

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย และอภิปรายผล

ในการผลิตวัสดุดูดซับสารให้ความชุ่มชื้นจากกากเหง้าชิง เมื่อนำเหง้าชิงมาผ่านปรับสภาพด้วยเบสพบว่าเนื้อวัสดุมีลักษณะของเนื้อวัสดุฟู สีขาวนวล คล้ายเส้นใยกระดาษที่จับตัวกันเป็นก้อน เมื่อสัมผัสจะรู้สึกค่อนข้างนุ่ม ผลจากการศึกษาหาประจุบนพื้นผิวของเหง้าชิงที่ผ่านการปรับสภาพด้วยเบส พื้นผิวของกากเหง้าชิงมีประจุเป็นศูนย์ที่ pH เท่ากับ 9 ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงศึกษาสมบัติการดูดซับของกากเหง้าชิงภายใต้สภาวะที่ค่า pH ของสารละลายเท่ากับ 8 เพื่อให้พื้นผิวของเหง้าชิงมีประจุเป็นบวก โดยผลการศึกษาเวลาในการเข้าสู่สมดุล ในการดูดซับกลีเซอรินโดยกากเหง้าชิงที่ผ่านการปรับสภาพด้วยเบส พบว่าเหง้าชิงที่ผ่านการปรับสภาพด้วยเบสดูดซับกลีเซอรินที่มีความเข้มข้น 1.0 กรัมต่อร้อยมิลลิลิตร ใช้เวลาในการเข้าสู่สมดุล 90 นาที ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส การศึกษาผลของอุณหภูมิที่มีต่อความสามารถในการดูดซับกลีเซอรินโดยกากเหง้าชิง โดยทำการศึกษาที่อุณหภูมิ 30, 40 และ 50 องศาเซลเซียส พบว่ากากเหง้าชิงมีความสามารถในการดูดซับกลีเซอรินเพิ่มขึ้นเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น โดยที่ความเข้มข้นของกลีเซอริน 30 กรัมต่อร้อยมิลลิลิตร กากเหง้าชิงสามารถดูดซับกลีเซอรินได้เท่ากับ 601 680 และ 759 มิลลิกรัมต่อปริมาณของกากเหง้าชิงหนึ่งกรัมตามลำดับ ทั้งนี้เนื่องจากที่อุณหภูมิสูงขึ้นโมเลกุลของกลีเซอริน สามารถเคลื่อนที่ได้เร็วขึ้น จึงเข้าสู่สมดุลได้เร็วขึ้น ผลการศึกษาความเข้มข้นเริ่มต้นของกลีเซอรินที่มีต่อการดูดซับ โดยกากเหง้าชิงที่ผ่านการปรับสภาพด้วยเบส เมื่อพิจารณาที่ความเข้มข้นต่างๆ ได้แก่ 1.0, 2.0, 3.0, 4.0, 5.0, 10.0 15.0 และ 30.0 กรัมต่อร้อยมิลลิลิตร พบว่ากากเหง้าชิงสามารถดูดซับกลีเซอรินได้มากขึ้นเมื่อความเข้มข้นเริ่มต้นมากขึ้น เนื่องจากในสารละลายที่มีความเข้มข้นมากขึ้นจะมีตัวถูกละลายมากขึ้น ทำให้ปริมาณของตัวถูกละลายไปเกาะบนพื้นผิวของตัวดูดซับได้มากขึ้น จึงเกิดการดูดซับได้ดีขึ้น การศึกษารูปแบบไอโซเทอร์มของแลงเมียร์และไอโซเทอร์มของฟรอยด์ลิช ในการดูดซับกลีเซอรินด้วยกากเหง้าชิงที่ผ่านการปรับสภาพด้วยเบส พบว่าสอดคล้องกับทั้งไอโซเทอร์มของแลงเมียร์และไอโซเทอร์มของฟรอยด์ลิช แสดงว่าการดูดซับกลีเซอรินด้วยเหง้าชิงที่ผ่านการปรับสภาพด้วยเบส มีพฤติกรรมการดูดซับทั้งแบบชั้นเดียวและแบบหลายชั้น แต่เมื่อเปรียบเทียบค่า R^2 พบว่าค่า R^2 ของฟรอยด์ลิชมีค่าเข้าใกล้ 1 มากกว่าของฟรอยด์ลิช แสดงว่าการดูดซับกลีเซอรินโดยกากเหง้าชิงสอดคล้องได้ดีกับไอโซเทอร์มของฟรอยด์ลิชมากกว่าของแลงเมียร์ การศึกษาตัวแปรทางอุณหพลศาสตร์ของการดูดซับกลีเซอริน โดยเหง้าชิงที่ผ่านการปรับสภาพด้วยเบส เมื่อพิจารณาการเปลี่ยนแปลงเอนทัลปี พบว่ามีเครื่องหมายเป็นลบ เมื่อพิจารณาการเปลี่ยนแปลงเอนโทรปี (entropy; ΔS°) พบว่ามีเครื่องหมายเป็นลบ

เมื่อพิจารณาตัวแปรพลังงานอิสระของกิบบส์ (Gibbs free energy; ΔG°) พบว่ามีค่าเป็นลบ การศึกษาทางจลนพลศาสตร์ พบว่าการดูดซับกลีเซอริน โดยเหง้าขิงที่ผ่านการปรับสภาพด้วยเบส สอดคล้องกับปฏิกิริยาอันดับสองที่มากที่สุด จากการตรวจสอบลักษณะพื้นผิวของเหง้าขิงที่ผ่านการปรับสภาพด้วยเบสก่อนการดูดซับกลีเซอริน และลักษณะพื้นผิวของเหง้าขิงที่ผ่านการปรับสภาพด้วยเบสหลังการดูดซับกลีเซอริน สามารถเห็นลักษณะพื้นผิวของวัสดุดูดซับได้จากภาพ SEM พบว่า โมเลกุลของกลีเซอริน สามารถมาเกาะบนพื้นผิวที่เป็นเส้นใยของขิงที่ผ่านการปรับสภาพด้วยเบสได้ การศึกษากลไกการดูดซับกลีเซอรินโดยกากเหง้าขิง พบว่าพื้นผิวของเหง้าขิงที่ผ่านการปรับสภาพด้วยเบส พื้นผิวมีประจุเป็นบวก จึงสามารถดึงดูดกับประจุลบของกลีเซอรินได้ดี การศึกษาการปลดปล่อยกลีเซอรินโดยกากเหง้าขิง พบว่าเหง้าขิงสามารถปลดปล่อยกลีเซอรินออกมาได้ในเวลาอันรวดเร็ว ดังนั้นจึงสามารถนำกากเหง้าขิงดูดซับสารให้ความชุ่มชื้น ไปประยุกต์ใช้เป็นสครับขัดผิวกายชนิดใหม่ ที่เพิ่มความชุ่มชื้นให้กับผิว ในธุรกิจสปาได้

ข้อเสนอแนะ

1. ควรทำการเปรียบเทียบประสิทธิภาพการดูดซับกลีเซอริน กับวัสดุดูดซับซึ่งเป็นพีทวงศ์ขิง ชนิดอื่น ๆ เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการดูดซับกับเหง้าขิง
2. ควรหาสารมาเคลือบวัสดุดูดซับหลังการดูดซับกลีเซอริน ไว้แล้ว เพื่อให้วัสดุดูดซับค่อยๆ ปลดปล่อยกลีเซอริน ออกมาทีละน้อย