فصلنامه اکوفیتوشیمی گیاهان دارویی، شماره پیاپی ۷، سال دوم، شماره ۳، پاییز ۱۳۹۳

بررسی ترکیبات مؤثره و عملکرد آنتی‌اکسیدانی گیاه *Alyssum maritimum* و *Achillea wilhelmsii* در استان سیستان و بلوچستان

ملک طاهر مقصودلو[1*]، جعفر ولیزاده[2]، صدیقه ابراهیمیان چاوشلو[3]، میلاد محمدی بلبان آباد[4]، ناهید راه‌نشان[5]

[1]استاد گروه شیمی، دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان، ایران

[2] دانشیار گروه زیست‌شناسی، دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان، ایران

[3،4،5]کارشناس‌ارشد گروه شیمی، دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان، ایران

تاریخ دریافت: ۹۳/۶/۲۰ تاریخ پذیرش: ۹۳/۹/۱۵

چکیده

در این مطالعه اندام‌های هوایی گیاه گل عسلی (*Alyssum maritimum*) و بومادران ایرانی (*Achillea wilhelmsii*) به‌ترتیب از گلخانه دانشگاه سیستان و بلوچستان و منطقه تفتان جمع‌آوری و به روش تقطیر با آب (دستگاه کلونجر) اسانس‌گیری گردید. شناسایی ترکیبات با استفاده از دستگاه GC/MS و خواص آنتی‌اکسیدانی اسانس اندام‌ها به روش تخریب رادیکال‌های آزاد (DPPH) سنجیده شد. در اسانس گل عسلی تعداد ۳۲ ترکیب که به‌ترتیب ترکیب‌های: ۳-بوتنیل ایزو تیوسیانات (۸۵/۲۰۵ درصد)، نفتو (c-۲و۱) فوران-۳ (1H)-۱ (۳/۰۵۹ درصد)، ۲-تیازول کربوکسیلیک اسید ٤-متیل اتیل استر (۲/۸۷۲ درصد) و سیکلوهگزاسیلوکسان دودکامتیل (۱/۳۳۱ درصد) عمده اسانس را به خود اختصاص دادند و در اسانس گیاه بومادران، با ۵۸ ترکیب که به ترتیب ترکیب‌های: گراندیزول (۱۳/۰۹۸ درصد)، نکرودول (۱۰/۵۷٦ درصد)، ۱و۸-سینئول (۸/٤۷۰ درصد)، توجن (۸/۲٤۹ درصد)، متیل-۱-وینیل-۲-ایزوپروپیل سیکلو بوتان-۱ (۸/۰۰۸ درصد)، سابینن (۵/۷ درصد)، لینالول (٤/۵۹۵ درصد) و آلفا- ترپینئول (٤/۳٤۲ درصد) ترکیبات اسانس عمده بودند. نتایج نشان داد که عصاره اتانولی هر دو گیاه نسبت به عصاره کلروفرمی از قدرت بیشتری در مهار رادیکال‌های آزاد برخوردار است.

واژگان کلیدی: آنتی‌اکسیدانی، اسانس، *Alyssum maritimum*، *Achillea wilhelmsii*، سیستان و بلوچستان

*نویسنده مسئول: mt_maghsoodlou@yahoo.com

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه

جنس *Alyssum* از تیره شب بویان، شامل بیش از ۳۳ گونه در ایران وجود دارند (Ghahraman, 1993). گونه *Alyssum maritimum* گیاهی است یکساله، سریع‌الرشد و بومی جنوب ارپا و غرب آسیا است. گل‌های پرپشت و ساقه‌ای داد (Mobin, 1985). از گل آن برای درمان بیماری‌های آسم، هاری و اختلالات عصبی استفاده می‌شود. در مورد بررسی ترکیبات اسانس گیاه گل عسلی بومی استان سیستان و بلوچستان مطالعه پیشینی در دست نمی‌باشد ولی بررسی فیتوشیمیایی در مورد برخی از گونه‌های *Alyssum* از جمله *Alyssum maritimum*، انجام شده است.

در گل‌های گونه *Alyssum maritimum* آنتوسیانین‌های آسیل دار پیچیده و اسیدهای‌چرب مختلف مانند اولئیک اسید، پالمیتیک اسید و استاریک اسید با درصدهای مختلف گزارش شده است (Goffman *et al.*, 1999). وجود گلوکوزینولات‌های ٦- (متیل سولفینیل) هگزیل و ٦- (متیل تیو) هگزیل در دانه گل گیاه گل عسلی (Vaughn and Berhow, 2005) و شش گلیکوزید کامفرول نیز در برگ‌های این گیاه مشاهده شده است (Fiorentino *et al.*, 2009). گونه‌های جنس آلیسوم به‌عنوان منابع ایزوتیوسیانات‌ها شناخته می‌شوند و در بعضی از گونه‌های این جنس گلیکوزیدهایی به نام گلوکو آلیزین وجود دارد (Kjaer and Gmelin, 1956).

گیاه بومادران ایرانی *Achillea wilhelmsii* از گیاهان تیره کاسنی است که از پراکندگی نسبتاً وسیعی در مناطق شمال ایران از جمله استان‌های مازندران و گلستان برخوردار می‌باشد (Mozaffaria, 2003). در استان سیستان و بلوچستان ٦٠ جنس از تیره کاسنی با ۹۷ گونه گزارش شده است (Ghanavati, 2003). از گیاه بومادران می‌توان به‌عنوان مسکن، ضد ورم، ضد اسپاسم، بادشکن و درمان ناراحتی‌های سینه استفاده کرد (Zargari, 1992, Javidnia *et al.*, 2004).

اسانس‌ها در اندام‌های مختلف گیاهان یافت می‌شوند و به علت تبخیر در اثر مجاورت با هوا، آن‌ها را روغن‌های اسانسی می‌نامند. روغن‌های اسانسی مخلوط پیچیده‌ای از ترکیبات منفرد هستند که هریک از این اجزاء به اثرات سودمند یا مضر این روغن‌ها کمک می‌نماید. بنابراین دانش حقیقی از ترکیب شیمیایی روغن‌های اسانسی کاربرد بهتری از آن‌ها را میسر می‌سازد (Lahluo, 2004). لذا با توجه به اهمیت گیاهان دارویی، مخصوصاً گیاهان بومی کشورمان که ناشناخته باقی مانده‌اند، این تحقیق قصد دارد تا با بررسی ترکیبات مؤثره اسانس دو گونه *Alyssum maritimum* و *Achillea wilhelmsii* و بررسی عملکرد آنتی‌اکسیدانی آنها، هم به شناخته شدن این گیاهان کمک کرده و هم راه را برای تحقیقات آینده داروسازی و کاربردی جهت درمان هموار سازد.

مواد و روش‌ها

الف) مواد گیاهی

برای تهیه اسانس، سرشاخه‌های هوایی گلدار *Alyssum maritimum* از گلخانه دانشگاه سیستان و بلوچستان در آبان ماه سال ۱۳۹۰ و اندام هوایی گیاه *Achillea wilhelmsii* از منطقه تفتان واقع در استان سیستان و بلوچستان در اردیبهشت‌ماه سال ۱۳۹۰ جمع‌آوری شدند و در مکانی دور از نور مستقیم آفتاب به‌مدت یک هفته خشک گردیدند. اسانس‌گیری به روش تقطیر با آب و با استفاده از دستگاه کلونجر صورت گرفت. بدین‌منظور مقدار ۱۵۰گرم از نمونه خشک و پودر شده گیاه *Alyssum maritimum* به بالون ۲ لیتری منتقل و مقدار ۱۵۰۰ میلی‌لیتر آب دو بار تقطیر به آن افزوده شد. اسانس‌گیری توسط دستگاه کلونجر تا ٦ ساعت بعد از زمان به جوش

Archive of SID

www.SID.ir

آمدن آب ادامه یافت. همچنین مقدار ۸۰ گرم از پودر خشک گیاه *Achillea wilhelmsii* به بالون ۲ لیتری منتقل و مقدار ۱۲۰۰ میلی‌لیتر آب دو بار تقطیر به آن افزوده شد. اسانس‌گیری تا ۲ ساعت بعد از زمان به جوش آمدن آب ادامه یافت. در پایان به اسانس‌های به‌دست آمده مقدار مشخصی از هگزان نرمال اضافه شد تا فاز آلی از آبی جدا گردد. اسانس‌های حاصل با سدیم سولفات بدون آب (مرک) رطوبت زدایی شدند و به‌دلیل حساس بودن اسانس‌ها به نور، اکسیژن و حرارت درب آن‌ها محکم گردید و تا زمان آنالیز دستگاهی در یخچال و در دمای ٤ درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند.

ب) شناسایی ترکیبات تشکیل‌دهنده اسانس

اسانس گیاهان مورد نظر پس از آماده‌سازی به دستگاه کروماتوگرافی گازی متصل به طیف‌سنج جرمی تزریق شد تا نوع ترکیب‌های تشکیل‌دهنده آن مشخص شود. دستگاه گاز کروماتوگرافی متصل به طیف‌سنج جرمی از نوع Agilent ٦٨٩٠ و طیف‌سنج جرمی مدل Agilent ٥٩٧٣ شامل ستون HP-5MS به طول ۳۰ متر، قطر داخلی ۲۵۰ میکرومتر و ضخامت لایه داخلی ۰/۲۵ میکرومتر بود. دمای محل تزریق ۲۳۰ درجه سانتی‌گراد، دمای نهایی ۲۸۰ درجه سانتی گراد و گاز هلیوم نیز (به عنوان گاز حامل) با سرعت ۱ میلی لیتر در هر دقیقه و از ولتاژی با انرژی یونیزاسیون ۷۰ الکترون ولت استفاده گردید. شناسایی طیف‌ها به کمک بانک اطلاعات جرمی، زمان بازداری، محاسبه اندیس کواتس، مطالعه طیف‌های جرمی هر یک از اجزای اسانس و مقایسه با طیف جرمی پیشنهادی توسط کتابخانه‌های کامپیوتری صورت گرفت. همچنین با توجه به سطح زیر منحنی هر یک از پیک‌های کروماتوگرام GC و مقایسه آن با سطح کل زیر منحنی، درصد نسبی هر یک از اجزای تشکیل شده اسانس تعیین شد.

ج) بررسی خواص آنتی اکسیدانی

قدرت آنتی اکسیدانی عصاره‌های اتانولی و کلروفرمی گیاهان، با استفاده از روش اندازه‌گیری کاهش ظرفیت رادیکالی (RSC) و به کمک ۲،۲- دی فنیل- ۱- پیکریل هیدرازیل (DPPH) بر حسب میلی‌گرم بر لیتر مورد ارزیابی قرار گرفت. در این روش برای مقایسه اثر آنتی اکسیدان اسانس از بوتیل هیدروکسی تولوئن (BHT) استفاده شد. برای اندازه‌گیری قدرت آنتی اکسیدانی عصاره‌های حاصل از نمونه گیاه گل عسلی در ابتدا ٤۰۰۰ میکروگرم از هر عصاره در ٤ میلی لیتر از اتانول حل شد. سپس حجم مشخصی از عصاره‌ها به ۱ میلی‌لیتر از محلول DPPH با غلظت ۱۰۰ میکرومولار اضافه گردید. همچنین برای اندازه‌گیری قدرت آنتی اکسیدانی عصاره‌های حاصل از نمونه گیاه بومادران ایرانی مقادیر بین ۱ تا ۱۰۰ میکروگرم از هر عصاره در ۱ میلی لیتر اتانول حل شد. سپس نمونه‌ها با غلظت‌های متفاوت به ۱ میلی لیتر از محلول ۰/۱ میلی‌مولار DPPH اضافه گردید. محلول‌های حاصل برای مدت زمان ۳۰ دقیقه در تاریکی تکان داده شدند. جذب محلول‌های حاصل شده و شاهد بعد از این مدت زمان، در طول موج ۵۱۷ نانومتر با استفاده از دستگاه اسپکتروفوتومتر خوانده شد. درصد RSC از فرمول زیر محاسبه گردید:

$$RSC(\%) = 100\times(A_{blank} - A_{sample}/A_{blank})$$

در این فرمول A blank و A sample، به‌ترتیب میزان جذب شاهد و نمونه می‌باشند. فعالیت آنتی اکسیدانی اسانس به صورت مقدار IC50 محاسبه می‌گردد. این مقدار، به وسیله آنالیز همبستگی خطی حاصل از مقادیر RSC برای غلظت‌های مختلف نمونه، تعیین شد. همانطور که گفته شد، نتایج بدست آمده با مقدار IC50 آنتی‌اکسیدان BHT به‌عنوان کنترل مثبت مقایسه گردید.

Archive of SID

www.SID.ir

نتایج

خلاصه کلی نتایج حاصل از تفکیک اسانس‌های حاصل از گیاهان *Alyssum maritimum* و *Achillea wilhelmsii* به‌ترتیب در جداول ۱ و ۲ به همراه ضریب کواتس و درصد هر ترکیب مشاهده می‌شود.

بر اساس جدول ۱ در اسانس گیاه گل عسلی، تعداد ۳۲ ترکیب که در مجموع ۹۹/۲٤٦ درصد از وزن کل اسانس را تشکل دادند شناسائی شدند. از میان ترکیبات شناسائی شده ۳- بوتنیل ایزو تیوسیانات با ۸۵/۲۰۵ درصد، نفتو (c-۲و۱) فوران-۳(۱H)-۱ با ۳/۰۵۹ درصد، ۲- تیازول کربوکسیلیک اسید ٤- متیل اتیل استر با ۲/۸۷۲ درصد و سیکلوهگزاسیلوکسان دودکامتیل با ۱/۳۳۱درصد عمده بودند. در اسانس این گیاه ۱/۰٤٤درصد از ترکیبات مربوط به مونوترپن‌ها، ۳/۰۵۹درصد از ترکیبات مربوط به سزکوئی ترپن‌ها می‌باشد. هیدروکربن‌های اکسیژنه ۳/۳۰۹ درصد و ترکیبات گوگرد دار نیز ۸۹/۳۹۹ درصد از ترکیبات را به خود اختصاص داده‌اند.

جدول ۱. ترکیبات تشکیل‌دهنده اسانس اندام هوایی گیاه *Alyssum maritimum*

ترکیب	ضریب کواتس	درصد	ترکیب	ضریب کواتس	درصد
اکسیم، متوکسی- فنیل	۸۹۷	۱/۱۹۵	۳-بوتنیل ایزوتیوسیانات	۲۳۰٤/۱۳	۸۵/۲۰۵
ترانس- متوکسی- بتا- متیل -بتا- نیروزتیرن	–	۰/۱۲۵	کاپرولاکتام	۱٦۰۰/۳۰٤	۰/٤۳۳
۲- تیازول اکربوکسیلیک اسید، ٤- متیل اتیل استر	۱۰۳٦/۸۱۲	۲/۸۷۲	۲-کلرواتیل متیل سولفید	۱٦۰۳/۰٦۲	۰/٤۰۹
استامید، N,N- بیس (۲و٤- دی متیل فنیل)	۱۱۰۷/۸۷۷	۰/۲٤٦	۳- متوکسی، ۱H- پیرازول -۵- لاستامید	۱٦۰٤/۸٦۱	۰/۰۰۲
بنزن بوتانول، ٤-نیترو	۱۱۱۵/٤۷۳	۰/۳۸٤	٦-آزا- ۵ و ۷ و ۱۲ و ۱٤ -تتراتیا پنتاسن	۱۸۰۰/۱٦۵	۰/۱۰٦
سیکلوپنتاسیلوکسان، دکامتیل	۱۱۲٤/۸۱۲	۰/۵۱٦	نفتو (c-۲و۱) فوران-۳ (۱H)-۱	۱۷۰۷/۰۳۲	۳/۰۵۹
N,N-۳- دی متیل لامینو-۲- متیل پروپانال	۳۰۰۱/٤۳۱	۰/۳۵۰	استامید،N- (۳-بتا، ۵-آلفا)- کولستان -yl ۳	۱۷۱۲/۸۸۷	۰/۰۷۳
٦و۷- بنزو فنو تیازین- ۵ و۵- دی اکسید	۱۲۰۸/٦۳٦	۰/۱٤۰	۳- تیا-۵-آلفا-کولستان	۱۸۰۳/۲۲۱	۰/۰۹٤
سیکلو هگزا سیلوکسان، دودکا متیل	۱۳۰۸/۵۳۷	۱/۳۳۱	فرمامید، N,N- دی متیل	۱۸۰٤/۵٦٦	۰/۰۵۲
۱-(۳-متیل بوتیریل) پیرولیدین	۳٤۰٦/۵۹٦	۰/۱۸۳	۲-اکتانون	۱۸۰۷/۱٦۲	۰/۰۷۵
متیل(٤Z و۲E)-۲و٤و۵- تریدیوتریو هپتا- ۲و ٤- دی نوات	۳٤۱۱/۲٤۵	۰/۳٦۹	N- متیل-آدامانتان استامید	۱۸۰۸/۷٦۲	۰/۰۳۹
۱و۳و۵-تریازین، ۲-کلرو- ٦و٤- بیس (متیل تیو)	۱۴۰٦/۲۷۲	۰/۱۵۳	۱و۳و۵-تریازین، ۲-کلرو- ٦و٤- بیس (متیل تیو)	۱۹۰۰/۹۰۵	۰/۰۰۳
سیکلوهپتاسیلوکسان، تترا دکامتیل	۱٤۰۵/۳۷۱	۰/۳۳٤	٤-(۳- دی متیل آمینوپروپوکسی) بنزالدهید	۱۹۰۲/۸۵	۰/۰۰۵
۱- تترازابورول، ۵-اتیل-٤و۵-دی H هیدرو-۱و٤-دی متیل	۱٤۰۷/۵۱٤	۰/٦۸۹	سیلان، ۱و٦-هپتا دی ان-۱و۷- دیل بیس (تری متیل)	۱۹۰۵/٦۹۱	۰/۰۵٤
تیازول، ۲و٤، دی متیل	۱۵۰۳/٤٦۷	۰/٦۱۰	اکسالیک اسید، ٦-اتیل اکت- ۳-اتیل استرyl	۲۰۰۱/۳۷۲	۰/۰۲٦
۳-نونانون	۲۳۰۱/۹۰۲	۰/۰۹۵۰	ترانس ۲و۳-متیلن دی اکسی -بتا متیل-بتا-نیروزستایرن	۲۱۰۱/۳۳۷	۰/۰۱۹

Archive of SID

www.SID.ir

بر اساس جدول ۲ در اسانس گیاه بومادران ایرانی ۵۸ ترکیب با درصد کلی ۹۶/۶۷۶ درصد شناسایی شدند و در این میان گراندیزول با ۱۳/۰۹۸درصد، نکرودول (۱۰/۵۷۶درصد)، ۱ و ۸ -سینئول (۸/۴۷۰درصد)، توژون (۸/۲۴۹درصد)، متیل -۱- وینیل -۲-ایزوپروپیل سیکلو بوتان-۱ (۸/۰۰۸ درصد)، سابینن (۵/۷ درصد)، لینالول (۴/۵۹۵ درصد) و آلفا- ترپینئول (۴/۳۴۲ درصد) ترکیبات عمده بودند. در اسانس این گیاه نیز ۲۲/۰۸ درصد از ترکیبات مربوط به مونوترپن‌های هیدروکربنه، ۴۷/۳۹۶ درصد از ترکیبات مربوط مونوترپن‌های اکسیژنه، ۴/۳۲۸ درصد از ترکیبات مربوط به سزکوئی ترپن‌ها، ۰/۰۶۱ درصد از ترکیبات مربوط به دی‌ترپن‌ها و ۲۳/۸۱ درصد از ترکیبات مربوط به ترکیبات دیگر می‌باشد.

جدول ۲. ترکیبات تشکیل‌دهنده اسانس اندام هوایی گیاه *Achillea wilhelmsii*.

درصد	ضریب کواتس	ترکیب	درصد	ضریب کواتس	ترکیب
۸/۰۰۸	۱۳۱۴	متیل - ۱-وینیل -۲-ایزوپروپیل سیکلوبوتان -۱	۰/۱۸۳	۹۰۸	سانتولیناترین
۰/۸۸۸	۱۳۲۲	بتا- داماسنون	۵/۷۰۰	۹۸۴	*سابینن
۰/۸۵۵	۱۳۹۵	*کاریوفیلن	۰/۴۲۱	۱۲۱۲	اتانون، ۱ - ۲- متیل ۱- سیکلوپنتن - ۱-یل
۰/۳۰۱	۱۴۰۶	۱و۴و۷-سیکلو آنده کاترین و ۱ ۵و۹و۹- تترامتیل -Z-Z-Z-	۱/۰۲۶	۱۰۰۱	*آلفا -فلاندرن
۲/۰۷۸	۱۴۱۲	۱و۳-دی متیل - ۳- وینیل سیکلوهگزان -۱	۷/۷۳۵	۱۰۰۷	*آلفا ترپینن
۰/۴۳۹	۱۴۱۷	۲-بتا- پینن	۸/۳۴۸	۱۰۱۵	* ۱و۸-سینئول
۰/۳۶۰	۱۵۰۵	پارا-استیل فنول	۹/۱۹۶	۱۰۲۶	گاما ترپینن
۲/۴۵۴	۱۵۷۰	کاریوفیلن اکساید	۹/۴۹۰	۱۰۲۹	سیس- بتا- ترپینئول
۰/۲۶۴	۲۳۰۳	۲و۵-دی متیل بی سیکلو[۳,۳,۰] اکت - ۶-ان - ۸-ان	۱۱/۰۳۰	۱۱۰۳	*لینالول
۲/۶۲۲	۱۶۰۳	بتا- اسمودل	۱۱/۵۵۸	۱۱۰۹	توژون
۰/۴۰۱	۱۶۰۶	Z-۳-هگزادسن - ۷- ین	۱۲/۴۷۶	۱۱۱۸	۱- ترپینئول
۰/۲۱۸	۱۷۲۲	کامازولن	۱۳/۶۹۳	۳۰۰۲	نکرودول
۰/۱۸۶	۱۷۰۲	(+)_ گاما-کوستول	۱۴/۶۸۳	۱۱۹۴	*آلفا- ترپینئول
۰/۲۸۶	۱۷۰۵	میریستیک اسید	۱۶/۱۰۲	۱۲۰۷	گراندیزول
۰/۱۳۴	۱۷۰۶	۲و۲و۴- تری میتل - ۴و۵- دی هیدرو - ۱و۳و۸-آزولن -۶و۷_دی کریوکسیلاز آنیدرید	۱۶/۵۶۶	۱۲۱۱	۱-(۳و۳- دی متیل -بیسیکلو[۲و۲و۱] هپت -۲-یل)- ۲-متیل بوتان
۰/۱۵۰	۱۷۰۸	اکسامید،N-ایزوبوتیل -N-(۲و۴- دی متیل فنیل)-	۱۷/۳۲۴	۱۲۱۶	پیپریتن
۰/۰۴۹	۹۸۵	*کامفن	۱۷/۹۴۸	۱۲۲۰	فلاندرون
۰/۵۶۲	۱۸۰۱	(+-)- ۱۵-هگزادکانولید	۰/۷۳۶	۱۳۰۰	*تیمول
۰/۵۶۲	۱۸۰۳	فتالیک اسید ،بوتیل تترادسیل استر	۰/۵۵۹	۱۳۰۶	۴و۴و۶و۶- تترامتیل بیسیکلو[۳,۱,۰] هگز - ۲-ان
۰/۰۶۲	۱۸۰۹	متیل پالمیتات	۰/۰۵۷	۲۷۰۵	۲و۱۰- دی متیل -۷و۸-بنزاسریدین
۰/۰۴۹	۱۹۰۱	آلفا سیننسال	۰/۰۶۱	۲۰۰۰	ایکوزان

Archive of SID

www.SID.ir

ادامه جدول ۲.

۱/٦۰٤	۱۹۰٤	*پالمیتیک اسید	۰/۰۲۲	۲۱۰۳	سیکلوپنتان -۱-آل، ٤٤- ایزوپروپیلیدین -۲- متیل-
۰/۲٤۲	۲۰۰۱	اولیک اسید	۰/۳۸۱	۲۱۰۵	n-دوکوزان
۰/۰٥٦	۲۱۰٦	N-[٤-n-بوتیل]-۲-پی پریدینون	۰/۰۲٦	۲٤۰۲	دوکوزان دیول
۰/۲٤۱	۲۱۰۷	سیستامین سولفونیک اسید	۰/۱۰٦	۲٤۰٤	o-کامنول
۰/٦٦٦	۱٦۰۲	نرول استات	۰/۰٥۱	۲٤۰٥	۲-(فنیل)-۲-(بنزیل)اتانول
۰/۰۲٤	۱۳٦٥	ایزوسیکلوسیترال	۰/۰٦۱	۲٥۰۰	٤-دی متیل(اتیل)سیلی بوت-۱-ان-۳-ین
۰/۰۲۹	۲٥۰۱	گاما-گلیسیدااکسی پروپیل تری متوکسی سیلان	۱/۲۰٦	۲٦۰۱	نوناکوزان
۰/۰۳۷	۱۷۱۱	تریاکونتان	٦/۰٤۹	۱۲۲٤	برمواستیل کلراید

*این ترکیبات در گیاه *Achillea wilhelmsii* از استان فارس نیز گزارش شده‌اند.

نتایج حاصل از قدرت بازداری بوتیل هیدروکسی تولوئن و عصاره‌های اتانولی و کلروفرمی از گیاهان مورد مطالعه در جدول ۳ آورده شده است. در نتایج تست آنتی اکسیدانی اسانس‌ها با استفاده از روش کاهش ظرفیت رادیکالی با کمک DPPH، میزانIC50 برای عصاره اتانولی گیاه *Alyssum maritimum*، ۱٦٥/۹۳ میلی‌گرم بر لیتر و میزان IC50 عصاره کلروفرمی ٤٥۲/٦۲۱ میلی‌گرم بر لیتر تخمین زده شد. اما میزان IC50 کنترل مثبت بوتیل هیدروکسی تولوئن ٤٥/٦٤ میلی‌گرم بر لیتر بود که بسیار پایین‌تر از نتایج آنتی اکسیدان عصاره‌های اتانولی و کلروفرمی بود. همچنین میزان IC50 عصاره اتانولی گیاه *Achillea wilhelmsii*، ۱۱۲/۱۹ میلی‌گرم بر لیتر و میزان IC50 عصاره کلروفرمی ۱۰۰٥/۲٥ میلی‌گرم بر لیتر تخمین زده شد. میزان IC50 بوتیل هیدروکسی تولوئن نیز ٤٥/٥۸ میلی‌گرم بر لیتر محاسبه شد که پایین‌تر از نتایج آنتی‌اکسیدان عصاره‌های اتانولی و کلروفرمی گیاه *Achillea wilhelmsii* بود.

جدول ۳. مقایسه نتایج حاصل ازفعالیت آنتی اکسیدانی عصاره‌های اتانولی و کلروفرمی از گیاه گل عسلی و بومادران ایرانی با بوتیل هیدروکسی تولوئن به عنوان آنتی اکسیدان سنتزی برحسب میلی‌گرم بر لیتر

نمونه	$IC50_{Alyssum\ moritimum}$	$IC50_{Achillea\ wilhelmsii}$
بوتیل هیدروکسی تولوئن	٤٥/٦٤	٤٥/٥۸
عصاره اتانولی	۱٦٥/۹۳	۱۱۲/۱۹
عصاره‌ی کلروفرمی	٤٥۲/٦۲۱	۱۰۰٥/۲٥

بحث

گیاه گل عسلی و بومادران ایرانی حاوی روغن‌های اسانسی هستند که به صورت مواد خام در بسیاری از موارد شامل عطرها، مواد آرایشی، چاشنی‌ها و مواد غذایی مورد استفاده قرار می‌گیرند. در اسانس گیاه گل عسلی تعداد ۳۲ ترکیب شناسائی شدند که ۹۳/۸٥٥درصد ترکیبات حاوی نیتروژن، ۸۹/۳۹۹ درصد ترکیبات حاوی گوگرد و ۳/۳۰ درصد نیز هیدروکربن‌های اکسیژنه بودند. سهم مونوترپن‌ها ۱/۰٤٤درصد وسزکوئی‌ترپن‌ها ۳/۰٥۹ درصد بود.

Archive of SID

www.SID.ir

اکثر ترکیبات شناخته شده حاوی نیتروژن وگوگرد بودند. در حالی که در اسانس گیاه بومادران ایرانی، مونوترپن‌های اکسیژنه (٤٧/٣٩٦ درصد) عمده‌ترین ترکیبات موجود در گیاه را تشکیل دادند. از جمله این ترکیبات می‌توان به ترکیب‌های: ۱و ۸ -سینئول، ترپینئول و نکرودول اشاره کرد که این ترکیبات می‌توانند نقش دفاعی در مقابل حشرات ایفا کنند. بنابراین اسانس این گیاه می‌تواند جایگزین حشره‌کش‌های شیمیایی که باعث آلودگی محیط زیست و ایجاد سمیت در محیط هستند، باشد (Khani and Asgari, 2012).

همانطور که گفته شد ترکیبات ۳- بوتنیل ایزوتیوسیانات با ۸۵/۲۰۵ درصد و بعد از آن نفتو (c-۲و۱) فوران-۳(1H)-۱ با ۳/۰۵۹ درصد عمده‌ترین ترکیبات موجود در این گیاه بودند. تیره براسیکاسه با حضور یک دسته از ترکیبات ثانویه که گلوکوزینولات نامیده می‌شوند، مشخص می‌شوند. ایزوتیوسیانات‌ها نیز یکی از محصولات هیدرولیز گلوکوزینولات‌ها هستند. گلوکوزینولات‌ها به عنوان پیشساز ایزوتیوسیانات‌ها در ١٦ خانواده از نهاندانگان دو لپه‌ای حضور دارند که از گذشته تاکنون بسیاری از این گیاهان مصارف خوراکی و دارویی دارند. گلوکوزینولات‌ها و فراورده‌های حاصل از شکستن آن‌ها از گذشته به عنوان مواد ضد قارچ، ضد باکتری و ضد انگل مورد توجه بوده‌اند اما محافظت شیمیایی در برابر سرطان خاصیت جدیدی از آن‌ها است که به تازگی کشف شده است (Faby *et al.*, 2001). ترکیب نفتو (c-۲و۱) فوران-۳(1H)-۱ نیز خاصیت آنتی باکتریال زیادی از خود نشان می‌دهد (Costi, 2006). ماده سیکلو هگزا سیلوکسان، دودکا متیل ترکیب دیگری است که در اسانس گل عسلی یافت می‌شود. این ماده یک سیلیکون فرار است و ترکیبات حاوی آن دارای خاصیت بوزدایی هستند. به همین دلیل این ماده کاربرد فراوانی در صنایع آرایشی و بهداشتی دارد.

در اسانس گیاه بومادران ایرانی بومی در سیستان و بلوچستان نیز ۵۸ ترکیب شناسایی شدند. بیشترین ترکیبات موجود در اسانس شامل گراندیزول، نکرودول، ۱ و ۸ -سینئول، توجن، متیل-۱- وینیل-۲- ایزوپروپیل سیکلو بوتان-۱، سابینن، لینالول و آلفا-ترپینئول بودند. از مقایسه ترکیبات تشکیل دهنده اسانس گیاه بومادران ایرانی مورد مطالعه در این تحقیق با مطالعات دیگران مشخص شد در منطقه فارس کارواکرول (۲۵/۱ درصد)، لینالول (۱۱/۰ درصد)، ۱و۸ -سینئول (۱۰/۳ درصد)، اینرولیدول (۹/۰ درصد) و بورنئول (٦/٤ درصد) عمده‌ترین ترکیبات بودند (Javidnia *et al.*, 2004). مقایسه این دو اسانس حاکی از وجود ترکیبات شیمیایی مشابه مانند سابینن، آلفا-فلاندرن، آلفا-ترپینن، آلفا-ترپینئول، لینالول، ۱و۸ -سینئول، کامفن، کاریوفیلن، پالمیتیک اسید و تیمول اما با درصدهای متفاوت است. همچنین کارواکرول (۲۵/۱ درصد) و اینرولیدول (۹/۰ درصد) که ترکیبات اصلی گیاه بومادران در منطقه فارس بودند در گیاه بومادران منطقه سیستان و بلوچستان شناسایی نشدند. بررسی ترکیبات شیمیایی موجود در اسانس گیاه *Achillea wilhelmsii* در استان مازندران نیز منجر به شناسایی ٣٤ ترکیب شد. ترکیبات کامفور، ۱و۸ سینئول، بورنئول، میرتنول، میرتنیل استات و یوموگی الکل عمده‌ترین ترکیبات موجود در اسانس گیاه بودند (Azadbakht *et al.*, 2003). تحقیق انجام شده در منطقه سردشت در مورد آنالیز اسانس گیاه *Achillea wilhelmsii* نشان داد لینالول (٢٤/٢٥ درصد)، ۱و۸ -سینئول (١٥/٤٦ درصد)، آلفا-پینن (۸/۵۹ درصد) و اسپاتولنول (۵/٤٥ درصد) عمده بودند. همچنین در منطقه چمگل واقع در شهرستان ممسنی 3z- کمبرن آ (۲۲/٦٢ درصد)، لینالول (١٤/٧٨

Archive of SID

www.SID.ir

درصد)، اسپاتولنول (۸/٦۷ درصد) وآلفا کادینول (٦/۱۳ درصد) عمده بودند (Hoshyari *et al*., 2012). در تحقیق دیگری که در استان کرمان انجام شد ترکیبات عمده در گیاه بومادران ایرانی شامل کاریوفیلن اکساید (۱۲/۵ درصد)، کامفور (۹/۰ درصد)، بورنئول (٦/۱ درصد)، لینالول (۵/۵ درصد) و ۱و۸ -سینئول (۳/٦ درصد) بودند (Afsharypour *et al*., 1996). ترکیب ۱و۸ -سینئول نیز (۱۰/۳درصد) از عمده‌ترین ترکیب موجود در اسانس گیاه *Achillea wilhelmsii* در کشورهای ترکیه و مصر گزارش شده است (Brunke *et al*., 1986). مقایسه نتایج نشان می‌دهد که ترکیبات ۱و۸-سینئول و لینالول از ترکیبات اصلی گیاه بومادران ایرانی هستند اما میزان آن‌ها در گیاه مورد نظر در مناطق مختلف متفاوت است. به‌طورکلی تفاوت در میزان ترکیبات موجود در اسانس گیاهان مناطق مختلف می‌تواند ناشی از فعالیت زیستی گیاهان و یا شرایط محیطی و جغرافیایی مختلفی نظیر زمان برداشت، نحوه جمع آوری، طریقه خشک کردن و نگهداری گیاهان باشد (Baser, 1993).

به جز گراندیزول و نکرودول (مونوترپن‌های اکسیژن‌دار) در اسانس گیاه *Achillea wilhelmsii* در استان سیستان و بلوچستان سایر ترکیبات شناسایی شده، تقریباً درتحقیقات قبلی با درصدهای متفاوت شناسایی شده‌اند. گراندیزول برای حفاظت از محصولات پنبه از شپش قوزه (آفت پنبه) استفاده می‌شود. ترکیب نکرودول نیز نقش دفاعی در حشرات دارد. ترکیب ۱و ۸ سینئول جزء مونوترپن‌های اکسیژن‌دار است. این ماده ضد باکتری، ضد تورم مجاری تنفسی و بازکننده برونشها می‌باشد. توژون نیز بر روی ذهن تأثیر می‌گذارد و باعث تغییرات گیج کننده در ادراک حسی می‌شود. ترکیب لینالول نیز (مونوترپن‌های اکسیژن‌دار) ضدحساسیت، ضدویروس، ضدضعف و باکتری‌کش است.

نتایج حاصل از بررسی خاصیت آنتی اکسیدانی عصاره‌های اتانولی و کلروفرمی دو گیاه گل عسلی و بومادران ایرانی نشان داد که عصاره اتانولی قویتر از عصاره کلروفرمی بوده ولی از بوتیل هیدروکسی تولوئن که یک آنتی‌اکسیدان سنتزی می‌باشد ضعیف‌تر است. همچنین قدرت بازدارندگی عصاره اتانولی گیاه بومادران ایرانی بیش‌تر از گیاه گل عسلی است. قدرت آنتی اکسیدانی گیاه بومادران ایرانی می‌تواند ناشی از حضور ترکیباتی مانند سابینن و۱و۸ سینئول باشد که باعث ایجاد خاصیت آنتی اکسیدانی و ضد باکتریایی در گیاه می‌شوند (Ho, 2010). به‌طورکلی حضور ترکیبات فنولی و فلاونوئیدی موجود در گیاه باعث ایجاد خاصیت آنتی اکسیدانی در گیاه می‌شود که می‌توان در تحقیقات آتی آن را مورد بررسی قرار داد.

نتیجه‌گیری نهایی

ترکیب‌های شاخص موجود در اسانس گیاه گل عسلی مانند ۳-بوتنیل ایزو تیوسیانات، نفتو (c-۲و۱) فوران-۳(۱H)-۱ و سیکلوهگزاسیلوکسان دودکامتیل و همچنین ترکیبات گراندیزول ، نکرودول، ۱ و ۸ سینئول، توژون و لینالول موجود در اسانس گیاه بومادران ایرانی دارای کاربردهای متنوعی در صنایع دارویی، بهداشتی، غذایی و پزشکی بوده که اهمیت این گیاهان را بیشتر نمایان می‌کند. همچنین می‌توان از گیاه بومادران ایرانی به‌عنوان یک آنتی‌اکسیدان طبیعی در محصولات دارویی و غذایی استفاده نمود. مقایسه نتایج این بررسی با تحقیقات مشابه دیگر نیز، نشان داد که شرایط اکولوژیک تاثیر قابل توجهی بر کمیت و کیفیت ترکیب‌های شیمیایی گیاهان مورد مطالعه دارد.

منابع

1. Afsharypour, S., Asgary, S., and Lockwood, GB. 1996. Constituents of the essential oil of

Archive of SID
www.SID.ir

Achillea wilhelmsii from Iran. Planta Medica Journal, 62: 77-78.
2. Azadbakht, M., Morteza-semnani, K., and Khansari, N. 2003. The essential oils compositions of *Achillea wilhelmssi* C. Koch. Leaves and flowers. Journal of Medicinal Plants, 2: 55-59.
3. Baser, K.H.C. 1993. Essential oils of *Anatolian labiatae*. Acta Hort, 333:217-239.
4. Brunke, E.J., Hammerschmidt, F.J., and Aboutabl, E.A. 1986. Progress in Essential Oil Research. New York: Walter de Gruyter. pp 85-92.
5. Costi, P. 2006. Antibacterial Agent Discovery Using Thymidylate Synthase Biolabrary Screening. Journal of Medicinal Chemistry, 49(20): 5958- 5968.
6. Faby, J., Zalcmann, A., and Talalay, P. 2001. The chemical diversity and distribution of glucosinolates and isothiocyanates among plants. Phytochemistry, 56: 5-51.
7. Fiorentino, A., Ricci, A., Abrosca, B., Golino, A., Izzo, A., Pascaralla, M., Piccolella, S., and Esposito, A. 2009. Kaempferol Glycosides from *Lobularia maritime* and their Potential Role in Plant Interactions. Chemistry & Biodiversity, 6: 1-14.
8. Ghahraman, A. 1993. Iranian Chromophits. First ed, University Publication Centre, Tehran, pp:104-179.
9. Ghanavati, F., and Moradi, F. 2003. Plnts of Sistan and Baluchestan. Publication of Agriculture Jihad of Sistan and Baluchestan, pp: 193-205.
10. Goffman, F., Thies, W., and Velasco, L. 1999. Chemotaxonomic value of tocopherols in Brassicaceae. Phytochemistry, 50:682-687.
11. Ho, J.C. 2010. Chemical composition and bioactivity of essential oil of seed and leaf from *Alpinia speciosa* grown in Taiwan. Journal of the Chinese Chemistry Society, 57: 758-757.
12. Hooshyari, P., Sharafzadeh, S., and Zakerin, A. 2012. Aroma profile of *Achillea wilhelmssi* from two regions in Iran. Technical Journal of Engineering and Applied Sciences, 2: 440-443.
13. Khani, A., and Asgari, J. 2012. Insecticide activity of essential oils of *Mentha Iongifolia*, *Pulicaria gnaphalodes* and *Achillea wilhelmsii* against two stored product pests, the flour beetle, tribolium castaneum, and the Cowpea weevil, Callosobruchus maculates. Journal of Insect Science, 12:1-10.
14. Kjaer, N., and Gmelin, R. 1956. Iso Thiocyanates XIX. L-5-Methyl sulphinyl pentyl iso thiocyanate, the Aglucone of a new naturally Occurring Glucoside (Glucoalyssin). Acta Chemical Sandinavica, 10: 1100-1110.
15. Mobin, S. 1985. Flora of vascular plants. University Publication Centre, Tehran, pp: 287-290.
16. Mozaffarian, V. 2003. A Dictionary of Iranin Plant Names. Publication of Contemporary Culture, Tehran.
17. Lahluo, M. 2004. Methods to study the phytochemistry and bioactivity of essential oils. Phytotherapy Research, 18: 435-448.
18. Javidnia, K., Miri, R., and Sadeghpour, H. 2004. Composition of Volatile Oil of *Achillea Wilhelmsii* C. Koch, Medicinal and Natural Products Chemistry Research Center, Shiraz, Iran, 12:63-66.
19. Vaughn, S., and Berhow, M. 2005. Glucosinolate hydrolysis products from various plant sources: pH effects, isolation, and purification. Industrial Crops and Products, 21: 193-202.
20. Zargari, A. 1992. Medicinal Plants. University Publication Centre, Tehran.

Archive of SID

www.SID.ir