گیاه و زیست فناوری ایران
Iranian Journal of Plant & Biotechnology (IJPB)
واحد گرمسار

DOI: 10.71829/BIOLOGY-2024-1185235

نوع مقاله: پژوهشی

بررسی اثر سمیت روغن جوانه گندم روی رده سلولی سرطان سینه (MCF7) و دهانه رحم (Hela)

نوابه زمانی[۱]، فرخنده نعمتی (نویسنده مسئول)[۲*]، رویا بیشه کلایی[۳] و عباسعلی دهپور جویباری[٤]

۱- دانشجوی دکتری، گروه زیست شناسی، واحد قائمشهر، دانشگاه آزاد اسلامی، قائمشهر، ایران، navabzamani63@gmail.com

۲- استادیار، گروه زیست شناسی، واحد قائمشهر، دانشگاه آزاد اسلامی، قائمشهر، ایران، nn.zamani.1390@gmail.com

۳- استادیار، گروه زیست شناسی، واحد قائمشهر، دانشگاه آزاد اسلامی، قائمشهر، ایران، Rbishe@gmail.com

٤- استادیار، گروه زیست شناسی، واحد قائمشهر، دانشگاه آزاد اسلامی، قائمشهر، ایران، dehpour@gmail.com

تاریخ دریافت: مهر ۱٤۰۳ تاریخ پذیرش: آذر ۱٤۰۳

Investigating the Effect of Wheat Germ Oil Toxicity on Breast (MCF7) and Cervical (Hela) Cancer Cell Lines

Navabeh Zamani[1], Farkhondeh Nemati (Corresponding author)[2*], Roya Bishehkolaei [3] and Abbas Ali Dehpour Joibari[4]

1- Ph.D. Student, Qaemshahr Branch, Islamic Azad University, Qaemshahr, Iran, navabzamani63@gmail.com

2- Assistant Professor of department of Biology, Qaemshahr Branch, Islamic Azad University, Qaemshahr, Iran, nn.zamani.1390@gmail.com

3- Assistant Professor of department of Biology, Qaemshahr Branch, Islamic Azad University, Qaemshahr, Iran, Rbishe@gmail.com

4- Assistant Professor of department of Biology, Qaemshahr Branch, Islamic Azad University, Qaemshahr, Iran, dehpour@gmail.com

Received: October 2024 Accepted: December 2024

Abstract

Cancer is the most important cause of death in the world. Natural products extracted from medicinal plants can play an important role in cancer treatment. Therefore, this study aims to investigate the effect of different concentrations of wheat germ oil on MCF7 and Hela cancer cells. After the cultivation of MCF7 and Hela cell lines, the cells were placed in the vicinity of different concentrations of wheat germ oil (14.65 to 30000 µg/ml) and incubated for 24, 48, and 72 hours. MTT colorimetric test was used to determine cytotoxicity. The results showed that wheat germ in different concentrations significantly reduced cell growth compared to the control group (p□0.05). The effect of wheat germ oil on cell growth inhibition was dependent on concentration and time, and the highest percentage of cell growth inhibition at the concentration of 30,000 µg/ml was related to MCF7 and Hela cell lines (78.40 and 95.96%, respectively), which was obtained in 72 hours. The hour was obtained. Furthermore, the values of IC50 were calculated as 13148.1 and 10204.5 µg/ml for MCF7 and Hela cells, respectively. The results suggest that different concentrations of wheat germ have cytotoxicity against MCF7 and Hela cell lines. Therefore, more research should be done to find the basic mechanisms of this activity.

Keywords: MCF7 and Hela cell lines, Medicinal plant, MTT test, Wheat germ

Iranian Journal of Plant & Biotechnology
Autumn 2024, Vol 19, No 3, Pp 19-28

چکیده

سرطان مهم‌ترین عامل مرگ و میر در جهان است. فرآورده‌های طبیعی استخراج شده از گیاهان دارویی می‌توانند نقش مهمی در درمان سرطان داشته باشند. بنابراین هدف از این مطالعه بررسی تاثیر غلظت‌های مختلف روغن جوانه‌ی گندم روی سلول‌های سرطانی رده MCF7 و Hela می‌باشد. پس از کشت رده‌های سلولی MCF7 و Hela، سلول‌ها در مجاورت غلظت‌های مختلف روغن جوانه‌ی گندم (µg/ml ۳۰۰۰۰-۱٤/٦٥) قرارگرفتند و به مدت ۲٤، ٤۸ و ۷۲ ساعت انکوبه شدند. جهت تعیین سمیت سلولی از آزمون رنگ‌سنجی MTT استفاده شد. نتایج نشان داد که جوانه‌ی گندم در غلظت-های مختلف، رشد سلول‌ها را به طور معنی‌داری نسبت به گروه کنترل کاهش داد ($p < 0.05$). تاثیر روغن جوانه‌ی گندم بر مهار رشد سلول‌ها وابسته به غلظت و زمان بود و بیشترین درصد مهار رشد سلول‌ها در غلظت ۳۰۰۰۰ میکروگرم بر میلی‌لیتر ۷۸/٤۰ و۹٦ /۹۵ درصد به‌ترتیب برای رده‌های سلولی MCF7 و Hela در مدت زمان ۷۲ ساعت به‌دست آمد. همچنین مقدار IC50 به میزان ۱۳۱٤۸/۱و ۱۰۲۰٤/۵ میکروگرم بر میلی‌لیتر به ترتیب برای سلول‌های MCF7 و Hela محاسبه شد.نتایج این پژوهش پیشنهاد می‌کند که غلظت‌های مختلف جوانه‌ی گندم دارای سمیت سلولی علیه رده‌های سلولی MCF7 و Hela می‌باشد. بنابراین به منظور پیدا کردن مکانیسم‌های اساسی این فعالیت، تحقیقات بیشتری باید انجام شود.

کلمات کلیدی: آزمون MTT، جوانه‌ی گندم، رده سلولی MCF7 و Hela، گیاهان دارویی

فصلنامه گیاه و زیست فناوری ایران

پاییز ۱٤۰۳، دوره ۱۹، شماره ۳، صص ۲۸-۱۹

مقدمه و کلیات

سرطان‌ها با یک سری جهش‌های متوالی در ژن‌های انسان، به علت برخی شرایط محیطی اتفاق می‌افتد و هر جهش هم تا حدی تغییرات جدیدی را در سلول به وجود می آورد و آن را به سمت سرطانی شدن سوق می دهد (Bansal *et al.*, 2012). در سلولهای سرطانی، کنترل‌های چرخه سلولی وجود ندارند و به سازوکارهای کنترلی بدن به طور طبیعی پاسخ نمی‌دهند. پروتئین‌هایی که در مسیرهای پیام‌رسانی نقش دارند و روی چرخه سلولی تأثیر می‌گذارند، تغییر پیدا می‌کنند و به هم خوردن چرخه سلولی مشاهده می‌شود، سلول‌ها رفتار متفاوتی نشان می‌دهند و درمان‌های متفاوتی را می‌طلبد (Reece *et al.*, 2012). سرطان پستان و دهانه‌ی رحم به عنوان شایع ترین سرطان های زنان در سراسر دنیا و عمده ترین علل مرگ ناشی از سرطان در زنان شناخته می شود (Yavai *et al.*, 2006). این بیماری‌ها به عنوان یکی از مشکلات عمده بهداشت عمومی مطرح هستند (Aghamolaei *et al.*, 2011). در کشور ایران نیز، افزایش نگران کننده‌ای در بروز این سرطان‌ها مشاهده می‌شود و آمار بیماران با مرحله پیشرفته بیماری و نسبتاً جوان در حال افزایش است. میزان بروز سرطان سینه در ایران حدود ۲۰ مورد جدید در صد هزار زن در سال است (Harirchi *et al.*, 2011) و دومین سرطان شایع و پنجمین علت مرگ ناشی از سرطان‌ها در کشور شناخته می‌شود (Akbari *et al.*, 2011). سرطان دهانه رحم نیز یکی از علت‌های اصلی مرگ و میر زنان در جهان و دومین سرطان شایع پس از سرطان سینه است (Hacker, 2005). روش‌های درمان متفاوتی برای سرطان‌ها وجود دارد که می‌توان به جراحی، شیمی درمانی، رادیوتراپی، ایمنوتراپی و غیره اشاره داشت. علیرغم استفاده از این روش‌ها و تحقیقات بسیار در مورد سرطان و درمان آن، هنوز هم این بیماری به عنوان یکی از بزرگترین مشکلات سلامت جوامع انسانی مطرح می‌باشد. با توجه به این که داروهای شیمیایی مورد استفاده در درمان سرطان، علاوه بر ایجاد مقاومت دارویی، دارای اثرات جانبی نیز می‌باشند، مطالعه و بررسی عواملی با منشاء طبیعی، مانند ترکیبات به دست آمده از گیاهان که اثرات مضر کمتری دارند، یکی از مهمترین اهداف تحقیق در حوزه درمان سرطان است (داوودی و همکاران، ۱۳۹٤). علاوه براین مشخص شده است که مصرف برخی فراورده های غذایی به دلیل دارا بودن خواص آنتی اکسیدان در جلوگیری از بروز سرطان نقش مؤثری دارند. امروزه تلاش‌های فراوانی جهت یافت روش-های مناسب برای درمان این بیماری صورت گرفته که از جمله می‌توان به کشف داروهای جدید ضد سرطان که بیش از نیمی از آنها از گیاهان استخراج شده‌اند، اشاره نمود. در دهه‌های اخیر، گیاهان به عنوان یکی از منابع اصلی مواد فعال بیولوژیکی، برای تهیه داروهای طبیعی جهت درمان سرطان اهمیت جهانی پیدا کرده‌اند (Babakhani *et al.*, 2020). عقیده بر این است که اثرات ضد سرطانی گیاهان از طریق مهار آنزیم‌های محرک سرطان، کمک به ترمیم DNA، تحریک تولید آنزیم‌های ضد توموری در سلول، افزایش ایمنی بدن و القا اثرات آنتی‌اکسیدانی ایجاد می‌شوند (Singh *et al.*, 2012). جوانه‌ی گندم به عنوان فرآورده جانبی عملیات تولید آرد، یکی از غنی‌ترین و بی نظیر ترین

منابع تغذیه‌ای می باشد. این ماده حاوی ٪۵۰-۴۵ کربوهیدرات، ٪۲۳-۲۰ پروتئین، ٪۱۱ آب و ٪۱۴-۸ روغن می باشد. روغن جوانه‌ی گندم غنی از اسیدهای چرب غیر اشباعی بوده و نسبت اسیدهای چرب امگا ٦ با امگا ۳ در این روغن کم بوده و حدود ۷/۷ می‌باشد. ترکیبات آنتی‌اکسیدان موجود در جوانه‌ی گندم شامل توکوفرول‌ها، ترکیبات فنلی و کارتنوئیدها می‌باشد. فرولیک اسید و وانیلیک اسید به شکل آزاد و گلیکوفلاوون‌ها از ترکیبات فنلی هستند که در روغن جوانه‌ی گندم وجود دارند. فراوان ترین کاروتنوئید در روغن جوانه‌ی گندم لوتئین، زئازانتین و β- کاروتن می‌باشد (Kumar *et al.*, 2011). بنابراین با توجه به ارزش تغذیه‌ای و دارویی بالای جوانه‌ی روغن‌ی گندم و با توجه به اینکه تاکنون مطالعه مدونی در مورد اثرات ضد سرطانی روغن جوانه‌ی گندم در ایران صورت نگرفته است و از سوی دیگر عوارض جانبی داروهای شیمیایی، هدف اصلی از انجام این پژوهش بررسی اثر سمیت غلظت‌های مختلف جوانه‌ی روغن گندم بر روی زیستایی سلول‌های سرطانی سینه رده سلولی MCF7 و دهانه رحم رده سلولی Hela می‌باشد تا شاید بتوان بهره برداری اقتصادی از روغن این گیاه صورت گیرد و در آینده امیدوار بود که از روغن این گیاه به عنوان یک داروی ضد سرطان بدون داشتن عوارض جانبی استفاده کرد.

فرآیند پژوهش

بررسی اثر سمیت سلولی با روش MTT

کشت سلول‌های MCF7 و Hela: رده سلولی MCF7و Hela از انیستیتو پاستور ایران خریداری شد. این رده سلولی در محیط حاوی RPMI 1640 غنی شده با سرم جنین گاوی (FBS) ۱۰ درصد و آنتی‌بیوتیک‌های استرپتومایسین (۱۰۰ میکروگرم در میلی لیتر) و پنی‌سیلین (۱۰۰ واحد در میلی‌لیتر) در انکوباتور کشت سلول، در دمای ۳۷ درجه سانتیگراد، ۵ درصد CO_2 و رطوبت ۹۵ درصد، کشت و نگهداری شد. برای این منظور مقدار ٤٥ میلی‌لیتر از محیط کشتRPMI 1640، ٤/٥ میلی‌لیتر سرم FBS و ۵۰۰ میکرولیتر آنتی‌بیوتیک پنی‌سیلین/ استرپتومایسین (جهت جلوگیری از رشد قارچ) با هم مخلوط شدند تا محیط کشت کامل برای رشد رده سلولی در آن فراهم شد. تمام مراحل فوق در زیر هود لامینار و در محیطی کاملاً استریل انجام گرفت. برای پاساژ دادن رده سلولی ابتدا تمام محیط کشت حاوی رده سلولی داخل فلاسک را به یک فالکون انتقال داده و آن را به مدت ۸ دقیقه با rpm ۱۲۵۰ سانتریفیوژ شد. سپس به رسوب حاصل مقدار ۵ میلی‌لیتر محیط کشت کامل اضافه شده و عمل پیپتاژ به آرامی انجام گرفت تا رسوب در محیط کشت حل شود و در نهایت بعد از شمارش سلول برای تعیین میزان تراکم آنها، به داخل یک فلاسک جدید انتقال داده شد و سپس فلاسک به انکوباتور CO_2 دار با میزان رطوبت ۹۵ درصد و دمای ۳۷ درجه انتقال داده شد. به منظور بررسی اثر روغن جوانه‌ی گندم بر رشد و زیستایی سلولی از آزمون رنگ سنجی MTT (۵، ٤، ۳ دی متیل تیازول ۲ - ایل ۵، ۲ دی فینیل تترازولیوم) استفاده شد. برای این منظور تعداد 10^4 سلول در هر چاهک در پلیت‌های ۹٦ چاهکی قرار داده شد. بعد از ۲٤ ساعت، غلظت‌های ١٤/٦٥ تا ۳۰۰۰۰ میکروگرم بر میلی‌لیتر از روغن جوانه‌ی گندم به هر چاهک برای زمان‌های ۲٤، ٤٨ و ۷۲ ساعت اضافه شد. در هر بازه زمانی، جذب نمونه‌ها

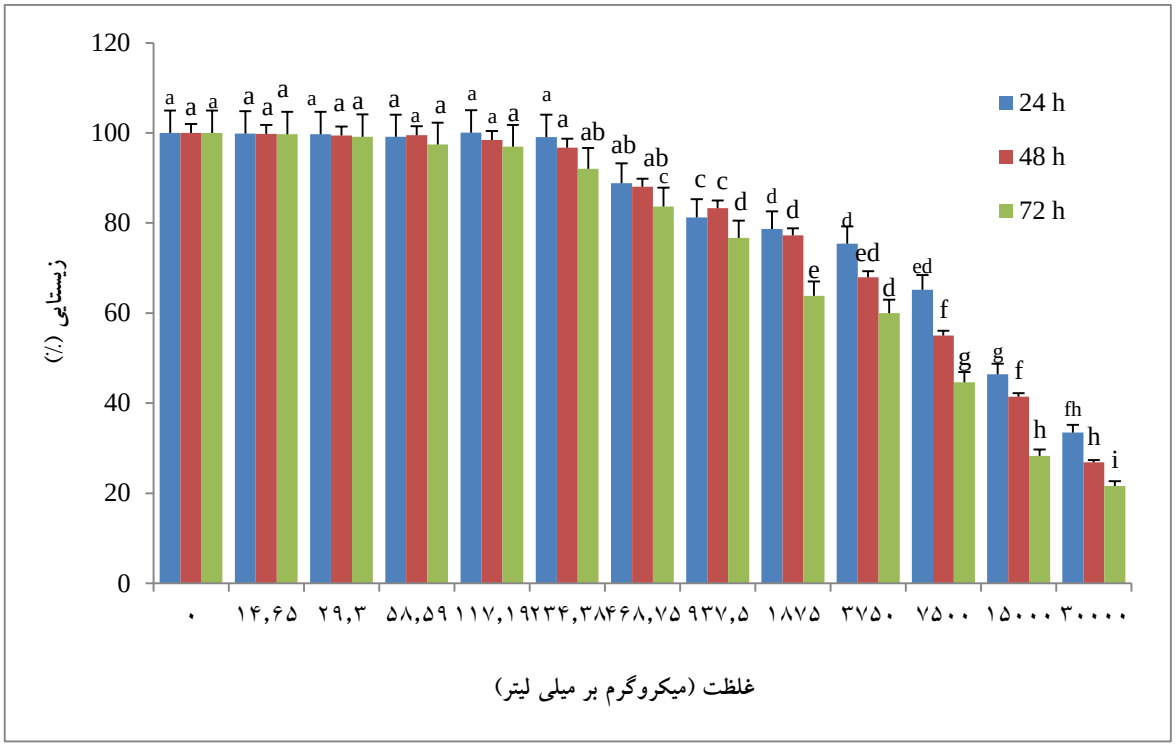
توسط دستگاه الایزا در طول موج ٥٤٠ نانومتر مورد بررسی قرار رفت. درصد زیستایی توسط فرمول زیر محاسبه شد (Sitiasma *et al.*, 2014).

۱۰۰ × OD کنترل/ OD نمونه = درصد زیستایی

تجزیه و تحلیل آماری: تمامی داده‌ها به صورت میانگین±خطای استاندارد گزارش شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده آنالیز واریانس یک طرفه انجام شد و در صورت معنی‌دار بودن نتیجه آنالیز واریانس، از آزمون دانکن برای مقایسات زوجی استفاده گردید. آنالیزهای ذکر شده در نرم افزارهای SPSS -18 صورت گرفته و نمودارها در نرم افزار Excel ترسیم گردید.

نتایج و بحث

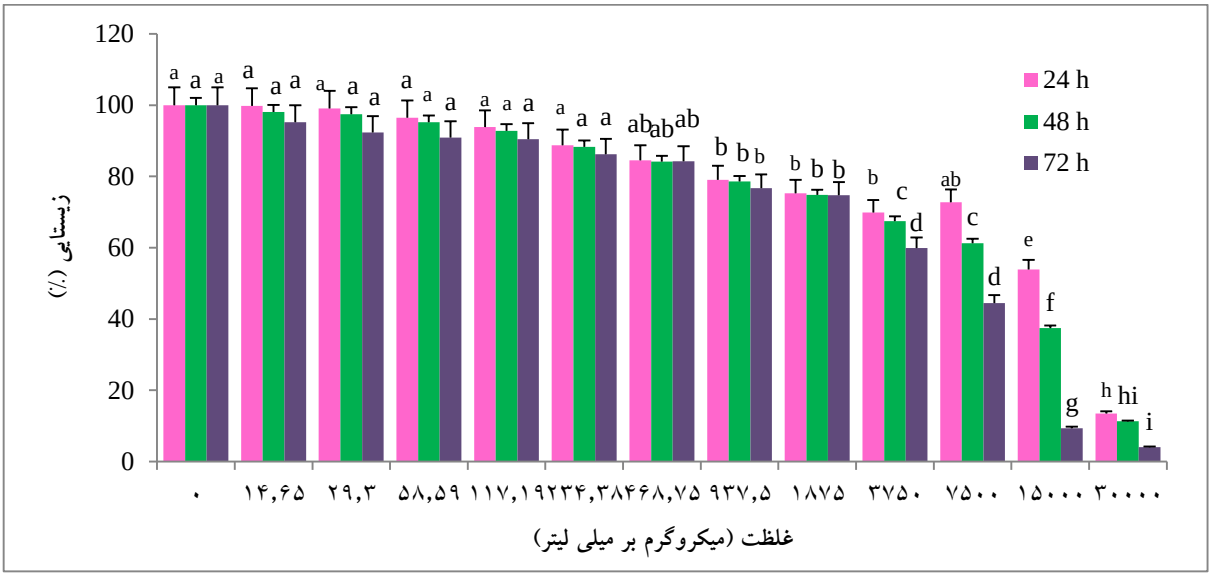
اثر سمیت سلولی روغن جوانه‌ی گندم بر زیستایی رده سلولی MCF7: نتایج حاصل از تاثیر روغن جوانه‌ی گندم پس از گذشت ٢٤، ٤٨ و ٧٢ ساعت بر زیستایی سلول‌های سرطانی رده MCF7 در شکل ١ نشان داده شده است. براساس نتایج بدست آمده پس از گذشت ٢٤ ساعت کمترین درصد زیستایی سلول‌های سرطانی در غلظت ٣٠٠٠٠ میکروگرم بر میلی‌لیتر ١/٧٤± ٣٣/٤٧ مشاهد شد که بیانگر مهار ٦٦/٥٣ درصد در غلظت مورد نظر است. علاوه براین نتایج نشان داد که غلظت ١٥٠٠٠ میکروگرم بر میلی-لیتر نیز باعث کاهش قابل ملاحظه رشد سلول‌های سرطانی نسبت به کنترل شده است و درصد مهار رشد سلول‌های سرطانی در این غلظت ٥٣/٥٨ درصد بدست آمد. پس از ٤٨ ساعت انکوباسیون، بیشترین درصد مهار رشد سلول های سرطانی (٧٣/١٥ درصد) پس ار تیمار با غلظت ٣٠٠٠٠ میکروگرم بر میلی لیتر روغن جوانه‌ی گندم و کمترین درصد مهار نیز در غلظت ١٤/٦٥ میکروگرم بر میلی لیتر (٠/١٩ درصد) مشاهده شد. همچنین میزان IC50 پس از ٤٨ ساعت ١٦١٧٠ میکروگرم بر میلی لیتر بدست آمد. پس از ٧٢ ساعت انکوباسیون رده سلولی با غلظت‌های مختلف روغن جوانه‌ی گندم نتایج نشان داد که درصد مهار سلول‌های سرطانی از غلظت‌های ٤٦٨/٧٥ تا ٣٠٠٠٠ میکروگرم بر میلی‌لیتر دارای اختلاف معنی‌دار با گروه کنترل بودند ($p<0.05$) و بیشترین درصد مهار در غلظت ٣٠٠٠٠ میکروگرم بر میلی‌لیتر ٧٨/٤٠ درصد بدست آمد. همچنین میزان IC50 پس از ٧٢ ساعت انکوباسیون ١٣١٤٨/١ میکروگرم بر میلی‌لیتر بدست آمد.



شکل ۱- نمودار مقایسه تاثیر غلظت‌های مختلف روغن جوانه‌ی گندم بر زیستایی سلول‌های سرطان سینه رده MCF7 طی زمان-های ٢٤، ٤٨ و ٧٢ ساعت. هر ستون نشان دهنده میانگین داده ها ± انحراف استاندارد (ستون‌های دارای حداقل یک حروف مشترک با آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد تفاوت معنی دار ندارد)

Fig 1- Comparative diagram of the effect of different concentrations of wheat germ oil on the viability of MCF7 breast cancer cells during 24, 48, and 72 hours. Each column represents the data mean ± standard deviation (Columns that have at least one letter in common are not significantly different with Duncan's test at the 5% probability level)

اثر سمیت سلولی روغن جوانه‌ی گندم بر زیستایی رده سلولی Hela: نتایج اثر سمیت روغن جوانه‌ی گندم بر رده سلولی Hela در شکل شماره ۲ نشان داده شده است. نتایج نشان داد که با افزایش غلظت و گذشت زمان زیستایی سلول‌های سرطانی کاهش یافت به طوری که بالاترین درصد مهار در غلظت ۳۰۰۰۰ میکروگرم بر میلی‌لیتر برابر ۹۵/۹٦ درصد در مدت زمان ۷۲ ساعت بدست آمد. همچنین نتایج نشان داد که کاهش زیستایی سلول‌های سرطانی در غلظت‌های ۹۳۷/۵ تا ۳۰۰۰۰ میکروگرم بر میلی‌لیتر با گذشت ٢٤، ٤٨ و ٧٢ ساعت انکوباسیون دارای اختلاف معنی‌داری با گروه کنترل است ($p<0.05$)، اما در سایر غلظت‌ها نسبت به کنترل اثر معنی‌داری مشاهده نشد ($p<0.05$).

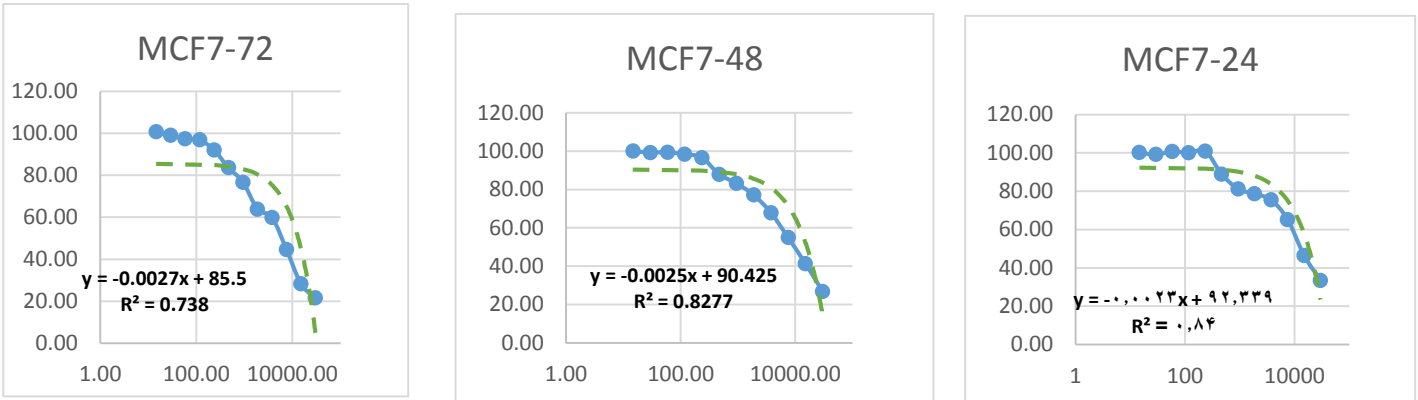


شکل ۲- نمودار مقایسه تاثیر غلظت‌های مختلف روغن جوانه‌ی گندم بر زیستایی سلول‌های سرطان دهانه رحم رده Hela طی زمان‌های ۲٤، ٤۸ و ۷۲ ساعت. هر ستون نشان دهنده میانگین داده ها ± انحراف استاندارد (ستون‌های دارای حداقل یک حروف مشترک با آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد تفاوت معنی دار ندارد)

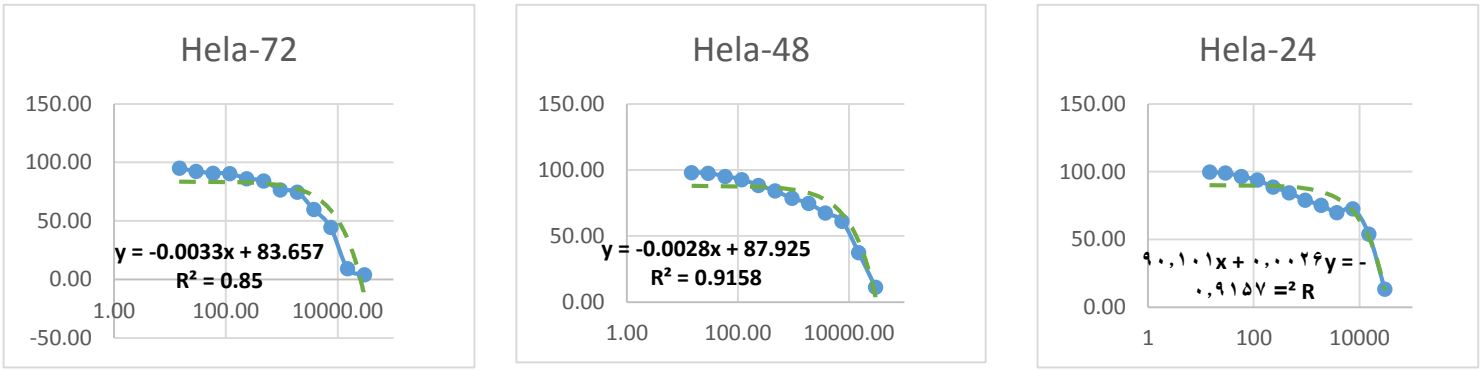
Fig 2- Comparative diagram of the effect of different concentrations of wheat germ oil on the viability of Hela breast cancer cells during 24, 48, and 72 hours. Each column represents the data mean ± standard deviation (Columns that have at least one letter in common are not significantly different with Duncan's test at the 5% probability level)

بررسی مدل رگرسیونی خطی رده‌های سلولی MCF7 و Hela: تغییر در میزان بقای سلول‌های سرطانی MCF7 و Hela بر اساس تغییر در غلظت روغن جوانه‌ی گندم پس از ۲٤، ٤۸ و ۷۲ ساعت انکوباسیون در شکل ۳ الف تا پ برای رده سلولی MCF7 و شکل ۳ ت تا ج برای رده سلولی Hela نشان داده شده است. نتایج بیان کرد که در هر سه زمان مورد بررسی شیب خط نمودار رو به پایین است که نشان دهنده یک همبستگی منفی است به طوری که افزایش غلظت روغن جوانه‌ی گندم با کاهش میزان زیستایی این سلول ها طی زمان‌های ۲٤، ٤۸ و ۷۲ ساعت همراه است. از سوی دیگر با بررسی معادله رگرسیونی و ضریب تعیین ۰/۸٤ R^2= ، ۰/۸۲ R^2= و ۰/۷۳ R^2= به ترتیب برای زمان‌های ۲٤، ٤۸ و ۷۲ ساعت برای رده سلولی MCF7 و ضریب تعیین ۰/۹۱ =R^2 ، ۰/۹۱ =R^2 و ۰/۸۵ =R^2 به ترتیب برای زمان‌های ۲٤، ٤۸ و ۷۲ ساعت برای سلول‌های Hela نشان دهنده این است که یک رابطه بسیار قوی بین دو متغیر غلظت روغن جوانه‌ی گندم و میزان زیستایی سلول‌های سرطانی وجود دارد. به نظر می رسد که مدل رگرسیونی در پیش بینی میزان بقای سلول‌های سرطانی MCF7 و Hela در زمان‌های ۲٤، ٤۸ و ۷۲ ساعت بر حسب میزان غلظت روغن جوانه‌ی گندم موفق عمل کرده است.

الف ب پ



ت ث ج



شکل ۳- تغییر در میزان زیستایی رده‌های سلولی CF7 و Hela بر اساس تغییر در غلظت روغن جوانه‌ی گندم طی زمان‌های مختلف. الف. ۲٤، ب. ٤٨ و پ ۷۲ ساعت سلول‌ای MCF7، ت. ۲٤، ث. ٤٨ و ج. ۷۲ ساعت سلول‌های Hela

Fig 3- Change in the viability of MCF7 and Hela cell lines based on the change in wheat germ oil concentration during different times. a. 24, b. 48 and c. 72 hours of MCF7 cells, d. 24, e. 48 and f. 72 hours of Hela cells

طب سنتی سال‌ها است که به عنوان منبع ارزشمندی در صنعت داروسازی می‌باشد و در ایران سابقه طولانی در استفاده از ترکیبات طبیعی به‌ویژه گیاهان دارد. ۸۰ تا ۷۵ درصد جهان به‌ویژه کشورهای در حال توسعه از داروهای گیاهی برای درمان بیماری‌ها استفاده می‌کنند به این علت که معتقدند داروهای گیاهی در کنار ارزان بودن و قابل دسترس بودن، فاقد عوارض جانبی می‌باشند (Iqbal *et al.*, 2017; Aung *et al.*, 2017). نتایج پژوهش حاضر نشان داد که غلظت‌های مختلف روغن جوانه‌ی گندم باعث مهار رشد رده‌های سلولی MCF7 و Hela شده است و رشد سلول‌ها را به طور معنی‌داری نسبت به گروه کنترل کاهش داده است. همچنین مشخص شده است که روغن جوانه‌ی گندم به طور وابسته به غلظت باعث مهار رشد این سلول‌ها شده به طوری که با افزایش غلظت عصاره درصد مهار رشد افزایش پیدا کرده است و بیشترین

درصد مهار رشد سلول‌ها در غلظت ۳۰۰۰۰ میکروگرم بر میلی‌لیتر ۷۸/٤۰ و ۹٦ /۹۵ درصد به ترتیب برای رده های سلولی MCF7 و Hela در مدت زمان ۷۲ ساعت بدست آمد. (شکل‌های ۱ و ۲). علاوه براین نتایج رگرسیونی خطی نشان داد یک همبستگی منفی بین افزایش غلظت روغن جوانه‌ی گندم و درصد زیستایی سلول‌های سرطانی وجود دارد به طوری که با افزایش غلظت روغن جوانه‌ی گندم، کاهش زیستایی رده‌های سلولی MCF7 و Hela طی زمان‌های ۲٤، ٤۸ و ۷۲ ساعت مشاهده شد (شکل ۳). اثر ضد سرطانی روغن جوانه‌ی گندم را می‌توان به ترکیبات مؤثره موجود در آن نسبت داد؛ چراکه گزارش‌های مختلفی وجود دارد مبنی بر اینکه روغن جوانه‌ی گندم دارای ترکیبات بیولوژیکی فعال نظیر فنل‌ها، فلاونوئیدها، کاروتنوئیدها، آلکالوئیدها و توکوفرول‌ها می‌باشد که برخی از آنها ترکیبات ضد سرطان هستند (Kumar *et al.*, 2011). ترکیبات شناسایی شده در روغن جوانه‌ی گندم به عنوان پاک کنند گونه‌های فعال اکسیژن عمل می‌کنند و در نهایت می توانند دارای آثاری ضد سرطانی باشند و ممکن است چرخه سلولی را مهار کرده و یا چک پوینت‌های آن را فعال کنند، مانع همانندسازی DNA شوند و یا مسیر داخلی و یا خارجی آپوپتوز را فعال کنند (Kandaswami *et al.*, 2005; Ren *et al.*, 2003). پژوهش‌های Gomes و همکاران (۲۰۰۳) نیز نشان داد که اسیدهای فنلی از جمله مشتقات اسید گالیک و اسید کافئیک نیز آثار ضد تکثیری را در مقابله سرطان دهانه رحم و سینه از خود نشان داده اند. علاوه براین نشان داده شده است که درمان سرطان سینه با اسید کافئیک و اسید کلروژنیک، از متیلاسیون ناحیه پروموتور در ژن RARb ممانعت می کنند و باعث ممانعت از رشد سلول‌های سرطانی می‌شوند (Gomes *et al.*, 2003). مطالعات دیگری نیز نشان داده‌اند که ترکیبات آنتی‌اکسیدان مثل فنولیک اسیدها، پلی‌فنل‌ها و فلاونوئیدها رادیکال‌های آزادی نظیر هیدروپراکسید، سوپراکسید و پراکسیدهیدروژن را پالایش می‌کنند و مانع از بروز فرآیندهای اکسیداتیو که منجر به آسیب به ژنومی و بروز جهش می‌شوند، می‌گردند. فلاونوئیدها به طور عمده فرآیندهای ایمنی و سلولی مرتبط با گسترش و پیشرفت سرطان مثل تکثیر سلولی، تمایز سلولی و ایجاد رگ‌های جدید را مانع می‌شوند (Sirvastava *et al.*, 2005; Babakhani *et al.*, 2019). همچنین گزارشات دیگری بیان کرده‌اند که فلاونوئیدهای پلی‌هیدروکسیله و کوئرستین، رشد سلول‌های سرطانی را در شرایط آزمایشگاهی مهار کرده و ساخت DNA را به میزان ۱٤ درصد نسبت به گروه کنترل کاهش می‌دهند و مانع عبور سلول از مرحله G_1 چرخه سلولی به مرحله S می‌گردند (Yoshida *et al.*, 1990; Babakhani *et al.*, 2019). اگرچه بر حسب اطلاع ما مطالعه در زمینه اثر سمیت روغن جوانه‌ی گندم بسیار اندک اما گزارشات زیادی نشان داده‌اند که عصاره‌های گیاهی، اثرات ضد سرطانی متفاوتی را در سرطان‌های مختلف و حتی روی یک رده سلولی یکسان از خود نشان می‌دهند. در اکثر این تحقیقات یک همبستگی بین میزان ترکیبات فنلی و ظرفیت آنتی‌اکسیدانی عصاره‌ها با تأثیر آنها بر سلول‌های سرطانی وجود دارد. این ترکیبات از مسیرهای مختلفی بر سلول‌های سرطانی اثر می‌گذارند به طوری که در اکثر مطالعات، ترکیبات موجود در

عصاره گیاهی باعث القاء آپوپتوز در سلول‌های سرطانی می‌شوند، که این اثر از طریق افزایش بیان ژن کاسپاز ۳ صورت می‌گیرد (Davoodi *et al.*, 2015; Alipour and Nemati, 2019). در تحقیق حاضر مسیرهای بیوشیمایی و مکانیسم عمل روغن جوانه‌ی گندم در مهار رده‌های سلولی مربوط به سرطان سینه و دهانه رحم مورد بررسی قرارنگرفته است. بنابراین در این مورد نمی‌توان اظهار نظر کرد، اما چیزی که در این پژوهش به اثبات رسید این است که غلظت‌های مختلف روغن جوانه‌ی گندم دارای سمیت علیه سلول‌های سرطانی سینه و دهانه رحم می‌باشد و به دلیل داشتن ترکیبات آنتی اکسیدان احتمالاً از طریق یکی از مسیرهای ذکر شده باعث مهار رشد سلول‌های سرطانی می‌شود.

نتیجه‌گیری کلی

بطورکلی براساس نتایج این پژوهش غلظت‌های مختلف روغن جوانه‌ی گندم دارای اثر بازدارندگی قوی روی زیستایی رده‌های سلول‌های MCF7 و Hela به خصوص رده سلولی Hela می‌باشد. با توجه به اینکه که سرطان سینه و دهانه رحم یکی از شایع-ترین سرطان‌ها در کشور است، روغن جوانه‌ی گندم می‌تواند به عنوان درمانی طبیعی در این زمینه مفید باشد و به نظر می‌رسد که اثر سمیت سلولی دیده شده مربوط به متابولیت‌های ثانویه‌ای است که در آن وجود دارد. بنابراین، شاید بتوان با مطالعات فارماکولوژی بیشتر در آینده از ترکیبات روغن جوانه‌ی گندم به عنوان یک داروی ضد سرطان بدون داشتن عوارض جانبی استفاده کرد.

منابع

1) Aghamolaei, T., Hasani, L., Tavafian, S.S. and S, Zare. 2011. Improving Breast self-examination: an educational intervention based on health belief model. *Iranian Journal of Cancer Prevention*, 4(2): 82-87.
2) Akbari, M.E., Mozaffar, M., Heidari, A., Zirakzadeh, H., Akbari, A. and M, Akbari. 2011. Recurrence and Survival Effect in Breast Conserving Surgery: What are the Predictive and/or Prognostic Factors? *Iranian Journal of Cancer Prevention*, 4(2): 49-54.
3) Alipour, M. and F, Nemati. 2019. The cytotoxic effects of ethanolic extract of leaf and flower buds of *Crataegus melanocarpa* on human breast (MCF-7) and cervical (HeLa) cancer cell line. *Sabzevar University of Medical Sciences*, 26 (1): 145-152.
4) Aung, T.N., Qu, Z., Kortschak, R.D. D.L, Adelson. 2017. Understanding the effectiveness of natural compound mixtures in cancer through their molecular mode of action. International *Journal of Molecular Science*, 18(3): 656.
5) Babakhani, B., Houshani, M., Motalebi Tala Tapeh, M., Nosratirad, R., Shoja Shafiee, M. and S, Heidari keshel. 2019 The Evaluation of Antioxidant and Anticancer Activity of Alfalfa Extract on MCF7 Cell Line. *Journal of Regeneration, Reconstruction and Restoration*, 4(1): 9-14.
6) Babakhani, B., Houshani, M., Motallebi Tala Tapeh, S., Hosseini Boldaji, A., Shoja Shafiee, M., Arman, M. and S, Heidari keshel. 2020. The Evaluation of Antioxidant Activity and Cytotoxicity of Leaf, Orange Fruit, and Calyx Extract of Physalis alkekengi on Human Lung Cancer A549 Cell Line. Regeneration, Reconstruction and Restoration.
7) Bansal, P., Gupta, V., Bansal, R. and R, Sapra. 2012. Dietary phytochemicals in cell cycle arrest and apoptosis an

insight. *Journal of Drug Delivery and Therapeutics*, 2(2): 8-18.

8) Davoodi, R., Esmaeilzade- Bahabadi, S., Najafi, Sh and M, Mazaheri-Naeeini. 2015. Effect of Hydro Alcoholic Extract of *Citrullus Colocynthis* Fruit on Caspase 3 Gene Expression in MCF-7 Breast Cancer Cell Line. *Journal of Shahid Sadoughi University of Medical Sciences*, 23 (5): 508-518.
9) Gomes, C.A., Cruz, T.G., Andrade, J.L., Milhazes, N., Borges, F. and M.P.M, Marques. 2003. Anticancer Activity of Phenolic Acids of Natural or Synthetic Origin: A Structure-Activity Study. *Journal of Medicinal Chemistry*, 46: 5395-5401.
10) Hacker, N. Cervical cancer. In: Berek, J. and N, Hacker. 2005. Practical gynecologic oncology. 4th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 337-386.
11) Harirchi, I., Ebrahimi, M., Zamani, N., Jarvandi, S. and A, Montazeri. 2011. Breast cancer in Iran: a review of 903 case records. *Public Health*, 114(2):143–145.
12) Iqbal, J., Abbasi, B.A., Mahmood, T., Kanwal, S., Ali. B., Shah, S.A. and A.T, Khali. 2017. Plant-derived anticancer agents: A green anticancer approach. *Asian Pacific Journal Trop Biomed*, 7(12): 1129-1150.
13) Kandaswami, C., Lee, L.T., Lee, P.P., Hwang, J.J., Ke, F.C., Huang, Y.T and M.T, Lee. 2005. The antitumor activities of flavonoids. *In vivo*, 19: 895-909.
14) Kumar, P., Yadava, R.K., Gollen, B., Kumar, S., Verma, R.K. and S, Yadav. 2011. Nutritional Contents and Medicinal Properties of Wheat: A Review. *Life Sciences and Medicine Research*, 22: 1-10
15) Reece, J.B., Urry, L.A., Cain, M.L., Wasserman, S.A., Minorsky, P.V. and N.A, Campbell. 2012. Campbell Biology, 9th edn, San Francisco, California, USA, Benjamin Cummings, pp: 1464.
16) Ren, W. 2003. Flavonoids: promising anticancer agents. Medicinal Research Reviews. 23: 519-34.
17) Singh, P., Raj, R., Kumar, V., Mahjan, M.P., Bedi, P.M.S. and T, Kaur. 2012. 1, 2, 3-Triazole tethered b-lactam-chalcone bifunctional hybrids: synthesis and anticancer evaluation. *European Journal of Medicinal Chemistry*, 47: 594-600.
18) Sirvastava, V., Negi, A.S., Kumar, J.K., Gupta, M.M. and S.P, Khanuja. 2005. Plant-based anticancer molecules: a chemical and biological profile of some important leads. *Bioorganic and Medicinal chemistry*, 13: 5892-5908.
19) Sitiasma, M.J., Al-jamal, H., Yong-Ang, C.H., Matasan, J., Seeni, A. and M.F, Johan. 2014. Apoptosis induction in MV4-11 and K562 human leukemic cells by pereskia sacharosa (Cactaceae) leaf crude extract. *Asian Pacific Journal of Cancer Prevention*, 15 (1): 475-481.
20) Yavari, P., Mehrabi, Y. and M.A, Pourhoseinqoli. 2006. Awareness and action of women toward breast self-examination: a case-control study. *Journal of Ardabil University of Medical Science*, 5(4):371-7.