

หัวข้อวิจัย	การใช้ประโยชน์จากพืชวงศ์ขิง: กากเหง้าขิงดูดซับสารให้ความชุ่มชื้น เพื่อประยุกต์ใช้เป็นสกรับซัดผิวในธุรกิจสปาไทย
ผู้ดำเนินการวิจัย	ผศ.ดร.พรพัสน์นัท เดชประสิทธิ์โชค ผศ.ดร.สรรค์ชัย เหลือจันทร์ นางสาวณัฐรัตน์ ศรีบุรินทร์
ที่ปรึกษา	ดร.คริสตอฟ ซอนแทค
หน่วยงาน	หลักสูตรเทคโนโลยีเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต หลักสูตรเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา
ปี พ.ศ.	2561

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อนำเหง้าขิงที่ปรับสภาพด้วยเบสมาใช้เป็นวัสดุดูดซับกลีเซอริน ซึ่งเป็นสารให้ความชุ่มชื้นชนิดหนึ่งที่ใช้ในเครื่องสำอาง โดยการทดลองแบบกะ ผลการศึกษาเวลาเข้าสู่สมดุล พบว่ากากเหง้าขิงที่ปรับสภาพด้วยเบส สามารถในการดูดซับกลีเซอรินที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส โดยเริ่มเข้าสู่สมดุลที่เวลา 90 นาที การศึกษาพฤติกรรมดูดซับพบว่าสอดคล้องกับไอโซเทอร์มของฟรอยด์ลิช สมการอันดับสองเทียมอธิบายการดูดซับได้ดีกว่าอันดับหนึ่งเทียม ผลการศึกษาตัวแปรทางอุณหพลศาสตร์ พบว่า ΔH° มีค่าเป็นบวก แสดงว่าการดูดซับเป็นแบบดูดความร้อน และ ΔG° มีค่าเป็นลบแสดงว่ากระบวนการดูดซับสามารถเกิดขึ้นได้เอง ผลจากการศึกษาการปลดปล่อยพบว่ากากเหง้าขิงที่ปรับสภาพด้วยเบสปลดปล่อยกลีเซอริน ได้ 67 มิลลิกรัมต่อกรัมของกากเหง้าขิง ผลการศึกษาแสดงว่าสามารถนำกากเหง้าขิงมาผลิตเป็นวัสดุดูดซับกลีเซอริน เพื่อประยุกต์ใช้เป็นสกรับซัดผิวชนิดใหม่ในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง

คำสำคัญ: เหง้าขิง, กลีเซอริน, การดูดซับ, ไอโซเทอร์ม

Research Title	Utilization of Zingiberaceae: Ginger Residues Adsorb the Moisturizer for Application to Scrub in Thai Spa
Researcher	Asst. Prof. Dr. Paunpassanan Dechprasittichok Asst. Prof. Dr. Sanchai Luachan Miss Nuttarut Sriburin
Research Consultants	Dr. Christoph Sonta
Organization	Department of Chemical Technology, Faculty of Science, Suan Dusit University Department of Chemistry, Faculty of Science, Phayao University
Year	2018

The objective of this work is the potential use of base treated rhizome ginger (BTRG) as adsorbents for glycerin, which is used as whitening agent in cosmetics. Batch adsorption experiments were conducted. The equilibrium time of BTRG for the adsorption of glycerin at 30 °C was 90 minute. The adsorption behavior fitted well with the Langmuir isotherm. A pseudo second order equation described the adsorption better than pseudo first order. Thermodynamic parameters were evaluated. The positive value of ΔH° showed the endothermic of adsorption process. The negative values of ΔG° indicated the spontaneous nature of the adsorption. The desorption results indicated that BTRG can release glycerin 67 mg/g. The results of this study confirm that stem ginger can act as biosorbent for the adsorption of glycerin and could be applied as a novel scrub component in cosmetic products.

Keywords: Stem Ginger, Glycerin, Adsorption, Isotherm

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยเรื่องการใช้ประโยชน์จากพืชวงศ์ขิง: กากเหง้าขิงดูดซับสารให้ความชุ่มชื้น เพื่อประยุกต์ใช้เป็นสกรับขัดผิวในธุรกิจสปาไทย สำเร็จได้ด้วยดีเพราะได้รับทุนอุดหนุนจากงบประมาณแผ่นดินด้านการวิจัย ปีงบประมาณ 2560 โดยสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ปี พ.ศ. 2560 และมหาวิทยาลัยสวนดุสิต นอกจากนี้ยังได้รับการสนับสนุนเอื้อเพื่อเครื่องมือต่าง ๆ รวมถึงอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำปฏิบัติการ สถานที่สำหรับทำวิจัย จากหลักสูตรเทคโนโลยีเคมี และศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ท้ายที่สุดคณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยสวนดุสิตที่สนับสนุนและอำนวยความสะดวกในงานวิจัย ซึ่งล้วนเป็นปัจจัยที่สำคัญ และเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อคณะผู้วิจัยในการทำวิจัย ทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

คณะผู้วิจัย

2561

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ช
สารบัญภาพ	ซ
บทที่ 1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญ	1
วัตถุประสงค์	2
ขอบเขตการวิจัย	2
สมมติฐานการวิจัย	3
คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย	3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับชิง	5
กระบวนการดูดซับ	5
กลไกของกระบวนการดูดซับ	5
ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการดูดซับ	6
สภาวะสมดุลการดูดซับ	6
การคำนวณปริมาณการดูดซับ	7
สมการการดูดซับ	7
เครื่องสำอาง	10
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	12
กรอบแนวความคิดการวิจัย	15

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	16
ประชากรและการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง	16
เครื่องมือในการวิจัย	16
การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ	16
วัสดุและอุปกรณ์	17
สารเคมี	17
การเก็บรวบรวมข้อมูล	18
การวิเคราะห์ข้อมูล	18
วิธีการดำเนินการวิจัย	18
1. เก็บตัวอย่างกากเหง้าชิง	18
2. การเตรียมวัสดุดูดซับจากกากเหง้าชิงโดยการปรับสภาพพื้นผิวด้วยเบส	18
3. การวิเคราะห์พื้นผิวของกากเหง้าชิงก่อนและหลังการปรับสภาพพื้นผิว	19
4. การศึกษาหาประจุบนพื้นผิวของกากเหง้าชิง	19
5. การศึกษาหาเวลาในการเข้าสู่สมดุลการดูดซับของกากเหง้าชิงในการดูดซับสารให้ความชุ่มชื้น	20
6. การศึกษาประสิทธิภาพในการดูดซับกลีเซอรินของกากเหง้าชิง	20
7. การศึกษาพฤติกรรมการดูดซับ	21
8. การศึกษาตัวแปรทางอุณหพลศาสตร์	21
9. การศึกษาทางจลนพลศาสตร์	21
10. การศึกษาปริมาณการปลดปล่อย	22
บทที่ 4 ผลการวิจัย	23
การเก็บตัวอย่างกากเหง้าชิง	23
การเตรียมวัสดุดูดซับจากกากเหง้าชิงโดยการปรับสภาพพื้นผิวด้วยเบส	24
การวิเคราะห์พื้นผิวของกากเหง้าชิงก่อนและหลังการปรับสภาพพื้นผิว	25
ผลการศึกษาหาประจุบนพื้นผิวของกากเหง้าชิง	28
การศึกษาหาเวลาในการเข้าสู่สมดุลการดูดซับสารให้ความชุ่มชื้นของกากเหง้าชิง	29
การศึกษาประสิทธิภาพในการดูดซับกลีเซอรินของกากเหง้าชิง	31
การศึกษาพฤติกรรมการดูดซับกลีเซอรินของกากเหง้าชิง	33
ผลของการศึกษาตัวแปรทางอุณหพลศาสตร์	38
ผลของการศึกษาทางจลนพลศาสตร์	39
ผลของการศึกษาปริมาณการปลดปล่อยกลีเซอรินของกากเหง้าชิง	41

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	44
สรุปผลการวิจัย และอภิปรายผล	44
ข้อเสนอแนะ	45
บรรณานุกรม	46
บรรณานุกรมภาษาไทย	46
บรรณานุกรมภาษาต่างประเทศ	46
ภาคผนวก	48
ภาคผนวก ก หนังสือรับรองการนำไปใช้ประโยชน์	49
ภาคผนวก ข ภาพการอบรมเผยแพร่งานวิจัย	55
ประวัติผู้วิจัย	63

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
4.1 แสดงค่าพื้นที่ผิวจำเพาะของเส้นใยกากเหง้าชিংก่อนและหลังผ่านการปรับสภาพพื้นที่ผิว	26
4.2 แสดงเวลาและปริมาณของกลีเซอรินที่ถูกดูดซับโดยกากเหง้าชিং	30
4.3 แสดงปริมาณการดูดซับกลีเซอรินที่ความเข้มข้นต่างๆ โดยกากเหง้าชিং	32
4.4 แสดงค่าตัวแปรตามสมการของแลงเมียร์ และสมการของฟรอยด์ลิชในการดูดซับกลีเซอริน โดยเหง้าชিংที่ผ่านการปรับสภาพด้วยเบส	34
4.5 แสดงการศึกษาตัวแปรทางอุณหพลศาสตร์ของการดูดซับกลีเซอริน โดยกากเหง้าชিং ที่ผ่านการปรับสภาพด้วยเบส	39
4.6 แสดงการเปรียบเทียบค่าตัวแปรตามสมการอันดับหนึ่งเทียม และอันดับสองเทียม ในการดูดซับกลีเซอรินด้วยกากเหง้าชিংที่ผ่านการปรับสภาพด้วยเบส	39
4.7 แสดงปริมาณการปลดปล่อยกลีเซอรินจากกากเหง้าชিংหลังการดูดซับกลีเซอริน ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส	42

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า	
4.1	เหง้าชิงพันธุ์ชิงขาว	23
4.2	กากเหง้าชิงหลังผ่านกระบวนการผลิตชิงผงสำเร็จรูป	23
4.3	เหง้าชิงก่อนปรับสภาพ	24
4.4	เหง้าชิงหลังปรับสภาพ	25
4.5	แสดงภาพถ่าย SEM ของกากเหง้าชิงก่อนการปรับสภาพพื้นผิว	27
4.6	แสดงภาพถ่าย SEM ของกากเหง้าชิงหลังการปรับสภาพพื้นผิว	27
4.7	แสดงประจักษ์ของเหง้าชิงที่ผ่านการปรับสภาพด้วยเบส	28
4.8	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเวลาเก็บปริมาณการดูดซับกลีเซอรินของกากเหง้าชิง	31
4.9	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นกับปริมาณการดูดซับกลีเซอรินของกากเหง้าชิง	32
4.10	กราฟแสดงความสัมพันธ์ตามสมการไอโซเทอร์มของแลงเมียร์ในการดูดซับกลีเซอรินของกากเหง้าชิงที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส	35
4.11	กราฟแสดงความสัมพันธ์ตามสมการไอโซเทอร์มของฟรอยด์ลิชในการดูดซับกลีเซอรินของกากเหง้าชิงที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส	35
4.12	กราฟแสดงความสัมพันธ์ตามสมการไอโซเทอร์มของแลงเมียร์ในการดูดซับกลีเซอรินของกากเหง้าชิงที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส	36
4.13	กราฟแสดงความสัมพันธ์ตามสมการไอโซเทอร์มของฟรอยด์ลิชในการดูดซับกลีเซอรินของกากเหง้าชิงที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส	36
4.14	กราฟแสดงความสัมพันธ์ตามสมการไอโซเทอร์มของแลงเมียร์ในการดูดซับกลีเซอรินของกากเหง้าชิงที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส	37
4.15	กราฟแสดงความสัมพันธ์ตามสมการไอโซเทอร์มของฟรอยด์ลิชในการดูดซับกลีเซอรินของกากเหง้าชิงที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส	37
4.16	กราฟแสดงความสัมพันธ์ตามสมการอันดับหนึ่งเทียม ของกากเหง้าชิงที่ผ่านการปรับสภาพด้วยเบส ในการดูดซับกลีเซอรินที่ความเข้มข้นต่างๆ ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส	40
4.17	กราฟแสดงความสัมพันธ์ตามสมการอันดับสองเทียม ของกากเหง้าชิงที่ผ่านการปรับสภาพด้วยเบส ในการดูดซับกลีเซอรินที่ความเข้มข้นต่างๆ ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส	40
4.18	กราฟการปลดปล่อยกลีเซอรินโดยกากเหง้าชิงดูดซับกลีเซอริน ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส	43

สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
ข-1 เนื้อเจล	56
ข-2 เจลสคริป์ขัดผิวกากเหง้าชิง	56
ข-3 ผลิตภัณฑ์สคริป์ขัดผิวกากเหง้าชิงดูดซับสารให้ความชุ่มชื้น	57
ข-4 สถานที่ถ่ายทอองค์ความรู้ การทำผลิตภัณฑ์สคริป์ขัดผิวกากเหง้าชิงดูดซับสารให้ความชุ่มชื้น	58
ข-5 การเตรียมสถานที่เพื่อถ่ายทอองค์ความรู้การทำผลิตภัณฑ์สคริป์ขัดผิวกากเหง้าชิงดูดซับสารให้ความชุ่มชื้น	59
ข-6 อุปกรณ์ในถ่ายทอองค์ความรู้การทำผลิตภัณฑ์สคริป์ขัดผิวกากเหง้าชิงดูดซับสารให้ความชุ่มชื้น	60
ข-7 ข้อมูลและอุปกรณ์ที่ใช้ในถ่ายทอองค์ความรู้การทำผลิตภัณฑ์สคริป์ขัดผิวกากเหง้าชิงดูดซับสารให้ความชุ่มชื้น	61
ข-8 การอธิบายองค์ความรู้ ในการทำผลิตภัณฑ์สคริป์ขัดผิวกากเหง้าชิงดูดซับสารให้ความชุ่มชื้น	62
ข-9 ชาวชุมชนที่ร่วมเรียนรู้การทำผลิตภัณฑ์สคริป์ขัดผิวกากเหง้าชิงดูดซับสารให้ความชุ่มชื้น	63
ข-10 ภาพการสาธิตการทำผลิตภัณฑ์สคริป์ขัดผิวกากเหง้าชิงดูดซับสารให้ความชุ่มชื้น	64
ข-11 ภาพผู้ใหญ่บ้านและชาวชุมชนที่ร่วมเรียนรู้การทำผลิตภัณฑ์สคริป์ขัดผิวกากเหง้าชิงดูดซับสารให้ความชุ่มชื้น	65
ข-12 ภาพหมู่ในการเผยแพร่การทำผลิตภัณฑ์สคริป์ขัดผิวกากเหง้าชิงดูดซับสารให้ความชุ่มชื้น	66
ข-13 ภาพการมอบขนมของโฮมเบเกอรี่เป็นของที่ระลึก ให้กับผู้ใหญ่บ้าน และผู้ช่วยผู้ใหญ่บ้าน ในการเผยแพร่องค์ความรู้การทำผลิตภัณฑ์สคริป์ขัดผิวกากเหง้าชิงดูดซับสารให้ความชุ่มชื้น	67