بررسی ترکیب‌های شیمیایی اسانس گل و برگ بومادران تماشایی (*Achillea nobilis* L. subsp. *neilreichii*) رویش یافته در استان گیلان

زهرا کاظمی‌زاده[1]*، ایوب مرادی[2]، مریم یوسفی[3]

۱- عضو هیأت علمی جهاددانشگاهی واحد شهید بهشتی، تهران
۲- عضو هیأت علمی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان گیلان، گیلان
۳- دانشجوی دکتری، گروه شیمی آلی، دانشکده علوم، دانشگاه شهید بهشتی، تهران
*آدرس مکاتبه: تهران، اوین، دانشگاه شهید بهشتی، جهاددانشگاهی واحد شهید بهشتی، صندوق‌پستی: ۱۱۷۱ – ۱۹۶۱۵، تلفن: ۲۲۴۳۱۹۴۳ (۰۲۱)، نمابر: ۲۲۴۳۱۹۳۸ (۰۲۱)
پست الکترونیک: kazemizadeh@acecr.ac.ir

تاریخ دریافت: ۸۸/۵/۲۸ **تاریخ تصویب:** ۸۹/۸/۵

چکیده

مقدمه: جنس بومادران[1] از تیره آفتابگردان[2] شامل حدود ۱۱۵ گونه در سراسر جهان می‌باشد. در کشور ایران ۱۹ گونه از این جنس رویش دارد که دارای خواص دارویی بوده و در طب سنتی مورد استفاده قرار می‌گیرند.

هدف: بررسی اجزای تشکیل‌دهنده اسانس گل و برگ گونه بومادران تماشایی (***Achillea nobilis* L. subsp. *neilreichii***) می‌باشد.

روش بررسی: در این تحقیق گونه بومادران تماشایی[3] از محل رویش خود واقع در روستای داماش، شرق رودبار گیلان، جمع‌آوری شد. از گل و برگ این گونه به‌طور جداگانه به روش تقطیر با آب اسانس‌گیری شد و اجزای اسانس با استفاده از دستگاه‌های GC و GC/MS آنالیز و شناسایی شدند. شناسایی ترکیب‌های تشکیل‌دهنده اسانس، به کمک طیف جرمی، تزریق همزمان نمونه‌های استاندارد، شاخص بازداری آنها و مقایسه با شاخص‌های بازداری گزارش شده در منابع، صورت گرفت.

نتایج: بازدهی اسانس برای گل و برگ گونه ***A. nobilis* L. subsp. *neilreichii***، به ترتیب ۱/۸ و ۱/۰ درصد وزنی – وزنی به دست آمد. تعداد ٤٤ ترکیب (٨٦/٨ درصد) در اسانس گل، و تعداد ٤٢ ترکیب (٩٣/٤ درصد) در اسانس برگ این گونه شناسایی شد. ترکیب‌های اصلی در اسانس نمونه گل عبارتند از: **1,8-cineole** (۱۰/۳ درصد)، **geranyl isovalerate** (۸/٤ درصد) و ترکیب‌های اصلی اسانس نمونه برگ نیز عبارتند از: **1,8-cineole** (۱۷/۰ درصد) و***trans*-verbenol** (١٤/١ درصد).

نتیجه‌گیری: یافته‌های این مطالعه نشان می‌دهد که در نمونه گل و برگ گیاه، مونوترپن‌ها به ترتیب (۵۹/۸ و ۷۲/۲ درصد) و سزکویی ترپن‌ها به ترتیب (۲۲/۲ و ۱۲/٦ درصد) اسانس را به ترتیب، تشکیل می‌دادند.

گل‌واژگان: بومادران تماشایی، اسانس، تیره آفتابگردان (آستراسه)، **GC/MS**

[1] *Achillea* [2] Asteraceae [3] *Achillea nobilis* L., subsp. *neilreichii*

[Downloaded from jmp.ir on 2026-11-12]
[DOR: 20.1001.1.2717204.2011.10.38.17.0]

مقدمه

جنس بومادران از تیره آفتابگردان شامل حدود ۱۱۵ گونه در جهان می‌باشد، این جنس در ایران ۱۹ گونه گیاه علفی چند ساله دارد که ۷ گونه آن انحصاری کشورمان می‌باشد. در فلور ایرانیکا زیر گونه *Achillea nobilis* L. subsp. *neilreichii* در استان‌های شمالی گیلان و گلستان، آذربایجان و خراسان گزارش شده است. انتشار جهانی آن شامل جنوب روسیه، آناتولی، اتریش، بالکان و ایران است [۱،۲،۳].

در برخی از گونه‌های بومادران، خواص ضدالتهاب، ضددرد، آنتی‌اکسیدانی و ضدمیکروبی، ضدتشنج و ضداسپاسم توسط محققان به اثبات رسیده است، همچنین این گیاه به دلیل دارا بودن تانن بر روی سلسله اعصاب و قلب اثر داشته و در درمان بیماری‌های عصبی و هیستری، صرع، ضعف قلب و خستگی موثر است [۷-٤]. تاکنون در ایران روی اجزای تشکیل‌دهنده اسانس برگ و گل *A. nobilis* subsp. *neilreichii* پژوهشی صورت نگرفته است.

گونه *A. nobilis* subsp. *neilreichii* گیاهی است پایا به ارتفاع ٦۰ - ۳۰ سانتی‌متر. برگ‌ها دارای ۳ - ۲ بار تقسیمات شانه‌ای، برگ‌های میانی ساقه پهن دراز – تخم‌مرغی به ابعاد۳- ۱ × ۵ - ۲ میلی‌متر، انتهای قطعات برگی منظم تا خطی - نیزه‌ای به عرض ۲ - ۱ میلی‌متر، محور برگ حداقل در قسمت فوقانی دندانه‌دار. گلچه‌های میانی ۲۵ - ۱۰ عدد، ۲/۳ - ۱/۸ میلی‌متر مجتمع در گل آذین دیهیمی مرکب از ۵۰ تا ۱۵۰ کپه یا بیشتر، قسمت فوقانی گلچه‌های زبانه‌ای سفید متمایل به رنگ زرد یا زرد کمرنگ و در قسمت تحتانی سفید، گریبان واژ تخم‌مرغی به بزرگی ۳/۵ – ۳ × ۲/۵ - ۲ میلی‌متر، کمی کرکدار و فندقه‌ها واژ تخم مرغی دارای نوک مدور می‌باشند [۳].

مواد و روش‌ها

مواد گیاهی و استخراج اسانس

سرشاخه‌های گل دار گونه *A. nobilis* subsp. *neilreichii* در تیر ماه سال ۱۳۸٦ از روستای داماش واقع در شرق رودبار استان گیلان، ارتفاع ۱۷۰۰ متر، جمع‌آوری شد و نمونه گل و برگ آن به‌طور جداگانه در سایه خشک شد. نمونه هرباریومی مربوط به آن نیز با شماره ۱۵۱۸ در هرباریوم مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان گیلان نگهداری می‌شود. مقدار ۱۰۰ گرم از گیاه خشک (گل و برگ به طور جداگانه) به روش تقطیر با آب، توسط دستگاه کلونجر اسانس‌گیری شد. اسانس حاصل پس از آب‌گیری با سولفات سدیم بی آب، توسط دستگاه GC و GC/MS مورد آنالیز قرار گرفت.

شناسایی ترکیب‌های تشکیل‌دهنده اسانس

اسانس پس از آماده سازی به دستگاه GC تزریق شد تا درصد ترکیب‌های تشکیل دهنده آن معلوم شود و همچنین اسانس با استفاده از دستگاه GC/MS مورد آنالیز قرار گرفت تا نوع ترکیب‌های تشکیل دهنده آن مشخص شود.

شناسایی ترکیب‌های تشکیل دهنده اسانس به کمک شاخص بازداری[1] آنها و مقایسه با شاخص‌های بازداری گزارش شده در منابع، مقایسه طیف جرمی هر یک از اجزای اسانس با طیف جرمی موجود در کتابخانه‌های دستگاه GC/MS و نیز تزریق همزمان نمونه‌های استاندارد[2] از ترکیب‌های شناخته شده اسانس‌ها انجام پذیرفت [۸،۹].

مشخصات دستگاهی

دستگاه GC

برای آنالیز GC از گاز کروماتوگراف شرکت Shimadzo مدل 9A، مجهز به ستون ۵ - DB و طول ۳۰ متر و قطر داخلی ۰/۲۵ میلی‌متر و ضخامت لایه نازک ۰/۲۵ میکرومتر استفاده شد. دمای آون به مدت ۵ دقیقه در ٤۰ درجه سانتی‌گراد نگه داشته شد و سپس تا ۲۵۰ درجه سانتی‌گراد با سرعت ٤ درجه سانتی‌گراد بر دقیقه افزایش یافت. دمای قسمت تزریق و آشکارساز (FID) ۲٦۰ درجه سانتی‌گراد بود و از گاز حامل هلیم با سرعت ۳۲ سانتی‌متر بر ثانیه استفاده شد.

[1] Retention index

[2] Co-injection

[Downloaded from jmp.ir on 2026-11-12]

[DOR: 20.1001.1.2717204.2011.10.38.17.0]

دستگاه GC/MS

برای آنالیز GC/MS از دستگاه Varian مدل ۳۴۰۰ مجهز به ستون ۵ – DB به طول ۳۰ متر و قطر داخلی ۰/۲۵ میلی‌متر و ضخامت لایه نازک ۰/۲۵ میکرومتر استفاده شد. دمای آون از ۶۰ درجه سانتی‌گراد تا ۲۵۰ درجه سانتی‌گراد با سرعت ٤ درجه سانتی‌گراد بر دقیقه افزایش یافت. از گاز حامل هلیوم با سرعت جریان ۱/۱ میلی‌متر بر دقیقه استفاده شد و از انرژی یونیزاسیون ۷۰ الکترون ولت استفاده شد.

نتایج

بازده وزنی – وزنی اسانس به دست آمده با روش تقطیر با آب در گونه *A. nobilis* subsp. *neilreichii* برای گل و برگ این گونه به ترتیب ۱/۸ و ۱/۰ درصد وزنی – وزنی می‌باشد. تعداد ٤٤ ترکیب (۸٦/۸ درصد) در اسانس نمونه گل و تعداد ٤۲ ترکیب (۹۳/٤ درصد) در اسانس نمونه برگ گیاه شناسایی شد. جدول شماره ۱ ترکیب‌های تشکیل‌دهنده اسانس، شاخص بازداری، درصد کمی و روش شناسایی را نشان می‌دهد. ترکیب‌های اصلی در اسانس نمونه گل عبارتند از: 1,8-cineole (۱۰/۳ درصد)، geranyl isovalerate (۸/٤ درصد)، cadin-4-en-10-ol (۷/۵ درصد) و camphor (٦/٤ درصد). ترکیب‌های اصلی اسانس نمونه برگ نیز عبارتند از: 1,8-cineole (۱۷/۰ درصد)، *trans*-verbenol (۱٤/۱ درصد)، و cadin-4-en-10-ol (۷/۸ درصد)، *α*-terpineol (٤/۰ درصد)، *cis*-chrystantenyl acetate (٤/۰ درصد).

در نمونه گل، مونوترپن‌های هیدروکربنی (٦/٦ درصد)، مونوترپن‌های اکسیژن‌دار (۵۳/۲ درصد)، سزکوئی‌ترپن‌های هیدروکربنی (۲/۵ درصد) و سزکوئی‌ترپن‌های اکسیژن‌دار (۱۹/۷ درصد) اسانس را تشکیل می‌دهند، در نمونه برگ نیز مونوترپن‌های هیدروکربنی (۱۱/۱ درصد)، مونوترپن‌های اکسیژن‌دار (٦۱/۱ درصد)، سزکوئی ترپن‌های هیدروکربنی (۰/۸ درصد) و سزکوئی‌ترپن‌های اکسیژن‌دار (۱۱/۸ درصد) اسانس را تشکیل می‌دهند.

جدول شماره ۱– ترکیب‌های تشکیل‌دهنده اسانس گل و برگ *Achillea nobilis* L. subsp. *neilreichii*

ردیف	نام ترکیب	شاخص بازداری	گل درصد	برگ درصد	روش شناسایی
۱	Isovaleric acid	۸٦۰	۰/۲	–	MS, RI
۲	Santolina triene	۹۰۱	–	۰/۵	MS, RI
۳	α-Thujene	۹۲۵	۰/۲	۰/٦	MS, RI
٤	α-Pinene	۹۳۵	۱/۳	۲/۵	MS, RI, Co-I
۵	Camphene	۹٤۸	۱/۰	۰/۸	MS, RI,
٦	Sabinene	۹٦۹	۲/۰	۲/۵	MS, RI, Co-I
۷	β-Pinene	۹۷۵	۰/۸	۱/٦	MS,RI
۸	Yomogi alcohol	۹۸۹	۱/٤	۲/۸	MS, RI
۹	α-Terpinene	۱۰۱۲	۰/۳	۰/٦	MS, RI
۱۰	*p*-Cymene	۱۰۱٦	۰/۳	۰/۸	MS, RI
۱۱	1,8-cineole	۱۰۲۹	۱۰/۳	۱۷/۰	MS,RI
۱۲	γ-Terpinene	۱۰۵۲	۰/٦	۱/۰	MS, RI
۱۳	Artemisia keton	۱۰۵۷	–	۲/۸	MS, RI
۱٤	*cis*-Sabinene hydrate	۱۰۵۹	–	۰/٦	MS, RI

[Downloaded from jmp.ir on 2026-11-12]

[DOR: 20.1001.1.2717204.2011.10.38.17.0]

ادامه جدول شماره ۱- ترکیب‌های تشکیل‌دهنده اسانس گل و برگ *Achillea nobilis* L. subsp. *neilreichii*

ردیف	نام ترکیب	شاخص بازداری	گل درصد	برگ درصد	روش شناسایی
۱۵	Artemisia alcohol	۱۰۷۵	۱/۳	۲/۵	MS, RI
۱۶	Linalool oxide	۱۰۷۶	–	۰/۲	MS, RI
۱۷	α-Terpinolene	۱۰۸۱	۰/۱	۰/۲	MS, RI
۱۸	*trans*-Sabinene hydrate	۱۰۸۷	–	۰/۱	MS, RI
۱۹	Linalool	۱۰۸۹	۱/۲	۳/٤	MS, RI
۲۰	*Cis*-α -Thujone	۱۰۹۰	۳/۳	۳/۵	MS, RI, Co-I
۲۱	*Trans*-α -Thujone	۱۱۰۳	۰/٦	۰/۷	MS, RI
۲۲	α-Cyclocytral	۱۱۰٦	۳/۱	۳/۰	MS, RI
۲۳	*p*-Mentha-2-en-1-ol	۱۱۱۱	–	۰/۳	MS, RI
۲٤	Isicyclocytral	۱۱۱۷	۰/۲	۰/۲	MS, RI
۲۵	*trans*-3(10)-Carene-4-ol	۱۱۳۱	۰/۱	–	MS, RI
۲٦	*cis*-Verbenol	۱۱۳۳	–	۰/۵	MS, RI
۲۷	Camphor	۱۱۳۸	٦/٤	۳/۵	MS, RI
۲۸	Pinocarvon	۱۱۵٤	–	۰/۲	MS, RI
۲۹	*trans*-Verbenol	۱۱٤۸	۳/۳	۱٤/۱	MS, RI
۳۰	Lavandolul	۱۱٦۵	۲/٦	–	MS, RI
۳۱	4-Terpineol	۱۱٦۵	۱/۵	–	MS, RI
۳۲	Terpinene-4-ol	۱۱٦۸	–	۲/۱	MS, RI
۳۳	Borneol	۱۱٦۹	۲/٤	–	MS, RI, Co-I
۳٤	*p*-Menth-1-en-8-ol	۱۱۷۵	۱/۸	–	MS, RI
۳۵	α-Terpineol	۱۱۷۹	–	٤/۰	MS, RI, Co-I
۳٦	2-Pinene-10-ol	۱۱۸۵	–	۰/۳	MS, RI
۳۷	*E*-3(10)Caren-2-ol	۱۱۹۳	–	۰/٤	MS, RI, Co-I
۳۸	*trans*-Crystantenyl acetate	۱۲۳۰	۰/۷	۰/۲	MS, RI
۳۹	*cis*-Crystantenyl acetate	۱۲۵۸	۱/۳	٤/۰	MS, RI
٤۰	Bornyl acetate	۱۲۷۹	۲/۰	–	MS, RI
٤۱	Eugenol	۱۳۵۰	–	۰/۷	MS, RI
٤۲	β-Caryophyllene	۱٤۲٤	۱/۳	–	MS, RI
٤۳	Geranyl isovalerate	۱٤۵۰	۸/٤	–	MS, RI
٤٤	Lavandulyl acetate	۱٤٦۵	۱/۹	–	MS, RI
٤۵	Limonene-6-ol-pivalate	۱٤۷۵	۰/۸	۰/۷	MS, RI
٤٦	β-Chamigrene	۱٤۷٤	۰/۷	–	MS, RI
٤۷	Geranyl propionate	۱٤۷۵	–	۱/٤	MS, RI
٤۸	Germacrene-D	۱٤۸۰	–	۰/۸	MS, RI
۵۰	Adamantane,1,3-dimethyl	۱٤۸٦	–	۰/۵	MS, RI
۵۱	Geranyl isobutyrate	۱۵۰٦	۱/۳	–	MS, RI
۵۲	δ-Cadinene	۱۵۱٦	۰/۵	–	MS, RI

[Downloaded from jmp.ir on 2026-11-12]
[DOR: 20.1001.1.2717204.2011.10.38.17.0]

ادامه جدول شماره ۱- ترکیب‌های تشکیل‌دهنده اسانس گل و برگ *Achillea nobilis* L. subsp. *neilreichii*

ردیف	نام ترکیب	شاخص بازداری	گل درصد	برگ درصد	روش شناسایی
۵۳	Nerolydol	۱۵۳۰	۰/۳	–	MS, RI
۵٤	Ledol	۱۵٦۰	–	۰/۷	MS, RI
۵۵	Spathulenol	۱۵۷۵	۱/۸	–	MS, RI
۵٦	Caryophyllene oxide	۱۵۷۸	۳/۰	۱/۰	MS, RI
۵۷	Veridiflorol	۱۵۸٤	۱/۱	–	MS, RI
۵۸	Murolan-3,9(11)-diene-10-peroxy	۱٦۱۵	۰/۷	–	MS, RI
۵۹	Cubenol	۱٦۳۵	۰/٤	–	MS, RI
٦۰	3β-Cadin-4-en-10-ol	۱٦٤٦	۷/۵	۷/۸	MS, RI
٦۱	Aromadenderen epoxide	۱٦۷۰	۱/۹	–	MS, RI
٦۲	Eudesm-7(11)-en-4-ol	۱٦۹٦	۳/۰	۲/۳	MS, RI
٦۳	3-chloro-4-t-buthyl-6-phenyl pyridazin	۱/۵	–	MS, RI	
۵۳	Nerolydol	۱۵۳۰	۰/۳	–	MS, RI
۵٤	Ledol	۱۵٦۰	–	۰/۷	MS, RI
۵۵	Spathulenol	۱۵۷۵	۱/۸	–	MS, RI
۵٦	Caryophyllene oxide	۱۵۷۸	۳/۰	۱/۰	MS, RI
۵۷	Veridiflorol	۱۵۸٤	۱/۱	–	MS, RI
۵۸	Murolan-3,9(11)-diene-10-peroxy	۱٦۱۵	۰/۷	–	MS, RI
۵۹	Cubenol	۱٦۳۵	۰/٤	–	MS, RI
٦۰	3β-Cadin-4-en-10-ol	۱٦٤٦	۷/۵	۷/۸	MS, RI
٦۱	Aromadenderen epoxide	۱٦۷۰	۱/۹	–	MS, RI
٦۲	Eudesm-7(11)-en-4-ol	۱٦۹٦	۳/۰	۲/۳	MS, RI
٦۳	3-chloro-4-t-buthyl-6-phenyl pyridazin	۱/۵	–	MS, RI	
	Monoterpene hydrocarbons		**٦/٦**	**۱۱/۱**	
	Oxygenated monoterpenes		**۵۳/۲**	**٦۱/۱**	
	Sesquiterpene hydrocarbons		**۲/۵**	**۰/۸**	
	Oxygenated sequiterpenes		**۱۹/۷**	**۱۱/۸**	
	Total		**۸٦/٤**	**۹۳/٤**	

* RI، شاخص بازداری؛ MS، طیف‌سنجی جرمی؛ Co-I، تزریق همزمان با نمونه استاندارد

بحث

تا به حال تحقیقات متعددی روی گونه‌های مختلف *Achillea* در جهان صورت گرفته است که اغلب روی گزارش‌های محدودی در خصوص اسانس زیرگونه *A. nobilis* subsp. *neilreichii* در جهان وجود دارد که در ذیل به نمونه‌هایی از آنها جهت مقایسه اشاره می‌شود.

در تحقیقی که در سال ۲۰۱۰ در ایران روی اسانس *A. nobilis* subsp. *neilreichii* در سه مرحله رویشی شامل آغاز گلدهی، اوج گلدهی و بعد از گلدهی انجام شد، α-thujone (٦٤ – ۲۵ درصد) به عنوان فراوانترین ترکیب

[Downloaded from jmp.ir on 2026-11-12]

[DOR: 20.1001.1.2717204.2011.10.38.17.0]

موجود در اسانس این زیرگونه شناسایی گردید [۱۰].

در طی مطالعه‌ای که در سال ۲۰۰۹ روی اسانس گونه *A. nobilis* صورت گرفت، fraranyl acetate (۳۲/۰ درصد)، fragranol (۲٤/۰ درصد) و β-eudesmol (۸/۰ درصد) به عنوان ترکیبات عمده اسانس *A. nobilis* subsp. *neilreichii* شناسایی شدند. [۱۱].

در تحقیقی که در سال ۲۰۰۷ روی اسانس اندام‌های هوایی گونه *A. nobilis* subsp. *neilreichii* در دو رویشگاه مختلف انجام شد، که در یک رویشگاه 1,8-cineol (۱۷/۰ درصد) و chrysanthenone (۱۳/۵ درصد) و در رویشگاه دیگر Piperitone (۱٦/۳ درصد)، linalool (۱٤/۱ درصد)، α-bisabolol (۱۲/۸ درصد) و 1,8-cineol (۱۲/٦ درصد) به عنوان ترکیب‌های عمده شناسایی شدند [۱۲].

در مطالعه دیگری که روی اسانس گونه *A. nobilis*، در سال ۲۰۰۳ صورت گرفت، α-thujone (۲۵/۷ درصد) و artemisia ketone (۱٤/۸ درصد) به ترتیب فراوان‌ترین ترکیب‌ها بودند [۱۳].

تا به حال گزارشی روی شناسایی اجزای روغن فرار گل و برگ گونه *A. nobilis* subsp. *neilreichii* به‌طور جداگانه، در منابع اطلاعاتی ارائه نشده است.

زیرگونه‌ها دارای تفاوت‌های ژنتیکی و ساختاری هستند، آنجا که گیاه *A. nobilis* دارای زیر گونه می‌باشد مشخص نمودن نام زیرگونه هنگام گزارش اسانس دارای اهمیت است، تفاوت ترکیب‌ها و درصد در اسانس می‌تواند ناشی از تفاوت‌های ژنتیکی و ساختاری و نیز ویژگی‌های اکولوژیک رویشگاه‌های زیر گونه‌ها باشد.

منابع

1. Mozaffarian V. A Dictionary of Iranian Plant Names. Farhang Mo'aser Publications. Iran. 1996, p: 11.

2. Zargari A. Medicinal Plant. Tehran University Publications. Iran. 1995 pp: 106 - 17.

3. Poldech D, Huber-Morat A, Iranshahr and Rechinger KH, Flora Iranica, NO 158, Compositae VI: Anthemideae, Akademische Druck and Verlagsanstalt. Graz. Austria. 1986, pp: 65 - 6.

4. Mazandarani M, Behmanesh B, Rezaei MB, et al. Ecological factors, chemical composition and antibacterial activity of the essential oil from *Achillea millefolium* L. in the north of Iran. *Planta Med.* 2007; 73: 880.

5. Karabay-Yavasoglu NU, Karamenderes C, Baykan S, et al. Antinociceptive and anti-inflammatory activities and acute toxicity of *Achillea nobilis* subsp *neilreichii* extract in mice and rats. *Pharmaceutical Biol.* 2007; 45: 162 - 8.

6. Vitalini S, Fico G, Iorizzi M, et al. Phenolic compounds and antioxiclant activity of *Achillea macrophylia* L. and *Achillea stricta* Schleicher from Valsesia (Italy). *Planta Med.* 2007; 73: 998.

7. Karamenderes C, Apaydin S. Antispasmodic effect of *Achillea nobilis* L. subsp *sipylea* (O. Schwarz) Bassler on the rat isolated duodenum. *J. Ethnopharmacol*. 2003; 84: 178 - 9.

8. Adams RP. Identification of essential oil Components by gas chromatography / quadrupole mass spectroscopy. Allured: Carol Stream, IL, 2001.

9. Shibamoto T. Retention indices in essential oil analysis, in: Capillary Gas Chromatography in Essential Oil Analysis, Sandra, P., Bicchi, C., (Eds.). New York: Huethig Verlag, 1987, pp: 259 - 61.

[Downloaded from jmp.ir on 2026-11-12]
[DOR: 20.1001.1.2717204.2011.10.38.17.0]

10. Azizi M, Chizzola R, et al. Composition at different development stages of the essential oil of four *Achillea* Species Grown in Iran. *Nat. Prod. Commun*. 2010; 5: 283 - 90.

11. Demirci F, Demirci B, Gurbuzl l, et al. Characterization and biological activity of *Achillea teretifolia* Willd. and *A. nobilis* L. subsp *neilreichii* (Kerner) formanek essential oils. *Turk. J. Biol*. 2009; 33: 129 - 36.

12. Karamenderes C, Yavasoglu NUK, Zeybek U. Composition and antimicrobial activity of the essential oils of *Achillea nobilis* L. subsp *sipylea* and subsp *neilreichii*. *Chem. Nat. Comp*. 2007; 43: 632 - 4.

13. Palic R, Stojanovic G, Naskovic T, Ranelovic N. Composition and antibacterial activity of *Achillea crithmifolia* and *Achillea nobilis* essential oils. *J. Essent. Oil Res*. 2003; 15: 434 - 7.

[Downloaded from jmp.ir on 2026-11-12]

[DOR: 20.1001.1.2717204.2011.10.38.17.0]