مقاله پژوهشی **شناسه دیجیتال (DOR): 20.1001.1.20080891.1400.15.4.14.5**

بررسی تاثیر رویشگاه و مراحل مختلف رشد بر تغییرات بازده اسانس و ترکیبات فیتوشیمیایی گیاه بابونه آناتولی *Anthemis wiedemanniana* (Fisch. & C.A. Mey.) Holub

فاطمه نژاد حبیب‌وش*[۱] و محمدباقر رضایی[۲]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۱۰/۰۴ - تاریخ تصویب: ۱۴۰۰/۰۴/۰۱

چکیده

کمیت و کیفیت اسانس گیاهان دارویی به طور بارزی تحت تاثیر فاکتورهای زیستی و اکولوژیک قرار می‌گیرند. هدف از تحقیق حاضر، بررسی تغییرات بازده اسانس و ترکیبات فیتوشیمیایی گونه بابونه آناتولی *Anthemis wiedemanniana* (Fisch. & C.A. Mey.) Holub در رویشگاه‌های مختلف آن در استان آذربایجان غربی در مراحل مختلف رشد بود. بدین منظور رویشگاه‌های اصلی این گیاه در استان آذربایجان غربی (میاندوآب، راژان، اشنویه، قوشچی و انهر) و در طول سه مرحله رشد، شامل مرحله رشد رویشی، گلدهی و میوه‌دهی، در سال ۱۳۹۷ شناسایی گردید. سپس سرشاخه‌های هوایی این گیاه در هر رویشگاه برداشت گردید. اسانس‌گیری با استفاده از دستگاه کلونجر و تجزیه مواد موثره اسانس با استفاده از دستگاه‌های GC و GC/MS انجام شد. داده‌ها در قالب طرح کاملا تصادفی با چهار تکرار تجزیه آماری شدند. نتایج مقایسه میانگین‌ها نشان داد، بیشترین بازده اسانس سرشاخه‌های گیاهان در سه مرحله رشد رویشی، گلدهی و میوه‌دهی از رویشگاه قیز قلعه میاندوآب با اقلیم نیمه‌خشک به‌دست آمد که به‌ترتیب، ۰/۷۰، ۰/۸۸ و ۰/۷۵ درصد بود. این تفاوت بین میانگین‌ها در سطح احتمال ۵ درصد، معنی‌دار بود. گروه‌بندی جمعیت‌ها توسط تجزیه خوشه‌ای نشان داد که تنوع ژنتیکی و منشا جغرافیایی می‌تواند دلیل گروه‌بندی جمعیت جنوب استان (قیز قلعه میاندوآب) در گروهی جدا از جمعیت‌های شمال استان (اشنویه، انهر، قوشچی و راژان) باشد. بنابر نتایج به‌دست آمده از این تحقیق، جهت حصول مقدار بیشتر ماده موثره اسانس، رویشگاه میاندواب، رویشگاه برتر بود و جهت دستیابی به ترکیبات اسانس با خواص دارویی با ارزش، از قبیل کاریوفیلن اکسید، ادسمول و ایزوآرومادندرن نمونه‌برداری از رویشگاه‌های اشنویه، قوشچی و انهر در مرحله رشد رویشی، مقدار بالای فارنزن، رویشگاه میاندوب در مرحله رشد رویشی و مقدار بالای ترکیبات تی- کادینول و بتا سزکوئی فلاندرن، رویشگاه‌های راژان و میاندواب در مرحله میوه‌دهی توصیه می‌شوند.

واژه‌های کلیدی: آلفا- فارنزن، ایزوآرومادندرون، جرماکرن دی، سرشاخه هوایی.

[۱] - استادیار گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران.

[۲] - استاد بخش گیاهان دارویی، موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهرانتهران، ایران.

*: نویسنده مسئول: f.nejadhabibvash@urmia.ac.ir

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-08-23]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1400.15.4.14.5]

مقدمه

اکوسیستم‌های جنگلی و مراتع، مهد رشد گیاهان دارویی هستند (۵). بابونه آناتولی *Anthemis wiedemanniana* (Fisch. & C.A. Mey.) Holub گونه‌ای علفی، یکساله و کوتاه است، ایستاده با کرک‌های کوتاه و نرم بوده، ساقه کوتاه به ارتفاع ۲۰-۵ سانتی‌متر، سبز، منشعب با شاخه‌های کوتاه می‌باشد. برگ‌ها تقریبا پهن دراز به طول ۵-۱/۳ سانتی‌متر، منقسم و شانه‌ای، ساده و یا دارای دندانه هستند. گل‌ها، مجتمع در کپه‌های شعاعی، با گلچه‌های لوله‌ای تخم مرغی- پهن دراز و زرد رنگ هستند. گلچه‌های سفید، دارای نهنج مخروطی و براکته‌های تخم مرغی می‌باشند، فندقه‌ها متمایل به قهوه‌ای، بدون کرک و صاف می‌باشند (۱۶). گونه‌های جنس *Anthemis* به طور گسترده‌ای در داروسازی و تهیه لوازم آرایشی و بهداشتی به دلیل داشتن ترکیبات اسانس و فلاونوئیدها مورد استفاده قرار می‌گیرند (۴۸). گونه بابونه آناتولی *Anthemis wiedemanniana* ضد اسپاسم، آرام بخش بوده و برای درمان التهاب مجاری ادراری مورد استفاده قرار می‌گیرد (۱۹). سسکوئی‌ترپن‌ها از ترکیبات اصلی متابولیت‌های ثانویه جنس *Anthemis* هستند. سه نوع سسکوئی‌ترپن در گونه‌های بابونه یافت می‌شوند: لاکتون‌ها، گایانولیدها، جرماکرانولیدها و ادسمانولیدها. ترکیبات اسانس گونه‌های مختلف بابونه در طی چندین مطالعه گزارش شده است. وجود آلفا- توجون (۴۶/۹ درصد)، بتا- توجون (۱۶/۰ درصد) و ترانس- کریزانتنیل استات (۱۱/۳ درصد) در *Anthemis montan*a گزارش شده است (۸).

محققین، ترکیبات اصلی *Anthemis melampodina* را سانتولینا تری ان (۲۷/۳ درصد)، بتا- پینن (۷۶/۴ درصد) و سابینن (۶/۱ درصد) گزارش کردند (۲۰). در اسانس گل *Anthemis xylopoda* بورنئول (۳۱/۸ درصد)، کارواکرول (۱۲/۷ درصد)، ۱-۸ سینئول (۵/۵ درصد) و۲، ۵، ۵ تری متیل- ۳،۶ هپتا دی ان – ۲- ال (۵/۱ درصد) ترکیبات اصلی اسانس بودند (۴۸). فروزه و دیلمی (۲۰۱۹) تاثیر عوامل محیطی بر تغییرات ترکیبات شیمیایی اسانس گونه دارویی *Achillea millefolium* را اثبات کردند (۱۵). طبق مطالعات فرهنگ و همکاران (۲۰۱۷) ترکیبات فیتوشیمیایی گیاه *Gundelia turnefortii* با تغییر شرایط محیطی تغییر یافته است (۱۴). مرحله فنولوژیکی، زمان برداشت و نوع اندام گیاهی به شدت روی ترکیبات ثانویه گیاهان تاثیر می گذارند (۲۲). طبق بررسی که توسط نژاد حبیب‌وش و همکاران (۲۰۱۷) روی گونه *Achillea wilhelmsii* جمع‌آوری شده از منطقه قوشچی در استان آذربایجان غربی انجام گرفت، نتایج نشان داد که طی مراحل مختلف رشد، علاوه بر تغییر بازده اسانس، کمیت و کیفیت مواد موثره اسانس‌ها نیز متغیر بود (۴۱). ترکیبات کامفور (۵۷/۵ درصد) و کامفن (۸/۵۶ درصد) از بیشترین مقدار خود در فاز قبل از گلدهی گیاه گزارش شدند و پس از گلدهی از میزان آن‌ها کاسته شد ولی بالعکس ترکیبات اوکالیپتول (۱۳/۱۸ درصد)، بورنئول (۱۸/۹۱ درصد)، بی‌سیکلو (۳،۱،۱) هپتان- ۲- متانول ۶، ۶ دی متیل (۰/۴۳ درصد) و توجون (۱۵/۳۵ درصد) در مرحله پایان گلدهی به بالاترین مقدار خود رسید (۴۱). همچنین تاثیر مراحل مختلف رشد بر کمیت و کیفیت اسانس بابونه *Anthemis wiedemanniana*، جمع‌آوری شده از منطقه قوشچی مورد بررسی قرار گرفته است (۴۱). میزان اسانس و ترکیبات مختلف آن به مقدار زیادی بـه عوامل محیطی بستگی دارد. عوامل محیطی می‌توانند شامل عوامل مختلف اکولوژیکی، جغرافیایی، اقلیمی، خاکی و ارتفاع باشند (۲۴). در تحقیقی که توسط بخشی خانیکی و حسین زادگان (۲۰۱۴) بر روی گیاه مریم نخودی (*Teucrium polium* L.) انجام گرفت، ترکیب شیمیایی اسانس این گیاه در ۹ رویشگاه مختلف در استان مازندران مورد بررسی قرار گرفت (۴). این محققین به این نتیجه رسیدند که بازده اسانس و ترکیبات اسانس مریم نخودی در رویشگاه‌های مختلف با هم تفاوت دارند. تاویانا و همکاران (۲۰۰۲) تنوع ۱۳ توده بابونه آلمانی در مرکز و شمال ایتالیا را برای بررسی خصوصیات اسانس مورد بررسی قرار دادند و بر اساس آن‌ها اکوتیپ‌های مختلف را مقایسه کردند (۴۷). محققین، ترکیبات شیمیایی اسانس جمعیت‌های وحشی *Thymus algeriensis* که بومی شمال آفریقا بودند، مورد بررسی قرار دادند و به این نتیجه رسیدند که مکان رویشی هر جمعیت و مراحل مختلف رشد بر مقدار و ترکیبات اسانس موثر است (۵۰). مقدار و ترکیب شیمیایی اسانس جمعیت‌های *Origanum vulgare* L. در منطقه Liguria (ایتالیای شمالی) مورد بررسی قرار گرفته است

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-08-23]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1400.15.4.14.5]

(۱۳). نمونه‌های مورد مطالعه بر اساس ترکیبات اسانس در این تحقیق به سه گروه تقسیم بندی شدند. خوش‌سخن و همکاران (۲۰۱۴) مقدار و ترکیب شیمیایی ده جمعیت آویشن .*Thymus kotschyanus* L در منطقه قم را مطالعه کردند (۲۸). بر اساس مطالعات ما، تاکنون هیچ گزارشی مبنی بر تاثیر رویشگاه و مراحل مختلف رشد روی بازده اسانس و تنوع ترکیب شیمیایی آن در گیاه بابونه آناتولی *Anthemis wiedemanniana* در ایران و سطح جهان انجام نگرفته است، بنابراین هدف از این تحقیق، بررسی تاثیر مراحل مختلف رشد و رویشگاه‌های مختلف بر بازده اسانس و ترکیب شیمیایی آن در گیاه بابونه آناتولی می‌باشد.

همچنین، گونه بابونه آناتولی به لحاظ داشتن ترکیبات اسانس مختلف که خواص دارویی مهم دارند، می‌توان رویشگاه‌های برتر از نظر آن ترکیبات اسانس را معرفی کرده و برای مطالعات بعدی در علم داروسازی و علوم مرتبط دیگر جهت استفاده بهینه از این گیاه و جایگزین کردن آن با داروهای شیمیایی زمینه‌سازی کرد.

مواد و روش‌ها

تشریح منطقه

این تحقیق در رویشگاه‌های مرتعی (قیزقلعه میاندوآب)، اشنویه، قوشچی، انهر (ارومیه) و راژان در استان آذربایجان غربی انجام گرفت (شکل ۱) (۲۱). آمار آب و هواشناسی از نزدیک ترین ایستگاه هواشناسی به رویشگاه‌های مورد بررسی با اولویت ایستگاه‌های سینوپتیک تهیه شد و پارامتر ارتفاع از سطح دریا با استفاده از GPS ثبت گردید (جدول ۱). مناطق مورد مطالعه بر اساس روش دومارتن (۱۲) دارای اقلیم نیمه‌خشک، نیمه‌خشک فراسرد، نیمه‌خشک سرد و مرطوب فراسرد است. در بین مناطق مورد مطالعه، حداقل ارتفاع منطقه ۱۴۲۰ متر و حداکثر آن ۳۲۱۵ متر می‌باشد (جدول ۱). لیست گونه‌های همراه در جدول آورده شده است (جدول ۲).

روش نمونه‌برداری

در این تحقیق، به منظور بررسی کمیت و کیفیت اسانس گونه *Anthemis wiedemanniana* به رویشگاه‌های اصلی در استان آذربایجان غربی (میاندوآب، راژان، اشنویه، قوشچی و انهر) مراجعه و نمونه‌برداری از سرشاخه‌های هوایی گیاهان در طول سه مرحله رشد، شامل مرحله رشد رویشی (آخر اردیبهشت تا اواسط خرداد ماه)، گلدهی (اواخر خرداد تا ده تیر ماه) و میوه‌دهی (اواخر تیر ماه) با ۴ تکرار در سال ۱۳۹۷ انجام گرفت. در هر منطقه معرف، در هر نقطه معرف با توجه به ابعاد، پراکنش و ضریب تغییرات تاج پوشش گونه بابونه آناتولی، تعداد ۱۵ پلات به طور تصادفی مستقر گردید. در هر توده معرف در ۵ پلات اقدام به برداشت نمونه‌های سالم گردید. پس از نمونه‌برداری، گیاهان در شرایط دور از نور خورشید و در دمای محیط خشک شدند. شناسایی گونه با استفاده از منبع گیاهشناسی (۱۶) انجام گرفت. کد هرباریومی ثبت شده نمونه مورد مطالعه، UUH34 بود.

جدول ۱: خصوصیات محیطی رویشگاه گونه بابونه آناتولی

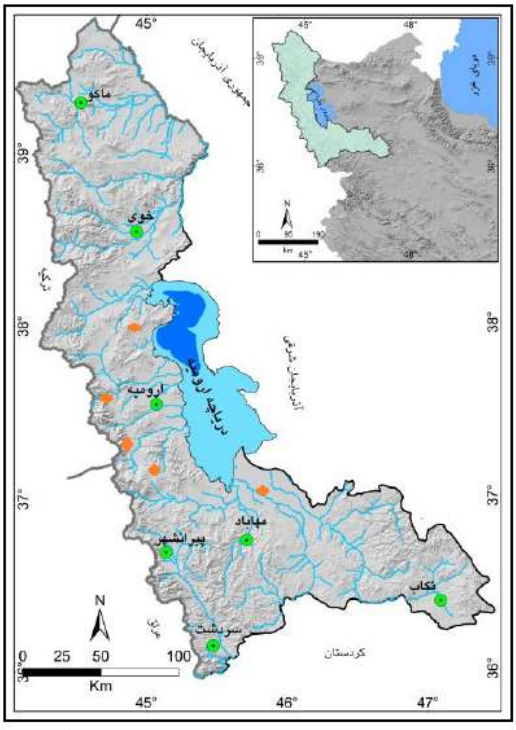
شماره	رویشگاه	اقلیم	موقعیت جغرافیایی	میانگین بارندگی سالیانه (میلی متر)	میانگین درجه حرارت سالیانه (درجه سانتی‌گراد)	ارتفاع (متر)
۱	میاندوآب: قیزقلعه	نیمه‌خشک	′E۲۴°۴۱′N ۵°۳۵	۳۸۰	۱۳/۵	۱۴۶۳
۲	اشنویه	نیمه‌خشک فراسرد	′E۶°۴۵′N ۲°۳۷	۲۸۱/۷۲	۱۲	۲۱۰۰
۳	قوشچی	نیمه‌خشک سرد	′E۷°۴۴′N ۱۲°۳۷	۳۰۳	۸	۱۷۱۳
۴	ارومیه: انهر	نیمه‌خشک سرد	′E۵۸°۴۴′N ۳۵°۳۷	۳۵۸/۸	۱۰/۳	۱۴۲۰
۵	راژان	مرطوب فراسرد	′E۸°۴′N ۱۰°۳۷	۴۵۹/۲	۵/۶	۳۲۱۵

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-08-23]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1400.15.4.14.5]

جدول ۲: لیست گونه‌های همراه بابونه آناتولی در رویشگاه‌های مورد مطالعه

رویشگاه گیاه بابونه آناتولی	اسامی علمی گونه‌های همراه
قوشچی	*Echinops sp., Centaurea virgate , Lactuca orientalis, Crisium sp., Achillea macrocephala, Descurania Sophia, Alyssum minus, Acantholimon squarosum, Thumus kotchyanus, Ziziphora sp., Phlomis sp., Marubiom parviflorum, Iris barnume, Allium robellum*
میاندواب (قیزقلعه)	*Atriplex verocifera, Salsola crassa, Tamarix kotschyanus, Halocnemum strobilaceum, Saeda heterophylla, Alhagi pseudalhagi, Aloopus litoralis*
راژان	*Achillea millefolium, Centaurea virgate, Crisium lappaceum, Echinops polygamous, Gundelia tournefortii, Astragalus lagopoides, Lotus gebelia, Teucrium polium, Allium glabrata, Acantholimon bracteatum, Dactylis glomerata, Rheum ribes, Melica persica, Galium aparine, Poa bulbosa*
ارومیه (انهر)	*Ixiolirion tataricum, Chaerophyllum aureum, Prangos ferulacea, Torilis leptophylla, Achillea millefolium, Centaurea persica, Cirsium echinus, Echinops ritrodes, Lactuca scarioloides, Echium italicum, Cardamine uliginosa, Lepidium latifolium, Carex otrubae*
اشنویه	*Phlomis tuberosa, Festuca ovina, Thymus kotchyanus, Vicia villosa, Onosma bulbotrichum, Medicago sativa, Bromus danthonica, Marrubium parriflorum, Stipa barbata, Rosa canina, Gundelia turnefortii, Hypericum perforatum, Salvia multicaulis, Ferula orientalis, Stachys inflate*



شکل ۱: موقعیت رویشگاه‌های گونه بابونه آناتولی در استان آذربایجان غربی (ستاره‌های قرمز رویشگاه‌های مورد مطالعه را نشان می‌دهد)

اسانس‌گیری

اندام‌های مورد بررسی در مرحله رشد رویشی (شامل برگ‌ها)، مرحله گلدهی (برگ‌ها و سرشاخه‌های گل‌دار) و میوه‌دهی (برگ‌ها و سرشاخه‌ها در مرحله میوه‌دهی)، از ۵ رویشگاه مختلف، در مجاورت هوای آزاد و در سایه خشک و آنگاه نمونه‌های به‌دست آمده پودر شدند. سپس به روش تقطیر با آب توسط دستگاه کلونجر ساخت آلمان (۶) به‌مدت سه ساعت اسانس‌گیری شدند. مقدار مورد نیاز برای انجام عملیات استخراج اسانس ۱۰۰ گرم بود. اسانس‌های حاصل پس از جداسازی از سطح آب توسط سدیم سولفات بدون آب، رطوبت‌زدایی گردیده و آنگاه توزین و سپس بازده تولید اسانس با استفاده از رابطه زیر محاسبه شد:

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-08-23]
[DOR: 20.1001.1.20080891.1400.15.4.14.5]

رابطه (۱)

۱۰۰× وزن خشک سرشاخه هوایی اولیه (g) / وزن اسانس (g) = (بازده اسانس) درصد اسانس (۴۴). اسانس‌ها

پس از آبگیری تا زمان تزریق به‌دستگاه گاز کروماتوگرافی و گاز کروماتوگرافی متصل به طیف نگار جرمی در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد در یخچال در ظروف شیشه ای در بسته نگهداری شدند.

شناسایی ترکیب‌های موجود در اسانس

پس از تزریق اسانس‌ها به‌دستگاه گاز کروماتوگرافی (GC) و یافتن مناسب‌ترین برنامه‌ریزی ستون، جهت دستیابی به بهترین جداسازی، اسانس‌های به‌دست آمده با دی کلرومتان رقیق شده و به‌دستگاه کروماتوگراف متصل شده به طیف سنج جرمی (GC/MS) تزریق گردید. کروماتوگرام‌های حاصل و طیف‌های جرمی ترکیب‌های مختلف موجود در اسانس با استفاده از زمان بازداری، شاخص بازداری کواتس، مقایسه با ترکیب‌های استاندارد و استفاده از اطلاعات موجود در نرم‌افزار Saturn مورد شناسایی کمی و کیفی قرار گرفتند (۲).

مشخصات دستگاه GC

در این تحقیق از دستگاه گاز کروماتوگرافی Shimadzu مدل A9 و مجهز به ستون DB-5 به طول ۳۰ متر، قطر ۰/۲۵ میلی‌متر و ضخامت لایه فاز ساکن ۰/۲۵ میکرومتر استفاده شد. گاز حامل هلیوم با درجه خلوص ۹۹/۹۹۹ درصد که فشار ورودی آن به ستون برابر ۱/۵ کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع تنظیم شده است. برنامه‌ریزی حرارتی ستون به این ترتیب بود که دمای اولیه از ۶۰ درجه سانتی‌گراد شروع شد تا دمای نهایی ۲۱۰ درجه سانتی‌گراد که در هر دقیقه ۳ درجه به آن افزوده شد و بعد از دمای ۲۱۰-۲۴۰ درجه سانتی‌گراد با سرعت ۲۰ درجه در دقیقه و توقف در این دما به مدت ۸/۵ دقیقه صورت گرفت. دمای قسمت تزریق و آشکارساز به‌ترتیب، ۳۰۰ و ۲۸۰ درجه سانتی‌گراد بود.

مشخصات دستگاه GC/MS:

گاز کروماتوگرافی متصل به طیف سنج جرمی مدل واریان ۳۴۰۰ از نوع تله یونی مجهز به ستون DB- 5 به طول ۳۰ متر، قطر ۰/۲۵ میلی متر و ضخامت لایه فاز ساکن ۰/۲۵ میکرومتر بوده است. برنامه‌ریزی حرارتی ستون مشابه با برنامه ریزی ستون در GC بوده است. دمای محفظه تزریق ۱۰ درجه بیشتر از دمای نهایی ستون تنظیم شد. گاز حامل هلیوم بود که با سرعت ۳۱/۵ سانتی‌متر بر ثانیه در طول ستون حرکت کرده است. زمان اسکن برابر یک ثانیه، انرژی یونیزاسیون ۷۰ الکترون ولت و ناحیه جرمی از ۴۰ تا ۳۴۰ بوده است.

تجزیه و تحلیل آماری

آزمایش حاضر در قالب طرح کاملا تصادفی با چهار تکرار انجام گرفت. تجزیه واریانس صفات مورد مطالعه و مقایسات میانگین به‌ترتیب با استفاده از آزمون ANOVA و آزمون دانکن انجام گرفت. تجزیه خوشه‌ای به وسیله آنالیز کلاستر و با روش Ward ترسیم شد.

نتایج

تجزیه واریانس بازده اسانس سرشاخه‌های بابونه آناتولی نشان داد که این صفت در بین رویشگاه‌های مختلف مورد بررسی، در سطح احتمال ۵ درصد از نظر آماری تفاوت داشت (جدول ۴). مقایسه میانگین بازده اسانس سرشاخه‌های بابونه آناتولی در هر سه مرحله رشد (رویشی، گلدهی و میوه‌دهی) نشان داد که در بین رویشگاه‌های میاندوآب، قوشچی و اشنویه از نظر آماری تفاوت معنی‌دار وجود داشت اما بین مناطق انهر و راژان از نظر آماری تفاوت معنی‌دار وجود نداشت (جدول ۵).

همچنین، نتایج مطلعه حاضر نشان داد که بالاترین بازده اسانس در سه مرحله رشد رویشی، گلدهی و میوه‌دهی، متعلق به رویشگاه با اقلیم نیمه‌خشک (قیزقلعه میاندوآب) به‌ترتیب، ۰/۷۰، ۰/۸۸ و ۰/۷۵ درصد بود. کمترین بازده اسانس از نمونه اسانس رویشگاه دارای اقلیم مرطوب فراسرد (راژان) به‌ترتیب، ۰/۴۳، ۰/۵۵ و ۰/۵۰ درصد به‌دست آمد (جدول ۳).

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-08-23]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1400.15.4.14.5]

جدول ۳: میزان اسانس به‌دست آمده از بابونه آناتولی *Anthemis wiedemanniana* از رویشگاه‌های مختلف

رویشگاه	مرحله رشد رویشی (٪)	مرحله گلدهی (٪)	مرحله میوه‌دهی (٪)
میاندوآب : قیزقلعه	۰/۷۰	۰/۸۸	۰/۷۵
اشنویه	۰/۴۶	۰/۶۰	۰/۵۸
قوشچی	۰/۶۵	۰/۸۰	۰/۷۰
ارومیه: انهر	۰/۵۸	۰/۷۰	۰/۶۸
راژان	۰/۴۳	۰/۵۵	۰/۵۰

جدول ۴: تجزیه واریانس بازده اسانس در مراحل مختلف رشد در رویشگاه‌های مورد مطالعه

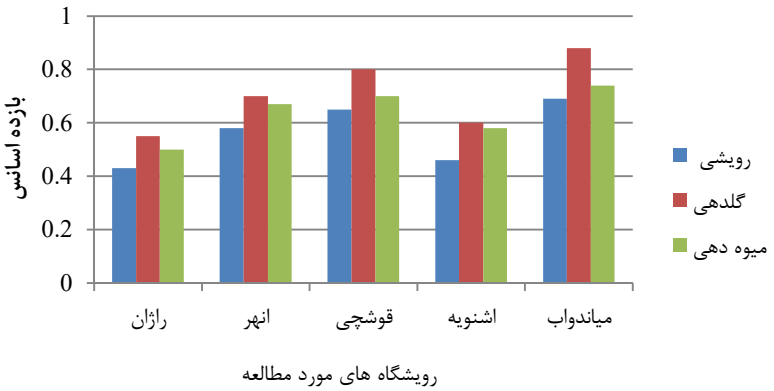
مراحل رشد	منبع تغییرات	مجموع مربعات	df	میانگین مربعات	F
مرحله رویشی	بین رویشگاه	۰/۱۶	۴	۰/۴۱	۶۰۷۷/۵۰*
	خطا	۰/۰	۱۰	۰/۰	
	کل	۰/۱۶	۱۴		
مرحله گلدهی	بین رویشگاه	۰/۲۲	۴	۰/۰۵	۸۳۲۷/۵۰*
	خطا	۰/۰	۱۰	۰/۰	
	کل	۰/۲۲	۱۴		
مرحله میوه‌دهی	بین رویشگاه	۰/۱۱	۴	۰/۰۲	۱۰۹۶/۶۲*
	خطا	۰/۰	۱۰	۰/۰	
	کل	۰/۱۱	۱۴	۰/۰۲	

*: معنی دار بودن در سطح احتمال ۵ درصد

جدول ۵: مقایسه میانگین بازده اسانس سرشاخه‌های بابونه آناتولی در رویشگاه‌های مختلف و مراحل مختلف رشدی

رویشگاه / مراحل رشد	میاندوآب	اشنویه	قوشچی	انهر	راژان
رویشی	۰/۶۹^{a}	۰/۴۶^{d}	۰/۶۵^{b}	۰/۵۸^{c}	۰/۴۳^{e}
گلدهی	۰/۸۸^{a}	۰/۶۰^{d}	۰/۸۰^{b}	۰/۷۰^{c}	۰/۵۵^{e}
میوه‌دهی	۰/۷۴^{a}	۰/۵۸^{d}	۰/۷۰^{b}	۰/۶۷^{c}	۰/۵^{e}

حروف لاتین نشان دهنده نتایج مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن می‌باشد. میانگین‌ها در هر ستون، که دارای حداقل یک حروف مشترک می‌باشند، بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد تفاوت معنی‌دار ندارند.



شکل۲ : مقایسه بازده اسانس بابونه آناتولی در رویشگاه‌های مورد مطلعه در سه دوره رشد

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-08-23]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1400.15.4.14.5]

نتایج شناسایی ترکیبات اسانس در رویشگاه‌های مختلف:

رویشگاه قیز قلعه میاندوآب

تجزیه واریانس ترکیبات تشکیل‌دهنده اسانس در رویشگاه قیزقلعه میاندواب در سه مرحله رشد، نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار آماری در سطح احتمال ۵ درصد است (جدول ۶). بر اساس نتایج به‌دست آمده از تجزیه نمونه اسانس جمع‌آوری شده از رویشگاه قیز قلعه میاندوآب، تعداد ترکیبات شناسایی شده در مرحله رشد رویشی، گلدهی و میوه‌دهی به‌ترتیب، ۱۷، ۱۸ و ۱۵ ترکیب بودند (شکل ۲، جدول ۵). همچنین از نظر نوع ترکیبات شناسایی شده اسانس، اختلاف نسبتا زیادی در بین سه مرحله رشد مشاهده شد.

بالاترین مقدار ترکیبات اسانس، در مرحله رشد رویشی، گلدهی و میوه‌دهی به‌ترتیب، ۲- متیل -۱- نیترونفتالن (۱۳/۵۸ درصد)، جرماکرن دی (۸/۰۲ درصد)، جرماکرن دی (۴۲/۲۴ درصد)، ۲- متیل-۱-نیترونفتالن (۱۵/۷۵ درصد)، فارنزن (۱۳/۴۶ درصد)، جرماکرن دی (۲۶/۵۱ درصد)، آلفا- فارنزن (۱۴/۲۱ درصد)، ۲- متیل-۱- نیترونفتالن (۱۳/۶۵ درصد) ، بتا- سزکوئی فلاندرن (۱۰/۸۸ درصد) به خود اختصاص دادند (جدول ۵).

رویشگاه اشنویه

تجزیه واریانس ترکیبات تشکیل‌دهنده اسانس در رویشگاه اشنویه در سه مرحله رشد، نشان دهنده تفاوت معنی‌دار آماری در سطح احتمال ۵ درصد است (جدول ۶).

بر اساس نتایج به‌دست آمده از تجزیه نمونه اسانس بدست آمده از رویشگاه اشنویه، تعداد ترکیبات شناسایی شده در مرحله رشد رویشی، گلدهی و میوه‌دهی ۱۴، ۲۰ و ۱۹ ترکیب بودند. در مرحله رشد رویشی، گلدهی و میوه‌دهی به‌ترتیب، ترکیبات کاریوفیلن اکسید (۳۰/۸۰ درصد)، دی ایزواکتیل فتالات (۳۹/۸ درصد) و کاریوفیلن اکسید (۱۴/۸۱ درصد)، ۱، ۲، ۳، ۴ تترا متیل سیکلوبوتان (۹/۹۹ درصد) و کاریوفیلن اکسید (۹/۶۸ درصد) ، بالاترین فراوانی را داشتند (جدول ۵).

رویشگاه قوشچی

تجزیه واریانس ترکیبات تشکیل‌دهنده اسانس در رویشگاه قوشچی در سه مرحله رشد، نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار آماری در سطح احتمال ۵ درصد است (جدول ۶).

بر اساس نتایج به‌دست آمده از تجزیه اسانس نمونه جمع‌آوری شده از رویشگاه قوشچی، در مرحله رویشی، گلدهی و میوه‌دهی به‌ترتیب، ۱۴، ۱۲ و ۱۹ ترکیب شناسایی شدند. ترکیبات اصلی در مرحله رشد رویشی، هیدروکسی-۴- متیل – ۴ هیدروکسی نفتالن -۱- وان (۲۵/۰۳ درصد)، ادسم -۴(۱۴)-ان -۱۱ ال (۱۵/۰۱ درصد) ، اسپاتولنول (۱۱/۸۵درصد)، در مرحله گلدهی، هیدروکسی-۴-متیل - ۴- هیدروکسی نفتالن -۱ وان (۴۱/۳۳ درصد)، متیل -۱- نیترونفتالن (۱۲/۶۹ درصد)، دی ایزواکتیل فتالات (۱۲/۳۴درصد) و در مرحله میوه‌دهی، هیدروکسی- ۴- متیل – ۴ هیدروکسی نفتالن -۱- وان (۴۶/۴۹ درصد)، دی ایزواکتیل فتالات (۱۳/۴۹ درصد)، آلفا-فارنزن (۱۰/۸۸درصد)، بودند (جدول ۵).

رویشگاه انهر

تجزیه واریانس ترکیبات تشکیل‌دهنده اسانس در رویشگاه انهر در سه مرحله رشد، نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار آماری در سطح احتمال ۵ درصد است (جدول ۶).

بر اساس نتایج به‌دست آمده از تجزیه نمونه اسانس رویشگاه انهر، در مرحله رویشی، گلدهی و میوه‌دهی به‌ترتیب، ۷، ۱۰ و ۱۴ ترکیب شناسایی شدند. در این تحقیق، ترکیبات غالب در مرحله رشد رویشی، ایزوآرومادندرون (۵۳/۷۰ درصد)، میرتنیل استات (۱۰/۰۱ درصد) ، ادسم- ۴ (۱۴)- ان- ۱۱ ال (بتا- ادسمول) (۱۰/۰۱ درصد)، در مرحله گلدهی، میرتنیل استات (۱۹/۸۷ درصد) ، کاریوفیلن اکسید (۱۴/۱۱ درصد) ، و در مرحله میوه‌دهی، ترکیبات ۱، ۲، ۳، ۴ تترا متیل سیکلوبوتان ، (۲۶/۸۵ درصد) و کاریوفیلن اکسید (۱۸/۲۸ درصد) بودند (جدول ۵).

رویشگاه راژان

تجزیه واریانس ترکیبات تشکیل‌دهنده اسانس در رویشگاه راژان در سه مرحله رشد، نشان دهنده تفاوت معنی‌دار آماری در سطح احتمال ۵ درصد است (جدول ۶).

بر اساس نتایج به‌دست آمده از تجزیه اسانس گیاهان جمع‌آوری شده از رویشگاه راژان، در مرحله رشد رویشی، گلدهی و میوه‌دهی به‌ترتیب، ۱۸، ۱۸ و ۱۴ ترکیب شناسایی شدند. نمونه اسانس این رویشگاه، در مرحله رشد رویشی، غنی از ترکیب دی ایزواکتیل فتالات (۴۶/۵۵ درصد)؛ مرحله گلدهی، سرشار از ترکیبات تی- کادینول (۱۹/۶۶

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-08-23]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1400.15.4.14.5]

درصد) و کاریوفیلن اکسید (۱۷/۳۷ درصد) بود. مرحله میوه‌دهی، بالاترین ترکیب کاریوفیلن اکسید (۱۹/۹۹ درصد) را داشت (جدول ۵).

جدول ۵: مقایسه کمی و کیفی مواد موثره اسانس در رویشگاه‌های مورد مطالعه بابونه آناتولی در مراحل مختلف رشد (اعداد میانگین ۴ تکرار هستند)

مرحله گلدهی

رویشگاه‌ها						
قیزقلعه میاندوآب	اشنویه	قوشچی	انهر	راژان	ترکیبات	شاخص بازداری
۴/۴	۱۰/۵	۴۱/۳۳	-	۱/۵	۴- هیدروکسی -۴- متیل -۴-هیدروکسی نفتالن-۱- وان	۶۹۲
۱۵/۷۵	۴/۴۰	۱۲/۶۹	-	۱/۵	۲ - متیل ۱- نیترونفتالن	۷۰۸
۰/۰۳	۱/۲	۱/۷	-	۶/۲	۲-پنتانون	۷۴۶
۰/۰۴	۱/۷	۱/۵	-	-	بنزوئیک اسید-۲- (۱- اکسوپروپیل)	۷۸۸
۰/۰۲	۰/۰۵	۰/۰۱	-	۵/۴	بوتانوئیک اسید۳- متیل-۱ – اتنیل ۱ ،۵ دی متیل -۴- هگزنیل استر	۸۰۶
۷/۶۴	۳/۵	-	-	۲/۴	سیکلو هگزن-۶- (۲-بوتنیل) - ۱ ،۵، ۵ تری متیل	۸۷۸
۰/۰۴	۳۹/۷۶	۱۲/۳۴	-	۲/۳	دی ایزواکتیل فتالات	۹۱۵
۰/۰۹	۳/۹۰	۱/۶	۸/۷۶	۱/۸	پارا منتا-۱ ان- ۴ ال	۹۴۱
۰/۰۲	۴/۴۰	۱/۸	۶/۰۲	۱/۴	۸-۱ سینئول	۱۰۲۶
۰/۰۱	۲/۵۹	۰/۰۸	۷/۹۷	۲/۵	کامفور	۱۱۴۱
۰/۰۶	۳/۶۸	۱/۹	۱۹/۸۷	۱/۵	میرتنیل استات	۱۳۲۷
۴۲/۲۴	۲/۱	۲/۱	۵/۴	۱/۵	جرماکرن دی	۱۴۸۵
۱۳/۴۶	۳/۰۲	۲/۲۰	۳/۹۰	۵/۵	آلفا- فارنزن	۱۴۹۶
۲/۶	۲/۰۵	۵/۸۳	۴/۲	۴/۲	اسپاتولنول	۱۵۵۰
۷/۲۰	-	۱/۷	۵/۵	۵/۲	ترانس نرولیدول	۱۵۳۳
-	-	۰/۰۲	-	۳/۲	بی سابولن اپوکسید	۱۵۶۰
۰/۰۵	۱۴/۸۱	۶/۷۳	۱۴/۱۱	۱۷/۳۷	کاریوفیلن اکسید	۱۵۸۳
۰/۰۶	۵/۴	-	۴/۹۰	۱۹/۶۶	تی- کادینول	۱۶۵۴
۰/۰۱	۲/۶۸	-	-	-	ایکوزان	۲۰۰۰
۹۳/۷۵	۹۵/۷۳	۹۵/۷۴	۸۰/۶۳	۸۷/۰۳		مجموع

مرحله میوه‌دهی

رویشگاه						
قیزقلعه میاندوآب	اشنویه	قوشچی	انهر	راژان	ترکیبات	شاخص بازداری
۱/۰۶	۴/۷۵	۴۶/۴۹	۳/۱	۳/۵	۴- هیدروکسی -۴- متیل -۴-هیدروکسی نفتالن-۱- وان	۶۹۲
۱۳/۶۵	۴/۲	-	۲/۴	۴/۸	۲ - متیل ۱- نیترونفتالن	۷۰۸
۰/۰۱	۳/۵	-	-	-	بنزوئیک اسید-۲- (۱- اکسوپروپیل)	۷۸۸
-	۴/۶	-	-	-	بوتانوئیک اسید، ۳- متیل-۱ – اتنیل ۱ ،۵ دی متیل -۴- هگزنیل	۸۰۶
۲/۴	۹/۹۹	-	۲۶/۸۵	۵/۴	۱، ۲، ۳، ۴ تترا متیل سیکلوبوتان	۸۳۶
۲/۲	۵/۰۶	-	۴/۲	۳/۶	تترا سیکلو (۶، ۳،۲،۰) تری دکان -۹ ال- ۴، ۴ دی متیل	۸۵۱
۳/۲۹	۳/۲	۴/۴۹	۳/۴	۲/۵	سیکلو هگزن-۶- (۲-بوتنیل) - ۱ ،۵، ۵ تری متیل	۸۷۸
۰/۰۴	۳/۶	۱۳/۴۹	۴/۳	۳/۵۴	دی ایزواکتیل فتالات	۹۱۵
۱۰/۸۸	۴/۶	-	۳/۸	۵/۵	سزکوئی فلاندرن	۹۲۱
۲۶/۵۱	۳/۵	-	۷/۲۰	۳/۰۱	جرماکرن دی	۱۴۸۵
۱۴/۲۱	۳/۴	۱۰/۸۸	۵/۴	۴/۶	آلفا-فارنزن	۱۴۹۶
۰/۰۱	۳/۲	۵/۸۳	۳/۹	۳/۲۰	اسپاتولنول	۱۵۵۰
۴/۲۵	۳/۶	-	۳/۳۵	۳/۵	ترانس نرولیدول	۱۵۳۳
-	۴/۱	-	-	-	بی سابولن اپوکسید	۱۵۶۰
۲/۲	۹/۶۸	۶/۸۸	۱۸/۲۸	۱۹/۹۹	کاریوفیلن اکسید	۱۵۸۳
۳/۱	۵/۵۶	-	۴/۷	۴/۳	لانسئول	۱۷۶۱
۸۴/۰۴	۸۰/۷۴	۸۶/۵۷	۹۰/۸۸	۸۱/۳۴		مجموع

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-08-23]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1400.15.4.14.5]

ادامه جدول ۵

مرحله رشد رویشی

رویشگاه						
قیزقلعه میاندوآب	اشنویه	قوشچی	انهر	راژان	ترکیبات	شاخص بازداری
۳/۳	۴/۳	۲۵/۰۳	-	-	۴- هیدروکسی -۴- متیل -۴-هیدروکسی نفتالن-۱- وان	۶۹۲
۱۳/۵۸	۵/۴	-	-	۴/۴	۲ - متیل ۱- نیترونفتالن	۷۰۸
۴/۲	-	-	-	۴/۲	۲- پنتانون	۷۴۶
۶/۲۲	۲/۳۰	-	-	۱/۴	سیکلوهگزن ۶- (۲-بوتنیل)- ۱، ۵، ۵ -تری متیل	۷۵۸
۳/۳	-	-	-	۲/۲	بنزوئیک اسید-۲- (۱- اکسوپروپیل)	۷۸۸
۴/۷	۵/۸	-	۵۳/۷۰	۲/۵	ایزوآرومادندرن	۸۲۷
۳/۵۴	۳/۴۰	۶/۱۱	۶/۱۱	-	بوتانوئیک اسید۳- متیل-۱ – اتنیل ۱، ۵ دی متیل -۴- هگزنیل	۸۰۶
۵/۴	۳/۶۰	۶/۸۹	-	۴۶/۵۵	دی ایزواکتیل فتالات	۹۱۵
۶/۵۴	۲/۵۳	-	-	۱/۴	سزکوئی فلاندرن	۹۲۱
۳/۳	۳/۸۰	-	۵/۷۶	۲/۵	پارامنتا- ۱ ان-۴ ال	۹۴۱
۳/۸۵	۴/۸۰	۱۵/۰۱	۱۰/۰۱	۴/۳	ادسم- ۴ (۱۴)- ان-۱۱ ال	۹۴۸
۲/۴۵	۴/۴	-	۶/۴۹	۳/۲	۸-۱ سینئول	۱۰۲۶
-	۴/۳۲	-	۷/۹۸	۱/۴	کامفور	۱۱۴۱
۴/۸	۴/۷۰	-	۱۰/۰۱	۴/۷	میرتنیل استات	۱۳۲۷
۸/۰۲	۳/۲۰	-	-	۱/۳	جرماکرن دی	۱۴۸۵
۶/۵۶	-	-	-	۳/۵	ترانس نرولیدول	۱۵۳۳
-	-	۵/۸۳	-	۲/۲	اسپاتولنول	۱۵۵۰
۳/۴	-	-	-	-	بی سابولن اپوکسید	۱۵۶۰
۳/۹	۳۰/۸۰	-	-	۲/۴	کاریوفیلن اکسید	۱۵۸۳
۸۷/۰۶	۸۳/۳۵	۸۱/۹۵	۱۰۰	۹۴/۷۳		مجموع

جدول ۶: تجزیه واریانس ترکیبات اسانس در مراحل مختلف رشد در رویشگاه‌های طبیعی بابونه آناتولی

مرحله گلدهی

ترکیبات اسانس	منبع تغییرات	df	میانگین مربعات	F
۴- هیدروکسی -۴- متیل -۴-هیدروکسی نفتالن-۱- وان ۲ - متیل ۱- نیترونفتالن ۲-پنتانون	رویشگاه	۴	۸۸۰/۵	۶۳۱۹۵۳/۹*
	خطا	۱۰	۰/۰۰۱	
۲ - متیل ۱- نیترونفتالن	رویشگاه	۴	۱۴۵/۸۹	۱۲۰۹۰۵/۶*
	خطا	۱۰	۰/۰۰۱	
۲-پنتانون	رویشگاه	۴	۱۹/۸۶	۹۹۳۳/۲۸*
	خطا	۱۰	۰/۰۰۲	
بنزوئیک اسید-۲- (۱- اکسوپروپیل)	رویشگاه	۴	۲/۱۸	۱۶۴۰/۵۲*
	خطا	۱۰	۰/۰۰۱	
بوتانوئیک اسید۳- متیل-۱ – اتنیل ۱، ۵ دی متیل -۴- هگزنیل استر	رویشگاه	۴	۱۷/۱۵	۲۵۷۲۹/۷۳*
	خطا	۱۰	۰/۰۰۱	
سیکلو هگزن-۶- (۲-بوتنیل) - ۱، ۵، ۵ تری متیل	رویشگاه	۴	۳/۳۰	۴۹۱۱/۹۲*
	خطا	۱۰	۰/۰۰۱	
دی ایزواکتیل فتالات	رویشگاه	۴	۸۵۷/۹	۸۴۶۴۲/۱*
	خطا	۱۰	۰/۰۰۱	
پارا منتا-۱ ان- ۴ ال	رویشگاه	۴	۳۴/۳۳	۲۵۴۹۶/۵*
	خطا	۱۰	۰/۰۰۱	
۸-۱- سینئول	رویشگاه	۴	۱۷/۷۹	۱۳۲۷۶/۴۴*
	خطا	۱۰	۰/۰۰۱	
کامفور	رویشگاه	۴	۳۱/۰۶	۳۱۰۶۰/۰۸*
	خطا	۱۰	۰/۰۰۱	
میرتنیل استات	رویشگاه	۴	۲۰۱/۳۲	۶۱۲۵۵/۶۳*
	خطا	۱۰	۰/۰۰۳	

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-08-23]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1400.15.4.14.5]

ادامه جدول ۶

جرماکرن دی	رویشگاه	۴	۹۴۱/۶۵	۶۵۳۹۲۶/۰۳*
	خطا	۱۰	۰/۰۰۱	
آلفا- فارنزن	رویشگاه	۴	۶۲/۲۶	۸۸۱۰۹/۲*
	خطا	۱۰	۰/۰۰۱	
اسپاتولنول	رویشگاه	۴	۸۳۵/۵۱	۲/۴۲*
	خطا	۱۰	۳۴۴/۹۷	
ترانس نرولیدول	رویشگاه	۴	۶/۶۳	۹۰۴۳/۴۴*
	خطا	۱۰	۰/۰۰۱	
بی سابولن اپوکسید	رویشگاه	۴	۲۶/۲۱	۱۳۱۰۶/۱۶*
	خطا	۱۰	۰/۰۰۲	
کاریوفیلن اکسید	رویشگاه	۴	۵/۹۹	۸۹۹۶/۸*
	خطا	۱۰	۰/۰۰۱	
تی- کادینول	رویشگاه	۴	۱۵۱/۱۰	۴۵۳۳۰۹/۰*
	خطا	۱۰	۰/۰۰	
ایکوزان	رویشگاه	۴	۱۹۳/۷۶	۸۰۷۳۶۸/۵*
	خطا	۱۰	۰/۰۰	

مرحله رویشی

ترکیبات اسانس	منبع تغییرات	df	میانگین مربعات	F
۴- هیدروکسی -۴- متیل -۴-هیدروکسی نفتالن-۱- وان	رویشگاه	۴	۳۳۲/۵۲	۱۲۴۶۹۸/۱۵۳*
	خطا	۱۰	۰/۰۰۳	
۲ - متیل ۱- نیترونفتالن	رویشگاه	۴	۹۲/۳۱۷	۸۴۴۳۶/۳۷۸*
	خطا	۱۰	۰/۰۰۱	
۲- پنتانون	رویشگاه	۴	۱۵/۶۳۸	۱۲۹۵۹/۲۶۰*
	خطا	۱۰	۰/۰۰۱	
سیکلوهگزن ۶- (۲-بوتنیل)- ۱، ۵، ۵ -تری متیل	رویشگاه	۴	۱۹/۶۸۰	۲۸۳۸۵/۰۵۸*
	خطا	۱۰	۰/۰۰۳	
بنزوئیک اسید-۲- (۱- اکسوپروپیل)	رویشگاه	۴	۷/۰۴۳	۲۶۴۱/۰۰۰*
	خطا	۱۰	۰/۰۱	
ایزوآرومادندرن	رویشگاه	۴	۱۵۱۱/۸۸۵	۱۲۵۹۹۰/۴۱۷*
	خطا	۱۰	۰/۰	
بوتانوئیک اسید،۳- متیل-۱ – اتنیل ۱ ،۵ دی متیل -۴- هگزنیل	رویشگاه	۴	۱۸/۹۹۰	۱۵۸۲۵۲/۴۴۴*
	خطا	۱۰	۰/۰۰۲	
دی ایزواکتیل فتالات	رویشگاه	۴	۱۱۰۸/۶۰۲	۴۶۷۱۰۷/۴۵۴*
	خطا	۱۰	۰/۰۰۲	
سزکوئی فلاندرن	رویشگاه	۴	۲۱/۸۳۱	۱۰۰۷۵/۹۶۹*
	خطا	۱۰	۰/۰۰۲	
پارامنتا- ۱ ان-۴ ال	رویشگاه	۴	۱۲/۹۷۱	۸۲۴۴/۱۷۸*
	خطا	۱۰	۰/۰۰۱	
ادسم-۴ (۱۴)- ان-۱۱ ال= بتا- ادسمول	رویشگاه	۴	۷۰/۴۸۴	۸۴۵۸۱/۱۴۸*
	خطا	۱۰	۰/۰۰۴	
۸-۱ سینئول	رویشگاه	۴	۱۰/۳۶۹	۲۵۶۶/۶۰۲*
	خطا	۱۰	۰/۰۰۱	
کامفور	رویشگاه	۴	۳۴/۶۹۱	۳۰۹۷۴/۴۶۴*
	خطا	۱۰	۰/۰۰۱	
میرتنیل استات	رویشگاه	۴	۳۷/۶۵۷	۲۸۲۴۲/۴۹۵*
	خطا	۱۰	۰/۰۰۱	
جرماکرن دی	رویشگاه	۴	۳۳/۷۵۴	۴۰۵۰۴/۶۰۸*
	خطا	۱۰	۰/۰۰۱	
ترانس نرولیدول	رویشگاه	۴	۲۶/۰۲۷	۱۹۵۲۰/۰۰۰*
	خطا	۱۰	۰/۰۰۱	

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-08-23]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1400.15.4.14.5]

ادامه جدول ۶

اسپاتولنول	رویشگاه	۴	۱۹/۴۲۱	۲۹۱۳۰/۷۶۰*
	خطا	۱۰	۰/۰۰۱	
بی سابولن اپوکسید	رویشگاه	۴	۶/۶۶۷	۱۰۰۰۰/۰۰۰*
	خطا	۱۰	۰/۰۰۱	
کاریوفیلن اکسید	رویشگاه	۴	۵۲۰/۰۰۵	۲۶۰۰۰۲/۵۰۰*
	خطا	۱۰	۰/۰۰۲	

مرحله میوه‌دهی

ترکیبات	منبع تغییرات	df	میانگین مربعات	F
۴- هیدروکسی -۴- متیل -۴-هیدروکسی نفتالن-۱- وان	رویشگاه	۴	۱۱۱۵/۳۸	۱۶۳۵۳/۰۷*
	خطا	۱۰	۰/۰۶	
۲ - متیل ۱- نیترونفتالن	رویشگاه	۴	۸۰/۲۲۱	۹۶۲۶۵/۲*
	خطا	۱۰	۰/۰۰۱	
بنزوئیک اسید-۲- (۱- اکسوپروپیل)	رویشگاه	۴	۷/۳۱۲	۲۷۴۱۸۵/۲۵*
	خطا	۱۰	۰/۰۰	
بوتانوئیک اسید، ۳- متیل-۱ – اتنیل ۱ ،۵ دی متیل -۴- هگزنیل	رویشگاه	۴	۱۲/۷۳۳	۴۷۷۴۸۱*
	خطا	۱۰	۰/۰۰	
۱، ۲، ۳، ۴ تترا متیل سیکلوبوتان	رویشگاه	۴	۳۴۱/۸۶	۱۴۶۵۱۵۲/۸۱*
	خطا	۱۰	۰/۰۰	
تترا سیکلو (۶، ۳،۲،۰) تری دکان -۹ ال- ۴، ۴ دی متیل	رویشگاه	۴	۱۱/۷۴	۱۰۳۵۹۰/۵۲*
	خطا	۱۰	۰/۰۰	
سیکلو هگزن-۶- (۲-بوتنیل) - ۱ ،۵، ۵ تری متیل	رویشگاه	۴	۱/۵۳	۲۷۷۳/۱۳*
	خطا	۱۰	۰/۰۰۱	
دی ایزواکتیل فتالات	رویشگاه	۴	۷۵/۹۸	۶۷۰۴۱۱/۶۷*
	خطا	۱۰	۰/۰۰	
سزکوئی فلاندرن	رویشگاه	۴	۴۵/۸۸	۴۱۹۶۵/۸۹*
	خطا	۱۰	۰/۰۰۱	
جرماکرن دی	رویشگاه	۴	۳۳۹/۲۵	۱۸۸۴۷۴۸/۰۱*
	خطا	۱۰	۰/۰۰	
آلفا-فارنزن	رویشگاه	۴	۶۴/۳۱	۱۴۱۸۷۷/۰۵*
	خطا	۱۰	۰/۰۰	
اسپاتولنول	رویشگاه	۴	۱۳/۱۰	۱۵۱۲۲۶/۲۶*
	خطا	۱۰	۰/۰۰	
ترانس نرولیدول	رویشگاه	۴	۸/۳۷	۲۵۱۱۸/۲۵*
	خطا	۱۰	۰/۰۰	
بی سابولن اپوکسید	رویشگاه	۴	۹/۹۲	۱۴۸۸۸۴*
	خطا	۱۰	۰/۰۰۱	
کاریوفیلن اکسید	رویشگاه	۴	۱۷۱/۰۴	۹۳۹۷۹/۵۹*
	خطا	۱۰	۰/۰۰۲	
لانسئول	رویشگاه	۴	۱۳/۹۲	۵۸۰۲۳/۵*
	خطا	۱۰	۰/۰۰	

*: معنی دار بودن در سطح احتمال ۵ درصد

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-08-23]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1400.15.4.14.5]

جدول ۷: مقایسه میانگین ترکیبات اصلی تشکیل‌دهنده اسانس بابونه آناتولی در رویشگاه‌های مختلف طی دوره‌های مختلف رشد

مرحله گلدهی

ترکیبات اسانس	راژان	انهر	قوشچی	اشنویه	میاندوآب
۴- هیدروکسی-۴- متیل-۴-هیدروکسی نفتالن-۱- وان	۱/۴۶۶۷^{d}	۰/۰^{e}	۴۱/۳۲۰۰^{a}	۱۰/۵۰۰^{b}	۴/۳۶۶۷^{c}
۲ - متیل ۱- نیترونفتالن	۱/۴۶^{d}	۰/۰^{e}	۱۲/۶۳^{b}	۴/۴۰^{c}	۱۵/۷۵^{a}
دی ایزواکتیل فتالات	۲/۲۶^{c}	۰/۰^{d}	۱۲/۳۲^{b}	۳۹/۷۲^{a}	۰/۰۴^{d}
میرتنیل استات	۱/۴۶^{d}	۱۹/۸۴^{a}	۱/۸۶^{c}	۳/۵۹^{b}	۰/۰۶^{e}
جرماکرن دی	۱/۴۶^{d}	۵/۳۶^{b}	۲/۱۰^{c}	۲/۱۰^{c}	۴۲/۲۲^{a}
آلفا- فارنزن	۵/۴۶^{b}	۳/۹۰^{c}	۲/۱۹^{e}	۳/۰۱^{d}	۱۳/۴۶^{a}
اسپاتولنول	۸۷/۰۱^{ab}	۵۶/۵۸^{b}	۹۵/۷۱^{a}	۹۵/۷۱^{a}	۹۳/۷۱^{b}
تی- کادینول	۱۷/۳۲^{a}	۱۴/۱۱^{c}	۶/۷۳^{d}	۱۴/۸۰^{b}	۰/۰۵^{e}
ایکوزان	۱۹/۶۲^{a}	۴/۹۰^{c}	۰/۰^{e}	۵/۴۰^{b}	۰/۰۶^{d}

مرحله رویشی

ترکیبات اسانس	راژان	انهر	قوشچی	اشنویه	میاندوآب
۴- هیدروکسی-۴- متی-۴-هیدروکسی نفتالن-۱- وان	۰/۰^{d}	۰/۰^{d}	۲۵/۰۳^{a}	۴/۳۰^{b}	۳/۳۰^{c}
۲ - متیل ۱- نیترونفتالن	۴/۴۰^{c}	۰/۰^{d}	۰/۰^{d}	۵/۳۶^{b}	۱۳/۵۵^{a}
ایزوآرومادندرن	۲/۵۰^{d}	۵۳/۷۰^{a}	۰/۰^{e}	۵/۸۰^{b}	۴/۷^{c}
دی ایزواکتیل فتالات	۴۶/۵۵^{a}	۰/۰^{e}	۶/۸۹^{b}	۳/۶^{d}	۵/۴^{c}
ادسم-۴ (۱۴)- ان-۱۱ ال	۴/۳^{d}	۱۰/۰۱^{b}	۱۵/۰۱^{a}	۴/۸۰^{c}	۳/۸۵^{e}
میرتنیل استات	۴/۶۷^{c}	۱۰/۰۱^{a}	۰/۰^{d}	۴/۷۰^{c}	۴/۸^{b}

مرحله میوه‌دهی

ترکیبات اسانس	راژان	انهر	قوشچی	اشنویه	میاندوآب
۲ - متیل ۱- نیترونفتالن	۴/۸۳^{b}	۲/۴۰^{c}	۰/۰^{e}	۴/۲^{d}	۱۳/۶۵^{a}
۱، ۲، ۳، ۴ تترا متیل سیکلوبوتان	۵/۴۰^{c}	۲۶/۸۵^{a}	۰/۰^{e}	۹/۹۹^{b}	۲/۴^{d}
سزکوئی فلاندرن	۵/۵۰^{b}	۳/۸۰^{c}	۰/۰^{e}	۴/۶^{d}	۱۰/۸۸^{a}
آلفا-فارنزن	۴/۶^{d}	۵/۴^{c}	۱۰/۸۸^{b}	۳/۴^{e}	۱۴/۲۱^{a}
کاریوفیلن اکسید	۱۹/۹۹^{a}	۱۸/۲۸^{b}	۶/۸۸^{d}	۹/۶۸^{c}	۲/۲۰^{e}

حروف لاتین نشان دهنده نتایج مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن می‌باشد. میانگین‌ها در هر ستون، که دارای حداقل یک حروف مشترک می‌باشند، بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد تفاوت معنی دار ندارند.

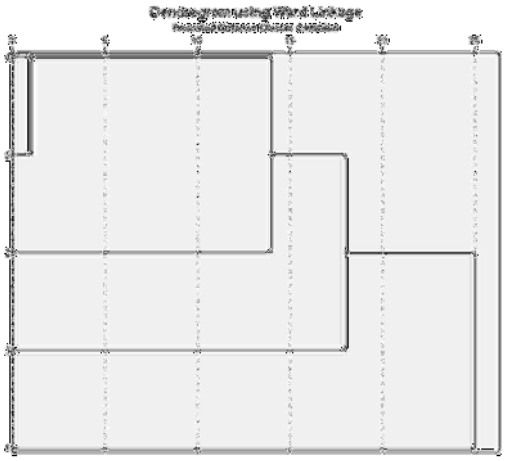
مقایسه میانگین ترکیبات اصلی اسانس بابونه آناتولی در رویشگاه‌های مختلف نشان داد که در مرحله گلدهی، ترکیبات دی ایزواکتیل فتالات، میرتنیل استات،۴- هیدروکسی-۴- متیل -۴-هیدروکسی نفتالن-۱- وان،۲- متیل ۱- نیترونفتالن، تی- کادینول و ایکوزان در تمام رویشگاه‌های مورد مطالعه با هم تفاوت معنی‌دار داشتند، ولی ترکیبات جرماکرن دی بین رویشگاه‌های قوشچی و اشنویه تفاوت معنی‌دار نداشت و مقدار اسپاتولنول بین رویشگاه‌های راژان انهر و میاندوآب با هم تفاوت معنی‌دار نداشتند و همچنین مقدار این ترکیب در بین رویشگاه‌های قوشچی و اشنویه تفاوت معنی‌دار نشان نداد (جدول ۷). مقایسه میانگین ترکیبات اصلی اسانس سرشاخه‌های بابونه آناتولی در مرحله میوه‌دهی بین همه رویشگاه‌های مورد مطالعه تفاوت معنی‌دار آماری نشان داد (جدول ۷).

همچنین، مقایسه میانگین ترکیبات اصلی اسانس سرشاخه‌های بابونه آناتولی در مرحله رویشی بین همه رویشگاه‌های مورد مطالعه تفاوت معنی‌دار آماری نشان داد (جدول ۷).

تجزیه خوشه‌ای به وسیله آنالیز کلاستر روی ترکیبات اصلی اسانس ژنوتیپ‌های بابونه در طول سه مرحله رشد (شکل ۱)، رویشگاه‌های مورد بررسی را در دو گروه اصلی جای داد: گروه اول شامل رویشگاه قیزقلعه میاندوآب (شماره ۱) بود و گروه دوم شامل رویشگاه‌های قوشچی، انهر، اشنویه و راژان به‌ترتیب، شماره‌های ۳، ۴، ۲ و ۵ بودند. گروه‌بندی جمعیت‌ها توسط تجزیه کلاستر نشان می‌دهد که تنوع ژنتیکی و منشا جغرافیایی می‌تواند دلیل گروه‌بندی جمعیت جنوب استان (قیز قلعه میاندوآب) در گروهی جدا

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-08-23]
[DOR: 20.1001.1.20080891.1400.15.4.14.5]

از جمعیت‌های شمال استان (اشنویه، انهر، قوشچی و راژان) باشد.



شکل ۱: دندروگرام به‌دست آمده به وسیله آنالیز کلاستر به روش Ward. شماره های ۱، ۲، ۳، ۴ و ۵ به‌ترتیب، شامل جمعیت‌های قیزقلعه میاندوآب، اشنویه، قوشچی، انهر و راژان بودند.

بحث و نتیجه‌گیری

طبق مطالعات ماسوتی و همکاران (۲۰۰۳)، فصول مختلف و مراحل مختلف رشد، بیوسنتز ترکیبات اسانس را تحت تاثیر قرار می‌دهند (۳۵). امیدبیگی (۱۹۹۹) تفاوت ۰/۰۳ تا ۰/۳ درصدی بین درصد اسانس جمعیت‌های بابونه خودرو را گزارش کرد (۴۳). عادلی و همکاران (۲۰۱۳) جمعیت‌های بابونه زاگرسی کوه‌دشت و کرمانشاه را نسبت به جمعیت‌های ایلام و سقز از نظر مقدار اسانس برتر اعلام کردند (۳). مان و استبا (۱۹۸۶) مقدار اسانس را تابعی از عوامل ژنتیکی و محیطی بیان کردند (۳۴). نتایج مطالعه حاضر همسو با یافته‌های این محققین بود، ولی با نتایج کوهانوم و همکاران (۲۰۱۳) مبنی بر عدم وجود تفاوت معنی‌دار در بازده اسانس اکوتیپ‌ها متفاوت بوده (۳۰) که این اختلاف را می‌توان به شرایط تحقیق و اثر نقش محیط بر ژنوتیپ‌ها نسبت داد. بر طبق مطالعات ویورین و همکاران (۱۹۹۰) بازده اسانس با افزایش دما، کمبود آب و تابش بالای تابستان افزایش می یابد (۴۹). جمعیت‌های مورد بررسی به ۴ بیوکلیما تعلق دارند. رویشگاه قیز قلعه میاندوآب، دارای آب و هوای نیمه‌خشک می‌باشد و با برخورداری از تشعشعات بالای نور در بهار و تابستان، بالاترین مقدار اسانس را در هر سه مرحله رشد (اردیبهشت ماه: مرحله رویشی، خرداد ماه: مرحله گلدهی و تیرماه: مرحله میوه‌دهی) در بین جمعیت‌های مورد بررسی دارا بود. رویشگاه راژان متعلق به اقلیم مرطوب فراسرد می‌باشد و در طول دوره رشد بابونه آب و هوای سردی داشته است، بنابراین، در بین جمعیت‌های مورد بررسی کمترین درصد اسانس را به خود اختصاص داده است (جدول ۲).

بررسی نتایج کمی اسانس‌ها (بازده نسبت به وزن خشک) نشان داد که برای دستیابی به بالاترین میزان اسانس بهتر است در مرحله گلدهی از گیاه *Anthemis wiedemanniana* (Fisch. & C.A. Mey.) Holub برداشت، صورت بگیرد. نتایج این تحقیق با نتایج سفیدکن و همکاران (۲۰۰۷) در مورد گیاه *Satureja rechingeri* (۴۵) ، سفید کن و اکبرنیا (۲۰۰۹) در مورد گیاه *Satureja sahendica* (۴۶) و میرزا و همکاران (۲۰۱۱) در مورد *Salvia officinalis* (۳۶) مطابقت دارد. در مورد این گونه ها نیز مرحله اوایل گلدهی بالاترین بازده اسانس را تولید کرده بود. سفیدکن و رحیمی (۲۰۰۲) در مورد *Thymus kotschyanus* (۴۶)، میرزا و همکاران (۲۰۱۱) در مورد *Mentha piperita* (۳۶)، نژاد حبیب وش و دانشگر (۲۰۱۷) در مورد آویشن کوهی *Thymus kotchyanus* Boiss. and Hohen. (۴۰) مهدوی و همکاران (۲۰۱۴) در

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-08-23]
[DOR: 20.1001.1.20080891.1400.15.4.14.5]

مورد *Ziziphora clinopodioides* (۳۲) مرحله گلدهی کامل را بالاترین میزان اسانس را پیشنهاد کرده بودند.

ترکیبات شیمیایی اسانس گونه‌های مختلف بابونه توسط محققین مختلف گزارش شده است. طی یک مطالعه‌ای، ترکیب‌های اصلی اسانس بابونه رومی *A. nobilis*، را کامازولن و آنتمیک اسید تشکیل دادند (۲۱).

در بررسی ترکیب‌های شیمیایی اسانس . *Anthemis coelopoda* Boiss، جمع‌آوری شده از رویشگاه طبیعی در استان گیلان، بازده اسانس گل (۰/۰۴ درصد) و برگ (۰/۰۸ درصد) اندازه‌گیری شد و ترکیبات عمده اسانس گل، سیس – کریزانتنیل استات (۲۷/۳ درصد)، هگزیل بوتانوات (۱۶ درصد) و میرسن (۷ درصد) و ترکیبات اصلی اسانس برگ را ایزو بورنیل فرمات (۳۰/۶ درصد)، ترانس – اتیل کریزانتموما (۱۵ درصد) و پارا-منتا-۵،۱-دی ان، ۸- ال (۱۳/۷ درصد) تشکیل داده اند (۴۴). بررسی اسانس سرشاخه گلدار *Anthemis carpatica* در یوگوسلاوی سابق، نشان داد که آلفا- توجون (۴۰/۲ درصد)، بتا- توجون (۱۳/۳ درصد)، یوموگی الکل (۱۸/۵ درصد) و ۴-ترپینئول (۹/۷ درصد) چهار ترکیب عمده بوده که ۸۴/۹ درصد کل اسانس را تشکیل دادند (۳۱). آنالیز ترکیب‌های اسانس سر شاخه *Anthemis montana* نشان داد که آلفا- توجون (۴۶/۹ درصد)، بتا- توجون (۱۶ درصد) و ترانس- کریزانتنیل استات (۱۱/۳ درصد) از ترکیبات عمده بوده که ۷۴/۲ درصد کل اسانس را تشکیل دادند (۷). در بررسی که توسط عابدی و همکاران (۲۰۱۵) انجام گرفت، مقدار اسانس و ترکیبات شیمیایی آن در چهار اکوتیپ .*Mentha longifolia* L (Lamiaceae) در استان اصفهان را مورد مطالعه قرار دادند (۳۲). ماجیو و همکاران (۲۰۱۲) جمعیت‌های *Artemisia alba* (Lamiaceae) در ایتالیا را بر اساس ترکیب شیمیایی اسانس سرشاخه‌ها به کموتیپ‌های متفاوت تقسیم بندی کردند (۳۳). امیدبیگی (۱۹۹۹) با بررسی بابونه‌های مناطق برازجان، دماوند، رودهن و چالوس عنوان کرده است، که نمونه متعلق به برازجان با تولید ۲ درصد اسانس کمترین میزان اسانس را داشته است (۴۳).

در تحقیقی که توسط خداوردی سمانی و همکاران (۲۰۱۵) بر روی ترکیب شیمیایی *Ziziphora clinopodioides* که از رویشگاه‌های طبیعی مختلف جمع‌آوری شده بودند، انجام گرفت، به این نتیجه رسیدند که تنوع ترکیبات اصلی اسانس جمعیت‌های مورد بررسی به علت تغییر شرایط محیطی است و کموتیپ هر جمعیت گیاهی که از مناطق ژئوگرافیکی نزدیک جمع‌آوری شده بودند در یک کلاستر قرار گرفتند (۲۵).

طبق مطالعات ما فقط دو بررسی بر روی ترکیبات اسانس گونه *Anthemis wiedemanniana* صورت گرفته است. طی مطالعه‌ای که در ترکیه توسط کیوکاک و همکاران در سال ۲۰۰۷، انجام گرفته است، ترکیبات لینالول (۱۲/۸ درصد)، ۱- ۸ سینئول (۸/۵ درصد)، هگزادکانوئیک اسید (۶/۱ درصد) و کریزانتنون (۵/۷ درصد) ترکیبات اصلی اسانس سرشاخه‌های بابونه گزارش شده اند (۲۶). نتایج مطالعه کانفورتی و همکاران (۲۰۱۲) مشابه تحقیق کیوکاک و همکاران (۲۰۰۷) بود، بدین ترتیب که ترکیبات اصلی سرشاخه‌های بابونه مشابه ولی درصد آن‌ها متفاوت بود. در مقایسه ترکیبات اصلی مطالعه حاضر با یافته‌های قبلی (۱۰ و ۲۶)، ترکیبات لینالول، هگزادکانوئیک اسید و کریزانتنون در نمونه اسانس جمعیت‌های مورد بررسی یافت نشدند، ولی ترکیب ۱-۸ سینئول در نمونه اسانس مرحله رویشی و گلدهی رویشگاه انهر مشاهده شد.

ترکیبات عمده بابونه آناتولی بر اساس یافته‌های محققان دارای خواص مختلفی هستند. جرماکرن دی، ترکیب مهم موجود در اسانس، یک سزکوئی ترپن با فرمول بسته $C_{15}H_{24}$ است. ایزومرهای مختلف جرماکرن که اغلب جرماکرانها نامیده می‌شوند، جزو هیدروکربن‌های سزکوئی ترپنی فرار در اسانس‌ها به شمار می‌روند که دارای خواص ضد میکروبی و دورکننده حشرات هستند. این ترکیبات اغلب به عنوان فرومون‌های حشرات نیز عمل می‌کنند، که دارای درصد بالایی در این گیاه می‌باشد. همچنین مطالعات نشان داده که جرماکرن دی برخی گیرنده‌های عصبی را در حشرات فعال می‌کند (۳۷). فارنزن با فرمول بسته $C_{15}H_{24}$ یک سزکوئی ترپن است. فارنزن جز ترکیب بسیاری از اسانس‌های معطر است، ماده بسیار مفیدی برای تولید عطرهای خوش بو است (۳۹). تی – کادینول دارای اثر ضد باکتری بر علیه *Staphylococcus aureus* است (۹). نرولیدول در تهیه شامپوها ، عطرها و شوینده‌ها به‌کار می‌رود و همچنین در صنایع غذایی به عنوان طعم‌دهنده کار برد

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-08-23]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1400.15.4.14.5]

دارد (۳۱). کاریوفیلن اکسید (سزکوئی ترپن اکسیژن دار با فرمول بسته $C_{15}H_{24}O$) دارای فعالیت آنتی‌بیوتیکی است (۱۱). وجود تفاوت در خصوصیات کمی و کیفی اسانس نمونه‌های رویش یافته در مناطق با اقلیم یکسان (قوشچی و ارومیه) نشان‌دهنده تاثیر عوامل محیطی در تولید اسانس در گیاهان می‌باشد (۲۷).

نتایج تحقیقات پیشین نشان می‌دهد در مکان‌هایی که ارتفاع از سطح دریا پایین تر است، به‌دلیل دمای بالا و شروع گرمای زودرس، گیاهان زودتر وارد مرحله گلدهی می‌شوند و دوره رشد کوتاه‌تری دارند. از سوی دیگر در محل‌هایی که ارتفاع از سطح دریا بالاتر و میانگین دما کمتر باشد، شرایط جهت رشد و نمو گیاهان مطلوب تر است و دوره رشدی طولانی‌تری برای رشد و نمو گیاهان فراهم می‌آید که در نهایت موجب افزایش میزان اسانس در آن‌ها می‌شود (۱۸). با افزایش ارتفاع محل جمع‌آوری گیاه *Tanacetum polycephalum* بازده اسانس نیز افزایش یافت (۳۲).

تاثیر عوامل بوم شناختی مختلف بر کمیت و کیفیت ماده موثره گیاه دارویی *Thymus eriocalyx* Jalas (Ronniger) در استان‌های همدان، مرکزی، کرمانشاه و کردستان مورد بررسی قرار گرفته است (۲۹). نجفی در تحقیقی اثر شرایط رویشگاه بر کمیت و کیفیت مواد موثره گیاه دارویی *Tanacetum polycephalum* Sch.Bip. را بررسی کرد (۳۸). طی یک بررسی، قنواتی و همکاران (۲۰۱۰) ۹ جمعیت بابونه (*Matricaria recutita* L.) را از نظر کمی و کیفی مواد شیمیایی اسانس مورد بررسی قرار دادند و به این نتیجه رسیدند که تنوع بابونه به منطقه‌ای که در آن به وجود آمده و طی مدت‌ها در آن تکامل یافته و تاثیرات شرایط اکوفیزیولوژیکی (عوامل زنده و غیرزنده) در مناطق رشد جمعیت‌های بابونه بستگی دارد (۱۷).

با توجه به مطالعه حاضر چنین نتیجه گرفته می‌شود، اگر اولویت، استحصال کاریوفیلن اکسید به مقدار بالا در نمونه اسانس بابونه آناتولی باشد، جمعیت‌های راژان، قوشچی و انهر در مراحل گلدهی و میوه‌دهی، اشنویه در هر سه مرحله رشد، جمعیت‌های برتر جهت برداشت واسانس‌گیری نسبت به سایر جمعیت‌ها معرفی و پیشنهاد می‌گردند. اگر حصول میرتنیل استات به مقدار بالا در اسانس موردنظر باشد، اسانس‌گیری از جمعیت انهر در مراحل گلدهی و رویشی توصیه می‌شود. اگر هدف دستیابی به ترکیب تی- کادینول بالا در اسانس باشد، جمعیت راژان در مرحله گلدهی نسبت به سایر جمعیت‌ها توصیه می‌شود. اگر هدف استحصال آلفا- فارنزن بالا در نمونه اسانس باشد، جمعیت میاندوآب در مراحل گلدهی و میوه‌دهی توصیه می‌شود. اگر هدف رسیدن به مقدار بالای ترکیب ترانس نرولیدول در اسانس باشد، جمعیت میاندوآب در مراحل گلدهی و رویشی توصیه می‌شود. اگر اولویت دستیابی به ترکیب سزکوئی فلاندرن بالا در اسانس باشد، جمعیت میاندوآب در مراحل میوه‌دهی و رویشی پیشنهاد می‌شود. اگر هدف حصول ترکیب جرماکرن دی به میزان بالا در نمونه اسانس باشد، جمعیت‌های انهر در مرحله میوه‌دهی و جمعیت میاندوآب در هر سه مرحله رشد توصیه می‌شوند. اگر هدف تامین مقدار بالای ترکیب بتا- ادسمول باشد، جمعیت‌های انهر و قوشچی در مرحله رشد رویشی توصیه می‌شوند. در صورت نیاز به تامین ترکیب ایزوآروماندرون بالاتر در اسانس، جمعیت انهر در مرحله رویشی برای اسانس‌گیری پیشنهاد می‌گردد.

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که میزان و ترکیبات اسانس جمعیت‌های مختلف بابونه آناتولی در مراحل مختلف رشد از نظر آماری تفاوت معنی دار نشان دادند. تفاوت بین نتایج ما و مطالعات قبلی روی گونه *Anthemis wiedemanniana* و گونه‌های دیگر می‌تواند به دلیل فاکتورهای ژنتیکی (جنس، گونه و اکوتیپ)، کموتیپ، شرایط محیطی و آب و هوایی مختلف، منشا ژئوگرافیکی، جمعیت‌های مختلف و فاز رویشی گیاه باشد. به طوری که تحقیقات نشان داده اند تغییرات جغرافیایی و اکولوژیکی به شدت موجب تغییر در کمیت و کیفیت اسانس می‌شوند. بنابراین، پیشنهاد می‌شود، بسته به نوع ماده موثره مورد نیاز جهت استفاده دارویی آن‌ها، از رویشگاه و مرحله رشدی مناسب، برداشت انجام بگیرد. گروه‌بندی جمعیت‌ها توسط تجزیه کلاستر نشان داد که تنوع ژنتیکی و منشا جغرافیایی می‌تواند دلیل گروه‌بندی جمعیت جنوب استان (قیز قلعه میاندوآب) در گروهی جدا از جمعیت‌های شمال استان (اشنویه، انهر، قوشچی و راژان) باشد. رویشگاه میاندوآب اقلیم نیمه‌خشک داشته و رویشگاه‌های قوشچی و ارومیه

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-08-23]
[DOR: 20.1001.1.20080891.1400.15.4.14.5]

اقلیم نیمه‌خشک سرد و رویشگاه‌های اشنویه و راژان
به‌ترتیب، اقلیم نیمه‌خشک فراسرد و مرطوب فراسرد دارند.

References

1. Abedi, R., A.R. Golparvar & A. Hapanah, 2015. Identification of the essential oils composition from four ecotypes of *Mentha longifolia* (L.) Huds., growing wild in Isfahan province, Iran. Journal of Bioscience and Biotechnology, 4(2): 117-121.
2. Adams, R.P., 2007. Identification of Essential Oil Components by Gas Chromatography/ Mass Spectroscopy. Illinois, USA: Allured Publishing Corporation, Carol Stream.
3. Adeli, N., M.A. Alizadeh, A. Mohammadi & A.A. Jafari, 2013. Phenological and morphological assessment of a number of populations of *Anthemis haussknechtii*. The First Nation Conference on Policies toward Sustainable Development in Agriculture, Natural Resources and the Environment, Tehran, 10 March: 8.
4. Bakhshi Khaniki, G. & R. Hosseinzadegan, 2014. Investigation of chemical composition of essential oil of *Teucrium polium* L. in different habitats of Mazandaran Province**.** Molecular and Cellular Biology*,* 3(12):47-55.
5. Behmanesh, B., 2006. Investigating the Effect of Some of Environmental Factors on Medicinal Plants Distribution (Case studied: Chaharbagh rangelands, Golestan province). M.Sc. Thesis of Rangeland Management, Gorgan University of Agricultural ciences and Natural Resources, 100p. (In Persian)
6. British Pharmacopoeia, 1988. British Pharmacopoeia (Vol.2). Her Majesty's Stationery Office, London.
7. Bulatovic, V. M., N.R. Menkovic, V. E., Vajs, S. M. Milosavljevic & D. D. Djokovic, 1997. Essential oil of *Anthemis carpatica*. Journal of Essential Oil Research, 9: 397-400.
8. Bulatovic, V.M., N.R. Menkovic, V.E. Vajs, S.M. Milosavljevi & D.D. Djokovic, 1998 .Essential oil of *Anthemis montana*. Journal of Essential Oil Research, 10: 223-226.
9. Claeson, P., P. Radström, O. Sköld, A. Nilsson & S. Höglund, 1992. Bactericidal effect of the sesquiterpene t-cadinol on Staphylococcus aureus. Phytoterapy Research, 6(2): 94-98.
10. Conforti, F., F. Menichini, C. Formisano, D. Rigano, F. Senatore, M. Bruno, S. Rosselli & S. Celik, 2015. *Anthemis wiedemanniana* essential oil prevents LPS-induced production of NO in RAW 264.7 macrophages and exerts antiproliferative and antibacterial activities in vitro. Natural Product Research, 26: 1594-1601.
11. Coté, H. M.A., Marie-Anne Boucher, A. Pichette & J. Legault, 2017. Anti-inflammatory, antioxidant, antibiotic and cytotoxic activities of *Tanacetum vulgare* L. Essential oil and its constituents. Medicines, 4,343-349.
12. De Martonne, E., 1928. Areisme t Indice Artidite. Comptes Rendus de L'Academic of Science, Paris, 182:1395-1398.
13. D'Antuono, L.F., G.C. Galletti & P. Bochini, 2000. Variability of essential oil content and composition of *Origanum vulgare* L. populations from a North Mediterranean area (Liguria Region, Northern Italy). Annals of Botany*,* 86: 471-478.
14. Farhang, H.R., M.R. Vahabi, A.R. Allafchian & M. Tarkesh Esfahani, 2017. Effect of environmental factors on phytochemical attributes of *Gundelia tournefortii* L. in Charmahal Bakhtiari and and south of Isfahan. Rangeland, 11(2): 258-273. (In Persian)
15. Foroozeh, B. & Z. Mirdeylami, 2019. The effect of environmental factors on essential oil composition of *Achillea milefolium* L. Rangeland, 13(4): 596- 609. (In Persian).
16. Ghahreman, A., 1979-1992. Colorful flora of Iran. Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran. (In Persian).
17. Ghanavati, M., S.L., Houshmand, H. Zainali & F. Abrahimpour, 2010. Chemical composition of the essential oils of *Mtricaria recutita* belonging to central and south parts of Iran. Journal of Medicinal Plants, 34:102-108.
18. Ghasemi Pirbalouti, A., M., Hashemi & F.T. Ghahfarokhi, 2013. Ghahfarokhi, Essential oil and chemical compositions of wild and cultivated *Thymus daenensis* Celak and *Thymus vulgaris* L. Industrial Crops and Products Journal, 48: 43-48.
19. Gönenç, T. M., E.K, Akkol, I. Süntar T.F. Erdoğan & B. Kıvçak, 2014. Fatty acid composition and preclinical researches on *Anthemis wiedemanniana* Fisch. and Mey. Discovery of a new anti-inflammatory agent. Pharmacognosy Magazine, 10(37): 53–60.
20. Grace, M.H., 2002. Phytotherapy Research, 16:183-185.
21. Heidari H., 2016. The trend analysis of falling snow and rainfall in selected stations of West Azerbaijan province. Journal of Arid Regions Geographic studies, 7(20): 92-110.

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-08-23]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1400.15.4.14.5]

22. Jahantab, E., M. Deylamsalehi, R. Karamibarzabadi, A. Moutevalizadekhki, F. Ansari & S. Shakuri, 2018. Comparision of quantitative and qualitative indices of extracted essential oils from different organs of medicinal plant *Echinophora cinera* Boiss. in Dena Township. Rangeland, 11(13): 274-282. (In Persian)
23. Jaimand, K. & M.B. Rezaee, 2004. Chemical composition essence shoots (*Achillea millefolium* subsp. *millefolium*) distillation methods. Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants, 20(2):181-190.
24. Kazemizadeh, Z., Z. Habibi, M. Yousefzadi, MA. Ashabi & M. Heydari Rikan, 2010. Chemical Composition and Antibacterial Activity of the essential oil of *Salvia mavrochlamys* Boiss & Kotschy, from west Azerbayjan Province. Journal of Medicinal Plants, 9(33):75- 82.
25. Khodaverdi-Samani, H., A. Ghasemi Pirbalouti, H.A. Shirmardi & F. Malekpoor, 2015. Chemical composition of essential oils of *Ziziphora clinopodioides* Lam. (endemic Iranian herb) collected from different natural habitats. Indian Journal of Traditional Knowledge, 1(1):57-62.
26. Kivcak B., T. Mert H. Saglam T. Ozturk M. Kurkcuoglu & K. Baser, 2007. Chemical composition and antimicrobial activity of the essential oil of *Anthemis wiedemanniana* from Turkey. Chemistry of Natural Compounds, 43: 47–51.
27. Kizil, S., 2010. Determination of essential oil variations of *Thymbra spicata* var. *spicata* L. naturally growing in the wild flora of East Mediterranean and Southeastern Anatolia regions of Turkey. Industrial Crops and Products, 32: 593-600.
28. Khoshsokhan, F., A. Poormeidani, M. Babalar & M.R. Fatahi Moghadam, 2014. Analysis of the essential oils of *Thymus kotschyanus* L. (10 populations) from Iran. Cercetări Agronomice în Moldova, 2(158):49-59.
29. Klondi, R., 2004. Investigating the effect of different ecological factors on the quantity and quality of the active ingredient of medicinal plant *Thymus ericalx* (Romiger) in Hamedan, Markazi, Kermanshah and Kurdistan Provinces. Thesis in Master's Degree, Plant Biology, Avicenia University, Hamedan.
30. Kohanmou, M.A., M. Alikhani & F. Rejalie, 2013. Autumn cultivation and comparative study of *Matricaria chamomilla* ecotypes of west and centeral regions in Bushehr. First National Conference on Medicinal Plants and Sustainable Agriculture;10 October: 9.
31. Lapczynski, A., S.P. Bhatia, C.S. Letizia & A.M. Api, 2008. Fragrance material review on nerolidol (isomer unspecified). Food Chemistry and Toxicology, 46: S247–S250.
32. Mahdavi, S.KH., S. Valizadeh & G. Mahmudi, 2014. Investigation of phenological effects on quantity and quality of essential oil of *Ziziphora clinopodioides* L. (case study: Valley Ghasemlou). Rangeland, 4(1): 70-81.
33. Maggio, M., S. Rosselli, M. Bruno, V. Spadaro, F.M. Raimoudo & F. Senatore, 2012. Chemical composition of essential oil from Italian populations of *Artemisia alba* Turra. (Asteraceae). Molecules, 17: 10232-10241.
34. Mann, C. & E.J. Staba, 1986. The chemistry, pharmacology and commercial formulation of chamomile: 235-280. In: Craker, L.E. and Simon, J.I.E., (Eds.). Herbs Spices and Medicinal Plants, Recent Advances in Botany, Horticulture, and Pharmacology (Vol. 1). Oryx Press, Phoenix; 350p.
35. Masotti,V., F. Juteau, J.M. Bessiere & J. Viano, 2003. Seasonal and phenological variation of the essential oil from the narrow endemic species *Artemisia molinieri* and its biological activities. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 51: 7115–7121.
36. Mirza, M., F. Ghoraishi & A. Bahadori, 2011. Effect of harvesting time on essential oils content and composition of *Salvia officinalis* L. and *Mentha piperita* L. in Khuzestan province. Iranian Journal of Medicinal Aromatic Plants, 26 (4):531-543.
37. Nabavi B., 2009. Effect of essential oils of *Salvia sclarea* and *Teucrium polium* on some insect repellent and insecticidal, Masters Thesis.
38. Najafi, G., 2005. Ectophysiological study of *Tanastum polycephalum* medicinal plant and the effect of vegetative conditions on the quantity and quality of the active ingredient. Thesis in Master's Degree, Plant Biology, Tarbiat Modarres University, Tehran.
39. Nazar Alipoor, A. & F. Sefidkon, 2003. Quantitative and qualitative study of the essential oil from aromatic and medicinal *Tripleurospermum disciforme* (C.A.Mey.) Schultz-Bip. Journal of Medicinal Plants, 2(6):33-40.
40. Nejadhabibvash, F. & M. Daneshgar, 2017. The effect of harvesting stages on quantitative and quality characters of essential oil composition in *Thymus kotschyanus* Boiss. and Hohen. in natural habitat of Oshnavieh in West Azerbaijan province (Iran). The First National Conference on New Achievements in Medicinal Herbs and Herbal Medicines, 2 September. Zanjan- Iran.
41. Nejadhabibvash, F., H. Mahdavidikia, S. Toufigh, M. Ali Mohammadyan, G. Amirfathi & Sh. Panahi, 2017. Study of the plant growth stages effect on the color, content and composition of essential oil of *Achillea wilhelmsii* C. Koch. Case Study: Qushchi Ghat in West Azerbaijan province. Echo- Phytochemical Journal of Medicinal Plants, 5(3):47-64.

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-08-23]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1400.15.4.14.5]

42. Nejadhabibvash, F., 2017. Phytochemical composition of the essential oil of *Anthemis wiedemanniana* Fisch. and C.A. Mey. (Asteraceae) from Iran during different growth stages. Journal of Essential Oil Reserach, 20 (5): 1349-1359.
43. Omidbaigi, R., 1999. Study on chemotypes of Iranian wild grown chamomile and its comparison with improved types. Journal of Modarres Agricultural Science, 1: 45 - 53.
44. Rezaee, M.B., K. Jaimand & V. Mozaffarian. 2008. Essential oil composition of *Anthemis oelopoda* Boiss. Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants, 24: 271-277.
45. Sefidkon, F., K.H., Abbasi, Z. Jamzad & S.H. Ahmadi, 2007. The effect of distillation methods and stage of plant growth on the essential oil content and composition of *Satureja rechingeri* Jamzad. Food Chemistry, 100: 1054-1058.
46. Sefidkon, F. & A. Akbarnia, 2009. Essential oil content and composition of *Satureja sahendica* Bornm. in different stage of plant growth. Journal of Essential Oil Research, 21(2): 112-114.
47. Taviana, P., D. Rosellini & F. Veronesi, 2002. Variation for agronomic and essential oil traits among wild populations of *Chamomilla recutita* (L.) Rausch. from Central Italy, Journal of Herbs Spices and Medical Plants, 9(4):1049- 6475.
48. Uzel, A., A. Guvensen & E. Cetin, 2004. Chemical composition and antimicrobial activity of the essential oils of *Anthemis xylopoda* O. Schwarz., from Turkey. Journal of Ethnopharmacology, 95: 2: 151.
49. Voirin, B., N. Brun & C. Bayet, 1990. Effect of day length on the monoterpene composition of leaves of *Mentha piperita*. Phytochemistry, 29: 749–755.
50. 50. Zouari, N., I. Ayadi, N. Fakhfakh, A. Rebai & S. Zouari, 2012. Variation of chemical composition of essential oils in wild populations of *Thymus algeriensis* Boiss. et Reut., a North African endemic species. Lipids in Health and Disease, 11:28.

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-08-23]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1400.15.4.14.5]

Investigation of the effect of habitat and different growth times on changes in essential oil yield and phytochemical composition of *Anthemis wiedemanniana* Holub (Fisch. & C.A. Mey.)

F. Nejadhabibvash [*1], M.B Rezaee[2]

Received: 23 Jaunary 2021, Accepted: 22 June 2021

Abstract

Quality and quantity of medicinal plants essential oils is significantly influenced under biological and ecological factors. The aim of the present study was to investigate the changes in the active ingredient of *Anthemis wiedemanniana* Holub (Fisch. & C.A. Mey.) In its different habitats in West Azerbaijan province at different growth stages. For this purpose, the main habitats of this plant in West Azerbaijan province (Qiz Ghaleh of Miandoab, Rajan, Oshnavieh, Qushchi and Anhar) and during three growth stages, including vegetative growth, flowering and fruiting, were identified in 2019. Then the aerial branches of this plant were harvested in each habitat. Essential oil extraction was performed using Clevenger apparatus and essential oils were analyzed using GC and GC/MS apparatus. Data were statistically analyzed in a completely randomized design with four replications. The highest amount of essential oil of apical shoots was obtained at the three stages of vegetative, flowering and fruit stage from Qiz Ghaleh of Miandoab, which was 0.70, 0.88 and 0.75%, respectively. Cluster analysis divided the studied habitats into two groups. Grouping of populations by cluster analysis showed that genetic diversity and geographical origin can be the reason for grouping the population of the south of the province (Qiz Galeh of Miandoab) in a separate group from the population of the north of the province (Oshnavieh , Anhar, Qushchi and Rajan). According to the results of this study, in order to obtain more active ingredient of essential oil, Miandoab habitat was the superior habitat and in order to obtain essential oil compounds with valuable medicinal properties, such as caryophyllene oxide, eudsemol and isoaromodendron, sampling of Oshnavieh, Qushchi and Anhar habitats in the vegetative growth stage; High levels of farnesene, Miandoob habitat in vegetative growth stage and high amount of T-cadinol and beta-Sesqui Phellandrene compounds, Rajan and Miandoab habitats in fruiting stage are recommended.

Keywords: alpha- Farnesene, aerial parts, Germacrene-D, iso-Aromadendrene.

[1]- Assistant Professor, Department of Biology, Faculty of Science, Urmia University, Urmia, Iran.
*: Corresponding Author: f.nejadhabibvash@urmia.ac.ir
[2]- Medicinal Plants Research Division, Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran.

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-08-23]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1400.15.4.14.5]