کیفیت اسانس بابونه آلمانی در سه حوضه آبریز ارسباران، آذربایجان شرقی، ایران

فصلنامه بوم‌شناسی گیاهان زراعی
جلد ۱۴، شماره ۳، صفحات ۶۸-۵۹
(پاییز ۱۳۹۷)

جمال پورفرج[۱]، مهرداد اکبرزاده[۱]، شهرام شاهرخی[۲]، حسن نورافکن[۳]✉

۱ گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، واحد میانه، دانشگاه آزاد اسلامی، میانه، ایران

۲ مؤسسهٔ تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

۳ باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، واحد میانه، دانشگاه آزاد اسلامی، میانه، ایران hassannourafcan@gmail.com ✉ (**مسؤول مکاتبات**)

چکیده عوامل محیطی از جمله دما و بارندگی نقش مهمی در رشد رویشی و زایشی و نیز تولید متابولیت‌های ثانوی، کمیت و کیفیت اسانس گیاهان دارویی دارند. در این پژوهش خصوصیات فیتوشیمیایی توده‌های بومی بابونه آلمانی در سه حوضه آبریز کلیبرچای، حاجیلرچای و مردانقم منطقه ارسباران استان آذربایجان شرقی به روش پلات‌زنی مورد بررسی قرار گرفت. اسانس اندام‌های هوایی به روش تقطیر با آب با دستگاه کلونجر استخراج و درصد و نوع ترکیبات تشکیل-دهنده اسانس با دستگاه کروماتوگراف گازی و کروماتوگراف گازی متصل به طیف‌سنج جرمی تعیین شد. در کل، ۲۲ ترکیب در اسانس نمونه‌ها شناسایی و مهمترین ترکیبات شناسایی شده آلفا-بیسابلول اکساید، کامازولن، ای- بتا- فرانزول، آلفا-فلاندرون، زد- ای- فرانزول و آلفا- بیسابلول بود. میزان بارش و دمای بالا در حوضه آبریز کلیبرچای موجب افزایش ترکیبات آلفا- فلاندرن، آلفا- بیسابلول و زد- ای- فرانزول، همچنین بارش اندک در حاجیلرچای موجب افزایش کامازولن و ای- بتا- فرانزول شد. از طرفی، دمای پایین در مردانقم، تولید میزان بیشتری کامازولن و آلفا-بیسابلول اکساید را در پی داشت. بنابراین، جمع‌آوری بابونه آلمانی از مردانقم به خاطر داشتن بالاترین میزان مواد مؤثره دارویی توصیه می‌شود.

شناسه مقاله

نوع مقاله: پژوهشی

تاریخ پژوهش: ۱۳۹۴

تاریخ دریافت: ۹۶/۱۱/۳۰

تاریخ پذیرش: ۹۷/۰۸/۱۱

واژه‌های کلیدی

- **شرایط محیطی**
- **شیموتایپ**
- **صفات فیتوشیمیایی**
- **کامازولن**

این مقاله با دسترسی آزاد تحت شرایط و قوانین The Creative Commons of BY - NC - ND انتشار یافته است.

DOI: 10.22034/AEJ.2018.544652

مقدمه انسان در طول تاریخ وابسته به گیاهان دارویی بوده و در عصر حاضر نیز علی‌رغم پیشرفت‌های وسیع و فراگیر علمی و صنعتی تمایل انسان برای استفاده از این گیاهان نه تنها کاهش نیافته، بلکه در مواردی نیز افزایش نشان می‌دهد.[۸] رویشگاه‌های طبیعی ایران به عنوان ذخایر ارزشمند گیاهان دارویی همواره مورد توجه قرار بوده‌اند. همچنین، عوامل محیطی سبب تغییرات در رشد گیاهان دارویی و کمیت و کیفیت مواد مؤثره آن‌ها می‌گردد. از این رو، محصول یک گیاه دارویی زمانی مقرون به صرفه است که مقدار متابولیت‌های اولیه و ثانویه آن به حد مطلوب رسیده باشد.[۱۶]

پژوهش در عرصه گیاهان دارویی ایران از نظر میزان پراکندگی، مواد مؤثره، کارایی فارماکولوژیکی و گیاهشناسی، برای پیدا کردن اکوتیپ‌های ناشناخته در مناطق غنی از گیاهان دارویی، ضروری به‌نظر می‌رسد. مهمترین عوامل مؤثر بر ترکیبات شیمیایی ثانویه گیاهان عوامل ژنتیکی، محیطی و اثرات متقابل آنهاست از عوامل محیطی و اکولوژیکی مؤثر می‌توان عوامل اقلیمی، جغرافیایی و خاک‌شناختی را نام برد. عوامل آب و هوایی مانند دما و بارندگی نقش مهمی در تولید متابولیت‌های ثانویه دارند.[۱۴] حداکثر عملکرد گیاهان دارویی زمانی به‌دست می‌آید که ترکیب مناسبی از عوامل محیطی برای گیاه فراهم باشد.[۸] در این راستا می‌توان گفت که روغن‌های فرار از نظر مقدار و ترکیبات سازنده تحت تأثیر عوامل مختلف محیطی و درونی بوده و شرایط رویشگاهی بر کمیت و کیفیت آنها مؤثر است.[۲۴] یکی از گیاهان دارویی که به طور گسترده به شکل‌های مختلف مورد استفاده قرار می‌گیرد، بابونه آلمانی[1] است.[۱۳] بابونه، گیاهی بسیار معطّر است و ساقه آن دارای انشعاباتی است که هریک به کاپیتول‌هایی به بزرگی ۱/۵ تا ۲ سانتی‌متر منتهی می‌شود که در هر کاپیتول، دو نوع گل، زبانه‌ای به رنگ سفید و لوله‌ای به رنگ زرد دیده می‌شود.[۸] بابونه یکی از قدیمی‌ترین و مهم‌ترین گیاهان دارویی بوده و یکی از ۹ گیاه داروئی مهم شناخته شده در دنیا می‌باشد.[۲] این گیاه به علت داشتن خواص درمانی متعدد از هزاران سال پیش برای درمان بیماری‌های مختلف استفاده می‌شود.[۹،۱۲] از خواص درمانی بابونه آلمانی می‌توان به مدر، معرق، مقوی معده، اشتهاآور، التیام دهنده، مسکن درد و ضد تشنج بودن آن، اشاره کرد. اسانس آن اثر ضدتشنج، بی‌حس کننده و ضدعفونی کننده دارد. تسکین دهنده دستگاه گوارش بوده و سبب تخفیف تورم در لوله گوارش می‌شود.[۸] از گل‌های این گیاه در صنایع داروسازی، آرایشی، بهداشتی و صنایع غذایی استفاده شده و عمدتاً به منظور استفاده از اسانس آبی‌رنگ آن کشت می‌شود. در آلمان حداقل ۱۸ محصول دارویی را می‌توان یافت که در آن‌ها از مواد مؤثره بابونه استفاده می‌شود.[۲] با توجه به اهمیت این گیاه دارویی در درمان بیماری‌ها و کاربرد وسیع آن در صنایع مختلف و نقش آن در اشتغال‌زایی و ارزآوری، بررسی عوامل مؤثر بر عملکرد کمی و کیفی آن بسیار مهم می‌باشد.[۳]

گل‌های بابونه شامل دو دسته مواد دارویی هیدروفیل[2] و لیپوفیل[3] می‌باشند. در اسانس بابونه نزدیک به ۴۰ نوع ترکیب شناسایی شده است که مهم‌ترین آنها آلفا- بیسابلول[4]، کامازولن[5]، آلفا- بیسابلول- اکساید[6] و بتا- فرانزول[7] می‌باشند. میزان اسانس در گل‌های بابونه با توجه به شرایط اقلیمی محل رویش متفاوت بوده و بین ۰/۴ تا ۱/۵٪ متفاوت است.[۲] برخی گزارش‌ها، مهم‌ترین ترکیب فرار اسانس بابونه را پیش‌مادهٔ کامازولن عنوان کرده‌اند.[۱۵]

[1] *Matricaria chamomilla*

[2] hydrophilic
[3] lipophilic
[4] α-Bisabolol
[5] Camazulene
[6] α-Bisabolol oxide
[7] E-β-Feranesol

تنوع گونه‌های گیاهی در پهنه دشت‌ها و کوهساران ایران سبب شده تا برخی از صاحب‌نظران جهان، ایران را به‌صورت مخزنی از گیاهان دارویی و معطر معرفی کنند.[۳] بابونهٔ آلمانی در اکثر نقاط ایران نیز به طور خودرو می‌روید ولی بیشترین پراکندگی را در شمال و غرب کشور دارد.[۲۱]منطقه رویشی ارسباران یکی از پنج ناحیه رویشی اصلی ایران می‌باشد که در شمال غرب ایران و استان‌های آذربایجان شرقی و اردبیل واقع شده و با دارا بودن حداقل مساحت نسبت به چهار ناحیه رویشی دیگر به دلیل قرار داشتن در شرایط خاص اقلیمی و جغرافیایی دارای جمعیت گیاهی منحصر به‌فردی است.[۱]

هدف از این پژوهش، ارزیابی ترکیبات شیمیایی جمعیت‌های مختلف بابونه آلمانی و معرفی بهتـرین اکوتیـپ از لحاظ بالاترین درصد مواد مؤثره در سه حوضه آبریز منطقه ارسباران بود.

مواد و روش‌ها جمع‌آوری اندام هوایی گیاه بابونه آلمانی از سه حوضه آبریز حاجیلرچای، کلیبرچای و مردانقم منطقه ارسباران در مرحله گلدهی و اواسط اردیبهشت تا اواسط خردادماه انجام شد. نمونه‌برداری در هر حوضه آبریز از ۱۸ محل انجام شد (جدول ۱).

نمونه‌ها در پاکت‌های پلاستیکی به آزمایشگاه دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تبریز منتقل و مورد شناسایی قرار گرفت. نمونه‌های جمع‌آوری شده در شرایط سایه و دمای اتاق بین ۳۰-۲۵ درجه سلسیوس خشک و توسط دستگاه آسیاب‌کن پودر شدند.[۱۰]

استخراج اسانس به روش تقطیر با آب و توسط دستگاه کلونجر انجام شد. برای اسانس‌گیری ۱۰۰ گرم نمونه الک شده در بالن ۱ لیتری دستگاه کلونجر ریخته شده و حدود ۶ برابر وزن گیاه، آب به بالون اضافه و بعد از ۴ ساعت اسانس به دست آمد.[۱۱]

بررسی فیتوشیمیایی اسانس‌ها با دستگاه کروماتوگراف گازی متصل به طیف‌سنج جرمی[1] دارای سیستم تله یونی که در آن انرژی یونیزاسیون ۷۰ الکترون ولت و درجه حرارت ۲۵۰ درجه سلسیوس برای تولید منبع یون تنظیم شده بود، استفاده شد. رقیق کردن نمونه‌ها به روش شکافت با نسبت ۱:۱۰۰ انجام شد. ستون موئینه به‌طول ۵۰ متر و قطر داخلی ۰/۲۰ میلی‌متر و ضخامت فیلم ۲۵ میکرومتر و ذرات از جنس متیل سیلیکون کراس لینک شده بود. دتکتور از نوع انتخاب‌گر جرمی[2] بود. برنامه حرارتی از ۱۰۰ تا ۲۵۰ درجه سلسیوس با تغییرات ۴ درجه در دقیقه استفاده شد. از هلیوم فوق خالص با سرعت عبور ۱ میلی‌لیتر در دقیقه به عنوان گاز حامل استفاده شد. شناسایی هر ترکیب بر اساس زمان بازداری و جرم ثبت شده آنها انجام و برای تعیین درصد ترکیبات اسانس از دستگاه کروماتوگراف گازی[3] استفاده شد.

برای ارزیابی تأثیر دما و بارندگی بر میزان ترکیبات شیمیایی شناسایی شده متوسط بارش و دمای یازده ساله مناطق مورد مطالعه از نزدیک‌ترین ایستگاه‌های سینوپتیک اخذ شد (جدول ۲).

نتایج ترکیبات شیمیایی تشکیل‌دهنده اسانس بابونه آلمانی با دستگاه کروماتوگراف گازی متصل به طیف سنج جرمی شامل ۲۲ ترکیب بود که در هر سه حوضه ۲۱ ترکیب شناسایی گردید. در کلیبر چای هومولن[4]، در حاجیلر چای

[1] Gas Chromatography and Mass Spectrometry (Hewlett-Packard-5890, USA)

[2] HP-5970 mass-selective detector-USA)

[3] Gas Chromatography (Hewlett-Packard 6890-USA)

[4] humulene

جدول ۱) موقعیت جغرافیایی مناطق نمونه‌برداری شده بابونه آلمانی، حوزه آبریز ارسباران، ایران

Table 1) Geolocation of German chamomile sampled areas from watershed of Arasbaran, Iran

Catchment area	location name	altitude (m)	latitude	longitude
Hajilarchai	Nojeh mehr village	785	46° 13′ 44.420″	38° 50′ 27.450″
	Nojeh mehr village	897	46° 13′ 50.550″	38° 50′ 22.750″
	Nojeh mehr village	1021	46° 13′ 52.450″	38° 50′ 13.860″
	Varzghan-Kharvana road	1043	46° 16′ 45.430″	38° 39′ 41.760″
	Varzghan-Kharvana road	1021	46° 16′ 46.730″	38° 39′ 38.050″
	Varzghan-Kharvana road	1065	46° 16′ 49.700″	38° 39′ 43.050″
	Varzghan-Kharvana road	999	46° 16′ 20.600″	38° 39′ 2.920″
	Varzghan-Kharvana road	1021	46° 16′ 21.000″	38° 39′ 7.050″
	Varzghan-Kharvana road	1181	46° 16′ 19.500″	38° 38′ 87.190″
	Astmal road	1282	46° 23′ 3.797″	38° 39′ 2.454″
	Astmal road	1285	46° 23′ 2.970″	38° 39′ 13.039″
	Astmal road	1279	46° 23′ 0.829″	38° 39′ 17.846″
	Astmal road	1284	46° 22′ 52.252″	38° 39′ 14.226″
	Astmal road	1281	46° 22′ 50.451″	38° 39′ 15.200″
	Astmal road	1287	46° 22′ 50.102″	38° 39′ 13.322″
	Astmal road	1281	46° 22′ 51.270″	38° 39′ 14.340″
	Astmal road	1283	46° 22′ 59.389″	38° 39′ 17.481″
	Astmal road	1277	46° 22′ 51.112″	38° 39′ 16.501″
Kaleibarchai	Kaleibar – Jananlo road	593	46° 56′ 41.341″	39° 0′ 8.438″
	Kaleibar – Jananlo road	614	46° 51′ 44.001″	39° 0′ 9.190″
	Kaleibar – Jananlo road	620	46° 56′ 45.200″	39° 0′ 8.811″
	Kaleibar – Jananlo road	511	46° 57′ 00.54″	38° 59′ 30.14″
	Kaleibar – Jananlo road	593	46° 56′ 58.67″	38° 59′ 29.80″
	Kaleibar – Jananlo road	684	46° 57′ 0 0.20″	38° 59′ 26.55″
	Kaleibar – Jananlo road	785	47° 0′ 26.49″	38° 57′ 56.12″
	Kaleibar – Jananlo road	859	47° 0′ 27.07″	38° 57′ 52.89″
	Peigham-Mahmoodabad road	637	47° 0′ 25.03″	38° 57′ 55.57″
	Peigham-Mahmoodabad road	1523	46° 59′ 51.279″	38° 44′ 47.003″
	Peigham-Mahmoodabad road	1531	46° 59′ 48.116″	38° 44′ 47.316″
	Peigham-Mahmoodabad road	1546	46° 59′ 53.010″	38° 44′ 50.800″
	Peigham-Mahmoodabad road	1502	46° 59′ 53.683″	38° 44′ 50.820″
	Peigham-Mahmoodabad road	1497	47° 0′ 7.910″	38° 44′ 43.521″
	Peigham-Mahmoodabad road	1526	47° 0′ 46.531″	38° 44′ 39.710″
	Peigham-Mahmoodabad road	1497	47° 3′ 52.370″	38° 45′ 31.950″
	Peigham-Mahmoodabad road	1526	47° 3′ 54.900″	38° 45′ 28.250″
Mardangom	Vanestan-Molketalesh road	1469	38° 42′ 32.640″	46° 32′ 46.720″
	Vanestan-Molketalesh road	1497	38° 42′ 37.900″	46° 32′ 46.360″
	Vanestan-Molketalesh road	1526	38° 42′ 36.990″	46° 32′ 59.190″
	Vanestan-Molketalesh road	1441	38° 42′ 54.390″	46° 33′ 14.930″
	Vanestan-Molketalesh road	1469	38° 42′ 54.120″	46° 33′ 11.320″
	Vanestan-Molketalesh road	1459	38° 43′ 0.400″	46° 33′ 15.790″
	Vanestan-Molketalesh road	1157	38° 43′ 14.560″	46° 34′ 19.260″
	Vanestan-Molketalesh road	1181	38° 43′ 18.400″	46° 34′ 22.36″
	Vanestan-Molketalesh road	1133	38° 43′ 8.610″	46° 34′ 32.401″
	Mardangom village	486	38° 50′ 57.390″	46° 32′ 54.250″
	Mardangom village	511	38° 51′ 1.970″	46° 32′ 53.540″
	Mardangom village	637	38° 51′ 9.32″	46° 33′ 30.100″
	Mardangom village	593	38° 50′ 12.020″	46° 33′ 10.320″
	Mardangom village	684	38° 50′ 1.300″	46° 33′ 4.450″
	Mardangom village	668	38° 49′ 54.090″	46° 33′ 12.910″
	Mardangom village	653	38° 49′ 40.150″	46° 33′ 32.070″
	Mardangom village	684	38° 49′ 39.710″	46° 33′ 24.350″
	Mardangom village	700	38° 49′ 31.250″	46° 33′ 26.300″

جدول ۲) میانگین دما و بارش حوضه‌های آبریز ارسباران، ایران

Table 2) Meteorological characteristic of watersheds of Arasbaran, Iran

year	watershed					
	Kaleibarchai		Mardangom		Hajilarchai	
	temperature (°C)	rainfall (mm)	temperature (°C)	rainfall (mm)	temperature (°C)	rainfall (mm)
2002	12.5	24	12.8	24	11.8	16.5
2003	11.2	39.5	13.6	29.9	10.5	24
2004	11.7	38.6	10.1	18.6	10.8	22.1
2005	12.5	36.6	9	34.6	10.3	30.5
2006	12.7	27.5	8	29.2	10.9	22.4
2007	13.1	26	7	32.6	11	22.3
2008	11.9	31.8	9	30	9.6	25.3
2009	13.4	30.2	12	20	11.9	16.6
2010	12.7	39.2	14.8	38	11.4	19.7
2011	13.6	34.7	8.1	15.8	11.9	21.9
2012	11.5	48	7.1	45	9.8	26.8
Mean	12.43	32.66	9	31.4	11	24

آلفا- توجن[1] و در مردانقم تری سیکلن[2] مشاهده نشد. در بین ترکیبات شناسایی شده، آلفا- بیسابلول- اکساید، آلفا- فلاندرون[3]، ای- بتا- فرانزول، کامازولن، آلفا- بیسابلول و زدای‌فرانزول[4] در حوضه کلیبر چای، آلفا- بیسابلول- اکساید، کامازولن، ای- بتا- فرانزول، آلفا- بیسابلول، آلفا- فلاندرون و زدای‌فرانزول در حوضه حاجیلر چای و آلفا- بیسابلول- اکساید، کامازولن، آلفا- فلاندرون، ای- بتا- فرانزول، زدای‌فرانزول و لینالول[5] در حوضه مردانقم دارای بیشترین مقدار نسبت به سایر ترکیبات بودند (جدول ۳). به دلیل اینکه تعیین بهترین منطقه برای تولید و یا جمع‌آوری بابونه‌آلمانی در گرو مشخص شدن اثر محیط بر نوع ترکیب شیمیایی به دست آمده است. بنابراین، با توجه به جدول میانگین ۱۰ ساله بارندگی و دما، اثر آنها روی ترکیبات مهم اسانس بررسی شد. در این ارزیابی، افزایش میزان بارش و دما در حوضه آبریز کلیبرچای موجب افزایش ترکیبات آلفا- فلاندن، آلفا- بیسابلول و زد- ای- فرانزول، همچنین کاهش بارش در حاجیلرچای موجب افزایش کامازولن و دی- بتا- فرانزول شده است. از طرفی، کاهش دما در مردانقم باعث افزایش تولید ترکیب آلفا- بیسابلول اکساید گردید (جدول ۳).

[1] α-thujene
[2] tricyclene
[3] α-phellandrene
[4] Z-E-Feranesol
[5] linalool

بحث بابونه آلمانی موجود در رویشگاه‌های گوناگون از نظر محتوای ترکیبات ثانویه اختلافات زیادی دارند و تعداد زیادی تیپ شیمیایی[6] در بابونه مناطق مختلف شناسایی شده است.[۱۵] براساس گزارش‌های موجود، رشد و عملکرد گیاهان در اکوسیستم‌های مختلف تحت تأثیر عواملی نظیر گونه، اقلیم، خاک و مشخصات جغرافیایی قرار دارد که هریک از این عوامل می‌تواند تأثیر به‌سزایی بر کمیت و کیفیت اسانس گیاه داشته باشد.[۲۲] در پژوهش حاضر ۲۲ ترکیب در اسانس بابونه آلمانی شناسایی و در کل بیشترین مقدار آنها به ترتیب آلفا- بیسابلول اکساید، کامازولن، ای- بتا- فرانزول، آلفا-فلاندرون، زد- ای- فرانزول و آلفا- بیسابلول بود که از شش ترکیب

[6] chemotype

اشاره شده، میزان بارش و دمای بیشتر در حوزه آبریز کلیبرچای موجب افزایش ترکیبات آلفا- فلاندرون، آلفا- بیسابلول، آلفا- بیسابلول اکساید و زد- ای- فرانزول و کاهش بارش در حاجیلرچای موجب افزایش دی- بتا- فرانزول شد. بابونه‌های دارای ترکیبات کامازولن و مشتقات بیسابولول دارای ویژگی ضدالتهابی بوده و می‌توانند در صنایع دارویی، آرایشی و بهداشتی مصرف شوند.[۱۵] کاهش دما در مردانقم باعث افزایش تولید ترکیب کامازولن و مشتقات بیسابولول شده است. لذا حوضه آبریز مردانقم به دلیل دارا بودن بالاترین میزان کامازولن بهترین منطقه کشت و جمع‌آوری این گیاه معرفی می‌شود.[۹] در پژوهشی در مقایسه دو بابونه آلمانی و جمعیت بومی کازرون، ۱۶ ترکیب در بابونه ی آلمانی شناسایی شد که عمده‌ترین آن‌ها، آلفا- بیسابولول، بتا- فرانزول، آلفا- بیسابولول اکساید و کامازولن بود ولی در جمعیت کازرون ۱۳ ترکیب شناسایی شد که بتا- فرانزول، آلفا- بیسابولول، آلفا- بیسابولول اکساید و کامازولن بیشترین مقدار را به خود اختصاص داده بودند.[۱۵] میزان و کیفیت مواد مؤثره یک گیاه دارویی در رویشگاه‌ها و مناطق مختلف تغییر می‌کند و دلیل این امر نوسان فعالیت متابولیکی گیاه تحت تأثیر عوامل مختلف محیطی می‌باشد.[۲۶] در مطالعه‌های انجام گرفته ثابت شده است که با تغییر عوامل اکولوژیک و محیطی، درصد اسانس و ترکیبات آن در گل و برگ *Stachys lavandulifolia* تغییر می‌یابد.[۲۳] برای کشت گیاهان دارویی به منظور استخراج مواد مؤثره باید فاکتورهای محیطی در ارتباط با محصول نهایی مورد سنجش قرار گیرند.[۲۵] در پژوهش دیگری مشخص شد که بین مناطق رشد و اندام‌های بررسی شده گیاه از نظر ترکیبات فلاونوئیدی اندازه‌گیری شده در اکثر موارد اختلاف معنی‌داری وجود دارد.[۱۱] بررسی‌ها نشان می‌دهد که عوامل محیطی همانند عوامل ژنتیکی می‌توانند بر تولید و مقادیر ترکیبات شیمیایی موجود در گیاهان دارویی مؤثر واقع شوند.[۱۶] عوامل محیطی در تولید و تجمع متابولیت‌های ثانویه گیاهان دارویی نقش مهمی دارند. درجه حرارت، میزان بارندگی، شدت نور و ارتفاع از سطح دریا از جمله مهمترین عوامل محیطی تأثیرگذار در تجمع متابولیت‌های ثانویه هستند.[۱۹] در پژوهشی متوسط دمای سالانه به عنوان یکی مؤثرترین عوامل محیطی در جداسازی رویشگاه‌های کنگر صحرایی گزارش شده است.[۷] رشد و عملکرد گیاهان در اکوسیستم‌ها تحت تأثیر عوامل مختلفی نظیر نوع گونه، اقلیم منطقه، نوع خاک، ارتفاع از سطح دریا و موقعیت جغرافیایی می‌باشد. ویژگی‌های مختلف خاک بر چگونگی رشد و نمو و نیز بر میزان مواد مؤثره گیاهان تأثیر دارند. هریک از این عوامل می‌توانند تأثیر به سزایی بر کمیت و کیفیت محصول گیاهان داشته باشند.[۱۹] در پژوهشی روی میزان اسانس آویشن باغی مشخص گردید که میزان اسانس به مرحله رشدی گیاه، درجه حرارت، رطوبت، طول دوره آفتاب، جابجایی هوا و بارندگی بستگی دارد.[۲۲] گزارش‌ها نشان می‌دهد که بین ارتفاع از سطح دریا و میزان اسانس آویشن و درصد تیمول و کارواکرول رابطه مثبت و معنی داری وجود دارد. همچنین تعداد ترکیبات مشاهده شده در اسانس نیز با افزایش ارتفاع افزایش می‌یابد.[۲۲] لذا، تغییرات قابل ملاحظه در ترکیبات شیمیایی اسانس محل‌های گوناگون ممکن است به دلیل تغییرات جغرافیایی و تنوع محل کاشت از نظر ارتفاع از سطح دریا و عوامل مربوط به خاک باشد.[۱۵]

جدول ۳) نوع و درصد ترکیبات شیمیایی شناسایی شده از اسانس بابونه آلمانی جمع آوری شده در سه حوضه آبریز ارسباران، ایران

Table 4) Type and percentage of chemical compounds identified from German chamomile essential oils collected from three watersheds of Arasbaran, Iran

Compounds	retention index	watershed		
		Kaleibarchai	Hajilarchai	Mardangom
Tricyclene	882	1.1	2.1	-
α-thujene	920	1.8	-	1.3
α-pinene	942	3.6	1.5	1.9
Camphene	949	1.8	2.6	1.5
Sabinene	969	2.7	1.1	1.2
β-pinene	980	2.4	1.5	1.8
α-phellandrene	989	12.1	6.3	7.3
Myrcene	998	1.2	0.9	1.8
P-cymene	1029	2.9	2.4	1.8
γ-terpinene	1067	1.5	2.5	1.5
Terpinolene	1088	1.6	2.0	2.0
Linalool	1107	1.1	1.9	4.8
Carvon	1206	1.9	1.6	1.9
E- β-Franesol	1459	11.7	12.9	6.4
Spathulenol	1557	1.3	1.8	3.2
α -Bisabolol	1647	8.4	8.0	3.5
Humulene	1666	-	1.1	0.8
Z-E- Feranesol	1710	6.6	4.8	5.3
E-E-Feranesol	1722	0.9	2.9	1.3
Camazulene	1739	8.8	14.4	16.9
α-bisabolol oxide	1825	23.1	21.3	28.8
Isopropyl hexa decanoate	1910	1.1	1.6	1.9

نتیجه‌گیری کلی در این پژوهش با استفاده از دستگاه کروماتوگراف گازی و کروماتوگراف گازی متصل به طیف سنج جرمی ۲۲ ترکیب از اسانس بابونه آلمانی حوضه‌های آبریز کلیبرچای، حاجیلرچای و مردانقم منطقه ارسباران شناسایی و به ترتیب ترکیبات آلفا- بیسابلول اکساید، کامازولن، ای- بتا- فرانزول، آلفا-فلاندرون، زد- ای- فرانزول و آلفا- بیسابلول بیشترین مقدار را نشان دادند. بابونه آلمانی رشد یافته در مردانقم به خاطر داشتن بالاترین میزان ترکیبات کامازولن و مشتقات بیسابولول در بین سه حوضه آبریز مورد مطالعه می‌تواند در صنایع دارویی، آرایشی و بهداشتی مصرف بیشتری داشته باشد.

References

1. Akbarzadeh M, Babaee Kefaee S, Davodi J, Faramarzi A (2007) Environmental evaluation with land ecology and landscape ecological approaches: case study of Kaleibar Chay, basin Arasbaran, Iran. Agroecology Journal (Journal of New Agricultural Science) 5(1): 95-103. [in Persian with English abstract]
2. Amiri H, Nazari Alam J, Sadeghi-Shoae M, Hasanvand M, Mousavi Boogar AA (2017) Effect of different planting dates on essential oil percent and yield of German chamomile (*Matricaria chamomilla* L.) at Selseleh region. Journal of Crop Production Research 8(4): 315-327. [in Persian with English abstract]
3. Arazmjo E, Heidari M, Ghanbari A (2010) Effect of water stress and type of fertilizer on yield and quality of chamomile (*Matricaria chamomilla* L.). Iranian Journal of Crop Sciences 12(2): 100-111. [in Persian with English abstract]
4. Azizi M (2006) Study of four improved cultivars of *Matricaria chamomilla* L. in climatic condition of Iran. Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants 22(4): 386-396. [in Persian with English abstract]
5. Dastborhan S, Zehtabsalmasi S, Nasrollahzadeh S, Tavassoli A (2011) Effect of bio fertilizers and different amounts of nitrogen on yield of flower and essential oil and nitrogen use efficiency of German chamomile (*Matricaria chamomilla* L.). Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants 27(2): 290-305. [in Persian with English abstract]
6. Dehgani Meshkani M, Nagdibadi H, Darzi MT, Mehrafarin A, Rezazadeh Sh, Kadkhoda Z (2011) The effect of biological and chemical fertilizers on quantitative and qualitative yield of Shirazian Babooneh (*Matricaria recutita* L.). Journal of Medicinal Plants 2(38): 35-48. [in Persian with English abstract]
7. Farhangh HR, Vahabi M, Allafchian A, Tarkesh Isfahani M (2017) Effect of environmental conditions on phytochemical characteristics of *Gundelia tournefortii* L. in Chaharmahal Bakhtiari Province and south parts of Isfahan Province, Iran. Journal of Rangeland 11(2): 258-272. [in Persian with English abstract]
8. Farhang Mehr S, Akbari Sh, Rezvan Bidakhti Sh (2014) Effect of planting date and plant density on flower yield and some morphological characteristics of matricaria (*Matricaria chamomilla* L.). Journal of Plant Ecophysiology 6(16): 79-87.[in Persian with English abstract]
9. Ganavati M, Hoshmand S, Zeinali H, Ebrahimpour H (2010) Investigating essential oil combinations of (*Matricaria Chamomilla* L.) in the central and southern regions of Iran. Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants 2(34): 102-108. [in Persian with English abstract]
10. Goudarzi G, Satari M, Aslan Zadeh SA, Godaezi M, Bigdeli M (2005) Effects of sub-inhibitory concentrations of German chamomile (*Matricaria recotita*) extracts on the activity of catalase enzyme of *S. aureus*. Yafte 7(3):49-55. [in Persian with English abstract]
11. Hemati KH, Ghasemnezhad A, Mashayekhi K, Bashiri Z (2012) Site effect on some important flavonoid compounds of Linden tree (*Tilia platifolia* L.). Journal of Plant Production (Journal of Agriculture and Natural Resources) 19(2): 141-148.
12. Izadi Z, Modarres Sanavi SAM, Sorooshzadeh A, Esna-Ashari M, Davoodi P (2013) Antimicrobial activity of chamomile (*Matricaria chamomilla* L.) and feverfew (*Tanacetum parthenium* L.). Armaghane Danesh 18(1): 31-43. [in Persian with English abstract]
13. Jaimand K, Rezaee MB (2006) Essential Oils, Distillations Apparatuses, Test Methods of Essential Oils and Retention Indices in Essential Oil Analysis. Iranian Medicinal Plants Society Publications: Tehran. [in Persian]
14. Johari H, Khavarian M, Moghtari M, Kamali M, Kargar Jahromi H (2014) The effects of hydro alcoholic extract of *Matricaria chamomilla* flower on testosterone and gonadotropins hormone in adult male rat. Pars Journal of Medical Sciences 12(4): 37-41.
15. Kohanmoo MA (2014) Identification of wild chamomile species and secondary metabolites in Bushehr province. Iranian South Medical Journal 17(5): 948-958. [in Persian with English abstract]
16. Mohammadnejad Ganji SM, Moradi H, Ghanbari A, Akbarzadeh M (2017) Quantity and quality of secondary metabolites in lavender plant under the influence of ecological factors. Nova Biologica Reperta 4(2): 166-172. [in Persian with English abstract]

17. Nagdibadi H, Dehgani Meshkani M, Darzi M, Mehrafarin A, Rezazadeh SH, Kadkhoda Z (2010) Impact of chemical and biological fertilizers on quantitative and qualitative chamomile yield. Journal of Medicinal Plants 10(38): 35-48. [in Persian with English abstract]
18. Nikavar B, Mojab F, Dolatabadi R (2009) Composition of the volatile oil of *Thymus daenensis* Celak. subsp. *daenensis*. Journal of Medicinal Plants 1(13): 45-49. [in Persian with English abstract]
19. Noroozi V, Yousefzadeh S, Asilan KS, Mansourifar S (2017) Investigating the variation of essential oil content, chlorophyll, carotenoid, anthocyanin and flavonoid of (*Mentha longifolia* (L.) Hods. subsp. *Longifolia*) in several habitats of Marand. Eco-phytochemical Journal of Medicinal plants 5(1): 52-66. [in Persian with English abstract]
20. Omidbaigi R (2011) Production and Processing of Medicinal Plants. Behnashr: Mashhad. [in Persian]
21. Pirzad A, Shakiba MR, Zehtab-Salmasi S, Mohammadi SA (2013) Effects of water stress on some nutrients uptake in *Matricaria chamomilla* L. Agronomy Journal (Pajouhesh & Sazandegi) 104: 1-7. [in Persian with English abstract]
22. Safaei L, Sharifi Ashoorabadi E, Afiuni D (2017) Study of effective environmental factors on thyme quality and quantity infield and habitat conditions. Journal of Plant Ecophysiology 9(29): 195-203. [in Persian with English abstract]
23. Sarvari A, Tilaki Dianati G, Rezaee MB, Zadbar M (2015) The effect of some environmental factors on the amount and quality of essences of *Stachys lavandifolia* and waffen in Khorasan Razavi province (Chenaran). Ecophytochemical Journal of Medicinal Plants 3(2): 1-7. [in Persian with English abstract]
24. Yavari A, Shahgolzari SM (2016) Effect of some ecological factors on quality and quantity of effective ingredient of *Stachys inflate* at Touyserkan region. Agroecology Journal 12(1): 77-85. [in Persian with English abstract]
25. Yazdani D, Jamshidi A, Mojab F (2002) Comparison on menthol content of cultivated Peppermint at different regions of Iran. Journal of Medicinal Plants 3(3): 73-77. [in Persian with English abstract]
26. Yousefi M, Nazeri V, Mirza M (2015) Effects of environmental conditions on the quantity and quality of *Salvia leriifolia* Benth. essential oil. Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants 30(6): 861-878. [in Persian with English abstract]

German chamomile essential oils quality of environmental factors in three watershed areas of Arasbaran, East Azarbaijan province, Iran

Agroecology Journal
Vol. 14, No. 3 (59-68)
(autumn 2018)

Jamal Pourfaraj[1], Mehrdad Akbarzadeh[1], Shahram Shahrokhi[2], Hassan Nourafcan[3]✉

1 Horticultural Science Department, Miyaneh Branch, Islamic Azad University, Miyaneh, Iran
2 Iranian Research Institute of Plant Protection, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran
3 Young Researchers and Elite Club, Miyaneh Branch, Islamic Azad University, Miyaneh, Iran
✉ hassannourafcan@gmail.com **(corresponding author)**

Received: 19 February 2018 **Accepted:** 02 November 2018

Abstract Environmental factors including temperature and anticipation have critical impact on vegetative and reproductive growth as well as secondary metabolites and quantity and quality of essential oils in medicinal plants. In this study, phytochemical characteristics of German chamomile landraces collected from three watershed areas of Kaleibarchai, Hajilarchai, and Mardanagim of Arasbaran, Iran was surveyed using plotting method. Foliar essential oils were extracted by hydro-distillation using Clevenger apparatus and their yield and compositions were determined using gas chromatography and gas chromatography mass spectrometer methods. On the whole, 22 components were identified in German chamomile essential oils with α-bisabolol, Camazulene, α-phellandrene, E- β-Franesol, Z-E-Feranesol, and α-bisabolol oxide as the most important identified components. High temperature and anticipation caused increasing of α-phellandrene, α-bisabolol oxide Z-E- Feranesol in Kaleibarchai region. Also, low anticipation in Hajilarchai increased Camazulene and E- β-Franesol. On the other hand, low temperature in Mardanagim increased Camazulene and α-bisabolol oxide in collected samples. Therefore, collection of German chamomile from Mardanagim for high amounts active medicinal ingredients is recommended.

Keywords

- camazulene
- chemotype
- environmental factor
- phytochemical traits

This open-access article is distributed under the terms of the Creative Commons-BY-NC-ND which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

DOI: 10.22034/AEJ.2018.544652