

บทที่ 5

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการทดลอง

จากผลการทดลองและการวิเคราะห์ผลการทดลอง สามารถสรุปผลการทดลองการใช้สารดูดซับที่ผลิตจากเปลือกมันสำปะหลังในการกำจัดน้ำเสียสีข้อมรีแอกทีฟ โทนสีแดง ได้ดังนี้

5.1.1 การเตรียมสารดูดซับจากเปลือกมันสำปะหลัง ที่เหมาะสมในการกำจัดสีข้อม

จากการเตรียมสารดูดซับที่มีกรรมวิธีแตกต่างกัน 3 แบบ คือ

สารดูดซับแบบที่ 1 - เผาที่อุณหภูมิ 500°C เป็นเวลา 1 ชั่วโมง

สารดูดซับแบบที่ 2 - แช่ในสารละลายกรดฟอสฟอริก เผาที่อุณหภูมิ 350°C เป็นเวลา 3 ชั่วโมง แช่ในสารละลาย NaHCO_3

สารดูดซับแบบที่ 3 - แช่ในสารละลายกรดฟอสฟอริก เผาที่อุณหภูมิ 350°C เป็นเวลา 3 ชั่วโมง ล้างด้วยน้ำร้อน

ศึกษาลักษณะสมบัติของสารดูดซับพบว่า ปริมาณแก้ว (%) ของสารดูดซับที่เตรียมได้มีค่าใกล้เคียงกันทั้ง 3 แบบ คือ 4.4, 4.7 และ 4.8% ปริมาณร้อยละของผลผลิตที่เตรียมได้ สารดูดซับแบบที่ 1 มีปริมาณสารดูดซับที่เตรียมได้ 44.44% รองลงมาคือสารดูดซับแบบที่ 2 39.01% และสารดูดซับแบบที่ 3 34.18% การหาค่าไอโอดีนัมเบอร์ของสารดูดซับ พบว่า สารดูดซับแบบที่ 3 มีค่าไอโอดีนัมเบอร์สูงที่สุด รองมาคือสารดูดซับแบบที่ 2 และสารดูดซับแบบที่ 1 คือ 473, 460 และ 195 มิลลิกรัมต่อกรัมตามลำดับ และเมื่อตรวจสอบลักษณะพื้นผิวของสารดูดซับ 3 แบบ ด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนพบว่า สารดูดซับแบบที่ 3 มีลักษณะพื้นผิวที่มีรูพรุนเห็นได้ชัดเจน มากกว่า สารดูดซับแบบที่ 2 และ 1 ตามลำดับ

จากผลการทดลองพบว่า สารละลายกรดฟอสฟอริกสามารถเพิ่มพื้นที่ผิวให้กับเปลือกมันสำปะหลังได้ และ NaHCO_3 ที่ใช้เพื่อล้างสารละลายกรดฟอสฟอริกที่เหลืออยู่ออกจากสารดูดซับ มีผลต่อความสามารถในการดูดซับของสารดูดซับ ซึ่งการล้างด้วยน้ำร้อนให้ความสามารถในการดูดซับดีกว่า

สารดูดซับจากเปลือกมันสำปะหลังแบบที่ 2 และแบบที่ 3 มีความเป็นไปได้ในการนำมาใช้เป็นสารดูดซับเพื่อกำจัดสีข้อมรีแอกทีฟในน้ำเสีย โดยประสิทธิภาพการกำจัดของสารดูดซับแบบที่ 3 มีประ

ประสิทธิภาพการกำจัดสีที่ดีที่สุดคือ 93.93% และสารดูดซับแบบที่ 2 คือ 92.69% ดังนั้นสารดูดซับที่เหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการกำจัดสีย้อมรีแอกทีฟในการทดลองนี้คือ สารดูดซับแบบที่ 3

5.1.2 สภาวะที่เหมาะสมในการดูดซับสีจากน้ำเสียของสารดูดซับจากเปลือกมันสำปะหลัง

จากการศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการกำจัดสีย้อม ด้วยกระบวนการดูดติดผิว พบว่า ประสิทธิภาพการกำจัดสีย้อมเกิดขึ้นได้ดี ที่พีเอชของน้ำเสียนั้นมีความเป็นกรด คือ พีเอช 3 และที่พีเอช 5, 7 และ 9 ประสิทธิภาพการกำจัดสีลดลงเล็กน้อย ตามลำดับ ประสิทธิภาพการกำจัดสีเพิ่มขึ้นเมื่อเวลาในการดูดติดผิวเพิ่มขึ้น และประสิทธิภาพการกำจัดสีเพิ่มขึ้นเมื่อปริมาณสารดูดซับเพิ่มขึ้น ในการหาเวลาอิ่มตัวในการดูดติดผิวสีย้อมพบว่า ที่ปริมาณสีย้อมเพิ่มมากขึ้นเวลาอิ่มตัวที่ใช้ในการดูดติดผิวจะน้อยลง กล่าวคือ ที่ปริมาณสารดูดซับ 0.5 กรัมต่อลิตร เวลาอิ่มตัวของการดูดติดผิวคือ 3 ชั่วโมง ที่ปริมาณสารดูดซับ 1 และ 2 กรัมต่อลิตร เวลาอิ่มตัวของการดูดติดผิวคือ 30 นาที ที่ปริมาณสารดูดซับ 3 กรัมต่อลิตร เวลาอิ่มตัวของการดูดติดผิวคือ 10 นาที ที่ปริมาณสารดูดซับ 4 และ 5 กรัมต่อลิตร เวลาอิ่มตัวของการดูดติดผิวคือ 5 นาที ประสิทธิภาพการกำจัดสีที่เวลาอิ่มตัว จากปริมาณสารดูดซับ 0.5, 1, 2, 3, 4 และ 5 กรัมต่อลิตร คือ 48.83%, 68.63%, 88.19%, 91.58%, 91.64% และ 93.79% ตามลำดับ

5.1.3 การทดสอบไอโซเทอมการดูดติดผิวของสารดูดซับจากเปลือกมันสำปะหลัง

จากการทดสอบไอโซเทอมการดูดติดผิว 2 แบบ ไอโซเทอมการดูดติดผิวแบบแลงมัวร์ (Langmuir Adsorption Isotherm) และไอโซเทอมการดูดติดผิวแบบฟรุนดลิช (Freundlich Adsorption Isotherm) พบว่าการกำจัดสีย้อมรีแอกทีฟ ด้วยสารดูดซับจากเปลือกมันสำปะหลัง สามารถอธิบายด้วยไอโซเทอมการดูดติดผิว ทั้ง 2 แบบ ซึ่งไอโซเทอมการดูดติดผิวแบบแลงมัวร์ สำหรับสีย้อมรีแอกทีฟโทนสีแดงบนสารดูดซับจากเปลือกมันสำปะหลัง มีค่า r^2 เท่ากับ 0.9297 และ ไอโซเทอมการดูดติดผิวแบบฟรุนดลิช สำหรับสีย้อมรีแอกทีฟโทนสีแดงบนสารดูดซับจากเปลือกมันสำปะหลัง มีค่า r^2 เท่ากับ 0.9408 และความสามารถในการดูดติดผิวสีย้อมรีแอกทีฟโทนสีแดง ของสารดูดซับจากเปลือกมันสำปะหลัง คือ 270.27 มิลลิกรัมต่อกรัม

5.1.4 การทดสอบการดูดติดผิวแบบต่อเนื่องโดยใช้ถังดูดติดผิวแบบคอลัมน์

จากการทดสอบการดูดติดผิวที่ระยะเวลาสัมผัสถึงเปล่า 3 ค่า คือ 10 ,20 และ 30 นาที พบว่าเมื่อความเข้มข้นสีของน้ำที่ผ่านการกำจัดสีลดลงเหลือ 50 มิลลิกรัมต่อลิตร ในถังดูดติดผิวที่ระยะเวลาสัมผัสถึงเปล่า 10 นาที ภาวะที่เหมาะสมของการกำจัดสีรีแอกทีฟคือ 302 ปริมาตรเบต ในถังดูดติดผิวที่ระยะเวลาสัมผัสถึงเปล่า 20 นาที ภาวะที่เหมาะสมของการกำจัดสีรีแอกทีฟคือ 719 ปริมาตรเบต และในถังดูดติดผิวที่ระยะเวลาสัมผัสถึงเปล่า 30 นาที ภาวะที่เหมาะสมของการกำจัดสีรีแอกทีฟคือ 814 ปริมาตรเบต ซึ่งเป็นระยะเวลาสัมผัสถึงเปล่าที่ให้ปริมาณน้ำที่กรองได้จนถึงจุดเบรคทอร์จมากที่สุด ดังนั้นระดับการใช้งานที่เหมาะสมในการกำจัดสีย้อมรีแอกทีฟของสารดูดซับจากเปลือกมันสำปะหลังที่มีขอบเขตการดูดติดผิว 30 เซนติเมตร คือที่เวลาสัมผัส 30 นาที หรืออัตราการไหล 0.301 ลิตรต่อชั่วโมง คิดเป็นภาวะการกำจัดสี 814 ปริมาตรเบต มีประสิทธิภาพการกำจัดสีเฉลี่ยเท่ากับ 87.66%

5.2 ข้อเสนอแนะ

1. ในการเตรียมสารดูดซับที่ผลิตจากเปลือกมันสำปะหลัง ควรมีการศึกษาถึงกรรมวิธีการเตรียมสารดูดซับจากเปลือกมันสำปะหลัง เช่น ความเหมาะสมของความเข้มข้นของสารละลายกรดฟอสฟอริก และอุณหภูมิที่ใช้ในการเผาเพื่อให้ได้สารดูดซับที่ดีที่สุด
2. ศึกษาการเตรียมสารดูดซับจากเปลือกมันสำปะหลัง โดยการใช้การกระตุ้นด้วยวิธีอื่นๆ อีก เช่น การกระตุ้นด้วยสารละลายซิงก์คลอไรด์ หรือโซเดียมคลอไรด์ เป็นต้น
3. ศึกษาการใช้สารดูดซับจากเปลือกมันสำปะหลัง ในการกำจัดน้ำเสียที่มีการปนเปื้อนของสีชนิดอื่น ๆ เช่น สีย้อมซัลเฟอร์ สีย้อมแวต เป็นต้น หรือน้ำเสียที่มีการปนเปื้อนของโลหะหนัก