

بررسی عملکرد و صفات مورفولوژیکی جمعیت‌های مختلف بومادران ایران (گونه‌های *A. millefolium* L. و *A. bieberestini* L.)

الناز علیمردان^۱، پروین صالحی شانجانی^{۲*}، علی اشرف جعفری^۳ و سیدرضا طبائی عقدایی^۴

۱- کارشناس ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد کرج، کرج، ایران

۲- نویسنده مسئول، استادیار، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

پست الکترونیک: psalehi1@gmail.com

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

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

تاریخ پذیرش: فروردین ۱۳۹۳

تاریخ اصلاح نهایی: بهمن ۱۳۹۲

تاریخ دریافت: مهر ۱۳۹۲

چکیده

بومادران (*Achillea* L.) یکی از جنس‌های مهم گیاهان دارویی بومی ایران است. به منظور بررسی عملکرد و صفات مورفولوژیکی ۲۷ جمعیت *A. millefolium* و ۱۴ جمعیت *A. bieberestini* آزمایشی به صورت طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار در ایستگاه تحقیقاتی البرز کرج اجرا شد. نتایج نشان دادند که اختلاف معنی‌داری بین ۲۷ جمعیت *A. millefolium* از نظر کلیه خصوصیات مورفولوژیکی و زراعی بجز زمان گلدهی کامل وجود داشت. جمعیت‌های مورد مطالعه گونه *A. bieberestini* در کلیه صفات مورفولوژیکی و زراعی اختلافات معنی‌داری نشان دادند. مهمترین همبستگی در خصوصیات گونه *A. millefolium* مربوط به قطر گل‌آذین اصلی با حداکثر ارتفاع بوته و در گونه *A. bieberestini* مربوط به عملکرد بوته با ارتفاع بوته بود. مقایسه میزان عملکرد و سایر ویژگی‌های زیستی جمعیت‌های هر گونه، با دیدگاه اهلی کردن و اصلاحی نشان داد که جمعیت‌های گرم و خشک هر دو گونه *A. millefolium* و گونه *A. bieberestini* عملکرد بهتری برای کشت و کار دارند و جمعیت سمنان (۲۱۶۵۷) در گونه *A. millefolium* و جمعیت پارک گلستان در گونه *A. bieberestini* نسبت به سایر جمعیت‌ها برتری داشتند. بنابراین در برنامه‌های اصلاحی جمعیت‌های فوق برای تولید گیاه دورگی با صفات مطلوب‌تر از نظر ارتفاع بوته، قطر بوته، قطر گل‌آذین اصلی، عملکرد بوته و تعداد ساقه گل‌دهنده، توصیه می‌شوند.

واژه‌های کلیدی: بومادران (*Achillea* L.)، تنوع درون گونه‌ای، خصوصیات زراعی، مورفولوژی.

مقدمه

۱۰۰ گونه از جنس بومادران وجود دارد (Rechinger, 1963). این گیاه بومی شمال غرب اروپا و شمال ایرلند است، اما در عراق، افغانستان، پاکستان، آناتولی، آسیای مرکزی، لیبی، قبرس، سینا، سوریه، ماورای قفقاز، فلسطین،

بومادران (*Achillea* L.) گیاهی علفی و چندساله است که یکی از مهمترین جنس‌های خانواده کاسنی (*Asteraceae*) می باشد (مظفریان، ۱۳۷۵). در دنیا بیش از

گونه‌ها از عرصه‌های طبیعی و رویشگاه‌ها گردیده که فرسایش ژنتیکی و انقراض این گونه‌ها را به دنبال خواهد داشت. در این رابطه با هدایت و تشویق بهره برداران و دست‌اندرکاران گیاهان دارویی به کاشت و تولید این گیاهان می‌توان قدم‌های مؤثری در جلوگیری از تخریب منابع طبیعی کشور برداشت. بنابراین انجام تحقیقات به زراعی، می‌تواند کمک قابل توجهی به توسعه کشت و بهبود توجیه اقتصادی این محصول بکند. بومادران به‌عنوان گیاهی کم توقع، نسبت به خشکی و کمبود مواد غذایی در خاک مقاوم بوده و در هر خاک و اقلیمی به خوبی رشد می‌کند (Khalil *et al.*, Evenor & Reuveni, 2004). بومادران گیاهیست روز بلند که مناسب‌ترین دما برای رشد و گلدهی آن ۱۸ تا ۲۶ درجه سانتی‌گراد است. بنابراین در مناطق گرم و آفتابی بهتر رشد می‌کند و گل بیشتری تولید می‌نماید. دوره گلدهی بومادران با توجه به شرایط اقلیمی از اواخر فروردین شروع می‌گردد (غنی و همکاران، ۱۳۸۸؛ امیدبیگی، ۱۳۸۴؛ زرگری، ۱۳۷۱؛ زمان، ۱۳۷۹؛ مظاهری و زهزاد، ۱۳۷۲). Rahimmalek (۲۰۱۲) با مقایسه ویژگی‌های مورفولوژیکی برخی جمعیت‌های گونه *A. tenuifolia* در ایران گزارش کرد که جمعیت‌های شمال غرب ایران بیشترین طول و عرض برگ را داشته و دیرتر به گل می‌نشینند، در حالی که جمعیت‌های شمالی بیشترین قطر گل آذین اصلی و تعداد گلچه در گل آذین اصلی را دارند. مطالعات Giorgi و همکاران (۲۰۰۵) نشان داد که محیط اثر معنی‌داری بر ارتفاع اندام هوایی *A. millefolium* ندارد. در حالی که محیط به‌طور معنی‌داری بر تعداد گل آذین به ازای هر گیاه، عملکرد بیومس تر و اسانس مؤثر می‌باشد (غنی و همکاران، ۱۳۸۸؛ غنی و همکاران، ۱۳۹۰). طبق تحقیقات انجام شده، عملکرد بومادران با توجه به شرایط آب و هوایی مختلف و محل رویش از سال دوم به بعد، بین ۱ تا ۴ تن در هکتار دارای پیکر خشک رویشی است. نسبت پیکر رویشی تازه به خشک ۴ به ۱ و نسبت گل‌های تازه به خشک ۶ به ۱ و مقدار اسانس آن بین ۳ تا ۵ لیتر در هکتار است. در شرایط

تالش، ترکمنستان، لبنان و قفقاز نیز یافت می‌شود. در ایران ۱۹ گونه از این گیاه دارویی به طور خودرو یافت می‌شود که هفت گونه آن انحصاری می‌باشد (مظفریان، ۱۳۷۵). بومادران در صنایع داروسازی کاربرد زیادی دارد. مواد مؤثره آن اشتهاآور است و سبب هضم غذا می‌شود و از دم‌کرده آن برای کاهش فشار خون و در صنایع آرایشی، بهداشتی، تهیه کرم و پماد استفاده می‌شود (امیدبیگی، ۱۳۸۴). بومادران قرن‌ها در طب سنتی به‌عنوان مدر، قابض، بندآورنده خون، محرک گوارشی، محرک ترمیم زخم، ضد درد، ضد اسهال، ضد انگل، ضد نفخ، مقوی، سقط‌آور و معرق کاربرد داشته (Asgarirad *et al.*, 2010). Trumbeckaite *et al.*, 2011) و همچنین اثرات مفیدی در ضعف قلب، احساس گرفتگی ناگهانی و درد قلب و در شرایط ترومبوتیک مثل ترومبوز عروق مغزی و کرونر دارد (Benedek & Kopp, 2007). اسانس سرشاخه‌های گل‌دار یا اندام هوایی خشک شده بومادران دارای بوی معطر، نافذ، تلخ مزه و به رنگ سبز روشن است. این گیاه دارای ترکیب‌هایی از جمله گلیکوفلاونوئیدها است که در قسمت‌هایی از گیاه شامل گل‌ها، برگ‌ها و ساقه گیاه آن همراه دیگر مواد لیپوفیلیک، تجمع پیدا کرده‌است (Winslow, 2006; Carrubba *et al.*, 2006). عمده ترکیب‌های اسانس بومادران کامفور و سیمن می‌باشند که مقدار آنها در اقلیم‌های مختلف متفاوت است (غنی و همکاران، ۱۳۹۰). میزان اسانس گیاه بومادران به روش تقطیر با آب و بخار، ۱/۳٪ تا ۲٪ برآورد شده‌است (جایمند و همکاران، ۱۳۷۸؛ Jaimand & Rezaee, 2004; Amin *et al.*, 2008). در سال‌های اخیر توجه روزافزون به گیاهان دارویی و داروهای گیاهی و روند فزاینده مصرف این داروها در تمامی کشورها باعث شده‌است که گیاهان دارویی، جایگاه جدیدی پیدا کنند. برداشت بی‌رویه این گیاهان از رویشگاه‌های طبیعی و همچنین عدم مدیریت و آگاهی کافی برای بهره‌برداری اصولی، عدم وجود دستورالعمل‌های بهره‌برداری موجب برداشت‌های بی‌رویه و نامحدود این گیاهان و کاهش تدریجی بعضی از این

بهرتر در گلدان کاشته شده و به مدت ۴۵ روز در گلخانه نگهداری شدند. در فروردین ماه جمعیت های هر گونه در یک طرح بلوک های کامل تصادفی جداگانه با ۳ تکرار به زمین اصلی مزرعه تحقیقاتی واقع در مجتمع تحقیقاتی البرز واقع در شهر کرج (ایستگاه تحقیقاتی مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور) منتقل شدند. فاصله میان ردیف های کشت ۵۰ سانتی متر از هم بود و در هر خط کشت ۱۵ گیاهچه با فواصل ۳۰ سانتی متر از هم کشت شدند. در طول آزمایش مراقبت های زراعی و آبیاری قطره ای هفته ای دوبار انجام شد. کلیه ویژگی های مورفولوژی، فنولوژی و صفات مربوط به عملکرد شامل زمان شروع رشد، زمان شروع گلدهی، زمان رسیدن بذر، حداکثر ارتفاع بوته (cm)، قطر بوته (cm)، قطر گل آذین اصلی (cm)، عملکرد بوته (cm)، تعداد ساقه گل دهنده و وزن هزاردانه (g) اندازه گیری شد. ملاک هر اندازه گیری، ورود ۵۰٪ گیاهان به آن مرحله بود و اندازه گیری های مورفولوژیک از ۵ بوته در هر کرت انجام شد. داده های بدست آمده هر ژنوتیپ به صورت جداگانه مورد تجزیه واریانس قرار گرفتند و مقایسه میانگین ها به روش آزمون چند دامنه ای دانکن با نرم افزار آماری SAS انجام شد. همبستگی بین صفات نیز با استفاده از نرم افزار Minitab 16 محاسبه شد.

نتایج

نتایج گونه *Achillea millefolium*

طبق نتایج حاصل از تجزیه واریانس، بین جمعیت های مختلف از نظر ویژگی های اندازه گیری شده (زمان شروع رشد، زمان شروع گلدهی، زمان شروع تولید میوه و بذر، زمان شروع رسیدن بذر، حداکثر ارتفاع بوته، قطر بوته، قطر گل آذین اصلی، عملکرد بوته، تعداد ساقه گل دهنده و وزن هزاردانه) اختلافات معنی داری مشاهده شد (جدول ۲).

زراعی، تراکم بهینه بومادران بین ۵۶۰۰۰ تا ۶۶۰۰۰ بوته در هکتار در نظر گرفته می شود (شریفی عاشورآبادی و همکاران، ۱۳۸۸). بررسی تأثیر رطوبت خاک بر عملکرد کمی و درصد اسانس گیاه دارویی بومادران (*A. millefolium*) نشان داد که آبیاری کامل و اعمال تنش ملایم و متوسط، موجب افزایش عملکرد گل و درصد اسانس گیاه می شود (شریفی عاشورآبادی و همکاران، ۱۳۸۸؛ غنی و همکاران، ۱۳۹۰). از آنجایی که نه تنها ویژگی های مورفولوژی و فنولوژی، بلکه کمیّت و کیفیت اسانس گیاهان دارویی نیز می توانند تحت تأثیر عوامل ژنتیکی، جغرافیایی و محیطی مانند تغذیه، آبیاری و تراکم کاشت قرار بگیرند (امیدبگی، ۱۳۷۴؛ نیکخواه بهرامی، ۱۳۸۸؛ Ghani et al., 2009؛ غنی و همکاران، ۱۳۹۰)؛ از این رو وجود جمعیت های مختلف بومادران (*A. bieberestini* و *A. millefolium*) در بانک ژن منابع طبیعی، امکان مطالعه پتانسیل زراعی هر یک از گونه ها و معرفی جمعیت های پرمحصول هر گونه را فراهم می آورد. هدف از انجام این تحقیق، ارزیابی صفات مورفولوژی و فنولوژی ۲۷ جمعیت *A. millefolium* (بومادران هزاربرگ) و ۱۴ جمعیت *A. bieberestini* (بومادران مزرعه روی)، برای مطالعه تنوع میان جمعیتی هر یک از گونه های بومادران است. با مقایسه جمعیت های هر گونه، با دیدگاه اهلی کردن و اصلاحی و براساس تنوع ژنتیکی و ویژگی های زراعی می توان میزان عملکرد و سایر ویژگی های زیستی جمعیت ها را مشخص و نمونه های احتمالی مناسب برای کشت و کار را شناسایی نمود. شناسایی و دسته بندی توده ها می تواند در برنامه های اصلاحی انتخاب والدین برای تلاقی مفید باشد.

مواد و روشها

در این پژوهش بذرهای ۲۷ جمعیت از گونه *Achillea millefolium* و ۱۴ جمعیت از گونه *A. bieberestini* از بانک ژن منابع طبیعی تهیه شد (جدول ۱). بذرها در بهمن ماه سال ۱۳۹۰ برای استقرار

جدول ۱- مشخصات جمعیت‌های مختلف بومادران مورد مطالعه

ردیف	کد بانک ژن	نام گونه	محل جمع‌آوری	ردیف	کد بانک ژن	نام گونه	محل جمع‌آوری	ردیف	کد بانک ژن	نام گونه	محل جمع‌آوری
۱	۳۵۲	<i>A. millefolium</i>	کاشان	۱۵	۶۰	<i>A. millefolium</i>	گرگان	۲۹	۵۷	<i>A. biberestini</i>	مینودشت
۲	۳۸۵	<i>A. millefolium</i>	تالش	۱۶	۱۲۱	<i>A. millefolium</i>	تالش	۳۰	۱۷۶	<i>A. biberestini</i>	کردکوی
۳	۲۷۴	<i>A. millefolium</i>	کردکوی	۱۷	۱۲	<i>A. millefolium</i>	آستارا	۳۱	۳۱۵	<i>A. biberestini</i>	اردبیل
۴	۳۵۱	<i>A. millefolium</i>	تبریز	۱۸	۲۸۹	<i>A. millefolium</i>	تالش	۳۲	۲۹۷	<i>A. biberestini</i>	مشگین‌شهر
۵	۱۵۶	<i>A. millefolium</i>	سنندج	۱۹	۱۹۷	<i>A. millefolium</i>	آستارا	۳۳	۲۹۰	<i>A. biberestini</i>	اراک
۶	۲۲۱	<i>A. millefolium</i>	اراک	۲۰	۹۴	<i>A. millefolium</i>	تالش	۳۴	۲۹۹	<i>A. biberestini</i>	شاهدیه
۷	۹۷	<i>A. millefolium</i>	تالش	۲۱	۳۷۶	<i>A. millefolium</i>	زنجان	۳۵	۱۱۵	<i>A. biberestini</i>	شاهرود
۸	۲۰۵	<i>A. millefolium</i>	آستارا	۲۲	۱۳۰	<i>A. millefolium</i>	کلپیر	۳۶	۲۳۲	<i>A. biberestini</i>	کردکوی
۹	۲۸۰	<i>A. millefolium</i>	ملایر	۲۳	۱۸۳	<i>A. millefolium</i>	کلپیر	۳۷	۲۴۶	<i>A. biberestini</i>	کردکوی
۱۰	۲۰۶	<i>A. millefolium</i>	خاتم	۲۴	۲۸۲	<i>A. millefolium</i>	تالش	۳۸	۲۵۲	<i>A. biberestini</i>	گلستان
۱۱	۲۴۲	<i>A. millefolium</i>	مراوه تپه	۲۵	۳۰۷	<i>A. millefolium</i>	تالش	۳۹	۲۹۴	<i>A. biberestini</i>	شاهرود
۱۲	۱۳۸	<i>A. millefolium</i>	سمنان	۲۶	۳۲۸	<i>A. millefolium</i>	سمنان	۴۰	۳۶۴	<i>A. biberestini</i>	تبریز
۱۳	۳۸۴	<i>A. millefolium</i>	سمنان	۲۷	۳۶۷	<i>A. millefolium</i>	زنجان	۴۱	۲۱۹	<i>A. biberestini</i>	مینودشت
۱۴	۲۱۴	<i>A. millefolium</i>	سمنان	۲۸	۳۵۴	<i>A. biberestini</i>	جعفرآباد				

داشت. وزن هزاردانه با زمان شروع گلدهی دارای رابطه منفی و معنی دار بود (جدول ۴).

نتایج گونه *Achillea bieberestini*

طبق نتایج حاصل از تجزیه واریانس، بین جمعیت‌های مختلف از نظر ویژگی‌های اندازه‌گیری (زمان شروع رشد، زمان شروع گلدهی، زمان رسیدن بذر، زمان شروع تولید میوه و بذر، حداکثر ارتفاع بوته، قطر گیاه، قطر گل‌آذین اصلی، عملکرد بوته، تعداد ساقه گل‌دهنده و وزن هزاردانه) شده در گیاه بومادران اختلاف معنی‌داری مشاهده شد (جدول ۵).

مقایسات میانگین‌ها نشان داد که زودترین زمان شروع رشد مربوط به جمعیت‌های مینودشت ۱، اردبیل، مینودشت ۲، گلستان، آذربایجان غربی و دیرترین آن مربوط به جمعیت‌های شاه‌دیه، کردکوی ۲ و کردکوی ۳ بود. زودترین زمان شروع گلدهی مربوط به جمعیت‌های شاهرود ۱، کردکوی ۳، آذربایجان غربی و دیرترین آن مربوط به جمعیت جعفرآباد بود. زودترین زمان گلدهی کامل مربوط به جمعیت‌های شاهرود ۱ و شاهرود ۲ و دیرترین آن مربوط به جمعیت جعفرآباد بود. زودترین زمان شروع تولید میوه و بذر مربوط به جمعیت‌های مینودشت ۱، کردکوی ۱، اردبیل، مشکین شهر، اراک، مینودشت ۲ و دیرترین آن مربوط به جمعیت‌های جعفرآباد و کردکوی ۳ بود. زودترین زمان رسیدن بذر مربوط به جمعیت‌های اردبیل و اراک و دیرترین آن مربوط به جمعیت پارک کردکوی ۲ بود. بیشترین ارتفاع بوته مربوط به جمعیت پارک گلستان و کمترین آن مربوط به جمعیت شاهرود ۱ بود. بیشترین قطر بوته مربوط به جمعیت آذربایجان غربی و کمترین آن مربوط به جمعیت جعفرآباد بود. بیشترین قطر گل‌آذین اصلی مربوط به جمعیت مینودشت ۱ و کمترین آن مربوط به جمعیت جعفرآباد بود. بالاترین عملکرد بوته مربوط به جمعیت پارک گلستان و کمترین آن مربوط به جمعیت مینودشت ۲ بود. بیشترین تعداد ساقه گل‌دهنده مربوط به جمعیت کردکوی ۳ و کمترین آن مربوط به جمعیت جعفرآباد بود. بیشترین وزن هزاردانه مربوط به جمعیت جعفرآباد و کمترین آن مربوط به جمعیت گلستان بود (جدول ۶).

مقایسه میانگین‌ها نشان داد که زودترین زمان شروع رشد مربوط به جمعیت‌های کاشان و تالش ۲ و دیرترین آن مربوط به جمعیت‌های مراوه‌تپه، تالش ۱ و تالش ۷ بود. زودترین زمان شروع گلدهی مربوط به جمعیت سنندج و دیرترین آن مربوط به جمعیت‌های ارومیه، اراک، خاتم، مراوه‌تپه، گرگان، کلیبر ۱، تالش ۱، آستارا ۳، تالش ۶ و تالش ۷ بود. زودترین زمان شروع تولید میوه و بذر مربوط به جمعیت‌های کاشان، اراک، ملایر، خاتم، سمنان ۱، سمنان ۳، تالش ۲، سمنان ۴، تالش ۳، تالش ۴، تالش ۶ و کلیبر ۲ و دیرترین آن مربوط به جمعیت‌های ارومیه، آستارا ۱، آستارا ۲، تالش ۴، آستارا ۳ و تالش ۷ بود. زودترین زمان شروع رسیدن بذر مربوط به جمعیت‌های سمنان ۱ و تالش ۳ و دیرترین آن مربوط به جمعیت‌های خرم‌آباد، ارومیه، اراک، ملایر، خاتم، گرگان، سمنان ۴، تالش ۴، آستارا ۳ و زنجان بود. بیشترین ارتفاع بوته مربوط به جمعیت تالش ۲ و کمترین آن مربوط به جمعیت خرم‌آباد بود. بیشترین قطر بوته مربوط به جمعیت سمنان ۴ و کمترین آن مربوط به جمعیت خرم‌آباد بود. بیشترین قطر گل‌آذین اصلی مربوط به جمعیت سمنان ۴ و کمترین آن مربوط به جمعیت تالش ۱ بود. بالاترین عملکرد بوته مربوط به جمعیت سمنان ۴ و کمترین آن مربوط به جمعیت تالش ۱ بود. بیشترین تعداد ساقه گل‌دهنده مربوط به جمعیت سمنان ۴ و کمترین آن مربوط به جمعیت خرم‌آباد بود. بیشترین وزن هزاردانه مربوط به جمعیت خرم‌آباد و کمترین آن مربوط به جمعیت اراک بود (جدول ۳).

بررسی همبستگی صفات اندازه‌گیری شده نشان داد که زمان شروع تولید میوه و بذر با زمان گلدهی کامل همبستگی منفی و معنی‌داری داشت. صفت ارتفاع بوته با زمان شروع رشد دارای رابطه منفی و معنی‌داری بود. قطر بوته، قطر گل‌آذین اصلی، تعداد ساقه گل‌دهنده و عملکرد بوته با ارتفاع بوته دارای رابطه مثبت و معنی‌داری بودند. صفت قطر گل‌آذین اصلی و تعداد ساقه گل‌دهنده با قطر بوته رابطه مثبت و معنی‌داری داشت. صفت تعداد ساقه گل‌دهنده با زمان شروع رشد در سطح ۵٪ رابطه منفی و معنی‌دار

جدول ۲- خلاصه تجزیه واریانس و سطح معنی دار بودن میانگین مربعات برای صفات مورد مطالعه در ۲۷ جمعیت *A. millefolium*

منابع تغییرات	درجه آزادی	زمان شروع رشد	زمان شروع گلدهی	زمان گلدهی کامل	زمان شروع تولید میوه و بذر	زمان رسیدن بذر	حداکثر ارتفاع بوته	قطر بوته	قطر گل آذین اصلی	عملکرد بوته	تعداد ساقه گل‌دهنده	وزن هزاردانه
جمعیت	۲۶	۱۴۹/۱۲ ***	۲۷/۹۴ ***	۱۰/۳۸ ns	۲۶/۴۹ ***	۴۳/۹۵ ***	۷۷۹/۲۲ ***	۱۳۷۴/۵۹ ***	۴/۳۹ ***	۷۵۵۹۳/۸۸ ***	۶۶۰/۲۶ ***	۰/۰۱۵ *
بلوک	۲	۳۲/۱۱ ns	۲۰/۷۹ ns	۳۴/۷۱ ***	۴۶/۰۸ ***	۴۴/۷۷ *	۳۱/۲۶ ns	۱۳۶/۹۱ ns	۰/۰۹ ns	۵۳۸۱/۷۸۰ ns	۳/۸۰ ns	۰/۰۱۵
خطا	۵۲	۹۲۷/۴۴	۶۰۵/۰۸	۳۵۲/۵۶	۱۸۸/۴۹	۶۰۹/۷۷	۲۴۴۵/۶۲	۲۱۰/۳۲	۴۱/۷۰	۵۳۸۲۹۳/۱۵	۷۳/۱۶	۰/۰۵۶
CV		۵/۵۶	۲/۶۹	۱/۹۶	۱/۱۶	۱/۹۲	۸/۷۹	۱۱/۲۷	۱۲/۸۰	۲۶/۶۷	۴/۱۶	۱/۱

* و **: به ترتیب دارای اختلاف معنی دار در سطوح ۵٪ و ۱٪ و ns فاقد اختلاف معنی دار

جدول ۳- نام و مشخصات ۲۷ جمعیت *A. millefolium* و مقایسه میانگین عملکرد صفات مورد مطالعه

نام جمعیت	منشأ	زمان شروع رشد	زمان شروع گلدهی	زمان گلدهی کامل	زمان شروع تولید میوه و بذر	زمان رسیدن بذر	حداکثر ارتفاع بوته	قطر بوته	قطر گل آذین اصلی	عملکرد بوته	تعداد ساقه گل‌دهنده	وزن هزاردانه
۷۵۲۶	خرم‌آباد	۸۴ ac	۱۲۳ bc	۱۳۱/۳ bc	۱۶۴/۶ a	۱۸۲ a	۴۸/۹ j	۳۸ m	۷۱/۱ ci	۳۲۶/۳ eg	۸۴ q	۰/۴ a
۱۰۶۵۱	کردکوی	۸۴ ac	۱۲۵/۳ ac	۱۳۰/۳ c	۱۶۴/۶ a	۱۷۹ ab	۷۳/۲ dh	۳۷/۲ m	۸/۷ ac	۲۸۷/۵ eg	۱۳/۴ o	۰/۱۶ n
۱۱۲۷۷	کاشان	۶۷ g	۱۲۳ bc	۱۳۷ a	۱۶۰ b	۱۷۳ bc	۱۰۶/۵ ab	۸۹/۶ bc	۸/۴ a-d	۴۴ e	۴۴ e	۰/۲۶ e
۱۴۱۹۸	ارومیه	۷۴ dg	۱۳۰ a	۱۳۴ ac	۱۶۷ a	۱۸۲ a	۱۰۳/۷ ab	۱۱۹/۹ a	۹/۱ ab	۷۴۳/۷ ab	۱۶ n	۰/۱۶ s
۱۴۳۰۳	سنندج	۸۲/۳ ad	۱۲۰/۶ c	۱۳۲/۳ ac	۱۶۴/۶ a	۱۷۹ ab	۸۱ df	۶۵/۶ ei	۵/۳ i	۴۳۰/۵ cg	۲۵ ij	۰/۲۲ g
۱۴۸۷۵	اراک	۷۴ dg	۱۳۰ a	۱۳۷ a	۱۶۰ b	۱۸۲ a	۷۲/۳ dh	۳۹/۴ ml	۶ gi	۲۴۴/۴ fg	۲۳ jk	۰/۰۶ z
۱۴۹۲۱	ملایر	۷۱/۶ eg	۱۲۳ bc	۱۳۴ ac	۱۶۰ b	۱۸۲ a	۵۳/۷ ij	۷۷/۵ ce	۵/۸ hi	۴۲۵ cg	۵۱/۶ c	۰/۲۸ d
۱۵۸۴۷	خاتم	۸۴/۶ ac	۱۳۰ a	۱۳۴ ac	۱۶۰ b	۱۸۲ a	۷۶ dh	۷۴/۸ df	۷ ci	۲۲/۳ kl	۲۲/۳ kl	۰/۳۱ b
۱۶۲۹۹	مراوه تپه	۹۰ a	۱۳۰ a	۱۳۵ ac	۱۶۴/۶ a	۱۷۹ ab	۷۹/۴ df	۶۰/۱ fj	۶/۲ fi	۴۵۱/۳ cf	۴۵ e	۰/۰۳ a

ادامه جدول ۳- نام و مشخصات ...

وزن هزاردانه	تعداد ساقه گل‌دهنده	عملکرد بوته	قطر گل آذین اصلی	قطر بوته	حداکثر ارتفاع بوته	زمان رسیدن بذر	زمان شروع تولید میوه و بذر	زمان گلدهی کامل	زمان شروع گلدهی	زمان شروع رشد	منشأ	نام جمعیت
۰/۲۵ f	۲۳ zk	۴۱۵/۲ cg	۶/۵ ei	۴۵/۲ km	۶۷/۷ fh	۱۷۱ c	۱۶۰ b	۱۳۴ ac	۱۲۵/۳ ac	۷۷/۳ cf	سمنان	۱۷۲۲۵
۰/۲۲ h	۱۰/۹ p	۳۷۲/۲ dg	۸ af	۴۲/۸ km	۷۸/۱ dg	۱۷۶ ac	۱۶۷ a	۱۳۴ ac	۱۲۵/۳ ac	۷۷/۳ cf	سمنان	۱۷۲۲۷
۰/۱۶ p	۲۷ i	۳۷۳/۶ dg	۶/۵ ei	۵۳/۸ hk	۶۲/۶ hi	۱۷۳ bc	۱۶۰ b	۱۳۴/۶ ac	۱۲۷/۶ ab	۷۴ dg	سمنان	۱۷۲۵۵
۰/۲ k	۲۲ kl	۴۶۶/۶ cf	۷/۵ bh	۷۵/۴ ce	۶۸/۷ fh	۱۸۲ a	۱۶۴/۶ a	۱۳۶ ab	۱۳۰ a	۷۴ dg	گرگان	۱۸۴۵۳
۰/۱۶ o	۱۴ no	۴۵۱/۳ cf	۶/۳ fi	۵۴/۶ gk	۸۶/۵ cd	۱۷۹ ab	۱۶۴ a	۱۳۴ ac	۱۳۰ a	۸۴ ac	کلیبر	۱۹۹۷۸
۰/۲۱ j	۲۱ k-m	۲۱۹/۴ g	۵/۲ i	۵۲ im	۶۲/۳ hi	۱۷۸/۳ ab	۱۶۴ a	۱۳۵/۶ ab	۱۳۰ a	۹۰ a	تالش	۲۱۱۸۴
۰/۲۱ i	۵۲ c	۷۴۵/۸ ab	۸/۵ ad	۷۸/۶ ce	۱۱۲/۲ a	۱۷۵/۶ ac	۱۶۰ b	۱۳۲/۳ ac	۱۲۷ a-c	۶۷ g	تالش	۲۱۱۸۵
۰/۳۱ c	۶۲ a	۹۱۸ a	۹/۴ a	۱۱۱/۲ a	۱۱۰/۴ ab	۱۸۲ a	۱۶۰ b	۱۳۷ a	۱۲۳ bc	۷۴ dg	سمنان	۲۱۶۵۷
۰/۱۶ r	۴۰ f	۴۹۷/۲ ce	۵/۸ hi	۶۵/۸ ei	۸۱/۲ df	۱۷۱ c	۱۶۰ b	۱۳۷ a	۱۲۳ bc	۷۱/۶ eg	تالش	۲۷۰۲۶
۰/۱۵ u	۵۸ b	۶۱۸/۷ bc	۸/۳ ae	۶۶/۱ ei	۹۸/۳ bc	۱۷۶ a-c	۱۶۷ a	۱۳۰/۳ c	۱۲۵/۳ ac	۷۱/۶ eg	آستارا	۲۷۰۲۷
۰/۱۷ m	۲۲ kl	۵۶۹/۴ bd	۷/۹ a-f	۶۷/۶ dh	۸۱/۸ df	۱۷۹ ab	۱۶۰ b	۱۳۶ ab	۱۲۵/۳ ac	۶۹/۳ fg	تالش	۲۷۰۳۴
۰/۱۵ t	۳۰ h	۴۰۸/۳ cg	۷/۴ bh	۸۹/۶ bc	۸۰/۸ df	۱۷۶ ac	۱۶۷ a	۱۳۴ ac	۱۲۵/۳ ac	۸۴ ac	آستارا	۲۷۰۳۵
۰/۱۷ l	۴۸ d	۵۵۵/۵ bd	۷/۴ b-h	۶۹/۳ dg	۷۵/۶ dh	۱۸۲ a	۱۶۷ a	۱۳۴/۶ ac	۱۲۵/۳ ac	۷۴ dg	تالش	۲۷۰۳۷
۰/۱۶ q	۳۴ g	۴۸۸/۸ ce	۸/۶ ad	۹۵/۴ b	۹۹/۱ ac	۱۸۲ a	۱۶۷ a	۱۳۴ ac	۱۳۰ a	۷۴ dg	آستارا	۲۷۰۳۹
۰/۱۵ v	۲۲ kl	۴۷۹/۱ ce	۵/۴ i	۴۶/۲ jm	۷۱/۷ eh	۱۷۹ ab	۱۶۰ b	۱۳۵ ac	۱۳۰ a	۷۸/۳ ce	تالش	۲۷۰۴۰
۰/۱۲ y	۲۰ ml		۶/۷ di	۶۴/۴ ei	۶۴ hi	۱۷۳ bc	۱۶۷ a	۱۳۴ ac	۱۳۰ a	۹۰ a	تالش	۲۷۱۴۹
۰/۱۲ x	۲۲ kl	۳۹۰/۲ dg	۶/۱ fi	۴۱/۴ km	۷۶/۳ dh	۱۸۲ a	۱۶۴/۶ a	۱۳۲/۶ ac	۱۲۳ bc	۷۱/۶ eg	زنجان	۲۷۴۴۴
۰/۱۳ w	۱۹ m	۵۶۸/۱ bd	۷/۸ ag	۷۷/۱ ce	۸۳/۷ de	۱۷۳ bc	۱۶۰ b	۱۳۵ ac	۱۲۷/۶ ab	۸۶ ab	کلیبر	۲۸۸۵۸

اعداد هر ستون که دارای یک حرف مشترک می‌باشند اختلاف معنی‌داری ندارند (دانکن ۵٪).

جدول ۴- تجزیه همبستگی بین صفات اندازه گیری شده در ۲۷ جمعیت *A. millefolium*

تعداد ساقه گل دهنده	عملکرد بوته	قطر گل آذین اصلی	قطر بوته	حداکثر ارتفاع بوته	زمان رسیدن بذر	زمان شروع تولید میوه و بذر	زمان گلدهی کامل	زمان شروع گلدهی	زمان شروع رشد	زمان شروع گلدهی	زمان گلدهی کامل	زمان شروع تولید میوه و بذر	زمان رسیدن بذر	حداکثر ارتفاع بوته	قطر بوته	قطر گل آذین اصلی	عملکرد بوته	تعداد ساقه گل دهنده	وزن هزاردانه	
										۰/۳۵										زمان شروع گلدهی
									۰/۲۱	-۰/۱۷										زمان گلدهی کامل
									۰/۰۶	۰/۲۴	۰/۵۴ **									زمان شروع تولید میوه و بذر
						۰/۰۶	-۰/۰۸	۰/۱۲	-۰/۰۳	-۰/۰۳	-۰/۰۳									زمان رسیدن بذر
					-۰/۰۴	-۰/۰۶	-۰/۰۶	-۰/۰۳	-۰/۴۳ *	-۰/۴۳ *	-۰/۴۳ *									حداکثر ارتفاع بوته
				۰/۶۴ **	۰/۱۵	۰/۰۵	۰/۲۴	۰/۰۴	-۰/۲۵	-۰/۲۵	-۰/۲۵									قطر بوته
			۰/۵۵ **	۰/۶۵ **	۰/۰۷	۰/۱۸	-۰/۱۵	-۰/۰۶	-۰/۳۳	-۰/۳۳	-۰/۳۳									قطر گل آذین اصلی
		۰/۳۱	۰/۳۴	۰/۴۴ *	۰/۱۳	۰/۰۳	۰/۰۵	-۰/۱۵	-۰/۳۲	-۰/۳۲	-۰/۳۲									عملکرد بوته
	۰/۳۵	۰/۲۱	۰/۴۵ *	۰/۴۷ *	-۰/۰۲	-۰/۱۰	۰/۱۳	-۰/۲۹	-۰/۴۴ *	-۰/۴۴ *	-۰/۴۴ *									تعداد ساقه گل دهنده
۰/۰۲	-۰/۰۵	۰/۱۶	۰/۱۲	-۰/۱۰	۰/۱۴	۰/۲۴	-۰/۱۴	-۰/۴۳ *	-۰/۱۰	-۰/۱۰	-۰/۱۰									وزن هزاردانه

* و **: به ترتیب ضرایب همبستگی در سطوح احتمال ۵٪ و ۱٪ معنی دار است.

جدول ۵- خلاصه تجزیه واریانس و سطح معنی دار بودن میانگین مربعات برای صفات مورد مطالعه در ۱۴ جمعیت *A. bieberestini*

وزن هزاردانه	تعداد ساقه گل دهنده	عملکرد بوته	قطر گل آذین اصلی	قطر بوته	حداکثر ارتفاع بوته	زمان رسیدن بذر	زمان شروع تولید میوه و بذر	زمان گلدهی کامل	زمان شروع گلدهی	زمان شروع رشد	درجه آزادی	منابع تغییرات
۰/۱۰۸ *	۵۲۲/۰۳ **	۱۷۱۴۰۰/۹۷ **	۳/۲۴ **	۸۹۰/۲۶ **	۹۰۷/۲۰ **	۴۲/۸۸ *	۲۷/۷۸ **	۴۵/۳۶ **	۴۷/۳۵ **	۳۲۰/۲۲ **	۱۳	جمعیت
۰/۰۲۶	۱۱۱/۶۶ ns	۸۴۳/۷۵۰ ns	۰/۹۵ ns	۵۰۰/۱۱ *	۸۲/۲۴ ns	۱۲/۶۶ ns	۶/۳۱ ns	۷/۷۱ ns	۳۹/۲۱ *	۱۳/۷۱ ns	۲	بلوک
۰/۰۸۰	۱۶۶۲	۱۹۷۴۲۲/۱۰	۱۴/۴۶	۳۳۵۱/۳۲۸	۸۷۳/۰۱	۴۴۹/۳۳	۲۵۶	۲۰۵/۹۰	۲۴۰/۲۳	۳۸۱/۹۰	۲۶	خطا
۱/۵	۱۷/۶۴	۲۲/۵۰	۱۱/۰۹	۱۷/۴۱	۱۰/۳۴	۲/۴۰	۲/۰۲	۲/۱۶	۲/۵۰	۵/۰۰۵		CV

* و **: به ترتیب دارای اختلاف معنی دار در سطح ۵٪ و ۱٪ و ns فاقد اختلاف معنی دار

جدول ۶- نام و مشخصات ۱۴ جمعیت *A. biberestini* و مقایسه میانگین عملکرد صفات مورد مطالعه

نام جمعیت	منشأ	زمان شروع رشد	زمان شروع گلدهی	زمان گلدهی کامل	زمان شروع تولید میوه و بذر	زمان رسیدن بذر	حداکثر ارتفاع بوته	قطر بوته	قطر گل آذین اصلی	عملکرد بوته	تعداد ساقه گل‌دهنده	وزن هزار دانه
۴۲۸۰	جعفرآباد	۸۴ a	۱۳۰ a	۱۳۷ a	۱۶۰ a	۱۷۳ a-c	۸۸/۵ b	۴۶/۵ d	۲/۳ e	۱۸ b	۰/۷ a	
۱۰۱۴۰	مینودشت	۶۷ c	۱۲۰/۶ bc	۱۳۰/۳ bc	۱۵۲ b	۱۷۳ a-c	۵۱/۳ cf	۵۳/۵ d	۹/۱ a	۲۶/۸ b	۰/۱ g	
۱۰۶۱۹	کردکوی	۸۴ a	۱۲۳ b	۱۳۱/۳ bc	۱۵۲ b	۱۷۳ a-c	۴۸/۲ cf	۶۰ cd	۶/۴ cd	۲۱۳/۸ d	۰/۱۲ f	
۱۲۳۹۱	اردبیل	۶۷ c	۱۲۰/۶ bc	۱۳۰ bc	۱۵۲ b	۱۶۷ c	۴۹/۲ cf	۶۴/۶ cd	۶/۹ bd	۳۸۹/۴ bd	۰/۴۵ b	
۱۳۸۶۶	مشگین شهر	۸۸ a	۱۲۳ b	۱۳۱/۳ bc	۱۵۲ b	۱۷۳ ac	۵۸/۳ c	۷۹/۶ ac	۷/۴ bd	۵۲۳/۶ b	۰/۱ h	
۱۴۸۳۱	اراک	۶۷ c	۱۲۰/۶ bc	۱۳۱/۳ bc	۱۵۲ b	۱۶۷ c	۵۷/۴ cd	۸۴/۳ ab	۶/۸ bd	۴۹۷/۹ bc	۰/۰۶ k	
۱۵۹۲۶	شاهدیه	۹۰ a	۱۲۰/۶ bc	۱۳۰/۳ bc	۱۵۷/۳ ab	۱۷۳ ac	۵۰/۹ cf	۵۱/۹ d	۶/۳ cd	۳۵۱/۳ bd	۰/۱۴ d	
۱۷۳۱۰	شاهرود	۶۹/۳ bc	۱۱۶ c	۱۲۳ d	۱۵۷/۳ ab	۱۷۷ ab	۴۰/۳ f	۵۵ d	۶/۵ cd	۲۹۸/۶ d	۰/۰۵ l	
۱۸۴۰۶	کردکوی	۹۰ a	۱۲۳ b	۱۳۴ ab	۱۶۰ a	۱۷۹ a	۵۰/۵ cf	۶۱/۲ cd	۶/۹ bd	۵۰۹/۷ bc	۰/۱۲ e	
۱۸۴۱۲	کردکوی	۹۰ a	۱۱۶ c	۱۳۰ bc	۱۵۴/۶ ab	۱۶۹ c	۵۲/۴ ce	۸۴/۳ ab	۶/۲ d	۳۸۷/۵ bd	۰/۰۸ i	
۱۸۴۷۸	مینودشت	۶۷ c	۱۱۹/۶ bc	۱۳۰ bc	۱۵۲ b	۱۷۰/۳ bc	۴۴/۵ ef	۴۱/۹ d	۶/۹ bd	۲۰۴/۱ d	۰/۰۸ j	
۲۰۱۸۷	پارک گلستان	۶۷ c	۱۲۵/۳ ab	۱۳۵ ab	۱۵۴/۶ ab	۱۶۹ bc	۱۰۳/۱ a	۸۳/۶ ab	۷/۸ ac	۱۱۱۶/۶ a	۰/۰۵ n	
۲۱۶۹۳	شاهرود	۷۴/۶ b	۱۲۵/۳ ab	۱۲۳ d	۱۵۴/۶ ab	۱۷۶ ab	۴۵/۸ df	۵۸/۴ cd	۶/۶ cd	۳۲۲/۷ cd	۰/۰۵ m	
۲۲۸۲۵	آذربایجان غربی	۶۷ c	۱۱۶ c	۱۲۷/۶ cd	۱۵۷/۳ ab	۱۷۷ ab	۵۷ cd	۱۰۱/۲ a	۸/۲ ab	۳۷۶/۳ bd	۰/۱۸ c	

اعداد هر ستون که دارای یک حرف مشترک می‌باشند اختلاف معنی‌داری ندارند (دانکن ۵٪).

جدول ۷- تجزیه همبستگی بین صفات در ۱۴ جمعیت *A. biberestini* براساس میانگین داده‌ها

تعداد ساقه گل‌دهنده	عملکرد بوته	قطر گل آذین اصلی	قطر بوته	حداکثر ارتفاع بوته	زمان رسیدن بذر	زمان شروع تولید میوه و بذر	زمان گلدهی کامل	زمان شروع گلدهی	زمان شروع رشد	
									۰/۲۱	زمان شروع گلدهی
								* ۰/۵۶	۰/۳۰	زمان گلدهی کامل
							۰/۲۰	۰/۱۷	۰/۳۸	زمان شروع تولید میوه و بذر
						* ۰/۶۱	۰/۲۷	۰/۰۳	۰/۲۶	زمان رسیدن بذر
					۰/۲۶	۰/۲۶	** ۰/۷۰	* ۰/۵۸	۰/۰۴	حداکثر ارتفاع بوته
				۰/۲۴	۰/۱۴	۰/۰۹	۰/۰۰۲	۰/۳۶	۰/۱۱	قطر بوته
			۰/۳۸	۰/۱۲	۰/۰۵	۰/۴۳	۰/۲۱	۰/۳۸	* ۰/۴۹	قطر گل آذین اصلی
		۰/۲۰	۰/۴۴	** ۰/۷۵	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۴۳	۰/۲۶	۰/۰۴	عملکرد بوته
	۰/۲۶	۰/۱۸	** ۰/۷۴	۰/۱۷	۰/۰۵	۰/۱۵	۰/۳۸	۰/۴۶	۰/۱۱	تعداد ساقه گل‌دهنده
۰/۴۲	۰/۱۱	* ۰/۵۴	۰/۲۵	۰/۳۵	۰/۱۱	۰/۳۳	۰/۴۸	۰/۴۹	۰/۱۰	وزن هزاردانه

* و **: به ترتیب ضرایب همبستگی در سطوح احتمال ۵٪ و ۱٪ معنی‌دار است.

مورفولوژیکی بیشتری نشان می‌دهند (Baker, 1974؛ Richards *et al.*, 2005؛ Sultan, 2001). هر دو گونه مورد بررسی (*A. millefolium* و *A. bieberestini*) که گوناگونی زیادی از نظر کلیه صفات مورفولوژیکی نشان دادند، در بازه وسیعی از رویشگاه‌های مختلف، شامل گرم و خشک مانند جعفرآباد قم و کاشان تا معتدل و مرطوب مانند گیلان و گلستان گسترش دارند. ولی تفاوت معنی‌دار بین ویژگی‌های مورفولوژیکی جمعیت‌هایی با منشأ یکسان و یا نزدیک (مانند تالش ۲۱۱۸۴ و ۲۱۱۸۵) و یا شباهت بین ویژگی‌های مورفولوژیکی جمعیت‌هایی با منشأ متفاوت (مانند تالش ۲۱۱۸۵ و سمنان ۲۱۶۵۷) نشان می‌دهد که ویژگی‌های مختلف مورد بررسی فقط تحت تأثیر محیط نبودند، بلکه همان‌گونه که تحقیقات نشان داده‌اند تنوع مورفولوژیکی متأثر از عوامل ژنتیکی و محیطی است (Tulig & Clark, 2000؛ Schlichting & Levin, 1984؛ Yeater *et al.*, 2004).

براساس نتایج این پژوهش در هر دو گونه بومادران، بیشترین ضرایب فنوتیپی در صفات ارتفاع بوته، قطر بوته، قطر گل‌آذین اصلی، عملکرد بوته و تعداد ساقه گل‌دهنده؛ و کمترین آن در صفات زمان شروع رشد، زمان شروع گلدهی، زمان رسیدن بذر و وزن هزارانه مشاهده گردید. مهدیخانی و همکاران (۱۳۸۶) با بررسی روی بابونه نشان دادند که صفات عملکرد بوته و وزن هزارانه دارای بیشترین ضرایب تنوع فنوتیپی و صفات طول دوره رویشی، قطر گل‌آذین اصلی و تعداد ساقه گل‌دهنده دارای حداقل تنوع بودند. زینلی و همکاران (۱۳۸۶) با ارزیابی عملکرد جمعیت‌های مختلف بابونه به این نتیجه رسیدند که صفات عملکرد بوته دارای بیشترین تنوع و صفات ارتفاع بوته، قطر گل‌آذین اصلی و تعداد ساقه گل‌دهنده دارای حداقل تنوع هستند.

در نتایج بدست آمده از تحقیق بر روی ۲۷ جمعیت *A. millefolium*، بین قطر گل‌آذین اصلی با ارتفاع بوته و نیز بین عملکرد بوته با ارتفاع گیاه، رابطه مثبت و معنی‌دار مشاهده شد که مشابه نتایج بدست آمده توسط پیرخضری

همبستگی صفات اندازه‌گیری شده نشان داد که زمان گلدهی کامل با زمان شروع گلدهی دارای رابطه مثبت و معنی‌داری بود. صفت زمان رسیدن بذر با زمان شروع تولید میوه و بذر رابطه منفی و معنی‌دار داشت. صفت ارتفاع بوته با زمان شروع گلدهی و زمان گلدهی کامل دارای رابطه مثبت و معنی‌داری بود. صفت قطر گل‌آذین اصلی با زمان شروع رشد رابطه منفی و معنی‌داری داشت. صفت عملکرد بوته با ارتفاع بوته دارای رابطه مثبت و معنی‌داری بود. صفت تعداد ساقه گل‌دهنده با قطر گیاه دارای رابطه مثبت و معنی‌داری بود. صفت وزن هزارانه با قطر گل‌آذین اصلی رابطه منفی و معنی‌داری داشت (جدول ۷).

بحث

ارزیابی صفات مورفولوژی و زراعی ۲۷ جمعیت *A. millefolium* و ۱۴ جمعیت *A. bieberestini* نشان داد که از نظر ویژگی‌های اندازه‌گیری شده (زمان شروع رشد، زمان شروع گلدهی، زمان شروع تولید میوه و بذر، زمان شروع رسیدن بذر، ارتفاع بوته، قطر بوته، قطر گل‌آذین اصلی، عملکرد بوته، تعداد ساقه گل‌دهنده و وزن هزارانه) میان جمعیت‌های مختلف هر دو گونه تنوع قابل‌ملاحظه‌ای وجود دارد. نتایج این پژوهش با نتایج فرج‌پور (۱۳۸۸) در ۶۲ جمعیت از گونه بومادران (*A. millefolium*) و ۲۵ جمعیت *A. vermicularis* و میراحمدی (۱۳۸۹) در ۲۵ جمعیت *A. bieberestini* و گونه‌های مختلف بومادران (Sulborska & Weryszko-Chmielewska, 2006؛ Rahimmalek *et al.*, 2009) مطابقت دارد. بومادران پراکنش وسیعی در ایران داشته و از نظر ویژگی‌های مورفولوژیکی، فنولوژیکی و الگوی گلدهی و تولید میوه و بذر تفاوت زیادی با یکدیگر دارند (Mozaffarian, 2008). البته تنوع زیاد ویژگی‌های مورفولوژیکی مشاهده شده با توجه به منشأ متفاوت جمعیت‌های مورد مطالعه قابل انتظار بود. به‌نحوی که پژوهش بر روی گونه‌های گیاهی مختلف نشان داده‌است که بین شرایط محیطی و گوناگونی مورفولوژیکی یک گونه گیاهی همبستگی وجود دارد. به‌طوری که گونه‌هایی که در گستره رویشگاهی وسیعتری مستقر می‌شوند، گوناگونی

نشانه سازگاری به رویشگاه‌های مختلف بوده و گونه‌هایی که گوناگونی مورفولوژیکی بیشتری دارند سازگاری قابل ملاحظه‌ای نیز نشان می‌دهند. این ویژگی اهمیت بسزایی در برنامه‌های ترویجی، اصلاحی و حفاظت ژنتیکی دارد (Pang & Jiang, 1995). مقایسه میزان عملکرد و سایر ویژگی‌های زیستی جمعیت‌های هر گونه، با دیدگاه اهلی کردن و اصلاحی نشان داد که جمعیت‌های گرم و خشک هر دو گونه *A. millefolium* و *A. bieberestini* عملکرد بهتری برای کشت و کار دارند و جمعیت سمنان (۲۱۶۵۷) در گونه *A. millefolium* و جمعیت پارک گلستان در گونه *A. bieberestini* نسبت به سایر جمعیت‌ها برتری داشتند. بنابراین در برنامه‌های اصلاحی جمعیت‌های فوق برای تولید گیاه دورگی با صفات مطلوب‌تر از نظر ارتفاع بوته، قطر بوته، قطر گل‌آذین اصلی، عملکرد بوته و تعداد ساقه گل‌دهنده، توصیه می‌شوند.

منابع مورد استفاده

- امیدبگی، ر.، ۱۳۷۴. رهیافت‌های تولید و فرآوری گیاهان دارویی (جلد اول). انتشارات فکر روز، ۲۸۳ صفحه.
- امیدبگی، ر.، ۱۳۸۴. تولید و فرآوری گیاهان دارویی (جلد دوم). انتشارات آستان قدس رضوی، ۴۳۸ صفحه.
- باباحاجی، ج.، ۱۳۹۱. اثر دوره‌های مختلف آبیاری بر روی رشد و نمو جمعیت‌های مختلف بومادران. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه پیام نور.
- پیرخضری، م.، ۱۳۸۶. بررسی تنوع ژنتیکی بابونه آلمانی با استفاده از صفات مورفولوژیکی و نشانگرهای مولکولی RAPD. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران.
- جابمند، ک.، رضایی، م.ب. و برازنده، م.م.، ۱۳۷۸. بررسی ترکیب‌های موجود در اسانس گل بومادران هزار برگ. تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، ۴: ۸۲-۷۱.
- خیری، ع.، ۱۳۹۱. ارزیابی تنوع ژنتیکی بومادران هزاربرگ با استفاده از نشانگرهای مورفولوژیکی، فیتوشیمیایی، مولکولی و سیتوژنتیکی. پایان‌نامه دکتری، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران.

در بابونه بود. به‌علاوه اینکه نتایج ارزیابی ۲۷ جمعیت *A. millefolium* نشان داد که بین دو صفت ارتفاع گیاه و وزن هزاردانه با زمان شروع رشد، رابطه منفی و معنی‌داری وجود داشت. در حالی‌که پیرخضری (۱۳۸۶) در بابونه همبستگی مثبت را بین هر دو صفت ارتفاع گیاه و وزن هزاردانه با زمان شروع رشد گزارش کرد. باباحاجی (۱۳۹۱) در *A. millefolium* بین قطر گل‌آذین اصلی با قطر گیاه، بین وزن تر با ارتفاع گیاه، بین تعداد گل با تعداد شاخ و برگ، رابطه مثبت و معنی‌دار گزارش کرد. طبق تحقیقات فخرطباطبائی (۱۳۷۶)، امیدبگی (۱۳۷۴) و خیری (۱۳۹۱) در گونه *A. millefolium* همبستگی مثبت و معنی‌دار بین عملکرد بوته با ارتفاع گیاه، به‌دلیل اندازه بزرگتر برگ‌ها در گیاهانی است که ارتفاع بلندتری دارند. فخرطباطبائی (۱۳۷۶) و امیدبگی (۱۳۷۴) نیز همبستگی مثبت بین شاخص سطح برگ و میزان وزن خشک تولیدی را نیز در گونه *A. millefolium* گزارش کردند. امیدبگی (۱۳۷۴)، همبستگی مثبت و معنی‌دار را بین عملکرد متابولیکی گیاه با درصد اسانس و وزن خشک گیاه در گونه *A. millefolium* گزارش کرد.

در نتایج بدست آمده از تحقیق روی ۱۴ جمعیت *A. bieberestini* قطر گل‌آذین اصلی با زمان شروع رشد رابطه منفی و معنی‌دار داشت، در حالی‌که پیرخضری (۱۳۸۶) در بابونه رابطه مثبت و معنی‌دار بین قطر گل‌آذین اصلی و زمان شروع رشد گزارش کرد. باباحاجی (۱۳۹۱) در *A. bieberestini* بین تعداد شاخ و برگ با ارتفاع گیاه، قطر گل‌آذین اصلی و تعداد گل، بین ارتفاع گیاه با وزن خشک گیاه، بین قطر گل‌آذین اصلی و تعداد گل، و وزن خشک گیاه با زمان گلدهی کامل رابطه مثبت و معنی‌دار گزارش کرد.

همان‌گونه که ذکر گردید، هر دو گونه مورد بررسی *A. millefolium* و *A. bieberestini* در بازه وسیعی از رویشگاه‌های مختلف، شامل گرم و خشک تا معتدل و مرطوب و سرد گسترش داشته و گوناگونی مورفولوژیکی زیادی نشان می‌دهند. گوناگونی مورفولوژیکی یک گونه،

- و فیتوشیمیایی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران.
- نیکخواه بهرامی، ر.، ۱۳۸۸. مطالعه فنولوژی بومادران در شرایط طبیعی و کاشته شده. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران.
- Amin, Gh.R., Salehi Sourmaghi, M.H., Azizzadeh, M., Yassa, N. and Asgari, T., 2008. Seasonal variation of the essential oil composition of cultivated yarrow in Tehran-Iran. *Journal of Essential Oil Bearing Plants*, 11(6): 628-633.
- Asgarirad, H., Pourmorad, F., Hosseinimehr, S.J., Saeidnia, S., Ebrahimzadeh, M.A. and Lotfi, F., 2010. In vitro antioxidant analysis of *Achillea tenuifolia*. *African Journal of Biotechnology*, 24(9): 3536-3541.
- Baker, H.G., 1974. The evolution of weeds. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 5: 1-24.
- Benedek, B. and Kopp, B., 2007. *Achillea millefolium* growth parameters and essential oil content of *Matricaria chamomile*. *International Journal of Agriculture and Biology*, 10: 451-454.
- Carrubba, A., la Torreo, R., Saiano, F. and Alonzo, G., 2006. Effect of sowing time and coriander performance in a semiarid. *Mediterranean environment. Crop Science*, 46: 437-447.
- Evenor, D. and Reuveni, M., 2004. Micropropagation of *Achillea filipendulina* cv. 'Parker'. *Plant Cell Tissue and Organ Culture*, 79: 91-93.
- Ghani, A., Azizi, M. and Tehranifar, A., 2009. Response of *Achillea* species to drought stress induce by polyethylene glycol in germination stage. *Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants*, 25(2): 261-271.
- 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.
- Jaimand, K. and Rezaee, M.B., 2004. Investigation on chemical constituents of essential oils from *Achillea mellifolium* L. subsp. *mellifolium* by distillation methods. *Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants Research*, 20(2): 181-190.
- Khalil, S.K., Hilaire, R.S., Khan, A., Rehman, A. and Mexal, J.G., 2011. Growth and physiology of yarrow species *Achillea millefolium* cv. Cerise Queen and *Achillea filipendulina* cv. Parker Gold at optimum and limited moisture. *Australian Journal of Crop Science*, 5(13): 1698-1706.
- Mozaffarian, V., 2008. *Flora of Iran (Compositae: Anthemideae & Echinopeae)*. Publication of DNA
- زرگری، ع.، ۱۳۷۱. گیاهان دارویی (جلد سوم). انتشارات دانشگاه تهران، ۴۴۵ صفحه.
- زمان، س.، ۱۳۷۹. گیاهان دارویی: روش کاشت، برداشت و شرح مصور رنگی (ترجمه). انتشارات ققنوس، ۲۵۶ صفحه.
- زینلی، ح.، اصفا، م.، مظفریان، و.، سفیدکن، ف.، رضایی، م.ب. و صفایی، ل.، ۱۳۸۶. ارزیابی ژنوتیپ‌های بابونه آلمانی از لحاظ عملکرد و اجزای عملکرد گل. چکیده مقالات سومین همایش گیاهان دارویی، دانشگاه شاهد، تهران، ۳-۲ آبان: ۲۷.
- شریفی عاشورآبادی، ا.، لباسچی، م.ح.، نادری، ب. و الهوردی مقفانی، ب.، ۱۳۸۸. بررسی تأثیر کمبود آب بر عملکرد و درصد اسانس گیاه دارویی بومادران. *علوم محیطی*، ۱۷(۱): ۲۰۴-۱۹۳.
- غنی، ع.، عزیزی، م.، پهلوان پور، ع.ا.، جهرمی، ف. و حسن‌زاده خیاط، م.، ۱۳۸۸. مقایسه درصد و اجزای اسانس بومادران شیرازی در شرایط رویشگاهی و زراعی. گیاهان دارویی، ۸(۲): ۱۲۸-۱۲۰.
- غنی، ع.، تهرانی‌فر، ع.، عزیزی، م. و عبادی، م.ت.، ۱۳۹۰. اثر تاریخ کاشت بر صفات مورفولوژیک و عملکرد و میزان اسانس بومادران هزاربرگ. پژوهش‌های زراعی ایران، ۹(۳): ۴۵۳-۴۴۷.
- فخر طباطبایی، م.، ۱۳۷۶. پیرامون زیست‌شناسی طبیعت. انتشارات جهاد دانشگاهی، ۳۸۲ صفحه.
- فرج‌پور، م.، ۱۳۸۸. بررسی تنوع ژنتیکی و مورفولوژیکی بین و درون گونه ای بومادران ایران. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشگاه تهران، ۹۹ صفحه.
- مظاهری، م. و زهزاد، م.، ۱۳۷۲. گیاهان پوششی. انتشارات واحد آموزش و پرورش سازمان پارکها و فضای سبز شهر تهران، ۲۱۹ صفحه.
- مظفریان، و.، ۱۳۷۵. فرهنگ نامهای گیاهان ایران. انتشارات فرهنگ معاصر، تهران، ۵۹۶ صفحه.
- مهدیخانی، ه.، سلوکی، م.، زینلی، ح. و امام جمعه، ع.، ۱۳۸۶. بررسی تنوع ژنتیکی توده های بابونه آلمانی براساس صفات مورفولوژیکی. سومین همایش گیاهان دارویی، دانشگاه شاهد تهران، ۲-۳ آبان: ۱۷.
- میراحمدی، س.ف.، ۱۳۸۹. ارزیابی تنوع ژنتیکی برخی توده‌های بومادران زرد ایران با استفاده از نشانگرهای مورفولوژیکی، DNA

- Sultan, S.E., 2001. Phenotypic plasticity for fitness components in *Polygonum* species of contrasting ecological breadth. *Ecology*, 82: 328-343.
- Schlichting, C.D. and Levin, D.A., 1984. Phenotypic plasticity of annual phlox: test of some hypotheses. *American Journal of Botany*, 71: 252-260.
- Trumbeckaite, S., Benetis, R., Bumblauskienė, L., Burdulis, D., Janulis, V., Toleikis, A., Viskelis, P. and Jakstas, V., 2011. *Achillea millefolium* L. s.l. herb extract: Antioxidant activity and effect on the rat heart mitochondrial functions. *Food Chemistry*, 127(4): 1540-1548.
- Tulig, M.C. and Clark, C., 2000. Morphological variation in *Mimulus* section *Diplacus* (Scrophulariaceae). *American Journal of Botany*, 87: 182.
- Winslow, S.R., 2006. Plant Guide for Western Yarrow. USDA - Natural Resources Conservation Service, Bridger, Montana 59014. Available at <http://plants.usda.gov/core/profile?symbol=ACMIO>
- Yeater, K.M., Bollero, G.A., Bullock, D.G., Rayburn, A.L. and Zas, S.R., 2004. Assessment of genetic variation in hairy vetch using canonical discriminant analysis. *Crop Science*, 44: 185-189.
- Research Institute of Forest and Rangelands, Tehran, Iran.
- Pang, G.C. and Jiang, D.M., 1995. Population genetic diversity and data analysis. *Scientia Silvae Sinicae*, 31(6): 543-550.
- 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 regions in Iran to the field conditions. *Industrial Crops and Products*, 29: 348-355.
- Richards, C.L., Pennings, S.C. and Donovan, L.A., 2005. Habitat range and phenotypic variation in salt marsh plants. *Plant Ecology*, 176(2): 263-273.
- Rechinger, K.H., 1963. *Flora Iranica*. No. 158, Akademische Druke-U. Verlagsanstalt, Wien, Austria, pp. 49-71.
- Sulborska, A. and Weryszko-Chmielewska, E., 2006. Morphology, anatomy and ultrastructure of yarrow (*Achillea millefolium* L.) floral nectarines. *ACTA Agrobotanica*, 59: 17-28.

Evaluation of yield and morphological traits in Iranian populations of Yarrow (*Achillea millefolium* L. and *A. bieberestini* L.)

E. Alimardan¹, P. Salehi Shanjani^{2*}, A.A. Jafari³ and S.R. Tabaei Aghdaei³

1- M.Sc., Islamic Azad University, Karaj Unit, Karaj, Iran

2*- Corresponding author, Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research Education and extension Organization (AREEO), Tehran, Iran, E-mail: psalehi1@gmail.com

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

Received: September 2013

Revised: February 2014

Accepted: February 2014

Abstract

Achillea L. is one of the most important native medicinal genuses of Iran. Morphological and agronomic traits in 27 populations of *A. millefolium* and in 14 populations of *A. bieberestini* were studied using a random complete blocks design with three replications in Alborz Research Center, Karaj, Iran. ANOVA suggested significant differences among 27 populations of *A. millefolium* for all morphological and agronomic traits except full flowering time. Significant differences were found among 14 populations of *A. bieberestini* for all morphological and agronomic traits. In both species of *A. millefolium* and *A. bieberestini* significant correlation coefficient were found between the plant height and the flower diameter. Comparison of dry matter yield and other characteristics of different populations indicated that populations with dry and hot origin in both species of *A. millefolium* and *A. bieberestini* had better productivity. Population Semnan (21657) in *A. millefolium* and population Park golestan in *A. bieberestini* showed better characteristics in plant height, plant diameter, main inflorescence diameter, dry matter yield and inflorescence number as compared with other populations, which could be suggested for breeding programs.

Keywords: *Achillea* L., intra-specific diversity, agronomic traits, morphology.