

بررسی ترکیب‌های شیمیایی اسانس اندام‌های مختلف گیاه *Centaurea zuvandica* (Sosn.) Sosn. از رویشگاه‌های مختلف

فاطمه عسکری^{۱*}، ولی‌الله مظفریان^۲ و اسلام پارسا^۳

*۱- نویسنده مسئول، مربی پژوهشی، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، پست الکترونیک: fagari@rifr-ac.ir

۲- دانشیار، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور

۳- کارشناس، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور

تاریخ پذیرش: خرداد ۱۳۹۱

تاریخ اصلاح نهایی: خرداد ۱۳۹۱

تاریخ دریافت: اسفند ۱۳۹۰

چکیده

گونه *Centaurea zuvandica* (Sosn.) Sosn. نوعی گل‌گندم چندساله است که در مناطق شمال و شمال غربی کشور پراکنش دارد. اندام هوایی گیاه در مرحله گلدهی در پایان خرداد ۱۳۹۰ از مناطق فیروزکوه، قائم‌شهر و جاده چالوس جمع‌آوری گردید. اندام‌های گیاهان تفکیک شده و در دمای محیط خشک شده و بعد به ذرات کوچک آسیاب شدند. نمونه ساقه همراه برگ و گل‌آذین به تفکیک با روش تقطیر با آب اسانس‌گیری شد. برای جداسازی و شناسایی ترکیب‌های اسانس از دستگاه‌های گاز کروماتوگرافی GC و گاز کروماتوگرافی متصل به طیف‌سنج جرمی (GC/MS) استفاده گردید. بازده اسانس اندام‌های مختلف (بر پایه وزنی - وزنی خشک شده) بین ۰/۰۲٪ تا ۰/۰۷٪ بود. بیشترین درصد ترکیب‌ها عبارت از اسپاتولونول (حداکثر ۲۸/۸٪)، تیمول (حداکثر ۲۱/۷٪)، کاربوفیلین‌اکساید (حداکثر ۲۰/۹٪)، لینالول (حداکثر ۱۹/۵٪)، جرمارن‌دی (حداکثر ۱۶/۳٪) و کارواکرول (حداکثر ۶/۸٪) بودند. با توجه به نتایج درمی‌یابیم که تنوع بسیاری در ترکیب‌های اصلی اسانس سه رویشگاه و حتی اندام‌های مختلف یک رویشگاه وجود دارد. وجود تیمول در اسانس ساقه و برگ (۱۷/۸٪ و ۲۱/۷٪) و لینالول در اسانس گل‌آذین (۱۹/۵٪ و ۹/۷٪) رویشگاه‌های جاده چالوس و فیروزکوه و عمدتاً بودن کاربوفیلین‌اکساید (۲۰/۹٪) در اسانس ساقه و برگ رویشگاه قائم‌شهر از ویژگی‌های گیاهان این رویشگاه‌ها است.

واژه‌های کلیدی: *Centaurea zuvandica* (Sosn.) Sosn.، ترکیب‌های شیمیایی اسانس، اسپاتولونول، تیمول، کاربوفیلین‌اکساید، لینالول.

مقدمه

جنس گل‌گندم یا *Centaurea* پراکنش وسیعی در ایران دارد. گونه *C. zuvandica* (گل‌گندم جنگلی) در شمال بین کرج و کندوان، منجیل، گرگان، رامیان، سنگ‌ده در سوادکوه، فیروزکوه، کندوان، پل زنگوله، کلاردشت، سیاه‌بیشه، در آذربایجان بین اسالم و خلخال، کلیبر، علی‌آباد، ارسباران، الماس و هروباد یافت می‌شود (قهرمان، ۱۳۶۳).

گونه *Centaurea zuvandica* (Sosn.) Sosn با نام مترادف *Psephellus zuvandicus* Sosn نوعی گل‌گندم چندساله است. گیاه پایا، سبز، با ریزوم چوبی، تقریباً

خوابیده، با ارتفاع ۴۰-۱۰ سانتی‌متر دارای ساقه‌های کرک‌پوش، متعدد، ساده یا منشعب و برگ‌های بزرگ، در سطح رویی سبز و در سطح پشتی سفید تار عنکبوتی و گل‌ها ارغوانی یا صورتی، مجتمع در کپه‌های بزرگ است (قهرمان، ۱۳۶۳).

Salmanpour و همکاران (۲۰۰۹) اسانس برگ، گل، ساقه و ریشه *C. zuvandica* را با دستگاه‌های GC و GC/MS شناسایی کردند. گیاه در ماه خرداد ۲۰۰۶ از منطقه گدوک قائم‌شهر در استان مازندران جمع‌آوری شد. ۲۰ ترکیب در اسانس برگ شناسایی گردید. اسپاتولونول

سزکویی‌ترین‌های اکسیژن‌دار ترکیب‌های اصلی اسانس بودند. اسانس در مقابل *Staphylococcus epidermidis* اثر ضد میکروبی نشان داد (Köse et al., 2007).

Tava و همکاران (۲۰۱۰) ترکیب‌های شیمیایی اصلی موجود در اسانس گونه‌های *C. paniculata* subsp. *carueliana* و *C. rupestris* S.L. را کاربوفیلن‌اکسید و جرم‌اکرن B گزارش کرده‌اند.

ترکیب‌های شیمیایی و فعالیت ضد میکروبی اسانس استخراج شده با روش تقطیر با آب گونه‌های *Centaurea jacea* L. و *annonica* (Heufel) Simonkai بررسی شد. اسانس‌ها با GC و GC/MS بررسی شدند. به ترتیب ۴۵ و ۲۹ ترکیب در آنها شناسایی شد. اسانس *C. pannonica* غنی از اسیدهای چرب (۴۳/۷٪)، ۹-اکتا دکانوئیک‌اسید (۳۴/۰٪) و (z,z)-۹ و ۱۲ اکتادکانوئیک‌اسید (۸/۶٪) بود، بعکس اسانس گونه *C. jacea* غنی از سزکویی‌ترین‌های اکسیژن‌دار (۴۳/۲٪)، کاربوفیلن‌اکسید (۲۳/۵٪) و اسپاتولنول (۸/۹٪) بود. دیگر ترکیب‌های اصلی فراکسیون اسیدچرب (۱۵/۵٪)، ۹-اکتا دکانوئیک‌اسید (۸/۹٪) و هگزادکانوئیک‌اسید (۶/۶٪) بود. فعالیت ضد میکروبی اسانس با روش microdillution در مقابل ۳ باکتری گرم مثبت و ۳ باکتری گرم منفی و یک مخمر بررسی شد. هر دو اسانس فعالیت ضد میکروبی قابل توجهی به‌ویژه در مقابل باکتریهای گرم مثبت از خودشان نشان دادند (Milosević et al., 2010).

در اسانس حاصل از برگ‌های خشک شده و گل گونه *C. rhizantha* C.A.Mey ۳۰ ترکیب شناسایی شد. کاربوفیلن‌اکساید (۱۸/۵٪)، اسپاتولنول (۱۵/۹٪) و ۲-متوکسی-۴-وینیل فنل (۹/۳٪) بیشترین درصد ترکیب‌ها بودند (Rineh et al., 2011).

مواد و روشها

به‌منظور بررسی ترکیب‌های شیمیایی اسانس اندام هوایی گیاه *C. zuvandica* در مرحله گلدهی در پایان خرداد ۱۳۹۰ از مناطق فیروزکوه، قائم‌شهر و جاده چالوس جمع‌آوری گردید. اندام‌های گیاهان تفکیک شده و در دمای محیط خشک شده و بعد به ذرات کوچک آسیاب شدند. در مرحله گلدهی نمونه ساقه همراه برگ و گل‌آذین به تفکیک با روش تقطیر با آب اسانس‌گیری شدند.

(۲۸/۱٪)، آلفا-پینن (۲۱/۳٪) و کاربوفیلن‌اکساید (۹/۷٪) بیشترین ترکیب‌ها بودند. در اسانس گل پانزده ترکیب شناسایی شد که ۹۳/۵٪ کل اسانس را تشکیل می‌داد (Salmanpour et al., 2009).

بر روی اسانس سایر گونه‌های این جنس مطالعاتی نیز صورت گرفته که بشرح زیر می‌باشد.

عسکری و میرزا (۱۳۹۲) ترکیب‌های شیمیایی اسانس اندام‌های مختلف گونه *C. depressa* مناطق دماوند و تهران را بررسی کردند. بازده اسانس ساقه و برگ، ریشه و گل آذین منطقه دماوند به ترتیب ۰/۱۸٪، ۰/۱۳٪ و ۰/۰۷٪ و منطقه باغ گیاه‌شناسی (تهران) به همان ترتیب ۰/۱۰٪، ۰/۱۳٪ و ۰/۰۸٪ بود. در منطقه دماوند بیشترین ترکیب‌های اسانس ساقه همراه برگ تیمول (۵۶/۵٪)، اسپاتولنول (۱۲/۷٪) و جرم‌اکرن D (۹/۹٪) بود. ترکیب‌های اصلی اسانس ریشه پنتادکان‌آل-۱-ال (۳۲/۲٪) و سیس-۷-هگزادسن (۲۹/۵٪) بودند. جرم‌اکرن D، جرم‌اکرن B و تیمول (۳۲/۴٪، ۹/۴٪ و ۸/۷٪) بیشترین ترکیب‌های اسانس گل آذین بودند. در باغ گیاه‌شناسی بیشترین ترکیب‌های اسانس ساقه همراه برگ اسپاتولنول (۲۵/۴٪)، Eudesma-4(15)-7-diene-1-β-ol (۱۴/۵٪) و جرم‌اکرن D (۱۳/۷٪) بود. ترکیب‌های اصلی اسانس ریشه تترادکانال (۳۰/۷٪)، کاربوفیلن‌اکساید (۲۳/۷٪) و سیس-۷-هگزادسن (۲۲/۳٪) بود. تترادکانال (۸۲/۳٪)، Z-۷-هگزادسن (۱۵/۵٪) بیشترین ترکیب‌های اسانس گل آذین بودند (عسکری و میرزا، ۱۳۹۲).

ترکیب‌های شیمیایی اسانس دو گونه *C. chrysantha* و *C. mucronifera* از ترکیه گزارش شده‌است. ترکیب‌های اصلی در گونه *C. mucronifera* جرم‌اکرن D (۳۰٪)، بتا-اودسمول (۱۷٪) و بتا-کاربوفیلن (۷٪) بود، در حالی‌که در گونه دیگر جرم‌اکرن D (۲۷٪)، کاربوفیلن‌اکساید (۱۰٪) و بی‌سیکلو جرم‌اکرن (۵٪) ترکیب‌های اصلی بودند (Dural et al., 2003).

ترکیب‌های شیمیایی اصلی اسانس *C. sessilis* و *C. armena* بتا-اودسمول به ترتیب برابر ۱۲/۴٪ و ۱۹/۳٪ گزارش شده‌است. این اسانس‌ها در برابر باکتریهای گرم مثبت و گرم منفی اثر متوسطی داشته ولی روی قارچ‌های مخمرمانند اثری نداشته‌است (Yayli et al., 2005).

در سال ۲۰۰۷ اثرات ضد میکروبی اسانس *C. aladagensis* بررسی شد. اسیدهای چرب، استرها و

طول ۳۰ متر، قطر داخلی ۲۵ میکرون و ضخامت لایه فاز ساکن برابر ۰/۲۵ میکرون است. دتکتور Ion trap، گاز حامل هلیوم، سرعت جریان گاز حامل ۳۵ ml/min و انرژی یونیزاسیون در طیف‌سنج جرمی معادل ۷۰ الکترون ولت و برنامه حرارتی °C ۲۴۰-۶۰ با سرعت °C/min ۳ و دمای محفظه تزریق °C ۲۲۰ بود.

با استفاده از زمان بازداری ترکیب‌ها (Tr)، شاخص بازداری (RI)، طیف جرمی و مقایسه این پارامترها با ترکیب‌های استاندارد و یا با اطلاعات موجود در کتابخانه نسبت به شناسایی ترکیب‌های تشکیل‌دهنده اسانس اقدام گردید. درصد کمی این ترکیب‌ها نیز با محاسبه سطوح زیر منحنی در کروماتوگرام‌ها محاسبه گردید (Adams, 1995; Davis, 1990; Shibamoto, 1987).

نتایج

بازده اسانس زرد کمرنگ ساقه همراه برگ و گل آذین *C. zuvandica* و محل جمع‌آوری گیاه در جدول ۱ نشان داده شده‌است. بازده اسانس اندام‌های مختلف (بر پایه وزنی - وزنی خشک شده) بین ۰/۰۲٪ تا ۰/۰۷٪ بود.

برای جداسازی و شناسایی ترکیب‌های اسانس از دستگاه‌های گازکروماتوگرافی (GC) و گازکروماتوگرافی متصل به طیف‌سنج جرمی (GC/MS) استفاده شد. مشخصات این دستگاه‌ها بشرح زیر بود.

کروماتوگراف گازی (GC): کروماتوگراف گازی فوق‌سریع مدل (Thermo-UFM) مجهز به دتکتور FID (یونیزاسیون توسط شعله هیدروژن) و داده‌پرداز با نرفازر Chrom-Card 2006، ستون DB-5 نیمه‌قطبی (به طول ۱۰ متر، قطر داخلی ۰/۱ میلی‌متر و ضخامت لایه فاز ساکن برابر ۰/۴ میکرون) است. برنامه‌ریزی حرارتی ستون، از ۶۰ تا ۲۸۵ درجه سانتی‌گراد با سرعت افزایش دمای ۳ درجه سانتی‌گراد در دقیقه، در مدت زمان ۸/۵ دقیقه انجام می‌گیرد. گاز حامل، هلیوم و فشار آن در ابتدای ستون برابر ۳ کیلوگرم بر سانتی‌مترمربع، نسبت شکافت برابر ۱:۱۰۰، برای رقیق کردن نمونه، دمای قسمت تزریق ۲۸۰ درجه سانتی‌گراد و دمای آشکارساز ۲۸۰ درجه سانتی‌گراد تنظیم شده‌است.

گاز کروماتوگرافی متصل به طیف‌سنج جرمی (GC/MS): کروماتوگراف گازی Varian-3400 متصل شده به طیف‌سنج جرمی (Saturn II)، ستون DB-5 نیمه‌قطبی به

جدول ۱- بازده اسانس گونه‌های مختلف *Centaurea*

کد آزمایشگاه	نام گونه <i>Centaurea</i>	محل جمع‌آوری	اندام مورد استفاده	درصد رطوبت ^۱	بازده وزن خشک (%)
P900356	<i>C. zuvandica</i>	فیروزکوه، گدوک	ساقه و برگ	۸	۰/۰۷
P900357	<i>C. zuvandica</i>	فیروزکوه، گدوک	گل آذین	۱۰	۰/۰۴
P900358	<i>C. zuvandica</i>	قائم‌شهر، پل ورسک	ساقه و برگ	۸	۰/۰۴
P900359	<i>C. zuvandica</i>	قائم‌شهر، پل ورسک	گل آذین	۱۰	۰/۰۲
P900360	<i>C. zuvandica</i>	جاده‌چالوس، سیاه‌بیشه	ساقه و برگ	۸	۰/۰۳
P900361	<i>C. zuvandica</i>	جاده‌چالوس، سیاه‌بیشه	گل آذین	۷	۰/۰۵

۱: درصد رطوبت در زمان اسانس‌گیری محاسبه شده‌است.

کاریوفیلین‌اکساید (۱۴/۴٪ و ۱۴/۵٪) و اتیل‌میريستات (۹/۸٪ و ۰٪) و جرماکرن‌دی (۱/۵٪ و ۱۳/۶٪) بودند. بیشترین درصد ترکیب‌های اسانس ساقه همراه برگ و گل آذین رویشگاه قائم‌شهر به‌ترتیب اسپاتولنول (۱۳/۲٪ و ۲۸/۸٪)، کاریوفیلین‌اکساید (۲۰/۹٪ و ۱۳/۵٪)، جرماکرن‌دی (۰٪ و ۱۶/۳٪) و تیمول (۱۰/۹٪ و ۰٪) بودند. بیشترین ترکیب‌های اسانس ساقه همراه برگ و گل آذین رویشگاه جاده چالوس

نتایج حاصل از شناسایی ترکیب‌های تشکیل‌دهنده اسانس در جدول‌های ۲ تا ۴ آمده‌است. در اسانس ساقه همراه برگ و گل آذین رویشگاه فیروزکوه ۲۴ و ۲۶ ترکیب، رویشگاه قائم‌شهر ۲۹ و ۱۲ ترکیب و رویشگاه جاده چالوس ۳۰ و ۳۱ ترکیب شناسایی شد. بیشترین درصد ترکیب‌های اسانس از دو نمونه ساقه همراه برگ و گل آذین رویشگاه فیروزکوه به‌ترتیب تیمول (۲۱/۷٪ و ۲/۸٪)، اسپاتولنول (۱۴/۷٪ و ۱۴/۰٪)،

به ترتیب لینالول (۰/۱ و ۱۹/۵٪)، تیمول (۱۷/۸٪ و ۱/۴٪)، اسپاتونول (۱۹/۲٪ و ۱۱/۵٪)، کاریوفیلن اکساید (۱۱/۱٪ و ۱۲/۳٪) و جرماکرن دی (۱۴/۴٪ و ۴/۳٪) بودند.

جدول ۲- ترکیب‌های شناسایی شده در اسانس دو نمونه از اندام‌های مختلف *Centurea zuvandica* از فیروزکوه

گل آذین (%)	ساقه همراه برگ (%)	شاخص کواتس	نام ترکیب‌ها
۰/۱	-	۱۰۲۶	p-cymene
۰/۲	-	۱۰۳۳	1,8-cineole
۹/۷	۰/۲	۱۰۹۸	linalool
-	۰/۱	۱۱۰۲	nonanal
۰/۳	-	۱۱۴۳	camphor
۰/۵	۰/۴	۱۱۶۵	borneol
۰/۲	-	۱۱۷۵	terpinene-4-ol
۰/۶	۰/۴	۱۱۸۹	α-terpineol
۰/۵	۰/۲	۱۲۰۴	decanal
۰/۲	۰/۱	۱۲۴۴	methyl carvacrol
۱/۲	۰/۲	۱۲۵۳	geraniol
۰/۴	۰/۲	۱۲۸۵	bornyl acetate
۲/۸	۲۱/۷	۱۲۹۰	thymol
۶/۸	۳/۸	۱۲۹۸	carvacrol
۱/۱	۰/۶	۱۳۷۶	α-copaene
۱/۹	-	۱۳۸۳	geranyl acetate
۶/۴	۱/۶	۱۴۱۸	β-caryophyllene
۱/۲	-	۱۴۵۴	α-humulene
۱۶/۳	-	۱۴۸۰	germacrene D
-	۰/۷	۱۴۸۵	β-selinene
۲/۷	-	۱۵۰۹	β-bisabolene
۱۴/۰	۱۴/۷	۱۵۷۶	spathulenol
۱۴/۵	۱۴/۴	۱۵۸۱	caryophyllene oxide
۳/۴	۱/۱	۱۵۹۳	(Z)-7-hexadecane
۰/۹	-	۱۷۰۹	δ-cadinene
-	۰/۹	۱۷۸۹	elemicin
-	۳/۹	۱۹۱۳	humulene epoxide II
۴/۰	۴/۱	۱۹۲۰	di-epi-cubenol
۳/۸	۳/۸	۲۰۱۵	(Z)-epi-α-eudesmol
-	۲/۷	۲۰۵۴	elemol acetate
۴/۹	۱۰/۲	۲۰۹۲	eudesma-4(15)-7-dien-1-β-ol
-	۳/۰	۲۱۵۶	E-E-farnesol
-	۹/۸	۲۳۲۰	ethyl myristate
۹۸/۶	۹۸/۴	-	Total

جدول ۳- ترکیب‌های شناسایی شده در اسانس دو نمونه از اندام‌های مختلف *Centurea zuvandica* از قائم‌شهر

گل آذین (%)	ساقه همراه برگ (%)	شاخص کواتس	نام ترکیب‌ها
-	۰/۵	۱۰۹۸	linalool
-	۰/۲	۱۱۰۲	nonanal
-	۰/۵	۱۱۶۵	borneol
-	۳/۴	۱۱۸۹	α -terpineol
-	۰/۳	۱۲۰۴	decanal
-	۰/۴	۱۲۴۴	methyl carvacrol
-	۲/۲	۱۲۵۳	geraniol
-	۰/۲	۱۲۸۵	bornyl acetate
-	۱۰/۹	۱۲۹۰	thymol
-	۲/۰	۱۲۹۸	carvacrol
۰/۷	۰/۶	۱۳۷۶	α -copaene
-	۱/۹	۱۳۸۳	geranyl acetate
۳/۲	۷/۶	۱۴۱۸	β -caryophyllene
۰/۸	۰/۶	۱۴۵۴	α -humulene
۱۳/۶	۱/۵	۱۴۸۰	germacrene D
-	۰/۶	۱۴۸۵	β -selinene
-	۲/۴	۱۵۰۹	β -bisabolene
-	۱/۱	۱۵۱۳	γ -cadinene
-	۵/۳	۱۵۶۴	E-nerolidol
۲۸/۸	۱۳/۲	۱۵۷۶	spathulenol
۱۳/۵	۲۰/۹	۱۵۸۱	caryophyllene oxide
-	۱/۰	۱۵۹۳	(Z)-7-hexadecene
۹/۶	-	۱۶۴۹	β -eudesmol
-	۰/۸	۱۸۰۱	geranyl n-butyrate
۲/۴	۳/۷	۱۹۱۳	humulene epoxide II
۴/۹	۲/۸	۱۹۲۰	di-epi-cubenol
۴/۴	-	۱۹۵۹	γ -eudesmol
-	۳/۴	۱۹۸۷	δ -cadinol
۷/۷	۳/۲	۲۰۱۵	(Z)-epi- α -eudesmol
۹/۴	۵/۴	۲۰۹۲	eudesma-4(15)-7-dien-1- β -ol
-	۳/۱	۲۱۵۶	E-E-farnesol
۹۹/۰	۹۹/۷	-	Total

جدول ۴- ترکیب‌های شناسایی شده در اسانس دو نمونه از اندام‌های مختلف *Centurea zuvandica* جاده چالوس

گل آذین (%)	ساقه همراه برگ (%)	شاخص کواتس	نام ترکیب‌ها
۰/۱	۰/۶	۱۰۲۶	p-cymene
۱/۲	-	۱۰۳۳	1,8-cineole
۱۹/۵	۰/۱	۱۰۹۸	linalool
۰/۶	۰/۳	۱۱۰۲	nonanal
۰/۴	۰/۱	۱۱۴۳	camphor
۲/۰	۰/۲	۱۱۶۵	borneol
۰/۳	۰/۱	۱۱۷۵	terpinene-4-ol
۶/۴	۰/۱	۱۱۸۹	α -terpineol
۰/۶	۰/۱	۱۲۰۴	decanal
۰/۲	-	۱۲۵۳	geraniol
۰/۲	۱/۸	۱۲۴۴	methyl carvacrol
۰/۵	۰/۱	۱۲۸۵	bornyl acetate
۱/۴	۱۷/۸	۱۲۹۰	thymol
۰/۷	۲/۱	۱۲۹۸	carvacrol
-	۰/۳	۱۳۶۰	β -bourbonene
۰/۸	۱/۳	۱۳۷۶	α -copaene
۲/۸	-	۱۳۸۳	geranyl acetate
-	۰/۳	۱۳۹۰	β -cubebene
۶/۰	۶/۷	۱۴۱۸	β -caryophyllene
-	۰/۲	۱۴۳۶	α -trans-bergamotene
۰/۸	۱/۶	۱۴۵۴	α -humulene
-	۰/۴	۱۴۵۸	(E)- β -farnesene
۴/۳	۱۴/۴	۱۴۸۰	germacrene D
۲/۷	۲/۷	۱۵۰۹	β -bisabolene
۰/۶	-	۱۵۱۳	γ -cadinene
۰/۶	-	۱۵۵۲	allo-aromadendrene
۱۱/۵	۱۹/۲	۱۵۷۶	spathulenol
۱۲/۳	۱۱/۱	۱۵۸۱	caryophyllene oxide
۱/۴	-	۱۵۹۳	(Z)-7-hexadecene
-	۰/۷	۱۶۱۴	E- β -ionene
۰/۷	۰/۴	۱۷۰۹	δ -cadinene
۲/۷	۳/۰	۱۹۱۳	humulene epoxide II
۱/۶	۳/۶	۱۹۲۰	di-epi-cubanol
۲/۸	۲/۹	۲۰۱۵	(Z)-epi- α -eudesmol
۲/۵	۵/۳	۲۰۹۲	eudesma-4(15)-7-dien-1- β -ol
۰/۷	۰/۹	۲۱۵۶	E-E-farnesol
۸۸/۹	۹۸/۴	-	Total

جدول ۵- مقایسه بازده اسانس اندام‌های مختلف *C. zuvandica* از رویشگاه‌های مختلف

اندام مورد استفاده	بازده اسانس (%)	
	قائم‌شهر	جاده چالوس
ساقه همراه برگ	۰/۰۴	۰/۰۳
گل آذین	۰/۰۲	۰/۰۵

بحث

در جدول ۶ بالاترین درصد ترکیب‌های شیمیایی موجود در اسانس اندام‌های مختلف گونه *C. zuvandica* آمده‌است. با مقایسه درصدها درمی‌یابیم که ترکیب‌های شاخص بسیار متنوع هستند. ترکیب‌هایی مانند بتا-کاروتن، جرماکرن‌دی، اسپاتونول، کاربوفیلین اکساید، دی‌ایپیکوبنول، سیس-ایپی-اودسمول و اودسما-۴(۱۵)-۷-دی‌ان-۱-بتا-ال در اسانس ساقه و برگ و گل آذین در هر سه رویشگاه یافت شد. لینالول، آلفا-تریپتئول، تیمول و کارواکرول بجز اسانس گل آذین رویشگاه قائم‌شهر در اسانس سایر نمونه‌ها نیز موجود بود.

براساس نتایج حاصل از بازده اسانس اندام‌های مختلف *C. zuvandica*، مقدار آنها بسیار جزیی است و قابل توجه نمی‌باشد. این مقادیر در جدول ۵ با هم مقایسه شده‌است.

با کاوشی که در مورد سایر گونه‌های این جنس بعمل آمده گزارش‌های محدودی در مورد بازده اسانس یافت شد. بازده اسانس ساقه همراه برگ، ریشه و گل آذین گونه *C. depressa* منطقه دماوند به ترتیب ۰/۱۸٪، ۰/۱۳٪ و ۰/۰۷٪ و منطقه باغ گیاه‌شناسی به همان ترتیب ۰/۱۰٪، ۰/۱۳٪ و ۰/۰۸٪ گزارش شده‌است (عسکری و میرزا، ۱۳۹۲).

جدول ۶- ترکیب‌های شاخص شناسایی شده در اسانس اندام‌های مختلف *Centurea zuvandica* از مناطق مختلف

نام ترکیب‌ها	شاخص کواتس	فیروزکوه		قائم‌شهر		جاده چالوس	
		ساقه همراه برگ (%)	گل آذین (%)	ساقه همراه برگ (%)	گل آذین (%)	ساقه همراه برگ (%)	گل آذین (%)
linalool	۱۰۹۸	۰/۲	۹/۷	۰/۵	-	۰/۱	۱۹/۵
α -terpineol	۱۱۸۹	۰/۴	۰/۶	۳/۴	-	۰/۱	۶/۴
thymol	۱۲۹۰	۲۱/۷	۲/۸	۱۰/۹	-	۱۷/۸	۱/۴
carvacrol	۱۲۹۸	۳/۸	۶/۸	۲/۰	-	۲/۱	۰/۷
E-caryophyllene	۱۴۱۸	۱/۶	۶/۴	۷/۶	۳/۲	۶/۷	۶/۰
germacrene D	۱۴۸۰	-	۱۶/۳	۱/۵	۱۳/۶	۱۴/۴	۴/۳
β -nerolidol	۱۵۶۴	-	-	۵/۳	-	-	-
spathulenol	۱۵۷۶	۱۴/۷	۱۴/۰	۱۳/۲	۲۸/۸	۱۹/۲	۱۱/۵
Caryophyllene oxide	۱۵۸۱	۱۴/۴	۱۴/۵	۲۰/۹	۱۳/۵	۱۱/۱	۱۲/۳
β -eudesmol	۱۶۴۹	-	-	-	۹/۶	-	-
di-epi-cubenol	۱۹۲۰	۴/۱	۴/۰	۲/۸	۴/۹	۳/۶	۱/۶
(z)-epi-eudesmol	۲۰۱۵	۳/۸	۳/۸	۳/۲	۷/۷	۲/۹	۲/۸
eudesma-4(15)-7-dien-1- β -ol	۲۰۹۲	۱۰/۲	۴/۹	۵/۴	۹/۴	۵/۳	۲/۵
ethyl myristate	۲۳۲۰	۹/۸	-	-	-	-	-

آلفا-پینن (۲۱/۳٪) و کاریوفیلن اکساید (۹/۷٪) بیشترین ترکیب‌ها بودند. در اسانس گل پانزده ترکیب شناسایی شد که ۹۳/۵٪ کل اسانس را تشکیل می‌داد (Salmanpour et al., 2009)، ولی در تحقیق حاضر بیشترین ترکیب‌های اسانس ساقه همراه برگ کاریوفیلن اکساید (۲۰/۹٪)، اسپاتولنول (۱۳/۲٪)، تیمول (۱۰/۹٪) و بتاکاریوفیلن (۷/۶٪) بود که شباهت فقط در دو ترکیب عمده بود. در اسانس گل آذین نیز دوازده ترکیب شناسایی شد که ۹۹٪ کل اسانس را تشکیل می‌داد.

در جدول ۷ بیشترین ترکیب‌های شیمیایی اسانس تعدادی از گونه‌های *Centaurea* آورده شده است. جرماکرن D، اسپاتولنول و ترانس کاریوفیلن از متداول‌ترین ترکیب‌ها هستند.

لینالول (۱۹/۵٪ و ۹/۷٪) بیشترین ترکیب اسانس گل آذین رویشگاه جاده چالوس و فیروزکوه بود. تیمول (۲۱/۷٪، ۱۷/۸٪ و ۱۰/۹٪) به ترتیب بیشترین ترکیب اسانس ساقه همراه برگ رویشگاه‌های فیروزکوه، جاده چالوس و قائم‌شهر بود. کاریوفیلن اکساید (۱۴/۴٪ و ۱۴/۵٪، ۲۰/۹٪ و ۱۳/۵٪) و (۱۱/۱٪ و ۱۲/۳٪) به ترتیب بیشترین ترکیب اسانس ساقه همراه برگ و گل آذین رویشگاه‌های فیروزکوه، قائم‌شهر و جاده چالوس بود. با مقایسه این ترکیب‌ها مشخص می‌شود که اسانس نمونه‌های دو رویشگاه فیروزکوه و جاده چالوس شباهت بیشتری نسبت به رویشگاه قائم‌شهر دارند. در مجموع تنوع ترکیب‌ها در نمونه‌های اسانس بسیار زیاد است. Salmanpour و همکاران (۲۰۰۹)، در اسانس برگ *Centeuren zuvandica* از منطقه گدوک قائم‌شهر ۲۰ ترکیب شناسایی را کردند. اسپاتولنول (۲۸/۱٪)،

جدول ۷- مقایسه ترکیب‌های شیمیایی شاخص موجود در اسانس اندام‌های مختلف گونه‌های *Centaurea*

منبع	ترکیب‌های شاخص و درصد آنها	نام گونه
Esmaili et al., 2005	piperitone (35.2%), elemol (14.1%)	<i>C. depressa</i>
عسکری و میرزا، ۱۳۹۲	thymol (56.5%), spathulenol (12.7%), germacrene D (9.9%)	<i>C. depressa</i> (stem+leaf)
عسکری و میرزا، ۱۳۹۲	thymol (8.7%), germacrene D (32.4%), germacrene B (9.4%),	<i>C. depressa</i> (Inflorescence)
عسکری و میرزا، ۱۳۹۲	pentadecadiene-1-ol (32.2%), Z-7-hexadecene (29.5%)	<i>C. depressa</i> (root)
Flamini et al., 2002	germacrene D (36%), β -caryophyllene, bicyclogermacrene, β -sesquiflandrene	<i>C. pseudoscabiosa</i>
Flamini et al., 2002	germacrene D (44.3%), β -caryophyllene, bicyclogermacrene, β -sesquiphelandrene	<i>C. hadimensis</i>
Dural et al., 2003	germacrene D (30%), β -eudesmol (17%), β -caryophyllene (7%)	<i>C. mucronifera</i>
Dural et al., 2003	germacrene D (27%), caryophyllene oxide (10%), bicyclogermacrene (5%)	<i>C. chrysantha</i>
Köse et al., 2007	fatty acid, esters, sesquiterpens oxygenated	<i>C. aladagensis</i>
Tava et al., 2010	β -caryophyllene, germacrene B	<i>C. paniculata</i> subsp. <i>carueliana</i>
Tava et al., 2010	β -caryophyllene, germacrene B	<i>C. rupestris</i>
Yayli et al., 2005	β -eudesmol (12.4%)	<i>C. sessilis</i>
Yayli et al., 2005	β -eudesmol (19.3%)	<i>C. armena</i>
Evstratova et al., 1972	dioxane, acroptilin, repin	<i>C. hyrcanica</i>
Salmanpour et al., 2009	spathulenol (28.1%), α -pinene (21.3%), caryophyllene oxide (9.7%)	<i>C. zuvandica</i>

سپاسگزاری

از مسئولین محترم مؤسسه و رئیس بخش تحقیقات گیاهان دارویی و محصولات فرعی به دلیل امکاناتی که در اختیار ما قرار دادند صمیمانه تشکر می‌نماییم. از همکاران گروه شیمی به‌ویژه آقای دکتر میرزا و آقای مهندس نادری به‌دلیل تهیه طیف‌های GC/MS و GC بی‌نهایت سپاسگزاریم. در پایان لازم می‌دانیم از کلیه همکارانی که ما را در اجرای این طرح یاری نمودند، تشکر نماییم.

منابع مورد استفاده

- Evstratova, R.I., Rybalko, K.S. and Sheichenko, V.I., 1972. The structure of the sesquiterpene lactone repin. *Chemistry of Natural Compounds*, 8(4): 450-457.
- Flamini, G., Ertugrul, K., Cioni, P.L., Morelli, I., Dural, H. and Bagci, Y., 2002. Volatile constituents of two endemic *Centaurea* species from Turkey: *C. pseudoscabiosa* subsp. *pseudoscabiosa* and *C. hadimensis*. *Biochemical Systematics and Ecology*, 30(10): 953-959.
- Köse, Y.B., İşcan, G., Demirci, B., Başer, K.H.C. and Çelik, S., 2007. Antimicrobial activity of the essential oil of *Centaurea aladagensis*. *Fitoterapia*, 78(3): 253-254.
- Milosević, T., Argyropoulou, C., Solujić, S., Murat-Spahić, D. and Skaltsa, H., 2010. Chemical composition and antimicrobial activity of essential oils from *Centaurea pannonica* and *C. jacea*. *Natural Product Communications*, 5(10): 1663-1668.
- Rineh, A., Hosseinzadeh, A. and Eslami, N., 2011. Study of the essential oils composition of leaves and flower of *Centaurea rhizantha*. Abstracts of the Regional Conference on New Findings in Chemistry and Chemical Engineering. Iran, Islamic Azad University, 28-29 October.
- Salmanpour, S., Khalilzadeh, M.A. and Sadeghifar, H., 2009. Chemical composition of the essential oils from leaves flowers stem and root of *Centaurea zuvandica* Sosn. *Journal of Essential Oil Research*, 21(4): 357-359.
- Shibamoto, T., 1987. Retention indices in essential oil analysis: 259-274. In: Sandra, P. and Bicchi, C., (Eds.). *Capillary Gas Chromatography in Essential Oil Analysis*. Dr Alfred Huethig Verlag, New York, 435p.
- Tava, A., Esposti, S., Boracchia, M. and Viegi, L., 2010. Volatile constituents of *Centaurea paniculata* subsp. *carueliana* and *C. rupestris* S.L. (Asteraceae) from Mt. Ferrato (Tuscany, Italy). *Journal of Essential Oil Research*, 22(3): 223-227.
- Yayli, N., Yaşar, A., Güleç, C., Usta, A., Kolaylı, S., Coşkunçelebi K., and Karaoğlu, S., 2005. Composition and antimicrobial activity of essential oils from *Centaurea sessilis* and *Centaurea armena*. *Phytochemistry*, 66(14): 1741-1745.
- Adams, R.P., 1995. Identification of Essential Oils by Ion Trap Mass Spectroscopy. Academic Press, New York, 302p
- Davies, N.W., 1990. Gas Chromatographic Retention index of monoterpenes and sesquiterpenes on methyl silicon and carbowax 20M phases. *Journal of Chromatography A*, 503: 1-24.
- Dural, H., Bagci, Y., Ertugrul, K., Demirelma, H., Flamini, G., Cioni P.L. and Morelli, H., 2003. Composition of two endemic *Centaurea* species from Turkey, *Centaurea mucronifera* and *Centaurea chrysantha*, collected in the same habitat. *Biochemical Systematics and Ecology*, 31(12): 1417-1425.
- Esmaeili, A., Rustaiyan, A., Nadimi, M., Masoudi, S., Tadayon, F., Sedaghat, S., Ebrahimpur, N. and Hajyzadeh, E., 2005. Volatile constituents of *Centaurea depressa* M.B and *Carduus pycnocephalus* L. two Compositae herbs growing wild in Iran. *Journal of Essential Oil Research*, 17(5): 539-541.

- عسکری، ف. و میرزا، م.، ۱۳۹۲. بررسی ترکیب‌های شیمیایی اسانس اندام‌های مختلف گونه *Centaurea depressa* M. Bieb. تحقیقات گیاهان دارویی و معطر، ۲۹(۲): ۴۸۵-۴۷۶.

- قهرمان، احمد، ۱۳۶۳. فلور رنگی ایران. انتشارات سازمان حفاظت محیط زیست با همکاری مرکز نشر دانشگاهی.

Essential oil composition of different parts of *Centaurea zuvandica* (Sosn.) Sosn. from different localities in Iran

F. Askari^{1*}, V. Mozaffarian² and S. Parsa²

1*- Corresponding author, Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran, Iran, E-mail: fasgari@rifr-ac.ir

2- Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran, Iran

Received: February 2012

Revised: June 2012

Accepted: June 2012

Abstract

Centaurea zuvandica (Sosn.) Sosn. is a perennial species, distributed in North and North-West of Iran. The shoots of *C. zuvandica* were collected at flowering stage from Firoozkoh, Ghaemshahr and Chaloos Road, in late June 2011. The plant parts were dried at ambient temperature and milled to small particles. The essential oils of stem as well as leaves and inflorescences were obtained by hydrodistillation and were analyzed by GC and GC/MS. Essential oil yield of different organs varied (w/w dried weight) between 0.02% to 0.07%. The major constituents were: spathulenol (>28.8%), thymol (>21.7%), caryophyllene oxide (>20.9%), linalool (>19.5%), germacrene D (>16.3%) and carvacrol (>6.8%). According to the obtained results, a high variability was found for the major essential oil constituents among three studied localities and even among different organs of a locality. The major constituent in the stem and leaf oils, collected from Chaloos Road and Firoozkoh localities, was thymol (17.8% and 21.7%). Linalool (19.5% and 9.7%) was the major constituent in inflorescence oils, collected from Chaloos Road and Firoozkoh localities. For the samples collected from Ghaemshahr, caryophyllene oxide (20.9%) was identified as the major constituent in stem and leaf oil.

Key words: *Centaurea zuvandica* (Sosn.) Sosn., chemical composition, spathulenol, thymol, caryophyllene oxide, linalool.