

บทคัดย่อ

รหัสโครงการ: TRG 57802545

ชื่อโครงการ: การพัฒนาตัวเร่งปฏิกิริยาซิลเวอร์ไทเทเนียมชนิดฟิล์มบางแบบใหม่ที่มีคุณสมบัติในการยับยั้งจุลินทรีย์เพื่อใช้ในการกระบวนการโฟโตคะตะไลติก

ชื่อนักวิจัย และสถาบัน : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธรรมศักดิ์ โรจน์วิรุฬห์ ภาควิชาวิศวกรรมศาสตร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

อีเมล: thammasak@rmutt.ac.th, thammasak.r@en.rmutt.ac.th

ระยะเวลาโครงการ: 2 ปี

บทคัดย่อ:

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรีย *E.coli* โดยใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาไทเทเนียมไดออกไซด์แบบฟิล์มบางที่แตกต่างกันซึ่งเตรียมขึ้นโดยวิธีการโซลเจล (Sol-gel coating, SG) และการเคลือบผิวโดยวิธีการสเปรย์ที่อุณหภูมิต่ำ (low-temperature spray-coating, SP) ร่วมกับแหล่งกำเนิดแสง UVA-LED ที่ความเข้มแสงต่ำซึ่งมีค่าเท่ากับ $12 \mu\text{W} \cdot \text{cm}^{-2}$ การศึกษาประสิทธิภาพการยับยั้งแบคทีเรียด้วยกระบวนการโฟโตคะตะไลติกโดยใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาที่เตรียมขึ้นทำการทดลองในสภาวะมีอาหาร (nutrient broth, NB) และ 0.85% NaCl โดยใช้เชื้อ *E.coli* ที่มีความเข้มข้นเริ่มต้น เท่ากับ 10^2 , 10^4 , 10^6 และ 10^8 CFU / mL นอกจากนี้ยังมีการเปรียบเทียบลักษณะทางกายภาพของตัวเร่งปฏิกิริยา SG-TiO₂ และ SP-TiO₂ แบบฟิล์มบางก่อนนำไปทดลองยับยั้งเชื้อแบคทีเรียดังกล่าว ผลการทดลอง พบว่า ตัวเร่งปฏิกิริยาฟิล์มบางทั้ง 2 ชนิด มีลักษณะทางกายภาพที่เหมาะสมสำหรับใช้ในการกระบวนการโฟโตคะตะไลติกโดยเฉพาะอย่างยิ่งฟิล์มบาง SP-TiO₂ นอกจากนี้ ผลจากการนับจำนวนเซลล์ การตรวจสอบลักษณะโครงสร้างของเซลล์ รวมทั้ง ค่า ATP ของเซลล์ ชี้ให้เห็นว่าฟิล์มบางทั้ง 2 ชนิดภายใต้สภาวะที่มีแสง UVA มีความสามารถในการยับยั้งการเจริญเติบโตและแพร่ขยายของเซลล์ *E.coli* ทั้งใน NB และ 0.85% NaCl ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ ช่องว่างแถบพลังงาน, ฟิล์มบาง, โฟโตคะตะไลติก, ลักษณะพื้นผิว, ยูวี-แอลอีดี

Abstract

Project Code : TRG 57802545

Project Title : A Novel Ag-TiO₂ Thin Film with Deodorizing and Antibacterial Properties for Photocatalytic Process

Investigator : Mr. Thammasak Rojviroon / Department of Civil Engineering / Faculty of Engineering / Rajamangala University of Technology Thanyaburi

E-mail Address : thammasak@rmutt.ac.th, thammasak.r@en.rmutt.ac.th

Project Period : 2 years

Abstract:

This experimental research comparatively investigates the *Escherichia coli* (*E.coli*) bacterial inactivation of the TiO₂ photocatalytic thin films fabricated by the sol-gel dip-coating (SG) and low-temperature spray-coating (SP) techniques, with the low-intensity ($12 \mu\text{W.cm}^{-2}$) UVA-light emitting diodes (UVA-LED) as the light source. The bacteriostatic experiments were undertaken using the nutrient broth (NB) and 0.85% NaCl with the initial *E.coli* concentrations of 10^2 , 10^4 , 10^6 and 10^8 CFU/mL. Moreover, the essential physical characteristics of the SG-TiO₂ and SP-TiO₂ photocatalytic thin films were determined prior to the experimental bacterial inactivation. The findings showed that both photocatalytic thin films possessed the ideal physical characteristics, especially the SP-TiO₂ thin film. In addition, the viable cell counts, the cell morphology and the bioluminescence-based adenosine triphosphate (ATP) indicated that both SG-TiO₂ and SP-TiO₂ thin films under UVA could effectively inhibit the proliferation of the *E.coli* cells in both NB and 0.85% NaCl.

Keywords: Bandgap, Multi-layer film, Photocatalyst, Surface properties, UV-LED