

اثر ارتفاع رویشگاه بر میزان اسانس و مواد موثره‌ی بابونه آلمانی (*Matricaria chamomilla* L.) در جنوب غرب ایران

The effect of habitat altitude on the essential oil content and its active substances of German Chamomile in South-west Iran

مجید آقاعلیخانی^{۱*}، محمد امین کهن مو^۲

۱. استاد گروه زراعت، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، (نگارنده مسئول)

۲. دانش آموخته دکتری زراعت، دانشگاه تربیت مدرس، تهران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۵/۰۵ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۶/۱۲ - شناسانه برنمود رقمی: 10.22092/mpt.2022.359532.1103

چکیده

آقاعلیخانی، م.، کهن مو، م.ا.، اثر ارتفاع رویشگاه بر میزان اسانس و مواد موثره‌ی بابونه آلمانی (*Matricaria chamomilla* L.) در جنوب غرب ایران

نشریه علمی ترویجی فناوری گیاهان دارویی ایران، دوره ۴- شماره ۲- پیاپی ۷- پاییز و زمستان ۱۴۰۰ صفحه: ۴۴-۵۷

استفاده از اکوتیپ‌های گیاهان دارویی رویشگاه‌های طبیعی در پژوهش‌های به‌زراعی و به‌نژادی مستلزم بررسی‌های میدانی و آزمایشگاهی برای انتخاب تیپ شیمیایی برتر می‌باشد. تحقیق حاضر به منظور بررسی اثر ارتفاع رویشگاه از سطح دریا بر میزان اسانس و ماده موثره‌ی بابونه آلمانی (*Matricaria chamomilla* L.) در استان بوشهر انجام شد. بدین منظور جمعیت بابونه آلمانی رشد یافته در رویشگاه‌های طبیعی استان بوشهر در سه بازه ارتفاع، صفر تا ۱۰۰، ۱۰۰ تا ۳۵۰ و ۳۵۰ تا ۷۵۰ متر از سطح دریا با چهار تکرار (ناحیه) برای هر تیمار در قالب طرح آماری بلوک کامل تصادفی بررسی شد. در هریک از ۱۲ رویشگاه مورد بررسی علاوه بر برداشت نمونه‌های گیاهی در مرحله گلدهی کامل، نمونه خاک نیز بررسی شد. بازه اسانس گل‌های خشک شده مطابق فارماکوپه گیاهی ایران به روش تقطیر با آب تعیین شد. میزان کامازولن در اسانس الکلی مطابق روش فارماکوپه گیاهی ایران از طریق اسپکتروفتومتری و میزان آپیزنین ۷-گلوکوزید بر اساس فارماکوپه امریکا (USP-20) از طریق HPLC سنجیده شد. نتایج نشان داد که اختلاف ارتفاع رویشگاه تفاوت معنی‌داری در مقدار اسانس و ماده موثره بابونه ایجاد نکرد. با وجود این بیشترین میزان اسانس (۰/۷۴۲ درصد) در گل‌های بابونه رشد یافته در ارتفاعات بالاتر وجود داشت و اکوتیپ‌های رشد یافته در نواحی پست‌تر دارای ماده موثره‌ی بیشتری (۴/۲۵٪ کامازولن و ۰/۵۰٪ آپیزنین ۷-گلوکوزید) بودند. براین اساس می‌توان اظهار داشت که تولید حداکثر عملکرد اسانس در گرو توجه به حاصلخیزی خاک است و برای حصول مواد موثره بیشتر جمع‌آوری بذر بابونه از رویشگاه‌های پست‌تر استان بوشهر توصیه می‌شود.

واژه‌های کلیدی: بابونه، اکوتیپ، تیپ شیمیایی، کامازولن، آپیزنین ۷-گلوکوزید.

آدرس پست الکترونیکی نگارنده مسئول: maghaalikhani@modares.ac.ir

2001; Hoveizeh et al., 2002; Sartavi and Gholamian, 2004; Soltanipour and Babakhanlou, 2006). اکوتیپ‌های جغرافیایی یا کموتیپ‌های (Chemo types) بابونه در نواحی جنوبی کشور از جمله جنوب و غرب استان فارس، بوشهر، هرمزگان و خوزستان به سبب برخورداری از اقلیم مناسب و ویژگی‌های منحصر بفرد مناطق حاشیه‌ای اکوسیستم‌ها (اکوتون) دارای اولویت و برتری ویژه‌ای هستند (Jaimand and Rezaei, 2001). بابونه در استان بوشهر از محدوده‌ی دیلم در شمالی‌ترین نقطه‌ی استان تا جم و کنگان در جنوب آن به صورت خودرو و علفی یکساله در شرایط بارندگی ۲۷۰-۲۵۰ میلی‌متر و ارتفاع ۲۵ تا ۹۰۰ متری از سطح دریا در مناطق جلگه‌ای و کوهستانی می‌روید (Sartavi and Gholamian, 2004; Dehghani, 2005). بابونه در استان فارس حوالی کازرون در ارتفاع ۷۵۰ متری و نیز در منطقه‌ی نورآباد و ممسنی رویش دارد (Javidtash, 2001). همچنین رویشگاه بابونه از دزفول و شوشتر در استان خوزستان تا شهرستان دیلم در مرز خوزستان با بوشهر و از بلندی ۶۰ تا ۱۴۰۰ متر پراکنش دارد و به این ترتیب جنوب خوزستان و دهدشت در استان کهگیلویه و بویراحمد را در بر می‌گیرد. فصل رویش بابونه در مناطق مزبور از اواخر پاییز تا اردیبهشت سال بعد می‌باشد (Hoveizeh et al., 2002). به علاوه در استان هرمزگان این گیاه در مناطق گاویندی، زیارتعلی، احمدی و گاویست در ارتفاع ۵۰۰ تا ۱۰۰۰ متر و با بارندگی ۲۵۰-۲۰۰ میلی‌متر

بابونه آلمانی (*Matricaria chamomilla* L.) از مهم‌ترین گیاهان دارویی و متعلق به خانواده میناسانان (آستراسه) است که در صنایع دارویی، آرایشی، بهداشتی و غذایی کاربرد فراوان دارد. عملکرد اقتصادی گیاه، گل‌های آن می‌باشند که حاوی مواد مؤثره‌ی متفاوتی از جمله اسانس است. مهم‌ترین اجزای دارویی بابونه سزکویترین‌ها و فلاونوئیدها هستند که برای درمان التهاب، تورم و زخم پوستی، اسپاسم و دردهای شکمی، آلودگی‌های باکتریایی و قارچی و به عنوان یک ماده آرام-بخش، استخراج و مصرف می‌شوند (Svehlikova and Repack, 2006; Fonseca, 2007). بابونه به طور خودرو در تمام نقاط جهان می‌روید. کشورهای مجارستان، روسیه، آرژانتین، آلمان، چک، اسلواکی، فنلاند، مصر و هندوستان از مراکز عمده‌ی تولید و فرآوری بابونه به شمار می‌آیند (Omidbeigi, 2004). بر اساس آمار سال ۱۳۹۹ (شبکه خبری-آموزشی گیاهان دارویی^۱) در ایران سطح زیر کشت بابونه در حدود ۲۱۲ هکتار با مجموع تولید ۳۰۳ تن گل خشک تخمین زده می‌شود. به این ترتیب بخش عمده‌ای از نیاز صنایع به آن از رویشگاه‌های طبیعی که اغلب در دامنه‌های زاگرس واقع شده و مرغوبیت زیادی دارند، جمع‌آوری می‌گردد. رویشگاه‌های طبیعی ایران بویژه دامنه‌های غرب، جنوب و جنوب غربی زاگرس دارای ذخایر و تیپ‌های طبیعی این گیاه دارویی است (Javidtash, 2001).

¹ <https://medplant.ir/35250>

کمو تایپ B (از میان چهار کمو تایپ شناخته شده A, B, C, D بایونه) قرار می گیرند. از این تقسیم بندی برای بررسی اسانس بایونه مناطق جدید و نوع کاربرد دارویی آن استفاده می گردد (Ghanavati and Salamon, 2007). بر اساس این روش طبقه بندی، در بررسی جمعیت های وحشی و ویژگی هایی مانند قطر بیشتر گل، سطح بالاتر تجمع روغن اسانس و نیز فلاون- گلوکوزید آپیزین بیشتر صفات خوبی هستند که می توان بر اساس آنها تیپ های طبیعی را انتخاب و طبقه بندی کرده و در اصلاح گیاهان بایونه برای کشت مورد استفاده قرار داد (Sztefanov, 2005). سنجش میزان ماده ی موثره آلفا بیس ابولول اکسید A در اسانس بایونه ایران نشان داد که این ماده از ۰٪ در نمونه هندیجان خوزستان تا ۵۹٪ در نمونه اصفهان متغیر است. از این نظر بایونه های ایران به دو گروه تقسیم بندی می شوند: یکی نمونه های مربوط به بخش مرکزی ایران (تهران، اصفهان و کرمان)؛ که دارای میزان بالای (۴۵-۵۹٪) آلفا بیس ابولول اکسید A هستند و دیگری نمونه های مربوط به بخش های جنوبی (ماهشهر، هندیجان و بابا میدان)؛ که مقادیر اندکی (۰-۸/۵) از این ماده را دارا می باشند (Ghanavati, et al., 2007). بر حسب نوع عامل موثر در تشخیص گروه های مختلف، اکوتیپ های متفاوتی نظیر اکوتیپ های اقلیمی، اکوتیپ های خاکی، اکوتیپ های زیستی و اکوتیپ های جغرافیایی قابل تشخیص اند. اکوتیپ های اقلیمی را که در یک عرض جغرافیایی، ولی در ارتفاعات متفاوت از سطح دریا قرار

و دمای ۲۵-۲۰ درجه ی سانتی گراد در اقلیم گرم و خشک و نیمه خشک بیابانی رویش دارد (Soltanipour and Babakhanlou, 2006). تحقیقات انجام شده نشان می دهد که نه تنها در بین گونه های مختلف بایونه بلکه در بین تیپ های یک گونه که در شرایط اقلیمی متفاوت میرویند از نظر کمیت و کیفیت مواد موثره تفاوت های زیادی وجود دارد. در گزارش (Salamon, 2009)، تنوع در مواد موثره به توزیع جغرافیایی، تاثیر متقابل شرایط اکوفیزیولوژیک محیط و عوامل درون زایی گیاه بایونه و تغییرات ژنتیکی در طول فرآیند طولانی مدت (تکامل) نسبت داده شده است. محققین دیگر نیز تنوع ژنتیکی و تنوع جغرافیایی را عامل تغییر در ویژگی های کمی و کیفی بایونه دانسته و اظهار می دارند که نقش تنوع ژنتیکی و تنوع جغرافیایی در بروز و روند این تغییرات الزاما همسو نیست و می توانند هر کدام بطور جداگانه عمل نمایند (Solouki et al., 2008).

برخی محققین تغییرات جغرافیایی، ارتفاع از سطح دریا، محل کاشت و عوامل پدوژنتیک و نیز تغییر در فرآیندهای پس از برداشت را عوامل بروز این تغییرات و تنوع کمی و کیفی در گیاه بایونه می دانند (Sashidhara et al., 2006). از این رو بایونه را از نظر تیپ های شیمیایی میتوان به گروه های مختلفی طبقه بندی کرد (Omidbeigi, 2004; Tirillini, 2006; Zaiter et al., 2007). جمعیت های وحشی بایونه استان بوشهر بر اساس نوع و میزان ماده موثره ی موجود در اسانس و بر اساس روش طبقه بندی شیلر (۱۹۷۵) جزو

گرفته‌اند، اصطلاحاً اکوتیپ‌های میکروکلیمایی (اقلیم‌چه‌ای) می‌نامند (Ardakani, 2005). به این ترتیب باید اذعان داشت که اگرچه مواد مؤثره‌ی موجود در گیاهان دارویی تحت هدایت ژنتیکی ساخته و ذخیره می‌شوند ولی عوامل اقلیمی، نقش عمده‌ای در کمیت و کیفیت مواد مؤثره‌ی آنها ایفا می‌کنند. به عبارت دیگر عملکرد و کیفیت محصول نتیجه برهمکنش ژنوتیپ و محیط (از جمله توپوگرافی رویشگاه) است. به طوری که تنوع مطلوبی بین جمعیت‌های بومی ایران بویژه برای عملکرد و اجزای عملکرد وجود دارد و متخصصان به‌نژادی می‌توانند از این پتانسیل برای اهداف اصلاحی استفاده کنند. همچنین تنوع فنوتیپی بالا برای عملکرد بیولوژیک، عملکرد اقتصادی، و میزان اسانس نیز می‌تواند مورد توجه قرار گیرد (Solouki et al., 2008; Mahdikhani et al., 2007).

بررسی کمیت و کیفیت مواد مؤثره‌ی بابونه‌ی آلمانی و جمعیت بومی کازرون کشت شده در شیراز نشان داد که میانگین درصد وزنی اسانس برای بابونه آلمانی و جمعیت کازرون به ترتیب ۰/۳۶ و ۰/۶۸ درصد بود. همچنین ۱۶ ترکیب در بابونه‌ی آلمانی شناسایی شد که عمده‌ترین آنها آلفایسابلول ($34/18\%$)، بتافارنزن ($37/23\%$)، آلفایسابلول اکسید ($7/29\%$) و کامازولن ($6/69\%$) بودند. در مقابل در جمعیت کازرون ۱۳ ترکیب شناسایی شد که بتافارنزن ($37/23\%$)، آلفایسابلول ($32/31\%$)، آلفا بیسابلول اکسید ($8/29\%$) و کامازولن ($4/74\%$) به ترتیب بیشترین مقدار را به خود اختصاص دادند (Karami et al., 2008).

در مقایسه بین بابونه‌ی رقم شوروک شاری و جمعیت برازجان در شرایط آب و هوایی تهران مشاهده شد که میزان اسانس در صد کامازولن در اسانس برای رقم شوروک شاری و جمعیت برازجان به ترتیب ۰/۹ و ۱۵ در مقابل ۰/۳ و ۲ درصد بود (Omidbeigi, 1999). همچنین در بررسی ترکیب‌های اسانس نمونه‌های بابونه‌ی دارویی از مناطق مختلف اقلیمی تهران، همدان و کازرون مشخص شد که ترکیب آلفایسابلول (51% اسانس) که توان ضد التهابی بالایی دارد در نمونه‌ی کازرون بیش از سایرین می‌باشد. به این ترتیب می‌توان اذعان داشت که شرایط آب و هوایی در تشکیل مواد مؤثره‌ی بابونه تاثیر بسزایی دارد (Jaimand and Rezaei, 2001).

ساشیدهارا و همکاران (Sashidhara et al., 2006) طی بررسی ترکیبات روغن اسانس بابونه از نواحی پائین هیمالیا، ۴۱ ترکیب که $97/5$ درصد اسانس را تشکیل می‌دادند شناسایی کردند. ترکیبات عمده شامل آلفا- بیزابولولاکسید ($5/36\%$) (A) و آلفا- بیزابولولاکسید ($6/8\%$) (B)، (ای)- بتا- فارنزن ($14/0\%$)، آلفا- بیزابولول ($16/0\%$) و کامازولن ($5/6\%$) بودند. همه‌ی ترکیبات اصلی بجز آلفا- بیزابولولاکسید B در روغن اسانس نمونه‌های دامنه‌ی هیمالیا نسبت به دشت‌های شمالی هند غلظت بالاتری داشتند و روغن اسانس آن نیز از کیفیت مناسبتری برخوردار بود. آنها اظهار داشتند که این تغییرات قابل ملاحظه در ترکیبات شیمیایی روغن اسانس محل‌های مختلف ممکن است با تغییرات جغرافیایی و ارتفاع محل کاشت از

اسانس در ارتفاعات مختلف وجود داشت (Habibi et al., 2007).

برآیند تحقیقات ذکر شده حاکی از تاثیر شرایط مختلف اقلیمی از جمله ارتفاع از سطح دریا بر رشد و تولید گیاهان در اکوسیستم‌ها و رویشگاه‌های طبیعی می‌باشد. از این رو برای سنجش تاثیر ارتفاع رویشگاه از سطح دریا بر گیاه دارویی بابونه و با هدف انتخاب رویشگاه‌ها و جمعیت‌های با کیفیت دارویی برتر در بخشی از جنوب غرب کشور (استان بوشهر) این پژوهش طراحی و اجرا گردید.

مواد و روش‌ها

به منظور تهیه نمونه‌های بابونه‌ی رشد یافته در رویشگاه‌هایی با تفاوت ارتفاع از سطح دریا، ابتدا مناطق رویش بابونه در استان بوشهر بر اساس منابع و اطلاعات موجود تعیین پوشش گیاهی استان و اطلاعات محلی شناسایی شد. سپس با عزیزمت به محل رویشگاه‌ها و ثبت ایستگاه‌های محل رویش بر اساس مختصات جغرافیایی و ارتفاع از سطح دریا، به کمک دستگاه GPS اطلاعات لازم جمع‌آوری شد. بر این اساس دامنه ارتفاع از سطح دریا از صفر تا ۷۵۰ متر مشخص و نواحی مورد مراجعه برای برداشت نمونه‌ها تعیین شد. به این ترتیب رویشگاه‌های واقع در ارتفاع صفر تا ۱۰۰، ۱۰۰ تا ۳۵۰ و ۳۵۰ تا ۷۵۰ متر به عنوان سطوح تیمار ارتفاع از سطح دریا در نظر گرفته شدند و در هر کدام چهار ناحیه با جمعیت خاص آن به عنوان تکرار لحاظ گردید. به این ترتیب آزمایش در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با چهار تکرار طراحی و اجرا شد.

سطح دریا و عوامل پدوژنتیک مرتبط باشد. نتایج بررسی اثر ارتفاع از سطح دریا بر عملکرد و بازده اسانس آویشن کوهی (*Thymus kotschyanus*) در رویشگاه‌های طبیعی این گیاه در استان قزوین نشان داد که با افزایش ارتفاع از ۱۴۰۰ تا ۲۶۰۰ متر عملکرد بیولوژیک و بازده اسانس روند افزایشی داشت. در رویشگاه‌های با ارتفاع ۲۳۰۰ و ۲۶۰۰ متر که بافت خاک آنها سیلتی لومی و لومی بود و اسیدیته خاک خنثی و ماده آلی بیشتری داشت، عملکرد سرشاخه‌ها به ترتیب ۳۶ و ۳۸ گرم در متر مربع و بازده اسانس به ترتیب ۱/۶۷ و ۱/۷۲ درصد بود که در مقایسه با رویشگاه‌های دیگر بالاتر بوده و اختلاف معنی‌داری با آنها داشتند (Akbarinia et al., 2007). همچنین در یک بررسی مشابه روی اسانس و ترکیبات آن در آویشن منطقه طالقان در ارتفاع ۱۸۰۰ تا ۲۸۰۰ متر مشخص شد که بین درصد اسانس و ارتفاع رویشگاه از سطح دریا یک رابطه خطی منفی و معنی‌دار وجود داشت ولی ترکیبات اسانس و ارتفاع یک رابطه از نوع درجه پنجم را نشان داد. بنابراین بیشترین میزان اسانس (۲/۵۶٪) به ارتفاع ۱۸۰۰ متری و کمترین آن (۱/۳۱٪) به رویشگاهی با ارتفاع ۲۸۰۰ متری تعلق داشت. در عین حال بیشترین مقدار ترکیب اسانس (لینالول) معادل ۴۵ درصد در رویشگاهی با ارتفاع ۲۸۰۰ متری و کمترین آن معادل ۱/۹ درصد در رویشگاهی با ارتفاع ۱۸۰۰ متر به دست آمد. به علاوه همبستگی مثبت و معنی‌داری بین عناصر کلسیم، منیزیم، سدیم و درصد مواد آلی خاک با افزایش ترکیبات

حلال دی کلرومتان به یک بالن ژوژه ۱۰ میلی لیتری منتقل و به حجم رسانده شد. در ادامه عدد جذب محلول تهیه شده در طول موج ۶۰۳ نانومتر با دستگاه اسپکتروفتومتر قرائت شد (این عدد باید بین ۰/۱ و ۰/۸ باشد، در غیر این باید محلول تهیه شده به نسبت ۱ به ۱۰ غلیظ یا رقیق شده و دوباره عدد جذب قرائت گردد). شایان ذکر است ابتدا دستگاه با دی کلرومتان خالص کالیبره می شود، آنگاه پس از قرائت جذب، درصد کامازولن در اسانس (C) از رابطه ۱ محاسبه می شود:

$$C = (50 \times 10 \times E \times 184.3 / 420 \times 1000) \times 100 \quad (1)$$

در این فرمول عدد ۵۰، وزن گل خشک برای اسانس گیری، عدد ۱۰ حجم محلول اسانس و حلال، عدد ۱۸۴/۳ وزن مولکولی کامازولن، عدد ۴۷۲۰ ثابت جذب مولار کامازولن، عدد ۱۰۰۰ ضریب ثابت برای تبدیل واحدها و E عدد جذب قرائت شده میباشند. در این تحقیق برای استخراج و تعیین میزان اسانس نمونه‌ها و تهیه عصاره آنها و سنجش دو ماده‌ی مؤثره‌ی مفید دارویی در نمونه‌های اسانس جمعیت‌ها شامل Chamazulene و 7-glucoiside Apigenine به ترتیب مطابق روش فارماکوپه گیاهی ایران از دستگاه اسپکتروفتومتر مدل (UV/Vis x-Ma) 2000 و مطابق فارماکوپه USP-20 از دستگاه UV Detector: HPLC Knover با مشخصات: Column C18: 4mm × 12.5cm؛ (K- 2501 Degasses:); Pump: k-1001؛ nm ۳۳۵؛ knover استفاده شد.

تجزیه واریانس داده‌ها به کمک نرم‌افزار آماری SAS و مقایسه میانگین صفات میزان

در هر رویشگاه علاوه بر جمع‌آوری نمونه‌های گیاهی بابونه (پیکر رویشی، گل و بذر) که به طور تصادفی از چند نقطه هر رویشگاه و بر حسب فراوانی جمعیت انجام شد، نمونه‌ی خاک رویشگاه نیز برای تجزیه فیزیکی و شیمیایی تهیه و برخی عوامل اقلیمی نیز یادداشت برداری شد (جدول ۱). نمونه‌های گیاه بابونه جمع‌آوری شده شناسایی و گونه *Matricaria chamomilla L.* (Syn: *M. recutita*) از سایر انواع بابونه مشخص گردید (جدول ۲). نتایج تجزیه‌ی نمونه‌های خاک رویشگاه‌ها که در آزمایشگاه خاکشناسی موسسه‌ی تحقیقات خاک و آب (وابسته به سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی واقع در مشکین دشت کرج) مطابق روش‌های مرسوم انجام شد در جدول ۳ نشان داده شده است. شایان ذکر است برای شمارش تعداد باکتری‌های خاک از روش رقت‌های متوالی (Serial Dilution) و شمارش تعداد کولونی‌ها در محیط کشت نوترینت آگار (N.A.) استفاده شده است.

گل‌های جمع‌آوری شده برای استخراج اسانس، پس از خشک شدن در سایه به مدت هفت روز در دمای اتاق؛ آسیاب شده و به مقدار ۵۰ گرم با استفاده از دستگاه کلونجر با بالن یک لیتری به روش تقطیر با آب به مدت ۳ ساعت اسانس‌گیری شد. همچنین برای اندازه‌گیری میزان آپیژنین ۷-گلوکوزید عصاره الکلی بابونه طی مراحل‌ی به مدت ۱/۵ ساعت با استفاده از حلال متانول (۹۶ درجه) و به روش رفلاکس تهیه شد. برای تعیین میزان کامازولن، اسانس استخراج شده با

جدول ۱- محل و برخی ویژگی‌های رویشگاه های بابونه در استان بوشهر

ارتفاع از سطح دریا (متر)	شماره رویشگاه	محل رویشگاه	ارتفاع از سطح دریا (متر)	تعداد باکتری حل‌کننده فسفات در یک گرم خاک رویشگاه
۰ - ۱۰۰	۱	شول گناوه	۳۰	۳۵۰۰۰
"	۲	کلل	۲۴	۲۰۰۰۰
"	۳	سعدآباد	۳۹	۶۰۰۰۰
"	۴	آب پخش	۴۰	۱۰۰۰۰۰
۱۰۰ - ۳۵۰	۵	دانشکده (کاشت)	۱۱۴	۳۰۰۰۰
"	۶	لاور شرقی	۲۰۶	۴۰۰۰۰
"	۷	ریز	۳۴۳	۱۲۰۰۰
"	۸	دانشکده (خود رو)	۱۱۲	۳۰۰۰۰
۳۵۰ - ۷۵۰	۹	کلمه	۳۸۴	۳۰۰۰۰
"	۱۰	دهرود	۷۴۴	۱۰۰۰
"	۱۱	رود فاریاب	۶۴۰	۲۰۰۰۰
"	۱۲	جم	۶۵۰	۱۰۰۰

جدول ۲- شناسایی نمونه های گیاهی موسوم به بابونه در استان بوشهر

نام فارسی	نام محلی	نام علمی	نام انگلیسی
بابونه آلمانی	باوینک زرد	<i>Matricaria chamomilla</i>	German chamomile
بابونه اورا	باوینک سبز	<i>Matricaria aurea</i>	-----
بابونه رومی	باوینک گاوی	<i>Anthemis pseudocotula</i>	Chamomile stinking
بابونه گاوی	نوعی باوینک گاوی	<i>Anthemis austro-iranica</i>	-----

درصد کامازولن در اسانس و درصد آپیزنین ۷- گلوکوزید در گل‌های خشک نمونه‌های بابونه‌ی جمع‌آوری شده از ارتفاعات مختلف، اختلاف معنی‌داری نداشتند (جدول ۴).

مقایسه میانگین صفات بابونه در ارتفاعات نشان داد که عامل ارتفاع از سطح دریا روی درصد کامازولن در اسانس و آپیزنین ۷-گلوکوزید در عصاره و کامازولن در ماده

اسانس و مواد موثره‌ی جمعیت‌های هر رویشگاه به روش آزمون چند دامنه‌ای دانکن انجام شد.

نتایج و بحث

تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که درصد اسانس در گل‌های خشک بابونه در ارتفاعات مختلف معنی‌دار نبود ($p \leq 0.05$). همچنین میزان کامازولن در ماده خشک،

بیشتر بوده و روندی افزایشی داشت. در ضمن میزان شوری خاک نیز در نواحی پست‌تر، بیشتر بود (جدول ۳). به این ترتیب رابطه مثبت میان درصد اسانس در ماده خشک با روند افزایشی پتاسیم و نیتروژن و مواد آلی از سطح پایین به ارتفاعات بالاتر نشان از تاثیر احتمالی این عوامل محیطی بر صفت مذکور دارد. عناصری همچون C، H و N که ساختار ترکیبات اسانس را تشکیل می‌دهند برای افزایش سنتز اسانس ضروری هستند. همچنین به نظر می‌رسد که وجود یک اکوتون خاص در ارتفاعات بیشتر که محل تلاقی اقلیم گرم و مرطوب غربی و معتدل و خشک شرقی می‌باشد، در افزایش میزان اسانس تاثیر گذاشته است. به علاوه وجود شوری بیشتر در نواحی پست (دشت‌ها) به دلایل متعدد، ممکن است موجب ایجاد تنش در مراحل فنولوژی گیاه شده و ضمن کاهش رشد رویشی و تسریع گلدهی (Razmjoo et al., 2008)، در روند افزایش نسبی متابولیت‌های ثانویه نقش داشته باشد. افزایش میزان اندک آپیزین ۷-گلوکوزید و کامازولن در ماده خشک و اسانس به موازات کاهش ارتفاع رویشگاه، با روند افزایش فسفر، شوری (جدول ۳) و افزایش باکتری‌های حل‌کننده فسفات (جدول ۱) همبستگی داشت که ممکن است در ایجاد این مواد موثره تاثیر داشته باشند. جمعیت بیشتر باکتری‌های حل‌کننده فسفات در خاک رویشگاه‌ها موجب افزایش میزان فسفر قابل جذب می‌شود. لذا به نظر می‌رسد افزایش میزان فسفر همراه با افزایش نسبی شوری خاک موجب کاهش رشد

خشک تاثیر معنی‌داری نداشت. به این ترتیب بیشترین میزان اسانس (۰.۰۷۴۲٪) در گل‌های بابونه‌ی واقع در ارتفاعات بالاتر وجود داشت و یک روند نزولی با کاهش ارتفاع داشت که معنی‌دار نبود. بر خلاف میزان اسانس در ماده خشک، میزان کامازولن در گل‌های خشک، کامازولن در اسانس و آپیزین ۷-گلوکوزید از ارتفاعات به دشت‌ها، تقریباً سیر صعودی داشتند (جدول ۵). از آنجا که میزان یکسانی (۵۰ گرم) گل برای استخراج اسانس و نیز ۱/۵ گرم برای عصاره‌گیری بکار برده شد، بنابراین تفاوت در عملکرد بیوماس را نمی‌توان به عنوان عامل موثر بر درصد اسانس در گل‌های خشک، میزان کامازولن در ماده خشک، درصد کامازولن در اسانس و درصد آپیزین ۷-گلوکوزید در گل‌های خشک نمونه‌های بابونه مطرح نمود. به این ترتیب اختلاف در صفات اندازه‌گیری شده را می‌بایست به تفاوت ژنتیکی بابونه‌های وحشی و نیز اثر میکرواقليمی ناشی از اختلاف ارتفاع اکوسیستم‌ها نسبت داد که موجب تغییرات متفاوتی در اسانس و ترکیبات ثانویه آن شده است.

از میان عوامل میکرواقليمی ناشی از تغییر ارتفاع رویشگاه که بر عملکرد کمی و کیفی گیاهان موثرند میتوان پارامترهای خاکی و جوی را برشمرد. چنانکه در جدول ۳ ملاحظه می‌شود متوسط میزان عناصر پتاسیم قابل جذب، نیتروژن کل و مقدار ماده آلی خاک در ارتفاعات بیشتر بود در حالیکه متوسط مقدار فسفر قابل جذب و جمعیت باکتری‌های حل‌کننده فسفات در رویشگاه‌های پست‌تر

جدول ۳- مشخصات فیزیکی و شیمیایی خاک ریشگاه های بایوتنه

شماره	نام ریشگاه	EC ds/m	pH	OC %	Total N %	P(ava) ppm	K(ava) ppm	بافت خاک [†]
۱	شول گناوه	۲/۳	۷/۵	۰/۵۵	۰/۰۶	۱۲	۱۸۰	L
۲	کال	۴/۹۲	۷/۴۶	۰/۳۸	۰/۰۳	۲/۳	۱۹۳	Si.L
۳	سعدآباد	۳/۴۱	۷/۳۶	۱/۲۷	۰/۱۳	۵۹/۲	۲۵۳	L
۴	آب پیش	۴/۱۸	۷/۳۵	۰/۹۹	۰/۱	۵۸	۴۱۷	SL
۵	دانشگاه کاشت	۵/۴	۷/۱۳	۰/۶۹	۰/۰۷	۲۲/۳	۲۲۷	L
۶	لاور شرقی	۳/۲۹	۷/۴۲	۱/۸۳	۰/۱۸	۲۰۵	۴۱۳	SL
۷	ریز	۰/۵۷	۷/۸۵	۰/۸	۰/۰۸	۰/۸	۲۳۶	L
۸	دانشگاه خوزوو	۴/۲	۷/۱	۰/۶۳	۰/۰۹	۲۸	۲۱۲	L
۹	کلمه	۹/۴۴	۷/۵۳	۱/۳۶	۰/۱۳	۶/۷۲	۴۳۶	Si.C.L.
۱۰	دهرود	۰/۹۸	۷/۷۹	۰/۷۷	۰/۰۸	۱۴/۱	۵۰۴	Si.L
۱۱	رود قاراب	۰/۵۶	۷/۷	۱/۱۶	۰/۱۲	۷/۳	۱۷۶	CL
۱۲	جم	۰/۷۶	۷/۷۲	۰/۹۲	۰/۰۹	۸/۳	۱۷۶	L

†بافت خاک: لومی (L) ، لوم رسی (C.L) ، لوم شن (S.L) ، سینی لوم (Si.L) ، لوم سینی رسی (Si.C.L.)

جدول ۴- تجزیه واریانس میانگین مربعات اسانس و مواد موثره گیاه دارویی بابونه تحت تاثیر ارتفاع از سطح دریا

منابع تغییر	درجه آزادی	اسانس در ماده خشک	کامازولن در اسانس	کامازولن در ماده خشک	آپیژنین -۷ گلوکوزید
تکرار (R)	۳	۰/۰۰۷ ^{ns}	۰/۳۷۶ ^{ns}	۰/۰۰۴ ^{ns}	۱۰ ^{-۶} × ns
ارتفاع از سطح دریا (T)	۲	۰/۰۲۲ ^{ns}	۰/۷۷۸ ^{ns}	۱۰ ^{-۸} × ns	۱ × ۱۰ ^{-۴} ns
اشتباه (E)	۶	۰/۰۱۱	۰/۸۰۹	۱۰ ^{-۵} ×	۱/۴۹ × ۱۰ ^{-۴}
ضریب تغییرات (CV%)	-	۱۵/۷۸	۲۳/۰۵	۱۵/۳۷	۲۴/۴۹

^{ns}: عدم وجود اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۵٪.

جدول ۵- مقایسه میانگین اسانس و ماده موثره بابونه تحت تاثیر ارتفاع رویشگاه از سطح دریا (آزمون دانکن (p ≤ ۰/۰۵)).

صفات رویشگاه (متر)	ارتفاع	اسانس در ماده خشک (%)	کامازولن در اسانس (%)	کامازولن در ماده خشک (g/100g)	آپیژنین -۷ گلوکوزید (%)
۰ - ۱۰۰	۰/۵۹۵ ^a	۴/۲۵ ^a	۰/۲۵۲ ^a	۰/۵۰۲ ^a	
۱۰۰ - ۳۵۰	۰/۶۴۷ ^a	۴/۰۵ ^a	۰/۲۵۰ ^a	۰/۵۰۵ ^a	
۳۵۰ - ۷۵۰	۰/۷۴۲ ^a	۳/۴۱ ^a	۰/۲۵۲ ^a	۰/۴۹۲ ^a	

توجه: میانگین های دارای حداقل یک حرف مشترک در هر ستون فاقد اختلاف آماری معنی دار در سطح احتمال ۵٪ می باشند.

در ارتفاعات استان قزوین مشاهده شد که با افزایش ارتفاع از سطح دریا تا ۲۶۰۰ متر؛ صفات تراکم بوته، تعداد شاخه در بوته، وزن سرشاخه ها و بازده اسانس روند افزایشی نشان داد. در این روند، افزایش بازده اسانس با افزایش ماده آلی خاک همبستگی مثبت داشت ولی با عناصر غذایی خاک همبستگی نداشتند (Akbarinia et al., 2007). نتایج این مطالعه با مشاهدات آزمایش حاضر همخوانی زیادی داشت. در مقابل طی آزمایش دیگری روی گیاه آویشن وحشی در منطقه طالقان نتایج معکوسی به بار آمد. به طوری که بین درصد اسانس و اختلاف ارتفاع از سطح دریا یک رابطه خطی منفی و معنی دار وجود داشت به گونه ای که بیشترین میزان اسانس

رویشی و تسریع گلدهی و افزایش ناچیز ترکیبات ثانویه از جمله فلاونوئیدها برای مقابله با این شرایط می شود. در بررسی منابع، اطلاعات اندکی از این دست روی بابونه یافت شد. در آزمایشی که (Sashidhara et al., 2006) روی ترکیبات روغنی اسانس بابونه در دامنه هیمالیا و دشت های پایینتر (شمال هند) انجام دادند تمامی ترکیبات ثانویه اندازه گیری شده بجز آلفا- بیزابولول اکسید B در ارتفاعات بالاتر، غلظت بیشتری داشته و روغن اسانس آن نیز از کمیت و کیفیت مناسب تری برخوردار بود. این نتایج به لحاظ بازده اسانس و ترکیبات ثانویه اندازه گیری شده در تضاد با این تحقیق بود. در دو آزمایش جداگانه روی گیاه آویشن

۷- گلوکوزید) بود و به رغم عدم وجود اختلافات معنی‌دار همچنان امکان انتخاب و انجام مطالعه‌ی بیشتر روی آنها وجود دارد. از این رو توصیه می‌شود از میان جمعیت‌های طبیعی، زمینه ژنتیکی اصلاح یک رقم جدید و با کیفیت بالای دارویی فراهم گردد و نیز به کمک روش‌های مبتنی بر زیست‌فناوری، ژنوم برخی جمعیت‌های خاص برای تولید بابونه‌هایی با محتوای ماده موثره بیشتر استفاده شود.

متعلق به پست‌ترین ناحیه بود. در عین حال بیشترین میزان مواد موثره (لینالول و تیمول) به بلندترین ارتفاع (۲۸۰۰ متری) تعلق داشت و ترکیبات اسانس و ارتفاع یک رابطه درجه ۵ نشان داد (Habibi et al., 2007). که برخی از نتایج آن با یافته‌های این آزمایش در تناقض بود.

یافته‌های ترویجی

بر اساس تفاوت‌های کمی و کیفی مواد موثره در جمعیت‌های وحشی و زراعی بابونه توصیه می‌شود برای صرفه‌جویی در هزینه‌ها و زمان و تبیین اثرات فارماکولوژیک، هدف نهایی از کشت بابونه مشخص گردد. به این ترتیب که به منظور استفاده از مواد موثره خاص برای مصارف دارویی، آرایشی و بهداشتی اولاً بطور دقیق اکوتیپ و کموتیپ مناسب (جمعیت اکولوژیک و شیمیایی) بابونه انتخاب شود و ثانیاً برای حصول بیشینه ماده موثره خاص، هر جمعیت در رویشگاه مناسب خود کشت شود. این آزمایش نشان داد که گیاهان جمعیت‌های وحشی بابونه در اقلیم‌های مختلف حاوی میزان اسانس و ترکیبات اسانس متفاوتی هستند. بنابراین با استفاده از این ژرم‌پلاسماها، جمعیت‌های کشت شده بابونه در مناطق مختلف کشور نیز از نظر مقدار و اجزای اسانس متفاوت خواهند بود. به طوری که این تفاوت‌ها نه تنها گونه‌ها بلکه ارقام و تیپ‌های بابونه را نیز شامل می‌شود.

در این تحقیق، بابونه‌ی وحشی رشد یافته در نواحی پست‌تر دارای ترکیبات ثانویه بیشتری (۴/۲۵٪ کامازولن و ۰/۵۰٪ آپیزنین

References

- Akbarinia, A., Sharifi Ashurabad, A. and Razzaz Hashemi, R. (2007). Effect of elevation from sea level on botanic attributes of mountain Thyme. Proceeding of 3rd conference of Medicinal plants. Shahed University, Tehran. 30 ps.
- Ardakani, M. R. (2005). Ecology. (Second edition). Tehran university press. Tehran. 340p.
- Dehghani, M. (2005). Study the biodiversity of four plant families: Fabaceae, Asteraceae, Poaceae and Chenopodiaceae in Bushehr province. Master of Science Thesis, Shiraz University. 156 p.
- Fonseca, F. N., Tavares, M.F. and Horvath, C. (2007). Capillary electro chromatography of selected phenolic compounds of *Chamomilla recutita* (L.) Rausch. J. of Chromatography; 1154: 390-399.
- Ghanavati, M. and Salamon, A. (2007). Determination of chamomile chemotypes collected from Egypt. Proceeding of 3rd conference of Medicinal plants. 24-25 August 2007, Shahed University, Tehran. p 261.
- Ghanavati, M., Salamon, A., Tabatabaei, A. and Hamedanian, P. (2007). Determination and comparison α -bisabolol oxide-A in essential oil of Iranian chamomile. Proceeding of 3rd conference of Medicinal plants. 24-25 August 2007, Shahed University, Tehran. p 315.
- Habibi, H., Mazaheri, D., Majnoun Hoseini, N., Chaichi, M. R., Fakhr Tabatabaei, M. and Bigdeli, M. (2007). Effect of elevation on essential oil and components of Thyme of Taleghan region. Pazhouhesh and Sazandegi. 73:2-8.
- Hoveizeh, H., Dinarvand, M. and Salehi, H. (2002). The medicinal plants of Khuzestan province. Iranian Journal of Medicinal and Aromatic plants, 14(1):23-34.
- Javidtash, A. (2001). The medicinal plants of Fars province. Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants, 17(2):24-30.
- Jaimand, K. and Rezaei, M. B. (2001). The study of the components of essential oil of chamomile collected from Tehran, Hamedan and Kazerun. Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants, 17(4):11-23.
- Karami, A., Khoshkhui, M. and Sefidkon, F. (2007). Quantitative and qualitative investigation of two cultivated and wild population of German chamomile in weather condition of Shiraz. Proceeding of 5th conference of Horticultural

- Sci., 3-6 July 2007, Shiraz University. P 124.
- Mahdikhani, H., Zeinali, H., Soluki, M. and Emam jomeh, E. (2007). Study the biodiversity in chamomile landraces based on Morphological traits. Proceeding of 3rd conference of Medicinal plants, 24-25 August 2007, Shahed University, Tehran. p 17.
- Omidbeigi, R. (1999). Evaluation of Iran's wild chamomile Chemotypes in comparison with modified ones. Journal of Agri. Sci. (Modarres), 1(1):45-53.
- Razmjoo, K., Heydarizadeh, P. and Sabzalian, M. R. (2008). Effect of salinity and drought stresses on growth parameters and essential oil content of *Matricaria chamomilla* L. Int. J. Agri. Boil, 10(4): 551-554.
- Salamon, I. (2009). Innovations in chemical biology, Chapter 7: Chamomile biodiversity of the Essential Oil qualitative-quantitative characteristics. Springer press. pp: 83-90.
- Sashidhara, K. V., Verma, R.S. and Ram, P. (2006). Essential oil composition of *Matricaria recotita* L. from the lower region of the Himalayas. Flavors and Fragrance J., 21: 274-276.
- Sartavi, K. and Gholamian, F. (2004). The medicinal plants of Bushehr province. Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants, 20(2):213-227.
- Soltanipour, M. A. and Babakhanlou, P. (2006). Determination and ecologic investigation of essential oil bearing plants of Hormozgan province. Iranian Journal of Medicinal and Aromatic plants.2006; 22(1):47-52
- Solouki, M., Mehdikhani, H., Zeinali, H. and Emamjomeh, A. A. (۲۰۰۸). Study of genetic diversity in chamomile (*Matricaria chamomilla*) based on morphological traits and molecular markers. Sci. Hortic., 117: 2005- 281.
- Svehlikova, V. and Repack, M. (2006). Apigenin chemo types of *Matricaria chamomilla* L. Biochem. Sys. and Eco., 34: 654-657.
- Sztefanov, A. (2005). Morphological and chemical diversity of Hungarian chamomile (*Matricaria chamomilla* L.) populations. Ph.D. dissertation, Department of Medicinal and Aromatic Plants, Faculty of Horticultural Sciences, Corvinus University, Budapest. 2005.
- Tirillini, B. (2006). Essential oil composition of ligulate and tubular flowers and receptacle from wild *Chamomilla recutita* (L) Rausch grown in Italy. The Journal of Essential Oil Research, 18 (1): 42-47.

Zaiter, L., Bouheroum, M. and Benayache, S. (2007). Sesquiterpene lactones and other constituents from *Matricaria chamomilla* L. *Biochemical Systematic and Ecology*, 35: 2005- 533.

The effect of habitat altitude on the essential oil content and its active substances of German Chamomile in South-west Iran

Majid AghaAlikhani ^{1*}, Mohammad Amin Kohanmou ²

1. Professor of Agronomy, Tarbiat Modares University, Tehran . (Corresponding author)
2. Ph.D. graduated in Agronomy, Tarbiat Modares University, Tehran

Received: August 2022 Accepted: September 2022 - DOI: 10.22092/mpt.2022.359532.1103

Abstract

AghaAlikhani, M., Kohanmou, M. A.,. The effect of habitat altitude on the essential oil content and its active substances of German Chamomile in South-west Iran
Iranian Medicinal Plants Technology, Vol 4, No. 2, 2021-22 7-8: 44-57(in Persian)

Abstract

Application of medicinal plants ecotypes from natural habitats in agronomic and genetic research requires field and laboratory investigations to select the best chemotypes. The present study was conducted to investigate the effect of habitat altitude on the amount of essential oil and active ingredient of German chamomile (*Matricaria chamomilla* L.) in Bushehr province. The chamomile population of natural habitats in three altitude ranges, zero -100, 100-350 and 350-750 meters above sea level with four replications (regions) investigated in a randomized complete block design. In all 12 studied habitats, in addition to harvesting plant samples in the full flowering stage, soil samples were also examined. The yield of essential oil of dried flowers was determined according to the herbal pharmacopoeia of Iran by water distillation method. The amount of Chamazulen in the alcoholic essential oil was measured through spectrophotometry, and the amount of Apigenine 7-glucoside was measured according to American Pharmacopoeia (USP-20) through HPLC. The results showed that the difference in altitude of the habitat did not make a significant difference in amount of essential oil and effective substance of
Email address of the corresponding author: maghaalikhani@modares.ac.ir

chamomile. Despite this, the highest amount of essential oil (0.742%) was found in flowers grown at higher altitudes, and the ecotypes grown in lower areas had more effective substances (4.25% Chamazulene and 0.50% Apigenin 7-glucoside). Therefore, it can be stated that the maximum production of essential oil depends on the soil fertility, and to obtain more effective substances, it is recommended to collect chamomile seeds from the lower habitats.

Keywords: *Matricaria chamomilla* L., Ecotypes, Chemo types, Chamazulene, Apigenin 7-glucoside.