

## مه‌ار انتخابی رشد رده سلولی آدنوکارسینوما‌ی پستان با استفاده از متابولیت‌های تولیدی سویه بومی سودوموناس UW4 در آزمایشگاه

### چکیده

دریافت: ۱۳۹۵/۰۶/۰۷ ویرایش: ۱۳۹۵/۰۹/۱۹ پذیرش: ۱۳۹۵/۰۹/۲۹ آنلاین: ۱۳۹۵/۰۹/۳۰

**زمینه و هدف:** از آنجایی‌که مه‌ار رشد در سلول‌های سرطانی یکی از روش‌های مناسب برای درمان سرطان بوده و یافتن ترکیبات ضدسرطان جدید به‌ویژه ترکیبات مه‌ارکننده تکثیر، اولویت پژوهشی محسوب می‌گردد. امروزه در خصوص متابولیت‌های تولیدی جنس سودوموناس که علیه سلول‌های سرطان موثر می‌باشند، گزارش‌هایی وجود دارد، بنابراین در این مطالعه متابولیت‌های تولیدی سویه بومی سودوموناس UW4 جداسازی و اثرات ضد میکروبی و ضدسرطانی آن بررسی شد.

**روش بررسی:** مطالعه به‌صورت تجربی در اردیبهشت ۱۳۹۴ در مرکز تحقیقات سلولی-تکوینی دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرکرد انجام شد. فعالیت ضد میکروبی متابولیت‌های تولیدی سویه بومی سودوموناس UW4 علیه برخی از باکتری‌های بیماری‌زا انجام شد. برای بررسی فعالیت ضدسرطانی، سلول‌های SKBR3 و HU-02 با غلظت‌های مختلف ۵، ۱۰، ۱۵ و ۲۰ mg/ml برای مدت زمان ۲۴، ۴۸ و ۷۲ ساعت تیمار شدند. میزان بقای سلول‌ها با روش رنگ‌سنجی MTS مورد بررسی قرار گرفت.

**یافته‌ها:** نتایج به‌دست‌آمده نشان داد که سودوموناس UW4، قادر به تولید متابولیت‌های ضد میکروبی علیه استافیلوکوکوس اورئوس است. تیمار با متابولیت نشان داد با افزایش غلظت به‌صورت وابسته به دوز و زمان، توان زیستی سلول‌ها کاهش پیدا کرد. به‌طوری‌که بیشترین تأثیر مربوط به غلظت ۲۰ mg/ml و در زمان ۷۲ ساعت پس از تیمار سلول‌ها بود ( $P < 0/01$ ). در حالی‌که متابولیت‌ها در غلظت‌های مختلف تأثیر معناداری بر سلول‌های فیروبیلاست نرمال نداشت ( $P = 0/24$ ).

**نتیجه‌گیری:** ترکیبات فعال زیستی تولید شده توسط سودوموناس UW4 می‌تواند برای از بین بردن عفونت‌ها و درمان سرطان پستان SK-BR3 به‌کار برده شود.

**کلمات کلیدی:** سودوموناس UW4، متابولیت، سرطان پستان، توان زیستی، فعالیت ضد میکروبی.

مانده پاسیار<sup>۱</sup>

لیلا روحی<sup>\*۲</sup>

زهرا بم‌زاده<sup>۱</sup>

سید حسین حجاری<sup>۳</sup>

۱- گروه میکروبیولوژی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد شهرکرد، شهرکرد، ایران.

۲- مرکز تحقیقات سلولی-تکوینی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد شهرکرد، شهرکرد، ایران.

۳- مرکز تحقیقات بیماری‌های پوستی و سالک، گروه انگل و قارچ‌شناسی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.

\* نویسنده مسئول: شهرکرد، رحمتیه، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد شهرکرد، دانشکده علوم پایه، مرکز تحقیقات سلولی-تکوینی  
تلفن: ۰۳۸۳۳۳۶۱۰۰۰  
E-mail: lrouhi59@gmail.com

### مقدمه

فراوانی برای یافتن ترکیبات جدید، به‌ویژه از فرآورده‌های طبیعی که خاصیت ضدسرطانی خود را از طریق القای آپوپتوز در سلول‌های سرطانی مختلف اعمال می‌کنند، صورت گرفته است.<sup>۱</sup> برخی از این مواد همانند تاکسول (Taxol)، اتوپوزاید (Etoposide) و سیس‌پلاتین (Cisplatin)، از گیاهان به‌دست می‌آیند و دارای کاربردهای بالینی می‌باشند.<sup>۲</sup> افزون بر این، ترکیبات ضدسرطان مختلفی نیز وجود دارند که توسط باکتری‌ها تولید می‌شوند.<sup>۳</sup> محصولات طبیعی، ترکیبات شیمیایی و یا مواد تولیدشده توسط یک موجود زنده و یا پیدا شده در

آپوپتوز با ویژگی‌هایی همانند چروکیدگی شدن سلول، تشکیل اجسام آپوپتوتیک و قطعه‌قطعه شدن کروموزومی DNA شناخته می‌شود، نقش مهمی در رشد جنینی و حفظ هومئوستازی بدن دارد.<sup>۱</sup> کاستی در فرآیند آپوپتوز، علت بسیاری از بیماری‌ها همچون سرطان است.<sup>۲</sup> بنابراین به‌نظر می‌رسد القای آپوپتوز در سلول‌های سرطانی روشی مناسب برای درمان سرطان باشد.<sup>۳</sup> در سال‌های اخیر تلاش‌های

تولیدی سویه بومی سودوموناس UW4 در شرایط آزمایشگاهی بود.

## روش بررسی

مطالعه به صورت تجربی از اردیبهشت ۱۳۹۴ تا مرداد ۱۳۹۴ در مرکز تحقیقات سلولی-تکوینی دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرکرد انجام شد. در پژوهش کنونی از سوش بومی گرم منفی سودوموناس UW4 جداسازی شده از خاک، استفاده گردید. بدین منظور، طی پژوهش‌های پیشین ۷۰ نمونه‌ی خاک از مناطق مختلف استان اصفهان از عمق ۱۰ تا ۱۵ cm کنار ریشه‌ی گیاه جمع‌آوری گردید و به آزمایشگاه جهت جداسازی و شناسایی باکتری‌های مورد نظر انتقال داده شد.<sup>۱۳</sup>

به منظور جداسازی متابولیت ضد میکروبی تولیدی از کشت ۲۴ ساعته‌ی باکتری در محیط TSB، استفاده و کشت‌ها در دور ۱۲۰۰۰ g به مدت ۱۰ دقیقه سانتریفیوژ شدند، سپس سلول‌ها از سوپرناتانت جداسازی شد و از سوپرناتانت سلول‌ها جهت بررسی فعالیت ضد میکروبی و ضد سرطانی استفاده گردید.

با استفاده از پیت پاستور استریل چاهک‌هایی (چاهک‌هایی به قطر ۵ mm) بر روی محیط کشت مولر هیتون آگار ایجاد شد. به دنبال آن هر کدام از باکتری‌های اشرشیاکلی (PTCC 1399)، باسیلوس سرئوس (PTCC 1154) و استافیلوکوکوس اورئوس (PTCC 1189) به ۳ ml محیط کشت BHI Broth اضافه شدند تا کدورتی معادل کدورت لوله‌ی ۰/۵ مک‌فارلند به دست آید، سپس بر روی محیط کشت جامد مولر هیتون آگار به وسیله‌ی سوآپ استریل و به صورت سفره‌ای کشت داده شدند.

در ادامه ۱۰۰ µl از هر سوپرناتانت به یک چاهک اضافه و در نهایت پلیت‌ها به مدت ۲۴ ساعت در دمای ۳۷ °C انکوبه شدند. پس از گذشت ۲۴ ساعت، قطر هاله‌ی عدم رشد برای باکتری‌ها و بود یا نبود فعالیت ضد میکروبی با استفاده از خط‌کش میلی‌متری اندازه‌گیری شد. نمونه‌هایی که دارای هاله عدم رشد بودند را درون لوله فالکون ۱۵ ml ریخته درون سانتریفیوژ با دور ۱۲۰۰۰ rpm به مدت ۱۰ دقیقه قرار داده شد تا سوپرناتانت باکتری سودوموناس UW4 از خود باکتری جدا شود. سپس مقدار ۲ ml از سوپرناتانت را درون ویال‌های لیوفیلیزه ریخته، و درون فریزر ۲۰- قرار داده و پس از مدت ۲۴ ساعت ویال‌ها درون

طبیعت هستند که فعالیت دارویی یا بیولوژیکی دارند. موجودات زنده تولید چندین متابولیت اولیه و ثانویه می‌کنند. متابولیت‌های اولیه برای عملکرد ارگانیزم ضروری می‌باشند در حالی که، متابولیت‌های ثانویه ممکن است نقش مهمی برای خود تولیدکننده داشته و یا به سادگی مواد زاید باشند.

با این حال متابولیت‌های ثانویه ممکن است برای انسان خواص سودمندی داشته باشند. در بسیاری از موارد می‌توان آن‌ها را به عنوان مواد خطرناک علیه بیماری‌های انسان مانند سرطان، بیماری‌های باکتریایی، التهاب و بسیاری از بیماری‌های دیگر استفاده کرد. با این وجود، به تعدادی از این متابولیت‌های ثانویه به دلیل دارا بودن فعالیت ضد میکروبی توجه شده است. تولید مواد فعال زیستی مانند باکتریوسین‌ها که به آنتی‌بیوتیک‌ها شبیه هستند، چندین مزیت را در مقایسه با آنتی‌بیوتیک‌ها دارند. به عنوان نمونه، سمیت باکتریوسین‌ها بر روی بافت‌های حیوانی به نسبت صفر است.<sup>۸</sup> سنتز متابولیت‌های ثانویه و به ویژه آنتی‌بیوتیک‌ها توسط میکروارگانیزم‌ها دارای اهمیت اقتصادی و علمی فراوانی است.<sup>۹</sup>

فرآیند تولید مواد ضد میکروبی به طور معمول شامل غربالگری و جداسازی تعداد وسیعی از میکروارگانیزم‌ها، آزمایشات و تغییر بهینه‌سازی شرایط تولید می‌باشد. میکروارگانیزم‌های جدا شده از خاک و سایر مکان‌های طبیعی، به عنوان منبع مفیدی از ترکیبات ضد میکروبی طبیعی به حساب می‌آیند.<sup>۱۰</sup> همواره، نیاز به آنتی‌بیوتیک‌ها و ترکیبات ضد میکروبی به عنوان مشکلی مهم ادامه خواهد داشت زیرا هنگامی که تعداد باکتری‌های مقاوم و توزیع جغرافیایی این ارگانیزم‌ها هر دو در حال افزایش است، مقاومت ضد میکروبی یک نگرانی در حال رشد محسوب می‌گردد. به همین دلیل، بنیادهای سلامت در جهان به دنبال برنامه‌ای جهت شناسایی ترکیبات طبیعی با فعالیت ضد میکروبی هستند.<sup>۱۱</sup>

یافته‌های اخیر نشان می‌دهد که بسیاری از ترکیبات شیمی‌درمانی از طریق القای آپوپتوز منجر به مرگ سلول‌های سرطانی می‌گردند. از آنجایی که القای آپوپتوز روش مناسبی برای حذف سلول‌های سرطانی است و بیشتر سلول‌های سرطانی دارای نقص در مکانیزم‌های آپوپتوزی خود می‌باشند بنابراین یافتن ترکیباتی که بتواند باعث القای آپوپتوز در سلول‌های سرطانی گردد یکی از اولویت‌های پژوهشی محسوب می‌گردد.<sup>۱۲</sup>

بنابراین هدف از انجام این پژوهش، مهار رشد رده سرطانی SKBR3 آدنوکارسینومای پستان انسان با استفاده از متابولیت‌های

رنگ تولیدی توسط دستگاه الیزا ریدر در طول موج 492 nm تعیین شد. تمامی مراحل آزمایش سه بار تکرار شد و داده‌ها به صورت میانگین  $\pm$  SD بیان شدند. جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها از روش آنالیز واریانس یک‌طرفه SPSS software, version 14 (IBM SPSS, Armonk, NY, USA) ANOVA استفاده گردید. در تمام بررسی‌ها سطح معنادار آزمون‌ها  $P < 0.05$  بود.

## یافته‌ها

نتایج به دست آمده در این مرحله بر اساس روش Well diffusion assay (WDA) نشان داد که جدایه سودوموناس UW4، قادر به تولید متابولیت ضد میکروبی علیه استافیلوکوکوس اورئوس (PTCC 1189) بوده است (جدول 1)، (شکل 1). در پلیت‌های حاوی باکتری‌های بیماری‌زای اشرشیاکلی و باسیلوس سرئوس، هاله عدم رشد مشاهده نشد.

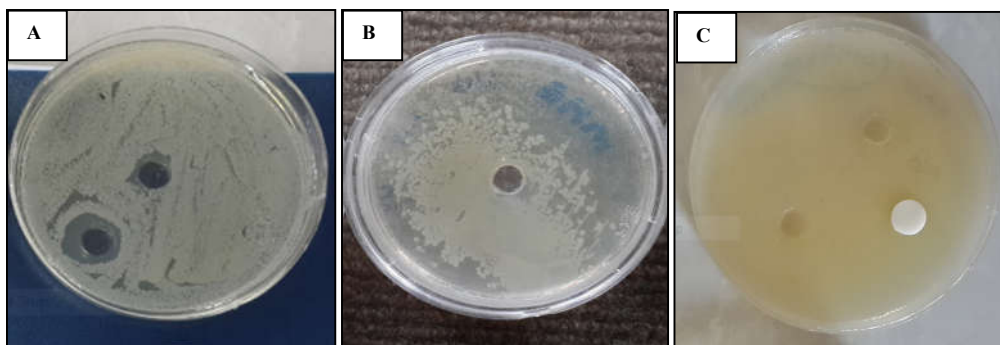
جدول 1: اثر ضد میکروبی متابولیت‌های تولیدی سویه بومی سودوموناس UW4 (mm)

سویه‌های میکروبی	قطر هاله عدم رشد متابولیت‌های تولیدی (mm)
استافیلوکوکوس اورئوس	11
باسیلوس سرئوس	*
اشرشیاکلی	-

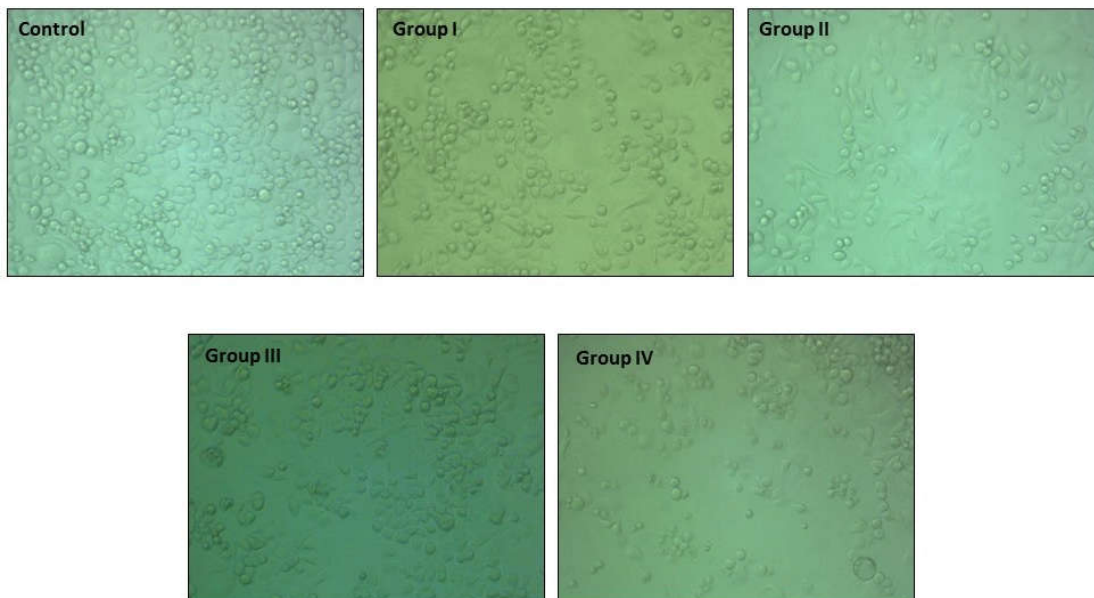
\* عدم حساسیت

دستگاه فریز درایر، قرار داده شد و سوپرناتانت ابتدا فریز و سپس خشک گردید و در نهایت نمونه‌ها تا زمان استفاده در دمای  $20^{\circ}\text{C}$  - نگهداری شدند. سلول‌های رده سرطانی SKBR3 و فیروبلاست نرمال HU-02 از مرکز ملی ذخایر ژنتیکی و زیستی ایران تهیه شد و در محیط کشت Dulbecco's modified Eagle's medium, DMEM (Gibco, Life Technologies, Inc., New York, USA) در حضور Foetal bovine serum 10% (Gibco, Life Technologies, Inc., New York, USA)  $100\text{ IU/ml}$  پنی سیلین / استرپتومایسین در انکوباتور با  $5\% \text{ CO}_2$ ، رطوبت  $98\%$  و دمای  $37^{\circ}\text{C}$  کشت داده شدند.

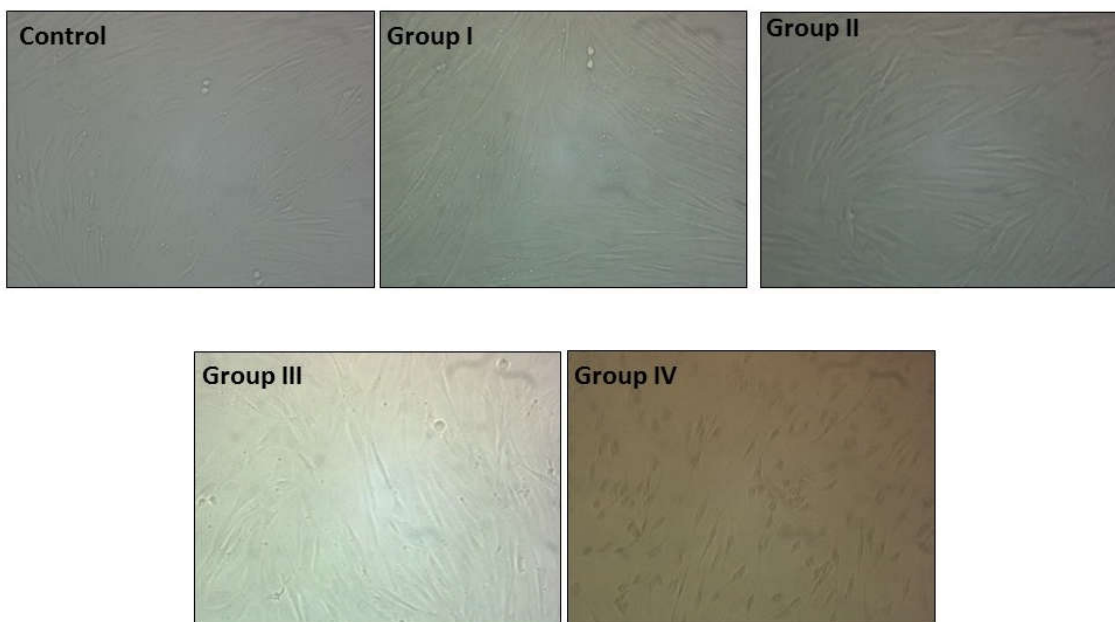
کیت MTS (Promega Corporation, Madison, WI, USA) یک آزمونی کمی و رنگی است. احیای MTS، به وسیله آنزیم میتوکندریایی سوکسینات دهیدروژناز و تنها در سلول‌های زنده رخ می‌دهد. جهت بررسی در هر یک از چاهک‌های پلیت 96 خانه‌ای  $5 \times 10^3$  سلول کشت داده شد و پس از 24 ساعت محیط رویی با محیط جدید حاوی غلظت‌های مختلف 5، 10، 15 و 20 mg/ml (گروه I، II، III و IV) جایگزین و سلول‌ها برای 24، 48، 72 ساعت در شرایط کشت نگهداری شدند. از سلول‌های بدون تیمار به عنوان کنترل استفاده شد. در هر ردیف از چاهک‌های هر پلیت در کنار غلظت‌های مختلف متابولیت یک چاهک به عنوان کنترل تیمار در نظر گرفته شد، که فاقد سلول بودند. پس از گذشت زمان‌های مورد نظر، محلول MTS به میزان  $20\ \mu\text{l}$  به هر چاهک اضافه گردید و به مدت چهار ساعت در انکوباتور انکوبه شدند. میزان



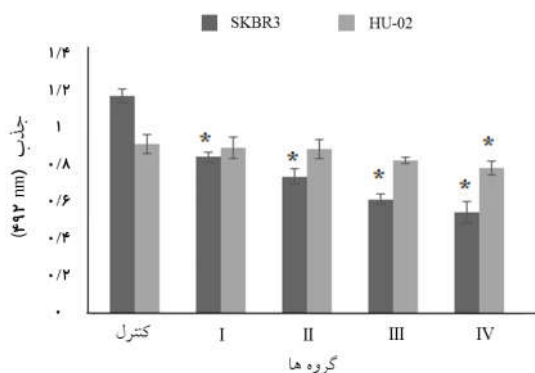
شکل 1: فعالیت ضد میکروبی متابولیت تولیدی سویه بومی سودوموناس UW4 (A) هاله عدم رشد در پلیت حاوی باکتری استافیلوکوکوس اورئوس، (B) نمایان نشدن هاله عدم رشد در پلیت حاوی باکتری اشرشیاکلی، (C) نمایان نشدن هاله عدم رشد در پلیت حاوی باسیلوس سرئوس



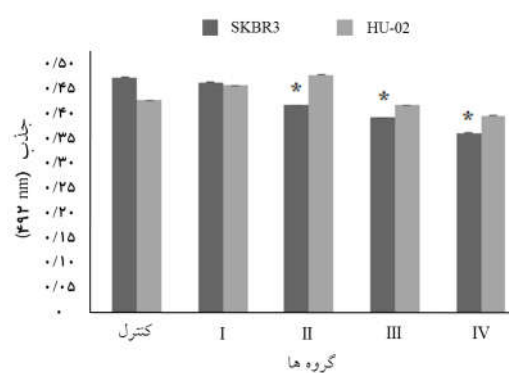
شکل ۲: تاثیر غلظت‌های مختلف متابولیت سویه بومی سودوموناس UW4 بر رده سلول‌های SKBR3 در مدت زمان ۷۲ ساعت انکوباسیون



شکل ۳: تاثیر غلظت‌های مختلف متابولیت سویه بومی سودوموناس UW4 بر رده سلول‌های HU-02 در مدت زمان ۷۲ ساعت انکوباسیون



نمودار ۳: تاثیر غلظت‌های مختلف متابولیت سویه بومی سودوموناس *UW4* بر توان زیستی رده‌های SKBR-3 و HU-02 در مدت زمان ۷۲ ساعت انکوباسیون \*  $P < 0.01$  اختلاف معنادار نسبت به گروه کنترل

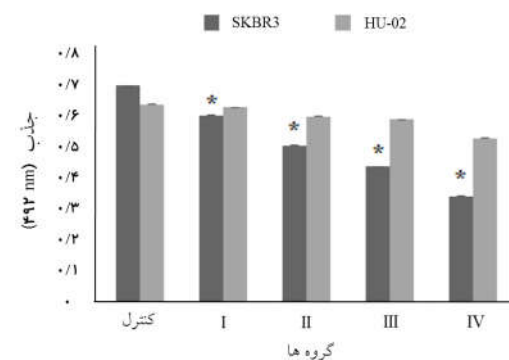


نمودار ۱: تاثیر غلظت‌های مختلف متابولیت سویه بومی سودوموناس *UW4* بر توان زیستی رده‌های SKBR-3 و HU-02 در مدت زمان ۲۴ ساعت انکوباسیون \*  $P < 0.05$  اختلاف معنادار نسبت به گروه کنترل

به گروه کنترل معنادار بودند ( $P < 0.05$ ) (نمودار ۱). در تیمار ۸۸ ساعته، در همه گروه‌ها میزان بقا، به‌صورت وابسته به دوز کاهش پیدا کرد که این اختلاف نسبت به گروه کنترل معنادار بود ( $P < 0.05$ ) (نمودار ۲). در تیمار ۷۲ ساعته، در همه گروه‌ها میزان بقا، به‌صورت وابسته به دوز کاهش پیدا کرد که همه گروه‌ها نسبت به گروه کنترل معنادار بودند ( $P < 0.01$ ) (نمودار ۳). در حالی‌که سلول‌های HU-02 تفاوت معناداری را نسبت به گروه کنترل نشان نداد ( $P = 0.24$ ).

## بحث

تاکنون اثرات مهار رشدی متابولیت‌های حاصل از گونه‌های مختلف باکتری‌ها در رده‌های مختلف سلول‌های سرطانی مورد بررسی قرار گرفته است. به‌عنوان نمونه، متابولیت استرپتوکوردین که از باکتری استرپتومایسس گونه KORDI-3238 به‌دست‌آمده باعث مهار رشد در چندین رده سلول انسانی مانند MDA-MB-231 (سرطان پستان)، HTC-15 (سرطان کولون)، PC-3 (سرطان پروستات) و K562 (لوسمی میلویدی مزمن) شده است.<sup>۱۴</sup> Phonnok و همکاران، به بررسی متابولیت‌های میکروبیال و نقش آن‌ها در القای آپوپتوز و بررسی آن بر روی سلول‌های سرطانی پرداختند و تأثیر ۳۹۴ عصاره میکروبی را بر فعالیت تکثیر چهار رده از سلول‌های سرطانی را با استفاده از روش MTT ارزیابی کردند. نتیجه این‌که در



نمودار ۲: تاثیر غلظت‌های مختلف متابولیت سویه بومی سودوموناس *UW4* بر توان زیستی رده‌های SKBR-3 و HU-02 در مدت زمان ۴۸ ساعت انکوباسیون \*  $P < 0.05$  اختلاف معنادار نسبت به گروه کنترل

مشاهدات میکروسکوپی نشان‌دهنده کاهش تعداد سلول‌های SKBR3 تیمار شده به‌صورت وابسته به غلظت و زمان می‌باشد (شکل ۲). در صورتی‌که سلول‌های HU-02 تفاوت قابل‌توجهی را نسبت به کنترل نشان ندادند (شکل ۳).

تأثیر غلظت‌های مختلف متابولیت در رده SKBR3 و HU-02 بر میزان بقای سلولی ۷۲، ۴۸، ۲۴ ساعت پس از تیمار اندازه‌گیری شد. در تیمار ۲۴ ساعته، در همه گروه‌ها توان زیستی رده SKBR3 به‌صورت وابسته به دوز کاهش پیدا کرد که گروه II، III و IV نسبت

قابل توجهی روی رشد سلول‌های سرطان پستان انسانی MCF-7 و رده سلولی حشرات c6/36 داشته است.<sup>۱۷</sup> با توجه به این اثرات، مطالعات بیشتر در جهت شناسایی مکانیسم‌های احتمالی کاهش توان زیستی توسط متابولیت‌های سویه بومی سودوموناس UW4 در این رده سلولی ضروری به نظر می‌رسد.

به‌طور کلی، با توجه به نقایص به‌وجود آمده در فرآیند آپوپتوز در سلول‌های سرطانی و نیز وجود مقاومت دارویی در این سلول‌ها، شناسایی ترکیبات جدید مهارکننده رشد سلولی همانند متابولیت‌های سویه بومی سودوموناس UW4 می‌تواند برای مطالعات بیشتر در زمینه درمان سرطان کمک‌کننده باشد. بر اساس نتایج به‌دست‌آمده از این بررسی می‌توان نتیجه گرفت که متابولیت‌های سویه بومی سودوموناس UW4 دارای خاصیت ضد توموری است.

سپاسگزاری: این مقاله حاصل پایان‌نامه کارشناسی ارشد تحت عنوان "تاثیر متابولیت تولیدی سویه بومی سودوموناس UW4 بر میزان تکثیر و آپوپتوز رده سلولی آدنوکارسینومای پستان انسان SK-(BR-3)" مصوب دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرکرد در سال ۱۳۹۴ به کد ۱۳۳۳۰۵۰۳۹۴۱۰۱۴ می‌باشد.

اثر این عصاره‌ها تغییرات مورفولوژیک سلول مانند چروک خوردن سلول، از دست دادن تماس سطحی و از دست دادن تورم سلولی در تمام سلول‌های سرطانی تیمار شده مشاهده شده است، که می‌تواند تأییدی بر نتیجه پژوهش کنونی باشد.<sup>۱۵</sup> در پژوهش‌های بعدی Siao و همکاران به بررسی دو سویه لاکتوباسیلوس بومی و ۱۰ باکتری لاکتیک اسید (LAB) دیگر پرداختند. نتایج این بررسی‌ها نشان می‌دهد که سویه‌های لاکتوباسیل بومی فعالیت‌های ضدسرطان و آنتی‌اکسیداتیو قوی دارند. فرآورده‌های تخمیری بعضی از LAB‌ها مانند لاکتوباسیلوس/اسیدوفیلوس و بیفیدو باکتریوم، اثر مهار روی رشد سلول‌های سرطان پستان داشتند.<sup>۱۶</sup>

Jianfeng Zhao و همکاران، به بررسی ساختمان شیمیایی و فعالیت‌های بیولوژیکال سورفاکتانت‌های رامنولپید تهیه‌شده از سودوموناس *آتروژینوزا* m14808 به‌عنوان متابولیت‌های ثانویه که از کشت آبگوشت جدا شده و با استفاده از سوبستراهای هیدروفولیک و هیدروفوبیک، مانند هیدروکربن‌های کربوهیدراته، روغن‌های گیاهی یا ضایعات زباله‌های غذایی تهیه می‌شود، به‌طور وسیعی مورد مطالعه قرار داده‌اند که در مطالعات یافت‌شده رامنولپید اثر مهار

## References

1. Cho S, Choi E. Apoptotic signaling pathways: caspases and stress activated protein kinases. *JMBB* 2002;35(1):24-7.
2. Han S, Kim Y, Kim T. Role of apoptotic and necrotic cell death under physiologic conditions. *BMB Rep* 2008;41(1):1-10.
3. Russo A, Terrasi M, Agnese V, Santini D, Bazan V. Apoptosis: a relevant tool for anticancer therapy. *Ann Oncol* 2006;17(7):115-23.
4. Hyewon S, Oh H, Lee C. Benzylidihydroxyacetone, a novel nonsteroidal antiandrogen, shows differential apoptotic induction in prostate cancer cells in response to their androgen responsiveness. *J Microbiol Biotechnol* 2011;21(5):540-4.
5. Taraphdar A, Roy M, Bhattacharya R. Natural products as inducers of apoptosis: Implication for cancer therapy and prevention. *Curr Sci* 2001;80(11):1387-96.
6. Lin X, Wen Y, Li M, Chen Z, Guo J, Song Y, et al. A new strain of *Streptomyces avermitilis* produces high yield of oligomycin A with potent anti-tumor activity on human cancer cell lines in vitro. *Appl Microbiol Biotechnol* 2009;81(5):839-45.
7. Lee JW, Shin JG, Kim EH, Kang HE, Yim IB, Kim JY, et al. Immunomodulatory and antitumor effects in vivo by the cytoplasmic fraction of *Lactobacillus casei* and *Bifidobacterium longum*. *J Vet Sci* 2004;5(1):41-8.
8. Baserisalehi M, Bahador N. Evaluation of soil origin *Pseudomonas* sp. for production of ioactive compounds. *J Biol Sci* 2013;13(3):152-7.
9. Rokem JS, Lantz AE, Nielsen J. Systems biology of antibiotic production by microorganisms. *Nat Prod Rep* 2007;24(6):1262-87.
10. Muhammad SA1, Ahmad S, Hameed A. Report: antibiotic production by thermophilic *Bacillus* specie SAT-4. *Pak J Pharm Sci* 2009;22(3):339-45.
11. Bechard J, Eastwell KC, Mazza G, Shkura B. Isolation and Partial Chemical Characterization of an Antimicrobial Peptide Produced by a Strain of *Bacillus subtilis*. *J Agric Food chem* 1998;46(12):5355-61.
12. Jeong SY, Han MH, Jin CY, Kim GY, Choi BT, Nam TJ, et al. Apoptosis induction of human leukemia cells by *Streptomyces* sp. SY-103 metabolites through activation of caspase-3 and inactivation of Akt. *Int J Mol Med* 2010;25(1):31-40.
13. Skandari SH. Isolation and identification of antimicrobial metabolites producers gram-negative bacteria from Isfahan soil [Dissertation]. Shahrekord, Iran: Islamic Azad University, 2015.
14. Jeong SY, Shin HJ, Kim TS, Lee HS, Park SK, Kim HM. Streptokordin, a new cytotoxic compound of the methylpyridine class from a marine-derived *Streptomyces* sp. KORDI-3238. *J Antibiot (Tokyo)* 2006;59(4):234-40.
15. Phonnok S, Taneepongamb WU, Wongsatayanon TB. Anticancer and apoptosis-inducing activities of microbial metabolites. *Electron J Biotechnol* 2010;13(5).
16. Siao AC, Hou CW, Kao YH, Jeng KC. Effect of sesamin on apoptosis and cell cycle arrest in human breast cancer mcf-7 cells. *Asian Pac J Cancer Prev* 2015;16(9):3779-83.
17. Zhao J, Wu Y, Tazifua A, Xin X, Yang SH. Chemical structures and biological activities of rhamnolipid biosurfactants produced by *Pseudomonas aeruginosa* M14808. *J Chem Pharm Res* 2013;5(12):177-82.

## In vitro selective growth inhibition of breast adenocarcinoma cell lines by *Pseudomonas sp. UW4* metabolites

Maedeh Pasiar M.D.<sup>1</sup>  
Leila Rouhi Ph.D.<sup>2\*</sup>  
Zahra Bamzadeh Ph.D.<sup>1</sup>  
Seyed Hossein Hejazi Ph.D.<sup>3</sup>

1- Department of Microbiology, Faculty of Basic Sciences, Shahrekord Branch, Islamic Azad University, Shahrekord, Iran.  
2- Cellular and Developmental Research Center, Faculty of Basic Sciences, Shahrekord Branch, Islamic Azad University, Shahrekord, Iran.  
3- Skin Diseases and Leishmaniasis Research Center, Department of Parasitology and Mycology, School of Medicine, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran.

\* Corresponding author: Cellular and Developmental Research Center, Faculty of Basic Sciences, Shahrekord Branch, Islamic Azad University, Rahmatieh, Shahrekord, Iran.  
Tel: +98 3833361000  
E-mail: lrouhi59@gmail.com

### Abstract

Received: 28 Aug. 2016 Revised: 09 Dec. 2016 Accepted: 19 Dec. 2016 Available online: 20 Dec. 2016

**Background:** Breast cancer is a malignant proliferation of epithelial cells that lining the ducts or lobules of the breast. It is the second common cancer, after lung cancer in women. Since growth inhibition is an important strategy in cancer treatment, many attempts are in program to find new apoptotic inducer agents. Today there is some reports about effect of metabolites of *Pseudomonas* on cancer cells, hence, metabolites of *Pseudomonas sp. UW4*, were isolated and anti-cancer and anti-microbial activity of these metabolites was studied.

**Methods:** This experimental study was performed in cellular and developmental biology of Shahrekord Islamic Azad University from April 2015 to August 2015. Anti-microbial activity of metabolites of *Pseudomonas sp. UW4* was tested against a pathogenic bacteria, including *Escherichia coli*, *Bacillus cereus* and *Staphylococcus aureus*. For anti-cancer activity, in this study SKBR3 cells and normal fibroblast cells (HU-02) were cultured in DMEM medium with 10% fetal bovine serum (FBS). The cells were treated by various concentrations of these metabolites 5, 10, 15 and 20 mg/ml for 24, 48 and 72 h. Cell viability was assessed by MTS assay. Cells were seeded at  $5 \times 10^3$  cells/ml in 96 well plates and incubated for 24 hr. Then metabolites of bacteria were added, after indicated times MTS (20  $\mu$ l) was added and the absorbance was measured at 492 nm using ELISA plate reader.

**Results:** *Pseudomonas sp. UW4* was able to produce antimicrobial metabolites against *Staphylococcus aureus*. Metabolites decreases the viability of SKBR3 cell line in a time and dose dependent manner, so that the most effective concentration of this substance was 20 mg/ml and 72 h after treatment ( $P < 0.01$ ). While *Pseudomonas sp. UW4* in various concentrations had no significant effect on normal fibroblast cells ( $P = 0.24$ ).

**Conclusion:** Bioactive compounds produced by of *Pseudomonas sp. UW4* could be used for elimination of infections and treatment of breast cancer SK-BR3.

**Keywords:** anti-microbial activity, breast cancer, cell survival, metabolite, *Pseudomonas*, viability.