مقایسه ترکیبات شیمیایی عرق و اسانس اندام‌های مختلف باریجه

مسعود قدرتی تزنگی[۱]، مهدی عیاری[*۲]
[۱]دانشجوی کارشناسی ارشد گروه علوم باغبانی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران
[*۲]استادیار گروه علوم باغبانی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران
[*]نویسنده مسئول: m.ayyari@modares.ac.ir

چکیده

گیاه باریجه با نام علمی *Ferula gummosa* Boiss.، یک گیاه چندساله و مونوکارپیک از تیره چتریان می‌باشد، که صمغ بدست آمده از ریشه آن علاوه بر استفاده در طب سنتی ایران، کاربردهای صنعتی فراوانی از جمله صنعت عطر و ادکلن‌سازی نیز دارد. در این مطالعه ترکیبات فرار موجود در بخش هگزانی عرق و اسانس بدست آمده از این گیاه مقایسه گردید. نمونه‌های برگ، ریشه و اندام گل دهنده باریجه جمع‌آوری و سایه خشک گردید. اسانس‌گیری از تمام نمونه‌ها بوسیله کلونجر و به مدت ۴ ساعت انجام شد و اسانس به عنوان بخش غیر قابل حل در آب جداسازی گردید. سپس تمام اندام ها را به صورت جداگانه جوشانده و بخار سرد شده به عنوان عرق جمع‌آوری گردید. پس از جداسازی فرکشن هگزانی از عرق اندام های مختلف، نمونه‌ها بوسیله دستگاه GC-FID و سپس GC-MS آنالیز شدند. ترکیب عمده موجود در اسانس برگ، ریشه و اندام گل‌دهنده به ترتیب عبارتند از: β-Pinene، ۱۵، ۴۱ و ۲۰درصد، ترکیب عمده موجود در فرکشن هگزانی عرق برگ شامل Myrcene، ۱۷٪، اندام گل دهنده، Hedycaryol ۷.۷٪، می‌باشد. همچنین δ-3-Carene ۴۳٪، ترکیب عمده فرکشن هگزانی عرق ریشه را تشکیل می‌داد.

کلمات کلیدی: *Ferula gummosa* Boiss.، متابولیت ثانویه، کروماتوگرافی، GC-MS

مقدمه

گیاهان دارویی، یکی از منابع مهم تولید دارو هستند که بشر طی سالیان دراز از آنها استفاده نموده است. در حال حاضر از ۲۵۰ تا ۳۰۰ هزار گونه گیاهی، فقط ۵ هزار گونه جهت استفاده‌های درمانی مورد مطالعه قرار می‌گیرند. متأسفانه بسیاری از گونه‌های گیاهی حتی قبل از شناسایی آن‌ها منقرض شده اند (اصغری, ۱۳۸۵). گیاه دارویی باریجه با نام علمی *Ferula gummosa* Boiss. و نام انگلیسی Galbanum یکی از با ارزشترین گونه‌های گیاهی دارویی و آروماتیک بومزاد ایران و از خانواده چتریان است که علاوه بر مصارف دارویی در طب سنتی ایرانی، کاربردهای صنعتی فروانی بویژه در صنعت عطر و ادکلن دارد. زادآوری پایین و همچنین برداشت بی رویه به منظور استحصال صمغ، باعث شده که این گیاه در مواجهه با خطر انقراض قرار بگیرد.

این گیاه از مدت‌ها پیش در طب سنتی کشورمان شناخته شده است، از اثرات درمانی آن می توان به استفاده از عصاره آن در تسکین سندروم محرومیت از مورفین اشاره کرد (Ramezani *et al.*, 2001). بسیاری از ترکیبات فرار و غیر فرار موجود در اسانس و عصاره آن از جمله مونوترپن‌ها، سزکوئی ترپن‌ها و سزکوئی‌ترپن کومارین‌ها دارای ارزش بالایی هستند. مشخص شده که آلفاپینن و بتاپینن دو ترکیب اصلی اسانس باریجه را تشکیل می‌دهند (Kouyakhi *et al.*, 2008).

با توجه به اهمیت دارویی و صنعتی این گیاه بومزاد در حال انقراض، به عنوان یک محصول صادراتی ارزشمند و سرمایه طبیعی کشور، شناسایی ترکیبات کاربردی و همچنین یافتن راه‌های مناسبتر جهت استخراج و خالص‌سازی آن‌ها ضروری می‌نماید. در این مطالعه ترکیبات موجود در فرکشن هگزانی عرق اندام‌های مختلف این گیاه با ترکیبات موجود در اسانس همان اندام‌ها مقایسه می‌گردد.

IrHC2019

مواد و روش‌ها

نمونه‌برداری: نمونه‌ها از ارتفاعات شرقی روستای مرق، شهرستان کاشان استان اصفهان با ارتفاع بین ۱۹۰۰ تا ۲۱۰۰ متر از سطح دریا، در مختصات جغرافیایی ۳۳ درجه و ۵۴ دقیقه و ۱۵ ثانیه عرض شمالی و ۵۱ درجه و ۵ دقیقه و ۱۵ ثانیه عرض شرقی جمع‌آوری گردید. شیب محل جمع‌آوری بین ۳۰ تا ۴۵ درجه در جهت شمالی بود. جهت برداشت برگ و ریشه در اوایل اردیبهشت و اندام گل دهنده در اواخر همان ماه به منطقه مذکور مراجعه گردید. نمونه‌ها پس از جمع‌آوری به اتاق خشک‌کن دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس منتقل و در سایه خشک شدند. همچنین نمونه‌های ریشه، ورقه ورقه و به ترتیب قبل خشک گردیدند. پس از خشک شدن کامل، نمونه‌ها بوسیله آسیاب برقی کوچک به قطعات ریزتر خرد شدند و جهت انجام مراحل بعدی در کیسه‌های مجزا در محل خنک و به دور از نور نگهداری شدند.

اسانس و عرق‌گیری: در این مرحله، ۵۰ گرم از هر نمونه وزن شد و اسانس‌گیری به روش تقطیر با آب و بوسیله دستگاه کلونجر به مدت ۴ ساعت انجام شد. اسانس به عنوان بخش غیر قابل حل در آب جداسازی و بوسیله نمک سدیم سولفات آب‌گیری شد. اسانس هر سه اندام تا زمان آنالیز در یخچال نگهداری شد. پس از فرایند اسانس‌گیری مرحله تقطیر دوباره آغاز شد و بخار سرد شده کلونجر به عنوان عرق جمع‌آوری گردید. به منظوره فرکشنه کردن عرق، میزان ۵۰ میلی لیتر از آن را داخل دکانتور ریخته و سه بار با حلال هگزان به میزان ۲۰ میلی‌لیتر شستشو داده شد. پس از هر بار شستشو بخش حلال جمع‌آوری گردید و در نهایت هر سه بخش هگزانی مخلوط شدندعملیات تبخیر حلال بوسیله دستگاه روتاری در فشار ۳۳۰ میلی‌متر جیوه و دمای ۴۰ درجه انجام گردید.

همه نمونه‌ها پس از آماده‌سازی، جهت آنالیز کمی و شناسایی ، به دستگاه GC-FID دانشکده کشاورزی تربیت مدرس تزریق شد. پس از آن بهترین نمونه‌ها جهت شناسایی ترکیبات تشکیل‌دهنده به دستگاه GC-MS پژوهشکده گیاهان دارویی دانشگاه شهید بهشتی تزریق گردید.

آنالیز بوسیله دستگاه GC-FID: دستگاه گاز کروماتوگراف (GC) Agilent مدل 7890B، ستون HP-5 به طول ۳۰ متر و قطر ۰/۳۲ میلی‌متر و ضخامت لایه فاز ساکن ۰/۲۵ میکرومتر بود. برنامه ریزی حرارتی آون با ۶۰ درجه سانتی-گراد شروع و سپس با افزایش دمای ۵ درجه در دقیقه ادامه یافت و در نهایت، به مدت ۲ دقیقه در دمای ۲۸۰ درجه سانتی‌گراد حفظ شد. دمای تزریق ۲۵۰ درجه و دمای شناسایی ۲۸۰ درجه سانتی‌گراد بود. گاز حامل هلیوم با درصد خلوص ۹۹/۹۹۹٪، با سرعت ۱/۱ میلی‌لیتر بر دقیقه بود.

آنالیز بوسیله دستگاه GC-MS: دستگاه گاز کروماتوگراف متصل به طیف سنج جرمی مورد استفاده از نوع Quadrupole مدل Trace MS، ستون HP-5 به طول ۳۰ متر و قطر ۰/۲۵ میلی‌متر، ضخامت لایه فاز ساکن، ۰/۲۵ میکرومتر، برنامه‌ریزی حرارتی مشابه دستگاه GC، دمای منبع یون و رابط حرارتی به ترتیب ۲۰۰ و ۲۵۰ درجه سانتی-گراد، انرژی یونیزاسیون ۷۰ الکترون ولت و گاز حامل هلیم با ۱/۱ میلی لیتر بر دقیقه بود. شناسایی طیف‌ها به کمک محاسبه شاخص بازداری و مطابقت هر ترکیب با منابع از طریق تزریق هیدروکربن‌های نرمال (C8-C24) تحت شرایط یکسان با تزریق اسانس‌ها به دست آمد. همچنین مقایسه آن‌ها با کتابخانه دستگاه، شامل Adams، Wiley و Main library صورت پذیرفت.

پس از تشخیص ترکیبات تشکیل دهنده اسانس و فرکشن‌ها، ترکیبات مشترک بین اسانس‌ها و فرکشن‌ها که بیشترین درصد را شامل می‌شدند شناسایی و از نظر کمی مورد بررسی قرار گرفتند.

IrHC2019

نتایج و بحث

براساس نتایج، بازده اسانس برای اندام‌های برگ، ریشه و گل، به ترتیب برابر با ۱/۲، ۴/۴ و ۰/۵ درصد وزنی/وزنی بدست آمد. همچنین بازده فرکشن هگزانی عرق برگ، ریشه و گل به ترتیب برابر ۰.۰۶، ۰.۰۵ و ۰.۰۳ درصد وزنی/حجمی محاسبه شد.

در کل در اسانس برگ، ریشه و گل به ترتیب ۵۹، ۵۱ و ۴۹ ترکیب شناسایی شد. ترکیبات عمده تشکیل دهنده اسانس برگ به ترتیب شامل β-Pinene ۱۵، Elemole acetate ۱۲، Acorenone B ۵/۵، Guaiol ۵/۲ و اپی سدرول ۳/۳ درصد، ریشه به ترتیب شامل β-Pinene ۴۱، Guaiol ۱۱، Bulnesol ۱۰ و δ-3-Carene ۷.۴ درصد بود. همچنین بتاپینن ۲۰، Elemole acetate ۱۸/۵، α-terpinene ۶ و Himachalol ۳/۸ درصد اجزای عمده اسانس اندام گل دهنده را تشکیل می‌دادند (جدول شماره ۱).

اجزای عمده تشکیل دهنده فرکشن هگزانی عرق برگ شامل Myrcene ۱۸، Carvacrol ۳/۷ و Myrtenal ۳/۲ درصد، ریشه شامل Hedycaryol ۸، Elemole acetate ۴ و Myrtenal ۳ درصد بود. δ-3-Carene ۴۳، Myrcene ۶ و Bulnesol ۱ بخش عمده فرکشن هگزانی اندام گل دهنده را تشکیل می‌دادند (جدول شماره ۲).

جدول شماره «۱». درصد ترکیبات عمده موجود در اسانس اندام‌های مختلف باریجه

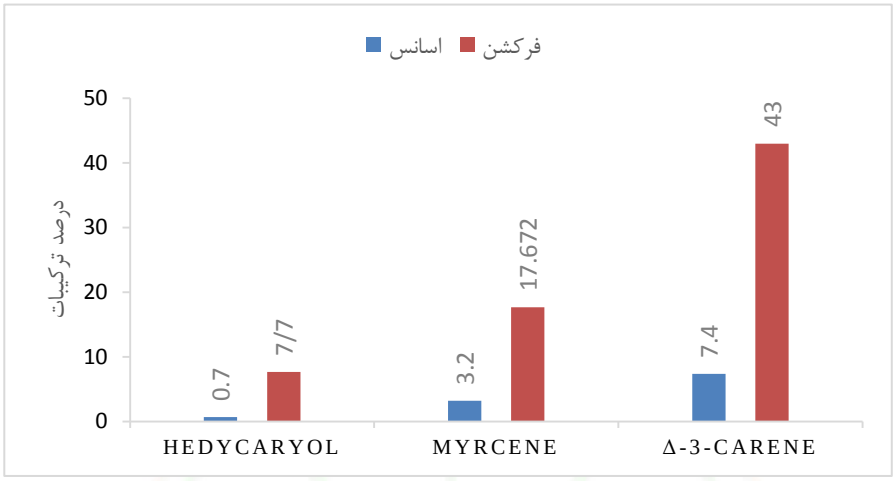
ردیف	RT	RI	ترکیبات	برگ	گل	ریشه
۱	۶/۵۳۴	۹۳۲	α-Pinene	۲/۶	۲/۱	۲
۲	۷/۵۵	۹۷۴	β-Pinene	۱۴/۸	۱۹/۸	۴۱/۲
۳	۲۴/۵۴۵	۱۶۸۰	Elemole acetate	۱۱/۸	۱۸/۵	**
۴	۸/۱۷۲	۱۰۰۸	δ-3-Carene	۵/۳	۰/۱	۷/۴
۵	۲۴/۸۸۳	۱۶۹۷	Acorenone B	۵/۳	۰/۷	**
۶	۲۲/۷۵	۱۶۰۰	Guaiol	۵/۲	**	۱۰/۶
۷	۲۴/۲۷۹	۱۶۷۰	Bulnesol	۵/۱	**	۱۰/۲
۸	۸/۱۷۳	۱۰۱۴	α-terpinene	۱/۲	۶	**
۹	۲۳/۹۷۳	۱۶۵۲	Himachalol	۳	۳/۸	۰/۹
۱۰	۲۱/۵۶۶	۱۵۵۹	Germacrene B	۰/۸	۲/۵	**

جدول شماره«۲» ترکیبات عمده موجود در فرکشن‌های هگزانی عرق برگ، گل و ریشه

ردیف	RT	RI	ترکیبات	برگ	گل	ریشه
۱	۲۱/۲۴۴	۱۵۴۶	Hedycaryol	**	۷/۷	**
۲	۱۱/۳۷۴	۱۱۳۷	Trans Sabinol	**	۲/۹	۰/۴
۳	۲۴/۵۴۵	۱۶۸۰	Elemole acetate	۱/۸	۴/۲۴	**
۴	۷/۶۴۵	۹۸۸	Myrcene	۱۷/۷	۱/۴	۶
۵	۱۲/۸۲۴	۱۱۹۵	Myrtenal	۳/۲	۳	**
۶	۱۴/۰۱۱	۱۲۴۱	Carvacrol	۳/۷	**	۱
۷	۸/۱۷۲	۱۰۰۸	δ-3-Carene	۰/۵	۴۳	**
۸	۲۴/۲۷۹	۱۶۷۰	Bulnesol	۱/۱	۱/۵	**

IrHC2019

طبق نتایج بدست آمده (نمودار ۱)، مقدار ترکیبات Hedycaryol، Myrcene و δ-3-Carene در فرکشن هگزانی از عرق اندام‌های گیاه تا چند برابر، بیشتر از میزان این ترکیبات در اسانس بود، که این می‌تواند به دلیل حلالیت بیشتر این ترکیبات در آب باشد.



نمودار «۱» مقایسه میزان ترکیبات عمده فرکشن هگزانی و اسانس

نتایج این تحقیق نشان میدهد که میزان ترکیبات ثانویه اندام‌های مختلف گیاه بسیار متغیر بود. بالاترین میزان این ترکیبات به ترتیب در ریشه، برگ و گل گزارش شد. این به این معناست که میزان مواد موثره در اندام های گیاهان هیچگاه ثابت نیست و در اندام‌های متفاوت گیاه قابل تغییر است. کمیت و کیفیت ترکیبات شیمیایی، وابسته به تنوع ژنتیک، شرایط محیط و تنولوزی گیاه متغیر است (Qadir *et al.*, 2009).

با توجه رو به انقراض بودن این گیاه، و تاثیر مخرب تیغ‌زنی ریشه جهت استحصال صمغ بر روی زادآوری و کاهش عمر مفید آن در طبیعت پیشنهاد می‌شود جهت دستیابی به ترکیبات ثانویه خاص موجود در صمغ گیاه، بجای تیغ‌زنی و اسانس‌گیری از صمغ ریشه، ترکیبات مشابه آن در اندام‌های رویشی شناسایی و استحصال شود.

منابع:

اصغری، غ. ۱۳۸۵. بیوتکنولوژی گیاهان دارویی و تولید داروهای گیاهی: جهاد دانشگاهی (دانشگاه اصفهان). ۲۸۸ صفحه.

Kouyakhi, E.T., Naghavi, M. and Alayhs, M.J.C.o.N.C. 2008. Study of the essential oil variation of *Ferula gummosa* samples from Iran. 44(1): 124-126.

Qadir, S.A., Kwon, M.C., Han, J.G., Ha, J.H., Chung, H.S., Ahn, J., Lee, H.Y.J.J.o.b. and bioengineering. 2009. Effect of different extraction protocols on anticancer and antioxidant activities of Berberis koreana bark extracts. 107(3): 331-338.

Ramezani, M., Hosseinzadeh, H. and Mojtahedi, K.J.J.o.e. 2001. Effects of *Ferula gummosa* Boiss. fractions on morphine dependence in mice. 77(1): 71-75.

IrHC2019

Comparison of chemical Compostion of floral water and essential oil of *Ferula gummosa* Boiss.

Masood ghodrati[1], Mahdi ayyari[2]*
[1,2*] *Department of Horticultural Science, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran*
[*] *Corresponding Author: m.ayyari@modares.ac.ir*

Abstract
Ferula gummosa Boiss. From Apiaceae family is a perennial monocarpic plant. besides its use in traditional Iranian medicine, the oleo-gum that is obtained from its roots, has many industrial applications, especially in perfumery. In this study, the volatile compounds of the hexane fraction of floralwater and essential oils obtained from this plant were compared. The leaves, roots and organs of the flower were collected and shade dried and then were hydro distillated by Clevenger for 4 hThe essential oil as a nonsoluble part of volatile oil over the water was separated and the floral water was gathered by boiling the same parts and collecting the cooled steam after removing the essential oil. After separating the hexane fraction from the floral water of different organs, the samples were analyzed by GC-FID and then GC-MS. The major compounds of essential oils of leaf, root and flowering organs are β-Pinene, 15, 41 and 20%, respectively. The main compound in leaf hexane fraction including Myrcene, 17%, flowering organ and 7.7% Hedycaryol. Also, δ-3-carene was 43%, as major combination of root floral water hexane fractionation.
Keywords**:** *Ferula gummosa*, GC-MS, secondary metabolite, chromatography

IrHC2019