

# SID



سرویس های ویژه



سرویس ترجمه تخصصی



کارگاه های آموزشی



بلاگ مرکز اطلاعات علمی



عضویت در خبرنامه

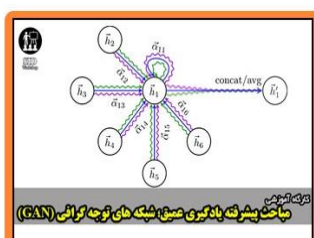


فیلم های آموزشی

## کارگاه های آموزشی مرکز اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی



کارگاه آنلاین کاربرد نرم افزار SPSS در پژوهش



مباحث پیشرفته یادگیری عمیق؛ شبکه های توجه گرافی (Graph Attention Networks)



کارگاه آنلاین مقاله نویسی IEEE و ISI و ژورنال فنی و مهندسی

## اثر میدان الکترومغناطیسی بر رشد و سرعت تنفس باکتری سودوموناس آنروجینوزا

نویسندگان: 'مجید باصری صالحی، 'نیما بهادر و 'توکتم هاشمی

۱- استاد یار گروه میکروپ شناسی، واحد کازرون، دانشگاه آزاد اسلامی، کازرون، ایران

۲- استاد یار گروه میکروپ شناسی، گروه میکروپ شناسی، علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، فارس، ایران

۳- دانشجوی کارشناسی ارشد میکروپ شناسی، واحد کازرون، دانشگاه آزاد اسلامی، کازرون، ایران

**چکیده:** تحقیق حاضر اثر غیر حرارتی میدان الکترومغناطیسی را بر رعت رشد و تنفس باکتری سودوموناس آنروجینوزا ارزیابی می نماید. این میدان توسط ولونویید با دو صفحه ی فلزی درون آن تولید گردید که ویژگی آن : ۱۳/۸ میلی تسلا میدان مغناطیسی، ۰/۲۳ آمپر در ۲۲۰ ولت و فرکانس ۵۰ هرتز تعیین شد. رشد باکتری با روش جذب نوری و رعت تنفس با دستگاه واربورگ ارزیابی گردیدند. نتایج نشان داد که این امواج باعث افزایش رشد و تنفس سودوموناس آنروجینوزا می شود که احتمالاً عفونتها در انسان بعد افزایش سرعت رشد باکتری هایی که در معرض میدان الکترومغناطیسی افزایش می یابد.

کلید واژه: الکترومغناطیسی، رشد، تنفس، سودوموناس آنروجینوزا

## مقدمه:

گردید که امواج مغناطیسی اندازه گیری شده با گائوس متر ۱۳/۸ میلی تسلا ارزیابی شد و شدت جریان الکتریکی بین دو صفحه ی درون سیم پیچ ۰/۲۳ آمپر در ۲۲۰ ولت با فرکانس ۵۰ هرتز تعیین گردید. کنترل دما در این دستگاه به وسیله ورود آب به درون محفظه ی میانی سیم پیچ و خروج آن تنظیم می گردید بدین گونه که سرعت ورود و خروج آب تنظیم کننده دمای درون سیم پیچ در نظر گرفته می شد.

## دستگاه وارپورگ:

شدت تنفس در این تحقیق توسط U شکل مندرج و محفظه ایی دستگاه وارپورگ اندازه گیری گردید. این دستگاه متشکل از لوله شیشه ای می باشد. درون لوله حاوی آب می باشد که سطح آب بر اساس فشار اتمسفر درونی محفظه شیشه ای می توان تغییر نماید بدین گونه که در فشار بالای محفظه ی شیشه ای سطح آب از یکطرف پایین آمده و طرف دیگر لوله بالا می رود که می توان از مقدار تغییر سطح آب پی به مقدار فشار درون محفظه برد.

## تعیین رشد باکتری سودوموناس آئروجینوزا در میدان الکترومغناطیسی:

برای تعیین اثر میدان الکترومغناطیسی بر رشد باکتری موردنظر از روش جذب نوری استفاده شد. برای انجام تست دو گروه لوله ( هر گروه حاوی ۶ عدد لوله) که هر لوله حاوی ۱۰ میلی لیتر سوسپانسیون باکتریایی در محیط عصاره قلب و مغز بوده است استفاده شده است. ۶ لوله را در میدان الکترومغناطیسی قرار داده و ۶ لوله دیگر را در انکوباتور به عنوان کنترل قرار داده شد لازم به ذکر است که دمای دستگاه تولید کننده مغناطیس و انکوباتور ۳۷ درجه سلسیوس بوده است. هر ۵ ساعت یک لوله از درون میدان الکترومغناطیسی و یک لوله از انکوباتور برداشته و جذب نوری آن در طول موج ۶۲۰ نانومتر خوانده و ثبت گردید. با استفاده از اطلاعات بدست آمده از سرعت رشد باکتری، ثابت سرعت رشد در این تحقیق از فرمول زیر محاسبه و ثبت

گردید. [۳]

$$\mu = \frac{\ln M - \ln Mi}{t}$$

$\ln M$ : جذب نوری در ساعت اولیه آزمایش

$\ln Mi$ : جذب نوری در ساعت ثانویه آزمایش

t: مدت زمان آزمایش

## تعیین سرعت تنفس باکتری در میدان الکترومغناطیسی

یکی از مهمترین فاکتورهای فیزیکی که در زندگی روزمره انسان نقش اساسی ایفا می کند امواج الکترومغناطیسی است. به عنوان مثال نور یکی از این امواج به حساب می آید که نیاز به آن بر همگان روشن است. امواج الکترومغناطیسی اثرات بسیار زیادی بر سیستمهای زنده دارد بدین معنی که امواج پر انرژی با فرکانس زیاد و طول موج کوتاه مانند اشعه های کیهانی، گاما و ایکس انرژی بسیار زیادی دارند بنابراین می توانند اتمها را یونیزه نمایند که این امر باعث اکسید شدن مولکوها، شکسته شدن دی ان ا و در نتیجه از بین رفتن ارگانسیمها را بدنبال دارد. [۱]

از طرف دیگر امواج الکترومغناطیسی با فرکانس کم، طول موج بلند دارای انرژی ضعیفی می باشند که این مقدار انرژی قادر به یونیزه نمودن اتمها نمی باشد در نتیجه دو تاثیر برای این امواج پیشنهاد شده است: (۱) تاثیر حرارتی و (۲) تاثیر غیر حرارتی. تاثیر حرارتی می تواند به دنبال جذب انرژی امواج الکترومغناطیسی بر سیستمهای بیولوژیکی ایجا دگردد که این تاثیر امروزه بر همگان مشخص می باشد به گونه ای که دستگاههای ماکروویو از تاثیر حرارتی امواج الکترومغناطیسی استفاده می کنند. تاثیر غیر حرارتی این امواج بر سیستمهای بیولوژیکی کاملاً مشخص نمی باشد اگر چه در بسیاری از موارد مکانیسم آن مشخص نشده اما تا حدودی می توان اثر غیر حرارتی این امواج را به صورتهای غیر یکسان بر اجزا سیستمهای

بیولوژیکی متصور شد. [۲]

تحقیق حاضر سعی بر بدست آوردن اطلاعاتی در ارتباط با اثر غیر حرارتی امواج الکترومغناطیسی با فرکانس کم و طول موج بلند بر پدیده سرعت تنفس ورشدباکتری سودوموناس آئروجینوزا نماید.

## مواد و روشها:

## میکروارگانسیم مورد استفاده در تحقیق:

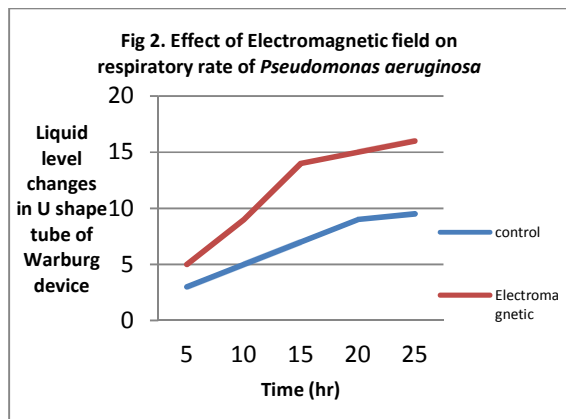
میکروارگانسیم مورد استفاده در تحقیق سوش سودوموناس آئروجینوزا بوده است که از دانشگاه آزاد اسلامی واحد کازرون تهیه شده است. قبل از استفاده از این سوش تمامی تستهای شناسایی فوتیپی بر روی آن انجام گرفت و پس از تایید مورد استفاده قرار گرفت.

## دستگاه تولیدکننده امواج الکترومغناطیسی

میدان الکترومغناطیسی توسط دستگاهی متشکل از سولونویید که درون آن دو صفحه ی فلزی قرار داده شده تولید می

### تعیین سرعت تنفس

نتایج بدست آمده از تعیین سرعت رشد باکتری سودوموناس در میدان الکترومغناطیس در مقایسه با کنترل نشان داد که سرعت تنفس این باکتری در ساعات اولیه نسبت به کنترل بسیار زیاده‌تر بوده است اگر چه همانند سرعت رشد این افزایش در طی مدت اندازه گیری یکنواخت نبود به گونه ایی که در مراحل انتهایی کاهش یافته بود (نمودار ۲).



### نتیجه گیری:

نتایج بدست آمده از این پژوهش نشان می دهد که امواج الکترومغناطیسی با فرکانس ۵۰ هرتز باعث مرگ میکروارگانیسمها نمی یافته های بدست آمده از تعیین گردد که این نتایج با آنچه سایر محققین اعلام می دارند مطابقت

دارد.[۳]

رشد در میدان الکترومغناطیسی نشان می دهد که این امواج در ساعات اولیه باعث افزایش رشد می گردند که از ثابت سرعت رشد در گروههای کنترل و تجربی مشخص می گردد که بیشترین اختلاف در ساعات پنجم تا پانزدهم مشاهده می گردد. این نتایج مطابقت با آزمایش تعیین سرعت تنفس باکتری سودوموناس آئروجینوزا با استفاده از دستگاه واربورگ داشت که می توان برای چنین نتایجی به ماهیت میدان مغناطیسی از دیدگاه فیزیک توجه نمود بدین گونه که عبور یک میدان الکتریکی متغیر از یک الکترولیت منجر به حرکت یونها ابتدا به یک جهت و سپس در جهت مخالف می گردد، همچنانکه جهت میدان الکتریکی تغییر می یابد دوقطبی های بوجود آمده به چرخش در می آیند بطوریکه هر قطب تا حد امکان از بار همنامش فاصله می گیرد بنابراین در چنین چرخشهایی می تواند در محیط علاوه ارتعاش یونها چرخش

دو قطبی ها را نیز بوجود آورد.[۴و۵]

که این امر باعث افزایش انرژی جنبشی و به نوعی افزایش مواد غذایی در دسترس برای ارگانیسم و متعاقب آن افزایش

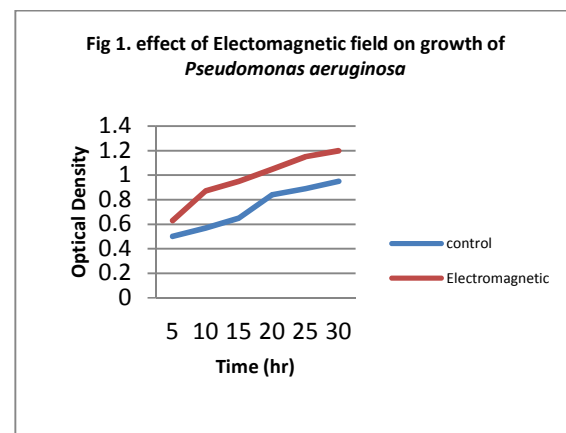
همانگونه که قبلاً عنوان شد سرعت تنفس باکتری سودوموناس آئروجینوزا با استفاده از دستگاه واربورگ اندازه گیری شد. بدین گونه که ۵۰ میلی لیتر سوسپانسیون باکتری در محیط مایع مغذی به درون دوحفظه از دو دستگاه واربورگ انتقال یافت. سپس محفظه یکی از دستگاهها به درون دستگاه تولید کننده میدان الکترومغناطیسی قرار گرفت و دستگاه دوم درون انکوباتور نگه داری گردید با در هر دودستگاه دمای یکسان ۳۷ درجه سانتی گراد. در U خوانده و ثبت زمانهای ۵ تا ۲۵ ساعت تغییر سطح مایع درون لوله

گردید.

### نتایج:

#### تعیین سرعت رشد

نتایج بدست آمده از تعیین سرعت رشد باکتری در میدان الکترومغناطیس در مقایسه با کنترل نشان داد که سرعت رشد باکتری قرار داده شد در ساعاتی اولیه نسبت به کنترل بسیار زیاده‌تر بود و بیشترین اختلاف در ساعات پنجم تا پانزدهم مشاهده گردید. به گونه ایی که به نوعی انفجار سرعت رشد را می توان تلقی نمود در حالیکه این سرعت رشد طی ۲۴ ساعت یکنواخت نبود که نشان دهنده کاهش ناگهانی سرعت رشد باکتری قرار داده شده در میدان در مقایسه با کنترل در ساعات ۲۰ تا ۲۴ بوده است (نمودار ۱). همانگونه که سرعت ثابت رشد تعیین می گردد مشاهده می شود که رشد در مراحل اولیه (ساعات پنجم تا پانزدهم) بسیار زیاد در حالیکه در مراحل انتهایی کم شده است.



مقدار زیادی مواد غذایی که به نوعی دهنده الکترون می باشند درون ارگانسیم وجود دارد. همانگونه که قبلاً عنوان شد میدان الکترومغناطیسی با تاثیر غیر حرارتی خود می تواند باعث افزایش حرکت یونها شود که این افزایش تاثیر گذار برای درون ارگانسیم می باشد [۸ و ۷] سیستمهای اکسید و احیا در

اگر تنفس را به عنوان سیستم اکسید و احیا در نظر بگیریم بنابراین خروج الکترون در میدان الکترومغناطیسی سریعتر و ارگانسیم به علت افزایش رشد گیرنده نهایی الکترون بیشتری را طلب می نماید که در نهایت افزایش تنفس نیز می تواند توجیه شود بنابراین به طور کلی امواج غیر یونیزان همانند امواجی که در این تحقیق مورد استفاده قرار گرفت می تواند با تاثیر غیر حرارتی خود باعث افزایش رشد ارگانسیم گردد که این افزایش رشد در صورتیکه هدفمند باشد می تواند باعث تولید محصولات از میکروارگانسیمها و این امواج باعث افزایش رشد و تنفس می شود که احتمالاً عفونتها در انسان بعد افزایش سرعت رشد باکتری هایی که در معرض امواج الکترومغناطیسی افزایش می یابد.

رشد ارگانسیم را بدنبال دارد. با آزمایشات گوناگونی که در این زمینه صورت گرفته است تغییر در تراوایی غشا ارگانسیم مهمترین فرضیه ایی است که می تواند باعث عبور

بیشتر مواد غذایی و در نهایت افزایش رشد گردد. [۶]

پس به نوعی در میدان الکترومغناطیسی با فرکانس کم افزایش حرکت یونها و افزایش در دسترس بودن مواد غذایی وجود دارد و از طرف دیگر انتقال مواد غذایی از غشا به علت تحت تاثیر قرار گرفتن غشا در میدان الکترومغناطیسی وجود دارد که باعث افزایش انتقال مواد غذایی به داخل ارگانسیم می شود. تنفس سودوموناس آنروجینوزا بر اساس یافته های بدست آمده افزایش می یابد که باید به پدیده تنفس به صورتیکه توجیه افزایش رشد باشد توجه نمود تنفس به معنی خارج شدن الکترونها از ماده ایی احیا و رسیدن آن به گیرنده نهایی الکترون می باشد که در باکتری سودوموناس آنروجینوزا مواد آلی دهنده الکترون و گیرنده الکترون اکسیژن است حال فرض بر اینکه میدان الکترومغناطیسی عبور مواد آلی را از غشا تحت تاثیر قرار دهد که

- [١] **Halliday D, Resnick R, Walker J.** Fundamentos de Física – Eletromagnetismo. Rio de Janeiro:LCT;2003.
- [2] **Hartwig V., Giovannetti G. Vanello N. Lombardi M. Landini L. SimiS.** "Biological Effects and Safety in Magnetic Resonance Imaging: A Review", *Int. J. Environ. Res. Public Health*, vol. 6,1778- 1798, 2009.
- [٣] **Okuno K. , Ano T. Shoda M.** Effect of super high magnetic field on the growth of *E. coli*. *Biotechnology Letters* Vol 13, 745- 750, **1991**.
- [٤]. **Berg H.C.** Mobile behavior of bacteria. *Physics Today*. 53, 24, **2000**.
- [٥]. **Bayer E.M., Sloyer J.L.** The electrophoretic mobility of gram-negative and gram-positive bacteria: an electrokinetic analysis. *J. Gen. Microbiol.* 136, 876, **2000**.
- [6]. **Liuz., C.W. Padopoulosk. D.** Electrokinetic Movement of *Escherichia coli* in Capillaries. *Environ. Microbiol.* **1** (1), 99, **1999**.
- [7]. **Wick L.Y., Mattle P.M., Harms H.** Electro-Bioremediation:The Impact of Direct Current on Transport and Activity of Pollutant Degrading Bacteria, *Swiss. Med. Wkly.*133, p. S6, **2003**.
- [٨] **Hewitt, G. P.** Física Conceitual. Porto Alegre: Editora Bookman;2002.

**Abstract:**The present study evaluated nonheat effect of electromagnetic field on the rate of growth and respiratory of *Pseudomonas aeruginosa*. Electromagnetic field was produced by solenoid with two plates its inside. The property of this instrument was determined as follow: 13.8 mili tesla, 0.23 A, 220V and 220 Hz. The growth rate was assessed by Optical density method and respiratory levels by Warburg device. The result obtained indicated that the growth rate and respiratory level of *Pseudomonas aeruginosa* increased after exposing to electromagnetic wave. Probably, human infections fallow by increasing the rate of bacterial growth increased whenever exposed to the electromagnetic field.

# SID



سرویس های ویژه



سرویس ترجمه تخصصی



کارگاه های آموزشی



بلاگ مرکز اطلاعات علمی



عضویت در خبرنامه

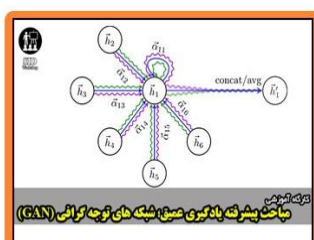


فیلم های آموزشی

## کارگاه های آموزشی مرکز اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی



کارگاه آنلاین کاربرد نرم افزار SPSS در پژوهش



مباحث پیشرفته یادگیری عمیق؛ شبکه های توجه گرافی (Graph Attention Networks)



کارگاه آنلاین مقاله نویسی ISI و IEEE و مهندسی ویژه فنی و مهندسی