

# Evaluation of the Effects of Iron Oxide Nanoparticles on Expression of TEM Type Beta-Lactamase Genes in *Pseudomonas Aeruginosa*

M. Lotfpour, K. Amini\*

Department of Microbiology, Faculty of Basic Sciences, Saveh Branch, Islamic Azad University, Saveh, , Islamic Republic of Iran

\* Email: Dr\_kumarss\_amini@yahoo.com

## بررسی اثرات نانوذرات اکسید آهن بر بیان ژن‌های بتا-لاکتاماز نوع TEM در سودوموناس آئروژینوزا

مینا لطف پور، کیومرث امینی\*

گروه میکروبیولوژی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ساوه، ساوه، جمهوری اسلامی ایران

### چکیده

سودوموناس آئروژینوزا یکی از دلایل عمده عفونت‌های جراحی و عفونت‌های مرتبط با مراقبت‌های بهداشتی در جریان خون و مجاری ادراری است. در مطالعات متعدد نشان داده شده که نانوذرات اکسید آهن (IONPs) دارای ویژگی‌های ضد میکروبی است. ظهور نانوذرات به عنوان عناصر درمانی جدید، نویسندگان این مقاله را به ارزیابی اثرات نانوذرات آهن بر بیان ژن‌های بتا-لاکتاماز نوع TEM در سودوموناس آئروژینوزا ترغیب نمود. در این مطالعه، ۶۰ جدایه بالینی سودوموناس آئروژینوزا از زخم‌های سوختگی و دفع ادرار در آزمایشگاه تحقیقات پاسارگاد تهران جدا شد. همه جدایه‌ها با استفاده از آزمون‌های بیوشیمیایی افتراقی بررسی شدند. نمونه‌های مورد تایید سودوموناس آئروژینوزا مورد استخراج DNA ژنومی قرار گرفتند و واکنش PCR برای غربالگری جدایه‌های حامل ژن TEM انجام شد. سپس MIC نانوذرات در برابر این سویه‌ها تعیین شد و در نهایت، Realtime PCR برای تعیین بیان ژن TEM انجام شد. نتایج نشان داد که ۸ ایزوله (۱۳/۳۳٪) ژن TEM بتا-لاکتاماز داشتند. MIC و MBC نانوذرات در برابر سودوموناس آئروژینوزا در ۲۵۶ میکروگرم بر میلی لیتر یا ۱۲۵ میکروگرم بر میلی لیتر مشاهده شد، در حالی که MBC در ۵۰۰ میکروگرم بر میلی لیتر تعیین شد. نتایج نشان داد که سطح بیان ژن TEM در دو ایزوله تحت تیمار با IONPs به میزان ۷۸ و ۷۵ درصد پایین تر از باکتری های تیمار نشده بود. ( $P < 0.001$  R = 0.958)؛ یافته‌های ما تأیید کرد که IONPs از عوامل ضد باکتری بالقوه هستند و می‌تواند به عنوان جایگزین مطمئن درمانی برای عفونت‌های مقاوم به درمان سودوموناس آئروژینوزا در نظر گرفته شود.

واژه‌های کلیدی: TEM بتا-لاکتاماز؛ نانوذرات اکسید آهن؛ سودوموناس آئروژینوزا

# Epithelial-Mesenchymal Transition and Inflammation in Head and Neck Squamous Cell Carcinoma

H. Sadeghi Rad<sup>1</sup>, A. Shakoory Garakani<sup>1</sup>, G. Panahi<sup>2</sup>, S. Mehrabi<sup>1</sup>, M.R. Noori-Dalooi<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Department of Medical Genetics, School of Medicine, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Islamic Republic of Iran

<sup>2</sup> Department of Biochemistry, Faculty of Medicine, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Islamic Republic of Iran

\*Email: nooridalooi@tums.ac.ir

## گذار از مرحله اپیتلیال به مزانشیمی، و التهاب در سرطان اسکواموس سر و گردن

حبیب صادقی راد<sup>۱</sup>، عباس شکوری گرکانی<sup>۱</sup>، قدرت الله پناهی<sup>۲</sup>، سامان مهرابی<sup>۱</sup>، محمدرضا نوری دلویی<sup>۱\*</sup>

<sup>۱</sup> گروه ژنتیک پزشکی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، شهر تهران، جمهوری اسلامی ایران

<sup>۲</sup> گروه بیوشیمی بالینی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، شهر تهران، جمهوری اسلامی ایران

### چکیده

سرطان اسکواموس سر و گردن بیانگر طیف گسترده‌ای از بدخیمی‌های ذشات گرفته از بخش سر و گردن، بخصوص حفره دهانی است. با وجود شماری پیشرفت‌ها در درمان، تعداد کمی از بیماران طول عمر ۵ ساله خواهند داشت زیرا اکثر آن‌ها در مراحل پیشرفته بیماری تشخیص داده می‌شوند. نقش حالت گذار از مرحله اپیتلیالی به مزانشیمی در ایجاد بدخیمی هنوز هم نامشخص است. هدف مطالعه حاضر بررسی بیان سه ژن مهم دخیل در این بدخیمی در سطح mRNA می‌باشد تا بتواند نقش کارکردی و آسیب شناختی آن‌ها را نشان دهد. بیان ژن‌های E-cadherin، vimentin و TNF- $\alpha$  در ۳۱ نمونه بافت توموری و غیر توموری گرفته شده از بیماران مبتلا به سرطان اسکواموس سر و گردن مورد ارزیابی قرار گرفت. استخراج RNA، ساخت cDNA، و سرانجام، از فن real-time PCR، برای این پژوهش استفاده شد. این مطالعه کاهش بیان ژن E-cadherin و افزایش بیان ژن‌های vimentin و TNF- $\alpha$  را در نمونه‌های توموری نسبت به نمونه‌های غیر توموری نشان داد. همچنین، ارتباط معنی‌داری بین افزایش بیان ژن vimentin و کاهش تمایز زدایی تومورها مشاهده گردید. نظر به اینکه اکثر مطالعات در این زمینه در رده‌های سلولی آزمایشگاهی انجام گرفته است، مطالعه‌ی حاضر که روی نمونه‌های بیماران انجام گردید، می‌تواند نقش این نشانگرها را در این بدخیمی و ارتباط آن‌ها را با شرایط بالینی بیماران نشان دهد. بنابراین، امید است که استفاده از این نتایج، در روند پیشگیری و درمان این بیماران در آینده سودمند واقع شود.

واژه‌های کلیدی: سرطان اسکواموس سر و گردن؛ گذار از مرحله اپیتلیالی به مزانشیمی؛ متاستاز؛ التهاب؛ بیان ژن

# Molecular Interaction Studies of Ammonium Dihydrogen Phosphate in the Aqueous Solutions of Mono, Di and Triprotic Acids – An Ultrasonic Study

S. Prabakaran<sup>1</sup>, S. Venkatesan<sup>2</sup>, J. Udayaseelan<sup>3</sup>, M. Aravinthraj<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Department of Physics, Sacred Heart College, Tirupattur, Tamil Nadu, India

<sup>2</sup> Department of Chemistry, Adhyanman college of Engineering and Technology, Hosur, Tamil Nadu, India

<sup>3</sup> Department of Physics, Government Thirumagal Mills College, Gudiyattam, Tamil Nadu, India

\* Email: m.aravinthraj@gmail.com

## مطالعات برهم کنش آمونیوم دی هیدروژن فسفات در محلول‌های مائی اسیدهای یک، دو و سه پروتونی – مطالعه ماورای صوتی

اس. پاراباکاران<sup>۱</sup>، اس. ونگاتسان<sup>۲</sup>، جی. اودایاسیلان<sup>۳</sup>، و ام. آراوینتراج<sup>۱\*</sup>

<sup>۱</sup> گروه فیزیک، کالج قلب ساکرید، تیری پاتور، تامیل نادو، هند

<sup>۲</sup> گروه شیمی، کالج مهندسی و صنعت آدهیانمان، تامیل نادو، هند

<sup>۳</sup> گروه فیزیک، کالج دولتی تیروماگال میل، گودیاتام، تامیل نادو، هند

### چکیده

محلول‌های مائی اسیدهای یک، دو و سه پروتونی بادرصدهای مولی متفاوت (۱۰٪، ۲۰٪، ۳۰٪) تهیه شدند. آمونیوم دی هیدروژن فسفات در غلظت‌های متفاوت یک‌دهم تا شش دهم مولار در دمای ۳۰۳ کلوین به محلول‌های مائی کم کم اضافه شدند. دانسیته، ویسکوزیته و سرعت صوت در محلول‌های مائی برای تعیین پارامترهائی مانند تراکم‌پذیری آدیاباتیکی ( $\beta$ )، پویش آزاد ( $Lf$ )، فشار درونی ( $\pi_i$ )، جرم مولی ظاهری ( $\phi_V$ )، تراکم‌پذیری مولی ظاهری ( $\phi_K$ ) و تجمع نسبی ( $RA$ ) اندازه‌گیری شدند. از آنالیز نتایج که بر اساس تجمع مولکولی مانند پیوند هیدروژنی، برهم‌کنش دوقطبی دوقطبی، آشکار شد که تغییر پارامترها به غلظت‌های مولی آمونیوم دی هیدروژن فسفات و اسیدها بستگی دارند.

واژه‌های کلیدی: محلول‌های مائی؛ تجمع مولکولی؛ پیوند هیدروژنی؛ مطالعه ماورای صوتی

# Investigation of Catalytic Activity of Pillared-layer Ni (II) Metal-Organic Framework Derived NiO Nanoparticles for Aromatization of Hantzsch 1,4-Dihydropyridines

Z. Asgharpour and F. Farzaneh\*

Department of Chemistry, Faculty of Physics and Chemistry, Alzahra University, PO Box 1993891176, Tehran, Islamic Republic of Iran

\*Email: faezeh\_farzaneh@yahoo.com; farzaneh@alzahra.ac.ir

## بررسی فعالیت کاتالیزوری نیکل (II) با چارچوب فلز آلی لایه ستونی و نانو ذرات NiO مشتق شده برای فرآیند آروماتیزه شدن هانش ۱ و ۴-دی هیدروپیریدین

زینب اصغرپور و فائزه فرزانه\*

گروه شیمی، دانشکده شیمی فیزیک، دانشگاه الزهراء، تهران، جمهوری اسلامی ایران

### چکیده

ترکیب  $Ni_2(BTEC)(bipy)_3 \cdot 3DMF \cdot 2H_2O$  با چارچوب فلز آلی لایه ستونی به نحوی که BETC عبارت است از ۱ و ۲ و ۴ و ۵ تری کربوکسیلیک اسید bipy ترکیب-4,4' بای پیریدین و N,N' DMF دی متیل فرما می باشد تهیه و شناسایی گردید و سپس به عنوان ماده اولیه جهت تولید نانو ذرات نیکل اکسید مورد استفاده قرار گرفت. ساختار و مورفولوژی ترکیبات تهیه شده با استفاده از فنون XRD، EDX، SEM و FT-IR مورد شناسایی قرار گرفتند. بر اساس نتایج به دست آمده MOF سنتز شده و نانو ذرات نیکل اکسید جهت آروماتیک نمودن هانش ترکیبات ۱ و ۴ دی هیدرو پیریدین با استخلاف (R= Ph, Me, H) با تبدیل 100% و انتخاب پذیری ۱۰۰٪ جهت تولید محصولات مورد نظر فعال می باشند.

واژه‌های کلیدی: NiMOF لایه ستونی؛ نانو ذرات اکسید نیکل؛ آروماتیک نمودن

# DFT Study and NBO Analysis of Conformation Properties of 2,5,5-Trimethyl-1,3,2-Dioxaphosphinane 2-Selenide and Their Dithia and Diselena Analogous

Nasrin Masnabadi\*

Department of Chemistry, Roudehen Branch, Islamic Azad University, Roudehen, Islamic Republic of Iran

\*Email: Masnabadi@riau.ac.ir, masnabadi2009@gmail.com

## مطالعه خواص کانفورماسیونی او<sup>۳</sup>و<sup>۲</sup>-دی اکسافسفیران<sup>۲</sup>-سلنید و آنالوگ‌های دی تیا و دی سلنا با کمک از DFT و آنالیز NBO

نسرین مسن آبادی\*

گروه شیمی، واحد رودهن، دانشگاه آزاد اسلامی، رودهن، جمهوری اسلامی ایران

### چکیده

نظریه هیبریدی تابع چگالی (B3LYP) و اوربیتال مولکولی آغازین (HF) و آنالیز اوربیتال پیوندی طبیعی (NBO) برای آنالیز رفتار کانفورماسیونی ترکیبات او<sup>۳</sup>و<sup>۲</sup>-دی اکسافسفیران<sup>۲</sup>-سلنید (ترکیب ۱)، او<sup>۳</sup>و<sup>۲</sup>-دی تیا فسفیران<sup>۲</sup>-سلنید (ترکیب ۲)، او<sup>۳</sup>و<sup>۲</sup>-دی سلنا فسفیران<sup>۲</sup>-سلنید (ترکیب ۳) مورد استفاده قرار گرفت. نتایج برتری کانفورماسیونهای محوری را توجیه نمودند. انرژی‌های نسبی  $\Delta E_0$  و انرژی آزاد گیبس ( $\Delta G_{eq-ax}$ ) بین کانفورماسیونهای محوری و استوایی محاسبه شدند و از ترکیب ۱ به ترکیب ۳ کاهش یافتند. اثر استریو/الکترونی از ترکیب ۱ به ۳ با کمک از آنالیز NBO محاسبه گردید. بنابراین، این مطالعه، سایر فاکتورها مانند اثرات استریو/الکترونی، الکترواستاتیکی و برهمکنش استریک بر روی رفتار کانفورماسیونی ترکیبات ۱ تا ۳ مورد ارزیابی قرار گرفت. بررسی دیگری هم انجام شد که آیا اثر استریو/الکترونی بر روی رفتار کانفورماسیونی تاثیر گذار هست یا نه؟ خواص الکترونی مانند انرژی‌های همو و لمو برای بررسی سایت‌های واکنش پذیر ترکیبات بررسی شد و فعالیت نسبی ساختاری ترکیبات نیز مورد ارزیابی قرار گرفت.

واژه‌های کلیدی: NBO؛ برهم‌کنش استریو/الکترونی؛ خواص الکترونی؛ دی اکسان-<sup>۲</sup>-سلنید

# Synthesis and in vitro Anti-Bacterial Activity of 2-(5-Nitro-2-heteroaryl)-1,3,4-Thiadiazole Derivatives

M. Yazdani<sup>1</sup>, B. Zihayat<sup>2</sup>, M.H. Moshafi<sup>3</sup>, A. Khodadadi<sup>1</sup>, A. Peimani<sup>1</sup>,  
A. Shamsaddini<sup>1</sup>, M. Nourhashemi<sup>4</sup>, A. Foroumadi<sup>4,5\*</sup>

<sup>1</sup> Department of Medicinal Chemistry, Faculty of Pharmacy, Kerman University of Medical Sciences, Kerman, Islamic Republic of Iran

<sup>2</sup> Student Research Committee, Kerman University of Medical Sciences, Kerman, Islamic Republic of Iran

<sup>3</sup> Department of Pharmaceutics & Pharmaceutics Research Centre, Kerman University of Medical Sciences, Kerman, Islamic Republic of Iran

<sup>4</sup> Drug Design and Development Research Center, The Institute of Pharmaceutical Sciences (TIPS), Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

<sup>5</sup> Department of Medicinal Chemistry, Faculty of Pharmacy and Neuroscience Research Center, Kerman University of Medical Sciences, Kerman, Islamic Republic of Iran

\* Email: aforoumadi@yahoo.com

## سنتز و بررسی اثر آنتی باکتریال مشتقات ۲-(۵-نیترو-۲-هتروآریل)- ۱،۳،۴-تیادیازول

مریم یزدانیان<sup>۱</sup>، بهاره ذی حیات<sup>۲</sup>، محمدحسن مصحفی<sup>۳\*</sup>، آرش خدادادی<sup>۱</sup>، علی پیمانی<sup>۱</sup>، علیرضا شمس الدینی<sup>۱</sup>،  
منا نورهاشمی<sup>۴</sup>، علیرضا فرومدی<sup>۴،۵\*</sup>

<sup>۱</sup> گروه شیمی دارویی، دانشکده داروسازی، دانشگاه علوم پزشکی کرمان، کرمان، جمهوری اسلامی ایران

<sup>۲</sup> کمیته تحقیقات دانشجویی دانشگاه علوم پزشکی کرمان، کرمان، جمهوری اسلامی ایران

<sup>۳</sup> گروه فارماسیوتیکس، دانشگاه علوم پزشکی کرمان، کرمان، جمهوری اسلامی ایران

<sup>۴</sup> مرکز تحقیقات طراحی و توسعه دارو، پژوهشکده علوم دارویی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، جمهوری اسلامی ایران

<sup>۵</sup> گروه شیمی دارویی، دانشکده داروسازی و مرکز تحقیقات علوم اعصاب، دانشگاه علوم پزشکی کرمان، کرمان، جمهوری اسلامی ایران

### چکیده

در این پژوهش، سری جدیدی از مشتقات ۲-(۵-نیترو-۲-هتروآریل)-۱،۳،۴-تیادیازول سنتز شدند و خواص آنتی باکتریال آنها در برابر ۸ سویه باکتری مورد بررسی قرار گرفت. نتایج حاصل با استفاده از روش MIC نشان داد که ترکیبات سنتز شده اثرات خوبی در برابر باکتری‌های گرم مثبت از خود نشان دادند. در این میان، ترکیبات 6a, 6b, 6d بهترین فعالیت را از خود نشان دادند. اکسیداسیون به آنالوگ‌های سولفونیل و سولفونیل به بهبود خاصیت آنتی باکتریال در ترکیبات سنتز شده منجر نشد.

واژه‌های کلیدی: سنتز؛ ۱،۳،۴-تیادیازول؛ فعالیت آنتی باکتریال

# Early Silurian (Llandovery) Trilobite fauna from Kopeh-Dagh, North East Iran

H. Ameri\*

Department of Ecology, Institute of Science, High Technology and Environmental Sciences, Graduate University of Advanced Technology, Kerman, Islamic Republic of Iran

\*Email: ameri.hamed@gmail.com

## تریلوبیت های سیلورین پیشین (Llandovery) کپه داغ، شمال شرق ایران

حامد عامری\*

گروه اکولوژی، پژوهشکده علوم محیطی، پژوهشگاه علوم و تکنولوژی پیشرفته و علوم محیطی، دانشگاه تحصیلات تکمیلی صنعتی و فناوری پیشرفته، کرمان، جمهوری اسلامی ایران

### چکیده

هدف از مطالعه این نوشتار بررسی فونای تریلوبیتی سازند نیور به سن سیلورین در برش اسدلی می باشد. بر اساس مطالعات صحرایی و آزمایشگاهی که به شناسایی سه جنس از تریلوبیت های زیر منجر شد: *Calymene blumenbachii*, *Gravicalymene convolva*, *Dalmanites brevigladiolus* and *Calymene* sp. بر اساس حضور فونای تریلوبیتی سن Rhuddanian to Telychian (Llandovery) برای این برونزد ها تعیین می گردد. شناسایی فونای تریلوبیتی می تواند به عنوان پایه مطالعات زمین شناسی سیلورین حوضه کپه داغ در آینده مورد استفاده قرار گیرد. این مطالعه، اولین گزارش از تریلوبیت های سیلورین (Llandovery) سازند نیور در برش اسدلی، استان خراسان شمالی، ایران به شمار می آید.

واژه های کلیدی: تریلوبیت؛ *Calymene*؛ بیواستراتیگرافی؛ سیلورین؛ ایران

# A Classification Method for E-mail Spam Using a Hybrid Approach for Feature Selection Optimization

Z. Hassani<sup>1\*</sup>, V. Hajihashemi<sup>2</sup>, K. Borna<sup>3</sup>, I. Sahraei Dehmanoonie<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Department of Computer Science, Faculty of Sciences, Kosar University of Bojnourd, Islamic Republic of Iran.

<sup>2</sup> Faculty of Engineering, Kharazmi University, Tehran, Islamic Republic of Iran.

<sup>3</sup> Faculty of Mathematics and Computer Science, Kharazmi University, Tehran, Islamic Republic of Iran..

<sup>4</sup> Science and Research Branch, Islamic Azad University, Kerman, Islamic Republic of Iran.

\*Email: Hassani@kub.ac.ir

## روش طبقه بندی برای هرزنامه‌های الکترونیکی با الگوریتم ترکیبی برای انتخاب ویژگی بهینه

زینب حسنی<sup>۱</sup>، وحید حاجی هاشمی<sup>۲</sup>، کیوان برنا<sup>۳</sup>، ایمان صحرایی دهمجنونی<sup>۴</sup>

<sup>۱</sup> گروه کامپیوتر، دانشکده علوم پایه و فنی مهندسی، دانشگاه کوثر بجنورد، جمهوری اسلامی ایران

<sup>۲</sup> دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه خوارزمی، تهران، جمهوری اسلامی ایران

<sup>۳</sup> دانشکده علوم ریاضی و کامپیوتر، دانشگاه خوارزمی، تهران، جمهوری اسلامی ایران

<sup>۴</sup> واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، کرمان، جمهوری اسلامی ایران

### چکیده

ایمیل یکی از ابزارهای مهم ارتباطات است. هرزنامه الکترونیکی به عنوان ایمیل نامطلوب یک رخداد ناخوشایندی است که برای ارتباطات جهانی مضر است. هرزنامه به بروز مشکل در ایمیل‌های شخصی افراد منجر می‌شود. بنابراین، تشخیص هرزنامه برای کاربران مهم است. یادگیری ماشین برای حل این مسئله بسیار مفید است به دلیل ماهیت تطبیقی آن نتایج موثری برای یادگیری الگوهای طبقه بندی داشته است. از طرفی تعداد زیادی ویژگی که در تشخیص هرزنامه‌ها لحاظ می‌شوند وجود دارد به طوری که تعداد کمی از آنها نقش اساسی در عملکرد و درستی تشخیص هرزنامه‌ها دارند. در این مقاله، رویکرد ترکیبی از الگوریتم بهینه سازی و طبقه بندی یادگیری ماشین برای شناسایی هرزنامه‌های الکترونیکی بررسی شده است. الگوریتم‌های دودویی بهینه سازی نهنگ (BWO) و دودویی بهینه سازی گرگ خاکستری (BGWO) برای انتخاب ویژگی هرزنامه الکترونیکی لحاظ شده است که از الگوریتم‌های K-نزدیکترین همسایه (KNN) و فازی K-نزدیکترین همسایه (FKNN) به عنوان طبقه‌بند مجموعه داده هرزنامه الکترونیکی استفاده شده است. روش ارائه شده در این مقاله، بر روی داده‌های SPAMBASE از پایگاه داده UCI مورد ارزیابی قرار گرفته است و بالاترین دقت ۹۷.۶۱ درصد در SPAMBASE حاصل شده است که نشان دهنده برتری روش باینری پیشنهادی از سایر روش‌های مطالعات پیشین است.

واژه‌های کلیدی: هرزنامه‌های الکترونیکی؛ الگوریتم بهینه سازی نهنگ؛ الگوریتم بهینه سازی گرگ خاکستری؛



# Use of Two Smoothing Parameters in Penalized Spline Estimator for Bi-variate Predictor Non-Parametric Regression Model

A. Islamiyati<sup>1\*</sup>, N. Sunusi<sup>1</sup>, A. Kalondeng<sup>1</sup>, F. Wati<sup>2</sup>, N. Chamidah<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Department of Statistics, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Hasanuddin University, Makassar, Indonesia

<sup>2</sup> Department of Mathematics, Faculty of Sciences and Technology, Airlangga University, Surabaya, Indonesia

\*Email: annaislamiyati701@gmail.com

## استفاده از دو پارامتر همواری در برآوردگر اسپلاین تاوانیده برای مدل رگرسیون ناپارامتری با پیشگوی دو متغیره

آنا اسلامیات<sup>۱\*</sup>، نورتی تی سانوسی<sup>۱</sup>، آنیسا کالوندنگ<sup>۱</sup>، فاطما وات<sup>۲</sup>، نور چمیده<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup> گروه آمار، دانشکده ریاضی و علوم طبیعی، دانشگاه حسن الدین، ماکاسار، اندونزی

<sup>۲</sup> گروه ریاضی، دانشکده علم و صنعت، دانشگاه ایرلانگا، سورابایا، اندونزی

### چکیده

ملاک اسپلاین تاوانیده شامل توابع نکویی برآزش و تاوان است که در آن تابع تاوان دارای پارامترهای همواری است، به طوری که میزان همواری منحنی را بر اساس گره‌ها و درجه اسپلاین کنترل می‌کنند. مدل رگرسیون ناپارامتری با دو پیش‌گو دو عملکرد متفاوت دارد. بنابراین استفاده از دو پارامتر همواری در مدل رگرسیون ناپارامتری با پیش‌گوی دو متغیره را پیشنهاد می‌کنیم. توانایی آن را از طریق مطالعات شبیه سازی داده‌های طولی با مقایسه حالت یک پارامتر همواری نشان دادیم. این کار روی چند مورد با اندازه‌گیری‌های مکرر انجام گرفت. مقدار اعتبارسنجی متقابل تعمیم‌یافته که اندازه‌ای از توانایی مدل است، از طریق نمودار جعبه‌ای تعیین شد. نتایج نشان می‌دهد که استفاده از دو پارامتر همواری بهتر از یک پارامتر همواری است. یک مقدار اعتبارسنجی متقابل تعمیم‌یافته کوچکتر در استفاده از دو پارامتر همواری سازی ملاحظه شد. استفاده از دو پارامتر همواری برای داده‌های قند خون بیماران، یک مدل اسپلاین تاوانیده با پیش‌گوی دو متغیره و الگوهای تغییر چند بخشی حاصل شدند. در زمان درمان پنج الگو وجود دارد و فشار خون با دو پارامتر همواری، یعنی  $0/39$  و  $0/73$  است.

واژه‌های کلیدی: دو متغیره؛ داده‌های طولی؛ اسپلاین تاوانیده؛ پارامتر همواری