

مقاله تحقیقی

بررسی ترکیبات شیمیایی اسانس دو کموتیپ گونه سنبله‌ای ارغوانی (*Stachys inflata Benth.*) در دو رویشگاه مختلف

ستاره نبی‌زاده اصل^{۱*}، علی مازوجی^۲، نیلوفر جباری مقدم^۳

۱. مربی میکروبیولوژی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد رودهن، دانشکده علوم پایه، گروه زیست‌شناسی، رودهن، ایران
۲. استادیار علوم گیاهی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد رودهن، دانشکده علوم پایه، گروه زیست‌شناسی، رودهن، ایران
۳. کارشناسی زیست‌شناسی عمومی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، دانشکده علوم پایه، گروه زیست‌شناسی، تهران، ایران

محل انجام تحقیق: آزمایشگاه ریخت‌شناسی و سیستماتیک گیاهی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد رودهن
***مسئول مکاتبات:** ستاره نبی‌زاده اصل، مربی زیست‌شناسی، میکروبیولوژی، گروه زیست‌شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی، دانشکده علوم پایه، واحد رودهن، پست الکترونیکی، a_Nabizadeh@yahoo.com

تاریخ پذیرش: ۸۹/۹/۲۲

تاریخ دریافت: ۸۹/۷/۸

چکیده

جنس *Stachys L.* دارای بیش از ۳۰۰ گونه در سراسر جهان است. در کشور ایران ۳۴ گونه از این جنس پراکنش داشته که ۱۳ گونه آن اندمیک است. بعضی از گونه‌های این جنس در طب سنتی به عنوان گیاه دارویی استفاده می‌شوند. در این پژوهش، اندام‌های هوایی دو جمعیت گونه سنبله‌ای ارغوانی (*Stachys inflata*) از دو رویشگاه مختلف با شرایط اکولوژیکی متفاوت (جاده دماوند - فیروزکوه و جاده تبریز - زنجان) جمع‌آوری و پس از خشک کردن در سایه به روش تقطیر با آب، اسانس‌گیری و توسط روش‌های GC و GC/MS اجزای آن شناسایی شد. بازده اسانس برای نمونه‌های دماوند - فیروزکوه و تبریز - زنجان به ترتیب ۰/۱۱ و ۰/۱۴ درصد وزنی - وزنی به دست آمد و تعداد ۴۷ ترکیب از کل ترکیبات برای جمعیت دماوند - فیروزکوه شناسایی شد که معادل ۸۴/۹۸ است و تعداد ۳۷ ترکیب نیز از کل ترکیبات برای جمعیت تبریز - زنجان شناسایی شد که معادل ۷۶/۱۶ درصد است. ترکیبات عمده در اسانس جمعیت (جاده دماوند - به فیروزکوه)، spathulenol (۱۰/۸۳٪)، hexadecanol (۷/۲۰٪) و germacrene D (۷/۱۵٪) بودند و در جمعیت جمع‌آوری شده از جاده تبریز - زنجان sabinene (۱۳/۲۵٪)، β -pinene (۶/۳۱٪) و germacrene D (۵/۳٪) بودند. نتایج نشان دادند که تفاوت در ترکیب اسانس دو جمعیت که می‌تواند به عنوان فاکتورهای کموتاکسونومیک مد نظر قرار گیرد و ناشی از تفاوت ویژگی‌های اکولوژیک مناطق رویشی است.

واژه‌های کلیدی: اسانس، *Stachys inflata*، اکوتیپ، کموتیپ

مقدمه

Stachys از جمله *S. officinalis (L.) Trev.* در درمان ناراحتی‌های مجاری تنفسی و به عنوان آرام‌کننده و همچنین در درمان آسم، و از اثرات ضدعفونی‌کننده و قابض آن نیز در مداوای اسهال و ورم مثانه استفاده می‌شود. همچنین، این گیاه در کاهش دردهای دارای

جنس *Stachys L.* از خانواده Lamiaceae (نعناعیان) با بیش از ۳۰۰ گونه در سراسر جهان، رویشی وسیع دارد (۱). این جنس در ایران با نام فارسی شاطرا، صوراسرافیل و سنبله‌ای ۳۴ گونه علفی چند ساله دارد که ۱۳ گونه آن اندمیک (بومی) است (۲). بعضی از گونه‌های

هرباریومی، به روش‌های مرسوم سیستماتیک خشک و کلکسیون شدند و توسط متخصصین هرباریوم واحد علوم و تحقیقات (IAUH) شناسایی و در همان محل نگهداری شدند. مواد گیاهی خرد شده، توسط ترازوی دیجیتال، توزین و نهایتاً با آسیاب برقی، کاملاً پودر شدند.

اسانس‌گیری

۲۰۰ گرم از ماده گیاهی پودر شده و توسط دستگاه کلونجر عمل تقطیر به مدت ۴ ساعت انجام گردید. اسانس دست آمده با حلال n-هگزان، استخراج و نهایتاً توسط تیوسولفات سدیم، آب‌گیری و در ۴ درجه سانتی‌گراد به مدت دو روز در یخچال نگهداری شد.

جهت سنجش مقدار اسانس، وزن ویال خالی از اسانس را گرفته و سپس وزن ویال محتوی اسانس اندازه‌گیری شده و مقدار آن از وزن ویال خالی کم می‌شود. عدد به دست آمده را بر وزن گیاه خشک اولیه قبل از اسانس‌گیری تقسیم کرده و در ۱۰۰ ضرب می‌شود، عدد به دست آمده، درصد وزنی-وزنی اسانس است.

کروماتوگرافی گازی (GC)

آنالیز GC توسط دستگاه کروماتوگرافی گازی مدل gounclin ACM6000 با دتکتور FID و ستون DB5 با طول ستون ۳۰m و قطر داخل ستون ۰/۲۵ و ضخامت لایه فاز ساکن ۰/۲۵ و گاز حامل هلیوم و سرعت جریان گاز حامل ۱ میلی‌متر در دقیقه و مقدار نمونه تزریق شده ۱ میکرومتر مورد شناسایی قرار گرفت. نرم-افزار مورد استفاده نیز Chemstation بود.

کروماتوگرافی گازی متصل به طیف‌سنج جرمی (GC/MS)

برای جداسازی و شناسایی اجزای روغن‌های فرار، از دستگاه GC/MS با مشخصات ذیل استفاده شد: مدل Shimadzu QP 5050 با ستون (ضخامت لایه mm ۰/۱۸ × ۴۰m DB5-MS و برنامه دمایی ۲۷۵-۶۰ درجه سانتی‌گراد با سرعت ۵ °C/min، حجم تزریق ۰/۱ اسپلیت ۱:۴۰، دمای محل تزریق: ۲۸۰ درجه سانتی‌گراد، گاز حامل هلیوم با جریان ۰/۹ ml/min، انرژی یونیزاسیون ۷۰ eV، دمای منبع یونیزاسیون ۲۳۰

ریشه عصبی و نیز در درمان زخم‌ها و آماس‌ها از آن موثر است. در دامپزشکی از این گیاه برای مداوای ناراحتی‌های جهاز هاضمه استفاده می‌شود (۳). فعالیت آنتی‌اکسیدانی برخی گونه‌های این جنس نظیر *S. inflata* Benth.، *S. laxa* Boiss.، *S. fruticulosa* M.B.، *S. persica* Gmel.، *S. turcomanica* Trautv.، Baiss. & Bushe.، *S. setifera* C.A.Mey.، *S. subaphylla* Rech.F.، *S. trinervis* Aitch. & *S. byzanthina* C.Koch.، *S. Hemsl.* اخیراً توسط خانوی و همکاران (۲۰۰۹) به اثبات رسیده است (۴). همچنین فعالیت آنتی‌باکتریال تعدادی از گونه‌های *Stachys* نظیر *S. byzanthina* C. Koch.، *S. inflata* Benth.، *S. laxa* Boiss. & *S. javandulifolia* Vahl.، *S. Bushe.* توسط سعیدی و همکاران در سال ۲۰۰۸ به اثبات رسیده است (۵). جنس *Stachys* در اروپا، آسیا، آفریقا، استرلیا و شمال آمریکا پراکنش دارد. ترکیبات موثره دارویی این جنس شامل اسید بتولینیک، د-کامفور، دلفینیدین، هایپروسید، منگنز، اسید النولیک، اسید رزمانیک، روتین، اسید ارسولیک و تانن‌ها است.

سنبله‌ای ارغوانی گیاهی است پایا، در پایه چوبی به ارتفاع ۴۰-۱۵ سانتی‌متر، با ساقه ساده یا کمی منشعب، سفید، کرکین، ایستاده در پایه منشعب و شاخه‌ها شکننده که تقریباً بدون دم‌برگ است و بالایی‌ها دراز-خطی هستند. در شاخه‌های گلدار کوتاه‌تر از کاسه؛ گل دارای جام قرمز تا صورتی‌رنگ، در انتها پوشیده از تارهای ابریشمی، لوله جام مخفی در کاسه؛ کاسه، سفید-کرکین، با دندان‌های کوتاه، تخم‌مرغی، کمی نوک‌تیز، در شکوفایی گل لوله‌ای، در میوه متورم می‌باشد (۶).

این گونه در ایران در اکثر مناطق کوهستانی و مرتفع شمال، شمال غرب، غرب و مرکز، رویش وسیعی دارد.

مواد و روش‌ها

جمع‌آوری گیاه در خرداد و تیرماه ۱۳۸۸ از استان‌های تهران و آذربایجان شرقی صورت گرفت (جدول ۱). حداقل ۴ کیلوگرم ماده گیاهی تازه شامل اندام‌های هوایی (ساقه، برگ، گل و میوه) جمع‌آوری و به سرعت در سایه خشک گردید، پس از خرد شدن توسط قیچی، بسته‌بندی اولیه انجام گرفت و حداقل دو نمونه نیز جهت تهیه نمونه

اسانس، با استفاده از دستگاه GC/MS آنالیز شد تا نوع ترکیبات تشکیل دهنده آن معلوم گردد.

شناسایی ترکیبات تشکیل دهنده اسانس به کمک شاخص بازداری (RI) آن و مقایسه با شاخص‌های بازداری گزارش شده در منابع (اندیس کواتز، KI)، مقایسه طیف جرمی هر یک از اجزای اسانس با طیف جرمی موجود در کتابخانه الکترونیک Wiley موجود در نرم‌افزار Lab solution دستگاه GC/MS نیز انجام پذیرفت (۷).

درجه سانتی‌گراد، محدوده اسکن ۳۰۰-۴۰، جریان یونی‌زاسیون $1000 \mu\text{m}$ ، قدرت تفکیک MS: ۱۰۰۰.

شناسایی ترکیبات تشکیل دهنده اسانس

اسانس، پس از آماده سازی، به دستگاه GC تزریق شد تا درصد ترکیب‌های تشکیل دهنده آن معلوم شود.

جدول ۱- مشخصات نمونه‌های جمع‌آوری شده گونه *Stachys inflata* از دو رویشگاه مختلف.

نام علمی گونه	محل جمع‌آوری	ارتفاع	کد هرباریومی	هرباریوم محل نگهداری	تاریخ جمع‌آوری
<i>Stachys inflata</i>	تهران - دماوند به فیروزکوه، ۵ کیلومتر بعد از آسرد	۱۹۵۰ متر	۱۲۲۷۱	IAUH	۱۳۸۸/۴/۵
<i>Stachys inflata</i>	آذربایجان شرقی، ابتدای آزاد راه تبریز به زنجان	۱۸۰۰ متر	۱۲۲۶۸	IAUH	۱۳۸۸/۳/۲۸

نتایج

تغییرات کمی و کیفی اجزای روغن فرار (اسانس) در جمعیت گونه مذکور بررسی شد و اختلافات جالبی مشاهده گردید؛ به طوری که در جمعیت منطقه دماوند به فیروزکوه، ترکیب‌هایی از جمله *spathulenol*-(+), *hexadecanol* و *octadecanol* مشاهده شد که در جمعیت تبریز به زنجان مشاهده نشد و در جمعیت تبریز به زنجان نیز ترکیب‌هایی از جمله *sabinene*, *pinene*- β و α -*thujene* وجود داشت که در جمعیت دماوند به فیروزکوه مشاهده نشد. بنابراین، ترکیبات اشاره شده، شاخص‌های تاکسونومیک محسوب می‌شوند. ضمناً در جمعیت دماوند - فیروزکوه، از کل ترکیبات شناسایی شده، به ترتیب الکل‌ها ۴۰/۲۵ درصد و ترپن‌ها ۳۴/۵۶ درصد را به خود اختصاص می‌دهند و این ارقام در مورد جمعیت تبریز - زنجان، الکل‌ها ۱۱/۹۲ درصد و ترپن‌ها ۵۲/۷۳ درصد است و ترکیبات کتونی در هر دو جمعیت تقریباً یکسان و در حدود ۴ درصد است و ترکیبات آلدئیدی با اختلافی ناچیز و قابل‌اغماض نیز در هر دو جمعیت حدود ۱/۵ درصد است. ضمناً تعداد ۱۱ ترکیب مشابه با مقادیر متفاوت در هر دو جمعیت وجود دارد. با توجه به این‌که هر دو جمعیت گیاه تقریباً در یک زمان جمع‌آوری شدند و اسانس‌گیری نیز از سر شاخه‌های گلدار و برگ‌ها و ساقه‌های دو گیاه به عمل آمده است. تفاوت در نوع و درصد اجزای متشکله اسانس می‌تواند ناشی از تأثیر

بازده وزنی - وزنی اسانس‌های بدست آمده به روش تقطیر با آب در دو جمعیت دماوند - فیروزکوه و تبریز - زنجان، به ترتیب ۰/۱۱ و ۰/۱۴ است. در جدول‌های ۲ و ۳، ترکیبات تشکیل دهنده، زمان بازداری (Rt) و شاخص بازداری (RI) اسانس نشان داده شده است. در جدول ۴، درصد ترکیبات تشکیل دهنده هر کدام از دو جمعیت گونه مذکور، مورد مقایسه قرار گرفته‌اند. در اسانس مورد مطالعه از جمعیت گونه جاده دماوند - فیروزکوه، تعداد ۴۷ ترکیب شناسایی شد که در این میان *spathulenol* (۱۰/۸۳٪)، *hexadecanol* (۷/۲۰٪)، *germacrene D* (۷/۱۵٪) و *octadecanol* (۶/۷۹٪) ترکیبات عمده بودند. در مقابل، ۳۷ ترکیب در اسانس جمعیت جمع‌آوری شده از منطقه تبریز - زنجان شناسایی شد که *sabinene* (۱۳/۲۵٪)، β -*pinene* (۶/۶۳٪)، *germacrene D* (۵/۳٪) و α -*thujene* (۴/۰۴٪) ترکیبات عمده بودند.

بحث

در ایران و سایر نقاط جهان، پژوهش‌چندانی روی اسانس گونه‌های مختلف جنس *Stachys* صورت نگرفته است، به طوری که طی بررسی انجام شده، این اولین گزارش شناسایی ترکیبات تشکیل دهنده اسانس گونه‌های این جنس در ایران به‌شمار می‌آید.

عوامل مختلف اکولوژیک، مثل نوع خاک، میزان بارندگی، میانگین دما و ... باشد.

جدول ۲- درصد ترکیبات تشکیل دهنده، زمان بازداری (Rt) و شاخص بازداری (KI) اسانس *Stachys inflata* Benth جمعیت

تبریز-زنجان.

Rt	KI	%	ترکیب	ردیف
7.969	923	4.04	-Thujene α	۱
8.281	929	0.50	-Pinene α	۲
10.169	970	6.63	-Pinene β	۳
10.979	986	0.97	-Myrcene β	۴
11.534	1000	3.75	1-Phellandrene	۵
12.11	1012	1.02	-Terpinene α	۶
12.534	1020	1.87	-Cymene ρ	۷
12.856	1028	13.25	Sabinene	۸
13.327	1035	1.26	<i>cis</i> -Ocimene	۹
14.242	1055	2.20	-Terpinene γ	۱۰
15.649	1084	0.85	-Terpinolene α	۱۱
16.378	1099	2.02	Linalool L	۱۲
19.98	1173	2.57	Carvomenthone	۱۳
20.609	1186	1.05	-Terpineol α	۱۴
28.992	1371	1.23	<i>trans</i> -(β)-Caryophyllene	۱۵
30.779	1412	1.06	(-)-Sinularene	۱۶
31.663	1432	0.57	Leden	۱۷
32.477	1450	0.61	Aromadendrene	۱۸
33.413	1471	5.30	Germacrene D	۱۹
33.863	1482	1.16	Valencene	۲۰
34.016	1484	3.20	Bicyclogermacrene	۲۱
34.185	1489	0.53	-Muuroolene α	۲۲
34.703	1500	0.89	-Amorphene α	۲۳
35.121	1513	1.79	δ -Cadinene	۲۴
37.142	1568	1.97	Spathulenol	۲۵
37.665	1584	0.93	Veridiflorol	۲۶
38.205	1599	1.40	8,14-Cedranoxide	۲۷
38.638	1611	0.51	Fonenol	۲۸
39.596	1636	0.68	t-Muurolol	۲۹
39.865	1645	1.66	-Eudesmol β	۳۰
40.066	1649	1.47	t-Cadinol	۳۱
41.314	1682	0.59	Piperadrol	۳۲
46.931	1841	1.95	2-Pentadecanone	۳۳
51.231	1973	3.93	n-Hexadecanoic acid	۳۴
55.382	2111	1.04	Phytol	۳۵
56.334	2143	1.71	9,12,15-Octadecatrienal	۳۶
Total		76.16		

جدول ۳- درصد ترکیبات تشکیل دهنده، زمان بازداری (Rt) و شاخص بازداری (KI) اسانس *Stachys inflata* Benth جمعیت دماوند - فیروزکوه.

Rt	KI	%	ترکیب	ردیف
8.27	940	2.26	-Pinene α	۱
10.166	982	2.54	2- β -Pinene	۲
11.024	993	1.01	-Myrcene β	۳
11.845	1005	4.38	-Carene δ 3-	۴
12.555	1093	3.23	1-Methyl Benzoate	۵
12.795	1032	3.15	Limonene	۶
13.376	1042	1.91	<i>cis</i> -Ocimene	۷
14.233	1065	0.64	-Terpinene γ	۸
15.656	1089	0.60	-Terpinolene α	۹
16.453	1099	3.65	Linalool L	۱۰
18.012	1142	0.31	<i>trans</i> -Pinocarveol	۱۱
18.379	1149	0.32	<i>trans</i> -Verbenol	۱۲
19.131	1164	0.46	Pinocarpone	۱۳
20.001	1291	1.66	Cyclohexanol acetate	۱۴
20.664	1294	1.06	-Terpinen-7- α	۱۵
27.885	1351	0.47	-Terpinyl Acetate α	۱۶
29.008	1378	0.92	-Copaene α	۱۷
29.624	1392	0.78	-Cubebene β	۱۸
29.732	1394	0.40	-Elemene β	۱۹
30.794	1405	0.46	Caryophyllene	۲۰
33.553	1481	7.15	Germacrene D	۲۱
34.011	1495	1.03	Bicyclogermacrene	۲۲
34.703	1502	0.63	-Amorphene α	۲۳
35.129	1526	1.29	-Cadinene δ	۲۴
36.071	1538	0.31	Alloaromadendrene oxide	۲۵
36.286	1545	0.57	Isbarbatene ketone	۲۶
37.321	1577	10.83	pathulenol	۲۷
37.798	1582	1.89	Salvial-4(14)-en-1-one	۲۸
38.249	1598	1.55	Cerdrol	۲۹
38.508	1599	0.86	-Copaene-8-ol α	۳۰
38.609	1610	0.59	Biotol	۳۱
38.922	1649	0.28	Vulgarol B	۳۲
39.103	1650	0.53	Isoaromadendrene epoxide	۳۳
39.489	1651	0.59	Isospathulenol	۳۴
39.659	1653	1.41	t-Cadinol	۳۵
39.824	1654	0.94	β -Panasinsene	۳۶
39.93	1655	0.71	Valerianol	۳۷
40.137	1652	1.10	α -Muurolol	۳۸
40.684	1673	1.50	Valeranone	۳۹
41.26	1674	3.31	12-Norcyercene-B	۴۰
44.428	1676	0.81	Tetradecanoic acid	۴۱
46.91	1779	0.56	2-Pentadecanol	۴۲
51.491	1881	7.20	Hexadecanol	۴۳

Rt	KI	%	ترکیب	ردیف
55.408	1950	0.98	Phytol	۴۴
56.704	2099	6.79	Octadecanol	۴۵
58.337	2224	0.88	Sclareol	۴۶
72.243	2408	0.48	Tetracosane	۴۷
Total		84.98		

جدول ۴- درصد ترکیبات تشکیل دهنده اسانس *Stachys inflata* Benth در دو جمعیت دماوند - فیروزکوه و تبریز - زنجان.

ردیف	نام ترکیب	<i>Stachys</i> تبریز - زنجان (%)	<i>Stachys</i> دماوند - فیروزکوه (%)
۱	-Thujene α	4.04	-
۲	-Pinene α	0.50	2.26
۳	-Pinene β	6.63	-
۴	-Myrcene β	0.97	1.01
۵	α -Phellandrene	3.75	-
۶	-Terpinene α	1.02	0.63
۷	-Cymene ρ	1.87	-
۸	Sabinene	13.24	-
۹	<i>cis</i> -Ocimene	1.26	1.91
۱۰	-Terpinene γ	2.20	-
۱۱	-Terpinolene α	0.85	0.60
۱۲	Linalool	2.02	3.65
۱۳	Carvomenthone	2.57	-
۱۴	-Terpineol α	1.05	-
۱۵	<i>trans</i> -(β)-Caryophyllene	1.23	-
۱۶	(-)-Sinularene	1.06	-
۱۷	Leden	0.57	-
۱۸	Aromadendrene	0.61	-
۱۹	Germacrene D	5.30	7.15
۲۰	Valencene	1.16	-
۲۱	Bicyclogermacrene	3.20	-
۲۲	-Muurole α	0.53	-
۲۳	-Amorphene α	0.90	0.63
۲۴	δ -Cadinene	1.79	1.28
۲۵	Spathulenol	1.97	-
۲۶	Veridiflorol	0.93	-
۲۷	8,14-Cedranoxide	1.40	-
۲۸	Fonenol	0.51	-
۲۹	t-Muurolol	0.68	-
۳۰	-Eudesmol β	1.66	-
۳۱	t-Cadinol	1.47	1.41
۳۲	Piperadrol	0.59	-
۳۳	6,10,14-trimethyl 2-pentadecanone	1.95	0.56
۳۴	n-Hexadecanoic acid	3.93	-
۳۵	Phytol	1.04	0.98
۳۶	9,12,15-Octadecatrienal	1.71	-
۳۷	1-Methyl Benzoate	-	3.23

Stachys دماوند - فیروزکوه (%)	Stachys تبریز - زنجان (%)	نام ترکیب	\hat{R}^2
3.15	-	Limonene	۳۸
0.31	-	<i>trans</i> -Pinocarveol	۳۹
0.32	-	<i>trans</i> -Verbenol	۴۰
0.46	-	Pinocarvone	۴۱
1.66	-	Cyclohexanol acetate	۴۲
1.06	-	-Terpinen-7- α	۴۳
0.47	-	-Terpinyl acetate α	۴۴
0.92	-	-Copaene α	۴۵
0.78	-	-Cubebene β	۴۶
0.40	-	-Elemene β	۴۷
0.31	-	Alloaromadendrene oxide	۴۸
0.57	-	Isbarbatene ketone	۴۹
10.83	-	(+)-Spathulenol	۵۰
1.89	-	Salvial-4(14)-en-1-one	۵۱
1.55	-	Cerdrol	۵۲
0.86	-	-Copaene-8-ol α	۵۳
0.588	-	Biotol	۵۴
0.28	-	Vulgarol B	۵۵
0.54	-	Isoaromadendrene epoxide	۵۶
0.58	-	Isospathulenol	۵۷
0.94	-	β -Panasinsene	۵۸
1.10	-	α -Muurolol	۵۹
1.50	-	Valeranone	۶۰
3.30	-	12-Norcyercene-B	۶۱
0.81	-	Tetradecanoic acid	۶۲
7.20	-	Hexadecanol	۶۳
6.79	-	Octadecanol	۶۴
0.88	-	Sclareol	۶۵
0.48	-	Tetracosane	۶۶

α -terpinol ($\% / ۴/۳$) است (۸). مصحفی و همکاران در سال ۱۳۸۸، روی ترکیبات گونه *S. acerosa* بررسی انجام دادند که ترکیبات عمده آن شامل *cis*-chrysanthenyl acetate ($\% / ۳۶/۰۶$)، β -caryophyllen oxide ($\% / ۱۰/۲۷$)، linalool و (-)-spathulenol ($\% / ۴/۸۲$)، ($\% / ۷/۹۵$) است (۹). روستاییان و همکاران در سال ۲۰۰۶، بر ترکیبات گونه *S. benthamiana* مطالعه انجام دادند که ترکیبات عمده آن شامل α -pinene ($\% / ۶/۲$)، linalool ($\% / ۱۶/۶$)، α -copaene ($\% / ۶/۷$)، (*trans*)- β -bourbonene ($\% / ۴/۹$)، damascenone ($\% / ۴/۲$)، β -caryophyllene ($\% / ۱۱$)، germacrene D

البته با توجه به ارتفاع تقریباً مشابه، عامل اخیر تأثیری روی کمیت و کیفیت اسانس در جمعیت نخواهد داشت. این تحقیق نشان می‌دهد که جمعیت‌های یک گونه در شرایط اکولوژیک متفاوت، کمیت و کیفیت متفاوتی از اسانس را نشان می‌دهند و با آنالیز کامل هر یک از عوامل اکولوژیک مثلاً تجزیه خاک، آنالیز داده‌های هواشناسی در نهایت می‌توان به شرایط بهینه رشد گیاه دست یافت و از آن در کشت گیاه مورد نظر استفاده کرد. رضازاده و همکاران در سال ۱۳۸۴، روی ترکیبات گونه *S. athorecalyx* مطالعه انجام دادند که ترکیبات عمده آن spathulenol (۵۶ تا $\% / ۶۲$)، α -pinene ($\% / ۴/۸۲$)، β -pinene ($\% / ۹/۶$)، linalool ($\% / ۹/۱۴$) و

تقدیر و تشکر

نگارندگان از معاونت محترم پژوهش و فناوری دانشگاه آزاد اسلامی واحد رودهن برای تأمین امکانات اجرایی لازم جهت انجام این تحقیق، صمیمانه تشکر و قدردانی می- نمایند.

(/۱۶/۸)، δ -cadinene (/۵/۵) و spathulenol (/۹/۶) می‌باشند (۱۰). خانوی و همکاران در سال ۲۰۰۳، روی ترکیب شیمیایی روغن‌های اسانس (اسانس) S. *byzanthin* از ایران بررسی انجام دادند که α -copaene (/۱۶/۵)، β -spathulenol (/۱۶/۱) و β -cubenene (/۱۲/۶) و caryophyllene (/۱۴/۳) از ترکیبات عمده آن است (۱۱).

منابع مورد استفاده

۱. رضازاده، ش. و همکاران، ۱۳۸۴. بررسی اجزای روغن فرار گیاه *Stachys athorecalyx* C. Koch جمع‌آوری شده از منطقه ارسباران. فصلنامه گیاهان دارویی، ج. ۵: ص ۶۲-۵۶
۲. مصحفی، م. و همکاران، ۱۳۸۸. بررسی اجزا و اثرات ضدباکتریایی اسانس گیاه *Stachys acerosa* Boiss. فصلنامه گیاهان دارویی، ج. ۹: ص ۱۰۸-۱۱۵.
3. Rechinger, K. H., Hedge, I. C., 1982. Flora Iranica. Akademisch Druck-Und Verlagssan. Stat Graz Austria 150: 360-361.
4. Mozaffarian, V., 1996. A dictionary of Iranian plant names. Farhang Moaser, Tehran, Iran: 522-524.
5. Volak, J., Stodola, J., 2000. Plantes medicinales. Goghous Press, Tehran, Iran, p. 315.
6. Khanavi, M., Haji mahmoodi, M., Cheraghi-Niroomand, M., Kargar, Z., Ajani, Y., Hadjiakhoondi, A., Ovaisi, R., 2009. Comparison of the antioxidant activity and total phenolic contents in some *Stachys* species. African Journal of Biotechnology 8: 1143-1147.
7. Saeedi, S., Morteza-Semnani, K., Mahdavi, M. R., Rahimi, F., 2008. Antimicrobial studies on extracts of four species of *stachys*. Indian Journal of Pharmaceutial Sciences 70: 403-406.
8. Ghahreman, A., 1361-1382. A color flora of Iran, Ministry of culture and higher education of Islamic republic of Iran press:
9. Adams, R., 2001. Identification of essential oil components by gas chromatography quadruple mass spectroscopy. Allured Publishing C., Carol Stream.
10. Rustaiyan, A., 2006. Volatile constituents of *Ballota aucheri* Boiss., *Stachys benthamiana* Boiss. and *Perovskia abrotanoides* Karel. growing wild in Iran. J Essent Oil Res 18: 218-221.
11. Khanavi, M., 2003. Chemical composition of the essential oil of *Stachys byzanthin* C. Koch. from Iran. J Essent Oil Res 15: 77-78.