Eco-phytochemical Journal of Medicinal Plants
ISSN: 2322-3235 (Print), 2783-4697 (Online) http:// http://ecophytochemical.gorganiau.ac.ir

Doi:10.30495/ejmp.2022.1956420.1685
Dor:20.1001.1.23223235.1401.10.3.2.0

Essential oil composition and gum phytochemistery of *Dorema ammoniacum* D. which collected from Birjand

Mohammad Noorani Yazanabad[1], MohammadTaghi Ebadi[2], Alecsander Crawford[3], Mahdi Ayari Noushabadi[2*]

[1] PhD student, Department of Horticultural Sciences, Faculty of Agriculture, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran
[2] Assistant Professor, Department of Horticultural Sciences, Faculty of Agriculture, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran, Email: mahdiayyari@gmail.com
[3] Professor, Department of Horticultural Sciences, Faculty of Agriculture, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran

Serial 39, 10th year, Number 3, Autumn 2022 (1-12)

Article type:
Research Full Paper

Article history
Received: 21-03-2022
Revised: 22-05-2022
Accepted: 11-06-2022

Keywords
Birjand
Bisabolene
Dorema ammoniacum D.
Essential oil
Gum

Abstract

Dorema ammoniacum D. Don. is a perennial herbs from Apiaceae family that grows wild in central and eastern regions of Iran such as Yazd, Isfahan, Kerman, Semnan and Khorasan provinces, and its local names are Kandal, Vasha or Oshagh and Koma-kandal. There is some evidence in Iranian traditional medicine about the anticonvulsant and anti-inflammatory properties of *D. ammoniacum* gum resin exuding from its root and stem. In this study, roots, stems, leaves, flowers and gums of *D. ammoniacum* were collected in the spring 2018 from Birjand in South Khorasan province. After drying the samples, the essential oils were extracted by hydro distillation and their content and compositions were investigated with gas chromatography techniques. The highest and lowest yield of essential oil in *D. ammoniacum* was obtained for gum and roots with a value of 1.0% and 0.2%, respectively. Based on the analysis of essential oils, 73 compounds were identified in organs and gum. In roots, stems, leaves, flowers and gum essential oils 91.3 %, 97.15 %, 91.8 %, 88.4 % and 89.4 % of the total components were identified, respectively. (*Z*)-sabinene hydrate, (2*E*, 6E)-farnesol, elemicin and *n*-hexacosane were common compounds among all essential oils. In addition, a series of monocyclic bisabolene compounds such as *α*-bisabolol, *Z*-*α*-bisabolene, *β*-bisabolene, ar-curcumene, ar-dihydro turmerone in different organs of the *D. ammoniacum* essential oils. The percentage of bisabolene compounds identified in different *D. ammoniacum* essential oils was 35.5% for root, 3.4% for stem, 1.4% for leaf, 14.5% for flower and 8.5% for gum essential oil. The most identified compounds in the *D. ammoniacum* essential oil were sesquiterpene compounds.

Please cite this article as Mohammad Noorani Yazanabad, MohammadTaghi Ebadi, Alecsander Crawford, Mahdi Ayari Noushabadi. 2022. Phytochemical study of different organs and gum essential oils in *Dorema ammoniacum* D. collected from Birjand. *Eco-phytochemical Journal of Medicinal Plants*. 10(3): 1-12.

© 2022. All Rights Reserved

فصلنامه اکوفیتوشیمی گیاهان دارویی

شاپا: (چاپی) ۳۲۳۵-۲۳۲۲ (آنلاین) ۴۶۹۷-۲۷۸۳، http://ecophytochemical.gorganiau.ac.ir

Doi:10.30495/ejmp.2022.1956420.1685

Dor: 20.1001.1.23223235.1401.10.3.2.0

بررسی فیتوشیمیایی اسانس اندام‌های مختلف و صمغ گیاه دارویی *Dorema ammoniacum* D. Don. جمع‌آوری شده از بیرجند

محمد نورانی یزن‌آباد[۱]، محمدتقی عبادی[۲]، الکساندر کرافورد[۳]، مهدی عیاری نوش‌آبادی[۲*]

۱. دانشجوی دکتری، گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

۲. استادیار، گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران، رایانامه: m.ayyari@modares.ac.ir

۳. استاد، گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

سال دهم، شماره ۳۹، پاییز ۱۴۰۱ / صفحات: ۱۲-۱

نوع مقاله:

مقاله کامل علمی-پژوهشی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۱/۰۱

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۱/۰۳/۰۳

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۳/۲۱

واژه‌های کلیدی:

اسانس

بیسابولن

بیرجند

صمغ

وشا

(*Dorema ammoniacum* D. Don.)

چکیده

وشا (*Dorema ammoniacum* D. Don.) گیاه دارویی چندساله از خانواده چتریان می‌باشد. پراکنش وشا در مناطق مرکزی و شرق ایران شامل استان‌های یزد، اصفهان، کرمان، سمنان و منطقه خراسان و نام‌های محلی آن وشا، کندل و کما-کندل می‌باشد. در طب سنتی ایران شواهدی از اثرات ضد تشنج و ضد التهاب صمغ ترشح شده از ریشه و ساقه آن بیان شده است. در این تحقیق ریشه، ساقه، برگ، گل و صمغ وشا در بهار سال ۱۳۹۸ از شهرستان بیرجند در استان خراسان جنوبی جمع‌آوری گردید و پس از خشک شدن نمونه‌ها، اسانس آن به روش تقطیر با آب استخراج گردید. جهت شناسایی ترکیبات اسانس از دستگاه‌های گاز کروماتوگراف (GC) و گاز کروماتوگراف متصل شده به طیف‌سنج جرمی (GC/MS) استفاده گردید. بیشترین بازده تولید اسانس برای صمغ گیاه با مقدار ۱/۰ درصد و کمترین آن برای ریشه با مقدار ۰/۲ درصد بدست آمد. در طی تجزیه و تحلیل اسانس‌ها، ۷۳ ترکیب در اندام‌ها و صمغ شناسایی گردید. در اسانس ریشه، ساقه، برگ، گل و صمغ وشا به‌ترتیب ۹۰/۲، ۹۶/۱، ۹۱/۸، ۸۶/۱ و ۸۸/۶ درصد ترکیبات کل اسانس شناسایی شد. زد-سابینن هیدرات، ۲-ای-۶-ای فارنزول، الیمیسین و ان-هگزاکوزان به عنوان ترکیب‌های مشترک بین تمام اسانس‌ها شناسایی گردید. یکسری ترکیبات بیسابولنی تک‌حلقه‌ای مانند آلفا-بیسابولول، ضد-آلفا-بیسابولن، بتا-بیسابولن، ار-کورکومن و ار-دی هیدروتورمرون در اندام‌های مختلف وشا شناسایی گردید. درصد ترکیبات بیسابولنی شناسایی شده در اسانس‌های مختلف وشا به ترتیب ۳۵/۵ درصد برای ریشه، ۳/۴ درصد برای ساقه، ۱/۴ درصد برای برگ، ۱۴/۵ درصد برای گل و ۸/۵ درصد برای اسانس صمغ می‌باشد. بیشترین ترکیبات شناسایی شده از اسانس وشا منطقه بیرجند ترکیبات سسکوئی‌ترپنی بودند.

استناد: محمد نورانی یزن‌آباد، محمدتقی عبادی، الکساندر کرافورد، مهدی عیاری نوش‌آبادی. (۱۴۰۱). بررسی فیتوشیمیایی اسانس اندام‌های مختلف و صمغ گیاه دارویی *Dorema ammoniacum* D. Don. جمع‌آوری شده از بیرجند. *فصلنامه اکوفیتوشیمی گیاهان دارویی*، ۱۰ (۳)، ۱۲-۱.

مقدمه

بهره‌گیری مطلوب و اقتصادی از گونه‌های دارویی و معطر موجود در منابع طبیعی کشور با هدف تامین بخشی از مواد اولیه مورد نیاز صنایع دارویی، بهداشتی و غذایی و همچنین جلوگیری از خروج ارز، نیازمند شناسایی و جمع‌آوری اطلاعات اکولوژیک و ترکیبات موجود گیاهان دارویی و اسانس‌دار می‌باشد (Soltanipoor and Sefidkon, 2020). وشا با نام علمی *Dorema ammoniacum* یک گیاه دارویی مهم چند ساله از جنس دورما و خانواده چتریان (Apiaceae) می‌باشد (Yousefzadi et al., 2011) که این جنس دارای هفت گونه بوده و گونه‌های آمونیاکوم و اوچری (D. aucheri) بومی ایران می‌باشند (Mazaheritehrani et al., 2021). گیاه وشا در مناطق مرکزی و شرق ایران مانند استان‌های یزد، اصفهان، کرمان، سمنان و منطقه خراسان به ارتفاع ۱-۲ متر رشد می‌کند و نام‌های محلی آن وشا، کندل و کما-کندل می‌باشد (Rechinger et al., 1987). وشا گیاهی پایا و منوکارپیک می‌باشد که بیشتر در در دامنه کوه‌های نواحی خشک و نیمه خشک، اراضی صخره‌ای و سنگلاخی و مسیر آبراهه‌های کوهستانی می‌روید (Batooli, 2004). ساقه‌گل‌دهنده در گیاه وشا بصورت منشعب، متمایل به افقی و یا مایل روی محور اصلی گل‌آذین بوده، گل‌ها در قالب گل‌آذین چتر مرکب، به رنگ سفید و بدون دمگل و یا دارای دمگل بسیار تحلیل رفته، میوه دو فندقه‌ای، بدون کرک، بیضوی و به رنگ قهوه‌ای می‌باشد (Ghahraman, 1993). روی برگ‌ها، ساقه گل دهنده، حاشیه گل‌آذین و حتی روی میوه‌ها، شیرابه سفیدرنگی مشاهده می‌شود که در اثر خراش، صدمه و یا نیش حشرات، به بیرون تراوش می‌کند (Batooli, 2004). صمغ وشا کاربردهای دارویی و صنعتی فراوانی دارد، در طب سنتی ایران به عنوان ضد درد و برای بیماری‌های گوارشی استفاده می‌شود (Amin, 2005) و همچنین در طب سنتی ایران برای درمان تشنج توصیه شده است (Motevalian et al., 2017). علاوه بر این، اثرات محافظت کننده، ضدباکتری، گشادکننده عروق و ضد تشنجی نیز برای وشا بیان شده است (Ghasemi et al., 2018). بررسی ترکیبات اسانس گل، ساقه و ریشه *D. ammoniacum* از کوه هزار واقع در منطقه راین استان کرمان گزارش شده است (Takalloa et al., 2013). اسانس حاصل از تقطیر با آب صمغ، ساقه، بذر و میوه وشا زرد رنگ و دارای بازده به‌ترتیب ۰/۴ درصد، ۰/۵ درصد، ۰/۳ درصد و ۰/۹ درصد (وزنی/وزنی) گزارش شده است (Hosseini et al., 2018; Rajani et al., 2002; Yousefzadi et al., 2011). در اسانس گل وشا منطقه کلار استان چهار محال بختیاری، اجزای اصلی اسانس گاما-کادینن (۱۱/۶ درصد) و آلفا-هیماکالن (۷/۷ درصد)، برای اسانس ساقه گاما-کادینن (۱۶/۲ درصد)، لیگولوکساید (۸/۷ درصد) و گاما-آمورفن (۸/۴ درصد) و برای اسانس ریشه ۳-ن-بوتیل فتالید (۶۲/۵ درصد) شناسایی شده است (Masoudi and Kakavand, 2017). ترکیبات عمده اسانس میوه وشا جمع‌آوری شده از بیرجند عبارت از سیس و ترنس اوسیمن، بتا-سیکلوسیترال و آر-کورکومین، در اسانس برگ آلفا-گورجنون (۴۹/۵ درصد)، بتا-گورجنن (۱۶/۰ درصد) و آلفا-سلینن (۴/۶ درصد)، در اسانس ساقه هگزادکانال (۱۱/۱ درصد)، آلفا-کادینول (۶/۶ درصد)، سسکویی سینئول (۶/۶ درصد)، اتیل لینولئات (۶/۳ درصد)، لیدول (۵/۱ درصد) و گاما-اودسمول (۴/۴ درصد) و در اسانس بذر وشا ۲-پنتادکانون (۱۹/۱ درصد)، بتا-اودسمول (۱۷/۲ درصد)، جرماکرن دی (۵/۸ درصد)، آلفا-اودسمول (۵/۸ درصد) و اسپاتولنول (۵/۰ درصد) بودند (Hosseini et al., 2018). در مطالعه‌ای بر روی

اسانس *D. ammoniacum* جمع‌آوری شده از شاهرود در استان سمنان، سه مونوترپن هیدروکربنی (۰/۶ درصد)، پنج مونوترپن اکسیژن دار (۶/۹ درصد)، ده سسکوی ترپن هیدروکربنی (۱۴/۴ درصد)، سیزده سسکوی ترپن اکسیژن دار (۳۷/۹ درصد) و سی و دو ترکیب غیر ترپنوئیدی شناسایی گردیده است (Masoudi and Kakavand, 2017). گیاهان دارویی به دلیل داشتن طیف وسیعی از ترکیبات ارزشمند دارویی می‌توانند منبع غنی دارروهای طبیعی باشند (Rahmanzadeh Ishkeh et al., 2021). فعالیت بیولوژیکی و فیتوکمیکال‌های گیاهان دارویی به عوامل زیادی مانند محل رویش، شرایط آب و هوایی، تغییرات ژنتیکی، زمان جمع‌آوری و موارد دیگر بستگی دارد که مطالعه گیاهان موجود در محل‌های مختلف رشد و مناطق جغرافیایی را افزایش می‌دهد (Norani et al., 2019). ازاین‌رو مطالعه حاضر به منظور شناسایی ترکیبات اسانس برگ، ساقه، ریشه، گل و صمغ گیاه وشا انجام گردید.

مواد و روش‌ها

جمع‌آوری، خشک کردن گیاه و استخراج اسانس: ریشه، ساقه، برگ، گل و صمغ گیاه وشا از منطقه شوشود در بهار سال ۱۳۹۸ در فاصله ۳۷ کیلومتری بیرجند در استان خراسان جنوبی جمع‌آوری گردید. این منطقه در طول جغرافیایی ″۳۲′۱۳°۳۴ و عرض جغرافیایی ″۵۹′۱۳°۳۴ و ارتفاع ۱۴۶۸ متر از سطح دریا قرار دارد. میانگین دمای سالیانه ۱۶/۵ درجه سانتی‌گراد و میانگین بارش سالیانه ۱۵۵ میلی‌متر می‌باشد. نمونه‌ها پس از انتقال به آزمایشگاه، به‌طور جداگانه در شرایط سایه خشک شده و سپس ۵۰ گرم نمونه خشک اندام‌های یاد شده برای فرایند اسانس‌گیری انتخاب گردید. نمونه‌های گیاه به روش تقطیر با آب به مدت ۳ ساعت اسانس‌گیری (Hydro distillation) شدند. بازده اسانس برحسب درصد حجمی-وزنی برآورد شد. پس از مرحله آبگیری توسط سولفات سدیم، نمونه‌ها تا زمان تزریق به دستگاه در شیشه تیره و در یخچال نگهداری گردید.

شکل ۱: جمع‌آوری اندام‌های مختلف گیاه وشا به همراه صمغ

شناسایی اجزای تشکیل‌دهنده اسانس: برای شناسایی ترکیب‌های تشکیل دهنده اسانس، از دستگاه‌های گاز کروماتوگرافی (GC) و گاز کروماتوگرافی متصل شده به طیف سنج جرمی (GC/MS) استفاده شد. شناسایی طیف‌ها از طریق محاسبه شاخص‌های بازداری کواتس (RI) و با تزریق هیدروکربن‌های نرمال (C8-C24) در شرایط یکسان با تزریق اسانس‌ها انجام شد و با مقادیری که در منابع مختلف منتشر گردیده بود، مقایسه شد. بررسی طیف‌های جرمی نیز برای شناسایی ترکیب‌ها انجام شد و شناسایی‌های انجام شده، با استفاده از طیف‌های جرمی ترکیب‌های استاندارد و استفاده از اطلاعات موجود در کتابخانه‌های مختلف تأیید گردید. درصد نسبی هر کدام از ترکیب‌های تشکیل دهنده اسانس‌ها با توجه به سطح زیر منحنی آن در طیف کروماتوگرام بدست آمد (Adams, 2007).

مشخصات دستگاه‌های مورد استفاده

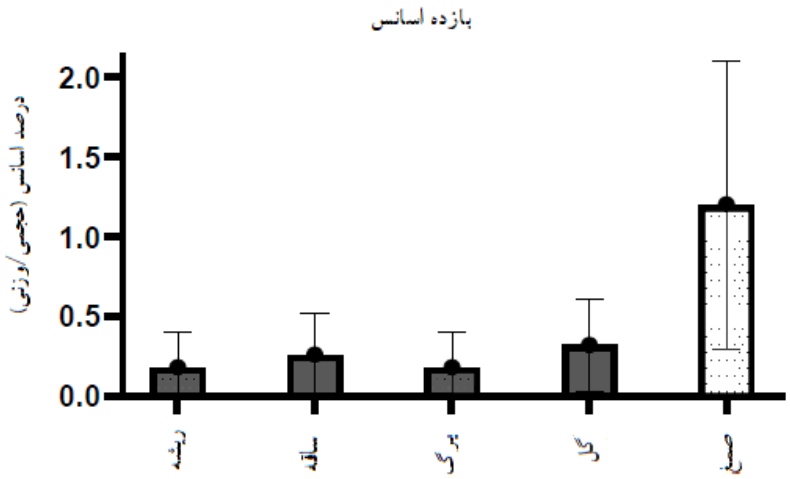
گاز کروماتوگرافی (GC): دستگاه کروماتوگراف گازی مدل Agilent Technologies 7890B (Santa Clara, CA, USA) ساخت شرکت (Santa (USA Clara CA و مجهز به آشکارساز FID بود. طول ستون مورد استفاده ۳۰ متر و قطر داخلی ستون ۰/۳۲ میلی‌متر و ضخامت لایه فاز ساکن ۰/۲۵ میکرومتر بوده و برنامه ریزی حرارتی از ۶۰ تا ۲۵۰ درجه سانتی‌گراد با سرعت افزایش ۵ درجه سانتی‌گراد در دقیقه صورت گرفت. دمای قسمت تزریق برابر ۲۵۰ درجه سانتی‌گراد و دمای آشکارساز برابر ۲۸۰ درجه سانتی‌گراد تنظیم گردیده بود. نوع گاز هلیوم با جریان ۱/۱ میلی‌لیتر بر دقیقه بوده است

گاز کروماتوگرافی متصل شده به طیف سنج جرمی (GC/MS): دستگاه کروماتوگراف گازی مدل TRACE MS ساخت شرکت Termoquest- Finnigan متصل شده به دستگاه طیف‌سنج جرمی Quadrupole و ستون مشابه با کروماتوگراف گازی می‌باشد. انرژی یونیزاسیون معادل ۷۰ الکترون ولت بوده است. برنامه ریزی حرارتی مانند برنامه ریزی دستگاه GC و دمای محفظه ترزیق ۲۵۰ درجه سانتی‌گراد و دمای دتکتور ۲۵۰ درجه سانتی‌گراد تنظیم گردید. نوع گاز حامل H2 با جریان ۱/۱ میلی‌لیتر بر دقیقه بوده است

نتایج

بازده متوسط اسانس اندام‌های مختلف: مقایسه بازده متوسط اسانس اندام‌های مختلف و صمغ وشا نشان داد که اسانس صمغ وشا دارای بالاترین بازده را با مقدار ۱ درصد حجمی_ وزنی در بین اسانس‌های ارزیابی شده دارد. در بین اندام‌های وشا، اسانس گل با مقدار ۰/۳ درصد بیشترین و اسانس برگ و ریشه با ۰/۲ درصد کمترین بازده را نشان دادند شکل (۲).

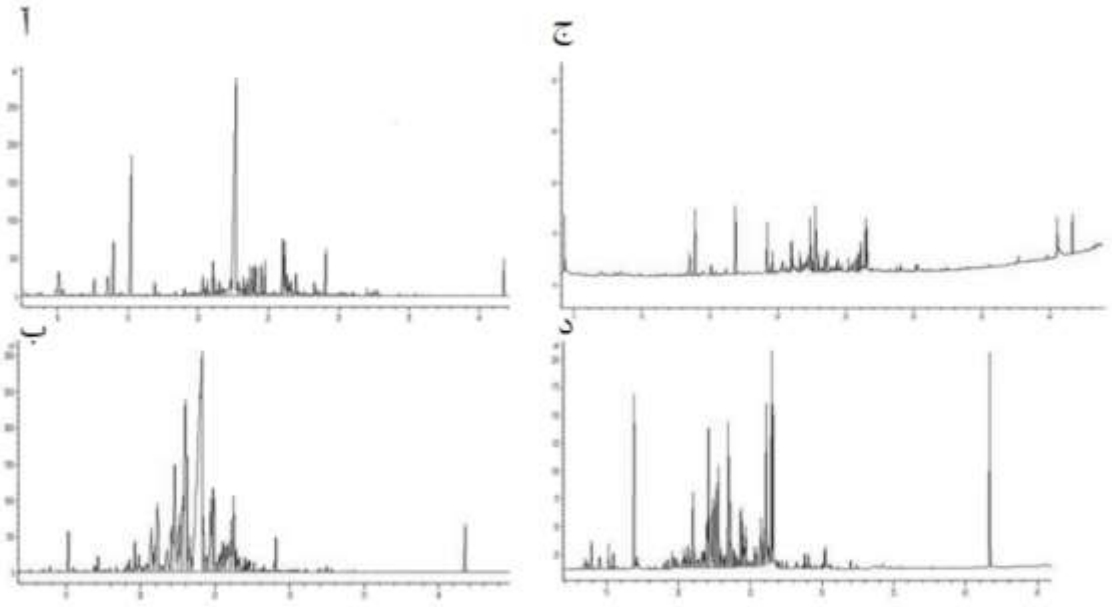
ترکیب‌های شیمیایی اسانس اجزای مختلف گیاه: در مجموع ۷۳ ترکیب در اسانس ریشه، ساقه، برگ، گل و صمغ وشا شناسایی گردید (جدول ۱). رنگ اسانس‌های بدست آمده در ساقه و برگ سفید، در ریشه شیری رنگ و در گل و صمغ وشا زرد کم مشاهده گردید. در اسانس ریشه وشا، ۳۹ ترکیب که ۹۱/۳ درصد از ترکیب‌های اسانس را به خود اختصاص داده بودند (شکل ۳)، شناسایی شدند. ۴/۱ درصد از مجموع ترکیبات شناسایی شده در ریشه مربوط به مونوترپن‌های هیدروکربنه، ۱۸/۵ درصد مونوترپن‌های اکسیژن‌دار، ۳۵/۸ سسکوی‌ترپن‌های هیدروکربنه، ۱۱/۶ سسکوی‌ترپن‌های اکسیژن‌دار، ۲/۰ درصد ترکیبات دی‌ترپنی، ۰/۶ درصد ترکیبات فنیل پروپانیدی و ۱۸/۱ درصد مربوط به دیگر ترکیبات شناسایی شده می‌باشد.



شکل ۲: بازده اسانس (درصد حجمی/ وزنی) اندام‌های مختلف وشا (ریشه، ساقه، برگ و گل) به همراه اسانس صمغ گیاه وشا

ترکیبات عمده شناسایی شده در اسانس ریشه آلفا-بیسابولن (۳۲/۲ درصد)، تیمول متیل اتر (۱۱/۳ درصد)، بتا-سیترونلول (۳/۶ درصد) و بتا- اوسیمن (۳/۲ درصد) می‌باشند. ۳۸ ترکیب با مجموع ۹۷/۱۵ درصد اسانس شناسایی شده در اسانس ساقه بدست آمد که این مقدار شامل ۱/۱ درصد مونوترپن‌های هیدروکربنه، ۱/۱ درصد مونوترپن‌های اکسیژن‌دار، ۱۴/۹ سسکوی‌ترپن‌های هیدروکربنه، ۳۸/۸ سسکوی‌ترپن‌های اکسیژن‌دار، ۰/۲ درصد ترکیبات دی‌ترپنی، ۱۶/۷ درصد ترکیبات فنیل پروپانیدی و ۲۴/۳۵ درصد دیگر ترکیبات شناسایی شده می‌باشد. ترکیبات عمده‌ای که در اسانس ساقه شناسایی گردید عبارت از گاما-اودسمول (۳۰/۵ درصد)، المیسین (۱۶/۷ درصد)، ۶ زد-پنتادکن-۲-یک (۸/۸ درصد) و ترنس- بتا-یونن (۵/۰ درصد) بودند. تعداد ۳۰ ترکیب در اسانس برگ وشا شناسایی گردید که در مجموع ۹۱/۸ درصد مقدار اسانس کل می‌باشد که شامل ۴/۱ درصد مونوترپن‌های هیدروکربنه، ۹/۲ درصد مونوترپن‌های اکسیژن‌دار، ۰/۴ سسکوی‌ترپن‌های هیدروکربنه، ۸/۱ سسکوی‌ترپن‌های اکسیژن‌دار، ۰/۱ درصد ترکیبات فنیل پروپانیدی و ۶۹/۹ درصد دیگر ترکیبات شناسایی شده در اسانس برگ می‌باشند. ترکیبات مهمی که در اسانس برگ مورد شناسایی قرار گرفتند؛ ان-هگزاکوزان (۳۴/۷ درصد)، ان-پنتکوزان (۲۷/۸ درصد)، آلفا-ترپینئول (۴/۵ درصد) و بورنئول (۴/۴ درصد) بودند. ۴۱ ترکیب با مجموع ۸۸/۴ درصد اسانس شناسایی شده در اسانس گل بدست آمد که مونوترپن‌های هیدروکربنه ۸/۷ درصد، ۲۱/۳ درصد مونوترپن‌های اکسیژن‌دار، ۲۸/۳ سسکوی‌ترپن‌های هیدروکربنه، ۱۵/۱ سسکوی‌ترپن‌های اکسیژن‌دار، ۰/۷ درصد ترکیبات فنیل پروپانیدی و ۱۳/۰ درصد دیگر ترکیبات شناسایی شده در این اسانس می‌باشند. آلفا-ترپینئول (۱۱/۴ درصد)، زد آلفا-بیسابولن (۷/۸ درصد)، زد سابینن هیدرات (۵/۵ درصد) و بورنئول (۵/۴ درصد) ترکیبات اصلی شناسایی شده در اسانس گل می‌باشند. در اسانس صمغ وشا تعداد ۳۶ ترکیب با مجموع ۸۹/۴ درصد اسانس شناسایی شده بدست آمد. مقدار ۳/۲ درصد مونوترپن‌های هیدروکربنه، ۴/۵ درصد مونوترپن‌های اکسیژن‌دار، ۳۲/۵ درصد سسکوی‌ترپن‌های هیدروکربنه، ۳۱/۸ درصد

سسکوی‌ترپن‌های اکسیژن‌دار، ۳/۳ درصد ترکیبات دی‌ترپنوییدی، ۱/۱ درصد ترکیبات فنیل پروپانیدی و ۱۲/۶ درصد ترکیبات دیگری بودند که شناسایی گردید. ترکیبات عمده ای که در اسانس صمغ وشا مورد شناسایی قرار گرفتند عبارت از کوپرائن (۱۱/۵ درصد)، ۲-ضد-۶-فارنزول (۸/۷ درصد)، بتا-بیسابولن (۶/۱ درصد) و بیسایکلوجرماکرن (۴/۳ درصد) بودند.



شکل ۳: طیف GC اسانس اندام‌های مختلف وشا، آ: ریشه، ب: ساقه، ج: برگ، د: گل

جدول ۱: ترکیب‌های شناسایی شده در اسانس اندام‌های مختلف وشا به همراه صمغ وشا منطقه بیرجند

ردیف	شاخص بازداری	زمان بازداری	ترکیب	صمغ ٪	گل ٪	برگ ٪	ساقه ٪	ریشه ٪
۱	۸۹۳	۴/۴	4-methylene-5-Hexenal			۰/۱		۰/۷
۲	۹۳۲	۷/۸	α-Pinene	۰/۹	۰/۵	۰/۱		۰/۴
۳	۹۹۱	۸/۵	Myrcene				۰/۳	۰/۴
۴	۱۰۱۱	۸/۷	δ-3-Carene			۰/۱		
۵	۱۰۲۴	۹/۵	p-Cymene		۱/۵	۲/۱	۰/۲	
۶	۱۰۳۲	۹/۸	β-Ocimene	۰/۹	۱/۲		۰/۲	۳/۲
۷	۱۰۶۵	۱۰/۱	(Z)-Sabinene hydrate	۰/۶	۵/۵	۱/۳	۰/۲	۰/۷
۸	۱۰۸۶	۱۱/۲	Terpinolene			۰/۵		
۹	۱۱۰۳	۱۱/۵	Isoamyl isovalerate		۰/۵		۰/۲	
۱۰	۱۱۵۵	۱۲/۴	Iso-Isopulegol		۰/۵	۱/۰		۱/۳
۱۱	۱۱۶۳	۱۳/۱	Borneol		۵/۴	۴/۴	۰/۳	
۱۲	۱۱۷۹	۱۳/۴	p-Cymen-8-ol					۱/۹
۱۳	۱۱۸۶	۱۳/۷	α-Terpineol		۱۱/۴	۴/۵	۰/۲	
۱۴	۱۲۰۰	۱۴/۳	β-Citronellol		۱/۰	۰/۲		۳/۶
۱۵	۱۲۱۸	۱۴/۵	Endo-Fenchyl acetate				۰/۲	

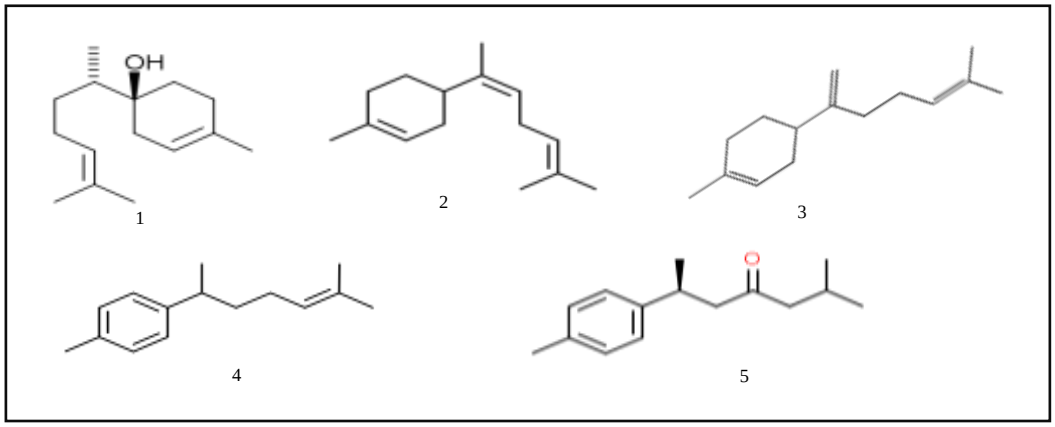
ردیف	شاخص بازداری	زمان بازداری	ترکیب	صمغ ٪	گل ٪	برگ ٪	ساقه ٪	ریشه ٪
۱۶	۱۲۳۲	۱۴/۸	Thymol methyl ether		۲/۴		۰/۱	۱۱/۳
۱۷	۱۲۴۱	۱۵/۱	Carvacrol methyl ether	۲/۲				
۱۸	۱۲۸۹	۱۶/۹	Thymol	۲/۳	۰/۶		۰/۵	۰/۴
۱۹	۱۳۳۵	۱۷/۲	δ-Elemene		۰/۸		۰/۲	
۲۰	۱۳۸۹	۱۹/۲	α-Elemene	۳/۲				
۲۱	۱۴۰۷	۱۹/۵	α-Gurjunene		۳/۳		۱/۱	۰/۳
۲۲	۱۴۰۸	۱۹/۶	*Z*-Caryophyllene	۰/۸				
۲۳	۱۴۰۷	۱۹/۵	α-Gurjunene		۳/۳		۱/۱	۰/۳
۲۴	۱۴۱۰	۱۹/۹	2-Dodecanol		۱/۴		۰/۶	
۲۵	۱۴۱۷	۲۰/۴	*E*-Caryophyllene	۰/۹	۳/۴		۲/۶	۱/۵
۲۶	۱۴۶۰	۲۰/۶	Dehydroaromadendrane	۱/۰	۱/۵			
۲۷	۱۴۷۵	۲۰/۷	ar-Curcumene	۰/۸				
۲۸	۱۴۷۶	۲۰/۸	α-Selinene		۳/۲		۳/۹	
۲۹	۱۴۷۸	۲۱/۰	γ-Muurolene	۱/۱	۰/۶		۰/۳	
۳۰	۱۴۸۱	۲۱/۴	(*Z*)-Farnesene	۰/۸	۱/۲		۱/۶	۰/۶
۳۱	۱۴۸۴	۲۱/۶	Germacrene D	۰/۶				
۳۲	۱۴۸۹	۲۱/۸	β-selinene				۱/۷	
۳۳	–	۲۱/۹	2-Pentadecanol		۲/۷			
۳۴	۱۴۹۰	۲۲/۰	(*E*)-β-Ionone	۱/۳	۳/۷		۵/۰	
۳۵	۱۵۰۲	۲۲/۲	Bicyclogermacrene	¾				
۳۶	۱۵۰۵	۲۲/۳	a-Bisabolene		۳/۶	۰/۱		۳۲/۳
۳۷	۱۵۰۵	۲۲/۴	β-Bisabolene	۶/۱			۲/۷	۱/۱
۳۸	۱۵۰۶	۲۲/۷	(*Z*)-α-Bisabolene		۷/۸	۰/۱		
۳۹	۱۵۰۶	۲۲/۸	Cuparene	۱۱/۵		۰/۲		
۴۰	۱۵۶۰	۲۲/۹	Elemicin	۱/۱	۰/۷	۰/۱	۱۶/۷	۰/۶
۴۱	۱۵۶۱	۲۳/۰	Spathulenol	۳/۲				
۴۲	۱۵۶۱	۲۳/۱	(*E*)-Nerolidol		۱/۲		۱/۲	۰/۹
۴۳	۱۵۶۷	۲۳/۲	Caryophyllene oxide	۱/۴	۱/۸	۰/۲		۱/۶
۴۴	۱۵۷۰	۲۳/۴	Tridecanol	۰/۴	۱/۹	۰/۲		۱/۹
۴۵	۱۵۹۵	۲۳/۶	ar-dihydro Turmerone	۱/۶				
۴۶	۱۶۰۰	۲۳/۸	Cedrol		۱/۱			۱/۴
۴۷	۱۶۱۸	۲۳/۹	Junenol	۰/۷	۰/۷			
۴۸	۱۶۳۰	۲۴/۱	γ-Eudesmol		۲/۸	۴/۱	۳۰/۵	
۴۹	۱۶۴۴	۲۴/۲	α-Muurolol	۲/۳	۲/۳	۰/۱		۱/۴
۵۰	۱۶۴۵	۲۴/۳	Cubenol	۱/۷				
۵۱	۱۶۴۶	۲۴/۴	*E*-sesqui-lavandulol		۱/۵	۰/۱		۱/۷
۵۲	۱۶۶۷	۲۴/۷	(6*Z*)-Pentadecen-2-one	۴/۰			۸/۸	
۵۳	–	۲۴/۸	*n*-Pentadecane		۰/۶	۱/۹		

ردیف	شاخص بازداری	زمان بازداری	ترکیب	صمغ ٪	گل ٪	برگ ٪	ساقه ٪	ریشه ٪
۵۴	۱۶۸۲	۲۵/۲	Pentadecanal	۱/۸	۰/۸	۰/۳	۳/۷	۲/۲
۵۵	۱۶۸۴	۲۵/۳	(2*Z*,6*Z*)-Farnesal	۱/۴	۲/۹			
۵۶	۱۶۸۵	۲۵/۶	α-Bisabolol		۳/۱	۱/۳	۲/۳	۲/۱
۵۷	۱۶۹۸	۲۵/۷	(2*Z*,6*Z*)-Farnesol	۸/۷		۲/۲	۲/۰	۱/۳
۵۸	۱۷۴۲	۲۶/۰	(2*E*,6*E*)-Farnesol	۰/۲	۰/۶	۰/۱	۲/۸	۱/۲
۵۹	۱۷۷۳	۲۶/۳	*n*-Pentadecanol	۱/۸		۰/۹	۱/۸	۱/۱
۶۰	۱۸۷۴	۲۶/۵	*n*-Hexadecanol	۲/۵				
۶۱	۱۹۰۶	۲۶/۷	di-*n*-butyl phthalate					۱/۵
۶۲	۱۹۵۹	۲۶/۹	Hexadecanoic acid		۰/۶	۰/۵	۱/۲	۰/۶
۶۳	۲۰۶۹	۲۷/۳	Heptadecanoic acid			۰/۸		۱/۳
۶۴	۲۰۷۷	۲۸/۲	*n*-Octadecanol	۰/۴			۰/۲	
۶۵	۲۱۰۰	۲۸/۴	*n*-Heneicosane			۲/۷		۱/۸
۶۶	۲۱۲۲	۲۸/۷	Phytol					۰/۶
۶۷	۲۲۱۸	۲۸/۹	(*E*)-Phytol acetate	۳/۳			۰/۲	۱/۴
۶۸	۲۳۰۰	۲۹/۰	*n*-Tricosane				۰/۳	۱/۸
۶۹	۲۴۰۰	۳۰/۲	*n*-Tetracosane				۰/۱۵	۲/۴
۷۰	۲۵۰۰	۳۱/۹	*n*-Pentacosane			۲۷/۸	۰/۲	۱/۲
۷۱	۲۵۶۰	۳۲/۰	*n*-Hexacosane	۰/۴	۱/۳	۳۴/۷	۱/۶	۱/۲
			مونوترپن‌های هیدروکربنه	۳/۲	۸/۷	۴/۱	۱/۱	۴/۷
			مونوترپن‌های اکسیژن دار	۴/۵	۲۱/۳	۹/۲	۱/۱	۱۸/۵
			سسکوی ترپن‌های هیدروکربنه	۳۲/۵	۲۸/۳	۰/۴	۱۴/۹	۳۵/۸
			سسکوی ترپن‌های اکسیژن دار	۳۱/۸	۱۵/۱	۸/۱	۳۸/۸	۱۱/۶
			ترکیبات دی ترپنوییدی	۳/۳	–	–	۰/۲	۲/۰
			ترکیبات فنیل پروپانیدی	۱/۱	۰/۷	۰/۱	۱۶/۷	۰/۶
			دیگر ترکیبات	۱۲/۶	۱۳/۰	۶۹/۹	۲۴/۳۵	۱۸/۱
			کل	۸۸/۶	۸۶/۱	۹۱/۸	۹۶/۱	۹۰/۲

بحث

شناسایی و توسعه جمعیت‌های برتر و طبیعی گونه‌های موجود در رویشگاه‌های طبیعی مهم‌ترین راه اصلاح و بهبود گیاهان دارویی ومعطر است که باشناخت و بررسی تاثیر عوامل اقلیمی رویشگاه‌های مختلف در تغییرات کمی و کیفی ترکیبات شیمیایی می‌توان به شناسایی کموتایپ‌ها و جمعیت‌های برتر دست یافت (Karimi et al., 2010). پژوهش حاضر نشان داد که عملکرد اسانس گیاه در مقایسه با سایر گیاهان تیره چتریان مقدار قابل توجهی نبوده، از طرفی اسانس صمغ وشا نسبت به اسانس اندام‌های وشا عملکرد چندین برابری از خود نشان داد. Delnavazi و همکاران (۲۰۱۴) بازده اسانس قسمت‌های هوایی و ریشه گیاه وشا را ۰/۲ و ۰/۳ درصد حجمی- وزنی بیان

کردند در حالی‌که در مطالعه حاضر متوسط عملکرد اسانس برای گل بیشتر از اسانس ریشه مشاهده گردید. در مطالعه‌ای دیگر، Batooli و همکاران (۲۰۱۴) بازده اسانس برای ساقه و برگ خشک وشا ۰/۰۵۳ درصد وزنی-وزنی، میوه وشا ۰/۰۱۱ درصد وزنی-وزنی و ریشه گیاه را ۰/۰۵ درصد وزنی-وزنی را گزارش کردند. در تحقیقی پیرامون اسانس وشا از استان اصفهان، بیشترین درصد اجزاء تشکیل دهنده اسانس برگ‌های خشک وشا را سسکوی‌ترپن آلفا و بتا-گورجنن با مقدار ۶۸/۵ درصد به خود اختصاص دادند (Sajjadi et al., 2007). در حالی‌که در مطالعه حاضر ترکیب آلفا-گورجنن در اسانس برگ مشاهده نگردید و فقط در اسانس ریشه، ساقه و گل به‌ترتیب با مقادیر ۰/۳ درصد، ۱/۱ درصد و ۳/۳ درصد شناسایی گردید. در بررسی دیگری که بر روی اسانس ریشه گونه *D. glabrum* صورت گرفته بود، درصد مونوترپن‌های اکسیژن‌دار ۱۲/۷ درصد، سسکوی ترپن‌های هیدروکربنی ۴۲/۶ درصد، سسکوی‌ترپن‌های اکسیژن‌دار ۱۴/۲ درصد و سایر ترکیبات ۱۲/۱ درصد بدست آمده بود (Asnaashari et al., 2011). آلفا-ترپینئول و بورنئول دو ترکیب عمده بودند که در اسانس برگ و گل وشا شناسایی شدند. این دو ترکیب جزء ترکیبات مونوترپنی اکسیژن‌دار محسوب می‌شوند که در اسانس ساقه وشا به مقدار خیلی کم و در اسانس ریشه و صمغ اثری از این ترکیبات وجود نداشت. زد-سابینن هیدرات، ۲-ای-۶-ای فارنزول، الیمیسین و ان-هگزاکوزان به عنوان ترکیب‌های مشترک بین تمام اسانس‌ها شناسایی گردید. ترکیب‌های آلفا-بیسابولول و هگزادکانوئیک اسید مشترک در اسانس ریشه، ساقه، برگ و گل مشخص شدند. آلفا-بیسابولول که به‌عنوان یکی از ترکیب‌های اصلی اسانس گیاه وشا مشاهده گردید، یک سسکوی ترپن تک حلقه‌ای در اسانس گونه‌های مختلف بابونه، به‌ویژه بابونه آلمانی (*Matricaria recutita*) گزارش شده است (Jalali et al., 2008). سسکوی‌ترپن‌های تک‌حلقه‌ای شناسایی شده در اسانس وشا (شکل ۴) مانند آلفا-بیسابولن، بتا-بیسابولن، زد-آلفا-بیسابولن، ار-دی هیدروتورمرون و آلفا-بیسابولول کم و بیش شبیه به ترکیباتی مانند ارتورمرون، آلفاتورمرون، بتاتورمرون و آتلانتون هستند که در اسانس زرد چوبه شناسایی شده و خواص ضد صرعی از خود نشان داده‌اند (Orellana-Paucar et al., 2013; Orellana-Paucar et al., 2012). در واقع امکان اینکه خواص ضد صرعی وشا که در گزارش‌های مختلف اشاره شده به دلیل همین ترکیبات بیسابولنی باشد، وجود دارد.



شکل ۴: ساختار ترکیبات بیسابولنی شناسایی شده در اسانس وشا: ۱- آلفا-بیسابولول، ۲- زد-آلفا-بیسابولن، ۳- بتا-بیسابولن، ۴- ار-کورکومن، ۵- ار-دی هیدروتورمرون

توجه به این نکته ضروری است که درمان بیماری صرع با داروهای ضدصرع موجود در حال حاضر غالباً بهینه و قابل توجه نیست، علاقه به کشف ترکیبات جایگزین جدید از منابع طبیعی افزایش یافته است (Motevalian et al., 2017). درصد ترکیبات بیسابولنی شناسایی شده در اسانس‌های مختلف وشا به‌ترتیب ۳۵/۵ درصد برای ریشه، ۳/۴ درصد برای ساقه، ۱/۴ درصد برای برگ، ۱۴/۵ درصد برای گل و ۸/۵ درصد برای اسانس صمغ می‌باشد. ترکیبات بیسابولنی نظیر بتا-بیسابولن دارای اهمیت خاصی در صنایع آرایش، بهداشتی و عطرسازی هستند (Batooli et al., 2014) که در صمغ وشا دارای مقدار قابل توجهی شناسایی گردید.

نتیجه‌گیری نهایی

نتایج تحقیق حاضر در مورد شناسایی ترکیب‌های موجود در اسانس اندام‌های مختلف گیاه وشا و صمغ آن با سایر تحقیق‌های انجام گرفته در مورد اسانس گونه وشا و سایر گونه‌های جنس *Dorema* شباهت‌ها و تفاوت‌هایی را نشان داد که می‌تواند ناشی از شرایط آب و هوایی مختلف رویشگاه‌ها باشد. با توجه به پژوهش‌ها و بررسی‌های متعدد در ارتباط با شناسایی ترکیب‌های اصلی اسانس گونه‌های مختلف جنس *Dorema*، بیشترین سهم از اجزاء اصلی اسانس گیاه وشا، متعلق به ترکیب‌های سسکوی‌ترپن می‌باشد که این ترکیبات اثرات ارزشمندی را از خود نشان داده‌اند و کاربرد فراوانی در صنایع دارویی، بهداشتی و عطرسازی دارند.

References

1. Adams, R.P. 2007. Identification of essential oil components by gas chromatography/mass spectrometry. Allured publishing corporation Carol Stream, IL.
2. Amin, G. 2005. Popular Medicinal Plants of Iran. Tehran. Tehran University Press.
3. Asnaashari, S., Dadizadeh, E., Talebpour, A.H., Eskandani, M. and Nazemiyeh, H. 2011. Free radical scavenging potential and essential oil composition of the *Dorema glabrum* Fisch. C. A. Mey roots from Iran. Bio Impacts, 1(4): 241-244.
4. Batooli, H., Haghir-Ebrahim-Abadi, A., Mahmoudi, B. and Mazoochi, A. 2014. Comparison of chemical compositions of essential oils of vegetative and reproductive organs of *Dorema ammomiacum* D. Don. in Shahsavaran region of Kashan. Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants Research, 30(5): 746-755.
5. Batooli, H. 2004. Bio diversity and species richness of plant elements in Qazaan reserve of Kashan. Pajouhesh and Sazandegi (In Natural Resources), 61(4): 85-103.
6. Delnavazi, M., Tavakoli, S., Rustaie, A., Batooli, H., and Yassa, N. 2014. Antioxidant and antibacterial activities of the essential oils and extracts of *Dorema ammoniacum* roots and aerial parts. Research Journal of Pharmacognosy, 1: 11-18.
7. Ghahreman, A. 1993. Plant Systematic, Cormophytes of Iran. Vol. 2. 852.
8. Ghasemi, F., Tamadon, H., Hosseinmardi, N. and Janahmadi, M. 2018. Effects of *Dorema ammoniacum* gum on neuronal epileptiform activity-induced by Pentylenetetrazole. Iranian journal of pharmaceutical research, 17: 735.
9. Hosseini, S.S., Nadjafi, F., Asareh, M.H. and Rezadoost, H. 2018. Morphological and yield related traits, essential oil and oil production of different landraces of Black Cumin (*Nigella sativa*) in Iran. Scientia Horticulturae, 233: 1-8.
10. Jalali, Z., Sefidkon, F., Asareh, M., and Atar, F. 2008. Comparison of sesquiterpens in the essential oils of *Anthemis hyalina* D.C., *Matricaria*

recutita L. and *Matricaria aurea* (Loefl.) Schultz-Bip.

11. Karimi, A., Ghasemi Pirbalouti, A., Malekpour, F., Yousefi, M. and Golparvar, A.R. 2010. Study of ecotypic and chemotypic of *Thymus daenensis* celak. in Esfahan and Chaharmahal bakhtiari provinces. Journal of Herbal Drugs, 3: 1-10. (In Persian).
12. Masoudi, S., and Kakavand, S. 2017. Volatile constituents of the aerial parts of *Terataenium lasiopentalum* (boiss.) manden, stems and leaves of *Dorema ammoniacum* d. Don. And leaves, fruits and stems of *Leutea petiolare* (dc.) m. Pimen from Iran. Journal of the Chilean Chemical Society, 62: 3311-3314.
13. Mazaheri Tehrani, M., Hosseinzadeh, R., Mohajerani, M., Tajbakhsh, M. and Nejad Ebrahimi, S. 2021. Evaluation of biological activities of essential oils and gum extracts of *Dorma ammoniacum* D. Journal of Plant Production Research, 27(4): 211-225.
14. Motevalian, M., Mehrzadi, S., Ahadi, S., and Shojaii, A. 2017. Anticonvulsant activity of *Dorema ammoniacum* gum: evidence for the involvement of benzodiazepines and opioid receptors. Research in pharmaceutical sciences, 12(1), 53.
15. Norani, M., Ebadi, M.-T., and Ayyari, M. 2019. Volatile constituents and antioxidant capacity of seven *Tussilago farfara* L. populations in Iran. Scientia Horticulturae, 257: 108635.
16. Orellana-Paucar, A.M., Serruys, A.S.K., Afrikanova, T., Maes, J., De Borggraeve, W., Alen, J., Leon-Tamariz, F., Wilches-Arizabala, I.M., Crawford, A.D., de Witte, P.A.M. and Esguerra, C.V. 2012. Anticonvulsant activity of bisabolene sesquiterpenoids of *Curcuma longa* in zebrafish and mouse seizure models. Epilepsy and Behavior, 24: 14-22.
17. Orellana-Paucar, A.M., Afrikanova, T., Thomas, J., Aibuldinov, Y.K., Dehaen, W., De Witte, P.A. and Esguerra, C.V. 2013. Insights from zebrafish and mouse models on the activity and safety of arturmerone as a potential drug candidate for the treatment of epilepsy. PLoS One, 8: e81634.
18. Rahmanzadeh Ishkeh, Sh., Asghari, M.R., Shirzad, H. and Alirezalo, A. 2021. Investigation of antioxidant activity and phytochemical compounds of *Rubus ulmifolius* sub sp. sanctus fruit collected from Khandareh- Urmia. Ecophytochemistry journal of Medicinal Plants, 8(4):89-101.
19. Rajani, M., Saxena, N., Ravishankara, M., Desai, N. and Padh, H. 2002. Evaluation of the antimicrobial activity of ammoniacum gum from *Dorema ammoniacum*. Pharmaceutical biology, 40: 534-541.
20. Rechinger, K., Lemond, J. and Hedge, I. 1987. Flora Iranica (Umbelliferae). Akademische Druck Verlagsanstalt, Graz, Austria, 162: 236-257.
21. Sajjadi, S.E., Ghassemi, N. and Mohammad Zamani, P. 2007. Chemical constituents of the essential oil of *Dorema ammoniacum* D. Don. Leaf, an Iranian resinous plant. Revue des regions Arides, 3(1): 194-196.
22. Sim, Y.Y., Ong, W.T.J. and Nyam, K.L. 2019. Effect of various solvents on the pulsed ultrasonic assisted extraction of phenolic compounds from *Hibiscus cannabinus* L. leaves. Industrial Crops and Products, 140: 111708.
23. Soltanipoor, M.A. and Sefidkon, F. 2020. Investigating the quality and quantity of essential oil of *Zhumeria majdae* in field and provenance. Journal of Plant Research (Iranian Journal of Biology), 33(2): 304-315.
24. Takalloa, M., Sami, S. and Avvalb, M. 2013. Chemical composition of the essential oils from flowers, stems and roots of *Dorema ammoniacum* D. Don from Iran. Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences, 4: 640-644.
25. Yousefzadi, M., Mirjalili, M.H., Alnajar, N., Zeinali, A. and Parsa, M. 2011. Composition and in vitro antimicrobial activity of the essential oil of *Dorema ammoniacum* D. Don. Fruit from Iran. Journal of Serbian Chemical Society, 76: 857-863.