

## Investigating Growth Traits Variation, Essential Oil Percentage and Ecological Characteristics of Different *Anthemis* Species in Kurdistan Province (Iran)

Zainab Rashidi <sup>1</sup>, Roghayeh Najafzadeh <sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> M.Sc Student of Medicinal Plants, Higher Education Center of Shahid Bakeri Miyandoab, Urmia University, Urmia, Iran

<sup>2</sup> Assistant Professor, Department of Medicinal Plants, Higher Education Center of Shahid Bakeri Miyandoab, Urmia University, Urmia, Iran

### Abstract

*Anthemis* has 39 annual and perennial herbaceous species that 15 species of them are from Iran. Iran has a good distribution of this medicinal plant. In this study, the growth characteristics, essential oil percentage and ecological features of five *Anthemis* species such as: (*A. tinctoria*), (*A. hyalina*), (*A. wiedemanniana*), (*A. pseudocotula*) and (*A. haussknechtii*) were evaluated for the first time, in order to better understand the characteristics of them in Kurdistan province. The collection of species was carried out at flowering time and 14 growth traits along with ecological characteristics of the habitat were studied. The results showed that there is variation in growth characteristics and essential oil percentage among the studied species. *A. tinctoria* and *A. hyaline* had the highest growth and yield. Essential oil percentage was from 0.02 to 0.15%, most of which was related to *A. hyaline* (0.15%) and *A. setacea* (0.08%), respectively. Cluster analysis divided the species into two groups. According to the results of this study, *A. hyaline* due to the high growth, organs with contains active ingredient, and high amount of essential oil is superior and can be used in pharmaceutical, food and perfumery industry and breeding programs.

**Keywords:** *Anthemis*, Growth, Pharmaceutical Industry, Breeding Programs, Iran *Anthemis*, Growth, Pharmaceutical Industry, Breeding Programs, Iran.

\* r.najafzadeh@urmia.ac.ir com

## بررسی تنوع صفتهای رشدی، میزان اسانس و ویژگیهای اکولوژیک گونههای مختلف بابونه رومی (*Anthemis spp.*) در استان کردستان (ایران)

زینب رشیدی<sup>۱</sup>، رقیه نجفزاده<sup>۲\*</sup>

<sup>۱</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد گیاهان دارویی، مرکز آموزش عالی شهید باکری میاندوآب، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران  
<sup>۲</sup> استادیار گروه گیاهان دارویی، مرکز آموزش عالی شهید باکری میاندوآب، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران

### چکیده

بابونه رومی (*Anthemis spp.*) ۳۹ گونه گیاه علفی یکساله و چندساله دارد که ۱۵ گونه آن انحصاری ایران است. کشور ایران پراکنش خوبی از این گیاه دارویی دارد. در پژوهش حاضر برای نخستین بار، ویژگیهای رشدی، درصد اسانس و بوم‌شناختی پنج گونه مختلف بابونه شامل بابونه زرد (*A. tinctoria*)، بابونه شفاف (*A. hyalina*)، بابونه آناتولی (*A. wiedemanniana*)، بابونه شیرازی (*A. pseudocotula*) و بابونه زاگرسی و سوری (*A. haussknechtii*) با هدف شناخت بهتر ویژگیهای گونه‌های بابونه رومی در استان کردستان ارزیابی شدند. گونه‌ها در زمان گل‌دهی گیاه جمع‌آوری و ۱۳ صفت رشدی به همراه درصد اسانس گونه‌ها و ویژگیهای اکولوژیک رویشگاه گونه بررسی شدند. نتایج نشان دادند بین گونه‌های مطالعه‌شده از نظر ویژگیهای رشدی و درصد اسانس تفاوت وجود دارد. گونه بابونه زرد و بابونه شفاف بیشترین مقادیر رشد و عملکرد را داشتند. درصد اسانس بین گونه‌ها از ۰/۰۲ تا ۰/۱۵ متغیر و بیشترین آن به بابونه شفاف (۰/۱۵ درصد) و سپس بابونه آناتولی (۰/۰۸ درصد) مربوط بود. تجزیه خوشه‌ای، گونه‌ها را در دو گروه مجزا قرار داد. طبق نتایج پژوهش حاضر، گونه بابونه شفاف (*A. hyalina*) به‌علت داشتن میزان رشد زیاد، اندام حاوی ماده مؤثره و درصد اسانس بیشتر برتری دارد و می‌تواند در صنایع دارویی، غذایی و عطرسازی و به‌منظور معرفی به برنامه‌های اصلاحی استفاده شود.

**واژه‌های کلیدی:** بابونه، رشد، اسانس، صنایع دارویی، برنامه‌های اصلاحی، ایران.

### مقدمه

ایران را تشکیل داده‌اند (Azadbakht, 2008). کشور ایران منشأ بسیاری از گونه‌های گیاهی دارویی است و تقریباً ۸۰۰۰ گونه خودرو (شامل ۱۲۰۰ جنس و ۱۵۰ خانواده در عرصه‌های منابع طبیعی ایران) وجود دارند (Ghahrman, 1996) که بیشتر آنها خواص دارویی دارند (Yavari et al., 2010). شناسایی گیاهان دارویی و شناخت پتانسیل‌های موجود در هر منطقه، راه را برای

پیشینه نبرد انسان با درد و بیماری و تلاش او برای دستیابی به راهکارهای حفظ سلامت با پیشینه پیدایش انسان هم‌زمان بوده است (Forghani, 1992)؛ در این راستا، گیاهان دارویی اهمیت ویژه‌ای داشته‌اند و از قرن‌ها پیش، کاربرد آنها برای درمان بسیاری از بیماری‌ها رواج داشته است؛ به‌طوری‌که پایه طب سنتی

\* r.najafzadeh@urmia.ac.ir

است که حشرات از بوی آن گریزانند؛ این گونه نیز خاصیت دارویی دارد و در نواحی شمال غرب و جنوب غرب ایران می‌روید (Zargari, 1996; Mozaffarian, 2006). گونه *A. triumfettii* گیاهی چندساله با ساقه‌های متعدد، افراشته یا خمیده و مخصوص مناطق شمال و شمال غرب ایران و آسیای میانه (کشورهای شمالی ایران) است (Mozaffarian, 2006).

گیاه بابونه به علت کاربرد زیاد در صنایع دارویی و بهداشتی، یکی از مهم‌ترین گیاهان دارویی در تجارت بین‌المللی محسوب می‌شود (Mehdikhani et al., 2013). بابونه اهمیت اقتصادی و دارویی بسیاری دارد که از جمله آنها عبارتند از: ضد درد، تقویت کننده سیستم گوارشی، رفع زخم معده، رفع نفخ، اشتها آور، آرام‌بخش، ضد تشنج، ضد اسهال، رفع کم‌خوابی و التیام‌دهنده زخم‌ها (Libester, 2008). رقم، شرایط آب‌وهوایی و میزان آب در دسترس در محیط ریشه بر عملکرد بابونه تأثیر می‌گذارد. Reddy و همکاران (۲۰۰۴) بیان کرده‌اند گیاهان در خاک‌های قلیایی برای رشد و تولید عملکرد مطلوب به ۶ تا ۸ نوبت آبیاری نیاز دارند و چنانچه آب کافی در دسترس نباشد، رشد گیاه به واسطه نبود آب و کمبود عناصر غذایی در دسترس کاهش می‌یابد؛ خاک‌های سبک و شنی همراه با مقادیر فراوان ترکیبات آهکی و خاک حاصلخیز با اسیدیته ۴/۸ تا ۸ برای کشت بابونه مناسبند (Duke, 1982). استفاده از ارقام گیاهی با عملکرد کمی و کیفی بیشتر و سازگارتر به شرایط نامساعد محیطی، مهم‌ترین و اقتصادی‌ترین راه دست‌یافتن به عملکرد زیاد در واحد سطح است؛ در این راستا، دسترسی به منابع ژنتیکی قوی و ژرم‌پلاسم متنوع که اصول علمی در جمع‌آوری، ارزیابی و نگهداری آنها

پژوهش‌های کاربردی و اهلی کردن گونه‌های گیاهی هموار می‌کند (Panahi Mirza Hasanlou and Nazifi, 2009).

تیره کاسنی (Asteraceae) یا مرکبان (Compositae) یکی از بزرگ‌ترین تیره‌های گیاهان آوندی است (Azizi et al., 2006) که بیشترین انتشار را در نواحی معتدل و سرد کره زمین دارد (Omidbaigi, 2005)؛ بابونه‌ها به این خانواده تعلق دارند (Rechinger, 1986). بابونه، ستاره‌ای میان گیاهان دارویی است و نام این گیاه در فارماکوپه‌های ۲۶ کشور وجود دارد (Askin et al., 2005). دو جنس بابونه آلمانی (*Matricaria chamomilla* L.) و بابونه آنتیمیس یا رومی (*Anthemis* spp.) متداول‌ترین گیاهان دارویی بین بابونه‌ها هستند که بیشترین پژوهش‌ها درباره آنها انجام شده‌اند و به‌طور گسترده کشت می‌شوند (Mann and Staba, 1986). ۳۹ گونه گیاه علفی یک‌ساله و چندساله از جنس *Anthemis* گزارش شده‌اند که ۱۵ گونه آنها انحصاری ایران هستند (Mozaffarian, 2008). گونه بابونه زاگرسی یا بابونه سوری (*A. haussknechtii*) گیاهی یک‌ساله است که در ایران (استان‌های آذربایجان، کردستان، ایلام، همدان، لرستان، چهارمحال و بختیاری، فارس و خوزستان)، عراق و سوریه می‌روید (Oberprieler and Vogt, 1999; Mozaffarian, 2008). گونه بابونه زرد (*A. tinctoria*) گیاهی دوساله یا پایاست که به حالت خودرو در دامنه‌های سنگلاخی و آفتاب‌گیر و به‌ویژه در زمین‌های آهکی می‌روید و ویژگی‌های دارویی دارد؛ گزارش شده است این گونه در نواحی شمال، شمال غرب، غرب و مرکز ایران می‌روید. گونه بابونه شیرازی (*A. pseudocotula*) گیاهی یک‌ساله و علفی

### ویژگی‌های اکولوژیک

ویژگی‌های جغرافیایی محل رویش گونه (ارتفاع از سطح دریا، طول و عرض جغرافیایی با GPS) یادداشت شدند. آمار آب و هواشناسی از نزدیک‌ترین ایستگاه هواشناسی به رویشگاه‌های یادشده و با اولویت ایستگاه‌های سینوپتیک تهیه شد (جدول ۱)؛ همچنین ویژگی‌های خاک منطقه از جمله بافت (Bouyoucos, 1962)، میزان هدایت الکتریکی یا EC (McLean, 1982)، میزان اسیدیته یا pH (McLean, 1982) و درصد کربن آلی (Nelson and Sommers, 1982) و درصد عناصر ازت، فسفر و پتاسیم (Knudsen *et al.*, 1982; Nelson and Sommers, 1982; Olsen and Sommers, 1982) بررسی شدند؛ به این منظور و با توجه به مرتعی بودن گیاه، نمونه‌های خاک از عمق ۳۰ سانتی متری (Malakoti *et al.*, 2008) برداشت شدند.

### ویژگی‌های ریخت‌شناختی

۱۳ صفت گیاه شامل تاریخ گل‌دهی، رنگ گل، ارتفاع بوته، دور ساقه اصلی، فاصله میانگره در ساقه اصلی، تعداد و طول ساقه فرعی، طول برگ، تعداد کلاپرک در بوته، قطر طولی کلاپرک، قطر نهج، وزن تر و خشک گیاه ارزیابی شدند.

### درصد اسانس

گونه‌های گیاهی جمع‌آوری شده در سایه و دمای اتاق خشک شدند. سرشاخه‌های گل‌دار گیاه خرد شدند و ۱۵۰ گرم از پودر گیاهی به روش تقطیر با آب در دستگاه کلونجر (Clevenger Apparatus) ساخت کشور آلمان و طبق فارماکوپه بریتانیا به مدت ۴ ساعت اسانس‌گیری شد (British Pharmacopoeia, 1988).

رعایت شده باشد، موفقیت برنامه‌های اصلاحی را در پی دارد (Eiadthong *et al.*, 2000).

شناخت تنوع گونه‌های گیاهی و ارتباط آنها از مهم‌ترین معیارهای افزایش عملکرد محصولات است (Kapoor *et al.*, 2004). در کشور ایران، شناخت گیاهان سازگار و دارویی برای کشت و تولید آنها در سطح وسیع و وضعیت گونه‌های تشکیل‌دهنده از نظر عوامل مختلف محیطی و غیرمحیطی از جمله مهم‌ترین اقداماتی‌اند که برای اصلاح و تولید زیاد گیاه انجام می‌شوند (Asaadi and Khoshnod Yazdi, 2010)؛ توده‌های بومی گیاه، ژرم پلاسما خوبی برای برنامه‌های به‌نژادی گیاهان هستند (Guo *et al.*, 2008). تاکنون مطالعه‌های چندانی در زمینه بررسی تنوع گونه‌های مختلف بابونه انجام نشده‌اند و در پژوهش حاضر برای نخستین بار، تنوع رشدی، درصد اسانس و بوم‌شناسی گونه‌های مختلف بابونه رومی با هدف شناخت بهتر ویژگی‌های گونه‌های مختلف بابونه ارزیابی می‌شوند؛ امید است گونه‌های برتر این گیاه دارویی مهم شناسایی و برای استفاده در صنایع وابسته و برنامه‌های اصلاحی معرفی شوند.

### مواد و روش‌ها

#### جمع‌آوری و شناسایی گونه‌ها

مناطق پراکنش بابونه با مراجعه به منابع علمی از جمله فلورا ایرانیکا و فلور رنگی ایران مشخص شدند (Rechinger, 1982). گونه‌های بابونه در زمان گل‌دهی طی سال ۱۳۹۶ به‌طور تصادفی از رویشگاه‌های استان کردستان جمع‌آوری و با مراجعه به منابع شناسایی و کتاب‌های فلور شناسایی شدند (Mozaffarian, 2008) (جدول ۱).

سالانه (۱۴/۴۳ درجه سانتی گراد) در محل رویش گونه بابونه زاگرسی و سوری بوده است؛ کمترین میزان بارش سالانه (۳۱۷/۷۲ میلی متر) نیز در محل رویش این گونه بوده است (جدول ۱).

ویژگی های خاک رویشگاه های گونه های مختلف بابونه در جدول (۲) آمده است. بیشترین میزان کربن آلی (C.O) به خاک گونه بابونه شیرازی (۱/۸۸ درصد) و سپس بابونه شفاف (۰/۸۰ درصد) و کمترین مقدار آن به خاک گونه بابونه زرد (۰/۰۴ درصد) مربوط است. بیشترین مقدار ماده آلی (O.M) به خاک دو رویشگاه بابونه شیرازی و شفاف به ترتیب با مقادیر ۳/۲۴ و ۱/۳۸ درصد و کمترین آن به خاک رویشگاه بابونه زرد (۰/۰۷ درصد) مربوط است. از نظر شاخص هدایت الکتریکی (میزان شوری) نیز خاک گونه بابونه شیرازی و زاگرسی و سوری شور است. مقدار اسیدیته خاک تمام مناطق در محدوده ۶ تا ۸ و بیشترین و کمترین مقدار به ترتیب در خاک گونه بابونه زرد (۸/۲۳) و بابونه شیرازی (۶/۱) مشاهده می شود. از نظر مقدار عناصر ازت، فسفر و پتاسیم قابل جذب نیز خاک گونه بابونه شیرازی بیشترین مقادیر و خاک بابونه زرد کمترین مقادیر را دارد.

### ویژگی های ریخت شناختی

بررسی ویژگی های ریخت شناختی گونه ها نشان داد گونه اثر معناداری بر ویژگی های مطالعه شده دارد ( $P \leq 0.01$ ) (جدول ۳). نتایج مقایسه میانگین نشان دادند صفت های مطالعه شده بین گونه ها متفاوتند. میزان ارتفاع بوته از ۱۴ تا ۴۵/۱۰ سانتی متر متغیر و بیشترین ارتفاع به گونه های بابونه زرد (۴۵/۱۰ سانتی متر) و بابونه شفاف (۳۶/۲۳ سانتی متر) و کمترین ارتفاع به بابونه آنتولی

اسانس ها آب گیری شدند و تا زمان تجزیه و تحلیل در دمای ۴ درجه سانتی گراد درون یخچال و دور از نور نگهداری شدند. بازده (درصد) اسانس از رابطه زیر محاسبه شد (Siddiqui et al., 2006):

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

### تجزیه و تحلیل آماری

داده های حاصل با نرم افزار SAS (Ver. 9.4) در قالب طرح کاملاً تصادفی تجزیه و تحلیل شدند. تجزیه واریانس یک طرفه (One-Way ANOVA) و مقایسه میانگین داده ها بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۱ درصد ( $p \leq 0.01$ ) انجام شد. همبستگی بین صفت ها و تشخیص روابط بین صفت ها به روش پیرسون با نرم افزار SPSS (Ver. 23) و تجزیه خوشه ای با استفاده از مربع فاصله اقلیدسی به روش وارد با نرم افزار Minitab (Ver. 16) انجام شد. رسم نمودارها با نرم افزار Excel (Ver. 2010) انجام شد.

### نتایج و بحث

#### معرفی گونه ها و ویژگی های اکولوژیک

نتایج نشان دادند نمونه های بررسی شده به پنج گونه مختلف بابونه رومی شامل بابونه زرد (*A. tinctoria*)، بابونه شفاف (*A. hyalina*)، بابونه آنتولی (*A. wiedemanniana*)، بابونه شیرازی (*A. pseudocotula*) و بابونه زاگرسی و سوری (*A. haussknechtii*) تعلق دارند. نتایج آب و هواشناسی رویشگاه های گونه های بابونه نشان دادند بیشترین میزان بارندگی سالانه (۸۳۲/۵۳ میلی متر) در محل رویش گونه بابونه شیرازی و بیشترین میزان دمای

(۱۴ سانتی‌متر) مربوط است. دامنه دور ساقه اصلی از ۰/۸۳ سانتی‌متر در گونه بابونه آنا تولی تا ۱/۶۳ سانتی‌متر در بابونه شفاف متغیر است. فاصله میانگره نیز از ۱/۲۱ تا ۳/۰۳ سانتی‌متر متغیر و بیشترین مقدار در گونه بابونه شفاف مشاهده می‌شود. جدول (۴) سایر ویژگی‌های گونه‌ها را نشان می‌دهد. طبق نتایج، بیشترین تعداد ساقه فرعی (۹/۶۶)، طول برگ (۳/۷۳ سانتی‌متر)، تعداد کلاپرک در بوته (۶۶/۳۳)، وزن تر (۴۰/۸۳ گرم) و وزن خشک بوته (۱۲/۷۶ گرم) به گونه بابونه شفاف مربوط است.

جدول ۱- ویژگی‌های گونه‌های مختلف بابونه رومی و ویژگی‌های اکولوژیک منطقه

کد گونه	نام فارسی گونه	نام علمی گونه	منطقه جمع‌آوری	ارتفاع از سطح دریا (m)	طول جغرافیایی (E)	عرض جغرافیایی (N)	میانگین دمای سالانه (°C)	مجموع بارش سالانه (mm)
S1	بابونه زرد	<i>Anthemis tinctoria</i> L.	کردستان - بانه - سونج	۱۹۱۸	45° 59' 57"	36° 06' 30"	۱۳/۵۲	۶۳۱/۸۹
S2	بابونه شفاف	<i>Anthemis hyalina</i> DC.	کردستان - سفز - ملقرنی	۱۷۳۳	46° 24' 43"	36° 28' 36"	۱۰/۷۲	۴۱۰/۰۲
S3	بابونه آنا تولی	<i>Anthemis wiedemanniana</i> Fisch & C.A. Mey	کردستان - صاحب - سیدآباد	۱۴۳۰	46° 40' 23"	36° 25' 45"	۱۰/۷۲	۴۱۰/۰۲
S4	بابونه شیرازی	<i>Anthemis pseudocotula</i> Boiss.	کردستان - مریوان - موسک	۱۴۱۵	46° 11' 7.54"	35° 31' 49.21"	۱۳/۲۲	۸۳۲/۵۳
S5	بابونه زاگرسی، سوری	<i>Anthemis haussknechtii</i> Boiss. & Reut.	کردستان - سنندج - اول جاده مریوان	۱۵۴۴	46° 59' 55.13"	35° 22' 36.08"	۱۴/۴۳	۳۱۷/۷۲

جدول ۲- ویژگی‌های خاک رویشگاه‌های گونه‌های بابونه رومی

ویژگی‌های منطقه گونه	% C.O	% O.M	EC (ds/m)	pH	% Clay	% Silt	% Sand	بافت خاک	نیترژن کل (%)	فسفر قابل جذب (mg/kg)	پتاسیم قابل جذب (mg/kg)
بابونه زرد	0.04	0.07	0.91	8.23	38	44	18	Silty Clay Loam	0.05	4.27	57.28
بابونه شفاف	0.80	1.38	1.31	7.88	25.5	33.8	40.7	Loam	0.13	11.65	99.65
بابونه آنا تولی	0.40	0.69	0.57	7.65	24.5	29.5	46	Loam	0.08	12.76	128.87
بابونه شیرازی	1.88	3.24	16.57	6.1	28.75	34.25	37	Clay Loam	0.19	16.16	243.23
بابونه زاگرسی، سوری	0.60	1.03	6.67	6.7	32.5	32.5	35	Clay Loam	0.09	9.12	149.31

جدول ۳- تجزیه واریانس ویژگی‌های گونه‌های مطالعه‌شده بایونه رومی

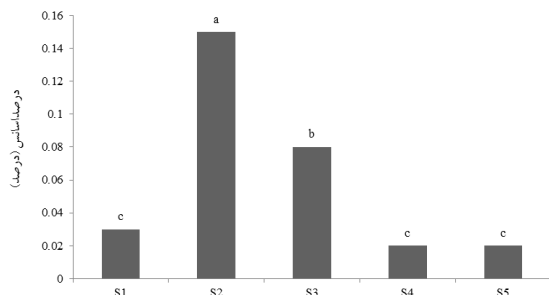
میانگین مربعات (MS)												
منبع درجه آزادی تغییرات (df) (S.O.V)	ارتفاع ساچه اصلی (cm)	دور ساچه اصلی (cm)	فاصله میانگره در ساچه اصلی (cm)	تعداد ساچه فرعی	طول ساچه فرعی (cm)	طول برگ (cm)	تعداد کلاپرک در بوته	قطر طولی کلاپرک (cm)	قطر نهج (cm)	وزن تر بوته (g)	وزن خشک بوته (g) (درصد)	
گونه	۴	۰/۳۲۷*	۰/۱۶۹۵*	۲۷/۷۰۸*	۴۸۱/۲۷۳*	۲/۱۳۶*	۱۲۰۶/۱۰*	۲/۵۹۳*	۰/۲۴۷*	۷۴۵/۳۰۵**	۹۰/۸۹۵**	۰/۰۰۹**
خطا	۱۰	۰/۰۱۱	۰/۲۷۹	۶/۶۶۶	۳/۱۷۱	۰/۰۹۱	۷۰/۱۸۳	۰/۰۶۸	۰/۰۱۷	۲۰/۸۷۱	۲/۶۶۳	۰/۰۰۰
ضریب تغییرات (CV/%)	۷/۴۵	۹/۵۳	۲۹/۹۲	۴۶/۹۴	۸/۰۴	۱۳/۳۱	۲۶/۹۹	۱۲/۸۱	۱۳/۴۸	۲۹/۰۲	۳۰/۲۳	۲۳/۳۸

ns، \* و \* به ترتیب غیرمعناداری و معناداری در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد را نشان می‌دهند.

جدول ۴- مقایسه میانگین ویژگی‌های گونه‌های مطالعه‌شده بایونه رومی

گونه	تاریخ گل‌دهی گل	ارتفاع بوته (cm)	دور ساچه اصلی (cm)	فاصله میانگره در ساچه اصلی (cm)	تعداد ساچه فرعی	طول ساچه فرعی (cm)	طول برگ (cm)	تعداد کلاپرک در بوته	قطر طولی کلاپرک (cm)	قطر نهج (cm)	وزن تر بوته (g)	وزن خشک بوته (g)
بایونه زرد	۹۶/۰۳/۲۰	۴۵.۱۰ <sup>a</sup>	۱.۱۵ <sup>b</sup>	۱.۸۵ <sup>ab</sup>	۵.۸۳ <sup>ab</sup>	۴۰.۹۱ <sup>a</sup>	۱.۹۶ <sup>b</sup>	۱۸.۶۶ <sup>b</sup>	۳.۰۸ <sup>a</sup>	۱.۴۵ <sup>a</sup>	۲۱.۸۳ <sup>b</sup>	۹.۸۶ <sup>a</sup>
بایونه شفاف	۹۶/۰۲/۲۸	۳۶.۲۳ <sup>b</sup>	۱.۶۳ <sup>a</sup>	۳.۰۳ <sup>a</sup>	۹.۶۶ <sup>a</sup>	۲۹.۵۳ <sup>b</sup>	۳.۷۳ <sup>a</sup>	۶۶.۳۳ <sup>a</sup>	۲.۶۱ <sup>ab</sup>	۱.۰۰ <sup>b</sup>	۴۰.۸۳ <sup>a</sup>	۱۲.۷۶ <sup>a</sup>
بایونه آنا تولی	۹۶/۰۲/۲۹	۱۴.۰۰ <sup>d</sup>	۰.۸۳ <sup>c</sup>	۱.۲۱ <sup>b</sup>	۶.۸۳ <sup>ab</sup>	۱۱.۶۱ <sup>c</sup>	۲.۱۸ <sup>b</sup>	۲۶.۱۶ <sup>b</sup>	۲.۱۵ <sup>bc</sup>	۰.۷۳ <sup>b</sup>	۴.۲۵ <sup>c</sup>	۱.۷۳ <sup>b</sup>
بایونه شیرازی	۹۶/۰۳/۱۰	۱۴.۷۵ <sup>d</sup>	۰.۹۳ <sup>bc</sup>	۱.۲۵ <sup>b</sup>	۳.۱۶ <sup>ab</sup>	۱۳.۶۶ <sup>c</sup>	۱.۵۶ <sup>b</sup>	۱۸.۶۶ <sup>b</sup>	۰.۶۶ <sup>d</sup>	۰.۸۱ <sup>b</sup>	۵.۲۵ <sup>c</sup>	۱.۰۶ <sup>b</sup>
بایونه زاگرس، سوری	۹۶/۰۳/۰۴	۱۹.۸۳ <sup>c</sup>	۱.۰۶ <sup>bc</sup>	۱.۴۸ <sup>b</sup>	۲.۰۰ <sup>b</sup>	۱۴.۹۳ <sup>c</sup>	۱.۹۳ <sup>b</sup>	۲۵.۳۳ <sup>b</sup>	۱.۶۶ <sup>c</sup>	۰.۸۳ <sup>b</sup>	۶.۵۲ <sup>c</sup>	۱.۵۶ <sup>b</sup>

حرف‌های یکسان نبود اختلاف معنادار با استفاده از آزمون دانکن را در سطح احتمال (p<0.01) نشان می‌دهند.



شکل ۱- درصد اسانس در گونه‌های مطالعه‌شده بایونه رومی

بازده اسانس گونه‌ها از ۰/۰۲ تا ۰/۱۵ درصد متغیر و بیشترین درصد اسانس به بایونه شفاف (۰/۱۵ درصد) و سپس بایونه آنا تولی (۰/۰۸ درصد) تعلق دارد؛ مقدار اسانس در سایر گونه‌ها برابر و کمتر است (شکل ۱).

### همبستگی بین صفات‌ها

بررسی همبستگی بین صفات‌ها به روش پیرسون نشان داد رابطه معناداری بین برخی از صفات‌های مطالعه شده وجود دارد؛ به طوری که، صفات‌های فاصله میانگره با قطر ساقه اصلی، طول ساقه فرعی با ارتفاع بوته، تعداد کلاپرک در بوته با طول برگ، قطر نهج با طول ساقه فرعی، وزن تر بوته با قطر ساقه اصلی و فاصله میانگره، وزن خشک با وزن تر بوته، درصد ماده آلی با درصد کربن آلی، میزان اسیدیته با قطر طولی کلاپرک، درصد سیلت با قطر نهج، درصد رس و درصد سیلت، بافت خاک با درصد رس، میزان ازت خاک با درصد کربن آلی و درصد ماده آلی، میزان پتاسیم خاک با قطر طولی کلاپرک رابطه

معناداری در سطح احتمال ۱ درصد دارند؛ همچنین طول برگ و تعداد کلاپرک در بوته با دو صفت قطر ساقه اصلی و فاصله میانگره، ارتفاع بوته با دو صفت قطر نهج و وزن خشک بوته، فاصله میانگره با وزن خشک بوته، درصد اسانس با صفات‌های تعداد ساقه فرعی و طول برگ و قطر طولی کلاپرک، میزان شوری با صفات‌های قطر طولی کلاپرک و درصد کربن آلی و درصد ماده آلی، میزان شوری با میزان اسیدیته، قطر نهج با درصد شن، بافت خاک با درصد شن، میزان پتاسیم خاک با صفات‌های درصد کربن آلی، درصد ماده آلی، میزان شوری و اسیدیته رابطه معناداری در سطح احتمال ۵ درصد دارند (جدول ۵).

جدول ۵- همبستگی بین ویژگی‌های ریخت‌شناختی و خاک در گونه‌های مطالعه شده بابونه رومی به روش پیرسون

Traits	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15	X16	X17	X18	X19	X20	X21	X22	X23	
X1	1																							
X2	.662	1																						
X3	.683	.990**	1																					
X4	.476	.642	.743	1																				
X5	.991*	.581	.608	.442	1																			
X6	.430	.885*	.921*	.849	.340	1																		
X7	.318	.885*	.902*	.761	.222	.982**	1																	
X8	.815	.492	.565	.656	.786	.515	.351	1																
X9	.930*	.359	.379	.230	.964**	.077	-.046	.700	1															
X10	.779	.961**	.984**	.773	.721	.873	.830	.639	.513	1														
X11	.902*	.872	.910*	.760	.865	.760	.675	.777	.700	.965**	1													
X12	.169	.672	.738	.889*	.094	.934*	.916*	.384	-.163	.686	.562	1												
X13	-.533	-.108	-.166	-.308	-.505	-.181	-.016	-.869	-.506	-.217	-.383	-.093	1											
X14	-.533	-.107	-.165	-.307	-.504	-.180	-.015	-.869	-.505	-.217	-.382	-.093	1.00**	1										
X15	-.533	-.355	-.441	-.668	-.484	-.541	-.385	-.921*	-.379	-.472	-.571	-.509	.902*	.901*	1									
X16	.745	.436	.532	.753	.727	.531	.360	.978**	.634	.616	.753	.466	-.823	-.822	-.928*	1								
X17	.557	-.077	-.126	-.436	.598	-.454	-.518	.287	.764	-.031	.153	-.711	-.376	-.376	-.012	.149	1							
X18	.820	.204	.204	.017	.876	-.140	-.236	.494	.965**	.345	.535	-.375	-.330	-.329	-.139	.423	.846	1						
X19	-.716	-.065	-.040	.219	-.766	.310	.393	-.406	-.899*	-.162	-.357	.566	.367	.367	.078	-.297	-.961**	-.960**	1					
X20	-.448	.206	.253	.508	-.517	.591	.638	-.112	-.713	.142	-.042	.802	.179	.179	-.185	-.004	-.965**	-.849	.944*	1				
X21	-.451	.056	.007	-.141	-.437	.004	.166	-.779	-.486	-.051	-.236	.083	.982**	.983**	.812	-.726	-.466	-.348	.424	.288	1			
X22	-.766	-.208	-.213	-.048	-.757	-.011	.125	-.777	-.813	-.292	-.480	.232	.836	.836	.612	-.658	-.793	-.726	.791	.630	.847	1		
X23	-.796	-.455	-.518	-.573	-.762	-.464	-.301	-.993**	-.691	-.585	-.727	-.318	.912*	.912*	.924*	-.952*	-.344	-.488	.433	.153	.835	.830	1	

X1. ارتفاع بوته، X2. قطر ساقه اصلی، X3. فاصله میانگره در ساقه اصلی، X4. تعداد ساقه فرعی، X5. طول ساقه فرعی، X6. طول برگ، X7. تعداد کلاپرک در بوته، X8. قطر طولی کلاپرک، X9. قطر نهج، X10. وزن تر بوته، X11. وزن خشک بوته، X12. درصد اسانس، X13. درصد کربن آلی، X14. درصد ماده آلی، X15. هدایت الکتریکی، X16. اسیدیته، X17. درصد رس، X18. درصد سیلت، X19. درصد شن، X20. بافت خاک، X21. میزان ازت خاک، X22. میزان فسفر خاک، X23. میزان پتاسیم خاک.

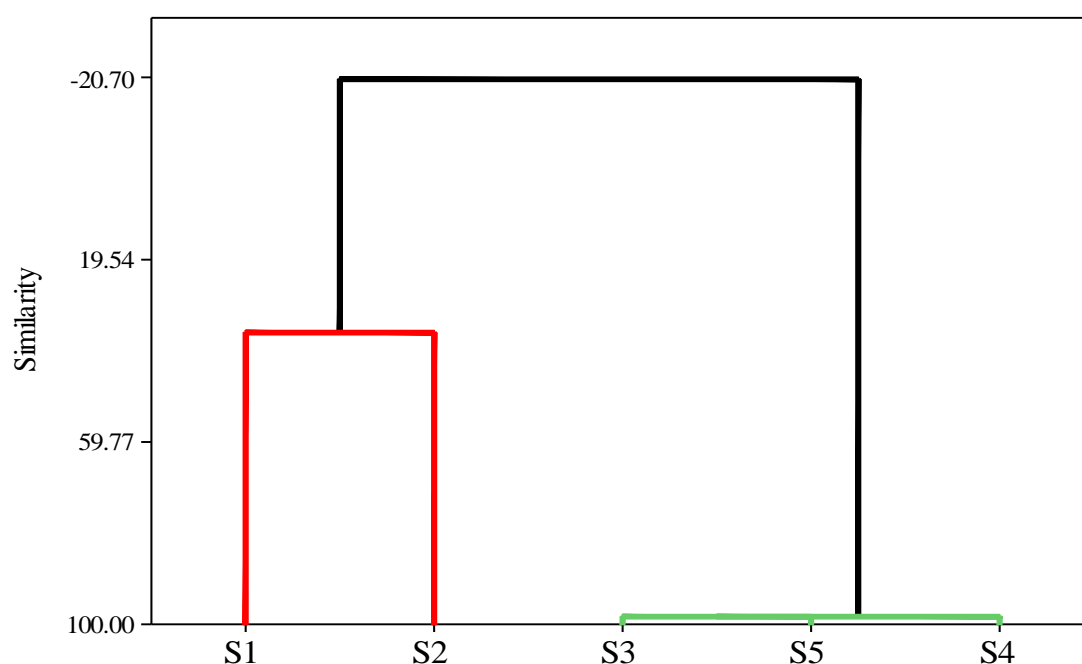
\*\* و \* به ترتیب معناداری در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد را نشان می‌دهند.



### تجزیه خوشه‌ای

تجزیه خوشه‌ای بر اساس ویژگی‌های ریخت‌شناختی و بازده اسانس نشان داد گونه‌ها به دو گروه تقسیم می‌شوند (شکل ۲): در گروه اول، گونه‌های S1 (بابونه زرد) و S2 (بابونه شفاف) قرار می‌گیرند؛ این دو گونه از نظر صفت‌های رشدی مقادیر بیشتری نسبت به سایر گونه‌ها دارند. در گروه دوم،

گونه‌های S3 (بابونه آنتولی)، S4 (بابونه شیرازی) و S5 (بابونه زاگرسی و روسی) قرار می‌گیرند که داشتن رشد کمتر باعث مجزاشدن آنها از گروه اول شده است. طبق این نتایج، گروه اول با گونه‌های بابونه زرد و بابونه شفاف مقادیر بیشتری از نظر رشد اندام‌های رویشی و عملکرد اندام حاوی ماده مؤثره دارد.



شکل ۲- نمودار خوشه‌ای به روش وارد بر اساس ویژگی‌های ریخت‌شناختی و بازده اسانس گونه‌های بابونه رومی

### بحث

نتایج نشان دادند بین گونه‌های مطالعه‌شده بابونه رومی از نظر ویژگی‌های رشدی و درصد اسانس تفاوت وجود دارد؛ به طوری که، گونه‌های بابونه زرد و بابونه شفاف بیشترین مقادیر رشد و عملکرد را دارند. بازده اسانس بین گونه‌ها از ۰/۰۲ تا ۰/۱۵ درصد متغیر و بیشترین درصد اسانس به بابونه شفاف و سپس بابونه آنتولی مربوط است. طبق نتایج، گونه بابونه شفاف

(*A. hyalina*) به علت داشتن میزان رشد زیاد، اندام حاوی ماده مؤثره و درصد اسانس بیشتر برتری دارد. اگرچه بابونه یکی از گیاهان دارویی باارزش در بازار جهانی است، اطلاعات کافی در زمینه توده‌های بومی موجود در کشور وجود ندارد؛ مطالعه‌های انجام‌شده نیز در شرایط کنترل‌شده زراعی انجام شده‌اند (Scarlsbrick et al., 1981).

اسانس، شاخص گل‌دهی، عملکرد، تعداد گل در بوته و تعداد ساقه فرعی گل‌دهنده به ترتیب بیشترین ضرایب تنوع فنوتیپی را داشتند و وراثت‌پذیری عمومی زیاد به تعداد گل در بوته، وزن خشک ۵۰ گل و عملکرد مربوط بود. Pirkhezri و همکاران (۲۰۰۸ و ۲۰۱۰) در بررسی تنوع ژنتیکی ۲۳ جمعیت بومی بابونه آلمانی و ۳ واریته اصلاح‌شده از مجارستان، آلمان و ایران با توجه به صفت‌های ریخت‌شناختی و زراعی گزارش کردند تعدادی از جمعیت‌ها در برخی صفت‌ها مانند تعداد گل در بوته و عملکرد بوته بهتر از ارقام اصلاح‌شده‌اند؛ بنابراین، ظرفیت کشت و کار و تبدیل‌شدن به رقم را دارند. در مطالعه آنها، جمعیت‌های مطالعه‌شده در دو گروه اصلی قرار گرفتند و آنها همبستگی مثبت و معناداری را بین عملکرد و تعداد گل در بوته، عملکرد و وزن ۱۰۰ گل، قطر گل و تعداد گل‌های زبانه‌ای، قطر گل و عملکرد، ارتفاع گیاه و طول برگ، عملکرد و تعداد گل‌های زبانه‌ای نشان دادند. Klimko و همکاران (۲۰۰۶) در لهستان به ارزیابی ریخت‌شناختی بابونه آنتمیس گونه بابونه زرد بر اساس ویژگی‌های ساقه، گل و میوه پرداختند؛ نتایج آنها متفاوت بودن صفت‌های مطالعه‌شده را نشان دادند. Alizadeh و همکاران (۲۰۱۶) به ارزیابی صفت‌های ریخت‌شناختی، عملکرد سرشاخه و تولید اسانس ۶۸ جمعیت از پنج گونه جنس آنتمیس کشت‌شده در شرایط مزرعه پرداختند؛ نتایج آنها نشان دادند از نظر صفت‌های مطالعه‌شده بین جمعیت‌ها تفاوت وجود دارد و برخی جمعیت‌ها در مقایسه با سایر جمعیت‌ها، صفت‌های ریخت‌شناختی و تولید اسانس بهتری دارند. Mehdikhani و همکاران (۲۰۱۳) در بررسی تنوع ژنتیکی ۱۷ جمعیت بومی بابونه نواحی مرکزی ایران در

متفاوت بودن ویژگی‌های رشدی و درصد اسانس در دیگر جمعیت‌ها و گونه‌های مختلف بابونه مشاهده شده است و در نهایت، بهترین جمعیت‌ها یا گونه‌ها معرفی شده‌اند. در پژوهشی، Taviana (۲۰۰۱) به بررسی تنوع ریخت‌شناختی ۱۳ جمعیت بابونه آلمانی در مرکز و شمال ایتالیا پرداخت؛ نتایج پژوهش یادشده نشان دادند برخی جمعیت‌ها ویژگی‌های بهتری از خود نشان می‌دهند. D' Andrea (۲۰۰۲) با بررسی تنوع ریخت‌شناختی ارقام دیپلوئید و تتراپلوئید بابونه آلمانی در جنوب ایتالیا نتیجه گرفت ارقام تتراپلوئید بیشترین قطر و وزن گل را دارند؛ این در حالیست که بیشترین عملکرد گل تر و خشک به ارقام دیپلوئید مربوط است. Alexandra (۲۰۰۵) با بررسی ویژگی‌های ریخت‌شناختی و شیمیایی ۱۲ جمعیت وحشی مجارستان و ۴ رقم اصلاح‌شده بابونه گزارش کرد بین جمعیت‌ها از نظر صفت‌های یادشده تفاوت وجود دارد و در نهایت، جمعیت‌ها در سه گروه قرار می‌گیرند. Solouki و همکاران (۲۰۰۸) به بررسی تنوع ژنتیکی ۲۰ جمعیت بومی بابونه آلمانی در اصفهان و ۵ واریته وارداتی از اروپا با توجه به ویژگی‌های ریخت‌شناختی پرداختند؛ نتایج آنها نشان دادند صفت‌های عملکرد، تعداد گل در بوته و مقدار اسانس تنوع فنوتیپی زیاد و صفت‌های فنولوژیک تنوع کمی دارند؛ در مطالعه آنها، جمعیت‌های مطالعه‌شده به پنج گروه تقسیم شدند و آنها گزارش کردند الگوپذیری مشخصی بین تنوع ژنتیکی و جغرافیایی مشاهده نمی‌شود و تنوع ژنتیکی جمعیت‌ها از تنوع جغرافیایی آنها تبعیت نمی‌کند که علت آن، انتقال ژرم‌پلاسم و یا تشابه نسبی شرایط اکولوژیک است. Mohamadi Najaf Abad (۲۰۰۸) تعداد ۳۲ جمعیت بابونه آلمانی را در ایران بررسی کرد و صفت‌های مقدار

شرایط مزرعه و باتوجه به صفت‌های ریخت‌شناختی گزارش کردند تنوع خوبی بین جمعیت‌ها وجود دارد. در پژوهش آنها، تنوع فنوتیپی زیادی برای تعداد گل در بوته و اسانس مشاهده شد و صفت‌های فنولوژیکی کمترین تنوع را داشتند. Azizi (۲۰۰۶) در مطالعه چهار رقم بابونه اصلاح‌شده در شرایط مزرعه در مشهد گزارش کرد ویژگی‌های رشدی، مقدار اسانس و کامازولن بین ارقام متفاوت است و ارقام بودگلد و گورال از سایر ارقام برترند و برای شرایط آب‌وهوایی مشهد توصیه می‌شوند.

بابونه شفاف و سپس بابونه آناتولی مربوط است. تجزیه خوشه‌ای، گونه‌ها را در دو گروه مجزا قرار داد. همبستگی بین صفت‌ها نشان داد بین برخی صفت‌ها همبستگی معنادار وجود دارد. طبق نتایج پژوهش حاضر، گونه بابونه شفاف (*A. hyalina*) به علت داشتن میزان رشد زیاد، اندام حاوی ماده مؤثره و درصد اسانس بیشتر برتری دارد و می‌تواند پس از کشت در شرایط کنترل‌شده و بررسی‌های تکمیلی، در صنایع دارویی، غذایی و عطرسازی و به‌منظور معرفی به برنامه‌های اصلاحی استفاده شود.

### نتیجه‌گیری

نتایج نشان دادند بین گونه‌های مطالعه‌شده از نظر ویژگی‌های رشدی و بازده اسانس تفاوت وجود دارد. گونه‌های بابونه زرد و بابونه شفاف بیشترین مقادیر رشد و عملکرد را دارند. بیشترین درصد اسانس به گونه

### سپاسگزاری

از دانشگاه ارومیه و بنیاد ملی نخبگان که امکانات لازم برای انجام این پژوهش را فراهم کردند، سپاسگزاری می‌شود.

### منابع

- Alexandra, S. (2005) German chamomile (*Matricaria chamomilla* L.) population morphological and chemical diversity. PhD thesis. Budapest University, Budapest, Hungary.
- Alizadeh, M. A., Jafari, A. A., Sayedian, S. E., Izadpanah, M., Amirkhani, M., Pahlevani, M. R., Fallah Hoseini, L. and Ramezani Yeganeh, M. (2016) Evaluation of morphological traits, shoot yield and essential oil production populations of five species of *Anthemis*. Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants 32(3): 398-416 (in Persian).
- Asaadi, A. M. and Khoshnod Yazdi, A. (2010) Study of ecological characters of *Dracocephalum kotschy* Boiss. in Bojnourd rangelands. Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants 26(3): 414-406 (in Persian).
- Askin, H., Tepe, B., Sokmen, A., Daferera, D. and Polissiou, M. (2005) Composition of the essential oils of *Tanacetum argyrophyllum* and *Matricaria chamomile* from Turkey. Biochemical Systematics and Ecology 33: 511-516.
- Azadbakht, M. (2008) Classification of medicinal plants. Teimurzadeh Publisher, Tehran (in Persian).
- Azizi, M. (2006) Study of four improved cultivars of *Matricaria chamomilla* L. in climatic condition of Iran. Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants 22(4): 386-397 (in Persian).
- Bouyoucos, G. J. (1962) Hydrometer method improved for making particle size analysis of soils. Agronomy Journal 54: 464-465.

- British Pharmacopoeia (1988) British Pharmacopoeia. vol. 2. Her Majesty's Stationery Office, London.
- 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 and Medicinal Plants* 9(4): 359-365.
- Duke, J. A. (1982) Ecosystematic data on medicinal plants. In: *Cultivation and utilization of medicinal plants* (Eds. Atal, C. K. and Kapur, B. M.) 13-26. Regional Research Laboratory, Council of Scientific and Industrial Research, Jammu-Tawi.
- Eiadthong, W., Nakatsubo, F., Utsunomiya, N. and Subahadrandhu, S. (2000) Studies on some *Mangifera* species. *Acta Horticulturae* 509: 143-151.
- Forghani, B. (1992) A medical history of Persia and the eastern caliphate. Amir Kabir Publisher, Tehran (in Persian).
- Ghahrman, A. (1996) Flora of Iran. Vol. 15. Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran (in Persian).
- Guo, Y. P., Saukel, J. and Ehrendorfer, F. (2008) AFLP trees versus scatterplots: evolution and phylogeography of the polyploidy complex *Achillea millefolium* agg. (Asteraceae). *Taxon* 57: 153-169.
- Kapoor, R., Giri, B. and Mukerji, K. G. (2004) Improved growth and essential oil yield and quality in *Foeniculum vulgare* Mill. on mycorrhizal inoculation supplemented with P-fertilizer. *Bioresource Technology* 93: 307-311.
- Klimko, M., Goreski, M., Czkalski, P. and Czarna, A. (2006) *Anthemis tinctoria* L. (Asteraceae) in the Zielonka forest (the Wilkopolesks region). Poland. *Rocz. AR Pozn. CCCLXXVIII, Bot. Stec* 10: 109-120.
- Knudsen, D., Peterson, G. A. and Pratt, P. F. (1982) Lithium, sodium, and potassium. In: *Methods of soil analysis, Part 2* (Ed. Black, C. A.) 225-246. American Society of Agronomy Publisher, Madison.
- Libester, M. (2008) *Delmar's Integrative Herb Guide for Nurses*. Oxford University Press, Oxford.
- Malakoti, M. J., Keshavarz, P. and Karamiyan, N. A. (2008) Comprehensive diagnosis method and optimal fertilizer recommendation for sustainable agriculture. Tarbiat Modares University Publisher, Tehran (in Persian).
- Mann, C. and Staba, E. J. (1986) The chemistry, pharmacology, and commercial formulation of chamomile. In: *Herbs Spices and Medicinal plants: Recent Advances in Botany, Horticulture, and Pharmacology* (Eds. Craker, L. E. and Simon, J. I) 235-280. Oryx Press, Phoenix.
- Mehdikhani, H., Solouki, M. and Zeinali, H. (2013) Study of genetic diversity in several scentless chamomile landraces (*Matricaria inodora* L.) based on morphological traits and RAPD molecular markers. *Iranian Journal of Rangelands and Forests Plant Breeding and Genetic Research* 21(2): 242-256 (in Persian).
- McLean, E. O. (1982) Soil pH and lime requirement. In: *Methods of soil analysis. Part 2, Chemical and microbiological properties* (Ed. Page, A. L.) 199-224. American Society of Agronomy, Soil Science Society of America, Madison.
- Mohamadi Najaf Abad, R. (2008) Evaluation of agro phytochemical and nutrition ariation in *Matricaria chamomile*. MSc Thesis, Tarbiat Modares University, Tehran (in Persian).
- Mozaffarian, V. (2006) *Dictionary of Iranian plant names*. Farhang Moaser Publishers, Tehran (in Persian).

- Mozaffarian, V. (2008) Flora of Iran. vol. 59. Compositae: Tribes of Anthemideae and Echinopeae. Institute and of Forestry and Rangelands of Iran, Tehran (in Persian).
- Nelson, D. W. and Sommers, L. E. (1982) Total carbon, organic carbon, and organic matter. In: Methods of soil analysis, Part 2 (Ed. Page, A. L.) 539-580. American Society of Agronomy, Madison
- Oberprieler, C. and Vogt, R. (1999) Notes on some species of *Anthemis* (Compositae, Anthemideae) in *Cyprus*. *Bocconea* 11: 89-104.
- Olsen, S. R. and Sommers, L. E. (1982) Phosphorus. In: Methods of soil analysis, Part 2, Chemical and Microbiological Properties (Eds. Page, A. L., Miller, R. H. and Keeney, D. R.) 403-430. Agron. Monogr. 9. ASA and SSSA, Madison.
- Omidbaigi, R. (2005) Production and processing of medicinal plants. vol. 2. Astan Quds Razavi Publication, Tehran (in Persian).
- Panahi Mirza Hasanlou, J. and Nazifi, A. (2009) Introducing medicinal plants in the Southern slopes of Sabalan. *Quarterly Recognition and Application of Medicinal Plants* 1(4): 27-36 (in Persian).
- Pirkhezri, M., Hassani, M. E. and Fakhre Tabatabai, M. (2008) Evaluation of genetic diversity of some German chamomile populations (*Matricaria chamomilla* L.) using some morphological and agronomical characteristics. *Journal of Horticultural Science (Agricultural Science and Technology)* 22(2): 87-99.
- Pirkhezri, M., Hassani, M. E. and Hadian, J. (2010) Genetic diversity in different populations of *Matricaria chamomilla* L. growing in southwest of Iran, based on morphological and RAPD markers. *Research Journal of Medicinal Plant* 4(1): 1-13.
- Rechinger, K. H. (1982) Flora Iranica. Akademische Druck-U Verlagsanstalt, Graz.
- Rechinger, K. H. (1986) Flora Iranica. vol. 158. Akademische Druck-U Verlagsanstalt, Graz.
- Reddy, A. R., Chaitanya, K. V. and Vivekanandan, M. (2004) Drought induced responses of photosynthesis and antioxidant metabolism in higher plants. *Journal of Plant Physiology* 161: 1189-1202.
- Scarisbrick, D. H., Daniels, R. W. and Alcock, M. (1981) The effect of sowing date on the yield components of spring oil-seed rape. *The Journal of Agricultural Science* 97: 189-195.
- 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.
- Solouki, M., Mehdikhani, H., Zeinali, H. and Emamjomeh, A. A. (2008) Study of genetic diversity in Chamomile (*Matricaria chamomilla*) based on morphological traits and molecular markers. *Scientia Horticulturae* 117: 281-287.
- Taviana, P. (2001) Variation for agronomic and essential oil traits among wild populations of *Chamomilla recutita* (L.) Rausch from central Italy. *Journal of Herbs, Spices and Medicinal Plants* 9(4): 1049-1075.
- Yavari, A. R., Nazeri, V., Sefidkon, F. and Hassani, M. E. (2010) Chemical composition of *Thymus migricus* Klokov and Desj.-Shost. essential oil from different regions of West Azerbaijan province. *Iranian Medicinal and Aromatic Plants Research* 26(1): 14-21.
- Zargari, A. (1996) Medicinal Plants. vol. 4. Tehran University Press, Tehran (in Persian).