

บทที่ 5

สรุป อภิปราย และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

5.1.1 คุณค่าทางอาหารของต้นธูปฤาษี และเซลลูโลสจากธูปฤาษีที่ขึ้นบริเวณดินเค็ม หนองบ่อ อำเภอบรบือ จังหวัดมหาสารคาม

วิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพ และทางเคมี ได้แก่ ความชื้น ปริมาณเถ้า ปริมาณโปรตีน ปริมาณไขมัน ปริมาณเยื่อใยหยาบ ปริมาณคาร์โบไฮเดรต ปริมาณสารอินทรีย์ ปริมาณไฮโดรเจนเซลลูโลส ปริมาณ α -cellulose และปริมาณลิกนิน ตามลำดับ โดยแบ่งธูปฤาษีเป็นส่วนโคนและส่วนใบ ดังนี้

1. ความชื้น (AOAC, 2000) ตัวอย่างธูปฤาษีจากโคนอ่อน โคนแก่ ใบอ่อน และใบแก่ มีความชื้น 88.99% 85.57% 80.25% และ 78.59% ตามลำดับ สำหรับตัวอย่างที่สกัดจากธูปฤาษีมีปริมาณความชื้นมากที่สุด คือ ใบอ่อน ใบแก่ โคนอ่อน และโคนแก่ พบว่ามีความชื้น 3.31% 2.90% 1.75% และ 1.62% ตามลำดับ

2. ปริมาณเถ้า (D 2866-94 Total Ash Content of Activated Carbon D 2867-95 Moisture in Activated Carbon) ตัวอย่างธูปฤาษีจากโคนอ่อน โคนแก่ ใบแก่และใบอ่อน มีปริมาณเถ้า 9.40% 8.50% 7.57% และ 7.43% ตามลำดับ สำหรับตัวอย่างที่สกัดจากธูปฤาษีมีปริมาณเถ้ามากที่สุดคือใบแก่ โคนอ่อน ใบอ่อน และโคนแก่ พบว่ามีปริมาณเถ้า 1.76% 1.68% 1.57% และ 0.79% ตามลำดับ

3. ปริมาณโปรตีน (Model Kjeltex System 1002, Tecator, Sweden) ตัวอย่างธูปฤาษีจากใบอ่อน ใบแก่ โคนอ่อน และโคนแก่ มีโปรตีน 0.45% 0.29% 0.98% และ 0.75% ตามลำดับ สำหรับตัวอย่างที่สกัดจากธูปฤาษีมีปริมาณโปรตีนจากโคนแก่ โคนอ่อน ใบแก่ และใบอ่อน คิดเป็น 0%

4. ปริมาณไขมัน (Model TFE 2000, Leco, USA) โดยใช้เครื่อง buchi ตัวอย่างธูปฤาษีจากโคนแก่ โคนอ่อน ใบแก่ และใบอ่อน มีไขมัน 1.32% 1.32% 1.32% และ 0.99% ตามลำดับ สำหรับตัวอย่างที่สกัดจากธูปฤาษีมีปริมาณไขมันมากที่สุดจากโคนอ่อน โคนแก่ ใบอ่อน และใบแก่ พบว่ามีปริมาณไขมัน 2.99% 1.98% 1.31% และ 0.98% ตามลำดับ

5. ปริมาณเยื่อใยหยาบ (AOAC, 1990) ตัวอย่างธูปฤาษีจากโคนแก่ใบอ่อน โคนอ่อน และใบแก่มีเยื่อใยหยาบ 36.61% 33.84% 33.69% และ 29.13% ตามลำดับสำหรับตัวอย่างที่สกัดจากธูปฤาษีมีปริมาณเยื่อใยหยาบมากที่สุดคือโคนแก่ โคนอ่อน ใบแก่ และใบอ่อน พบว่ามีปริมาณเยื่อใยหยาบ 67.09% 65.35% 63.37% และ 61.71% ตามลำดับ

6. ปริมาณคาร์โบไฮเดรต (AOAC, 1990) ตัวอย่างธูปฤาษีจากใบแก่ ใบอ่อน โคนแก่ และโคนอ่อน มีคาร์โบไฮเดรต 59.90% 58.70% 57.20% และ 57.18% ตามลำดับ สำหรับตัวอย่างที่สกัดจาก

รูปถ่ายมีปริมาณคาร์โบไฮเดรตมากที่สุดคือ ใบแก่ ใบอ่อน โคนอ่อน และโคนแก่ พบว่ามีปริมาณคาร์โบไฮเดรต 68.04% 66.89% 66.04% และ 65.94% ตามลำดับ

7. ปริมาณสารอินทรีย์ (T 204 Om88) ตัวอย่างรูปถ่ายจากใบอ่อน โคนอ่อน ใบแก่ และโคนแก่ มีสารอินทรีย์ 17.81% 15.73% 13.86% และ 11.98% ตามลำดับ สำหรับตัวอย่างที่สกัดจากรูปถ่ายมีสารอินทรีย์ปริมาณมากที่สุด คือ ใบอ่อน ใบแก่ โคนอ่อน และโคนแก่ พบว่ามีปริมาณสารอินทรีย์ 1.97% 1.61% 1.60% และ 1.09% ตามลำดับ

8. ปริมาณไฮโดรเซลลูโลส (T 204 Om88) ตัวอย่างรูปถ่ายที่จากใบอ่อน ใบแก่ โคนอ่อน และโคนแก่ มีไฮโดรเซลลูโลส 66.16% 64.89% 57.82% และ 52.52% ตามลำดับ สำหรับตัวอย่างที่สกัดจากรูปถ่ายมีปริมาณไฮโดรเซลลูโลสมากที่สุด คือ ใบอ่อน ใบแก่ โคนอ่อน และโคนแก่ พบว่ามีปริมาณไฮโดรเซลลูโลส 67.40% 62.55% 57.11% และ 54.61% ตามลำดับ

9. ปริมาณ α -เซลลูโลส (Zobel et al., 1996) ตัวอย่างรูปถ่ายที่จากใบอ่อน โคนแก่ โคนอ่อน และใบแก่ มีปริมาณ α -เซลลูโลส 77.82% 63.94% 54.44% และ 38.01% ตามลำดับ สำหรับตัวอย่างที่สกัดจากรูปถ่ายมีปริมาณ α -เซลลูโลส มากที่สุด คือ โคนแก่ โคนอ่อน ใบอ่อน และใบแก่ พบว่ามีปริมาณ α -เซลลูโลส 86.51% 77.35% 60.18% และ 42.61% ตามลำดับ

10. ปริมาณลิกนิน (T204 Om88) ตัวอย่างรูปถ่ายจากใบแก่ โคนอ่อน โคนแก่ และใบอ่อน มีลิกนิน 16.75% 14.54% 11.42% และ 8.92% ตามลำดับ สำหรับตัวอย่างที่สกัดจากรูปถ่ายมีปริมาณลิกนินมากที่สุด คือ โคนแก่ ใบอ่อน ใบแก่ และโคนอ่อน 0.65% 0.40% 0.14% และ 0.04% ตามลำดับ

5.1.2 การสกัดเซลลูโลสจากต้นรูปถ่าย

จากการสกัดเซลลูโลสโดยวิธีที่ทำการศึกษาคือ ใช้เอทานอล 90% ตามด้วยโซเดียมไฮดรอกไซด์ 15% และฟอกสีด้วยไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ 12% พบว่ามีปริมาณเซลลูโลสที่ได้จากโคนแก่ โคนอ่อน ใบอ่อน และใบแก่ คิดเป็น 26.55% 25.90% 23.90% และ 21.83% ตามลำดับ

5.1.3 การพิสูจน์เอกลักษณ์ของเซลลูโลสที่ได้จากการสกัดจากรูปถ่าย

เซลลูโลสที่ได้จากการสกัดรูปถ่ายในส่วนของใบแก่ ใบอ่อน โคนแก่ และโคนอ่อน พิสูจน์เอกลักษณ์ด้วยเครื่อง X-ray diffraction Analysis พบพีค 2-theta ที่ตำแหน่งเดียวกันคือ เท่ากับ 23° ซึ่งใกล้เคียงกับพีคของเซลลูโลสบริสุทธิ์ยืนยันได้ว่าสามารถสกัดเซลลูโลสได้จากส่วนต่างๆของต้นรูปถ่าย (Ahmed and Jong, 2015)

5.1.4 ผลการแปรรูปเซลลูโลสจากต้นธูปฤาษีในผลิตภัณฑ์อาหารโดยใช้แบบประเมินความพึงพอใจ

การแปรรูปเซลลูโลสจากธูปฤาษีในผลิตภัณฑ์เต้าหูนมสด โดยการประเมินความพึงพอใจด้านรสชาติ และเนื้อสัมผัสในอัตราส่วน ปริมาณส่วนผสมทั้งหมด(มิลลิลิตร):เซลลูโลส(กรัม) คือ 1370:1 1370:2 และ 1370:3 พบว่าการเติมเซลลูโลสจากส่วนต่างๆ ของธูปฤาษีปริมาณ 3 กรัม ยังทำให้ผู้รับประทานเกิดความพึงพอใจด้านรสชาติ โดยการเติมเซลลูโลสอัตราส่วน 1370:1 ช่วยเพิ่มความพึงพอใจต่อรสชาติได้ดีที่สุด และการเติมเซลลูโลสอัตราส่วน 1370:2 ทำให้ผู้รับประทานเกิดความพึงพอใจด้านเนื้อสัมผัสในระดับสูงกว่าไม่เติม ดังนั้นปริมาณการเติมจึงขึ้นกับความต้องการเซลลูโลสของผู้บริโภคความมุ่งหวังต่อรสชาติและเนื้อสัมผัสที่รับประทานง่าย หรือการดูดซึมเพื่อลดน้ำหนัก

5.2 ข้อเสนอแนะ

ผลจากการศึกษาวิจัยเรื่องการแปรรูปเซลลูโลสจากธูปฤาษีในดินเค็มเพื่อผลิตภัณฑ์เส้นใยอาหาร มีข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. เต้าหูนมสดที่ผสมเซลลูโลสต้นธูปฤาษีจากใบแก่ให้รสชาติที่อร่อยลงตัว น่ารับประทานกว่า เต้าหูนมสดที่ผสมเซลลูโลสต้นธูปฤาษีจากใบอ่อนและโคนแก่
2. เต้าหูนมสดที่ผสมเซลลูโลสปริมาณ1กรัมรับประทานง่าย ส่วนเต้าหูนมสดที่ผสมเซลลูโลสปริมาณ 2-3 กรัม รับประทานยาก
3. เพิ่มสีส้มของเต้าหูนมสดให้นำรับประทาน
4. ควรเพิ่มรสชาติหวานให้ทานง่ายขึ้น

ข้อเสนอแนะในการศึกษาวิจัยครั้งต่อไป

1. ในขั้นตอนการล้างตัวอย่างธูปฤาษีด้วยผ้าขาวบาง จะทำให้มีการสูญเสียตัวอย่างในปริมาณมาก ในการทำจึงควรมีการระมัดระวังให้มากขึ้น และควรใช้กระดาษกรองแทนเพื่อลดการสูญเสียสารตัวอย่างธูปฤาษี
2. ในการสกัดเซลลูโลส ควรระมัดระวังเซลลูโลสที่ได้ อาจจะมีสารที่ไม่ต้องการเจือปนอยู่สังเกตได้จากสี ถ้าเป็นเซลลูโลสจะได้สีขาว แต่ถ้าได้สีอื่นเช่น สีดำ น้ำตาล แสดงว่าอาจกำจัดลิกนินไม่หมด เมื่อนำมารับประทาน จะทำให้ท้องเสียได้