

บทที่ 5

สรุปผลการทดลอง และ ข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการทดลอง

งานทดลองวิจัยสกัดสารแทนนินจากเปลือกเงาะนี้ ได้แบ่งออกเป็น 3 การทดลองย่อย คือ

- 1) การสกัดแบบแช่ครั้งเดียวไม่มีการกวน
- 2) การสกัดแบบแช่ครั้งเดียวมีการกวนผสม และ
- 3) การสกัดแบบกึ่งต่อเนื่องสวนทางกัน ซึ่งสามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้

1. การสกัดแบบแช่ครั้งเดียวไม่มีการกวนผสม ผลการทดลองพบว่าเปลือกเงาะที่มีขนาดเล็กจะช่วยให้การแพร่ของแทนนินออกมาสู่ตัวทำละลายได้ดี แต่ถ้าขนาดเปลือกเงาะเล็กมากอาจมีผลต่อการกรองแยกของแข็งในสารละลายภายหลังการสกัด ทั้งนี้เนื่องจากเปลือกเงาะเรียงตัวและอัดกันแน่น ขนาดเปลือกเงาะที่เหมาะสมคือ 1 - 2 มิลลิเมตร ซึ่งให้ประสิทธิภาพของการสกัดใกล้เคียงกับเปลือกเงาะที่มีขนาดเล็กกว่า และสามารถกรองแยกสารสกัดออกได้ไม่ยากนัก อัตราส่วนเปลือกเงาะต่อตัวทำละลายที่เหมาะสมคือ 1:10 การใช้ตัวทำละลายที่น้อยกว่าสารสกัดที่ได้มีความเข้มข้นสูงขึ้น แต่ประสิทธิภาพของการสกัดต่ำลง ทางตรงกันข้าม การเพิ่มปริมาณตัวทำละลายก็ช่วยให้แทนนินละลายออกมาในสารละลายได้ดี แต่สารสกัดที่ได้มีความเจือจาง ทำให้ต้องใช้พลังงานสูงในการแยกเอาตัวทำละลายจำนวนมากออก ชนิดของตัวทำละลายที่เหมาะสม น้ำเป็นตัวทำละลายที่หาง่ายและราคาถูกแต่มีข้อจำกัดที่ประสิทธิภาพของการสกัดต่ำ และสารสกัดที่ได้มักเกิดเชื้อราได้ง่าย ดังนั้นการใช้น้ำเป็นตัวทำละลายควรสกัดที่อุณหภูมิสูง สารละลายเอธานอล และ สารละลายโซเดียมซัลไฟด์ ให้ประสิทธิภาพของการสกัดแทนนินจากเปลือกเงาะสูงกว่าน้ำ อุณหภูมิสูงจะช่วยให้เพิ่มประสิทธิภาพการสกัดสารแทนนินส่วนเวลาที่ใช้แช่จะผูกพันกับอุณหภูมิของตัวทำละลาย คือการสกัดที่อุณหภูมิสูงใช้เวลาสั้น (น้อยกว่า 3 ชั่วโมง) แต่ถ้าสกัดที่อุณหภูมิต่ำใช้เวลาช้านานกว่า 9 ชั่วโมง ความเข้มข้นของสารสกัดแทนนินจึงจะเข้าสู่ภาวะคงตัว

2. การสกัดแบบแช่ครั้งเดียวมีการกวนผสม พบว่าค่าสัมประสิทธิ์ของการแพร่ ($k' A/b$) เพิ่มขึ้นเมื่ออุณหภูมิของตัวทำละลายสูงขึ้น และประสิทธิภาพของการสกัดเพิ่มขึ้นเมื่อค่าสัมประสิทธิ์ของการแพร่สูงขึ้น ความสัมพันธ์ระหว่างค่าสัมประสิทธิ์ของการแพร่กับอุณหภูมิของตัวทำละลายเป็นสมการเส้นตรง โดยกราฟของสารละลายเอธานอล 50% มีค่าความชันสูงกว่า

น้ำแสดงว่าช่วยให้สารแทนนินแพร่ออกมาในตัวทำละลายได้ดีกว่า กราฟที่สภาวะสมดุลระหว่างค่า สัดส่วนน้ำที่สกัดแทนนินในส่วน overflow (Y_A) กับสัดส่วนน้ำที่สกัดแทนนินในส่วน solid phase (X_A) มีค่าเบี่ยงเบนสูงแต่สามารถสรุปได้ว่า ตัวทำละลาย 3% Na_2SO_3 ที่อุณหภูมิ 70° เซลเซียส ช่วยเร่งสกัดสารแทนนินได้ดีกว่าสภาวะอื่น ๆ สำหรับเวลาของการแช่ใช้เวลา 24 ชั่วโมง ความเข้มข้นของสารสกัดแทนนินจึงเข้าสู่สภาวะคงที่

3. การสกัดแบบกึ่งต่อเนื่องสวนทางกัน เวลาสกัดที่เหมาะสมสำหรับการแช่ เปลือกเงาะในถังสกัด 1 ถึง เท่ากับ $1/2$ ชั่วโมง การสกัดที่อุณหภูมิ 70° เซลเซียสมีประสิทธิภาพสูงกว่าการสกัดที่อุณหภูมิ 30° เซลเซียส สารละลาย เอทานอล 50%, 1% Na_2SO_3 และ 3% Na_2SO_3 มีประสิทธิภาพการสกัดได้ดีใกล้เคียงกัน และสูงกว่าน้ำ การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการสกัดแบบแช่ครั้งเดียวมีการกวนผสม และแบบกึ่งต่อเนื่องสวนทางกันพบว่าแบบกึ่งต่อเนื่องสวนทางกันมีประสิทธิภาพสูงกว่าเนื่องจากเป็นวิธีการสกัดซ้ำหลาย ๆ ครั้ง ซึ่งช่วยให้เปลือกเงาะ ล้มผัสกับตัวทำละลายได้มากครั้งขึ้น

5.2 ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยต่อไป

1. การเลือกใช้วิธีการสกัดต้องคำนึงถึงเวลาที่ใช้ดำเนินงาน และปัจจัยของตัวแปรต่าง ๆ ที่ได้ทำการทดลองมาแล้ว ซึ่งการใช้ชุดถังสกัดแบบกึ่งต่อเนื่องสวนทางกันจะใช้เวลาที่สั้นที่สุดและมีประสิทธิภาพของการสกัด ใกล้เคียงกับการสกัดแบบถังกวนที่ใช้เวลาในการดำเนินงานมากกว่า ส่วนการสกัดแบบแช่ครั้งเดียวนั้นประสิทธิภาพของการสกัดยังต่ำอยู่มาก

2. ควรปรับปรุงเครื่องมือชุดถังสกัดแบบกึ่งต่อเนื่องสวนทางกัน ให้มีการกวนหรือเขย่าเพื่อช่วยให้แทนนินแพร่ออกมาในตัวทำละลายได้ดีขึ้น ทั้งนี้ได้ทดลองเติมสารเคมีช่วยเร่งการสกัดคือ เอทานอล และ โซเดียมซัลไฟด์ ซึ่งสามารถสกัดแทนนินได้ดีอยู่แล้ว และถ้าความเข้มข้นของสารสกัดแทนนินที่สภาวะ operating มีค่าเข้าใกล้สภาวะ equilibrium เป็นการรับรองคุณภาพของเครื่องมือสกัดได้อีกทางหนึ่งด้วย

3. ควรใช้สารเคมีบางตัว เช่น โซเดียมซัลไฟด์ผสมกับสารสกัดแทนนินเพื่อช่วยเพิ่มการละลายน้ำของสารแทนนินให้ดีขึ้น และสารแทนนินจะซึมเข้าไปในผนังลำตัวได้ดีขึ้น ประสิทธิภาพของการฟอกหนังของสารแทนนินก็จะ ได้สูงขึ้น