

بررسی تنوع صفات مورفولوژیک و اسانس جمعیت‌های مختلف *Achillea wilhelmsii* C. Koch

سمیه فکری قمی^{۱*}، فاطمه سفیدکن^۲ و پروین صالحی شانجانی^۳

۱- نویسنده مسئول، دانش‌آموخته کارشناسی ارشد، گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، واحد کرج، دانشگاه آزاد اسلامی، کرج، ایران
پست الکترونیک: s.fekri_q@yahoo.com

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

۳- دانشیار، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

تاریخ پذیرش: تیر ۱۳۹۷

تاریخ اصلاح نهایی: تیر ۱۳۹۷

تاریخ دریافت: آبان ۱۳۹۶

چکیده

یکی از مهمترین روش‌های حفظ و بقای گیاهان در طبیعت، کشت و اهلی کردن گونه‌های گیاهی و انتخاب بهترین جمعیت می‌باشد. با توجه به لزوم کشت و اهلی کردن گیاهان دارویی، در این تحقیق ۲۲ جمعیت *Achillea wilhelmsii* C. Koch در ایستگاه تحقیقات البرز (مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور) کاشته شده و مورد ارزیابی قرار گرفت. این تحقیق در قالب طرح بلوک کاملاً تصادفی در سال ۹۴-۱۳۹۲ انجام شد. به‌منظور بررسی و مقایسه صفات مورفولوژیک جمعیت‌های مختلف این گیاه، در زمان ۵۰٪ گلدهی، صفاتی مانند ارتفاع بوته، سطح تاج پوشش، تعداد ساقه اصلی، تعداد کلپرک در بوته، تعداد گلچه در کلپرک، وزن تر و خشک بوته و بازده اسانس اندازه‌گیری شد. اسانس‌گیری به روش تقطیر با آب و با دستگاه کلونجر انجام شد. تجزیه واریانس و مقایسه میانگین صفات مورد مطالعه نشان داد که تفاوت بین صفات در جمعیت‌های مختلف در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار بودند. نتایج نشان داد که جمعیت سقز ۱ بیشترین ارتفاع بوته، وزن خشک بوته، تعداد کلپرک و گلچه و میزان اسانس را داشت. همبستگی صفات مورد مطالعه با یکدیگر نیز در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار بود، البته همبستگی معنی‌داری میان بازده اسانس با دیگر صفات بجز تعداد کلپرک وجود نداشت. با استفاده از تجزیه به مؤلفه‌های اصلی، ۵ مؤلفه اول ۹۹٪ از کل واریانس متغیرها را توجیه کردند که صفات سطح تاج پوشش، ارتفاع بوته، تعداد ساقه، تعداد کلپرک، وزن تر و خشک بوته با ضریب مثبت مهمترین نقش را در تبیین مؤلفه اول داشتند و ۷۵٪ از واریانس متغیرها را توجیه نمودند. در تجزیه خوشه‌ای، اکسشن‌ها در ۳ گروه متفاوت قرار گرفتند که اکسشن سقز ۱ به‌طور شاخص در خوشه جداگانه‌ای قرار گرفت.

واژه‌های کلیدی: بومادران (*Achillea wilhelmsii* C. Koch)، همبستگی صفات، تجزیه خوشه‌ای، اکسشن.

مقدمه

معینی برای تجویز و مصرف آنها شروع شد. این کوشش‌ها تا به امروز ادامه یافته است (Omidbaigi, 2005). در نتیجه این موارد و استفاده و توجه روزافزون به گیاهان دارویی، باعث هجوم دست‌اندرکاران و بهره‌برداران به رویشگاه‌ها و

انسان در استفاده دارویی از گیاهان در قرن گذشته پیشرفت زیادی داشته است و کوشش‌های همه‌جانبه‌ای در جهت استخراج مواد مؤثره گیاهان دارویی و تعیین معیارهای

ژنوتیپ‌ها در فصول مختلف بین ۰/۰۱ تا ۰/۸۴٪ بود. بیشترین و کمترین عملکرد اسانس به ترتیب مربوط به ژنوتیپ کالیفرنیا در فصل تابستان و اردیبهیل در فصل زمستان بود. Rahimmalek (۲۰۱۲) با مقایسه ویژگی‌های مورفولوژی برخی جمعیت‌های گونه *A. tenuifolia* در ایران گزارش کرد که جمعیت‌های شمال غرب ایران بیشترین طول و عرض برگ را داشته و دیرتر گل می‌دهند؛ در حالی که جمعیت‌های شمالی بیشترین قطر گل‌آذین اصلی و تعداد گلچه در گل‌آذین اصلی را دارند. مطالعات Giorgi و همکاران (۲۰۰۵) نشان داد که محیط اثر معنی‌داری بر ارتفاع اندام هوایی *A. millefolium* نداشت؛ در حالی که محیط به طور معنی‌داری بر تعداد گل‌آذین در بوته، عملکرد زیست‌توده تر و اسانس مؤثر بود (Ghani et al., 2009; Ghani et al., 2011).

D'Andrea (۲۰۰۲) به بررسی تنوع مورفولوژیک، عملکرد و ترکیب‌های اسانس چهار رقم دیپلوئید و تتراپلوئید گونه *Chamomilla recutita* کشت شده در جنوب ایتالیا پرداخت و صفاتی مانند ارتفاع بوته، تعداد پنجه، تعداد گل در بوته، قطر و ارتفاع گل، وزن تر ۱۰۰ گل و عملکرد اسانس را اندازه‌گیری کرده و گزارش نمود که همه صفات بجز میزان اسانس تفاوت معنی‌داری با یکدیگر داشتند. Taviani و همکاران (۲۰۰۲) با جمع‌آوری ۱۱ جمعیت *Chamomilla recutita* از مرکز ایتالیا به بررسی تنوع و ارزش اقتصادی این ژرم‌پلاسماهای وحشی پرداختند. نتایج آزمایش تنوع بالایی برای عملکرد و صفات کیفی نشان داد؛ همچنین همبستگی منفی بین عملکرد گل و حجم آلفا-بیسابولول مشاهده شد. Yousefzadeh (۲۰۰۸) به بررسی تنوع ژنتیکی تبار بابونه از لحاظ صفات کاربولوژیک و مورفولوژیک پرداخته و اختلاف معنی‌داری را بین صفات مورد مطالعه از قبیل روز تا گلدهی، ارتفاع بوته، تعداد گل در بوته، عملکرد گل در بوته، تعداد شاخه فرعی، قطر گل و ارتفاع کاپیتول در بین جمعیت‌ها گزارش نمود. Franz و Holz (۱۹۷۸) با مطالعه ۴۰ جمعیت مختلف بابونه آلمانی اختلافات زیادی را در رشد، عادات

طبیعت و برداشت بی‌رویه این گیاهان شده است؛ به طوری که باعث کاهش تدریجی بعضی از گونه‌ها از عرصه‌های طبیعی و رویشگاه‌ها شده و در نهایت فرسایش ژنتیکی و انقراض این گونه‌ها را به دنبال خواهد داشت و این خطر، طبیعت و گونه‌های دارویی با ارزش را در آینده به شدت تهدید می‌کند. در این رابطه با هدایت و تشویق بهره‌برداران و دست‌اندرکاران گیاهان دارویی به کاشت و تولید این گیاهان می‌توان قدم‌های مؤثری در جلوگیری از تخریب منابع طبیعی برداشت. از این رو شناسایی، استفاده و حفظ این ذخایر ژنتیکی امری ضروریست.

از آنجایی که نه تنها صفات مورفولوژیک و فنولوژی، بلکه کمیت و کیفیت اسانس گیاهان دارویی نیز می‌توانند تحت تأثیر عوامل ژنتیکی، جغرافیایی و محیطی مانند تغذیه، آبیاری و تراکم کاشت قرار بگیرند (Omidbaigi, 2005; Ghani et al., 2009; Ghani et al., 2011)؛ برای اطلاع از تنوع ژنتیکی توده‌های مختلف یک گونه در تولید عملکرد بیوماس و کمیت و کیفیت مواد مؤثره، ابتدا باید تنوع را در شرایط محیطی حذف نموده و با کشت در یک محیط یکسان، سایر توانمندیهای گیاه را سنجید.

جنس *Achillea* دارای ۱۰۰ گونه در جهان است که ۱۹ گونه از جنس بومادران در ایران گزارش شده است (Rechinger, 1982). *Achillea wilhelmsii* C. Koch گیاهی چندساله و نسبتاً کوچک است؛ ساقه‌ها به ارتفاع ۳۵-۱۰ سانتی‌متر، با کرک‌های فشرده تا کم و بیش گسترده نمدی سفید می‌باشد؛ برگ‌ها با کرک‌های پشمالو (Mozaffarian, 2008; Zargari, 1989; Ghani et al., 2008)، گل‌آذین دیهیم و گلها زبانه‌ای ۳ تا ۵ تایی و زرد هستند و گل‌های لوله‌ای به طول ۲/۵-۲ میلی‌متر می‌باشند.

در بررسی که Zeinali و Rahimmalek (۲۰۱۳) بر روی دو ژنوتیپ کالیفرنیا و اردیبهیل گونه *Achillea filipendula* انجام دادند مشاهده شد که ژنوتیپ کالیفرنیا کمترین ارتفاع، طول برگ و عرض برگ را در فصل زمستان داشته، در حالی که ژنوتیپ اردیبهیل بیشترین ارتفاع و عرض برگ را در فصل تابستان داشته است. عملکرد اسانس

اسانس همبستگی مثبت و بالایی وجود داشت. براساس تجزیه خوشه‌ای، ۱۵ ژنوتیپ مورد مطالعه در سه گروه مختلف قرار گرفتند (Salamati & Yosofi, 2014).

Patel و همکاران (۲۰۰۸)، ۳۶ ژنوتیپ رازیانه را براساس ۱۵ صفت مورد ارزیابی تنوع قرار دادند که تنوع فنوتیپی و ژنوتیپی بالایی را برای روز تا ۵۰٪ گلدهی، روز تا ۵۰٪ رسیدگی، ارتفاع گیاه، ارتفاع گیاه تا چتر اصلی، تعداد کل ساقه در گیاه، تعداد دانه در چتر اصلی و تعداد دانه در گیاه گزارش کردند. بالاترین ضریب تنوع ژنوتیپی برای محتوی روغن فرار در دانه و به دنبال آن تعداد ساقه در گیاه و تعداد بذر در چتر اصلی مشاهده شد.

وجود جمعیت‌های مختلف بومادران (*A. wilhelmsii*) در بانک ژن منابع طبیعی مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، بررسی امکان قابلیت زراعی هر یک از این جمعیت‌ها و معرفی جمعیت‌های پرمحصول این گونه را فراهم نمود. با مقایسه جمعیت‌های هر گونه، با دیدگاه اصلاحی و اهلی کردن و براساس تنوع ژنتیکی و ویژگی‌های زراعی می‌توان میزان عملکرد و سایر ویژگی‌های زیستی جمعیت‌ها را مشخص و نمونه‌های احتمالی مناسب را برای کشت و کار شناسایی کرد. شناسایی و دسته‌بندی توده‌ها می‌تواند در برنامه‌های اصلاحی و انتخاب والدین برای تلاقی مفید باشد. هدف از این تحقیق، مقایسه صفات مورفولوژیک و میزان اسانس ۲۲ جمعیت *A. wilhelmsii* برای مطالعه تنوع میان جمعیتی آنها بود.

مواد و روش‌ها

به‌منظور مقایسه صفات مورفولوژیک و کمی اسانس ۲۲ جمعیت (*A. wilhelmsii*)، این آزمایش در ایستگاه تحقیقات البرز (مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور) انجام گردید. بذرهای مورد نیاز ۲۲ جمعیت مختلف در این تحقیق از گروه تحقیقات بانک ژن منابع طبیعی مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور تهیه شد (جدول ۱).

ایستگاه تحقیقات البرز در ۵ کیلومتری جنوب‌شرقی شهرستان کرج در عرض جغرافیایی ۳۵ درجه و ۴۸ دقیقه شمالی و ۵۱ درجه شرقی و در ارتفاع ۱۳۲۰ متری از سطح

گلدهی و ترکیب‌های روغن گزارش نموده و بیان نمودند که جمعیت‌های تتراپلوئید از مقدار اسانس بالاتری برخوردار هستند.

Zeinali و همکاران (۲۰۱۰) در بررسی که بر روی تنوع صفات مورفولوژیک، فنولوژیک و میزان اسانس ۱۴ جمعیت بابونه انجام دادند به این نتایج دست پیدا کردند که ضرایب تنوع فنوتیپی و ژنوتیپی صفات تعداد گل در بوته، وزن تر و خشک هر گیاه و میزان اسانس نسبت به سایر صفات بیشتر بود؛ بیشترین و کمترین قابلیت توارث عمومی صفات به ترتیب متعلق به صفات تعداد روز تا ۵۰٪ گلدهی و روز تا ساقه رفتن بود. Babalar و همکاران (۲۰۱۳) صفات مختلف مورفولوژیک و فنولوژیک ۱۰ جمعیت آویشن کوهی که شامل ارتفاع گیاه، طول برگ، عرض برگ، فاصله میان‌گره‌ها، قطر گل‌آذین، بازده اسانس و زمان‌های شروع گلدهی، گلدهی کامل و رسیدن بذر را مورد ارزیابی قرار دادند؛ نتایج نشان داد که همبستگی مثبت و معنی‌دار بازده اسانس با صفت تعداد گل در گل‌آذین، فاصله میان‌گره، وزن خشک و وزن تر گیاه بود و ۱۰ جمعیت آویشن کوهی در چهار گروه مستقل قرار گرفتند. Mehrpur و همکاران (۲۰۰۲) خصوصیات و ویژگی‌های مورفولوژیک دو گونه آویشن را بررسی نمودند. صفات مورد مطالعه تعداد برگ، تعداد انشعابات فرعی، تراکم کرک و نیز صفات و خصوصیات کروموزومی آنها بود که نتایج همبستگی قابل توجهی بین صفات مورفولوژیک و اسانس را نشان داد.

به‌منظور بررسی تنوع ژنتیکی و روابط بین صفات مورفولوژیک در ۱۵ ژنوتیپ بادرشبویه (*Dracocephalum moldavica* L.)، صفات مورفولوژیک شامل وزن تر گیاه، وزن خشک گیاه، ارتفاع بوته، قطر ساقه، تعداد شاخه‌های جانبی، تعداد برگ در بوته، وزن هزار دانه، عملکرد اسانس و درصد اسانس اندازه‌گیری شد. نتایج حکایت از آن داشت که ضرایب تغییرات فنوتیپی و ژنوتیپی برای بیشتر صفات بالا بود که نشان‌دهنده تنوع بالا در صفات مورد بررسی بود. همچنین بین صفت عملکرد اسانس با صفات وزن تر گیاه، تعداد شاخه‌های جانبی، ارتفاع بوته، وزن خشک و درصد

به منظور بررسی وضعیت خاک مزرعه، نمونه‌ای از خاک در عمق ۰-۳۰ سانتی‌متری برای انجام تجزیه‌های مربوطه به آزمایشگاه خاک و آب ارسال گردید. نتایج حاصل از تجزیه خاک در جدول ۲ نمایش داده شده‌است.

دریا قرار گرفته است. متوسط بارندگی منطقه حدود ۲۳۵ میلی‌متر، حداقل درجه حرارت آن ۲۰- درجه سانتی‌گراد و حداکثر درجه حرارت آن ۳۸ درجه سانتی‌گراد گزارش شده‌است. جهت باد غالب منطقه از شرق و جنوب شرقی می‌باشد.

جدول ۱- مشخصات و محل رویشگاه جمعیت‌های مختلف بذر *Achillea wilhelmsii*

ردیف	کد بانک ژن	محل جمع‌آوری	ارتفاع (متر)	عرض جغرافیایی	طول جغرافیایی
۱.	۱۰۸۰۴	ایلام- ایلام، بانبرز	۱۴۵۰	۳۳° ۳۹' ۰۲"	۴۶° ۲۴' ۰۰"
۲.	۱۴۱۶۲	آذربایجان غربی- ارومیه	۱۵۲۲	۳۷° ۵۷' ۲۷"	۴۴° ۵۷' ۱۷"
۳.	۱۱۰۹۵	البرز- کرج	۱۸۸۰	۳۵° ۵۴' ۲۷"	۵۱° ۰۲' ۵۳"
۴.	۱۲۶۲۷	چهارمحال بختیاری- فارسان ۱	۲۰۰۰	۳۲° ۱۵' ۲۵"	۵۰° ۳۳' ۵۵"
۵.	۱۲۴۲۲	چهارمحال بختیاری- فارسان ۲	۲۲۰۰	۳۲° ۱۹' ۵۵"	۵۰° ۲۸' ۲۱"
۶.	۲۴۹۴۰	خراسان جنوبی- قائن	۱۸۵۰	۳۳° ۳۰' ۰۸"	۵۹° ۱۰' ۱۶"
۷.	۲۷۵۸۶	سمنان- شه میرزاد	۲۲۸۰	۳۵° ۴۵' ۱۶"	۵۳° ۲۶' ۷۱"
۸.	۱۰۰۹۱	کردستان- سقز ۱	۲۰۶۰	۳۶° ۰۸' ۵۸"	۴۶° ۴۶' ۵۷"
۹.	۱۰۰۶۸	کردستان- سقز ۲	۱۹۲۰	۳۴° ۰۲' ۴۵"	۴۹° ۳۶' ۹۴"
۱۰.	۱۲۰۴۸	کردستان- سنندج ۱	۲۰۱۰	۳۵° ۱۹' ۹۳"	۴۷° ۱۲' ۲۳"
۱۱.	۱۲۰۱۶	کردستان- سنندج ۲	۲۰۱۰	۳۵° ۲۹' ۴۲"	۴۹° ۰۲' ۲۷"
۱۲.	۱۱۹۵۵	کردستان- قروه	۱۸۵۰	۳۵° ۰۹' ۷۹"	۴۷° ۴۷' ۵۹"
۱۳.	۱۴۲۳۹	لرستان- الشتر	۱۸۱۱	۳۳° ۵۱' ۰۰"	۴۸° ۲۰' ۰۰"
۱۴.	۱۰۰۱۲	لرستان- الیگودرز	۱۷۷۰	۳۳° ۲۵' ۰۰"	۴۹° ۳۳' ۰۰"
۱۵.	۷۵۲۴	لرستان- بروجرد	۲۲۰۰	۳۳° ۵۰' ۰۰"	۴۸° ۵۰' ۰۰"
۱۶.	۱۴۲۵۵	لرستان- خرم‌آباد	۲۲۱۰	۳۳° ۳۲' ۰۰"	۴۸° ۵۱' ۰۰"
۱۷.	۱۴۸۷۱	مرکزی- اراک ۱	۲۳۰۰	۳۳° ۵۹' ۲۹"	۴۹° ۲۳' ۰۲"
۱۸.	۸۶۸۸	مرکزی- اراک ۲	۱۶۸۰	۳۴° ۱۰' ۰۰"	۴۹° ۴۱' ۰۰"
۱۹.	۹۷۴۶	مرکزی- اراک ۳	۱۷۰۴	۳۴° ۱۰' ۰۰"	۴۹° ۴۱' ۰۰"
۲۰.	۱۴۶۸۶	مرکزی- اراک ۴- خمین	۱۸۰۰	۳۳° ۳۸' ۲۶"	۵۰° ۰۴' ۱۴"
۲۱.	۸۷۳۴	مرکزی- تفرش	۲۰۲۵	۳۴° ۳۳' ۰۰"	۴۹° ۴۸' ۰۰"
۲۲.	۱۰۳۰۱	یزد- تفت	۲۸۰۰	۳۱° ۳۷' ۰۰"	۵۴° ۱۱' ۰۰"

جدول ۲- خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک مزرعه

N	Sand	Silt	Clay	Ca (mEq/lit)	Fe	Mn	Cu	Zn	Mg	K	P	EC (dS/m)	pH	عمق	
														محل	
													(%)	(ppm)	(cm)
۰/۰۹	۲۵/۵۱	۳۸/۷۸	۳۵/۷۱	۹/۷۸	۳/۱۸	۱۲/۸۸	۰/۴۲	۰/۳۷	۶۸	۵۸۰	۸/۱۶	۱/۰۲	۷/۴۸	۰-۳۰	

داده‌های بدست آمده با نرم‌افزار آماری MSTAT-C تجزیه و تحلیل شدند. برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون چند دامنه‌ای دانکن استفاده شد و فاصله اقلیدسی ژنوتیپها بر اساس رابطه Ward برآورد شد. از آزمون تجزیه خوشه‌ای و روش تجزیه به مؤلفه‌های اصلی برای تفسیر ماتریس فاصله اقلیدسی استفاده شد. برای بررسی همبستگی بین صفات از نرم‌افزار Minitab 16 و رابطه کارل-پیرسون استفاده گردید.

نتایج

تجزیه واریانس و مقایسه میانگین صفات مورفولوژیک نتایج تجزیه واریانس صفات نشان داد که اختلاف بین صفات سطح تاج پوشش، ارتفاع گیاه، ارتفاع بوته، تعداد ساقه، تعداد کلایرک، تعداد گلچه در هر کلایرک، وزن تر بوته، وزن خشک بوته و درصد اسانس در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار بودند (جدول ۳)، که نشان‌دهنده وجود تنوع ژنتیکی بین جمعیت‌ها می‌باشد.

این تحقیق در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار انجام شد. بذرهای گیاه به صورت مستقیم در بهمن‌ماه ۱۳۹۲ در مزرعه کشت گردیدند. فاصله بوته‌ها از یکدیگر ۵۰ سانتی‌متر و ردیف‌ها یک متر در نظر گرفته شد.

در تیرماه ۱۳۹۴ در مرحله ۵۰٪ گلدهی برداشت انجام شد؛ همچنین در همین زمان صفات زیر اندازه‌گیری شد که عبارتند از: ارتفاع بوته، طول بلندترین شاخه، سطح تاج پوشش، تعداد ساقه اصلی، تعداد کلایرک در بوته، تعداد گلچه در کلایرک، وزن تر و خشک و بازده اسانس.

اسانس‌گیری با استفاده از دستگاه کلونجر و به روش تقطیر با آب به مدت دو ساعت انجام شد. بعد از استحصال، وزن اسانس اندازه‌گیری و در نهایت بازده اسانس محاسبه شد.

$$100 \times \frac{\text{وزن اسانس (g)}}{\text{وزن خشک سرشاخه گلدار اولیه (g)}} = \text{بازده اسانس}$$

جدول ۳- تجزیه واریانس صفات مورفولوژیک جمعیت‌های مختلف گیاه *Achillea wilhelmsii*

میانگین مربعات										
منابع تغییرات	درجه آزادی	مقدار	طول بلندترین ساقه	ارتفاع بوته	تعداد ساقه	تعداد کلایرک	تعداد گلچه در هر کلایرک	وزن تر بوته	وزن خشک بوته	بازده اسانس
بلوک	۲	۹۲۷۳/۱۸**	۵/۳۴ ^{ns}	۶/۶۰ ^{ns}	۱۵/۹۲*	۰/۹۲**	۶/۲۷ ^{ns}	۴۴۴/۵۹**	۱۸/۸۹**	۰/۰۳ ^{ns}
جمعیت	۲۱	۴۸۰۸۶۰/۴۰**	۱۴۶/۸۸**	۱۰۲/۷۶**	۵۰۸/۶۳**	۶۸/۲۰**	۸۳/۲۲**	۱۶۷۹۲/۲۲**	۱۵۴۸/۸۴**	۰/۱۶۷**
خطا	۴۲	۱۳۱۱۱/۱۲	۳/۵۹	۴/۳۴	۳/۶۶	۰/۹۴	۲/۳۵	۴۸۲/۷۱	۳۶/۸۴	۰/۰۰۲
ضریب تغییرات (%)		۳۲/۳۰	۹/۵۹	۱۶/۸۱	۱۶/۶۱	۳۶/۱۱	۲۲/۷۲	۷۶/۱۵	۴۲/۱۶	۸/۳۴

** و * به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪، ۵٪ و ns عدم معنی‌داری

جدول ۴- مقایسه میانگین صفات اندازه‌گیری شده در جمعیت‌های مختلف گیاه *Achillea wilhelmsii*

صفات اندازه‌گیری شده										
بازده اسانس	وزن خشک	وزن تر	تعداد گلچه	تعداد	تعداد ساقه	ارتفاع بوته	ارتفاع گیاه	سطح تاج پوشش	تیمار (جمعیت)	کد بانک ژن
(%)	بوته (گرم)	بوته (گرم)	در هر کلاپرک	کلاپرک		(سانتی‌متر)	(سانتی‌متر)	(سانتی‌مترمربع)		
۰/۹۱a	۱۱۴/۵a	۳۶۳/۱a	۱۵/۸۴a	۲۳/۳۶a	۶۷/۴۴a	۳۵/۰۰a	۴۰/۸۳a	۲۰۷۳/۷۲a	سقزا	۱۰۰۹۱
۰/۹۰ab	۹/۳۲c	۱۳/۹۱b	۱/۷۷fg	۰/۶۶def	۸/۴۴defg	۸/۹۴fg	۱۸/۵۰ef	۳۱۹/۵۵bcde	اراک ۴- خمین	۱۴۶۸۶
۰/۶۶de	۷/۸۰c	۹/۱۱b	۶/۲۱bcde	۱/۱۰cdef	۲/۷۷h	۱۰/۰۶efg	۱۲/۱۱ghi	۷۷/۳۴e	ارومیه	۱۴۱۶۲
۰/۷۳cd	۱۰/۲۸c	۱۲/۵۱b	۱/۹۱fg	۰/۳۳ef	۸/۵۵defg	۱۰/۸۳defg	۱۶/۳۳fg	۲۰۶/۲۴cde	فارسان ۲	۱۲۴۲۲
۰/۸۱bc	۷/۲۱c	۱۰/۱۵b	۰/۰۰g	۰/۰۰f	۴/۶۶gh	۷/۳۳fg	۱۱/۳۳hi	۱۱۶/۳۱de	خرم‌آباد	۱۴۲۵۵
۰/۸۲abc	۶/۴۷c	۸/۱۷b	۰/۰۰g	۰/۰۰f	۹/۶۷cdef	۶/۱۵g	۱۰/۲۵i	۱۰۰/۰۷de	تفت	۱۰۳۰۱
۰/۲۵ij	۲۶/۲۳b	۳۱/۳۰b	۲/۸۳efg	۰/۵۰def	۱۴/۰۰bc	۱۱/۰۰cdefg	۱۹/۸۳def	۳۳۴/۵۱bcde	قروه	۱۱۹۵۵
۰/۳۷gh	۱۳/۱۹bc	۱۶/۸۱b	۱/۴۱fg	۰/۲۷ef	۱۱/۷۹bcde	۷/۷۵fg	۱۱/۰۰hi	۲۶۷/۸۸cde	سنندج ۱	۱۲۰۴۸
۰/۳۵ghi	۸/۵۹c	۱۱/۲۱b	۷/۳۶bcd	۲/۵۵bcde	۱۲/۸۹bcd	۱۲/۷۸cdef	۱۵/۵۵fgh	۱۹۴/۰۸cde	فارسان ۱	۱۲۶۲۷
۰/۲۱jk	۹/۴۰c	۱۴/۶۶b	۳/۰۵efg	۰/۵۵def	۱۶/۲۲b	۱۱/۷۸cdef	۱۶/۲۲fg	۲۹۹/۹۶bcde	اراک ۲	۸۶۸۸
۰/۱۴k	۷/۹۱c	۹/۴۳b	۲/۹۹efg	۱/۹۱bcdef	۱۴/۳۹bc	۱۰/۲۸efg	۱۲/۱۷ghi	۲۱۳/۹۶cde	بروجرد	۷۵۲۴
۰/۳۹gh	۷/۴۳c	۱۰/۵۵b	۴/۲۵def	۲/۰۴bcdef	۴/۶۶gh	۹/۳۳efg	۲۱/۶۷cde	۲۰۸/۹۰cde	قائن	۲۴۹۴۰

ادامه جدول ۴- مقایسه میانگین

صفات اندازه گیری شده										
بازده اسانس	وزن خشک	وزن تر	تعداد گلچه	تعداد	تعداد ساقه	ارتفاع بوته	ارتفاع گیاه	سطح تاج پوشش	تیمار (جمعیت)	کد بانک ژن
(%)	بوته (گرم)	بوته (گرم)	در هر کلاپرک	کلاپرک		(سانتی متر)	(سانتی متر)	(سانتی مترمربع)		
۰/۲۹hij	۸/۱۸c	۱۱/۲۱b	۱۶/۲۴a	۲/۸۹bcd	۴/۱۱gh	۹/۰۰fg	۲۳/۶۱bcd	۲۲۰/۸۲cde	کرج	۱۱۰۹۵
۰/۴۱g	۷/۵۲c	۹/۲۳b	۴/۵۴def	۳/۲۲bc	۶/۴۴fgh	۱۲/۱۷cdef	۲۱/۱۷cde	۲۳۸/۳۲cde	سندج ۲	۱۲۰۱۶
۰/۳۱ghij	۹/۵۶c	۱۰/۹۸b	۴/۸۵cdef	۱/۱۱cdef	۹/۶۷cdef	۱۱/۱۱cdefg	۱۹/۸۹def	۳۴۷/۸۹bcde	الیگودرز	۱۰۰۱۲
۰/۵۵f	۶/۹۸c	۱۱/۳۶b	۸/۵۷bc	۱/۳۹cdef	۵/۰۴fgh	۹/۵۰efg	۲۰/۱۷def	۲۳۳/۰۱cde	شهمیرزاد	۲۷۵۸۶
۰/۵۶f	۹/۵۱c	۱۳/۲۹b	۷/۰۶bcd	۲/۱۱bcdef	۹/۸۹cdef	۱۲/۳۴cdef	۱۸/۸۳def	۳۱۵/۵۷bcde	اراک ۱	۱۴۸۷۱
۰/۲۱jk	۹/۳۶c	۱۲/۸۰b	۱۳/۵۳a	۲/۸۹bcd	۷/۲۷efgh	۱۲/۶۴cdef	۲۷/۲۵b	۳۱۴/۰۱bcde	اراک ۳	۹۷۴۶
۰/۳۱ghij	۹/۴۶c	۱۱/۹۶b	۱۳/۳۶a	۳/۰۰bcd	۶/۹۴fgh	۱۸/۲۸b	۲۷/۲۸b	۲۹۳/۳۷bcde	ایلام	۱۰۸۰۴
۰/۶۰ef	۱۰/۹۹c	۱۸/۶۷b	۸/۸۲b	۳/۸۹b	۱۲/۸۳bcd	۱۴/۵۰bcde	۲۵/۷۸bc	۵۸۱/۰۰b	سقز ۲	۱۰۰۶۸
۰/۳۹gh	۹/۸۱c	۱۵/۱۵b	۱۵/۹۸a	۳/۳۳bc	۶/۰۰fgh	۱۵/۶۷bcd	۲۱/۳۳cde	۳۹۷/۴۴bcd	الشتر	۱۴۲۳۹
۰/۴۰gh	۶/۹۸c	۹/۲۱b	۷/۸۳bcd	۲/۰۰bcdef	۹/۸۹cdef	۱۶/۲۲bc	۲۳/۴۴bcd	۴۴۶/۶۴bc	تفرش	۸۷۳۴

میانگین هایی که در هر ستون دارای حروف مشابه هستند، فاقد اختلاف معنی دارند.

بازده اسانس جمعیت‌ها بین ۰/۹۱-۰/۱۴٪ بود که بیشترین بازده اسانس مربوط به جمعیت سقزا با میانگین ۰/۹۱٪ و کمترین آن مربوط به جمعیت بروجرد به مقدار ۰/۱۴٪ بود (جدول ۴).

همبستگی میان صفات اندازه‌گیری شده

همبستگی صفات (جدول ۵) نشان داد که سطح تاج پوشش با طول بلندترین ساقه، ارتفاع بوته، تعداد ساقه، تعداد کلپرک، وزن تر و خشک گیاه همبستگی مثبت و معنی‌داری دارد ($P \leq 0/01$)، اما با صفت بازده اسانس هیچ‌گونه همبستگی نشان نداد. بین طول بلندترین ساقه با ارتفاع بوته، تعداد ساقه، تعداد کلپرک، تعداد گلچه، وزن تر و خشک گیاه همبستگی معنی‌داری وجود داشت ($P \leq 0/01$). همچنین بین ارتفاع بوته و تعداد ساقه، تعداد کلپرک، تعداد گلچه، وزن تر و خشک گیاه همبستگی معنی‌داری وجود نداشت. در ضمن بین تعداد کلپرک با تعداد گلچه و درصد اسانس در سطح احتمال ۵٪ و با وزن تر و خشک گیاه در سطح احتمال ۱٪ همبستگی معنی‌داری مشاهده شد.

مقایسه میانگین صفات نشان داد که بیشترین میزان سطح تاج پوشش مربوط به جمعیت سقزا با میانگین ۲۰۷۳/۷۲ سانتی‌متر مربع و کمترین آن مربوط به جمعیت ارومیه ۷۷/۳۴ سانتی‌متر مربع بود. بالاترین طول بلندترین ساقه مربوط به جمعیت سقزا با میانگین ۴۰/۸۳ سانتی‌متر و کمترین آن مربوط به جمعیت تفت ۱۰/۲۵ سانتی‌متر بود؛ بیشترین ارتفاع بوته مربوط به جمعیت سقزا با میانگین ۳۵ سانتی‌متر و کمترین آن مربوط به جمعیت تفت ۶/۱۵ سانتی‌متر بود.

بیشترین تعداد ساقه مربوط به جمعیت سقزا با میانگین ۶۷/۴۴ و کمترین آن مربوط به جمعیت ارومیه ۲/۷۷ بود. بیشترین تعداد کلپرک مربوط به جمعیت سقزا با میانگین ۲۳/۳۶ و کمترین آن مربوط به جمعیت‌های تفت و خرم‌آباد بود که بدون گلدهی بودند. همچنین بیشترین تعداد گلچه در هر کلپرک مربوط به جمعیت‌های سقزا با میانگین ۱۵/۸۴ و کمترین آن مربوط به جمعیت‌های تفت و خرم‌آباد بود که بدون گلدهی بودند. وزن خشک گیاه بین ۱۱۴/۵-۶/۴۷ گرم متغیر بوده است. بیشترین وزن خشک گیاه مربوط به جمعیت سقزا با میانگین ۱۱۴/۵ گرم و کمترین آن مربوط به جمعیت تفت با میانگین ۶/۴۷ گرم می‌باشد.

جدول ۵- همبستگی صفات اندازه‌گیری شده بین جمعیت‌های مختلف *A. wilhelmsii*

سطح تاج پوشش	طول بلندترین ساقه	ارتفاع بوته	تعداد ساقه	تعداد کلپرک	تعداد گلچه در هر کلپرک	وزن تر گیاه	وزن خشک گیاه
طول بلندترین ساقه	** ۰/۷۸۲						
ارتفاع بوته	** ۰/۹۱۹	** ۰/۸۳۸					
تعداد ساقه	** ۰/۹۵	** ۰/۶۰۹	** ۰/۸۴۵				
تعداد کلپرک	** ۰/۹۶۲	** ۰/۷۹۵	** ۰/۹۲۶	** ۰/۹۲۱			
تعداد گلچه	ns ۰/۴۲۸	** ۰/۷۰۶	** ۰/۵۶۷	ns ۰/۲۶	** ۰/۵۳۶		
در هر کلپرک							
وزن تر بوته	** ۰/۹۶۵	** ۰/۶۸	** ۰/۸۶۴	** ۰/۹۶۵	ns ۰/۳۸۳		
وزن خشک بوته	** ۰/۹۵۸	** ۰/۶۷۲	** ۰/۸۵۳	** ۰/۹۶۵	ns ۰/۳۴۸	** ۰/۹۹۳	
بازده اسانس	ns ۰/۳۲۴	ns ۰/۰۳۵	ns ۰/۱۶۸	ns ۰/۲۹۹	** ۰/۴۴۱	ns ۰/۳۹۳	ns ۰/۳۵۸

**، *، ns: به ترتیب معنی‌داری در سطح ۱ و ۵٪ و عدم معنی‌داری را نشان می‌دهد.

بین تعداد گلچه در هر کلاپرک با وزن تر و خشک بوته و همچنین بازده اسانس هیچ‌گونه همبستگی مشاهده نشد. براساس نتایج بین بازده اسانس و سطح تاج پوشش، طول بلندترین ساقه، ارتفاع بوته، تعداد ساقه، تعداد گلچه در هر کلاپرک، وزن تر و خشک بوته هیچ‌گونه همبستگی معنی‌داری مشاهده نشد.

تجزیه به مؤلفه‌های اصلی صفات مورفولوژیکی

با استفاده از تجزیه به مؤلفه‌های اصلی، ۵ مؤلفه اول آن ۹۹٪ از کل واریانس متغیرها را توجیه نموده است (جدول ۶). صفات سطح تاج پوشش، ارتفاع بوته، تعداد ساقه، تعداد کلاپرک، وزن تر و خشک گیاه با ضریب مثبت مهمترین نقش را در تبیین مؤلفه اول داشتند و ۷۵٪ از واریانس متغیرها را توجیه نمودند. در مؤلفه دوم طول بلندترین ساقه با ضریب منفی

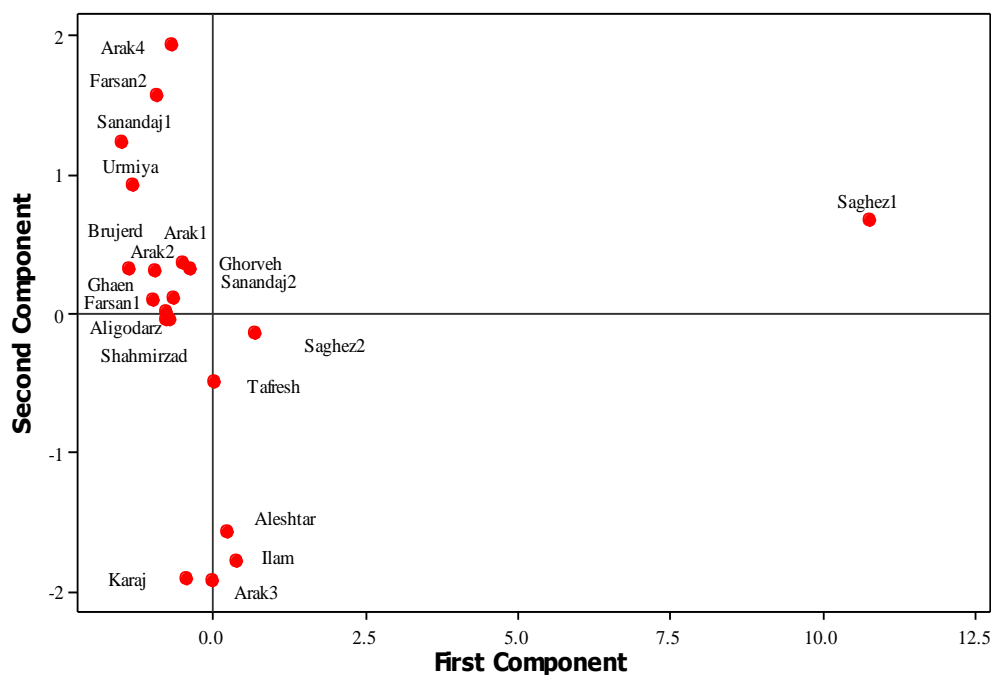
و تعداد گلچه در هر کلاپرک و بازده اسانس با ضریب مثبت مهمترین نقش را داشته و ۱۳٪ از کل تغییرات را توجیه نمودند. در مؤلفه سوم بازده اسانس با ضریب مثبت مهمترین نقش را در تبیین مؤلفه سوم داشت و ۷٪ از واریانس متغیرها را توجیه نمود. در مؤلفه چهارم طول بلندترین ساقه با ضریب منفی و تعداد گلچه در هر کلاپرک با ضریب مثبت مهمترین نقش را در تبیین مؤلفه چهارم داشتند و ۲٪ از واریانس متغیرها را توجیه نمودند. در مؤلفه پنجم ارتفاع بوته با ضریب منفی مهمترین نقش را در تبیین مؤلفه پنجم داشت و ۱٪ از واریانس متغیرها را توجیه نمود (جدول ۶).

شکل ۱ نیز نشان می‌دهد که اکسشن سقزا، حدود ۷۰٪ از مولفه اول را دربرمی‌گیرد که باعث شده‌است به‌طور مشخصی این اکسشن‌ها از دیگر اکسشن‌ها جدا شود.

جدول ۶- بردارها و مقادیر ویژه واریانس‌های نسبی و تجمعی برای ۵ مؤلفه اصلی حاصل از تجزیه به مؤلفه‌های اصلی روی صفات مورفولوژیکی مورد مطالعه

صفات مورفولوژیکی	مؤلفه اول	مؤلفه دوم	مؤلفه سوم	مؤلفه چهارم	مؤلفه پنجم
سطح تاج پوشش	۰/۳۷۸	۰/۰۷۵	۰/۰۷۷	-۰/۰۹۹	۰/۰۱۶
طول بلندترین ساقه	۰/۳۱۸	-۰/۳۶۲	-۰/۲۱۷	-۰/۷۸۳	۰/۲۶۳
ارتفاع بوته	۰/۳۶۴	-۰/۱۱۴	۰/۰۳۵	-۰/۰۹۲	-۰/۸۷۳
تعداد ساقه	۰/۳۵۸	-۰/۱۹۸	۰/۳۲۹	۰/۰۸۳	-۰/۰۳۵
تعداد کلاپرک	۰/۳۷۹	-۰/۰۱۸	۰/۰۴	۰/۱۶۶	۰/۰۷۷
تعداد گلچه در هر کلاپرک	۰/۲۰۱	۰/۷۰۵	-۰/۳۳۷	۰/۵۳۵	۰/۰۸
وزن تر گیاه	۰/۳۷۵	۰/۱۴	۰/۱۲۶	۰/۱۶۶	۰/۲۳۹
وزن خشک گیاه	۰/۳۶۹	۰/۱۵۶	۰/۱۸	۰/۱۲۲	۰/۳۰۸
بازده اسانس	۰/۱۸۵	۰/۵۲	۰/۸۲۱	۰/۰۶۸	-۰/۰۴۳
مقادیر ویژه	۶/۷۷۳۸	۱/۱۹۳۷	۰/۶۵۹	۰/۱۹۵۳	۰/۱۰۶۲
درصد واریانس نسبی	۷۵/۳	۱۳/۳	۷/۳	۲/۲	۱/۲
درصد واریانس تجمعی	۷۵/۳	۸۸/۵	۹۵/۹	۹۸	۹۹/۲

***: معنی‌دار بودن صفت مورد نظر عامل (با فرض بزرگتر یا مساوی بودن با ۰/۳۵۸)



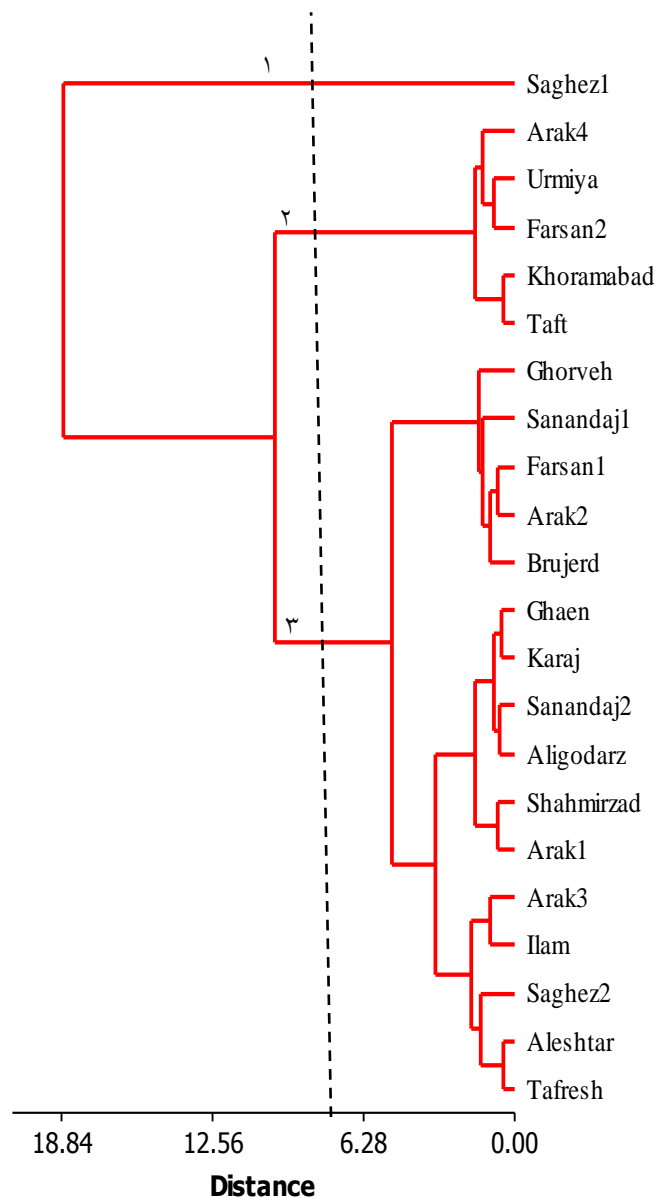
شکل ۱- دیاگرام پراکنش ۲۲ جمعیت *A. wilhelmsii* براساس ۵ مؤلفه اصلی روی میانگین داده‌های صفات مورفولوژیک

از یکدیگر شده است؛ گروه خوشه ۲ بازده اسانس بالاتری نسبت به خوشه ۳ دارد. گروه خوشه ۳ ارتفاع گیاه بیشتری نسبت به خوشه ۲ دارد.

بحث

ارزیابی صفات مورفولوژیک ۲۲ جمعیت *A. wilhelmsii* نشان داد که از نظر ویژگی‌های اندازه‌گیری شده (سطح تاج پوشش، طول بلندترین ساقه، ارتفاع بوته، تعداد ساقه، تعداد کلاپرک، تعداد گلچه در هر کلاپرک، وزن تر و وزن خشک بوته و بازده اسانس) میان جمعیت‌های مختلف تنوع زیادی وجود دارد.

تجزیه خوشه‌ای براساس صفات مورفولوژیک در تجزیه خوشه‌ای، در فاصله ۶/۲۸ اکسشن‌ها در ۳ گروه متفاوت قرار گرفتند (شکل ۲). جمعیت موجود در خوشه ۱ نسبت به خوشه ۲ و ۳ دارای میانگین بیشتری در تمامی صفات اندازه‌گیری شده مانند سطح تاج پوشش، ارتفاع گیاه، ارتفاع بوته، تعداد ساقه، تعداد کلاپرک، تعداد گلچه در هر کلاپرک، وزن تر و خشک و بازده اسانس بود. خوشه ۱ شامل ۱ اکسشن سقزا است، در نتیجه می‌توان سقزا را به‌عنوان اکسشن برتر از نظر صفات مورفولوژیک اندازه‌گیری شده معرفی نمود. بقیه اکسشن‌ها در ۲ خوشه دیگر قرار گرفتند. بازده اسانس و ارتفاع گیاه باعث تمایز این دو گروه (خوشه ۲ و ۳)



شکل ۲- دندروگرام حاصل از تجزیه خوشه‌ای به روش Ward براساس مقادیر صفات اندازه‌گیری شده در

۲۲ جمعیت گیاه *A. wilhelmsii*

نتایج بدست آمده می‌توان نتیجه گرفت که با افزایش سطح تاج پوشش، طول بلندترین ساقه، ارتفاع بوته، عملکرد خشک و تر نیز افزایش خواهد یافت. اگر هدف از برنامه به‌ترادی افزایش عملکرد سرشاخه و وزن تر و خشک باشد، می‌توان جمعیت سقز ۱ را پیشنهاد کرد. نتایج در این تحقیق نشان داده است که بیشترین وزن تر ۳۶۳/۱ گرم در هر بوته

نتایج نشان داد که در بین کل جمعیت‌ها، جمعیت سقز ۱ بیشترین مقدار وزن تر و خشک را نشان داد. همچنین این جمعیت دارای بالاترین سطح تاج پوشش، تعداد ساقه، طول بلندترین ساقه، ارتفاع بوته، تعداد کلایرک و گلچه و همچنین بازده اسانس بود. کاهش عملکرد تر و خشک در اکوتیپ‌ها، لزوماً با کاهش میزان این صفات همراه نیست. با توجه به

دارد که این نتایج مشابه با نتایج بدست آمده بین بازده اسانس و تعداد کلایپرک است. همچنین بین ارتفاع بوته و تعداد ساقه، تعداد کلایپرک و تعداد گلچه همبستگی مثبتی وجود دارد. Zeinali و همکاران (۲۰۰۷) دریافتند که همبستگی مثبت و معنی داری میان ارتفاع گیاه با تعداد گل در بوته وجود دارد که این نتایج مشابه با نتایج بدست آمده می‌باشد. مطالعات مختلف نشان دادند که بهبود توأم همه صفاتی که همبستگی مثبتی با عملکرد دارند، در بهبود عملکرد مؤثر بوده‌است (Zeinali, 1998; Ghavami, 1997).

با توجه به نتایج تجزیه به عامل‌ها، در عامل اول صفات‌های سطح تاج پوشش و تعداد کلایپرک بیشترین تأثیر را بر تنوع اکسشن‌ها داشته و صفات ارتفاع بوته، تعداد ساقه، وزن تر و خشک گیاه به‌طور مثبتی بر روی این دو صفت (سطح تاج پوشش و تعداد کلایپرک) مؤثر بوده‌اند. در مؤلفه دوم تعداد گلچه در هر کلایپرک بیشترین تأثیر را داشت و بازده اسانس به‌طور مثبت و طول بلندترین ساقه به‌طور منفی بر بازده اسانس مؤثر بودند. بنابراین می‌توان گفت اکسشن‌هایی که طول بلندترین ساقه آن کمتر باشد باعث افزایش تعداد گلچه در هر کلایپرک می‌شود. مؤلفه چهارم هم نتایج مشابه با مؤلفه دوم داشت.

با توجه به نتایج تجزیه به مؤلفه‌های اصلی و دیاگرام پراکنش ۲۲ جمعیت بومادران دیده می‌شود که اکسشن سقزا حدود ۷۰٪ از مؤلفه اول را دربرمی‌گیرد که باعث شده است به‌طور مشخصی این اکسشن از دیگر اکسشن‌ها جدا شود.

در تجزیه خوشه‌ای صفات مورفولوژیک اکسشن‌ها در ۳ خوشه تقسیم‌بندی شدند؛ در این گروه‌بندی دیده می‌شود که اکسشن سقزا نیز به‌عنوان خوشه‌ای جداگانه نسبت به اکسشن‌های دیگر می‌باشد که تأییدی دوباره بر برتری این اکسشن در صفات مورفولوژیک نسبت به اکسشن‌های دیگر است. Mehdikhani (۲۰۰۶) با بررسی تنوع مورفولوژیک، ژنتیکی و عناصر غذایی در ژنوتیپ‌های بابونه آلمانی نشان داد که ژنوتیپ‌ها در ۵ گروه قرار گرفتند. Omidi Tabrizi و همکاران (۱۹۹۹) با انجام تحقیق روی ۱۰۰ رقم گلرنگ و

و کمترین مقدار آن ۸/۱۷ گرم بوده است. دامنه تغییرات وزن خشک بین ۱۱۴/۵ گرم و ۶/۴۷ گرم بود. سطح تاج پوشش بین ۷۷/۳۴ سانتی‌متر مربع و ۲۰۷۳/۷۲ سانتی‌متر مربع متغیر بود. نتایج این پژوهش با نتایج Mirahmadi (۲۰۱۰) در ۲۵ جمعیت *A. bieberestini* و Farajpour (۲۰۰۹) در ۶۲ جمعیت از گونه بومادران (*A. millefolium*) و *A. vermicularis* و دیگر گونه‌های بومادران (Rahimmalek et al., 2009) و Alimardan و همکاران (۲۰۱۵) در ۲۷ جمعیت *A. millefolium* و ۱۴ جمعیت *A. bieberestini* مطابقت دارد. همچنین Yousefzadeh (۲۰۰۸) با بررسی بر روی بابونه اختلاف معنی داری میان ارتفاع بوته و تعداد گل در بوته در بین جمعیت‌ها گزارش نمود که مشابه با نتایج این تحقیق می‌باشد.

با توجه به نتایج تجزیه واریانس صفات جمعیت‌ها می‌توان گفت که تنوع زیاد در صفات مذکور در جمعیت‌های مورد مطالعه نشان‌دهنده این است که انتخاب جمعیت‌ها برای پیشبرد اهداف اصلاحی از لحاظ صفات مورد نظر امکان‌پذیر خواهد بود.

همبستگی بین صفات می‌تواند متخصصان اصلاح نباتات را در انجام گزینش غیرمستقیم برای صفات مهم زراعی و از طریق صفاتی که اندازه‌گیری آنها آسانتر است، یاری نماید. در برنامه‌های اصلاحی، انتخاب براساس تعداد زیادی از صفات زراعی انجام می‌شود که ممکن است بین آنها همبستگی مثبت و منفی وجود داشته باشد. صفت سطح تاج پوشش با طول بلندترین ساقه، ارتفاع بوته، تعداد ساقه، تعداد کلایپرک، وزن تر و خشک گیاه همبستگی مثبت معنی داری دارد؛ بنابراین در برنامه‌های اصلاحی با هدف افزایش عملکرد، توجه به صفات ذکر شده ضروریست. با توجه به اینکه سطح تاج پوشش بر روی وزن تر و خشک گیاه تأثیر مثبت و افزایشی دارد، در نتیجه بهتر است برنامه‌هایی برای افزایش سطح تاج پوشش برنامه‌ریزی کرد. Tabaei-Aghdai و همکاران (۲۰۰۴) در ارزیابی ژنوتیپ‌های گل محمدی گزارش نمودند که همبستگی مثبت و معنی داری میان عملکرد گل با تعداد گل در بوته وجود

- Yarrow in Iran. M.Sc. Thesis Agronomy and Plant Breeding, Tehran University.
- Franz, C. and Holzl, J., 1978. Preliminary morphological and chemical characterization of some populations and varieties of *Matricaria chamomilla* L. Acta Horticulture, 73, 109-114.
 - Ghani, A., Tehranifar, A., Azizi, M. and Taghi Ebadi, M., 2011. Effect of the date of planting on morphological characteristics, yield and essential oil content of *Achillea millefolium* subsp *millefolium*.L in Mashhad climatic conditions. Iranian Journal of Field Crops Research, 9(3): 447-453.
 - Ghani, A., Azizi, M., Pahlavanpour, A.A. and Hassanzadeh-Khayyat, M., 2009. Comparative study on the essential oil content and composition of *Achillea eriophora* DC. in field and wild conditions. Journal of Medicinal Plants, 2(30): 120-128.
 - Ghani, A., Azizi, M., Hassanzadeh Khayyat, M. and Pahlavanpour, A.A., 2008. Analysing essential oils of two wild populations of *Achillea wilhelmsii* Koch. Journal of Water and Soil Science (Journal of Science and Technology of Agriculture and Natural Resources), 12(45): 581-589.
 - Ghavami, F., 1997. Evaluation of Morphological, Phenological Characteristics and Electrophoretic Patterns of Protein of Mung Seeds. M.Sc. Thesis Agronomy, Isfahan University of Technology.
 - Giorgi, A., Bononi, M., Tateo, F. and Cocucci, M., 2005. Yarrow (*Achillea millefolium* L.) growth at different altitudes in Central Italian Alps: biomass yield, oil content and quality. Journal of Herbs, Spices and Medicinal Plants, 11(3) 47-58.
 - Mehdikhani, H., 2006. Morphological and molecular variation in *Matricaria* spp. M.Sc. Thesis, Zabol University.
 - Mehrpur, S., Mirzaie-Nadoushan, H., Majd, A. and Sefidkon, F., 2002. Karyotypic studies of two *Thymus* species. Cytologia, 67(4): 343-349.
 - Mirahmadi, S.F., 2010. Assessment of Genetic Variety of Some Iranian Population of Yellow Yarrow with Using of Morphological Markers, DNA and Phytochemical. M.Sc. Thesis of Horticultural Science, Tehran University.
 - Mozaffarian, V., 2008. Flora of Iran (No. 59 Compositae: Anthemideae & Echinopeae). Research Institute of Forest and Rangelands, Tehran, Iran, 443p.
 - Omidbaigi, R., 2005. Production and Processing of Medicinal Plants (Vol. 1). Astan Qods Razavi Publisher, Mashhad, 347p.
 - Omidi Tabrizi, A.H., Ghannadha, M.R., Ahmadi, M.R. and Payghambari, S.A., 1999. Evaluation of some important agronomic traits safflower using انجام تجزیه خوشه‌ای با توجه به صفات مرتبط با عملکرد و مبدأ آنها مشخص نمودند که ارقام مورد بررسی به ترتیب در ۶ و ۱۳ گروه مختلف قرار گرفتند. Babalar و همکاران (۲۰۱۳) با بررسی صفات مورفولوژی و فنولوژیکی در ۱۰ جمعیت آویشن کوهی، به این نتیجه دست پیدا کردند که ژنوتیپ‌ها در ۴ گروه مستقل قرار گرفتند.
- در مجموع نتایج بدست‌آمده نشان داد که جمعیت‌های *Achillea wilhelmsii* مورد مطالعه از تنوع بالایی برخوردار بوده و قابلیت ژنتیکی مناسبی را برای استفاده در برنامه‌های اصلاحی دارند که لازم است در برنامه‌های آینده به آن توجه شود.
- به‌عنوان نتیجه‌گیری کلی باید گفت که در مجموع، نتایج مقایسه بین جمعیت‌ها نشان داد که در گونه *Achillea wilhelmsii* اکسشن سقزا دارای بهترین عملکرد بوده و لازم است تحقیقات بیشتری بر روی اکسشن‌ها در سایر مناطق کشور به‌صورت آبی و دیم انجام شود و پس از اطمینان می‌توان به‌عنوان رقم اصلاح شده استفاده نمود. علاوه بر این پس از شناسایی ارقام پرمحصول عملیات به‌زراعی مثل تراکم مناسب کاشت، زمان مناسب کاشت، عملیات کوددهی و استفاده از مکانیزاسیون انجام شود.
- ### منابع مورد استفاده
- Alimardan, E., Salehi Shanjani, P., Jafari, A.A. and Tabaei Aghdaei, S.R., 2015. Evaluation of yield and morphological traits in Iranian populations of Yarrow (*Achillea millefolium* L. and *A. bieberestini* L.). Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants, 31(4): 661-675.
 - Babalar, M., Khoshsokhan, F., Fattahi Moghaddam, M.R. and Pourmeidani, A., 2013. An evaluation of the morphological diversity and oil content in some populations of *Thymus kotschyanus* Boiss. & Hohen. Iranian Journal of Horticultural Science, 44(2): 119-128.
 - D'Andrea, L., 2002. Variation of morphology yield and essential oil components in common chamomile (*Chamomilla recutita*) cultivation grown in southern Italy. Journal of Herbs, Spices and Medicinal Plants. 9(4): 359-365.
 - Farajpour, M., 2009. Study of Genetic and Morphological Variety Intra- and interspecific of

- among wild population of *Chamomilla recutita* L. from central Italy. Journal of Herbs, Spices and Medicinal Plants, 9(4): 359-365.
- Yousefzadeh, K., 2008. Study of Genetic Variation of Chamomile Tribe Based on morphological and Karyological Characteristics. M.Sc. Thesis Agronomy and Plant Breeding, Agricultural Faculty, Shahr-e Kord University.
 - Zargari, A., 1989. Medicinal Plants (Vol. 3). Tehran University Publication, Tehran, 896p.
 - Zeinali, E. and Rahimmalek, M., 2013. Effect of seasonal variation on essential oil yield, and morpho-physiological properties of *Achillea filipendulina* Lam. Journal of Herbal Drugs, 3(4): 199-208.
 - Zeinali, H., Mozaffarian, V., Safaii, L., Davazdah emami, S. and Hooshmand, S.A., 2010. Study of morphological, phenological and essential oil variation in *Matricaria recutita* L. Plant Production Technology, 10(1): 49-58.
 - Zeinali, H., Tabaei Aghdaei, S.R., Asgarzadeh, M., Kiyani, A. and Abtahi, S.M., 2007. Study the relationship between yield and flower yield components in genotypes of *Rosa damascena* Mill. Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants, 23(2): 195-203.
 - Zeinali, H., 1998. Evaluation of phenotypic and genotypic variety patterns assessment of yield and its parts in Sesame. M.Sc. Thesis Agronomy, Isfahan University.
 - multivariate statistical methods. Iranian Journal of Agriculture Science, 30(4): 817-826.
 - Patel, D.G., Patel, P.S. and Patel, I.D., 2008. Studies on variability of some morphological characters in fennel (*Foeniculum vulgare* Mill.). Journal of Spices and Aromatic Crops, 17: 29-32.
 - Rahimmalek, M., 2012. Genetic relationships among *Achillea tenuifolia* accessions using molecular and morphological markers. Plant Omics Journal, 5(2): 128-135.
 - Rahimmalek, M., Sayed Tabatabaei, B.E., Etemadi, N., Hossein Golid, S.A., Arzania, A. and Zeinalie, H., 2009. Essential oil variation among and within six *Achillea* species transferred from different ecological region in Iran to the field conditions. Industrial Crops and Products, 29: 348-355.
 - Rechinger, K.H., 1982. Flora Iranica (No. 154). Akademische Druck-u. Verlagsanstalt Graz, Austria.
 - Salamati, M.S. and Yosofi, M., 2014. Evaluation of variation for yield and morphological traits in *Dracocephalum moldavica* L. genotypes. Journal of Plant Researches (Irania Journal of Biology), 27(1): 91-99.
 - Tabaei-Aghdaei, S.R., Rezaee, M.B. and Jebelly, M., 2004. Flower yield and Morphological characteristics in some genotypes of *Rosa damascena* Mill. Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants, 20(1): 111-123.
 - Taviani, P., Rosellini, D. and Veronesi, F., 2002. Variation of agronomic and essential oil traits

Study of morphological characteristics and essential oil of different populations of *Achillea wilhelmsii* C. Koch

S. Fekri Qomi^{1*}, F. Sefidkon² and P. Salehi Shanjani²

1*- Corresponding author, M.Sc. graduate, Department of Horticultural Sciences, Faculty of Agriculture and Natural Resources, Karaj Branch, Islamic Azad University, Karaj, Iran, E-mail: s.fekri_q@yahoo.com

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

Received: November 2017

Revised: July 2018

Accepted: July 2018

Abstract

One of the most important methods of conservation and survival of plants in nature is the cultivation and domestication of plant species to select the best population. According to the necessity of cultivating and domesticating medicinal plants, in this research, 22 accessions of *Achillea wilhelmsii* C. Koch were planted and evaluated in the Alborz Research Station, Research Institute of Forests and Rangelands. This research was performed in a randomized complete block design during 2013-2015. In order to study and compare the morphological characteristics of different accessions of this plant, the plant height, canopy cover, number of main stems, number of capitol per plant, number of florets in capitol, plant fresh and dry weight, and essential oil content were measured at 50% flowering. The extraction was carried out by water distillation method with Clevenger. Analysis of variance and mean comparison showed that the difference among the accessions was significant at 1% level. The results showed that Saqez 1 had the highest plant height, plant dry weight, number of capitol and florets and essential oil content. The correlation between the study characteristics was significant at 1% level; however, no significant correlation was found between essential oil content and other characteristics except for the number of capitol. Using the principal component analysis, the first five components explained 99% of the total variance of the variables. Canopy cover, plant height, number of stems, number of capitol, and plant fresh and dry weight, with a positive coefficient, had the most important role in explaining the first component and explained 75% of the variance of the variables. In the cluster analysis, the accessions were divided into three groups, and the Saqez1 accession was placed in a separate cluster as an indicator.

Keywords: *Achillea wilhelmsii* C. Koch, correlation, analysis cluster, accession.