بررسی ترکیبات و خصوصیات شیمیایی عصاره گیاه گل گندم روی رده سلولی سرطان کولون و آنالیز بیان ژن‌های آپوپتوزی

امیر میرزایی[۱]
شهره زارع کاریزی[۲*]

۱- باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، واحد تهران شرق، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.
۲- گروه زیست‌شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد پیشوا-ورامین، ورامین، ایران.

چکیده

دریافت: ۱۳۹۵/۰۵/۱۱ ویرایش: ۱۳۹۵/۰۹/۲۱ پذیرش: ۱۳۹۵/۰۹/۲۹ آنلاین: ۱۳۹۵/۰۹/۳۰

زمینه و هدف: گیاه گل گندم *(Centaurea cyanus)* یکی از گیاهان بومی ایران است که از نظر طب سنتی دارای اهمیت است. هدف از این پژوهش، بررسی ترکیبات شیمیایی موجود در عصاره گیاه گل گندم، اثرات آنتی‌اکسیدانی، ضدباکتریایی، ضدسرطانی و آنالیز بیان ژن‌های آپوپتوزی است.

روش بررسی: در این مطالعه تجربی که از خرداد تا دی ۱۳۹۵ در دانشگاه آزاد آسلامی واحد ورامین انجام گرفت، ابتدا ترکیبات شیمیایی عصاره گیاه گل گندم توسط روش گاز کروماتوگرافی متصل به طیف نگار جرمی مورد بررسی قرار گرفت. عصاره جهت بررسی اثرات ضدباکتریایی روی باکتری‌های *استافیلوکوکوس اورئوس*، *استرپتوکوکوس پایوژنز*، *سودوموناس آئروژینوزا* و *کلبسیلا پنومونیه* با روش کمترین غلظت مهارکنندگی مورد مطالعه قرار گرفت. همچنین اثرات آنتی‌اکسیدانی آن با روش احیای رادیکال آزاد و اثرات ضدسرطانی آن با روش رنگ‌سنجی بررسی شد. در نهایت میزان بیان ژن‌های آپوپتوز *Bax* و *Bcl2* با روش Real-time PCR مورد بررسی قرار گرفت.

یافته‌ها: آنالیز ترکیبات شیمیایی عصاره تعداد ۱۹ ترکیب را نشان داد که بیشترین آن مربوط به n- هگزادکانوییک اسید و لینولییک اسید بودند. عصاره بیشترین تاثیر را روی باکتری‌های *استافیلوکوکوس اورئوس* و *سودوموناس آئروژینوزا* داشت. همچنین، که عصاره مورد مطالعه دارای اثر آنتی‌اکسیدانی ۵۰٪ برابر با ۱۰۹/۰۷ mg/ml ±۰/۰ بود. علاوه بر آن، عصاره دارای سمیت سلولی ۵۰٪ معادل با ۲۶/۰۴±۰/۴۵ بود. نتایج Real-time PCR افزایش بیان ژن *Bax* ۲/۶۳±۰/۵۴ (P<۰/۰۵) وکاهش بیان *Bcl2* به‌میزان ۰/۷۲±۰/۳۸ (P<۰/۰۵) شد.

نتیجه‌گیری: با توجه به نتایج به‌نظر می‌رسد که عصاره گل گندم دارای اثرات چشمگیر ضدمیکروبی و ضدسرطانی می‌باشد و بنابراین می‌تواند به‌عنوان یکی از گیاهان بومی کشورمان پتانسیل استفاده در صنایع دارویی را داشته باشد.

کلمات کلیدی: گل گندم، گاز کروماتوگرافی متصل به طیف نگار جرمی، خاصیت ضدمیکروبی، آپوپتوز، Real-time PCR.

*نویسنده مسئول: ورامین-پیشوا، شهرک نقش جهان، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد ورامین-پیشوا، کدپستی ۷۴۸۹-۳۳۸۱۷ تلفن: ۰۲۱-۳۶۷۲۵۰۱۱
E-mail: shohrehzare@yahoo.com

مقدمه

از نقطه‌نظر تاریخی، گیاهان اهمیت فراوانی در طب سنتی دارند و پژوهش‌های وسیعی برای یافتن فراورده‌ها و مواد دارویی گیاهی از زمان‌های قدیم انجام شده است، اما نکته بااهمیت این است که درصد کمی از گونه‌های گیاهی به‌عنوان منبع ترکیبات دارویی مورد استفاده قرار گرفته‌اند.[۱و۲] با توسعه سریع داروهای شیمیایی در سال‌های اخیر، استفاده از گیاهان دارویی تا حد زیادی نادیده گرفته شده است، ولی به‌علت پیدایش عوارض نامطلوب و جانبی داروهای سنتتیک و عدم سازگاری آن‌ها با طبیعت انسان، بار دیگر توجه دانشمندان و پژوهشگران به گیاه‌درمانی و مواد مؤثره موجود در گیاهان دارویی معطوف گردیده است.[۳و۴] همچنین، کم بودن عوارض جانبی داروهای گیاهی و گوناگونی ترکیبات مؤثره آن‌ها سبب شده است تا با وجود بودن داروهای شیمیایی، گیاهان دارویی از اهمیت ویژگی خاصی برخوردار شوند. از این رو گرایش مطالعات بیولوژیک به‌سمت استفاده از گیاهان دارویی جهت موارد درمانی رو به افزایش است.[۵و۶]

[Downloaded from tumj.tums.ac.ir on 2026-05-30]

امروزه پژوهش و گسترش داروهای جدید با منشای گیاهی به‌عنوان یک راهکار مناسب و اقتصادی اهمیت خاصی پیدا کرده است، به‌طوری‌که هم‌اکنون بیش از ۳۰٪ داروهای گیاهی، در بیمارستان‌ها و کلینیک‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند.[۷و۸] از آن‌جایی که گیاهان دارویی در کشور ما فراوان می‌رویند، بررسی اثرات بیولوژیک آن‌ها می‌تواند گامی مثبت در شناسایی و استفاده بهینه از این ثروت ملی با ارزش باشد.[۹]

همچنین از نقطه‌نظر بالینی، استفاده بی‌رویه از آنتی‌بیوتیک‌ها جهت درمان بیماری‌های باکتریایی منجر به پیدایش ایزوله‌های مقاوم به آنتی‌بیوتیک گردیده است که هر روز بر تعداد آن‌ها افزوده می‌شود. پیدایش سویه‌های مقاوم به آنتی‌بیوتیک، تلاش برای یافتن به عوامل ضد میکروبی جدید را ضروری می‌کند.[۱۰] همچنین، گیاهان و ترکیبات برگرفته از آن‌ها شامل اسانس‌ها و عصاره‌ها علاوه بر دارا بودن خواص آنتی‌باکتریال، دارای توانی بالقوه جهت استفاده در درمان بسیاری از بیماری‌ها مانند سرطان هستند، درحالی‌که عوارض جانبی این ترکیبات در مقایسه با داروهای شیمیایی کمتر است.[۱۱]

به‌طور کلی، سرطان اولین علت مرگ‌ومیر در کشورهای توسعه‌یافته و دومین علت مرگ در کشورهای درحال توسعه است. تنوع و گستردگی شیوع سرطان در طول سال‌های گذشته موجب ایجاد روش‌های متنوع درمانی شده است، اما با وجود تلاش‌های فراوان در زمینه پیشگیری و درمان سرطان، این بیماری رشد فزاینده‌ای داشته و همچنان یک عامل مرگ‌ومیر در کل جهان می‌باشد.[۱۲] سرطان کولون یکی از رایج‌ترین سرطان‌ها به‌شمار می‌رود، به‌طوری‌که سالیانه موجب مرگ بسیاری از افراد در کل جهان می‌شود و این نوع سرطان در مردان پس از سرطان ریه به‌عنوان شایع‌ترین نوع سرطان است.[۱۳و۱۴]

امروزه از روش‌های مختلف جراحی، شیمی‌درمانی و پرتو درمانی جهت درمان سرطان استفاده می‌شود، ولی یکی از معایب و عوارض جانبی این روش‌ها از بین بردن سلول‌های سالم می‌باشد که این امر باعث شده است که پژوهش‌گران به‌سمت روش‌های جدید درمان با کاهش عوارض جانبی پیش روند.[۱۵و۱۶] یکی از روش‌های درمان که به‌تازگی مطالعات زیادی روی آن‌ها انجام شده است، استفاده از گیاهان و عصاره‌های آن‌ها برای درمان سرطان است. از جمله این گیاهان می‌توان به گیاه گل گندم (*Centaurea cyanus*) اشاره نمود که در طب سنتی کاربرد گسترده‌ای دارد. گل گندم گیاهی است یک‌ساله از خانواده کاسنی (Asteraceae) که در ایران، عراق، ترکیه و پاکستان و در برخی از کشورهای اروپایی یافت می‌شود.[۱۷] گل‌های این گیاه دارای ترکیبات مؤثره مانند پروتوسیانین، مواد مومی و تانن‌ها می‌باشد.[۱۸] تاکنون مطالعات زیادی در زمینه بررسی اثرات بیولوژیک گونه‌های جنس *Centaurea* انجام گرفته است.

هدف از این مطالعه بررسی فیتوشیمیایی ترکیبات تشکیل‌دهنده عصاره گل گندم با روش کروماتوگرافی گازی متصل به طیف‌سنجی جرمی (Gas chromatography-mass spectrometry, GC-MS)، اثرات آنتی‌اکسیدانی، ضدسرطانی و ضدباکتریایی آن می‌باشد.

روش بررسی

این مطالعه تجربی از خرداد تا دی ۱۳۹۵ در دانشگاه آزاد آسلامی واحد ورامین انجام گرفت. ابتدا گیاه گل گندم از مرکز ذخایر زیستی ایران با شماره هرباریومی IBRCP1009829 تهیه شد. مواد گیاهی گردآوری‌شده پس از تمیز نمودن، در سایه خشک شده و توسط آسیاب پودر گردید و در شرایط بهینه و مناسب نگه‌داری شد. برای تهیه عصاره اتانولی، میزان ۴۰ g از گیاه را به ۱۰۰ ml از اتانول اضافه نموده و به‌مدت ۱۵ دقیقه جوشانده شد. عصاره به‌دست‌آمده توسط کاغذ صافی فیلتر شده و وارد دستگاه روتاری شد.

آنالیز گاز کروماتوگرافی متصل به طیف نگار جرمی (GC-MS) عصاره گیاه گل گندم با Agilent 6890 Gas Chromatograph (Agilent Technologies, Santa Clara, CA, USA) انجام گرفت. نوع ستون DB-5، طول ستون ۳۰ m و قطر داخلی ۰/۲۵ mm بود و برای ردیابی از سامانه پونیزاسیون الکترونی با انرژی ۷۰ eV استفاده شد. برنامه‌ریزی حرارتی ستون از ۵۰ تا ۲۵۰ °C با سرعت افزایش دمای ۶ °C در دقیقه انجام گرفت. گاز حامل هلیوم ۹۹/۹۹٪ و مقدار تزریق ۱ µl و سرعت جریان گاز ۱۵ ml در دقیقه تنظیم شده بود. حجم ۱ µl از عصاره گیاه به دستگاه GC-MS تزریق شد و سپس نتایج به‌دست‌آمده از دستگاه بر اساس اندیس کواتس و مراجعه به فرهنگ طبیعی ترکیبات طبیعی مورد شناسایی قرار گرفت.

تفسیر طیف‌های GC-MS با استفاده از دیتابیس‌های National Institute Standard and Technology (NIST) که بیش از ۶۲۰۰۰

[Downloaded from tumj.tums.ac.ir on 2026-05-30]

الگو دارد، انجام شد. طیف‌های جرمی ناشناخته با طیف‌های شناخته‌شده موجود در کتابخانه NIST مقایسه شد. نام، وزن مولکولی و ساختار ترکیب مواد جداسازی شده تایید شد.

عصاره گیاهی خشک‌شده با غلظت‌های ۲۵، ۵۰، ۱۰۰ و ۲۰۰ mg/ml تهیه شد و به‌وسیله فیلتراسیون با فیلترهای ۴۵ میکرومتری استریل شدند. بررسی تست ضدمیکروبی عصاره توسط روش انتشار دیسک علیه سویه‌های باکتریایی *Staphylococcus aureus ATCC 25923*، *Streptococcus pyogenes ATCC 19615*، *Klebsiella pneumoniae ATCC 13883* و *Psedomonas aureoginosa ATCC 27853* انجام گرفت. ابتدا ۱۰۰ µl از سوسپانسیون باکتری‌های فوق در محیط کشت مولر هینتون آگار کشت داده شد. دیسک‌های بلانک (Antibiotics paper disk, Padtan Teb Inc., Tehran, Iran) با ۱۰ µl از عصاره در غلظت‌های مدنظر آغشته گردید و روی محیط‌های مورد نظر قرار داده شد.

همچنین از آنتی‌بیوتیک آمپی‌سیلین به‌منزله نمونه استاندارد مثبت برای تعیین حساسیت هر گونه میکروب مورد آزمایش، استفاده شد. پلیت‌های محیط کشت حاوی دیسک در دمای ۳۷ °C به‌مدت ۲۴ ساعت انکوبه شدند. فعالیت ضدمیکروبی از طریق اندازه‌گیری هاله ممانعت از رشد تعیین شد. لازم به یادآوری است که این تست سه بار تکرار گردید.

بررسی خاصیت ضدمیکروبی عصاره توسط روش حداقل غلظت مهاری (MIC) انجام شد. MIC به کمترین غلظت از ترکیبات که رشد میکروارگانیسم را مهار می‌نماید، گفته می‌شود. بدین‌منظور، ابتدا باکتری‌های مدنظر در محیط کشت مایع به‌مدت ۱۲ ساعت در دمای ۳۷ °C انکوبه شدند و به‌دنبال آن با استفاده لوله نیم‌مک‌فارلند رقیق شدند. سپس رقت‌های متوالی از عصاره گل گندم در محدوده غلظت از mg/ml ۵۰۰–۳/۹ (۳/۹، ۷/۸، ۱۵/۶۲، ۳۱/۲۵، ۶۲/۵، ۱۲۵، ۲۵۰، ۵۰۰) تهیه گردید. پس از آن پلیت‌های ۹۶ خانه‌ای به‌کمک توزیع ۹۵ µl از محیط مولرهینتون براث، ۵ µl از تلقیح میکروبی و ۱۰۰ µl از عصاره گل گندم با غلظت‌های مختلف مورد استفاده قرار گرفتند. چاهک آخر شامل ۹۵ µl محیط مولر هینتون براث با ۵ µl از باکتری‌های منتخب در هر ردیف به‌منزله نمونه شاهد مورد استفاده قرار گرفت. محتویات هر چاهک روی شیکر به‌مدت ۶۰ ثانیه با دور ۱۰۰ rpm مخلوط گردید و سپس در دمای ۳۷ °C به‌مدت ۲۴ ساعت انکوبه شد. پس از این مدت، میزان رشد میکروبی با میزان جذب در طول موج ۶۲۰ nm خوانده شد و میزان MIC تعیین گردید.

به‌منظور بررسی اثرات آنتی‌اکسیدانی عصاره گیاه گل گندم، روش مهار رادیکال آزاد DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) انجام شد. ابتدا عصاره با غلظت‌های mg/ml ۰/۲۵، ۱، ۱/۲۵، ۱/۵، ۲ ساخته شد و سپس عصاره با حجم برابر از محلول DPPH (Merck, Darmstadt, Germany) با غلظت mg/ml ۱ مخلوط گردید. پس از مدت زمان ۲۰ دقیقه در دمای ۳۷ °C، میزان جذب نمونه‌ها توسط دستگاه اسپکتروفتومتر در طول موج ۵۱۵ nm خوانده و درصد مهار رادیکال DPPH براساس فرمول زیر محاسبه شده و در نهایت میزان IC50 مشخص گردید.

Inhibition (%)= [Ab-As/Ab]×100، Ab: جذب شاهد، As: جذب نمونه

لازم به یادآوری است که در این تست از آسکوربیک اسید به‌عنوان کنترل مثبت استفاده گردید. جهت انجام تست سمیت سلولی رده سلولی سرطان کولون (HT29 cell line) از بانک سلولی انستیتو پاستور ایران خریداری شد. ابتدا سلول‌ها در محیط کشت RPMI 1640 (Biosera, Bellbrook Industrial Estate, UK) غنی شده با ۱٪ (v/v) پنی‌سیلین– استرپتومایسین و ۱۰٪ سرم جنین گاوی (Fetal Bovine Serum, FBS) کشت داده شدند و در دمای ۳۷ °C و ۵٪ رطوبت قرار داده شدند.

به‌منظور بررسی اثرات سمیت سلولی عصاره گیاه گل گندم از روش رنگ‌سنجی Microculture tetrazolium test, MTT (Sigma Aldrich, Germany) استفاده شد. ابتدا غلظت‌های ۷/۸، ۱۵/۶، ۳۱/۲۵، ۶۲/۵، ۱۲۵، ۲۵۰، ۵۰۰ و mg/ml ۱۰۰۰ از عصاره گیاه گل گندم در فاصله زمانی ۲۴ ساعت بر روی رده سلولی سرطانی کولون (HT29) در پلیت‌های ۹۶ خانه‌ای تیمار شدند. پس از گذشت زمان فوق، محتوای چاهک‌های پلیت ۹۶ خانه‌ای به‌دقت خارج شد و به آن رنگ MTT اضافه شد و به‌مدت چهار ساعت تحت شرایط ۵٪ CO_2 و دمای ۳۷ °C انکوبه شدند. سپس رنگ MTT، جداسازی شد و محتویات چاهک‌ها در ایزوپروپانول حل گردید. در نهایت جذب نمونه‌ها با استفاده از ELISA reader (Organon Teknika, Boxtel, The Netherlands) در طول موج ۵۷۰ nm خوانده شد و میزان کشندگی سلول توسط فرمول زیر محاسبه شد:

میزان بقای سلولی= (جذب نوری سلول‌های کنترل/جذب نوری سلول‌های تیمار شده)×۱۰۰

[Downloaded from tumj.tums.ac.ir on 2026-05-30]

همچنین میزان دوز ۵۰٪ کشندگی (IC50 یا Half maximal inhibitory concentration) نیز محاسبه شد.

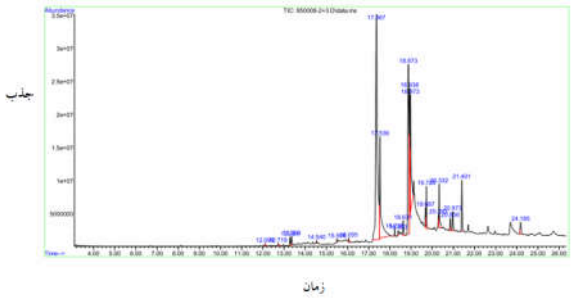
میزان بیان ژن‌های آپوپتوزی *Bax* و *Bcl2* با استفاده از روش Real-time PCR سنجیده شد. در ابتدا کل RNA سلول‌های تیمارشده و نشده با استفاده از RNA extraction kit (Qiagen, Valencia, CA, USA) براساس دستورکار آن استخراج شد و غلظت آن توسط NanophotometerTM (Implen GmbH, München, Germany) اندازه‌گیری شد. ساخت مولکول‌های DNA مکمل با RevertAid first-strand cDNA synthesis kit (Thermo Scientific, Vilnius, Lithuania) انجام گرفت که در آن مخلوط واکنش حاوی ۵ µl بافر واکنش 5x، ۱ µg RNA، ۰/۵ µl آغازگر شش نوکلئوتیدی تصادفی، ۰/۵ µl آغازگر الیگو dT، ۲ µl مخلوط داکسی نوکلئوتید تری‌فسفات (۱۰ میلی‌مولار)، ۱ µl مهارکننده آنزیم RNase (۲۰ واحد در میکرولیتر)، ۱ µl آنزیم رونوشت‌بردار معکوس و آب مقطر دو بار تقطیر (تا حجم نهایی ۲۰ µl) بود. برنامه دمایی–زمانی به‌صورت ۲۵ °C به‌مدت پنج دقیقه (برای اتصال آغازگر)، ۴۲ °C به‌مدت ۶۰ دقیقه (ساخت cDNA)، ۷۰ °C به‌مدت پنج دقیقه (غیر فعال شدن رونوشت‌بردار معکوس) و ۴ °C به‌مدت پنج دقیقه انجام گرفت. پرایمرهای مورد استفاده برای ژن‌های هدف *Bax*، *Bcl2* بوده و ژن *GAPDH* به‌عنوان کنترل داخلی مورد استفاده قرار گرفت. توالی آغازگرهای جلویی و برگشتی ژن هدف *Bax* به‌صورت '5-TTGCTTCAGGGTTTCATCCAG-3' جلویی، دمای ۶۸ °C و '5-AGCTTCTTGGTGGACGCATC-3' برگشتی، دمای ۶۵/۳ °C بود. توالی آغازگرهای جلویی و برگشتی ژن هدف *Bcl2* به‌صورت '5-TGTGGATGACTGAGTACCTGAACC-3' جلویی، دمای ۶۷ °C و '5-CAGCCAGGAGAAATCAAACAGAG-3' برگشتی، دمای ۶۶/۳ °C و برای ژن مرجع *GAPDH* به‌صورت '5-CGTCTGCCCTATCAACTTTCG-3' جلویی، دمای ۶۶/۹ °C و '5-CGTTTCTCAGGCTCCCTCT-3' برگشتی، دمای ۶۳/۴ °C است. در نهایت واکنش Real-time PCR با استفاده از LightCycler (Bioneer, Daejeon, Korea) با شرایط دمایی ۹۵ °C: یک دقیقه، ۹۵ °C، ۱۵ ثانیه، ۶۰ °C، ۶۰ ثانیه انجام گرفت.

در این مطالعه تمامی تست‌ها به‌صورت سه بار تکرار انجام شد و نتایج توسط SPSS software, version 20 (IBM SPSS, Armonk, NY, USA) آنالیز گردید و P<۰/۰۵ معنادار در نظر گرفته شد، به‌طوری‌که نتایج تجربی به‌صورت انحراف از معیار SEM± نشان داده شد.

یافته‌ها

آنالیز کروماتوگرام GC-MS عصاره گیاه گل گندم ۱۹ پیک را نشان داد که نشان‌دهنده وجود ترکیبات فیتوشیمیایی موجود در گیاه می‌باشد (نمودار ۱). با مقایسه طیف‌ها با داده‌های کتابخانه NIST، ۱۹ ترکیب شیمیایی شناسایی شد. از میان ترکیبات شناسایی‌شده n-Hexadecanoic acid (۳۶/۴۶۹٪) و Linoleic acid (۱۹/۳۰۶٪) دارای بیشترین درصد مواد تشکیل‌دهنده بودند. n-Hexadecanoic acid یا پالمیتیک اسید با فرمول شیمیایی $CH_3(CH_2)_{14}COOH$ یک اسید چرب اشباع شده است که جرم مولی آن ۲۵۶/۴۲ g/mol است. شکل ظاهری این ترکیب، بلورهای سفید است. همچنین، اسید لینولئیک (Linoleic acid) یک اسید چرب با فرمول شیمیایی $C_{18}H_{32}O_2$ است و شکل ظاهری این ترکیب، روغن بی‌رنگ است.

اثرات ضدمیکروبی عصاره الکلی گیاه گل گندم با غلظت‌های ۲۵، ۵۰، ۱۰۰، ۲۰۰ mg/ml انجام شد. نتایج نشان داد که عصاره گیاه مدنظر روی تمامی باکتری‌های مورد مطالعه خاصیت ضدمیکروبی دارد، به‌طوری‌که بیشترین هاله عدم رشد در غلظت ۲۰۰ mg/ml از عصاره به‌دست آمد. همچنین بیشترین قطر هاله عدم رشد برای باکتری *استافیلوکوکوس اورئوس* به‌دست آمد و کمترین آن مربوط بود به باکتری *کلبسیلا پنومونیه* (جدول ۱).



نمودار ۱: کروماتوگرام GC-MS عصاره گل گندم

همان‌طور که در کروماتوگرام مشاهده می‌شود آنالیز GC-MS تعداد ۱۹ پیک را نشان می‌دهد که نشان‌دهنده ۱۹ ترکیب مختلف می‌باشد.

[Downloaded from tumj.tums.ac.ir on 2026-05-30]

جدول ۱: نتایج تست اثر ضدباکتریایی عصاره گیاه گل گندم علیه برخی باکتری‌های پاتوژن

اندازه هاله عدم رشد باکتری‌های مورد مطالعه (mm)				عصاره (mg/ml)
کلبسیلا پنومونیه	*سودوموناس آئروژینوزا*	*استرپتوکوکوس پایوژنز*	*استافیلوکوکوس اورئوس*	
۰	۰	۰	۰	۰
۰/۵۶±۴	۰/۸۹±۵/۵	۰/۲۲±۶/۲	۰/۲۸±۶/۸	۲۵
۰/۲۸±۵/۱	۶/۵±۰/۷۲	۰/۶۴±۶/۹	۰/۷۶±۷/۴	۵۰
۰/۷۵±۵/۹	۰/۷۹±۶/۸	۰/۳۸±۷/۳	۰/۵۶±۹/۸	۱۰۰
۰/۶۴±۶/۶	۰/۴۹±۷/۱	۰/۶۵±۱۰/۴	۰/۶۶±۱۳/۷	۲۰۰
۰/۵۲±۱۰/۵	۰/۹۸±۱۴/۲	۰/۷۱±۱۵/۳	۰/۳۲±۱۵/۶	آمپی‌سیلین

جدول ۲: نتایج MIC عصاره گل گندم در سویه‌های منتخب

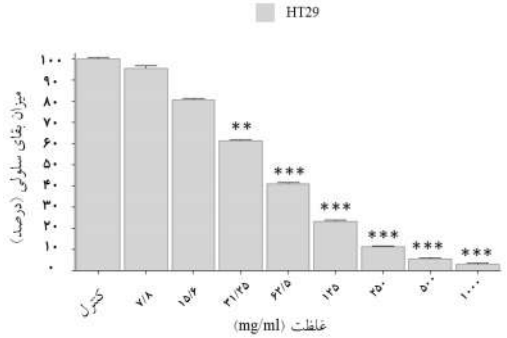
نام باکتری	MIC (mg/ml)
استافیلوکوکوس اورئوس	۳/۹
استرپتوکوکوس پایوژنز	۷/۸۱
سودوموناس آئروژینوزا	۱۵/۶
کلبسیلا پنومونیه	۳۱/۲۵

همچنین، نتایج حاصل از MIC عصاره الکلی گیاه گل گندم در جدول ۲ آمده است. همان‌طور که در جدول نشان داده شده است، میزان MIC عصاره برای باکتری‌های *استافیلوکوکوس اورئوس*، *استرپتوکوکوس پایوژنز*، *سودوموناس آئروژینوزا* و *کلبسیلا پنومونیه* به‌ترتیب ۳/۹، ۷/۸۱، ۱۵/۶ و ۳۱/۲۵ mg/ml بود.

نتایج اثرات آنتی‌اکسیدانی عصاره گیاه گل گندم نشان داد که عصاره مدنظر دارای IC_{50}=0.109 ±0.07 mg/ml اثر آنتی‌اکسیدانی می‌باشد، در صورتی‌که نمونه استاندارد آسکوربیک اسید دارای اثر آنتی‌اکسیدانی ۵۰٪ مهارکنندگی IC_{50}= 0.03±0.0001 mg/ml بود.

تیمار سلول‌های سرطانی کولون (HT29) با غلظت‌های مختلف از عصاره با استفاده از تست MTT طی مدت زمان ۲۴ ساعت انجام شد. تیمار سلول‌های سرطان کولون با غلظت‌های ۷/۸، ۱۵/۶، ۳۱/۲۵، ۶۲/۵، ۱۲۵، ۲۵۰، ۵۰۰ و ۱۰۰۰ mg/ml از عصاره گل گندم طی مدت ۲۴ ساعت به‌ترتیب سبب کاهش بقای سلول‌ها به‌میزان ۹۵/۶۲±۰/۹۱ (P>۰/۰۵)، ۸۰/۷۹±۰/۴۸ (P>۰/۰۵)، ۶۱/۳۸±۰/۸۸ (P<۰/۰۱) و ۴۱±۱/۴ (P<۰/۰۰۱)، ۲۳/۴۹±۰/۸۲ (P<۰/۰۰۱)، ۱۱/۲۱±۰/۲۳ (P<۰/۰۰۱)، ۵/۸۷±۰/۶۵ (P<۰/۰۰۱) و ۳/۰۶±۰/۹۷ (P<۰/۰۰۱) درصد شد (نمودار ۲). نتایج نشان داد که عصاره گیاه گل گندم در غلظت ۱۰۰۰ mg/ml بیشترین مهار تکثیر سلولی را داشته است که از نظر آماری معنادار است (P<۰/۰۰۱)، درحالی‌که غلظت‌های ۷/۸ و ۱۵/۶ mg/ml نسبت به گروه کنترل اختلاف معناداری را نشان نداده‌اند و از نظر آماری معنادار نبوده است (P>۰/۰۵). همچنین میزان مهار ۵۰٪ (IC_{50}) برای عصاره در مدت زمان ۲۴ ساعت در رده سلولی سرطانی کولون، ۲۶/۰۴±۰/۴۵ mg/ml محاسبه شد.

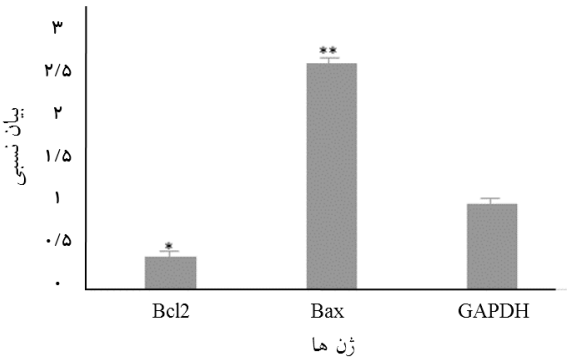
تغییر در بیان ژن‌های آپوپتوزی *Bax* و *Bcl2* در سلول‌های سرطانی کولون (HT29) تیمار شده با غلظت IC50 عصاره با استفاده



نمودار ۲: درصد بقای سلول‌های کولون در برابر غلظت‌های مختلف عصاره گل گندم در مدت زمان ۲۴ ساعت

نتایج به‌صورت درصد بقا در مقایسه با نمونه‌های کنترل گزارش شده است (* P<۰/۰۵، ** P<۰/۰۱، *** P<۰/۰۰۱: n=۳).

[Downloaded from tumj.tums.ac.ir on 2026-05-30]



نمودار ۳: میزان بیان ژن‌های *Bax* و *Bcl2* نسبت به کنترل

نسبت بیان ژن‌های *Bcl2* و *Bax* به ژن مرجع در رده سلولی سرطانی کولون تیمار شده به‌میزان (P<۰/۰۵) ۰/۳۸±۰/۷۲ کاهش و (P<۰/۰۵) ۰/۵٤±۲/٦۳ افزایش طی ۲٤ ساعت مشاهده شد.

از روش Real-time PCR پس از ۲٤ ساعت ارزیابی شد. تکثیر اختصاصی قطعات ژنی موردنظر، عدم جفت شدن آغازگرها و عدم تکثیر قطعات غیر اختصاصی برای هر ژن با استفاده از منحنی ذوب تعیین شد. همچنین، نسبت بیان ژن‌های *Bcl2* و *Bax*، به ژن مرجع در رده سلولی سرطانی کولون تیمار شده به‌میزان (P<۰/۰۵) ۰/۰±۳۸/۷۲ کاهش و (P<۰/۰۵) ۰/۵٤ ± ۲/٦۳ افزایش در مدت ۲٤ ساعت مشاهده شد (نمودار ۳).

بحث

استفاده از داروهای گیاهی همیشه در طب سنتی برای انواع بیماری‌ها توصیه شده است و یکی از کاربردهای گیاهان دارویی استفاده از خاصیت ضدتوموری و خاصیت ضدباکتریایی آن‌ها است.[۱۹] در این مطالعه تلاش شد که اولین گزارش مربوط به شناسایی ترکیبات فیتوشیمیایی عصاره گیاه گندم، بررسی خواص آنتی‌اکسیدانی، ضدسرطانی و ضدباکتریایی آن در شرایط آزمایشگاهی ارایه شود. در این مطالعه، ابتدا عصاره گیاه گل گندم توسط روش ماسراسیون تهیه گردید و سپس عصاره جهت شناسایی ترکیبات فیتوشیمیایی آن تحت آنالیز GC-MS قرار گرفت. نتایج GC-MS نشان داد که ۱۹ ترکیب اصلی تشکیل‌دهنده ۹۹/۹۹٪ کل عصاره می‌باشد و بیشترین ترکیب آن مربوط به n-Hexadecanoic acid (۳٦/٤٦۹٪) و Linoleic acid (۱۹/۳۰٦٪) است. n- هگزادکانوئیک اسید (n-Hexadecanoic acid) یا پالمیتیک اسید با فرمول شیمیایی $CH_3(CH_2)_{14}COOH$، یک اسید چرب اشباع شده است و مطالعات نشان می‌دهد که این ترکیب دارای خاصیت آنتی‌باکتریال و ضدسرطانی می‌باشد.[۲۰] همچنین، اسید لینولییک (Linoleic acid) یک اسید چرب با فرمول شیمیایی $C_{18}H_{32}O_2$ است و گزارشات نشان داده است که این ترکیب دارای خاصیت آنتی‌باکتریال می‌باشد.[۲۱]

مطالعات مختلفی در سرتاسر جهان در زمینه بررسی ترکیبات فیتوشیمیایی عصاره گونه‌های مختلف جنس *Centaurea* به انجام رسیده است. Yayli و همکاران اسانس *Centaurea sessilis* و *Centaurea armena* را با روش گاز کروماتوگرافی طیف‌سنج جرمی (GC-MS) مورد بررسی قرار دادند. چهل ترکیب در اسانس این دو گیاه شناسایی شد به‌طوری‌که Taxons β-eudesmol بیشترین و اصلی‌ترین ترکیب شناسایی شده بود. در ادامه فعالیت ضدمیکروبی اسانس این گیاهان مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که اسانس این گیاهان فعالیت ضدباکتریایی متوسط در برابر باکتری‌های گرم مثبت و گرم منفی دارد، اما هیچ فعالیت ضد قارچی مشاهده نشد.[۲۲]

در مطالعه‌ای در سال ۲۰۱٦، ترکیبات اسانس گیاه *Centaurea choulettiana* Pomel را با روش GC-MS را مورد مطالعه قرار دادند. نتایج این مطالعه نشان داد که اسانس این گیاه دارای ٤۰ ترکیب می‌باشد که بیشترین ترکیب مربوط به ترکیبات کربونیلی (۳۲/٦۱٪) و کمترین مقدار مربوط به ترکیبات هیدروکربنی (۲٤/٦٪) است.[۲۳] یکی از دلایلی که ممکن است ترکیبات فیتوشیمیایی عصاره‌های یک جنس از یک گیاه ولی گونه‌های مختلف متفاوت باشد، می‌تواند به‌دلیل نوع منطقه جغرافیایی و محل رشد این گیاه باشد.

یکی دیگر از اهداف این مطالعه بررسی اثرات ضدباکتریایی عصاره گل گندم بود. نتایج ضدمیکروبی مطالعه ما نشان داد که عصاره گل گندم بیشترین تاثیر را روی باکتری گرم مثبت *استافیلوکوکوس اورئوس* و کمترین تاثیر را روی *کلبسیلا پنومونیه* دارد. به‌طورکلی خواص آنتی‌باکتریال عصاره‌های گیاهی روی باکتری‌های گرم مثبت نسبت به گرم منفی بیشتر می‌باشد که می‌تواند به‌دلیل وجود غشای پلی ساکاریدی خارجی باکتری‌های گرم منفی باشد و سبب محدود شدن نفوذ عصاره به درون این لایه می‌گردد. یکی از مکانیسم‌های مهم

[Downloaded from tumj.tums.ac.ir on 2026-05-30]

ضدمیکروبی عصاره گل گندم می‌تواند خاصیت آبگریزی برخی از ترکیبات این عصاره می‌باشد که موجب نفوذ آن به لیپیدهای غشای سلول‌های باکتری می‌شود و ساختمان سلولی را مختل می‌کند و موجب خروج و نشت یون‌ها و دیگر محتویات سلولی می‌شود.[۲۴]

مطالعات مختلفی در مورد خاصیت ضدباکتریایی عصاره‌های جنس گیاه Centaurea انجام شده است. Cansaran و همکاران، خواص ضدباکتریایی عصاره‌های هگزانی، متانولی و اتیل استاتی *Centaurea cankiriense* را مورد مطالعه قرار دادند. نتایج این مطالعه نشان داد که عصاره متانولی قسمت گل این گیاه دارای بیشترین میزان فعالیت ضدباکتریایی علیه باکتری *استافیلوکوکوس اورئوس* می‌باشد.[۲۵]

Astari و همکاران خاصیت ضدباکتریایی عصاره گیاه *Centaurea cadmea* Boiss را روی باکتری‌های *اشرشیاکلی*، *سودوموناس آئروژینوزا*، *سالمونلا تایفی موریوم*، *کلبسیلا پنومونیه*، *استافیلوکوکوس اورئوس* و *انتروکوکوس فکالیس* مورد مطالعه قرار دادند. نتایج این مطالعه نشان داد که عصاره هگزانی این گیاه بیشترین تاثیر را روی باکتری *انتروکوکوس فکالیس* دارد،[۲۶] درصورتی‌که پژوهش کنونی نشان داد که عصاره الکلی *Centaurea cyanus* بیشترین تاثیر را روی باکتری‌های *استافیلوکوکوس اورئوس* و *سودوموناس آئروژینوزا* دارد.

همچنین، از نقطه‌نظر سمیت سلولی، نتایج مطالعه ما نشان داد که اثر کشندگی سلول‌ها توسط عصاره گل گندم، بستگی به زمان و غلظت آن دارد، به‌طوری‌که مقدار IC_{50} محاسبه شده برای آن ۲۶/۰۴±۰/۴۵ mg/ml علیه رده سلولی سرطانی کولون بود که نشان‌دهنده قدرت کشندگی این عصاره است. مطالعات مختلفی روی بررسی اثرات سمیت سلولی عصاره گیاهان این جنس روی رده‌های سلولی سرطانی مختلف انجام گرفته است. Behzad و همکاران میزان سمیت سلولی عصاره دو گونه از Centaurea به‌نام *Centaurea aucheri* و *Centaurea pseudoscabiosa subsp pseudoscabiosa* را روی رده‌های سلولی سرطان سینه (MCF7)، سرطان کبد (HepG2) و سرطان کولون (HT29) مورد مطالعه قرار دادند. نتایج این مطالعه نشان داد که این عصاره به‌ترتیب دارای غلظت کشندگی IC50 برابر با ۹۸/۱۵، ۱۰۰ mg/ml <، ۱۰۰ mg/ml < روی رده‌های سلولی بودند.[۲۷] Erel و همکارانش اثرات سیتوتوکسیک عصاره *Centaurea calolepis* را روی رده سلولی سرطان پوست و سینه (BT-549) مورد مطالعه قرار دادند. نتایج این مطالعه نشان داد که این عصاره به‌ترتیب دارای غلظت کشندگی IC50 برابر با ۱۴ و ۱۸/۳ µg/ml می‌باشد.[۲۸] با توجه به نتایج مطالعه ما به‌نظر می‌رسد که عصاره گیاه *Centaurea cyanus* دارای میزان کشندگی چشمگیر بوده و یکی از دلایل اثرات سیتوتکسیک آن می‌تواند وجود ترکیباتی مانند Oleic acid، Linoleic acid و 1,2-Benzenedicarboxylic acid, diisooctyl ester در عصاره این گیاه باشد، به‌طوری‌که مطالعات نشان داده است که این ترکیبات دارای اثرات ضدسرطانی می‌باشند. همچنین وجود ترکیبات آنتی‌اکسیدان نیز می‌تواند دلیل محکم‌تری برای اثبات آن باشد.[۲۹]

در پژوهش کنونی اثرات آپوپتوزی عصاره گیاه گل گندم بر روی رده سلولی کولون توسط روش Real-time PCR مورد مطالعه قرار گرفت. به‌طورکلی القای مرگ برنامه‌ریزی‌شده سلولی یا آپوپتوز یکی از رویکردهای مهم در در درمان سرطان به‌شمار می‌رود. مسیر مرگ سلولی می‌تواند شامل فعال‌سازی رویدادهای پروآپوپتوتیک در سلول باشد که با نفوذپذیری غشا اندامک میتوکندری توسط پروتیین‌های Bax و Bak شروع شده و موجب آزادسازی سیتوکروم c از آن و درنهایت فعال شدن کاسپاز ۹ و سپس کاسپاز سه می‌شود. علاوه بر این پروتیین‌های Bcl2 و Bclxl با قرار گرفتن در سطح شبکه اندوپلاسمی، میتوکندری و هسته از کنار هم قرار گرفتن پروتیین‌های Bax و Bak جلوگیری می‌نماید بنابراین فعالیت ضد آپوپتوزی نشان می‌دهند.[۳۱]

در پژوهش کنونی اثرات عصاره گیاه گل گندم در افزایش بیان ژن پروآپوپتوتیک *Bax* و کاهش بیان ژن *Bcl2* در سلول‌های سرطانی کولون و القای مرگ برنامه‌ریزی‌شده سلولی نشان داده شد. بنابراین بررسی‌های بیشتری لازم است تا بتوان اثبات کرد که "آیا پروفایل بیانی mRNA این ژن‌ها می‌تواند مدرکی برای نقش آن در پیش‌گویی اختصاصی و دقیق‌تر پاسخ سرطان به درمان باشد؟

در نهایت پیشنهاد می‌شود که اثرات سیتوتوکسیک و ضدباکتریایی عصاره گل گندم در شرایط *In vivo* و مدل‌های موشی انجام گیرد تا بتوان از این عصاره به‌عنوان یک ترکیب دارویی کاندید مورد استفاده قرار داد.

به‌طورکلی، نتایج این مطالعه نشان داد که عصاره گیاه گل گندم دارای اثرات ضدباکتریایی، سیتوتوکسیک و آنتی‌اکسیدانی می‌باشد. بنابراین به‌احتمالی بتوان ابن عصاره را به‌عنوان کاندید دارویی ضدسرطانی و ضدمیکروبی استفاده کرد و به مراکز دارویی پیشنهاد کرد.

[Downloaded from tumj.tums.ac.ir on 2026-05-30]

سپاسگزاری: این مقاله حاصل بخشی از پایان‌نامه تحت عنوان "بررسی ترکیبات فیتوشیمیایی، اثرات ضدباکتریایی و ضدسرطانی عصاره گیاه گل گندم" در مقطع کارشناسی ارشد در سال ۱۳۹۵ می‌باشد که با حمایت دانشگاه آزاد اسلامی واحد ورامین اجرا شده است.

References

1. Azab A, Nassar A, Azab AN. Anti-Inflammatory activity of natural products. *Molecules* 2016;1;21(10). pii: E1321.
2. Ullah N, Nadhman A, Siddiq S, Mehwish S, Islam A, Jafri L, et al. Plants as Antileishmanial Agents: Current Scenario. *Phytother Res* 2016;30(12):1905-1925.
3. Salimifar M, Fatehi-Hassanabad Z, Fatehi M. A review on natural products for controlling type 2 diabetes with an emphasis on their mechanisms of actions. *Curr Diabetes Rev* 2013;9(5):402-11.
4. Memvanga PB, Tona GL, Mesia GK, Lusakibanza MM, Cimanga RK. Antimalarial activity of medicinal plants from the Democratic Republic of Congo: A review. *J Ethnopharmacol* 2015;169:76-98.
5. Petrovska BB. Historical review of medicinal plants' usage. *Pharmacogn Rev* 2012;6(11):1-5.
6. Kong JM, Goh NK, Chia LS, Chia TF. Recent advances in traditional plant drugs and orchids. *Acta Pharmacol Sin* 2003;24(1):7-21.
7. Mantle D, Lennard TW, Pickering AT. Therapeutic applications of medicinal plants in the treatment of breast cancer: a review of their pharmacology, efficacy and tolerability. *Adverse Drug React Toxicol Rev* 2000 Aug;19(3):223-40.
8. Wang H, Khor TO, Shu L, Su ZY, Fuentes F, Lee JH, et al. Plants vs. cancer: a review on natural phytochemicals in preventing and treating cancers and their druggability. *Anticancer Agents Med Chem* 2012;12(10):1281-305.
9. Sharifi-Rad J, Mnayer D, Tabanelli G, Stojanović-Radić ZZ, Sharifi-Rad M, Yousaf Z, et al. Plants of the genus Allium as antibacterial agents: From tradition to pharmacy. *Cell Mol Biol (Noisy-le-grand)* 2016;62(9):57-68.
10. Sharma A, Flores-Vallejo RD, Cardoso-Taketa A, Villarreal ML. Antibacterial activities of medicinal plants used in Mexican traditional medicine. *J Ethnopharmacol* 2016:S0378-8741(16)30246-X.
11. Mirabi P, Alamolhoda SH, Esmaeilzadeh S, Mojab F. Effect of medicinal herbs on primary dysmenorrhoea- a systematic review. *Iran J Pharm Res* 2014;13(3):757-67.
12. Fleet JC, DeSmet M, Johnson R, Li Y. Vitamin D and cancer: a review of molecular mechanisms. *Biochem J* 2012;441(1):61-76.
13. Tariq K, Ghias K. Colorectal cancer carcinogenesis: a review of mechanisms. *Cancer Biol Med* 2016;13(1):120-35.
14. Carethers JM, Jung BH. Genetics and genetic biomarkers in sporadic colorectal cancer. *Gastroenterology* 2015;149(5):1177-1190.e3.
15. Valsecchi ME, Díaz-Cantón E, de la Vega M, Littman SJ. Recent treatment advances and novel therapies in pancreas cancer: a review. *J Gastrointest Cancer* 2014;45(2):190-201.
16. Thota R, Pauff JM, Berlin JD. Treatment of metastatic pancreatic adenocarcinoma: a review. *Oncology (Williston Park)* 2014;28(1):70-4.
17. Kuś PM, Jerković I, Tuberoso CI, Marijanović Z, Congiu F. Cornflower (Centaurea cyanus L.) honey quality parameters: chromatographic fingerprints, chemical biomarkers, antioxidant capacity and others. *Food Chem* 2014;142:12-8.
18. Park JB. Synthesis, biological activities and bioavailability of moschamine, a safflomide-type phenylpropenoic acid amide found in Centaurea cyanus. *Nat Prod Res* 2012;26(16):1465-72.
19. Tagboto S, Townson S. Antiparasitic properties of medicinal plants and other naturally occurring products. *Adv Parasitol* 2001;50:199-295.
20. Mohadjerani M, Hosseinzadeh R, Hosseini M. Chemical composition and antibacterial properties of essential oil and fatty acids of different parts of Ligularia persica Boiss. *Avicenna J Phytomed* 2016;6(3):357-65.
21. Dilika F, Bremner PD, Meyer JJ. Antibacterial activity of linoleic and oleic acids isolated from Helichrysum pedunculatum: a plant used during circumcision rites. *Fitoterapia* 2000;71(4):450-2.
22. Yayli N, Yaşar A, Güleç C, Usta A, Kolayli S, Coşkunçelebi K, et al. Composition and antimicrobial activity of essential oils from Centaurea sessilis and Centaurea armena. *Phytochemistry* 2005;66(14):1741-5.
23. Azzouzi D, Mekkiou R, Chalard P. Essential Oil composition of Centaurea choulettiana Pomel (Asteraceae) from Algeria. *Int J Pharma Phyto Res* 2016;8(9);1545-8.
24. Nyirimigabo E, Xu Y, Li Y, Wang Y, Agyemang K, Zhang Y. A review on phytochemistry, pharmacology and toxicology studies of Aconitum. *J Pharm Pharmacol* 2015;67(1):1-19.
25. Cansaran A, Dogan NM, Acar G. Antimicrobial activity of various extracts of Centaurea cankiriense A. Duran and H. Duman. *Afr J Micro Res* 2010;4(8):608-612.
26. Astari KA, Erel SB, Koksal C. Antimicrobial and cytotoxic activities of roots of Centaurea cadmea Boiss. *Planta Med* 2011;77-82.
27. Behzad S, Pirani A, Mosaddegh M. Cytotoxic activity of some medicinal plants from hamedan district of iran. *Iran J Pharm Res* 2014;13(Suppl):199-205.
28. Erel SB, Karaalp C, Bedir E, Kaehlig H, Glasl S, Khan S, et al. Secondary metabolites of Centaurea calolepis and evaluation of cnicin for anti-inflammatory, antioxidant, and cytotoxic activities. *Pharm Biol* 2011;49(8):840-9.
29. Field CJ, Schley PD. Evidence for potential mechanisms for the effect of conjugated linoleic acid on tumor metabolism and immune function: lessons from n-3 fatty acids. *Am J Clin Nutr* 2004;79(6 Suppl):1190S-8S.

[Downloaded from tumj.tums.ac.ir on 2026-05-30]

TUMJ Tehran University Medical Journal, December 2016; Vol. 74, No. 9: 626-634 Original Article

Study of chemical composition and characteristics of *Centurea cyanus* extract on colon cancer cell line and analysis of apoptosis gene expression

Amir Mirzaie Ph.D.[1]
Shoreh Zare Karizi Ph.D.[2*]

1- Young Researchers and Elite Club, East Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.
2- Department of Biology, Varamin-Pishva Branch, Islamic Azad University, Varamin, Iran.

Abstract

Received: 01 Aug. 2016 Revised: 11 Dec. 2016 Accepted: 19 Dec. 2016 Available online: 20 Dec. 2016

Background: *Centaurea cyanus* is an endemic and well-known herbal medicine in Iran, is an annual flowering plant in the family of Asteraceae. The flowers are the part used in modern herbal medicine and are considered to have tonic, stimulant and emmenagogue properties, with action similar to that of blessed thistle. The aim this study was to investigate the phytochemical constituents of *C. cyanus* extract, its antioxidant, anti-tumor and anti-bacterial activities.

Methods: This experimental study was conducted from June to January of 2015 in Islamic Azad University of Varamin, Iran. At first, the phytochemical components of *C. cyanus* extract was analyzed using gas chromatography–mass spectrometry (GC-MS) method. Subsequently, the antibacterial potential of the extract was evaluated against 4 pathogenic bacteria including *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pyogenes*, *Psedomonas aeroginosa* and *Klebsiella pnemoniae* via minimum inhibitory concentration (MIC) mathod. Moreover, the anti-oxidant and anti-tumor activities of extract on colon cancer cell line (HT29) were investigate using DPPH and MTT colorimetric methods, respectively. Finally, the *Bax* and *Bcl2* apoptosis gene expression level was analyzed by quantitative Real-time PCR technique.

Results: GC-MS analysis of *C. cyanus* extract was shown 19 major components and the most frequent component was belonged to n-Hexadecanoic acid (36.4%) and Linoleic acid (19.3%). The maximum antibacterial activity of extract was observed on *S. aureus* and *P. aeroginosa* isolates. The antioxidant activity of the extract was 0.109±0.07 mg/ml. Moreover, the MTT results show that extract had IC50= 26.04±0.45 on HT29 cell line. The Real-time PCR results showed the expression level of *Bax* and *Bcl2* was significantly increased and decreased respectively in colon cancer cell line (2.63±0.54 ($P< 0.05$), 0.38±0.72 ($P< 0.05$)).

Conclusion: The results of this study show that the extract had significant anti-bacterial and anti-cancer effects and it appear that the extract has potential uses for pharmaceutical industries

Keywords: anti-bacterial properties, apoptosis, *centurea cyanus,* gas chromatography-mass spectrometry, real-time polymerase chain reaction.

* Corresponding author: Islamic Azad University, Varamin-Pishva Branch, Naghsh-e Jahan, Pishva, Varamin, Iran.
Tel: +98 21 36725011
E-mail: shohrehzare@yahoo.com

[Downloaded from tumj.tums.ac.ir on 2026-05-30]