



دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی کرمان
دانشکده داروسازی و علوم دارویی

پایان نامه دکترای عمومی داروسازی

عنوان :

بررسی خصوصیات فیزیکوشیمیایی و فعالیت ضدبیوفیلمی
نانوذرات روی سنتز شده با امواج مایکروویو

توسط :

فاطمه علیپور اسماعیلی اناری

اساتید راهنما:

دکتر مجتبی شکیبائی

دکتر حمید فروتن فر



**Kerman University of Medical Sciences
Faculty of Pharmacy**

Pharm. D Thesis

Title:

**Evaluation of the physicochemical properties and anti-biofilm activity
of zinc nanoparticles synthesized by microwave irradiation**

By:

Fateme Alipour esmaeili anari

Supervisors:

**Dr. Mojtaba Shakibaie
Dr. Hamid Forootanfar**

September 2018

Thesis No: 1012

چکیده

مقدمه: امروزه سنتز سبز نانوذرات و استفاده از آنها برای مقاصد جدید کاربرد ویژه‌ای در نانوتکنولوژی پیدا کرده است. در این میان استفاده از روش‌های بیولوژیک برای سنتز نانوذرات به عنوان یک روش آسان و قابل انجام گسترش پیدا کرده است. در مطالعه حاضر بیوسنتز، خالص‌سازی، تعیین خصوصیات و بررسی خواص ضد بیوفیلمی نانوذرات روی بیوژنیک انجام شده است.

روش کار: برای بیوسنتز نانوذرات روی از عصاره برگ گیاه *Lavandula vera* و امواج مایکروویو که قابلیت احیای یون‌های روی به نانوذرات روی را دارند، استفاده شد. ویژگی‌های نانوذرات با استفاده از میکروسکوپ الکترونی گذاره (TEM)، آنالیز عنصری با تکنیک EDS، آنالیز XRD و FTIR تعیین شدند.

سپس اثر ضد میکروبی نانوذرات بر روی سویه‌های بالینی سودوموناس آئروژینوزا، پروتئوس میرابیلیس و استافیلوکوکوس اورئوس به روش میکروپلیت و به کمک معرف TTC در مقایسه با سولفات روی مورد بررسی قرار گرفت. همچنین اثرات ضد بیوفیلمی آن به روش میکروپلیت و رنگ آمیزی با کریستال ویوله بررسی شد.

نتایج: نتایج نشان داد که نانوذرات روی سنتز شده کروی شکل بوده و اندازه ذره‌ای آن‌ها در محدوده ۳۰ تا ۸۰ نانومتر قرار دارد. آنالیز نتایج اثرات ضد بیوفیلمی نانوذرات نشان داد که در غلظت $\mu\text{g/ml}$ ۶۴۰ میزان تولید بیوفیلم توسط سودوموناس آئروژینوزا نسبت به گروه کنترل به $93 \pm 2/8\%$ ، پروتئوس میرابیلیس به $82 \pm 2/6\%$ و استافیلوکوکوس اورئوس به $68/3 \pm 2/1\%$ کاهش پیدا کرده است.

کلمات کلیدی: امواج مایکروویو، نانوذرات بیوژنیک، روی، بیوفیلم باکتریایی

Abstract

Introduction: Green synthesis of nanoparticles and usage for novel purposes has become of particular usage in nanotechnology. Usage of biological methods for synthesis of nanoparticles has expanded as a practical and easy method. The present study was carried out to synthesize, purify and investigate the anti-biofilm properties of Biogenic Zinc nanoparticles (Zn NPs).

Method: Zn NPs were synthesized using leaf extract of *Lavandula vera* and microwave waves, capable of reducing Zinc ions into Zinc nanoparticles. Nanoparticle properties were studied using transmission electron microscopy (TEM), EDS technique, XRD assay, and FTIR. The anti-microbial effects of Zn NPs were compared to that of Zinc sulfate on *Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus mirabilis*, *Staphylococcus aureus* isolates by microtiter plate assay method using "TTC" indicator. Anti-biofilm properties were also determined by microtiter plate assay using Crystal violet.

Results: Biogenic Zn NPs were spherical and particle size were in range of 30-80 nanometers. Anti-biofilm effect analysis revealed that in $640 \mu\text{g ml}^{-1}$ concentration of Zn NPs, biofilm formation of *P.aeruginosa*, *P.mirabilis*, and *S.aureus* was reduced to $93 \pm 2.8\%$, $82 \pm 2.6\%$, and $68.3 \pm 2.1\%$ of control group, respectively.

Keywords:

microwave waves, Biogenic nanoparticles, Zinc, Bacterial Biofilm



دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی کرمان

دانشکده داروسازی

پایان نامه خانم فاطمه علیپور اسماعیلی اناری دانشجوی داروسازی ورودی ۹۱ به شماره ۱۰۱۲

تحت عنوان:

"بررسی خصوصیات فیزیکوشیمیایی و فعالیت ضد پروفیلین نانوذرات روی ستر شده با امواج میکروویو"

اساتید راهنما:

۱- دکتر مجتبی شکیبایی

۲- دکتر حمید فروتن فر

هیئت محترم داوران به ترتیب حروف الفبا:

۱- دکتر بهزاد بهنام

۲- دکتر غلامحسین شهیدی

۳- دکتر فرشته صفاری

۴- دکتر احسان فقیه میرزایی

در تاریخ ۹۷/۰۷/۰۲ مورد ارزیابی قرار گرفت و با نمره (با عدد) ۱۸٫۹۳
(با حروف) هجده و نهم به تصویب رسید.

دکتر یعقوب پورشجاعی

رئیس اداره پایان نامه

دکتر محمود رضا حیدری

رئیس دانشکده

