دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
پژوهشنامه اصلاح گیاهان زراعی

# بررسی خصوصیات رشدی، درصد اسانس و بوم‌شناختی برخی از گونه‌های بومادران (*Achillea* spp.)

**کوثر طاهری بوکانی[1] و رقیه نجف‌زاده[2]**

۱- دانشجوی کارشناسی‌ارشد گروه گیاهان دارویی، مرکز آموزش عالی شهید باکری میاندوآب، دانشگاه ارومیه
۲- استادیار گروه گیاهان دارویی، مرکز آموزش عالی شهید باکری میاندوآب، دانشگاه ارومیه (نویسنده مسوول: r.najafzadeh@urmia.ac.ir)
تاریخ دریافت: ۹۷/۸/۴ تاریخ پذیرش: ۹۸/۵/۱۵
صفحه: ۲۸ تا ۴۱

**چکیده**

**بومادران (Achillea) یک گیاه دارویی مهم با خواص و کاربردهای فراوان می‌باشد که در مناطق جغرافیایی مختلف ایران پراکنش دارد. در این پژوهش خصوصیات رشدی، درصد اسانس و بوم‌شناختی چهار گونه بومادران شامل بومادران مویین (A. setacea)، بومادران زرد و مزرعه‌روی (A. biebersteinii)، بومادران بیابانی (A. tenuifolia) و بومادران (A. wilhelmsii) ارزیابی شد. نمونه‌برداری از گیاهان در زمان گلدهی انجام گردید و ۱۳ صفت مورفولوژیک گیاه به همراه خصوصیات اکولوژیک مناطق جمع‌آوری گونه‌ها بررسی شد. اسانس‌گیری از نمونه‌های خشک شده با دستگاه کلونجر به مدت چهار ساعت انجام شد. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که بین گونه‌های مورد مطالعه از نظر صفات مورد بررسی تنوع وجود دارد. گونه بومادران مویین (A. setacea) از نظر ارتفاع بوته، دور ساقه اصلی، فاصله میانگره، طول و عرض برگ و گونه بومادران (A. wilhelmsii) از نظر داشتن ساقه فرعی، تعداد گل‌آذین در بوته، تعداد برگ نسبت به سایر گونه‌ها برتری داشتند. تجزیه خوشه‌ای گونه‌ها را در دو گروه مجزا قرار داد. همبستگی بین صفات نشان داد که بین برخی از صفات مورفولوژیک با هم و مورفولوژیک با خاک همبستگی معنی‌داری وجود دارد. بازده اسانس بین گونه‌ها از ۰/۵۲ تا ۰/۸۲ درصد می‌باشد. بر اساس این نتایج حاصل از این پژوهش، گونه‌های بومادران مویین (A. setacea) و بومادران (A. wilhelmsii) از لحاظ خصوصیات رشدی و عملکردی و گونه بومادران (A. wilhelmsii) از لحاظ دارا بودن بیشترین بازده اسانس برتر بودند. گیاهان معرفی شده این پژوهش می‌توانند در صنایع دارویی، غذایی و عطرسازی و معرفی برای برنامه‌های به‌نژادی مورد استفاده قرار گیرند.**

**واژه‌های کلیدی: درصداسانس، بومادران، صفات مورفولوژیک، تنوع اکولوژیک**

## مقدمه

در سال‌های اخیر توجه روزافزون به گیاهان دارویی و داروهای گیاهی باعث شده است که گیاهان دارویی جایگاه ارزشمندی پیدا کنند (۱). بومادران گیاهی است علفی و چندساله که متعلق به تیره کاسنی (Asteraceae) می‌باشد (۵،۳۴). در ایران ۱۹ گونه بومادران وجود دارد که ۷ گونه از آن بومی است (۲۰). گل‌ها و اندام‌های رویشی گیاه دارای خاصیت دارویی بوده و حاوی اسانس می‌باشد که این اسانس بیشتر در کرک‌های ترشحی برگ و ساقه و خصوصاً در گل‌ها تشکیل می‌شود (۴،۱۹،۲۵). بومادران هزاران سال است که در طب سنتی و بومی جهت درمان و ترمیم زخم، درمان مشکلات گوارشی، مشکلات کبد و کیسه صفرا، ترمیم و بند آوردن خونریزی و درد شکم استفاده می‌شود (۱۴،۲۷). منابع ژنتیکی به عنوان ارزشمندترین ذخایر و منابع هر کشور محسوب می‌شوند و کلید موفقیت هر برنامه اصلاحی بر وجود تنوع ژنتیکی استوار است. منابع ژنتیک بومی متنوع در یک منطقه می‌توانند منبع بسیاری از ژن‌های مفید در جهت به‌نژادی گیاهان باشندکه این ژن‌ها عمدتاً در گیاهان بومی یک منطقه طی قرن‌های متمادی بوجود آمده و ذخیره گردیده‌اند (۲۱) تنوع ذخایر ژنتیک علاوه بر کمک به پایداری پوشش گیاهی در مقابل تنش‌های زیستی و غیرزیستی، در به‌نژادی ارقام و دستیابی به ژنوتیپ‌های برتر نیز اهمیت بسزایی دارد (۶) نشانگرهای مورفولوژیک اولین نشانگرهایی هستند که به عنوان ابزار مفید جهت بررسی ژنوتیپ‌های گیاهی مورد استفاده محققین قرار گرفته‌اند و عمدتاً توسط یک ژن کنترل می‌شوند (۱۳،۲۴،۳۳). بررسی تنوع ژنتیکی بر اساس صفات مورفولوژیک بر روی سه توده وحشی بومادران کوتاه دشتی (*A. wilhelmsii*) در رویشگاه‌های استان هرمزگان نشان‌دهنده تنوع ژنتیک گسترده بین جمعیت‌های بومادران از نظر صفات مورفولوژیک است (۳۱). همچنین مطالعات انجام گرفته بر روی ترکیبات اسانس سه گونه بومادران هزار برگ (*A. millefolium*)، بومادران تماشایی (*A. nobilis*) و (*A. grandiflora*) در منطقه قزاقستان نشان‌دهنده آن است که بین گونه‌های مورد مطالعه از نظر ترکیبات اسانس تفاوت معنی‌دار وجود دارد و در مجموع ۱۲۳ ترکیب در اسانس آن‌ها شناسایی کردند (۳۰). در پژوهشی دیگر با بررسی اسانس ۱۹ جمعیت از بومادران هزار برگ در لیتوانی گزارش شد، عملکرد اسانس گل در بین جمعیت‌های مختلف متفاوت و بین ۰/۵۵-۰/۱۵ و در اسانس برگ ۰/۶-۰/۱۹ درصد وزنی- حجمی می‌باشد (۱۰).

با توجه به اینکه یکی از روش‌های کاربردی جهت اصلاح و اهلی سازی گیاهان دارویی استفاده از پتانسیل‌های ژنتیکی و بومی منطقه هدف می باشد لذا مطالعه و شناسایی این پتانسیل محلی امری ضرروی به نظر می‌رسد، در همین راستا پژوهشی با هدف مطالعه و شناسایی گونه‌های برتر از چهار گونه گیاه دارویی بومادران در استان آذربایجان‌غربی به منظور معرفی به صنایع داروسازی و بهداشتی و جهت استفاده در علوم به‌نژادی انجام گرفت.

- نتایج این مقاله بخشی از پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد می‌باشد که از طرح تحقیقاتی مصوّب جایزه دکتر کاظمی آشتیانی بنیاد ملی نخبگان ریاست جمهوری مستخرج شده است.

[ Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-11-09 ]

[ DOI: 10.29252/jcb.11.31.28 ]

## مواد و روش‌ها

### جمع‌آوری و شناسایی گونه‌ها

پس از شناسایی رویشگاه‌های بومادران، سرشاخه‌های گلدار بومادران در موسم گلدهی (خرداد ۱۳۹۶) از ۴ رویشگاه استان آذربایجان‌غربی به صورت تصادفی در حدود ۱۰۰ بوته جمع‌آوری شد. از هر رویشگاه نمونه‌های هرباریومی جهت شناسایی گونه تهیه گردید و شناسایی با کمک منابع شناسایی و کتاب‌های فلور انجام گرفت (۷) (جدول ۱).

### خصوصیات بوم‌شناختی

هنگام جمع‌آوری نمونه‌های گیاهی هر منطقه اطلاعاتی از قبیل مشخصات محل برداشت و پوشش گیاهی غالب منطقه بررسی شد. همچنین خصوصیات جغرافیایی محل (ارتفاع از سطح دریا، طول و عرض جغرافیایی با GPS) یادداشت گردید (جدول ۱). آمار آب و هواشناسی از نزدیکترین ایستگاه هواشناسی به رویشگاه‌های مذکور با اولویت ایستگاه‌های سینوپتیک تهیه شد (جدول ۲). با توجه به مرتعی بودن گیاهان هر رویشگاه و عمق ریشه‌های آن‌ها نمونه‌های خاک از عمق ۳۰ سانتی‌متری (۱۶)، جهت بررسی خصوصیات منطقه از قبیل بافت (۳)، میزان هدایت الکتریکی یا EC (۱۸)، میزان اسیدیته یا pH (۱۸)، درصد کربن آلی (۲۲) و درصد عناصرNPK (۱۵،۲۲،۲۳) برداشت شد (جدول ۳).

[ Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-11-09 ]

[ DOI: 10.29252/jcb.11.31.28 ]

جدول ۱- مشخصات گونه‌های مختلف بومادران و خصوصیات اکولوژیک منطقه

Table 1. Characteristics of *Achillea* species and ecological in different locations

| کد گونه | نام فارسی گونه | نام علمی گونه | منطقه جمع‌آوری | نوع دامنه | پراکنش گیاه | گیاهان غالب محل |
|---|---|---|---|---|---|---|
| S1 | بومادران مویین | *Achillea setacea* Waldst. & Kit. | آذر.غربی- ارومیه- بند | رو به جنوب | زیاد (بیشتر از ۶۰ درصد) | بارهنگ، شکرتیغال |
| S2 | بومادران زرد، بومادران مزرعه‌روی | *Achillea biebersteinii* Afan. | آذر.غربی- ارومیه- شوراکند | رو به جنوب | زیاد (بیشتر از ۶۰ درصد) | خارمریم، جوموشی، بارهنگ |
| S3 | بومادران بیابانی | *Achillea tenuifolia* Lam. | آذر.غربی- بوکان- حسین‌مامه | رو به مشرق | متوسط (۴۰ تا ۶۰ درصد) | جوموشی، خارشتر |
| S4 | بومادران | *Achillea wilhelmsii* C. Koch | آذر.غربی- کشاورز- ورودی شهر | رو به جنوب | متوسط (۴۰ تا ۶۰ درصد) | بابونه، خار، مرغ |

جدول ۲- اطلاعات مربوط به رویشگاه‌های مورد مطالعه

Table 2. Information about the studied habitats

| کد گونه | مشخصات منطقه گونه | ایستگاه هواشناسی | ارتفاع از سطح دریا (m) | طول جغرافیایی (E) | عرض جغرافیایی (N) | میانگین دمای سالیانه (°C) | بارش سالیانه (mm) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| S1 | بومادران مویین | سینوپتیک اصلی فرودگاهی | ۱۴۰۵ | ۴۵° ۰′ ۰/۰۴″ | ۳۷° ۲۹′ ۵۵/۹۵″ | ۱۱/۸۹ | ۱۸۳/۷۶ |
| S2 | بومادران زرد، بومادران مزرعه‌روی | سینوپتیک اصلی فرودگاهی | ۱۳۳۲ | ۴۵° ۳′ ۲۹/۷۹″ | ۳۷° ۴۲′۲/۲۴″ | ۱۱/۸۹ | ۱۸۳/۷۶ |
| S3 | بومادران بیابانی | سینوپتیک تکمیلی | ۱۳۶۷ | ۴۶° ۸′ ۵۵/۹۱″ | ۳۶° ۴۵′ ۲۵/۳۳″ | ۱۵/۲۱ | ۲۵۷/۶۲ |
| S4 | بومادران | سینوپتیک تکمیلی | ۱۳۵۳ | ۴۶° ۲۱′ ۳۹/۴۴″ | ۳۶° ۵۰′ ۲/۰۸″ | ۱۴/۳۰ | ۲۵۰/۰۱ |

جدول ۳- خصوصیات خاک گیاهان بومادران در رویشگاه‌های مختلف

Table 3. Soil characteristics of *Achillea* plants in different habitats

| کد گونه | مشخصات منطقه گونه | % C.O | % O.M | EC (ds/m) | pH | %Clay | %Silt | %Sand | بافت خاک | نیتروژن کل (%) | فسفر قابل جذب (mg/kg) | پتاسیم قابل جذب (mg/kg) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| S1 | بومادران مویین | ۲/۶۴ | ۴/۵۵ | ۱/۲۸ | ۸/۱۵ | ۲۸/۵ | ۳۷/۵ | ۳۴ | Clay loam | ۰/۲۰ | ۱۷/۵۴ | ۲۵۵/۵۷ |
| S2 | بومادران زرد، بومادران مزرعه‌روی | ۱/۷۴ | ۳/۰۰ | ۱/۲۳ | ۸/۰۹ | ۳۷ | ۳۰ | ۳۳ | Clay loam | ۰/۱۴ | ۲۸/۳۴ | ۲۹۷/۵۷ |
| S3 | بومادران بیابانی | ۱/۴۸ | ۲/۵۵ | ۰/۹۲ | ۷/۹۰ | ۳۴/۵ | ۴۹/۵ | ۱۶ | Silty clay loam | ۰/۱۳ | ۱۰/۶۵ | ۱۴۵/۱۹ |
| S4 | بومادران | ۱/۰۰ | ۱/۷۲ | ۰/۵۹ | ۷/۷۰ | ۲۴/۵ | ۴۲ | ۳۳/۵ | Loam | ۰/۰۹ | ۱۸/۴۷ | ۱۵۵/۱۹ |

[ Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-11-09 ]

[ DOI: 10.29252/jcb.11.31.28 ]

**خصوصیات مورفولوژیک**

به منظور ارزیابی صفات مورفولوژیک نمونه‌های گیاهی، از هر گونه ۱۰ نمونه به صورت تصادفی انتخاب شدند و ۱۳ صفت از قبیل تاریخ گلدهی، ارتفاع گیاه، دور ساقه، تعداد ساقه فرعی، طول میانگره، طول و عرض برگ، تعداد برگ، تعداد گل‌آذین در بوته، طول گل‌آذین، رنگ گل، وزن تر و وزن خشک اندازه‌گیری شدند.

**بازده اسانس**

نمونه‌های گیاهی پس از جمع‌آوری، در سایه و دمای اتاق خشک شدند. سپس ماده گیاهی خشک شده توسط آسیاب برقی خرد شد.۶۰ گرم از پودر گیاهی پس از توزین جهت اسانس‌گیری از روشی که بالاترین بازده اسانس را دارد یعنی روش تقطیر با آب (۲۸) توسط دستگاه کلونجر ساخت آلمان طبق فارماکوپه بریتانیا به مدت ۴ ساعت اسانس‌گیری شد (۴). اسانس‌های بدست‌آمده آبگیری شدند و تا زمان آنالیز در دمای ۴ درجه در یخچال دور از نور نگه‌داری گردید. بازده (درصد) اسانس با رابطه زیر محاسبه شد (۲۹):

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

**تجزیه و تحلیل آماری**

کلیه داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SAS (Ver: 9.4) در قالب طرح کاملاً تصادفی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. تجزیه واریانس یک طرفه (One-Way ANOVA) داده‌ها با سه تکرار انجام شد و مقایسه میانگین داده‌ها بر اساس آزمون LSD در سطح احتمال ۱ درصد ($p\leq0.01$) انجام گردید. همبستگی بین صفات و تشخیص روابط بین صفات به روش پیرسون با نرم‌افزار SPSS (Ver: 23) و تجزیه خوشه‌ای با استفاده از مربع فاصله اقلیدسی به روش وارد با نرم‌افزار Minitab (Ver: 16) انجام شد. رسم نمودارها با نرم‌افزار Excel (Ver: 2010) انجام شد.

## نتایج و بحث

**شناسایی گونه‌ها و خصوصیات بوم‌شناختی**

نتایج نشان داد که گونه‌های مورد بررسی مربوط به چهار گونه مختلف بومادران (*A. wilhelmsii* C. Koch)، بومادران زرد یا مزرعه‌روی (*A. biebersteinii* Afan.)، بومادران مویین (*A. setacea* Waldst. & Kit.) و بومادران بیابانی (*A. tenuifolia* Lam.) می‌باشند. از نظر مشخصات مورفولوژیکی این گونه ها دارای تفاوت‌هایی می‌باشد از جمله: گونه بومادران (*A. wilhelmsii*) گیاهی است با ارتفاع ساقه ۱۰ تا ۳۵ سانتی‌متر و پوشیده از کرک‌های سفید رنگ، گل‌آذین دیهیم به عرض ۵/۱ تا ۵/۵ و ارتفاع ۱ تا ۵/۳ سانتی‌متر، گل‌های زبانه‌ای ۳ تا ۵ تایی زرد، سه لوبه. گل‌های لوله‌ای به طول ۲ تا ۵/۲ میلی‌متر. گونه بومادران زرد و مزرعه‌روی (*A. biebersteinii*) گیاهی است به ارتفاع ساقه ۱۰ تا ۸۰ سانتی‌متر، به ندرت چندتایی، گل‌آذین دیهیمی انبوه ساده یا مرکب، به عرض ۲ تا ۱۰ و ارتفاع ۱ تا ۷ سانتی‌متر، گل‌های زبانه‌ای ۴ تا ۵ تایی، غالباً زرد و گل‌های لوله‌ای۱۰ تا ۳۰ تایی می‌باشند. گونه بومادران مویین *A. setacea* گیاهی است با ارتفاع ساقه تا ۷۰ سانتی‌متر، ایستاده، یا ایستاده- افراشته، غالباً ساده، قوی، استوانه‌ای، با شیارهای باریک، با کرک‌های بلند، گل‌آذین دیهیمی مرکب، به عرض ۵/۲ تا ۹ سانتی‌متر، کپه‌ها ۴۰ تا ۱۵۰ تا یا بیشتر، گل‌های زبانه‌ای سفید، کم و بیش سه لوبه؛ گل‌های لوله‌ای ۱ تا ۲ تایی، از گل‌های زبانه‌ای کوتاه‌تر و گونه بومادران بیابانی (*A. tenuifolia*) دارای ساقه‌هایی به ارتفاع ۳۰ تا ۹۰ سانتی‌متر، با کرک‌های کوتاه فشرده تا بدون کرک‌شونده، چند تایی، ایستاده، محکم، ساده یا کم و بیش با شاخه‌های انبوه، عمیقاً رگه‌دار- شیاردار است و گل‌آذین آن دیهیمی مرکب و گل‌های زبانه‌ای ۳ تا ۵ تایی، زرد کمرنگ تا زرد طلایی، سه لوبه. گل‌های لوله‌ای ۲۰ تا ۳۵ تا می‌باشد (۱۸).

از نظر پوشش گیاهی رویشگاه‌های ارومیه دارای پوشش گیاهی زیادی (بیش از ۶۰ درصد) بودند و رویشگاه‌های کشاورز- ورودی‌شهر و بوکان- حسین‌مامه پوشش گیاهی متوسطی (۴۰ تا ۶۰ درصد) داشتند (جدول ۱).

نتایج آب و هواشناسی در مناطق مورد بررسی نشان داد که بیشترین میزان بارندگی سالیانه (۲۵۷/۶۲ میلی‌متر) و میزان دمای سالیانه (۱۵/۲۱ سانتی‌گراد) در شهرستان بوکان و کمترین میزان بارش سالیانه (۱۸۳/۷۶ میلی‌متر) و کمترین دمای سالیانه (۱۱/۸۹ سانتی‌گراد) از ایستگاه هواشناسی شهرستان ارومیه گزارش شده است (جدول ۲). با توجه به میزان بارندگی و دمای سالیانه گزارش شده از ایستگاه‌های مربوطه می‌توان نتیجه گرفت که شرایط اکولوژیک مناسب برای رشد هر چهار گونه بومادران در این مناطق فراهم بوده است.

طبق اطلاعات مربوط به مشخصات خاک در رویشگاه‌های مختلف بومادران (جدول ۳) بیشترین و کمترین مقدار ترکیبات خاک از قبیل ماده آلی از ٪۴/۵۵ تا ٪۱/۷۲، میزان کربن آلی از٪۲/۶۴ تا ٪۱، هدایت الکتریکی از ٪۱/۲۸ تا ٪۰/۵۹ و pH از ۸/۱۸ تا ۷/۷۰ به ترتیب مربوط به خاک ارومیه- بند و کشاورز- ورودی‌شهر می‌باشد. همچنین از نظر بافت و عناصر غذایی (N.P.K) خاک رویشگاه‌های گونه‌های مختلف دارای تنوع بودند که خاک ارومیه- بند از لحاظ داشتن درصد کربن آلی، درصد ماده آلی و ازت بالا نسبت به خاک سایر مناطق غنی‌تر و خاک کشاورز- ورودی‌شهر فقیرتر می‌باشد. این نتایج و تفاوت‌ها در اجزا و ترکیبات خاک بیانگر سازش‌پذیری گیاه بومادران در هر رویشگاه می‌باشد.

[ Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-11-09 ]

[ DOI: 10.29252/jcb.11.31.28 ]

**خصوصیات مورفولوژیک**

بررسی خصوصیات مورفولوژیک گونه‌های مورد بررسی نشان داد که گونه گیاه اثر معنی‌داری روی بیشتر خصوصیات مورد مطالعه داشت ($p\leq0.01$) (جدول ۴). مقایسه میانگین صفات نشان داد که صفات مورد مطالعه بین گونه‌ها متفاوت بود (جدول ۵). میزان ارتفاع بوته از ۱۹/۲۰ تا ۷۸/۳۸ سانتی‌متر می‌باشد که بیشترین میزان ارتفاع مربوط به گونه S1[1] و S3[2] با مقدار مساوی (۷۸/۳۸) سانتی‌متر و کمترین مقدار آن مربوط به گونه S4[3] (۱۹/۲۰) بود. میزان دور ساقه اصلی از ۱/۱۵ سانتی متر در گونه S2 ۴ تا ۱/۴۴ در گونه S1 می‌باشد و گونه S1 بیشترین میزان آن را دارا می‌باشد. دامنه فاصله میانگره از ۰/۸۴ تا ۴/۳۴ بود که بیشترین میزان فاصله میانگره در گونه S1 (۴/۳۴) سانتی‌متر و کمترین مقدار آن در گونه S4 (۰/۸۴) سانتی‌متر بود. تنها گونه‌ای که دارای ساقه فرعی می‌باشد گونه S4 است که طول ساقه فرعی آن (۱۶/۱۹) سانتی‌متر بود. تعداد برگ در گونه‌های مورد مطالعه از ۲۰/۱۶ تا ۱۳۹/۱۳ بود که بیشترین تعداد برگ مربوط به گونه S4 (۱۳۹/۱۳) و کمترین مربوط به گونه S2 (۲۰/۱۶) می‌باشد. گونه S1 دارای بیشترین طول (۱۳/۳۱) و عرض برگ (۰/۷۵) سانتی‌متر و گونه S4 دارای کمترین مقدار طول برگ (۲/۱۱) سانتی‌متر و گونه S3 کمترین عرض برگ (۰/۱۰) سانتی‌متر را دارند. بیشترین تعداد گل‌آذین در بوته در گونه S4 (۹/۶۱) و کمترین تعداد آن در گونه S1 (۱/۲۲) دیده شد. همچنین بیشترین پهنای گل‌آذین مربوط به گونه S3 (۶/۳۶) سانتی‌متر و کمترین میزان آن مربوط به گونه S4 (۲/۱۲) سانتی‌متر می‌باشد. دامنه وزن تر بوته از ۳/۶۰ تا ۷/۸۳ گرم بود که بیشترین میزان وزن تر در گونه S3 (۷/۸۳) و کمترین در گونه S2 (۳/۶۰) گرم بود. همچنین بیشترین میزان وزن خشک نیز به ترتیب با مقادیر (۵/۳۳) و (۱/۷۶) گرم مربوط به این دو گونه می‌باشد.

1-*A. setacea* Waldst. & Kit. (بومادران مویین)
2- *A. tenuifolia* Lam. (بومادران بیابانی )
3- *A. wilhelmsii* (بومادران)
4- *A. biebersteinii* Afan. (بومادران زرد و مزرعه‌روی)

[ Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-11-09 ]

[ DOI: 10.29252/jcb.11.31.28 ]

جدول ۴- تجزیه واریانس خصوصیات گونه‌های مورد مطالعه بومادران

Table 4. Variance analysis of traits in the studied *Achillea* species

| | | میانگین مربعات (MS) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| منبع تغییرات (S.O.V) | درجه آزادی (df) | ارتفاع بوته (cm) | دور ساقه اصلی (cm) | فاصله میانگره در ساقه اصلی (cm) | تعداد ساقه فرعی | طول ساقه فرعی (cm) | تعداد برگ | طول برگ (cm) | عرض برگ (cm) | تعداد گل‌آذین در بوته | پهنای گل‌آذین (cm) | وزن تر بوته (g) | وزن خشک بوته (g) | بازده اسانس (٪) |
| گونه | ۳ | ۲۷۲۰/۰$^{**}$ | ۰/۰۵$^{*}$ | ۶/۸۱$^{**}$ | ۵/۹۰$^{**}$ | ۱۹۶/۵۸$^{**}$ | ۹۷۷۷/۳۱$^{**}$ | ۷۲/۲۰$^{**}$ | ۰/۲۶$^{**}$ | ۵۰/۵۷$^{**}$ | ۱۱/۶۱$^{**}$ | ۱۰/۱۷$^{*}$ | ۷/۶۶$^{**}$ | ۰/۰۶$^{**}$ |
| خطا | ۸ | ۲/۲۴ | ۰/۰۱ | ۰/۰۸ | ۰/۰۰ | ۰/۶۰ | ۸۶/۸۲ | ۱/۱۰ | ۰/۰۰ | ۲/۹۷ | ۰/۳۱ | ۱/۶۱ | ۰/۲۷ | ۰/۰۰ |
| ضریب تغییرات (CV٪) | | ۲/۸۲ | ۷/۸۰ | ۱۳/۳۸ | ۴/۷۴ | ۱۹/۲۵ | ۱۷/۲۵ | ۱۶/۶۹ | ۸/۲۷ | ۲۲/۹۵ | ۱۲/۲۳ | ۲۳/۵۳ | ۱۶/۰۰ | ۲/۴۶ |

**و *: به ترتیب معنی‌داری در سطح احتمال یک و پنج درصد می‌باشند.

جدول ۵- مقایسه میانگین خصوصیات گونه‌های مورد مطالعه بومادران به روش LSD

Table 5. Mean comparison of traits in the studied *Achillea* species by LSD method

| گونه | نام فارسی گونه | تاریخ گلدهی | رنگ گل | ارتفاع بوته (cm) | دور ساقه اصلی (cm) | فاصله میانگره در ساقه اصلی (cm) | تعداد ساقه فرعی | طول ساقه فرعی (cm) | تعداد برگ | طول برگ (cm) | عرض برگ (cm) | تعداد گل‌آذین در بوته | پهنای گل‌آذین (cm) | وزن تر بوته (g) | وزن خشک بوته (g) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| S1 | بومادران مویین | ۱۳۹۶/۰۳/۱۷ | سفید | ۷۸/۳۸$^{a}$ | ۱/۴۴$^{a}$ | ۴/۳۴$^{a}$ | ۰/۰۰$^{b}$ | ۰/۰۰$^{b}$ | ۲۲/۵۵$^{b}$ | ۱۳/۳۱$^{a}$ | ۰/۷۵$^{a}$ | ۱/۲۲$^{b}$ | ۳/۹۴$^{b}$ | ۴/۴۴$^{ab}$ | ۳/۷۸$^{b}$ |
| S2 | بومادران زرد، بومادران مزرعه‌روی | ۱۳۹۶/۰۳/۱۲ | زرد | ۳۶/۰۰$^{b}$ | ۱/۱۵$^{b}$ | ۱/۸۴$^{a}$ | ۰/۰۰$^{b}$ | ۰/۰۰$^{b}$ | ۲۰/۱۶$^{b}$ | ۴/۰۵$^{bc}$ | ۰/۴۲$^{b}$ | ۱/۶۶$^{b}$ | ۵/۹۹$^{a}$ | ۳/۶۰$^{b}$ | ۱/۷۶$^{c}$ |
| S3 | بومادران بیابانی | ۱۳۹۶/۰۳/۱۶ | زرد | ۷۸/۳۸$^{a}$ | ۱/۴۱$^{ab}$ | ۱/۶۹$^{a}$ | ۰/۰۰$^{b}$ | ۰/۰۰$^{b}$ | ۳۴/۱۱$^{b}$ | ۵/۶۶$^{b}$ | ۰/۱۰$^{c}$ | ۱/۳۳$^{b}$ | ۶/۳۶$^{a}$ | ۷/۸۳$^{a}$ | ۵/۳۳$^{a}$ |
| S4 | بومادران | ۱۳۹۶/۰۳/۱۴ | زرد | ۱۹/۲۰$^{c}$ | ۱/۲۸$^{ab}$ | ۰/۸۴$^{a}$ | ۲/۸۰$^{a}$ | ۱۶/۱۹$^{a}$ | ۱۳۹/۱۳$^{a}$ | ۲/۱۱$^{c}$ | ۰/۱۶$^{c}$ | ۹/۶۱$^{a}$ | ۲/۱۲$^{c}$ | ۵/۷۲$^{ab}$ | ۲/۳۲$^{c}$ |

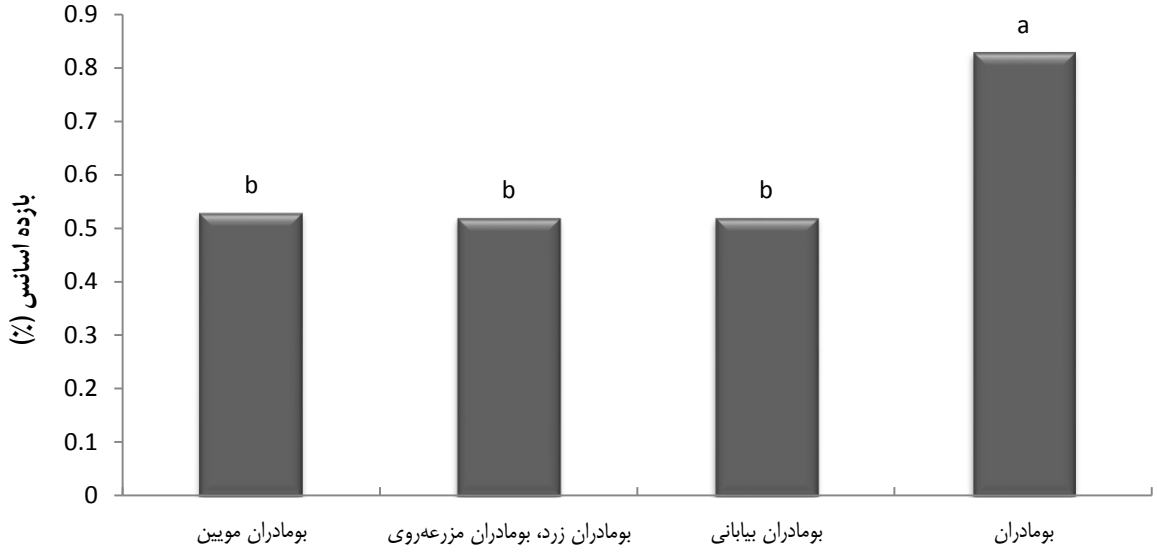
میانگین‌ها با حروف مشابه اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد ندارند.

[ Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-11-09 ]

[ DOI: 10.29252/jcb.11.31.28 ]

**بازده اسانس**

بر اساس نتایج بدست آمده (شکل ۱) بیشترین بازده اسانس مربوط به گونه بومادران *A. wilhelmsii* (۰/۸۲ درصد) می‌باشد و مقدار اسانس در سایر گونه‌ها برابر و مقدار آن (۰/۵۲ درصد) بود.




شکل ۱- بازده اسانس در گونه‌های بومادران
Figure 1. Essential oil percentage in *Achillea* species

**همبستگی بین صفات**

همبستگی بین صفات مورفولوژیک نشان داد که بین برخی صفات مورد مطالعه رابطه معنی‌داری وجود دارد. بین فاصله میانگره با طول برگ (۰/۹۸۵) رابطه مثبت و معنی‌داری در سطح احتمال ۵ درصد وجود دارد. تعداد ساقه فرعی با طول ساقه فرعی (۱/۰۰۰)، تعداد برگ (۰/۹۹۴)، تعداد گل‌آذین در بوته (۰/۹۹۹) و بازده اسانس (۰/۹۹۵) رابطه مثبت و معنی‌داری در سطح احتمال ۱ درصد دارد. بین طول ساقه فرعی با تعداد برگ (۰/۹۹۴)، تعداد گل‌آذین در بوته (۰/۹۹۹) و بازده اسانس (۰/۹۹۲) رابطه مثبت و معنی‌داری در سطح احتمال ۱ درصد وجود دارد. بین تعداد برگ با تعداد گل‌آذین در بوته (۰/۹۹۱) و بازده اسانس (۰/۹۹۳) رابطه مثبت و معنی‌داری در سطح احتمال ۱ درصد وجود دارد. همچنین بین تعداد گل‌آذین در بوته با بازده اسانس (۰/۹۹۷) رابطه مثبت و معنی‌داری در سطح احتمال ۱ درصد وجود دارد (جدول ۸).

همبستگی بین صفات مورفولوژیک و صفات خاک نشان داد که بین برخی از صفات مورد مطالعه رابطه معنی‌داری وجود دارد. بین میزان کربن آلی با مقدار ماده آلی (۱/۰۰۰) و درصد نیتروژن (۰/۹۹۷) رابطه مثبت و معنی‌داری در سطح احتمال ۱ درصد وجود دارد. کربن آلی با فاصله میانگره (۰/۹۸۳) رابطه مثبت و معنی‌داری در سطح احتمال ۵ درصد دارند. بین مقدار ماده آلی با نیتروژن (۰/۹۹۷) رابطه مثبت و معنی‌داری در سطح احتمال ۱ درصد وجود دارد. بین هدایت الکتریکی خاک با اسیدیته خاک (۰/۹۹۸) رابطه مثبت و معنی‌داری در سطح احتمال ۱ درصد وجود دارد. بین درصد رس و پهنای گل‌آذین (۰/۹۶۳) رابطه مثبت و معنی‌داری در سطح احتمال ۵ درصد وجود دارد. بین مقدار سیلت و فسفر (۰/۹۵۵-) رابطه منفی و معنی‌داری در سطح احتمال ۵ درصد وجود دارد. همچنین بین سیلت و وزن تر بوته (۰/۹۷۸) رابطه مثبت و معنی‌داری در سطح احتمال ۵ درصد وجود دارد. بین مقدار نیتروژن با فاصله میانگره (۰/۹۸۰) و طول برگ (۰/۹۵۲) رابطه مثبت و معنی‌داری در سطح احتمال ۵ درصد وجود دارد (جدول ۹). بهره گرفتن از این همبستگی‌ها در کاهش صفات مورد بررسی و در نتیجه کاهش هزینه‌های بررسی و سرعت بخشیدن به دستیابی به اهداف مورد نظر جهت برنامه‌های اصلاحی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

[ Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-11-09 ]

[ DOI: 10.29252/jcb.11.31.28 ]

جدول ۸- همبستگی بین صفات مورفولوژیک و بازده اسانس در گونه‌های مورد مطالعه بومادران به روش پیرسون

Table 8. Pearson correlation between morphological traits and essential oil percentage in the studied *Achillea* species

| صفت | ارتفاع بوته | دور ساقه اصلی | فاصله میانگره | تعداد ساقه فرعی | طول ساقه فرعی | تعداد برگ | طول برگ | عرض برگ | تعداد گل‌آذین در بوته | پهنای گل‌آذین | وزن تر بوته | وزن خشک بوته | بازده اسانس |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ارتفاع بوته | ۱ | | | | | | | | | | | | |
| دور ساقه اصلی | ۰/۷۹۷$^{ns}$ | ۱ | | | | | | | | | | | |
| فاصله میانگره | ۰/۶۸۹$^{ns}$ | ۰/۵۴۵$^{ns}$ | ۱ | | | | | | | | | | |
| تعداد ساقه فرعی | -۰/۷۴۸$^{ns}$ | -۰/۲۰۱$^{ns}$ | -۰/۵۹۳$^{ns}$ | ۱ | | | | | | | | | |
| طول ساقه فرعی | -۰/۷۴۸$^{ns}$ | -۰/۲۰۱$^{ns}$ | -۰/۵۹۳$^{ns}$ | ۱/۰۰۰$^{**}$ | ۱ | | | | | | | | |
| تعداد برگ | -۰/۶۹۹$^{ns}$ | -۰/۱۴۱$^{ns}$ | -۰/۶۲۴$^{ns}$ | ۰/۹۹۴$^{**}$ | ۰/۹۹۴$^{**}$ | ۱ | | | | | | | |
| طول برگ | ۰/۷۷۱$^{ns}$ | ۰/۶۸۲$^{ns}$ | ۰/۹۸۵$^{*}$ | -۰/۵۶۸$^{ns}$ | -۰/۵۶۸$^{ns}$ | -۰/۵۸۲$^{ns}$ | ۱ | | | | | | |
| عرض برگ | ۰/۳۳۸$^{ns}$ | ۰/۱۷۹$^{ns}$ | ۰/۹۰۷$^{ns}$ | -۰/۴۴۴$^{ns}$ | -۰/۴۴۴$^{ns}$ | -۰/۵۱۵$^{ns}$ | ۰/۸۲۷$^{ns}$ | ۱ | | | | | |
| تعداد گل آذین در بوته | -۰/۷۷۸$^{ns}$ | -۰/۲۴۶$^{ns}$ | -۰/۶۱۷$^{ns}$ | ۰/۹۹۹$^{**}$ | ۰/۹۹۹$^{**}$ | ۰/۹۹۱$^{**}$ | -۰/۵۹۸$^{ns}$ | -۰/۴۵۴$^{ns}$ | ۱ | | | | |
| پهنای گل‌آذین | ۰/۴۹۵$^{ns}$ | -۰/۰۷۴$^{ns}$ | ۰/۰۶۴$^{ns}$ | -۰/۴۸۰$^{ns}$ | -۰/۴۸۰$^{ns}$ | -۰/۸۰۸$^{ns}$ | ۰/۰۵۲$^{ns}$ | -۰/۰۷۹$^{ns}$ | -۰/۸۲۵$^{ns}$ | ۱ | | | |
| وزن تر بوته | ۰/۳۴۳$^{ns}$ | ۰/۵۴۰$^{ns}$ | -۰/۳۶۷$^{ns}$ | ۰/۱۱۷$^{ns}$ | ۰/۱۱۷$^{ns}$ | ۰/۲۲۲$^{ns}$ | -۰/۲۰۶$^{ns}$ | -۰/۷۲۰$^{ns}$ | ۰/۰۹۵$^{ns}$ | ۰/۱۴۹$^{ns}$ | ۱ | | |
| وزن خشک بوته | ۰/۸۵۱$^{ns}$ | ۰/۸۴۷$^{ns}$ | ۰/۲۶۳$^{ns}$ | -۰/۴۰۹$^{ns}$ | -۰/۴۰۹$^{ns}$ | -۰/۳۱۹$^{ns}$ | ۰/۴۰۹$^{ns}$ | -۰/۱۶۷$^{ns}$ | -۰/۴۴۲$^{ns}$ | ۰/۳۷۷$^{ns}$ | ۰/۷۸۴$^{ns}$ | ۱ | |
| بازده اسانس | -۰/۷۳۸$^{ns}$ | -۰/۱۸۳$^{ns}$ | -۰/۵۶۸$^{ns}$ | ۰/۹۹۵$^{**}$ | ۰/۹۹۲$^{**}$ | ۰/۹۹۳$^{**}$ | -۰/۵۴۳$^{ns}$ | -۰/۴۲۰$^{ns}$ | ۰/۹۹۷$^{**}$ | -۰/۸۵۶$^{ns}$ | ۰/۱۰۷$^{ns}$ | -۰/۴۰۷$^{ns}$ | ۱ |

ns، ** و *: به‌ترتیب غیرمعنی‌داری و معنی‌داری در سطح احتمال یک و پنج درصد می‌باشند.

[ Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-11-09 ]

[ DOI: 10.29252/jcb.11.31.28 ]

جدول ۹- همبستگی بین صفات مورفولوژیک و بازده اسانس در گونه‌های مورد مطالعه بومادران با صفات خاک منطقه به روش پیرسون

Table 9. Pearson correlation between morphological traits and soil characteristics in the studied *Achillea* species

| صفت | % C.O | % O.M | EC | pH | % Clay | %Silt | %Sand | نیتروژن | فسفر | پتاسیم |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| % C.O | ۱ | | | | | | | | | |
| % O.M | ۱/۰۰۰$^{**}$ | ۱ | | | | | | | | |
| EC | ۰/۸۷۴$^{ns}$ | ۰/۸۷۵$^{ns}$ | ۱ | | | | | | | |
| pH | ۰/۹۰۲$^{ns}$ | ۰/۹۰۲$^{ns}$ | ۰/۹۹۸$^{**}$ | ۱ | | | | | | |
| % Clay | ۰/۱۴۲$^{ns}$ | ۰/۱۴۳$^{ns}$ | ۰/۵۶۳$^{ns}$ | ۰/۵۱۵$^{ns}$ | ۱ | | | | | |
| %Silt | -۰/۳۶۹$^{ns}$ | -۰/۳۶۹$^{ns}$ | -۰/۵۸۵$^{ns}$ | -۰/۵۷۴$^{ns}$ | -۰/۲۴۰$^{ns}$ | ۱ | | | | |
| %Sand | ۰/۲۵۲$^{ns}$ | ۰/۲۵۲$^{ns}$ | ۰/۱۸۰$^{ns}$ | ۰/۲۰۲$^{ns}$ | -۰/۴۲۴$^{ns}$ | -۰/۷۷۷$^{ns}$ | ۱ | | | |
| نیتروژن | ۰/۹۹۷$^{**}$ | ۰/۹۹۷$^{**}$ | ۰/۸۷۵$^{ns}$ | ۰/۹۰۱$^{ns}$ | ۰/۱۸۱$^{ns}$ | -۰/۳۱۰$^{ns}$ | ۰/۱۷۲$^{ns}$ | ۱ | | |
| فسفر | ۰/۰۸۱$^{ns}$ | ۰/۰۸۲$^{ns}$ | ۰/۳۷۷$^{ns}$ | ۰/۳۵۴$^{ns}$ | ۰/۲۷۴$^{ns}$ | -۰/۹۵۵$^{*}$ | ۰/۷۱۲$^{ns}$ | ۰/۰۲۳$^{ns}$ | ۱ | |
| پتاسیم | ۰/۶۳۷$^{ns}$ | ۰/۶۳۷$^{ns}$ | ۰/۸۴۱$^{ns}$ | ۰/۸۳۳$^{ns}$ | ۰/۴۲۲$^{ns}$ | -۰/۹۳۰$^{ns}$ | ۰/۵۹۴$^{ns}$ | ۰/۵۹۸$^{ns}$ | ۰/۸۰۸$^{ns}$ | ۱ |
| ارتفاع گیاه | ۰/۶۶۴$^{ns}$ | ۰/۶۶۳$^{ns}$ | ۰/۵۲۱$^{ns}$ | ۰/۵۳۸$^{ns}$ | ۰/۲۷۹$^{ns}$ | ۰/۳۷۹$^{ns}$ | -۰/۵۳۵$^{ns}$ | ۰/۷۲۱$^{ns}$ | -۰/۵۹۲$^{ns}$ | -۰/۰۱۸$^{ns}$ |
| دور ساقه اصلی | ۰/۴۱۶$^{ns}$ | ۰/۴۱۵$^{ns}$ | ۰/۰۲۹$^{ns}$ | ۰/۰۷۰$^{ns}$ | -۰/۳۲۹$^{ns}$ | ۰/۶۶۸$^{ns}$ | -۰/۴۰۹$^{ns}$ | ۰/۴۵۸$^{ns}$ | -۰/۸۵۹$^{ns}$ | -۰/۴۳۶$^{ns}$ |
| فاصله میانگره | ۰/۹۸۳$^{*}$ | ۰/۹۸۳$^{ns}$ | ۰/۷۷۳$^{ns}$ | ۰/۸۰۸$^{ns}$ | -۰/۰۱۶$^{ns}$ | -۰/۲۵۰$^{ns}$ | ۰/۲۴۴$^{ns}$ | ۰/۹۸۰$^{*}$ | -۰/۰۴۹$^{ns}$ | -۰/۵۱۱$^{ns}$ |
| تعداد ساقه فرعی | -۰/۶۹۲$^{ns}$ | -۰/۶۹۳$^{ns}$ | -۰/۸۶۷$^{ns}$ | -۰/۸۵۲$^{ns}$ | -۰/۷۷۸$^{ns}$ | ۰/۱۸۴$^{ns}$ | ۰/۳۳۳$^{ns}$ | -۰/۷۳۳$^{ns}$ | -۰/۰۲۶$^{ns}$ | ۵۱۷$^{ns}$ |
| طول ساقه فرعی | -۰/۶۹۲$^{ns}$ | -۰/۶۹۳$^{ns}$ | -۰/۸۶۷$^{ns}$ | -۰/۸۵۲$^{ns}$ | -۰/۷۷۸$^{ns}$ | ۰/۱۸۴$^{ns}$ | ۰/۳۳۳$^{ns}$ | -۰/۷۳۳$^{ns}$ | -۰/۰۲۶$^{ns}$ | -۰/۵۱۷$^{ns}$ |
| تعداد برگ | -۰/۷۳۰$^{ns}$ | -۰/۷۳۱$^{ns}$ | -۰/۹۱۳$^{ns}$ | -۰/۸۹۹$^{ns}$ | -۰/۷۶۹$^{ns}$ | ۰/۲۸۵$^{ns}$ | ۰/۲۳۳$^{ns}$ | -۰/۷۶۳$^{ns}$ | -۰/۱۲۰$^{ns}$ | -۰/۶۰۵$^{ns}$ |
| طول برگ | ۰/۹۴۵$^{ns}$ | ۰/۹۴۵$^{ns}$ | ۰/۶۸۵$^{ns}$ | ۰/۷۲۴$^{ns}$ | -۰/۰۷۱$^{ns}$ | -۰/۰۷۹$^{ns}$ | ۰/۱۲۰$^{ns}$ | ۰/۹۵۲$^{*}$ | -۰/۲۲۱$^{ns}$ | ۰/۳۵۷$^{ns}$ |
| عرض برگ | ۰/۹۲۵$^{ns}$ | ۰/۹۲۵$^{ns}$ | ۰/۷۹۶$^{ns}$ | ۰/۸۲۷$^{ns}$ | -۰/۰۴۴$^{ns}$ | -۰/۶۱۳$^{ns}$ | ۰/۶۰۰$^{ns}$ | ۰/۸۹۱$^{ns}$ | ۰/۳۵۰$^{ns}$ | ۰/۷۶۳$^{ns}$ |
| تعداد گل‌آذین در بوته | -۰/۷۰۹$^{ns}$ | -۰/۷۱۰$^{ns}$ | -۰/۸۶۲$^{ns}$ | -۰/۸۵۰$^{ns}$ | -۰/۷۵۲$^{ns}$ | ۰/۱۵۵$^{ns}$ | ۰/۳۴۳$^{ns}$ | -۰/۷۵۱$^{ns}$ | ۰/۰۱۲$^{ns}$ | -۰/۴۹۵$^{ns}$ |
| پهنای گل‌آذین | ۰/۱۹۱$^{ns}$ | ۰/۱۹۳$^{ns}$ | ۰/۵۳۵$^{ns}$ | ۰/۴۹۴$^{ns}$ | ۰/۹۶۳$^{*}$ | -۰/۰۱۰$^{ns}$ | -۰/۶۱۵$^{ns}$ | ۰/۲۴۸$^{ns}$ | ۰/۰۱۳$^{ns}$ | ۰/۲۵۵$^{ns}$ |
| وزن تر بوته | -۰/۴۵۶$^{ns}$ | -۰/۴۵۶$^{ns}$ | -۰/۵۷۲$^{ns}$ | -۰/۵۷۴$^{ns}$ | -۰/۰۶۳$^{ns}$ | ۰/۹۷۸$^{*}$ | -۰/۸۷۱$^{ns}$ | -۰/۳۹۰$^{ns}$ | -۰/۸۹۲$^{ns}$ | -۰/۹۰۸$^{ns}$ |
| وزن خشک بوته | ۰/۱۹۱$^{ns}$ | ۰/۱۹۱$^{ns}$ | ۰/۰۱۴$^{ns}$ | ۰/۰۲۶$^{ns}$ | ۰/۱۱۴$^{ns}$ | ۰/۸۰۳$^{ns}$ | -۰/۸۲۲$^{ns}$ | -۰/۲۶۴$^{ns}$ | -۰/۹۰۰$^{ns}$ | -۰/۵۲۸$^{ns}$ |
| بازده اسانس | -۰/۶۷۰$^{ns}$ | -۰/۶۷۱$^{ns}$ | -۰/۸۵۷$^{ns}$ | -۰/۸۴۰$^{ns}$ | -۰/۷۹۶$^{ns}$ | ۰/۱۸۰$^{ns}$ | ۰/۳۴۹$^{ns}$ | -۰/۷۱۲$^{ns}$ | -۰/۰۳۰$^{ns}$ | -۰/۵۱۰$^{ns}$ |

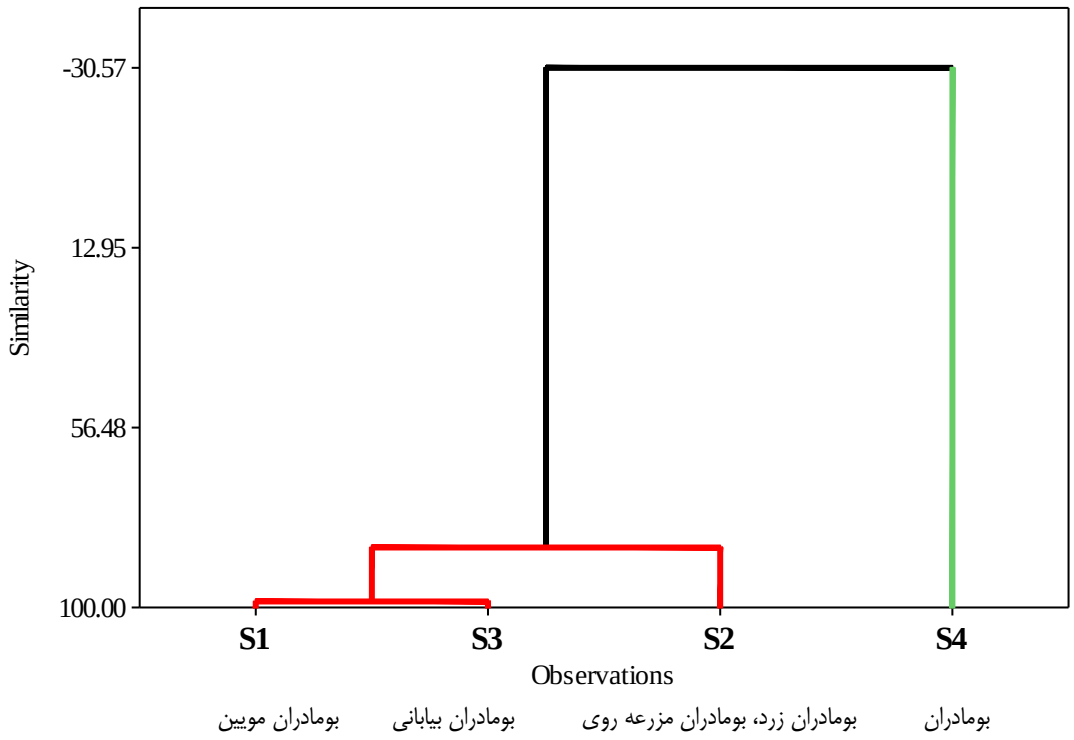
ns، ** و *: به‌ترتیب غیرمعنی‌داری و معنی‌داری در سطح احتمال یک و پنج درصد می‌باشند.

[ Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-11-09 ]

[ DOI: 10.29252/jcb.11.31.28 ]

**تجزیه خوشه‌ای**

تجزیه خوشه‌ای بر اساس خصوصیات مورفولوژیک و درصد اسانس گونه‌های مورد مطالعه را در ۲ گروه تقسیم‌بندی کرد (شکل ۲). در گروه اول گونه S4 (بومادران) قرار دارد که از نظر خصوصیاتی مانند ساقه فرعی، تعداد گل‌آذین در بوته، تعداد برگ و درصد اسانس مقادیر بالاتری نسبت به سایر گونه‌ها دارد. گونه‌های S1، S2 وS3 در گروه دوم قرار دارند. گونهS1 (بومادران مویین) از لحاظ میزان ارتفاع بوته، دور ساقه اصلی، فاصله میانگره، طول و عرض برگ مقادیر بالاتری نسبت به بقیه گونه‌ها داشت. گونه S3 (بومادران بیابانی) نیز از نظر میزان ارتفاع ساقه با گونه S1 برابر بود و دلیل هم‌گروه شدن این دو گونه می‌باشد گونه S2 (بومادران زرد یا مزرعه‌روی) نسبت به سایر گونه‌ها در اکثر صفات کمترین مقادیر را دارا می‌باشد. طبق این نتایج گروه اول (مربوط به گونه S4) از لحاظ رشد و عملکرد اندام زایشی و درصد اسانس و گروه دوم به دلیل داشتن گونه‌های (S1 و S3) از لحاظ رشد اندام‌های رویشی دارای مقادیر بیشتری می‌باشد.




شکل ۲- دندروگرام خوشه‌ای به روش وارد بر اساس خصوصیات موروفولوژیک و بازده اسانس گونه‌های بومادران

Figure 2. Cluster dendrogram using ward method based on morphological traits and essential oil percentage of *Achillea* species

نتایج پژوهش حاضر نشان داد که بین ۴ گونه‌ی مورد مطالعه بومادران از نظر درصد اسانس، خصوصیات رشدی و بوم‌شناختی تفاوت معنی‌داری وجود دارد. با بررسی شرایط اکولوژیک در رویشگاه هر گونه از بومادران‌های مورد مطالعه مشخص شد که بیشترین میزان بارندگی سالیانه و دمای سالیانه در رویشگاه بوکان- حسین‌مامه متعلق به گونه‌ی بومادران بیابانی دیده شد و کمترین آن‌ها در رویشگاه‌های ارومیه متعلق به گونه‌های بومادران مویین و بومادران زرد و مزرعه‌روی می‌باشد. با توجه به نتایج آب و هواشناسی در رویشگاه‌های مورد مطالعه مشخص شد که حداقل نیاز آبی برای هر چهار گونه بومادران مورد بررسی فراهم بوده است و گونه‌های بومادران نیاز آب و دمایی متفاوتی از هم دارند. با وجود این تفاوت در میزان بارش، گیاه بومادران به خوبی در این رویشگاه‌ها رشد کرده و چرخه زندگی خود را تکمیل نموده است که این نشان دهنده مقاومت گیاه در مقابل شرایط بارشی متفاوت و شرایط کم بارش است. گونه‌های بومادران مویین و بومادران زرد و مزرعه‌روی نسبت به سایر گونه‌ها در مناطقی با بارندگی کم و دمای پایین‌تر سازش‌پذیری بیشتری دارند و گونه بومادران بیابانی نیازمند بارندگی زیاد و دمای بیشتری می‌باشد. همچنین بر اساس نتایج بدست آمده از مقایسه خصوصیات خاک در هر رویشگاه، تنوع قابل ملاحظه‌ای در بستر رشد بومادران‌های ۴ گونه دیده شد. با توجه به نتایج گونه بومادران مویین نسبت به سایر گونه‌ها در خاک‌هایی با درصد ماده آلی و درصد کربن آلی و میزان ازت بیشتر قابلیت رویش دارد و گونه بومادران نسبت به سایر گونه‌ها در خاک‌های فقیر مقاومت و سازگاری بیشتری دارد.

[ Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-11-09 ]

[ DOI: 10.29252/jcb.11.31.28 ]

تنوع قابل ملاحظه در مقدار عناصر غذایی و بافت خاک بیانگر پتانسیل بالای گیاه بومادران برای رشد در هر شرایط خاکی می‌باشد. تفاوت‌های قابل ملاحظه در مقدار عناصر غذایی NPK و بافت خاک نشان از سازش‌پذیری گیاه بومادران در بیشتر خاک‌ها است. اما بیشترین عملکرد را بومادران در خاک‌های سبک شنی با تناسب مقدار مناسب از عناصر اصلی نظیر ازت، فسفر و پتاسیم جهت افزایش رشد اندام‌های رویشی و همچنین در افزایش اسانس دارد. مطالعات محققان دیگر نشان داده است که تفاوت‌های بوم‌شناختی و جغرافیایی، عوامل تأثیر گذار بر فرآیند نمونه‌برداری و به‌نژادی گیاهان هستند (۳۲). بررسی صفات مورفولوژیک و درصد اسانس نشان داد که گونه‌ها از نظر توانایی رشدی و بازده اسانس با هم متفاوت می‌باشند و بین گونه‌ها تنوع قابل ملاحظه‌ای وجود دارد که می‌توان ناشی از تفاوت در گونه، شرایط محیطی و ژنتیک آن‌ها باشد. گونه بومادران مویین دارای بیشترین ارتفاع بوته، فاصله میانگره، طول و عرض برگ و گونه بومادران دارای بیشترین صفات ساقه فرعی، تعداد گل‌آذین در بوته، تعداد برگ و درصد اسانس بین گونه‌های مورد مطالعه بود. (۱۷) بیان کرد که افزایش ارتفاع بوته به دلیل به وجود آمدن برگ‌های جدید در گیاه و دریافت نور خورشید بیشتر سبب افزایش فتوسنتز در برگ‌ها خواهد شد، بنابراین ارتفاع بیشتر در گیاه می‌تواند یکی از ویژگی‌های برتری یک گونه نسبت به سایر گونه‌ها باشد که توجه به این صفات رویشی برتر می‌تواند به انتخاب گونه‌های شاخص کمک کند. در تحقیق حاضر گونه بومادران دارای بیشترین گل‌آذین و بالاترین بازده اسانس در بین گونه‌های مورد مطالعه بود. محققان بیان کرده‌اند که سرشاخه‌های گل‌دار در گیاهان دارویی جایگاه اصلی مواد مؤثره در این گیاهان می‌باشد، بنابراین بالا بودن تعداد گل در یک گیاه می‌تواند شاخص برتری یک گونه گیاهی باشد که این تفسیر تصدیق کننده نتایج ما می‌باشد (۲۶،۱۲). متفاوت بودن خصوصیات رشدی و درصد اسانس در گونه‌های مختلف بومادران در سایر پژوهش‌ها نیز گزارش شده است. قنبری و همکاران (۹،۸) با بررسی جمعیت‌های مختلف بومادران هزار برگ موجود در هفت منطقه در رویشگاه‌های طبیعی استان آذربایجان‌شرقی، با ارزیابی صفات مورفولوژیک و اسانس گزارش کردند که بین جمعیت‌های مورد مطالعه از لحاظ خصوصیات مورفولوژیک و اسانس تفاوت وجود دارد که این نتایج با نتایج ما مطابقت داشت و طبق نتایج آن‌ها دو جمعیت باسمنج و جلفا به دلیل داشتن عملکرد نسبتاً بالای اسانس و سازگاری بهتر با اقلیم منطقه، برای برنامه‌های به‌نژادی این گیاه توصیه شد. بررسی صفات مورفولوژی در ۱۴ جمعیت از گونه بومادران زرد و مزرعه‌روی (*A. biebersteinii*) و ۲۷ جمعیت از گونه بومادران هزار برگ (*A. millefolium*) در شرایط مزرعه نشان داد که از نظر تمامی صفات اندازه‌گیری شده از جمله زمان شروع رشد، زمان شروع گلدهی، زمان شروع تولید میوه و بذر، زمان شروع رسیدن بذر، ارتفاع بوته، تعداد ساقه گل‌دهنده و وزن هزاردانه تنوع قابل ملاحظه‌ای وجود دارد که کاملاً با نتایج این پژوهش مطابقت دارد (۱). نتایج تحقیقات مختلف انجام شده بر روی گونه‌های مختلف بومادران نشان دهنده تنوع بالا در گونه‌های مورد مطالعه می‌باشد که این تنوع ناشی از عوامل ژنتیکی و محیطی بیان شده است (۲،۱۱). تنوع مورفولوژیکی و درصد بازده اسانس در گونه‌های مطالعه شده می‌تواند ناشی از تأثیر عوامل مختلف از قبیل شرایط اکولوژیکی متفاوت موجود در هر رویشگاه و تفاوت در ژنتیک هر گونه باشد که هر کدام می‌توانند نقش بسزایی در خصوصیات مورفولوژیکی و عملکرد هر گونه داشته باشد.

بر اساس نتایج این پژوهش مشخص شد که استان آذربایجان‌غربی دارای شرایط مناسبی برای رشد گونه‌های مختلف جنس *Achillea* می‌باشد. این جنس دارای تنوع زیادی از نظر خصوصیات رشدی، بوم‌شناختی و بازده اسانس بین تمام گونه‌های آن است. بنابراین امکان شناسایی ژنوتیپ و گونه‌های برتر برای برنامه‌های به‌نژادی، صنایع غذایی، دارویی و صنعت با استفاده از صفات مورفولوژیکی، بازده اسانس تا حدی امکان‌پذیر است. از این پژوهش، گونه‌های بومادران مویین (*A. setacea*) و بومادران (*A. wilhelmsii*) از لحاظ خصوصیات رشدی و عملکردی و گونه بومادران (*A. wilhelmsii*) از لحاظ دارا بودن بیشترین بازده اسانس برتر بودند و این دو گونه می‌توانند در صنایع دارویی، غذایی و عطرسازی و معرفی برای برنامه‌های به‌نژادی مورد استفاده قرار گیرند.

## تشکر و قدردانی

نتایج این مقاله بخشی از پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد می‌باشد که از طرح تحقیقاتی مصوّب جایزه دکتر کاظمی آشتیانی بنیاد ملی نخبگان ریاست جمهوری مستخرج شده است. بدین وسیله از دانشگاه ارومیه و بنیاد ملی نخبگان به خاطر فراهم نمودن امکانات لازم برای انجام این پژوهش تشکر و قدردانی می‌گردد.

[ Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-11-09 ]

[ DOI: 10.29252/jcb.11.31.28 ]

## منابع


1. Alimardan, E., P. Salehi Shanjani, A. Jafari, and S.R. Tabaei Aghdaei. 2015. Evaluation of yield and morphological traits in Iranian populations of Yarrow (*Achillea millefolium* L. and *A. bieberestini* L.). Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants, 31(4): 661-675 (In Persian).
2. Azani, N., M. Sheidai and F. Attar. 2009. Morphological and Palynological studies in some *Achillea* L. species (asteraceae) of Iran. Iranian Journal of Botany, 15(2): 213-256.
3. Bouyoucos, G.J. 1962. Hydrometer method improved for making particle size analysis of soils. Agronomy Journal, 54: 464-465.
4. British Pharmacopoeia. 1988. British Pharmacopoeia, Vol. 2. Her Majesty's Stationery Office, London.
5. Chevallier, A. 1996. The Encyclopedia of Medicinal Plants. London, UK: Dorling Kindersley Publishing Inc.
6. Espahbodi, K., H. Mirzaie Nadoushan, M. Tabari and M. Akbarian. 2006. Investigation of genetic variation of wild service (*Sorbus torminalis*). Using Morphological Analysis of fruits and leaves. Pajouhesh va sazandegi, 72: 44-54.
7. Ghahrman, A. 1996. Flora of Iran, Volume 15, Publications of Research Institute of Forests and Rangelands. Tehran, Iran. 250 pp (In Persian).
8. Ghanbari, M., M.K. Souri, R. Omidbaigi and H. Hadavand Mirzaei. 2014. Chemical composition of *Achillea millefolium* L. essential oil from different regions of Eest Azerbaijan province. Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants, 30(4): 529-538 (In Persian).
9. Ghanbari, M., M.K. Souri, R. Omidbaigi and H. Hadavand Mirzaei. 2014. Evaluation of some ecological factors, morphological traits and essential oil productivity of (*Achillea millefolium* L.). Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants, 30(5): 692-701 (In Persian).
10. Gudaityte, O. and P.R. Venskutonis. 2007. Chemotypes of *Achillea millefolium* transferred from 14 different locations in Lithuania to the controlled environment. Biochemical Systematics and Ecology, 35(9): 582-592.
11. Izadpanah, M., E. Seyedian and P. Salehi. 2016. Assessment of Agro- Morphological Diversity among Populations of *Achillea nobilis* L. and *Achillea aleppica* DC. in Iran. Journal of Plant Researches, 29(4): 702-716 (In Persian).
12. Judzentiene, A. and D. Mockute. 2012. Essential oilcomposition of two yarrow taxonomic forms. Central European Journal of Biology (CEJB), 5: 346-352.
13. Kalagari, M. 2003. Investigation of ecological and genetic variation in Iranian natural habitats.Ph.D. Thesis, University of Tarbiat Modarres, 145 pp.
14. Kiumarsi, A., R. Abomahboub, S.M. Rashedi and M. Parvinzadeh. 2009. *Achillea millefolium*, a new source of natural dye for wool dyeing. Progress in Color, Colorants and Coatings, 2(2): 87-93.
15. Knudsen, D., G.A. Peterson and P.F. Pratt. 1982. Lithium, sodium, and potassium. In: Black, C.A. (Ed.), Methods of soil analysis, Part 2, Madison: American Society of Agronomy, 225-246 pp.
16. Malakoti, M.J., P. Keshavarz and N.A. Karamiyan. 2008. Comprehensive diagnosis method and optimal fertilizer recommendation for sustainable agriculture. Tarbiat Modares University Publisher, Tehran, 755 pp (In Persian).
17. Mazaheri, D. 1994. Zeraat makhloot (Mixed agriculture). Tahran University Publisher, Tehran, 262 pp. (In Persian)
18. McLean, E.O. 1982. Soil pH and lime requirement. In: Page, A.L. (Ed): Methods of soil analysis. Part 2. Chemical and microbiological properties. Madison, Wisconsin, USA, 199-224 pp.
19. Mohammadi, N., A. Ghasemi, B. Aghabarari and B. Hamehi. 2016. Essential oil mixtures, anti-bacterial and antioxidant activity of essential oil of *Nigella sativa* L. different ecotypes in different habitats Iran. Eco-phyto chemical Journal of Medical Plants, 4: 58-68.
20. Mozaffarian,V. 2008. Flora of Iran No. 59: Compositae: Tribes of Anthemideae and Echinopeae. Institute and of Forestry and Rangelands of Iran, Tehran, 448 pp (In Persian).
21. Naghdiabadi, H.A., D. Yazdani, F. Nazari and M.A. Sajed. 2002. Yield Seasonal changes and the composition of the thyme essential oil (*Thymus vulgaris* L.) At different planting densities. Medicinal plants, 2(5): 51-56.
22. Nelson, D.W. and Sommers, L.E. 1982. Total carbon, organic carbon, and organic matter. In: Page, A.L. (Ed.), Methods of soil analysis. Part 2. Madison: American Society of Agronomy, 539-580 pp.
23. Olsen, S.R. and L.E. Sommers. 1982. Phosphorus. In: Page, A.L. Miller, R.H. and Keeney, D.R. (Eds.), Methods of soil analysis, Part 2. Chemical and Microbiological Properties. 2nd ed. Agron. Monogr. 9. ASA and SSSA, Madison, WI, 403-430 pp.
24. Omidbaigi, R. 2000. Production and processing of medicinal plants, Volume 3, Astan Quds Razavi Publication, Tehran, Iran, 438 pp (In Persian).
25. Omidbaigi, R. 2005. Production and processing of medicinal plants, Volume 2, Astan Quds Razavi Publication, Mashad, Iran, 438 pp (In Persian).
26. Rahimmalek, M., B.E. Sayed Tabatabaei, N. Etemadi, S.A. Hossein Golid, A. Arzania and H. Zeinali. 2009. Essential oil variationamong and within six *Achillea* speciestransferred from different ecological regions in Iran to the field conditions. Industrial Crops andProducts, 29: 348-355.


[ Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-11-09 ]

[ DOI: 10.29252/jcb.11.31.28 ]

27. Rehus, L. and J. Neugebauerova. 2011. The comparison of the content of essential oil and flavonoids in selected species of genus *Achillea millefolium* agg. cultivated in conventional and organic way. Acta Fytotechnica et Zootechnica Special Number, 14: 33-35.
28. Sefidkon, F. and A. Rahimi Bidgoly. 2003. Quantitative and qualitative variation of essential oil of *Thymus kotschanus* by different methods of distillation and stage of plant growth. Iranian Medicinal and Aromatic Plants Research, 15: 1-22.
29. Siddiqui, M.H., F.C. Oad and M.G.H. Jmaro. 2006 .Emergence and nitrogen use efficiency of maize under different tillage operation and fertility levels. Asian Journal of plant Sciences, 5(3): 508-510.
30. Suleimenov, Y.M., G.A. Atazhanova, T. Ozek, B. Demirci, A.T. Kulyyasov, S.M. Adekenov and K.H.C. Baser. 2001. Essential oil composition of three species of Achillea from Kazakhstan. Chemistry of Natural Compounds, 37: 447-450.
31. Taheri, E., R. Shirzadian-Khorramabad, G. Sharifi-Sirchi, A. Sabouri and K. Abbaszadeh. 2016a. Assessment of Genetic Diversity of Three Yarrow's Wild Masses in Hormozgan Province Using Morphological Traits. Journal of Plant Genetic Research, 2(2): 73-82 (In Persian).
32. Taheri, E., R. Shirzadian-Khorramabad, G. Sharifi-Sirchi, A. Sabouri and K. Abbaszadeh. 2016b. Investigation of Genetic and Photochemical diversities of yarrow (*Achillea wilhelmsii*) in Iran. Modern Genetics Journal, 11(3): 367-376 (In Persian).
33. Wunch, A. and J.I. Hormaza. 2002 a. Cultivar identification and genetic fingerprinting of temperate fruit tree species using DNA markers. Euphytica, 125: 59-67.
34. Zargari, A. 1992. Medicinal Plants, Volume 3, Tehran University Press, 116 pp (In Persian).

[ Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-11-09 ]

[ DOI: 10.29252/jcb.11.31.28 ]

# Evaluation of Growth Characteristics, Essential Oil Percentage and Ecological Factors of Some Different Species of Yarrow (*Achillea* spp.)

**Kosar Taheri Boukani[1] and Roghayeh Najafzadeh[2]**

1- M.Sc. Student, Department of Medicinal Plants, Higher Education Center Shahid Bakeri Miyandoab, Urmia University
2- Assistant Professor, Department of Medicinal Plants, Higher Education Center Shahid Bakeri Miyandoab, Urmia University (Corresponding author: r.najafzadeh@urmia.ac.ir)
Received: October 26, 2018 Accepted: August 6, 2019

## Abstract

*Achillea* is an important medicinal plant with many properties and applications which has been distributed in different geographical regions of Iran. In this study, the characteristics of growth, essential oil percentage and ecological factors of four different Yarrow species including (*A. setacea*), (*A. biebersteinii*), (*A. tenuifolia*) and (*A. wilhelmsii*) were evaluated in order to better understanding the characteristics of different Yarrow species. Plant sampling was done at flowering time and 13 morphological traits of the species with ecological characteristics were evaluated. The essential oil was extracted from dried plants by using Klevenger's apparatus for four hours. Analysis of variance showed that there was variation among studied species in terms of traits studied. The species of *A. setacea* was superior and difference in terms of height, main stem circumference, leaf length, leaf width; the species of *A. wilhelmsii* was superior in terms of stem number, inflorescent number, leaf number. According to the cluster analysis the species were divided into two distinct groups. Correlation between traits showed that there was a significant correlation between some morphological traits and morphological traits with soil. Essential oil yields varied from 0.52 to 0.82%. Based on these results, the species of (A. setacea) and (A. wilhelmsii) were better in terms of growth and yield characteristics; also (A. wilhelmsii) was better in essential oils yield. Introduced plants of this research can be used in pharmaceutical, food and perfume industries and introduced for breeding programs.

**Keywords:** Essential oil percentage, Yarrow, Morphological traits, Ecological diversity

[ Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-11-09 ]

[ DOI: 10.29252/jcb.11.31.28 ]