

Evaluation of Essential Oil Content and Composition of Moshgak (*Ducrosia anethifolia*) from Khor Region Larestan, Fars Province

M. Heidari¹, F. Borna*² & A. Rafat Haghighi³

Pages
19-29

- 1) Department of Horticultural Science, Agricultural Sciences and Natural Resources University of Khuzestan, Mollasani, Iran.
- 2) Department of Horticultural Science, Agricultural Sciences and Natural Resources University of Khuzestan, Mollasani, Iran.
- 3) PhD student of Horticulture, Faculty of Agriculture, Hormozgan University, Bandar Abbas, Iran

*Corresponding author: borna@asnrukh.ac.ir

Received date: 2023.03.06

Accepted date: 2023.05.17

Abstract

Ducrosia anethifolia (DC.) Boiss, a medicinal plant from the Apiaceae family, is widely distributed in southern Iran. Fars province is a significant habitat for this plant, and gathering information about its distribution in different parts of Fars is crucial. This study investigates the essential oil components of plants collected from the Khor region (Larestan, southeastern Fars province) for the first time. Samples of *Ducrosia anethifolia* were collected in April 2020 from its habitat in the southern Khor region of Larestan. The essential oil from the collected samples was extracted using hydrodistillation with a Clevenger apparatus. The quality of the essential oil components was analyzed using gas chromatography-mass spectrometry (GC-MS). The GC-MS analysis identified 22 chemical compounds in the essential oil of *Ducrosia anethifolia*. The main components were o-cymene (37.63%), γ -terpinene (19.05%), linalool (16.26%), and n-decanal (4.94%), which constituted the major portion of the essential oil. These results differed from those reported for *Ducrosia anethifolia* essential oil collected from other parts of Fars province. The differences are likely due to varying climatic conditions. The study highlights significant variations in the essential oil composition of *Ducrosia anethifolia* based on the collection site, emphasizing the influence of climatic conditions on essential oil profiles.

Keywords: Apiaceae, Medicinal plants, Moshgboo, n-Decanal and Terpens.

ارزیابی اسانس و اجزای تشکیل دهنده اسانس مشگک (*Ducrosia anethifolia*) منطقه خور لارستان فارسمختار حیدری^۱، فاطمه برنا*^۲ و عالیہ سادات رفعت حقیقی^۳^۱ دانشیار گروه علوم و مهندسی باغبانی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، ملاتانی، ایران.^۲ استادیار گروه و مهندسی علوم باغبانی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، ملاتانی، ایران.^۳ دانشجوی دکتری علوم باغبانی، دانشگاه هرمزگان، بندرعباس، ایران.

ایمیل نویسنده مسئول: *borna@asnrukh.ac.ir

شماره صفحات
۲۹-۱۹

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۲/۲۷

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۱۲/۱۵

چکیده

گیاه دارویی مشگک [*Ducrosia anethifolia* (DC.) Boiss] متعلق به خانواده چتریان (Apiaceae) به طور گسترده در جنوب ایران پراکنش دارد. استان فارس یکی از رویشگاه‌های مهم این گیاه می‌باشد و جمع‌آوری اطلاعات در مورد پراکنش این گیاه در نقاط مختلف استان فارس اهمیت دارد. در این تحقیق اجزای اسانس گیاهان جمع‌آوری شده در منطقه خور (لارستان، جنوب شرقی استان فارس) برای اولین بار مورد بررسی قرار گرفت. جمع‌آوری نمونه‌های گیاهان در فروردین ماه ۱۳۹۹ از رویشگاه این گیاه در جنوب منطقه خور لارستان انجام شد. اسانس نمونه‌های جمع‌آوری شده به روش تقطیر با آب با استفاده از دستگاه کلونجر استخراج شد و کیفیت ترکیبات اسانس به وسیله دستگاه کروماتوگرافی گازی-تلیف سنجی جرمی بررسی گردید. براساس نتایج آنالیز، تعداد ۲۲ ترکیب شیمیایی در اسانس مشگک شناسایی شد که از میان آن‌ها ترکیبات ۵- سیمن، ۷- ترپینن، لینالول، n-دکانال، به ترتیب ۳۷/۶۳، ۱۹/۰۵، ۱۶/۲۶، ۴/۹۴ درصد بیش‌ترین غلظت و بخش عمده اسانس را تشکیل دادند که با نتایج گزارش شده در مورد ترکیبات اسانس مشگک جمع‌آوری شده از سایر نقاط استان فارس متفاوت بود. به نظر می‌رسد یکی از دلایل این تفاوت در نتایج ناشی از شرایط اقلیمی است.

واژه‌های کلیدی: ترپین‌ها، چتریان، گیاهان دارویی، مشک‌بو و n-دکانال.

مقدمه

جنس *Ducrosia* از خانواده چتریان (Apiaceae) شامل تنها شش گونه است: *D. anethifolia* (DC.) Boiss. *D. areysiana* Pimenov & Kljuykov، *D. assadii* Alava، *D. ismaelis* Asch. *flabellifolia* Boiss. و *inaccessa* Pimenov & Kljuykov که به صورت وحشی در آفریقا و آسیا به ویژه در ایران، عراق، سوریه، پاکستان، افغانستان و کشورهای حاشیه خلیج فارس رشد می کنند (Mothana et al., 2020). از این جنس در ایران سه گونه *D. anethifolia*، *D. assadii* و *flabellifolia* شناسایی شده است که در مناطق دشتی روی خاک‌های شنی در کرمان، خراسان، زنجان، شوشتر، بهبهان، شیراز، کازرون، برازجان و سیستان بلوچستان انتشار دارد (Arbabi et al., 2020).

Ducrosia anethifolia در ایران به نام های مُشگک، ریشگک و مُشک بو، مشکک، چشم بغیض، بغیض، میل، گیچو، گواتک، زنجبیل درویشان، رشگک، خورخوندای، گوارشخ، گشنیز کوهی شناخته شده است (Zirae et al., 2015; Amiri & Joharchi, 2016; Sadeghi & Mahmood, 2014; Dolatkahi & Nabipour 2014; Babakhanlou et al., 1999; Arbabi et al., 2020; Ghavam et al., 2017). بخش های هوایی گیاه، برگ و دانه های گیاه مشکک دارای ارزش دارویی است (Mahmood, 2014 & Sadeghi). در طب سنتی از آن به عنوان داروی سردرد و کمر درد، درمان آب مروارید، سرماخوردگی، قولنج، شیرآور و بادشکن، درمان دل پیچه و نفخ معده، رفع گرمی و درمان بی نظمی‌های قاعدگی، تأخیر در قاعدگی و تنظیم قاعدگی و برای درمان اضطراب و بی خوابی (Karami & Bohlooli, 2017; Zargari, 1996; Karimi et al., 2017; Amiri & Joharchi, 2016; Zirae et al., 2015; Obeidi et al., 2012; Dolatkahi & Nabipour 2014) استفاده می شود. همچنین از گیاه مشکک برای بهبود طعم غذاها و نوشیدنی‌ها استفاده می شود. در مورد اثرات ضد درد و ضد التهابی (Asgari Nematian et al., 2017)، اثر سایتوتوکسیک (Shahabipour et al., 2013)، ضد میکروبی، ضد باکتریایی، ضد قارچی (Janssen et al., 1984) و آنتی اکسیدانی (Aryakia, 2020) این گیاه پژوهش‌هایی انجام گرفته است.

تجزیه و تحلیل فیتوشیمیایی اسانس *D. anethifolia* جمع‌آوری شده از منطقه کرج (استان البرز) وجود α -پینن (۵۹/۲ درصد)، میرسن (۱۱/۶ درصد) و لیمونن (۷/۵ درصد) را به عنوان ترکیبات ترپن‌های هیدروکربنی و *n*-دکانال، *n*-دکانال، *n*-دکانول، ترنس-۲-دکانال، سیس-کریزانتیل استات را به عنوان ترکیبات ترپنی اکسیژن دار نشان داد (Janssen et al., 1984). در بررسی نمونه های جمع‌آوری شده *D. anethifolia* از غرب و جنوب غرب ایران، تعداد ۳۲ ترکیب شناسایی شد و عنوان داشتند ترکیبات اصلی شامل روغن‌های دکانال و *n*-دکانال، ۲E-تریدکان -۱ آل، ۲E-دکانال بودند (Shahabipour et al., 2013). نتایج یک تحقیق دیگری در مورد نمونه های *D. anethifolia* جمع‌آوری شده از مهدی آباد کرمان نشان داد - α پینن، ترپینثولن و 0-سیمن ترکیبات اصلی اسانس بودند (Mostafavi et al., 2008). تعداد ۲۱ ترکیب در گیاهان مشکک جمع‌آوری شده از باغ گیاهشناسی ایران ۲۱ ترکیب شناسایی شده و عنوان گردید دکانال، تترادکانال و کریزانتیل استات و یک

ترکیب ناشناخته از ترکیبات اصلی اسانس مشگک می باشند (Babakhanlou, et al., 1999). بررسی ترکیبات اسانس اندام های هوایی گیاهان رویش یافته در لارستان نشان داد بخش عمده اجزای اسانس شامل دکانال (۱/۸/۸٪)، α -توجن (۱۴/۵٪)، دکانول (۹/۳٪)، اسکرنول (۶/۸٪) و لیمونن (۵/۱٪) بود (Sefidkon & Javidtash, 2002). بررسی ترکیبات شیمیایی اسانس نمونه های *D. anethifolia* جمع‌آوری شده از ۸ منطقه استان فارس (کازرون، شیراز، نورآباد، فیروزآباد، فراشیند، قیر، جهرم و داراب) نشان داد تمایز جغرافیایی تأثیر معنی داری بر میزان و اجزای اسانس گیاهان مناطق مختلف داشت بطوریکه تغییرات اجزای اسانس شامل: n-دکانال (۴۵/۰۶۲ - ۱/۴۹۳٪)، n-دکانول (۴۹/۲۲۵ - ۱/۲۸۵٪)، ددکانال (۳۴/۷۴۴ - ۱/۰۹۳٪)، سیس-کریزانتینیل استات (۲۶/۶۰۹ - ۰٪)، α -پینن (۱۶/۵۳۹ - ۰٪)، (۲ ای)-دکانال (۱۶/۸۵۶ - ۰/۸۷۹٪)، اسید دکانوتیک (۱۲/۶۲۶ - ۰٪)، n-نونانال (۶/۷۱۱ - ۰/۴۰۱٪) و کاربوفیلین اکساید (۵/۸۷۳ - ۰/۱۱۳٪) بودند (Karami & Bohlooli, 2017). نتایج یک تحقیق در پاکستان در مورد روغن دانه *D. anethifolia* (در پاکستان) نشان داد جزء اصلی روغن بذر سیس کریزانتینیل استات بود (Ashraf et al., 1977).

منطقه لارستان در جنوب شرقی استان فارس یکی از رویشگاه‌های مشگک در ایران می‌باشد ولی در مورد ترکیبات تشکیل دهنده مشگک در نمونه های رویش یافته از مناطق مختلف لارستان تنها یک گزارش منتشر گردیده (Sefidkon and Javidtash, 2002) و با توجه به وسعت منطقه لارستان، دقیقاً اشاره نگردیده است نمونه مورد نظر مربوط به کدام منطقه لارستان می‌باشد. در این پژوهش اسانس و اجزای تشکیل دهنده اسانس *D. anethifolia* جمع‌آوری شده از منطقه خور (لارستان، جنوب استان فارس) مورد بررسی قرار گرفت. با توجه به وسعت پراکنش آن در منطقه و مصرف آن توسط افراد بومی اطلاع از ترکیبات موجود در اسانس آن می‌تواند برای افراد بومی و تحقیقات آتی مفید باشد.

مواد و روش‌ها

ماده گیاهی: اندام‌های هوایی گیاه *Ducrosia anethifolia* در مرحله شروع گلدهی در فروردین ماه ۱۳۹۹ از منطقه خور در لارستان (۳۳۵ کیلومتری شیراز، جنوب شرقی استان فارس) با مختصات جغرافیایی ۲۷، ۳۸، شمالی و ۵۴، ۲۲، شرقی و ارتفاع ۷۹۸ متر از سطح دریا جمع‌آوری و خشک گردید. شناسایی نمونه‌های جمع‌آوری شده در هرباریوم دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان (KHAO) واقع در ملائانی، ۳۵ کیلومتری شمال شرقی اهواز انجام شد.

استخراج اسانس: اسانس‌گیری بر اساس روش پیشنهادی اربابی و همکاران (۱۳۹۹) انجام شد. مقدار ۵۰ گرم از اندام‌های هوایی خشک شده گیاه (برداشت شده در مرحله گلدهی) با ۳۰۰ میلی لیتر آب مقطر به مدت ۴ ساعت به کمک دستگاه اسانس‌گیری کلونجر به روش تقطیر با آب اسانس‌گیری شد و پس از آبگیری توسط سولفات سدیم بدون آب تا زمان آنالیز در ظرف شیشه ای تیره دردمای یخچال نگهداری شد.

آنالیز اسانس: برای شناسایی اجزای تشکیل دهنده اسانس از روش تجزیه کروماتوگرافی گازی متصل به طیف سنجی جرمی

استفاده شد. برای این منظور از دستگاه GC/MS مدل Agilen 19091S ساخت کشور آمریکا با ستون موئین HP-5MS Phenyl Methyl Silox 5% به طول ۳۰ متر و قطر داخلی ۰/۲۵ میلیمتر، ضخامت فیلم ۰/۲۵ میکرومتر استفاده شد. منبع یون GC شامل Electron Impact (EI) با انرژی یونیزاسیون ۷۰eV و تحلیلگر چهار قطبی بود. دمای انژکتور و خط انتقال MS روی ۲۳۰ درجه سانتیگراد تنظیم شد. دمای اتاقک تزریق ۲۹۰ درجه سانتیگراد و از گاز هلیوم به عنوان گاز حامل با سرعت جریان (فلو) ۰/۸ میلیمتر در دقیقه استفاده شد. برنامه دمایی ستون شامل: دمای ابتدایی آون ۵۰ درجه سانتیگراد و توقف در این دما به مدت ۵ دقیقه، گرادیان حرارتی سه درجه سانتیگراد در هر دقیقه و افزایش دما تا ۲۴۰ درجه سانتیگراد بدون توقف در آن می‌باشد، کل برنامه آنالیز دستگاه ۶۸/۳۳ دقیقه در نظر گرفته شد و یک میکرولیتر از نمونه به صورت دستی تزریق گردید. درصد نسبی هر یک از ترکیبات با توجه به سطح زیر منحنی هر ترکیب در طیف کروماتوگراف گازی محاسبه گردید. شناسایی اجزا با کمک پارامتر اندیس بازداری و طیف های جرمی و مقایسه آنها با ترکیبات استاندارد و اطلاعات موجود در کتابخانه Wiley7n.1 صورت گرفت.

نتایج و بحث

بازده متوسط تولید اسانس توسط سرشاخه‌های گلدار گیاه *D. anethifolia* در سه بار تکرار تقریباً $1/1 \pm 0/1$ (W/W) درصد وزنی بود. اسانس به رنگ زرد روشن و بویی کاملاً مشخص داشت. با بررسی طیفهای GC/MS، زمان بازداری و طیفهای جرمی ترکیبات ردیابی شده و مقایسه آنها با مراجع و ترکیبات استاندارد، ۲۲ ترکیب شناسایی گردید که مجموعاً ۱۰۰ درصد اجزای اسانس را تشکیل می‌دهد. ترکیبات شناسایی شده به همراه زمان بازداری و درصد نسبی هر جزء در جدول شماره ۱ نشان داده شده است.

بیشترین غلظت و بخش عمده اسانس را ترکیبات ۰-سیمن (۳۷/۶۳ درصد)، ۷-ترپینن (۱۹/۰۵ درصد)، لینالول (۱۶/۲۶ درصد)، n-دکانال (۴/۹۴ درصد) تشکیل دادند (شکل ۱).

همچنین بررسی اجزای اسانس گیاه مشکگ (*D. anethifolia*) براساس گروه‌های عاملی نشان داد، هیدروکربن‌های منوترپنی (خطی) (۷۰/۳۴ درصد) اصلی ترین گروه اجزای تشکیل دهنده اسانس را تشکیل می‌دهند و منوترپن‌های اکسیژن دار (۲۸/۳۳ درصد) و به طور عمده از نوع الکل دار و تک حلقه ای در جایگاه بعدی قرار می‌گیرند.

مقایسه اجزای تشکیل دهنده اسانس گیاه مشکگ (*Ducrosia anethifolia* (DC.) Boiss منطقه خور (لارستان فارس) با مطالعات مشابه (Karami & Bohlooli, 2017; Sefidkon and Javidtash, 2002) نشان می‌دهد اگرچه درصد بالایی از اجزای اسانس در جمعیت‌های گیاهی مختلف تقریباً مشابه هستند ولی تفاوت‌هایی از نظر کمی و کیفی وجود دارد که به احتمال زیاد ناشی از تفاوت‌های کموتاییبی ناشی از تغییر اقلیم می‌باشد. بنابر نظر Hornok (1986) عوامل محیطی با تولید محصولات متابولیکی اختصاصی رابطه دارد و تشکیل ویژگی‌های اختصاصی گیاهان و محتوای ترکیبات فعال آنها به عوامل محیطی بستگی

دارد. براساس نتایج حاصل وجود مقادیر بالای 0-سیمن، گاما ترپینن، و لینالول در کنار n-دکانال می‌تواند منجر به جدا کردن این جمعیت از سایر جمعیت‌های مورد مطالعه شود. در یک تحقیق جمعیت‌های مختلف *D. anethifolia* براساس اجزای اسانس در چهار کموتایپ شامل n-دکانال، n-دکانول، ددکانال، سیس-کریزانتینیل استات گروه‌بندی شدند که کموتایپ n-دکانال معمولاً در نقاط مختلف ایران وجود دارد (Karami & Bohlooli, 2017). لذا براساس مطالعات صورت گرفته جمعیت مورد بررسی براساس حضور ترکیبات مذکور در گروه کموتایپ n-دکانال قرار می‌گیرد.

جدول شماره ۱- ترکیبات تشکیل دهنده اسانس *Ducrosia anethifolia* (DC.) Boiss

Table 1. Compositions of *Ducrosia anethifolia* (DC.) Boiss essential oil

ردیف	اجزای اسانس	براساس گروه عاملی	زمان بازداری [°]	درصد
۱	α-توجن	هیدروکربن های منوترپنی	۹/۲۳۸۲	۰/۴۵۴۲
۲	α-پینن	هیدروکربن های منوترپنی	۹/۵۱۵۱	۳/۲۰۴۶
۳	کامفن	هیدروکربن های منوترپنی	۱۰/۱۷۱۵	۰/۸۹۸
۴	β-پینن	هیدروکربن های منوترپنی	۱۱/۴۹۴۶	۰/۳۳۲۹
۵	میرسن	هیدروکربن های منوترپنی	۱۲/۳۱۵۱	۲/۶۱۰۱
۶	α-فلاندرن	هیدروکربن های منوترپنی	۱۲/۸۹۹۷	۰/۵۳۶۴
۷	α-ترپینن	هیدروکربن های منوترپنی	۱۳/۴۹۴۶	۳/۴۲۷۵
۸	0-سیمن	هیدروکربن های منوترپنی	۱۳/۹۳۵۶	۳۷/۶۳۸۹
۹	لیمونن	هیدروکربن های منوترپنی	۱۴/۰۹۹۷	۱/۴۳۲۹
۱۰	γ-ترپینن	هیدروکربن های منوترپنی	۱۵/۶۴۸۴	۱۹/۰۵۶۹
۱۱	ترپینولن	هیدروکربن های منوترپنی	۱۷/۰۷۴۱	۰/۷۵۲
۱۲	۵،۶-دهیدروکامفور	منوترپن کتون	۱۷/۴۴۳۳	۰/۲۶۹۳
۱۳	لینالول	منوترپن الکل	۱۷/۸۰۲۳	۱۶/۲۶۹۶
۱۴	سیترونلنل	منوترپن آلدهید	۲۰/۳۶۶۴	۰/۵۲۵۸
۱۵	برنثول	منوترپن الکل	۲۰/۹۳۰۵	۰/۵۵۳۶
۱۶	۴-ترپینثول	منوترپن الکل	۲۱/۴۹۴۶	۰/۴۰۳۲
۱۷	α-ترپینثول	منوترپن الکل	۲۲/۱۹۲	۰/۲۵۳
۱۸	n-دکانال	منوترپن آلدهید	۲۲/۸۹۹۷	۴/۹۴۳۶
۱۹	تیمول	منوترپن الکل	۲۷/۲۴۸۴	۳/۲۵۴۳
۲۰	کارواکرول	منوترپن الکل	۲۷/۶۳۸۱	۱/۸۶۷۴
۲۱	β-کاربوفیلین	سزکونی ترین	۳۲/۳۵۶۱	۰/۸۹۳
۲۲	ددکامتیل پنتاسیلوکسان	ناشناخته	۳۵/۷۸۱۷	۰/۴۲۳۹

*ترکیبات به ترتیب خروج از ستون و براساس زمان بازداری لیست گردیده اند.

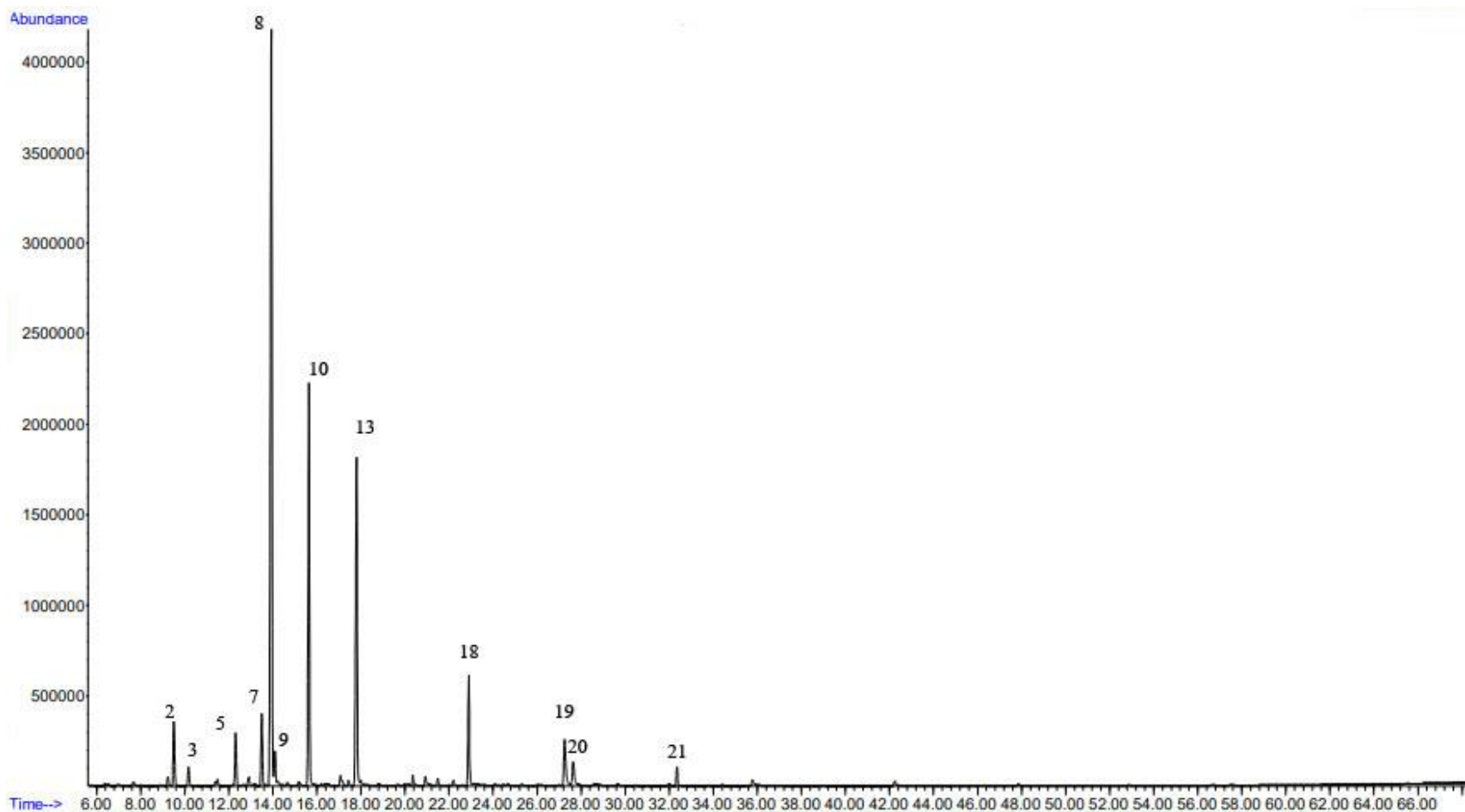
با توجه به اینکه محتوا و ترکیب اجزای متابولیت‌های ثانویه در گیاهان دارویی با تغییر در فصول رشد، سال‌های رشد و محیط تغییر می‌یابد بنابراین محتوای متابولیت ثانویه در فرآیند رشد یا شرایط استرس در گیاهان دارویی با زمینه ژنتیکی یکسان افزایش یا کاهش می‌یابد، زیرا بیان ژن یا فعالیت پروتئین کدگذاری شده دخیل در مسیرهای بیوسنتز متابولیت ثانویه در مراحل مختلف رشد یا در حضور تنش‌های مختلف تغییر می‌کند (Le et al., 2020). تفاوت در محتوای اسانس و ترکیبات آن ممکن است به محیط، الگوی ژنتیکی، مرحله نمو و فرایندهای پس از برداشت بستگی داشته باشد (Janssen et al., 1984). تنوع شیمیایی ناشی از عوامل محیطی و ژنتیکی می‌تواند در افزایش منابع ژنتیکی گونه *D. anethifolia* برای صنایع دارویی و غذایی مفید باشد (Karami & Bohlooli, 2017).

نتیجه گیری کلی

به طور کلی نتایج نشان داد که میزان ترکیبات اسانس گیاه دارویی مشگک جمع آوری شده از منطقه خور (لارستان فارس) متنوع است که در مقایسه با یافته های سایر تحقیقات تحت تاثیر شرایط اقلیمی می باشد. بیشترین میزان اجزای اسانس مربوط به ترکیبات 0- سیمن، ۷- ترپینن، لینالول، n-دکانال می باشد و از نظر کموتایپ در گروه کموتایپ n-دکانال قرار می گیرد.

سپاسگزاری

بدینوسیله از آقای مهندس سید سجاد حسینی نیک کارشناس آزمایشگاه مرکزی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان و معاونت محترم پژوهشی و فناوری دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان به خاطر همکاری در اجرای این تحقیق تشکر و قدردانی می گردد.



شکل ۱. کروماتوگرام اجزای اسانس مشگک براساس زمان بازداری (اعداد روی هر پیک مطابق با داده های جدول شماره ۱ می باشد)

Figure 1. Chromatogram of the composition of Moshgak essential oil based on the retention time (the number on each peak are in accordance with the data in Table No. 1)

منابع

- Amiri, M. S. & Joharchi, M. R., (2016).** Ethnobotanical knowledge of Apiaceae family in Iran: A review. *Avicenna Journal of Phytomedicine*, 6 (6): 621-635.
- Arbabi, M., Naghdi Badi, H. A., Labbafi, M.R., Mehrafarin, A. & Saboki, E. (2020).** Investigating the essential oil composition of *Ducrosia anethifolia* (DC.) Boiss. in different altitudes of Sistan and Baluchestan province, Iran. *Journal of Medicinal Plants*, 19(74): 343-355. (In Persian)
- Aryakia, E. (2020).** Study on anti-acetylcholinesterase, anti-tyrosinase, and antioxidant activities, and total phenolic content of nine Apiaceae species. *Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants Research*, 36(4): 560-571. (In Persian)
- Asgari Nematian M., Yaghmaei P. & Mohammadi S. (2017).** Assessment of the antinociceptive, antiinflammatory and acute toxicity effects of *Ducrosia anethifolia* essential oil in mice. *Scientific Journal of Kurdistan University of Medical Sciences* No, 89: 74-84. (In Persian)
- Ashraf, M., Karim, A. & Bushra, B. (1979).** Studies on the essential oils of the Pakistani species of the family Umbelliferae. *Pakistan Journal of Scientific and Industrial Research*, 22(5): 252-254.
- Babakhanlou, P., Mirza, M., Sefidkon, F., Ahmadi, L., Barazande, M. M. & Asgari, F., (1999).** Essential oil composition of *Ducrosia anethifolia* (DC.) Boiss. *Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants Research*, 1(1): 55-64. (In Persian)
- Dolatkhahi M. & Nabipour I. (2014).** Ethnobotanical Study of Medicinal Plants Used in the Northeast Latrine Zone of Persian Gulf. *Journal of Medicinal Plants*, 13 (50) :129-143 (In Persian)
- Ghavam, M., Soleimaninejad, Z. & Tavili, A. (2017).** Breaking of Seed Dormancy of *Ducrosia Anethifolia* Boiss Under Different Treatments. *New Cellular and Molecular Biotechnology Journal*, 8(30): 35-43. (In Persian)
- Hornok L. (1986).** Effect of environmental factors on growth, yield and on the active principles of some spice plants. *Acta Horticulturae 188, Medicinals and Aromatics V:169-176*
- Janssen A.M., Scheffer J.J., Baerheim S.A. & Aynehchi Y. (1984).** The essential oil of *Ducrosia anethifolia* (DC.) Boiss. chemical composition and antimicrobial activity. *Pharmaceutisch Weekblad Scientific Edition*, 6(4): 157-60.
- Karami, A. & Bohlooli, A., (2017).** Essential Oil Chemical Diversity of *Ducrosia anethifolia* (DC.) Boiss. Accessions from Iran. *Journal of Essential Oil Bearing Plants*, 20 (5): 1342-1348.
- Karimi, Z., Ghani, A. & Mohtashami, S. (2017).** Comparative study of essential oil content and composition of *Ducrosia anethifolia* at two phenologocal stage. *Research Journal of Pharmacognosy* 4(Supplement): 44.
- Li, Y., Kong D., Fu Y., Sussmand M. R. & Wu H., (2020).** The effect of developmental and environmental factors on secondary metabolites in medicinal plants. *Plant Physiology and Biochemistry* 148: 80-89.
- Mostafavi, A, Afzali D. & Mirtadzadini, S. (2008).** Chemical composition of the essential oil of *Ducrosia anethifolia* (DC.) Boiss. from Kerman Province in Iran. *Journal of Essential Oil Research*, 20(6): 509-512.
- Mothana, R. A., Nasr, F.A., Khaled, J. K h., Noman, O. M., Abutaha, N., Al-Rehaily, A. J., Almarfadi, O.M. & Kurkuoglu, M. (2020).** *Ducrosia ismaelis* Asch. essential oil: chemical composition profile and anticancer, antimicrobial and antioxidant potential assessment. *Open Chemistry*, 18: 175–184
- Obeidi, L., Mehrabi, A., Omidi, M. & Oladzad, A. (2012).** Karyotype analysis and meiotic behaviors of *Ducrosia anethifolia*. *African Journal of Agriculture Research*, 7: 4589-4595.
- Sadeghi, Z. & Mahmood, A. (2014).** Ethno gynecological knowledge of medicinal plants used by Baluch tribes, southeast of Baluchistan, Iran. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, 24 (6): 706-715.
- Sefidkon, F. & Javidtash, I., (2002).** Essential Oil Composition of *Ducrosia anethifolia* (DC.) Boiss. from Iran. *Journal of Essential Oil Research*, 14: 278–279.
- Shahabipour, S, Firuzi O, Asadollahi, M, Faghihmirzaei, E. & Javidnia K. (2013).** Essential oil composition and cytotoxic activity of *Ducrosia anethifolia* and *Ducrosia flabellifolia* from Iran. *Journal of Essential Oil Research*, 25(2):160-163.
- Zargari, A. (1996).** Medicinal Plants. Sixth ed. *Tehran University Publication*, Tehran. 4275 pages. (In Persian)

Zirae, M.A., Arshadi, S.S., Dolatkahi, M., Darabi, H. & Nabipour, I. (2015). Study of herbal medicine in Zirrah (Touz) /Dashtestan/Bushehr province. *Iranian South Medical Journal*, 18(4): 827-844. (In Persian)