

2020



1

การประชุมวิชาการเสนอผลงานวิจัย ระดับชาติ ครั้งที่ 8 และระดับนานาชาติ ครั้งที่ 4

“งานวิจัย และนวัตกรรมเพื่อการพัฒนาสังคมให้ยั่งยืน”
*“Research and Innovation for the Development
of Society toward Sustainability”*

ประชุมวิชาการผ่านระบบออนไลน์ วันที่ 26 เมษายน 2563 เวลา 09.00 – 17.45 น.

มหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี

สารบัญ

การนำเสนอผลงานวิจัย		หน้า
กลุ่มสาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี		
41	ความคิดเห็นของนักศึกษามหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรีเกี่ยวกับการจัดวิชาพลศึกษาเป็นวิชาบังคับในหลักสูตรปริญญาตรี Bangkok Thonburi University Student' Opinions in an Organize Physical Education to be a compulsory Subject for Undergraduate. ชาญชัย ศิริพันธุ์, ประกิต หงส์แสนยาธรรม และสิทธิพร พันธุ์พิริยะ	401
42	การดูดซับสีย้อมดิสเพิร์สและสีย้อมไดเรกต์โดยใช้แกลบที่ผ่านการปรับสภาพ Adsorption of Disperse Dye and Direct Dye Using pretreated Rice Husk. พงษ์เทพ ผลประเสริฐ, กล้า ธานีโต และธัญญาลักษณ์ ศรีฐาน.....	413
43	การดูดซับสีย้อมรีแอคทีฟและสีย้อมเบสิกโดยใช้แกลบที่ผ่านการปรับสภาพ Adsorption of Reactive Dye and Basic Dye Using Dried Rice Husk. พงษ์เทพ ผลประเสริฐ, กล้า ธานีโต และธิดารัตน์ ศรีฐาน	421
44	การศึกษาผลกระทบทางเสียง ต่อนักศึกษาและบุคลากรมหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี Study of Noise Effect on Students and Personnel in Bangkokthonburi University. พงษ์เทพ ผลประเสริฐ.....	429
45	การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา วิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อมเพื่อชีวิต The Development of Computer Assisted Instruction Lesson on Science Technology and Environment for Life. พงษ์เทพ ผลประเสริฐ, วิจิตรา เลิศกมลกาญจน์	438
46	การศึกษาระดับความดังเสียงและทัศนคติของประชาชนที่ได้รับจากการใช้บริการรถประจำทางสาธารณะ สาย 7 คลองขวางถึงสถานีรถไฟหัวลำโพง The study of noise levels and attitudes of peoples using public bus serviceline 7 Khlong khwang Railway Hua Lamphong Station. ชญานี เมินกระโทก, พงษ์เทพ ผลประเสริฐ และสุมิตรา ใจคำ	446
47	การพัฒนาสื่อการเรียนการสอนมัลติมีเดีย เรื่อง หนูชื่ออาเซียน The development of multimedia learning about Noo Asean จิรทิพัฒน์ ธัญพงษ์ภัทร, ศิริพิมพ์ เชื้อเจ็ดตน และภักวัญญู ผาณิตพิเชฐวงศ์	456

การดูดซับสีย้อมรีแอคทีฟและสีย้อมเบสิกโดยใช้แกลบที่ผ่านการปรับสภาพ Adsorption of Reactive Dye and Basic Dye Using Dried Rice Husk

พงษ์เทพ ผลประเสริฐ¹, กล้า ธาณีโต² และธิดารัตน์ ศรีฐาน³

Pongtep Phonprasert¹, Kla Taneeto² and Tidarat Srithan³

¹สาขาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม, คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, มหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี, 085-2313213

¹Environmental Technology, Science and Technology, Bangkokthonburi University, 085-2313213

²สาขาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม, คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, มหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี, 089-1420156

²Environmental Technology, Science and Technology, Bangkokthonburi University, 089-1420156

³สาขาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม, คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, มหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี, 02-8006800 ต่อ 2206

³Environmental Technology, Science and Technology, Bangkokthonburi University, 02-8006800 ต่อ 2206

¹e-mail : pongtep_ph@outlook.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาผลการดูดซับสีย้อมสังเคราะห์คือ สีย้อมรีแอคทีฟและสีย้อมเบสิกโดยใช้แกลบที่ผ่านการปรับสภาพซึ่งเป็นตัวดูดซับจากธรรมชาติ โดยมีสภาวะที่ใช้ในการทดลองดังนี้ ปริมาณแกลบที่ผ่านการปรับสภาพที่ใช้กับสีย้อมรีแอคทีฟและสีย้อมเบสิก คือ 1.5 กรัม และ 3.0 กรัม ตามลำดับ ความเข้มข้นของสีย้อมสังเคราะห์ 30 มิลลิกรัมต่อลิตร อัตราการเขย่า 150 รอบต่อนาที และเวลาที่ใช้ในการดูดซับ 2 ชั่วโมง จากการทดลองพบว่า ผลการดูดซับสีย้อมเบสิกด้วยแกลบมีประสิทธิภาพสูงสุดคือมีร้อยละการดูดซับเท่ากับ 54.61 รองลงมาคือการดูดซับสีย้อมรีแอคทีฟซึ่งมีร้อยละการดูดซับเท่ากับ 37.86

คำสำคัญ : สีย้อมดิสเพิร์ส, สีย้อมไคเร็กซ์, แกลบที่ผ่านการปรับสภาพ

Abstract

This research was study of absorption of synthetic dyes, reactive dye and basic dyes using pretreatment rice husk which is a natural sorbent. In the following experiment using 1.5 and 3.0 g of pretreated rice husk for reactive dye and basic dyes respectively, the concentration of synthetic dyes 30 mg/L., shaking rate 150 rpm. and the adsorption time 2 hours. The result showed that, the adsorption by basic dye using pretreatment rice husk was the most effective with 54.61% followed by reactive dye with 37.86%.

Keyword : Reactive dye, Basic dyes, Pretreatment rice husk

บทนำ

ในกระบวนการผลิตสิ่งทอในอุตสาหกรรมจะมีกระบวนการที่ใช้สารเคมีและสีย้อมเพื่อเปลี่ยนแปลง คุณสมบัติของเส้นใย กระบวนการเหล่านี้ใช้น้ำในปริมาณมาก ดังนั้นน้ำทิ้งหลังผ่านกระบวนการฟอกย้อม แล้วจะมีสารเคมีปนเปื้อนโดยเฉพาะสีย้อม พบว่าน้ำเสียที่เกิดขึ้นมาจากสองแหล่งได้แก่ น้ำเสียที่ได้ใช้ในการฟอกย้อม น้ำเสียส่วนนี้จะมีปริมาณน้อยแต่มีความเข้มข้นมาก และน้ำเสียที่มาจากเครื่องซักล้างหลังการฟอกย้อม น้ำเสียในส่วนนี้จะมีปริมาณมากแต่ความเข้มข้นน้อยกว่าส่วนแรก

สีย้อมที่ตกค้างในน้ำทิ้งนั้นถึงแม้ว่าจะมีความเป็นพิษต่ำแต่สีก็สลายตัวทางชีวภาพได้ยาก และเป็นสารที่มีสีเข้ม ส่งผลให้เป็นที่น่ารังเกียจแก่ผู้พบเห็นและถ้าปล่อยน้ำเสียลงแหล่งธรรมชาติโดยไม่ผ่านกระบวนการบำบัดแล้วจะส่งผลต่อสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่แหล่งน้ำนั้นด้วย

การกำจัดสีของน้ำเสียในปัจจุบันมีหลากหลายวิธีขึ้นอยู่กับทางเลือกใช้ซึ่งทางผู้วิจัยได้เลือกนำกลบที่ผ่านการปรับสภาพ ที่เป็นวัสดุเหลือทิ้งจากการเกษตรมาปรับใช้ในการดูดซับสีย้อมที่ละลายในน้ำ เพราะนอกจากเป็นการช่วยกำจัดของเหลือทิ้งจากเกษตรกรรม ยังสามารถนำมาใช้บำบัดน้ำเสียได้อีกด้วยและช่วยลดปัญหาสารมลพิษที่เกิดขึ้นในแหล่งน้ำ จึงเป็นที่มาของงานวิจัยนี้คือการดูดซับสีย้อมรีแอคทีฟและสีย้อมเบสิคโดยใช้กลบที่ผ่านการปรับสภาพ เพื่อเป็นทางเลือกใหม่ของการใช้วัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรมาปรับใช้เป็นตัวดูดซับสีย้อมสังเคราะห์ในน้ำเสีย

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เป็นการนำของเหลือทิ้งจากภาคการเกษตรมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด
2. ได้ทราบถึงสภาวะที่เหมาะสมต่อการดูดซับสีย้อมรีแอคทีฟและสีย้อมเบสิคโดยใช้กลบที่

ผ่านการปรับสภาพ

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาปริมาณตัวดูดซับจากธรรมชาติที่เหมาะสมต่อการดูดซับสีย้อมสังเคราะห์
2. เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการดูดซับสีย้อมรีแอคทีฟและสีย้อมเบสิคโดยใช้กลบที่

ผ่านการปรับสภาพ

กรอบแนวคิดในการวิจัย

พชรวรรณ และ เฉลิม (2559) ศึกษาความสามารถในการดูดซับสีย้อมเมทิลีนบลู ในสารละลายโดยใช้เปลือกหน่อไม้ที่อบแห้งเป็นวัสดุดูดซับ โดยศึกษาภาวะที่เหมาะสมในการดูดซับ ได้แก่ ความเป็นกรด-เบสของสารละลาย (พีเอช 3- 9) เวลาในการดูดซับ (5-90 นาที) อัตราเร็วของการเขย่า (100-300 รอบต่อนาที) ปริมาณตัวดูดซับ (0.10-0.30 กรัม) และความเข้มข้นเริ่มต้นของเมทิลีนบลู (5-300 มิลลิกรัมต่อลิตร) แล้วทำการตรวจวัดค่าการดูดกลืนแสงของสารละลายเมทิลีนบลู พบว่า ความสามารถในการดูดซับสี ย้อมชนิดนี้ด้วยเปลือกหน่อไม้แห้งมีค่า 29.24 มิลลิกรัมต่อกรัม ที่

พีเอช 7 เมื่อใช้ตัวดูดซับ 0.15 กรัม การดูดซับเกิดขึ้น อย่างสมบูรณ์ภายในเวลา 60 นาที เมื่อเขย่า สารผสมด้วยอัตราเร็ว 250 รอบต่อนาที นอกจากนี้พบว่าไอโซเทอมของการ ดูดซับสีย้อมนี้สอดคล้อง กับแบบฟรุนดลิช ($R^2 = 0.988$) แสดงว่าเปลือกหอยไม้ที่ผ่านการอบแห้งนี้สามารถประยุกต์ใช้เป็น ตัวดูดซับสีย้อมในน้ำ ทิ้งได้อย่างดี

บัณฑิต และคณะ (2556) ทำการประเมินประสิทธิภาพของ *Bacillus subtilis* สายพันธุ์ BUU005 ในการกำจัดสีเมทิลเรดและสีฟีนอลเรดภายใต้สภาวะที่มีออกซิเจนแบบ Static จาก การศึกษาพบว่า *B. subtilis* สายพันธุ์ BUU005 สามารถกำจัดสีเมทิลเรดความเข้มข้น 0.1 มิลลิโม ลาร์ ได้ภายใน 35 วันของการทดลอง โดยมีประสิทธิภาพในการกำจัดสีเท่ากับ $93.38 \pm 2.29\%$ แต่ อย่่างไรก็ตามแบคทีเรียชนิดนี้สามารถกำจัดสีฟีนอลเรดได้เพียงบางส่วนเท่านั้น โดยมีประสิทธิภาพ การกำจัดสีฟีนอลเรดเท่ากับ $50.62 \pm 2.25\%$ ในวันที่ 60 ของการทดลอง ดังนั้นแบคทีเรียชนิดนี้จึง น่าจะมีศักยภาพในการพัฒนาเพื่อนำมาใช้ในการบำบัดน้ำเสียที่ปนเปื้อนสีอะโซ

ยุวรัตน์ และคณะ (2554) ศึกษาการบำบัดสีของน้ำ เสียจากโรงงานอุตสาหกรรมผลิตเยื่อ กระดาษและกระดาษ โดยกระบวนการดูดซับด้วยถ่านกัมมันต์ได้ทำการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพ การกำจัดสี ทั้งในกระบวนการดูดซับแบบกะและแบบหอดูดซับ ซึ่งตัวแปรที่ทำการศึกษาใน กระบวนการดูดซับแบบกะได้แก่ เวลาที่ใช้ในการดูดซับ และปริมาณตัวดูดซับจากผลการศึกษาพบว่า ในกระบวนการดูดซับแบบกะถ่านกัมมันต์ปริมาณ 1.5 กรัม สามารถกำจัดสีของน้ำเสีย ปริมาตร 50 มิลลิลิตร ได้ 100 % โดยใช้เวลา 24 ชั่วโมง ในการเข้าสู่สมดุลของการดูดซับ และในกระบวนการดูด ซับแบบหอดูดซับ จำนวน 7 คอลัมน์โดยใช้ถ่านกัมมันต์ปริมาณคอลัมน์ละ 20 กรัม ต่อน้ำเสีย 2000 มิลลิลิตร พบว่า หอดูดซับ สามารถกำจัดสีของน้ำ เสียได้สูงสุด 70 % ในเวลา 12 ชั่วโมง และเมื่อ เปรียบเทียบประสิทธิภาพการดูดซับโดยใช้ปริมาตรของน้ำเสียและเวลาในการดูดซับเท่ากัน พบว่า กระบวนการดูดซับแบบกะให้ประสิทธิภาพในการกำจัดสีสูงกว่ากระบวนการดูดซับแบบหอดูดซับ

สุดสายชล และคณะ (2554) ได้ทำการศึกษาการบำบัดสี เมทิลเรดความเข้มข้น 0.1 มิลลิ โมลาร์ ด้วยวิธีการดูดซับต่อเนื่องด้วยการย่อยสลายด้วยวิธีทางชีวภาพ ผลการทดลองพบว่าถ่านกัม มันต์มีประสิทธิภาพในการกำจัดความเข้มของสี (จากระดับ 0 ลดเหลือระดับ 8) และลดค่าซีโอดีได้ ร้อยละ 49.19 จากนั้นนำสารจากการกรองในขั้นตอนดังกล่าวที่มีค่าซีโอดีเท่ากับ 1095 ± 45 มิลลิกรัม ต่อลิตร มาทำการบำบัดต่อเนื่องด้วยตะกอนเร่งภายใต้สภาวะแอโรบิกและสภาวะแอโรบิกดีในทริฟิเค ชัน ผลที่ได้พบว่าตะกอนเร่งทั้งสองสภาวะไม่สามารถลดค่าซีโอดีของสารจากการกรองด้วยถ่านกัม มันต์ได้ แต่กลับมีค่าซีโอดีเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาของการทดลอง 10 วัน จากการศึกษาครั้งนี้สามารถ สรุปได้ว่าการกำจัดสีเมทิลเรดความเข้มข้น 0.1 มิลลิโมลาร์ ด้วยวิธีการดูดซับด้วยถ่านกัมมันต์มี ประสิทธิภาพค่อนข้างสูงแต่การย่อยสลายด้วยตะกอนเร่งภายใต้ทั้ง 2 สภาวะไม่สามารถลดค่าซีโอดีได้ ตลอดระยะเวลาการทดลอง รวมทั้งในวันสุดท้ายของการทดลองพบว่าในตะกอนเร่งทั้ง 2 สภาวะมีค่า ของแข็งแขวนลอยลดลงเพียงเล็กน้อย ปริมาณของแข็งละลายน้ำมีปริมาณลดลงแต่ยังสูงกว่า 200 mg/L ส่วนพีเอชลดลงจากเดิมคือ 6.72-6.73 เป็น 5.49 และ 5.96 ภายใต้สภาวะแอโรบิกและ สภาวะแอโรบิกดีในทริฟิเคชันตามลำดับนอกจากนั้นตะกอนเร่งภายใต้สภาวะแอโรบิกดีในทริฟิเคชัน มี

ปริมาณไนเตรตและไนไตรต์เปลี่ยนแปลงไม่มากนักตลอดระยะเวลาการทดลอง ดังนั้นสรุปได้ว่าวิธีการย่อยสลายด้วยตะกอนเร่งทั้ง 2 สภาวะยังไม่สามารถบำบัดสารสีที่ผ่านการบำบัดด้วยวิธีการดูดซับได้

การดำเนินงานวิจัย

1 การปรับสภาพตัวดูดซับ

- การปรับสภาพแกลบ สามารถทำได้โดย นำแกลบปริมาณ 10 กรัม มาล้างและอบที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 ชั่วโมง และนำมาลดและคัดขนาดด้วยตระแกรงร่อน

- ใส่ในสารละลายกรดไนตริกเข้มข้นร้อยละ 40 ปริมาตรต่อปริมาตร ปริมาณ 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร ทำการเขย่าที่ 150 รอบต่อนาที เป็นเวลา 24 ชั่วโมง

- กรองผงแกลบออกจากสารละลายกรดไนตริก โดยใช้กระดาษกรองเบอร์ 1 ล้างทำความสะอาดด้วยน้ำกลั่น และนำไปอบอุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 12 ชั่วโมง

2. การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการดูดซับสี้อมรีแอคทีฟและสี้อมเบสิคด้วยแกลบที่ผ่านการปรับสภาพ

2.1 การหาปริมาณที่เหมาะสมของตัวดูดซับ

กำหนดความเข้มข้นของสี้อมรีแอคทีฟและสี้อมเบสิคอัตราการเขย่า และเวลาที่ใช้ในการดูดซับที่ 30 มิลลิกรัมต่อลิตร (ปริมาตร 50 ลูกบาศก์เซนติเมตร) 150 รอบต่อนาที และ 2 ชั่วโมง ตามลำดับ และทำการแปรผันปริมาณตัวดูดซับที่ 1.5 3.0 และ 4.5 กรัม เก็บตัวอย่างสี้อมรีแอคทีฟและสี้อมเบสิค เพื่อวิเคราะห์หาผลประสิทธิภาพของปริมาณดูดซับ ตามสมการที่ 1 ด้วยเครื่องวิสิเบิลสเปคโตรโฟโตมิเตอร์ ที่ความยาวคลื่น 466 และ 618 นาโนเมตร ตามลำดับ

$$\% \text{Removal} = \left[\frac{\text{Abs}_0 - \text{Abs}_t}{\text{Abs}_0} \right] \times 100 \quad (1)$$

Abs₀ คือ ค่าการดูดกลืนแสงเริ่มต้น

Abs_t คือ ค่าการดูดกลืนแสงเวลาที่ต่างๆ

2.2 การศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการดูดซับสี้อมรีแอคทีฟและสี้อมเบสิคด้วยแกลบที่ผ่านการปรับสภาพ

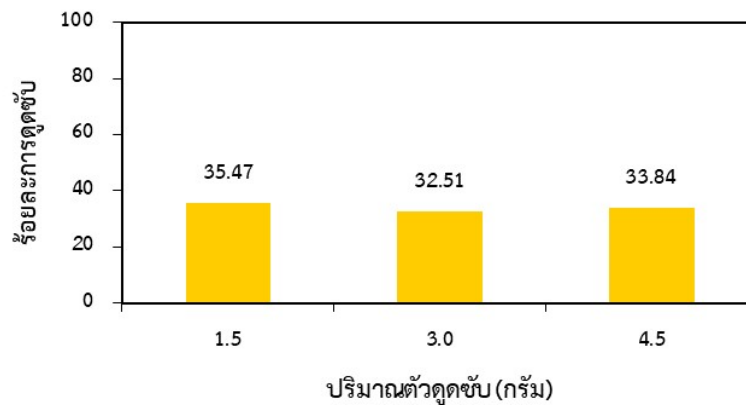
ใช้ผลปริมาณตัวดูดซับที่เหมาะสมจากข้อ 2.1 กำหนดความเข้มข้นของสี้อมรีแอคทีฟและสี้อมเบสิค อัตราการเขย่า และเวลาที่ใช้ในการดูดซับที่ 30 มิลลิกรัมต่อลิตร (ปริมาตร 50 ลูกบาศก์เซนติเมตร) 150 รอบต่อนาที และ 2 ชั่วโมง ตามลำดับ เก็บตัวอย่างสี้อมรีแอคทีฟและสี้อมเบสิคเพื่อวิเคราะห์ประสิทธิภาพของความเข้มข้นของสี้อมเมทิลออเรนจ์ ตามสมการที่ 1 ด้วยเครื่องวิสิเบิลสเปคโตรโฟโตมิเตอร์ ที่ความยาวคลื่น 466 และ 618 นาโนเมตร ตามลำดับ

ผลการวิจัย

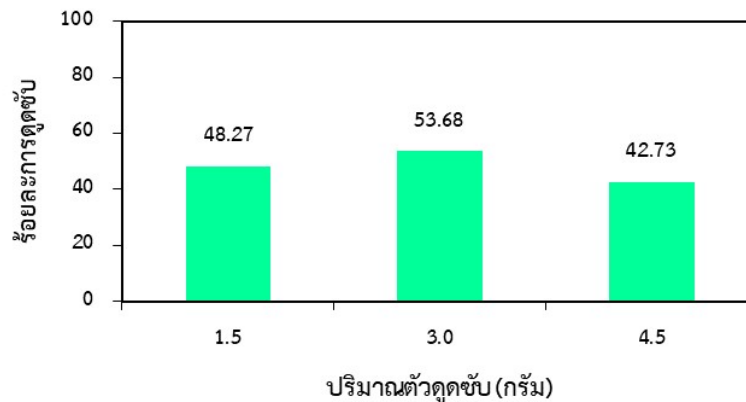
การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการดูดซับสี้อมรีแอกทีฟและสี้อมเบสิดด้วยแกลบที่ผ่านการปรับปรุงสภาพ โดยในการทดลองจะใช้สี้อมเมทิลออเรนจ์เป็นตัวแทนของสี้อมรีแอกทีฟและสี้อมมาลาไคท์กรีนเป็นตัวแทนของสี้อมเบสิด

1. การหาปริมาณที่เหมาะสมของตัวดูดซับ

ทำการศึกษาหาผลของปริมาณตัวดูดซับที่ 1.5 3.0 และ 4.5 กรัม โดยกำหนด กำหนดความเข้มข้นของสี้อมรีแอกทีฟและสี้อมเบสิด ที่ 30 มิลลิกรัมต่อลิตร (ปริมาตร 50 ลูกบาศก์เซนติเมตร) อัตราการเขย่า 150 รอบต่อนาที และเวลาที่ใช้ในการดูดซับที่ 2 ชั่วโมง พบว่าประสิทธิภาพในการดูดซับสี้อมสูงสุดของสี้อมรีแอกทีฟด้วยแกลบที่ผ่านการปรับปรุงสภาพ คือ 1.5 กรัม โดยมีร้อยละการดูดซับเท่ากับ 35.47 และ ประสิทธิภาพในการดูดซับสี้อมสูงสุดของสี้อมเบสิดด้วยแกลบที่ผ่านการปรับปรุงสภาพ คือ 3.0 กรัม โดยมีร้อยละการดูดซับเท่ากับ 53.68 แสดงได้ดังภาพที่ 1 และ 2



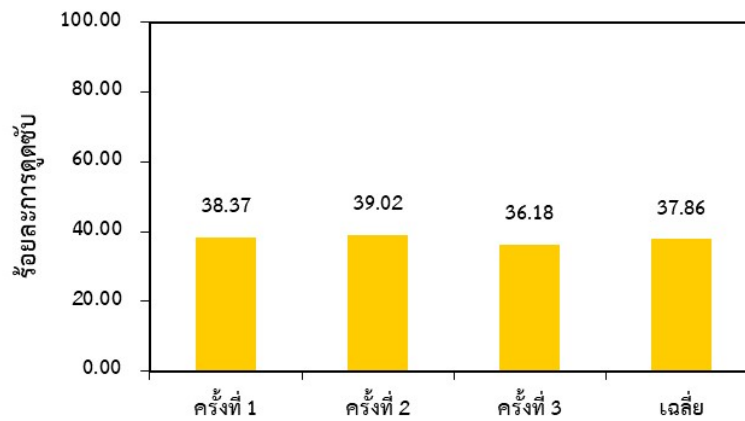
ภาพที่ 1 ผลการหาปริมาณตัวดูดซับที่เหมาะสมในการดูดซับสี้อมรีแอกทีฟ (สี้อมเมทิลออเรนจ์)



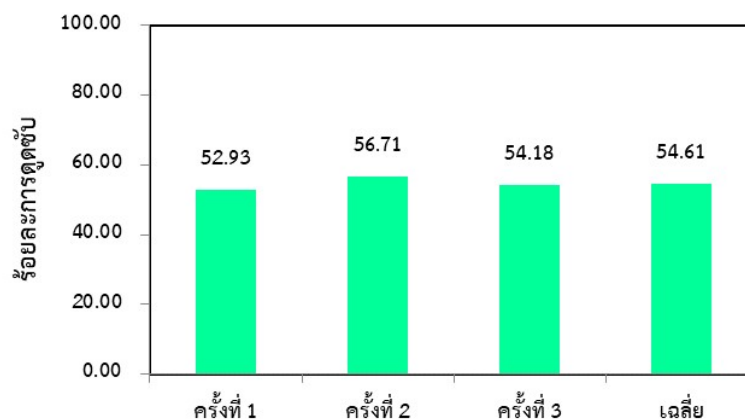
ภาพที่ 2 ผลการหาปริมาณตัวดูดซับที่เหมาะสมในการดูดซับสี้อมเบสิด (สี้อมมาลาไคท์กรีน)

2 การศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการดูดซับสีย้อมรีแอคทีฟและสีย้อมเบสิคด้วย แกลบที่ผ่านการปรับสภาพ

ทำการศึกษาค้นคว้าหาผลของความเข้มข้นของสีย้อมรีแอคทีฟและสีย้อมเบสิค โดยใช้ผลปริมาณตัวดูดซับที่เหมาะสมจากข้อ 1 คือ ปริมาณที่เหมาะสมของตัวดูดซับที่ใช้กับสีย้อมรีแอคทีฟคือ 1.5 กรัม และปริมาณที่เหมาะสมของตัวดูดซับที่ใช้กับสีย้อมเบสิคคือ 3.0 กรัม และกำหนดความเข้มข้นของสีย้อมรีแอคทีฟและสีย้อมเบสิค ที่ 30 มิลลิกรัมต่อลิตร (ปริมาตร 50 ลูกบาศก์เซนติเมตร) อัตราการเขย่าที่ 150 รอบต่อนาที และเวลาที่ใช้ในการดูดซับที่ 2 ชั่วโมง เก็บตัวอย่างสีย้อมรีแอคทีฟและสีย้อมเบสิคเพื่อวิเคราะห์ประสิทธิภาพการดูดซับ ตามสมการที่ 1 ด้วยเครื่องวิสิเบิลสเปคโตรโฟโตมิเตอร์ ที่ความยาวคลื่น 466 และ 618 นาโนเมตร ตามลำดับ แสดงได้ดังภาพที่ 3 และ 4



ภาพที่ 3 ผลการหาประสิทธิภาพของการดูดซับสีย้อมรีแอคทีฟ (สีย้อมเมทิลออเรนจ์)
โดยใช้แกลบที่ผ่านการปรับสภาพ



ภาพที่ 4 ผลการหาประสิทธิภาพของการดูดซับสีย้อมเบสิค (สีย้อมมาลาไคท์กรีน)
โดยใช้แกลบที่ผ่านการปรับสภาพ

สรุปผลการวิจัย การอภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาหาปริมาณที่เหมาะสมของตัวดูดซับแกลบที่ผ่านการปรับสภาพเพื่อใช้ในการดูดซับสีย้อมสังเคราะห์ได้แก่ สีย้อมรีแอคทีฟ (สีย้อมเมทิลออเรนจ์) คือ 1.5 กรัม และสีย้อมเบสิก (สีย้อมมาลาไคท์กรีน) คือ 3.0 กรัม และการการศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการดูดซับสีย้อมรีแอคทีฟและสีย้อมเบสิกด้วยแกลบที่ผ่านการปรับสภาพ พบว่าผลการดูดซับสีย้อมเบสิกด้วยแกลบที่ผ่านการปรับสภาพมีประสิทธิภาพสูงสุดคือมีร้อยละการดูดซับเท่ากับ 54.61 รองลงมาคือการดูดซับสีย้อมรีแอคทีฟซึ่งมีร้อยละการดูดซับเท่ากับ 37.86

เอกสารอ้างอิง

- จิรวรรณ พิจารณ์ วาสนา พันชน มิกิ กัณณะ สรวาภูมิ สมนาม และ สัมพันธ์ วงศ์นาวา. 2558. การฟอกสีสารละลายสีย้อม (เมทิลีนบลู และ เมทิลออเรนจ์) ด้วยกระบวนการโฟโตเพนตัน. **วารสารวิทยาศาสตร์บูรพา**. 20(1): 174-184
- นคร ทิพย์าวงศ์. 2553. **เทคโนโลยีการแปลงสภาพชีวมวล**. กรุงเทพฯ :สำนักพิมพ์ ส.ส.ท.:12-18
- พชรวรรณ อึ้งศิริสวัสดิ์ และ เฉลิม เรื่องวิริยะชัย. 2559. การดูดซับสีย้อมเมทิลีนบลูโดยใช้เปลือก **หน่อไม้แห้ง**. The National and International Graduate Research Conference 2016.
- พัชรียา ฉัตรเท. (2540). การบำบัดน้ำเสียจากโรงงานย้อมผ้า. **วารสารกรมวิทยาศาสตร์บริการ**. 46(144): 10-11
- พรสวรรค์ อศวแสงรัตน์ และ วีระวัฒน์ คลอวุฒิมันตร์. 2553. การดูดซับสีย้อมด้วยตัวดูดซับจากธรรมชาติ Adsorption of dyes by natural adsorbents. **วิศวกรรมลาดกระบัง**. ปีที่ 27 ฉบับที่ 4: 61-66
- ยุวรัตน์ เงินเย็น ขนิษฐา คำวิไลศักดิ์ ไครดา ชะโน และพรนิภา เอี่ยมดำรง. 2554. การกำจัดสีของน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมผลิตเยื่อกระดาษและกระดาษด้วยถ่านกัมมันต์. **วารสารวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม**. 15(2): 37-46.
- สุบัณฑิต นิมรัตน์ ภาพสุภา ชลศรานนท์ ตรีรัตน์ สุขสวัสดิ์ ไตรมาศ บุญไทย และ วีรพงศ์ ภูมิพันธุ์ชัย. 2556. การกำจัดสีเมทิลเรดและฟีนอลเรดด้วย Bacillus subtilis สายพันธุ์ BUU005. **KKU Sci. J.** 41(2): 459-467
- สุนันทา เลาวัญศิริ. 2010. Decolorization and Toxicity of Reactive Dye Wastewater Using an Anaerobic/Aerobic Sequential Treatment System. **J Sci Technol MSU**. 29(3): 274-281
- สุดสายชล หอมทอง นเรศ เชื้อสุวรรณ และ สุบัณฑิต นิมรัตน์. (2554). การกำจัดสีเมทิลเรดด้วยการดูดซับ/วิธีทางชีวภาพ. **วารสารวิทยาศาสตร์บูรพา**. 16(2): 63-74

สำนักงานเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมโรงงาน กรมโรงงานอุตสาหกรรม. รายงานฉบับสมบูรณ์ (ฉบับหลัก)
โครงการศึกษาสำรวจเพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการลดปริมาณมลพิษทางน้ำของ
โรงงานฟอกย้อมขนาดกลางและเล็ก. กรุงเทพฯ: 2542

17. ดร.นุชนาฏ บัวศรี	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม	อนุกรรมการ
18. ดร.ปิยะนันท์ พนากานต์	มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี	อนุกรรมการ
19. ดร.บุญธิดา ชุนงาม	มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา	อนุกรรมการ
20. ดร.สันติ พัฒนะวิชัย	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี	อนุกรรมการ
21. ดร.จิรพัฒน์ ธัญพงษ์ภัทร	เลขานุการวิชาการอุตสาหกรรมดิจิทัล	อนุกรรมการ
22. ดร.นุชนาพร พิจารณ์	มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี	อนุกรรมการ
23. ดร.วิวัฒน์ จึงธนศิริกุล	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ	อนุกรรมการ
24. ดร.ณัฐ รัชยะพงษ์	มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขต พระราชวังสนามจันทร์	อนุกรรมการ

4.1.3 คณะอนุกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาผลงาน กลุ่มวิทยาศาสตร์สุขภาพ

ผู้ทรงคุณวุฒิภายใน

1. ศาสตราจารย์ พล.ต.ทพ.รังษิต บุญคุ้ม	คณบดีคณะสาธารณสุข	ประธาน
2. รองศาสตราจารย์ ดร.สุที ทองวิเชียร	อาจารย์ประจำคณะพยาบาลศาสตร์	รองประธาน
3. รองศาสตราจารย์.ทพ.ทองนารถ คำใจ	คณบดีคณะทันตแพทยศาสตร์	อนุกรรมการ
4. รองศาสตราจารย์ เชาวยุทธ พรพิมลเทพ	อาจารย์ประจำคณะสาธารณสุขศาสตร์	อนุกรรมการ
5. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ทพ.ดร.ยสนันท์ จันทรวิน	อาจารย์ประจำคณะทันตแพทยศาสตร์	อนุกรรมการ
6. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เรวดีทรรศน์ รอบคอบ	อาจารย์ประจำคณะพยาบาลศาสตร์	อนุกรรมการ
7. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จำลอง ชูโต	อาจารย์ประจำคณะพยาบาลศาสตร์	อนุกรรมการ
8. ผู้ช่วยศาสตราจารย์อุดมศักดิ์ คงเมือง	อาจารย์ประจำคณะสาธารณสุขศาสตร์	อนุกรรมการ
9. ดร.สุวิมล จอดพิมาย	คณบดีคณะพยาบาลศาสตร์	อนุกรรมการ
10. ดร.ประกิต หงส์แสนยธรรม	คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การกีฬา	อนุกรรมการ
11. ดร.ธวัชชัย กาญจนะทวีกุล	อาจารย์ประจำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การกีฬา	อนุกรรมการ
12. ดร.ครรชิต สุกุลแก้ว	อาจารย์ประจำคณะสาธารณสุขศาสตร์	อนุกรรมการ
13. ร้อยตำรวจโทหญิง ดร.เจือจันทร์ วัฒนกิจเจริญ	อาจารย์ประจำคณะพยาบาลศาสตร์	อนุกรรมการ
14. ดร.อาภากรณัฏ เป็รัมย์	อาจารย์ประจำคณะพยาบาลศาสตร์	อนุกรรมการ
15. ดร.สุวิมล แสนเวียงจันทร์	อาจารย์ประจำคณะพยาบาลศาสตร์	อนุกรรมการ
16. ดร.สุครัก จิตต์หทัยรัตน์	อาจารย์ประจำคณะพยาบาลศาสตร์	อนุกรรมการ
17. ดร.ธิตยา มีชัย	อาจารย์ประจำคณะสาธารณสุขศาสตร์	อนุกรรมการ
18. ดร.อาทิตยา ญาติสมบูรณ์	อาจารย์ประจำคณะแพทยศาสตร์	อนุกรรมการ