

بررسی تاکسونومیک گونه *Thymus eriocalyx* (Ronniger) Jalas در ایران با تأکید بر نشانگر فلوریستیک و استفاده از روش تعیین زیستگاه ویژه

رمضان کلوندی^{۱*}، مرتضی عطری^۱، زیبا جمزاد^۲ و کیوان صفی‌خانی^۳
^۱ گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران
^۲ مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، تهران، ایران
^۳ مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان همدان، همدان، ایران

چکیده

جنس آویشن (*Thymus L.*) یکی از بزرگترین جنس‌های تیره نعناست. گیاهان این جنس به دلیل دارا بودن اسانس‌های روغنی و کاربرد وسیع در صنایع دارویی و غذایی، ارزش تجاری دارند. در ایران ۱۸ گونه از این جنس شناسایی شده است. به علت توان انتقال ژن در میان جمعیت‌ها، تنوع ریخت‌شناختی بالایی در میان جمعیت‌ها به چشم می‌خورد. گونه *Thymus eriocalyx* (Ronniger) Jalas یکی از گونه‌های این جنس است که تنها در غرب ایران و شمال عراق پراکنش دارد. برای تعیین وجود تنوع درون گونه‌ای گیاه *T. eriocalyx* از جنبه تاکسونومیک و تشخیص عوامل بوم‌شناختی (اکولوژیک) مؤثر بر آن، از روش تعیین زیستگاه ویژه، برای جمع‌آوری داده‌ها استفاده شد. بر این اساس، از بین زیستگاه‌های مورد بررسی در کشور ایران، ۱۰ زیستگاه ویژه انتخاب شد. نتایج حاصل از آنالیز داده‌های فلوریستیک (ترکیب رستی‌های هر زیستگاه ویژه به عنوان نشانگر فلوریستیک) با نرم‌افزار MVSP، به روش PCO، به تشخیص ۶ گروه متمایز منجر شد که نشان‌دهنده وجود تنوع درون گونه‌ای در این گونه گیاهی است. آنالیز داده‌های حاصل از بررسی مورفومتری افراد گونه مورد بررسی از هر زیستگاه ویژه، با استفاده از ۳۳ ویژگی رویشی و زایشی، به روش‌های PCO و UPGMA نیز وجود پنج گروه متمایز را تأیید نمود. آنالیز داده‌های بوم‌شناسی به روش CCA نیز مشخص نمود که عوامل بوم‌شناختی مختلفی در گروه‌بندی و ایجاد تنوع زیستگاه‌های ویژه نقش دارند که در میان آنها عامل ارتفاع، بافت خاک، نفوذپذیری خاک و جهت شیب، در بین عوامل مورد بررسی، در گروه‌بندی زیستگاه‌ها مؤثر بوده است و بر این اساس حداقل سه اکودیم قابل شناسایی و معرفی است.

واژه‌های کلیدی: *Thymus eriocalyx* (Ronniger) Jalas، ریخت‌شناسی، تاکسونومی، زیستگاه ویژه، اکودیم، ایران

مقدمه

جنس آویشن (*Thymus L.*) یکی از جنس‌های مهم خانواده نعناع (*Lamiaceae*) و از مشهورترین جنس‌های متعلق به گیاهان اسانس‌دار است. جنس *Thymus* متعلق به طایفه *Menthae* و زیر خانواده *Nepetoideae* است (Jalas, 1971). در مورد تعداد گونه‌های آویشن از نظر تاکسونومیک گزارش‌های متفاوتی وجود دارد، اما با در نظر گرفتن کمترین تنوع ریخت‌شناختی، ۲۱۵ گونه از این جنس به وسیله Morales (۲۰۰۲) و ۳۵۰ گونه به وسیله Bown (۱۹۹۵) گزارش شده است. بنا به عقیده Jalas (۱۹۷۱) جنس *Thymus* به ۸ بخش تقسیم شده است. به نظر می‌رسد منطقه غرب مدیترانه، مرکز اصلی و مبدأ این جنس باشد (Morales, 1997). از میان گونه‌های آویشن ۱۸ گونه از ایران شناسایی شده است (جمزاد، ۱۳۸۸) که از این تعداد قبلاً ۱۴ گونه و زیرگونه توسط Rechinger (۱۹۸۲) در فلورا ایرانیکا گزارش شده بود. جنس *Thymus* یکی از مشکل‌ترین جنس‌های خانواده *Lamiaceae* است و به دلایل متعدد شناسایی و تعیین موقعیت تاکسونومیک گونه‌ها دشوار است. یکی از این دلایل، هیبریداسیون بین گونه‌ای در این جنس است. علاوه بر هیبریداسیون، تنوع ریخت‌شناختی موجود در گونه‌ها نیز مسأله شناسایی را دشوار می‌کند (جمزاد، ۱۳۷۳). تنوع ریخت‌شناختی بالای موجود در میان جمعیت‌ها به علت توان جریان ژنی در میان جمعیت‌ها و وجود پدیده ماده-دوجنسی (*gynodioecious*) یا پلی‌مورفیسم جنسی بوده که خود ناشی از ملاقات تعداد زیادی از گونه‌های راسته پروانه‌ها (*Lepidoptera*) در بین گونه‌های آویشن است (Thompson, 2002). تنوع از نظر رنگ گل، میزان پوشش کرک، شکل، اندازه

برگ‌ها و سایر صفات ریخت‌شناختی به چشم می‌خورد که عامل مهمی در پیچیدگی تاکسونومی، شناسایی گونه‌ها، تعیین حدود و مرز و در نهایت رده‌بندی آنهاست. اصولاً شناسایی گونه‌ها تنها بر اساس نمونه‌های هرباریومی و بدون در اختیار داشتن طیف وسیعی از گونه‌های یک منطقه مشکل است. ۱۴ گونه از این جنس در غرب و شمال غرب ایران پراکنش دارند (جمزاد، ۱۳۸۸). گونه *Thymus eriocalyx* Jalas (Ronniger) در استان‌های کردستان، کرمانشاه، مرکزی، همدان و لرستان می‌روید و در خارج از ایران در شمال کشور عراق نیز گزارش شده است. تاکنون مطالعات تاکسونومیک خاصی روی این گونه صورت نگرفته است و این بررسی در نوع خود جدید است. ولی مطالعاتی به شرح زیر روی دیگر گونه‌های جنس آویشن در ایران صورت گرفته است:

یاوری و همکاران (۱۳۸۹a) برخی از عوامل بوم‌شناختی، ویژگی‌های ریختی، سطح پلوئیدی و ترکیب اسانس آویشن کرک آلود و آویشن آذربایجانی (یاوری و همکاران، ۱۳۸۹b) را بررسی کردند و ارتباط خصوصیات ریختی و بازده اسانس را ارزیابی نمودند. در تحقیقی دیگر، میرزایی‌ندوشن و همکاران (۱۳۸۵) با تجزیه مسیر در صفات مؤثر بر اسانس گیاه *T. pubescens* گزارش نمودند که میزان همبستگی بین صفات ریخت‌شناختی و اسانس، رابطه معنی‌داری وجود دارد، به نحوی که تعداد روزنه و طول برگ بیشترین تأثیر مستقیم بر افزایش اسانس را از خود نشان دادند. تنوع زیستی که نتیجه وجود عوامل بوم‌شناختی مختلف در زیستگاه‌های متفاوت است، ظرفیت و توانایی زیستی هر ناحیه را نشان می‌دهد. یکی از مهم‌ترین ذخایری که به تنوع زیستی منجر می‌شود، تنوع درون و بین گونه‌ای

نیستند؛ ولی در دراز مدت، در رابطه با تحول‌یابی و تکامل، چنین تفاوت‌های آشکاری امکان‌پذیر است (گینوشه، ۱۳۷۵). در روش زیگماتیست، معیار تعیین فرد جامعه، ترکیب رُستنی‌هاست. به بیان دیگر، در مرحله تعیین محل استقرار قطعه نمونه جامعه‌شناختی، تنها بر یکنواختی ترکیب رُستنی‌ها تأکید می‌شود (Poore, 1955). برای اطمینان از این که تنها با یک فرد جامعه سر و کار داریم، تعیین حدود سطحی یکنواخت از رُستنی‌ها، شرطی لازم، ولی ناکافی است (به دلیل مشاهده نشدن برخی از گونه‌ها، به دلیل چیرگی یک یا چند گونه گیاهی) (گینوشه، ۱۳۷۵). بررسی‌های نشان داده است که لازم است برای دقت و صحت، از معیار بوم‌شناختی نیز استفاده شود. این امر به نگرشی موسوم به نئوزیگماتیست بر می‌گردد که در آن برای تعیین محل استقرار قطعه نمونه جامعه‌شناختی، سه معیار فیزیونومیک، فلوربستیکی و اکولوژیک (سیمای ظاهری، ترکیب رُستنی‌ها و بوم‌شناختی) به کار می‌رود (عطری، ۱۳۷۵؛ Nazarian et al., 2004).

استفاده از معیار بوم‌شناختی، در مرحله تعیین تابلوی جامعه‌شناسی، این اصل مهم را به اثبات رساند که گونه‌های چندزیستگاه (Ubiquist) که افراد آنها در زیستگاه‌های مختلف با شرایط بوم‌شناختی متفاوت حضور دارند، در آنالیز داده‌ها در گروه‌های مختلف گروه‌بندی می‌شوند. به بیان دیگر، افراد این گونه‌های گیاهی در زیستگاه‌های مختلف با ترکیب گونه‌ای خاص و متفاوتی همراه هستند. حضور این افراد مختلف در زیستگاه‌های متفاوت، مبین وجود تنوع درون گونه‌ای است. بدین ترتیب، تعیین زیستگاه ویژه به عنوان روشی در تعیین تنوع درون و بین گونه‌ای ارائه شد (عطری و همکاران، ۱۳۸۶؛ Atri et al., 2009).

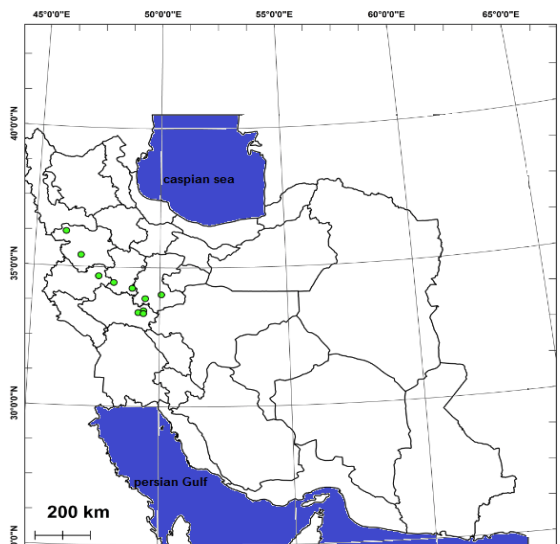
است. ایجاد تنوع درون و بین گونه‌ای منشأ اصلی و ذخیره گاه گونه‌زایی است و به غنای تاکسون‌ها در یک منطقه منجر می‌شود (Atri et al., 2007). از طرفی ویژگی‌های ریخت‌شناسی، بیشترین ویژگی‌های مورد استفاده در طبقه‌بندی گیاهان به شمار می‌روند و مدت زمان زیادی است که به کار می‌روند (Singh, 2001). همچنین، این ویژگی‌ها منبع اصلی شواهد تاکسونومیک از آغاز سیستماتیک گیاهی تاکنون بوده‌اند. صفات ریخت‌شناسی به آسانی مشاهده می‌شوند و در کلیدها و توصیف‌ها کاربرد عملی دارند (جود و همکاران، ۱۳۸۲). بر این اساس، هدف این تحقیق، علاوه بر شناخت وجود تغییرات ریخت‌شناسی درون گونه‌ای از جنبه تاکسونومیک، بررسی عوامل بوم‌شناختی مؤثر بر آن نیز هست. در این راستا، از روش تعیین زیستگاه ویژه (D.S.S., Determination of Special Station) برای جمع‌آوری داده‌ها استفاده شد، که این روش، الهام گرفته از جامعه‌شناسی گیاهی است. برای یک گونه گیاهی معین، در جامعه‌های گیاهی مختلف زیستگاه‌های مشابهی می‌تواند وجود داشته باشد. این وضعیت، باید در مورد بسیاری از گونه‌های همراه صادق باشد. با وجود این، این زیستگاه‌ها نباید آنچنان مشابه و یکسان باشند، زیرا دست کم یکی از مؤلفه‌های زیست‌محیطی؛ یعنی ترکیب رُستنی‌ها متفاوت است؛ با ربط دادن این امر با آنچه که از پویایی ژنتیک جمعیت‌ها می‌دانیم، جمعیت‌هایی که یک گونه به واسطه آنها در جامعه‌های گیاهی مختلف حضور می‌یابد، به احتمال زیاد دارای ترکیب زادمونه‌ای (ژنوتیپیک) کاملاً مشابه با یکدیگر نیستند. با این حال، در اکثر موارد تفاوت‌های موجود برای تشخیص رخ‌مونه‌ای (فنوتیپیک) به اندازه کافی متمایزکننده

عمومی تاکسون مورد بررسی اقدام می‌شود، در گام بعدی در هر یک از زیستگاه‌های عمومی بر اساس حضور فرد گونه مورد بررسی و با استفاده از روش سطح-گونه یا Cain (Cain and Castro, 1959)، زیستگاه‌های ویژه افراد گونه مورد بررسی تعیین می‌شود. روش D.S.S. بر این مبنا و اصل استوار است که مجموع گونه‌هایی که دارای سرشت بوم‌شناختی یکسانی هستند، با ترکیب گونه‌ای ویژه‌ای در یک زیستگاه معین گرد هم می‌آیند. بنابراین ترکیب گونه‌ای یکنواخت سطحی از پوشش گیاهی که بر اساس حضور فرد یا افراد یک گونه معین در شرایط بوم‌شناختی یکسان، تعیین می‌گردد، می‌تواند به عنوان زیستگاه ویژه فرد مورد بررسی در نظر گرفته شود. در این مرحله ۵ فرد از گونه *T. eriocalyx* در مرحله گل‌دهی در هر یک از زیستگاه‌های ویژه (در اینجا ۱۰ زیستگاه ویژه) برای مطالعات مورفومتری و کلیه گونه‌های گیاهی همراه گونه مورد نظر برای شناسایی و آنالیز فلورستیک جمع‌آوری شد. همچنین، عوامل بوم‌شناختی مانند: ارتفاع، جهت و درصد شیب نیز یادداشت‌برداری و شاخص‌های اقلیمی مناطق مورد مطالعه نیز استخراج شد. نمونه‌هایی از خاک هر زیستگاه ویژه 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 کمی و کیفی مانند اسیدیته، هدایت الکتریکی (EC)، درصد مواد خنثی‌شونده، درصد کربن آلی، فسفر و پتاسیم قابل و بافت خاک ارزیابی شدند (جدول‌های ۱، ۲، ۳ و ۴).

برای تعیین سطح و نوع تنوع، از نشانگرهای مختلف (ریخت‌شناسی، ترکیبات شیمیایی، مولکولی و ...) استفاده می‌شود، در پژوهش حاضر از ویژگی‌های ریخت‌شناسی استفاده شد.

روش تحقیق

منطقه مورد مطالعه، پنج استان غربی ایران (استان‌های لرستان، مرکزی، همدان، کرمانشاه و کردستان) بود. محل پراکنش جغرافیایی جمعیت‌های مورد مطالعه *T. eriocalyx* در شکل ۱ نشان داده شده است.



شکل ۱- پراکنش جغرافیایی جمعیت‌های مطالعه شده گونه *T. eriocalyx* در ایران

جمع‌آوری گیاهان از طبیعت به روش تعیین زیستگاه ویژه شکل گرفت. در این روش تاکسون‌هایی بررسی می‌شوند که چندزیستگاهه بوده، پراکندگی و گسترش زیادی داشته، در زیستگاه‌هایی با شرایط بوم‌شناختی مختلف حضور داشته باشند. ابتدا با استفاده از منابع در دسترس نسبت به تعیین پراکنش تاکسون مورد نظر اقدام نموده، سپس با مراجعه به نقاط تعیین شده در مناطق مورد بررسی نسبت به تعیین زیستگاه‌های

جدول ۱ - کد جمعیت، محل های جمع آوری، مختصات جغرافیایی و ارتفاع از سطح دریا و تعداد گونه های همراه هر زیستگاه ویژه جمعیت های گونه *T. eriocalyx*

تعداد گونه های همراه هر زیستگاه ویژه	ارتفاع از سطح دریا (متر)	مختصات جغرافیایی	محل جمع آوری	کد جمعیت و زیستگاه ویژه
۴۴	۲۲۴۵	N=33° 26' 51.6" E=49° 22' 13.2"	استان لرستان، ازنا، سفید کوه، منطقه حفاظت شده پناهگاه حیات وحش	۱
۴۰	۲۰۵۳	N=33° 20' 45.3" E=49° 22' 02.7"	استان لرستان، ازنا، دره تخت، مهله وک، ارتفاعات اشتران کوه	۲
۲۹	۱۹۰۷	N=33° 22' 42.5" E=49° 09' 53.2"	استان لرستان، دورود، ۲۰ کیلومتری جاده گهر، جاده روستای سر آوند، بعد از امامزاده شاه عبدالله، سمت راست	۳
۴۲	۲۳۶۲	N=33° 52' 57.3" E=49° 25' 59.20"	استان مرکزی، اراک، ۳۵ کیلومتری جنوب اراک به طرف شازند، روستای دستجرد، روستای سورانه، کوه راسوند	۴
۴۵	۲۵۰۰-۲۲۰۰	N=34° 01' 40.1" E=50° 03' 35.5"	استان مرکزی، اراک، جاده قم، روستای لته دره، کوه آب سر، ارتفاع ۲۲۰۰-۲۵۰۰ متر، شیب شمالی	۵
۳۴	۱۹۷۰-۱۹۴۲	N=34° 14' 51.9" E=48° 54' 51.1"	استان همدان، ملایر، جوزان، منطقه حفاظت شده لشکر در، شیب های شمال و شمال شرقی	۶
۱۵	۱۸۶۳	N=34° 26' 50.5" E=48° 10' 58.3"	استان همدان، تویسرکان، روستای توریانک، کوه خان گرمز، شیب شمالی	۷
۳۳	۱۹۵۰-۱۹۲۰	N=34° 40' 19.8" E=47° 34' 44.1"	استان کرمانشاه، کیلومتر ۱۱ جاده سنقر به بیستون، روبروی ایست بازرسی، روستای احمد آباد، کوه دالاخانی، شیب شمال غربی	۸
۳۰	۲۰۷۰-۲۰۲۵	N=35° 24' 55.8" E=46° 50' 46.1"	استان کردستان، سنندج، جاده قدیم مریوان، گردنه آریز، شیب شمالی و شمال شرقی	۹
۳۰	۱۸۲۵	N=36° 15' 15.8" E=46° 12' 28.5"	استان کردستان، سنقر، جاده روستای ملقرنی، شیب شمالی	۱۰

جدول ۲- شاخص های اقلیمی مناطق مطالعه شده

ایستگاه های هواشناسی	اقلیم گسترده (دهانه ترین)	تعداد روزهای یخبندان (روز)	متوسط درجه حرارت سالانه بیشینه (درجه سانتیگراد)	متوسط درجه حرارت سالانه کمینه (درجه سانتیگراد)	متوسط درجه حرارت سالانه (درجه سانتیگراد)	متوسط بارندگی سالانه (میلی متر)	محل رویشگاه	کد رویشگاه
ایستگاه سینوپتیک ازنا لرستان (دوره آماری ۱۳۷۹ تا ۱۳۸۹)	مدیرانه ای	۱۰۳	۲۱/۱۶	۴/۷	۱۲/۴	۴۵۰/۸۸	سفید کوه ازنا (استان لرستان)	۱
ایستگاه سینوپتیک ازنا لرستان (دوره آماری و ۱۳۷۹ تا ۱۳۸۹)	مدیرانه ای	۱۰۳	۲۱/۱۶	۴/۷	۱۲/۴	۴۵۰/۸۸	اشترانکوه ازنا (استان لرستان)	۲
ایستگاه سینوپتیک درود لرستان (دوره آماری ۱۳۷۹ تا ۱۳۸۹)	نیمه مرطوب	۴۴	۲۲/۳۷	۱۰/۳	۱۶/۰۱	۶۵۵/۴۱	منطقه سروران درود (استان لرستان)	۳
ایستگاه کلیما تولوژی و سینوپتیک شازند اراک (دوره آماری ۱۳۴۷ تا ۱۳۷۵)	مدیرانه ای فرا سرد	۱۱۵	۱۶/۸	۲/۹	۹/۸	۴۵۳/۴	کوه راسوند (استان مرکزی)	۴
ایستگاه کلیما تولوژی شمس آباد اراک و سینوپتیک اراک (دوره آماری ۱۳۴۷ تا ۱۳۷۲)	نیمه خشک فرا سرد	۱۲۲	۱۷/۳	۲/۶	۹/۹	۳۶۵/۴	ارتفاعات آب سر (استان مرکزی)	۵
ایستگاه هواشناسی افسریه ملایر (دوره آماری ۱۹۸۳ تا ۱۹۹۴)	نیمه خشک	۷۲	۴۰	۶/۴	۱۳/۴	۲۸۸/۸	کوه لشکر در ملایر (استان همدان)	۶
ایستگاه هواشناسی گوشه نهاوند و فیروز آباد توپرسرکان و نهاوند (دوره آماری ۲۰ ساله)	نیمه خشک	۱۰۳	۲۰/۱	۵/۷	۱۳/۰۶	۳۷۲	کوه خان گرمز تویسرکان (استان همدان)	۷
ایستگاه سینوپتیک کرمانشاه و سنندج و باران سنجی سنقر و نخبیرسنجی پل چهر و اسدآباد (دوره آماری ۱۹۵۹ تا ۱۹۹۱ و ۱۹۶۰ تا ۱۹۸۹)	نیمه مرطوب	۸۸	۲۲/۲	۵/۲	۱۳/۰۵	۵۷۴/۳	کوه دالاحانی سنقر (استان کرمانشاه)	۸
ایستگاه سینوپتیک سنندج (دوره آماری ۱۳۴۵ تا ۱۳۶۹)	مدیرانه ای	۱۱۰	۲۱	۵/۲	۱۳/۱	۵۰۵/۱	گردنه آریزور (استان کردستان)	۹
ایستگاه سینوپتیک سنقر (دوره آماری ۱۳۳۵ تا ۱۳۶۹)	مدیرانه ای	۱۱۳	۱۹/۲	۳/۴	۱۱/۳	۵۰۹/۷۷	ارتفاعات ملقرنی (استان کردستان)	۱۰

جدول ۳- تجزیه آزمایشگاهی نمونه‌های خاک در رویشگاه‌های مطالعه شده برای گونه *T. eriocalyx*

اسیدیته گل اشباع	هدایت الکتریکی	درصد مواد خنثی شونده	درصد کربن آلی	درصد مواد آلی	فسفر قابل جذب (ppm)	پتاسیم قابل جذب (ppm)	میزان نفوذپذیری (cm/H)	درجه نفوذپذیری	کلاس بافت خاک		درصد نسبی ذرات اصلی خاک			عمق طبقه (سانتی متر)	کد زیستگاه ویژه
									کلاس	بافت	Clay	Silt	Sand		
۷/۸۵	۰/۹۱	۲۹/۰۵	۳/۵۲	۶/۰۵	۶۵/۲	۵۴۰	۲-۶/۲۵	متوسط	M	Loam	۱۱/۱	۴۱/۶	۴۷/۳	۰-۳۰	۱
۸/۰۵	۰/۵۳	۳/۷۴	۲/۷۶	۴/۷۴	۴۶/۶	۴۵۰	۲-۶/۲۵	متوسط	M	Silt Loam	۲۱/۸	۵۴/۹	۲۳/۳	۰-۳۰	۲
۸/۱	۰/۴۶	۷/۴۷	۳/۰۳	۵/۲۱	۱۹/۶	۴۴۰	۲-۶/۲۵	متوسط	M	Silt Loam	۲۳/۵	۵۲/۲	۲۳/۳	۰-۳۰	۳
۷/۹	۰/۳	۱۴/۹۴	۰/۸۷	۱/۶۹	۲۲/۰	۳۳۰	۲-۶/۲۵	متوسط	M	Silt Loam	۲۴/۴	۴۰/۵	۲۵/۱	۰-۳۰	۴
۷/۹۴	۰/۷	۳۶/۵۲	۰/۵۳	۰/۹۱	۱۰/۶	۲۴۰	۲-۶/۲۵	متوسط	M	Loam	۱۲/۰	۴۵/۲	۴۲/۸	۰-۳۰	۵
۸/۱	۰/۳۹	۴۹/۸	۰/۵۳	۰/۹۱	۱۱/۴	۳۳۰	۲-۶/۲۵	متوسط	M	Loam	۹/۴	۳۵/۴	۵۵/۲	۰-۳۰	۶
۷/۹	۰/۴۴	۱۶/۹	۲/۰۴	۳/۵۱	۱۰/۲	۵۷۶	۰/۵-۲	نسبتاً کدک	H	Clay loam	۳۰/۶	۴۴/۳	۲۵/۱	۰-۳۰	۷
۷/۸۵	۰/۶۶	۲۰/۳۴	۲/۵۴	۴/۳۷	۲۸/۰	۵۱۸	۲-۶/۲۵	متوسط	M	Silt Loam	۱۶/۶	۵۲/۱	۳۱/۳	۰-۳۰	۸
۷/۴۵	۰/۴۹	۰/۸۳	۱/۵۵	۲/۶۶	۱۵/۶	۳۹۴	۰/۵-۲	نسبتاً کدک	H	Clay loam	۲۷/۱	۴۱/۶	۳۱/۳	۰-۳۰	۹
۷/۹	۰/۴۷	۱۳/۷	۲/۳۱	۳/۹۷	۱۸/۰	۴۲۲	۲-۶/۲۵	متوسط	M	Loam	۱۷/۳	۴۹/۶	۳۳/۱	۰-۳۰	۱۰

جدول ۴- طبقه‌بندی خصوصیات ریخت‌شناختی و بوم‌شناختی زیستگاه‌های گونه *T. eriocalyx*

ارتفاع از سطح دریا (متر)	پوشش کلاس	درصد کلاس	عمق خاک		میزان نفوذ		درجه نفوذ	علامت	جهت	طبقه	کلاس	علامت	درصد	کد زیستگاه
			کلاس	توصیفی	کلاس	میزان نفوذ								
۲۲۴۵	۳	۳۵	۳	کم عمق	۲	۲-۶/۲۵	متوسط	SE	جنوب شرقی	۵	بسیار تند	G	۷۰	۱
۲۰۵۳	۳	۲۵	۳	کم عمق	۲	۲-۶/۲۵	متوسط	NW-E	شمال غربی-شمال شرقی	۵	بسیار تند	G	۶۰	۲
۱۹۰۷	۳	۴۰	۳	کم عمق	۲	۲-۶/۲۵	متوسط	SE-E	جنوب شرقی-شرقی	۴	تند	F	۴۵	۳
۳۳۶۲	۳	۳۰	۳	کم عمق	۲	۲-۶/۲۵	متوسط	N-NW	شمالی-شمال غربی	۳	نسبتاً تند	E	۱۵	۴
۲۵۰۰-۲۲۰۰	۳	۴۰	۳	کم عمق	۲	۲-۶/۲۵	متوسط	N-NW	شمالی-شمال غربی	۴	تند	F	۴۵	۵
۱۹۴۲-۱۹۷۰	۲	۶۵	۳	کم عمق	۲	۲-۶/۲۵	متوسط	NE	شمال شرقی	۵	بسیار تند	G	۵۵	۶
۱۸۶۳	۱	۸۰	۲	نیمه عمیق	۳	۰/۱-۲	نسبتاً کدک	N	شمالی	۴	تند	F	۴۰	۷
۱۹۵۰-۱۹۳۰	۱	۸۵	۳	کم عمق	۲	۲-۶/۲۵	متوسط	NW	شمال غربی	۵	بسیار تند	G	۵۴	۸
۲۰۷۰-۲۰۳۵	۱	۹۰	۳	کم عمق	۳	۰/۱-۲	نسبتاً کدک	NE	شمال شرقی	۴	تند	F	۴۵	۹
۱۸۲۵	۱	۷۵	۳	کم عمق	۲	۲-۶/۲۵	متوسط	N	شمالی	۵	بسیار تند	G	۵۰	۱۰

MVSP، به روش PCO با ضرایب فاصله میانگین تاکسونومیک (average taxonomic distance) و مربع اقلیدسی (squared Euclidean) آنالیز و گروه‌بندی گردید. در بررسی‌های ریخت‌شناسی، ۳۳ ویژگی، شامل ویژگی‌های رویشی و زایشی، کمی و کیفی برای تاکسونومی عددی انتخاب شد (جدول ۵). به منظور انجام آنالیزهای آماری چند متغیره، ویژگی‌های کیفی به صورت ویژگی‌های دو یا چند حالت کدگذاری شدند و برای ویژگی‌های کمی، میانگین اندازه‌گیری‌ها در افراد (۵ فرد از هر جمعیت) استفاده شد. آنالیز با نرم‌افزار MVSP به روش‌های PCO و UPGMA (با ضریب فاصله میانگین تاکسونومیک) انجام شد. در نهایت، برای تعیین چگونگی تأثیر عوامل بوم‌شناختی بر تنوع درون‌گونه‌ای از نرم‌افزار MVSP و روش CCA استفاده شد.

کلیه نمونه‌های گیاهی (ترکیب رُستنی) هر زیستگاه ویژه شناسایی شد. در ترکیب رُستنی‌های زیستگاه‌های مورد مطالعه، در مجموع ۱۴۸ گونه گیاهی شناسایی شد. تعداد گونه‌های گیاهی همراه هر زیستگاه ویژه در جدول ۱ ذکر شده است (از ذکر نام آنها خودداری شد). نمونه‌های جمع‌آوری شده در هر بار یوم مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان همدان نگهداری می‌شوند و شناسایی آنها با استفاده از منابع موجود انجام گردید (اسدی و همکاران، ۱۳۶۷-۱۳۸۹؛ صفی‌خانی، ۱۳۸۴؛ صفی‌خانی، ۱۳۸۰؛ قهرمان، ۱۳۵۴-۱۳۸۶؛ جمزاد، ۱۳۸۸؛ مبین، ۱۳۷۶-۱۳۷۹؛ معصومی، ۱۳۶۵-۱۳۸۴؛ Davis, 1965-1988; Townsed and Guest, 1965-1985; Rechinger, 1963-2010). سپس زیستگاه‌های ویژه بر اساس ترکیب رُستنی‌ها (به عنوان نشانگر فلورستییک) با استفاده از نرم‌افزار

جدول ۵- صفات ریخت‌شناسی کمی و کیفی

صفات کمی (میلی‌متر)	طول گیاه	طول برگ ساقه‌ای	طول کاسه	طول جام
طول ساقه گل‌دهنده	عرض برگ ساقه‌ای	عرض کاسه	طول براکتول	عرض براکتول
نسبت طول به عرض برگ ساقه‌ای	نسبت طول به عرض برگ ساقه‌ای	طول دندان‌های لبه بالایی کاسه	طول دندان‌های لبه پایینی کاسه	طول لوله کاسه
نسبت طول به عرض برگ گل آذینی	شکل برگ گل آذینی	شکل رأس برگ‌های ساقه‌ای	تراکم کرک ساقه	وضعیت کرک ساقه
تراکم کرک ساقه	وضعیت کرک ساقه	اندازه کرک ساقه	نوع کرک ساقه	حالت کرک ساقه
تراکم کرک ساقه	نوع کرک ساقه	تعداد جفت رگبرگ‌ها	تراکم غده‌ها	رنگ غده‌ها
حالت کرک ساقه	تراکم کرک ساقه	نوع کرک ساقه	نوع کرک حاشیه دندان‌های لبه بالایی کاسه	نوع کرک حاشیه دندان‌های لبه پایینی کاسه

نتایج

در ۶ گروه متمایز منجر شد. زیستگاه‌های ۴ و ۱۰ در گروه یک، زیستگاه‌های ۶ و ۸ در گروه دو، زیستگاه‌های ۷ و ۹ در گروه سه، زیستگاه‌های ۲ و ۵ در

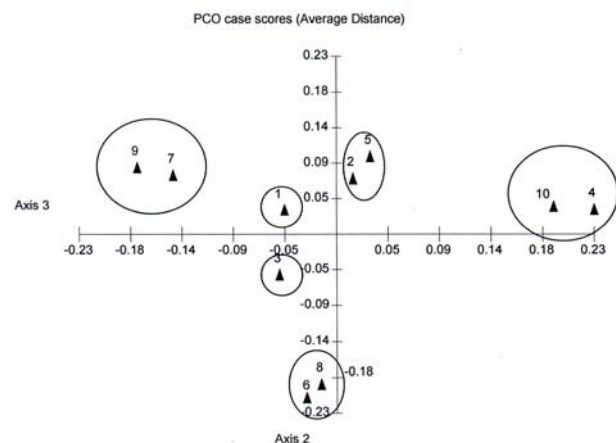
آنالیز زیستگاه‌های ویژه بر اساس ترکیب رُستنی‌ها (به عنوان نشانگر فلورستییک)، به گروه‌بندی زیستگاه‌ها

۹، گروه چهارم شامل جمعیت‌های ۴ و ۱۰ و گروه پنجم دربرگیرنده جمعیت‌های ۱، ۶ و ۸ است. گروه‌های فنتیکی حاصل از PCO نیز این گروه‌بندی را نشان داد (شکل‌های ۴ و ۵).

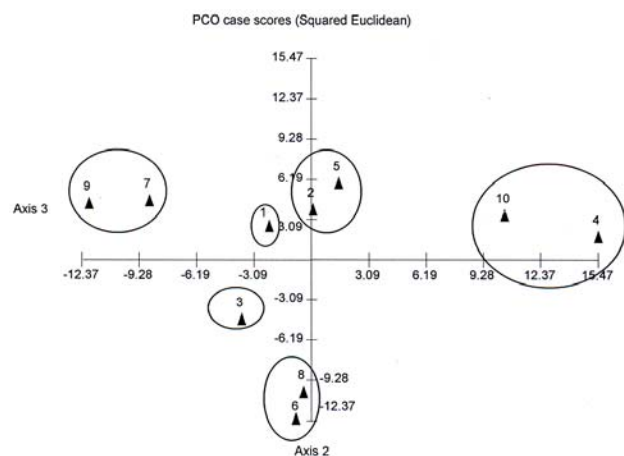
نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل عوامل بوم‌شناختی با روش CCA نشان داد که عوامل بوم‌شناختی مختلفی در گروه‌بندی و ایجاد تنوع زیستگاه‌های ویژه نقش دارند که در میان آنها عوامل: ارتفاع، جهت شیب، نفوذپذیری و بافت خاک در گروه‌بندی زیستگاه‌ها و ایجاد گروه‌های فنتیکی مؤثر است (شکل‌های ۶-الف و ۶-ب).

گروه چهار و زیستگاه‌های ۱ و ۳ هر کدام در گروه‌های جداگانه قرار گرفتند (شکل‌های ۲ و ۳). این گروه‌بندی، بیانگر وجود تنوع درون‌گونه‌ای در گونه *T. eriocalyx* در مناطق مورد بررسی است. در دندروگرام حاصل از نرم‌افزار MVSP با روش UPGM و ضریب فاصله میانگین (average distance) که بر اساس کلیه ویژگی‌های ریخت‌شناسی کمی و کیفی و بر اساس میانگین صفات در افراد هر جمعیت، حاصل شده است، اگر خط فرضی حد فاصل ۰/۱۲ و ۰/۱۵ رسم شود، جمعیت‌ها در پنج گروه اصلی قرار می‌گیرند که گروه اول، شامل جمعیت ۳، گروه دوم شامل جمعیت‌های ۲ و ۵، گروه سوم شامل جمعیت‌های ۷ و

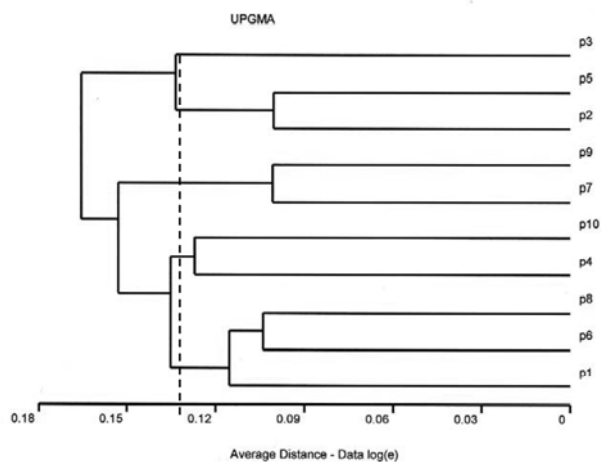
شکل ۲- گروه‌بندی حاصل از آنالیز زیستگاه‌های ویژه بر اساس ترکیب رستنی‌ها به روش PCO و ضریب فاصله میانگین جمعیت‌های گونه *T. eriocalyx*



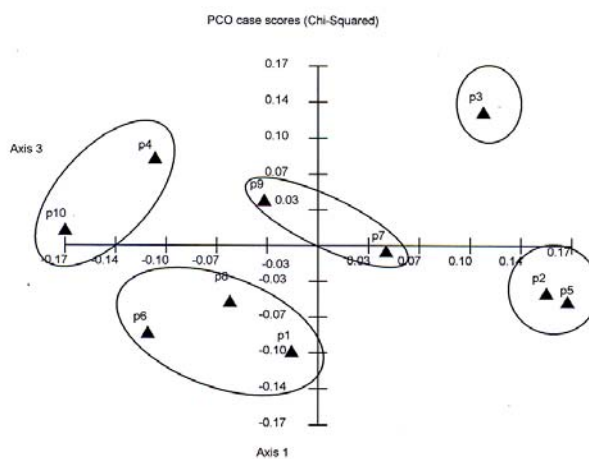
شکل ۳- گروه‌بندی حاصل از آنالیز زیستگاه‌های ویژه بر اساس ترکیب رستنی‌ها به روش PCO و ضریب مربع اقلیدسی جمعیت‌های گونه *T. eriocalyx*



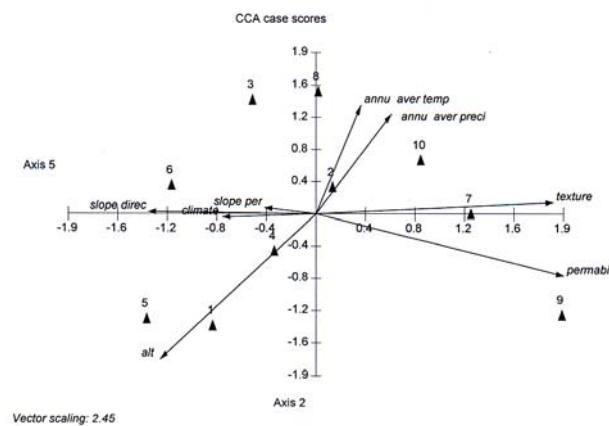
شکل ۴- دندروگرام حاصل از آنالیز داده‌های ریخت‌شناسی به روش UPGM و ضریب فاصله میانگین در جمعیت‌های گونه *T. eriocalyx*



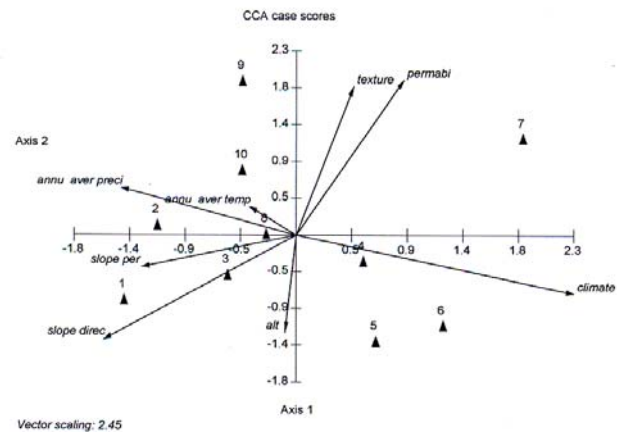
شکل ۵- گروه‌های فنتیک حاصل از آنالیز داده‌های ریخت‌شناسی به روش PCO و ضریب Chi-Squared در جمعیت‌های گونه *T. eriocalyx*



شکل ۶- الف) نتایج حاصل از آنالیز داده‌های بوم‌شناختی زیستگاه‌های ویژه گونه *T. eriocalyx* به روش CCA



شکل ۶- ب) نتایج حاصل از آنالیز داده‌های بوم‌شناختی زیستگاه‌های ویژه گونه *T. eriocalyx* به روش CCA



به شکل مجزا زندگی نمی‌کند. محیط‌های طبیعی که محیط زیست گیاه و اجتماعات گیاهی را به وجود می‌آورند، انواع گوناگونی از عوامل بوم‌شناختی متنوع را به نمایش می‌گذارند. بنابراین، شرایط محیطی زیستگاه منعکس‌کننده ویژگی‌های یک فرد است، زیرا این ویژگی‌ها به شرایط محیطی وابسته‌اند (Hussain and Mahmood, 2004). از آنجا که ترکیب رستنی‌ها در همبستگی تنگاتنگ با ترکیب عوامل بوم‌شناختی است، بنابراین، به عنوان بهترین معیار برای تشخیص عوامل بوم‌شناختی در یک زیستگاه است. اگر زیستگاه، تغییراتی تدریجی را متحمل شود که با ادامه زندگی جمعیت مربوطه سازگار باشد، ترکیب زادمونی جمعیت نیز تغییر می‌کند؛ به طوری که پس از مدتی کم و بیش طولانی، ترکیب زادمونی مزبور با آنچه که در آغاز بود، تفاوت می‌یابد و جمعیت تحول خواهد یافت. چون زیستگاه در هر نسلی روی زادمون‌های یک جمعیت، عمل جداسازی و تفکیک را انجام می‌دهد، حاصل این انتخاب، یعنی ترکیب زادمونی واقعی باید در زیستگاه‌های مختلف نیز متفاوت باشد، حتی اگر از نظر توپوگرافی در مجاورت و پیوستگی با یکدیگر باشند. به همین دلیل است که حتی بدون داشتن دلایل کافی، به شرط اینکه بپذیریم هر

بحث

تنوع زیستی به معنی گوناگونی بین موجودات زنده و مجموعه‌های بوم‌شناختی که این موجودات بخشی از آن سیستم قلمداد می‌شوند، تعریف می‌شود و شامل سه سطح: تنوع درون‌گونه‌ای، بین‌گونه‌ای و بوم‌سازگان است (Hunter, 2002). به طور کلی، دو مکانیسم برای توانایی پراکنش جمعیت‌ها در برابر تغییرات وسیع زیستگاه‌ها بیان شده است: ۱- بردباری به محیط‌های گسترده به وسیله انعطاف‌پذیری فنوتیپی (Phenotypic Plasticity) که دامنه وسیعی از زیستگاه‌ها را شامل می‌شود؛ ۲- سازش، که به طور گسترده فشارهای انتخابی محیط را تحمل می‌کنند (Sexton *et al.*, 2002). بنابراین، فنوتیپ تنها تحت تأثیر ژنوتیپ نیست، بلکه عوامل بوم‌شناختی نیز نقش مهمی در تغییر ژنوتیپ و فنوتیپ دارند. توانایی ایجاد فنوتیپ‌های مختلف از یک ژنوتیپ، تحت تأثیر محیط را انعطاف فنوتیپی می‌نامند (Jothi and Manickam, 2005). توسعه فنوتیپ‌های مختلف، قابلیت برجسته‌ای در گسترش گیاهان و توانایی خوپذیری با تغییرات زمانی و مکانی محیط است. کلیه موجودات زنده در محیط زیست خود تحت تأثیر همزمان عوامل مختلفی قرار می‌گیرند و هیچ موجودی بدون وابستگی به محیط اطراف خود و

جهت شیب است. سایر زیستگاه‌های ویژه (۲، ۶، ۸ و ۱۰) تحت تأثیر عوامل مختلف بوم‌شناختی مانند جهت و درصد شیب گروه‌بندی می‌شوند. بر این اساس، حداقل سه اکودیم برای گونه مورد مطالعه قابل معرفی است: الف- اکودیم ارتفاع، شامل زیستگاه‌های ۴ و ۵؛ ب- اکودیم خاکی، شامل زیستگاه‌های ۷ و ۹ و ج- اکودیم شیب و درصد شیب که سایر زیستگاه‌های ویژه را در بر می‌گیرد. استفاده از پسوند دیم نشان می‌دهد که خود پسوند، چیزی جز گروهی از افراد خویشاوند یک تاکسون مشخص نیست. معانی دقیق واژه‌ها با استفاده از پیشندهای گوناگون مشخص می‌شود. در این راستا، اکودیم، دیمی است که در زیستگاه ویژه‌ای وجود دارد؛ فنودیم، دیمی است که از نظر فنوتیپی با دیگر دیم‌ها متفاوت است و فنواکودیم، اکودیمی است که از لحاظ فنوتیپ با دیگر اکودیم‌ها متفاوت است (Gilmour and Gregor, 1939; Gilmour and Heslop-Harrison, 1954; Winsor, 2000).

نتایج این بررسی با نتایج سایر محققان درباره گونه‌های دیگر این جنس که تنوع صفات ریختی جمعیت‌های گوناگون یک گونه در زیستگاه‌های مختلف را نشان داده بودند، همخوانی دارد (یاوری و همکاران، ۱۳۸۹b؛ میرزایی‌ندوشن و همکاران، ۱۳۸۵)؛ اما انعکاس تنوع ترکیب فلوریستیک با تنوع ریختی در جنس آویشن برای نخستین بار در این بررسی انجام شد. به نظر می‌رسد تغییرپذیری ریخت‌شناسی، سازگاری به محیط‌های گوناگون و وجود تنوع بالا در این گونه ناشی از چند شکلی حاصل از وجود پدیده ماده-دوجنسی (gynodioecious) و دو رگه‌گیری در جمعیت‌های این گونه باشد که نیازمند بررسی‌های بیشتر است.

جامعه گیاهی به زیستگاهی ویژه تعلق دارد، می‌توان پذیرفت هنگامی که یک گونه گیاهی در ترکیب رُستنی‌های چندین جامعه گیاهی حضور دارد، در هر یک از آنها به شکل جمعیت‌های با ترکیب‌های زادمونی واقعی کم و بیش متفاوت حضور دارد؛ هر چند تفاوت‌ها کم و ناچیز باشند. این امر، ارزش معیار جامعه‌شناسی گیاهی برای سیستماتیک را آشکار می‌سازد (گینوشه، ۱۳۷۵). در بررسی تاکسونومیک گونه *T. eriocalyx* در ایران، پیش از مطالعه ریخت‌شناسی جمعیت‌ها برای پی بردن به تنوع فنوتیپی، از تنوع فلوریستیک زیستگاه‌های ویژه، استفاده شد. در این راستا، ترکیب رُستنی‌های زیستگاه‌های ویژه به عنوان نشانگر فلوریستیک با نرم‌افزار MVSP، به روش PCO آنالیز گردید و در نهایت ۶ گروه فلوریستیک تعیین شد (شکل‌های ۲ و ۳). بررسی و آنالیز ۳۳ ویژگی ریخت‌شناسی گونه مورد بررسی با نرم‌افزار MVSP، به روش PCO و UPGMA به تشخیص ۵ گروه فنتیک منجر شد که در همه موارد به جز یک مورد منطبق با گروه‌بندی فلوریستیک است (شکل‌های ۴ و ۵). آن یک مورد اختلاف به جمعیت ۱ مربوط می‌شود که در گروه‌بندی فلوریستیک در یک گروه جداگانه قرار گرفته است ولی در گروه‌بندی فنتیک با زیستگاه‌های ویژه ۶ و ۸ قرار گرفته است. آنالیز داده‌های بوم‌شناختی مربوط به هریک از زیستگاه‌های ویژه نشان داد که عوامل بوم‌شناختی مختلفی در گروه‌بندی و ایجاد تنوع زیستگاه‌های ویژه نقش دارند (شکل‌های ۶-الف و ۶-ب). با توجه به شکل‌های مذکور مشخص می‌شود که مهم‌ترین عامل بوم‌شناختی در گروه‌بندی زیستگاه‌های ویژه ۴ و ۵، عامل ارتفاع است در حالی که عامل بوم‌شناختی مهم در گروه‌بندی زیستگاه‌های ویژه ۷ و ۹، بافت و نفوذپذیری خاک و برای زیستگاه‌های ۱ و ۳

منابع

- اسدی، و همکاران. (۱۳۶۷-۱۳۸۹) فلور ایران. شماره‌های ۱ تا ۶۵. مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، تهران، ایران.
- جمزاد، ز. (۱۳۷۳) آویشن. انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، تهران، ایران.
- جمزاد، ز. (۱۳۸۸) آویشن‌ها و مرزه‌های ایران. انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، تهران، ایران.
- جود، و. اس.، کمپبل، ک. اس.، کلوگ، آ. آ. و استیونس، پ. اف. (۱۳۸۲) سیستماتیک گیاهی (دیدگاه تبارشناختی). ترجمه سعیدی، ح.، انتشارات جهاد دانشگاهی اصفهان، اصفهان.
- صفی‌خانی، ک. (۱۳۸۴) گزارش طرح جمع‌آوری و شناسایی فلور استان همدان. مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان همدان، همدان.
- صفی‌خانی، ک. (۱۳۸۰) جمع‌آوری، شناسایی و معرفی فلور سه ناحیه حفاظت‌شده در استان همدان: ۱- لشکر در ملایر-۲- خان‌گرم (شرق اسدآباد)-۳- کیان نهاوند. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه اصفهان، اصفهان.
- عطری، م. (۱۳۷۵) معرفی جنبه‌هایی از کاربرد روش نفوزیگماتیسیم در خاک‌شناسی، سیستماتیک و کورولوژی. مجله زیست‌شناسی ایران ۱(۲): ۱۰۵-۱۲۶.
- عطری، م.، کلوندی، ر. و سفیدکن، ف. (۱۳۸۶) معرفی روش DSS (Determination of Special Stations) برای تعیین تنوع درون گونه‌ای با ذکر مثال موردی *Thymus eriocalyx* در ایران. نخستین همایش ملی و تخصصی رده‌بندی گیاهی ایران، مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع، تهران، ایران.
- قهرمان، الف. (۱۳۸۶-۱۳۵۴) فلور رنگی ایران. جلد‌های ۱-۲۶. مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، تهران، ایران.
- گینوشه، م. (۱۳۷۵) فیتوسوسیولوژی (جامعه‌شناسی گیاهی). ترجمه عطری، م.، انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، تهران، ایران.
- مبین، ص. (۱۳۷۶-۱۳۷۹) رُستنی‌های ایران. جلد‌های ۱-۴، مؤسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران، ایران.
- معصومی، ع. (۱۳۸۴-۱۳۶۵) گون‌های ایران. جلد‌های ۱-۵، انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، تهران، ایران.
- میرزایی‌ندوشن، ح.، مهرپور، ش. و سفیدکن، ف. (۱۳۸۵) تجزیه علیت در صفات مؤثر بر اسانس در سه گونه از آویشن. پژوهش و سازندگی در زراعت و باغبانی ۷۰: ۷۰-۸۸-۹۴.
- یاوری، ع.، ناظری، و.، سفیدکن، ف. و حسنی، م. ا. (۱۳۸۹a) مطالعه برخی عوامل بوم‌شناختی، ویژگی‌های ریختی، سطح پلوئیدی و ترکیب‌های اسانس آویشن کرک آلود (*Thymus pubescens* Boiss. & Kotschy ex Celak) در دو رویشگاه طبیعی استان آذربایجان شرقی. فصلنامه گیاهان دارویی و معطر ایران ۲۶(۴): ۵۰۰-۵۱۲.
- یاوری، ع.، ناظری، و.، سفیدکن، ف. و حسنی، م. ا. (۱۳۸۹b) بررسی برخی خصوصیات بوم‌شناختی، ریختی، و میزان اسانس آویشن آذربایجانی (*Thymus migricus* Kotschy ex Desj.-Shost). فصلنامه گیاهان دارویی و معطر ایران ۲۶(۲): ۲۲۷-۲۳۸.

- Atri, M., Alebouyeh, Z., Mostajer Haghighy, A. and Kalvandy, R. (2009) Introduction of 2 topodemes, 2 pedodemes and 1 basodeme of *Artemisia scoparia* as a medicinal plant from west of Iran. *Planta Medica* 75(9): 877- 894.
- Atri, M., Asgari Nematian, M. and Shahgolzari, M. (2007) Determination and discrimination of intraspecific diversity of *Astragalus gossypinus* by Eco-Phytosociological method from West of Iran. *Pakistan Journal of Biological Sciences* 10(12): 1947- 1955.
- Bown, D. (1995) *Encyclopedia of herbs and their uses*. Dorling Kindersley, London.
- Cain, S. A. O. and Castro, G. M. (1959) *Manual of vegetation analysis*. Harper and Brothers, New York.
- Davis, P. H. (1965-1988) *Flora of Turkey*. Vols. 1-10. University of Edinburg, Edinburg.
- Gilmour, J. S. L. and Gregor, J. W. (1939) Demes: A suggested new terminology. *Nature* 144: 333.
- Gilmour, J. S. L. and Heslop-Harrison, J. (1954) The deme terminology and the units of micro-evolutionary change. *Genetica* 27: 147-161.
- Hunter M. L. Jr. (2002) *Fundamentals of conservation biology*. 2nd ed. Blackwell Science. Malden, Massachusetts.
- Hussain, A. and Mahmood, S. (2004) Response flexibility in *Trifolium alexandrinum* L. a phenomenon of adaptation to spatial and temporal disturbed habitat. *Journal of Biological Sciences* 4: 380-385.
- Jalas, J. (1971) Notes on *Thymus* L. (Labiatae) in Europe in Europe supraspecific classification and nomenclatures. *Botanical Journal of the Linnean Society* 64: 199-235.
- Jothi, G. J. and Manickam, V. S. (2005) Intraspecific variation in some species of Euphorbiaceae from Tirunelveli hills of southern western ghats, Tamil Nadu. *Tropical Ecology* 46(2): 145-150.
- 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*. In: *The genus Thymus* (eds. Stahl-Biskup, E. and Saez, F.) 1-124. Taylor and Francis Inc, London and New York.
- Nazarian, H., Ghahreman, A., Atri, M. and Assadi, M. (2004) Ecological factors affecting parts of vegetation in north Iran (Elica and Duna Watersheds) by employing eco-phytosociological method. *Pakistan Journal of Botany* 36(1): 41-64.
- Poore, M. E. D. (1955) The use of phytosociological methods in ecological investigation: I. The Braun-Blanquet System. *The Journal of Ecology* 43(1): 226-244.
- Rechinger, K. H. (1963-2010) *Flora Iranica*. Vols. 1-178, Akademische druck-u. Verlagsanstalt Graz-Austria.
- Rechinger, k. H. (1982) Labiatae. In: *Flora Iranica* (ed. Rechinger, K. H.) 150: 532-551. Akademische Druck-U Verlagsanstalt Graz.
- Sexton, J. P., Mckay, J. K. and Sala, A. (2002) Plasticity and genetic diversity may allow saltcedar to invade cold climates in North America. *Ecological Application* 12(6): 1652-1660.
- Singh, G. (2001) *Plant systematic*. 2nd ed., Science Publisher, Inc., Enfield, New Hampshire.
- Thompson, J. D. (2002) Population structure and spatial dynamics of genetic polymorphism in Thyme. In: *The genus Thymus* (eds. Stahl-Biskup, E. and Saez, F.) 76-122. Taylor and Francis Inc, London and New York.
- Townsend, C. C. and Guest, E. (1965-1985) *Flora of Iraq*. Vols. 1-9. Ministry of Agriculture, Baghdad.
- Winsor, M. P. (2000) Species, demes and the omega taxonomy: Gilmour and the new systematics. *Biology and Philosophy* 15: 349-388.

Taxonomic study of *Thymus eriocalyx* (Ronniger) Jalas in Iran with emphasis on Floristic marker and using special station method

Ramazan Kalvandi ^{1*}, Morteza Atri ¹, Ziba Jamzad ² and Keivan Safikhani ³

¹ Department of Biology, Faculty of Sciences, Bu-Ali Sina University, Hamedan, Iran

² Research Institute of Forest and Rangelands, Tehran, Iran

³ Hamedan Agriculture and Natural Resources Center, Hamedan, Iran

Abstract

Thymus L. is one of the largest genus of Lamiaceae family. This species had commercial values due to containing essential oils and also its wide applications in food and pharmaceutical industries. From this genus, 18 species have been identified in Iran. Because of the gene flow potentiality among populations, a high morphological diversity exists among them. *Thymus eriocalyx* (Ronniger) Jalas is one of the species of this genus that is distributed only in west of Iran and also north of Iraq to determine intraspecific variations in *T. eriocalyx* from taxonomic point of view and effective ecological factors, data were collected using special station method. In this way, ten special stations were recognized for *T. eriocalyx* in west of Iran. Results from floristic data analysis (floristic composition of each special station) with MVSP software by PCO method, led to the identification of 6 separate groups that was indicative of the existence of intraspecific diversity. Furthermore morphometric data analysis of individual collected from each special station, by using 33 vegetative and reproductive characters, with PCO and UPGMA methods, confirmed 5-mentioned floristic groups. Ecologic data analysis with CCA method showed that various ecological factors are effective in grouping and forming special stations diversity, so that among studied factors, altitude, soil texture and permeability and slop direction factors were all effective in groupment of special stations. On this base, at least 3 ecodemes were identifiable and thus, could be introduced.

Key words: *Thymus eriocalyx* (Ronniger) Jalas, Ecodeme, Iran, Taxonomy, Morphology, Special stations

*Corresponding Author: ramazankalvandi@yahoo.com