Iranian Journal of Horticultural Science
Vol 48, No 2, Summer 2017 (339-345)
DOI: 10.22059/ijhs.2017.134336.855

علوم باغبانی ایران
دورهٔ ۴۸، شمارهٔ ۲، تابستان ۱۳۹۶ (ص ۳۴۵-۳۳۹)

بررسی صفات ریخت‌شناختی و عملکرد اسانس در شماری از جمعیت‌های گونهٔ بابونهٔ کبیر *Tanacetum parthenium* (L.) Schultz-bip.

محمدعلی علیزاده[1*]، ملیحه اصلانی[2]، سید مهدی میری[3]، علی شرف جعفری[4] و سید اسماعیل سیدیان[5]

۱، ٤ و ۵. دانشیار، استاد و کارشناس خبره، مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور
(سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی- تهران)
۲ و ۳. دانشجوی سابق کارشناسی ارشد و استادیار، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج
(تاریخ دریافت: ۱۳۹٤/۷/۲۹ - تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۲/٦)

چکیده

به‌منظور بررسی صفات ریخت‌شناختی (مورفولوژیکی) و عملکرد اسانس، شمار ٦۱ جمعیت گونهٔ بابونهٔ کبیر *Tanacetum parthenium* (L) Schultz-bip. در شرایط مزرعه در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار در ایستگاه تحقیقاتی البرز مؤسسهٔ تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور در سال ۱۳۹۲-۱۳۹۱ کشت شدند. صفات قطر طولی و عرضی تاج پوشش، سطح تاج پوشش، ارتفاع و شمار گل در بوته، زمان گلدهی و برداشت، وزن تر و خشک سرشاخه ، درصد و عملکرد اسانس، دمای تجمعی رشد روزانه (GDD) در زمان گلدهی و برداشت اندازه‌گیری شد. نتایج مقایسهٔ میانگین صفات نشان داد که جمعیت ۲٦۵۰۰-همدان با وزن تر و خشک سرشاخه به ترتیب ۱۵۵٤۵ و ٦۲۱۸ کیلوگرم در هکتار، بیشترین عملکرد سرشاخه را داشت. تولید اسانس به ترتیب در جمعیت‌های ۱٤۳٤۰- همدان با بازدهٔ ۱/۰۳ درصد و جمعیت ۲۷۱۵۸- فومن با عملکرد اسانس ۲۲/۳ کیلوگرم در هکتار به دست آمد که نسبت به دیگر جمعیت‌ها برتری داشتند. جمعیت ۲۹۸۱۳- بویراحمد با کمترین دمای تجمعی رشد روزانه GDD (٤۱۷ درجهٔ سلسیوس) و کمترین زمان ظهور گل (٦۵ روز) به‌عنوان جمعیت زودرس شناخته شدند. از نتایج این بررسی نتیجه‌گیری شد که جمعیت‌های زودرس عملکرد سرشاخه و اسانس بیشتری داشتند که از این ویژگی می‌توان در تولید رقم‌های مقاوم به خشکی برای زراعت دیم در مناطق کوه‌پایه‌ای البرز و زاگرس استفاده کرد.

واژه‌های کلیدی: **بابونه، دمای تجمعی رشد روزانه، زودرسی، فنولوژی.**

Evaluation of morphological traits and essential oil yield of some populations of great chamomile (*Tanacetum parthenium* (L.) Schultz-bip.)

Mohammad Ali Alizadeh[1*], Malieh Aslani[2], Sayed Mehdi Miri[3], Ali Ashraf Jafari[4] and Sayed Esmaiel Sayedian[5]
1, 4, 5. Associate Professor, Professor and High Expert, Research Institute of Forest and Rangeland
(Agricultural Research Education and Extension Organization) P.O. Box 13185-116, Tehran, Iran
2, 3. Former M.Sc. Studfent and Assistant Professor, Facuty of Agriculture, Azad University, Karaj Branch, Iran
(Received: Oct. 21, 2015 - Accepted: Apr. 25, 2016)

ABSTRACT

In order to evaluation of morphological traits and essential oil yield in wild chamomile (*Tanacetum parthenium* (L) Schultz-bip.), 61 populations were sown in a randomized complete block design (RCBD) with three replications in Alborz research station in Karaj, Iran during 2012-2014. Data were collected and analyzed for length and width of canopy diameter, plant height, number of flower, shoot fresh and dry weight, growth degree days (GDD), essential oil percentage and essential oil yield. Mean comparison of the traits showed that population of 26500- Hamadan with fresh -dry weight as (15545, 6218) kg/ha, respectively, had higher areal yield. The highest amount of essential oil percentage and essential oil yield with average values of 1.03% and 22.30 kg/ha were obtained in populations of 14340-Hamadan and 27158-Foman, respectively. Population of the 29813-Boyer Ahamad with 417◦C had lowest GDD and with (65 days to flowering) had lowest time of flowering. They were considered as early maturity population compare with other populations. From the result of this study, it was concluded that the earlier maturity populations with higher shoot yield coupled with higher both essential oil percentage and essential oil yield were recommended for produce new improved varieties and cultivation in dryland farming system in Alborz and Zagross regions, Iran.

Keywords: Chamomile, early maturity, phenology.

* Corresponding author E-mail: alizadeh202003@gmail.com

مقدمه

بابونهٔ کبیر با نام علمی *Tanacetum parthenium* (L) Schultz-bip. گیاهی از تیرهٔ کاسنی (Asteraceae) است. ارتفاع این گیاه بین ۳۰ تا ۷۰ سانتی‌متر متغیر بوده و ساقهٔ آن انشعاب‌هایی دارد که هر یک از آن‌ها به طبق (capitulum)هایی به قطر ۲/۵-۱ سانتی‌متر منتهی می‌شود. گل‌ها از دو نوع گلچهٔ زبانه‌ای و لوله‌ای تشکیل شده‌اند و در انتهای ساقه مشاهده می‌شوند. برگ‌ها صاف و بدون کرک بوده و به‌صورت متناوب نسبت به یکدیگر روی ساقه قرار می‌گیرند. میوه فندقه به طول ۱/۵-۱ میلی‌متر و به رنگ خاکستری و یا زرد و روشن است. وزن یک هزار دانهٔ بابونه ۲ تا ۳ گرم است (Zargary, 1997; Mozaffarian, 2008).

بابونهٔ کبیر یا بابونهٔ گاوی از گیاهان بومی منطقهٔ مدیترانه بوده، ولی منشأ آن را در آسیای صغیر گزارش کرده‌اند. این گیاه امروزه پراکندگی گسترده‌ای در اروپا، آسیای غربی، آفریقای شمالی، آمریکای شمالی و جنوبی و استرالیا پیداکرده است. در ایران نیز گونه‌های مختلف این گیاه در نقاط مختلف کشور رشد می‌کنند ولی گونهٔ *T. parthenium*، در منطقهٔ غرب لرستان بین خرم‌آباد و دو رود، شمال غربی اندیمشک، در خوزستان، صالح‌آباد هفت گل، شوشتر، شیراز، ایرانشهر و اطراف تهران یافت می‌شود. تولید زراعی این محصول نیز در کشور به‌طور عمده در استان‌های اصفهان، کهکیلویه و بویراحمد، گلستان و همدان انجام می‌گیرد (Rahimi, 2001).

بابونهٔ کبیر رقم (واریته)های دیپلوئید ۲n=۱۸ و تتراپلوئید ۲n=۳۶ دارد. رقم‌های دیپلوئید رشد کوتاه‌تر و ارتفاع بوتهٔ کمتری نسبت به رقم‌های تتراپلوئید دارند. امروزه رقم تتراپلوئید پرورشی بیشترین میزان مواد معطر را در خود دارد (Rahimi, 2001). در تحقیقی Grdisa *et al*. (2009) روی تنوع صفات ریخت‌شناختی (مورفولوژیکی) و بیوشیمیایی گونهٔ *T. cinerariifolium* گزارش کردند که گل‌ها و سرشاخه‌ها اسانس پیرترین داشتند. در تحقیق دیگری Hamisi *et al*. (2012) در بابونهٔ کبیر *Tanacetum parthenium* (L) Schultz-bip. به این نتیجه رسیدند که با افزایش درصد اسانس، عملکرد اسانس بیشتر شده و عملکرد بیشتر بازدهٔ اسانس به عملکرد زیست‌توده (بیوماس) وابسته است.

گیاه دارویی بابونهٔ کبیر *Tanacetum parthenium* (L) Schultz-bip. ترکیب‌های اسانس مختلفی از جمله کامفور، کریزانتیل استات، کامفن و آلفا پینن دارد که از آن‌ها در صنایع غذایی، دارویی، آرایشی و بهداشتی استفاده می‌شوند (Azizi & Omidbaigi, 2006; Vildova *et al*., 2008).

با توجه به اهمیت حفاظت و ارزیابی ذخایر ژنتیکی گیاهان دارویی در بانک ژن منابع طبیعی ایران، هدف از این تحقیق ارزیابی جمعیت‌های بابونهٔ کبیر برای انتخاب مقدماتی جمعیت‌های برتر از نظر عملکرد سرشاخه، میزان اسانس و دیررسی و زودرسی به‌منظور اهلی‌سازی و اصلاح این‌گونه بوده است.

مواد و روش‌ها

در اواخر بهمن ۱۳۹۱، بذرهای ۶۱ جمعیت (جدول ۱) گونهٔ بابونهٔ کبیر *Tanacetum parthenium* (L) Schultz-bip. در گلخانه در گلدان‌های Giffy کشت شدند. آبیاری برحسب نیاز صورت گرفت. عملیات مراقبت و نگهداری تا اواخر اسفندماه ادامه یافت. هنگامی‌که گیاهچه‌های سبزشده به‌اندازهٔ کافی رشد کردند (مرحلهٔ ۴-۵ برگی) گلدان‌ها به هوای آزاد انتقال‌یافته و اوایل اردیبهشت ۱۳۹۲ در زمین اصلی در ایستگاه تحقیقات البرز کشت شدند. در هر کرت یا واحد آزمایشی ۶ ردیف بافاصلهٔ ۵۰ سانتی‌متر و ۱۰ بوته روی هر ردیف با فاصلهٔ ۴۰ سانتی‌متر از هم کشت شدند. فاصلهٔ بین دو کرت مجاور ۱ متر در نظر گرفته شد. برای آبیاری گیاهان از سامانهٔ آبیاری قطره‌ای استفاده شد. در طول دورهٔ رشد گیاه، عملیات مراقبت و نگهداری شامل آبیاری منظم و بنا بر برنامهٔ کنترل وجین علف‌های هرز به‌صورت پیوسته انجام گرفت. پس از پایان مراحل پدیدشناختی (فنولوژی)، صفاتی مانند: طول و عرض تاج پوشش، ارتفاع گیاه، شمار گل و عملکرد سرشاخهٔ تر و خشک گیاه و دمای تجمعی رشد[1] روزانه اندازه‌گیری شد. صفات رویشی و زایشی

1. Growth Degree Days

برای پانزده نمونهٔ گیاهی محاسبه شد. برای استخراج و اندازه‌گیری میزان اسانس نمونه‌ها، پس از گل‌دهی کامل بوته‌ها، اقدام به برداشت سرشاخه‌ها از ناحیهٔ طوقه گیاه شد. بی‌درنگ وزن تر سرشاخه وزن شد و سپس برای خشک شدن نمونه‌ها به آون با دمای ۷۵ درجهٔ سلسیوس منتقل شدند. پس از ۴۸ ساعت وزن خشک نمونه‌ها توزین شد. استخراج اسانس به روش تقطیر با آب و به کمک دستگاه کلونجر[1]، بر پایهٔ دارونامهٔ بریتانیا صورت گرفت (Anonymous, 1980).

برای اسانس‌گیری از هر نمونه، در آغاز میزان ۸۰ گرم نمونهٔ گیاهی خشک‌شده را پس از پودر کردن کامل در بالن ریخته، سپس آب مقطر تا جایی که حدود دوسوم، بالن توسط آب و نمونه گیاهی پر شود، به بالن اضافه شد. مدت‌زمان استخراج، ۲ ساعت در نظر گرفته شد . برای محاسبهٔ بازدهٔ اسانس، نمونهٔ ۵ گرمی از هر تیمار به مدت ۲۴ ساعت در آون با دمای ۵۰ درجهٔ سلسیوس قرار گرفت و اختلاف وزن آن‌ها با وزن اولیه (۵ گرم) در محاسبهٔ اسانس منظور شد.

دمای تجمعی در هنگام گلدهی و تاریخ برداشت بر مبنای شاخص دمای تجمعی رشد روزانه به روش Frank *et al.* (1993) از رابطهٔ زیر محاسبه شد.

$$GDD = \sum (\frac{T\min + T\max}{2} - Tb) \qquad (۱)$$

در این رابطه Tb دمای پایهٔ بابونه ۶ درجهٔ سلسیوس (Omidbeygi, 1995) و Tmax و Tmin نیز دمای بیشینه و کمینهٔ روزانه هستند که از ایستگاه هواشناسی کرج گرفته شد. درصد و عملکرد اسانس از رابطهٔ زیر استفاده شد (Siddiqui *et al.*, 2006).

درصد اسانس = (وزن اسانس (g) / وزن خشک سرشاخهٔ گل‌دار اولیه (g)) ×۱۰۰

عملکرد گیاه × درصد اسانس = عملکرد اسانس

برای بعضی از جمعیت‌های گونه‌ها به دلیل استقرار نداشتن، یادداشت‌برداری صفات روی آن‌ها انجام نگرفت و همچنین بعضی از جمعیت‌ها به دلیل تولید نشدن کافی سرشاخه عمل اسانس‌گیری به عمل نیامد. تجزیهٔ آماری بین جمعیت‌های انجام گرفت و مقایسهٔ میانگین گونه‌ها و جمعیت‌ها به روش دانکن انجام شد. برای تجزیهٔ آماری از نرم‌افزار SAS9 استفاده شد.

نتایج تجزیهٔ واریانس داده‌های گردآوری‌شده برای صفات مختلف ۶۱ جمعیت بابونه در جدول ۲ آمده است. نتایج نشان داد، تفاوت بین جمعیت‌ها برای همهٔ صفات از لحاظ آماری معنی‌دار بود (P<۰/۰۱) بود (جدول ۲). در مقایسهٔ میانگین‌ها به روش دانکن، جمعیت ۱۴۳۴۰-همدان با ۱۳ سانتی‌متر کمترین ارتفاع بوته و جمعیت ۲۶۵۲۶- همدان با ۹۴ سانتی‌متر بیشترین ارتفاع بوته را داشت (جدول ۳). از لحاظ صفت شمار ساقهٔ گل‌دهنده، جمعیت ۱۴۳۴۰- همدان کمترین شمار ساقهٔ گل‌دهنده به میزان ۱ عدد و جمعیت ۲۷۱۸۶- شفت با ۴۴۶ ساقه بالاترین شمار را داشت. (جدول ۳). افزایش ارتفاع و شمار ساقه‌های اصلی و فرعی گل‌دهنده را می‌توان به استقرار زودتر گیاه، آغاز زودتر رشد بهاره و افزایش طول دورهٔ رشد گیاه نسبت داد (Akbarnia *et al.*, 2006).

کمترین و بیشترین سطح تاج پوشش به ترتیب در جمعیت ۱۴۳۴۰- همدان با ۲۳۲ سانتی‌متر و جمعیت ۱۹۹۴۱-گالیکش با ۳۲۴۳ سانتی‌متر به دست آمد (جدول ۳). به همین ترتیب جمعیت ۱۴۳۴۰-همدان کمترین قطر تاج پوشش و جمعیت ۱۹۹۴۱-گالیکش و ۲۳۷۸۷- قزوین بیشترین سطح تاج پوشش را داشتند (جدول ۳).

از لحاظ دمای تجمعی رشد روزانه و بیشترین زمان ظهور گل نتایج نشان داد، جمعیت ۲۹۸۱۳- بویراحمد کمترین GDD (۴۱۷ درجهٔ سلسیوس) و جمعیت ۲۳۷۸۷- قزوین با (۱۲۸۴درجهٔ سلسیوس) بیشینه GDD را داشت. به همین ترتیب جمعیت بویر احمد- ۲۹۸۱۳ کمترین زمان ظهور گل (۶۵ روز) و جمعیت قزوین-۲۳۷۸۷ با ۱۱۵ روز بیشترین زمان ظهور گل را داشت (جدول ۳). بنابراین جمعیت ۲۹۸۱۳- بویراحمد با داشتن کمینه GDD و زمان مورد نیاز برای ظهور گل زوتر نسبت به جمعیت‌های دیگر به‌عنوان جمعیت زودرس‌تر شناخته شد. در مقابل، جمعیت قزوین-۲۳۷۸۷ با داشتن بیشترین

1. Clevenger

زمان مورد نیاز برای ظهور گل و GDD در زمان گل‌دهی دیرس‌تر از دیگر جمعیت‌ها بود. نتیجهٔ این تحقیق با نتایج Adeli (2012) قابل مقایسه است، زیرا ایشان در تحقیقی روی جمعیت‌های بابونهٔ گونه‌های *A. triumfetti* ،*Antehmis haussknechtii* ،*T. parthenium* ،*Marticaria recutita* مشخص کرد که جمعیت‌هایی با GDD بیشتر، دیررس‌تر بودند و برعکس جمعیت‌هایی GDD کمتر، زودرس‌تر به شمار آمدند.

جدول ۱. مشخصات و منشا جمعیت‌های گونه بابونه کبیر (*Tanacetum parthenium* (L) Schultz-bip.)

Table 1. Populations code and origin Altitude, latitude and Longitude of *Tanacetum parthenium* (L) Schultz-bip

Code*	Province	County	1000garin weight	Altitude	latitude	Longitude
2931	Azar East	Khajah	0.40	1500		
2956	Azar East	Kalibar	0.60	1880		
10262	Yazd	Taft	0.37	2310	31°37′97″	54°08′01″
11228	Esfahan	Kashan	0.11			
14340	Hamadan	Hamadan	0.01	2050	34°45′10″	48°30′50″
16809	Tehran	Tehran	0.12	2200		
17074	Gazvin	Gazvin	0.09	900	36°33′00″	50°13′00″
17956	Fars	Fars	0.17			
18579	Tehran	Tehran	0.20			
19941	Golestan	Galikush	0.10	620	37°40′24″	56°14′25″
20096	Gazvin	Gazvin	0.12	1700	36°26′00″	50°10′00″
21194	Gilan	Amlesh	0.11	1817	36°57′31″	50°03′44″
21195	Gilan	Foman	0.13	1110	32°16′02″	41°18′40″
21196	Gilan	Rostamabad	0.11	1244	36°55′22″	49°24′55″
22579	Kurdestan	Marivan	0.18	1300		
23149	Zanjan	Zanjan	0.08	2500	36°43′47″	48°42′33″
23368	Yazd	Taft	0.18	2120	31°38′50″	54°09′34″
23412	Yazd	Taft	0.15	2221	31°38′34″	54°09′10″
23424	Yazd	Taft	0.13	2243	31°31′95″	54°13′36″
23787	Gazvin	Gazvin	0.11	1980	36°52′00″	50°43′00″
24121	Yazd	Taft	0.02	2538	31°35′32″	54°07′35″
24184	Yazd	Mehriz	0.52	2083	31°32′00″	54°14′00″
25992	Kurdestan	Sagez		1600		
26500	Hamadan	Hamadan		2000	34°45′52″	48°26′21″
26526	Hamadan	Hamadan	0.12	1720	34°16′50″	47°58′23″
26880	Gilan	Talesh	0.11	900	37°48′46″	48°43′11″
26883	Gilan	Talesh	0.14	1000	37°48′06″	48°41′45″
26884	Gilan	Talesh	0.15	1450	37°45′36″	48°42′12″
27146	Gilan	Foman	0.12	658	37°09′74″	49°01′63″
27152	Gilan	Talesh	0.11	1300	37°57′16″	48°45′01″
27153	Gilan	Shaft	0.11	970	36°56′40″	49°11′12″
27157	Gilan	Foman	0.11	1000	37°02′12″	49°02′40″
27158	Gilan	Foman	0.13	1120	37°08′52″	49°02′42″
27162	Gilan	Astara	0.11	1460	38°15′50″	48°33′12″
27164	Gilan	Foman	0.11	1080	37°05′25″	49°05′22″
27165	Gilan	Talesh	0.12	990	37°47′57″	48°43′12″
27166	Gilan	Foman	0.13	1100	37°09′16″	49°06′42″
27168	Gilan	Talesh	0.13	1080	37°50′55″	48°42′08″
27170	Gilan	Gilan	0.12	891	37°09′50″	49°00′24″
27173	Gilan	Talesh	0.13	945	37°58′12″	48°42′53″
27178	Gilan	Talesh	0.14	1450	37°42′46″	48°42′30″
27180	Gilan	Foman	0.10	1120	37°05′12″	49°05′40″
27181	Gilan	Astara	0.11	1320	38°20′14″	48°32′12″
27182	Gilan	Rostamabad	0.15	1565	36°55′26″	49°22′92″
27186	Gilan	Shaft	0.12	1050	36°55′22″	49°16′05″
27187	Gilan	Talesh	0.12	1060	37°56′28″	48°45′57″
27188	Gilan	Shaft	0.14	1050	36°55′20″	49°15′02″
27190	Gilan	Astara	0.16	1150	38°17′33″	48°35′12″
27194	Gilan	Foman	0.15	891	37°09′50″	49°00′24″
27196	Gilan	Astara	0.12	1300	38°22′15″	48°36′12″
29759	Gilan	Astara	0.12	1460	38°18′37″	48°43′27″
29813	Kokiloya	Boyerahmad	0.40	1800	31°50′59″	51°10′16″
29817	Kokiloya	Boyerahmad	0.43	2355	30°58′37″	51°08′14″
33183	Hamadan	Hamadan	0.07	2143	34°43′57″	48°29′45″
33755	Yazd	Tabas	0.20	683	33°35′42″	56°55′28″
34644	Kurdestan	Bane	0.20	1750	58°78′57″	39°88′57″
35190	AzarWest	Shahidezh	1.70	2167	36°51′36″	46°41′72″
35899	Hamadan	Nahavand	0.15	1720	34°16′50″	47°58′23″

بانک ژن مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور

جدول ۲. تجزیه واریانس صفات مورفولوژیکی و اسانس گونه (*Tanacetum parthenium* (L.) Schultz-bip.)

Table 2. Analysis of variance of of (*Tanacetum parthenium* (L.) Schultz-bip.)

SOV	df	Means square											
		Plant height	Canopy length	Canopy width	Canopy cover	Time of flowering	Growing degree days	Flower number per plant	Fresh weight	Fresh Aerial biomass yield	Dry Aerial biomass yield	Essential oil	Essential oil yield
Population	60	730.98**		184.36**	1305873.36**	224.91	69548.11**	32718.5**	2321511.32**	37144384**	5943100.4**	0.06**	3051.80**
Replication	2	42.10	71.76	128.58	574188.71	1.13**	1	10833	174.03	278441	44550.4	0.01**	4.17
Error	120	85.86	79.22	23.57	269843.8	26.65	2788	6013	149.53	239265	7.56	0.0012	0.99
CV (%)		15.18	16.78	12.60	29.75	5.06	5.09	32	7.56	7.56	7.56	15.09	18.38

*, **: Significantly difference at 5 and 1% probability levels, respectively. * و **: وجود اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ و ۱درصد.

از لحاظ صفت وزن تر بوته (گرم در بوته)، جمعیت ۱۴۳۴۰- همدان با ۱۶/۲۳ گرم در بوته پایین‌ترین و جمعیت ۲۶۵۰۰- همدان با ۳۸۸ گرم در بوته بیشترین وزن تر در بوته را داشت (جدول ۳). از نظر وزن تر در واحد سطح، جمعیت ۲۹۸۱۷- بویر احمد با ۶۳۸ کیلوگرم در هکتار کمترین و جمعیت ۲۶۵۰۰- همدان با ۱۵۵۴۵ کیلوگرم در هکتار بیشترین وزن تر نسبت به دیگر جمعیت‌ها داشتند. در مقابل، جمعیت ۲۹۸۱۷- بویراحمد، با وزن خشک (۲۵۵/۳ کیلوگرم در هکتار) کمترین و جمعیت ۲۶۵۰۰- همدان با ۶۲۱۸ کیلوگرم در هکتار بیشترین وزن خشک در هکتار نسبت به دیگر جمعیت‌ها را داشتند (جدول ۳).

همچنین Adeli (2013) و Yaryab *et al.* (2013) به‌منظور بررسی ویژگی‌های رشد رویشی، زایشی و عملکرد اسانس جمعیت‌های از گونهٔ بابونه *Anthemis haussknechtii* و *Anthemis altissima* گزارش کردند که بعضی از جمعیت‌های دو گونهٔ نام‌برده عملکرد سرشاخه و اسانس بسیار بیشتری داشتند.

نتایج به‌دست‌آمده (جدول ۳) همچنین مشخص کرد، جمعیت ۲۰۰۹۶-قزوین با ۰/۰۷۳ درصد کمترین بازدهٔ اسانس و جمعیت ۱۴۳۴۰- همدان با ۱/۰۳۳درصد بیشترین بازدهٔ اسانس را داشتند. به همین ترتیب جمعیت ۲۹۸۱۷- بویراحمد با عملکرد اسانس ۱/۲۶ کمترین و جمعیت ۲۷۱۵۸- فومن با عملکرد اسانس۲۲/۳۰ در هکتار بیشترین عملکرد اسانس در واحد سطح را داشتند (جدول۳). بنابراین با توجه به نتایج جمعیت ۲۷۱۵۸- فومن با عملکرد اسانس زیاد و جمعیت ۱۴۳۴۰- همدان با بازدهٔ اسانس بیشتر نسبت به دیگر جمعیت‌ها برتری داشتند و ارزش اقتصادی مهمی داشتند.

صفت عملکرد اسانس ارتباط مستقیمی با دو صفت بازدهٔ اسانس و عملکرد خشک سرشاخه داشت. با توجه به نتایج جمعیت ۲۷۱۵۸- فومن با ۲۲ کیلوگرم در هکتار بیشترین عملکرد اسانس نسبت به دیگر جمعیت‌ها را داشت (جدول ۳). ارتباط بین وزن خشک سرشاخه و عملکرد اسانس توسط Arazmjo *et al.* (2010) و Singh (1982) نیز گزارش شده است. همچنین نتایج Alizadeh *et al.* (2015) و Omidbiegy (2009) نشان داد که جمعیت‌ها دارای عملکرد اسانس کمتر، به‌طورمعمول عملکرد سرشاخهٔ کمتری دارند.

نتیجه‌گیری کلی

با توجه به نتایج مشخص شد که جمعیت ۲۶۵۰۰- همدان دارای بیشترین وزن تر بوته، وزن تر و خشک در هکتار نسبت به دیگر جمعیت‌ها برتر شناخته شد. دو جمعیت ۲۷۱۵۸- فومن با عملکرد اسانس بیشتر و جمعیت ۱۴۳۴۰- همدان با بازدهٔ اسانس بیشتر نسبت به دیگر جمعیت‌ها برتری داشتند. بر پایهٔ محاسبهٔ GDD و زمان مورد نیاز گل برای جمعیت ۲۹۸۱۳- بویراحمد کمینه GDD و کمترین زمان برای ظهور گل را داشته و به‌عنوان جمعیت زودرس به شمار آمد. جمعیت قزوین-۲۳۷۸۷ با داشتن بیشترین زمان مورد نیاز برای ظهور گل و GDD در زمان گل‌دهی دیرس‌تر از دیگر جمعیت‌ها بود.

توصیه می‌شود که جمعیت‌های زودرس در مراتع و دیمزارهای مناطق معتدله (دامنه‌های البرز و زاگرس) کشت شوند زیرا گیاهان زودرس با سازوکار درونی خود که طول دورهٔ رشد کوتاه‌تری دارند به‌محض افزایش دما در تابستان چرخهٔ زندگی خود را کامل و از تنش خشکی فرار می‌کنند. در مقابل در مناطق مرکزی و دیگر مناطق

که بارندگی کمتر از ۳۰۰ میلی‌متر در سال است ممکن است به علت تنش خشکی گیاه نتواند چرخهٔ زندگی خود را کامل کند و در این صورت برای اهلی کردن این‌گونه نیاز به آبیاری‌های تکمیلی است. لذا در این مناطق، افزون بر استفاده از رقم‌های زودرس، کشت و کار رقم‌های دیررس پر محصول نیز توصیه می‌شوند.

جدول ۳. مقایسه میانگین صفات مورفولوژیکی و اسانس در جمعیت‌های مختلف گونه (*Tanacetum parthenium* (L) Schultz-bip.)

Table 3. Means comparisons of morphological traits and essential oil production in populations of *Tanacetum parthenium* (L.) Schultz-bip.

Gene bank code	Origin	Flowering date (day)	Flowering (Degree centigrade)	Plant height (cm)	Canopy length (cm)	Canopy width (cm)	Canopy cover area (cm^2)	Flowering stems No.	Fresh weight (g/p)	Fresh weight (Kg/h)	Dry weight (Kg/h)	Oil (%)	Oil Yield (Kg/h)
2931	Khajah	105.0 d	1081.0d	56.0j-r	54.42d-o	39.84e-n	1748.1b-l	255c-p	139.61p-t	5584.6p-t	2233.8pt	0.28e-i	6.23h-l
2956	Kalibar	80.0 l	653.3l	68.89c-m	62.03b-j	47.08a-f	2355.46 a-e	300.0a-n	119.50 s-x	4780.0 s- x	1912.0 s-x	0.190k-r	3.70o-v
5341	-	110.0 b	1187.6 b	60.67 g-q	55.62 b-o	40.33d-n	1855.50 b-j	203.33h-s	129.05r-w	5161.9r-w	2064.7r-w	0.110s-x	2.31t-y
5342	-	105.0 d	1081.0 d	57.94 h-r	57.62 b-l	39.28e-o	1863.53 b-j	234.44 f-s	156.21 m-q	6248.4 m-q	2499.44m-q	0.103u-x	2.64s-y
10262	Taft	105.0 d	1081.0 d	57.19 i-r	40.33 k-q	30.61 n-r	991.64 h-o	204.44 h-s	62.21 c-d	2488.3 c-d	995.3 c-d	0.163n-v	1.66x-y
11228	Kashan	100.0 g	998.0 g	48.51 o-t	47.90 g-q	38.03 f-p	1476.95 d-m	141.39 n-t	70.79 b-d	2831.6 b-d	1132.6 b-d	0.127r-x	1.49x-y
14340	Hamadan	95.0 i	908.7 i	13.00 w	18.00 s	16.00 t	232.85 o	1.00 t	16.23 e	648.9e	259.6 e	1.033a	2.68r-y
16809	Tehran	95.0 i	908.7 i	52.00 l-s	44.00 j-q	36.00 i-q	1256.00 f-n	90.00 r-t	114.80 n-y	4592.0 n-y	1836.8 n-y	0.173m-t	3.22p-y
17074	Ghazvin	105.0 d	1081.0 d	81.06 a-e	44.61 j-q	36.00 i-q	1289.74 e-n	201.11 h-s	117.28 t-x	4691.0 t-x	1876.4 t-x	0.113s-x	2.17o-x
17956	Fars	110.0 b	1187.6 b	51.14m-s	47.98 g-q	35.19 i-r	1384.27 e-n	304.17a-m	128.18 r-w	5127.0r-w	2050.8 r-w	0.170n-u	3.47u-y
18579	Tehran	100.0 g	998.0 g	41.33 r-u	34.67 p-r	26.00 r-s	724.43 l-o	130.00 o-t	56.72 d	2268.7 d	907.5 d	0.177m-x	1.61x-y
19941	Galikesh	91.0 j	839.8 g	68.33 c-n	79.95 a	47.78 a-e	3243.42 a	405.56 a-d	250.44 e	10017.5 e	4007.0 e	0.150q-v	5.89i-n
20096	Ghazvin	110.0 b	1187.6 b	91.53 ab	63.00 a-h	40.00 e-n	2082.02 b-g	356.39 a-h	329.39 c	13175.6 c	5270.2 c	0.073 x	3.84o-v
21194	Amlesh	100.0 g	998.0 j	67.25 c-o	57.78 b-l	39.36 e-o	1861.92 b-j	271.67 b-o	145.61 o-r	5824.3 o-r	2329.7 o-r	0.230g-n	5.35g-o
21195	Foman	95.0 i	908.7 i	70.89 c-l	63.40 a-g	34.58 j-r	1928.78 b-j	350.00 a-i	217.03 f-h	8681.0 f-h	3472.4 f-h	0.087w-x	3.04q-y
21196	Rostamabad	110.0 b	1187.6 b	72.01 c-k	62.56 b-i	43.83 b-j	2252.56 a-f	409.44 a-c	194.06 i-j	7762.3 i-j	3104.9 i-j	0.460b	14.16c
22579	Marivan	105.0 d	1081.0 d	68.44c-m	60.22 b-j	43.56 c-k	2297.35 a-f	282.22 b-o	190.52 i-k	7620.9 i-k	3048.4 i-k	0.103u-x	3.16p-y
23149	Zanjan	100.0 g	998.0 g	51.11 m-s	44.78 h-q	38.22 e-p	1387.05 e-n	166.67 k-s	92.73 a-z	3708.9 a-z	1483.6 a-e	0.317d-e	4.71k-q
23368	Taft	100.0 g	998.0 g	56.94 j-r	37.70 o-r	29.86 o-r	945.74 i-o	158.89 l-s	112.43 v-y	4497.0 v-y	1798.8 v-y	0.170o-u	3.02q-y
23412	Taft	100.0 g	998.0 g	49.42 n-s	38.39 n-r	29.25 p-r	899.45 j-o	150.28 m-t	60.33 d	2413.1 d	965.2 d	0.163n-v	1.62x-y
23424	Taft	95.0 i	908.7 i	72.89 c-k	53.33 d-o	40.33 d-n	1728.87 b-m	284.45 b-o	182.36 i-l	7294.3 i-l	2917.7 i-l	0.107t-x	3.15p-y
23787	Ghazvin	115.0 a	1284.4 a	81.33 a-d	62.50 b-i	53.40 a	2654.69 a-c	223.33 g-s	168.14 k-o	6725.7 k-o	2690.3 k-o	0.107t-x	2.83q-y
24121	Taft	105.0 d	1081.0 d	65.00 d-q	40.00 l-r	32.00 m-r	1017.36 h-o	250.00 d-q	154.09 n-q	6163.7 n-q	2465.5 n-q	0.110k-r	2.82k-q
24184	Mehriz	100.0 g	998.0 g	66.22 c-p	48.14 g-q	36.75 g-p	1419.62 e-m	212.78 g-s	159.90 m-p	6395.8 l-p	2558.3 l-p	0.190v-x	4.79p-y
25992	Saghez	100.0 g	998.0 g	79.03a-g	64.82 a-g	50.06 a-d	2603.10 a-c	347.22 a-i	204.69 g-i	8187.4 g-i	3275.0 g-i	0.097v-x	3.17p-y
26500	Hamadan	100.0 g	998.0 g	84.69 a-c	68.47 a-e	47.65 a-e	2684.32 a-c	405.56 a-d	388.63 a	15545.0 a	6218.0 a	0.150q-w	9.31d-e
26526	Hamadan	105.0 d	1081.0 d	94.00 a	62.78 a-i	37.44 f-p	1976.97 b-i	311.11 a-l	284.90 d	11395.9 d	4558.4 d	0.103n-x	4.66k-r
26797		110.0 b	1187.6 b	36.67 s-u	32.49 q-s	26.67 q-s	688.45 m-o	87.22 s-t	93.08 a-z	3723.0 a-z	1489.2 a-z	0.267 e-j	3.93 n-u
26880	Talesh	100.0 g	998.0 g	63.78 d-q	56.89 b-m	43.78 b-j	1992.52 b-i	255.55 c-p	133.34 q-v	5333.7 q-v	2133.5 q-v	0.240f-m	5.13 k-p
26883	Talesh	110.0 b	1187.6 b	31.83 t-v	32.39 q-s	29.06 p-r	744.89 k-o	93.33 q-t	78.06 a-d	3122.6 a-d	1249.0 a-d	0.203j-p	2.52 s-y
26884	Talesh	110.0 b	1187.6 b	58.17 h-r	55.86 b-n	36.72 g-p	1752.36 b-l	184.72 j-s	99.38 a-y	3975.1 a-y	1590.0 a-y	0.380c	6.05i-m
27146	Foman	100.0 g	998.0 g	64.03 d-q	67.98 a-e	40.28 d-n	2322.97 a-f	355.83 a-h	306.22 d	12248.9 d	4899.6 d	0.207 j-q	10.12d
27152	Talesh	110.0 b	1187.6 b	69.11 c-m	70.36 a-d	41.89 cm	2500.33 a-d	368.89 a-g	290.02 d	11600.9 d	4640.3 d	0.153 p-w	7.09f-j
27153	Saft	105.0 d	1081.0 d	73.22 c-k	62.33 b-i	53.30 ab	2639.30 a-c	318.89 a-k	295.96 d	11838.2 d	4735.3 d	0.220 h-p	10.38d
27157	Foman	105.0 d	1081.0 d	58.89 h-r	59.89 b-j	46.33 a-g	2220.75 b-f	302.22 a-m	221.37 f-g	8854.8 f-g	3541.9 f-g	0.457b	16.23b
27158	Foman	110.0 b	1187.6 b	81.00 a-e	72.80 a-c	42.75 c-l	2659.25 a-c	427.78 a- b	355.54 b	14221.7 b	5688.7 b	0.387c	22.30a
27162	Astara	100.0 g	998.0 g	75.89 b-i	67.14 a-f	46.18 a-g	2610.54 a-c	375.83 a-f	327.71 c	13108.4 c	5243.4 c	0.160o-v	8.41ef
27164	Foman	107.0 c	1119.5 c	63.89 d-q	57.22 b-m	43.89 b-j	2011.97 b-h	221.11 g-s	108.65 w-y	4345.9 w-y	1738.4 w-y	0.457b	7.90e-h
27165	Talesh	105.0 d	1081.0 d	54.31 k-s	54.42 d-o	38.19 e-p	1695.24 b-m	305.28 a- m	179.07 j-m	7162.7 j-m	2865.1 j-m	0.193k-r	5.46j-o
27166	Foman	110.0 b	1187.6 b	50.75 m-s	51.83 e-p	33.55 l-r	1453.72 d-m	131.39 o-t	183.89 j-k	7355.6 j-k	2942.2 j-k	0.253e-l	7.33f-i
27168	Talesh	102.5 f	1039.5 f	62.17f-q	58.47 b-k	41.04 c-m	1946.15 b-j	274.45 b-o	142.07 p-s	5682.9 p-s	2273.2 p-s	0.230g-n	5.31j-o
27170	Gillan	107.0 c	1119.5 c	60.55 g-q	53.89 e-o	38.67 e-o	1691.60 b-m	186.67 j-s	101.80 x-z	4072.2 x-z	1628.9 x-z	0.257e-k	4.23n-t
27173	Talesh	104.0 e	1067.9 e	55.80 j-r	56.50 b-j	40.67 c-m	1868.14 b-j	195.83 j-s	146.52 o-r	5861.0 o-r	2344.4 o-r	0.223g-o	5.22j-o
27178	Talesh	105.0 d	1081.0 d	54.65 k-r	46.62 g-q	34.58 j-r	1311.64 e-n	208.61 h-s	228.55 f	9141.9 f	3656.8 f	0.287d-h	10.42 d
27180	Foman	105.0 d	1081.0 d	61.97 g-q	52.58 d-o	43.00 c-l	1794.22 c-k	247.22 e-r	97.25 a-z	3890.1 a-z	1556.0 a-z	0.303d-f	4.73 k-q
27181	Astara	105.0 d	1081.0 d	56.53 j-r	59.64 b-j	38.08 e-p	1892.19 b-j	255.00 c-p	174.70 j-n	6987.9 j-n	2795.1 j-n	0.393 c	10.99 d
27182	Rostamabad	97.0 h	942.7 h	62.50e-q	54.94 c-o	50.33 a-c	2206.95 b-f	341.67 a-j	189.29 i-k	7571.4 i-k	3028.6 i-k	0.147q-w	4.47 i-s
27186	Saft	110.0 b	1187.6 b	80.86 a-f	73.31 ab	43.47 c-l	2742.71 ab	446.39 a	383.63 a	15345.0 a	6138.0 a	0.283 d-h	17.48 b
27187	Talesh	100.0 g	998.0 g	62.44 e-q	58.44 b-k	43.76 b-j	2050.62 b-j	307.78 a-m	174.15 j-n	6966.1 j-n	2786.4 j-n	0.190 k-r	5.27 j-o
27188	Saft	107.0 c	1119.5 c	46.6q-t	40.55 k-q	33.75 k-r	1100.79 j-o	100.31 p-t	67.63 c-d	2705.3 c-d	1082.1 c-d	0.230 g-n	2.53 s-y
27190	Astara	100.0 g	998.0 g	74.05 b-j	52.50 d-o	38.17 e-p	1627.80 d-o	180.28 l-s	158.01 m-p	6320.2 m-p	2528.1 m-p	0.190 k-r	4.75 k-q
27194	Foman	110.0 b	1187.6 b	56.78 j-r	54.67 c-o	36.42 g-p	1635.13 c-m	210.56 h-s	144.86 p-r	5794.4 p-r	2317.8 p-r	0.183 m-r	4.18 m-t
27196	Astara	100.0g	998.0 g	59.56 h-r	59.56 b-j	44.67 a-i	2151.96 b-gj	265.56 c- o	117.52 t-x	4700.7 t-x	1880.3 t-x	0.347 c-d	6.52 g-k
29759	Astara	107.0 c	1119.5 c	48.22 p-t	48.89 f-q	39.78 e-n	1640.14 c-m	201.11 h-s	178.56 j-m	7142.3 j-m	2856.9 j-m	0.290 d-g	8.24 e-g
29813	Boyerahmad	65.0 n	416.6 n	26.56 u-w	23.28 r-s	20.17 s-t	371.75 n-o	8.56 t	24.87 e	994.8 e	397.9 e	0.397 c	1.58 x-y
29817	Boyerahmad	75.0 m	570.4 m	16.83 v-w	17.17 s	14.17 t	216.92 o	5.50 t	15.96 e	638.3 e	255.3 e	0.493 b	1.26 y
33183	Hamadn	87.0 k	763.2 k	76.53 a-h	51.72 e-p	39.55 e-o	1635.29 c-m	261.94 c-o	137.09 p-u	5483.7 p-u	2193.5 p-u	0.213 i-q	4.73 l-q
33755	Tabas	95.0 i	908.7 i	64.51d-q	39.28 m-r	32.28 m-r	1007.84 h-o	195.28 j-s	73.36 b-d	2934.5 b-d	1173.8 b-d	0.157 o-v	1.90 v-y
34644	Baneh	105.0 d	1081.0 d	63.55 d-q	52.78 d-o	44.55 a-j	1893.78 b-j	187.78 j-s	83.54 b-f	3341.5 b-f	1336.6 b-f	0.127 r-x	1.70 w-y
35190	Shahindeg	105.0 d	1081.0 d	66.33 c-p	68.67 a-e	45.72 a-h	2604.46 a-c	400.00 a-e	197.32 h-j	7892.6 h-j	3157.0 h-	0.097 v-x	2.96 q-y
35899	Nahavand	110.0 b	1187.6 b	56.75 j-r	54.80 c-o	36.78 g-p	1651.24 c-m	211.11 g-s	104.92 x-z	4196.7 x-z	1678.7 x-z	0.187 l-r	3.14 p-y

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

Dissimilar letters in each column mean significant difference at the 5% level using Duncan's multiple range test.

سپاسگزاری

از مسئولان محترم مؤسسهٔ تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور به دلیل حمایت مالی از این تحقیق، تشکر و قدردانی می‌گردد.

REFERENCES

1. Adeli, N., Alizadeh, M. & Jafari, A. A. (2013). Evaluation of essential oil yield, morphological traits in some populations of two chamomile species (*Matricaria recutita* and *M.aurea*). *Journal of Medicinal Plants and By- Products*, 2, 153-158.
2. Adeli, N. (2012*). Genetic and morphological diversity and the essential oil of chamomile Anthemis haussknechttitii and Anthemis triumfettii populations using multivariate statistical method*, MSc thesis, the field of plant breeding, Islamic Azad University of Karaj.
3. Alizadeh, M. A., Khamoshi, H., Jafari, A. A. & Daneshian, J. (2014). Evaluation of some morphological traits, reproductive and therapeutic essential oils of three species of chamomile *Anthemis pseudocotula, A. tinctori and A. tiumfettii* in two sowing date. *Jorunal of Medicinal Aromatic Plant*, 66, 954-964. (in Farsi)
4. Akbarnia, A. Kosravifard, M., Rezaie, M. & Sharifi Ashorabadi, A. (2006). Comparing of Autumn and spring cultivation of fennel, Ajowan, anisun and nigella under fayab and dryland conditions *Jorunal of Medicinal Aromatic Plant*, 21(3), 334-319. (in Farsi)
5. Anonymous. (1991). Chamomile. In: Review of Natural Products. (Dombeck C, ed. Lawerence, B.M.) , St. Louris: Facts and Comparisons.
6. Arazmjo, E., Heidari, M. & Ghanbari, A. (2010). Effect of water stress and type of fertilizer on yield and quality of chamomile (*Matricaria chamomilla* L.). *Iranian Journal of Crop Sciences*, 12(2), 100-111. (in Farsi)
7. Azizi, M. & Omidbeygi, R. (2001). Evaluation effect of different amount of nitrogen and phosphor on growth, development, yield and rate of effective material of hypercin in St. Johns Wort *(Hypericum perforatum*), *Journal of Iranian Agriculture Science*, 32(4), 525-732.
8. Frank, A. B., Sedives, K. H. & Hofmann, L. (1993). Determining grazing reading for native and tame pastures. Noth Dakota Univ. Ext. Serv. Bull., R-1061. Fargo, N.D. i*mplication. Proceedings of the Royal Society of Edinburgh*, 89, 45-58.
9. Grdisa, M., Ccrovic-Stanko, K., Kolak, I. & Šatovic, Z. (2009). Morphological and biochemical diversity of dalmatian pyrethrum (*Tanacetum cinerariifolium* (Trevir.) Sch. Bip.), 74(2), 73-80.
10. Hamisi, M., Sefidkon, F., Nasiri, M. & Lebaschi, M. (2012). Effects of nitrogen, phosphorus and manure on herb yield, yield, yield and quality of essential oil of feverfew (*Tanacetum parthenium* L. *Jorunal of Medicinal Aromatic Plant*, 28(3), 410-399.
11. Mozaffarian, V. (2008). Flora of Iran, Asteraceae (*Compositae*): Tribes *Anthemideae* and *Echinopeae*. Institute of Forests and Rangelands Press, First edition, 59: 169. (in Farsi)
12. Omidbeygi, R. (1999). *Production and processing of medicinal plants*. Publisher of Behnashr, third volume. (in Farsi)
13. Omidbeygi, R. (1995). *Approaches to processing of medicinal plants*. Publications about the day, 286 p. (in Farsi)
14. Rahimi Kalamervdi, A. (2001). Cultivated *tetraploid and diploid species and the composition of chamomile essential oil and compared to samples in Iran*. Ph.D. thesis in Pharmacy, University of Medical Sciences of Esphahan. (in Farsi)
15. Siddiqui, M. H., Oad, F. C. & 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.
16. Vildova, A., Stolcova, M., Kloucek, P. & Orsak, M. (2006). Quality characterization of chamomile (*Matricaria chamomilla* L.) in organic and traditional agricultures. In: Proceedings of *1th international symposium on chamomile research, development and production*, Slovak Republic, June 7-1.
17. Yaryab, S. (2013). *E*valuation of yield and morphological traits in populations of six species *Anthemis haussknechtii, A. althissima A. tinctoria, A. psedocotula, Matricaria recutita and Tripleurospermum sevasnense*, M.Sc. thesis, Islamic Azad University, Karaj- Branch, pp: 1-96. (in Farsi)
18. Zargary, A. (1997). *Plant medicine*. 6th Ed., Tehran University Press, Tehran, Iran. (in Farsi)