

## بررسی تنوع مورفولوژیکی بین جمعیت‌های مختلف آویشن‌دناهی

### (*Thymus daenensis* Celak.)

جلال خورشیدی<sup>۱</sup>، مجید شکرپور<sup>۱\*</sup> و وحیده ناظری<sup>۱</sup>

<sup>۱</sup> ایران، تهران، دانشگاه تهران، دانشکده علوم و مهندسی کشاورزی، گروه علوم باغبانی و فضای سبز

<sup>۲</sup> ایران، سنندج، دانشگاه کردستان، دانشکده کشاورزی، گروه علوم و مهندسی باغبانی

تاریخ پذیرش: ۹۷/۸/۱۵

تاریخ دریافت: ۹۷/۴/۱۶

#### چکیده

گیاه دارویی آویشن‌دناهی (*Thymus daenensis* Celak) متعلق به تیره‌ی نعناع (Lamiaceae) از گیاهان انحصاری ایران بوده که بواسطه‌ی میزان اسانس بالا و نیز تیمول بالایی که دارد، شایان توجه است. ارزیابی تنوع بین جمعیت‌های این‌گونه در راستای اهلی‌سازی آن امری ضروری است. بدین منظور هشت جمعیت از این گیاه از سه استان مرکزی (شازند، خانه‌میران بالا، خانه‌میران پائین، اراک)، همدان (ملایر ۱، ملایر ۲ و جوزان) و لرستان (زاغه) در زمان گلدهی کامل جمع‌آوری و ۳۱ صفت کمی و کیفی آنها مورد ارزیابی‌های مورفولوژیک قرارگرفت. نتایج بیانگر آن بود که در اکثر صفات تفاوت معنی‌داری بین جمعیت‌ها وجود داشت. صفات کرک ساقه، رنگ کاسه، کرک برگ و تعداد غدد اسانس‌دار برگ دارای بیشترین ضریب تغییرات بین جمعیت‌ها بودند. در بین صفات مهم این گیاه، بیشترین طول و قطر گل‌آذین و طول برگ در جمعیت زاغه، بیشترین سطح برگ در جمعیت شازند، بیشترین تعداد غدد اسانس‌دار و عرض برگ در جمعیت خانه‌میران بالا و بیشترین تعداد گل در گل‌آذین در جمعیت ملایر ۱ دیده شد. بین صفات مورد مطالعه همبستگی‌های مثبت و منفی معنی‌داری مشاهده شد. تجزیه خوشه‌ای جمعیت‌ها براساس صفات اندازه‌گیری شده، جمعیت‌ها را در سه خوشه (زاغه، شازند و سایر جمعیت‌ها) قرار داد. بطور کلی نتایج بیانگر تنوع بسیار بالایی بین جمعیت‌ها بود که این تنوع می‌تواند ناشی از شرایط رویشگاه یا ژنتیک جمعیت‌ها باشد. مطلوب‌تر آنست که جمعیت‌ها در شرایط کشت یکسان مورد ارزیابی قرارگیرند تا تأثیر شرایط رویشگاه حذف شده و به نتیجه‌ی مطلوب‌تری در انتخاب جمعیت برتر دست یافت.

واژه‌های کلیدی: آویشن‌دناهی، تنوع، جمعیت، مورفولوژیک

\* نویسنده مسئول، تلفن: ۰۹۱۲۰۶۵۰۷۲۴، پست الکترونیکی: shokrpour@ut.ac.ir

#### مقدمه

تعداد، ۱۸ گونه‌ی آن در ایران موجود بوده که چهار گونه‌ی آن (*T. marandensis* Jamzad، *T. daenensis* Celak، *T. lancifolius* (Ronniger ex Rech. f) Jalas و *T. persicus* (T. daenensis) انحصاری ایران هستند (۵). در بین گونه‌های انحصاری ذکر شده، گونه‌ی دناهی (*T. daenensis*) بواسطه‌ی پراکنش وسیع و نیز میزان اسانس بالا و همچنین تیمول بالای موجود در اسانس، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار بوده و بر همین اساس مطالعات زیادی در

گیاه دارویی آویشن (*Thymus*) یکی از شناخته شده‌ترین و پرکاربردترین گیاهان دارویی در دنیا است. آویشن کاربردهای وسیعی در صنایع دارویی مانند داروهای ضد نفخ، ضد قارچ، ضد میکروب، درمان سیاه‌سرفه، سل و برونشیت (۲۳)، آرایشی و بهداشتی (۱۲) و غذایی (۱۷) دارد. خاصیت دارویی این گیاه بیشتر به دلیل اسانس آن بوده که اغلب در غدد اسانس‌دار گل‌آذین و برگ‌ها تجمع می‌یابد. جنس آویشن ۲۱۵ گونه در جهان دارد که از این

گونه‌های انحصاری آویشن در ایران انجام شده است. روستایی و همکاران (۷) جمعیت‌های مختلف آویشن‌دناپی را مورد ارزیابی قرار دادند و نتیجه گرفتند که تنوع مورفولوژیکی قابل توجهی بویژه از لحاظ ارتفاع گیاه، طول گل‌آذین و تعداد گل در گل‌آذین بین جمعیت‌ها وجود داشت. یآوری و همکاران (۱۴) با بررسی جمعیت‌های مختلف آویشن آذربایجانی (*T. migricus* Klokov & Desj.-Shost) دریافتند که تنوع قابل توجهی از نظر صفات مهم اصلاحی گیاهان دارویی بین جمعیت‌ها وجود داشت و نتایج همبستگی ساده، وجود همبستگی‌های مثبت و منفی معنی‌داری بین برخی صفات مهم را نشان داد. در تحقیقی که مکی‌زاده و همکاران (۱۰) روی جمعیت‌های آویشن کرمانی (*T. carmanicus* Jalas) در ایران داشتند، دریافتند که پنج جمعیت مورد مطالعه تفاوت محسوس و قابل توجهی از نظر صفات مورب‌بررسی دارا بودند. در مطالعه‌ای که توسط بیگلر و همکاران (۳) روی صفات مورفولوژیک هفت جمعیت آویشن کرمانی صورت گرفت، تنوع قابل ملاحظه‌ای از نظر صفاتی همچون طول ساقه گلدار، طول دومین میانگره، طول و عرض برگ، تعداد گل در گل‌آذین، طول گل‌آذین، طول جام و کاسه گل مشاهده گردید. به دلیل اهمیت بالایی که مطالعات ارزیابی تنوع در حفظ، اهلی‌سازی و کشت یک‌گونه گیاه دارویی انحصاری با ارزش همچون آویشن‌دناپی دارد، در پژوهش حاضر تنوع مورفولوژیکی هشت جمعیت مختلف از این گیاه مورد بررسی قرار گرفت.

### مواد و روشها

برای انجام این پژوهش، هشت رویشگاه از رویشگاه‌های موجود در استان‌های مرکزی، همدان و لرستان انتخاب و در مرحله‌ی گلدهی کامل با مراجعه به آن مناطق نمونه‌برداری از گیاهان انجام گرفت. از هر رویشگاه تعداد ۱۰ نمونه بطور کاملاً تصادفی با فواصل مناسب انتخاب گردید. انتخاب جمعیت‌ها براساس فاصله‌ی جغرافیایی و

سال‌های اخیر بر روی این‌گونه‌ی دارویی انجام شده است (۲۱). رویش این‌گونه در مناطق مختلف ایران (شمال غرب، نواحی مرکزی و جنوب غرب) بیانگر سازگاری و تحمل بالای این گونه‌ی گیاهی با اغلب شرایط محیطی می‌باشد. آویشن‌دناپی دارای جمعیت‌های مختلف بوده که به دلیل رشد در نواحی مختلف ایران، دارای ویژگی‌های مورفولوژیکی متنوعی می‌باشند. برداشت‌های بی‌رویه، خشکسالی‌های دهه‌های اخیر و آتش‌سوزی مراتع باعث شده که گونه‌های گیاهی بویژه گونه‌های انحصاری در معرض خطر نابودی قرار گرفته و عدم آگاهی از تنوع ژنتیکی این گونه‌ها، خطر فرسایش ژنتیکی آنها را به دنبال خواهد داشت (۲). آویشن‌دناپی بواسطه‌ی سازگاری بالا و نیز میزان اسانس بالایی که دارد (۷)، می‌تواند به‌عنوان یک‌گونه‌ی گیاهی مناسب جهت کشت در شرایط نامساعد آبی و خاکی که کمتر گیاهی می‌تواند دوام بیاورد، مطرح باشد. اولین گام در راستای اهلی‌سازی و کشت یک‌گونه‌ی گیاهی، ارزیابی تنوع بین جمعیت‌های مختلف آن‌گونه می‌باشد. کاربرد نشانگرهای مختلف در ارزیابی جمعیت‌های مختلف از طرفی باعث افزایش سرعت و دقت انتخاب جمعیت برتر می‌گردد و از طرف دیگر هزینه‌های اهلی‌سازی را کاهش می‌دهد. بسته به امکانات موجود می‌توان از نشانگرهای مختلفی استفاده کرد. نشانگرهای مورفولوژیک، از جمله ساده‌ترین نشانگرها بوده که به‌آسانی قابل ارزیابی بوده و توارث آنها اغلب به‌صورت غالب و مغلوب می‌باشد (۱۳). گیاهان تحت تأثیر شرایط مختلف آب و هوایی و خاکی محل رویش یکسری تغییرات مورفولوژیک برای سازگاری با آن شرایط در خود ایجاد می‌کنند که از جمله این تغییرات می‌توان به تغییر طول و عرض اندام‌های مختلف گیاه، میزان کرک، شکل و رنگ اندام‌های مختلف گیاه، ضخامت ساقه‌ها و برگ‌ها اشاره کرد که ارزیابی این تغییرات و ارتباط آنها با میزان ماده مؤثره گیاه می‌تواند در شناسایی ژنوتیپ‌های برتر کمک شایانی نماید. در همین ارتباط مطالعات متنوعی روی

نیز شرایط متفاوت رویشگاه‌ها از نظر وضعیت خاک، درصد و جهت شیب رویشگاه، میزان بارندگی و نیز ارتفاع از سطح دریا انجام گرفت. خصوصیات جغرافیایی مناطق مورد مطالعه در جدول ۱ آمده است.

جدول ۱- مشخصات جغرافیایی رویشگاه جمعیت‌های مورد مطالعه

استان	رویشگاه	ارتفاع از سطح دریا (متر)	جهت شیب	درصد شیب	عرض جغرافیایی (N)	طول جغرافیایی (E)
	ملایر ۱	۱۸۴۴	شمال شرقی	۱۶-۲۴	۳۴° ۱۵' ۰۰"	۴۸° ۳۵' ۵۹"
همدان	ملایر ۲	۱۸۹۱	غربی	۹-۱۶	۳۴° ۱۴' ۴۹"	۴۸° ۳۵' ۳۰"
	جوزان	۱۸۴۳	شمال شرقی	۱۶-۲۴	۳۴° ۱۵' ۰۵"	۴۸° ۵۸' ۲۵"
	اراک	۲۰۳۲	شمالی	۱۹-۲۸	۳۳° ۵۹' ۳۵"	۴۹° ۳۲' ۵۶"
	خانه میران بالا	۲۸۶۵	غربی	۴۸-۶۱	۳۳° ۵۹' ۰۴"	۴۹° ۳۴' ۰۴"
مرکزی	خانه میران پایین	۲۲۵۰	شمال غربی	۳۸-۴۸	۳۴° ۵۹' ۱۴"	۴۹° ۳۴' ۰۵"
	شازند	۱۹۷۹	شمال غربی	۱۱-۱۹	۳۳° ۵۴' ۱۴"	۴۹° ۲۳' ۴۸"
لرستان	زاغه	۱۸۲۵	جنوب شرقی	۱۹-۲۸	۳۳° ۴۵' ۰۳"	۴۹° ۰۱' ۰۶"

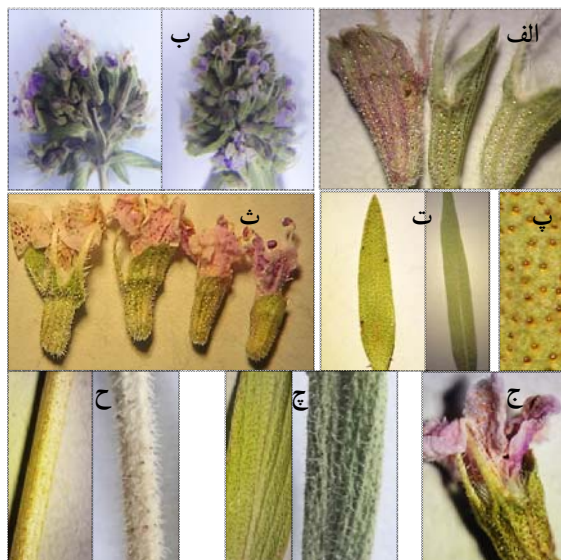
نمونه‌های جمع‌آوری شده از رویشگاه طبیعی جهت ارزیابی‌های مورفولوژیکی به آزمایشگاه منتقل شدند. ۳۱ صفت کمی و کیفی مورفولوژیک با روش‌های معمول (خط‌کش میلی‌متری، کولیس دیجیتالی، میکروسکوپ نوری، ذره‌بین و دستگاه تعیین سطح برگ) مورد ارزیابی قرارگرفت (شکل ۱، جداول ۳ و ۲).

جدول ۲- صفات کیفی اندازه‌گیری شده در جمعیت‌های مورد مطالعه‌ی آویشن دنايي

صفت	کد ۱	کد ۲	کد ۳	کد ۴
شکل گل آذین	نیم دایره‌ای	مخروطی	-	-
رنگ جام	سفید مایل به صورتی	صورتی	صورتی مایل به بنفش	بنفش
شکل کاسه	فنجانی	لوله‌ای	-	-
رنگ کاسه	سبز روشن	سبز تیره	سبز همراه با رگه‌های بنفش	-
رنگ ساقه‌ی گل دهنده	زرد مایل به خاکستری	خاکستری	-	-
رنگ برگ	سبز روشن	سبز تیره	-	-
شکل برگ	باریک و خطی	باریک نوک نیزه‌ای	-	-
رنگ برگه	سبز روشن	سبز تیره	-	-
شکل برگه	قلبی با نوک نیزه‌ای	دراز با نوک نیزه‌ای	باریک نوک نیزه‌ای	-
کرک جام	کم	متوسط	زیاد	-
کرک کاسه	کم	متوسط	زیاد	-
کرک برگ	بدون کرک	کم	متوسط	زیاد
کرک ساقه‌ی گل دهنده	بدون کرک	کم	متوسط	زیاد

احتمال ۵ درصد انجام گرفت. تجزیه خوشه‌ای جمعیت‌ها با روش UPGMA و براساس مربع فاصله اقلیدسی انجام گرفت. همبستگی بین صفات مورفولوژیک نیز به کمک نرم‌افزار SPSS انجام گرفت.

پس از جمع‌آوری و ثبت داده‌ها، تجزیه واریانس آنها در قالب طرح آماری آشیانه‌ای با نرم‌افزار SPSS 21 انجام گرفت. تجزیه غیر پارامتری صفات کیفی به روش کروسکال والیس (Kruskal Wallis) انجام گرفت و مقایسه میانگین صفات کمی به کمک آزمون دانکن در سطح



شکل ۱- برخی از خصوصیات مورفولوژیک اندازه‌گیری شده در جمعیت‌های مختلف آویشن‌دنیایی. الف: کاسه‌های فنجانی (راست) و لوله‌ای (وسط) با رنگ‌های مختلف ب: گل‌آذین مخروطی (راست) و نیم‌دایره‌ای (چپ) پ: کرک‌های غده‌ای اسانس‌دار روی برگ ت: برگ‌های خطی (راست) و نیزه‌ای (چپ) ث: گلچه‌ها با فرم‌های مختلف کاسه و رنگ‌های مختلف جام از صورتی تا بنفش ج: کرک‌های غده‌ای اسانس‌دار روی کاسه و جام چ: برگ با کرک‌های پوششی زیاد (راست) و بدون کرک پوششی (چپ) ح: ساقه با کرک‌های پوششی زیاد (راست) و بدون کرک پوششی (چپ)

نتایج تجزیه واریانس صفات کمی اندازه‌گیری شده در رویشگاه طبیعی نشان داد که در مورد اکثر صفات تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال ۱ درصد و ۵ درصد بین جمعیت‌ها وجود داشت. ولی در مورد صفات طول ساقه‌ی گل دهنده و طول میانگره تفاوت معنی‌داری بین جمعیت‌ها مشاهده نشد (جدول ۵).

مقایسه میانگین صفات کمی اندازه‌گیری شده به روش دانکن و در سطح احتمال ۵ درصد انجام شد که نتایج آن در جدول ۶ آمده است. بیشترین طول گل‌آذین، قطر گل‌آذین، طول گلچه، طول کاسه، قطر کاسه، طول برگ، طول برگچه، عرض برگچه و طول دندان‌های کاسه در جمعیت زاغی استان لرستان مشاهده شد. بیشترین سطح برگ و قطر ساقه در جمعیت شازند، بیشترین تعداد غدد اسانس‌دار و عرض برگ در جمعیت خانه‌میران بالا و بیشترین تعداد گل در گل‌آذین و تعداد میانگره در جمعیت ملایر ۱ دیده شد.

جدول ۳- صفات کمی اندازه‌گیری شده در جمعیت‌های آویشن‌دنیایی

مورد مطالعه	
طول ساقه‌ی گل دهنده	قطر ساقه
طول گل‌آذین	طول برگ
قطر گل‌آذین	عرض برگ
تعداد گل در گل‌آذین	تعداد رگبرگ
طول گل	طول برگه
طول کاسه	عرض برگه
قطر کاسه	طول دندان‌های کاسه
تعداد میانگره	سطح برگ
طول میانگره	تعداد غدد در میلی‌متر مربع سطح برگ

## نتایج

۳۱ صفت کمی و کیفی در هشت جمعیت آویشن‌دنیایی مورد ارزیابی قرارگرفت که میانگین و دامنه تغییرات آنها در جدول ۴ آمده است. در بین صفات مورد مطالعه، به ترتیب صفات کرک ساقه، رنگ کاسه، کرک برگ و تعداد غدد اسانس‌دار برگ دارای بیشترین ضریب تغییرات و صفات شکل برگ، طول گل، قطر ساقه و تعداد میانگره دارای کمترین ضریب تغییرات بودند.

جدول ۴- میانگین، دامنه و ضریب تغییرات صفات اندازه‌گیری شده جمعیت‌های مورد مطالعه‌ی آویشن‌دناپی در رویشگاه طبیعی

ردیف	صفت	کمترین	بیشترین	دامنه تغییرات	میانگین	ضریب تغییرات (%)
۱	طول ساقه گل دهنده (cm)	۸/۵۰	۲۱/۰۰	۱۲/۵	۱۳/۳۳	۲۰/۹۲
۲	طول گل‌آذین (mm)	۵/۵۴	۱۷/۶۸	۱۲/۱۴	۹/۹۴	۲۴/۶۷
۳	قطر گل‌آذین (mm)	۷/۵۱	۱۷/۶۸	۱۰/۱۷	۱۱/۸۸	۲۱/۹۳
۴	تعداد گل در گل‌آذین	۱۶/۰۰	۸۳/۰۰	۶۷	۳۸/۶۰	۳۵/۷۳
۵	طول گل (mm)	۳/۲۶	۶/۶۸	۳/۴۲	۴/۴۶	۱۷/۸۷
۶	طول کاسه (mm)	۱/۶۵	۳/۹۳	۲/۲۸	۲/۷۴	۲۱/۴۲
۷	قطر کاسه (mm)	۰/۷۹	۲/۵۰	۱/۷۱	۱/۲۶	۲۷/۴۹
۸	تعداد میانگره	۵/۰۰	۱۱/۰۰	۶	۸/۲۰	۱۸/۱۵
۹	طول میانگره (mm)	۶/۰۳	۳۲/۰۴	۲۶/۰۱	۱۴/۲۲	۲۹/۲۴
۱۰	قطر ساقه (mm)	۰/۴۹	۱/۰۳	۰/۵۴	۰/۷۴	۱۸/۰۰
۱۱	طول برگ (mm)	۸/۷۳	۲۶/۳۴	۱۷/۶۱	۱۶/۵۴	۲۵/۱۶
۱۲	عرض برگ (mm)	۱/۳۵	۳/۹۲	۲/۵۷	۲/۷۸	۲۱/۸۷
۱۳	تعداد رگبرگ	۲/۰۰	۴/۰۰	۲/۰۰	۲/۷۰	۱۹/۱۳
۱۴	طول برگچه (mm)	۴/۳۱	۱۱/۷۳	۷/۴۲	۶/۸۸	۲۲/۹۹
۱۵	عرض برگچه (mm)	۱/۲۵	۳/۴۲	۲/۱۷	۲/۱۸	۲۴/۴۶
۱۶	طول دندان‌های کاسه (mm)	۱/۲۳	۳/۳۹	۲/۱۶	۲/۱۱	۲۱/۰۵
۱۷	سطح برگ (mm <sup>2</sup> )	۸/۵۷	۵۰/۹۵	۴۲/۳۸	۲۸/۹۲	۳۵/۳۱
۱۸	تعداد غدد اسانس‌دار (number/mm <sup>2</sup> )	۱۳/۱۵	۵۱/۹۹	۳۸/۸۴	۳۰/۸۳	۴۰/۴۱
۱۹	شکل گل‌آذین	۱/۰۰	۲/۰۰	۱/۰۰	۱/۱۵	۳۱/۴۵
۲۰	رنگ جام	۱/۰۰	۴/۰۰	۳/۰۰	۲/۹۵	۲۹/۶۸
۲۱	شکل کاسه	۱/۰۰	۲/۰۰	۱/۰۰	۱/۲۳	۳۴/۵۲
۲۲	رنگ کاسه	۱/۰۰	۳/۰۰	۲/۰۰	۲/۰۰	۴۵/۲۹
۲۳	رنگ ساقه گل دهنده	۱/۰۰	۲/۰۰	۱/۰۰	۱/۵۳	۳۳/۱۶
۲۴	رنگ برگ	۱/۰۰	۲/۰۰	۱/۰۰	۱/۵۳	۳۳/۱۶
۲۵	شکل برگ	۱/۰۰	۲/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۳	۱۵/۴۳
۲۶	رنگ برگچه	۱/۰۰	۲/۰۰	۱/۰۰	۱/۶۵	۲۹/۲۸
۲۷	شکل برگچه	۱/۰۰	۳/۰۰	۲/۰۰	۲/۱۸	۲۰/۵۳
۲۸	تراکم کرک جام	۱/۰۰	۲/۰۰	۱/۰۰	۱/۲۸	۳۵/۴۷
۲۹	تراکم کرک کاسه	۱/۰۰	۳/۰۰	۲/۰۰	۲/۰۵	۳۱/۱۵
۳۰	تراکم کرک برگ	۱/۰۰	۳/۰۰	۲/۰۰	۱/۱۸	۴۲/۶۱
۳۱	تراکم کرک ساقه گل دهنده	۱/۰۰	۳/۰۰	۲/۰۰	۱/۲۵	۴۷/۰۷

جدول ۵- تجزیه واریانس صفات کمی اندازه‌گیری شده جمعیت‌های مورد مطالعه‌ی آویشن‌دنیایی در رویشگاه طبیعی

میانگین مربعات										
منبع تغییرات	درجه آزادی	طول ساقه گل دهنده	طول گل آذین	قطر گل آذین	تعداد گل در گل آذین	طول گل	طول کاسه	قطر کاسه	تعداد میانگره	طول میانگره
جمعیت	۷	۱۵/۲۲ <sup>ns</sup>	۱۲/۷۳*	۲۵/۳**	۳۶۴/۵۷*	۲/۲۷**	۱/۱۶**	۰/۴۳**	۶/۲۸**	۲۵/۷۳ <sup>ns</sup>
خطا	۲۸	۶/۸۹	۴/۶۲	۲/۶۹	۱۴۳/۰۸	۰/۳	۰/۱۳	۰/۰۵۳	۱/۴۲	۱۶/۱۱
ضریب تغییرات (%)	-	۱۹/۶۹	۲۱/۶۲	۱۳/۸	۳۰/۹۸	۱۲/۲۸	۱۳/۳۵	۱۸/۲۷	۱۴/۵۳	۲۸/۲۲

ادامه‌ی جدول ۵

میانگین مربعات										
منبع تغییرات	درجه آزادی	قطر ساقه	طول برگ	عرض برگ	تعداد رگبرگ	طول برگچه	عرض برگچه	طول دندان‌های کاسه	سطح برگ	تعداد غدد
جمعیت	۷	۰/۰۴۹**	۷۰/۵۹**	۱/۲۹**	۰/۷۴۳**	۸/۴۷**	۰/۹۲۲**	۰/۵۷**	۲۰۷/۹۶**	۲۹۹/۰۶*
خطا	۲۸	۰/۰۱۲	۴/۶۴	۰/۱۴۸	۰/۱۶۳	۰/۷۸۹	۰/۱۱۶	۰/۱۲۷	۴۱/۸۷	۷۹/۶۷
ضریب تغییرات (%)	-	۱۴/۸	۱۳/۰۲	۱۳/۸۳	۱۴/۹۵	۱۲/۹۱	۱۵/۶۲	۱۶/۸۸	۲۲/۳۷	۲۸/۹۵

ns. \*\* و \*: به ترتیب بیانگر عدم اختلاف معنی‌دار، اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۱ درصد و اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد

در مورد صفات کیفی نیز تجزیه غیرپارامتری به روش کروسکال والیس انجام گرفت که نتایج آن در جدول ۷ آمده است. جمعیت‌ها از لحاظ شکل کاسه، رنگ ساقه‌ی گل دهنده، رنگ برگ، شکل برگ، شکل برگچه و کرک جام تفاوت معنی‌داری باهم نداشتند. بیشترین کرک ساقه، برگ و کاسه‌ی گل مربوط به جمعیت زاغ‌هی استان لرستان بود و تیره‌ترین کاسه‌ی گل (سبز همراه با رگه‌های بنفش) در جمعیت شازند و پررنگ‌ترین جام (مایله به بنفش) در جمعیت‌های شازند، ملایر ۲ و جوزان مشاهده گردید.

از بارزترین همبستگی‌هایی که بین صفات اندازه‌گیری شده مشاهده گردید، می‌توان به همبستگی مثبت و معنی‌دار بین تعداد رگبرگ با شکل کاسه (۰/۸۸۱)، طول گل آذین با

عرض برگ (۰/۷۶۳) و عرض برگچه (۰/۸۰۱)، قطر گل آذین با طول گلچه (۰/۹۴۲)، طول کاسه (۰/۸۶۸)، طول برگچه (۰/۸۳۵)، عرض برگچه (۰/۸۹۹) و طول دندان‌های کاسه (۰/۹۲۵)، طول گلچه با طول کاسه (۰/۷۹۷)، طول برگچه (۰/۹۱۰) و عرض برگچه (۰/۹۳۰)، طول دندان‌های کاسه (۰/۹۱۳) و قطر گل آذین (۰/۹۴۲)، طول کاسه با طول گلچه (۰/۷۹۷)، قطر گل آذین (۰/۸۶۸)، طول برگچه (۰/۷۶۹) و عرض برگچه (۰/۸۳۷) و طول دندان‌های کاسه (۰/۸۸۸)، طول میانگره با عرض برگ (۰/۸۰۰)، قطر ساقه با شکل گل آذین (۰/۷۱۸)، طول برگ با طول برگچه (۰/۷۶۸) و عرض برگچه (۰/۷۹۰) و سطح برگ (۰/۷۵۶) و کرک ساقه (۰/۷۶۴)، عرض برگ با طول گل آذین (۰/۷۶۳)، طول میانگره (۰/۸۰۰) و شکل گل آذین

رنگ جام (۰/۷۳۲-)، طول گلچه با رنگ جام (۰/۷۸۱-)، طول کاسه با رنگ ساقه (۰/۷۶۴-) و شکل برگچه (۰/۸۰۹-)، طول برگ با کرک جام (۰/۸۲۸-)، عرض برگچه با تعداد غدد اسانس‌دار (۰/۷۱۱-)، رنگ ساقه با طول دندانه‌های کاسه (۰/۹۲۷-)، سطح برگ با تعداد غدد اسانس‌دار (۰/۷۱۷-) و کرک جام (۰/۸۰۳-)، رنگ برگ با سطح برگ (۰/۷۹۲-)، و رنگ جام با رنگ برگه (۰/۸۷۲-) اشاره کرد. تعداد گل در گل‌آذین با هیچ‌یک از صفات مورفولوژیک اندازه‌گیری شده همبستگی معنی‌داری نداشت.

(۰/۷۳۳)، تعداد رگبرگ با شکل کاسه (۰/۸۸۱)، عرض برگچه با طول دندانه‌ی کاسه (۰/۸۱۲)، سطح برگ با کرک ساقه (۰/۷۳۳)، تعداد غدد اسانس‌دار برگ با کرک جام (۰/۸۲۸)، شکل کاسه با رنگ برگ (۰/۷۲۹)، کرک برگ با کرک ساقه (۰/۷۵۶)، و درنهایت طول برگچه با عرض برگچه (۰/۹۵۴)، طول دندانه‌ی کاسه (۰/۷۵۵)، طول گل‌آذین (۰/۷۰۹)، قطر گل‌آذین (۰/۸۳۵)، طول گلچه (۰/۹۱۰)، طول کاسه (۰/۷۶۹)، قطر کاسه (۰/۸۲۱) و طول برگ (۰/۷۶۸) اشاره کرد. همچنین از مهمترین و بارزترین همبستگی‌های منفی بین صفات می‌توان به همبستگی منفی بین طول برگچه با کرک جام (۰/۷۷۸-)، قطر گل‌آذین با

جدول ۶- مقایسه میانگین صفات کمی اندازه‌گیری شده‌ی جمعیت‌های آویشن‌دنبایی مورد مطالعه در شرایط رویشگاه طبیعی

استان لرستان	استان مرکزی				استان همدان			صفت
	شازند	خانه میران پایین	خانه میران بالا	اراک	جوزان	ملایر ۲	ملایر ۱	
۱۱/۸۵ a	۱۰/۵۹ ab	۸/۳۱ bc	۱۰/۳۴ ab	۱۰/۵۹ ab	۶/۸۶ c	۱۰/۰۳ ab	۱۰/۵۹ ab	طول گل‌آذین (mm)
۱۶/۶ a	۹/۴۶ c	۱۲/۲۳ b	۱۰/۸۹ bc	۱۲/۴۷ b	۹/۵۳ c	۱۲/۳۳ b	۱۱/۵۲ bc	قطر گل‌آذین (mm)
۳۵/۴ ab	۴۹/۸ a	۳۴ ab	۳۷ ab	۴۰ ab	۲۳/۸ b	۳۸/۸ ab	۵۰ a	تعداد گل در گل‌آذین
۵/۹ a	۴/۰۳ bc	۴/۵ b	۴/۴۷ b	۴/۴۴ b	۳/۶۲ c	۴/۲۵ bc	۴/۳۴ bc	طول گلچه (mm)
۳/۶۴ a	۲/۱۴ d	۲/۴۷ cd	۲/۶۳ bcd	۲/۵۴ cd	۲/۳۵ c	۳/۱ b	۲/۹۷ bc	طول کاسه (mm)
۱/۹۳ a	۱/۱۱ bc	۱/۰۸ c	۱/۱۷ bc	۱/۱۳ bc	۱/۴۲ b	۱/۱۹ bc	۱/۰۴ c	قطر کاسه (mm)
۷ cd	۷/۸ bcd	۸/۲ abc	۸/۴ abc	۶/۴ d	۸/۸ ab	۹/۲ ab	۹/۸ a	تعداد میانگره
۰/۸۴ a	۰/۸۸ a	۰/۶۳ b	۰/۸۴ a	۰/۶۹ b	۰/۶۹ b	۰/۶۴ b	۰/۶۸ b	قطر ساقه (mm)
۲۲/۴۴ a	۲۰/۹۱ ab	۱۵/۷۹ cd	۱۴/۶۴ cd	۱۴/۲۳ d	۱۰/۸۳ e	۱۵/۵۶ cd	۱۷/۸۹ bc	طول برگ (mm)
۲/۹۸ b	۳/۰۷ ab	۲/۵ b	۳/۵۸ a	۲/۷ b	۱/۸۵ c	۲/۵۳ b	۲/۹۹ b	عرض برگ (mm)
۲/۴ bc	۲/۲ c	۳ a	۳ a	۲/۸ ab	۲/۲ c	۲/۸ ab	۳/۲ a	تعداد رگبرگ
۹/۹۸ a	۶/۸۷ b	۶/۰۴ b	۶/۵۳ b	۶/۶۱ b	۵/۷۸ b	۶/۶۲ b	۶/۵۸ b	طول برگچه (mm)
۳/۱ a	۲/۱ b	۱/۹۸ bc	۲/۰۱ bc	۲/۱۵ b	۱/۵۸ c	۲/۲۷ b	۲/۱۵ b	عرض برگچه (mm)
۲/۷۷ a	۱/۶۷ c	۲/۲۴ b	۲/۰۸ bc	۱/۹۷ bc	۱/۷۷ bc	۲/۱ bc	۲/۲۴ b	طول دندانه‌ی کاسه (mm)
۳۵/۴۷ ab	۴۳/۵۴ a	۲۸/۵۱ bc	۲۵/۸۵ bc	۲۳/۴ bc	۱۸/۵۶ c	۳۴/۲۸ ab	۲۱/۶۹ bc	سطح برگ (mm <sup>2</sup> )
۱۶/۴۲ d	۲۴/۸۶ bcd	۳۲/۸۱ abcd	۴۵/۸۲ a	۳۵/۵۷ abc	۳۸/۰۱ ab	۱۸/۹۸ cd	۳۴/۲۰ abcd	تعداد غدد اسانس‌دار (number/mm <sup>2</sup> )

میانگین‌های هر ردیف با حداقل یک حرف مشابه تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال ۵ درصد باهم ندارند.

جدول ۷- تجزیه غیر پارامتری صفات کیفی به روش کروسیکال والیس (Kruskal Wallis) جمعیت‌های آویشن‌دانی مورد مطالعه در شرایط رویشگاه طبیعی

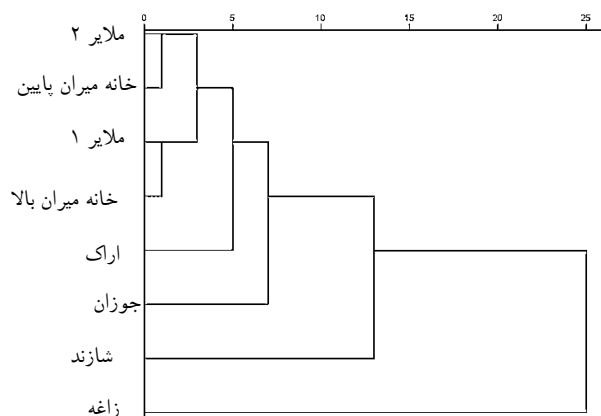
رویشگاه	شکل گل آذین	رنگ جام	شکل کاسه	رنگ کاسه	رنگ ساقه گل دهنده	رنگ پرگما	شکل پرگما	رنگ پرگچه	شکل پرگچه	کرک جام	کرک کاسه	کرک پرگما	کرک ساقه گل دهنده
ملایر ۱	۱۷/۵	۱۲/۲	۲۸	۱۳/۳	۱۴	۳۰	۲۰	۲۷/۵	۱۷	۱۹	۱۶/۴	۱۸	۱۷
ملایر ۲	۲۱/۵	۲۹	۲۰	۱۸/۱	۱۸	۲۲	۲۰	۱۵/۵	۱۷	۱۵	۱۶/۴	۱۸	۱۷
جزوزان	۱۷/۵	۲۹	۱۶	۱۳/۳	۲۲	۲۲	۲۰	۱۵/۵	۲۱/۶	۳۷	۱۹/۵	۱۸	۱۷
اراک	۱۷/۵	۱۲/۸	۲۴	۲۲/۹	۲۶	۲۲	۲۴	۲۷/۵	۲۴/۸	۲۷	۲۲/۸	۱۸	۱۷
خانه میران بالا	۲۱/۵	۲۳	۲۴	۲۵/۳	۲۲	۲۲	۲۰	۲۳/۵	۱۷	۲۳	۱۹/۹	۱۸	۱۷
خانه میران پایین	۱۷/۵	۲۰/۴	۲۰	۲۷/۷	۱۸	۱۸	۲۰	۱۵/۵	۲۴/۸	۲۳	۱۹/۷	۱۸	۱۷
شازند	۳۳/۵	۲۹	۱۶	۳۲/۵	۳۰	۱۰	۲۰	۱۱/۵	۲۴/۸	۱۵	۱۳/۳	۱۸	۲۴/۴
زاده	۱۷/۵	۸/۶	۱۶	۱۰/۹	۱۴	۱۸	۲۰	۲۷/۵	۱۷	۱۵	۳/۶	۳۸	۳۷/۶
مربع کای	۲۰/۶۴ ***	۲۰/۸ ***	۹/۹۲ ns	۱۸/۰۳ *	۱۰/۸۵ ns	۱۰/۸۵ ns	۷ ns	۱۶/۷۱ *	۱۷/۳۳ ns	۱۱/۶۱ ns	۱۵/۸۶ *	۳۸/۸۳ ***	۳۱/۸۸ ***
درجه آزادی	۷	۷	۷	۷	۷	۷	۷	۷	۷	۷	۷	۷	۷

\*\*\*، \*\* و \* به ترتیب بیانگر عدم اختلاف معنی‌دار، اختلاف معنی‌دار، سطح احتمال ۱ درصد و اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد.



برگ و نیز شکل گل‌آذین (لوله‌ای)، رنگ کاسه (سبز با رگه‌های بنفش) و رنگ برگچه (سبز روشن‌تر) متفاوت از سایر جمعیت‌ها در یک خوشه مجزا قرار گرفت. جمعیت زاغه نیز با داشتن کمترین تعداد غدد اسانس‌دار و بیشترین طول گل‌آذین، قطر گل‌چپه، طول کاسه، قطر کاسه، طول برگ، طول برگچه، عرض برگچه، طول دندان‌های کاسه، کرک کاسه، کرک برگ، کرک ساقه و نیز تفاوت در رنگ جام (سفید مایل به صورتی) و رنگ کاسه (سبز روشن) در خوشه‌ای جداگانه قرار داشت (شکل ۲).

تجزیه خوشه‌ای جمعیت‌ها براساس صفات مورفولوژیک اندازه‌گیری شده با روش UPGMA در فاصله حدود ۱۰ اقلیدسی، جمعیت‌ها را در سه خوشه قرارداد. تجزیه واریانس چندمتغیره (MANOVA) برای کلاسترهای ایجاد شده، در سطح ۱ درصد معنی‌دار بود که بیانگر محل مناسب برش نمودار درختی بود. جمعیت‌های ملایر ۲، خانه‌میران پایین، ملایر ۱، خانه‌میران بالا، اراک و جوزان براساس تشابهاتی که در میانگین صفات داشتند، در یک خوشه قرار گرفتند. جمعیت شازند با دارا بودن کمترین طول کاسه، کمترین طول دندان‌های کاسه و بیشترین سطح



شکل ۲- تجزیه خوشه‌ای جمعیت‌های آویشن‌دنبالی براساس صفات مورفولوژیک اندازه‌گیری شده

به تنوع ژنتیکی بین جمعیت‌ها نسبت می‌دهند (۱۹). آویشن گیاهی به شدت دگرگشن بوده و تلاقی‌های درون جمعیتی و بین جمعیتی می‌تواند منجر به بوجود آمدن گیاهانی با صفات مورفولوژیک متنوع گردد (۳).

صفاتی مثل شکل برگ، طول گل، قطر ساقه و تعداد میانگره که کمترین ضریب تغییرات را در بین صفات مورد مطالعه داشتند، صفات مناسبی برای تمییز دادن جمعیت‌های آویشن‌دنبالی به شمار نمی‌روند. بخش اعظم اسانس آویشن در غدد اسانس‌دار موجود در گل‌آذین و برگ‌ها تجمع می‌یابد و لذا جمعیت‌هایی که از لحاظ اندازه این اندام‌ها برتر باشند، می‌توانند در برنامه‌های اصلاحی بیشتر مورد توجه باشند (۱۶). بر همین اساس جمعیت‌های

## بحث

همان‌طور که نتایج نشان داد تنوع بسیار بالایی بین جمعیت‌ها از لحاظ خصوصیات مورد بررسی وجود داشت و در اغلب صفات مورفولوژیک اختلاف معنی‌داری بین جمعیت‌ها دیده شد. دامنه‌ی تغییرات برخی از صفات مثل کرک ساقه، رنگ کاسه، کرک برگ و تعداد غدد اسانس‌دار برگ در بین جمعیت‌های مورد مطالعه بسیار زیاد بود، که این تنوع بالا می‌تواند ناشی از اثرات محیطی و یا ژنتیکی باشد. محققین بخشی از تنوع صفات مورفولوژیک در بین جمعیت‌های مختلف یک‌گونه‌ی گیاهی را ناشی از شرایط رویشگاه طبیعی از جمله دما، رطوبت، شدت و مدت تابش نور، وضعیت غذایی و بافت خاک دانسته و بخشی دیگر را

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که جمعیت‌های مورد مطالعه اختلاف معنی‌داری از نظر طول ساقه و طول میانگره با یکدیگر نداشتند. اطلاع از چگونگی ارتباط بین صفات مختلف در پیشرفت برنامه‌های به‌نژادی برای افزایش عملکرد اهمیت زیادی دارد، زیرا انتخاب یک‌طرفه صفات بدون در نظر گرفتن صفات دیگر، نتایج نامطلوبی را در پی خواهد داشت. بنابراین در برنامه‌های به‌نژادی بایستی به همبستگی بین صفات توجه نمود (۱۳). همبستگی بین صفات می‌تواند متخصصین اصلاحی را در انجام‌گزینه‌ها غیرمستقیم برای صفات مهم زراعی از طریق صفاتی که اندازه‌گیری آنها آسانتر است، یاری نماید. این امر بویژه در مورد گیاهان دارویی که استخراج و آنالیز ماده مؤثره آنها کاری هزینه‌بر و زمان‌بر می‌باشد، اهمیت بیشتری دارد. نتایج همبستگی‌ها نشان داد که جمعیت‌هایی با طول گل‌آذین بیشتر، برگ‌ها و برگچه‌های پهن‌تری داشتند. همچنین جمعیت‌هایی که گل‌آذین پهن‌تری داشتند، طول گلچه‌ها و نیز طول و عرض برگچه‌های آنها نیز بیشتر بود. همبستگی مثبت بین طول گل‌آذین با عرض برگ در آویشن آذربایجانی (*T. migricus*) نیز گزارش شده است (۱۴). از آنجائیکه بخش عمده‌ی اسانس آویشن‌دنیایی در گل‌ها و برگ‌ها تجمع می‌یابد، لذا توجه به این مهم که در برنامه‌های اصلاحی این گیاه ژنوتیپ‌هایی با گل‌آذین‌های طولی‌تر و پهن‌تر انتخاب گردند، ضروری است. همبستگی منفی که بین تعداد غدد اسانس‌دار با سطح برگ و عرض برگچه‌ها دیده شد، بیانگر این واقعیت است که هرچند که برگ‌های آویشن‌دنیایی یکی از مهمترین اندام‌های حاوی اسانس این گیاه است، اما لزوماً برگ‌های بزرگتر اسانس بیشتری ندارند. بلکه میزان اسانس آنها همبستگی بالایی با تعداد غدد اسانس‌دار موجود در آنها دارد. بنابراین براساس نتایج تحقیق حاضر، در گیاه آویشن‌دنیایی برگ‌های کوچکتر در مقایسه با برگ‌های بزرگتر دارای اسانس بیشتری در واحد سطح هستند. لذا انتخاب ژنوتیپ‌هایی با برگ‌های کوچکتر و البته با تعداد و وزن برگ بیشتر در

زاغه (بیشترین طول و قطر گل‌آذین، طول برگ و برگچه)، سازند (بیشترین سطح برگ) و خانه‌میران بالا (بیشترین تعداد غدد اسانس‌دار و عرض برگ) از دیدگاه اندام‌های مؤثر در اصلاح آویشن‌دنیایی برتر تشخیص داده شدند. محققین دریافته‌اند که گیاهان در ارتفاعات بالاتر بواسطه‌ی دریافت نور بیشتر، دارای برگ‌های بزرگتری بوده ولی از آنجائیکه در این ارتفاعات، دما پایین‌تر است، تعداد غدد اسانس‌دار کمتری بوجود می‌آیند (۱۸ و ۲۲). این یافته‌ها با نتیجه‌ی تحقیق حاضر یعنی تعداد غدد اسانس‌دار بیشتر در جمعیت خانه‌میران بالا که بیشترین ارتفاع از سطح دریا را دارا بود، مغایرت دارد، که شاید به دلیل درصد شیب بالاتر رویشگاه آن نسبت به دیگر جمعیت‌ها، وضعیت خاک رویشگاه و یا اثرات ژنتیک باشد. تنوع در خصوصیات مورفولوژیکی جمعیت‌های مختلف گیاهی به دلیل اختلاف در شیب منطقه‌ی رویش در مطالعات زیادی گزارش شده است (۸ و ۱۵). در مطالعات دیگر نیز ارتباط بین خصوصیات مورفولوژیکی با شرایط اکولوژیکی گزارش شده است (۹ و ۶).

ساقه‌های آویشن‌دنیایی یا به‌کلی فاقد غدد اسانس‌دار بوده و یا تعداد غدد اسانس‌دار موجود روی آن بسیار کم و در مقایسه با غدد موجود روی گل‌ها و برگ‌ها بسیار ناچیز می‌باشد (۲۰). بنابراین ژنوتیپ‌هایی از این گیاه که طول ساقه یا طول میانگره‌های بیشتری داشته باشند، در برنامه‌های اصلاحی مورد استفاده نخواهند بود. البته لازم به ذکر است که چنانچه همسو با افزایش طول ساقه و میانگره، طول گل‌آذین و برگ یا به عبارتی دیگر، تعداد و حجم اندام‌های حاوی اسانس نیز افزایش یابد، افزایش طول ساقه می‌تواند به‌عنوان یک صفت مفید جهت برنامه‌های اصلاحی این گیاه به‌منظور برداشت مکانیزه موردتوجه قرارگیرد. ولی اگر تنها طول ساقه افزایش یابد بدون آنکه افزایشی در تعداد و حجم اندام‌های حاوی اسانس اتفاق افتد، مطلوب نخواهد بود.

متنوعی می‌گردد (۱۴). تبعیت نکردن تنوع مورفولوژیکی از تنوع جغرافیایی در مورد آویشن کرمانی (۳)، بابونه (۱۱)، زیره (۴) و نعنا (۹) نیز گزارش شده است.

بطور کلی براساس یافته‌های این پژوهش، جمعیت‌های مختلف آویشن‌دنیایی از تنوع مورفولوژیکی قابل‌توجهی برخوردار بودند. اندام‌های مهم حاوی اسانس این گیاه که در مقایسه با سایر بخش‌های گیاه شایان توجه بیشتری در برنامه‌های اصلاحی هستند، در جمعیت‌های مختلف تنوع بسیار بالایی نشان دادند. ارزیابی صفات مورفولوژیک به‌منظور استفاده در برنامه‌های اصلاحی هرچند ساده‌ترین و راحت‌ترین کار است، ولی از آنجائیکه این صفات به‌شدت تحت تأثیر شرایط محیطی قرار می‌گیرند، لذا بهتر است نشانگرهای فیتوشیمیایی و مولکولی نیز با آنها لینک شده تا به نتیجه‌ی مطلوب‌تری دست پیدا کرد. همچنین مطلوب‌تر آنست که برای خنثی کردن تأثیر شرایط رویشگاه بر خصوصیات مورفولوژیکی، تمام جمعیت‌های یک‌گونه‌ی گیاهی در شرایط رویشی یکسان مورد ارزیابی قرار گیرند.

### سپاسگزاری

پژوهش حاضر با حمایت‌های مادی و معنوی دانشگاه تهران انجام‌گرفته و لذا بر خود لازم می‌دانیم که نهایت تشکر و سپاس را از دانشگاه مذکور داشته باشیم.

بوته می‌بایست در اصلاح این گونه‌ی گیاهی موردتوجه قرارگیرد. گل‌هایی که کرک‌های پوششی بیشتری روی جام خود داشتند، از تعداد غدد اسانس‌دار بیشتری روی برگ برخوردار بودند. همبستگی مثبت بین عرض برگ و تراکم غدد اسانس‌دار در گیاه آویشن کرمانی (*T. carmanicus*) نیز گزارش شده است (۳).

از نکات قابل‌توجه دیگری که از نتایج همبستگی‌ها به دست آمد، آن بود که هیچ ارتباط معنی‌داری بین تعداد غدد اسانس‌دار برگ با رنگ اندام‌های مختلف گیاه مشاهده نشد. این نکته می‌تواند بیانگر این مهم باشد که رنگ گیاه نمی‌تواند به‌عنوان یک ویژگی مورفولوژیک مهم حداقل در مورد آویشن‌دنیایی، راهنمای مناسبی برای اصلاحگر باشد. صفاتی مثل رنگ که به‌شدت تحت تأثیر شرایط محیطی قرار می‌گیرند، نمی‌توانند به‌عنوان یک نشانگر مطلوب راهنمای اصلاحگر باشند (۲). درجات مختلفی از همبستگی بین سایر صفات نیز مشاهده گردید که بسته به هدف اصلاحگر می‌توان از آنها بهره برد. نتایج تجزیه خوشه‌ای جمعیت‌ها بیانگر آن بود که قرارگیری جمعیت‌ها در خوشه‌ها ارتباط نزدیکی با دوری و نزدیکی جغرافیایی آنها از یکدیگر نداشت که می‌تواند به دلیل تنوع مورفولوژیکی و ژنتیکی بالای این گونه‌ی آویشن باشد. در آویشن میزان تلاقی و هیبریداسیون درون جمعیتی بسیار بالا بوده که همین امر باعث بوجود آمدن ژنوتیپ‌های

### منابع

- ۱- اکبری‌نیا، م.، و طالشی، ح.، ۱۳۹۰. تنوع زیستی گونه‌های چوبی و علفی در رابطه با عوامل محیطی در جنگل‌های پائین بند شرق نوشهر، مجله زیست‌شناسی ایران، ۲۴ (۵)، صفحات ۷۷۷-۷۶۶.
- ۲- بهاروندی، س.، الوانی‌نژاد، س.، و ذوالفقاری، ر.، ۱۳۹۶. ارزیابی تنوع مورفولوژیکی برگ و میوه جمعیت‌های طبیعی گلابی وحشی (*Pyrus glabra* Boiss.) در جنگل‌های زاگرس جنوبی. تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران، ۲۵ (۱)، صفحات ۱۸۵-۱۷۲.
- ۳- بیگدلو، م.، ناظری، و.، و هادیان، ج.، ۱۳۹۰. ارزیابی تنوع مورفولوژیکی، ژنتیکی و فیتوشیمیایی آویشن کرمانی (*Thymus*
- ۴- پژمان‌مهر، م.، حسینی، م. ا.، و فخر طباطبایی، س. م.، ۱۳۸۷. بررسی تنوع ژنتیکی برخی از توده‌های زیره کرمان با نشانگرهای مولکولی RAPD. علوم باغبانی ایران، ۳۹ (۱)، صفحات ۶۵-۵۷.
- ۵- جم زاد، ز.، ۱۳۸۹. آویشن‌ها و مرزه‌های ایران. موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع، ۱۷۲ صفحه.
- ۶- حاجی میرزا آقایی، س.، جلیلووند، ح.، پورمجیدیان، م.، و کوچ، ی.، ۱۳۹۰. تنوع گونه‌های علفی در پیرامون خشکه دارها و

- درختان افتاده در جنگلهای سرد آبرود، چالوس، مجله زیست-شناسی ایران، ۲۴(۱)، صفحات ۶۴-۵۴.
- ۷- روستایی، ع.، طباطبایی، س. م.، امید بیگی، ر.، سفیدکن، ف. و حسنی، م. ا.، ۱۳۸۸. تأثیر شرایط اقلیمی بر خصوصیات مورفولوژیکی و فیتوشیمیایی آویشن‌دناهی، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، گروه علوم باغبانی، دانشکده علوم و مهندسی کشاورزی، دانشگاه تهران.
- ۸- زرافشار، م.، اکبری‌نیا، م.، یوسف‌زاده، ح.، و ستاریان، ع.، ۱۳۸۸. بررسی تنوع در خصوصیات مورفولوژیک برگ و میوه گونه داغداغان (*Celtis australis* L.) در شرایط جغرافیایی مختلف. تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران، ۱۷(۱)، صفحات ۸۸-۹۹.
- ۹- زینالی، ح.، تنوع مورفولوژیکی، سیتوژنتیکی و فیتوشیمیایی نعنا در ایران. پایان‌نامه دکتر، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان.
- ۱۰- مکی‌زاده تفتی، م.، نقدی‌بادی، ح.، رضازاده، ش.، اجنی، ی.، و کدخدای، ز.، ۱۳۸۹. ارزیابی خصوصیات گیاه‌شناسی و بازده و اجزای اسانس اکوتیپ‌های آویشن کرمانی (*Thymus* -*carmanicus* Jalas)، فصلنامه گیاهان دارویی، ۴(۳۶)، صفحات ۶۵-۵۷.
- ۱۱- مهدی‌خانی، ه.، سلوکی، م.، زینالی، ح.، و امام‌جمعه، ع.، ۱۳۸۵. بررسی تنوع مورفولوژیکی و مولکولی در بابونه، پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشکده کشاورزی، دانشگاه زابل، ایران.
- ۱۲- نقدی‌بادی، ح.، و مکی‌زاده تفتی، م.، ۱۳۸۲. مروری بر گیاه آویشن (*Thymus vulgaris* L.). فصلنامه گیاهان دارویی، ۷، صفحات ۱۱-۱.
- ۱۳- نقوی، م. ر.، قره‌یاضی، ب.، و حسینی‌سالکده، ق.، ۱۳۸۴. نشانگرهای مولکولی، انتشارات دانشگاه تهران، ۳۳۴ صفحه.
- ۱۴- یآوری، ع.، ناظری، و.، سفیدکن، ف.، و حسنی، م. ا.، ۱۳۸۸. ارزیابی تنوع مورفولوژیکی، مولکولی، سطح پلوئیدی و فیتوشیمیایی آویشن آذربایجانی (*Thymus migricus* Klokov & Des -Shost) در ایران، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، گروه علوم باغبانی، دانشکده علوم و مهندسی کشاورزی، دانشگاه تهران.
- ۱۵- یوسف‌زاده، ح.، اکبری‌نیا، م. ر.، و اکبری‌نیا، م.، ۱۳۸۷. بررسی تنوع برگ درخت انجیلی در شیب ارتفاعی در شرق استان مازندران، رستنیا، ۹(۲)، صفحات ۱۸۹-۱۷۸.
- 16- Baydar, H., Sagdic, O., Ozkan, G., and Karadogan, T., 2004. Antibacterial activity and composition of essential oils from *Origanum*, *Thymbra* and *Satureja* species with commercial importance in Turkey. Food Control, 15, PP: 169-172.
- 17- Cha, Y. T., Park, S. Y., and Cho, W. J., 2001. Infection with helicobacter pylori expressing the cagA gene Is not associated with an increased risk of developing peptic ulcer diseases in Korean patients. Food Science & Nutrition, 6, PP: 235-239.
- 18- Fasina, O. O., and Colley, Z., 2008. Viscosity and specific heat of vegetable oils as a function of temperature: 35°C to 180°C. International Journal of Food Properties, 11, PP: 738-746.
- 19- Koike, T., Kiato, M., Quoreshi, A. M., and Matsuura, Y., 2003. Growth characteristics of root-shoot relations of three birch seedlings raised under different water regimes. Journal of Plant Soil, 225, PP: 303-310.
- 20- Mcconkey, M. E., Gershenzon, J., Croteau, R. B., 2000. Developmental regulation of monoterpene biosynthesis in the glandular trichomes of peppermint. Plant Physiology, 122, PP: 215-224.
- 21- Nickavar, B., Mojab, F., and Dolat-Abadi, R., 2005. Analysis of the essential oils of two *Thymus* species from Iran. Food Chemistry, 90, PP: 609-611.
- 22- Xu, F., Guo, W., Xu, W., Wei, Y., and Wang, R., 2009. Leaf morphology correlates with water and light availability: What consequences for simple and compound leaves? Progress in Natural Science, 19(12), PP: 1789-1798.
- 23- Zarshenas, M. M., and Krenn, L., 2015. A critical overview on *Thymus daenensis* Celak.: phytochemical and pharmacological investigations. Journal of Integrative Medicine, 13(2), PP: 91-98.

## Assessment of morphological diversity among different populations of *Thymus daenensis* Celak.

Khorshidi J.<sup>1,2</sup>, Shokrpour M.<sup>1</sup> and Nazeri V.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Dept. of Horticultural Sciences and Landscape, Faculty of Agricultural Sciences and Engineering, University of Tehran, Tehran, I.R. of Iran

<sup>2</sup> Dept. of Horticultural Science and Engineering, Faculty of Agriculture, University of Kurdistan, Sanandaj, I.R. of Iran

### Abstract

*Thymus daenensis* Celak. Belonging to Lamiaceae family, is an endemic medicinal plants of Iran that has been found as a rich source for essential oil and thymol. The evaluation of the morphological traits of different populations of this species is necessary for its domestication. Eight populations of this plant were collected from three provinces of Markazi (Shazand, Khan e miran bala, Khan e miran paien and Arak), Hamedan (Malayer 1, Malayer 2 and Jovzan) and Lorestan (Zaghe) at full flowering period. 31 quantitative and qualitative traits were evaluated. The results indicated that there was a significant difference between the populations for most studied traits. The stem cork, calyx color, leaf cork and number of essential oil glands had the highest coefficient of variation among the populations. The maximum length and diameter of inflorescences and leaf length in Zaghe, the highest leaf area in Shazand, the highest number of essential glands and leaf width in Khane miran bala and the highest number of flowers in inflorescences was observed in Malayer 1 population. Some significant positive and negative correlations were observed between traits. Cluster analysis of populations based on measured traits putted populations in three clusters (Zaghe, Shazand and other populations). In general, the results indicated a high variation among populations, which could be due to habitat conditions or populations genetic. We suggest to repeat such studies to investigate the impact of habitat conditions on morphological traits of this species. This can be helpful for choosing the best population for domestication.

**Key words:** *Thymus daenensis* Celak, Diversity, Population, Morphologic