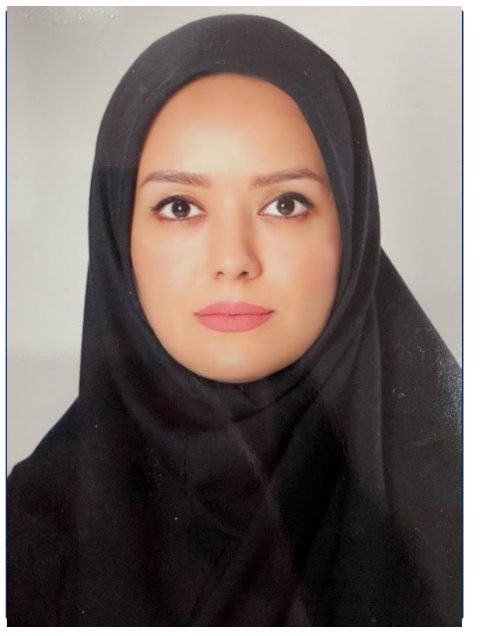




بررسی خاصیت ضدباکتریایی نانو ذره دی اکسید تیتانیوم (TiO₂) بر باکتری‌های مقاوم به چند آنتی بیوتیک



رزیتا حسین عباسی^۱، علی نوری^{۲*}، منیر دودی^۳

^۱دانشجو کارشناسی ارشد میکروبیولوژی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد فلاورجان، اصفهان، ایران.

^{۲*}استادیار گروه زیست شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد فلاورجان، اصفهان، ایران.

^۳استادیار گروه میکروبیولوژی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد فلاورجان، اصفهان، ایران.

چکیده

امروزه فناوری نانو یکی از تأثیرگذارترین فناوری‌های نوین در زندگی بشر است و دی اکسید تیتانیوم یکی از مهمترین نانو ذرات فلزی است که به دلیل خاصیت ضدباکتریایی حائز اهمیت می‌باشد. با توجه به رشد آلودگی‌های بیمارستانی، افزایش مقاومت آنتی‌بیوتیکی بسیاری از باکتری‌ها و محدود شدن تجویز بیش از حد انواع دارو در برابر عفونت‌ها، هدف از پژوهش حاضر بررسی اثر نانو ذره فلزی TiO₂ بر سویه‌های بالینی و استاندارد باکتری‌های سودوموناس آئروژینوزا، انتروکوکوس فاسیوم و استافیلوکوکوس آئروس مقاوم به چند آنتی‌بیوتیک می‌باشد. در این مطالعه تجربی نانو ذره دی اکسید تیتانیوم به روش هم رسوبی سنتز شد و اثر ضد باکتریایی این نانو ذره بر سویه‌های بالینی و استاندارد باکتری‌های سودوموناس آئروژینوزا، انتروکوکوس فاسیوم و استافیلوکوکوس آئروس مقاوم به چند آنتی‌بیوتیک (MDR) در غلظت‌های (۶۴۰، ۵۲۰، ۳۲۰، ۱۶۰، ۸۰، ۴۰، ۲۰، ۱۰، ۵، ۲/۵، ۱/۲۵) (mg/L) و به روش ماکرودایلوژن ارزیابی شد. نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد که نانو ذره دی اکسید تیتانیوم سنتز شده به اندازه ۲۰ nm و به شکل کروی (TEM) در بالاترین غلظت (۶۴۰ میلی‌گرم/لیتر) قادر به متوقف کردن رشد بیش از ۹۰٪ سویه‌های بالینی و استاندارد سودوموناس آئروژینوزا، انتروکوکوس فاسیوم و استافیلوکوکوس آئروس مقاوم به چند آنتی‌بیوتیک بود. از آنجایی که نانو مواد فلزی به علت داشتن بار سطحی زیاد، آنزیم‌ها و DNA میکروارگانیسم‌ها را با عدم تعادل الکترون بین گروه‌ها غیر فعال می‌نمایند، یافته‌های حاصل از پژوهش حاضر نشان داد که نانو ذره دی اکسید تیتانیوم در غلظت ۶۴۰ (mg/L) با افزایش قطر هاله عدم رشد، بیشترین اثر مهاری را بر رشد باکتری‌های بیماری‌زای مقاوم مورد مطالعه داشت.

کلمات کلیدی: دی اکسید تیتانیوم، ماکرودایلوژن، ضد باکتری، نانو ذره، باکتری‌های مقاوم، TEM.

* نویسنده مسئول: علی نوری، گروه زیست شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد فلاورجان، اصفهان، ایران. آدرس ایمیل: ali.noori55@gmail.com

بحث و نتیجه گیری

نانو مواد که پایه آن‌ها از یون‌های فلزی است، دارای فعالیت ضد میکروبی گسترده‌ای هستند که علیه باکتری‌ها فعالیت دارند. این مواد و به خصوص نانو مواد فلزی به علت داشتن بار سطحی و نسبت سطح به حجم زیاد، آنزیم‌ها و DNA میکروارگانیسم‌ها را با عدم تعادل الکترون غیر فعال می‌نمایند و برای مبارزه با میکروب‌های بیماری‌زا می‌توانند انتخاب مناسبی باشند. اختلاف بین بار منفی میکروارگانیسم و بار مثبت نانوذره، به صورت یک الکترومغناطیس جاذب بین میکروب و نانو ذره عمل کرده و باعث اتصال نانو ذره به سطح سلول شده و در نتیجه می‌تواند باعث مرگ سلول شود. در این تحقیق نانو ذرات سنتزی دی اکسید تیتانیوم به شکل کروی و به اندازه ۲۰ نانومتر در غلظت‌های بالا رشد تعدادی از سویه‌های باکتریایی مقاوم به چند دارو را متوقف کرد.

نتیجه گیری کلی:

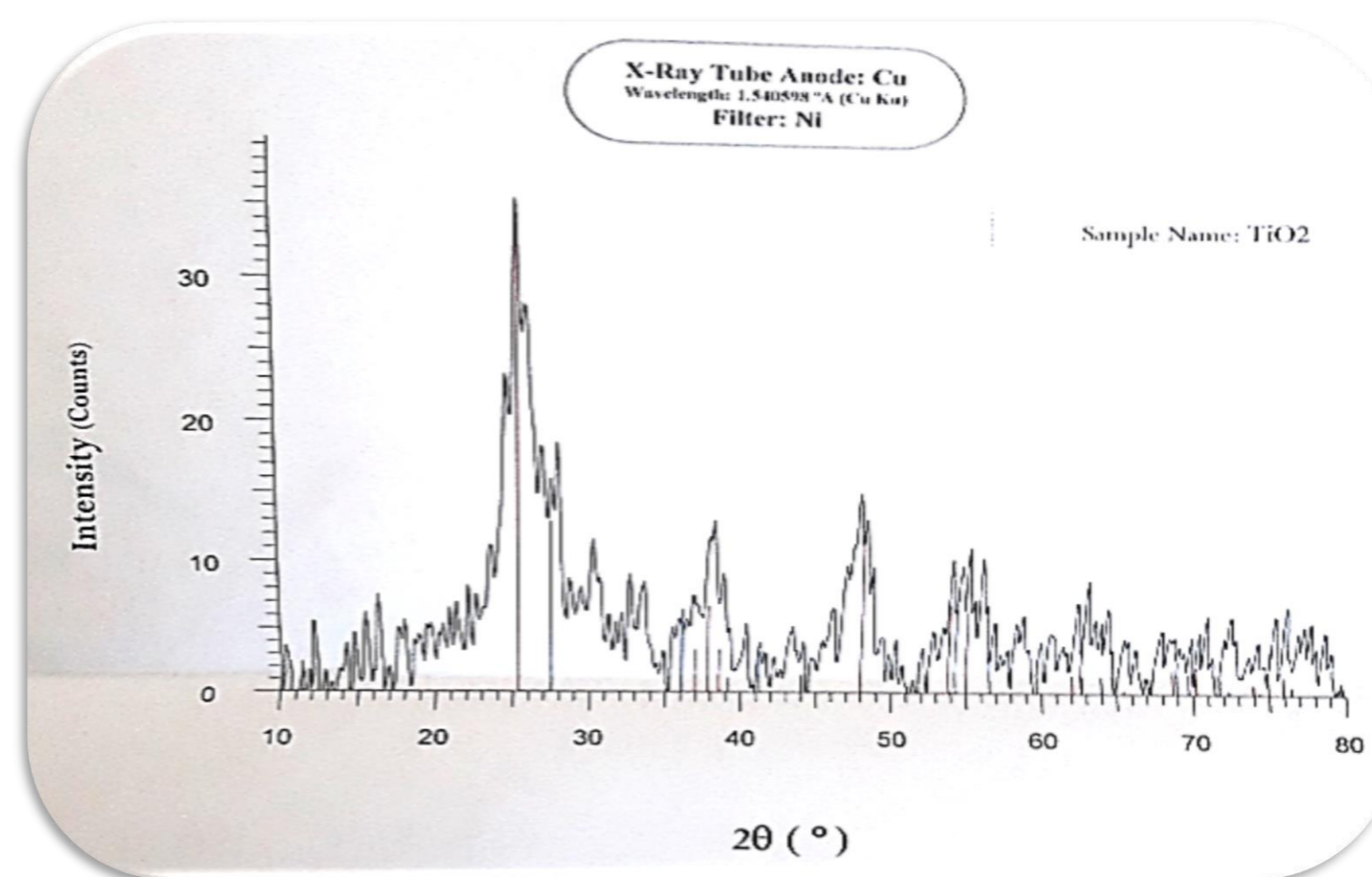
از آنجایی که نانو مواد فلزی به علت داشتن بار سطحی زیاد، آنزیم‌ها و DNA میکروارگانیسم‌ها را با عدم تعادل الکترون بین گروه‌ها غیر فعال می‌نمایند، یافته‌های حاصل از پژوهش حاضر نشان داد که نانو ذره دی اکسید تیتانیوم در غلظت ۶۴۰ (mg/L) با افزایش قطر هاله عدم رشد، بیشترین اثر مهاری را بر رشد باکتری‌های بیماری‌زای مقاوم مورد مطالعه داشت.

منابع

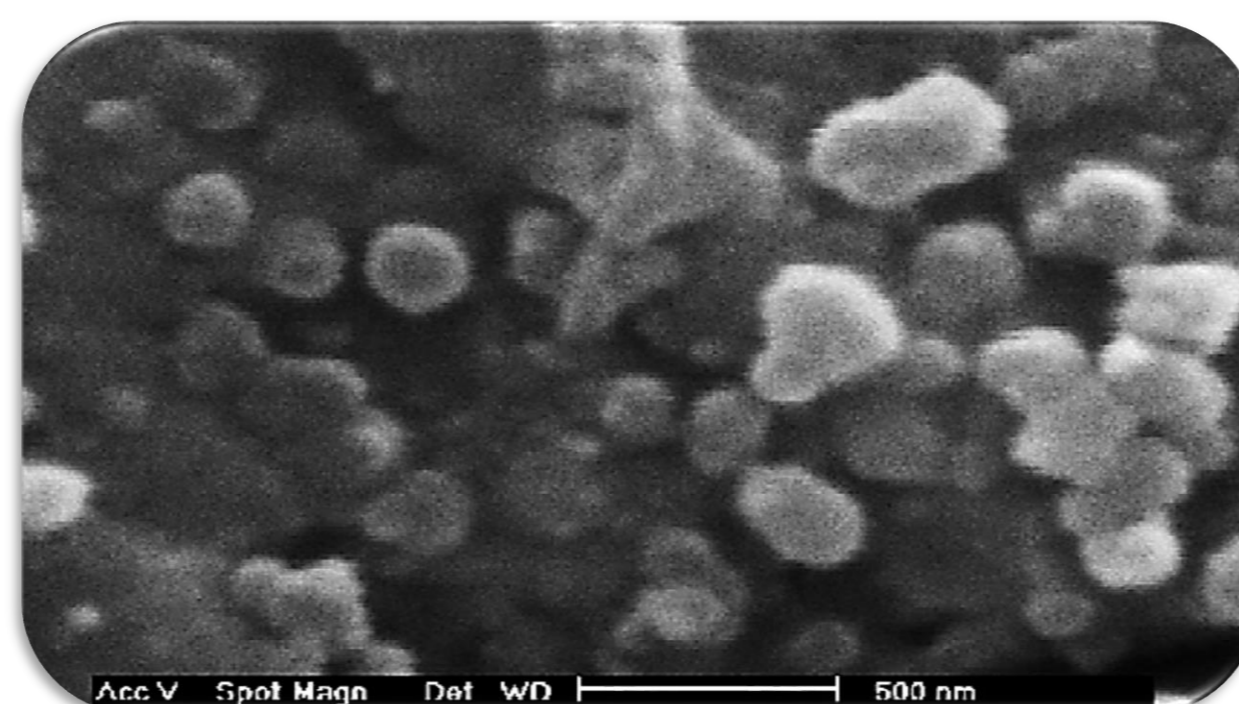
- 1- Aghaei SS, Javadi A, Sharifi Y, Morovvati A. 2016. Detection of Exotoxin A, Y, T, U, S genes of *Pseudomonas aeruginosa* Isolates Resistant to Third-Generation Cephalosporins in Clinical Samples of Hospitalized Patients in Hospitals of Qom City, Iran. *Qom University of Medical Sciences Journal*, 10 (1):48-55.
- 2- Hani A, Al-Hazmi F. 2017. Antibacterial activities of titanium oxide nanoparticles. *J. Bioelectron. Nanotechnol*, 2(5): 9-12.
- 3- Okarska-Napierala M, Wasilewska A, Kuchar E. 2017. Urinary tract infection in children: Diagnosis, treatment, imaging-Comparison of current guidelines. *Journal of pediatric urology*. 1;13(6):567-73
- 4- Sutton PW. 2019. Explaining environmentalism: in search of a new social movement. Routledge; 4.
- 5- Narayanamma A, Rani ME, Raju KM. 2016. Natural Synthesis of Silver Nanoparticles By Banana Pel Extract and as an Antibacterial Agent. *International Journal Of Science and Reserch*, 5: 1434-1441.
- 6- Sharma G, Rao S, Bansal A, Dang S, Gupta S, Gabrani R. 2014. *Pseudomonas aeruginosa* biofilm: potential therapeutic targets *biologicals*;42(1):1-7.

نتایج:

نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد که نانو ذره دی اکسید تیتانیوم سنتز شده به اندازه ۲۰ nm و به شکل کروی (TEM) در بالاترین غلظت (۶۴۰ میلی‌گرم/لیتر) قادر به متوقف کردن رشد بیش از ۹۰٪ سویه‌های بالینی و استاندارد سودوموناس آئروژینوزا، انتروکوکوس فاسیوم و استافیلوکوکوس آئروس مقاوم به چند آنتی بیوتیک بود.

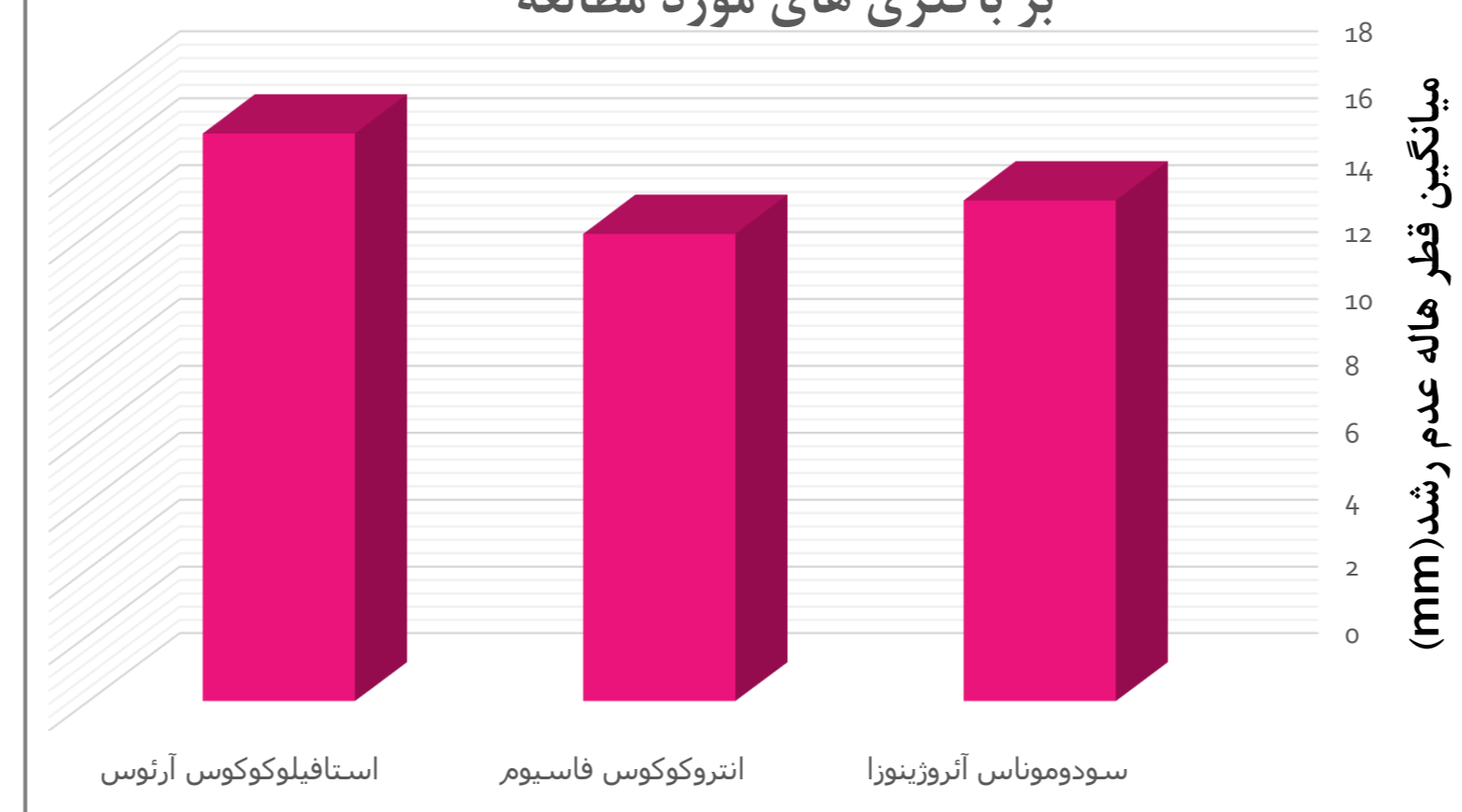


پراش اشعه X نانو ذره دی اکسید تیتانیوم سنتز شده در این پژوهش



تصویر حاصل از میکروسکوپ الکترونی نانو ذره دی اکسید تیتانیوم سنتز شده در این پژوهش

تأثیر غلظت ۶۴۰ نانومتر از نانو ذره دی اکسید تیتانیوم بر باکتری‌های مورد مطالعه



میانگین قطر هاله عدم رشد (mm) غلظت ۶۴۰ نانومتر نانو ذرات دی اکسید تیتانیوم بر سویه‌های باکتریایی

مقدمه

امروزه فناوری نانو یکی از تأثیرگذارترین فناوری‌های نوین در زندگی بشر است و دی اکسید تیتانیوم یکی از مهمترین نانو ذرات فلزی است که به دلیل خاصیت ضدباکتریایی حائز اهمیت می‌باشد. با توجه به رشد آلودگی‌های بیمارستانی، افزایش مقاومت آنتی‌بیوتیکی بسیاری از باکتری‌ها و محدود شدن تجویز بیش از حد انواع دارو در برابر عفونت‌ها، هدف از پژوهش حاضر بررسی اثر نانو ذره فلزی TiO₂ بر سویه‌های بالینی و استاندارد باکتری‌های سودوموناس آئروژینوزا، انتروکوکوس فاسیوم و استافیلوکوکوس آئروس مقاوم به چند آنتی‌بیوتیک می‌باشد.

مواد و روش‌ها

در این مطالعه تجربی نانو ذره دی اکسید تیتانیوم به روش هم رسوبی سنتز شد و اثر ضد باکتریایی این نانو ذره بر سویه‌های بالینی و استاندارد باکتری‌های سودوموناس آئروژینوزا، انتروکوکوس فاسیوم و استافیلوکوکوس آئروس مقاوم به چند آنتی‌بیوتیک (MDR) در غلظت‌های (۶۴۰، ۵۲۰، ۳۲۰، ۱۶۰، ۸۰، ۴۰، ۲۰، ۱۰، ۵، ۲/۵، ۱/۲۵) (mg/L) و به روش ماکرودایلوژن ارزیابی شد.



سنتز نانو ذره دی اکسید تیتانیوم به روش هم رسوبی



سنجش فعالیت ضد باکتریایی نانو ذره TiO₂ سنتز شده با روش ماکرودایلوژن