

# اثر نانو ذرات ZnO:Fe و میدان مغناطیسی متناوب و مستقیم بر باکتری

مأده طالبی<sup>۱</sup>، غلامرضا امیری<sup>۱\*</sup>، منیر دودی<sup>۱</sup>،  
1- گروه بیولوژی، واحد فلاورجان، دانشگاه آزاد اسلامی، اصفهان، ایران  
amiri.nano@gmail.com

## چکیده

در مطالعه حاضر، نانو ذره اکسید روی و اکسید روی آلاییده با آهن با استفاده از روش شیمیایی مرطوب با مهارکننده مرکپتواتانول، تهیه شده است. هدف از انجام این پژوهش تولید و بررسی خاصیت پاد باکتریایی نانو ذرات به همراه میدان مغناطیسی می باشد. به این منظور پس از آماده سازی باکتری، محیط کشت و تولید نانو ذرات خاصیت پادباکتری به کمک روش دیسک و قرار دادن در میدان مغناطیسی مستقیم و متناوب به مدت ۲ و ۲۴ ساعت بررسی شد. نتایج نشان داد نانو ذرات فوق خاصیت آنتی باکتریایی دارد و بیشترین هاله عدم رشد مربوط به نانو ذرات اکسید روی آلاییده با آهن ده درصد می باشد و میدان مغناطیسی مستقیم و متناوب با این شدت بر هاله عدم رشد اثر ندارد.

کلمات کلیدی

اکسید روی، نانوذره، سنتز، پادباکتری

## مقدمه

اشریشیاکلی یکی از شایع ترین عوامل باکتریایی است که از عفونت های انسانی جدا شده است. مقاومت دارویی این باکتری اهمیت زیادی به خصوص در بیماران بستری در بیمارستان ها دارد. این باکتری از مهم ترین علل میکروبی شایع در عفونت های ادراری است و عامل بسیاری از عفونت های بیمارستانی از قبل سپسیس، عفونت های زخم، گاستروانتریت و مننژیت نوزادی به شمار می رود (فرانچسکو و همکاران ۲۰۰۷).

اشریشیاکلی، یکی از پاتوژنهای فرصت طلب بیمارستانی می باشد و به علت کسب پلاسمیدهایی که کد کننده بتالاکتاماز های وسیع الطیف هستند، به آنتی بیوتیک های بتالاکتام مقاوم شده اند. به همین دلیل، درمان عفونت های ناشی از اشریشیاکلی با مشکل مواجه شده است (فرانچسکو و همکاران ۲۰۰۷).  
و سرعت افزایش مقاومت ضد میکروبی در اشریشیاکلی در سرتاسر جهان گزارش شده است (خلی و همکاران ۲۰۰۳).

## بحث و نتیجه گیری

لی و همکارانش اثر ضد میکروبی ZnO پوشش داده شده روی فیلم پلی وینیل کلراید را بر باکتری های گرم مثبت بررسی کرده و گزارش کردند که نانوذره ZnO علیه باکتری های گرم مثبت موثرتر از باکتری های گرم منفی عمل می کنند. آنها اثرات ضد میکروبی ترکیبات حاوی نانوذرات ZnO را با چندین مکانیسم توجیه کردند:

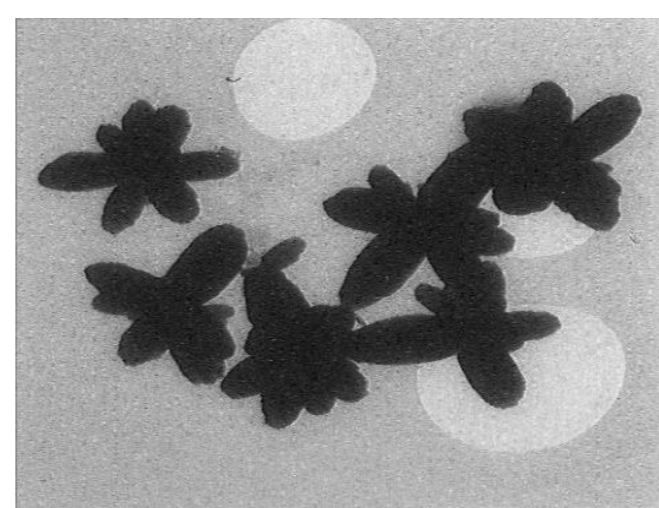
۱) القای استرس اکسیداتیو به دلیل تولید رادیکال های اکسیژن فعال، واکنش این رادیکال های اکسیژن فعال با DNA، پروتئین ها و لیپیدها و در نتیجه سبب مرگ سلول می شود  
۲) از بین رفتن آرایش غشا به دلیل تجمع نانو ذرات در غشای باکتری و هم چنین تجمع آنها در درون سلول  
۳) آزاد شدن یون های Zn که با اتصال به غشای میکروارگانیسم ها سبب اعمال اثر ضد میکروبی می شوند.

با این حال سمیت نانو ذرات ZnO مستقیماً به وارد شدن آنها به درون سلول نسبت داده نمی شود، بلکه تماس نزدیک آنها با سلول موجب تغییر در ریز محیط باکتری شده و با افزایش حلالیت فلز یا تولید رادیکال های اکسیژن فعال در نهایت باعث آسیب به غشا می شوند (۲۰۰۹).

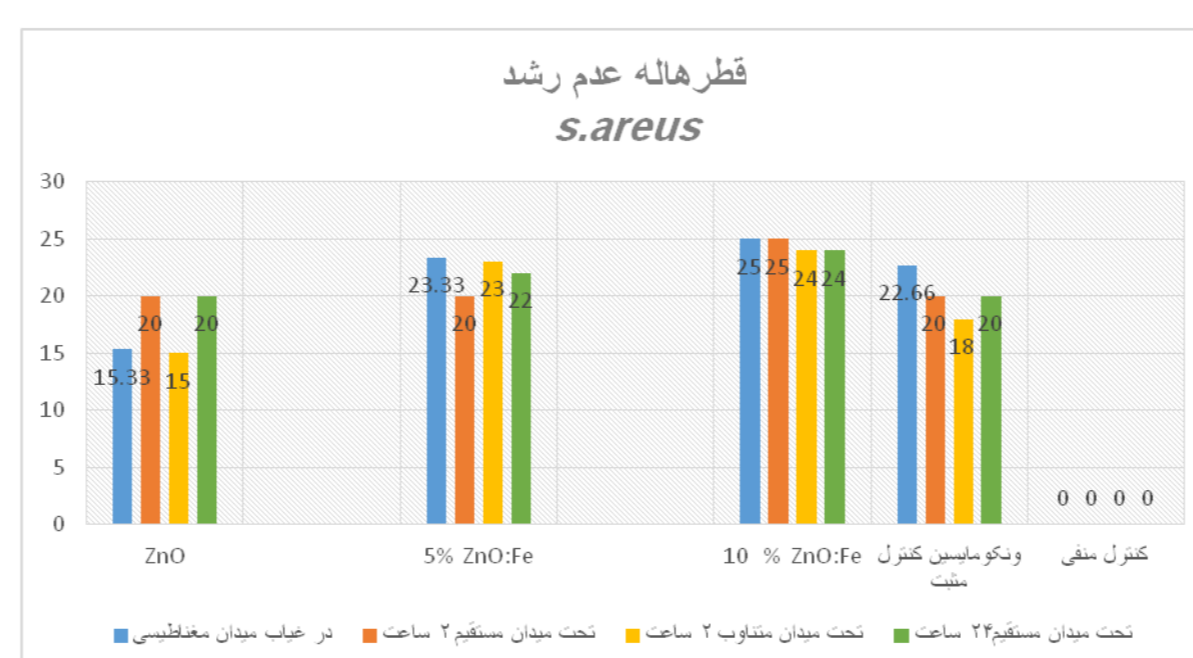
میدان مغناطیسی به همراه نانو ذرات با درصد غلظت های متفاوت روی اکسید آلاییده شده با آهن بر توقف رشد باکتری استفیلوکوک اورئوس و اشریشیاکلی میدان بی تاثیر می باشد. پلیت را در میدان مغناطیسی مستقیم و متناوب قرار دادیم مشاهده کردیم میدان مغناطیسی مستقیم و متناوب تاثیری در کشندگی باکتری نداشت.

همچنین تحقیقاتی در رابطه با تأثیرات میدان مغناطیسی به موجودات زنده انجام گرفته است. در پژوهشی محبت کار و قلی زاده، میدان مغناطیسی الگوی حساسیت باکتری استفیلوکوکوس اورئوس را در برابر برخی آنتی بیوتیک ها تغییر داد (۱۳۸۱)

## نتایج



تصویر میکروسکوپ الکترونی (TEM) از نمونه ZnO:Fe با استفاده از مهار کننده مرکپتواتانول



تأثیر میدان مغناطیسی (متناوب و مستقیم) و نانو ذرات روی باکتری استفیلوکوکوس اورئوس

| میانگین هاله عدم رشد (میلی متر)      | میانگین هاله عدم رشد (میلی متر)     | میانگین هاله عدم رشد (میلی متر) | میانگین هاله عدم رشد (میلی متر)      |
|--------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------|
| میدان مغناطیسی مستقیم به مدت ۲۴ ساعت | میدان مغناطیسی مستقیم به مدت ۲ ساعت | میدان مغناطیسی متناوب           | میدان مغناطیسی مستقیم به مدت ۲۴ ساعت |
| ۲۰                                   | ۲۰                                  | ۲۰                              | ۲۰                                   |
| ۲۲                                   | ۲۳                                  | ۲۳                              | ۲۳                                   |
| ۲۴                                   | ۲۴                                  | ۲۴                              | ۲۴                                   |
| سرم                                  | ۰۰                                  | ۰۰                              | ۰۰                                   |
| آنتی بیوتیک                          | ۲۲.۲۶                               | ۱۸                              | ۲۰                                   |
| چنتاماسین                            |                                     |                                 |                                      |

| میانگین هاله عدم رشد (میلی متر)      | میانگین هاله عدم رشد (میلی متر)     | میانگین هاله عدم رشد (میلی متر) | میانگین هاله عدم رشد (میلی متر)      |
|--------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------|
| میدان مغناطیسی مستقیم به مدت ۲۴ ساعت | میدان مغناطیسی مستقیم به مدت ۲ ساعت | میدان مغناطیسی متناوب           | میدان مغناطیسی مستقیم به مدت ۲۴ ساعت |
| ۰۰                                   | ۰۰                                  | ۰۰                              | ۰۰                                   |
| ۰۰                                   | ۰۰                                  | ۰۰                              | ۰۰                                   |
| ۰۰                                   | ۰۰                                  | ۰۰                              | ۰۰                                   |
| ۰۰                                   | ۰۰                                  | ۰۰                              | ۰۰                                   |
| ۵۶                                   | ۱۸                                  | ۵۲                              | ۵۶                                   |
| چنتاماسین                            |                                     |                                 |                                      |

## منابع

Woo, P; Lau, S; Wong, S; Yuen, K, Staphylococcus aureus subcutaneous abscess complicating acupuncture need for implementation of proper infection control guidelines. New Microbiol 2003; 26(2): 169- 174  
Yang, p., The Chemistry of Nano Structured Material, World Scientific, 2003  
Yano, K; Minoda, Y; Sakawa, A; Kuwano, Y; Kondo, K; Fukushima, W, et al, Positive nasal culture of Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus (MRSA) is a risk factor for surgical site infection in orthopedics. Acta Orthop 2009; 80(4): 486-490  
Yagi, T; Wachino, JI; Kurokawa, H; Suzuki, S; Yamane, K; Doi, Y, et al. Practical Methods Using Boronic Acid Compounds for Identification of Class C B-Lactamase-Producing Klebsiella pneumoniae and Escherichia coli. J Clin Microbiol 2005; 43(6): 2551-58  
Z.S. Shahzeidi; Gh. Amiri. Antibacterial activity of Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> nanoparticles. Int. J. Bio-Inorg. Hybr. Nanomater., 4(3): 135-140, Autumn 2015