت و کیفیت اسانس آویشن کوهی (مطالعه مـوردی منطقه دماوند، زیرحوضه دریاچه تار). گیاهـان دارویـی، ۵(۱۸): ۲۲-۱۷.
- حبیبی، ح.، مظاهری، د.، مجنون حسینی، ن.، چـایی‌چـی، م.، فخـر طباطبایی، م. و بیگدلی، م.، ۱۳۸۵. اثر ارتفاع بر روغن اسـانس و ترکیبات گیاه دارویی آویشـن وحشـی (*Thymus kotschyamus* Boiss.) منطقـه طالقـان. پـژوهش و سـازندگی (در زراعـت و باغبانی)، ۱۹(٤): ۱۰-۲.
- حسنی، ج.، ۱۳۸۳. شناسـایی و بررسـی اکولـوژیکی دو جـنس از گیاهـان معطـر *Thymus* و *Ziziphora* در اسـتان کردسـتان. تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، ۲۰(۱): ۱۷-۱.
- رجحان، م.ص.، ۱۳۸۲. دارو و درمـان گیـاهی. انتشـارات علـوی، ۳۱۱ صفحه.
- رهنمایی، م.ت.، ۱۳۷۵. طـرح شـناخت و احیـای محـیط زیسـت طبیعی (پروژه وضعیت گونه‌های نادر جـانوری و گیـاهی اسـتان همدان). اداره کل حفاظت محیط زیست استان همدان، همدان.
- سفیدکن، ف. و رحیمی بیدگلی، ع.، ۱۳۸۱. بررسی تغییرات کمّـی و کیفی اسانس آویشن کـوهی (*Thymus kotschyanus*) در دوره رشد گیاه و با روشهای مختلف تقطیر. تحقیقات گیاهان دارویـی و معطر ایران، ۱۵: ۲۱-۱.
- عسکری، ف.، سـفیدکن، ف. و میـرزا، م.، ۱۳۸۲. مقایسـه کمّـی و کیفـی اسـانس *Thymus pubescens* در رویشـگاه‌هـای مختلـف استان تهران. تحقیقات گیاهـان دارویـی و معطـر ایـران، ۱۹(۲): ۱۳۶-۱۲۵.
- عطـری، م.، کلونـدی، ر. و سـفیدکن، ف.، ۱۳۸٦. معرفـی روش (Determination of special stations) DSS بـرای تعیـین تنـوع درون گونه‌ای با ذکر مثال موردی *Thymus eriocalyx* در ایـران. چکیده مقـالات نخسـتین همـایش ملـی و تخصصـی رده‌بنـدی گیـاهی ایـران. مؤسسـه تحقیقـات جنگلهـا و مراتـع، تهـران، ۱۵ شهریور: ۲۸.
- عقیلی‌نسب.، ۱۳۷۹. طرح تحقیقاتی شناسـنامه‌هـای حـوزه آبخیـز استان مرکزی. مرکز تحقیقـات منـابع طبیعـی و امـور دام جهـاد سازندگی استان مرکزی.


www.SID.ir

Archive of SID


- فارماکوپه گیاهی ایران. ۱۳۸۱. انتشارات وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، معاونت غذا و دارو.
- فرهودی.، ر.، ۱۳۷۵. شناسنامه منطقه حفاظت شده لشکر در همدان. معاونت پژوهشی دانشگاه تهران، مؤسسه جغرافیا.
- کلوندی، ر.، ۱۳۸۲. بررسی تأثیر عوامل بوم‌شناختی مختلف بر عملکرد ماده مؤثره گیاه دارویی *Thymus eriocalyx* در استان‌های همدان، مرکزی، کرمانشاه و کردستان. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی. مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان همدان.
- گروه مطالعاتی هامون.، ۱۳۷۵. مطالعات جامع توسعه اجتماعی، اقتصادی استان کردستان، هواشناسی و اقلیم، (گزارش نهایی). سازمان برنامه و بودجه استان کردستان.
- لباسچی، م.ح. و شریفی عاشورآبادی، ا.، ۱۳۸۰. تغییرات هیپریسین در رویشگاه های مختلف گل‌راعی. تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، ۱۱: ۱۰۰-۸۷.
- مهرپور، ش.، میرزایی ندوشن، ح.، مجد، ا. و سفیدکن، ف.، ۱۳۸۰. تنوع پلوئیدی در گونه‌ای از آویشن (*Thymus kotschyanus*). تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران، ٦: ۷۷-۵۷.
- میرزایی ندوشن، ح.، مهرپور، ش. و سفیدکن، ف.، ۱۳۸۵. تجزیه علّیت در صفات مؤثر بر اسانس در سه گونه از آویشن. پژوهش و سازندگی (در منابع طبیعی)، ۱۹(۱): ۹٤-۸۸.
- یاوری، ع.، ناظری، و.، سفیدکن، ف. و حسنی، م.ا.، ۱۳۸۹. بررسی برخی خصوصیات بوم‌شناختی، ریختی، و میزان اسانس آویشن آذربایجانی (*Thymus migricus* Kotschy ex Desj.-Shost). تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، ۲٦(۲): ۲۳۸-۲۲۷.
- یاوری، ع.ر.، ناظری، و.، سفیدکن، ف. و حسنی، م.ا.، ۱۳۸۹. مطالعه برخی عوامل بوم شناختی، ویژگی‌های ریختی، سطح پلوئیدی و ترکیب‌های اسانس آویشن کرک‌آلود (*Thymus pubescens* Boiss. & Kotschy ex Celak) در دو رویشگاه طبیعی استان آذربایجان شرقی. تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، ۲٦(٤): ۵۱۲-۵۰۰.
- Bown, D., 1995. Encyclopedia of Herbs and their Uses. Dorling Kindersley, London, UK, 424p.
- British pharmacopoeia, 1988. VoL 2, London:-HMSO, 137- 138.
- Dhawan, O.P. and Lavania, U.C., 1996. Enhancing the productivity of secondary metabolites via induced polyploidy: a review. Euphytica, 87(2): 81-89.
- Evans, W.C., 1989. Trease and Evans' Pharmacognosy. Bailliere Tindall, London, 616p.
- Figueiredo, A.C., Barroso, J.G., Pedro, L.G. and Scheffer, J.J.C., 2008. Factors affecting secondarymetabolite production in plants: volatile components and essential oils. Flavour and Fragrance Journal, 23(4): 213-226.
- Gordon, M., 1971. Un essai d'approche propabiliste de I' ecologie des vegetaux. These. University Montpellier, Montpelier.
- Kalvandi, R., Sefidkon, F., Atri, M. and Mirza, M., 2004. Analysis of the essential oil of *Thymus eriocalyx* (Ronninger) Jalas from Iran. Flavour and Fragrance Journal, 19(4): 341-343.
- Love, A. and Love, D., 1975. Plant Chromosomes. Lubrecht & Cramer Ltd, 184p.
- Mehrpur, Sh., Mirzaie-Nodoushan, H., Majd, A. and Sefidkon, F., 2002. Karyotypic studies of two Thymus species. Cytologia, 67(4): 343-346.
- Morales, R., 1997. Synopsis of the genus *Thymus* L. in the Mediterranean area. Lagascalia, 19(1-2): 249-262.
- Morales, R., 2002. The history, botany and taxonomy of the genus Thymus: 1-124. In: Stahl-Biskup, E. and Saez, F., (Eds.). Thyme: The genus Thymus (Medicinal and Aromatic Plants-Industrial Profiles). Taylor & Francis, New York, 330p.
- Pedersen J.A., 2000. Distribution and taxonomic implications of some phenolics in the family Lamiaceae determined by ESR spectroscopy. Biochemical Systematics and Ecology, 28(3): 229-253.
- Rasooli, I., Shayegh, Sh., Taghizadeh, M. and Darvish Alipour, A., 2008. *Rosmarinus officinalis* and *Thymus eriocalyx* essential oil a combat in vitro dental bio film formation. Pharmacognosy Magazine, 4(14): 65-72.
- Sefidkon, F., Kalvandi, R., Atri, M. and Barazandeh, M.M., 2005. Essential oil variability of *Thymus eriocalyx* (Ronninger) Jalas. Flavour and Fragrance Journal, 20: 521-524.
- Stahl-Biskup, E. and Saez, F., 2002. Thyme: The genus Thymus (Medicinal and Aromatic Plants-Industrial Profiles). Taylor & Francis, New York, 330p.
- Talei, G.R. and Meshkatalsadat, M.H., 2007. Antibacterial activity and chemical constitutions of Essential oil of Thymus persicus and *Thymus eriocalyx* from west of Iran. Pakistan Journal of Biological sciences, 10(21): 3923-3926.

www.SID.ir

Archive of SID


# Study on some ecological factors, morphological traits, essential oil productivity and ploidy levels of *Thymus eriocalyx* (Ronniger) Jalas in Iran

**R. Kalvandi[1*], M. Hesamzadeh Hejazi[2], M. Mirza[2], M. Atri[3], Z. Jamzad[2], K. Safikhani[4] and M. Ahmadian[4]**

1*- Corresponding author, PHD Student, Department of Biology, Faculty of Science, Bu-alisina University, Hamedan, Iran
E-mail: Ramazankalvandi@yahoo.com
2- Research Institute of Forest and Ranrelands, Tehran, Iran
3- Department of Biology, Faculty of Science,, Bu-alisina University, Hamedan, Iran
4- Hamadan Research Center for Agriculture and Natural Resources, Hamedan, Iran

Received: August 2011 Revised: April 2012 Accepted: April 2012

## Abstract

In order to evaluate several ecological factors, morphological traits, essential oil productivity and ploidy levels of *Thymus eriocalyx* (Ronniger) Jalas with uses of DSS method ten natural habitats were selected in Lorestan, Markazi, Hamadan, Kermanshah and Kurdestan provinces in Iran. To study and evaluate morphological characters, five complete plant samples and flowering branches were collected from each locality at flowering stage for essential oil extraction in spring season of 2008. Ecological data of ten localities were also recorded. Vegetative and reproductive traits and essential oil quantity of each population were studied. Seeds were also collected in the seed production season to study seed characters, chromosome counting and ploidy level. At least 10 mitotic cells of each population were studied to determine chromosome numbers and ploidy levels. All populations were classified in 4 groups. Results revealed that specimens from "Te9 population" had the highest average length and width of inflorescence leaf, inflorescence leaf length to width ratio, stem leaf length to width ratio, petiole length, calyx tube length, corolla length and the highest average length and width of bracteole. The results of chromosome counting showed that specimens of Te1, Te2, Te3, Te4, Te5, Te6 and Te8 populations were diploid (2n=2x=30) and specimens of Te7, Te9 and Te10 populations were tetraploid (2n=4x=60). The highest essential oil production belonged to Te5 population (3.04%).

**Key words:** *Thymus eriocalyx* (Ronniger) Jalas, morphological traits, ploidy levels, essential oil, Cluster analysis.

www.SID.ir