فصلنامهٔ علمی-پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران
جلد ٢٤، شمارهٔ ٢ صفحهٔ ٢٥٢-٢٤٤ (١٣٨٧)

# مقایسه ترکیبهای شیمیایی اسانس ریشه و اندام هوایی گیاه *Chaerophyllum macropodum* L.

**علی شفقت[١]، هاشم اخلاقی[٢]، علیرضا متولی‌زاده کاخکی[٣]، کامبیز لاریجانی[٤] و عبدالحسین روستائیان[٥]**

١- استادیار، گروه شیمی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد خلخال
٢- استادیار، گروه شیمی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد سبزوار
٣- استادیار، گروه شیمی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد نیشابور
٤- استادیار، گروه شیمی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران
٥- استاد، گروه شیمی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران
*نویسنده مسئول، پست الکترونیک:shafaghata@yahoo.com

تاریخ دریافت: فروردین ١٣٨٦ تاریخ اصلاح نهایی: تیر ١٣٨٧ تاریخ پذیرش: تیر ١٣٨٧

## چکیده

گیاهان تیره چتریان با داشتن حدود سیصد جنس و سه هزار گونه گیاهی در سطح وسیعی از جهان پراکنده‌اند. جنس *Chaerophyllum* متعلق به این تیره در ایران دارای هشت گونه بوده و دو گونه *Chaerophyllum khorassanicum* (جعفری فرنگی خراسانی) و *Chaerophyllum nivale* (جعفری فرنگی البرزی)، بومی ایران می‌باشند. در این تحقیق، ریشه و اندامهای هوایی گیاه جعفری فرنگی کوهستانی از تیره چتریان (Umbelliferae) با نام علمی *Chaerophyllum macropodum* Boiss.، به‌طور جداگانه از مناطق اطراف خلخال نزدیک لنبر، جمع‌آوری و پس از خشک نمودن آنها در سایه به مدت ده روز، به روش تقطیر با آب در دستگاه کلونجر اسانس‌گیری شد. اسانس حاصل با استفاده از دستگاه‌های GC و GC/MS تجزیه و شناسایی گردید. بازده اسانسها (V/W) برای نمونه‌ها به‌ترتیب ٠/١٧٪ برای ریشه و ٠/٢٠٪ برای اندامهای هوایی نسبت به وزن خشک نمونه‌ها، بدست آمد. تعداد ١٠ و ١٨ ترکیب که به‌ترتیب ٩٦/٣٪ و ٩٩/٢٪ کل ترکیبهای اسانس ریشه و اندامهای هوایی را نشان می‌دهند، شناسایی شدند. در میان ترکیبهای اسانسی ریشه، میریس‌تیسین (٣٩/١٪)، ترپینولن (٢٣/٠٪)، ترانس-بتا-اوسیمن (٢٢٪) و گاما-ترپینن (٥/٤٪) و در میان ترکیبهای اسانسی اندامهای هوایی، ایی-بتا-اوسیمن (٢٤/٩٪)، میریس‌تیسین (١٥/٧٪)، ترپینولن (١٤/٢٪)، فنچیل استات (١٣/٩٪)، ترانس-بتا-اوسیمن (٦/٣٪) وسابینن (٦/١٪) ترکیبهای عمده بودند. مقایسه ترکیبهای شیمیایی موجود در اسانس دو بخش ریشه و اندامهای هوایی گیاه نشان می‌دهد که ترکیب میریس‌تیسین در اسانس ریشه بیش از دو برابر آن در اندامهای هوایی است.

**واژه‌های کلیدی:** Umbelliferae، *Chaerophyllum macropodum* L.، ترکیبهای اسانس، میریس‌تیسین، ترپینولن، ترانس-بتا-اوسیمن.

## مقدمه

گونه گیاهی *Chaerophyllum macropodum* که در زبان فارسی جعفری فرنگی کوهستانی نامیده می‌شود یکی از گونه‌های معطر از جنس جعفری فرنگی (*Chaerophyllum*) از خانواده چتریان (Umbelliferae) می‌باشد. جنس مذکور در ایران دارای هشت گونه است که بجز یکی، بقیه چند ساله بوده و در مراتع و ارتفاعات کوهستانی و تقریباً در سراسر ایران بجز مناطق گرم و مرطوب جنوبی، گسترش دارند (مظفریان، ۱۳۷۵). گونه مورد نظر، گیاهی است پایا و دو ساله، علفی سبز به ارتفاع ۱۶۰-۴۵ سانتی‌متر، دارای ساقه منفرد، بلند، ایستاده و استوانه‌ای، در بخش فوقانی دارای انشعابهای دیهیمی.

برگها پهن دراز با ابعاد ۳۴-۱۱×۴۰-۱۴ سانتی‌متر، کرکینه پوش، متمایل به خاکستری و سفید، بسیار بریده و منقسم، با ۶-۴ بار تقسیمات شانه‌ای عمیق، با قطعات تخم مرغی- پهن دراز، فشرده و کوچک. گلهای آن سفید، گلبرگهای خارجی بزرگ و شعاعی و کم و بیش قلبی شکل، مجتمع در گل‌آذین چتری مرکب شامل پرتوهای بلند و چترک، فاقد پرتو مرکزی، دمگل دارای ۱۶-۲/۵ سانتی‌متر طول، با ۸-۴ پرتو به طول ۹ سانتی‌متر، پرتوهای میوه‌دار محکم، هم‌قد یا نا هم‌قد، براکته‌های چترک معدود (۶-۵)، مژکدار به طول ۵/۵-۲ میلی‌متر، دم‌گلهای فرعی ۷-۳ عدد، که میوه‌دارها گسترده و به‌صورت ستاره‌ای، هم‌قد یا بلندتر از میوه، میوه با بزرگی ۲-۱/۵×۳۵-۱۲ میلی‌متر، استوانه‌ای- خطی، با دنده و پره‌های کند؛ خامه به طول ۲/۵-۱/۵ میلی‌متر، برگشته. موسم گل‌دهی آن ماههای خرداد و تیر می‌باشد (قهرمان، ۱۳۷۴).

با توجه به اهمیت و کاربرد اسانسها در صنایع مختلف، مانند صنایع دارویی، غذایی، شیمیایی، بهداشتی-آرایشی و... مطالعه و بررسی آنها مورد عنایت کارشناسان و محققان در سراسر جهان قرار گرفته است. بر این اساس، بررسیهایی نیز بر روی ترکیبهای اسانسی گونه‌های مختلف جنس جعفری فرنگی انجام گرفته است. جنس یادشده به دلیل داشتن ترکیبهای اسانسی با ارزش از یک سو و ترکیبهای متابولیت ثانویه از سوی دیگر، مورد توجه خاص پژوهشگران می‌باشد.

پژوهشگران کشور لهستان، ترکیبهای آلفا-پینن (۰/۰۲-۲/۲٪)، لیمونن (۱/۱-۳/۶٪)، سینئول (۰/۰۲-۲/۹٪)، فنچون (۰/۱۳-۰/۸۸٪)، ترپینئول (۰/۶۴-۳/۷۹٪) و اوژنول (۱۶/۳-۱۸/۸٪) را به عنوان ترکیبهای عمده برای اسانسهای حاصل از بخشهای مختلف زیر گونه *C. hirsutum* ssp.*cucutaria* var. *glabrum* رویش یافته در لهستان گزارش نموده‌اند (Kudrzyck-Bieloszabska & Glowniak, 1970).

همچنین در یک تحقیق دیگر، پژوهشگران لهستانی، ترکیبهای موجود در روغن اسانسی بخشهای مختلف گونه *C. hirsutum* را گزارش نمودند و آلفا-فنچیل استات (۵۰/۰٪)، اوژنول (۲/۸-۲۲/۵٪) و ۱و۸-سینئول (۳/۹-۲۱/۰٪) را به‌عنوان مواد غالب معرفی نموده‌اند (Kudrzyck-Bieloszabska & Glowniak, 1976).

ترکیبهای شیمیایی موجود در روغن اسانسی گونه *C . reflexum* از کشور پاکستان گزارش شده و در آن ترکیبهای هیدروکسی میریستیک اسید (۲۷/۴٪)، میریس‌تیسین (۱۷/۳٪)، پارا- سیمن (۸/۶٪)، آلفا-ترپینئول (۴/۱٪)، گاما-ترپینن (۳/۱٪)، ۱و۸-سینئول (۲/۵٪) و سانتن (۱/۲٪) به‌عنوان ترکیبهای اصلی شناسایی شده‌اند (Ashraf *et al.*, 1979). روغن اسانسی میوه، ساقه و برگ گونه *C. hirsutum* توسط محققان آلمانی تجزیه شده و

شامل بتا-پینن، به میزان ۲۵٪ در میوه و سابینن در ساقه به مقدار ۵۸/۲٪ و در برگ به مقدار ۲۵/۹٪ به‌عنوان ترکیبهای عمده شناخته شده‌اند. همچنین آکورنون-B در اسانس میوه گونه مذکور (۱۸٪) و در برگهای آن (۹٪) یافت شده است (Kubeczka *et al.*, 1989).

در کشور یونان، اسانس یک زیر گونه از *C. bulbosum* توسط محققان تجزیه و ترکیبهای اسانسی آن گزارش شده است. در این نمونه، سسکویی ترپنها (۲۰/۹٪) و آلکانها (۱٤/۲٪) تعیین شده‌اند. ترکیبهای شیمیایی عمده در اسانس این گیاه، آپیول ( ۳۷/۱٪)، ۳ و۷ و ۱۱-تری متیل- ۱ و ۵ و۱۰- دو دکا تری ان-۳- ال (۸/۵٪)، لینالول (۷/۷٪)، میریس‌تیسین (٦/۹٪) و اوژنول (۵/۸٪) بوده‌اند (Kokkalou & Stefanou, 1989).

در کشور آذربایجان، اسانس دو گونه از جنس *Chaerophyllum* به شرح زیر تجزیه و شناسایی شده‌اند:

اولین گونه، *C.bulbosum* L. که در اسانس اندامهای هوایی آن، ۱۸ ترکیب شناسایی شد که تنها ۳۲٪ کل روغن اسانسی را تشکیل می‌داد. در میان آنها لینالول با ۱۸/۳٪ بیشترین مقدار را به خود اختصاص داده است (Mamedova & Akhmedova, 1991).

دومین گونه، عبارت بود از *C. macrospermum* که اسانس گلها و اسانس برگ- ساقه مورد تجزیه و شناسایی قرار گرفتند. نتیجه این تحقیق، شناسایی ۳۳ ترکیب (۳۹٪) از کل ترکیبهای تشکیل‌دهنده اسانس گلها و ۲۸ ترکیب (٤۱٪) از کل ترکیبهای تشکیل‌دهنده اسانس برگ- ساقه بوده است. ترکیبهای عمده موجود در اسانس گلها، ۱ و ۸-سینئول (۷/۲٪)، لینالول (٦/۷٪)، دلتا-۳-کارن (٤/٤٪)، آلفا-ترپینئول (٤/۷٪) و اوژنول (۱/۰٪) گزارش شده است. در حالی‌که همین ترکیبها در اسانس برگ- ساقه با درصدهایی متفاوت حضور داشته و منوترپنهای اکسیژن‌دار در هر دو اسانس، ترکیبهای غالب بوده‌اند (Mamedova, 1994). روغن اسانسی حاصل از چتر و میوه رسیده گونه *C. coloratum* L. رویش یافته در مونت نگرو توسط پژوهشگران تجزیه شده است. ۷۹/۲ درصد کل روغن حاصل از چتر گیاه و ٦۸/٤٪ روغن میوه آن را، ترانس-بتا-فرنزن که یک ترکیب سسکویی ترپنی است، تشکیل می‌دهد. همچنین اجزاء عمده دیگر روغن مذکور عبارتند از بتا-پینن (٦/۹٪) و سیس-بتا-اوسیمن (۵/۵٪) (Vajis *et al.*, 1995). در کشور پرتغال، روغن اسانسی اندامهای هوایی گیاه *C. azoricum* Trel. بومی آن کشور از مناطق مختلف آزوریس آرچی پلاگو (Azores Archipelago) را تجزیه و۳۷ ترکیب شیمیایی را شناسایی کرده‌اند،که ترکیبهای منوترپنی بر سایر ترکیبها برتری داشتند (۹۱-۸۲٪) و ترپینولن (٦۲-٤٤٪) و گاما- ترپینن (۱۳-۹٪) اجزاء اصلی اسانسهای مذکور بوده‌اند (Pedro *et al.*, 1999).

پژوهشگران کشور ترکیه، روغن اسانسی اندامهای هوایی *C. aksekiense* Duran et Duman بومی آن کشور را با روشهای GC و GC/MS مورد تجزیه و تحلیل قرار دادند. در این تحقیق، ٦۷ ترکیب که ۸۲٪ کل اسانس را شامل می‌شود، شناسایی شده است. هیدروکربنهای پارافینی ۲۱٪ کل اسانس را تشکیل داده و ترکیبهای هپتاکوزان (۱۰/۱٪)، هومولن اپوکسید II (۷/۸٪)، ترانس-بتا-فارنزن (٦/۲٪)، کاریوفیلن اکسید (٦/۰٪)، آلفا-هومولن (۵/۵٪)، ترپینولن (۵/۵٪)، نونا کوزان (۵/۳٪) و ترپینن (٤/٦٪) به عنوان اجزاء اصلی اسانس گزارش شده‌اند (Baser *et al.*, 2000).

روستائیان و همکاران، اسانس حاصل از اندامهای هوایی گیاه *Chaerophyllum macrospermum* رویش یافته در ایران را با استفاده از روشهای GC و GC/MS تجزیه و ۱٦ ترکیب را شناسایی نمودند که در مجموع ۹۷/٤٪ ترکیبهای اسانسی را تشکیل می‌دهند. در میان این ترکیبات، ایی-بتا-اوسیمن (٤۰/۰٪)، تری سیکلن (۱۹/٤٪)، دلتا-۳-کارن (۱۸/۳٪) و میرسن (۱۰/۱٪) به‌عنوان ترکیبهای اصلی معرفی شده‌اند (Rustaiyan *et al.*, 2002). Nematollahi و همکاران، اسانس اندام هوایی گونه‌های *C. macropodum* و *C. crinitum* را که با روش تقطیر با آب بدست آمده بود، تجزیه نمودند. در میان ۲۸ ترکیب اسانس *C. macropodum* که ۹۸/۵٪ کل اسانس را شامل می‌شود، یازده هیدروکربن منوترپنی (۷۱/۰٪) و هشت منوترپن اکسیژنه (۲۰/۲٪)، هفت سسکویی ترپن (٦/۸٪) و دو ترکیب استر آلیفاتیک (۰/۵٪) دیده می‌شود. آلفا-پینن (۲۳/۰٪)، بتا-پینن (۱۷/۳٪)، فنچیل استات (۱۳/۸٪)، Z-بتا-اوسیمن (٦/۵٪)، لیمونن (٦/۳٪) و میرسن (۵/۵٪) گزارش شده‌اند. همچنین در اسانس گیاه *C. crinitum*، یازده ترکیب (۸٤/۳٪ کل اسانس) شناسایی شده و E-بتا-اوسیمن (۵۰/۵٪)، بتا-فلاندرن (۸/۸٪)، پارا-سیمن (۷/۱٪) و گاما-ترپینن (٦/۵٪) ترکیبهای عمده هستند (Nematollahi *et al.*, 2005).

## مواد و روشها

### الف) جمع‌آوری گیاه، خشک کردن و اسانس‌گیری

اندامهای هوایی گیاه جعفری فرنگی کوهستانی در اوایل تیر ماه ۱۳۸۵ از منطقه لنبر خلخال واقع در استان اردبیل و از ارتفاع ۱۹۵۰ متری جمع‌آوری و پس از شناسایی و تأیید نام علمی آن توسط کارشناس مرکز تحقیقات کشاورزی اردبیل، در سایه خشک شد. همزمان با آن، ریشه‌های گیاه نیز از همان منطقه جمع‌آوری و خشک گردید. مقدار ۱۰۰ گرم از گیاه خشک و ۲۰۰ گرم از ریشه‌های آن آسیاب و از پودر حاصل در دستگاه کلونجر با روش تقطیر با آب به مدت سه و چهار ساعت اسانس‌گیری شد. بازده اسانسهای حاصل به‌ترتیب ۰/۲ و ۰/۱۷٪ حجمی- وزنی، نسبت به وزن خشک نمونه‌ها به‌ترتیب برای اندامهای هوایی و ریشه‌ها تعیین گردید. اسانسهای حاصل پس از جمع‌آوری، توسط سولفات سدیم خشک و در شیشه‌های کوچک تیره و درپوش‌دار به دور از نور خورشید تا قبل از تجزیه در فریزر نگهداری شدند.

### ب) جداسازی و شناسایی اجزاء اسانسها

عمل جداسازی و شناسایی ترکیبهای موجود در روغن فرار، بوسیله دستگاه کروماتوگرافی گازی متصل به طیف‌سنج جرمی (GC/MS) انجام گرفت. شناسایی و تعیین ساختار اجزاء اسانس نیز با استفاده از بانک اطلاعات جرمی، محاسبه اندیس کواتس بر اساس زمان بازداری و هشت پیک اصلی (eight peak index) و مطالعه جرمهای هر یک از اجزاء و مقایسه آن با طیفها و زمان بازداری ترکیبهای شناخته شده موجود در منابع انجام شد (Adams, 2001).

دستگاه کروماتوگرافی گازی (GC) بکار رفته در این روش، از نوع HP-6890 (Hewlett Packard) با ستون CP-Sil 5 CB به طول ۲۵ متر و قطر ۰/۲۵ میلی‌متر و ضخامت لایه ۰/۳۲ میکرومتر بود. دمای اولیه ستون، به مدت ٦ دقیقه در ٦۰ درجه سانتی‌گراد نگه داشته شد و

سپس تا دمای انتهایی ۲۲۰ درجه سانتی‌گراد در هر دقیقه ۳ درجه سانتی‌گراد افزایش یافت. دمای اتاقک تزریق، ۲۵۰ درجه سانتی‌گراد و هلیوم گاز حامل که سرعت جریان آن یک میلی‌لیتر در دقیقه بود.

طیف‌سنج جرمی (MS)، از نوع Hewlett–Packard 5973 بود که با انرژی یونیزاسیون (IE) ۷۰ الکترون ولت و دمای منبع یونیزاسیون، ۲۲۰ درجه سانتی‌گراد بکار رفت. نوع و مشخصات ستون دستگاه مذکور به شرح زیر می‌باشد:

HP-5ms (5% Phenyl, 95% dimethyl siloxane 30m×0.25mm, Film thickness 0.32µm.

## نتایج

نتایج حاصل از تجزیه اسانس دو بخش ریشه و اندامهای هوایی گونه گیاهی *C. macropodum* همراه با شاخص بازداری و درصد کمّی هر یک از اجزاء تشکیل‌دهنده اسانسها در جدول ۱ ملاحظه می‌شود. تعداد ده ترکیب شیمیایی (۹٦/۳ درصد) در اسانس ریشه و هیجده ترکیب (۹۹/۲٪) در اسانس اندامهای هوایی گیاه شناسایی شد. در هر دو اسانس، ترکیبهای منوترپن غالب هستند. ٥٦/٤٪ ترکیبهای اسانس ریشه را هیدروکربنهای منوترپنی و ۳۹/۹٪ آن را ترکیبهای اکسیژن‌دار تشکیل می‌دهد. در حالی‌که در اسانس اندام هوایی، ۳۰/۹٪ کل اسانس را ترکیبهای اکسیژن‌دار تشکیل می‌دهند (جدول شماره ۲).

همان‌طور که در جدول ۱ ملاحظه می‌شود، ترکیب میریس‌تیسین در اسانس حاصل از ریشه‌ها، بیش از دو برابر آن در اسانس اندام هوایی است (۳۹/۱٪ در مقابل ۱۵/۷٪). همچنین مقدار ترپینولن در ریشه‌ها بیش از ۱/۵ برابر آن در اندامهای هوایی است (۲۳٪ در ریشه و ۱٤/۲٪ در اندامهای هوایی). ترانس–بتا–اوسیمن (۲۱/۹٪)، گاما–ترپینن (٥/٤٪) و پارا–سیمن (۲/٦٪) و سایر ترکیبهای اصلی موجود در اسانس حاصل از ریشه گیاه را تشکیل می‌دهند. در اسانس حاصل از اندامهای هوایی گیاه، علاوه بر دو ترکیب مهم ترانس–بتا–اوسیمن (۲٤/۹٪) و میریس‌تیسین (۱٥/۷٪)، ترکیبهای ترپینولن (۱٤/۲٪)، اندو–فنچیل استات (۱۳/۹٪)، سیس–بتا–اوسیمن (٦/۳٪) و سابینن (٦/۱٪) از مواد اصلی اسانس به‌شمار می‌روند.

## بحث

از مقایسه ترکیبهای موجود در اسانس دو بخش مورد بررسی (اندام هوایی و ریشه) این گیاه، چنین برمی‌آید که ترکیبهای سسکویی‌ترپنی در اسانس حاصل از اندام هوایی گیاه دیده می‌شود (۷/۹٪)، ولی در بخش ریشه که داخل خاک قرار گرفته است، ترکیب سسکویی ترپنی دیده نمی‌شود (جدولهای ۱ و ۲).

علاوه بر این، ترکیبهای موجود در اسانس در بخش اندام هوایی از نظر تعدد، متنوع‌تر از ترکیبهای اسانسی موجود در ریشه این گیاه است. آگاهی از این موضوع می‌تواند در انتخاب بخش پر اسانس گونه از نظر کیفی و کمّی، به محققان کمک نماید. تفاوت در نوع و مقدار ترکیبهای اسانسی شناسایی شده در اندام هوایی همین گیاه توسط نعمت‌اللهی و همکاران، با آنچه که در این تحقیق ملاحظه می‌گردد، روشن‌کننده این مطلب مهم است که عوامل طبیعی مختلفی در تشکیل ترکیبهای اسانسی گیاه دخالت دارند. از جمله این عوامل می‌توان ارتفاع از سطح دریا، نوع خاک، آب و هوا، میزان بارندگی، شیب زمین، زاویه تابش نور خورشید، دمای محیط در طول شبانه روز و سایر عوامل را نام برد.

**جدول ۱- ترکیبهای تشکیل‌دهنده اسانس ریشه و اندام هوایی *Chaerophyllum macropodum***

| ردیف | نام ترکیب | اندیس بازداری | درصد ترکیب در اندامهای هوایی | درصد ترکیب در ریشه |
|---|---|---|---|---|
| ۱ | **sabinene** | **۹۷٦** | **٦/۱** | **۱/٥** |
| ۲ | β-pinene | ۹۸۰ | ۰/٥ | – |
| ۳ | β-myrcene | ۹۹۱ | ۲/۱ | ۰/٥ |
| ٤ | *P*-cymene | ۱۰۲٦ | ۱/۱ | ۲/٦ |
| ٥ | **limonene** | **۱۰۳۱** | **۳/٦** | **۱/٤** |
| ٦ | **Z-β-ocimene** | **۱۰۳۹** | **٦/۳** | **۰/٤** |
| ۷ | **E-β-ocimene** | **۱۰٥۰** | **۲٤/۹** | **۲۱/۹** |
| ۸ | γ-terpinene | ۱۰٦۲ | ۱/٦ | ٥/٤ |
| ۹ | **terpinolene** | **۱۰۸۸** | **۱٤/۲** | **۲۳/۰** |
| ۱۰ | α-fenchyl alcohol | ۱۱٥۹ | ۰/٥ | – |
| ۱۱ | octyl acetate | ۱۱۷٥ | ۰/۸ | ۰/٥ |
| ۱۲ | **endo- fenchyl acetate** | **۱۲۱٥** | **۱۳/۹** | – |
| ۱۳ | **β-caryophyllene** | **۱٤۱۸** | **۳/۷** | – |
| ۱٤ | germacrene-D | ۱٤۸۰ | ۱/۷ | – |
| ۱٥ | bicyclogermacrene | ۱٤۹٥ | ۰/٦ | – |
| ۱٦ | α-farnesene | ۱٥۰۸ | ۱/٦ | – |
| ۱۷ | **myristicin** | **۱٥۳۲** | **۱٥/۷** | **۳۹/۱** |
| ۱۸ | germacrene-B | ۱٥٥٦ | ۰/۳ | – |
| | **مجموع** | – | **۹۹/۲** | **۹٦/۳** |

**جدول ۲- مقایسه درصد کل منوترپن‌ها و سسکویی‌ترپن‌ها و ترکیبهای اکسیژنه موجود در اسانس ریشه و اندام هوایی *Chaerophyllum macropodum* L.**

| ردیف | نوع ماده | اندامهای هوایی | ریشه |
|---|---|---|---|
| ۱ | منوترپن‌ها | ٦٠/ ٤ | ٥٦/٤ |
| ۲ | سسکویی‌ترپن | ۷/۹ | - |
| ۳ | ترکیبهای اکسیژن‌دار | ۳۰/۹ | ۳۹/۹ |

با توجه به بررسیهای به‌عمل آمده و مراجعه به منابع، معلوم شد که ترکیبهای اصلی موجود در این گونه در مقایسه با ترکیبهای اصلی سایر گونه‌های گزارش شده تفاوتهایی دارند. ترکیبهای عمده اسانس اندامهای هوایی این گونه گیاهی، ترانس-بتا-اوسیمن، میریس‌تیسین، ترپینولن و فنچیل استات می‌باشند. در حالی‌که در سایر گونه‌های این جنس، اغلب ترکیبهای آلفا-پینن، بتا-پینن، ۸،۱-سینئول و پارا-سیمن گزارش شده‌اند. اگرچه ترکیب میریس‌تیسین در دو گونه *C. bulbusom* L. ssp. *bulbusom* از آلمان (kubeczka, *et al.*, 1989) و *C. reflexum* از پاکستان به‌ترتیب ٦/۹٪ و ۱۷/۳٪ گزارش شده است.

همان‌طور که در جدول ۱ ملاحظه می‌شود، ترکیب میریس‌تیسین (۳۹/۱٪) در اسانس حاصل از ریشه گیاه دیده می‌شود و مقدار آن در اسانس اندامهای هوایی همین گیاه تنها ۱۵/۷٪ می‌باشد. این ترکیب، یک مولکول دوحلقه‌ای و اکسیژن‌دار با فرمول مولکولی $C_{11}H_{12}O_3$ و جرم مولکولی ۱۹۲ که در روغن اسانسی حاصل از دانه‌های نوتمگ (Nutmeg oil) وجود دارد (سفیدکن، ١٣٨٦). اوسیمن با فرمول مولکولی $C_{10}H_{16}$ یک ترکیب منوترپنی خطی که معمولاً دارای سه ایزومر ترانس-آلفا، ترانس-بتا و سیس-بتا-اوسیمن می‌باشد. در اسانس حاصل از گیاهان اغلب دو ایزومر ترانس-بتا و سیس-بتا-اوسیمن دیده می‌شود (شفقت، ١٣٨٦). اوسیمن از نظر انحلال پذیری، در آب نامحلول، اما در اتر، کلروفرم و اسید استیک گلاسیال محلول است. از آن به‌طور خالص در تهیه اسانسهای شیمیایی مانند عطر بهارنارنج، گلابی، پرتقال و ریحان و در تهیه چاشنیها و عطرها استفاده می‌شود.

## سپاسگزاری

در اینجا لازم است از ریاست محترم دانشگاه آزاد اسلامی خلخال، جناب آقای دکتر ربیعی و معاونت محترم پژوهشی جناب آقای دکتر توانکار به خاطر مساعدت در اجرای این طرح و جناب آقای دکتر لاریجانی به خاطر تهیه طیفهای GC و GC/MS تقدیر و تشکر گردد.

## منابع مورد استفاده

- سفیدکن، ف.، ١٣٨٦. شیمی و تهیه صنعتی روغنهای اسانسی. نشر زاوش، تهران، ٢٥٤ صفحه.
- شفقت، ع.، ١٣٨٦. شناسایی ترکیبات شیمیایی روغن فرار اندامهای هوایی گیاه زوسیمیا آبسینتی فولیا از ایران. فصلنامه گیاهان دارویی، انتشارات پژوهشکده گیاهان دارویی، جهاد دانشگاهی، ٢٢: ٣٤- ٣٨.
- قهرمان،ا.، ١٣٧٤. فلور رنگی ایران. مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع و دانشگاه تهران، جلد ٢٠، شماره ٢٤٩٩.

– مظفریان، و.، ۱۳۷۵. فرهنگ نامهای گیاهان ایران. انتشارات فرهنگ معاصر، تهران، ۷۵۰ صفحه.

- Adams, R., 2001. Identification of essential oil components by gas chromatography/ quadropole mass spectroscopy. Allured Publishing Corporation, Carol Stream, IL.,456 p.
- Ashraf, M., Avis, J. and Bhatty, M. K., 1979. Studies on the essential oils of Pakistani species of the family Umbelliferae.Part 32, *Chaerophyllum reflexum* Lindl. (kangoo) essential oil of the whole plant. Pakistanian Journal of Scientific Industrial Research, 22: 260-261.
- Baser, K.H.C., Tabanca, N., Ozek, T., Demirci, B., Duran, A. and Duman, H., 2000. Composition of the essential oil of *Chaerophyllum aksekiense* A.Duran et Duman, a recently described endemic from Turkey. Flavour and Fragrance Journal, 15: 43-44.
- Kokkalou, E. and Stefanou, E., 1989. The volatiles of *Chaerophyllum bulbosum* wild in Greece. Pharmaceutical Acta Helvetiae, 64: 133-134.
- Kubeczka, K.H., Bonn, I., Schultze, W. and Formacek, V., 1989. The composition of the essential oils of *Chaerophyllum hirsutum* L. Journal of Essential Oil Research, 1: 249-259.
- Kudrzyck-Bieloszabska, F.W. and Glowniak, K., 1976. Phytochemical investigation on *Chaerophyllum hirsutum*.Gas chromatography of the essential oil. Acta Pol Pharm, 33: 395-402.
- Kudrzyck-Bieloszabska, F.W. and Glowniak, K., 1970. Essential oil from fruits of *Chaerophyllum hirsutum* subspecies *cicutana* var *glabrum*. II.Gas chromatography. Annual University Mariae Curie-Sklodowska, Section D., 25:333-342.
- Mamedova, S.A., 1994. Essential oil of *Chaerophyllum macrospermum*. Chemistry of Natural Compounds, 30: 267-277.
- Mamedova, S.A. and Akhmedova, E.R., 1991. Essential oil of turnip-root chervil. Chemistry of Natural Compounds, 27: 248-249.
-Nematollahi, F., Akhgar, M.R., Larijani, K., Rustaiyan, A. and Masoudi, S., 2005. Essential oil of *Chaerophyllum macropodum* Boiss. and *Chaerophyllum crinitum* Boiss. from Iran. Journal of Essential Oil Research, 1: 135-138.
- Pedro, L.G., Da Silva, J.A., Barroso, J.G., Figueiredo, A., Cristina, D., Stanley, G., Looman, A. and Scheffer, J.J.C., 1999. Composition of the essential oil of *Chaerophyllum azoricum* Trel, an endemic species of the Azores Archipelago. Flavour and Fragrance Journal, 14: 287-289.
- Rustaiyan, A., Neekpoor, N., Rabani, M., Komeilizadeh, H., Masoudi.S. and Monfared, A., 2002. Composition of the essential oil of *Chaerophyllum macrospermum* (Spreng.) Fisch. and C.A. Mey. from Iran. Journal of Essential Oil Research, 14: 216-217.
- Vajis, V.M., Tesevic.S., Zivanovic, V., Jancic, P., Todorovicand, R. and Slavkovska, B., 1995. *Chaerophyllum coloratum* L. Essential oils of ripe fruits and umbels. Journal of Essential Oil Research, 7: 529-531.

# Comparison of essential oil composition of root and aerial part of *Chaerophyllum macropodum* L.

**A. Shafaghat[*1], H. Akhlaghi[2], A. Motavalizadeh Kakhky[3], K. Larijani[4], A. Rustaiyan[4]**

1- Department of Chemistry, Islamic Azad University, Khalkhal Branch, Iran.
2- Department of Chemistry, Islamic Azad University, Sabzevar Branch, Iran.
3- Department of Chemistry, Islamic Azad University, NeyshaburBranch, Iran.
4- Department of Chemistry, Science and Research Campus, Islamic Azad University, Tehran, Iran.
*Corresponding Author, E–mail: shafaghata@yahoo.com

Recieved: March 2008 Revised: June 2008 Accepted: June 2008

## Abstract

The Umbelliferae family comprising about 300 genera and 3000 species worldwide is also widespread in Iran. The genus *Chaerophyllum* L. is represented in the flora of Iran by eight species of which two are endemic (*Chaerophyllum khorassanicum* and *Chaerophyllum nivale*). In this work, the plant material was collected on 3 July 2005 in Khalkhal area (Ardabil Province) at an altitude of 1950m near Lonbar village, in North–West of Iran. The aerial part and root of plant were air-dried at room temperature for ten days then subjected to hydrodistillation for 3 and 4 hours respectively, using a Clevenger–type apparatus. The analysis of the oils was performed by using GC and GC/MS methods. Eighteen constituents (0.2% V/W) representing 99.2% of the essential oil of aerial part and ten components (96.3%) of the root oil (0.17% V/W) has been identified. The main components of the root oil were myristicin (39.1%), terpinolene (23.0%), E-β-ocimene (21.9%), and γ-terpinene (5.4%). Whereas, the oil of aerial part was characterized by higher amount of E-β-ocimene (24.9%), myristicin (15.7%), terpinolene (14.2%), fenchyl acetate (13.9%), Z-β-ocimene (6.3%) and sabinene (6.1%). The comparison between two sections of plant showed in the root oil, myristicin as a predominated compound over aerial part oil.

**Key words:** Umbelliferae, *Chaerophyllum macropodum* L., essential oil composition, myristicin, terpinolene, E-β-ocimene.