

ฉัฐทิยา สิ้นธุโสภา : การบำบัดสารเมลานอยดินในน้ำเสียด้วยกระบวนการตกตะกอนด้วยไฟฟ้า (TREATMENT OF MELANOIDIN IN WASTEWATER BY USING ELECTROCOAGULATION SYSTEM) อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จรียา ยี่มรัตน์บวร, 175 หน้า.

สารเมลานอยดิน (Melanoidin) เป็นสารประกอบสีน้ำตาลที่พบในน้ำทิ้งจากอุตสาหกรรมที่มีกระบวนการหมักและกลั่นที่ใช้กากน้ำตาลเป็นวัตถุดิบเช่น อุตสาหกรรมสุรา อุตสาหกรรมการแปรรูปเบเกอรี่อีสต์ โดยทั่วไประบบบำบัดทางชีวภาพมีประสิทธิภาพในการลดปริมาณสารอินทรีย์ในรูป BOD₅ และ COD ของน้ำทิ้งในระดับที่ยอมรับได้แต่ยังคงมีสีน้ำตาลหลงเหลืออยู่เนื่องจากสารเมลานอยดินกำจัดได้ยากโดยกระบวนการทางชีวภาพ มีหลายวิธีการที่สามารถกำจัดสารเมลานอยดินได้แต่พบว่ายังคงมีข้อจำกัดหลายอย่าง มีการพบว่ากระบวนการตกตะกอนด้วยไฟฟ้า (EC) สามารถกำจัดสารเมลานอยดินจากน้ำเสียได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในการศึกษาครั้งนี้ได้ทำการศึกษากำจัดสีของสารเมลานอยดินด้วยกระบวนการตกตะกอนด้วยไฟฟ้าระบบแบบเบตซ์โดยใช้ขั้วอะลูมิเนียม เพื่อศึกษาปัจจัยที่เหมาะสมในการกำจัดสารเมลานอยดิน ได้แก่ ความเข้มข้นเริ่มต้นของสารเมลานอยดิน ค่าการนำไฟฟ้า ค่า pH เริ่มต้น ระยะเวลาทำปฏิกิริยาและระยะเวลาการตกตะกอน 40 นาที ผลการศึกษาพบว่าปัจจัยที่เหมาะสม ได้แก่ ความเข้มข้นเริ่มต้นของสารเมลานอยดิน 16,000 mg/l, ค่าการนำไฟฟ้า 3,000 $\mu\text{s}/\text{cm}$, ค่า pH 2, ระยะเวลาทำปฏิกิริยา 20 นาที และระยะเวลาตกตะกอน 40 นาที มีประสิทธิภาพการกำจัดเมลานอยดินอยู่ที่ร้อยละ 77.61 และมีอัตราส่วนปริมาณสารเมลานอยดินที่ถูกกำจัดต่อปริมาณอะลูมิเนียมที่ใช้เท่ากับ 5,599 mg/g ระบบ EC แบบไหลต่อเนื่องในระดับห้องปฏิบัติการถูกพัฒนา และพบว่า มีประสิทธิภาพการกำจัดสารเมลานอยดินเท่ากับร้อยละ 75.72 และมีค่าอัตราส่วนปริมาณสารเมลานอยดินที่กำจัดได้ต่อปริมาณอะลูมิเนียมที่ใช้เท่ากับ 5,202 mg/g ที่อัตราการไหล 35 ml/min และความเข้มข้นเริ่มต้นสารเมลานอยดินเท่ากับ 16,000 mg/L การศึกษานำไปประยุกต์ใช้ในการบำบัดสารเมลานอยดินจากน้ำเสียอุตสาหกรรมกลั่นสุรา พบว่า มีประสิทธิภาพการกำจัดสารเมลานอยดิน และ COD เท่ากับร้อยละ 14.16 และ 19.16 ตามลำดับ มีค่าอัตราส่วนปริมาณสารเมลานอยดินที่กำจัดได้ต่อปริมาณอะลูมิเนียมที่ใช้เท่ากับ 17,782 mg/g สรุปผลการศึกษาได้ว่า ระบบ EC เป็นทางเลือกที่น่าสนใจ มีประสิทธิภาพสูงในการบำบัดสารเมลานอยดินออกจากน้ำเสียอุตสาหกรรม

สาขาวิชา วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
ปีการศึกษา 2563

ลายมือชื่อนักศึกษา ฉัฐทิยา สิ้นธุโสภา
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา จจ

NUTTIYA SINTUSOPA : TREATMENT OF MELANOIDIN IN
WASTEWATER BY USING ELECTROCOAGULATION
SYSTEM. THESIS ADVISOR : ASST. PROF. JAREEYA
YIMRATTANABOVORN, Ph.D., 175 PP.

MELANOIDIN/ELECTROCOAGULATION/ALUMINIUM ELECTRODE/
CONTINUOUS ELECTROCOAGULATION

Melanoidins are brown recalcitrant compounds present in the effluents of the fermentation processes that use molasses as carbon source, such as alcohol and baker's yeast production. The biological treatment process is able to reduce BOD₅ and COD from effluents to acceptable level; however the brown color persists due to melanoidin persists because of their hardly biodegradable. There are several methods available for removal of melanoidin from wastewater but they have been found to exhibit certain limitations. Electrocoagulation process (EC) has been successfully used for the treatment of melanoidin wastewater. In the present paper, the decolorization of melanoidins was studied with a batch electrocoagulation process using aluminum as electrodes. The effects of operating conditions such as initial concentration of melanoidin, conductivity, initial pH, reaction time and sedimentation time were studied in order to optimize process performance. It was found that the suitability of optimum conditions for melanoidins removal by EC batch experiment are 16,000 mg/L initial melanoidin concentration, conductivity of 3,000 $\mu\text{S}/\text{cm}$, initial pH 2, reaction time 20 min and sedimentation time 40 min with the removal efficiency of 77.61% and elimination ratio of melanoidin per amount of aluminium of 5,599 mg/g. And the pilot scale of electrocoagulation with continuous flow was

developed. It was found that the suitability of optimum conditions for melanoidins removal by EC batch experiment are 16,000 mg/L initial melanoidin concentration, conductivity of 3,000 $\mu\text{S}/\text{cm}$, initial pH 2, reaction time 20 min and sedimentation time 40 min with the removal efficiency of 77.61% and elimination ratio of melanoidin per amount of aluminium of 5,599 mg/g. A lab scale of EC with continuous flow was developed and found to have melanoidin removal efficiencies of 75.72% and elimination ratio of melanoidin per amount of aluminium are 5,202 mg/g at a flow rate of 35 ml/min and initial melanoidin concentration 16,000 mg/L. And the study of application continuous EC to treat wastewater from distillery industry were carry out and showed melanoidin and COD removal efficiencies of 14.16% and 19.16%, respectively and elimination ratio of melanoidin per amount of aluminium of 17,782 mg/g. It was concluded that the EC process is an alternative process and presents a high potentiality for melanoidin removal from wastewater industry.



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

School of Environmental Engineering

Academic Year 2020

Student's Signature Nuttiya Sintusopa

Advisor's Signature Janya Yulaban