

บทที่ 4

ผลการทดลองและอภิปรายผลการทดลอง

4.1 การศึกษาสภาวะที่เหมาะสมสำหรับการสกัดแทนนินจากเปลือกมะพร้าว

4.1.1 ศึกษาชนิดของตัวทำละลายที่เหมาะสม

ในการศึกษาเลือกทำการศึกษาจากตัวทำละลาย 2 ชนิด คือ เอทานอล และเมทานอล โดยทำการศึกษากับเปลือกมะพร้าวแห้งพบว่า ได้ผลการทดลองแสดงดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ผลการศึกษาตัวทำละลายที่เหมาะสมต่อการสกัดแทนนินจากเปลือกมะพร้าวแห้ง ที่อุณหภูมิห้อง

ตัวทำละลาย	น้ำหนักกาบมะพร้าวแห้ง (g)	น้ำหนักสารที่ได้หลังการสกัด (g)
เอทานอล	5.02	0.27
เมทานอล	5.04	0.49

จากการศึกษาการสกัดแทนนินจากเปลือก/กาบมะพร้าวในตัวทำละลายสองชนิดคือ เอทานอล และเมทานอล พบว่าเมทานอลให้ผลการสกัดสูงกว่าการใช้เอทานอล ดังนั้นในทดลองต่อไปจึงเลือกใช้เมทานอลในการสกัดแทนนินจากเปลือกมะพร้าว

4.1.2 ศึกษาระยะเวลาในการสกัดสารแทนนินจากเปลือกมะพร้าวแห้ง ที่อุณหภูมิห้อง

เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการสกัด จึงทำการศึกษาระยะเวลาในการสกัดโดยใช้ตัวทำละลายเมทานอล โดยเริ่มศึกษาระยะเวลาในการสกัดตั้งแต่ 2, 4, 6 และ 8 ชั่วโมงตามลำดับ ซึ่งเวลาที่สกัดได้ดีที่สุดคือ 8 ชั่วโมงแต่เนื่องจากกระยะเวลานาน และน้ำหนักสารที่ได้ไม่แตกต่างจากการใช้ระยะเวลาในการสกัด 2 ชั่วโมง ดังนั้น จึงเลือกเวลาในการสกัดที่ 2 ชั่วโมง รายละเอียดสภาวะที่ใช้ในการทดลองแสดงดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ผลการศึกษาระยะเวลาในการสกัดสารแทนนินจากเปลือกมะพร้าวแห้ง ที่อุณหภูมิห้อง

ตัวทำละลาย	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักกาบมะพร้าว (g)	น้ำหนักสารที่ได้ (g)
เมทานอล	2	5.02	0.65
	4	5.06	0.39
	6	5.03	0.40
	8	5.05	0.52

4.1.3 ศึกษาผลของอุณหภูมิในการสกัดสารแทนนินจากเปลือกมะพร้าวแห้ง

การศึกษาผลของอุณหภูมิต่อการสกัดแทนนินจากเปลือกมะพร้าวแห้ง ในตัวทำละลายเมทานอล ที่เวลา 2 ชั่วโมง ได้ทำการศึกษาตั้งแต่อุณหภูมิ 20, 30, 40 และ 60 องศาเซลเซียส พบว่าที่เหมาะสมสำหรับการสกัดคือ 60 องศาเซลเซียส ดังตารางที่ 4.3 เวลาที่ใช้ในการสกัดศึกษา

ตารางที่ 4.3 ผลของอุณหภูมิต่อการสกัดแทนนินจากเปลือกมะพร้าวแห้งด้วยเมทานอลเป็นเวลา 2 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิต่างๆ

ตัวทำละลาย	อุณหภูมิ (°C)	น้ำหนักกาบมะพร้าวแห้ง (g)	น้ำหนักสารที่ได้ (g)
เมทานอล	20	5.04	0.64
	30	5.04	0.51
	40	5.04	0.49
	60	5.04	0.77

ในการทดลองไม่ใช้อุณหภูมิสูงกว่า 60 องศาเซลเซียส เพราะใกล้จุดเดือดของเมทานอล และนอกจากนี้การใช้อุณหภูมิสูงยังทำให้สิ้นเปลืองพลังงานอีกด้วย ดังนั้นจึงทำการสกัดที่อุณหภูมิสูงสุดที่ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 ชั่วโมง

จากการศึกษาสภาวะที่เหมาะสมต่อการสกัดพบว่าการใช้เปลือกมะพร้าวแห้งดีกว่าเปลือกมะพร้าวสดเนื่องจากมีน้ำเจือปนในวัตถุดิบน้อยกว่า ทำให้การสกัดและแยกสารออกมาได้ง่ายและดีกว่าการใช้เปลือกมะพร้าวสด และตัวทำละลายที่เหมาะสมในการสกัด คือ เมทานอล ที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 ชั่วโมง สรุปดังตาราง ที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 สรุปผลการศึกษาสภาวะที่เหมาะสมกับการทดลองสกัดแทนนินจากเปลือก/กาบมะพร้าว

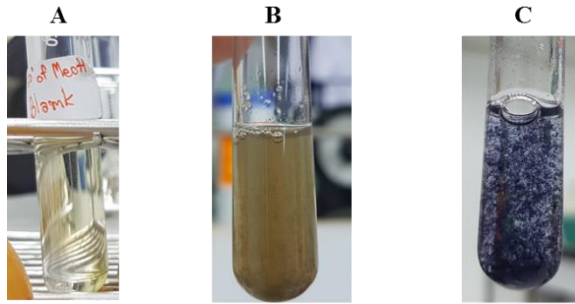
สภาวะที่ศึกษา	สภาวะที่เหมาะสมต่อการสกัด
ตัวทำละลาย	เมทานอล
อุณหภูมิ	60 °C
เวลาในการสกัด	2 ชั่วโมง

หลังจากได้สภาวะในการสกัดที่เหมาะสม จึงได้ทำการสกัดสารแทนนินจากเปลือกมะพร้าวแห้ง และทำการตรวจสอบคุณสมบัติของแทนนินที่ได้ต่อไป

4.2 การตรวจสอบคุณสมบัติของสารสกัดแทนนิน

4.2.1 การตรวจสอบคุณสมบัติของไฮโดรไลซ์แทนนิน

การศึกษาคุณสมบัติความเป็นไฮโดรไลซ์แทนนินของแทนนินที่สกัดได้ เปรียบเทียบกับเปรียบเทียบกับสารแทนนินมาตรฐานไฮโดรไลเซเบิลแทนนิน หรือกรดแทนนิก โดยใช้สารละลาย 1 % FeCl_3 พบว่าได้ผลแสดงดังภาพที่ 4.1



ภาพที่ 4.1 การเปลี่ยนแปลงเมื่อทำการเติมสารละลาย FeCl_3 ลงใน (A) แบลงค์ (B) สารสกัดแทนนินจากเปลือกมะพร้าว (C) กรดแทนนิก

จากภาพที่ 4.1 พบว่าสารละลายมีการเปลี่ยนแปลงต่างกัน สรุปผลการเปลี่ยนแปลงดังตารางที่ 4.5

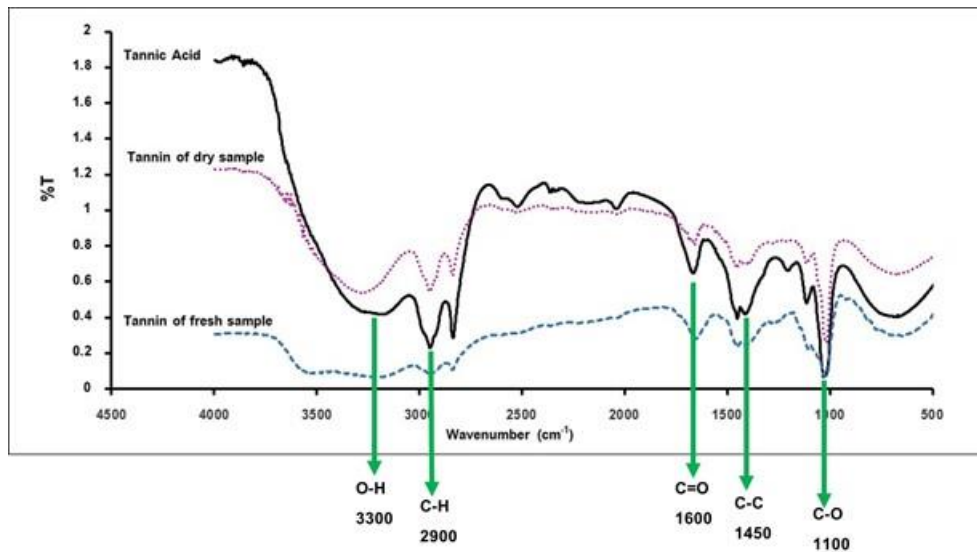
ตารางที่ 4.5 ผลการตรวจสอบความเป็นไฮโดรไลซ์แทนนินของสารสกัดแทนนินจากเปลือก/กาบมะพร้าว โดยใช้ สารละลาย 1 % FeCl_3

สารที่ทำการทดสอบ	ผลการสังเกต	ผลการทดลอง
Blank	สารละลายใส	ไม่มีแทนนิน
สารสกัดแทนนินจากเปลือกมะพร้าว	สารละลายขุ่น สีเขียวขี้ม้า	คอนแดนซ์แทนนิน+ไฮโดรไลซ์แทนนิน
กรดแทนนิก	สารละลายใส ตะกอนสีน้ำเงินเข้ม	ไฮโดรไลซ์แทนนิน

จากการทดลองพบว่าแทนนินจากเปลือกมะพร้าวไม่ใช่ไฮโดรไลซ์แทนนินอย่างสมบูรณ์ เนื่องจากสังเกตเห็นตะกอนสีเขียวขี้ม้าเกิดขึ้น

4.2.2 การตรวจสอบหมู่ฟังก์ชันของสารสกัดแทนนิน

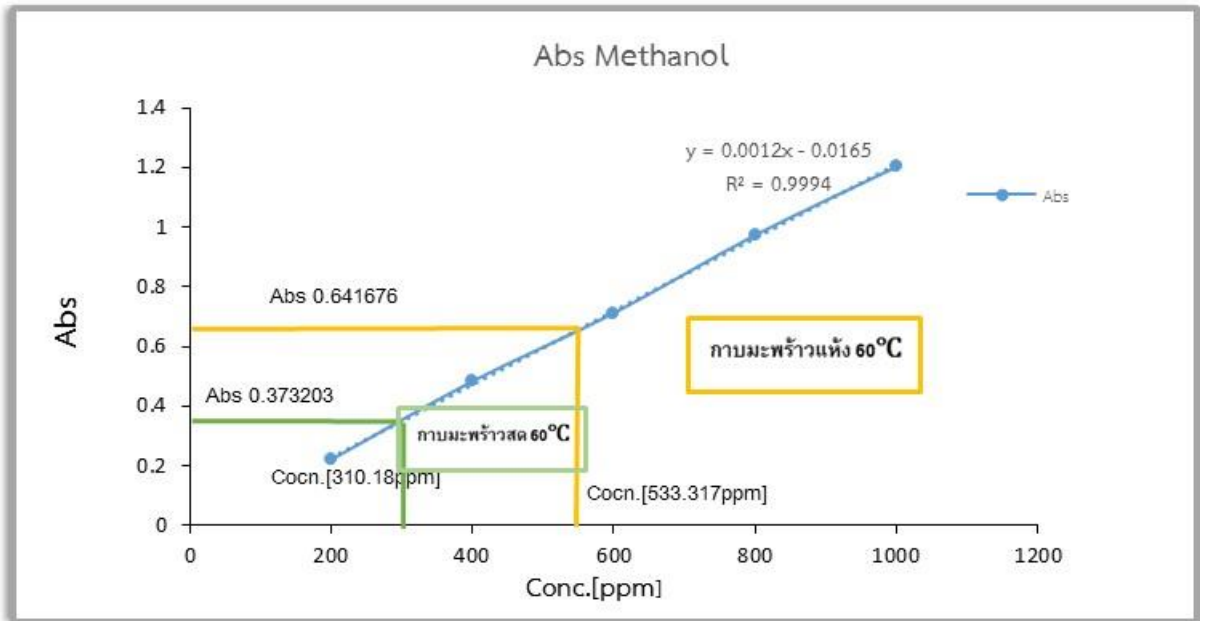
การตรวจสอบหมู่ฟังก์ชันของสารสกัดแทนนินจากเปลือกมะพร้าวสามารถทำได้โดยใช้เทคนิค IR spectroscopy แล้วเปรียบเทียบกับสเปกตรัมที่ได้กับสารแทนนินมาตรฐานไฮโดรไลเซเบิลแทนนิน หรือกรดแทนนิก ได้ผลการทดลองดังภาพที่ 4.2



ภาพที่ 4.2 IR spectrum ของสารสกัดแทนนินจากทั้งเปลือกมะพร้าวสด และเปลือกมะพร้าวแห้ง เทียบกับสารแทนนินมาตรฐานไฮโดรไลเซเบิลแทนนิน หรือกรดแทนนิก

เมื่อนำสารสกัดที่ได้มาพิสูจน์เอกลักษณ์โดยใช้เทคนิคทางสเปกโตรสโคปีเพื่อดูหมู่ฟังก์ชัน พบว่าพีคที่ปรากฏนั้นถูกยืนยันได้ว่าเป็นสารในกลุ่มแทนนิน โดยมีรายละเอียดดังนี้ มีการสั่นแบบยืดของหมู่ไฮดรอกซิล (-O-H) ให้พีคที่มีแถบกว้างและมีความเข้มสูงมากที่เลขคลื่น 2927 ซม.⁻¹ และมัก เกยกับแถบการสั่นแบบยืดของพันธะ C-H ที่เลขคลื่น 2860 ซม.⁻¹ ซึ่งเกี่ยวข้องกับการสั่นแบบยืดทั้งที่มี สมมาตรและไม่มีสมมาตรของพันธะ C-H การสั่นแบบงอของพันธะคาร์บอนกับคาร์บอนในหมู่ฟีนอลิก จะดูคลื่นในย่านความถี่ 1500 – 1400 ซม.⁻¹ การสั่นแบบงอของพันธะคู่ระหว่างคาร์บอนกับ คาร์บอนของวงเบนซีนจะปรากฏพีคที่เลขคลื่น 754 ซม.⁻¹ และการสั่นแบบยืดของกลุ่มอะโรมาติก ระหว่างพันธะคาร์บอนกับคาร์บอนจะปรากฏที่เลขคลื่น 1452 ซม.⁻¹ ส่วนหมู่อะโรมาติกเอสเทอร์ของ กรดแทนนิก มีแถบลักษณะเฉพาะของหมู่คาร์บอนิลโดยมีการสั่นแบบยืดของพันธะคาร์บอนิลที่ ความถี่ 1730 – 1750 ซม.⁻¹ และพันธะคาร์บอนกับออกซิเจนที่ความถี่ 1100 – 1300 ซม.⁻¹ เมื่อ เปรียบเทียบกับสเปกตรัมของกรดแทนนิกจะปรากฏหลายพีคกว่าที่มีความเข้มต่ำกว่าในเลขคลื่น 1718, 1614, 1452, 1328 และ 1191 ซม.⁻¹

จากการสกัดหาปริมาณแทนนินในเปลือกมะพร้าวทั้งสองประเภท คือเปลือกมะพร้าวสดและ เปลือกมะพร้าวแห้ง โดยเป็นการศึกษาเพื่อหาตัวทำละลาย อุณหภูมิ และเวลาที่เหมาะสมเพื่อใช้สกัด สารในกลุ่มของแทนนินออกมาให้ได้มากที่สุดนั้น ซึ่งจากการศึกษาพบว่าสภาวะที่เหมาะสมที่ให้ปริมาณ สารสกัดสูงสุดได้จากการสกัดแทนนินจากกามะพร้าวแห้ง โดยใช้เมธานอลที่ 60 องศาเซลเซียสเป็น เวลา 2 ชั่วโมง สามารถสกัดสารออกมาได้ร้อยละ 15.3



ภาพที่ 4.3 กราฟมาตรฐานสำหรับการหาปริมาณสารสกัดแทนนินจากเปลือกมะพร้าว