Eco–phytochemical
Journal of Medicinal Plants
Print ISSN: 2322-3235
Online ISSN: 2783-4697
Islamic Azad University
Gorgan Branch
Iranian Society
of Medical Plants

Phytochemical investigation of the extract of different organs of *Silene conoidea*. L. using gas chromatography-mass spectrometer in Sabzevar

Samira Eghbali[1], Akram Taleghani[2*], Mino Qalichi[2]
[1]Department of Pharmacognosy, School of Pharmacy, Birjand University of Medical Sciences, Birjand,Iran,
[2]Department of Chemistry, Faculty of Science, Gonbad Kavous University, Gonbad, Iran, Email: akramtaleghani@yahoo.com

Article type:
Research article

Article history
Received: 24-06-2023
Revised: 18-11-2023
Accepted: 19-11-2023

Keywords
Bioactive
Phytochemicals
Chloroform
Fraction
Dichloromethane fraction
Silene weed

Abstract

Silene weed plant (*Silene conoidea*. L) is from from the Caryophyllacea family and its leaf is medicinal and edible. This plant in traditional and modern medicine, is used for treatment of skin infections and blood coagulation and its medicinal properties are attributed to phenolic compounds. In this research, flower, stem, leaf, and root of *S. conoidea* was collected from Sabzevar in Spring 2022 and their the chemical compositions of chloroform and dichloromethane fractions were reported by GC-MS. In order to prepare fractions of all the organs under the same conditions, petroleum ether was used for defatting, and chloroform and dichloromethane were used to extract the effective phytochemicals through maceration method. GC-MS analysis of chloroform fractions showed that terpene derivatives, phenolic derivatives, hydrocarbons, fatty acids, heterocyclic derivatives, phenylpropanes, silane derivatives and steroids are the main constituent compounds in all organs. Hydrocarbon derivatives (69.16%) in flower, terpene derivatives (40.46%) in stem, and fatty acid derivatives (40.46% and 63.98%) respectively in leaf and root are the most constituent compounds in chloroform fractions. Also, the GC-MS analysis of dichloromethane fractions showed that terpene derivatives (47.62% and 40.53%) in leaf and stem, respectively, and silane derivatives (52.70%) in root are the most constituent compounds. The properties of solvents play an important role in determining the extraction of phytochemical compounds with unique biological properties. In general, the results of this research showed that the non-polar extract of chloroform and the stem of the plant have valuable effective substances, especially terpene compounds, for medicinal purposes. These results suggested that other genetic resources of *S. conoidea* can be further explored to screen high bioactive compounds and purification of phytochemical compounds which are valuable to produce, expand, and develop natural antioxidants in the production of bio-medicine and food.

Cite this article as: Taleghani, A., Qalichi, M., Eghbali, S. (2023). Phytochemical investigation of the extract of different organs of *Silene conoidea* L. using gas chromatography-mass spectrometer in Sabzevar. *Eco-phytochemical Journal of Medicinal Plants.*, 11(4):1-15.

©The author(s)
Publisher: Islamic Azad University, Gorgan branch
Doi:
Dor:

اکوفیتوشیمی گیاهان دارویی
شاپا چاپی: ۲۳۲۲-۳۲۳۵
شاپا الکترونیکی: ۲۷۸۳-۴۶۹۷
دانشگاه آزاد اسلامی واحد گرگان
انجمن گیاهان دارویی ایران ثبت ۱۸۹۶۳

بررسی فیتوشیمیایی عصاره اندام‌های مختلف گیاه دارویی (*Silene conoidea* L.) با استفاده از کروماتوگرافی گازی متصل به طیف سنج جرمی در منطقه سبزوار

سمیرا اقبالی [۱]، اکرم طالقانی [۲*]، مینو قالیچی [۲]

[۱] گروه فارماکوگنوزی و داروسازی سنتی، دانشکده داروسازی، دانشگاه علوم پزشکی بیرجند، بیرجند، ایران،

[۲] گروه شیمی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه گنبد کاووس، گنبد کاووس، ایران، رایانامه: akramtaleghani@yahoo.com

نوع مقاله:
مقاله پژوهشی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۴/۰۳
تاریخ بازنگری: ۱۴۰۲/۰۸/۲۶
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۸/۲۷

واژه‌های کلیدی:
ترکیبات فعال بیولوژیکی
سلین هرز
فرکشن دی کلرومتانی
فرکشن کلروفرمی

چکیده

گیاه سیلن هرز (*Silene conoidea* L.) از خانواده میخکیان (Caryophyllacea) به شمار می‌رود که برگ گیاه دارویی و خوراکی می‌باشد. این گیاه در طب سنتی و مدرن در درمان عفونت‌های پوستی، انعقاد خونریزی استفاده می‌گردد که خواص دارویی آن به ترکیبات فنولی نسبت داده می‌شود. در این پژوهش اندام‌های گل، ساقه، برگ و ریشه گیاه سیلن هرز از منطقه سبزوار در بهار 1401 جمع‌آوری گردید و برای اولین بار ترکیبات شیمیایی فرکشن‌های کلروفرمی و دی کلرومتان توسط GC-MS گزارش شد. به منظور تهیه فرکشن‌های مورد نظر در شرایط یکسان برای تمامی اندام‌ها به‌ترتیب از حلال‌های آلی اتردوپترولیوم جهت چربی زدایی و کلروفرم و دی کلرومتان جهت استخراج مواد موثره به روش خیساندن (ماسراسیون) استفاده شد. آنالیز GC-MS فرکشن‌های کلروفرمی نشان داد که مشتقات ترپنی، مشتقات فنولی، هیدرو کربن‌ها، اسیدهای چرب، مشتقات هتروسیکل، فنیل پروپان‌ها، مشتقات سیلان و استروئیدها ترکیبات اصلی تشکیل‌دهنده در تمام اندام‌ها هستند. مشتقات هیدروکربنی (۶۹/۱۶ درصد) در اندام گل، مشتقات ترپنی (40/46 درصد) در اندام ساقه و مشتقات اسید چرب به‌ترتیب (40/46 درصد و 63/98 درصد) در اندام برگ و ریشه بیشترین درصد ترکیبات را تشکیل می‌دهند. همچنین آنالیز GC-MS فرکشن‌های دی کلرومتانی نشان داد مشتقات ترپنی به‌ترتیب (47/62 درصد و 40/53 درصد) در اندام برگ و ساقه و مشتقات سیلانی (52/70 درصد) در اندام ریشه به‌عنوان بیشترین ترکیبات تشکیل‌دهنده می‌باشند. خواص حلال‌های استخراج نقش مهمی در تعیین استخراج ترکیبات فیتوشیمیایی با خواص بیولوژیکی منحصر به فرد دارد. به‌طورکلی نتایج این پژوهش نشان می‌دهد عصاره غیر قطبی کلروفرم و ساقه گیاه دارای مواد موثره با ارزش به خصوص ترکیبات ترپنی به‌منظور اهداف دارویی می‌باشد. این نتایج نشان می دهد که سایر منابع ژنتیکی *S. conoidea* را می‌توان برای غربال کردن ترکیبات بیولوژیک و خالص‌سازی ترکیبات فیتوشیمیایی که برای تولید، گسترش و توسعه آنتی اکسیدان‌های طبیعی در تولید دارو و مواد غذایی ارزشمند هستند، کاوش کرد.

استناد: طالقانی، اکرم؛ قالیچی، مینو؛ اقبالی، سمیرا. (1402). بررسی فیتوشیمیایی عصاره اندام‌های مختلف گیاه دارویی (*Silene conoidea* L.) با استفاده از کروماتوگرافی گازی متصل به طیف سنج جرمی در منطقه سبزوار. *فصلنامه اکوفیتوشیمی گیاهان دارویی*، 11 (۴)، ۱۵-۱.

ناشر: دانشگاه آزاد اسلامی، واحد گرگان

Doi:
Dor:

© نویسندگان.

مقدمه

گیاهان دارویی دارای مواد موثره ای هستند که به واسطه حضور آن‌ها، اثرات بیولوژیکی و درمانی خوبی را از خود نشان می‌دهند. ترکیبات فنولی و اسیدهای چرب دو گروه از محصولات طبیعی هستند که تقریباً در همه قسمت‌های گیاهان یافت می‌شوند. اسیدهای چرب اشباع نشده به ویژه امگا ۳ دارای خواص ضدالتهابی، ضدتورم، ضدآریتمی و گشاد کنندگی عروق هستند. دو دسته اصلی از ترکیبات فنلی، فلاونوئیدها و تانن‌ها هستند که آنتی‌اکسیدان‌های قوی به شمار می‌آیند که این خاصیت به‌دلیل جذب و خنثی‌سازی رادیکال‌های آزاد می‌باشد. فلاونوئیدها و تانن‌ها می‌تواند باعث بهبود بیماری‌های قلبی عروقی یا سرطان گردد و همچنین گزارش شده است که فلاونوئیدها دارای چندین اثر بیولوژیکی از جمله خواص ضدسرطان گشادکنندگی عروق و ضد میکروبی هستند (Michalak, 2022). آنتی‌اکسیدان‌ها، ترکیباتی هستند که مانع فعالیت رادیکال‌های آزادشده و یا سبب حذف آن‌ها می‌شوند ازاین‌رو با روند پیری و ابتلا به بیماری‌های مختلف مبارزه می‌کنند و سلول‌های بدن را از اثرات مخرب این ترکیبات مصون نگاه می‌دارند همچنین این ترکیبات باعث کاهش خطر ابتلا به بیماری‌های قلبی عروقی و سکته می‌شوند و از پیشرفت سرطان نیز جلوگیری می‌کنند. گیاهان می‌توانند به‌عنوان منابع آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی و کم‌هزینه جایگزین مواد افزودنی مصنوعی شوند. فلاونوئیدها به‌عنوان یکی از متابولیت‌های ثانویه گیاهی با توجه به تغییرات در آگلیکون‌ها و بخش‌های قندی به چندین نوع ساختار طبقه‌بندی می‌شوند. مطالعات اخیر نشان داده است که فلاونوئیدها و مشتقات گلیکوزیله آن‌ها دارای ویژگی‌های دارویی و بیولوژیکی ازجمله فعالیت-های آنتی‌اکسیدان، ضد تومور، ضد آلرژی، ضد باکتری و ضد تصلب شرایین هستند (Shen et al., 2022).

تیره میخکیان (Caryophyllaceae) یک خانواده دارای 86 جنس و 2200 گونه گیاهی است (Ullah et al., 2019; Mahmoud et al., 2021). جنس سیلن (*Silene*) با حدود 700 گونه به عنوان بزرگترین و شناخته شده‌ترین جنس این خانواده بیشتر در مناطق معتدل و مدیترانه‌ای پررونق گسترش یافته است (Khoshoo & Bhatia, 1963). تاکنون از گونه‌های مختلف این جنس انواع ترکیبات فیتوشیمیایی مانند استروئیدها، ترپنوئیدها، فلاونوئیدها، ساپونین تری ترپن‌ها و آلکالوئیدها با خواص بیولوژیک مختلف مانند آنتی باکتریال و آنتی‌اکسیدانت و ضدالتهاب، ضد توموری و ضد ویروسی گزارش شده است (Ullah et al., 2019; Thakur et al., 2021; Tok et al., 2022; Sidana et al., 2017; Kılınç et al., 2019). یکی از انواع روش‌های شناسایی و استخراج ترکیبات استفاده از تکنیک کروماتوگرافی گازی متصل به طیف سنج جرمی (GC-MS) می‌باشد که یک روش مفید برای آنالیز ترکیبات موجود در اسانس‌ها و عصاره‌های گیاهی است (Hussein et al., 2017; Al-Rubaye et al., 2017). گونه سیلن هرز با نام علمی *S. conoidea* گیاهی است یکساله، با ارتفاع کوچک از 20 تا 40 سانتی‌متر و عمدتاً در نواحی مدیترانه، آمریکای جنوبی و کشورهای آسیای مرکزی مانند ایران، ترکیه و عراق پراکنش دارد (Mamadalieva et al., 2014). جوانه‌های گیاه *S. conoidea* مغذی بوده و حاوی کربوهیدرات، پروتئین و ویتامین به شکل وحشی و همچنین سبزیجات سبز در بسیاری از آنها مناطق رشد می‌کند. تحقیقات فیتوشیمیایی بر روی گونه *S. conoidea* نشان‌دهنده وجود کنوئیدن، گلیکوزید و ساپونین در گیاه می‌باشد. ریشه گیاه غنی از ساپونین با خاصیت شوینده بوده و به طور سنتی

برای شستن پارچه‌ها استفاده می گردد. این گیاه از ارزش دارویی بالایی برخوردار است زیرا از قسمت‌های مختلف آن به عنوان داروی گیاهی برای درمان بیماری‌های مختلف از جمله برای مرطوب کردن ریه‌ها، تسکین سرفه، خنک کننده خون و توقف خونریزی زخم استفاده می شود. در طب سنتی از دانه و برگ‌های جوان آن در درمان کمردرد، از ریشه گیاه برای شستشوی زخم‌ها و موها و ازکل اندام هوایی گیاه برای تسکین سرفه و انعقاد خونریزی استفاده می‌شود (Liu et al., 2008; Haq et al., 2011; Chandra & Rawat, 2015).

تاکنون بررسی‌های فیتوشیمیایی و ارزیابی‌های بیولوژیکی بسیار محدودی از گونه *S. conoidea* صورت گرفته است. در مطالعات مختلف بر روی عصاره متانولی و عصاره اتانولی اندام‌های هوایی این گونه توسط انواع روش‌های کروماتوگرافی حضور ترکیبات فعالی مانند اسیدهای فنلی، فلاونوئید، ساپونین و گلیکوزیدهای مختلف به اثبات رسیده است (Naveed et al., 2012; Wei et al., 2019; Zengin et al., 2018; Ullah et al., 2019). تحقیقات متعددی جهت شناسایی ترکیبات گونه‌های مختلف این جنس با استفاده از GC-MS صورت گرفته است. به‌عنوان مثال بررسی ترکیبات اسانس و عصاره اتردوپترولیومی اندام‌های هوایی گونه *S. compacta* (Boğa, 2017)، ترکیبات عصاره n -هگزانی برگ *S. succulent* (Mahmoud et al., 2021) و شناسایی اسیدهای چرب گونه *S. vulgaris* (Conforti et al., 2011). با توجه به گزارش‌های محدود بر روی گونه *S. conoidea* و عدم وجود آنالیز ترکیبات شیمیایی باارزش بر آن شدیم که آنالیز GC-MS ترکیبات شیمیایی فرکشن‌های کلروفرمی و دی کلرو متان اندام‌های مختلف (گل، ساقه، برگ و ریشه) گیاه سیلن هرز رشدیافته در استان خراسان رضوی، منطقه سبزوار را بررسی و با گونه‌های هم‌جنس مقایسه کنیم.

مواد و روش‌ها

جمع‌آوری و آماده‌سازی گیاه: اندام‌های (گل، ساقه، برگ، ریشه) *S. conoidea* در این پژوهش از محله افچنگ با مشخصات طول جغرافیایی 57 درجه و 38 دقیقه و 18 ثانیه و عرض جغرافیایی 36 درجه و 24 دقیقه و 29 ثانیه و ارتفاع از سطح دریا 1649 واقع در استان خراسان رضوی، شهرستان سبزوار در فروردین 1401 جمع آوری و در هرباریوم دانشگاه فردوسی مشهد با شماره هرباریوم46640 شناسایی شد. سپس نمونه‌ها در دمای اتاق با تهویه مناسب خشک شدند.

عصاره‌گیری: اندام‌های گل، ساقه، برگ و ریشه گونه *S. conoidea* پس از جمع‌آوری و خشک شدن در دمای اتاق، آسیاب شدند و سپس بعد از چربی زدایی با اتردوپترولیوم، باقیمانده‌های گیاه به ترتیب با حلال کلروفرم و دی کلرومتان در شرایط یکسان به روش خیساندن (ماسراسیون) عصاره‌گیری شدند. به این صورت که 5 گرم از هر اندام پس از 3 بار چربی زدایی با 20 سی سی کلروفرم به‌مدت 72 ساعت با همزن مغناطیسی هم زده شد و بعد از آن، فرکشن کلروفرمی با کاغذ واتمن صاف و با دستگاه فریز درایر تغلیظ و خشک شد. به همین ترتیب فرکشن دی کلرومتانی از باقی مانده گیاه بعد از تهیه فرکشن کلروفرمی بدست آمد. فرکشن‌های خشک شده به ویال منتقل و دردمای یخچال تا زمان آنالیز نگهداری شدند (Taleghani et al., 2022).

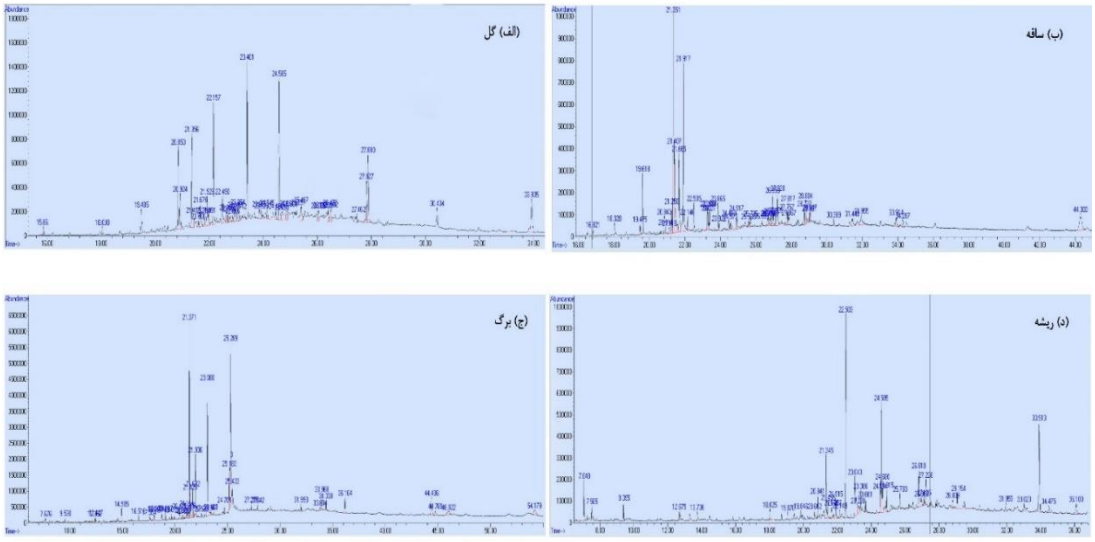
مشخصات دستگاهی کروماتوگرافی گازی متصل به طیف سنج جرمی: شناسایی ترکیبات فرکشن کلروفرمی و دی کلرومتانی اندام‌های مختلف توسط دستگاه GC-MS با کروماتوگراف گازی (Agilent 6890 GC)، آشکارساز جرمی (5973 Network

MSD) و ستون (VARIAN, cp-sil 8cb-ms) با ابعاد (طول 50 متر، قطر داخلی 0/25 میلی‌متر) در شرایط زیر انجام شد: یونیزاسیون الکترونی با انرژی 70ev، برنامه‌ریزی حرارتی ستون از 50 تا 280 درجه سانتی‌گراد با افزایش ۳ درجه سانتی‌گراد در هر دقیقه، گاز حامل هلیوم، مقدار تزریق یک µl و سرعت جریان گاز یک میلی‌لیتر در دقیقه.

ترکیبات مختلف در فرکشن‌های کلروفرومی و دی کلرومانی توسط کتابخانه NIST و Wiley شناسایی شدند.

نتایج

آنالیز GC-MS عصاره کلروفرمی :نتایج آنالیز اندام‌های مختلف فرکشن کلروفرمی گیاه سیلن هرز توسط GC-MS در جدول 1 فهرست شده است. شکل 1 کروماتوگرام‌های فرکشن کلروفرمی اندام‌های گل، ساقه، برگ و ریشه را نشان می‌دهد. در مجموع 113 ماده شیمیایی از فرکشن کلروفرمی بخش‌های مختلف جداسازی و شناسایی شد. ساختار شیمیایی ترکیبات شناسایی شده در جدول 1 گزارش شده است.



شکل ۱: کروماتوگرام‌های GC-MS فرکش‌های کلروفرمی: (الف) گل، (ب) ساقه، (ج) برگ و (د) ریشه

شناسایی ترکیبات گل: اندام گل با عملکرد فرکشن براساس وزن خشک گیاه 1/2 درصد تعداد 37 ترکیب شناسایی شد از مجموع 96/48 درصد ترکیبات شناسایی شده، هیدروکربن‌های راست زنجیر (53/93 درصد)، مشتقات ترپنی (15/51 درصد)، هیدروکربن‌های شاخه دار (14/2 درصد)، مشتقات اسید چرب (8/52 درصد)، هیدروکربن‌های حلقوی (1/03 درصد)، فنیل پروپان (0/96 درصد)، مشتقات استروئید (0/73 درصد)، ترکیبات متفرقه (1/58 درصد) به ترتیب بیشترین درصد ترکیبات در این اندام می‌باشند (جدول 1). از میان ترکیبات شناخته شده هنیکوزان (10/99 درصد)، نونا دکان (9/27 درصد)، نئوفتادین (7/94 درصد) بیشترین درصد مواد تشکیل دهنده هستند.

شناسایی ترکیبات ساقه: اندام ساقه با عملکرد فرکشن بر اساس وزن خشک گیاه 1/5 درصد تعداد 45 ترکیب شناسایی شد. از مجموع 99/22 درصد ترکیبات شناسایی شده، مشتقات ترپنی(40/46 درصد)، هیدرو کربن‌های راست زنجیر (22/75 درصد)، هیدروکربن‌های شاخه دار (8/65 درصد)،

مشتقات اسید چرب (7/69 درصد)، مشتقات هتروسیکل (6/84 درصد)، مشتقات فنول (5/6 درصد)، مشتقات سیلان (1/46 درصد)، ترکیبات متفرقه (5/76 درصد) به ترتیب بیشترین درصد ترکیبات در این اندام می‌باشند (جدول 1). از میان ترکیبات شناخته شده نئوفتادین (32/35 درصد)، 9-اوکتادسین (10/42 درصد) و 1-دسین، 8-متیل (7/88 درصد) بیشترین درصد مواد تشکیل دهنده هستند.

شناسایی ترکیبات برگ: اندام برگ با عملکرد فرکشن بر اساس وزن خشک گیاه 1/5 درصد تعداد 40 ترکیب شناسایی شد از مجموع 97/97 درصد ترکیبات شناسایی شده، مشتقات اسید چرب (54/66 درصد)، مشتقات ترپنی (21/94 درصد)، هیدروکربن‌های راست زنجیر(10/33 درصد)، مشتقات فنول (4/7 درصد)، مشتقات هتروسیکل (3/07 درصد)، استروئیدها (2/60 درصد)، مشتقات سیلان (0/43 درصد)، هیدروکربن‌های حلقوی (0/25 درصد) به ترتیب بیشترین درصد ترکیبات در این اندام می‌باشند (جدول 1). از میان ترکیبات شناخته شده لینولنیک اسید (23/71 درصد)، پالمتیک اسید (17/51 درصد) و نئوفتادین (13/72 درصد) بیشترین درصد مواد تشکیل دهنده هستند.

شناسایی ترکیبات ریشه: اندام ریشه با عملکرد فرکشن بر اساس وزن خشک گیاه 1 درصد تعداد 36 ترکیب شناسایی شد. از مجموع 96/79 درصد ترکیبات شناسایی شده، مشتقات اسید چرب (63/98 درصد) هیدروکربن‌های راست زنجیر(10/97 درصد)، هیدروکربن‌های حلقوی (9/61 درصد)، مشتقات ترپنی (6/82 درصد)، مشتقات هتروسیکل (3/23 درصد)، مشتقات استروئید (1/44 درصد)، مشتقات سیلان (0/73 درصد) به‌ترتیب بیشترین درصد ترکیبات در این اندام می‌باشند (جدول 1). از میان ترکیبات شناخته شده متیل پالمیتات (16/14 درصد)، سباسیک اسید، دی (2-پروپیل پنتیل) استر (12/98 درصد)، متیل لینولئات (8/86 درصد)، پالمتیک اسید (8/43 درصد) بیشترین درصد مواد تشکیل دهنده هستند.

جدول 1: درصد ترکیبات شناسایی شده در فرکشن کلروفرمی اندام‌های گل، ساقه، برگ و ریشه گیاه *S. conoidea*

ترکیبات	ریشه	برگ	ساقه	گل	ترکیبات	ریشه	برگ	ساقه	گل	ترکیبات	ریشه	برگ	ساقه	گل
2-Heptenal, (E)(trans)-	۳/۳۲	-	-	-	Heptadecane, 2-methyl-	-	-	-	-	Octadecane, 1-chloro	0/12	-	-	-
Cyclopentanol, 2-chloro-, trans-	1/40	-	-	-	Nonadecane	0/75	-	0/86	9/28	Fumaric acid, 2-dimethylaminoethyl undecyl ester	-	-	0/43	-
Decane	-	0/24	-	-	2-Piperidinone, N-[4-bromo-n-butyl]-	-	-	-	1/42	Octadecanoic acid, propyl ester	-	0/5	-	-
Iso-Amyl butyrate	1/27	-		-	Methyl palmitate	1/14	0/12	1/76	-	Glycidyl palmitate	-	-	0/6	-
Undecane	-	0/25	-	-	Tetradecane	-_	0/81	-_	0/95	Octadecanoic acid, 10-oxo-, methyl ester	-	-	2/1	-
(-)-Isomintlactone	-	0/29	-	-	Metilox	-	-	-	0/96	1-Methylcyclohexene oxide	1/24	-	-	-

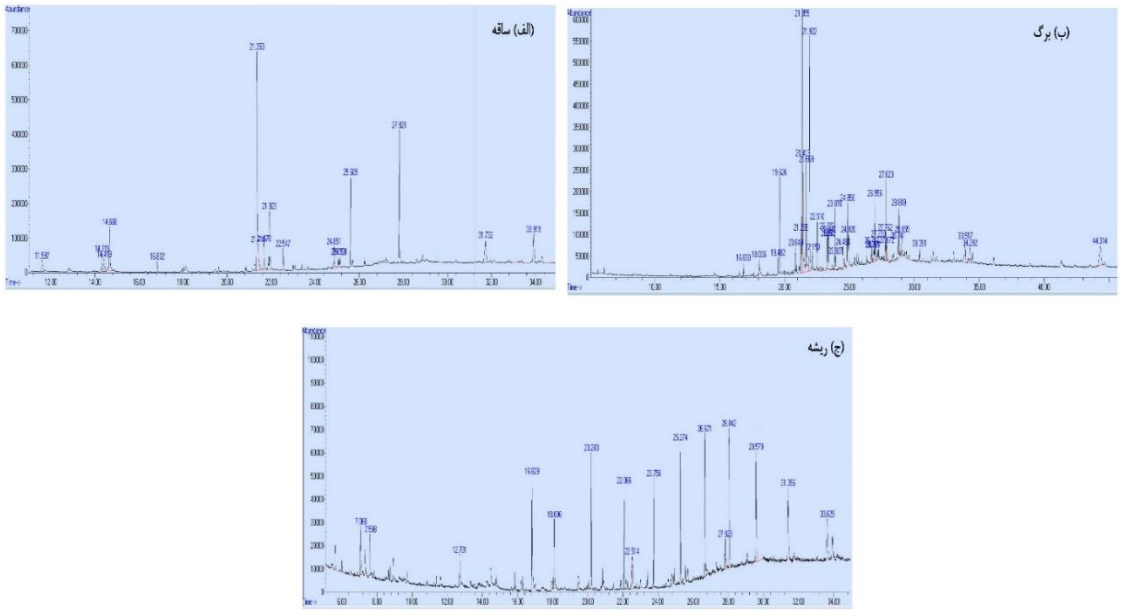
–	0/99	–	–	3-Octene-2,5-dione, 6,6,7-trimethyl-, (E)-	0/03	-	-	-	Nonane, 1-iodo-	-	-	0/25	-	Naphthalene, decahydro-1,5-dimethyl-
–	–	–	0/90	Methyl arachidate	1/15	-	-	-	Nonadecane, 2-methyl-	-	-	-	0/6	2-Decenal, (E)-
–	2/35	–	-	12-Cyano-13-methyl-15-pentadecanolide	1/12	-	-	-	Nonadecane, 3-methyl-	-	-	-	0/94	2,4 Decadienal
-	–	–	1/88	1H-Indene, 5-butyl-6-hexyloctahydro-	1/19	-	-	-	1-Nonadecene	0/67	-	-	-	2,6,10-Trimethyltridecane
–	-	0/45	–	9-Eicosyne	–	1/16	-	-	6-Nonyl-5,6-dihydro-2H-pyran-2-one	–	0/38	-	-	Phenol, 2,4-bis(1,1-dimethylethyl)-
0/88	–	-	-	Tricosane, 2-methyl-	–	0/85	-	-	Hexadecanoic acid, ethyl ester	-	-	0/18	-	Dodecanoic acid
-	0/75	-	-	Butyl stearate	-	-	0/28	1/44	Desoxy-dihydro estrone	0/6	0/65	0/75	0/96	Hexadecane
0/34	3/30	1/2	-	Bis(2-ethylhexyl) adipate	11/4	1/18	0/23	1/47	Eicosane	-	–	0/39	–	Ethanone, 1-[6-(4-methoxyphenyl)-2H-thiopyran-3-yl]-
0/39	5/80	-	-	Tetracosane	–	0/69	-	-	Hexadecanoic acid, propyl ester	-	-	0/52	-	1-(2-Methoxyphenyl)-2,5-dihydro-1H-pyrrole-2,5-dione
-	-	0/97	-	Bis(2-(Dimethylamino)ethyl) ether	-	-	1/51	8/43	Palmitic Acid	-	-	0/94	-	Tetradecanoic acid
-	-	2/0	-	1-H-Indole, 6-methyl-	-	-	–	0/87	Isopropyl palmitate	-	-	-	0/67	2-Methyl-6,7-methylenedioxy-4[1H]quinolone
-	-	-	0/73	Tridecanoic acid, 2-ethyl-2-methyl-, ethyl ester	1/27	–	0/38	–	Pentadecane	2/38	4 0/79	-	-	Heptadecane
-	0/49	-	-	butyl linolenate	-	1/46	-	-	Heptane, 1,7-dibromo-	–	3/01	-	-	1,2,4-Triazol-4-amine, N-(2-thienylmethyl)-
-	0/78	-	-	1-Octadecanesulphonyl chloride	-	0/38	-	-	Triallyl methylsilane	-	-	0/6	–	5,6-beta-Ionone epoxide
-	-	-	3/02	n-Tetracosanol-1	0/74	-	-	-	14-Beta-h-pregna	-	-	-	0/42	Methyl n-tetradecanoate
2/22	0/5	-	-	Hexacosane	-	-	-	2/05	1-Octadecene	-	-	0/43	0/73	2-Ethylhexanoic acid, TMS(trimethylsilyl ester)
–	1/1	-	-	Trans-2-Ethoxy-b-methyl-b-nitrostyren	0/94	-	-	-	Eicosane, 2-methyl-	5/88	0/87	0/22	1/54	Octadecane

				e									
_	2/0	-	1/09	Heptacosane	0/94	-	-	-	4-Methyl-E-9-octadecene	3/41	0/47	-	-	Hexadecane, 2,6,10,14-tetramethyl-
-	-	-	1/09	2-Octene	10/99	0/59	-	-	Heneicosane	-	0/167	1/19	-	(-)-Loliolide
-	-	0/69	-	Pyridine-3-carboxamide, oxime, N-(2-trifluoromethylphenyl)-	-	-	-	8/86	Methyl linoleate	-	1/81	0/56	-	Phytene-2
-	-	-	1/98	Sebacic acid, di(2-propylpentyl) ester	1/35	-	-	-	Cyclohexane, 1-(1,5-dimethylhexyl)-4-(4-methylpentyl)-	7/94	3/35	1/72	4/65	Neophytadiene
-	3/91	-	-	1-Chloro-2-cyclohexyldimethylsilyloxybenzene	-	-	0/61	4/11	Methyl linolenate	-	-	-	-	1-Decene, 8-methyl-
5/22	_	2/40	-	Bisoflex	-	-	5/54	–	Linoleic acid	1/03	-	-	6/04	Cyclohexadecane, 1,2-diethyl-
_	0/75	_	_	Crotonoyl bromide	-	-	2/71	–	Linolenic acid	-	-	3/07	-	Hexahydrofarnesol
_	_	1/24	_	Squalene	2/16	-	-	-	Heneicosane, 3-methyl-	-	-	-	1/30	Phytone
_	_	_	1/11	Dimethyl-flubendazole	-	-	1/24	-	Octadecanoic acid	0/54	-	-	-	Octadecane, 4-methyl-
_	_	2/48	2/41	Nonacosane	–	0/38	–	-	tert-Butyl palmitate	2/14	-	-	-	Octadecane, 2-methyl-
_	4/12	4/7	_	Vitamin E	1/65	0/45	–	1/13	Docosane	-	-	0/51	–	(+)-2-Endo,3-Endo-dimethylbornane
_	_	1/21	_	5,7-Dimethoxy-4-methylcoumarin	–	1/33	–	1/81	Methyl stearate	1/11	-	-	-	Octadecane, 3-methyl-
_	_	2/08	_	Palmitoleic acid	1/39	-	-	-	Dodecane, 2,6,10-trimethyl-	-	-	-	1/69	Bicyclo[4.1.0]heptane, 3-methyl
_	_	2/32	_	25,26-Dihydroelasterol	-	0/23	-	-	1,2-Dipalmitin	-	10/42	4/95	-	9-Octadecyne
					1/26	0/43	0/97	-	Tricosane	2/81	5/83	2/23	0/88	Phytol

درصد ترکیبات در اندام‌های مختلف

اندام	مشتقات هیدروکربن	اسید چرب	ترپن	استروئید	فنول	هتروسیکل	فنیل پورپان	سیلان	متفرقه	درصد شناسایی کل
گل	٪ ۶۹/۱۶	٪ ۸/۵۲	٪ ۱۵/۵۱	٪ ۰/۷۳	-	-	۰/۹۶ ٪	-	۱/۵۸ ٪	٪ ۹۶/۴۸
ساقه	٪ ۳۱/۴۱	٪ ۷/۶۹	٪ ۴۰/۴۶	-	٪ ۵/۶	۶/۸۴ ٪	-	۱/۴۶ ٪	۵/۷۶ ٪	٪ ۹۹/۲۲
برگ	٪ ۱۰/۵۷	٪ ۵۴/۶۶	٪ ۲۱/۹۴	٪ ۲/۵۹	٪ ۴/۷۰	۳/۰۷ ٪	-	۰/۴۳ ٪	-	٪ ۹۷/۹۷
ریشه	٪ ۲۰/۵۸	٪ ۶۳/۹۸	٪ ۶/۸۲	٪ ۱/۴۴	-	۳/۰۲ ٪	-	۰/۷۳ ٪	۱/۴۰ ٪	٪ ۹۷/۹۸

آنالیز GC-MS عصاره دی کلرومتانی: نتایج آنالیز اندام‌های مختلف فرکشن دی کلرومتانی گیاه سیلن هرز توسط GC-MS در جدول 2 فهرست شده است. در مجموع 58 ماده شیمیایی از این فرکشن‌ها جداسازی و شناسایی شد. شکل 2 کروماتوگرام‌های فرکشن دی کلرومتانی اندام‌های ساقه، برگ و ریشه را نشان می‌دهد.



شکل ۲: کروماتوگرام‌های GC-MS فرکش‌های دی کلرومتانی: (الف) ساقه، (ب) برگ و (ج) ریشه

شناسایی ترکیبات برگ: اندام برگ با عملکرد عصاره بر اساس وزن خشک گیاه 2 درصد تعداد 35 ترکیب شناسایی شد. از مجموع 98/13 درصد ترکیبات شناسایی شده، ترپن‌ها (46/62 درصد)، هیدروکربن‌های راست زنجیر(17/17 درصد)، مشتقات اسید چرب (13/57 درصد)، مشتقات آمین (4/22 درصد)، مشتقات فنول (4/21 درصد)، مشتقات هتروسیکل (3/59 درصد)، مشتقات کربوکسیلیک اسید (2/83 درصد)، مشتقات سیلان (2/29 درصد)، و ترکیبات متفرقه (3/31 درصد) به ترتیب بیشترین درصد ترکیبات در این اندام می‌باشند (جدول 2). از میان ترکیبات شناخته شده نئوفتادین (31/36 درصد)، 9- اوکتادسین (9/54 درصد)، اسید استیک، 3،7،11،15-تترا متیل هگزادسیل استر (6/61 درصد) بیشترین درصد مواد تشکیل دهنده هستند.

شناسایی ترکیبات ساقه: اندام ساقه با عملکرد عصاره بر اساس وزن خشک گیاه 1/2 درصد تعداد 17 ترکیب شناسایی شد. از مجموع 97/28 درصد ترکیبات شناسایی شده، ترپن‌ها (40/53 درصد)، مشتقات اسید چرب (21/19 درصد)، مشتقات کربوکسیلیک اسید (13/09 درصد)، مشتقات استر (12/56 درصد)، مشتقات فنول (5/65 درصد)، مشتقات هتروسیکل (1/05 درصد)، و ترکیبات متفرقه (3/91 درصد) به ترتیب بیشترین درصد ترکیبات در این اندام می‌باشند (جدول 2). از میان ترکیبات شناخته شده نئوفتادین (25/14 درصد)، بیس (2-اتیل هگزیل) آدیپات (15/42 درصد)، اسید آدیپیک،

4-برومونفنیل بوتیل (9/11 درصد) بیشترین درصد ترکیبات تشکیل دهنده هستند.

شناسایی ترکیبات ریشه: اندام ریشه با عملکرد عصاره بر اساس وزن خشک گیاه 0/2 درصد تعداد 16 ترکیب شناسایی شد. از مجموع 93/99 درصد ترکیبات شناسایی شده، مشتقات سیلان (52/70 درصد)، مشتقات اسیدچرب (10/69 درصد)، مشتقات استر(9/01 درصد)، مشتقات فنولی (8/91 درصد)، مشتقات هتروسیکل (8/08 درصد)، مشتقات آمین (3/28 درصد)، و ترکیبات متفرقه (1/63 درصد) به ترتیب بیشترین درصد ترکیبات در این اندام می‌باشند (جدول 2). از میان ترکیبات شناسایی شده تری متیل سیلی استر جنتیسیک اسید (10/70 درصد)، تتراکوزامتیل سیکلودودکازیلوکسان (10/62 درصد)، آهن، مونوکربونیل-(1،3-بوتادین-1،4-دی اتیل استر) α,α'-دی پیریدیل (9/01 درصد) بیشترین درصد ترکیبات تشکیل دهنده هستند.

جدول ۲: درصد ترکیبات شناسایی شده در فرکشن دی کلرومتانی اندام‌های برگ، ساقه و ریشه گیاه *S. conoidea*

ترکیبات	ریشه	ساقه	برگ	ترکیبات	ریشه	ساقه	برگ	ترکیبات	ریشه	ساقه	برگ
2-Heptenal, (E)(trans)-	۴/۵۶	–	–	5,6,8,9-Tetramethoxy-2-methylpepero(3,4,5-jk)-9,10-dihydrophenanthracene	5/63	-	–	Glycidyl palmitate	–	–	0/48
Furan, 2-pentyl-	2/45	–	–	Nonadecane	-	-	0/77	Cycloheptanecarboxylic acid	–	–	2/83
2-Isopropylphenol	–	2/28	-	Hexadecanoic acid, methyl ester	0/18	–	2/8	12,13-Epoxy-9,15-octadecdiene	–	–	0/98
2-Decenal, (E)-	3/66	-	-	7,9-Di-tert-butyl-1-oxaspiro(4,5)deca-6,9-diene-2,8-dione	–	1/63	–	Butyl stearate	–	–	1/09
Propofol	-	1/92	-	Hexadecanoic acid, ethyl ester	–	–	1/09	Tetracosane	–	–	0/85
Propanoic acid, 2-methyl-, 3-hydroxy-2,4,4-trimethylpentyl ester	-	6/68	-	Eicosane	–	–	1/32	Benzoic acid, 2,5-bis(trimethylsiloxy)-, trimethylsilyl ester (trimethylsilyl ester Gentisic acid)	10/7	–	–
2,4-Di-tert-butylphenol	8/91	1/45	0/55	Benzeneacetic acid, .alpha.,3,4-tris[(trimethylsilyl)oxy]-, trimethylsilyl ester	6/51	–	–	2-Nonadecanone	–	–	0/45
Hexadecane	-	-	0/45	Allyldimethyl(prop-1-ynyl)silane	–	–	2/29	1H-Indole, 4-methyl-	–	–	2/99
6-Aza-5,7,12,14-tetrathiapentacene	2/42	-	-	1,2,5-Oxadiborolane, 2,3,3,4,5-pentaethyl-	–	–	0/6	Pentacosane	–	–	1/66
Heptadecane	-	-	0/85	Propyl palmitate	–	–	0/86	Tetracosamethylcyclododecasiloxane	1/62	–	–
3-Cyclohexen-1-ol, 3-methyl-	-	-	2/33	N-Methyldidecylamine	-	3/28	4/22	Hexacosane	–	–	0/74
Cyclononasiloxane, octadecamethyl-	7/58	-	-	Methyl stearate	–	–	1/23	3,4-Dihydroxymadelic acid (TMS)	8/59	–	–

Octadecane	-	-	0/82	1(2H)-quinolinepropanenitrile, 6-formyl-3,4-dihydro-	-	1/06	-	Octocrylene	–	5/88	–
Phytene-2	-	4/52	1/9	Butyl citrate	–	1/1	–	Acrylophenone, 3,3-diphenyl-, semicarbazone	2/17	–	–
Neophytadiene	-	2/14	3/36	1H,15H-Hexadecamethyloctasiloxane	8/70	–	–	Bis(2-ethylhexyl) sebacate	–	5/76	1/75
Acetic acid, 3,7,11,15-tetramethyl-hexadecyl ester	-	-	6/61	Adipic acid, 4-bromophenyl butyl Ester	–	9/11	-	Supraene	–	–	1/11
Phytol	-	3/74	5/665	Iron, monocarbonyl-(1,3-butadiene-1,4-dicarbonic acid, diethyl ester) a,a'-dipyridyl	9/01	–	–	Vitamin E	–	–	3/66
9-Octadecyne	-	-	9/54	Propyl stearate	–	–	0/67				
Phytol, acetate	-	7/13	-	Tricosane	–	–	0/45				

درصد ترکیبات در اندام‌های مختلف

درصد شناسایی کل	متفرقه	آمین	سیلان	استر	هتروسیکل	فنول	اسیدکروسیلیک	ترپن	اسید چرب	مشتقات هیدروکربن	اندام
٪ ۹۹/۸۱	۳/۳۱ ٪	۵/۲۲ ٪	۲/۲۹ ٪	-	٪ ۳/۵۹	۴/۲۰ ٪	٪ ۲/۸۳	٪ ۴۶/۶۲	۱۳/۵۷ ٪	۱۷/۱۷ ٪	برگ
٪ 99	۱/۶۳ ٪	۳/۲۸ ٪	-	٪ ۱۲/۵۶	٪ ۱/۰۵	۵/۶۵ ٪	۱۳/۰۹ ٪	٪ ۴۰/۵۳	۲۱/۱۹ ٪	-	ساقه
٪ ۹۳/۹۹	۴/۵۹ ٪	-	۵۲/۷۰ ٪	٪ ۹/۰۰۸	٪ ۸/۰۸	۸/۹۱ ٪	-	-	۱۰/۶۹ ٪	-	ریشه

بحث

با توجه به مورفولوژی متفاوت اندام‌ها و ماهیت فرکش‌ها، تعداد و ترکیبات متفاوتی در اندام‌ها و فرکش‌های مختلف گزارش شد. مشتقات ترپنی، فنولی، هیدروکربنی، مشتقات اسیدچرب، مشتقات هتروسیکل، مشتقات فنیل پروپان، مشتقات سیلان و استروئیدها انواع قابل توجهی از ترکیبات موثره هستند که در این فرکشن‌ها وجود دارند. تجزیه و تحلیل GC-MS عصاره کلروفرم اندام‌های گل، ساقه، برگ و ریشه امکان شناسایی 113 ترکیب را فراهم کرد که 37 ترکیب موجود در گل، 45 ترکیب در ساقه، 40 ترکیب در برگ و 36 ترکیب در ریشه موجود می‌باشد. این ترکیبات به هشت کلاس تقسیم شدند: ترپنوئیدها، هیدروکربن‌ها، فنول‌ها، فنیل پروپان‌ها، سیلان‌ها، ترکیبات هتروسیکل، استروئیدها و اسیدهای چرب. در فرکشن کلروفرمی مشتقات هیدروکربنی در اندام گل (69/16 درصد)، مشتقات اسید چرب در اندام‌های ریشه (63/98 درصد) و برگ (54/66 درصد) و مشتقات ترپنی در اندام ساقه (40/46 درصد) به عنوان فراوان ترین دسته ترکیبات گزارش شدند. ترکیبات هنیکوزان (10/88 درصد)، لینولنیک اسید (23/71 درصد)، نئوفتادین (32/35 درصد) و متیل پالمیتات (16/14 درصد) به عنوان بیشترین درصد مواد تشکیل دهنده به ترتیب در اندام گل، برگ، ساقه و ریشه می‌باشند. تجزیه و تحلیل GC-MS عصاره دی کلرومتان اندام‌های ساقه، برگ و ریشه امکان شناسایی 58 ترکیب را فراهم کرد که 17 ترکیب در ساقه، 35 ترکیب در برگ و 16ترکیب در ریشه موجود می‌باشد. این ترکیبات به نه کلاس تقسیم شدند: ترپنوئیدها، هیدروکربن‌ها، فنول‌ها،

سیلان‌ها، ترکیبات هتروسیکل، استرها، آمین‌ها، کربوکسیلیک اسید و اسیدهای چرب. در فرکشن دی کلرومتانی مشتقات ترپنی در اندام ساقه (40/53 درصد) و گل (46/62 درصد)، مشتقات سیلانی در اندام ریشه (52/70 درصد) به عنوان فراوان ترین دسته ترکیبات هستند. تری متیل سیلی استر جنتیسیک اسید (10/70 درصد) در ریشه، نئوفتادین (31/36 درصد) در اندام برگ و نئوفتادین (25/14 درصد) در ساقه به عنوان بیشترین درصد ترکیبات تشکیل‌دهنده گزارش شدند. مقایسه درصد ترکیبات مختلف در این دو فرکشن در جدول 1 و 2 ارائه شده است. به‌طورکلی ترکیبات ترپنی در تمام اندام گیاه به خصوص ساقه و گل مقدار قابل توجه ای را به خود اختصاص داده است. حلال‌های غیرقطبی همچون کلروفرم به‌دلیل اینکه ثابت دی الکتریک و فاکتور اتلاف خیلی کمتری در مقایسه با حلالهای قطبی دارند، برای استخراج ترکیباتی که حلالیت خوبی در حلال‌های غیرقطبی و ترکیبات موجود رد حفره سلولی گیاهان استفاده می گردند. از اینرو عصاره کلروفرمی به دلیل ماهیت غیرقطبی توانایی بالایی برای استخراج ترکیبات به خصوص ترکیبات اسیدچرب، هیدروکربن‌ها و ترپن‌ها دارد. ترپن‌ها ترکیباتی هستند که مسئول اعمال خواص بیولوژیک از جمله آنتی‌اکسیدان، آنتی‌باکتریال، ضدالتهاب و ضد قارچ می‌باشند (Eghbali et al., 2021). از طرفی لینولنیک اسید یکی از ترکیبات مهمی که از عصاره کلروفرمی گیاه استخراج می‌گردد که باعث اعمال خواصی همچون ضدسرطان، ضدالتهاب، آنتی‌اکسیدان، ضدچاقی، محافظت عصبی، سلامت قلب و عروق و تنظیم خواص فلور روده می‌گردد (Yuan et al., 2022). وجود ترکیبات فنولی، ترپنی سبب افزایش فعالیت آنتی‌اکسیدانی می‌گردند. ترکیبات فیتوشیمیائی، نظیر فنول‌ها، ترپن‌ها و اسیدهای چرب که به‌طور طبیعی در گیاهان ساخته می شوند، ترکیبات زیست فعال هستند و از نظر اثرات داروئی دارای اهمیت زیادی میباشند. این ترکیبات به دلیل داشتن توانائی اهدا هیدروژن، دارای پتانسیل آنتی اکسیدانی قوی میباشند. حضور اسیدهای فنولیک، فلاونوئیدها و اسیدهای چرب در مقادیر قابل توجه در اندامهای مختلف گیاه سلین هرز، آن را به‌عنوان یک منبع با ارزش از ترکیبات فیتوشیمیائی و دارای کاربردهای داروئی زیادی مطرح مینماید (Nawaz et al., 2022). با مقایسه اجزای تشکیل دهنده عصاره دی کلرومتان و کلروفرمی گیاه سلین هرز مشخص شد که دو عصاره در داشتن نئوفتادین باهم مشابه هستند اما دارای اختلافات کمی و کیفی زیادی میباشند که این تفاوت بین عصاره‌ها از لحاظ اجزای اسانس، میتواند ناشی از قطبیت و نوع استخراج ترکیبات باشد. وجود دی ترپن نئوفتادین در عصاره کلروفرمی و دی کلرومتانی اندام‌های برگ و ساقه گیاه سلین هرز از نظر خواص بیولوزیکی بسیار حائز اهمیت می‌باشد. تحقیقات متعددی نشان می دهد که گیاهان دارویی حاوی ترکیب نئوفتادین در درمان سردرد، روماتیسم و برخی بیماری‌های پوستی استفاده می شود، در حالی که نئوفتادین دارای خواص ضد درد، تب بر، ضد التهابی و آنتی اکسیدانی می‌باشد (Gonzalez-Rivera et al., 2023). در مطالعه ای بیشترین ترکیبات موجود در گیاه *S. conoidea* شامل فلاونوئیدها، ساپونین‌ها، استرول‌ها و گلیکوزیدها بوده که باعث اعمال اثرات آنتی‌اکسیدان، ضد سرطان، ضد دیابت و آنتی باکتریال می‌گردد (Ullah et al., 2019). تاکنون هیچ گزارشی مبنی بر بررسی ترکیبات شیمیایی با استفاده از GC-MS از این گونه ارائه نشده است و این مطالعه برای اولین بار ترکیبات موجود در گیاه را به روش GC-MS شناسایی نموده است. تحقیقات متعددی

جهت شناسایی ترکیبات گونه‌های *Silene* با استفاده از تکنیک GC-MS صورت گرفته است. در تحقیقی ترکیبات اسانس و عصاره اتردوپترولیومی اندام‌های هوایی گونه *S. compacta* مورد بررسی قرار گرفته است و ترکیبات palmitic acid و α-selinene بیشترین درصد را به خود اختصاص داده است (Boğa, 2017). در مطالعات دیگری ترکیبات روغن دانه *S. vulgaris* و عصاره متانولی اندام هوایی *S. ruscifolia* مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج این مطالعات نشان داد روغن دانه *S. vulgaris* حاوی ترکیبات 9,12-octadecadienoic acid، اولئیک اسید و هگزادکانوئیک اسید بوده و عصاره متانولی سرشار از فلاونوئیدهای مانند روتین، هسپریدین، کوئرسیتین و ایزو رهامنتین می‌باشد این اختلاف میتواند ناشی از نوع گونه، اندام مورد مطالعه و نوع و شرایط عصاره گیری باشد (Kucukboyaci et al., 2010; Tok et al., 2022). در مطالعه ای توسط Mogoşanu و همکاران قندهای حاصل از عصاره هیدروالکلی *S. albae herba* شناسایی گردید و D-Sorbitol بیشترین مقدار را در این گیاه دارا می‌باشد (Mogoşanu et al., 2011). شناسایی اسید چرب عصاره n-هگزانی *S. vulgaris* نشان داد ترکیب سروتوئیک اسید بیشترین درصد را دارا می‌باشد (Orhan et al., 2009). ترکیبات موجود در عصاره دی کلرومتانی و کلروفرمی گیاه سلین هرز تفاوت‌های بارزی با سایر گونه‌های سلین دارد که دلیل این مغایرت را می توان به گونه گیاه، نوع عصاره، شرایط اقلیمی، نحوه عصاره گیری و زمان جمع آوری گیاه نسبت داد. همچنین از این تحقیق می توان نتیجه گرفت که از روشهای اسپکتومتری دقیق تری برای شناسایی ترکیبات موجود در سایر عصاره‌های این گیاه استفاده نمود و با در نظر گرفتن اینکه این گیاه منبع بسیار غنی و مقرون به صرفه ای از ترپن‌ها و اسیدهای چرب می‌باشد می تواند قابلیت استفاده گسترده تر در صنایع داروئی و غذایی را دارا باشد.

نتیجه‌گیری نهایی

در این پژوهش برای اولین بار آنالیز ترکیبات شیمیایی فرکشن‌های کلروفرمی و دی کلرومتانی اندام‌های مختلف گونه علف هرز و خوراکی *S. conoidea* شامل گل، ساقه، برگ و ریشه گزارش شد. با توجه به آنالیز GC-MS اندام‌های مختلف ترکیبات اصلی موجود در این فرکشن‌ها شامل مشتقات ترپنی، فنولی، هیدروکربنی، مشتقات اسید چرب، مشتقات هتروسیکل، مشتقات فنیل پروپان، مشتقات سیلان، استروئیدها و ترکیبات متفرقه می‌باشند. در فرکشن کلروفرمی بیشترین درصد ترکیبات اندام گل ترکیبات هیدرو کربنی، اندام ساقه ترکیبات ترپنی و اندام‌های برگ و ریشه مشتقات اسید چرب گزارش شد. همچنین در فرکشن دی کلرومتانی بیشترین درصد ترکیبات اندام ریشه مشتقات سیلانی و اندام‌های برگ و ساقه مشتقات ترپنی گزارش شد. به طور کلی میتوان نتیجه گیری کرد که انتخاب نوع حلال و روش استخراج، تأثیر قابل ملاحظه ای بر میزان استخراج ترکیبات موثره گیاهان دارد. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد عصاره‌های غیر قطبی نظیر کلروفرم این گونه دارای مواد موثره با ارزش نظیر اسیدچرب، هیدروکربن‌ها و ترپن‌ها به منظور اهداف دارویی می‌باشد. تحقیقات بیشتر به منظور بررسی ترکیبات در فرکشن‌های دیگر این گونه با ارزش دارویی و خوراکی و همچنین ارزیابی فعالیت‌های بیولوژیکی مورد نیاز است.

سپاسگزاری

این تحقیق مستخرج از پایان نامه کارشناسی انجام شده است.
ارشد بوده و با حمایت مالی دانشگاه گنبد کاووس

References

Al-Rubaye, A.F., Hameed, I.H., and Kadhim, M.J. 2017. A review: uses of gas chromatography-mass spectrometry (GC-MS) technique for analysis of bioactive natural compounds of some plants. International Journal of Toxicological and Pharmacological Research. 9(1): 81-85.

Asili, J., Tayarani-Najaran, Z., Emami, S. A., Iranshahi. M., Sahebkar, A. and Eghbali, S. 2021. Chemical Composition, Cytotoxic and Antibacterial Activity of Essential Oil from Aerial Parts of *Salvia tebesana* Bunge. Journal of Essential Oil-Bearing Plants. 24 (1): 31 - 39

Boğa, M. 2017. Chemical constituents, cytotoxic, antioxidant and cholinesterases inhibitory activities of *Silene compacta* (Fischer) extracts. Marmara Pharmaceutical Journal. 21(3): 445-454.

Chandra, S., and Rawat, D. 2015. Medicinal plants of the family Caryophyllaceae: a review of ethno-medicinal uses and pharmacological propertie. Integrative Medicine Research. 4(3): 123-131.

Conforti, F., Marrelli, M., Carmela, C., Menichini, F., Valentina, P., Uzunov, D., Statti, G. A., Duez, P., and Menichini, F. 2011. Bioactive phytonutrients (omega fatty acids, tocopherols, polyphenols), in vitro inhibition of nitric oxide production and free radical scavenging activity of non-cultivated Mediterranean vegetables. Food chemistry. 129(4): 1413-1419.

Gonzalez-Rivera, Maria ., Barragan-Galvez, J. C., Gasca-Martínez, D., Hidalgo-Figueroa, S., Isiordia-Espinoza, M., and Alonso-Castro, A. J. 2023. In Vivo Neuropharmacological Effects of Neophytadiene. Molecules. 28: 3457.

Haq, F., Ahmad, H., and Alam, M. 2011. Traditional uses of medicinal plants of Nandiar Khuwarr catchment (District Battagram), Pakistan. Journal of Medicinal Plants Research. 5(1): 39-48.

Hussein, H.J., Hameed, I.H., and Hadi, M. Y. 2017. Using gas chromatography-mass spectrometry (GC-MS) technique for analysis of bioactive compounds of methanolic leaves extract of *Lepidium sativum*. Research Journal of Pharmacy and Technology. 10(11): 3981-3989.

Khoshoo, T.N., and Bhatia, S.K. 1963. Cytology of some Rubiaceae of the north-western Himalayas. In Proceedings/Indian Academy of Sciences. New Delhi: Springer India. 58 (1): 36-44.

Kılınç, H., Masullo, M., Bottone, A., Karayıldırım,T., Alankuş, Ö., and Piacente, S. 2019. Chemical constituents of *Silene montbretiana*. Natural Product Research. 33(3): 335-33.

Kucukboyaci, N., Ozcelik, B., Adiguzel, N., and Goren , A.C. 2010. Fatty-acid compositions of *Silene vulgaris* and *S. cserei* subsp. aeoniopsis seeds and their antimicrobial activities. Chemistry of natural compounds. 46: 88-91.

Liu, Y., Wang, J., Ma ,Q., and Zhang, D. 2008. Floristic analysis of desert spermatophyte families in Gansu. European Journal of Horticultural Science. 5: 007.

Mahmoud, S., Hassan, A., Abu El Wafa , S.A., and Mohamed, A.E.S. 2021. UPLC-MS/MS profiling and antitumor activity of *Silene succulenta* Forssk. Growing in Egypt. Azhar International Journal of Pharmaceutical and Medical Sciences. 1(2): 58-62.

Mamadalieva, N. Z., Lafont, R., and Wink, M. 2014. Diversity of secondary metabolites in the genus *Silene* L.(Caryophyllaceae)—Structures, distribution, and biological properties. Diversity. 6(3): 415-499.

Michalak, M. 2022. Plant-derived antioxidants: Significance in skin health and the ageing process. International Journal of Molecular Sciences. 23(2): 585.

Mogoşan ,G.D., Grumezescu, A.M., Mihaiescu, D., Istrati, D., Mogoşanu D.E., and Buteica, S. 2011. Identification of sugars from *Silene albae* herba using GC–MS technique. UPB Scientific Bulletin, Series B. 73: 101-108.

Naveed, S., Hussain, F., Khattak , I., and Badshah, L. 2012. Floristic Composition and Ecological Characteristics of Olea-Acacia Forest of Shamshokii District Karak. Global Journals Incorporated. 12(8): 31-36.

Nawaz, H., Akram, H., Hafiz, Q., Ishaq, M., Khalid, A., Zainab, B., and Mazhar, A. 2022. Polarity -dependent response of phytochemical extraction and antioxidant potential of different parts of Alcea rosea. Free Radicals and Antioxidants. 12(2):49-54

Orhan, I., Deliorman-Orhan, D., and Özçelik, B. 2009. Antiviral activity and cytotoxicity of the lipophilic extracts of various edible plants and their fatty acids. Food chemistry. 115(2): 701-705.

Sidana, J., Devi, R., Kumar, P., Singh, B., and Sharma, O.P. 2017. Phytoecdysteroid profiling of *Silene vulgaris* by UPLC-ESI-MS. Current Science. 113 (10): 1986-1992.

Shen, N., Wang, T., Gan, Q., Liu, S., Wang, L., and Jin, B. 2022. Plant flavonoids: Classification, distribution, biosynthesis, and antioxidant activity. Food Chemistry. 383: 132531.

Taleghani, A., and Gholamalipour Alamdari, E. 2022. New bioactive compounds characterized by liquid chromatography–mass spectrometry and gas chromatography–mass spectrometry in hydro-methanol and petroleum ether extracts of *Prosopis farcta* (Banks & Sol.) J. F. Macbr weed. Journal of Mass Spectrometry. 57: 4884.

Thakur, A., Singh, S., and Puri, S. 2021. Nutritional evaluation, Phytochemicals, Antioxidant and Antibacterial activity of Stellaria monosperma Buch.-Ham. Ex D. Don and *Silene vulgaris* (Moench) Garcke: wild edible plants of Western Himalayas. Jordan Journal of Biological Sciences. 14(1):1-10.

Tok, K.C., Hurkul, M.M., Bozkurt, N.N., Aysal, A.İ., and Yayla, Ş. 2022. Investigation of phytochemicals in methanolic herba extract of *Silene ruscifolia* by LC-QTOF/MS and GC/MS. Journal of Faculty of Pharmacy of Ankara University. 46(3): 827-838.

Ullah, F., Ayaz, A., Saqib, S., Zaman,W., Butt, M.A., and Ullah, A. 2019. *Silene conoidea* L.: A Review on its Systematic, Ethnobotany and Phytochemical profile. Plant Science Today. 6(4): 373-382.

Wei, R., Ma, Q., and Zhong ,G. 2019. Anti-Ache Benzylbenzofuran Derivatives from *Silene conoidea*. Chemistry of Natural Compounds. 55(4): 654-657.

Yuan, Q., Xie, F., Huang, Wei ., Hu, M., Yan, Q., Chen, Z., Zheng, Y., and Liu, L. 2022. The review of alpha-linolenic acid: Sources, metabolism, and pharmacology. Phytotherapy Research. 36(1):164-188.

Zengin, G., Mahomoodally, M. F., Aktumsek, A., Ceylan, R., Uysal, S., Mocan, A., Yilmaz, M. A., Picot-Allain,C. M. N., Ćirić, A., and Glamočlija, J. 2018. Functional constituents of six wild edible *Silene* species: A focus on their phytochemical profiles and bioactive properties. Food bioscience. 23: 75-82.