

شناسایی ترکیب‌های تشکیل‌دهنده اسانس و بررسی ساختارهای ترش‌گی گیاه

Chaerophyllum macropodum Boiss

حمزه امیری

خرم‌آباد، دانشگاه لرستان، دانشکده علوم، گروه زیست‌شناسی

تاریخ دریافت: ۹۰/۱۰/۲۰ تاریخ پذیرش: ۹۲/۳/۲۳

چکیده

گونه *Chaerophyllum macropodum* متعلق به تیره چتریان بوده که به‌عنوان ادویه و در تولید پنیر مورد استفاده قرار گرفته و دارای اثرات ضد میکروبی نیز می‌باشد. این گیاه در مرحله میوه‌دهی از منطقه کهمان در شمال شهرستان الشتر واقع در استان لرستان جمع‌آوری گردید و پس از خشک کردن گیاه در سایه، اسانس‌گیری از بخش‌های هوایی آن با روش تقطیر با آب انجام شد. شناسایی ترکیبات موجود در اسانس به وسیله کروماتوگراف گازی (GC) و کروماتوگراف گازی متصل به طیف‌سنج جرمی (GC/MS) انجام شد. مطالعات آناتومیکی نیز توسط روش رنگ‌آمیزی مضاعف با استفاده از دو رنگ سبز متیل و قهوه‌ای بیسمارک انجام گردید. آنالیز اسانس *C. macropodum* منجر به شناسایی ۱۶ ترکیب شد که ۹۷/۶ درصد از کل اسانس را شامل می‌شود. نتایج این بررسی نشان داد که میریس تیسین (۲/۲۰٪)، پارا سیمین (۱۶/۷٪)، ترانس اوسیمین (۱۰/۲٪)، ساینین (۸/۸٪)، سیس اوسیمین (۷/۳٪) و اسپاتونول (۶/۱٪) مهمترین ترکیبات تشکیل‌دهنده اسانس هستند. از طرف دیگر بررسی‌های آناتومیکی نیز نشان داد که کانالهای ترش‌گی در مناطق مختلف ساقه به‌ویژه در مجاورت بافت‌های کلانشیمی مشاهده می‌شوند.

واژه‌های کلیدی: *Chaerophyllum macropodum*، اسانس، آناتومی، ساختارهای ترش‌گی، میریستین

نویسنده مسئول، تلفن: ۰۹۱۶۶۶۳۴۰۶۴، پست الکترونیکی: Amiri_h_lu@yahoo.com

مقدمه

کریکینه‌پوش، متمایل به خاکستری و سفید، بسیار بریده و منقسم، با ۴-۶ بار تقسیمات شانه‌ای عمیق، با قطعات تخم‌مرغی - 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 ۴-۸ پرتو به طول ۹ سانتی‌متر، پرتوهای میوه‌دار محکم، هم‌قد یا نا هم‌قد، براکته‌های چترک معدود (۵-۶)، مژکدار به طول ۲-۵/۵ میلی‌متر، دم‌گل‌های فرعی ۷-۳ عدد، میوه‌دارها گسترده و به صورت 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

گیاهان تیره چتریان با داشتن حدود سیصد جنس و سه هزار گونه گیاهی در سطح وسیعی از جهان پراکنده هستند. جنس *Chaerophyllum* متعلق به این تیره در ایران دارای هشت گونه بوده و دو گونه *C. khorassanicum* (جعفری فرنگی خراسانی) و *C. nivale* (جعفری فرنگی البرزی) بومی ایران هستند. 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 (۳). گونه *Chaerophyllum macropodum* گیاهیست پایا و دوساله، 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 ۳۴-۴۰×۱۱-۱۴ سانتی‌متر،

تاریکی و دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد تا زمان انجام آزمایش نگهداری گردید.

آنالیز GC با دستگاه کروماتوگراف گازی مدل Shimadzu 15A انجام شد. N₂ به‌عنوان گاز حامل با سرعت (یک میلی‌لیتر در دقیقه) و ستون DB-5 (۲mm) × ۵۰ m و ۳۲μm) استفاده شد. دمای ستون در ۶۰°C برای مدت ۳ دقیقه نگهداری و بعد با سرعت ۵°C در دقیقه تا ۲۲۰°C افزایش یافت و برای ۵ دقیقه در ۲۲۰°C ثابت گردید. درصد‌های نسبی با استفاده از نرم‌افزار کروماتوپیک C-R4A بدون استفاده از فاکتور تصحیح از سطح زیر منحنی برآورد شد.

آنالیزهای GC/MS با استفاده از دستگاه Hewlett-pakard 5973 مجهز به ستون HP-5MS (۳۰m) × ۲۵mm و ضخامت ۲۵μm) انجام شد. دمای ستون برای ۳ دقیقه در ۶۰°C نگهداری و تا ۲۲۰°C با سرعت ۵°C در دقیقه افزایش یافت و برای ۵ دقیقه در ۲۲۰°C نگهداری شد. سرعت جریان گاز هلیوم به‌عنوان گاز حامل با سرعت (یک میلی‌لیتر در دقیقه) در ۷۰ eV مورد استفاده قرار گرفت.

شناسایی مواد متشکله اسانس به وسیله مقایسه طیف جرمی و اندیس بازداریشان با آنچه که در منابع وجود دارد، انجام شد (۴).

به‌منظور مطالعات آناتومیکی از نمونه‌های فیکس شده در FAA [فرمالین (به میزان ۵°C)، الکل اتیلیک ۵۰٪ (به میزان ۹۰°C) و اسید استیک (به میزان ۵°C)] با روش دستی برش‌گیری شد. سپس برش‌های به‌دست آمده با روش رنگ‌آمیزی مضاعف توسط سبز متیل و قهوه‌ای بیسمارک رنگ‌آمیزی شده و توسط میکروسکوپ نوری مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

نتایج

نتایج مربوط به جداسازی و شناسایی مواد تشکیل‌دهنده موجود در اسانس به همراه درصد و اندیس کوتاس آنها در

می‌باشد (۲). در کشور ترکیه از گیاه *Chaerophyllum macropodum* که در مرحله قبل از گلدهی جمع‌آوری شده است برای فرآوری پنی‌ر استفاده می‌شود (۵).

در کشور آذربایجان، اسانس دو گونه از جنس *Chaerophyllum* بشرح زیر تجزیه و شناسایی شده است؛ اولین گونه *C. bulbosum* L. بوده 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 (۸). دومین گونه، عبارت بود از *C. macrospermum* که اسانس گلها و اسانس برگ و ساقه مورد تجزیه و شناسایی قرار گرفته است. نتیجه این تحقیق، شناسایی ۳۳ ترکیب (۳۹٪) از کل ترکیب‌های تشکیل‌دهنده اسانس گلها و ۲۸ ترکیب (۴۱٪) از کل ترکیب‌های تشکیل‌دهنده اسانس برگ و ساقه بوده است. ترکیب‌های عمده موجود در اسانس گلها، ۸۱-سینئول (۷/۲٪)، لینالول (۶/۷٪)، دلتا-۳-کارن (۴/۴٪)، الفا ترپینئول (۴/۷٪) و اوژنول (۱/۱۰٪) گزارش شده است. در حالی که همین ترکیبها در اسانس برگ و ساقه با درصد‌های متفاوت حضور داشته و منوترین‌های اکسیژن‌دار در هر دو اسانس ترکیب‌های غالب بوده‌اند (۷).

مواد روشها

اندام‌های هوایی گیاه *Chaerophyllum macropodum* از رویشگاه طبیعی و منطقه کهمان شهرستان الشتر واقع در استان لرستان جمع‌آوری گردید. گیاه مذکور در مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان لرستان مورد شناسایی قرار گرفت. ۱۰۰ گرم از نمونه‌های بخش‌های هوایی خشک شده گیاه به مدت ۳ ساعت با استفاده از دستگاه کلونجر به روش تقطیر با آب مورد اسانس‌گیری قرار گرفت و بعد اسانس به‌دست آمده توسط سولفات سدیم رطوبت‌زدایی شد و در ظرف کوچک و دربسته در

بررسی‌های آناتومیکی گونه مورد مطالعه نشان داد که قسمت عمده ساقه گیاه به وسیله استوانه مرکزی اشغال شده است که دستجات آوندی در آن قابل رؤیت هستند، در حالی که پوست بخش کوچکی از ساقه را تشکیل داده و سلولهای بیرونی آن قادر به انجام فتوسنتز هستند (شکل ۱). البته همانند اغلب گونه‌های چتریان در قسمت‌های برآمده ساقه سلولهای کلانشیمی دیده می‌شود که در زیر آنها کانالهای ترش‌چی قابل مشاهده است (شکل ۲). در سطح ساقه گیاه فقط کرکهای غیر ترش‌چی که وظیفه حفاظت از گیاه را به عهده دارند دیده می‌شود و اثری از کرکهای ترش‌چی در آن دیده نمی‌شود (شکل ۳). دستجات آوندی ساقه همانند سایر دولپه‌ایها از نوع هم پهلو (Collateral) بوده که معمولاً در زیر این دستجات آوندی و در مجاورت بافت چوب آنها کانالهای ترش‌چی مشاهده می‌شوند (شکل ۴).

بحث

بررسی‌های Baser و همکاران در سال ۲۰۰۶ نشان داده است که پاراسیمن (۳/۳۹٪)، اسپاتونول (۳/۷٪)، پاراسیمن-۸-ال (۹/۵٪)، اکتانال (۲/۵٪) و بتا اوسیمین (۵/۴٪) مهمترین ترکیبات تشکیل‌دهنده اسانس *C. macropodum* رشد یافته در کشور ترکیه را تشکیل می‌دهند (Baser et al., 2006)؛ که شباهت‌ها و تفاوت‌هایی با مطالعه حاضر دارند. از مهمترین تفاوت‌ها در این زمینه می‌توان به وجود میریس تیسین در مطالعه حاضر به‌عنوان مهمترین ترکیب اسانس اشاره نمود، در حالی که این ترکیب در اسانس حاصل از گیاه جمع‌آوری شده از کشور ترکیه شناسایی نشده است. این تفاوت را می‌توان به تفاوت شرایط اکولوژیکی محل رویش گیاه در این بررسی نسبت داد (۵).

Nematollahi و همکاران، اسانس اندام‌های هوایی گونه *C. macropodum* را که با روش تقطیر با آب بدست آمده بود، تجزیه کردند. در میان ۲۸ ترکیب اسانس

جدول ۱ آمده است. بر اساس نتایج این جدول در مجموع ۲۰ ترکیب در اسانس مورد مطالعه شناسایی شد که ۹۷/۶ درصد کل اسانس را شامل می‌شوند. میریس تیسین (۲/۲۰٪)، پاراسیمن (۷/۱۶٪)، ترانس اوسیمین (۲/۱۰٪)، سابینین (۸/۸٪)، سیس اوسیمین (۳/۷٪) و اسپاتونول (۱/۶٪) مهمترین ترکیبات اسانس را تشکیل می‌دهند.

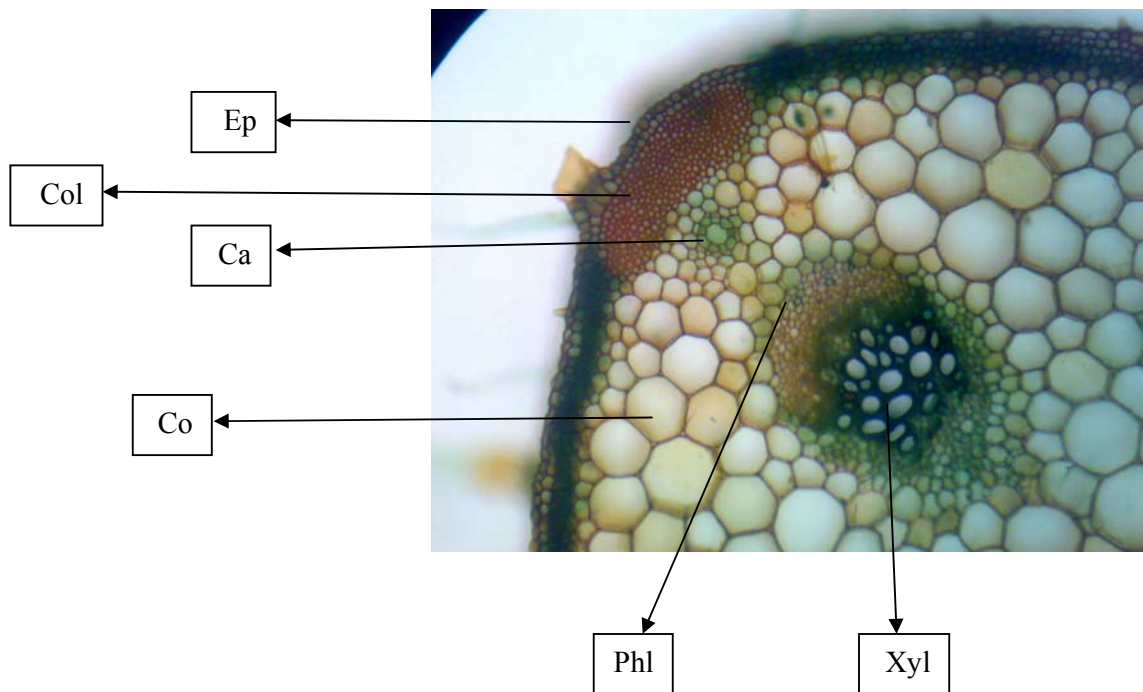
جدول ۱- ترکیب‌های شناسایی شده در اسانس گیاه

| <i>Chaerophyllum macropodum</i> | | | |
|---------------------------------|------------------------|------|------|
| ردیف | نام ترکیب | شاخص | درصد |
| بازداری | | | |
| ۱ | α -pinene | ۹۳۵ | ۰/۱ |
| ۲ | sabinene | ۹۷۰ | ۸/۸ |
| ۳ | β -myrcene | ۹۸۵ | ۰/۴ |
| ۴ | octanal | ۱۰۰۵ | ۳/۲ |
| ۵ | p-cymene | ۱۰۲۰ | ۱۶/۷ |
| ۶ | limonene | ۱۰۲۷ | ۰/۶ |
| ۷ | cis-ocimene | ۱۰۳۸ | ۷/۳ |
| ۸ | trans-ocimene | ۱۰۴۸ | ۱۰/۲ |
| ۹ | γ -terpinene | ۱۰۵۷ | ۰/۷ |
| ۱۰ | trans sabinene hydrate | ۱۰۶۴ | ۲/۸ |
| ۱۱ | terpinolene | ۱۰۸۷ | ۵/۳ |
| ۱۲ | p-cymene-8ol | ۱۱۸۳ | ۵/۷ |
| ۱۳ | decanal | ۱۲۰۳ | ۱/۲ |
| ۱۴ | β -caryophyllene | ۱۴۱۸ | ۱/۷ |
| ۱۵ | β -farnesene | ۱۴۵۸ | ۴/۳ |
| ۱۶ | germacrene-D | ۱۴۸۲ | ۰/۸ |
| ۱۷ | α -farnesene | ۱۵۰۸ | ۰/۸ |
| ۱۸ | myristicin | ۱۵۲۲ | ۲۳/۲ |
| ۱۹ | germacrene-B | ۱۵۶۲ | ۰/۷ |
| ۲۰ | spathulenol | ۱۵۸۹ | ۶/۱ |
| جمع | | ۹۷/۶ | |

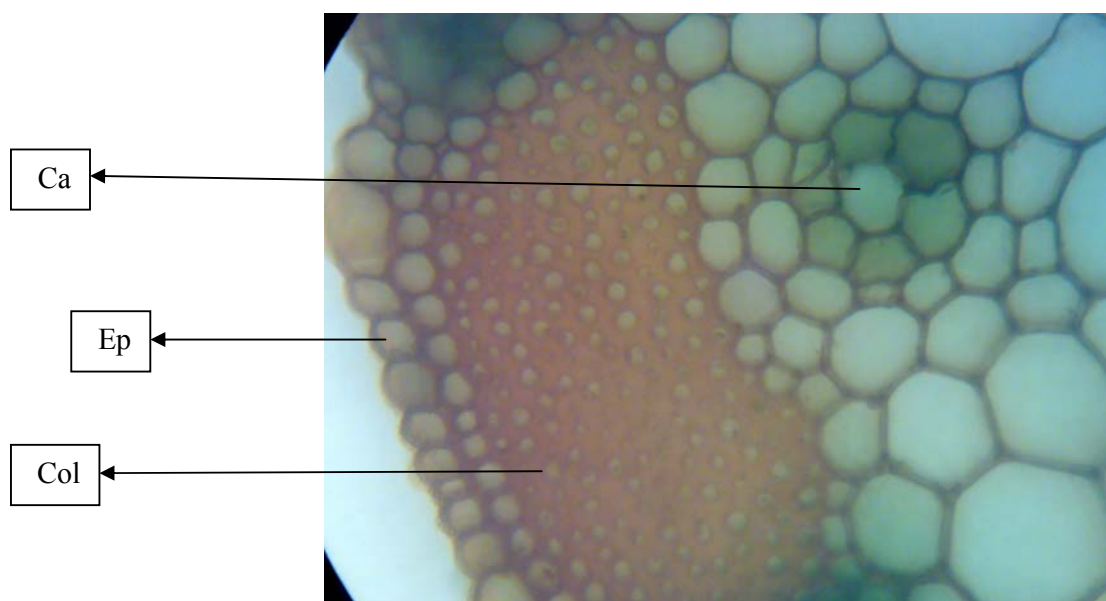
بررسی منابع نشان داد که تاکنون گزارشی در مورد شناسایی مواد تشکیل‌دهنده اسانس بخش‌های هوایی *C. macropodum* در مرحله میوه‌دهی وجود ندارد، بنابراین گزارش حاضر می‌تواند به‌عنوان اولین گزارش در این زمینه محسوب شود.

می‌شود. آلفا-پینین (۰/۲۳/۰)، بتا-پینین (۰/۱۷/۳)، فنچیل استات (۰/۱۳/۸)، بتا-اوسیمن (۰/۶/۵)، لیمونن (۰/۶/۳) و میرسن (۰/۵/۵) به‌عنوان ترکیب‌های اصلی این اسانس گزارش شده است (۹).

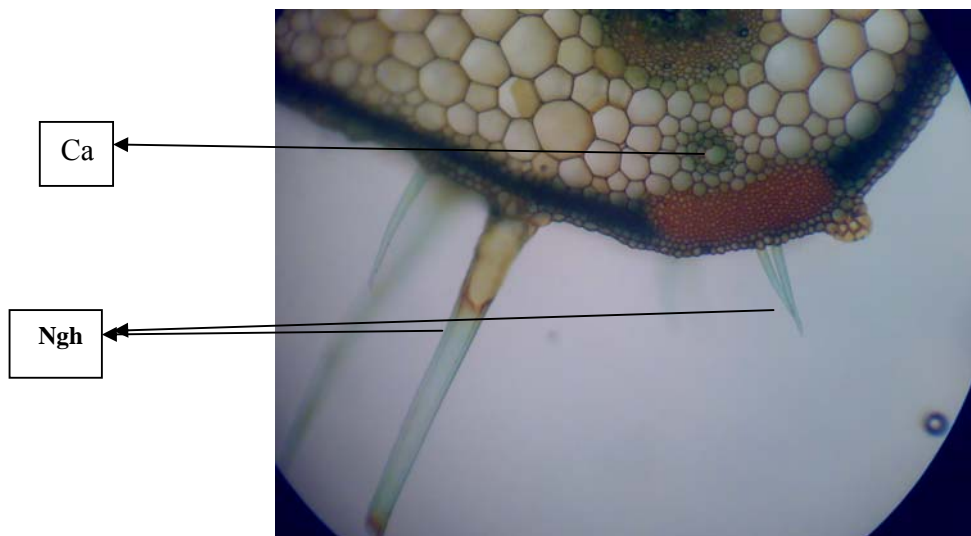
C. macropodum که ۹۸/۵٪ کل اسانس را شامل می‌شود، یازده هیدروکربن منوترپنی (۰/۷۱/۰) و هشت منوترپن اکسیژنه (۰/۲۰/۲)، هفت سسکوئی‌ترین (۰/۶/۸) و دو ترکیب استر آلیفاتیک (۰/۰/۵) دیده



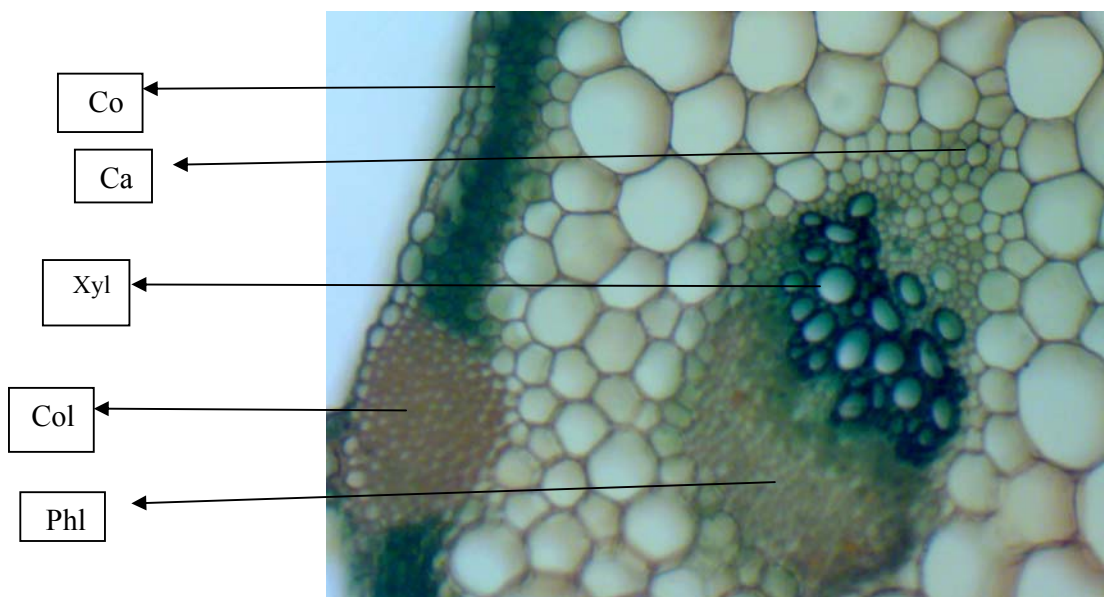
شکل ۱- دستجات آوندی و کانالهای ترشچی در ساقه *C. macropodum* EP: اپیدرم، Col: کلانشیم، Ca: کانال ترشچی، Co: پوست



شکل ۲- بافت کلانشیم و کانالهای ترشچی در ساقه *C. macropodum* EP: اپیدرم، Col: کلانشیم، Ca: کانال ترشچی



شکل ۳- کرکهای غیر ترشچی و کانالهای ترشچی در ساقه *C. macropodum* Ngh: کرکهای غیر ترشچی، Ca: کانال ترشچی



شکل ۴- کانالهای ترشچی مجاور دستجات آوندی در ساقه *C. macropodum* Co: پوست، Col: کلانشیم، Ca: کانال ترشچی، Xyl: چوب، Phl: آبکش

می‌دهد که *endo-fenchyl acetate* در این تحقیق به‌عنوان یکی از اجزاء اصلی تشکیل‌دهنده اسانس به‌شمار می‌رود. البته در بررسی ما به‌عنوان یکی از اجزاء اصلی تشکیل‌دهنده اسانس مورد شناسایی قرار نگرفت، ضمن اینکه درصد ترکیب‌هایی مثل *myristicin* ،

شفقت و همکاران در بررسی اسانس اندامهای هوایی گونه *C. macropodum* ۱۸ ترکیب را شناسایی نمودند که مهمترین آنها شامل *E-β-ocimene* (۲۴/۹٪)، *myristicin* (۱۵/۷٪)، *terpinolene* (۱۴/۲٪) و *endo-fenchyl acetate* (۱۳/۹٪) می‌باشد. مقایسه این نتایج با بررسی حاضر نشان

مشابهت دارد، با این تفاوت که درصد ترکیب‌های اصلی در این دو تحقیق با هم فرق دارد، ضمن اینکه حضور میریس تیسین در پژوهش حاضر و عدم وجود آن در بررسی Ebrahimabadi و همکاران از نقاط مهم تفاوت در این دو بررسی می‌باشد (۶).

بررسی منابع نشان داد که تاکنون گزارشی در خصوص بررسی‌های آناتومیکی گونه *Chaerophyllum macropodum* وجود ندارد، البته بررسی حاضر اولین گزارش در این زمینه تلقی می‌شود.

β -ocimene, terpinolene در این دو تحقیق با هم متفاوت است. این تفاوت‌ها را می‌توان به تفاوت در مرحله و محل جمع‌آوری گیاه نسبت داد (۱).

تحقیقات Ebrahimabadi و همکاران نشان داده که در اسانس حاصل از گل و برگ گیاه *C. macropodum* ترکیب‌هایی مثل α -pinene, β -pinene, limonene, spathulenol و myrcene، α -trans- β -ocimene، α -trans- β -farnesene مهم‌ترین ترکیب‌های اسانس به حساب می‌آیند. البته اغلب ترکیب‌های شناسایی شده در این پژوهش با بررسی ما

منابع

- ۱- شفقت، ع.، اخلاقی، ه.، متولی زاده کاخکی، ع.، لاریجانی، ک.، روستائیان، ع. (۱۳۸۷). مقایسه ترکیب‌های شیمیایی اسانس ریشه و اندام هوایی گیاه *Chaerophyllum macropodum* L. فصلنامه علمی-پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، ۲۴(۲): ۲۴۴-۲۵۲.
- ۲- قهرمان، ا. ۱۳۶۵. فلور رنگی ایران. انتشارات موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، جلد ۹، شماره ۱۰۹۱
- ۳- مظفریان، و. (۱۳۷۵). فرهنگ نامهای گیاهان ایران. انتشارات فرهنگ معاصر. تهران.
- 4- Adams, R.P. 1995. Identification of essential oil component by Gas Chromatography/Mass spectroscopy. Illinois: Allured Publ.crop. p. 69-351.
- 5- Başer, K. H. C., Özek, G., Özek, T. and Duran, A. (2006). Composition of the Essential Oil of *Chaerophyllum macropodum* Boiss. Fruits Obtained by Microdistillation, Journal of Essential Oil Research, 18: 515-517
- 6- Ebrahimabadi A.H., Djafari-Bidgoli, Z., Mazoochi, A., Jookar Kashi, F., Batooli, H. (2010). Essential oils composition, antioxidant and antimicrobial activity of the leaves and flowers of *Chaerophyllum macropodum* Boiss. Food Control, 21(8): 1173-1178.
- 7- Mamedova, S.A., 1994. Essential oil of *Chaerophyllum macrospermum*. Chemistry of Natural Compounds, 30: 267-277.
- 8- Mamedova, S.A. and Akhmedova, E.R. (1991). Essential oil of turnip-root chervil. Chemistry of Natural Compounds, 27: 248-249.
- 9- 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.

Essential oil composition and secretory structures of *Chaerophyllum macropodum* Boiss

Amiri H.

Biology Dept., Lorestan University, Khoram-Abad, I.R. of Iran

Abstract

The genus of *Chaerophyllum macropodum* belongs to Umbelliferae family which used as spice. Also it has been used for cheese production. In addition, it is traditionally believed by local people that this plant has antibacterial activity. *C. macropodum* were collected from northwest mountains of Aleshtar in Lorestan province, Iran. Collected plant materials were dried in shade and were hydrodistilled using a cleverger apparatus. The oil was analyzed by capillary GC and GC/MS. The anatomical studies were carried out using distaining method with brown bismark and methyl green. GC and GC/MS analysis of the essential oil resulted in the identification of 20 compounds, representing the 97.6% the total oil. Major constituents of the oil were myristicin (23.2%), p-cymene (16.7%), trans-ocimene (10.2%), sabinene (8.8%), cis-ocimene (7.3%) and spathulenol (6.1%). The anatomical studies showed that, secretory canals were found in differend regions of stem, especially in the near of collanchyma tissues.

Key words: *Chaerophyllum macropodum*, Umbelliferae, Essential oil, Secretory structure, myristicin