مقاله پژوهشی
یافته‌های نوین در علوم زیستی
جلد ۱۱، شماره ۲، صفحات ۴۵ الی ۵۶ (۱۴۰۳)
انتشارات دانشگاه خوارزمی

Research Article
Nova Biologica Reperta 11(2): 45-56 (2024)
Print ISSN: 2423-6330/Online ISSN: 2476-7115
https://nbr.khu.ac.ir; Kharazmi University Press; DOI: 10.22034/NBR.11.2.45

بررسی ترکیب شیمیایی اسانس ریشه گیاه جعفری وحشی (Anthriscus nemorosa) و تاثیر اللوپاتی آن بر برخی خصوصیات مورفولوژیکی گیاه کاهو

سید مهدی رضوی[۱]، ندا دلیر[۱]، ساره ابراهیمی نوکنده[۲] و منصور افشارمحمدیان[۳]

[۱] گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه محقق‌اردبیلی، اردبیل، ایران، [۲] گروه کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه علمی- کاربردی صنایع چوب و کاغذ ایران، چوکا، ایران، [۳] گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه گیلان، رشت، ایران

مسئول مکاتبات: سید مهدی رضوی، razavi694@gmail.com

چکیده. استفاده از خاصیت اللوپاتی برخی گونه های گیاهی، یکی از روش های پیشنهادی جهت کاهش مصرف سموم شیمیایی است. گیاه جعفری وحشی با نام علمی Anthriscus nemorosa گیاهی متعلق به خانواده چتریان است و در قسمت های غربی و شمالی کشور به صورت وحشی می روید. در این تحقیق ریشه های این گیاه از شهرستان خلخال جمع آوری شد و پس از خشک شدن در سایه به روش تقطیر با آب (Hydro-distillation) مورد اسانس گیری قرار گرفت. اسانس به دست آمده به وسیله دستگاه کروماتوگرافی گازی (GC) و کروماتوگرافی متصل به طیف سنجی جرمی (GC/MS) تجزیه شد. در اسانس این گیاه ۵۲ ترکیب شناسایی شد که ۸۰/۲۱ درصد از کل اسانس را شامل شد. ترکیبات اصلی اسانس این گونه شامل Myristicin (92/16درصد)، Heptane (98/12 درصد)، Elemicin (54/12 درصد)، Gamma-Terpinene (50/12 درصد)، Beta-Eudesmo (50/12 درصد) بودند و این ترکیبات با ترکیبات اصلی اسانس ریشه A. nemorosa بومی صربستان تفاوت قابل ملاحظه ای داشتند. برای بررسی اثرات اللوپاتیک این گیاه آزمایشی به صورت طرح تصادفی در چهار تکرار اجرا شد. نتایج بررسی اثرات عصاره های ان هگزانی، دی کلرومتانی و متانولی (با غلظت های ۰، ۰/۰۰۱، ۰/۰۱، ۰/۱ و ۱ میلی گرم بر میلی لیتر) ریشه این گیاه بر روی گیاه کاهو (*Lactuca sativa* L.var.capitata) نشان داد که هر سه عصاره اثر بازدارندگی بر روی مولفه های درصد جوانه زنی، رشد ساقه چه و رشد ریشه چه کاهو داشتند ولی عصاره ان هگزانی در تمامی غلظت های مورد تیمار، اثر بازدارندگی بیش تری بر جوانه زنی و رشد ساقه چه کاهو داشت.

واژه‌های کلیدی: اسانس، اثرات آللوپاتیک، جعفری وحشی، درصد جوانه زنی، طیف سنج جرمی، کاهو

Investigating the chemical composition of Anthriscus nemorosa root essential oil and its allelopathic effect on some morphological characteristics of lettuce

Seyed Mehdi Razavi[1], Neda Dalir[1], Sareh Ebrahimi- Nokande[2] & Mansour Afshar- Mohammadian[3]

[1]Department of Biology, Faculty of Sciences, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran.[2]Department of Agriculture and Natural Resources, Applied Scientific University of Wood and Paper of Iran, Iran, [3]Department of Biology, Faculty of Sciences, University of Guilan, Rasht. Iran

Corresponding author: Seyed Mehdi Razavi, razavi694@gmail.com

Abstract. Using the allelopathic properties of certain plant species can reduce the use of chemical pesticides. Anthriscus nemorosa, an aromatic plant from the Apiaceae family, grows naturally in western and northern Iran. This study aimed to investigate the biochemical and allelopathic properties of A. nemorosa, which had not been previously studied in Iran. Roots were collected from Khalkhal county, dried in the shade, and essential oil was extracted via hydro-distillation. GC and GC-MS analysis identified 52 compounds, accounting for 80.21% of the total oil. Major constituents included Myristicin (16.92%), Heptane (12.98%), Elemicin (12.54%), Gamma-Terpinene (12.50%), Decane (3.08%), Beta-Eudesmol (2.95%), and Beta-phellandrene (2.52%), differing significantly from A. nemorosa in Serbia. To assess allelopathic effects, a factorial experiment with four replications was conducted. The effects of n-hexane, dichloromethane, and methanolic extracts (0, 0.001, 0.01, 0.1, and 1 mg/ml) on lettuce (Lactuca sativa L. var. capitata) were examined. All extracts inhibited germination, shootlet, and rootlet growth, with hexane extract showing the strongest inhibitory effect at all concentrations.

Key words. Allopathic effects, Anthriscus nemorosa, essential oil, germination percentage, GC/MS, lettuce

Received 24.02.2024/ Revised 31.07.2024/ Accepted 31.07.2024/ Published 17.09.2024

دریافت: ۱۴۰۲/۱۲/۰۵/ اصلاح: ۱۴۰۳/۰۵/۱۰/ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۵/۱۰/ انتشار: ۱۴۰۳/۰۶/۲۷

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2024-11-10]
[DOI: 10.22034/nbr.11.2.45]

مقدمه

از گذشته تا به امروز به منظور مقابله با علف های هرز از سموم و علف کش های شیمیایی به وفور استفاده می شود. با وجود مزایای بسیار زیاد این علف کش ها، استفاده نادرست و بی رویه از سموم شیمیایی مصنوعی باعث به وجود آمدن مشکلات زیست محیطی و در نهایت آسیب زدن به انسان خواهد شد. از این رو دانشمندان در صدد یافتن روشی جای گزین برای استفاده از علف کش های سنتتیک هستند. در حال حاضر رویکرد کشور های پیشرفته به سمت استفاده از روش های غیر شیمیایی و مواد طبیعی (علف کش های زیستی) جهت مبارزه با علف های هرز است. علف کش های زیستی در واقع نوعی علف کش است که با استفاده از مواد آللوپاتیک (دگر آسیب) گیاهان و قارچ ها ساخته شده است (Vyvyan, 2002).

آللوپاتی یا دگر آسیبی که از آن به عنوان یک استراتژی طبیعی موجود در گیاهان یاد می شود این امکان را به گیاه می دهد تا بتواند از خود در برابر دشمن های محیطی و گیاهان رقیب محافظت کند. در این فرآیند برخی متابولیت های ثانویه گیاهی که به مواد شیمیایی آللوپاتیک معروف هستند نقش خود را از طریق بازداری رشد و نمو سیستم های بیولوژیکی موجود در اطراف آن گیاه ایفا می کنند (Dmitrovic et al., 2015). مواد شیمیایی دگر آسیب تقریبا در تمام بافت های گیاهی از جمله در برگ، ریشه، ریزوم، ساقه، میوه، بذر، دانه گرده، گل و جوانه وجود دارند و البته غلظت آن ها متفاوت است. سمیت ترکیبات مواد شمیایی دگر آسیب نیز تابع غلظت، مرحله متابولیسمی گیاه، سن، فصل و شرایط محیطی متفاوت است. علاوه بر این، تولید آن ها بر حسب رقم و نوع اندام از نظر کمی و کیفی متغیر می باشد (Norouzi & Norouzi, 2009; Ramezani et al., 2018).

مواد شیمیایی دگر آسیب آزاد شده از علف های وحشی، یکی از تنش های محیطی است که بر رشد و فیزیولوژی گیاهان دیگر از طریق اثر بر تقسیم سلولی، تولید و تعادل هورمون های گیاهی، روابط آبی، نفوذ پذیری غشا، رویش دانه گرده، جوانه زنی، سنتز رنگیزه، فتوسنتز و تنفس، ساخت اسید آمینه و متابولیسم اسید های چرب و تثبیت نیتروژن اثر می گذارند (Ortega et al., 2007). تا کنون گزارش های زیادی در رابطه با تاثیر مواد دگر آسیب علف های وحشی و هرز در مراحل مختلف رشد بر گیاهان زراعی شده است (Tolikov, 2005; Razavi et al., 2010; Hasani & Tadayon, 2023; Mohammaddoust & Gholami; 2023).

گیاه جعفری وحشی با نام علمی *Anthriscus nemorosa* از تیره چتریان و از مشهور ترین گونه های جنس *Anthriscus* است که به صورت خودرو در اروپا و نواحی معتدله قاره آسیا انتشار دارد. این گیاه مرتعی، علفی، چند ساله، معطر و دارای ریشه ای بلند و ضخیم است که از آن در طب سنتی برای مصارف دارویی نیز استفاده می شود (Pavlovic, 2010).

در فلور ایران سه گونه از جنس *Anthriscus* شناسایی شده است، گونه *A. cerefolium* (L.) Hoffm و *A. nemorosa* (M. B.) Speng و *A. sylvestris* (L.) Hoffm که این گیاهان به طور طبیعی یا خودرو در قسمت های غربی و شمالی کشور پراکنده اند (Nickavar, 2009).

در برخی مطالعات پیشین، اجزای اسانس تعدادی از گونه های *Anthriscus* ارائه شده است. Nickavar و همکارانش در سال ۲۰۰۹ ترکیبات اسانس قسمت های هوایی *A. nemorosa* را گزارش نمودند. ترکیبات عمده این اسانس عبارت بودند از: germacrene D (۵ درصد)، α-zingiberene (۹/۹ درصد)، elemene (۱۳ درصد)، E-nerolidol (۴۱/۷ درصد).

اخیرا نیز ترکیبات اسانس قسمت‌های هوایی دو گونه *A. Sylvestris* و *A. cerefolium* مورد بررسی قرار گرفتند و مشخص شد که ترکیبات chrysanthenyl acetate و estragole به ترتیب به عنوان ترکیبات شاخص اسانس این گونه ها بودند.

(Hassan Maleki et al., 2020). همچنین در رابطه با اثرات زیستی اسانس، عصاره و جنبه های سیتوتوکسیک (Lai et al., 2018)، ضد میکروبی و ضد افسردگی (Bagci et al., 2016)، آنتی اکسیدانی و ضد سرطانی (Lim et al., 1999; Naeini et al., 2017)، حشره کشی (Kozawa et al., 1982) و آللوپاتیک (Lyytinen & Lindstrom, 2019) گونه های مختلف *Anthriscus* در گذشته مطالعاتی انجام شده است.

براساس مطالعات فیتوشیمیایی که بر روی گیاه *A. sylvestris* انجام گرفت، مشاهده شد که این گیاه غنی از متابولیت های ثانویه فنیل پروپانوئیدی همچون لیگنان ها و کومارین ها بوده و به همین دلیل اثرات زیستی خاصی دارد (Jeong,2007).

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2024-11-10]

[DOI: 10.22034/nbr.11.2.45]

اثرات زیستی خاص کومارین ها به خصوص تاثیرات آللوپاتیک این ترکیبات که شامل اثرات علف کشی، ضد باکتریایی و ضد قارچی است طی آزمایش ها و تحقیقاتی که قبلا انجام شده است به اثبات رسیده است (Razavi, 2011; Lyytinen & Lindström, 2019).

با توجه به اینکه در مورد گیاه جعفری وحشی (*A. nemorosa*) موجود در ایران مطالعات دقیقی انجام نشده لذا ما در پژوهش حاضر به بررسی ترکیب شیمیایی اسانس ریشه این گیاه پرداخته و سپس اثرات فیتوتوکسیک عصاره های ریشه گیاه را بر روی گیاه مدل کاهو (Lettuce-Romanie Siahoo) بررسی کردیم.

مواد و روش‌ها

جمع آوری گیاه، استخراج اسانس و عصاره گیری

در این تحقیق ریشه گیاه جعفری وحشی (*A. nemorosa*) از باغ های لرد شهرستان خلخال استان اردبیل جمع آوری شد. ریشه ها در شرایط آزمایشگاه (به دور از نور آفتاب) و در دمای محیط خشک و سپس توسط آسیاب تمیز و عاری از آلودگی پودر شدند. ۱۰۰ گرم از پودر تهیه شده برای اسانس گیری استفاده شد. جهت اسانس گیری از روش تقطیر با آب با طرح کلونجر (به مدت ۳ ساعت) استفاده شد. عصاره گیری با استفاده از دستگاه سوکسیله و به ترتیب با حلالهای هگزان، دی کلرومتان و متانول انجام شد وعصاره ها با دستگاه روتاری اواپراتور تغلیظ شدند.

آنالیز اسانس

جهت آنالیز اسانس، نمونه به دستگاه GC-MS تزریق شد. کروماتوگرافی گازی با استفاده از مدل Agilent 7890B، با شرایط هلیم به عنوان گاز حامل با سرعت ۱ml/min و ستون HP-5MS، به طول ۳۰ متر و قطر ۰/۲۵۰ میلیمتر و ضخامت فاز ساکن ۰/۲۵ میلیمتر انجام شد. دمای ستون در ۵۰ درجه سانتی گراد برای مدت ۱ دقیقه نگهداری و بعد با سرعت ۸ درجه سانتی گراد در دقیقه تا رسیدن به دمای ۳۱۹ درجه سانتی گراد افزایش یافت و برای ۱ دقیقه در ۳۱۹ درجه ثابت شد. آشکار ساز Single Quadrupole بود. شناسایی مواد تشکیل دهنده اسانس به وسیله مقایسه طیف جرمی و اندیس بازداری شان با آنچه که در منابع وجود داشت صورت گرفت.

ارزیابی اثرات اللوپاتی (دگرآسیبی)

در این تحقیق اثرات اللوپاتی گیاه جعفری وحشی(*A. nemorosa*) بر واریته ای از کاهو مورد بررسی قرار گرفت. نام واریته، کاهوی پیچ بلند سیاهو (Lettuce-Romanie Siahoo) بود که به صورت بسته بندی شده از شرکت فلات ایران تهیه شده است. در خصوص انتخاب گیاه کاهو در این پژوهش، بیان این مطلب ضروری است که گیاه کاهو در تست های آللوپاتی یک گیاه مدل بوده و تاثیر اکثر ترکیبات شیمیایی دگر آسیب روی این گیاه بررسی شده یا در دست بررسی است. بنابراین کارهای مربوط به اللوپاتی اکثرا روی این گیاه انجام می شود تا بتوان نتایج پژوهش های مختلف را در زمینه آللوپاتی با یکدیگر مقایسه کرد (Noghondar et al., 2016; Razavi et al., 2017; Razavi & hosseinzadeh, 2017).

در این پژوهش، ابتدا بذر های کاهوی پیچ بلند سیاهو با محلول هیپوکلراید سدیم ۱ درصد به مدت ۵ دقیقه ضدعفونی شدند. سپس سه مرتبه با آب مقطر شستشو داده شدند. غلظت هایی از عصاره های هگزانی، دی کلرومتانی و متانولی ریشه گیاه جعفری وحشی برای انجام آزمایش های مختلف تهیه شدند. به این ترتیب که حدود ۳۰ میلی گرم از عصاره ها برداشته شد و داخل میکروتیوب های جداگانه حل شد و داخل لوله های آزمایش با آب مقطر به حجم ۳۰ سی سی رسانده شد و غلظت ۱ میلی گرم بر میلی لیتر از هر عصاره به دست آمد. غلظت های انتخابی از عصاره ها شامل ۱، ۰/۱، ۰/۰۱و ۰/۰۰۱ میلی گرم بر میلی لیتر بود و محلول شاهد که فاقد مواد عصاره ها بود، تنها با آب مقطر تهیه شد. آزمایش ها به صورت ۴ تکرار و در طرح های کاملا تصادفی انجام گرفت. بذرها بعد از استریل بر روی کاغذ صافی واتمن داخل پتری دیش ها که قبلا با اتوکلاو استریل شده بودند به تعداد ۲۵ عدد چیده شدند و به منظور جوانه زنی در دمای ۲۵ درجه سلسیوس قرار داده شدند. میزان جوانه زنی بذر ها هر روز ثبت شد و این کار تا ۷ روز ادامه یافت. به منظور اندازه گیری طول ریشه چه و طول ساقه چه، گیاهچه ها از محیط برداشته شدند و با استفاده از خط کش میلی متری اندازه گیری شدند.

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2024-11-10]

[DOI: 10.22034/nbr.11.2.45]

تجزیه و تحلیل آماری

آنالیز واریانس برای هر یک از شاخص ها با استفاده از برنامه آماری SPSS 22 و مقایسه میانگین ها به روش آزمون چند دامنه ای دانکن انجام شد.

نتایج و بحث

ترکیب های شناسایی شده در اسانس ریشه گیاه جعفری وحشی (*A. nemorosa*) بر اساس نتایج بدست آمده از دستگاه GC/MS در این پژوهش، در جدول ۱ آورده شده است. طبق این جدول ۵۲ ترکیب در اسانس ریشه این گیاه شناسایی شد که ۸۰/۲۱ درصد از کل اسانس را شامل شد. Myristicin(۱۶/۹۲درصد)، Heptane (۱۲/۹۸درصد)، Elemicin (۱۲/۵۴درصد)، Gamma-Terpinen (۱۲/۵۰درصد) و Beta-Eudesmol (۲/۹۵ درصد) از ترکیبات اصلی روغن اسانسی این گونه بودند. بر اساس نتایج بدست آمده بخش اعظم اسانس این گیاه را ترکیب های فنیل پروپن (۲۹/۴۶ درصد) و سپس مونوترپن ها (۱۸/۲۳درصد) تشکیل دادند.

در مطالعات گذشته، آنالیز اسانس ریشه گیاه *A. nemorosa* توسط Pavlovic و همکارانش در سال ۲۰۱۱ به وسیله دستگاه GC/MS انجام شد و ۶۲ ترکیب گزارش شد که ترکیب های اصلی را β-pinene (۶ درصد)، δ-cadinene (۶/۴ درصد)، n-hexadecanol (۶/۹ درصد)، n-nonane (۱۲/۱ درصد) و germacrene D (۵/۴ درصد) تشکیل می دادند. مقایسه این نتایج با نتایجی که از بررسی اسانس این گونه در تحقیق ما به دست آمد تفاوت های قابل توجهی را نشان داد که از آن جمله می توان به وجود ترکیب هایی مانند Gamma-Terpinene (۱۲/۵۰ درصد)، Elemicin (۱۲/۵۴ درصد)، Heptane (۱۲/۹۸ درصد)، Myristicin (۱۶/۹۲ درصد) و β-Eudesmol (۲/۹۵ درصد) با درصد بالا در تحقیق ما اشاره کرد در صورتی که در مطالعه Pavlovic و همکارانش این ترکیبات موجود نبودند.

در گزارشی دیگر در اسانس روغنی حاصل از بخش های هوایی گیاه *A. nemorosa* حدود ۱۸ ترکیب شناسایی شد که که ۸۵/۹ درصد از روغن کل را شامل می شد و ترکیبات اصلی اسانس حاصل از بخش های هوایی گیاه شامل β-caryophyllene(۲۳/۶ درصد)، caryophyllene oxide (۱۲/۳ درصد)، δ-cadinene (۱۲/۲) و trans pinocarveol (۹/۸ درصد) بود (Hayta et al., 2015) که هیچ کدام از این ترکیبات در مطالعه ما در اسانس روغنی حاصل از ریشه این گیاه یافت نشد.

نتایج پژوهش حاضر نشان داد که اسانس روغنی حاصل از ریشه های گیاه *A. nemorosa* متفاوت از اسانس روغنی حاصل از ریشه گونه خویشاوند *A. sylvestris* بود که غنی از β-phellandrene (۴۵/۴ درصد)، Z-β-ocimene (۱۶/۹ درصد) و α-pinene (۴/۶ درصد) است (Bos et al., 2002).

در بررسی که توسط دانشمندان روی اجزای اسانس روغنی گونه خویشاوند *A. cerefolium* صورت گرفت مشخص شد که اسانس روغنی این گیاه به مقدار بسیار زیادی حاوی methyl chavicol و 1-ally1-2,4-dimethoxybenzene است.

(Simandi & Oszagyan, 1996) به طوری که این ترکیبات را نمی توان در اسانس روغنی ریشه گیاه *A. nemorosa* که درتحقیق ما بررسی شد، یافت.

تفاوت های مشاهده شده در مواد تشکیل دهنده اسانس گیاه مورد مطالعه ما ممکن است به دلیل تفاوت در زمان جمع آوری گیاه و شرایط اکولوژیکی محل جمع آوری گیاه باشد. زیرا عملکرد گیاهان در اکوسیستم ها تحت تاثیر عوامل مختلفی نظیر نوع گونه، اقلیم منطقه، نوع خاک، ارتفاع از سطح دریا، موقعیت جغرافیایی و شیب دامنه قرار دارد و هر یک از این عوامل می توانند تاثیر بسزایی بر کمیت و کیفیت اسانس گیاهان داشته باشند (Alipour et al., 2015).

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2024-11-10]

[DOI: 10.22034/nbr.11.2.45]

جدول ۱. ترکیبات اسانس گیاه جعفری وحشی موجود در اردبیل- ایران

Table 1. Composition of essential oil of *Anthriscus nemorosa* from Ardabil of Iran

Compounds	Rt	RI	Content %
Artemisia triene	5.68	927	0.09
Santolina triene	26.77	962	0.21
Sabinene	6.23	970	0.23
Beta-pinene	6.30	979	0.24
Beta-myrcene	6.52	991	0.63
Beta-phellandrene	7.28	1023	2.52
Alpha-phellandrene	5.37	1030	0.21
Gamma-terpinene	5.53	1060	12.50
1-octanol	8.03	1075	0.22
Nonanal	8.81	1106	0.41
Camphor	8.69	1146	0.85
Benzenepropanal	5.88	1164	0.05
Iso pulegone	12.50	1177	0.11
Heptanal	4.89	1190	0.55
Dodecane	11.41	1200	1.02
Geraniol	13.26	1253	0.19
2-Decenal,(E)	13.55	1285	0.39
2,4-ecadienal,(E,E)	15.80	1377	0.12
Alpha-Gurjunene	25.02	1410	0.33
Guaiol	24.63	1440	1.58
(+)-Aromadendrene	26.72	1441	0.11
Alpha-Muurolene	21.95	1488	0.09
+Calarene	25.54	1499	0.59
(-)-alpha-selinene	25.46	1502	0.83
Elemicin	23.62	1529	12.54
(4s,5r)-5-Hydroxycaryophyll-8(13)-ene-4,12-epoxide	26.41	1584	0.09
Beta-Eudesmol	24.82	1651	2.95
Iso pinocarveol	9.74	1675	0.08
Patchoulane	21.48	1968	0.50
Phytol	32.06	2125	0.03
Heptane	3.36	ND	12.98
Decane	6.69	ND	3.08
Octanal	6.75	ND	1.48
2-Octenal,(E)	7.80	ND	0.04
2-Nonanone	8.52	ND	0.46
Caprylic acid	10.66	ND	0.37
m-Cymene	12.77	ND	0.09
Geranial	13.93	ND	0.28
Lilac aldehyde C	16.77	ND	0.14
Decanoic acid	17.82	ND	0.13
Tetradecane	18.85	ND	0.36
Caryophyllene	19.51	ND	0.19
Gamma.Decalactone	20.97	ND	0.09
Cyclododecane	21.16	ND	0.84
Myristicin	22.68	ND	16.92
10-epi-gamma eudesmol	25.18	ND	1.09
Hedycaryol	26.26	ND	0.21
Phthalic acid	30.30	ND	0.72
Hexadecan-1-ol	30.40	ND	0.03
Pentanoic acid,heptadecyl ester	30.65	ND	0.04
Palmitic acid	31.12	ND	0.03
Falcarinol	31.63	ND	

RI: شاخص بازداری استاندارد آدامز

Rt: زمان بازداری مشاهده شده

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2024-11-10]

[DOI: 10.22034/nbr.11.2.45]

با بررسی اثرات آللوپاتی سه نوع عصاره ان هگزانی، دی کلرومتانی و متانولی ریشه گیاه جعفری وحشی (*A. nemorosa*) در غلظت های مختلف (۰، ۰/۰۰۱، ۰/۰۱، ۰/۱ و ۱ میلی گرم بر میلی لیتر) روی رشد ریشه چه، ساقه چه و درصد جوانه زنی گیاه کاهو نتایج نشان داد که عصاره های ان هگزانی و دی کلرومتانی حداقل در یکی از غلظت های مورد مطالعه در این آزمایش در سطح احتمال یک درصد، تاثیر معنی داری روی رشد ساقه چه داشتند در حالی که عصاره متانولی در غلظت های مختلف تاثیر معنی داری روی طول ساقه چه نداشت (جدول ۲).

بر اساس جدول آنالیز واریانس (جدول ۲) هر سه نوع عصاره حداقل در یکی از غلظت های مورد بررسی در این مطالعه تاثیر معنی داری در سطح احتمال یک درصد، روی طول ریشه چه کاهو داشتند و خاصیت بازدارندگی خود را از طریق اثر گذاری روی طول ریشه چه اعمال کردند. با این حال این سه نوع عصاره در غلظت های مختلف هیچ تاثیر معنی داری (در سطح احتمال یک درصد) روی درصد جوانه زنی گیاه کاهو نداشتند.

جدول ۲. تجزیه واریانس نتایج حاصل از آزمایش های آللوپاتی سه عصاره ان هگزانی، دی کلرومتانی و متانولی ریشه گیاه جعفری وحشی بر برخی خصوصیات مورفولوژیکی گیاه کاهو

Table 2. The variance analysis of Allelopathy tests of n-hexane, dichloromethane and methanolic extracts of *Anthriscus nemorosa* root on some morphological characteristics of lettuce

Sources of change	df	Shootlet length			Rootlet length			Germination percentage		
concentration	4	N-hexan	dichloromethane	methanol	N-hexan	dichloromethane	methanol	N-hexan	dichloromethane	methanol
Mean square		1.157^{**}	0.934^{**}	0.011^{ns}	1.412^{**}	6.19^{**}	2.42^{**}	0.001^{ns}	0.0001^{ns}	0.0001^{ns}
Error	15	0.011	0.020	0.027	0.151	0.195	0.106	0.0001	0.001	0.001

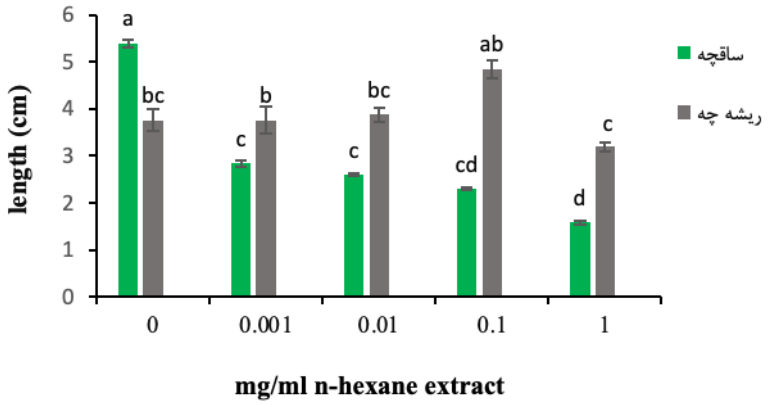
** و ns به ترتیب معنی دار و غیر معنی دار در سطح احتمال یک درصد

** and ns Significant and not Significant at 0.01 probability level

با توجه به نتایج آزمون دانکن، بر اساس شکل ۱ مشاهده شد که با افزایش غلظت عصاره ان هگزانی طول ساقه چه گیاه کاهو به طور معنی داری کاهش یافت به طوری که با افزایش غلظت این عصاره، روند کاهش در طول ساقه چه به طور معنی داری نسبت به شاهد ادامه یافت که می توان گفت که خاصیت بازدارندگی عصاره ان هگزان روی طول ساقه چه گیاه کاهو مشهود بود و با افزایش غلظت عصاره ان هگزانی این اثر تشدید شد. با توجه به شکل ۱، تغییرات طول ریشه چه در اثر اعمال عصاره ان هگزانی، از روند خطی تبعیت نکرد به طوری که در غلظت های ۰/۰۰۱ و ۰/۰۱ میلی گرم بر میلی لیتر اختلاف معنی داری در طول ریشه چه نسبت به شاهد مشاهده نشد ولی در غلظت ۰/۱ میلی گرم بر میلی لیتر طول ریشه چه افزایش معنی داری نسبت به شاهد داشت. مطالعات گذشته نیز گزارش کردند که شدت بازدارندگی تابع غلظت، منبع و نوع اندام استفاده شده می باشد (Mohammaddoust et al., 2005; Lalbiakdika et al., 2022).

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2024-11-10]

[DOI: 10.22034/nbr.11.2.45]



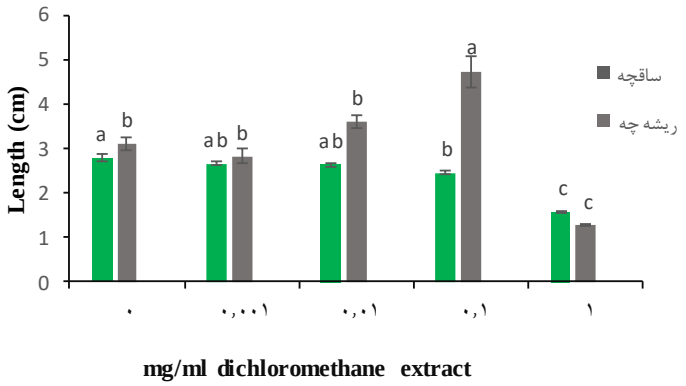
شکل ۱- تاثیر غلظت های مختلف عصاره ان هگزانی ریشه گیاه جعفری وحشی بر روی رشد ساقچه و ریشه چه گیاه کاهو. در هر ستون میانگین هایی که حداقل دارای یک حرف مشترک هستند، مطابق آزمون چند دامنه ای دانکن، اختلاف معنی داری ندارند.

Figures 1. The effects of different concentrations of n-hexane extract of *Anthriscus nemorosa* root on the growth of shoot and root of lettuce plant. The means with the same letter in each column are not significantly different according to Duncan's test.

طبق نتایج موجود در شکل ۲، در مورد عصاره دی کلرومتان از نظر طول ساقه چه اختلاف معنی داری در غلظت های ۰/۰۰۱ و ۰/۰۱ میلی گرم بر میلی لیتر نسبت به شاهد مشاهده نشد ولی در غلظت های ۰/۱ و ۱ میلی گرم بر میلی لیتر، کاهش معنی داری در طول ساقه چه نسبت به شاهد دیده شد و اثر بازدارندگی این عصاره در این دو غلظت از طریق کاهش طول ساقه چه محسوس تر بود همچنین این عصاره در غلظت های ۰/۰۰۱ و ۰/۰۱ میلی گرم بر میلی لیتر تاثیر معنی داری روی طول ریشه چه نداشت ولی در غلظت ۰/۱میلی گرم بر میلی لیتر به طور معنی داری افزایش طول ریشه چه مشاهده شد. در غلظت ۱ میلی گرم بر میلی لیتر این اثر معکوس شده و اثر بازدارندگی این عصاره به طور معنی داری روی طول ریشه گیاه کاهو نمایان بود. در مطالعات گذشته نیز اثر مفید مواد بیوشیمیایی یک گیاه روی گیاه دیگر گزارش شده و به هرگونه تاثیر زیان آور یا مفید یگ گیاه بر رشد و نمو گیاه دیگر در اثر پراکنش مواد شیمیایی آللوپاتی گفته می شد (Rice, 1984; Jadhav et al., 1997)، اما امروزه فقط به اثرات سوء بیوشیمیایی گیاهان روی یکدیگر آللوپاتی می گویند (Lambers et al., 1998; Willis, 2007; Haig, 2008).

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2024-11-10]

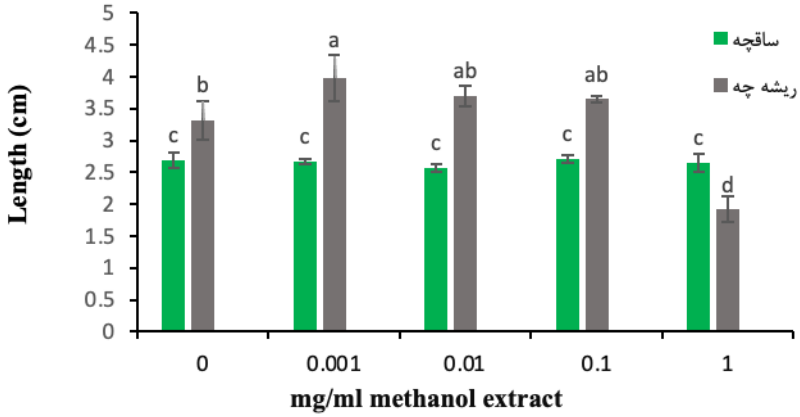
[DOI: 10.22034/nbr.11.2.45]



شکل ۲- تاثیر غلظت های مختلف عصاره دی کلرومتانی ریشه گیاه جعفری وحشی بر روی رشد ساقچه و ریشه چه گیاه کاهو. در هر ستون میانگین هایی که حداقل دارای یک حرف مشترک هستند، مطابق آزمون چند دامنه ای دانکن، اختلاف معنی داری ندارند.

Figures 2. The effects of different concentrations of dichloromethane extract of *Anthriscus nemorosa* root on the growth of shoot and root of lettuce plant. The means with the same letter in each column are not significantly different according to Duncan's test.

نتایج این بررسی نشان داد که عصاره متانولی هیچ اثر معنی داری روی طول ساقه چه نداشت و فقط بر روی طول ریشه چه موثر بود. بدین صورت که این اثر فقط خود را در غلظت ۱ میلی گرم بر میلی لیتر و از طریق کاهش طول ریشه چه گیاه کاهو نشان داد (شکل ۳).



شکل ۳- تاثیر غلظت های مختلف عصاره متانولی ریشه گیاه جعفری وحشی بر روی رشد ساقچه و ریشه چه گیاه کاهو. در هر ستون میانگین هایی که حداقل دارای یک حرف مشترک هستند، مطابق آزمون چند دامنه ای دانکن، اختلاف معنی داری ندارند.

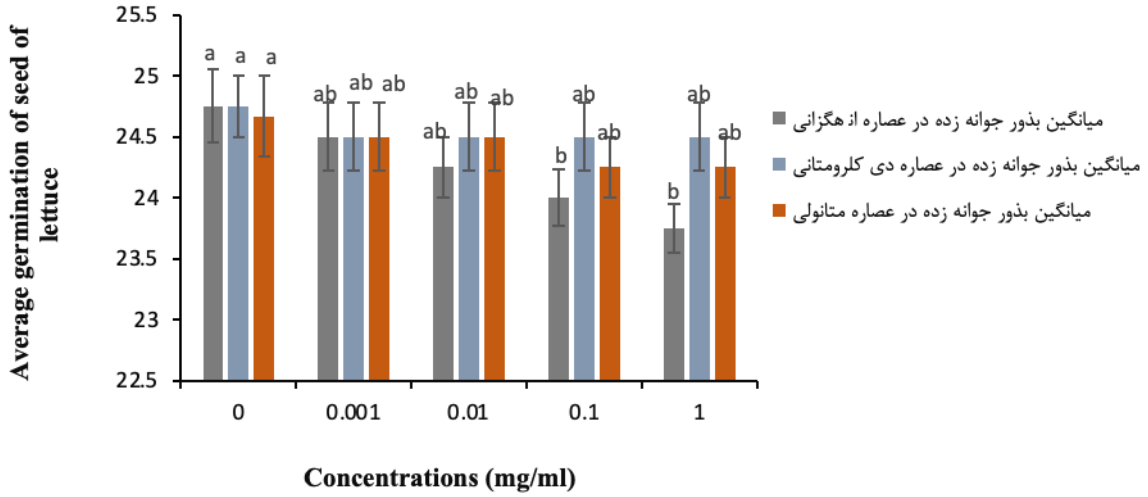
Figures 3. The effects of different concentrations of methanol extract of *Anthriscus nemorosa* root on the growth of shoot and root of lettuce plant. The means with the same letter in each column are not significantly different according to Duncan's test.

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2024-11-10]

[DOI: 10.22034/nbr.11.2.45]

با توجه به اینکه مرحله جوانه زنی بذر ها در بیش تر گیاهان یکی از حساس ترین مراحل در چرخه زندگی شناخته می شود. در این پژوهش بررسی هر سه عصاره تهیه شده گیاه جعفری وحشی بر روی جوانه زنی بذر گیاه کاهو انجام شد.

براساس نتایج بدست آمده در شکل ۴، با اینکه با اعمال غلظت های مختلف عصاره ها، از میزان جوانه زنی بذور کاهو نسبت به شاهد کاسته شد اما این کاهش معنی دار نبود(شکل ۵).



شکل ۴- تاثیر غلظت های مختلف عصاره (ان هگزانی، دی کلرو متانولی و متانولی) ریشه گیاه جعفری وحشی بر روی میانگین جوانه زنی بذر کاهو. در هر ستون میانگین هایی که حداقل دارای یک حرف مشترک هستند، مطابق آزمون چند دامنه ای دانکن، اختلاف معنی داری ندارند.

Figures 4. The effect of different concentrations of extract (n-hexane, dichloromethane and methanol) of *Anthriscus nemorosa* root on average germination of seed of lettuce. The means with the same letter in each column are not significantly different according to Duncan's test.

مقایسه بین اثرات سه عصاره نشان می دهد که هر سه عصاره بر روی رشد ساقه چه و ریشه چه و درصد جوانه زنی تاثیرگذار بود، اما عصاره ان هگزانی روی طول ساقه چه و درصد جوانه زنی بیش ترین اثر بازدارندگی را در مقایسه با تیمار شاهد نشان داد. بنابراین می توان گفت که ریشه گیاه *A. nemorosa* دارای اثرات آللوپاتیک می باشد و بازدارندگی خود را روی گیاه اعمال کرده است. مشابه نتایج تحقیق حاضر، مطالعات متعددی از کاهش رشد گیاهان در معرض گیاهان دارویی و علف های هرز که دارای مواد الوپاتیک بودند، گزارش داده اند (Alavi Dehkharghani, 2023; Gholami; et al., 2005; Gholami; 2023). دانشمندان گزارش کرده اند که قابلیت بازدارندگی از جوانه زنی، کاهش طول کلئوپتیل و ریشه چه بستگی به غلظت عصاره و اندامی (ریشه یا شاخساره) که از آن عصاره تهیه می شود دارد (Inderjit Malik et al., 2002; Vasilakoglou et al., 2005; Gholami; 2023). اغلب گیاهان برای رقابت از ترکیبات آللوشیمیایی استفاده کرده و مانع جوانه زنی و رشد سایر گیاهان می شوند. اصول مکانیسم عمل مواد آللوشیمیایی عبارت است از: مهار تقسیم و طویل شدن سلول، مهار اثر اکسینی یا اسید جیبرلیک، کندی عمل فتوسنتز، مهار یا تحریک تنفس، مهار یا تحریک هدایت روزنه ای و مهار سنتز پروتئینی و متابولیسم اسیدهای آلی، تغییرات در تراوایی غشا و مهار فعالیت آنزیم های اختصاصی. وقتی گیاهان در معرض مواد آللوشیمیایی قرار می گیرند رشد و نموشان تحت تاثیر قرار می گیرد. اثراتی که به راحتی قابل مشاهده است عبارتند از مهار یا تاخیر جوانه زنی، تیره شدن و متورم شدن بذر ها، کاهش توسعه ریشه، ریشه چه، ساقه چه، بخش هوایی، کولئوپتیل، تورم یا نکروزه شدن نوک ریشه ها پیچ خوردن یا حلقه شدن محور ریشه. این اثرات مورفولوژیکی غیر طبیعی

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2024-11-10]
[DOI: 10.22034/nbr.11.2.45]

ممکن است اثرات ثانویه حاصل از تغییرات اولیه ای باشند که توسط مواد آللوشیمیایی در سطح سلولی و مولکولی در گیاهان ایجاد شده است (Gershenzon, 2002; Chauvel et al., 2012). در مطالعات انجام شده بر روی گیاه *A. sylvestris* که گونه ای دیگر از جنس *Anthriscus* است گزارش شد که این گیاه دارای متابولیت های ثانویه ای همچون کومارین هاست و از آنجایی که اثرات آللوپاتیک کومارین ها و بازدارندگی آن طی آزمایشات مختلف به اثبات رسیده است (Lydon et al., 1997; Macro & Barbera, 1990; Jeong et al., 2007). بنابراین احتمال می رود که گیاه *A. nemorosa* نیز دارای کومارین ها بوده و تاثیرات آللوپاتیک این گیاه نیز به خاطر وجود این متابولیت ثانویه باشد

.

شکل ۵- تصویر مربوط به آزمایش تاثیر غلظت های مختلف عصاره ریشه گیاه جعفری وحشی بر جوانه زنی بذر کاهو

Figures 5. The petri dishes representing the effects of different extract of *Anthriscus nemorosa* root on average germination of seed of lettuce.

نتیجه گیری کلی

بر اساس نتایج این تحقیق مواد تشکیل دهنده اسانس ریشه گیاه *A. nemorosa* دارای برخی تفاوتها با سایر گونه های جنس *Anthriscus* بود که ممکن است به دلیل متفاوتی از جمله تفاوت در مسیرهای متابولیسمی، تفاوت در زمان جمع آوری گیاه و شرایط اکولوژیکی محل جمع آوری گیاه باشد. همچنین طبق بررسی اللوپاتیک انجام شده روی جوانه زنی، رشد ریشه چه و ساقه چه بذر کاهو در چهار غلظت از عصاره های ان هگزانی، دی کلرومتانی و متانولی ریشه گیاه *A. nemorosa* می توان گفت که عصاره ان هگزانی ریشه گیاه *A. nemorosa* در غلظت ۱ میلی گرم بر میلی لیتر دارای اثرات بازدارندگی یا اللوپاتیک بیشتری بوده و می تواند در راستای نیل به اهداف کشاورزی پایدار و تولید علف کش هایی با منشا طبیعی به عنوان مهار کننده مورد استفاده قرار گیرد.

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2024-11-10]

[DOI: 10.22034/nbr.11.2.45]

REFERENCES

Alipour, N., mahdavi, K., mahmoudi, J. & ghelichnia, H. 2015. Investigation into the Effect of Environmental Conditions on the Quality and Quantity of Essential Oil of Stachys laxa. Journal of Plant Research -Iranian Journal of Biology *28*(3): 561-572.

Alavi Dehkharghani, N., Nemati, S. & Zargarian, S. 2023. Allelopathic Effects of Chinaberry, Silk Tree and Iranian Pine on some Growth Traits of Lolium prene and Festuca arundinaceae. Journal Of Horticultural Science 37(1): 47-62.

Bagci, E., Aydin, E., Ungureanu, E. and Hritcu, L. 2016. *Anthriscus nemorosa* essential oil inhalation prevents memory impairment, anxiety and depression in scopolamine-treated rats. Biomed Pharmacothe 84:1313-1320.

Bos, R., Koulman, A., Woerdenbag, H. J., Quax, W. J., Pras, N. 2002. Volatile componentsfrom *Anthriscus sylvestris (L.)* Hoffm. Journal of Chromatography A 966: 233-238.

Dmitrovi-c, S., Simonovi_c, A., Miti_c, N., Savi_c, J., Cingel, A., Filipovi_c, B. & Ninkovi_c,S. 2015. Hairy root exudates of allelopathic weed *Chenopodium murale L*. induce oxidative stress and down-regulate core cell cycle genes in Arabidopsis and wheat seedlings. Plant Growth Regulation 75: 65-82.

Gholami, H., Saharkhiz, M., Shirdel, M., Sartavi, K. & Mazareie, H. 2023. Eco-physiological, Biochemical and Herbicidal Characteristics of Lavandula stricta, Cassia obovata, Cocculus pendulus and Solanum xanthocarpum. Journal Of Horticultural Science *37*(2): 391-407.

Haig, T. 2008. Allelochemicals in Plants. Springer New York. 63-104.

Hassan Maleki, L., Norouzi, Reza. & Shahi-Gharahlar, Ali. 2020. Essential oil components, phenolic content and antioxidant activity of Anthriscus cerefolium and Anthriscus sylvestris from Iran. Journal of Horticulture and Postharveest research 3(2): 355-366.

Hasani, M. & Tadayon, M. R. 2023. Chicory weed control (*Cichorium intybus L*.) With the allopathic effect of Camelina plant residues (Camelina sativa L.). Journal of Plant Research - Iranian Journal of Biology 1: 1-22.

Jadhav, P. S., Malik, N. G. & Chavan, P. D. 1997. Allelopathic effects of *Ipomoea carnea* subsp. fistulosa on growth of wheat, rice, sorghum and kidney bean. Allelopathy Journal 4(2):345-348.

Jeong, G. S., Kwon, O. K., Park, B. Y., Oh, S. R., Ahn, K. S., Chang, M. J. & Lee, H. K. 2007. Lignans and coumarins from the roots of *Anthriscus sylvestris* and their increase of caspase-3 activity in HL-60 cells. Biological and Pharmaceutical Bulletin *30*(7): 1340-1343.

Kozawa, M., Baba, K., Matsuyama, Y., Kido, T., Sakai, M. & Takemoto, T. 1982. Components of the root of Anthriscus sylvestris HOFFM. II. Insecticidal activity. Chemical and Pharmaceutical Bulletin 30(8): 2885-2888.

Lai, P., Rao, H. & Gao, Y. 2018. Chemical composition, cytotoxic, antimicrobial and antioxidant activities of essential oil from *Anthriscus caucalis M*. Bieb grown in China. Records of Natural Products 12(3): 290-294.

Lalbiakdika, I., Lalnunmawia, F. & Lalruatsanga, H. 2022. Allelopathic effect of common weeds on germination and seedling growth of rice in wetland paddy fields of Mizoram, India. Plant, Soil and Environment 68 (8): 393-400.

Lambers, H., Cahpin, S.F. & Pons, L.T. 1998. Plant physiological ecology springer. Verlag, Berlin Germany: 540.

Lim, Y. H., Leem, M. J., Shin, D. H., Chang, H. B., Hong, S. W., Moon, E. Y., Lee, D. K., Yoon, S. J., & Woo, W. S. 1999. Cytotoxic constituents from the roots of *Anthriscus sylvestris.* Archives of Pharmacal Research 22(2): 208-212.

Lyytinen, A. & Lindström, L. 2019. Responses of a native plant species from invaded and uninvaded areas to allelopathic effects of an invader. Ecology and Evolution 9(10): 6116-6123.

Mohammaddoust, H.R. & Tolikov, A.M. 2005. The allelopathic effect of three weeds on seed germination of rye and barley. *Izvestia UAMT*. 4:40-46. (In Russian).

Nickavar, B., Mojab, F. & Mojahedi, A. 2009. Composition of the essential oil from Anthriscus nemorosa. Chemistry of Natural Compounds, 45(3): 443-444.

Noghondar, M., Azizi, M., Taheri, P., & Sadeghi, M. 2016. Phenolic changes and allelopathic potential in different concentrations of methanolic and ethanolic extracts from root and shoot of Rumex turcomanicus Czerep. on lettuce (*Lactuca sativa L*.) seedling. Iranian Journal of

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2024-11-10]

[DOI: 10.22034/nbr.11.2.45]

Medicinal and Aromatic Plants Research 31(6): 919-930.

Norouzi, R. & Norouzi, M. 2018. Chemical composition variability of essential oils in different parts of the spice plant Heracleum rawianum during ontogenesis. Journal of Essential OilBearing Plants 21: 1166-1175.

Ortega, R. C., Núñez, A. L. & Anaya, A. L. 2007. Allelochemical stress can trigger oxidative

damage in receptor plants. Plant signal behavior 2(4): 269–270.

Pavlović, M., Petrović, S., Milenković, M., Couladis, M., Tzakou, O. & Niketić, M. 2011. Chemical composition and antimicrobial activity of Anthriscus nemorosa root essential oil. Natural product communications 6(2): 271-273.

Ramezani, S., Rasouli, F., & Solaimani, B. 2009. Changes in essential oil content of coriander (Coriandrum sativum L.) aerial parts during four phonological stages in Iran. Journal of Essential Oil Bearing Plants, 12(6), 683-689.

Razavi, S. M. 2011. Plant coumarins as allelopathic agents. International Journal of Biological Chemistry 5(1): 86-90.

Razavi, S. M. & hosseinzadeh, H. 2017. Investigation on effects of Xantothoxin as an allochemical on some Physiological and biochimical aspects of Lettuce. Journal of Plant Research (Iranian Journal of Biology 30(3): 581-590.

Razavi, S. M., Rohim, F. & Hosseinzadeh, H. 2017. Investigation effects of chalcone on lettuce from some Physiological and biochemical aspects. Plant Process and Function 6 (21) :291-300.

Razavi, S.M., Zarrini, G., Zahri, S. & S. Mohammadi. 2010. Biological activity of Prangos uloptera DC. roots, a medicinal plant from Iran. Natural Product Research 24: 797-803.

Rice, L.E. 1984. 2 nd ed. NewYork: Academic Press.

Simandi, B. & Oszagyan, M. 1996. Comparison of the volatile composition of chervil oil obtained by hydrodistillation and supercritical fluid extraction. Journal of Essential Oil Research 8: 305-306

Vyvyan, J. R. 2002. Allelochemicals as leads for new herbicides and agrochemicals. Tetrahedron 58: 1631-1636.

Willis, R. J. 2007. The History of Allelopathy. Springer Netherlands. P 320.

Naeini, S., Delazar, A. & Asnaashari, S. 2017. Phytochemical analysis of essential oil of Anthriscus nemorosa and evaluation of antioxidant and anti-malarial activity. Research Journal of Pharmacognosy 4: 42-42.

Nickavar, B., Mojab, F. & Mojahedi, A. 2009. Composition of the essential oil from *Anthriscus nemorosa*. Chemistry of Natural Compounds **45,** 443–444.

Macro, J.A. & Barbera, O. 1990. Natural products from the genus *Artemisia* L. Studies in journal of Natural Products Chemistry 7: 201- 264.

Lydon, J.R., Rele, T. & Chen, P.K. 1997. Allelopathic activity of annual ormwood (*Artemisia annua*) and the role artemisinin. Advances in Weed Science. 45:807-811.

Chauvel, B., Guillemin, J. P., Gasquez, J. & Gauvrit, C. 2012. History of chemical weeding from 1944 to 2011 in France: changes and evolution of herbicide molecules. Crop Protection 42: 320-326.

Gershenzon, J. 2002. Secondary metabolites and plant defense. Plant Physiology, 3rd Ed. (eds. Taiz, L., Zeiger, E.) 283–308.

Inderjit Malik, A.U. 2002. Can Kalmia angustifulia interference to black spruce (*Picea mariana*) be explained by allelopathy? Forest Ecology and management 160: 75-84.

Vasilakoglou, I., Dhima, K. & Eleftherohorinos, I. 2005. Allelopathic Potential of Bermudagrass and Johnsongrass and Their Interfrence with Cotton and Corn. Agronomy Journal 97: 303-313

*****

How to cite this article:

Razavi, SM, Dalir, N, Ebrahimi- Nokandeh, S, Afshar-Mohammadian, M. 2024. Investigating the chemical composition of *Anthriscus nemorosa* root essential oil and its allelopathic effect on some morphological characteristics of lettuce. . Nova Biologica Reperta 11: 45-56. (In Persian).

رضوی، س.م. دلیر، ن. ابراهیمی نوکنده، س. **و افشار محمدیان، م.** ۱۴۰۳. بررسی ترکیب شیمیایی اسانس ریشه گیاه جعفری وحشی (Anthriscus nemorosa)و تاثیر اللوپاتی آن بر برخی خصوصیات مورفولوژیکی گیاه کاهو . یافته‌های نوین در علوم زیستی ۱۱: ۵۶-۴۵.

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2024-11-10]

[DOI: 10.22034/nbr.11.2.45]