



รายงานการวิจัย  
เรื่อง

นวัตกรรมเครื่องสำอางเจลนวดผิวกายเพิ่มความขาว  
ที่มีส่วนผสมของดาหลาและวิตามิน บี3

Innovation in Body Massage Gel Whitening Agent  
by Torch Ginger Residues and Vitamin B3

ผศ.ดร.พรพัสน์นัท เดชประสิทธิ์โชค

ผศ.ดร.สรรงค์ชัย เหลือจันทร์

มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

2561

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยสวนดุสิต



รายงานการวิจัย  
เรื่อง

นวัตกรรมเครื่องสำอางเจลนวดผิวกายเพิ่มความขาว  
ที่มีส่วนผสมของดาหลาและวิตามิน บี3

Innovation in Body Massage Gel Whitening Agent  
by Torch Ginger Residues and Vitamin B3

ผศ.ดร.พรพัสน์นันท์ เดชประสิทธิ์โชค  
(สังกัดคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี)

ผศ.ดร.สรรงค์ชัย เหลือจันทร์  
(สังกัดคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี)

มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

2561

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยสวนดุสิต

(งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนจากงบประมาณแผ่นดินด้านการวิจัย ปีงบประมาณ 2560)

หัวข้อวิจัย	นวัตกรรมเครื่องสำอางเจลนวดผิวกายเพิ่มความขาวที่มีส่วนผสมของ ดาหลาและวิตามิน บี3
ผู้ดำเนินการวิจัย	ผศ.ดร.พรพัสนันท์ เดชประสิทธิ์โชค ผศ.ดร.สรรคชัย เหลือจันทร์
ที่ปรึกษา	ดร.จิราภรณ์ ทองตัน ดร.คริสตอฟ ซอนแทค
หน่วยงาน	หลักสูตรเทคโนโลยีเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต หลักสูตรวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต หลักสูตรเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา
ปี พ.ศ.	2561

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อนำต้นดาหลามาปรับสภาพด้วยเบส เพื่อใช้เป็นวัสดุดูดซับจากธรรมชาติ ในการดูดซับสารไนอะซิनाไมด์ (วิตามิน บี3) ซึ่งเป็นสารให้ความขาวชนิดหนึ่งที่ใช้ในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง ประชากรและกลุ่มตัวอย่างของงานวิจัยนี้ คือ ต้นดาหลา จากอำเภอบางคนที่จังหวัดสมุทรสงคราม ซึ่งถูกนำมาปรับสภาพพื้นผิวด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ ชุดทดลองการดูดซับและปลดปล่อยแบบกะ โดยการทดลองดูดซับและการปลดปล่อยสารให้ความขาวโดยต้นดาหลา ผลการศึกษาเวลาเข้าสู่สมดุลในการดูดซับพบว่า การดูดซับสารไนอะซิनाไมด์ โดยกากต้นดาหลาที่ปรับสภาพด้วยเบส ณ อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส เริ่มเข้าสู่สมดุลที่ 150 นาที การศึกษาพฤติกรรมการดูดซับพบว่าสอดคล้องกับไอโซเทอร์มของฟรอยด์ลิช ผลการศึกษาทางจลนพลศาสตร์พบว่า สมการอันดับหนึ่งเทียมอธิบายการดูดซับได้ดีกว่าอันดับสองเทียม ผลการศึกษาตัวแปรทางเทอร์โมไดนามิกส์ พบว่าค่าการเปลี่ยนแปลงเอนทัลปีมาตรฐาน ( $\Delta H^\circ$ ) มีค่าเป็นบวก แสดงว่าการดูดซับเป็นแบบดูดความร้อน และค่าการเปลี่ยนแปลงค่ามาตรฐานพลังงานอิสระของกิบส์ ( $\Delta G^\circ$ ) มีค่าเป็นลบ แสดงว่ากระบวนการดูดซับสามารถเกิดขึ้นได้เอง ผลจากการศึกษาการปลดปล่อยพบว่าต้นดาหลาที่ปรับสภาพด้วยเบสสามารถปลดปล่อยวิตามิน บี3 ได้ 39.7 มิลลิกรัมต่อกรัมของต้นดาหลาที่ปรับสภาพด้วยเบส จากผลการศึกษาทั้งหมด แสดงว่าสามารถนำต้นดาหลาที่ปรับสภาพด้วยเบสมาผลิตเป็นวัสดุดูดซับสารไนอะซิनाไมด์ เพื่อประยุกต์ใช้เป็นสกรับขีดผิวเพิ่มความขาวชนิดใหม่ในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง

<b>Research Title</b>	Innovation in Body Massage Gel Whitening Agent by Torch Ginger Residues and Vitamin B3
<b>Researcher</b>	Asst. Prof. Dr. Paunpassanan Dechprasittichok Asst. Prof. Dr. Sanchai Luachan
<b>Research Consultants</b>	Dr. Jiraporn Thongtan Dr. Christoph Sonta
<b>Organization</b>	Department of Chemical Technology, Faculty of Science, Suan Dusit University Department of Cosmetic Science, Faculty of Science, Suan Dusit University Department of Chemistry, Faculty of Science, Phayao University
<b>Year</b>	2018

Base treated stem torch ginger (BTSTG) was used as natural adsorbent for niacinamide (vitamin B3), a whitening agent in cosmetic products. The samples of the stem torch ginger were obtained from Ampawa, Samutsongkram province. The samples were pretreated with sodium hydroxide (NaOH). Batch adsorption and desorption experiments were conducted. The equilibrium time of BTSTG for the adsorption of niacinamide at 30 °C was 150 minutes. The adsorption behavior fitted well with the Freundlich isotherm. A pseudo first order equation described the adsorption better than a pseudo second order. Thermodynamic parameters were evaluated: a positive value of  $\Delta H^\circ$  suggested that the adsorption process is endothermic and negative values of  $\Delta G^\circ$  indicated the spontaneous nature of the adsorption. The desorption results showed that BTSTG can release up to 39.7 mg/g of niacinamide. The results of this study confirm that stem torch ginger can act as biosorbent for niacinamide and could be applied as a novel scrub component in cosmetic products.

## กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยเรื่องนวัตกรรมเครื่องสำอางเจลนวดผิวกายเพิ่มความขาว ที่มีส่วนผสมของดาหลา และวิตามิน บี3 สำเร็จได้ด้วยดีเพราะได้รับทุนอุดหนุนจากงบประมาณแผ่นดินด้านการวิจัย ปีงบประมาณ 2560 โดยสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ปี พ.ศ. 2560 และมหาวิทยาลัยสวนดุสิต นอกจากนี้ยังได้รับการสนับสนุนเอื้อเพื่อเครื่องมือต่าง ๆ รวมถึงอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำปฏิบัติการ สถานที่สำหรับทำวิจัย จากหลักสูตรเทคโนโลยีเคมี และศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ท้ายที่สุดคณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ที่สนับสนุนและอำนวยความสะดวกในงานวิจัย ซึ่งล้วนเป็นปัจจัยที่สำคัญและเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อคณะผู้วิจัยในการทำวิจัยทำให้การวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

คณะผู้วิจัย

2561

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพ	ช
<b>บทที่ 1    บทนำ</b>	<b>1</b>
ความเป็นมาและความสำคัญ	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
ขอบเขตการวิจัย	2
สมมติฐานการวิจัย	3
คำจำกัดความที่ใช้ในงานวิจัย	3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
<b>บทที่ 2    แนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง</b>	<b>5</b>
ดาหลา	5
กระบวนการดูดซับ	5
เทอร์โมไดนามิกส์	9
จลนพลศาสตร์ของการดูดซับ	11
เครื่องสำอาง	12
การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	13
กรอบแนวคิดในการวิจัย	17
<b>บทที่ 3    วิธีดำเนินการวิจัย</b>	<b>18</b>
ประชากรและการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง	18
เครื่องมือในการวิจัยและการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ	18
การเก็บรวบรวมข้อมูล	19
การวิเคราะห์ข้อมูล	19
วิธีดำเนินการวิจัย	19
วิธีทำสูตรเจลสครับขัดผิวกาย	26
สถานที่ทำการทดลอง	27

	หน้า
<b>บทที่ 4 ผลการวิจัย</b>	28
ผลการเตรียมและการปรับสภาพวัสดุดูดซับจากต้นดาหลา	28
ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบของวัสดุดูดซับจากกากต้นดาหลา	30
ผลการศึกษาหาประจุศูนย์บนพื้นผิวของกากต้นดาหลา	30
ผลการศึกษาเวลาในการเข้าสู่สมดุล	31
ผลการศึกษาปริมาณการดูดซับและไอโซเทอร์มการดูดซับ	34
ผลการศึกษาทางเทอร์โมไดนามิกส์	36
ผลการศึกษาทางจลนพลศาสตร์	37
ผลการศึกษาปริมาณการปลดปล่อยวิตามิน บี3	38
ผลการศึกษาลักษณะพื้นผิวของวัสดุดูดซับจากกากต้นดาหลา	39
ผลการผลิตและทดสอบสมบัติของผลิตภัณฑ์	41
<b>บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ</b>	44
สรุปและอภิปรายผลการวิจัย	44
ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้	45
ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป	45
<b>บรรณานุกรม</b>	46
บรรณานุกรมภาษาไทย	46
บรรณานุกรมภาษาต่างประเทศ	46
<b>ภาคผนวก</b>	49
ภาคผนวก ก ภาพการอบรมเผยแพร่องค์ความรู้จากงานวิจัย	50
ภาคผนวก ข หนังสือรับรองการนำงานวิจัยไปใช้ประโยชน์	54
<b>ประวัติผู้วิจัย</b>	63

## สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
3.1	แสดงปริมาณของสารที่ใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์เจลนวดผิวกาย	26
4.1	แสดงปริมาณร้อยละโดยน้ำหนักของต้นดาหลาที่ผ่านการปรับสภาพด้วยเบส	30
4.2	ข้อมูลเวลาและปริมาณการดูดซับวิตามิน บี3 โดยกากต้นดาหลา	32
4.3	ข้อมูลความเข้มข้นและปริมาณการดูดซับวิตามิน บี3 ของกากต้นดาหลา	34
4.4	ไอโซเทอร์มการดูดซับของแลงเมียร์และฟรอยด์ลิชการดูดซับวิตามิน บี3 ของกากต้นดาหลา	36
4.5	ผลการศึกษาตัวแปรทางเทอร์โมไดนามิกส์ของการดูดซับวิตามิน บี3 โดยกากต้นดาหลา	37
4.6	ผลการศึกษาตัวแปรทางเทอร์โมไดนามิกส์ของการดูดซับวิตามิน บี3 โดยกากต้นดาหลา	37
4.7	แสดงเจลเบสที่ใช้ในตำรับเครื่องสำอางนวดผิวกาย	40
4.8	ผลการทดสอบการคงสภาพของเจลนวดผิวกาย	42
4.9	ผลการทดสอบทางกายภาพและเคมีของเจลนวดผิวกาย	42
4.10	ความพึงพอใจของผู้ใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีต่อการใช้ผลิตภัณฑ์เจลนวดผิวกายที่มีกากต้นดาหลาที่ดูดซับวิตามิน บี3	43
4.11	แสดงค่าเฉลี่ยการประเมินผลของแบบสอบถามในการทดสอบความพึงพอใจของผู้ใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีต่อการใช้ผลิตภัณฑ์เจลนวดผิวกาย ที่มีกากต้นดาหลาที่ดูดซับวิตามิน บี3	43

## สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
2.1	โครงสร้างสารโนอะซิनाไมด์	12
2.2	กรอบแนวความคิดในการวิจัย	17
4.1	กากต้นดาหลาที่ร้อนผ่านตะแกรงขนาด 100 เมช	28
4.2	กากต้นดาหลาที่ผ่านการปรับสภาพด้วยเบส	29
4.3	กากต้นดาหลาที่ผ่านการปรับสภาพด้วยเบสและฟอกขาว	29
4.4	แสดงประจักษ์ของกากต้นดาหลา	31
4.5	แสดงผลการศึกษาเวลาในการเข้าสู่สมดุลในการดูดซับวิตามิน บี3 ความเข้มข้นร้อยละ 1 โดยกากต้นดาหลา ณ อุณหภูมิต่าง ๆ ที่ pH 8 และอุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส	33
4.6	แสดงผลของความเข้มข้นเริ่มต้นของวิตามิน บี3 และอุณหภูมิ ที่มีต่อการดูดซับโดยกากต้นดาหลา	35
4.7	กราฟแสดงปริมาณการปลดปล่อยวิตามิน บี3 โดยกากต้นดาหลา (ภายใต้ อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส)	38
4.8	ภาพ SEM แสดงลักษณะพื้นผิวของกากต้นดาหลา กำลังขยาย 1,000 เท่า (ก) ก่อนการปรับสภาพด้วยเบส (ข) หลังการปรับสภาพด้วยเบส	39
4.9	ผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางเจลนวดผิวกาย เพิ่มความขาวที่มีส่วนผสมของดาหลา และวิตามิน บี3	42
ก.1	สำนักงานการศึกษานอกโรงเรียน อำเภอบางคนที จังหวัดสมุทรสงคราม หน่วยงานสนับสนุนการอบรมถ่ายทอดองค์ความรู้	51
ก.2	โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล ตำบลบางยี่รงค์ อำเภอบางคนที จังหวัด สมุทรสงครามสถานที่อบรมถ่ายทอดองค์ความรู้	51
ก.3	งานมหกรรมรวมพลคนรักสุขภาพ โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล ตำบลบาง ยี่รงค์ อำเภอบางคนที จังหวัดสมุทรสงคราม สถานที่อบรมถ่ายทอดองค์ความรู้	52
ก.4	บรรยากาศการอบรมทำเจลนวดผิวกายเพิ่มความขาว ที่มีส่วนผสมของดาหลา และวิตามิน บี3	52
ก.5	บรรยากาศการอบรมทำเจลนวดผิวกายเพิ่มความขาว ที่มีส่วนผสมของดาหลา และวิตามิน บี3	53
ก.6	ผู้เข้ารับอบรมการทำเจลนวดผิวกายเพิ่มความขาวที่ มีส่วนผสมของดาหลาและ วิตามิน บี3	53

# บทที่ 1

## บทนำ

### ความเป็นมาและความสำคัญ

ดาหลาจัดเป็นพืชพื้นเมืองชนิดหนึ่งของประเทศไทย อินโดนีเซีย เวียดนาม มาเลเซีย และอีกหลายประเทศในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ดาหลา (Torch ginger) มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Etlingera elatior* (Jack) R. M. Smith ส่วนมากรู้จักกันในชื่อ *Etlingera elatior* (*E. elatior*) หรือ torch ginger จัดอยู่ในพืชวงศ์ขิง (Zingiberaceae) เช่น ขิง ข่า ขมิ้น และไพล เป็นต้น ดอกดาหลามีลักษณะคล้ายคอบเพลิง จัดเป็นทั้งพืชสมุนไพรและไม้ดอกไม้ประดับที่มีสีสวยงาม ดอกดาหลามีปริมาณสารทางโภชนาการที่สำคัญ เช่น โพรตีน ไขมัน และเส้นใย (Wijekoon et al., 2011) และยังมีสารต้านอนุมูลอิสระ (อัจฉรา แก้วน้อย, 2554) จึงนิยมนำดอกดาหลามาใช้ประกอบอาหารหลากหลายชนิด ใบดาหลาสามารถนำมาสกัดน้ำมันหอมระเหยที่มีฤทธิ์ต่อต้านเชื้อแบคทีเรีย (Chan et al., 2011) ส่วนต้นดาหลามีกลิ่นของน้ำมันหอมระเหย มีสรรพคุณเป็นยาสมุนไพร มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ (Chan et al., 2011) โดยสารสกัดจากดาหลามีฤทธิ์ในการต้านเชื้อแบคทีเรีย เชื้อรา และต้านอนุมูลอิสระ จึงมีการนำสารสกัดดาหลาไปใช้ประโยชน์ทางเครื่องสำอาง โดยใช้เป็นส่วนประกอบในการทำผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ เช่น สบู่ แชมพู และน้ำหอม เป็นต้น ดอกดาหลาเมื่อสกัดเอาสารสำคัญออกจะเหลือส่วนที่เป็นกากดาหลา ซึ่งประกอบด้วยเส้นใยประมาณร้อยละ 17.6 (Wijekoon et al., 2011) จากการค้นคว้างานวิจัยที่ผ่านมา พบว่าพืชในวงศ์เดียวกันกับดาหลามีสมบัติเป็นวัสดุดูดซับสารต่าง ๆ ได้ดี เช่น ขิงสามารถดูดซับสีมาลาไคท์ กรีน (Ahmad & Kumar, 2010) ข่าสามารถดูดซับตะกั่ว และสังกะสี (Chairgulprasert et al., 2013) ขมิ้นสามารถดูดซับอะลูมิเนียม (Halim et al., 2011) เป็นต้น จากการทดลองในเบื้องต้นของคณะผู้วิจัย พบว่าก้านของต้นดาหลามีองค์ประกอบของเส้นใยชนิดที่ไม่ละลายน้ำในปริมาณมากกว่าร้อยละ 60 ของน้ำหนักแห้ง สอดคล้องกับข้อมูลจากงานวิจัยของ Navarro และคณะ (Navarro et al., 2013) ที่พบว่า ดาหลาเป็นพืชที่มีลักษณะเส้นใยาว และมีเสถียรภาพทางความร้อนที่บ่งบอกถึงปริมาณเซลลูโลสที่คงตัวถึงร้อยละ 58 จากข้อมูลข้างต้นจึงสามารถตั้งสมมติฐานได้ว่า ดาหลาซึ่งเป็นพืชวงศ์ขิง และมีองค์ประกอบที่เป็นเส้นใยปริมาณมาก ซึ่งเส้นใยจากพืชสามารถนำมาผลิตเป็นวัสดุดูดซับจากธรรมชาติ ดังนั้น กากต้นดาหลาจึงน่าที่จะสามารถนำมาใช้เป็นวัสดุดูดซับ เพื่อดูดซับและกักเก็บสารให้ความขาว หรือ วิตามิน บี3 ไว้ภายในและนำไปประยุกต์ใช้ประโยชน์เป็นสกรับขัดผิวภายในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางได้ ประกอบกับในปัจจุบันยังไม่พบงานวิจัยที่ศึกษาพฤติกรรมการดูดซับของเส้นใยดาหลา และที่เกี่ยวกับการนำกากดาหลาซึ่งเป็นวัสดุเหลือใช้มาใช้ประโยชน์

จากเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้น คณะผู้วิจัยจึงสนใจในการเตรียมวัสดุดูดซับจากธรรมชาติ ได้แก่ กากต้นดาหลา โดยใช้กระบวนการเตรียมเส้นใยจากวัสดุธรรมชาติ และศึกษาเปรียบเทียบพฤติกรรมการดูดซับสารให้ความขาว ได้แก่ ไนอะซิโนไมด์ หรือวิตามิน บี3 ด้วยไอโซเทอร์มการดูดซับของพรอยด์ลิซ และของแลงเมียร์ และนำผลที่ได้มาผลิตเป็นวัสดุดูดซับจากธรรมชาติ เพื่อใช้ดูดซับสารให้ความขาวและกักเก็บสารดังกล่าวไว้ เพื่อนำไปประยุกต์ใช้เป็นสกรับขัดผิวเพิ่มความขาวกระจ่างใส

ให้กับผิวพรรณในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางประเภทเจลนวดผิวกาย ซึ่งเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับกากต้นดาหลาซึ่งเป็นวัสดุเหลือใช้ และจัดเป็นทางเลือกใหม่ในการนำวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรมาใช้ให้เกิดประโยชน์ โดยผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ที่เป็นเอกลักษณ์ของชุมชนในท้องถิ่น เพื่อเพิ่มมูลค่าให้ผลิตภัณฑ์ของชุมชนในท้องถิ่น และก่อให้เกิดประโยชน์ในการสร้างอาชีพ รายได้ให้กับประชาชนในท้องถิ่น หรือสถานประกอบการขนาดย่อม รวมทั้งสามารถนำไปต่อยอดในเชิงพาณิชย์ได้

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อผลิตเครื่องสำอางเจลนวดผิวกายเพิ่มความกระจ่างใสที่มีส่วนผสมของกากต้นดาหลาและวิตามิน บี3
2. เพื่อศึกษาพฤติกรรมและประสิทธิภาพของกากต้นดาหลาในการดูดซับสารให้ความกระจ่างใส
3. เพื่อศึกษาการตั้งตำรับผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางชนิดใหม่ ที่ช่วยเพิ่มความกระจ่างใส ด้วยการเติมวัสดุดูดซับจากธรรมชาติ ได้แก่ สก๊อบจากกากต้นดาหลาที่กักเก็บสารให้ความขาว (วิตามิน บี3) ไว้ภายใน

### ขอบเขตการวิจัย

1. ใช้ตัวอย่างต้นดาหลาพันธุ์ดอกสีชมพู ซึ่งเป็นพันธุ์ที่นิยมปลูกกันมากในประเทศไทย และนำไปใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์ ได้แก่ ดาหลาจากชุมชนอำเภอบางคนที่ จังหวัดสมุทรสงคราม
2. ศึกษาปริมาณเส้นใยของต้นดาหลาที่ผ่านการปรับสภาพด้วยเบส
3. ศึกษาประจุศูนย์บนพื้นผิวของกากต้นดาหลาที่ผ่านการปรับสภาพด้วยเบส
4. ศึกษาผลของเวลาในการดูดซับและความเข้มข้นของสารให้ความขาวที่มีต่อประสิทธิภาพของกากต้นดาหลาในการดูดซับสารให้ความขาว
5. ศึกษาประสิทธิภาพของกากต้นดาหลาในการดูดซับสารให้ความขาวที่ได้รับความนิยมและไม่มียันตราย เช่น ไนอะซินาไมด์ หรือที่เรียกกันว่า วิตามิน บี3
6. ศึกษาเปรียบเทียบพฤติกรรมดูดซับด้วยไอโซเทอร์มของฟรอยด์ลิช และของแลงเมียร์
7. ศึกษาตัวแปรทางเทอร์โมไดนามิกส์ที่เกี่ยวข้องกับการดูดซับ
8. ศึกษาตัวแปรทางจลนพลศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการดูดซับ
9. ศึกษาการปลดปล่อยสารให้ความขาวของกากต้นดาหลา เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ทางเครื่องสำอางประเภทเจลนวดผิวกาย
10. ศึกษาลักษณะพื้นผิวของวัสดุดูดซับจากกากต้นดาหลา ก่อนและหลังการปรับสภาพด้วยเบส

11. ผลิตเครื่องสำอางประเภทเจลนวดผิวกาย ด้วยการเติมวัสดุดูดซับสารให้ความขาวจากกากต้นดาหลา

12. จัดอบรมเพื่อเผยแพร่และถ่ายทอดองค์ความรู้ โดยมีกลุ่มเป้าหมายเป็นชุมชน ชาวบ้าน ที่ปลูกดาหลา หรือสถานประกอบการนวดแผนไทย สปาไทย ฆนาคย์อม เป็นต้น

### สมมติฐานการวิจัย

ดาหลาเป็นพืชในตระกูลขิง ซึ่งมีเส้นใยปริมาณมาก และมีลักษณะเส้นใยาว กากของพืชในกลุ่มนี้จัดเป็นวัสดุดูดซับที่ดีประเภทหนึ่งที่ได้จากธรรมชาติ การนำกากต้นดาหลาซึ่งเป็นของเหลือทิ้งมาผลิตเป็นวัสดุดูดซับ โดยผ่านกระบวนการเตรียมเส้นใยจากวัสดุธรรมชาติ จะทำให้ได้วัสดุดูดซับจากธรรมชาติที่มีความปลอดภัย สามารถนำไปใช้ดูดซับโมเลกุลของสารต่าง ๆ เช่น การดูดซับไนอะซินาไมด์ หรือ วิตามิน บี3 ซึ่งเป็นสารที่มีบทบาทในการยับยั้งการสร้างสารเมลานิน ทำให้ผิวดูขาวกระจ่างใส และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการผลิตเครื่องสำอางประเภทเจลนวดผิวกาย เพื่อเพิ่มความกระจ่างใสให้กับผิวในรูปแบบใหม่

### คำจำกัดความที่ใช้ในงานวิจัย

**วัสดุดูดซับ (Adsorbent)** หมายถึง วัสดุที่ทำหน้าที่ดูดซับสารต่าง ๆ

**เครื่องสำอาง (Cosmetic)** หมายถึง ผลิตภัณฑ์สิ่งปรุงที่ผลิตขึ้นมา เพื่อใช้บนผิวหนัง หรือส่วนใดส่วนหนึ่งของร่างกาย โดยมีจุดประสงค์ในการใช้ทำความสะอาดร่างกาย บำรุง หรือส่งเสริมให้ร่างกายเกิดความสวยงาม หรือดูดีขึ้น

**วิตามิน บี3 (Vitamin B3)** หมายถึง สารที่อยู่ในกลุ่มวิตามินบี B-complex มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า ไนอะซินาไมด์ (Niacinamide) เรียกอีกชื่อหนึ่งว่า กรดนิโคตินิก (Nicotinic acid) มีบทบาทยับยั้งการสร้างสารเมลานิน (Melanosome) ซึ่งเป็นตัวเร่งทำให้ผิวสีเข้มขึ้น และสามารถเพิ่มการสร้างคอลลาเจน (Collagen) ในผิวหนัง

### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ช่วยส่งเสริมการใช้ต้นดาหลา ซึ่งเป็นวัสดุที่เหลือใช้จากท้องถิ่นของประเทศไทย มาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด
2. ช่วยเพิ่มรายได้ให้กับชุมชนในท้องถิ่น โดยการนำต้นดาหลา มาเพิ่มมูลค่าและใช้ให้เกิดประโยชน์ทางเครื่องสำอาง ซึ่งเป็นการเพิ่มอาชีพ และรายได้ อีกแนวทางหนึ่ง
3. เผยแพร่องค์ความรู้ทางวิชาการให้กับชุมชนในท้องถิ่น ในการประยุกต์ใช้วัสดุเหลือใช้จากธรรมชาติ โดยอาศัยหลักและวิธีการทางวิทยาศาสตร์มาเพิ่มมูลค่าให้กับวัสดุเหลือใช้จากธรรมชาติ

4. สามารถนำไปใช้ต่อยอดเชิงพาณิชย์ โดยผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ชุมชนให้เป็นสินค้าประจำท้องถิ่น ซึ่งเป็นการสร้างรายได้ให้กับชุมชนในท้องถิ่น หรือหรือสถานประกอบการขนาดย่อม
5. การเผยแพร่ผลงานวิจัยในวารสารวิชาการ
6. ช่วยลดค่าใช้จ่าย ลดเวลา และแรงงานในการกำจัดวัสดุเหลือใช้