

فعالیت ضد سرطانی باکتری های هالوفیل

دلارام آدابی^۱

^۱ دانشگاه غیر انتفاعی علم و فرهنگ، تهران، Del.adabi@gmail.com

چکیده

این مقاله تحقیقاتی بررسی می کند که آیا باکتری های هالوفیل، که در محیط های شور رشد می کنند، دارای ویژگی های ضد سرطانی هستند یا خیر. آنها توانایی زیست در محیط های بسیار شور را دارند و مکانیسم های مختلفی برای سازگاری و زنده ماندن در این شرایط تامین می کنند. این باکتری ها توانایی تولید ترکیبات زیست فعالی دارند که می تواند به القای مرگ برنامه ریزی شده در سلول های سرطانی منجر شود و در عین حال سلول های سالم را تحت تاثیر قرار نمی دهند. همچنین با افزایش تولید سیتوکین ها و فعال کردن سلول های ایمنی، می توانند پاسخ ایمنی را تحریک کرده و سلول های سرطانی را هدف قرار دهند. پژوهش ها نشان دادند که این باکتری ها می توانند مهار رشد تومور و نرخ بقا را بهبود بخشد. این مطالعه نشان می دهد که باکتری های هالوفیل احتمالاً می توانند منبعی ارزشمند برای کشف عوامل ضد سرطان جدید باشند و تحقیقات بیشتر در این زمینه ضروری است.

کلمات کلیدی:

باکتری های هالوفیل محیط های شور، ویژگی های ضد سرطانی، محیط های بسیار شور، سازگاری و زنده ماندن، تولید ترکیبات زیست فعالی

دوازدهمین کنگره ملی سراسری فناوریهای نوین در حوزه توسعه پایدار ایران

12th National Congress of
the New Technologies in Sustainable Development of Iran

senaconf.ir

مقدمه ای بر باکتری های هالوفیل و ویژگی های منحصر به فرد آنها

باکتری های هالوفیل گروهی جذاب از میکروارگانیسم ها هستند که در محیط های بسیار شور مانند دریاچه های نمک، نمکدان ها و غذاهای شور رشد می کنند. این موجودات سازگاری منحصر به فردی برای زنده ماندن و شکوفایی در این شرایط شدید ایجاد کرده اند. اصطلاح "هالوفیل" از کلمات یونانی "halos" به معنای نمک و "philein" به معنای عشق ورزیدن گرفته شده است که نشان دهنده تمایل آنها به زیستگاه های نمکی است. یکی از بارزترین ویژگی های باکتری های هالوفیل توانایی آنها در تحمل غلظت بالای نمک است که برای سایر موجودات کشنده است. [۳ ، ۲ ، ۱ ، ۰]

آنها با تجمع یا سنتز املاح سازگار مانند گلیسین بتائین یا اکتوئین به این امر دست می یابند که به حفظ تعادل اسمزی در سلول هایشان کمک می کند. این مکانیسم محافظ اسمزی به هالوفیل ها اجازه می دهد در محیط هایی با غلظت نمک از ۲ تا ۵ درصد تا آب نمک اشباع زنده بمانند. علاوه بر این، باکتری های هالوفیل دارای چندین ویژگی منحصر به فرد هستند که آنها را قادر می سازد در این شرایط سخت رشد کنند. آنها اغلب معماری سلولی خاصی را نشان می دهند، مانند یک پوشش سلولی منبسط شده یا ساختار دیواره سلولی چند لایه، که پایداری در برابر فشار اسمزی را فراهم می کند. [۵ ، ۴] . علاوه بر این، آنها دارای سیستم های حمل و نقل تخصصی برای جذب مواد مغذی ضروری تحت شوری بالا هستند.

درک ارتباط بین باکتری های هالوفیل و فعالیت ضد سرطانی

درک ارتباط بین باکتری های هالوفیل و فعالیت ضد سرطانی بالقوه آنها موضوعی است که در زمینه تحقیقات سرطان مورد توجه فزاینده است. باکتری های هالوفیل گروه منحصر به فردی از میکروارگانیسم ها هستند که در محیط های پر نمک مانند دریاچه های نمک، نمکدان ها و خاک های فوق شور رشد می کنند. مطالعات اخیر نشان داده اند که این باکتری ها دارای ویژگی های خاصی هستند که آنها را به گزینه های امیدوارکننده ای برای درمان های بالقوه ضد سرطان تبدیل می کند. [۷ ، ۵ ، ۶]

یک توضیح احتمالی برای فعالیت ضد سرطانی باکتری های هالوفیل در توانایی آنها برای تولید ترکیبات فعال زیستی با خواص سیتوتوکسیک نهفته است. نشان داده شده است که این ترکیبات باعث القای آپوپتوز یا مرگ برنامه ریزی شده سلولی در سلول های سرطانی می شوند و در عین حال سلول های سالم را تحت تاثیر قرار نمی دهند. محققان بر این باورند که این ترکیبات زیست فعال ممکن است پتانسیل زیادی برای توسعه درمان های جدید و هدفمند سرطان داشته باشند. علاوه بر این، باکتری های هالوفیل نیز اثرات تعدیل کننده ایمنی را نشان می دهند.

[۰ ، ۱ ، ۹ ، ۸]

آنها می توانند با افزایش تولید سیتوکین ها و فعال کردن سلول های کشنده طبیعی که نقش مهمی در از بین بردن سلول های سرطانی از بدن دارند، پاسخ ایمنی را تحریک کنند. این نشان می دهد که باکتری های هالوفیل نه تنها ممکن است مستقیماً سلول های سرطانی را هدف قرار دهند، بلکه مکانیسم های

دوازدهمین کنگره ملی سراسری فناوریهای نوین در حوزه توسعه پایدار ایران

12th National Congress of
the New Technologies in Sustainable Development of Iran

senaconf.ir

دفاعی طبیعی بدن در برابر سرطان را نیز تقویت می کنند. درک مکانیسم های اساسی در پشت فعالیت ضد سرطانی باکتری های هالوفیل برای اکتشاف و استفاده بیشتر از این میکروارگانیسم های منحصر به فرد در توسعه استراتژی های درمانی موثر علیه انواع مختلف سرطان ضروری است. [۱۱، ۶، ۱۲]

مکانیسم های عمل : چگونه باکتری های هالوفیل خواص ضد سرطانی از خود نشان می دهند

فعالیت ضد سرطانی باکتری های هالوفیل به مکانیسم های مختلفی نسبت داده شده است که مجموعاً به پتانسیل آنها به عنوان عوامل درمانی جدید علیه سرطان کمک می کند. یکی از مکانیسم های کلیدی تولید ترکیبات زیست فعال با اثرات سیتوتوکسیک بر سلول های سرطانی است. باکتری های هالوفیل طیف وسیعی از متابولیت های ثانویه مانند آنتی بیوتیک ها، آنزیم ها و پپتیدها را که خواص ضد سرطانی قوی از خود نشان می دهند، سنتز می کنند. [۱۳، ۹]

این ترکیبات زیست فعال می توانند باعث توقف چرخه سلولی، مهار رگ زایی و ترویج آپوپتوز در سلول های سرطانی شوند. علاوه بر این، باکتری های هالوفیل دارای توانایی تعدیل پاسخ ایمنی هستند. آنها می توانند تولید سیتوکین های پیش التهابی را تحریک کرده و سلول های ایمنی مانند سلول های کشنده طبیعی (NK) و ماکروفاژها را فعال کنند. این مدولاسیون ایمنی با تقویت مکانیسم های دفاعی طبیعی بدن به هدف قرار دادن و از بین بردن سلول های سرطانی کمک می کند. [۷، ۱۱ و ۱۵]

علاوه بر این، باکتری های هالوفیل مواد پلیمری خارج سلولی (EPS) تولید می کنند که اثرات ضد سرطانی امیدوارکننده ای از خود نشان داده اند. EPS می تواند مهاجرت و تهاجم سلول های تومور را با تداخل در فرآیندهای چسبندگی سلولی مهار کند. علاوه بر این، این مواد دارای خواص تعدیل کننده ایمنی هستند که به سرکوب رشد تومور کمک می کند. به طور کلی، این مکانیسم های متنوع پتانسیل باکتری های هالوفیل را به عنوان منبعی ارزشمند برای کشف عوامل ضد سرطان جدید برجسته می کنند. [۶، ۷، ۱۶]

شواهد تجربی از فعالیت ضد سرطانی باکتری های هالوفیل حمایت می کند

شواهد تجربی حاکی از فعالیت ضد سرطانی باکتری های هالوفیل در حال جمع آوری است و بینش های امیدوارکننده ای را در مورد پتانسیل آنها به عنوان عوامل درمانی جدید ارائه می دهد. مطالعات متعدد توانایی باکتری های هالوفیل را در اعمال اثرات سیتوتوکسیک مستقیم بر سلول های سرطانی نشان داده اند. در یک مطالعه، محققان یک باکتری هالوفیل را از یک دریاچه شور جدا کردند و دریافتند که عصاره خام آن فعالیت ضد سرطانی قوی در برابر رده های مختلف سلولی سرطان انسان از خود نشان می دهد. [۱۷، ۱۸، ۶]

دوازدهمین کنگره ملی سراسری فناوریهای نوین در حوزه توسعه پایدار ایران

12th National Congress of
the New Technologies in Sustainable Development of Iran

senaconf.ir

تحقیقات بیشتر نشان داد که عصاره از طریق فعال شدن مسیرهای سیگنالینگ خاص، آپوپتوز یا مرگ برنامه ریزی شده سلولی را در سلول های سرطانی القا می کند. مطالعه دیگری پتانسیل ضد سرطانی یک باکتری هالوفیل جدید جدا شده از محیط هایپر نمک را بررسی کرد. محققان مشاهده کردند که متابولیت های این باکتری از رشد و تکثیر چندین رده سلولی سرطانی جلوگیری می کند. علاوه بر این، آنها ترکیبات خاصی را شناسایی کردند که توسط این باکتری تولید می شود و مسئول اثرات سیتوتوکسیک آن بر سلول های سرطانی است. [۹ ، ۷ ، ۳ ، ۱۹]

علاوه بر این، چندین مطالعه *vivo in* با استفاده از مدل های حیوانی نتایج امیدوارکننده ای را در مورد فعالیت ضد سرطانی باکتری های هالوفیل نشان داده اند. این آزمایش ها نشان داد که تجویز باکتری های هالوفیل زنده یا متابولیت های آنها منجر به مهار قابل توجهی از رشد تومور و بهبود نرخ بقا در موش های دارای تومور کاشته شده می شود. در مجموع، این یافته های تجربی ارزش درمانی بالقوه باکتری های هالوفیل را در مبارزه با سرطان برجسته می کند. [۷ ، ۱۸ ، ۱۱]

کاربردهای بالقوه و دستورالعمل های آینده در مهار پتانسیل ضد سرطانی باکتری های هالوفیل

کشف فعالیت ضد سرطانی نشان داده شده توسط باکتری های هالوفیل راه های جدیدی را برای کاربردهای بالقوه در درمان سرطان باز کرده است. این باکتری ها دارای ویژگی های منحصر به فردی هستند که آنها را کاندیدهای امیدوارکننده ای برای تحقیق و توسعه آینده می کند. یکی از کاربردهای بالقوه استفاده از این باکتری ها به عنوان منبعی از ترکیبات زیست فعال جدید با خواص ضد سرطانی است. توانایی باکتری های هالوفیل برای زنده ماندن در محیط های شدید، مانند غلظت بالای نمک، نشان می دهد که آنها ممکن است مولکول های فعال زیستی با اثرات ضد سرطانی قوی تولید کنند. [۷ ، ۲۰]

[۲۱]

محققان می توانند مسیرهای متابولیک این باکتری ها را برای شناسایی و جداسازی چنین ترکیباتی بررسی کنند، که سپس می توان آنها را برای کارایی آنها در برابر انواع مختلف سرطان آزمایش کرد. علاوه بر این، باکتری های هالوفیل نیز می توانند برای خواص تعدیل کنندگی ایمنی خود مهار شوند. مطالعات نشان داده اند که این میکروارگانیسم ها توانایی تعدیل پاسخ ایمنی را دارند و به طور بالقوه مکانیسم های دفاعی طبیعی بدن را در برابر سلول های سرطانی تقویت می کنند. [۷ ، ۲۲ ، ۱۹]

با روشن کردن مکانیسم های اساسی درگیر در این تعدیل ایمنی، محققان می توانند استراتژی هایی را برای بهینه سازی و استفاده از این خواص در درمان سرطان ایجاد کنند. علاوه بر اثرات ضد سرطانی مستقیم خود، باکتری های هالوفیل می توانند در سیستم های دارورسانی هدفمند نقش داشته باشند. [۷]

[۲۳]

دوازدهمین کنگره ملی سراسری فناوریهای نوین در حوزه توسعه پایدار ایران

12th National Congress of
the New Technologies in Sustainable Development of Iran

senaconf.ir

مراجع

- [۰] " (PDF) غربالگری و جداسازی باکتری های هالوفیل تولید کننده آنزیم های مهم صنعتی | edu.academia.edu.Academia Moha ، ناشناخته، [Screenin/24449250/edu.academia.www/](http://www.edu.academia.edu/Screenin/24449250/edu.academia.www/):https Web ind g and isolation of halophilic bacteria produc in g ، تاریخ بازدید ۰۹ دسامبر ۲۰۲۳
- [۱] "مورفولوژی، اشکال مختلف سلول باکتریایی"، *com.byjus* ، ناشناخته، [/bacteria-of-shapes n importa/neet /com.us j by/](https://www.com.byjus.com/us/j-by/bacteria-of-shapes-n-importa/neet):https ، وب، دسترسی به ۰۹ دسامبر ۲۰۲۳
- [۲] "Wikipedia - Halophile" ، *org.wikipedia.en* ، ناشناس، [Halophile/wiki/ g or.wikipedia.en/](https://en.wikipedia.org/wiki/Halophile):https ، وب، Ace
- [۳] "ویژگی باکتری های هالوفیل/هالوتولرانت جدا شده از محیط پر شور پیشرفت ها در علوم زیستی، *com.journal-als* ، ناشناخته، [W / ۱۲۳-۱۰۱۲/](http://www.journal-als.com/1012-123):http
- [۴] "زیست شناسی و کاربردهای باکتری های هالوفیل و باستان شناسی: مروری | انتشارات پزشکی بینش"، [y g biolo/com.imedpub.bio j e/](https://www.imedpub.bio.com/bio/y-g-biolo/com.imedpub.bio.j.e/):https ، [? php.review -a-archaea-and-bacteria-halophilic-of-applications-and](http://www.review-a-archaea-and-bacteria-halophilic-of-applications-and.php)
- ۰۹ دسامبر ۲۰۲۳
- [۵] "microbewiki - Halophiles" ، *edu.kenyon.microbewiki* ، ناشناخته، [p.index/edu.on y ken.microbewiki/](https://www.kenyon.edu/index/p):https ، بازدید در ۰۹ دسامبر ۲۰۲۳
- [۶] "فعالیت ضد تکثیر یک باکتری هالوفیل، هالوموناس | ۱۱۱۷۹" ، *com.walshmedicalmedia* ، [g proceedin/com.walshmedicalmedia.www/](https://www.walshmedicalmedia.com/proceedin/com.walshmedicalmedia.www/):https [-y activit-tiprolifetrative an/s](https://www.walshmedicalmedia.com/proceedin/com.walshmedicalmedia.www/) ، [mml bacteriu-halophilic-a-of-](https://www.walshmedicalmedia.com/proceedin/com.walshmedicalmedia.www/) ، [g](https://www.walshmedicalmedia.com/proceedin/com.walshmedicalmedia.www/) ، وب، دسترسی به ۰۹ دسامبر ۲۰۲۳
- [۷] "باکتری: نجات دهنده آینده نبرد علیه سرطان | تحقیقات ضد سرطان" ، *org.journalsiiar.ar* ، [g or.ournals j iiar.ar/](https://www.iiar.org/journals):https Unkn ، [org.journalsiiar.ar](https://www.iiar.org/journals) ، وب، بازدید ۰۹ دسامبر ۲۰۲۳
- [۸] اکتینومیست های پرسالین و کاربردهای بیولوژیکی آنها | IntechOpen ، *com.intechopen* ، [com.intechopen](https://www.intechopen.com/chapters) ، وب، دسترسی به ۰۹ دسامبر ۲۰۲۳
- [۹] "فعالیت ضد سرطانی مشتق بنزوکسازول (۲۰۱۵ به بعد): یک بررسی | مجله آینده داروسازی *com.springeropen.fjps* ، ناشناس، [g_or.ournals j iiar.ar/](https://www.springeropen.com/articles):https [j f/ps htt](https://www.springeropen.com/articles) ، [com.springeropen.fjps](https://www.springeropen.com/articles) ، [g sprin.ps](https://www.springeropen.com/articles)
- ۲۰۲۳ ۰۰۱۱۵-۰۲۰-۴۳۰۹۴۵/۱۰,۱۱۸۶/articles/com.eropen
- [۱۰] "مکانیسم های مقاومت فلزی و هموستاز در هالوارکیا" ، *com.hindawi* ، ناشناخته، [j /com.hindawi.www/](https://www.hindawi.com/archaea/ourinals):https ، [com.hindawi](https://www.hindawi.com/archaea/ourinals) ، [/732864/2013/archaea/ourinals](https://www.hindawi.com/archaea/ourinals) ، وب، بازدید ۰۹ دسامبر ۲۰۲۳

دوازدهمین کنگره ملی سراسری فناوریهای نوین در حوزه توسعه پایدار ایران

12th National Congress of
the New Technologies in Sustainable Development of Iran

senaconf.ir

[۱۱] "درمان سرطان کولورکتال با استفاده از باکتری: تمرکز بر مکانیسم‌های مولکولی | میکروبیولوژی BMC | [omc.biomedcentral.bmcmicrobiol/Fu](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC691186/) | BMC

، ناشناخته، [omc.biomedcentral.bmcmicrobiol//:https](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC691186/) مشاهده شده در ۰۹ دسامبر ۲۰۲۳

[۱۲] "نقش باکتری‌ها در درمان سرطان - دشمنان در گذشته، اما متحدان در حال حاضر | پورتال محققان جو info.scholarsportal.org/journals، ناشناس،

[all+xml&sub.nfp_trobictpbaap/inone۱۳۷/۱۷۵۰۹۳۷۸/tailed/info.scholarsportal.ourals j //:https](https://www.scholarsportal.org/journals/journal/10.1175/2023-09-01) وب

[۱۳] "اثرات سیتوتوکسیک متابولیت‌های باستانی هالوفیل روی رده‌های سلولی سرطان تخمدان | [Facto Cell Microbial](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC691186/) | [com.biomedcentral.microbialcellfactories](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC691186/)، ناشناخته،

[com.biomedcentral.microbialcellfactories](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC691186/)،

Dec, Web

[۱۴] "پتانسیل باکتری‌های هالوفیل و تحمل‌کننده هالوتولو برای تولید آنزیم‌های ضد نئوپلاستیک: PMC - glutaminase La، [gov.nih.nlm.ncbi](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC691186/)،

ناشناخته، [PMc/clesarti/pmc/ov_g_nih.nlm.ncbi.www//:https](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC691186/) ۲۰۲۳ ۴۹۰۸

[۱۵] "محققان در حال بررسی مکانیسم عمل هالوتراپی | علم در لهستان"، [Scienceinp](http://www.scienceinpoland.pl/news/news/fa/pl.scienceinpoland/)

[a-mechanism- g_atin g_investi-are-Cresearchers۲/۳۱۰۱۰C۲/news/news/fa/pl.scienceinpoland//:https](https://www.scienceinpoland.pl/news/news/fa/pl.scienceinpoland/) دسترسی به ۰۹

دسامبر ۲۰۲۳

[۱۶] "باکتری میله‌ای شکل: موضوعات توسط [org.WorldWideScience](http://www.worldwidescience.org)، ناشناخته، [or.worldwidescience//:https](https://www.worldwidescience.org/)

[html.bacterium+shaped-rod+halophilic/h/es_g_topicpa/ g](https://www.worldwidescience.org/)، وب، دسترسی به ۰

[۱۷] "غربالگری آنزیم‌های ضد نئوپلاستیک تولیدکننده عصاره باکتریایی هالوفیل و سنتز آنتی‌اکسیدانی ac آنها | میدان تحقیقات"، [com.hsquarerearc](https://www.researchsquare.com/article/com.researchsquare.www//:https)،

ناشناخته، [com.researchsquare.www//:https](https://www.researchsquare.com/article/com.researchsquare.www//:https) مشاهده شده در ۰۹ دسامبر ۲۰۲۳

[۱۸] "متابولیت‌های سوپرناتانت از باستان‌های هالوفیلیک برای کاهش تومورزایی در سرطان پروستات [gov.nih.nlm.ncbi](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC691186/)، ناشناس،

[PMc/articles/pmc/ov_g_nih.nlm.ncbi.www//:https](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC691186/)، وب، قابل دسترسی

[۱۹] "استخراج جامعه میکروبی استخر آب نمک عمیق دریای سرخ برای درمان‌های ضد سرطان | درمان‌های کامل BMC | متن کامل"،

[com.biomedcentral.bmccomplementmedtherapies](https://www.biomedcentral.com/complementmedtherapies)،

ناشناخته، [com.biomedcentral.bmccomplementmedtherapies//:https](https://www.biomedcentral.com/complementmedtherapies) ما، s/۱۰,۱۲۹۲۶۵۱۰۶/articles/com.biomedcentral.bmccomplementmedtherapies//:https

[۲۰] "باکتری هالوفیل مولد آوره از جدا شده از دریاچه نمک بحرالمله، کربلا، عراق - مجله میکروبیولوژی"، [org.microbiologyjournal](http://www.microbiologyjournal.org)، ناشناخته،

[g_or:journal y g_microbiolo//:https](https://www.microbiologyjournal.org/journal/yg_microbiolo//:https) آوره از تولیدکننده [Iraq - karbala -lake-salt- milh -al- bahr -from a h- g](https://www.microbiologyjournal.org/journal/yg_microbiolo//:https)، وب، بازدید ۰۹

دسامبر ۲۰۲۳

دوازدهمین کنگره ملی سراسری فناوریهای نوین در حوزه توسعه پایدار ایران

12th National Congress of
the New Technologies in Sustainable Development of Iran

senaconf.ir

[۲۱] "باکتری‌های هالوفیل لونسو، آرایه‌ای از آنزیم‌های مهم صنعتی را با متحمل به نمک ناشناخته تولید می‌کنند، <https://www.hindawi.com/sjournal/com.hindawi.www/>

bri/۲۰۱۶/۹۲۳۷۴۱۸/۰۹ دسامبر ۲۰۲۳، وب، مشاهده شده در

[۲۲] "Brasil - SciELO - تنوع قابل کشت باکتری‌های هالوفیل در خاک‌های ساحلی تنوع کشت h خاک‌های ساحلی"، *br.scielo*، ناشناخته،

<https://www.scielo.br/br/CnHzYmnrBn5WYKdsLGrmt88/a/mj/bj/br.scielo.www/> ۲۰۲۳

[۲۳] "باکتری هالوفیلیک - مروری بر مطالعات جدید - علوم زیستی بیوتکنولوژی تحقیقات آسیا"، <https://www.asia-biotech.org/>

/studies-new-of-review-a-bacterium-halophilic/3no12vol/، وب، دسترسی

