DOI: http://dx.doi.org/10.22092/ijrfpbgr.2014.5072

دو فصلنامهٔ علمی-پژوهشی تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران
جلد ۲۱، شمارهٔ ۲، صفحهٔ ۳۴۲-۳۲۹ (۱۳۹۲)

بررسی تنوع مورفولوژیک ۱۲٤اکوتیپ آویشن (*Thymus spp*)

سهیل پرویز پرشکوه[1*]، عبداله محمدی[2] و سید احمد موسوی[3]

۱* - نویسنده مسئول مکاتبات، کارشناس ارشد، اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج
پست الکترونیک: spparashkoh@yahoo.com
۲- دانشیار، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج، کرج
۳- مربی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان زنجان، زنجان

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۱۰/۰۹ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۰٦/۳۰

چکیده

آویشن گیاهی از خانواده نعناع می‌باشد. این گیاه، از نظر خواص دارویی در دنیا اهمیت فراوانی دارد. به‌منظور بررسی تنوع بین اکوتیپ‌های آویشن، آزمایشی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار و ۲٤ تیمار (اکوتیپ)، در مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی زنجان اجرا شد. در این تحقیق صفات ارتفاع بوته، طول بوته، عرض بوته، تاج‌پوشش، عملکرد بوته، طول شاخه، طول برگ، عرض برگ، تعداد روز تا اولین گلدهی، تعداد روز تا ۵۰ درصد گلدهی، تعداد روز بین اولین گلدهی و ۵۰ درصد گلدهی اندازه‌گیری گردید. میانگین مربعات و همبستگی بین صفات زراعی معنی‌دار بودند. رگرسیون گام به گام برای صفات وابسته به عملکرد بوته نشان داد که طول بوته و تعداد روز بین اولین گلدهی و ۵۰ درصد گلدهی دارای اثر مثبت در عملکرد بوده و ارتفاع بوته و وزن هزار دانه تأثیر منفی بر عملکرد دارد. تجزیه خوشه‌ای براساس صفات زراعی اکوتیپ‌ها را به ۳ گروه تقسیم کرد. بر این اساس اکوتیپ‌های شماره ۱، ۱۷، ۵، ۷، ۳، ۱۱، ۹، ۱۵، ۲٤ و ۲۰ در خوشه ۱، اکوتیپ‌های ۸، ۱٤ و ۱۸ در خوشه ۲ و بقیه اکوتیپ‌های در خوشه ۳ قرار گرفتند.

واژه‌های کلیدی: آویشن، صفات زراعی، تجزیه خوشه‌ای، صفات زایشی.

مقدمه

آویشن از رده دولپه‌ای، راسته Tubiflorae، تیره Labiatae می‌باشد (Azadbakht, 1999). در تیره نعناع طی بررسی‌های جدید بعمل آمده، ٤۰۰۰ گونه گیاهی وجود دارد که در ۲۰۰ جنس جای داده شده‌اند. این گیاهان به وضعی در کره زمین پراکنده شده‌اند که در بیشتر مناطق رشد می‌نمایند ولی بیشینه انتشار آنها در منطقه مدیترانه است. گیاهانی عموماً علفی یکساله یا پایا و دارای ساقه‌های راست یا خزنده‌اند. در بین آنها بندرت نمونه‌های پیچنده یا درختچه مانند ممکن است یافت گردد. از مشخصات این گیاهان این است که ساقه‌های چهارگوش دارند (Zargari, 1993). ساقه و برگ گیاهان این تیره دارای کرک‌های ترشحی هستند (Davazdahemami & Majnonhossini, 2008). در

ساختمان داخلی این گیاهان بافت کلانشیم در چهار گوشه ساقه وجود دارد. علاوه بر آن در کرک‌ها و بافت‌های ترشحی اسانس فراوان است (Mirjalili, 2008). در ایران ١٤ گونه آویشن معطر و چند ساله وجود دارد که ٤ گونه آن انحصاری ایران است. یکی از این چهار نوع، گونه *Thymus daenensis* (آویشن دنایی) است که مورد کشت و کار و بررسی قرار گرفته است. انتقال این گیاه از عرصه طبیعی به مزرعه با موفقیت همراه بوده است (Davazdahemami & Majnonhossini, 2008). در سال‌های اخیر امکان افزایش مواد مؤثر گیاهان دارویی از راه افزایش وزن خشک کل گیاه (بیوماس)، توجه زیادی را برانگیخته است. البته Ložienėa و همکاران (٢٠٠٤)، اظهار داشته‌اند که نمی‌توان روابط آشکاری بین مقدار محصول کل و ماده مؤثر در گیاهان دارویی پیدا کرد (Davazdahemami & Majnonhossini, 2008). در تحقیقی Mehrpour و همکاران (٢٠٠٥) تنوع ژنتیکی ٩ جمعیت از ٣ گونه *T. pubscens,T. kotschyanus* و *T. persicus* از مناطق شمال و شمال غرب را با استفاده از الکتروفورز پروتئین‌های ذخیره‌ای بذر مورد بررسی قرار داده و مشخص نمودند که این ٩ جمعیت در ٤ گروه تقسیم‌بندی می‌شوند. در تحقیقی دیگر که بر روی آویشن آذربایجانی *Thymus migricos Klokov& Desj-Shost* در استان‌های آذربایجان شرقی و غربی انجام شده است، مطالعات Yavari و همکاران (٢٠١٠) نشان داده است که گیاهان رویشگاه‌های مختلف این استان‌ها از نظر میانگین طول ساقه گل‌دار، طول دومین میانگره، طول و عرض برگ، طول گل‌آذین، طول کاسه و جام گل و بازده متوسط اسانس با هم متفاوت هستند. محل رویش و نمو گیاهان دارویی، از لحاظ ارتفاع از سطح دریا، شیب و عرض جغرافیایی و تأثیری که این عوامل بر دما، نور و رطوبت نسبی می‌گذارند، در متابولیسم گیاهان دارویی و تغییرات سنتز مواد مؤثر آنها اهمیت زیادی دارد (Davazdahemami & Majnonhossini, 2008). نتایج مطالعات سیتوژنتیکیMehrpour و همکاران (٢٠٠١) به‌منظور مطالعه سطح پلوئیدی در گونه‌ای از آویشن *Thymus kotschyanus*، سه جمعیت از این گونه که در شمال و شمال غرب کشور رویش دارند نشان داد که تنوع پلوئیدی در بین جمعیت‌های گیاهی مورد مطالعه وجود دارد. در مطالعات Schmidt و همکاران (٢٠٠٤) آمده است که یک الگوی کموتایپ (Chemotypes) خاص در جزایر انگلیس وجود دارد، به نحوی که ١٣ کموتایپ در اسکاتلند، ١١ کموتایپ در ایرلند و ١٧ کموتایپ را در جنوب انگلیس قابل شناسایی می‌باشد. در جریان متداول کردن زراعت گیاهان دارویی، بررسی‌های سازگاری این گیاهان به شرایط اقلیمی مختلف و جنبه‌های اگروتکنیکی، اصلاحی، فراوری، خشکانیدن، ارزیابی مواد مؤثره دارویی و استاندارد کردن آنها از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. شناخت توده‌های محلی (فرم‌های اولیه) و حفاظت شده (فرم‌های ثانویه) و انتخاب بهترین و مناسب‌ترین پایه‌ها از بین این توده‌ها، ارزش بسیاری در اصلاح گیاهان دارویی دارد. به‌طوری‌که بررسی مواد مؤثر، انتخاب گونه‌های مطلوب، تثبیت مواد مؤثر و تولید ارقام پرمحصول اهمیت زیادی دارند (Davazdahemami & Majnonhossini, 2008).

مواد و روش‌ها

این تحقیق در سال ١٣٩٠ در مزرعه گیاهان دارویی ایستگاه تحقیقاتی خیرآباد مرکز تحقیقات کشاورزی و

منابع طبیعی زنجان واقع در طول جغرافیایی ۴۸° ۴۵´ ۳۴ و عرض جغرافیایی ۳۶° ۳۱´ ۵۶ با ارتفاع ۱۶۲۰ متر از سطح دریا اجرا شد. بذرهای این گیاهان توسط محققان سراسر کشور جمع‌آوری شده و پس از شناسایی و کدگذاری توسط محققان مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور جهت کاشت در اختیار محققان مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی زنجان قرار گرفت. گیاهان مورد استفاده در این آزمایش عبارت بودند از ۲۴ اکوتیپ آویشن از دو گونه *Thymus kotschyanus* و *Thymus daenensis* که از نقاط مختلف کشور جمع آوری شده بودند. مشخصات اکوتیپ‌های مورد مطالعه در جدول ۱ ارائه شده است.

طرح آزمایشی مورد استفاده در این تحقیق بلوک‌های کامل تصادفی با ۲۴ تیمار (اکوتیپ) و ۳ تکرار بود. گیاهان با فاصله بوته روی ردیف ۶۰ سانتی‌متر و فاصله بین ردیف ۸۰ سانتی‌متر کشت شدند.

جدول ۱- مشخصات اکوتیپ‌های آویشن مورد مطالعه

اکوتیپ	نام علمی نمونه	شماره نمونه	استان	ارتفاع	عرض جغرافیایی	طول جغرافیایی
۱	*Thymus daenensis*	۱۳۴۹۰	مرکزی	۱۹۰۰	۳۴ ۵۹ ۱۷	۴۹ ۱۹ ۴۰
۲	*Thymus kotschyanus*	۱۳۲۰۸	گیلان	۱۸۴۰	۳۶ ۴۳ ۹۱	۴۹ ۴۷ ۸۱
۳	*Thymus kotschyanus*	۱۲۹۵۳	قزوین	۲۰۰۰	۳۶ ۳۴ ۰۰	۴۹ ۵۵ ۰۰
۴	*Thymus kotschyanus*	۱۷۰۹۱	قزوین	۱۵۰۰	۳۶ ۲۶ ۰۰	۵۰ ۰۷ ۰۰
۵	*Thymus kotschyanus*	۲۱۱۱۸	یزد	۲۰۱۸	۳۲ ۰۱ ۴۲	۵۳ ۳۲ ۴۲
۶	*Thymus daenensis*	۱۱۱۰	لرستان	۱۸۳۰	۳۳ ۱۵ ۰۰	۴۸ ۳۰ ۰۰
۷	*Thymus daenensis*	۷۵۰۷	لرستان	۱۹۰۰	۳۳ ۲۵ ۰۰	۴۸ ۴۰ ۰۰
۸	*Thymus daenensis*	۱۸۲۰۹	اصفهان	۲۵۰۰	۳۹ ۵۲ ۴۲	۵۰ ۲۳ ۲۱
۹	*Thymus daenensis*	۱۵۶۵۶	مرکزی	۱۹۶۵	۳۴ ۰۵ ۰۶	۴۹ ۲۴ ۵۰
۱۰	*Thymus daenensis*	۱۵۶۲۶	مرکزی	۲۴۰۴	۳۴ ۱۱ ۳۸	۴۹ ۲۹ ۴۱
۱۱	*Thymus daenensis*	۱۴۰۷۷	اصفهان	۲۶۱۵	۳۲ ۵۵ ۵۲	۵۰ ۰۷ ۰۱
۱۲	*Thymus daenensis*	۱۳۶۱۱	مرکزی	۲۴۰۷	۳۳ ۴۶ ۲۴	۴۹ ۵۲ ۵۷
۱۳	*Thymus kotschyanus*	۲۲۸۳۱	آذربایجان غربی	۲۳۲۳	۳۸ ۰۹ ۵۷	۴۴ ۳۰ ۴۱
۱۴	*Thymus daenensis*	۲۳۱۵۱	زنجان	۱۹۵۰	۳۶ ۳۳ ۱۵	۴۸ ۲۲ ۱۴
۱۵	*Thymus kotschyanus*	۲۳۳۳۸	اردبیل	۲۵۰۰	۳۷ ۲۷ ۰۰	۴۸ ۰۶ ۰۰
۱۶	*Thymus kotschyanus*	۲۳۳۴۶	اردبیل	۱۴۱۷	۳۷ ۲۰ ۰۰	۴۸ ۴۰ ۰۰
۱۷	*Thymus kotschyanus*	۲۳۷۶۴	قزوین	۱۴۰۰	۳۶ ۱۶ ۰۰	۴۹ ۲۳ ۰۰
۱۸	*Thymus daenensis*	۲۳۷۸۱	قزوین	۱۹۵۰	۳۶ ۳۰ ۰۰	۴۹ ۴۳ ۰۰
۱۹	*Thymus kotschyanus*	۲۳۷۸۲	قزوین	۱۸۰۰	۳۶ ۳۴ ۰۰	۴۹ ۲۰ ۰۰
۲۰	*Thymus kotschyanus*	۲۵۹۷۳	کردستان	۱۵۶۹	۳۶ ۰۴ ۵۶	۴۶ ۳۰ ۰۹
۲۱	*Thymus kotschyanus*	۲۶۰۰۶	کردستان	۲۰۱۷	۳۵ ۵۷ ۱۱	۴۶ ۴۸ ۵۳
۲۲	*Thymus kotschyanus*	۲۶۵۹۲	قم	۱۵۱۵	۳۴ ۲۷ ۰۳	۵۰ ۲۶ ۱۵
۲۳	*Thymus kotschyanus*	۲۶۵۹۳	قم	۲۵۶۰	۳۴ ۱۲ ۳۸	۵۰ ۵۱ ۰۵
۲۴	*Thymus kotshyanus*	۲۶۶۰۳	قم	۳۰۷۰	۳۴ ۰۸ ۵۷	۵۰ ۵۵ ۲۴

در هر ردیف ٦ بوته از هر اکوتیپ کشت گردید. به‌منظور فراهم آوردن شرایط یکسان با محیط طبیعی رشد برای اکوتیپ‌های مورد مطالعه، از کود شیمیایی برای هیچ یک از اکوتیپ‌ها استفاده نشد. آبیاری گیاهان بصورت قطره‌ای و در حدود چهار ساعت در هفته برای تمامی اکوتیپ‌ها بطور یکسان انجام شد. در طول انجام آزمایش آفت یا بیماری بر روی گیاهان مشاهده نگردید. بنا بر نیاز، کنترل علف‌های هرز به روش دستی برای تمامی اکوتیپ‌ها در تمامی تیمارها انجام شد. برای تعیین زمان اولین گلدهی و زمان ۵۰٪ گلدهی اکوتیپ‌ها، بصورت روزانه از محل مزرعه بازدید بعمل آمد و تاریخ اولین گلدهی و ۵۰٪ گلدهی اکوتیپ‌ها یادداشت‌برداری شد. در زمان ۵۰٪ گلدهی با استفاده از خط‌کش ارتفاع گیاهان، قطر بزرگ، قطر کوچک، طول شاخه، طول برگ و عرض برگ هر اکوتیپ اندازه‌گیری و ثبت گردید. برای کاهش خطای اندازه‌گیری چندین نمونه از هر صفت اندازه‌گیری شد و میانگین حسابی محاسبه شده برای هر صفت به‌عنوان مقادیر آن صفت درج گردید. برای تعیین تاج‌پوشش هر اکوتیپ ابتدا میانگین حسابی قطر بزرگ و کوچک هر اکوتیپ محاسبه گردید، مقدار حاصل به‌عنوان قطر دایره‌ای فرضی در نظر گرفته شده و با استفاده از فرمول محاسبه مساحت دایره مقدار تاج‌پوشش هر اکوتیپ محاسبه گردید.

در مرحله ۵۰ درصد گلدهی میزان بیوماس اندام هوایی تولیدی گیاه با برداشت گیاه از فاصله حدود ۲ سانتی‌متری از سطح زمین انجام شد. در این مرحله ۵۰٪ از بیوماس اندام هوایی گیاه برداشت و پس از قرار گرفتن در پاکت در سایه خشک شد و وزن نمونه خشک شده برای تعیین میزان بیوماس گیاه در ۲ ضرب گردید. برای تجزیه آماری داده‌ها از نرم‌افزارهای Minitab نسخه ١٦ و SAS نسخه ۹/۱ استفاده شد. صفات طول و عرض برگ با استفاده از خط‌کش به میلی‌متر، ارتفاع، طول و عرض بوته توسط خط‌کش به سانتی‌متر، عملکرد بوته توسط ترازوی دیجیتال به گرم، تاج‌پوشش با استفاده از محاسبات ریاضی به سانتی‌متر مربع و طول شاخه با استفاده از خط‌کش به سانتی‌متر اندازه‌گیری شدند. نتایج حاصل از تجزیه داده‌های مورفولوژیکی بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی در جدول ۲ ارائه شده است.

نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان می‌دهد که تنوع خوبی بین صفات اندازه‌گیری شده در اکوتیپ‌های آویشن وجود دارد. میانگین مربعات اکوتیپ‌ها برای صفات ارتفاع بوته، تعداد روز تا اولین گلدهی، تعداد روز تا۵۰ درصد گلدهی و تعداد روز بین ۱ تا ۵۰ درصد گلدهی در سطح احتمال ۱٪ و برای صفت طول بوته در سطح احتمال ۵٪ معنی‌دار شد. میانگین مربعات اکوتیپ‌ها برای صفات عرض بوته، تاج‌پوشش، عملکرد بوته، طول شاخه، طول برگ و عرض برگ معنی‌دار نشد. مقایسه بین میانگین صفات اندازه‌گیری شده براساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵٪ در جدول شماره ۳ ارائه شده است. از نظر ارتفاع بوته اکوتیپ شماره ۱۸ دارای بیشترین ارتفاع و اکوتیپ شماره ٤ دارای کمترین ارتفاع در بین اکوتیپ‌های مورد آزمایش بود. با توجه به اینکه از آزمون دانکن می‌توان در زمانی که میانگین مربعات صفات تفاوت معنی‌داری پیدا نکرده‌اند استفاده نمود. در این تحقیق از این آزمون استفاده شد. علت اینکه صفاتی مانند عرض بوته، تاج‌پوشش و ... در جدول تجزیه واریانس معنی‌دار نشده اما براساس آزمون دانکن دارای تفاوت معنی‌دار می‌باشند این است که پراکنش مقادیر صفات اندازه‌گیری شده به نحوی در دو طرف میانگین پخش شده‌اند که میانگین مربعات آنها معنی‌دار نشده است. و این از خصوصیات منحصر به فرد آزمون دانکن می‌باشد که در زمان معنی‌دار نشدن میانگین مربعات صفات هم قابل استفاده است.

جدول ۲- نتایج تجزیه واریانس داده‌های مورفولوژیکی

	مربعات میانگین							
بوته	عرض بوته	تاج پوش	عملکرد بوته	طول شاخه	طول برگ	عرض برگ	روز تا اولین گلدهی	روز تا ٪۵۰ گلدهی	گلدهی ۵۰-۱
۱۲۵	۱۷۳/۲۶	٤۱۳۱۵۸	۲۸٤۲	۵۲/۵٤	۰/۰۰۷۱	۰/۰۲۱۰٤	۵/۵٦	۱۰۰/۵۱**	۸۰/۷۹*
۱۲۷/	۹۲/۸۵	۵۱٤۸۱۲	۷۳٤/۲	۳۹/۷۷	۱/٦۵	۰/۰۱٦۹۳	۱۵۳/۳۹**	۵۳/۲۱**	۷۸/۸۵**
٦۹/	٦٦/۹۱	۱٤٤۲٤۱	۲۵۸	۲۳/۱۲	۰/۱۱۰۱	۰/۰۱۵۱۸	۱۷/۷۳	۱۹/۸۵	۲۰/۲۷
۲۲/	۲۵/۱۱	۳۵/۰۲	۳٤/۰۳	۲٤/۰٦	۳۲/٦۷	۳۲/۰۲	٤/۰۳	۳/۵۷	۲۱/۸۷

آماری ۵و۱درصد.

جدول ۳- مقایسه میانگین صفات اندازه‌گیری شده براساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵٪

عرض بوته	تاج پوش	عملکرد بوته	طول شاخه	طول برگ	عرض برگ	روز تا اولین گلدهی	روز تا ۵۰٪ گلدهی	گلدهی-1
۳۵/۸۸^{ab}	۱۲۲٤/۸^{abcd}	٤۲/۰٦^{ab}	۲۲/۱۱^{abcd}	۱/۲۱^{abc}	۰/۳۹^{ab}	۱۰۷^{bcde}	۱۲٤^{abcd}	۱۷^{efgh}
۳۲/۵۳^{abc}	۱۰۲۳/۲^{abcde}	٦٦/۳٤^{a}	۱۳/۷۵^{d}	۰/۹۱^{abc}	۰/۳٦^{ab}	۹۹/۳۳^{efg}	۱۲۸^{abc}	۲۸/٦٦^{abc}
۳٤/۸۱^{ab}	۱۱۲٤/۸^{abcde}	۵۱/٤۹^{ab}	۱۹/۵^{bcd}	۱/۱۷^{abc}	۰/٤٤^{ab}	۱۰۷^{bcde}	۱۲۵/٦٦^{abc}	۱۸/٦٦^{defgh}
۱۷/٦^{c}	۳۲۹/۹^{e}	۱۷/٦^{b}	۱۷/۲۲^{bcd}	۰/۸^{bc}	۰/۲۹^{ab}	۱۰۵/٦٦^{bcdef}	۱۲۲/٦٦^{abcde}	۱۷^{efgh}
۳۰/۷۵^{abc}	۸۷۹/۳^{bcde}	۳٦/۳۳^{ab}	۱۹/۵۵^{bcd}	۱/۲۳^{ab}	۰/٤۵^{a}	۱۰٦/۳۳^{bcdef}	۱۳۱^{a}	۲٤/٦٦^{abcde}
۳۸/۱۲۷^{ab}	۱٤٦٦/٦^{abcd}	٦۷/۳۸^{a}	۱۸/۷۸^{bcd}	۰/۹۹^{abc}	۰/٤۲^{ab}	۸۸/۳۳^{h}	۱۲۰/۳۳^{bcde}	۳۲^{a}
۳۵/۰۷^{ab}	۱۱۷۰/۷^{abcde}	٤۱/۱٤^{ab}	۲۰/۲۲^{abcd}	۰/۹۸^{abc}	۰/۳۲^{ab}	۱۰۰/٦٦^{cdefg}	۱۲۵^{abc}	۲٤/۳۳^{abcde}
٤۲/۵۷^{ab}	۱٦۷۸^{abc}	٦۷/۵۹^{a}	۲٤/٦۱^{abc}	۱/۳۱^{ab}	۰/۳۹^{ab}	۱۰۷/٦٦^{bcd}	۱۲۵/۳۳^{abc}	۱۷/٦٦^{defgh}
۳۳/٦٦^{abc}	۹۹۰/٤^{abcde}	٤۷/۲۸^{ab}	۲۱/۷۷^{abcd}	۰/۷۲^{bc}	۰/٤٦^{a}	۱۰٦/۳۳^{bcdef}	۱۲٤/٦٦^{abcd}	۱۸/۳۳^{defgh}
۲٦/۵۵^{bc}	٦۷۷/۱^{de}	۳۰/۸٦^{ab}	۱٦/۵۵^{cd}	۰/۸^{bc}	۰/۳۵^{ab}	۱۰۷^{bcde}	۱۲٤/٦٦^{abcd}	۱۷/٦٦^{defgh}
۳۲/٤۷^{abc}	۱۱۳۳/۵^{abcde}	٦۲/۳۱^{ab}	۱۸/۲۲^{bcd}	۰/۹٤^{abc}	۰/٤۸^{a}	۱۰٤^{cdef}	۱۲٤/۳۳^{abcd}	۲۰/۳۳^{bcdefg}
۲۸/۸۳^{abc}	۷٤۸/٦^{cde}	۳٦/۲۲^{ab}	۱۸/۳۹^{bcd}	۱/۰۱^{abc}	۰/۳^{ab}	۱۰۷/٦٦^{bcd}	۱۲۵/٦٦^{abc}	۱۸^{defgh}
۲۹/۷۵^{abc}	۸۷۳/۹^{bcde}	٤۰/۱۷^{ab}	۲٦/۳۹^{ab}	۰/۹۲^{abc}	۰/۳۷^{ab}	۹۳/۳۳^{gh}	۱۱۹/۳۳^{cde}	۲٦^{abcd}
٤۱/۹۷^{ab}	۱۷۷٦/۷^{ab}	۷۱/٤۲^{a}	۲۳/۲۲^{abcd}	۱/۳^{ab}	۰/۳۹^{ab}	۱۱۰/۳۳^{abc}	۱۳۰/٦٦^{a}	۲۰/۳۳^{bcdefg}
۳۲/۵۳^{abc}	۱۰٤٦/۱^{abcde}	۳۹/۰۸^{ab}	۲۰/۱٦^{abcd}	۱/۱۳^{abc}	۰/۵۲^{a}	۱۱۳/٦٦^{ab}	۱۲۷/۳۳^{abc}	۱۳/٦٦^{gh}
۳۲/۸۳^{abc}	۹۵۱/۳^{abcde}	٤۱/۳۸^{ab}	۱۷/۹٤^{bcd}	۰/۷٤^{bc}	۰/۳^{ab}	۹٤/۳۳^{gh}	۱۲۳/۳۳^{abcd}	۲۹^{ab}
۳۱/۰۵^{abc}	۹۷۳/۳^{abcde}	٤۷/٤۹^{ab}	۲۲/۳۹^{abcd}	۱/۳٦^{ab}	۰/٤۱^{ab}	۹۸/۳۳^{fg}	۱۲۳^{abcd}	۲٤/٦٦^{abcde}
٤۳/٤٦^{a}	۱۸۳۳^{a}	٦۳/٤۳^{ab}	۲۹/۰۵^{a}	۱/۵۳^{a}	۰/۳۲^{ab}	۱۰۸/۳۳^{bcd}	۱۲۹/۳۳^{a}	۲۱^{bcdefg}
۲٦/۳۷^{bc}	٦٦۱/۵^{de}	۳٤/۲۵^{ab}	۱۹/۸۹^{abcd}	۰/۷۹^{bc}	۰/٤۱^{ab}	۱۰٤/٦٦^{cdef}	۱۲۸/۳۳^{ab}	۲۳/٦٦^{abcdef}
۳۳/٤۷^{abc}	۱۱٦۸/۹^{abcde}	٤۹/۲٤^{ab}	۱۸/۲۷^{bcd}	۱/۲۱^{abc}	۰/٤^{ab}	۱۱٦^{a}	۱۳۱^{a}	۱۵^{fgh}
۳۰/۳٦^{abc}	۹۷۱^{abcde}	۳۸/٤۷^{ab}	۱٤/٦٦^{d}	۰/۸۳^{bc}	۰/۳٤^{ab}	۱۰۸^{bcd}	۱۲٦/۳۳^{abc}	۱۸/۳۳^{defgh}
۲۹/۳^{abc}	۸۳۱/۳^{bcde}	۳٦/٤۳^{ab}	۱٤/٦٦^{d}	۰/۷۳^{bc}	۰/۳۳^{ab}	۹۹^{efg}	۱۱٦/۳۳^{de}	۱۷/۳۳^{defgh}
۲۹/۸۸^{abc}	۸٦۹/۵^{bcde}	۳٦/۸۳^{ab}	۲۲/۵۵^{abcd}	۰/۵۷^{c}	۰/۲^{b}	۹٤/٦٦^{gh}	۱۱٤/٦٦^{e}	۲۰^{cdefg}
۳۲/۰۸^{abc}	۹۵٦/۱^{abcde}	٤٤/۷۸^{ab}	۱۹/٦٦^{abcd}	۱/۱۲^{abc}	۰/۵۱^{a}	۱۱۷^{a}	۱۲۷/٦٦^{abc}	۱۰/٦٦^{h}

نظر آماری در سطح احتمال ۵٪ دارای تفاوت معنی‌دار هستند.

بیشترین طول بوته مربوط به اکوتیپ شماره ۱۸ و ۸ و کمترین طول بوته مربوط به اکوتیپ شماره ٤ بود. بیشترین عرض بوته مربوط به اکوتیپ شماره ۱۸ و کمترین عرض بوته مربوط به اکوتیپ شماره ٤ بود. برای صفت تاج‌پوشش اکوتیپ شماره ۱۸ دارای بیشترین تاج‌پوشش در بین اکوتیپ‌های مورد مقایسه بود و اکوتیپ شماره ٤ دارای کمترین تاج‌پوشش در بین اکوتیپ‌های مورد مطالعه بود. عملکرد بوته در اکوتیپ شماره ١٤ بیشترین و در اکوتیپ شماره ٤ کمترین مقدار در بین اکوتیپ‌های مورد آزمایش بود. میانگین طول شاخه در اکوتیپ شماره ۱۸ بیشترین و اکوتیپ شماره ۲ دارای کمترین طول شاخه بود. اکوتیپ شماره ۱۸ بیشترین و اکوتیپ شماره ۲۳ کمترین میانگین طول برگ را در بین اکوتیپ‌های مورد مطالعه داشتند. اکوتیپ شماره ۱۵ بیشترین و اکوتیپ شماره ۲۳ کمترین مقدار عرض برگ در بین اکوتیپ‌های مورد مطالعه را نشان دادند. بیشترین تعداد روز تا شروع گلدهی مربوط به اکوتیپ شماره ٢٤ و کمترین آن مربوط به اکوتیپ شماره ٦ بود. میانگین تعداد روز تا ۵۰٪ گلدهی در اکوتیپ شماره ۵ و ۲۰ بیشترین مقدار و در اکوتیپ ۲۳ کمترین مقدار بود. فاصله زمانی بین شروع گلدهی و ۵۰٪ گلدهی در اکوتیپ شماره ٦ بیشترین مقدار و در اکوتیپ شماره ٢٤ کمترین مقدار را نشان داد. همبستگی بین این صفات در جدول ٤ ارائه شده است. مهمترین همبستگی که در صفات مورفولوژیکی مشاهده گردید. همبستگی بین عملکرد و صفاتی نظیر طول بوته، عرض بوته، طول برگ و میزان تاج‌پوشش بود؛ به نحوی که کلیه این همبستگی‌ها مثبت بوده و بیانگر این نکته می‌باشند که گیاهانی که دارای طول و عرض بوته، تاج‌پوشش و طول برگ بیشتری هستند دارای عملکرد بالاتری می‌باشند. همبستگی عملکرد با صفاتی همانند وزن هزار دانه، طول شاخه، عرض برگ، تعداد روز تا اولین گلدهی، تعداد روز تا ۵۰٪ گلدهی، تعداد روز بین اولین گلدهی تا ۵۰٪ گلدهی معنی‌دار نبود. بنابراین پیشنهاد می‌شود در آزمایشات مشابه، صفات مورفولوژیک دیگری مورد بررسی قرار گیرد. معنی‌دار نبودن همبستگی در صفات مورفولوژیکی ممکن است در اثر خطاهای آزمایشی نیز اتفاق افتاده باشد.

جدول ٤- همبستگی بین صفات مورفولوژیک

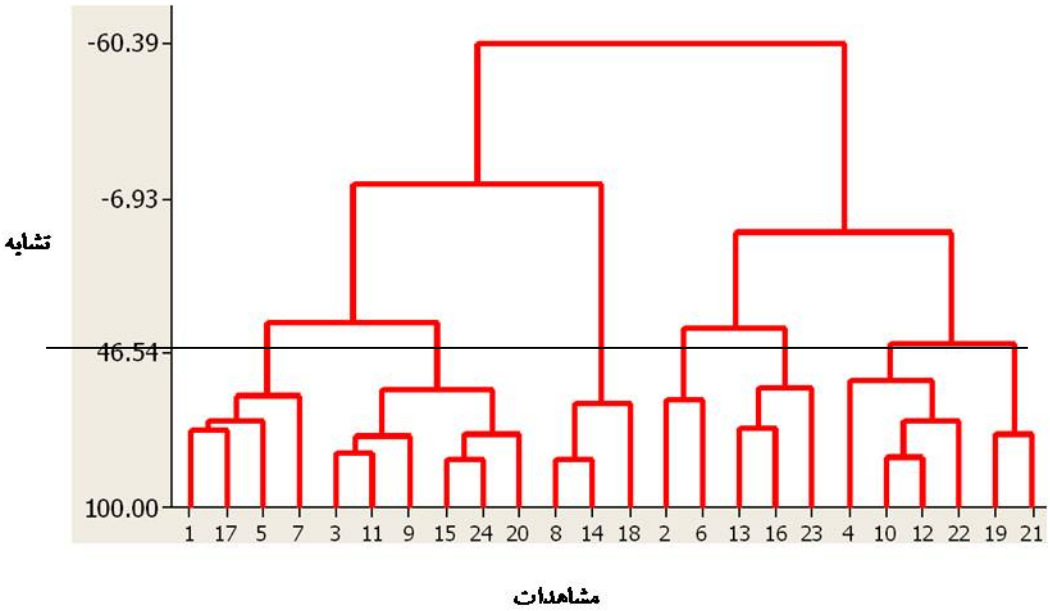
	ارتفاع بوته	طول بوته	عرض بوته	تاج پوش	عملکرد بوته	وزن هزار دانه	طول شاخه	طول برگ	عرض برگ	اسانس	روز تا اولین گلدهی	روز تا ٥٠٪ گلدهی
طول بوته	٠/٦٥٧**											
عرض بوته	٠/٧٠٦**	٠/٩٧٦**										
تاج پوشش	٠/٦٣٣**	٠/٩٨٤**	٠/٩٧٤**									
عملکرد بوته	٠/٣٢٢	٠/٨٦٨**	٠/٨٤٤**	٠/٨٦٢**								
وزن هزار دانه	٠/٢١	٠/٢٢٥	٠/٢٠٢	٠/٢٢٤	-٠/٠١٦							
طول شاخه	٠/٧٣١**	٠/٥٠٨*	٠/٥٢٨**	٠/٥٣٧	٠/٢٩٣	٠/١٨٩						
طول برگ	٠/٣١٤	٠/٦٤٦**	٠/٦٢٦**	٠/٦٦٤**	٠/٥٠٣*	٠/٣٤٨	٠/٥١٦**					
عرض برگ	٠/٠٦٨	٠/٢٦٣	٠/٢١	٠/٤١٤	٠/٢٨٨	٠/٠١٧	٠/٠٢٢	٠/٣٧٦				
اسانس	٠/١٢٣	-٠/٠١٥	-٠/٠٥١	-٠/٠١٤	-٠/٢٠٧	٠/٠٣٧	٠/١٤٤	٠/٢٦٨	-٠/٠٦٤			
روز تا اولین گلدهی	٠/٠٥٥	٠/١٠٥	٠/٠٨٢	٠/١٠١	-٠/٠٤١	٠/٠٤٥	٠/٠١٣	٠/٤٢٩*	٠/٤٢٢*	٠/٣٧١		
روز تا ٥٠٪ گلدهی	٠/٠٠٧	٠/٢٩١	٠/٢٨٦	٠/٣	٠/٢٦٩	٠/٢٤٤	٠/٠٣٤	٠/٥٨١**	٠/٤٥٢*	٠/٠٣٦	٠/٧٠٧**	
گلدهی ٥٠-١	-٠/٠٧١	٠/٠٩٣	٠/١٢١	٠/١٠٦	٠/٢٧٩	٠/١٣٨	٠/٠١	-٠/١٢١	-٠/٢١٧	-٠/٤٨٨	-٠/٨١٤**	-٠/١٦٥

* و ** به ترتیب معنی‌دار درسطح آماری ٥ و ١درصد

برای انجام رگرسیون گام به گام متغیر عملکرد بوته به‌عنوان متغیر وابسته و متغیرهای ارتفاع بوته، طول بوته، عرض بوته، تاج‌پوشش، وزن هزار دانه، طول شاخه، طول برگ، عرض برگ، روز تا اولین گلدهی، روز تا ٥٠٪ گلدهی و تعداد روز بین ١ تا ٥٠ درصد گلدهی به‌عنوان متغیرهای مستقل وارد محاسبه شدند. مقدار آلفا برای ورود و خروج متغیرها از مدل آماری رگرسیون برابر با ٠/١٥ انتخاب شد. نتایج نشان داد که متغیرهای طول بوته، ارتفاع بوته، وزن هزار دانه و تعداد روز بین اولین گلدهی و ٥٠٪ گلدهی ٤ متغیری بودند که تغییرات مربوط به متغیر عملکرد بوته را توجیه می‌نمایند. این چهار متغیر ٩١/١٨٪ از تغییرات متغیر وابسته عملکرد را توجیه نمودند. از آنجایی‌که مبنای تئوری محاسبات رگرسیون گام به گام با همبستگی خطی تفاوت دارد، نتایج حاصل از معنی‌دار شدن همبستگی صفات با عملکرد در رگرسیون خطی با نتایج حاصل از رگرسیون گام به گام با هم مشابه نمی‌باشند. همچنین اگر همبستگی بی‌معنی باشد ولی آن صفت وارد مدل رگرسیونی شود بدین معنی است که این صفات در صورت ثابت بودن سایر صفات رابطه مثبت و معنی‌داری با عملکرد دانه نشان می‌دهند ولی در صورت متغیر بودن صفات دیگر رابطه بین این صفات با عملکرد معنی‌دار نمی‌باشد که علت این امر را می‌توان اثرات منفی و معنی‌دار سایر صفات بر صفات فوق‌الذکر بیان کرد.

جدول ۵- نتایج حاصل از رگرسیون گام به گام برای متغیر وابسته عملکرد

مرحله	۱	۲	۳	٤
مقدار ثابت	-۲۱/۵۲	-۱۵	-۱۱/۰۵	-۱۹/٦
طول شاخه	۱/۸۳	۲/٤۳	۲/٤۹	۲/٤۱
مقدار -T	۸/۲	۱۰/۷٤	۱۲/٤۱	۱۳/٦۵
مقدار-P	۰	۰	۰	۰
ارتفاع بوته		-۲/۳۵	-۲/۲٤	-۲
مقدار -T		-٤/۰٦	-٤/۳۷	-٤/٤۳
مقدار-P		۰	۰	۰/۰۰۱
وزن هزار دانه			-۲۳/۲	-۲٤/۱
مقدار -T			-۲/٦۵	-۳/٤۱
مقدار-P			۰/۰۱۵	۰/۰۰۳
تعداد روز تا ۱-۵۰ درصد گلدهی				۰/٤۷
مقدار -T				۲/۷٦
مقدار-P				۰/۰۱۲
S	٦/۹۷	۵/۳٤	٤/۷۱	٤/۰۸
R-Sq	۷۵/۳٦	۸٦/۲	۸۹/۷۹	۹۲/۷۲
R-Sq(adj)	۷٤/۲٤	۸٤/۸۹	۸۸/۲۵	۹۱/۱۸



شکل ۱- دندروگرام حاصل از تجزیه خوشه‌ای اکوتیپ‌ها براساس صفات مورفولوژیکی مورد بررسی

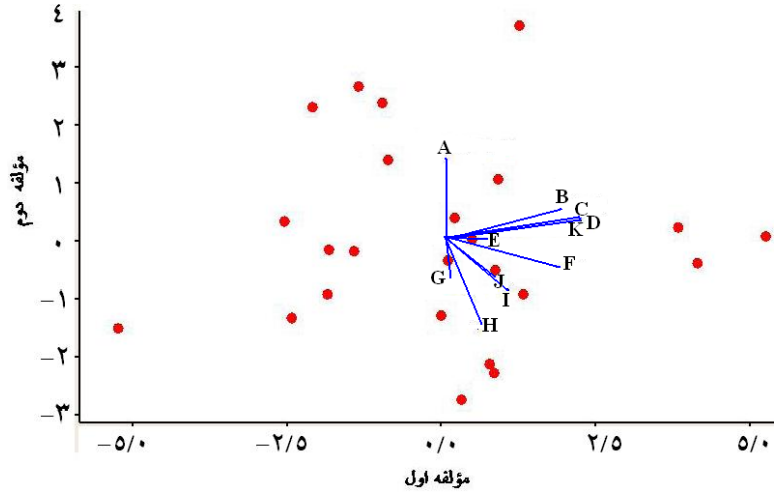
جدول ٦- نتایج حاصل از تجزیه خوشه‌ای براساس صفات مورفولوژیک

مرحله	تعداد خوشه‌ها	سطح تشابه	سطح اختلاف	خوشه‌های به هم پیوسته		خوشه جدید	تعداد مشاهدات در خوشه جدید
۱	۲۳	۸۳/۵۳	۱/۷٦	۸	۱٤	۸	۲
۲	۲۲	۸۳/۳۵	۱/۷۸	۱۵	۲٤	۱۵	۲
۳	۲۱	۸۲/٦٦	۱/۸٦	۱۰	۱۲	۱۰	۲
٤	۲۰	۸۱/۰۷	۲/۰۳	۳	۱۱	۳	۲
۵	۱۹	۷۵/۲٤	۲/٦٦	۳	۹	۳	۳
٦	۱۸	۷٤/۷۲	۲/۷۱	۱۵	۲۰	۱۵	۳
۷	۱۷	۷٤/٤۰	۲/۷۵	۱۹	۲۱	۱۹	۲
۸	۱٦	۷۳/۱۰	۲/۸۹	۱	۱۷	۱	۲
۹	۱۵	۷۲/٤۷	۲/۹۵	۱۳	۱٦	۱۳	۲
۱۰	۱٤	۷۰/۳۰	۳/۱۹	۱۰	۲۲	۱۰	۳
۱۱	۱۳	۷۰/۱۳	۳/۲۰	۱	۵	۱	۳
۱۲	۱۲	٦٤/۳۲	۳/۸۳	۸	۱۸	۸	۳
۱۳	۱۱	٦۲/٦۹	٤/۰۰	۲	٦	۲	۲
۱٤	۱۰	٦۱/۵۳	٤/۱۳	۱	۷	۱	٤
۱۵	۹	۵۹/۷٤	٤/۳۲	۳	۱۵	۳	٦
۱٦	۸	۵۸/۷٦	٤/٤۳	۱۳	۲۳	۱۳	۳
۱۷	۷	۵٦/۲۵	٤/۷۰	٤	۱۰	٤	٤
۱۸	٦	٤۳/٦۳	٦/۰۵	٤	۱۹	٤	٦
۱۹	۵	۳۷/۹۸	٦/٦٦	۲	۱۳	۲	۵
۲۰	٤	۳۵/۹۳	٦/۸۸	۱	۳	۱	۱۰
۲۱	۳	٤/۹۷	۱۰/۲۱	۲	٤	۲	۱۱
۲۲	۲	-۱۱/٤٦	۱۱/۹۷	۱	۸	۱	۱۳
۲۳	۱	-٦۰/۳۹	۱۷/۲۳	۱	۲	۱	۲٤

در این تحقیق برای انجام تجزیه خوشه‌ای یا کلاستر و گروه‌بندی اکوتیپ‌های مشابه در یک گروه از صفات اندازه‌گیری شده در مزرعه استفاده گردید و برای تجزیه خوشه‌ای اکوتیپ‌ها از معیار فاصله اقلیدسی و تکنیک حداقل واریانس وارد استفاده شد. که نتیجه آن در شکل ۱ ارائه شده است. با استفاده از تجزیه خوشه‌ای، ۲٤ اکوتیپ مورد مطالعه به ۳ گروه اصلی تقسیم شدند. نتایج حاصل از تجزیه خوشه‌ای در جدول ٦ ارائه شده است.

هنگامی که از صفات مزرعه‌ای برای انجام تجزیه خوشه‌ای استفاده شد ۲٤ اکوتیپ مورد مطالعه به ۳ گروه اصلی تقسیم شدند. در گروه اصلی اول دو زیر گروه وجود داشت که در زیر گروه اول اکوتیپ‌های شماره ۱، ۱۷، ۵ و ۷ قرار داشتند که از گونه‌های *Thymus daenensis* و *Thymus kotschyanus* بوده و از مناطق قره‌چای استان مرکزی، چوره قزوین، ندوشن

یزد و خرم آباد لرستان قرار داشتند که هم از نظر گونه و هم از نظر منطقه جغرافیایی با هم متفاوت می‌باشند اما در یک گروه قرار گرفتند. در زیر گروه دوم اکوتیپ‌های ۳، ۹، ۱۱، ۱۵، ۲۰، ۲٤ قرار داشتند که شامل گونه‌های *Thymus kotschyanus* و *Thymus daenensis* جمع‌آوری شده از مناطق قزوین، روستای خرکان استان مرکزی، فریدون‌شهر اصفهان، خلخال اردبیل، سقز کردستان و قم می‌باشند. در گروه اصلی دوم اکوتیپ‌های شماره ۸، ١٤ و ١٨ قرار دارند که اکوتیپ‌های *Thymus daenensis* مناطق داران اصفهان، زنجان و قزوین می‌باشند. گروه اصلی سه دارای دو زیر گروه بود که در زیر گروه اول اکوتیپ‌های *Thymus kotschyanus* مناطق گیلان، سلماس، خلخال و قم و اکوتیپ *Thymus daenensis* منطقه خرم‌آباد لرستان قرار داشتند. در زیر گروه دوم نیز اکوتیپ‌های *Thymus kotschyanus* مناطق قزوین، قم، روستای جربین قروین و دیواندره کردستان به همراه اکوتیپ‌های *Thymus daenensis* مناطق اراک و خمین استان مرکزی قرار داشتند. نتایج حاصل از تجزیه به مؤلفه‌های اصلی نشان داد که ٤ مؤلفه دارای مقدار ویژه بزرگتر از یک بودند و در مجموع ۸۲٪ از تغییرات مربوط به داده‌ها توسط این چهار مؤلفه توجیه می‌شود که در شکل ۲ نشان داده شده است.



شکل ۲ – موقعیت اکوتیپ‌های آویشن و وکتورهای آن در دیاگرام دوبعدی حاصل از تجزیه به مؤلفه‌های اصلی.

A = روز بین ۱ تا ۵۰٪ گل‌دهی، B = تولید، C = تاج‌پوشش، D = طول شاخه، E = ارتفاع بوته، F = طول برگ،

G = میزان اسانس، H = روز تا اولین گل‌دهی، I = روز تا ۵۰٪ گل‌دهی، J = عرض برگ، K = وزن هزاردانه.

بحث

نتایج حاصل از تجزیه واریانس برای داده‌های مورفولوژیکی نشان می‌دهد که تنوع خوبی بین صفات اندازه‌گیری شده در اکوتیپ‌های آویشن وجود دارد. میانگین مربعات ارتفاع بوته اکوتیپ‌ها در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار شده است. با توجه به اینکه در این آزمایش شرایط محیطی برای کلیه اکوتیپ‌ها یکسان بود، می‌توان بیان داشت تفاوت‌های موجود در بین اکوتیپ‌های هرگونه

در اثر تفاوت‌های ژنتیکی آنها ایجاد شده است. بین دو گونه *Thymus daenensis* و *Thymus kotschyanus* همچنین داخل اکوتیپ‌های گونه‌های *Thymus kotschyanus* و *Thymus daenensis* از نظر صفاتی نظیر عرض بوته، تاج‌پوشش، عملکرد بوته، طول شاخه، طول برگ و عرض برگ تفاوت معنی‌داری در سطح آماری ۱٪ و ۵٪ وجود نداشت. هرچند که آزمون دانکن در سطح آماری ۵٪ میانگین این صفات را در دستجات متفاوتی قرار داد. در این خصوص Basiri (۱۹۹۳) عنوان می‌دارد که این امر می‌تواند به دلیل خصوصیات ویژه آزمون دانکن صورت بگیرد. معنی‌دار نبودن میانگبن مربعات به این معنی است که اختلاف معنی‌داری بین میانگین‌های تیمارهای بکار برده شده موجود نمی‌باشد اما گاهی اوقات در این حالت نیز نیاز به مقایسه میانگین‌ها می‌باشد. اگر میانگین تیمارهای بکار رفته در آزمایش نزدیک بوده و در دو طرف میانگین کل آزمایش طوری قرار گرفته باشند که اختلافاتشان نسبت به آن بسیار کم باشد و این اختلافات یکدیگر را خنثی نمایند، در اینصورت، F در اثر تیمار معنی‌دار نخواهد شد. در برخی از این حالات نیز ممکن است در واقع اختلافات معنی‌داری بین کوچکترین و بزرگترین میانگین‌ها وجود داشته باشد که تجزیه واریانس قادر به تشخیص آن نباشد. وجود تنوع در زمان رسیدن به مرحله ۵۰٪ گلدهی که مرحله برداشت آویشن نیز محسوب می‌شود می‌تواند به‌عنوان یک صفت مطلوب در گزینش این گیاه مورد توجه قرار گیرد. نتایج حاصل از این تحقیق با نتایج حاصل از تحقیقات روستایی مطابقت داشت. روستایی نشان داد که بین اکوتیپ‌های آویشن دنایی از نظر ارتفاع، طول گل‌آذین، تعداد گل در گل‌آذین در جمعیت‌های مختلف اختلاف زیادی وجود دارد (Rostaei, 2009). نتایج حاصل از این تحقیق با نتایج حاصل از تحقیقات یاوری و همکاران بر روی آویشن آذربایجانی که در استانهای آذربایجان شرقی و غربی انجام شد مطابقت دارد. یاوری و همکارانش نشان دادند که گیاهان رویشگاه‌های مختلف این استانها از نظر میانگین طول ساقه گلدار، طول دومین میانگره، طول و عرض برگ، طول گل‌آذین، طول کاسه و جام گل و بازده متوسط اسانس با هم متفاوت هستند (Yavari *et al*., 2009). نکته بسیار مهمی که در این تحقیق بدست آمد همبستگی مثبت و معنی‌دار تعداد زیادی از صفات اندازه‌گیری شده مانند طول بوته، عرض بوته، تاج‌پوشش، طول شاخه، تعداد روز تا اولین گلدهی و تعداد روز تا ۵۰٪ گلدهی با طول برگ اکوتیپ‌های مورد مطالعه بود. درحالی‌که این صفات با عرض برگ همبستگی معنی‌داری نشان ندادند. بنابراین در انتخاب برای اکوتیپ‌های برتر نقش طول برگ بمراتب بهتر از عرض آن بوده و می‌تواند به‌عنوان شاخصی در انتخاب اکوتیپ‌های مورد استفاده قرار گیرد. از آنجا که همبستگی معنی‌دار و مثبتی بین ارتفاع بوته و صفاتی همانند طول بوته، عرض بوته، تاج‌پوشش و طول شاخه وجود دارد، می‌توان برای انتخاب اکوتیپ‌هایی با خصوصیات مطلوب از نظر صفات فوق‌الذکر، به دنبال اکوتیپ‌هایی بود که دارای ارتفاع بوته زیادتری باشند. متغیرهای طول بوته، ارتفاع بوته، وزن هزاردانه و تعداد روز بین اولین گدهی و ۵۰٪ گلدهی ٤ متغیری بودند که براساس نتایج حاصل از رگرسیون گام به گام بر روی عملکرد بوته بیشترین تأثیر را داشتند. این تحقیق مشخص نمود که مقدار عملکرد اکوتیپ‌های آویشن با طول بوته و تعداد روز بین اولین گلدهی و ۵۰٪ گلدهی رابطه مستقیم و با وزن هزار دانه و ارتفاع گیاه رابطه عکس دارد.

بنابراین برای داشتن عملکرد بالا می‌توان اکوتیپ‌هایی را گزینش نمود که دارای طول بوته زیادتری بوده و فاصله زمانی بین اولین گلدهی و ۵۰٪ گلدهی طولانی‌تر باشد و وزن هزاردانه و ارتفاع کمتر داشته باشند. نتایج حاصل از تجزیه خوشه‌ای نشان داد که برخی از اکوتیپ‌هایی که در رویشگاه‌های مختلفی روئیده‌اند از نظر صفات زراعی مورد اندازه‌گیری مشابه بوده و تنوع ژنتیکی در خصوص این صفات از خود نشان ندادند. تجزیه خوشه‌ای از طرفی نشان‌دهنده وجود تشابه بین گونه‌های مختلف این گیاه بوده و از طرف دیگر تفاوت‌های زیادی را بین گیاهان مشابه‌ای که در یک منطقه می‌رویند ظاهر می‌سازد و بیان می‌دارد که تنوع ژنتیکی بین اکوتیپ‌های مورد مطالعه وجود دارد. برای نمونه اکوتیپ‌های *Thymus kotschyanus* شماره ۲۲، ۲۳ و ۲٤ که از منطقه قم جمع‌آوری شده بودند در خوشه‌های مختلفی قرار گرفتند که نشانه وجود تنوع ژنتیکی بین این اکوتیپ‌هاست. اکوتیپ‌های شماره ۲۰ و ۲۱ از گونه *Thymus daenensis* از منطقه کردستان در دو خوشه کاملا متفاوت قرار گرفتند. این موضوع در رابطه با اکوتیپ‌های *Thymus kotschyanus* منطقه قزوین با شماره‌های ۱۷ و ۱۹ هم قابل مشاهده است. از طرف دیگر اکوتیپ‌هایی که از نظر گونه و محل جغرافیایی با هم بسیار متفاوت هستند در یک خوشه قرار داشتند. بطور نمونه اکوتیپ‌های شماره ۲ و ٦ که به‌ترتیب گونه *Thymus kotschyanus* از منطقه گیلان و گونه *Thymus daenensis* از منطقه خرم آباد لرستان است در یک خوشه قرار گرفتند. اکوتیپ‌های *Thymus kotschyanus* مناطق خلخال اردبیل، قم و سقز کردستان در یک خوشه قرار گرفتند. بیشترین تشابه بین اکوتیپ‌های *Thymus daenensis* مناطق زنجان و اصفهان وجود داشت. که میزان تشابه آن برابر با ۸۳/۵ بود. این امر نشان می‌دهد که پراکنش جغرافیایی در برخی موارد نتوانسته است تنوع ژنتیکی بین گونه‌هایی مشابه‌ای که در مناطق مختلف قرار دارند ایجاد نماید. بطورکلی نتایج حاصل از تجزیه خوشه‌ای صفات مزرعه‌ای وجود تنوع ژنتیکی را بین اکوتیپ‌ها تأیید می‌نماید. نتایج حاصل با نتایج حاصل از آزمایشات مهرپور و همکاران (۱۳۸٤) مطابقت داشت. مهرپور و همکاران تنوع ژنتیکی میان ۹ جمعیت از ۳ گونه *T. pubscens*، *T. kotschyanus* و *T. persicus* از مناطق شمال و شمال غرب آویشن را با استفاده از الکتروفروز پروتئین‌های ذخیره‌ای بذر مورد بررسی قرار داده و ۹ جمعیت مورد مطالعه را در ٤ گروه تقسیم‌بندی نمودند (Mehrpour *et al.*, 2005). همانگونه که در دیاگرام بای‌پلات حاصل از تجزیه به مؤلفه‌های اصلی مشاهده گردید اکوتیپ‌های مورد مطالعه از تنوع بالایی برخوردار بودند به‌طوری‌که در تمامی نمودار پراکنش داشته‌اند. در مؤلفه اول که به تنهایی ٤۱/۱ درصد از کل تنوع را تبیین نمود کلیه صفات در جهت مثبت سهیم می‌باشند. مؤلفه دوم که ۲۰ درصد تنوع را تبیین نمود صفات ارتفاع، طول و عرض بوته و تاج‌پوشش، عملکرد، طول شاخه و تعداد روز بین ۵۰-۱ درصد گلدهی دارای سهم مثبت و بقیه صفات دارای سهم منفی بودند. بنابراین هرگونه افزایش در صفات مؤلفه اول به خصوص صفاتی همانند طول و عرض بوته و تاج‌پوشش باعث افزایش مؤلفه اول خواهد شد که این امر در انتخاب برای اکوتیپ‌های برتر دارای اهمیت می‌باشد.

منابع مورد استفاده

–Azadbakht, M., 1999. Classification of Medical Plants. Tayebzadeh, Tehran, 401pp.

–Basiri, A., 1993. Statistical Designs in Agricultural Sciences. Shiraz University, Shiraz, 595pp.

–Davazdahemami, S. and Majnoonhosini, N., 2008. Cultivation and Production of Certain Herbs and Species. Tehran University, Tehran, 300pp.

–Ložienėa, K, and P.R. Venskutonisb., 2005. Influence of environmental and genetic factors on the stability of essential oil composition of *Thymus pulegioides*., Biochemical Systematics and Ecology, 33(5): 517-525.

–Mehrpour, Sh., Mirzaie-Nodoushan, H. and Sefidkon, F., 2005. Investigation of genetic variation in three *Thymus* species using electrophoresis of seed storage proteins. Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants , 2:153-163.

–Mirjalili, S., 2008. Identification of Medicinal and Aromatic Plants. Institute of Applied Science and Technology, Jahad Agriculture, Tehran, 296pp

–Rostae, A., 2009. Effect of climatic factors on the morphological and photochemical characteristics in *Thymus danenesis* celak. Master thesis , Tehran Uuniversity, Tehran, 250pp

–Schmidt, A., Bischof-Deichnik, C. and Stahl-Biskup, E., 2004. Essential oil polymorphism of *Thymus praecox* subsp. Biochemical Systematics and Ecology, 32(4): 409-421.

–Yavari, A., Nazari, V. and Hassani, M., 2009. Study of ecological factors, morphological features, ploidy level and composition of essential oil of thyme covered in natural habitats in East Azarbaijan. Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants, 4: 500-513

–Yavari, A., Nazari, V. and Hassani, M., 2010. Study of some ecological characteristics, morphological and essential oil content of thyme in Azarbijan., Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants, 2: 227-239

–Zargari, A., 1993. Medicinal Plants. Tehran University, Tehran, 267pp

Study of morphologic diversity of 24 *Thymus* ecotypes

S. Parvizparashkoh[1*], A. Mohamadi[2] and S. Mousavi[3]

1*- Corresponding author, M.Sc., College of Agriculture, Azad University of Karaj, I.R.Iran,
Email: spparashkoh@yahoo.com
2- Assoc. Prof., Azad University of Karaj, I.R.Iran.
3- M.Sc., Agriculture and Natural Resources Research Center of Zanjan, Zanjan, I.R.Iran

Received:12.29.2012 Accepted:09.21.2013

Abstract

Thyme is an herb of the Lamiaceae family. The plant is very important in the world of medicinal properties. In order to study morphologic variation among a number of ecotypes of thyme, an experiment was performed based on a randomized complete block design with three replications and 24 treatments at Research Center of Agriculture and Natural Resources of Zanjan. Plant height, length, width, canopy, yield, branch length, leaf length, leaf width, days to first flowering, days to 50% flowering, days between first flowering and 50% flowering dates were recorded. Correlation between the studied agronomic traits was significant. Stepwise regression for plants yield showed that plant length and number of days between first flowering and 50% flowering had a positive effect on yield and plant height. Seed weight had a negative impact on yield. Cluster analysis based on the studied agronomic traits divided the ecotypes into three major clusters. Ecotypes number 1, 3, 5, 7, 9, 11, 15, 17, 20, and 24 located in cluster number 1. Ecotypes number 8, 14, 18 located in cluster number 2 and the rest of the ecotypes were classified in cluster 3.

Key words: Thyme, Agronomic traits, Cluster analysis, Reproductive traits.