دوماهنامه علمی-پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران
شناسه دیجیتال (DOI): 10.22092/ijmapr.2018.116043.2201
جلد ۳۴، شماره ۴، صفحه ۵۹۳-۵۷۹ (۱۳۹۷)

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

سمیه فکری قمی[1*]، فاطمه سفیدکن[2] و پروین صالحی شانجانی[3]

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 دریافت: آبان ۱۳۹۶ تاریخ اصلاح نهایی: تیر ۱۳۹۷ تاریخ پذیرش: تیر ۱۳۹۷

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 کلاپرک در بوته، تعداد گلچه در کلاپرک، 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 سقز۱ بیشترین ارتفاع بوته، وزن خشک بوته، تعداد کلاپرک 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 کلاپرک 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 کلاپرک، 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 سقز۱ به‌طور شاخص در خوشه جداگانه‌ای قرار گرفت.

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

مقدمه

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

www.SID.ir

طبیعت و برداشت بی‌رویه این گیاهان شده است؛ به‌طوری که باعث کاهش تدریجی بعضی از گونه‌ها از عرصه‌های طبیعی و رویشگاه‌ها شده و در نهایت فرسایش ژنتیکی و انقراض این گونه‌ها را به‌دنبال خواهد داشت و این خطر، طبیعت و گونه‌های دارویی با ارزش را در آینده به‌شدت 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. ازاین‌رو شناسایی، استفاده و حفظ این ذخایر ژنتیکی امری ضروریست.

از آنجایی‌که نه تنها صفات مورفولوژیک و فنولوژی، بلکه کمّیت 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 کمّیت 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 ۵تایی 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 اردبیل گونه *Achillea filipendula* انجام دادند مشاهده شد که ژنوتیپ کالیفرنیا کمترین ارتفاع، طول برگ و عرض برگ را در فصل زمستان داشته، در حالی‌که ژنوتیپ اردبیل بیشترین ارتفاع و عرض برگ را در فصل تابستان داشته است. عملکرد اسانس ژنوتیپ‌ها در فصول مختلف بین ۰/۰۱ تا ۰/۸۴٪ بود. بیشترین و کمترین عملکرد اسانس به‌ترتیب مربوط به ژنوتیپ کالیفرنیا در فصل تابستان و اردبیل در فصل زمستان بود. Rahimmalek (۲۰۱۲) با مقایسه ویژگی‌های مورفولوژی برخی جمعیت‌های گونه *A. tenuifilia* در ایران گزارش کرد که جمعیت‌های شمال‌غرب ایران بیشترین طول و عرض برگ را داشته و دیرتر گل می‌دهند؛ در حالی‌که 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 حالی‌که محیط به‌طور 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 ژرم‌پلاسم‌های 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 کاریولوژیک 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 Holzl (۱۹۷۸) با مطالعه ۴۰ جمعیت مختلف بابونه آلمانی اختلافات زیادی را در رشد، عادات

www.SID.ir

گلدهی و ترکیب‌های روغن گزارش نموده و بیان نمودند که جمعیت‌های تتراپلوییید 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 به‌ترتیب 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 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 کمّی 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

www.SID.ir

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 جنوب‌شرقی می‌باشد.

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

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	″۰۲ ′۳۹ °۳۳	″۰۰ ′۲۴ °۴۶
۲.	۱۴۱۶۲	آذربایجان‌غربی-ارومیه	۱۵۲۲	″۲۷ ′۵۷ °۳۷	″۷۷ ′۵۷ °۴۴
۳.	۱۱۰۹۵	البرز- کرج	۱۸۸۰	″۲۷ ′۵۴ °۳۵	″۵۳ ′۰۲ °۵۱
۴.	۱۲۶۲۷	چهارمحال بختیاری- فارسان۱	۲۰۰۰	″۲۵ ′۱۵ °۳۲	″۵۵ ′۳۳ °۵۰
۵.	۱۲۴۲۲	چهارمحال بختیاری- فارسان۲	۲۲۰۰	″۵۵ ′۱۹ °۳۲	″۲۱ ′۲۸ °۵۰
۶.	۲۴۹۴۰	خراسان جنوبی- قائن	۱۸۵۰	″۰۸ ′۳۰ °۳۳	″۱۶ ′۱۰ °۵۹
۷.	۲۷۵۸۶	سمنان- شهمیرزاد	۲۲۸۰	″۱۶ ′۴۵ °۳۵	″۷۱ ′۲۶ °۵۳
۸.	۱۰۰۹۱	کردستان- سقز۱	۲۰۶۰	″۵۸ ′۰۸ °۳۶	"۵۷ ′۴۶ °۴۶
۹.	۱۰۰۶۸	کردستان- سقز۲	۱۹۲۰	″۴۵ ′۰۲ °۳۴	″۹۴ ′۳۶ °۴۹
۱۰.	۱۲۰۴۸	کردستان- سنندج۱	۲۰۱۰	″۹۳ ′۱۹ °۳۵	″۲۳ ′۱۲ °۴۷
۱۱.	۱۲۰۱۶	کردستان- سنندج۲	۲۰۱۰	″۴۲ ′۲۹ °۳۵	″۲۷ ′۰۲ °۴۹
۱۲.	۱۱۹۵۵	کردستان- قروه	۱۸۵۰	″۷۹ ′۰۹ °۳۵	"۵۹ ′۴۷ °۴۷
۱۳.	۱۴۲۳۹	لرستان- الشتر	۱۸۱۱	″۰۰ ′۵۱ °۳۳	″۰۰ ′۲۰ °۴۸
۱۴.	۱۰۰۱۲	لرستان- الیگودرز	۱۷۷۰	″۰۰ ′۲۵ °۳۳	"۰۰ ′۳۳ °۴۹
۱۵.	۷۵۲۴	لرستان- بروجرد	۲۲۰۰	″۰۰ ′۵۰ °۳۳	"۰۰ ′۵۰ °۴۸
۱۶.	۱۴۲۵۵	لرستان- خرم‌آباد	۲۲۱۰	″۰۰ ′۳۲ °۳۳	″۰۰ ′۵۱ °۴۸
۱۷.	۱۴۸۷۱	مرکزی- اراک۱	۲۳۰۰	″۲۹ ′۵۹ °۳۳	"۰۲ ′۲۳ °۴۹
۱۸.	۸۶۸۸	مرکزی- اراک۲	۱۶۸۰	″۰۰ ′۱۰ °۳۴	"۰۰ ′۴۱ °۴۹
۱۹.	۹۷۴۶	مرکزی- اراک۳	۱۷۰۴	″۰۰ ′۱۰ °۳۴	″۰۰ ′۴۱ °۴۹
۲۰.	۱۴۶۸۶	مرکزی- اراک۴- خمین	۱۸۰۰	″۲۶ ′۳۸ °۳۳	″۱۴ ′۰۴ °۵۰
۲۱.	۸۷۳۴	مرکزی- تفرش	۲۰۲۵	″۰۰ ′۳۳ °۳۴	″۰۰ ′۴۸ °۴۹
۲۲.	۱۰۳۰۱	یزد- تفت	۲۸۰۰	″۰۰ ′۳۷ °۳۱	″۰۰ ′۱۱ °۵۴

www.SID.ir

جدول ۲- خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک مزرعه

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

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 کلاپرک در بوته، تعداد گلچه در کلاپرک، وزن تر و خشک و بازده اسانس.

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

$$\text{بازده اسانس} = \frac{\text{وزن اسانس (g)}}{\text{وزن خشک سرشاخه گلدار اولیه (g)}} \times ۱۰۰$$

داده‌های بدست آمده با نرم‌افزار آماری MSTAT-C تجزیه‌وتحلیل 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 کلاپرک، تعداد گلچه در هر کلاپرک، 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.

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

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات								
		سطح تاج پوشش	طول بلندترین ساقه	ارتفاع بوته	تعداد ساقه	تعداد کلاپرک	تعداد گلچه در هر کلاپرک	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**	۰/۰۰۳^{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 *: به‌ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪، ۵٪ و ns: عدم معنی‌داری

www.SID.ir

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

کد بانک ژن	تیمار (جمعیت)	صفات اندازه‌گیری شده									
		سطح تاج پوشش (سانتی‌مترمربع)	ارتفاع گیاه (سانتی‌متر)	ارتفاع بوته (سانتی‌متر)	تعداد ساقه	تعداد کلاپرک	تعداد گلچه در هر کلاپرک	وزن تر بوته (گرم)	وزن خشک بوته (گرم)	بازده اسانس (٪)
۱۰۰۹۱	سقز۱	۲۰۷۳/۷۲a	۴۰/۸۳a	۳۵/۰۰a	۶۷/۴۴a	۲۳/۳۶a	۱۵/۸۴a	۳۶۳/۱a	۱۱۴/۵a	۰/۹۱a
۱۴۶۸۶	اراک۴- خمین	۳۱۹/۵۵bcde	۱۸/۵۰ef	۸/۹۴fg	۸/۴۴defg	۰/۶۶def	۱/۷۷fg	۱۳/۹۱b	۹/۳۲c	۰/۹۰ab
۱۴۱۶۲	ارومیه	۷۷/۳۴e	۱۲/۱۱ghi	۱۰/۰۶efg	۲/۷۷h	۱/۱۰cdef	۶/۲۱bcde	۹/۱۱b	۷/۸۰c	۰/۶۶de
۱۲۴۲۲	فارسان۲	۲۰۶/۲۴cde	۱۶/۳۳fg	۱۰/۸۳defg	۸/۵۵defg	۰/۳۳ef	۱/۹۱fg	۱۲/۵۱b	۱۰/۲۸c	۰/۷۳cd
۱۴۲۵۵	خرم‌آباد	۱۱۶/۳۱de	۱۱/۳۳hi	۷/۳۳fg	۴/۶۶gh	۰/۰۰f	۰/۰۰g	۱۰/۱۵b	۷/۲۱c	۰/۸۱bc
۱۰۳۰۱	تفت	۱۰۰/۰۷de	۱۰/۲۵i	۶/۱۵g	۹/۶۷cdef	۰/۰۰f	۰/۰۰g	۸/۱۷b	۶/۴۷c	۰/۸۲abc
۱۱۹۵۵	قروه	۳۳۴/۵۱bcde	۱۹/۸۳def	۱۱/۰۰cdefg	۱۴/۰۰bc	۰/۵۰def	۲/۸۳efg	۳۱/۳۰b	۲۶/۲۳b	۰/۲۵ij
۱۲۰۴۸	سنندج۱	۲۶۷/۸۸cde	۱۱/۰۰hi	۷/۷۵fg	۱۱/۷۹bcde	۰/۲۷ef	۱/۴۱fg	۱۶/۸۱b	۱۳/۱۹bc	۰/۳۷gh
۱۲۶۲۷	فارسان۱	۱۹۴/۰۸cde	۱۵/۵۵fgh	۱۲/۷۸cdef	۱۲/۸۹bcd	۲/۵۵bcde	۷/۳۶bcd	۱۱/۲۱b	۸/۵۹c	۰/۳۵ghi
۸۶۸۸	اراک۲	۲۹۹/۹۶bcde	۱۶/۲۲fg	۱۱/۷۸cdef	۱۶/۲۲b	۰/۵۵def	۳/۰۵efg	۱۴/۶۶b	۹/۴۰c	۰/۲۱jk
۷۵۲۴	بروجرد	۲۱۳/۹۶cde	۱۲/۱۷ghi	۱۰/۲۸efg	۱۴/۳۹bc	۱/۹۱bcdef	۲/۹۹efg	۹/۴۳b	۷/۹۱c	۰/۱۴k
۲۴۹۴۰	قائن	۲۰۸/۹۰cde	۲۱/۶۷cde	۹/۳۳efg	۴/۶۶gh	۲/۰۴bcdef	۴/۲۵def	۱۰/۵۵b	۷/۴۳c	۰/۳۹gh

www.SID.ir

ادامه جدول ۴- مقایسه میانگین .....

کد بانک ژن	تیمار (جمعیت)	صفات اندازه‌گیری شده								
		سطح تاج پوشش (سانتی‌مترمربع)	ارتفاع گیاه (سانتی‌متر)	ارتفاع بوته (سانتی‌متر)	تعداد ساقه	تعداد کلاپرک	تعداد گلچه در هر کلاپرک	وزن تر بوته (گرم)	وزن خشک بوته (گرم)	بازده اسانس (٪)
۱۱۰۹۵	کرج	۲۲۰/۸۲cde	۲۳/۶۱bcd	۹/۰۰fg	۴/۱۱gh	۲/۸۹bcd	۱۶/۲۴a	۱۱/۲۱b	۸/۱۸c	۰/۲۹hij
۱۲۰۱۶	سنندج۲	۲۳۸/۳۲cde	۲۱/۱۷cde	۱۲/۱۷cdef	۶/۴۴fgh	۳/۲۲bc	۴/۵۴def	۹/۲۳b	۷/۵۲c	۰/۴۱g
۱۰۰۱۲	الیگودرز	۳۴۷/۸۹bcde	۱۹/۸۹def	۱۱/۱۱cdefg	۹/۶۷cdef	۱/۱۱cdef	۴/۸۵cdef	۱۰/۹۸b	۹/۵۶c	۰/۳۱ghij
۲۷۵۸۶	شهمیرزاد	۲۳۳/۰۱cde	۲۰/۱۷def	۹/۵۰efg	۵/۰۴fgh	۱/۳۹cdef	۸/۵۷bc	۱۱/۳۶b	۶/۹۸c	۰/۵۵f
۱۴۸۷۱	اراک۱	۳۱۵/۵۷bcde	۱۸/۸۳def	۱۲/۳۴cdef	۹/۸۹cdef	۲/۱۱bcdef	۷/۰۶bcd	۱۳/۲۹b	۹/۵۱c	۰/۵۶f
۹۷۴۶	اراک۳	۳۱۴/۰۱bcde	۲۷/۲۵b	۱۲/۶۴cdef	۷/۲۷efgh	۲/۸۹bcd	۱۳/۵۳a	۱۲/۸۰b	۹/۳۶c	۰/۲۱jk
۱۰۸۰۴	ایلام	۲۹۳/۳۷bcde	۲۷/۲۸b	۱۸/۲۸b	۶/۹۴fgh	۳/۰۰bcd	۱۳/۳۶a	۱۱/۹۶b	۹/۴۶c	۰/۳۱ghij
۱۰۰۶۸	سقز۲	۵۸۱/۰۰b	۲۵/۷۸bc	۱۴/۵۰bcde	۱۲/۸۳bcd	۳/۸۹b	۸/۸۲b	۱۸/۶۷b	۱۰/۹۹c	۰/۶۰ef
۱۴۲۳۹	الشتر	۳۹۷/۴۴bcd	۲۱/۳۳cde	۱۵/۶۷bcd	۶/۰۰fgh	۳/۳۳bc	۱۵/۹۸a	۱۵/۱۵b	۹/۸۱c	۰/۳۹gh
۸۷۳۴	تفرش	۴۴۶/۶۴bc	۲۳/۴۴bcd	۱۶/۲۲bc	۹/۸۹cdef	۲/۰۰bcdef	۷/۸۳bcd	۹/۲۱b	۶/۹۸c	۰/۴۰gh

میانگین‌هایی که در هر ستون دارای حروف مشابه هستند، فاقد اختلاف معنی‌دارند.

www.SID.ir

مقایسه میانگین صفات نشان داد که بیشترین میزان سطح تاج پوشش مربوط به جمعیت سقز۱ 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 سقز۱ با میانگین ۴۰/۸۳ سانتی‌متر و کمترین آن مربوط به جمعیت تفت ۱۰/۲۵ سانتی‌متر بود؛ بیشترین ارتفاع بوته مربوط به جمعیت سقز۱ با میانگین ۳۵ سانتی‌متر و کمترین آن مربوط به جمعیت تفت ۶/۱۵ سانتی‌متر بود.

بیشترین تعداد ساقه مربوط به جمعیت سقز۱ با میانگین ۶۷/۴۴ و کمترین آن مربوط به جمعیت ارومیه ۲/۷۷ بود. بیشترین تعداد کلاپرک مربوط به جمعیت سقز۱ با میانگین ۲۳/۳۶ و کمترین آن مربوط به جمعیت‌های تفت و خرم‌آباد بود که بدون گلدهی بودند. همچنین بیشترین تعداد گلچه در هر کلاپرک مربوط به جمعیت‌های سقز۱ 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 سقز۱ با میانگین ۱۱۴/۵ گرم و کمترین آن مربوط به جمعیت تفت با میانگین ۶/۴۷ گرم می‌باشد.

بازده اسانس جمعیت‌ها بین ۰/۹۱–۰/۱۴٪ بود که بیشترین بازده اسانس مربوط به جمعیت سقز۱ 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 کلاپرک، وزن تر و خشک گیاه همبستگی مثبت و معنی‌داری دارد ($P\leq$۰/۰۱)، اما با صفت بازده اسانس هیچ‌گونه همبستگی نشان نداد. بین طول بلندترین ساقه با ارتفاع بوته، تعداد ساقه، تعداد کلاپرک، تعداد گلچه، وزن تر و خشک گیاه همبستگی معنی‌داری وجود داشت ($P\leq$۰/۰۱). همچنین بین ارتفاع بوته و تعداد ساقه، تعداد کلاپرک، تعداد گلچه، وزن تر و خشک گیاه همبستگی معنی‌داری وجود نداشت. در ضمن بین تعداد کلاپرک 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.

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

	سطح تاج پوشش	طول بلندترین ساقه	ارتفاع بوته	تعداد ساقه	تعداد کلاپرک	تعداد گلچه در هر کلاپرک	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 کلاپرک	۰/۹۶۲ **	۰/۷۹۵ **	۰/۹۲۶ **	۰/۹۲۱ **				
تعداد گلچه در هر کلاپرک	۰/۴۲۸ ns	۰/۷۰۶ **	۰/۵۶۷ **	۰/۲۶ ns	۰/۵۳۶ *			
وزن تر بوته	۰/۹۶۵ **	۰/۶۸ **	۰/۸۶۴ **	۰/۹۶۵ **	۰/۹۶۹ **	۰/۳۸۳ ns		
وزن خشک بوته	۰/۹۵۸ **	۰/۶۷۲ **	۰/۸۵۳ **	۰/۹۶۵ **	۰/۹۴۶ **	۰/۳۴۸ ns	۰/۹۹۳ **	
بازده اسانس	۰/۳۲۴ ns	۰/۰۳۵ ns	۰/۱۶۸ ns	۰/۲۹۹ ns	۰/۴۴۱ *	۰/۰۰۳ ns	۰/۳۹۳ ns	۰/۳۵۸ ns

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

www.SID.ir

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 با ضریب مثبت مهمترین نقش را در تبیین مؤلفه سوم داشت 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 داشته و ۱٪ از واریانس متغیرها را توجیه نمود (جدول ۶).

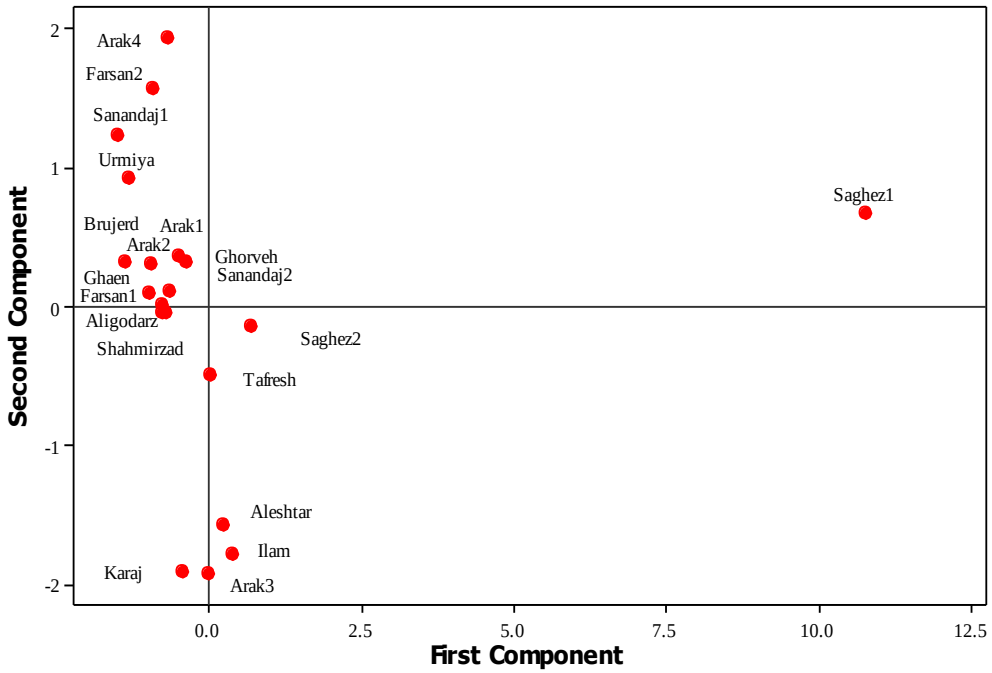
شکل ۱ نیز نشان می‌دهد که اکسشن سقز۱، حدود ۷۰٪ از مولفه اول را دربرمی‌گیرد که باعث شده‌است به‌طور مشخصی این اکسشن‌ها از دیگر اکسشن‌ها جدا شود.

جدول ٦- 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	۰/۰۱٦
طول بلندترین ساقه	۰/۳۱۸	-۰/۳٦۲	-۰/۲۱۷	-۰/۷۸۳	۰/۲٦۳
ارتفاع بوته	۰/۳٦٤	-۰/۱۱٤	۰/۰۳۵	-۰/۰۹۲	-۰/۸۷۳
تعداد ساقه	۰/۳۵۸	-۰/۱۹۸	۰/۳۲۹	۰/۰۸۳	-۰/۰۳۵
تعداد کلاپرک	۰/۳۷۹	-۰/۰۱۸	۰/۰٤	۰/۱٦٦	۰/۰۷۷
تعداد گلچه در هر کلاپرک	۰/۲۰۱	۰/۷۰۵	-۰/۳۳۷	۰/۵۳۵	۰/۰۸
وزن تر گیاه	۰/۳۷۵	۰/۱٤	۰/۱۲٦	۰/۱٦٦	۰/۲۳۹
وزن خشک گیاه	۰/۳٦۹	۰/۱۵٦	۰/۱۸	۰/۱۲۲	۰/۳۰۸
بازده اسانس	۰/۱۸۵	۰/۵۲	۰/۸۲۱	۰/۰٦۸	-۰/۰٤۳
مقادیر ویژه	٦/۷۷۳۸	۱/۱۹۳۷	۰/٦۵۹	۰/۱۹۵۳	۰/۱۰٦۲
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)

www.SID.ir



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

تجزیه خوشه‌ای براساس صفات مورفولوژیکی

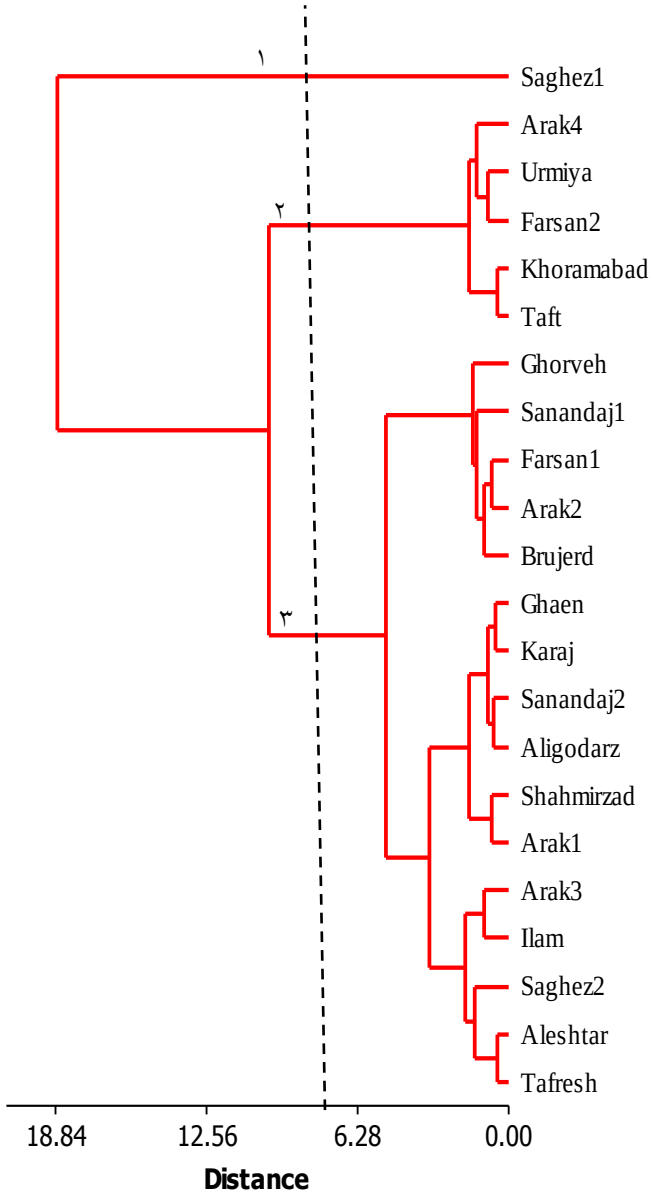
در تجزیه خوشه‌ای، در فاصله ۶/۲۸ اکسشن‌ها در ۳ گروه متفاوت قرار گرفتند (شکل ۲). جمعیت موجود در خوشه ۱ نسبت به خوشه ۲ و ۳ دارای میانگین بیشتری در تمامی صفات اندازه‌گیری شده مانند سطح تاج پوشش، ارتفاع گیاه، ارتفاع بوته، تعداد ساقه، تعداد کلاپرک، تعداد گلچه در هر کلاپرک، وزن تر و خشک و بازده اسانس بود. خوشه ۱ شامل ۱ اکسشن سقز۱ است، در نتیجه می‌توان سقز۱ را به‌عنوان اکسشن برتر از نظر صفات مورفولوژیکی 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) 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.

www.SID.ir



شکل ۲- دندروگرام حاصل از تجزیه خوشه‌ای به روش Ward براساس مقادیر صفات اندازه‌گیری شده در ۲۲ جمعیت گیاه *A. wilhelmsii*

نتایج نشان داد که در بین کل جمعیت‌ها، جمعیت سقز۱ 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 کلاپرک 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 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 به‌نژادی افزایش عملکرد سرشاخه و وزن تر و خشک باشد، می‌توان جمعیت سقز۱ را پیشنهاد کرد. نتایج در این تحقیق نشان داده است که بیشترین وزن تر ۳۶۳/۱ گرم در هر بوته

www.SID.ir

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 معنی‌داری 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 کلاپرک، وزن تر و خشک گیاه همبستگی مثبت معنی‌داری 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-Aghdaei و همکاران (۲۰۰۴) در ارزیابی ژنوتیپ‌های گل محمدی گزارش نمودند که همبستگی مثبت و معنی‌داری میان عملکرد گل با تعداد گل در بوته وجود دارد که این نتایج مشابه با نتایج بدست آمده بین بازده اسانس و تعداد کلاپرک است. همچنین بین ارتفاع بوته و تعداد ساقه، تعداد کلاپرک و تعداد گلچه همبستگی مثبتی وجود دارد. Zeinali و همکاران (۲۰۰۷) دریافتند که همبستگی مثبت و معنی‌داری 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 صفت‌های سطح تاج پوشش و تعداد کلاپرک 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 کلاپرک) مؤثر بوده‌اند. در مؤلفه دوم تعداد گلچه در هر کلاپرک 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 کلاپرک می‌شود. مؤلفه چهارم هم نتایجی مشابه با مؤلفه دوم داشت.

با توجه به نتایج تجزیه به مؤلفه‌های اصلی و دیاگرام پراکنش ۲۲ جمعیت بومادران دیده می‌شود که اکسشن سقز۱ 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 سقز۱ 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

www.SID.ir

انجام تجزیه خوشه‌ای با توجه به صفات مرتبط با عملکرد و مبدأ آنها مشخص نمودند که ارقام مورد بررسی به‌ترتیب 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 سقز۱ 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 براین 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 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 Ranglands, 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

www.SID.ir

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 characterististics 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 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., Kiyanipor, 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.

Archive
www.SID.ir

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

S. Fekri Qomi[1*], F. Sefidkon[2] and P. Salehi Shanjani[2]

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.

Archive of SID

www.SID.ir