

معرفی یکی از گونه‌های *Pimpinella* بومی ایران به عنوان یک منبع طبیعی برای تولید ترانس-آلفا-برگاموتن (*trans-α-Bergamotene*)

فاطمه عسگری^۱، فاطمه سفیدکن^۱ و شهلا احمدی^۲

۱- اعضای هیأت علمی مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، e-mail: fasgari@rifr-ac.ir

۲- عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان لرستان

چکیده

Pimpinella affinis Ledeb. یکی از گونه‌های بومی ایران است که پراکندگی وسیعی در شمال، شمال غرب، مرکز، شرق و شمال شرق ایران دارد. در این تحقیق اندام هوایی و بذر گیاه در سالهای ۱۳۸۲ و ۱۳۸۳ در مرحله گلدهی و بذردهی از ایستگاه تحقیقات جنگل و مرتع ساری-نوشهر جمع‌آوری گردید و پس از آماده‌سازی گیاه، با روش تقطیر با آب (به وسیله دستگاه کلونجر) اسانس گیری شد. بازده اسانس ساقه و برگ، گل‌آذین و بذر در سال ۱۳۸۲، ۰/۲۶٪، ۱/۱٪ و ۴/۱٪ و در سال ۱۳۸۳ به ترتیب ۰/۲۶٪، ۰/۸۶٪ و ۲/۴۵٪ بود. در اسانس ساقه و برگ، گل‌آذین و بذر *P. affinis* نوشهر در سال ۸۲ به ترتیب ۴، ۵ و ۶ ترکیب و در سال ۸۳ به ترتیب ۶، ۱۵ و ۶ ترکیب شناسایی شد. تنها ترکیب شاخص اسانس ساقه و برگ، گل‌آذین و بذر، ترانس-آلفا-برگاموتن بود که در سال ۸۲ به ترتیب ۹۱/۱٪، ۹۶/۲٪ و ۹۰/۲٪ و در سال ۸۳ به ترتیب ۹۴/۳٪، ۸۴/۹ و ۹۵/۵٪ بدست آمد. ترانس-آلفا-برگاموتن ترکیب معطری است که به عنوان ماده اولیه جهت ترکیب بسیاری از ترکیبهای معطر بکار می‌رود. این ترکیب به فراوانی (بیش از ۹۰٪) در اسانس اندامهای مختلف این گونه یافت می‌شود. بنابراین، اسانس این گیاه می‌تواند به عنوان منبعی برای استخراج ترانس-آلفا-برگاموتن معرفی شود.

واژه های کلیدی: *Pimpinella affinis*، اسانس، ترانس-آلفا-برگاموتن

مقدمه

جنس *Pimpinella* در ایران حدود ۲۳ گونه دارد که بیشتر یکساله می‌باشند. پراکندگی جغرافیایی گونه بومی *Pimpinella affinis* Ledeb. در آناتولی، ایران، ترکمنستان، افغانستان، قفقاز، ماورای قفقاز و عراق است. در ایران در شمال، شمال غرب، مرکز، شرق و شمال شرق پراکنده است.

P. affinis گیاه دوساله، راست، به ارتفاع تا ۲۰-۱۱۰ سانتیمتر، کرکی، منشعب و دارای شاخه‌های راست است. برگها کرکی، برگهای قاعده‌ای مستطیلی، یک بارشانه‌ای، به طول ۶-۳۰ میلی‌متر، با دم‌برگ به اندازه نصف پهنک می‌باشد. برگهای ساقه‌ای تخم‌مرغی-سه‌گوشه، کامل یا ۱-۲ بار شانه‌ای، چترها بیشتر به قطر ۳-۵ سانتیمتر، با شعاع‌های (۴-)-۱۰-۲۵(۵۰-) تایی، تقریباً نامساوی، با

کرکهای گسترده، به ندرت بدون کرک هستند. دمگل‌ها تقریباً نامساوی، با کرکهای گسترده، به ندرت بدون کرک، برگه‌ها و برگک‌ها وجود ندارند. گلبرگها سفید، واژقلبی، با انتهای برگشته، سطح پشتی کرکی. میوه‌ها بیضوی، با قاعده گرد یا قلبی، به پهلو فشرده. یا کرکهای به طول ۱/۴-۰/۴ میلی‌متر، به ندرت پرزدار، خامه‌ها به طول ۷/۰-۰/۷ میلی‌متر، واگرا برگشته است (Rechinger, 1972).

با کاوشهای بسیار در منابع مختلف، اطلاعاتی در مورد اسانس گونه *Pimpinella affinis* یافت نشد. گونه‌هایی که ترکیب برگاموتن در آنها یافت شده‌است در ذیل ارائه می‌گردد:

آلفا-برگاموتن برای اولین بار در اسانس *Copaibal balsam* گزارش شده است (Nigam et al., 1966). ساختمان بتا-برگاموتن به عنوان ترکیب شاخص عصاره

ریشه *Valeriana Wallichii* شناسایی شده است (Kulkarni et al., 1963). بتا-برگاموتن در ریشه سنبل الطیب هندی *Valeriana Wallichii* گزارش شده است. این سزکوئی ترین آنالوگ بتا-پینن است. شناسایی ساختمان آن با روشهای فیزیکی و شیمیایی که برای شناخت ترکیبهای پینان و بیسیکلوکاسانتالیک لاکتون^۱ بکار رفته امکان پذیر شده است. احتمالاً بیوژنز بتا-برگاموتن و ترکیبهای مشابه آن به دیگر سزکوئی ترینها مانند آلفا و بتا سانتالنز^۲ مورد بحث است (Kulkarni et al., 1966). اسانس ریشه سنبل الطیب هندی از ریشه گیاه *Valeriana Wallichii* در نواحی مختلف بدست می آید. اسانس محتوی ترکیبهای مختلف از جمله بتا-برگاموتن است که آنالوگ بتا-پینن است (Narayanan, 1964). ترانس-بتا-برگاموتن سزکوئی ترین جدیدی است که از عصاره اندام هوایی *Clibadium asperum* جدا شده است (Czerson et al., 1979). ترانس-بتا-برگاموتن از *Aspergillus fumigatus*، قارچی که آنتی بیوتیک *fumagillin* را تولید می کند نیز استخراج شده است (Nozoe et al., 1976). در اسانس چوب *Lansium anamalayanum* که با روش تقطیر با آب حاصل شده بود، سزکوئی ترین ترانس-آلفا-برگاموتن به مقدار ۰.۲۶٪ گزارش شده است. این اسانس به عنوان غنی ترین منبع شناخته شده این ترکیب معرفی شده است (krishnappa et al., 1973). ترکیب اصلی اسانس ساقه و برگ و گل آذین گونه *Pimpinella tragioides* ترانس-آلفا-برگاموتن (به ترتیب ۰.۷۰٪ و ۰.۷۷٪) گزارش شده است (Askari et al., 2006). در برگهای پودر شده *Ocimum canum* ترکیبهای مانند لینالول، بتا-کاریوفیلین و آلفا-برگاموتن گزارش شده است.

این سه ترکیب در حدود ۰.۹۷٪ مواد استخراج شده از برگهای خشک را تشکیل می دهند و احتمالاً خاصیت ضد عفونی کردن و سمیت گیاه را باعث می شوند (Weaver et al., 1994). ترکیبهای حاصل از استخراج با حلال دانه رسته های ذرت به ۵ گروه مختلف تقسیم می شوند.

گروه ۱ شامل دو ترکیب بارز ترانس-بتا-فارنسن و آلفا-برگاموتن تقریباً به نسبت ثابتی یافت شد. احتمالاً این گروهها با یکدیگر ارتباط بیوستتزی دارند (kollner et al., 2004). آلفا-سیس-برگاموتن به عنوان یک ترکیب جدید در اسانس بذر و گیاه *Cuminum cyminum* معرفی شده است (El-Sawi et al., 2002).

اضافه نمودن ترانس-بتا-برگاموتن به محیط کشت *Pseudeurotium ovalis* باعث بیوستتزی آنتی بیوتیک اوالیسین (ovalicin) می شود (Cane et al., 1987). در ریشه های *Vernonia sutherlandii* از آفریقای جنوبی ترکیب برگاموتن یافت شده است (bohlmann et al., 1984). آلفا-سیس-برگاموتن و آلفا-ترانس-برگاموتن به عنوان انانتیومرهای غیر معمولی در *Dumortiera hirsute* یافت شده است (Saritas, 1998). ترانس-آلفا-برگاموتن در گلهای *Lathyrus odoratus* گزارش شده است (Porter, 1999). آلفا-برگاموتن در ریشه *Pimpinella peregrine* به مقدار (۰.۲/۵۶٪) گزارش شده است (Kubeschku, 1986).

مواد و روشها

مواد گیاهی

اندام هوایی و بذر گیاه *P. affinis* در مرحله گلدهی و بذردهی در اواسط تیر و شهریور سالهای ۱۳۸۲ و ۱۳۸۳ از ایستگاه تحقیقات منابع طبیعی نوشهر جمع آوری گردید. پس از ارسال گیاهان به آزمایشگاه، گیاهان تازه در دمای محیط خشک شدند. اندامهای خشک شده گیاهان تفکیک شده و به ذرات کوچک آسیا شدند. همراه هر

^۱ bicycloekasantalic lactone

^۲ - α و β -santalenes

معرفی یکی از گونه‌های *Pimpinella* بومی ایران
به عنوان یک منبع طبیعی

مشخصات گازکروماتوگراف متصل به طیف سنج جرمی (GC/MS): از کروماتوگراف گازی Varin-3400 متصل شده به طیف سنج جرمی (Saturn II)، مجهز به ستون DB-5 به طول ۳۰ متر، قطر ۰/۲۵ میلی‌متر و ضخامت لایه فاز ساکن برابر ۰/۲۵ میکرون استفاده شد. دتکتور Jon trap، گاز حامل هلیوم، سرعت جریان گاز حامل ۷۰ cm/s و انرژی یونیزاسیون در طیف سنج جرمی معادل ۷۰ الکترون ولت بوده است. برنامه حرارتی C ۲۴۰-۶۰ با سرعت ۳ °C/min و دمای محفظه تزریق C ۲۲۰ بود.

پس از تزریق اسانس به دستگاه‌های نامبرده، با استفاده از اندیس بازدارای ترکیبها (RI)، طیف جرمی و مقایسه این مولفه‌ها با ترکیبهای استاندارد و یا با اطلاعات موجود در کتابخانه نسبت به شناسایی ترکیبهای تشکیل دهنده اسانس اقدام گردید. درصد کمی این ترکیبها نیز با محاسبه سطوح زیر منحنی در کروماتوگرامها محاسبه گردید (Davis, 1990) (Shibamoto, 1987).

نتایج

بازده اسانس ساقه و برگ، گل آذین و بذر نمونه‌های مورد بررسی در سالهای ۱۳۸۲ و ۱۳۸۳ در جدول ۱ آورده شده است.

در اسانس ساقه و برگ *P. affinis* در دو سال متوالی (۱۳۸۲ و ۱۳۸۳) به ترتیب ۴ و ۶ ترکیب شناسایی شده که ۹۶/۶٪ و ۹۹/۳٪ اسانس را تشکیل می‌دادند. ترکیب عمده اسانس ساقه و برگ در دو سال متوالی آلفا-ترانس-برگاموتن به میزان ۹۱/۱٪ و ۹۴/۳٪ بود. در اسانس حاصل از گل آذین این گیاه در سالهای ۸۲ و ۸۳ به ترتیب ۵ و ۱۵ ترکیب شناسایی گردید که ۹۹/۲٪ و ۹۷/۷٪ اسانس را تشکیل می‌دادند. آلفا-ترانس-برگاموتن ۹۶/۲٪ اسانس گل آذین را در سال ۸۲ و ۸۴/۹٪ اسانس گل آذین را در سال ۸۳ تشکیل می‌داد.

جمع‌آوری نمونه‌ای هرباریومی به بخش گیاه شناسی مؤسسه ارسال شد و مورد شناسایی قرار گرفت.

استخراج اسانس

پس از ارسال گیاهان به آزمایشگاه در مرحله گلدهی، نمونه ساقه برگدار و گل آذین به تفکیک و در مرحله بذردهی، بذر اسانس‌گیری شد. مواد گیاهی با روش تقطیر با آب (Hydro-distillation) در حدود ۳ ساعت در دستگاه کلونجر اسانس‌گیری شدند. با ادامه زمان اسانس‌گیری نتیجه بیشتری حاصل نشد. روش تقطیر با آب روش بهینه برای استخراج اسانس بذر معرفی شده است (Guenther, ۱۹۷۲). علاوه بر توزین مقدار گیاه بکار رفته، وزن دقیق اسانس بدست آمده پس از آبیگری آن محاسبه شد. با در نظر گرفتن درصد رطوبت، بازده اسانس بر حسب وزن خشک (w/w) بدست آمد. اسانس‌های حاصل بوسیله سولفات سدیم رطوبت زدایی شده و تا زمان تزریق به دستگاههای گاز کروماتوگرافی و در شیشه‌های کوچک در دمای ۴°C در یخچال نگهداری گردید.

شناسایی ترکیبهای تشکیل دهنده اسانس

برای شناسایی ترکیبهای اسانس از دستگاههای گازکروماتوگرافی (GC) و گازکروماتوگرافی متصل به طیف سنج جرمی (GC/MS) استفاده شد. مشخصات این دستگاهها به قرار زیر است:

مشخصات گازکروماتوگراف (GC): دستگاه مورد استفاده کروماتوگراف گازی مدل Shimadzu-9A مجهز به دتکتور FID (یونیزاسیون شعله هیدروژن) و داده پرداز Chromatopac بود. ستون DB-5 به طول ۳۰ متر، قطر داخلی ۰/۲۵ میلی‌متر و ضخامت لایه فاز ساکن برابر ۰/۲۵ میکرون و گاز حامل هلیوم با سرعت جریان ۲۲/۷ cm/s استفاده شد. برنامه حرارتی ستون C ۲۵۰-۵۰ با سرعت ۴°C/min و دمای محفظه تزریق C ۲۶۰ تنظیم گردید.

جدول ۱- بازده اسانس اندامهای مختلف *Pimpinella affinis* در دو سال متوالی

ردیف	اندام مورد استفاده	سال انجام آزمایش	بازده اسانس (%)	تعداد ترکیبهای شناسایی شده
۱	ساقه و برگ	۱۳۸۲	۰/۲۶	۴
۲	ساقه و برگ	۱۳۸۳	۰/۲۶	۶
۳	گل آذین	۱۳۸۲	۱/۱	۵
۴	گل آذین	۱۳۸۳	۰/۸۶	۱۵
۵	بذر	۱۳۸۲	۴/۱	۶
۶	بذر	۱۳۸۳	۲/۵	۶

جدول دیده می شود برخی منوترین های هیدروکربنی مثل آلفا و بتا-پینن، میرسن، گاما-ترپینن، ترانس-لیمون اکسید، پولگون و آلفا-ترپینن-۷-آل در اسانس نمونه های سال ۸۳ دیده می شوند، در حالی که در نمونه های سال ۸۲ یافت نمی شوند. از طرفی متیل اوژنول به میزان ۳٪ و آلفا-سیس-برگاموتن و استرهای نرولیدول استات فقط در اسانس بذر سال ۸۲ مشاهده می شوند.

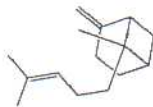
در اسانس حاصل از بذر گیاه *P. affinis* در دو سال اجرای آزمایش ۶ ترکیب شناسایی شد که ۱۰۰٪ و ۹۹/۸٪ اسانس را تشکیل می دادند. ترکیب عمده هر دو نمونه آلفا-ترانس-برگاموتن به میزان ۹۰/۲٪ و ۹۵/۵٪ بود. کلیه ترکیبهای شناسایی شده در اسانسها به همراه اندیس بازداری و درصد هر ترکیب در جدول شماره ۲ آورده شده اند. همان طور که در

جدول ۲- ترکیبهای شناسایی شده در اسانس اندامهای مختلف گونه *Pimpinella affinis* نوشهر در دو سال متوالی

نام ترکیبها	شاخص بازداری	۱۳۸۲		۱۳۸۳	
		بذر	گل آذین	ساقه و برگ	بذر
α -pinene	۹۳۰	-	-	-	-
β -pinene	۹۶۳	-	-	-	-
myrcene	۹۹۲	-	-	-	-
γ -terpinene	۱۰۶۰	-	-	-	-
trans-limonene oxide	۱۱۳۸	-	-	-	-
pulegone	۱۲۳۶	-	-	-	-
α -terpinene-7-al	۱۲۸۱	-	-	-	-
methyl eugenol	۱۳۹۹	۳/۰	-	-	-
α -cis-bergamotene	۱۴۱۳	۰/۶	-	-	-
β -caryophyllene	۱۴۱۷	-	۱/۰	۱/۶	۱/۹
α -trans-bergamotene	۱۴۳۳	۹۰/۲	۹۶/۲	۹۱/۱	۹۴/۳
cis- β -farnesene	۱۴۴۱	-	۰/۷	-	-
α -humulene	۱۴۵۲	-	-	۱/۱	۱/۳
trans- β -farnesene	۱۴۵۶	-	ناچیز	-	۰/۴
valencene	۱۴۹۰	-	-	-	۰/۲
β -bisabolene	۱۵۰۶	-	۱/۳	۲/۸	۱/۳
cis- γ -bisabolene	۱۵۱۳	-	-	-	۰/۱
elemicine	۱۵۵۲	۰/۵	-	-	-
epi- α -bisabolol	۱۶۷۵	-	-	-	۰/۳
(z)-nerolidol acetate	۱۶۷۵	۵/۰	-	-	-
(E)- nerolidol acetate	۱۷۱۴	۰/۷	-	-	-
Total		۰/۱۰۰	۹۹/۲	۹۶/۶	۹۹/۳

ناچیز = کمتر از ۰/۰۵٪

معرفی یکی از گونه‌های *Pimpinella* بومی ایران
به عنوان یک منبع طبیعی



شکل ۲- trans-β- Bergamotene

براساس منابع موجود ترکیب ترانس-آلفا-برگاموتن به عنوان ترکیب شاخص در عصاره ریشه سنبل‌الطیب هندی *Valeriana Wallichii* گزارش شده است (Kulkarni et al., 1966; Kulkarni et al., 1963) و (Narayanan, 1964). طبق تحقیقات مؤلف ترکیب اصلی اسانس ساقه‌وبرگ و گل‌آذین (به ترتیب ۷۰/۳٪ و ۷۷/۱٪) گونه *P. tragioides* نیز است (Askari, 2006).

ترانس-آلفا-برگاموتن در اسانس *Copaibal balsam* (Nigam et al., 1966)، اسانس چوب *Lansium anamalayanum* (krishnappa et al., 1973)، برگهای پودر شده *Ocimum canum* (Weaver et al., 1994)، دانه‌رسته‌های ذرت (kollner et al., 2004)، اسانس بذر و گیاه *Cuminum cyminum* (El-Sawi et al., 2002)، گیاه گل‌های *Dumortiera hirsute* (Saritas, 1998)، در ریشه *Lathyrus odoratus* (Porter, 1999) و گزارش *Pimpinella peregrine* (Kubeschku, 1986) شده است.

ترانس-بتا-برگاموتن در عصاره اندام هوانی *Clibadium asperum* (Czerson et al., 1979) و *Aspergillus fumigatus* (Nozoe et al., 1976) و ریشه‌های گیاه *vernonia sutherlandii* از آفریقای جنوبی (Bohlmann et al., 1984) یافت شده است.

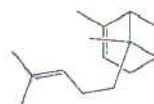
با توجه به نتایج بدست آمده، درصد ترکیب ترانس-آلفا-برگاموتن در نمونه‌های نوشهر و در اندام‌های مختلف گیاه بیش از ۹۰٪ بدست آمده که از نظر استخراج این ماده بسیار حائز اهمیت است.

بازده اسانس ساقه‌وبرگ، گل‌آذین و بذر نمونه‌های سال ۱۳۸۲ به ترتیب ۰/۲۶٪، ۱/۱٪ و ۴/۱٪ و نمونه‌های سال ۱۳۸۳ به ترتیب ۰/۲۶٪، ۰/۸۶٪ و ۲/۴۵٪ بود. اختلاف بازده اسانس بذر در دو سال متوالی احتمالاً مربوط به زمان جمع‌آوری است. زیرا در سال ۸۲ بذر نارس و در سال ۸۳ بذر رسیده جمع‌آوری گردید.

در اسانس ساقه‌وبرگ، گل‌آذین و بذر *P. affinis* نوشهر در سال ۸۲ به ترتیب ۴، ۵ و ۶ ترکیب و در سال ۸۳ به ترتیب ۶، ۱۵ و ۶ ترکیب شناسایی شد. به استثنای اسانس گل‌آذین در سال ۸۳ در سایر نمونه‌ها تعداد ترکیب‌های معدودی شناسایی شد که این امر و همچنین درصد بالای ترکیب شاخص سبب افزایش کیفیت اسانس می‌شود. تنها ترکیب شاخص اسانس ساقه‌وبرگ، گل‌آذین و بذر، در تمام نمونه‌ها، ترانس-آلفا-برگاموتن بود که در سال ۸۲ به ترتیب ۹۱/۱٪، ۹۶/۲٪ و ۹۰/۲٪ و در سال ۸۳ به ترتیب ۹۴/۳٪، ۸۴/۹٪ و ۹۵/۵٪ بدست آمد. ترانس-آلفا-برگاموتن ترکیب معطری است که به عنوان ماده اولیه جهت ترکیب بسیاری از ترکیب‌های معطر بکار می‌رود. این ترکیب به فراوانی (بیش از ۹۰٪) در اسانس اندام‌های مختلف این گونه یافت شد. بنابراین، اسانس این گیاه می‌تواند به عنوان منبعی برای استخراج ترانس-آلفا-برگاموتن معرفی شود.

بتا-کاریوفیلن و بتا-بیزابولن هرچند ترکیب شاخصی نبودند، ولی به جز در نمونه بذر ۸۲ در سایر نمونه‌ها یافت شدند.

ترانس-آلفا-برگاموتن ترکیب بی‌رنگی با فرمول مولکولی $C_{15}H_{24}$ و وزن مولکولی ۲۰۴ است. فرمول باز آن و ترانس-بتا-برگاموتن به شکل زیر است:



شکل ۱- trans-α- Bergamotene

- specific distributions. phytochemistry, 65(13): 1895-1902.
- Krishnappa, S. and Dev. S., 1973. Sesquiterpenes from *Lansium anomalayanum*. Phytochemistry, 12(4): 823-825.
 - Kubezcka, K.H., Bohn, I. and Formacek, V., 1986. New constituents from the essential oils of *Pimpinella* species. Progress in Essential Oil Research, Perfumer Flavourist, 279-298.
 - Kulkarni K. S., Paknikar S. K. and Bhattacharyya S. C., 1966. Terpenoides LXXXIII, Structure of β -bergamotene. Tetrahedron, 22(6): 1917-1927.
 - Kulkarni, K.S., Paknikar, S.K., Vaidya, A.S., Kelkar, G.R., Bates. R.B. and Bhattacharyya, S.C., 1963. Structure of β -bergamotene. Tetrahedron Letters, 4(8): 505-511.
 - Narayanan, C.S., Kulkarni, K.S., Vaidya, A.S., Kanthamani, S., Kumari, G.L., Bapat, B.V., Paknikar, S.K., Nulkarni, S.N., Kelkar, G.R. and Bhattacharyya, S.C.. 1964. Terpenoides XLVI, Components of Indian valerian root oil. Tetrahedron, 20(4): 963-968.
 - Nigam, I.C. and Levi, L., 1966. Essential oils and their constituents of copaba balsam. Gas chromatography of sesquiterpene hydrocarbons. Journal of chromatography A, 23: 217-226.
 - Nozoe, Sh., Kobayashi, H. and Morisaki, N., 1976. Isolation of β -trans-bergamotene from *Aspergillus fumigatus*, a fumagillin producing fungi. Tetrahedron Letters, 17(50): 4625-4626.
 - Porter, A.E.A., Griffiths, D.W., Robertson, G.W. and Sexton, R., 1999. Floral volatiles of the sweet pea *Lathyrus odoratus*. Phytochemistry, 51(2): 211-214.
 - Saritas, Y., Bulow, N., Fricke, Ch., Konig, W.A. and Muhle, H., 1998. Sesquiterpene hydrocarbons in the liverwort *Dunortiera hirsute*. Phytochemistry, 48(6): 1019-1023.
 - Shibamoto, T., 1987. Retention Indices in Essential Oil Analysis, In: Capillary Gas Chromatography in Essential Oil Analysis, Edits., P. Sandra and C. Bicchi, Chapter 8, 259-274, Dr Alfred Huethig Verlag, New York .
 - Weaverv, D.K., Dunkel, F.V., Potter., R.C. and Ntezurubanza, L., 1994. Contact and fumigant efficacy of powdered and intact *Ocimum canum* Sims (Lamiales: Lamiaceae) against *Zabrotes subfasciatus* (Boheman) adults (Coleoptera: Bruchidae). Journal of Stored Products Research, 30(3): 243-252.

سپاسگزاری

لازم می‌دانیم تا از کلیه اشخاصی که ما را در اجرای این طرح یاری نمودند، تشکر نماییم به ویژه از رییس محترم مؤسسه به خاطر امکاناتی که در اختیار ما قرار دادند. همچنین از آقای دکتر میرزا و جناب آقای مهندس برازنده به خاطر تهیه طیف های GC/MS و GC، جناب آقای دکتر مظفریان به خاطر شناسایی گونه‌های گیاهی، سرکار خانم مهندس ژیللا امینی از همکاران مرکز تحقیقات کشاورزی نوشهر به خاطر جمع‌آوری نمونه‌های گیاهی و همکاران آزمایشگاه شیمی گیاهی مؤسسه صمیمانه سپاسگزاری می‌نماییم.

منابع مورد استفاده

- Askari, F. and Sefidkon, F., 2006. Essential Oil Composition of *Pimpinella tragioides* (Boiss.) Benth. et Hook. from Iran. J. Essent. Oil Res., In press.
- Bohlmann, F., Scheidges, C., Misra, L.N. and Jakupovic, J., 1984. Further glaucolides from South African *Vernonia* species. Phytochemistry, 23(8): 1795-1798.
- Cane, D.E. and McIlwaine, D.B., 1987. The biosynthesis of ovalicine from β -trans-bergamoten. Tetrahedron Letters, 28(52): 6545-6548.
- Czerson, H., Bohlmann, F., Stuessy, T.F. and Fischer, N.H., 1979. Sesquiterpenoid and acetylenic constituents of seven *Clibadium* species. Phytochemistry, 18(2): 257-260.
- Davies, N.W., 1990. Gas chromatographic retention indices of monoterpenes and sesquiterpenes on methyl silicone and Carbowax 20M phases. J. Chromatogr., 503: 1-24.
- El-Sawi, S.A. and Mohamed, M.A., 2002. Cumin herb as a new source of essential oils and its response to foliar spray with some micro-elements. Food chemistry, 77(1): 75-80
- Guenther, E., 1972. The Essential oils. Robert E. Krieger pub, USA.
- Kollner, T.G., Schnee, Ch., Gershenzon, J. and Degenhardt, J., 2004. The sesquiterpene hydrocarbons of maize (*Zea mays*) from five groups with distinct developmental and organ

Introduction of One Iranian *Pimpinella* Species as a Natural Source for trans- α -Bergamotene Production

F. Askari¹, F. Sefidkon¹ and Sh. Ahmadi²

1- Research Institute of Forests and Rangelands, P. O. Box: 13185 - 116, Tehran, Iran. e-mail: fasgari@rifr-ac.ir

2- Research Center of Agriculture and Natural Resources of Lorestan

Abstract

trans- α -Bergamotene is an aromatic compound that is used for synthesizing of the other aromatic compounds. *Pimpinella affinis* Ledeb. grows wild in different regions of Iran, north, north-west, center, eastern and north-east. In This research, the aerial parts and seeds of *P. affinis* were collected from Noshahr in 2003 and 2004. Essential oils were isolated by hydro-distillation. The yields of stem plus the leaf, inflorescence and seed oils for the first year were 0.26%, 1.1% and 4.1% w/w and for the second year were 0.26%, 0.86% and 2.45%, respectively. Four constituents in stem plus the leaf oil, five constituents in inflorescence oil and six constituents in seed oil were identified in samples of 2003. Six constituents in stem plus the leaf oil, fifteen constituents in inflorescence oil and six constituents in seed oil were identified in samples of 2004. Major constituent of the stem plus the leaf, inflorescence, and seed oils was trans- α -Bergamotene (91.1%, 96.2% and 90.2% in 2003 and 94.3% 84.9% and 95.5% in 2004, respectively).

Key words: *Pimpinella affinis*, trans- α -Bergamotene, Essential oil Composition.