

Research Paper

The Growth Inhibition Effect of Different Extracts of Taraxacum Peregrinum Leaves on Breast Cancer Cell Line MDA-MB-468



Hoda Abolhasani^{1,2}, Ahmad Abolhasani¹, Fatemeh Nojavan³, Mahdieh Ghahremani¹, *Fatemeh Heidari^{1,4}

1. Cellular and Molecular Research Center, Qom University of Medical Sciences, Qom, Iran.
2. Department of Pharmacology, Faculty of Medicine, Qom University of Medical Sciences, Qom, Iran.
3. Department of Persian Medicine, Faculty of Medicine, Qom University of Medical Sciences, Qom, Iran.
4. Department of Anatomy, Faculty of Medicine, Qom University of Medical Sciences, Qom, Iran.



Citation Abolhasani H, Abolhasani A, Nojavan F, Ghahremani M, Heidari F. [The Growth Inhibition Effect of Different Extracts of Taraxacum Peregrinum Leaves on Breast Cancer Cell Line MDA-MB-468 (Persian)]. *Qom Univ Med Sci J.* 2023; 17:E1948.2. <https://doi.org/10.32598/qums.17.1948.2>

doi <https://doi.org/10.32598/qums.17.1948.2>



Received: 24 Apr 2023

Accepted: 23 May 2023

Available Online: 10 Sep 2023

Keywords:

Taraxacum peregrinum; Dandelion; Breast Cancer

ABSTRACT

Background and Objectives: The dandelion plant (*Taraxacum officinale*) is one of the plants with beneficial effects. In this study, we evaluated the growth inhibition of different extracts of Iranian dandelion (*Taraxacum peregrinum*) on breast cancer cells.

Methods: Ethanolic, methanolic, hydroalcoholic, and aqueous extracts and juice of dandelion leaves were first prepared by the Maceration method. Seven concentrations (0.01, 0.1, 1, 10, 100, 1000, and 10000 mg/mL) were prepared from different extracts. Cisplatin was used as a standard anticancer drug. Their half-maximal inhibitory concentration (IC₅₀) values were evaluated by the MTT assay. Data analysis was done in Excel and GraphPad Prism 8.0.2 software.

Results: By increasing the concentration of different extracts, the growth inhibitory effect on cancerous cells increased after 72 hours of exposure. The greatest growth inhibition effect was shown by ethanolic extract (IC₅₀=0.75±0.31 mg/mL) after 72 hours of exposure followed by methanolic extract (IC₅₀=6.25±0.76 mg/mL) and aqueous extract (IC₅₀=6.59±0.94 mg/mL). Their effects were much more significant and better than Cisplatin (IC₅₀=42.57±1.73 mg/mL). However, hydroalcoholic extract and juice of dandelion leaf did not show a significant growth inhibition effect.

Conclusion: Given the significant effects of ethanolic, methanolic, and aqueous extracts of *Taraxacum peregrinum* leaves on inhibiting the growth of the MDA-MB-468 breast cancer cell line, this plant can be used as an herbal supplement for the treatment of breast cancer.

* Corresponding Author:

Fatemeh Heidari, PhD.

Address: Department of Anatomy, Faculty of Medicine, Qom University of Medical Sciences, Qom, Iran.

Tel: +98 (912) 7509194

E-Mail: heidari.anatomy@gmail.com, fheidari@muq.ac.ir



Copyright © 2023 Qom University of Medical Sciences.
This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>).
Noncommercial uses of the work are permitted, provided the original work is properly cited.

Extended Abstract

Introduction

Dandelion plant with the scientific name "Taraxacum officinale" is one of the plants whose beneficial effects have been proven in various studies. Dandelion's leaves are a rich source of a variety of vitamins and minerals, including beta carotene, non-provitamin A carotenoids, xanthophylls, chlorophyll, vitamins C and D, many of the B-complex vitamins, choline, iron, silicon, magnesium, sodium, potassium, zinc, manganese, copper, and phosphorous. It is widely used in traditional medicine worldwide. Some studies have been conducted to screen different parts of this herbal plant for their anti-diabetic effect, hepato-protective effects, anti-steatotic effect, and anti-lipidemic and anti-cancer effects. In this study, we evaluated the growth inhibition of different extracts of Iranian type of dandelion called Taraxacum peregrinum on breast cancer cells.

Methods

In this experimental study, the Taraxacum peregrinum was obtained from Nik Daru Shafasaz Amiran pharmaceutical company in Qom, Iran, and used for extraction. Ethanolic, methanolic, hydroalcoholic, and aqueous extracts and juice of dandelion were prepared by the Maceration method. For preparing the extracts, the fresh leaves of the dandelion plant were washed several times with water. After air-drying, their powder was made by a grinder. Then, the extracts were prepared from the powdered leaves of the dandelion plant. Seven concentrations (0.01, 0.1, 1, 10, 100, 1000, and 10000 mg/mL) were prepared from different extracts. Cisplatin was used as a control drug. Human breast cancer cell line MDA-MB-468 was cultivated in flasks containing Roswell Park Memorial Institute-1640 medium. The culture medium on the cells was removed gently, and the cells were exposed to different drug concentrations. For positive control, H₂O₂ 1 mM was used, and the negative control was a complete culture medium. Finally, after the end of the exposure time (24, 48, and 72 hours), the half-maximal inhibitory concentration (IC₅₀) values of the drugs were obtained using the MTT assay and analyzed in GraphPad PRISM and Excel. It should be noted that the experiment was performed three times each with three repetitions.

Result

The percentage of viability for the MDA-MB-468 breast cancer cell line was evaluated and the data were compared with the negative and positive controls. By increasing the concentration of different extracts, the growth inhibition ef-

fect on cancerous cells increased after 72 hours of exposure. The greatest growth inhibition effect was shown by ethanolic extract (IC₅₀=0.75±0.31 mg/mL) after 72 hours of exposure, followed by methanolic extract (IC₅₀=6.25±0.76 mg/mL) and aqueous extract (IC₅₀=6.59±0.94 mg/mL). Their effects were much more significant and better than Cisplatin (IC₅₀=42.57±1.73 mg/mL). However, hydroalcoholic extracts and juice of dandelion leaf did not show significant growth inhibition effect.

Conclusion

Considering the significant effects of ethanolic, methanolic, and aqueous extracts of Taraxacum peregrinum leaves on inhibiting the growth of the breast cancer cell line MDA-MB-468, this plant can be used as an herbal supplement for the treatment of breast cancer.

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines

This study was approved by the ethics committee of [Qom University of Medical Sciences](#) (code: IR.MUQ.AEC.1398.069).

Funding

This study was funded by [Qom University of Medical Sciences](#).

Authors contributions

Conceptualization: Hoda Abolhasani and Ahmad Abolhasani; Methodology: Ahmad Abolhasani; Investigation: Fatemeh Nojavan and Fatemeh Heidari; Writing-Original Draft: Mahdieh Ghahremani; Writing-Review & Editing: Fatemeh Heidari and Hoda Abolhasani; Funding Acquisition: Hoda Abolhasani; Resources: Hoda Abolhasani; Supervision: Fatemeh Heidari.

Conflicts of interest

The authors declare no conflict of interest.

Acknowledgments

The authors would like to thank to the Deputy for Research of [Qom University of Medical Sciences](#) for financial support and the Cellular and Molecular Research Center of [Qom University of Medical Sciences](#) for providing the necessary facilities to carry out the project.

This Page Intentionally Left Blank

مقاله پژوهشی

ارزیابی مهار رشد سلولی عصاره‌های مختلف برگ گیاه قاصدک گونه *Peregrinum Taraxacum*
بر سلول سرطانی پستان رده MDA-MB-468هدی ابوالحسنی^{۱،۲}، احمد ابوالحسنی^۱، فاطمه نوجوان^۳، مهدیه قهرمانی^۱،* فاطمه حیدری^{۱،۴}

۱. مرکز تحقیقات سلولی و مولکولی، دانشگاه علوم پزشکی قم، قم، ایران.
۲. گروه فارماکولوژی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی قم، قم، ایران.
۳. گروه طب ایرانی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی قم، قم، ایران.
۴. گروه علوم تشریحی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی قم، قم، ایران.



Citation Abolhasani H, Abolhasani A, Nojavan F, Ghahremani M, Heidari F. [The Growth Inhibition Effect of Different Extracts of *Taraxacum Peregrinum* Leaves on Breast Cancer Cell Line MDA-MB-468 (Persian)]. *Qom Univ Med Sci J.* 2023; 17:E1948.2
<https://doi.org/10.32598/qums.17.1948.2>

doi <https://doi.org/10.32598/qums.17.1948.2>

چکیده

تاریخ دریافت: ۰۴ اردیبهشت ۱۴۰۲

تاریخ پذیرش: ۰۲ خرداد ۱۴۰۲

تاریخ انتشار: ۱۹ شهریور ۱۴۰۲

زمینه و هدف: گیاه قاصدک با نام علمی *Taraxacum Officinale* یکی از گیاهانی است که اثرات سودمند آن در تحقیقات مختلف اثبات شده است. بنابراین در این مطالعه اثر مهار رشد عصاره‌های مختلف برگ گیاه قاصدک گونه *Taraxacum Peregrinum* بر سلول‌های سرطانی پستان بررسی شد.

روش بررسی: عصاره‌های اتانولی، متانولی، هیدروالکلی، آبی و آب برگ گیاه قاصدک با روش خیساندن تهیه شدند. ۷ رقت (۰/۱، ۰/۰۱، ۰/۰۰۱، ۰/۰۰۰۱، ۱۰۰۰، ۱۰۰۰۰ و ۱۰۰۰۰۰ میلی گرم بر میلی لیتر) از عصاره‌های مختلف و داروی سیس پلاتین به‌عنوان داروی ضدسرطان استاندارد آماده شدند و اثر مهار رشد آن‌ها بر سلول‌های سرطانی پستان رده MDA-MB-468 با روش رنگ‌سنجی متیل تiazول تترازولیم بروماید ارزیابی شد. تحلیل داده‌ها با نرم‌افزارهای اکسل و Graph Pad Prism نسخه ۸.۰۰ انجام شد.

یافته‌ها: با افزایش غلظت عصاره‌های مختلف، اثر مهار رشد سلول‌های سرطانی بعد از ۷۲ ساعت مواجهه، افزایش یافت. بیشترین اثر مهار رشد با عصاره اتانولی (میلی گرم بر میلی لیتر $IC_{50} = 0.75 \pm 0.31$) بعد از ۷۲ ساعت مواجهه ایجاد شد. سپس عصاره‌های متانولی (میلی گرم بر میلی لیتر $IC_{50} = 6.75 \pm 0.76$) و آبی (میلی گرم بر میلی لیتر $IC_{50} = 6.59 \pm 0.94$) بیشترین تأثیر را نشان دادند و اثرات آن‌ها نسبت به سیس پلاتین (میلی گرم بر میلی لیتر $IC_{50} = 42.57 \pm 1.73$) بسیار شاخص‌تر و بهتر بود. عصاره‌های هیدروالکلی و آب برگ قاصدک اثر مهار رشد قابل توجهی نشان ندادند.

نتیجه‌گیری: باتوجه به اثرات قابل توجه عصاره‌های اتانولی، متانولی، آبی برگ گیاه قاصدک گونه *Taraxacum Peregrinum* بر مهار رشد سلول‌های سرطانی پستان رده MDA-MB-468، ممکن است این گیاه بتواند به‌عنوان مکمل دارویی برای درمان سرطان پستان استفاده شود.

کلیدواژه‌ها:

قاصدک پرگرنیوم،
قاصدک، سرطان پستان،
عصاره

* نویسنده مسئول:

دکتر فاطمه حیدری

نشانی: قم، دانشگاه علوم پزشکی قم، دانشکده پزشکی، گروه علوم تشریحی.

تلفن: ۰۹۸ (۹۱۲) ۷۵۰۹۱۹۴+

رایانامه: heidari.anatomy@gmail.com, fheidari@muq.ac.ir

مقدمه

استخراج عصاره‌ها

برای استخراج عصاره گیاه، ابتدا برگ‌های تازه گیاه قاصدک چندین بار با آب شسته شدند و پس از خشک شدن در مجاورت هوا، با آسیاب به خوبی پودر شدند. عصاره‌های آبی، متانولی، اتانولی، هیدروالکلی و آب قاصدک در این مطالعه از برگ پودر شده گیاه قاصدک توسط حلال‌های مربوطه و به روش خیساندن، بدین صورت به دست آمدند:

عصاره گیری

برای تهیه عصاره‌های آبی، متانولی، اتانولی، هیدروالکلی برگ قاصدک، به ۵ گرم از پودر برگ قاصدک، به نسبت ۲۰ برابر وزنی حجمی (W/V: 20/1)، به ترتیب میزان ۱۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر اتوکلاو شده برای عصاره آبی، متانول خالص برای عصاره متانولی، اتانول ۹۶ درجه برای عصاره اتانولی و مخلوط ۷۰ میلی‌لیتر اتانول ۹۶ درجه به اضافه ۳۰ میلی‌لیتر آب مقطر اتوکلاو شده برای عصاره هیدروالکلی اضافه شدند و سپس در انکوباتور شیکردار و با استیرر مداوم در دمای ۳۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت قرار داده شدند. سپس مخلوط پودر گیاه و حلال‌های مربوطه جداگانه با فیلتر کاغذی صاف شدند و برای مدت ۱۰ دقیقه در دور ۲۵۰۰ سانتریفیوژ شدند. سپس محلول‌های رویی در دمای ۳۵ درجه سانتی‌گراد در دستگاه روتاری تبخیر شدند و عصاره‌های چسبناک به دست آمد.

آب گیری

برای تهیه آب قاصدک، به ۵ گرم از پودر برگ قاصدک به نسبت ۲۰ برابر وزنی حجمی (W/V: 20/1)، میزان ۱۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر اتوکلاو شده اضافه شد و در انکوباتور شیکردار و با استیرر مداوم در دمای محیط به مدت ۲۴ ساعت قرار داده شد. سپس مخلوط پودر گیاه و آب با فیلتر کاغذی صاف شد و برای مدت ۱۰ دقیقه در دور ۲۵۰۰ سانتریفیوژ شد. سپس محلول رویی دستگاه روتاری تبخیر شد و عصاره چسبناک به دست آمد.

خشک کردن عصاره‌ها

عصاره‌های چسبناک به دست آمده از هر مرحله توسط دستگاه فریز درایر به صورت پودر خشک شده درآمدند.

بازده عصاره‌ها

پودر خشک شده عصاره‌های به دست آمده، جمع‌آوری و تا زمان استفاده در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد در یخچال نگهداری شدند. بازده عصاره‌ها در جدول شماره ۱ نمایش داده شده است. روش ارزیابی اثرات سمیت سلولی عصاره‌های ارائه شده در جدول شماره ۱ بدین گونه است:

گیاه قاصدک با نام انگلیسی Dandelion و نام علمی Taraxacum cum sp و از خانواده Asteraceae (کاسنی) است که از دیرباز، به عنوان یک گیاه دارویی کاربردی استفاده شده است [۱].

گیاه قاصدک معرفی شده در ایران، گونه Taraxacum Pregri-num در فروردین سال ۱۳۹۶ از محله سعادت‌آباد تهران جمع‌آوری و توسط غلامرضا امین، استاد فارماکوگنوزی دانشگاه علوم پزشکی تهران احراز هویت شد و نمونه‌ای از هر بار یوم گیاهی آن با شماره هر بار یوم TEH-668 و نام علمی Taraxacum Peregrinum G.E.Haglund & Soest [۲] در آزمایشگاه هر بار یوم گیاهان دارویی دانشکده داروسازی دانشگاه علوم پزشکی تهران نگهداری می‌شود. این گیاه جزء گونه‌های معرفی شده در ایران است [۳].

بر اساس شواهد موجود، بیشتر تحقیقات روی گونه دارویی T.Officinale انجام شده و برای بررسی تأثیر گونه معرفی شده ایرانی این گیاه، مطالعات محدودی انجام شده است [۴، ۳]. گیاه قاصدک غنی از مواد معدنی، فیبر، پروتئین‌ها، ویتامین‌ها، کولین، اینوزیتول، لسیتین و عناصر کمیاب است؛ بنابراین از نظر منابع غذایی نیز جایگاه ویژه‌ای دارد. علاوه بر این، ریشه این گیاه حاوی ترکیبات پلی فنلی، ۱۳ نوع بنزنوئید، کومارین‌ها، فلاونوئیدها، تری‌ترپن‌ها و فیتواسترول‌های مختلف مانند تاراکساسترول و استات‌هاست [۵-۷]. به طور کلی، از اثرات درمانی این گیاه می‌توان به کاربرد آن در درمان عفونت‌ها، کولیت، دیابت، بیماری‌های کبد و صفرا، بیماری‌های قلبی، مشکلات چشمی و بیماری‌های پوستی، مانند آگزما اشاره کرد [۸، ۹].

علاوه بر این، تأثیر این گیاه در فعالیت آنتی‌اکسیدانی، تقویت سیستم ایمنی و فعالیت ضدالتهابی، درمان سرطان‌هایی مانند سرطان کولون، سینه، پروستات و پانکراس نیز مشخص شده است [۱۰، ۱۱]. با توجه به وجود ترکیبات پلی فنولی و فلاونوئیدها، تری‌ترپن‌ها و فیتواسترول‌ها در قسمت هوایی گیاه قاصدک، این مطالعه به منظور استخراج و ارزیابی سایتوتوکسیسیته عصاره‌های اتانولی، متانولی، هیدروالکلی، آبی و آب برگ گیاه قاصدک انجام شد. در این مطالعه، علاوه بر بررسی اثرات ضدتوموری عصاره‌های مختلف، نتایج حاصل با اثرات ناشی از داروی استاندارد ضدسرطان سیس پلاتین نیز مقایسه شد.

روش بررسی

در این مطالعه آزمایشگاهی، گیاه قاصدک گونه Taraxacum Peregrinum از شرکت داروسازی نیک داروی شفا ساز امیران در قم تهیه و برای عصاره‌گیری استفاده شد.

کشت سلول

$$1. \% \text{ Growth Inhibition} = (1 - (\text{Test V} - \text{Min V}) / (\text{Max V} - \text{Min V})) \times 100$$

در این فرمول Test V برابر میزان سلول‌های زنده، Min V حداقل سلول‌های زنده و Max V برابر با حداکثر سلول‌های زنده در نظر گرفته شد. مقدار IC_{50} که معادل غلظت داروی مورد نیاز برای مهار رشد ۵۰ درصد سلول‌ها بوده، محاسبه شد.

یافته‌ها

نتایج حاصل از مواجهه سلول‌های سرطانی پستان رده MDA-MB-468 با غلظت‌های مختلف عصاره‌های اتانولی، متانولی، هیدروآلکلی، آبی و آب برگ گیاه قاصدک و داروی استاندارد سیس پلاتین، در تصاویر شماره ۱ و ۲ و جدول شماره ۱ آورده شده است. بعد از ۲۴ ساعت مواجهه سلول‌ها با غلظت‌های مختلف ترکیبات آزمایش شده، تأثیر قابل ملاحظه‌ای دیده نشد.

تصویر شماره ۱ منحنی غلظت-پاسخ مربوط به تأثیر غلظت‌های مختلف عصاره‌ها و داروی سیس پلاتین را روی سلول سرطانی پستان رده MDA-MB-468 بعد از ۴۸ ساعت مواجهه نشان می‌دهد. مقادیر نشان داده شده میانگین و انحراف معیار از حداقل ۳ بار آزمایش است. در تصویر شماره ۱ نشان داده شده است با افزایش غلظت عصاره‌های مختلف برگ گیاه قاصدک و داروی سیس پلاتین، اثر بازدارندگی رشد سلول سرطانی پستان رده MDA-MB-468 بعد از ۴۸ ساعت مواجهه افزایش می‌یابد. در مدت زمان ۴۸ ساعت عصاره‌های هیدروآلکلی و آب برگ، اثرات سیتوتوکسیک نشان ندادند و اثر سیتوتوکسیک عصاره‌های آبی، اتانولی و متانولی در مقایسه با سیس پلاتین بسیار ناچیز بودند.

در تصویر شماره ۲ منحنی غلظت-پاسخ اثر غلظت‌های مختلف عصاره‌های مختلف برگ گیاه قاصدک و داروی سیس پلاتین بر روی سلول سرطانی پستان رده MDA-MB-468 بعد از ۷۲ ساعت مواجهه نشان داده شده است. مقادیر نشان داده شده میانگین و انحراف معیار از حداقل ۳ بار آزمایش است. در این تصویر نشان داده شده است با افزایش غلظت عصاره‌های مختلف برگ گیاه قاصدک و داروی سیس پلاتین، اثر بازدارندگی رشد سلول سرطانی پستان رده MDA-MB-468 بعد از ۷۲ ساعت مواجهه افزایش می‌یابد.

بیشترین اثر مهار رشد سلولی، با عصاره اتانولی (میلی گرم بر میلی لیتر $IC_{50} = 0.75 \pm 0.31$) در ۷۲ ساعت ایجاد شد که نسبت به اثر مهار رشد سیس پلاتین (میلی گرم بر میلی لیتر $IC_{50} = 42/57 \pm 1/73$) بسیار بیشتر بود. پس از عصاره اتانولی، عصاره‌های متانولی (میلی گرم بر میلی لیتر $IC_{50} = 6/25 \pm 0/76$) و آبی (میلی گرم بر میلی لیتر $IC_{50} = 6/59 \pm 0/94$) بیشترین اثر مهار رشد سلولی را نشان دادند و اثرات آن‌ها نسبت به سیس پلاتین (میلی گرم بر میلی لیتر $IC_{50} = 42/57 \pm 1/73$) بسیار شاخص تر و

سلول‌های سرطانی پستان انسان رده MDA-MB-468 از انستیتو پاستور تهران تهیه شد و در محیط کشت RPMI 1640 در انکوباتور با دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد حاوی ۸۰ درصد رطوبت و ۵ درصد گاز دی‌اکسید کربن، کشت شده و پاساژ داده شد.

تهیه غلظت‌ها و تیمار

برای بررسی اثر عصاره‌ها بر سلول‌ها، حدود ۷۰۰۰ سلول در ۲۰۰ میکرولیتر محیط کشت استاندارد در هر چاهک پلیت ۹۶ چاهکی ریخته و به مدت ۴۸ ساعت پره انکوبه شد. سپس عصاره‌های مختلف با غلظت‌های ۰/۱، ۰/۱، ۱، ۱۰، ۱۰۰، ۱۰۰۰ و ۱۰۰۰۰ میلی‌گرم بر میلی‌لیتر آماده شدند و پس از تخلیه محیط کشت رویی سلول‌ها در هر چاهک ریخته شدند. برای هر غلظت ۳ چاهک در نظر گرفته شد.

استانداردها و کنترل‌ها

از سیس پلاتین با غلظت‌های مشابه، به‌عنوان داروی شاهد ضدسرطان استاندارد استفاده شد. برای کنترل مثبت از آب اکسیژنه (H2O2 1 mM) استفاده شد و ۱۱ میکرولیتر از محلول استوک آب اکسیژنه ۳ درصد ۱ میلی‌مولار به محیط کشت RPMI1640 اضافه شد. برای کنترل منفی، محیط کشت بدون هیچ ترکیبی استفاده شد.

پلیت‌ها برای مدت ۲۴، ۴۸ و ۷۲ ساعت در انکوباتور با دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد، رطوبت ۷۰ تا ۸۰ درصد و ۵ درصد گاز دی‌اکسید کربن نگهداری شدند.

ارزیابی با MTT (متیل تiazول تترازولیوم بروماید)

در پایان زمان تیمار، ۲۰ میکرولیتر از محلول کاری MTT (۵ میلی‌گرم در هر میلی‌لیتر) به تمام چاهک‌ها اضافه شد. برای انجام واکنش، پلیت‌ها به مدت ۴ ساعت در انکوباتور قرار داده شدند. بعد از پایان زمان مواجهه با محلول MTT، محلول از روی سلول‌ها خارج شد. سپس در هر چاهک ۲۰۰ میکرولیتر از DMSO و ۲۵ میکرولیتر از بافر گلاسیسین سورنسن (۰/۱ مولار گلاسیسین + ۰/۱ مولار سدیم کلراید که با هیدروکسید سدیم ۰/۱ مولار در pH برابر با ۱۰/۵ تنظیم شده بود) به‌عنوان متوقف‌کننده واکنش اضافه شد و به مدت ۴۰ دقیقه روی شیکر قرار داده شد.

تحلیل داده‌ها

در نهایت میزان جذب نور، توسط دستگاه ELISA Reader در طول موج ۵۷۰ نانومتر قرائت شد. تحلیل داده‌های حاصل، توسط نرم‌افزارهای اکسل و GraphPad PRISM نسخه ۸.۰ انجام شد و درصد مهار رشد سلول‌ها با فرمول شماره ۱ محاسبه شد.

جدول ۱. بازده عصاره‌های مختلف برگ قاصدک

عصاره	بازده (درصد)
آب برگ قاصدک	۲۳
عصاره آبی برگ	۲۴/۲۸
عصاره اتانولی برگ	۳۰
عصاره متانولی برگ	۲۸/۶
عصاره هیدروالکلی برگ	۱۷/۶۸

با عصاره اتانولی (میلی گرم بر میلی لیتر $IC_{50} = 0.75 \pm 0.31$) در ۷۲ ساعت ایجاد شد که نسبت به اثر مهار رشد سیس پلاتین (میلی گرم بر میلی لیتر $IC_{50} = 42.57 \pm 1.73$) بسیار بیشتر بود. پس از عصاره اتانولی، عصاره‌های متانولی (میلی گرم بر میلی لیتر $IC_{50} = 6.25 \pm 0.76$) و آبی (میلی گرم بر میلی لیتر $IC_{50} = 6.59 \pm 0.94$) بیشترین اثر مهار رشد سلولی را نشان دادند و اثرات آن‌ها نسبت به سیس پلاتین بسیار شاخص تر و بهتر بود، درحالی که عصاره‌های هیدروالکلی و آب برگ قاصدک در زمان ۷۲ ساعت هم اثر مهار رشد قابل توجهی نشان ندادند.

در سال‌های اخیر، پژوهشگران با مطالعات تجربی ثابت کرده‌اند که بسیاری از گیاهان، از جمله قاصدک اثرات قابل توجهی در درمان بسیاری از بیماری‌ها دارند [۵، ۸، ۹]. در حال حاضر فرآورده‌های مختلف و از بخش‌های مختلف گیاه قاصدک گونه T.Officinale در کشورهای دیگر وجود دارد و به‌عنوان داروی مسمومیت‌زدای بدن و همچنین به‌عنوان دارویی جهت درمان اختلالات کبدی، گوارشی و غیره استفاده می‌شود [۸، ۱۲]. این در حالی است که تنها مطالعه اثر ضدقارچی عصاره آبی و

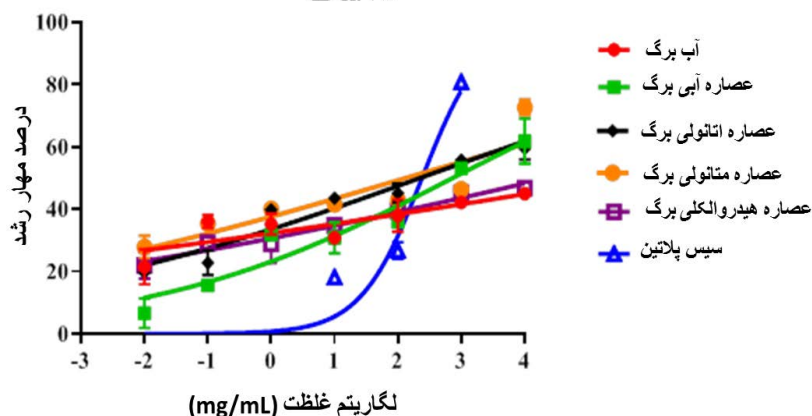
بهتر بود، درحالی که عصاره‌های هیدروالکلی و آب برگ قاصدک در زمان ۷۲ ساعت هم اثر مهار رشد سلولی قابل توجهی نشان ندادند (جدول شماره ۲).

نتایج مهار رشد سلولی (IC_{50}) حاصل از ارزیابی سمیت سلولی عصاره‌های مختلف و داروی ضدسرطان سیس پلاتین در مدت زمان‌های ۴۸ و ۷۲ ساعت بر روی سلول سرطانی پستان رده MDA-MB-468 در جدول شماره ۱ نشان داده شده است.

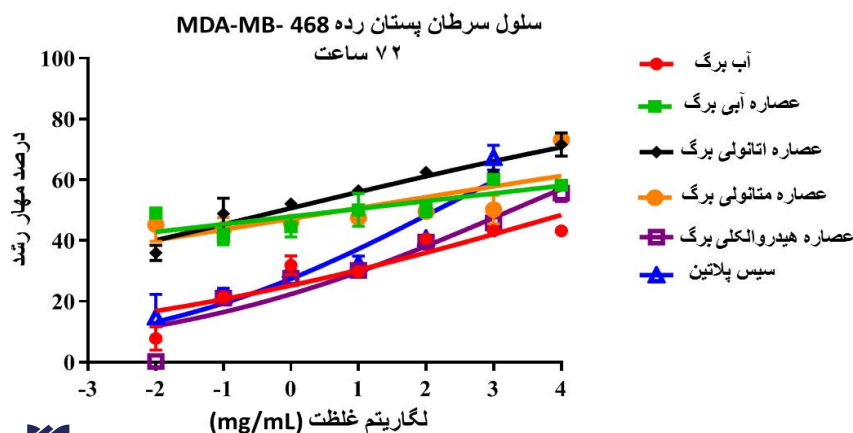
بحث

برای بررسی سمیت سلولی ایجادشده توسط عصاره‌های مختلف برگ گیاه قاصدک، غلظت‌های مختلف از هر عصاره تهیه شد و با کمک روش MTT اثر آن‌ها بر میزان مهار رشد سلول‌های سرطانی پستان رده MDA-MB-468 بررسی شد. تحلیل داده‌های حاصل از آزمایش نشان داد که با افزایش غلظت عصاره‌های مختلف، اثر بازدارندگی رشد سلول‌های سرطانی بعد از ۷۲ ساعت مواجهه افزایش یافت. بیشترین اثر مهار رشد سلولی،

سلول سرطان پستان رده MDA-MB-468
۴۸ ساعت



تصویر ۱. منحنی غلظت پاسخ اثر غلظت‌های متفاوت عصاره‌های مختلف برگ گیاه قاصدک و داروی سیس پلاتین روی سلول‌های سرطانی پستان رده MDA-MB-468 بعد از ۴۸ ساعت مواجهه



مجله
دانشگاه علوم پزشکی قم

تصویر ۲. منحنی غلظت پاسخ اثر غلظت‌های مختلف عصاره‌های مختلف برگ گیاه قاصدک و داروی سیس پلاتین روی سلول سرطانی پستان رده MDA-MB-468 بعد از ۷۲ ساعت مواجهه

در مطالعه منکه و همکاران نیز که باهدف بررسی اثرات ضدتوموری عصاره T.Officinale بر سلول‌های سرطانی بالغ و اثرات آن بر سلول‌های توموری کودکان انجام شد، مشاهده شد که تمام رده‌های سلول سرطانی آزمایش شده و رده سلول سالم فیبروبلاست انسانی NHDF-C، نسبت به گیاه Taraxacum حساس بودند. در رده‌های سلولی نوروبلاستوم، Taraxacum باعث آپوپتوز و از بین رفتن یکپارچگی میتوکندری و همچنین مهار مهاجرت سلول‌های سرطانی شده بود [۱۴].

در مطالعات مختلف، فواید درمانی متعددی مثل درمان دیابت نوع ۲، آبله و مشکلات کبد و طحال برای قاصدک بیان شده است [۸، ۱۲]. گیاه قاصدک با تحریک و تقویت سیستم ایمنی موجب جلوگیری از رشد غیرطبیعی سلول‌ها در بدن شده و به این ترتیب از ایجاد سرطان جلوگیری می‌کند [۱۰]. تحلیل کروماتوگرافی مایع، وجود بتاکاروتن را در قاصدک نشان داده است که می‌تواند از سلول‌ها در برابر اکسیداسیون و آسیب سلولی دفاع کند [۱۵].

اتانولی ریشه قاصدک گونه معرفی شده در ایران (Taraxacum Peregrinum) انجام شده است [۳] و هیچ مطالعه دیگری روی این گونه انجام نشده است. اسجستد و همکاران در مطالعه‌ای روی فعالیت ضدسرطانی T.Officinale نشان دادند عصاره خام برگ قاصدک، رشد سلول‌های سرطان سینه MCF-7 را به روشی وابسته به ERK کاهش می‌دهد [۱۳].

نتایج مطالعه حاضر با داده‌های حاصل از پژوهش مزبور همخوانی داشت و در این مطالعه نیز عصاره‌های اتانولی و متانولی و آبی برگ گیاه قاصدک گونه ایرانی، اثر سیتوتوکسیک قابل ملاحظه‌ای بر رده سلول‌های سرطانی پستان داشت. باتوجه به همخوانی نتایج حاصل از مطالعات گونه ایرانی (T.Peregrinum) و گونه خارجی (T.Officinale)، گونه ایرانی قاصدک نیز می‌تواند برای اخذ نتایج مشابه استفاده شود. گیاه قاصدک از خانواده کاسنی است. از مزیت‌های این گیاه می‌توان به رشد گسترده، عدم نیاز به شرایط زیستی پیچیده و عدم ایجاد سمیت در تماس‌های موضعی و محیطی جز در موارد نادر اشاره کرد [۱۵].

جدول ۲. مقادیر IC_{۵۰} عصاره‌های مختلف برگ گیاه قاصدک و داروی سیس پلاتین، اندازه‌گیری شده با روش MTT Assay روی رده سلولی سرطان پستان MDA-MB-468 در زمان‌های ۴۸ و ۷۲ ساعت

ترکیب	انحراف معیار ± (میلی گرم بر میلی لیتر) IC _{۵۰} ۴۸ ساعت	انحراف معیار ± (میلی گرم بر میلی لیتر) IC _{۵۰} ۷۲ ساعت
آب برگ قاصدک	<۱.۰ ^۵	<۱.۰ ^۲
عصاره آبی برگ	۷۳۲/۳±۳۳۴/۱	۶/۵۹±۰/۹۴ ^۵
عصاره اتانولی برگ	۲۲۵/۱±۱۰۳/۶	۰/۷۵±۰/۳۱ ^۵
عصاره متانولی برگ	۱۳۲/۷±۳۲/۶۶	۶/۲۵±۰/۷۶ ^۵
عصاره هیدروالکلی برگ	<۱.۰ ^۲	<۱.۰ ^۲
سیس پلاتین	۷۲/۲۲±۲/۱۸	۴۲/۵۷±۱/۷۳

* نشان‌دهنده اختلاف معنادار با داروی سیس پلاتین است.

مجله
دانشگاه علوم پزشکی قم

اگر این اثرات با پروفایل‌های فارماکوکینتیکی و فارماکودینامیکی بهتری نسبت به داروی سیس پلاتین نیز همراه باشد، می‌توان این گیاه را به‌عنوان دارویی مفیدتر، کم‌عارضه‌تر و ارزان‌تر نسبت به سیس پلاتین بررسی کرد. برای استفاده از گیاه قاصدک در درمان سرطان و دستیابی به نتایج بیشتر، مطالعات بیشتر روی سلول‌های سرطانی دیگر و همچنین بخش‌های دیگر گیاه قاصدک ضروری است.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق پژوهش

کمیته اخلاق در پژوهش‌های زیست‌پزشکی دانشگاه علوم پزشکی قم، این پژوهش را با کد اخلاق IR.MUQ. REC.1398.069 تأیید کرده است.

حامی مالی

آزمایشات مطالعه حاضر در مرکز تحقیقات سلولی و مولکولی دانشگاه علوم پزشکی قم به سرپرستی طاهره کمیلی موحد انجام شده و بخشی از این مقاله برگرفته از نتایج پایان‌نامه دکترای پزشکی دانشگاه علوم پزشکی قم است. همچنین این مطالعه تحت حمایت مالی اعطا شده از سوی معاونت محترم تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی قم انجام شده است.

مشارکت نویسندگان

مفهوم‌سازی: هدی ابوالحسنی و احمد ابوالحسنی؛ روش‌شناسی: احمد ابوالحسنی؛ تحقیق: فاطمه نوجوان و فاطمه حیدری؛ نگارش-پیش‌نویس اصلی: مهدیه قهرمانی؛ نگارش-نقد و تدوین: فاطمه حیدری و هدی ابوالحسنی؛ تأمین مالی: هدی ابوالحسنی؛ منابع: هدی ابوالحسنی؛ سرپرستی: فاطمه حیدری.

تعارض منافع

بنابر اظهار نویسندگان، این مقاله تعارض منافع ندارد.

تشکر و قدردانی

از حمایت مادی و معنوی معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی قم، همچنین از مرکز تحقیقات سلولی و مولکولی دانشگاه علوم پزشکی قم که تجهیزات لازم را برای انجام پژوهش در اختیار محققان قرار دارند، تشکر و قدردانی می‌شود.

علاوه‌براین، تحلیل‌های بیوشیمیایی، وجود Chicoric Acid را به‌عنوان جزء اصلی از گیاه قاصدک اثبات کرده است. در همین مطالعه مقدار ۳۴/۸ گرم بر کیلوگرم از پلی‌فنول‌ها، در برگ‌ها و ساقه گیاه قاصدک مشخص شده است [۱۶]. غلظت پلی‌فنول‌ها در گل‌ها و برگ‌ها بیشتر از ساقه‌ها گزارش شده است، البته تغییرات فصلی قابل مشاهده است، به‌طوری‌که متیل استرول‌ها بیشتر در زمستان ایجاد می‌شوند، در حالی که سیتوسترول‌ها و سیکلو آرتنول استرها بیشتر در دوره‌هایی که تابش نور خورشید زیاد می‌شود، گسترش می‌یابند [۱۷].

در مطالعه لی و همکاران نشان داده شد پلی‌ساکاریدهای گیاه قاصدک سبب کاهش تکثیر سلول‌های کارسینوم هپاتوسلولار می‌شود و این عملکرد را از طریق القای آپاتوز و توقف چرخه سلولی در مرحله G0/G1 و همچنین توقف مسیر PI3K/AKT/mTOR انجام می‌دهد. بررسی‌های درون تن نشان داد پلی‌ساکارید گیاه قاصدک باعث تقویت سیستم ایمنی به میزان قابل توجهی از طریق بهبود شاخص طحال، واکنش مرکز جوانه‌زای طحال و فعال‌سازی سلول T در داخل بدن می‌شود که می‌تواند به مهار رشد تومور در حیوانات کمک کند. علاوه‌براین، مطالعات درون تن نشان داد که تجویز این گیاه به میزان ۴۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم، بدون هیچ‌گونه اثرات توکسیک سیستمیک نامطلوب، توسط موش تحمل می‌شود [۱۸].

باتوجه به مطالعات فوق، گیاه قاصدک به‌دلیل رشد گسترده، عدم نیاز به شرایط زیستی پیچیده و عدم ایجاد سمیت در تماس‌های موضعی و محیطی و نیز دارا بودن اثر مهار رشد سلولی بر سلول‌های سرطانی، ممکن است بتوان از این گیاه به‌عنوان مکمل دارویی مفیدتر، کم‌عارضه‌تر و ارزان‌تر نسبت به داروهای سنتتیک استفاده کرد یا از این گیاه به‌عنوان مکمل غذایی در کنار شیمی‌درمانی استفاده کرد.

نتیجه‌گیری

مطالعه حاضر نشان داد بین عصاره‌های مختلف برگ قاصدک گونه معرفی شده در ایران (Taraxacum Peregrinum)، بهترین اثر مهار رشد مربوط به عصاره اتانولی برگ و پس از آن عصاره‌های متانولی و آبی برگ قاصدک بود و این اثر به مراتب نسبت به داروی سیس پلاتین به‌عنوان داروی ضدسرطان بهتر بود. نتیجه به‌دست‌آمده از این تحقیق ممکن است به‌دلیل پلی‌فنول‌های موجود در برگ قاصدک باشد که باتوجه به مطالعات قبلی می‌تواند اثر مهار رشد شاخصی از خود نشان دهند. این اثر در غلظت‌هایی که در این تحقیق تهیه و بررسی شد، وابسته به دوز بود. بیشترین اثر سمیت سلولی عصاره‌های اتانولی، متانولی و آبی برگ گیاه قاصدک در مدت زمان ۷۲ ساعت مواجهه بر سلول‌های سرطانی پستان رده MDA-MB-468 مشاهده شد.

References

- [1] Honek A, Martinkova Z, Saska P. Effect of size, taxonomic affiliation and geographic origin of dandelion (*Taraxacum* agg.) seeds on predation by ground beetles (Carabidae, Coleoptera). *Basic Appl Ecol.* 2011; 12(1):89-96. [DOI:10.1016/j.baee.2010.11.003]
- [2] Plants of the World Online. *Taraxacum peregrinum* G.E. Haglund & Soest [Internet]. 2023 [Updated 2023 November 15]. Available from: [Link]
- [3] Akhzari A, Nasrollai Z, Yazdanpanah M, Abolhasani A, Abolhasani H. [Antifungal evaluation of aqueous and ethanolic extract of iranian dandelion root, compared with fluconazole and nystatin (Persian)]. *Qom Univ Med Sci J.* 2021; 15(1):20-7. [DOI:10.52547/qums.15.1.20]
- [4] Abolhasani H, Heidari F, Abolhasani A. [Cytotoxicity evaluation of root, leaf, stem and flower of Dandelion (*Taraxacum* *Peregrinum*) on MCF7 cancerous cell lines (Persian)]. Paper presented at: Iranian 3th International Congress on BioMedicine (ICB2019). 19 November 2019; Tehran, Iran. [Link]
- [5] Di Napoli A, Zucchetti P. A comprehensive review of the benefits of *Taraxacum officinale* on human health. *Bull Natl Res Cent.* 2021; 45(110):1-7. [DOI:10.1186/s42269-021-00567-1]
- [6] Piccolella S, Sirignano C, Pacifico S, Fantini E, Daddiego L, Facella P, et al. Beyond natural rubber: *Taraxacum kok-saghyz* and *Taraxacum brevicorniculatum* as sources of bioactive compounds. *Indust Crops Prod.* 2023; 195:116446. [DOI:10.1016/j.indcrop.2023.116446]
- [7] Wang R, Li W, Fang C, Zheng X, Liu C, Huang Q. Extraction and identification of new flavonoid compounds in dandelion *Taraxacum mongolicum* Hand.-Mazz. with evaluation of antioxidant activities. *Sci Rep.* 2023; 13(1):2166. [DOI:10.1038/s41598-023-28775-x] [PMID]
- [8] Türkmen BM, Teyin G, Lokman U, Memis Kocaman E. Functional effects of dandelion (*taraxacum officinale*) and its use in the traditional cuisines. *J Culinary Sci Technol.* 2023; 1-22. [DOI:10.1080/15428052.2022.2163733]
- [9] Sharma M, Pal P, Pottou F, Kumar S. Mechanistic role of methanolic extract of *taraxacum officinale* roots as cardioprotective against ischemia-reperfusion injury-induced myocardial infarction in rats. *Appl Biochem Biotechnol.* 2023; 195(5):3384-405. [DOI:10.1007/s12010-022-04282-z] [PMID]
- [10] Jeon HJ, Kang HJ, Jung HJ, Kang YS, Lim CJ, Kim YM, et al. Anti-inflammatory activity of *Taraxacum officinale*. *J Ethnopharmacol.* 2008; 115(1):82-8. [DOI:10.1016/j.jep.2007.09.006] [PMID]
- [11] Law S. The use of dandelion for treating various types of cancers. *Herb Med J.* 2023; 8(1):1-2. [DOI:10.22087/hmj.v8i1.918]
- [12] Kania-Dobrowolska M, Baraniak J. Dandelion (*Taraxacum officinale* L.) as a source of biologically active compounds supporting the therapy of co-existing diseases in metabolic syndrome. *Foods.* 2022; 11(18):2858. [DOI:10.3390/foods11182858] [PMID]
- [13] Sigstedt SC, Hooten CJ, Callewaert MC, Jenkins AR, Romero AE, Pullin MJ, et al. Evaluation of aqueous extracts of *Taraxacum officinale* on growth and invasion of breast and prostate cancer cells. *Int J Oncol.* 2008; 32(5):1085-90. [DOI:10.3892/ijo.32.5.1085] [PMID]
- [14] Menke K, Schwermer M, Felenda J, Beckmann C, Stintzing F, Schramm A, et al. *Taraxacum officinale* extract shows antitumor effects on pediatric cancer cells and enhance mistletoe therapy. *Complement Ther Med.* 2018; 40:158-64. [DOI:10.1016/j.ctim.2018.03.005] [PMID]
- [15] Murtaza I, Laila O, Drabu I, Ahmad A, Charifi W, Popescu SM, et al. Nutritional profiling, phytochemical composition and antidiabetic potential of *Taraxacum officinale*, an Underutilized Herb. *Molecules.* 2022; 27(17):5380. [DOI:10.3390/molecules27175380] [PMID]
- [16] Olas B. New perspectives on the effect of dandelion, its food products and other preparations on the cardiovascular system and its diseases. *Nutrients.* 2022; 14(7):1350. [DOI:10.3390/nu14071350] [PMID]
- [17] Epure A, Parvu A, Vlase L, Benedec D, Hanganu D, Vlase AM, et al. Polyphenolic compounds, antioxidant activity and nephroprotective properties of Romanian *Taraxacum officinale*. *Farmacia.* 2022; 70(1):47-53. [DOI:10.31925/farmacia.2022.1.7]
- [18] Li F, Feng KL, Yang JC, He YS, Guo H, Wang SP, et al. Polysaccharides from dandelion (*Taraxacum mongolicum*) leaves: Insights into innovative drying techniques on their structural characteristics and biological activities. *Int J Biol Macromol.* 2021; 167:995-1005. [DOI:10.1016/j.ijbiomac.2020.11.054] [PMID]