

## بررسی تنوع صفات مورفولوژیکی، عملکرد اسانس و درجه حرارت تجمعی رشد روزانه در جمعیت‌های بابونه کاذب (*Tripleurospermum sevasnense* (Manden.) Pobed.)

محمدعلی علی‌زاده<sup>۱\*</sup>، ساناز یاریاب<sup>۲</sup>، علی‌اشرف جعفری<sup>۳</sup> و پروین صالحی شانجانی<sup>۴</sup>

\*۱- نویسنده مسئول، دانشیار، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

پست الکترونیک: Alizadeh202003@gmail.com

۲- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد کرج، ایران

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

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

تاریخ پذیرش: مهر ۱۳۹۳

تاریخ اصلاح نهایی: شهریور ۱۳۹۳

تاریخ دریافت: بهمن ۱۳۹۲

### چکیده

به منظور بررسی صفات مورفولوژیکی و فنولوژیکی خصوصیات ۱۲ جمعیت از گونه بابونه کاذب (*Tripleurospermum sevasnense* (Manden.) Pobed.) شامل: کرج (۱۰۸۷)، تهران ۱ (۲۳۸۶)، تهران ۲ (۲۳۹۷)، لرستان (۴۱۲۰)، اردبیل ۱ (۸۳۶۹)، اردبیل ۲ (۸۳۹۴)، اردبیل ۳ (۱۳۳۲۷)، خرم‌آباد (۱۲۲۱۱)، قزوین ۱ (۱۲۹۵۶)، قزوین ۲ (۲۰۰۴۹)، گلستان (۱۶۳۵۶) و فارس (۱۷۹۲۵) آزمایشی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ۳ تکرار در سال زراعی ۹۱-۱۳۸۹ در مزرعه مجتمع تحقیقاتی البرز کرج اجرا شد. صفات قطر طولی و عرضی تاج پوشش، سطح تاج پوشش، ارتفاع و تعداد گل در بوته، زمان گلدهی و برداشت، وزن تر و خشک سرشاخه، درصد و عملکرد اسانس اندازه‌گیری شدند. درجه حرارت تجمعی رشد روزانه در زمان گلدهی و برداشت محاسبه شد. نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که بین جمعیت‌ها در بیشتر صفات تفاوت معنی‌دار در سطح ۵٪ وجود داشت. مقایسه میانگین بین جمعیت‌ها نشان داد که اردبیل ۲ (۸۳۹۴) با داشتن عملکرد وزن سرشاخه تر (۲۹۰/۴ گرم در بوته) و وزن سرشاخه خشک (۹۹/۸ گرم در بوته) و عملکرد اسانس (۲۵۲/۲ میلی‌گرم در بوته) از سایر جمعیت برتر بود. محاسبه میانگین درجه حرارت تجمعی رشد روزانه در زمان گلدهی و برداشت GDD نشان داد که دو جمعیت قزوین ۲ (۲۰۰۴۹) و تهران ۱ (۲۳۸۶) به دلیل زمان زودتر گلدهی و رسیدن، از درجه حرارت رشد روزانه کمتری نسبت به سایر جمعیت‌ها برخوردار بودند و زودرس‌تر شناخته شدند. در تجزیه خوشه‌ای، جمعیت‌ها در سه گروه قرار گرفتند و جمعیت‌های خوشه ۱ شامل: کرج (۱۰۸۷)، قزوین (۱۲۹۵۶) و خرم‌آباد (۱۲۲۱۱) از لحاظ عملکرد سرشاخه و صفات مورفولوژیکی برتر از جمعیت‌های دو گروه دیگر بودند. براساس نتیجه این تحقیق، جمعیت‌های کرج، قزوین، خرم‌آباد و اردبیل ۲ برتر از سایر جمعیت‌ها بودند که پس از آزمایش‌های تکمیلی در چند منطقه آب و هوایی و بذریگیری انبوه از آنها به‌عنوان ارقام معرفی می‌شوند.

واژه‌های کلیدی: بابونه کاذب (*Tripleurospermum sevasnense* (Manden.) Pobed.)، فنولوژی، عملکرد اسانس، درجه حرارت تجمعی رشد روزانه.

## مقدمه

بابونه کاذب (*Tripleurospermum sevanense*) گیاهیست یک‌ساله، دوساله، بندرت چندساله، شورپسند، مقاوم به سرمای زمستان و خشکی است. پراکندگی جغرافیایی این گونه در مناطق ترکیه، قفقاز، ایران و نمونه تیپ آن از ارمنستان است. محل رویش آن در نواحی شمال‌غرب (ماکو، سیه‌چشمه و دردرسی) ایران می‌باشد (Mozaffarian, 2008). از ویژگی‌های این گونه ارتفاع ۵۰-۱۵ سانتی‌متر، ساقه منفرد یا چندتایی، در بخش فوقانی یا گاهی از قاعده منشعب، برگ‌های قاعده‌ای دم‌پرگ‌دار، دارای گل‌های زیانه‌ای و لوله‌ای، با دم‌گل آذین بلند، گل آذین خوشه‌ای یا دهیمی تنک، نهج کروی یا تخم‌مرغی شکل، فندقه‌ها واژ هرمی-استوانه‌ای، بدون موسیلاز و قهوه‌ای، طول فندقه‌ها ۱/۸-۱/۶ میلی‌متر و زمان گلدهی آن در تابستان می‌باشد (Mozaffarian, 2008).

گونه‌های جنس (*Tripleurospermum*) به دلیل داشتن مواد متنوعی شامل: ترپن‌ها، هیدروکربن‌ها، استروئیدها، مواد هیدروکربن‌ها، فلاونوئیدها، الکل‌ها و مواد عطری دارای اهمیت بوده که بعضی از این مواد دارای خاصیت ضدقارچی می‌باشند. از بابونه کاذب (*Tripleurospermum sevanense*) در کشور ترکیه برای مراقبت از موی سر استفاده می‌شود. همچنین در ایران بعضی گونه‌های این جنس به‌عنوان داروی آرام‌بخش و تسکین‌دهنده ضدتشنج گزارش شده‌است (Hosseini et al., 2007). Rezaee و Jaimand (۲۰۰۳) بیشترین درصد ترکیب اسانس بابونه کاذب را ترانس-ماتریکاریا استر گزارش کرده‌اند. عمده تحقیقات انجام شده در ایران بیشتر بر روی گونه‌های بابونه موجود در جنس‌های *Anthemis* و *Matricaria* انجام شده و تحقیقات کمی بر روی گونه بابونه کاذب انجام شده‌است. Taviana (۲۰۰۲) در ارزیابی مورفولوژیکی ۱۳ توده بابونه آلمانی در مرکز و شمال ایتالیا نشان دادند که برخی توده‌های وحشی مشابه و یا بهتر از ارقام اصلاح شده بود. در آزمایش دیگری در جنوب ایتالیا، D'Andrea (۲۰۰۲) در ارزیابی مورفولوژیکی ارقام دیپلوئید و تتراپلوئید بابونه نشان داد که ارقام تتراپلوئید بیشتر قطر و وزن گل را داشتند، در حالی که بیشترین عملکرد گل خشک و تر متعلق به ارقام دیپلوئید بود.

Zeinali و همکاران (۲۰۱۰) در بررسی تنوع مورفولوژیکی، فنولوژیکی و مقدار اسانس روی چهارده جمعیت بابونه آلمانی (*Matricaria recutita*) دامنه تغییرات اسانس را در بین جمعیت‌های مورد بررسی از ۰/۲۴٪ در جمعیت کرمان تا ۰/۵۷٪ در جمعیت شیراز گزارش کردند. در تحقیقی، مطالعه ۴۰ جمعیت مختلف بابونه آلمانی اختلافات زیادی را در رشد، عادات گلدهی و ترکیب‌های اسانس گزارش کرده و نتایج آن نشان داده که جمعیت‌های تتراپلوئید از مقدار اسانس بالاتری برخوردار بودند (Franz et al., 1978).

Alizadeh و همکاران (۲۰۱۲) در تحقیق روی ارزیابی بعضی از صفات مورفولوژیکی، زایشی و بازده اسانس جمعیت‌های سه گونه دارویی بابونه (*Anthemis A. triumfettii* و *A. tinctoria pseudocotula*) در دو تاریخ کشت نشان دادند که بعضی از جمعیت‌های گونه *A. tinctoria* دارای بازده اسانس بیشتری بودند. Mehdikhani و همکاران (۲۰۰۷)، در ارزیابی صفات مورفولوژیکی ۲۰ توده آلمانی با ۵ واریته اروپایی تنوع معنی‌داری مشاهده کردند.

با توجه به اینکه تحقیقات کمی بر روی گونه کاذب انجام شده‌است، به همین دلیل هدف از تحقیق حاضر بررسی تنوع صفات مورفولوژیکی و عملکرد سرشاخه، درجه حرارت تجمعی رشد روزانه GDD در جمعیت‌های گونه بابونه کاذب و گروه‌بندی جمعیت‌ها به‌وسیله تجزیه خوشه‌ای و معرفی مناسب‌ترین جمعیت یا جمعیت‌ها برای کاشت در شرایط آب و هوایی منطقه کرج و مناطق مشابه می‌باشد.

## مواد و روشها

در این تحقیق، ۱۲ جمعیت از گونه بابونه کاذب *Tripleurospermum sevanense* از مناطق مختلف تهران، لرستان، اردبیل، قزوین، گلستان و فارس جمع‌آوری شد که خصوصیات آنها براساس کدهای بانک ژن محل جمع‌آوری یا منشأ بذر و ارتفاع از سطح دریا در جدول ۱ آمده‌است. بذرها جمعیت‌ها در بهمن ۱۳۸۹ در سینی‌های Jiffy کشت شدند و عملیات مواظبت و نگهداری تا اواخر اسفندماه ادامه یافت. در فروردین ۱۳۹۰ بوته‌های هر جمعیت به مزرعه انتقال

در این فرمول  $T_b$  دمای پایه بابونه ۶ درجه سانتی‌گراد (Omidbeygi, 1995) و  $T_{max}$  و  $T_{min}$  نیز دمای پیشینه و کمینه روزانه از ایستگاه هواشناسی البرز گرفته شد. استخراج اسانس به روش تقطیر با آب و به کمک دستگاه کلونجر انجام شد (Anonymous, 1980)؛ برای محاسبه درصد و عملکرد اسانس از رابطه زیر استفاده شد (Siddiqui et al., 2006).

$$(2) \quad \text{عملکرد گیاه} \times \text{درصد اسانس} = \text{عملکرد اسانس}$$

$$(3) \quad \text{درصد اسانس} = \frac{\text{وزن اسانس (g)}}{\text{وزن خشک ماده اولیه (g)}} \times 100$$

تجزیه واریانس با استفاده از نرم‌افزار SAS9 انجام شد و میانگین صفات با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن مورد مقایسه قرار گرفتند. ضرایب همبستگی بین صفات تعیین گردید. برای گروه‌بندی تیمارها، تجزیه خوشه‌ای به روش Ward (۱۹۶۳) و بر مبنای مجذور فاصله اقلیدسی با استفاده از نرم‌افزار Minitab انجام شد.

یافتند. از هر جمعیت تعداد ۱۰ بوته در کرت‌های خطی با فواصل ۵۰ سانتی‌متر و بین بوته‌ها و ۷۵ سانتی‌متر بین ردیف‌ها در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار در مزرعه ایستگاه البرز کرج کشت شدند. آبیاری قطره‌ای براساس نیاز آبی به آنها داده شد و پس از رشد کافی صفات مورفولوژیکی طولی و عرضی تاج پوشش و ارتفاع گیاه در مرحله گلدهی طولی و عرضی، سطح تاج پوشش محاسبه شد. زمان گلدهی به صورت تعداد روز از تاریخ کاشت تا ظهور اولین گل در هر بوته محاسبه شد و تاریخ زمان برداشت گل‌ها نیز به صورت تعداد روز از تاریخ کاشت تا برداشت محاسبه گردید. پس از جمع‌آوری سرشاخه‌های گلدار گیاه در مرحله گلدهی کامل، عملکرد تر و خشک سرشاخه اندازه‌گیری شد. درجه حرارت تجمعی زمان گلدهی (GDD) و درجه حرارت تجمعی رشد برداشت بر مبنای شاخص دمایی درجه حرارت تجمعی رشد روزانه (Growth Degree Days) از رابطه زیر محاسبه شد (Frank et al., 1993).

$$GDD = \sum \left( \frac{T_{min} + T_{max}}{2} - T_b \right) \quad (1)$$

جدول ۱- خصوصیات جمعیت‌های گونه بابونه کاذب *T. sevasnense* براساس

کدهای بانک ژن، محل جمع‌آوری (منشأ) و ارتفاع از سطح دریا

ردیف	کد بانک ژن	منشأ	ارتفاع از سطح دریا
۱	۱۰۸۷	کرج	۱۳۰۰
۲	۲۳۸۶	تهران ۱	۱۴۰۰
۳	۲۳۹۷	تهران ۲	۱۴۰۰
۴	۴۱۲۰	لرستان	۱۴۵۰
۵	۸۳۶۹	اردبیل ۱	۱۳۲۰
۶	۸۳۹۴	اردبیل ۲	۱۳۵۰
۷	۱۳۳۲۷	اردبیل ۳	۱۳۵۰
۸	۱۲۲۱۱	خرم‌آباد	۱۷۷۸
۹	۱۲۹۵۶	قزوین ۱	۱۴۰۰
۱۲	۲۰۰۴۹	قزوین ۲	۱۷۵۰
۱۰	۱۶۳۵۶	گلستان	۱۰۳۹
۱۱	۱۷۹۲۵	فارس	۱۷۰۰

## نتایج

### تجزیه واریانس و مقایسه میانگین جمعیت‌ها

تجزیه واریانس نشان داد که بین جمعیت‌ها از لحاظ کلیه صفات تفاوت معنی‌داری وجود داشت (جدول ۲). مقایسه میانگین بین جمعیت‌ها نشان داد که حداکثر قطر طولی تاج پوشش مربوط به جمعیت‌های کرج (۱۰۸۷)، خرم‌آباد (۱۲۲۱۱) و قزوین (۱۲۹۵۶) با دامنه ۷۹، ۷۵ تا ۷۸ سانتی‌متر بود و از سایر جمعیت‌ها بیشتر بود. از لحاظ قطر کوچک تاج پوشش بجز جمعیت‌های تهران ۲ (۲۳۹۷) و گلستان (۱۶۳۵۶) با ۲۰، ۲۹ سانتی‌متر قطر کمتری داشتند، در بین بقیه جمعیت‌ها اختلاف معنی‌داری دیده نشد (جدول ۳). حداکثر سطح تاج پوشش مربوط به جمعیت کرج (۱۰۸۷) به میزان ۳۱۰۶ سانتی‌متر مربع و حداقل آن مربوط به جمعیت تهران ۲ (۲۳۹۷) به میزان ۳۱۰۶ سانتی‌متر مربع بود. ارتفاع گیاه دو جمعیت تهران ۲ (۲۳۹۷) و گلستان (۱۶۳۵۶) به ترتیب ۲۷ و ۴۰ سانتی‌متر کمتر از سایر جمعیت‌ها بود و ارتفاع گیاه سایر جمعیت‌ها مشابه هم و اختلاف معنی‌دار بین آنها دیده نشد (جدول ۳).

از لحاظ تعداد گل، دو جمعیت خرم‌آباد (۱۲۲۱۱) و قزوین (۱۲۹۵۶) به ترتیب با ۱۴۳ و ۱۱۴ گل در بوته نسبت به سایر جمعیت‌ها تعداد گل بیشتری داشتند، در مقابل کمترین تعداد گل در جمعیت تهران ۲ (۲۳۹۷) و گلستان (۱۶۳۵۶) به ترتیب ۱۱ و ۱۶ مشاهده شد (جدول ۳).

وزن تر سرشاخه در سه جمعیت کرج (۱۰۸۷)، خرم‌آباد (۱۲۲۱۱) و قزوین (۱۲۹۵۶) به ترتیب ۴۵۳، ۴۵۷ و ۳۹۸ گرم در بوته بود و از لحاظ آماری از سایر جمعیت‌ها بیشتر

بود و حداقل آن مربوط به جمعیت تهران ۲ (۲۳۹۷) به میزان ۵۷ گرم در بوته بود. به همین دلیل جمعیت‌های خرم‌آباد (۱۲۲۱۱) و قزوین (۱۲۹۵۶) به ترتیب با ۱۰۹ و ۱۰۵ گرم بوته وزن سرشاخه خشک بیشتری نسبت به سایر جمعیت‌ها داشتند. بجز دو جمعیت تهران ۲ (۲۳۹۷) و گلستان (۱۶۳۵۶) که به ترتیب ۱۷ و ۲۹ گرم در بوته وزن سرشاخه خشک حداقل داشتند، بقیه جمعیت‌های مشابه هم در یک گروه آماری قرار گرفتند (جدول ۲).

از لحاظ درجه حرارت تجمعی رشد روزانه در زمان ظهور گل و رسیدن محصول (GDD)، تفاوت معنی‌داری در سطح ۵٪ وجود داشت. در جمعیت گلستان (۱۶۳۵۶) GDD در زمان ظهور گل به میزان  $2109^{\circ}\text{C}$  بیشتر از سایر جمعیت‌ها بود. در حالی‌که GDD دو جمعیت تهران ۱ (۲۳۸۶) و قزوین ۲ (۲۰۰۴۹) به میزان  $1381^{\circ}\text{C}$  در حداقل بود. به همین ترتیب جمعیت‌های تهران ۲ (۲۳۹۷) و گلستان (۱۶۳۵۶) با  $2415^{\circ}\text{C}$  و  $2430^{\circ}\text{C}$  حداکثر GDD زمان رسیدن و جمعیت تهران ۱ (۲۳۸۶) با  $2054^{\circ}\text{C}$  کمترین مقدار را داشت (جدول ۳).

میانگین درصد اسانس جمعیت اردبیل ۲ به میزان ۳٪ بیشتر از سایر جمعیت‌ها بود و حداقل آن مربوط به جمعیت تهران ۱ (۲۳۸۶) به میزان ۰/۲۸٪ بود (جدول ۲). عملکرد اسانس جمعیت اردبیل ۲ به میزان ۲۵۲ میلی‌گرم در بوته از سایر جمعیت‌ها بیشتر بود و حداقل عملکرد اسانس به ترتیب ۱۳ و ۲۶ میلی‌گرم در بوته مربوط به دو جمعیت تهران ۱ (۲۳۸۶) و تهران ۲ (۲۳۹۷) بود (جدول ۳).

جدول ۲- میانگین مربعات صفات مورد بررسی در جمعیت‌های گونه *T. sevanense*

منابع تغییرات	درجه آزادی	قطر طولی (سانتی‌متر)	قطر عرضی (سانتی‌متر)	سطح تاج پوشش (سانتی‌متر مربع)	ارتفاع گیاه (سانتی‌متر)	تعداد گل	وزن تر بوته (گرم)	وزن خشک بوته (گرم)	درصد ماده خشک	GDD ظهور گل (روز)	GDD رسیدن (روز)	درصد اسانس	عملکرد اسانس (گرم)
جمعیت	۱۱	۶۷۷/۲۴**	۱۱۹/۵۱**	۱۸۱۴۵۱۴**	۲۵۵/۳۳**	۲۷۰۰**	۴۴۲۰۸**	۳۰۱۰/۳*	۷۵/۰۹*	۸۱۰۷۴*	۴۲۵۸۲*	۲/۱۵۲**	۲۱۰۷۳**
تکرار	۲	۲۶۷/۹*	۵۱/۴۳	۷۲۳۴۲۶*	۲۵۹/۵۸**	۱۵۹۵*	۳۱۱۸۰	۳۲۴۸/۳*	۶/۸۴	۳۶۱۰۸	۳۴۱۴۹	۰/۰۰۰۹	۶۹۶۸*
خطای آزمایش	۲۲	۶۹/۷۴	۱۹/۴۱	۱۹۲۲۲۳	۲۵/۳۵	۳۲۳/۷	۱۰۸۵۴	۸۸۱/۵	۲۱/۳	۴۹۷۳۰	۱۲۸۲۰	۰/۰۲۶۴	۱۳۴۷

\* و \*\*: میانگین مربعات تیمارها به ترتیب در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪ معنی‌دار هستند.

جدول ۳- مقایسه میانگین صفات مورد بررسی بین جمعیت‌های گونه *T. sevanense*

منشأ جمعیت	کد	قطر طولی (سانتی‌متر)	قطر عرضی (سانتی‌متر)	سطح تاج پوشش (سانتی‌متر مربع)	ارتفاع گیاه (سانتی‌متر)	تعداد گل	وزن تر بوته (گرم)	وزن خشک بوته (گرم)	درصد ماده خشک	GDD ظهور گل (روز)	GDD رسیدن (روز)	درصد اسانس	عملکرد اسانس (میلی‌گرم)
کرج	۱۰۸۷	۷۸/۶۷ a	۴۲/۱ a	۳۱۰۶/۳۷ a	۵۵/۳۹ a	۹۶/۸۷ a	۴۵۲/۶۷ a	۱۰۸/۵۳ a	۲۱/۰۳ ab	۱۷۴۵ ab	۲۳۷۲ ab	۱/۵۱ b	۱۶۳/۸۹ ab
تهران ۱	۲۳۸۶	۶۳/۴ ab	۳۵/۷۱ a	۱۹۸۵/۰۷ ac	۴۶/۲۴ a	۸۰/۴۵ a	۱۹۲/۷۳ ab	۴۵/۸ ab	۲۴/۷ ab	۱۳۸۱/۵ b	۲۰۵۴/۳۳ b	۰/۲۸ d	۱۳/۰۲ d
تهران ۲	۲۳۹۷	۳۳/۵۲ c	۳۰/۲۲ b	۶۰۴/۶۶ e	۲۷/۲۱ b	۱۰/۹۲ b	۵۶/۹۳ c	۱۶/۶۷ b	۲۹/۲۸ ab	۱۷۴۵ ab	۲۴۱۵ a	۱/۵۴ b	۲۵/۶۷ d
لرستان	۴۱۲۰	۵۸/۱۹ abc	۳۸/۱۴ a	۱۸۹۰/۷۴ bcd	۴۶/۲۴ a	۹۵/۴۳ a	۳۴۲/۴۷ ab	۶۵/۵۳ ab	۱۹/۵۹ b	۱۷۱۷/۵ ab	۲۱۳۷ ab	n	n
اردبیل ۱	۸۳۶۹	۵۶/۹۸ abc	۳۹/۹۴ a	۱۹۰۱/۷۷ bcd	۵۳/۹ a	۷۳/۰۲ a	۳۱۱/۴ ab	۶۶/۲۷ ab	۲۱/۵۴ ab	۱۷۴۵ ab	۲۱۳۷ ab	n	n
اردبیل ۲	۸۳۹۴	۵۵/۵۳ abc	۳۳/۷۴ a	۱۶۶۴/۷۲ bcd	۴۶/۳۴ a	۶۸/۲۹ a	۲۹۰/۴ ab	۹۹/۸ ab	۳۳/۷۱ a	۱۷۱۷/۵ ab	۲۲۵۴/۵ ab	۳/۱۳ a	۲۵۲/۲۸ a
خرم‌آباد	۱۲۲۱۱	۵۶/۸۵ a	۴۳/۸۳ a	۲۵۸۶/۶۸ ab	۵۴/۲۴ a	۱۴۳/۱۳ a	۴۵۶/۸ a	۱۰۵ a	۲۳/۰۸ ab	۱۷۳۱ ab	۲۲۵۴/۵ ab	n	n
قزوین ۱	۱۲۹۵۶	۷۸/۱۳ a	۳۵/۸۸ a	۲۷۳۲/۹۸ ab	۵۳/۴۴ a	۱۴۴/۴۴ a	۳۹۸/۴ a	۹۸/۵۳ ab	۲۳/۳۶ ab	۱۷۴۵ ab	۲۲۷۰/۵ ab	۱/۵ b	۱۴۷/۸ abc
اردبیل ۳	۱۳۳۲۷	۵۳/۰۴ bc	۳۳/۴۷ a	۱۶۴۲/۴۹ bcd	۴۹/۳ a	۶۵/۷۴ a	۳۱۶ ab	۵۸/۱۳ ab	۱۸/۴۱ b	۱۷۰۹ ab	۲۲۵۴/۵ ab	۱/۱۸ bc	۷۱/۲۸ bcd
گلستان	۱۶۳۵۶	۴۲/۷۵ c	۲۹/۰۳ b	۱۰۵۳/۱۲ d	۳۹/۷۱ b	۱۵/۸۷ b	۱۰۵/۶۷ b	۲۹/۱۳ b	۲۷/۶ ab	۲۱۰۹ a	۲۴۳۰/۵ a	n	n
فارس	۱۷۹۲۵	۶۱/۷۸ ab	۳۷/۹۸ a	۲۰۷۶/۵۴ abc	۵۳/۰۴ a	۷۸/۰۸ a	۲۹۴/۸۷ ab	۶۳/۱۳ ab	۲۲/۷ ab	۱۷۴۸/۵ ab	۲۲۵۴/۵ ab	۰/۷۷ c	۴۸/۵۷ cd
قزوین ۲	۲۰۰۴۹	۴۸/۲۹ bc	۳۲/۹۶ a	۱۴۰۳/۲۷ cd	۴۲/۴ a	۷۸/۵۷ a	۲۶۰/۴ ab	۵۴/۲۷ ab	۲۰/۷ ab	۱۳۸۱ b	۲۱۱۴ ab	۰/۸۳ c	۴۳/۴۴ cd

حروف غیرمشابه به مفهوم اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ به روش آزمون چند دامنه‌ای دانکن می‌باشد.

n = از بعضی جمعیت‌ها به دلیل نداشتن نمونه کافی در زمان برداشت اسانس‌گیری نشد.

بررسی روابط بین صفات و گروه‌بندی جمعیت‌ها  
 ضریب همبستگی مثبت و معنی‌دار بین صفات قطر طولی و عرضی (۰/۸۴) بود. سطح تاج پوشش همبستگی مثبت و معنی‌دار با قطر طولی به میزان (۰/۹۹) و قطر عرضی (۰/۸۷) داشت. ضریب همبستگی بین ارتفاع گیاه با قطر طولی و عرضی و سطح تاج پوشش به ترتیب با ۰/۹۸، ۰/۹۶ و ۰/۹۳ مثبت و معنی‌دار بود. حداکثر مثبت و معنی‌دار بین تعداد گل با قطر طولی، عرضی (۰/۸۸) و حداقل آن با ارتفاع گیاه (۰/۷۷) بود. همبستگی بین وزن تر بوته با سطح تاج پوشش (۰/۹۱) و ارتفاع گیاه (۰/۸۶) بود. به همین ترتیب همبستگی بین وزن خشک بوته با وزن تر (۰/۹۱) و قطر عرضی تاج پوشش (۰/۷۶) مثبت و معنی‌دار بود. همبستگی بین GDD زمان رسیدن با GDD زمان ظهور گل (۰/۷۶) همبستگی مثبت و معنی‌دار بود (جدول ۴).

کرج (۱۰۸۷)، قزوین ۱ (۱۲۹۵۶) و خرم‌آباد (۱۲۲۱۱) قرار گرفتند. در گروه دوم جمعیت‌های فارس (۱۷۹۲۵)، اردبیل ۱ (۸۳۶۹)، اردبیل ۳ (۱۳۳۲۷)، لرستان (۴۱۲۰)، تهران ۱ (۲۳۸۶) و قزوین ۲ (۲۰۰۴۹) بودند و در خوشه ۳ جمعیت‌های تهران ۲ (۲۳۹۷) و گلستان (۱۶۳۵۶) قرار گرفتند (شکل ۱).

در تجزیه واریانس یک‌طرفه بین میانگین گروه‌ها بجز GDD زمان ظهور گل و درصد ماده خشک تفاوت بین گروه‌ها برای سایر صفات معنی‌دار بود (جدول ۵). نتایج نشان داد که از لحاظ عملکرد سرشاخه و صفات مورفولوژیکی جمعیت‌های خوشه ۱ و ۲ به ترتیب در مرتبه اول و دوم قرار گرفتند. خوشه ۳ از لحاظ GDD زمان رسیدن در مرتبه اول ولی برای سایر صفات در مرتبه سوم و حداقل قرار داشت. بنابراین جمعیت‌های خوشه ۱ از لحاظ صفات اقتصادی دارای ارزش بیشتری بودند و می‌توان از آنها پس از آزمایش‌های مکانی در چند مکان مختلف، برای معرفی ارقام اصلاح شده استفاده کرد (جدول ۵).

تجزیه خوشه‌ای با استفاده از روش Ward (۱۹۶۳)، برحسب مجذور فاصله اقلیدسی و در فاصله ۴/۵، تیمارها را در ۳ خوشه قرار داد (شکل ۱). در گروه اول جمعیت‌های

جدول ۴- ضرایب همبستگی فنوتیپی بین عملکرد سرشاخه و سایر خصوصیات ارزیابی شده

در ژنوتیپ‌های گونه *T. sevanense*

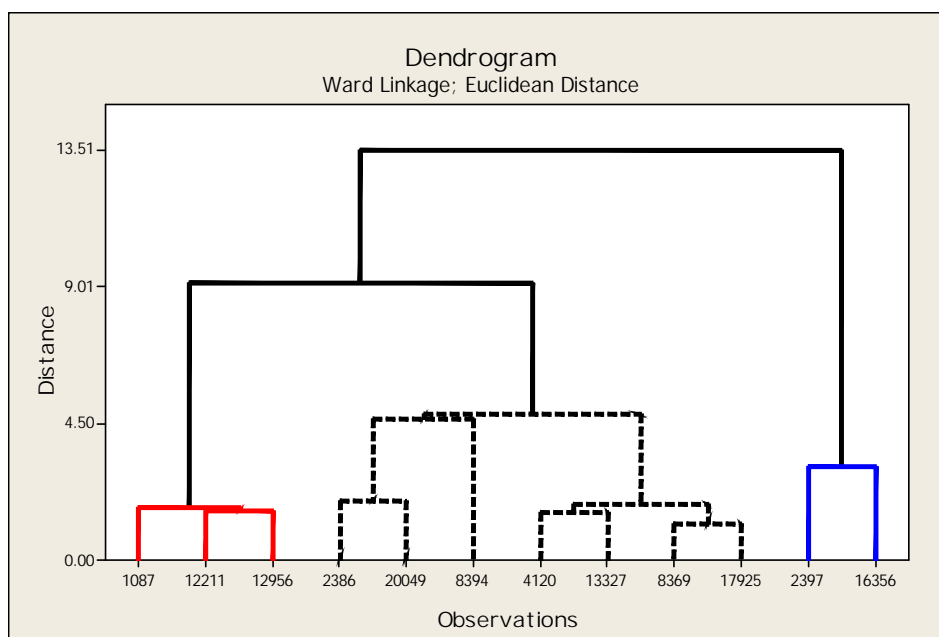
نام صفات	قطر طولی (سانتی‌متر)	قطر عرضی (سانتی‌متر)	سطح تاج پوشش (سانتی‌متر مربع)	ارتفاع گیاه (سانتی‌متر)	تعداد گل	وزن تر بوته (گرم)	وزن خشک بوته (گرم)	درصد ماده خشک	GDD ظهور گل	GDD رسیدن
قطر کوچک	۰/۸۴**									
تاج پوشش	۰/۹۹**	۰/۸۷**								
ارتفاع گیاه	۰/۸۶**	۰/۹۳**	۰/۸۷**							
تعداد گل	۰/۸۸**	۰/۸۵**	۰/۸۸**	۰/۷۷**						
وزن تر بوته	۰/۸۸**	۰/۸۸**	۰/۹۱**	۰/۸۶**	۰/۹۰**					
وزن خشک بوته	۰/۸۵**	۰/۷۶**	۰/۸۶**	۰/۷۷**	۰/۸۱**	۰/۹۱**				
درصد ماده خشک	۰/۳۶	۰/۵۳	۰/۴	۰/۴۹	۰/۴۵	۰/۵	۰/۱۲			
GDD ظهور گل	۰/۱۳	۰/۱۳	۰/۱	۰/۴	۰/۳۳	۰/۱	۰/۰۴	۰/۲۵		
GDD رسیدن	۰/۱۹	۰/۴۱	۰/۱۵	۰/۳	۰/۴۴	۰/۲۱	۰/۰۸	۰/۳۸	۰/۷۶**	

\* و \*\*: به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪

جدول ۵- مقایسه میانگین صفت مورد مطالعه در هر یک از خوشه‌ها در جمعیت‌های گونه *T. sevanense*

شماره خوشه	قطر طولی (سانتی متر)	قطر عرضی (سانتی متر)	سطح تاج پوشش (سانتی متر مربع)	ارتفاع گیاه (سانتی متر)	تعداد گل	وزن تر بوته (گرم)	وزن خشک بوته (گرم)	درصد ماده خشک	GDD ظهور گل (روز)	GDD رسیدن (روز)
۱	۷۷/۲۲ a	۴۰/۶۰ a	۲۸۹۹ a	۵۴/۳۶ a	۱۱۸/۱	۴۳۵/۹۶	۱۰۴/۰۲	a	۱۷۴۰ a	۲۲۹۹ ab
۲	۵۶/۸۹ b	۳۶/۱۳ a	۱۷۹۵ b	۴۸/۴۹ a	۷۶/۶۵	۲۸۶/۹۰	b	a	۱۶۲۹ a	۲۱۷۲ b
۳	۳۸/۱۴ c	۲۴/۶۳ b	۸۲۹ c	۳۳/۴۶ b	۱۳/۴۰	۸۱/۳۰ c	c	a	۱۹۲۷ a	۲۴۲۳ a

حروف غیرمشابه به مفهوم اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۵٪ به روش آزمون چنددامنه‌ای دانکن می‌باشد.



شکل ۱- گروه‌بندی جمعیت‌های گونه *T. sevanense* براساس خصوصیات مورفولوژیکی ارزیابی شده

## بحث

میانگین درصد اسانس و عملکرد اسانس جمعیت اردبیل ۲ (۸۳۹۴) از سایر جمعیت‌ها بیشتر بود (جدول ۳). تفاوت عملکرد اسانس بین جمعیت‌ها در این تحقیق، با نظریه Golparvar و Ghasemi Pirbalouti (۲۰۱۱) مطابقت داشت، زیرا آنان گزارش کردند که اسانس صفتی

کمی و پیچیده است، از این رو تحت تأثیر عوامل گوناگونی از جمله ژنتیک جمعیت، تراکم و آرایش کشت، برنامه و روش آبیاری، کوددهی، تاریخ کاشت، دما و نور قرار می‌گیرد. زمانی که گیاه بتواند از عوامل حداکثر استفاده را ببرد، بیشترین عملکرد کمی و کیفی را نیز تولید خواهد کرد.

گلدهی و رسیدن زودرس‌تر از سایر جمعیت‌ها شناخته شدند. از نظر عملکرد سرشاخه و اسانس، جمعیت‌های کرج، قزوین، خرم‌آباد و اردبیل ۲ برتر از سایر جمعیت‌ها بودند که می‌توان پس از آزمایش‌های تکمیلی در چند منطقه آب و هوایی و بذرگیری انبوه از آنها به‌عنوان ارقام معرفی کرد.

### سپاسگزاری

از مسئولان محترم مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور به‌دلیل حمایت مالی از این تحقیق تشکر و قدردانی می‌گردد.

### منابع مورد استفاده

- Adeli, N., 2012. Evaluation of Genetic Variation for Morphological Traits and Essential Oil Yield in Populations of *Anthemis haussknechtii* and *Anthemis triumfettii* through Multivariate Statistical Methods. Msc. thesis, Islamic Azad University, Branch of Karaj, 128p.
- Alizadeh, M.A., Khamushi, H., Jafari, A.A. and Daneshian, J., 2012. Evaluation of some vegetative and generative traits and essential oil percentage of *Anthemis pseudocotula* Boiss., *A. tinctoria* L. and *A. triumfettii* L. in two planting dates. Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants, 30(6): 954-964.
- Anonymous., 1980. British Pharmacopoeia II., Stationary Office, London.
- Dadkhah, A., Kafi, M. and Rasam, Gh. 2009. The effect of planting date and plant density on growth traits, yield quality and quantity of *Matricaria (Matricaria chamomilla)*. Journal of Horticultural Science, 23(2): 100-107.
- D'Andrea, L., 2002. Variation of morphology, yield and essential oil components in common chamomile (*Chamomilla recutita* (L.) Rauschert) cultivars grown in southern Italy. Journal of Herbs, Spices & Medicinal Plants, 9(4): 359-365.
- Frank, A.B., Sedives, K.H. and Hofmann, L., 1993. Determining grazing reading for native and tame pastures. North Dakota State University Extension Service Bullton, R-1061.
- Franz, Ch., Vömel, A. and Holzl, J., 1978. Variation in the essential oil of *Matricaria chamomilla* depending on plant age and stages of development. Acta Horticulture, 73: 229-238.
- Golparvar, A.R. and Ghasemi Pirbalouti, A., 2011. Genetic improvement of essence percent and dry

با توجه به درجه حرارت تجمعی رشد دو جمعیت تهران ۲ (۲۳۹۷) و گلستان (۱۶۳۵۶) در زمان گل دادن و رسیدن دارای بیشترین درجه حرارت تجمعی رشد روزانه بودند که تفسیر این موضوع در اینست که این دو دیررس‌تر از سایر جمعیت‌ها بودند. در صورتی که جمعیت قزوین ۱ (۱۲۹۵۶) در زمان ظهور گل و تهران ۱ (۲۳۸۶) در زمان گل دادن و رسیدن دارای کمترین درجه حرارت تجمعی رشد روزانه بودند که این موضوع دلالت بر زودرسی آنها می‌باشد. البته ارتباط مثبت و معنی‌دار بین حرارت تجمعی رشد روزانه و زمان ظهور گل با نتایج Adeli (۲۰۱۲) قابل مقایسه است، زیرا ایشان در تحقیقی روی جمعیت‌های گونه‌های *A. triumfetti*, *Antehmis haussknechtii* و *T. Parthenium* مشخص کرد جمعیت‌هایی که دارای بیشترین درجه حرارت تجمعی رشد روزانه بودند دیررس‌تر بودند و بعکس جمعیت‌هایی که دارای درجه حرارت تجمعی رشد روزانه کمتر بودند زودرس‌تر محسوب شدند.

وجود همبستگی‌های مثبت صفات متعدد با عملکرد سرشاخه نشانگر این است که گزینش غیرمستقیم از صفات مورفولوژیکی مذکور منجر به افزایش عملکرد سرشاخه در بوته در بابونه کاذب شد (جدول ۴). در بررسی تنوع ژنتیکی ۲۸ جمعیت بابونه کاذب از طریق مارکرهای مولکولی نتیجه گرفته شد که همبستگی بین جمعیت‌های گونه‌ها باهم وجود داشت (Salehi & Nazarian-Firouzabadi, 2013). نتایج تجزیه خوشه‌ای نشان داد که از لحاظ عملکرد سرشاخه و صفات مورفولوژیکی جمعیت‌های خوشه ۱ و ۲ به‌ترتیب در مرتبه اول و دوم قرار گرفتند. خوشه ۳ از لحاظ GDD زمان رسیدن در مرتبه اول و برای سایر صفات در مرتبه سوم و حداقل قرار داشت.

با توجه به نتایج می‌توان نتیجه‌گیری کرد که تعداد گل، وزن تر و خشک سرشاخه دو جمعیت خرم‌آباد (۱۲۲۱۱) و قزوین ۱ (۱۲۹۵۶) از سایر جمعیت‌ها بیشتر بود. از نظر درجه GDD، دو جمعیت قزوین ۲ (۲۰۰۴۹) و تهران ۲ (۲۳۹۷) به‌دلیل درجه حرارت رشد روزانه کمتر در زمان



- Salehi, K. and Nazarian-Firouzabadi, F., 2013. Assessment of genetic diversity among and within Iranian chamomile populations using semi random intron-exon splice junction (ISJ) markers. *Journal of Plant Molecular Breeding*, 1(2): 40-53.
- Siddiqui, M.H., Oad, F.C. and Jmaro, M.G.H., 2006. Emergence and nitrogen use efficiency of maize under different tillage operation and fertility levels. *Asian Journal of plant Sciences*, 5(3): 508-510.
- Taviana, P., Rosellini, D. and Veronesi, F., 2002. Variation for agronomic and essential oil traits among wild populations of *Chamomilla recutita* (L.) Rausch from central Italy. *Journal of Herb, Spices and Medicinal Plants*, 9(4): 353-358.
- Ward, J.H., 1963. Hierarchical grouping to optimize an objective function. *Journal of the American Statistical Association*, 58(103): 236-244.
- Zeinali, H., Mozaffarian, V., Safaii, L., Davazdah Emami, S. and Hoshmand, S.A., 2010. Study of morphological, phenological and essential oil variation in *Matricaria recutita* L. *Journal of Plant Production Technology*, 10: 49-58.
- flower yield using indirect selection in German chamomile (*Matricaria Chamomilla* L.). *Journal of Herbal Drugs*, 1(4): 33-40.
- Hosseini, M., Parvin, S. and Bakhtiarian, A., 2007. Anti-inflammatory, analgesic activity of *Tripleurospermum disciforme* extracts in rats. *Toxicology Letters*, 17: 575-580.
- Jaimand, K. and Rezaee, M.B., 2003. Investigation extraction by two different apparatus and effects of essential oils on content and constituents of *Tripleurospermum disciforme* (C.A.Mey) Schultz-Bip. *Pajouhesh & Sazandegi*, 60: 2-7.
- Mehdikhani, H., Zeinali, H., Soloki, M. and Emamgomeh, A., 2007. Genetic variation among populations based on morphological German chamomile. *Abstract Book of the 3<sup>rd</sup> Congress of Medicinal Plants*, Shahed University, Tehran, 24-25 October: 17.
- Mozaffarian, V., 2008. *Flora of Iran, Asteraceae (Compositae): Tribes Anthemideae and Echinopeae*, Institute of Forests and Rangelands Press.
- Omidbeygi, R., 1995. *Approaches to Processing of Medicinal Plants (vol 2)*. Publications Astan Qods Razavi, 424p.

**Variation of morphological traits, shoot yield,  
essential oil yield and growing degree-days in the populations of  
pseudo chamomile (*Tripleurospermum sevasnense* (Manden.) Pobed.)**

**M.A. Alizadeh<sup>1\*</sup>, S. Yaryab<sup>2</sup>, A.A. Jafari<sup>3</sup> and P. Salehi<sup>3</sup>**

1\*- Corresponding author, Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research Education and extension Organization (AREEO), Tehran, Iran, E-mail: Alizadeh202003@gmail.com

2- Msc. Graduate, Islamic Azad University, Karaj Branch, Karaj, Iran

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

Received: February 2014

Revised: September 2014

Accepted: October 2014

**Abstract**

This research was aimed to investigate morphological and phenological traits of 12 populations of pseudo chamomile (*Tripleurospermum sevasnense* (Manden.) Pobed.). The study was carried out in a randomized complete block design (RCBD) with three replications in the Alborz research station, Karaj, Iran, during 2011-2013. The study traits included longitudinal and transverse diameter of canopy cover, canopy cover area, plant height, number of flowers, shoot fresh and dry weight, growing degree-days (GDD), essential oil percentage and essential oil yield. Growing degree-days was calculated for flowering and harvesting time. Analysis variance of data showed that there were significant differences among populations ( $P < 0.05$ ). According to the results of mean comparisons, maximum shoot fresh weight (290.4 g/plant), shoot dry weight (99.8 g/plant) and essential oil yield (252.2 mg/plant) were recorded for Aredbil2. Therefore, this population was superior to the others. The results of growing degree-days at flowering and maturity stages showed that two populations (Gazvin2 and Tehran1) had lower values of growing degree-days. In the cluster analysis, populations were divided into three groups. The populations of cluster 1, including Karaj, Qazvin, and Khorramabad, were superior to the other two groups in terms of shoot yield and morphological traits. Our results clearly showed that after further tests and mass seed production in different climate regions of the country, the superior populations of Karaj, Ghazvin1, and Khorramabad could be introduced as new cultivars.

**Keywords:** Pseudo chamomile (*Tripleurospermum sevasnense* (Manden.) Pobed.), phenology, essential oil yield, growing degree-days.