บทที่ 5
อภิปรายและสรุปผล

อภิปรายผล

จากการศึกษาส่วนต่างๆของผลมะระขี้นก และผลของสภาวะการให้ความร้อนต่อปริมาณสารประกอบฟีโนลิกทั้งหมด และสมบัติการกำจัดอนุมูล $DPPH^{\bullet}$ และ $ABTS^{\bullet+}$ ของเนื้อผลมะระขี้นก สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ผลการศึกษาปริมาณสารประกอบฟีโนลิกทั้งหมด และความสามารถในการกำจัดอนุมูล $DPPH^{\bullet}$ และ $ABTS^{\bullet+}$ ในส่วนต่าง ๆ ของผลมะระขี้นก

1.1 ผลการศึกษาปริมาณสารประกอบฟีโนลิกทั้งหมดในส่วนต่าง ๆ ของผลมะระขี้นก

จากการศึกษาปริมาณสารประกอบฟีโนลิกทั้งหมดจากส่วนต่าง ๆ ของผลมะระขี้นก พบว่า เนื้อผล และเยื่อภายในของมะระขี้นกมีปริมาณสารประกอบฟีโนลิกทั้งหมดในปริมาณที่สูงกว่าเมล็ดของมะระขี้นก กล่าวคือ เนื้อผล และ เยื่อภายในของมะระขี้นกมีปริมาณสารประกอบฟีโนลิกทั้งหมดอยู่ในช่วง 9.00-13.01 และ 9.33-12.32 มิลลิกรัมสมมูลย์ของกรดแกลลิกต่อน้ำหนัก 1 กรัมของผงมะระขี้นกแห้ง

จากการตรวจเอกสารปริมาณสารประกอบฟีโนลิกทั้งหมดของมะระขี้นก พบว่าการวิเคราะห์ปริมาณสารประกอบฟีโนลิกทั้งหมดที่ได้ มีปริมาณที่สูงกว่ารายงานการวิจัยของ Kubola and Siriamornpun (2008) ที่ทำการศึกษาสารประกอบฟีโนลิกทั้งหมด และกิจกรรมการต้านอนุมูลอิสระในส่วนของสารสกัดจากใบ ลำต้น และผล ของมะระขี้นก ที่ปฏิบัติการในห้องทดลอง คาดว่าอาจเนื่องมาจากการสกัดปริมาณสารประกอบฟีโนลิกทั้งหมดมีความแตกต่างกันทางด้านปริมาณความเข้มข้นของผงมะระขี้นกในการสกัด 4 เท่า และใช้ตัวทำละลายเป็นน้ำกลั่นที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส ในการสกัด ทำให้ปริมาณสารประกอบฟีโนลิกทั้งหมดที่ได้มีความแตกต่างกันมากกว่า 4 เท่า

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

1.2. ผลการศึกษาสมบัติการกำจัดอนุมูล $DPPH^{\bullet}$ และ $ABTS^{\bullet+}$ ของสารสกัดจากส่วนต่าง ๆ ของผลมะระขี้นก

จากการศึกษาเปอร์เซ็นต์การกำจัดอนุมูล $DPPH^{\bullet}$ ในส่วนของเนื้อผล เยื่อภายใน และเมล็ด จากผลมะระขี้นก พบว่า เยื่อภายในของมะระขี้นกมีเปอร์เซ็นต์การกำจัดอนุมูล $DPPH^{\bullet}$ ในปริมาณที่สูงที่สุด รองลงมา คือ เนื้อผล และเมล็ดของมะระขี้นก ตามลำดับ โดยพบว่าเปอร์เซ็นต์การกำจัดอนุมูล $DPPH^{\bullet}$ จากเมล็ดของมะระขี้นกมีเปอร์เซ็นต์การกำจัด $DPPH^{\bullet}$ น้อยที่สุด ซึ่งเป็นไปในทางเดียวกันกับผลการวิเคราะห์ปริมาณสารประกอบฟีโนลิกทั้งหมด สารสกัดจากเยื่อภายในของมะระขี้นกมีศักยภาพในการเป็นสารกำจัดอนุมูล $DPPH^{\bullet}$ ดีกว่าเนื้อผล และเมล็ด ของผลมะระขี้นก และสารสกัดมะระขี้นกที่เพิ่มความเข้มข้นเป็น 0.03 กรัมต่อเมทานอลความเข้มข้น 80 เปอร์เซ็นต์ ปริมาตร 1 มิลลิลิตร พบว่ามีเปอร์เซ็นต์การกำจัดอนุมูล $DPPH^{\bullet}$ เพิ่มขึ้นเป็น 1.3 เท่า อย่างไรก็ตามเปอร์เซ็นต์การกำจัดอนุมูล $DPPH^{\bullet}$ ไม่สอดคล้องกับผลการวิเคราะห์สมบัติการกำจัดอนุมูลอิสระ $ABTS^{\bullet+}$ โดยจากการศึกษาเปอร์เซ็นต์การกำจัดอนุมูล $ABTS^{\bullet+}$ พบว่าเมล็ดของมะระขี้นกมีเปอร์เซ็นต์การกำจัดอนุมูล $ABTS^{\bullet+}$ ในปริมาณที่สูงที่สุด รองลงมา คือ เยื่อภายใน และเนื้อผลของมะระขี้นก ตามลำดับ คาดว่าสารสกัดจากส่วนต่าง ๆ ของผลมะระขี้นก เป็นสารสกัดที่เป็นสารผสม ด้วยเหตุนี้ทำให้สารสกัดที่ได้มีความสามารถต่อสมบัติการกำจัดอนุมูลอิสระที่แตกต่างกัน

จากการตรวจเอกสารสมบัติการกำจัดอนุมูลอิสระของมะระขี้นก พบว่า การวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์การกำจัด $DPPH^{\bullet}$ ที่ได้ มีปริมาณที่ต่ำกว่ารายงานการวิจัยของ Kubola and Siriamornpun (2008) ที่ทำการศึกษาสารประกอบฟีโนลิกทั้งหมด และกิจกรรมการต้านอนุมูลอิสระในส่วนของสารสกัดจากใบ ลำต้น และผล ของมะระขี้นก ที่ปฏิบัติการในห้องทดลอง คาดว่า มะระขี้นกที่ทำการวิเคราะห์อาจมีสายพันธุ์ที่แตกต่างกัน และมีความแตกต่างกันในขั้นตอนการสกัดสารสกัดจากมะระขี้นก (Horax et al., 2005; Navarro et al., 2006)

2. ผลการศึกษาการให้ความร้อนต่อปริมาณสารประกอบฟีโนลิกทั้งหมด และการกำจัดอนุมูล $DPPH^{\bullet}$ และ $ABTS^{\bullet+}$ จากส่วนของเนื้อผลมะระขี้นก

2.1 ผลการศึกษาปริมาณสารประกอบฟีโนลิกทั้งหมดในส่วนของเนื้อผลมะระขี้นกที่ผ่านการให้ความร้อนระดับการแปรรูป

จากการศึกษาสภาวะการให้ความร้อนเนื้อผลมะระขี้นก 6 วิธี คือ การนึ่ง (อุณหภูมิ 100 °C เวลา 4 นาที) การลวก (อุณหภูมิ 100 °C เวลา 4 นาที) การต้ม (อุณหภูมิ 100 °C เวลา

30 นาที) และการอบไอน้ำภายใต้ความดัน (อุณหภูมิ 121 °C เวลา 15 นาที) จากนั้นนำผลมะระขี้นกที่ผ่านการให้ความร้อนจากขั้นต้นมาทำแห้งเป็นผงมะระแห้ง โดยใช้เครื่องทำแห้งแบบระเหิด หรือใช้เครื่องทำแห้งแบบถาด พบว่าการให้ความร้อนในระดับที่แตกต่างกันมีผลต่อสีของเนื้อผลมะระขี้นก

โดยค่าสี L* ของผงเนื้อผลมะระขี้นกที่ผ่านการให้ความร้อนรูปแบบต่าง ๆ มีค่าความสว่างอยู่ในช่วง 50.96-62.14 โดยมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ส่วนค่าสี a* มีค่าความเป็นสีแดงอยู่ในช่วง -7.03-2.64 และพบว่าผงเนื้อผลมะระขี้นกที่ไม่ผ่านการให้ความร้อนภายหลังการทำแห้งแบบระเหิดมีค่าความเป็น สีแดงต่ำกว่าผงเนื้อผลมะระขี้นกที่ผ่านการให้ความร้อนรูปแบบต่าง ๆ แสดงให้เห็นว่าผงเนื้อผลมะระขี้นกที่ไม่ผ่านการให้ความร้อนมีค่าความเป็นสีเขียวสูงกว่าผงเนื้อผลมะระขี้นกที่ผ่านการให้ความร้อนรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งเมื่อให้ความร้อนที่อุณหภูมิสูงขึ้นผงเนื้อผลมะระขี้นกมีค่าความเป็นสีเขียวที่ลดลง โดยเป็นผลไปในทางเดียวกันกับปริมาณคลอโรฟิลล์ เนื่องจากความร้อนทำปฏิกิริยากับรงควัตถุสีเขียว คือ คลอโรฟิลล์ (นิธิยา รัตนาปนนท์, 2545) และเมื่อผ่านการแปรรูปที่อุณหภูมิสูงขึ้น สีของเนื้อผลมะระขี้นกมีสีเขียวเข้มขึ้นจนกลายเป็นสีเขียวมะกอก เนื่องจากการให้ความร้อนถึงการลวกทำให้คลอโรฟิลล์สามารถเปลี่ยนโครงสร้างเป็นฟีโอไฟติน (Pheophytin) ได้ 80-100 เปอร์เซ็นต์ (Elbe & Schwartz, 1996) และพบว่าการทำแห้งแบบระเหิดมีปริมาณคลอโรฟิลล์สูงกว่าการทำแห้งแบบถาดในทุกขั้นตอนการให้ความร้อน คือ การนึ่ง การลวก การต้ม และการอบไอน้ำภายใต้ความดัน

จากการวิเคราะห์ปริมาณคลอโรฟิลล์เอ และปริมาณคลอโรฟิลล์บี พบว่า ปริมาณคลอโรฟิลล์เอของผงมะระขี้นกยังคงมีปริมาณสูง โดยมีปริมาณคลอโรฟิลล์เออยู่ในช่วง 0.59-0.88 และการวิเคราะห์ปริมาณคลอโรฟิลล์บี พบว่า ปริมาณคลอโรฟิลล์บีของผงของเนื้อผลมะระขี้นกมีปริมาณที่ต่ำกว่าปริมาณคลอโรฟิลล์เอ โดยมีปริมาณคลอโรฟิลล์บีอยู่ในช่วง 0.15-0.46 เนื่องจากปริมาณคลอโรฟิลล์ที่พบในพืชชั้นสูงที่มีสีเขียว มีอัตราส่วนของปริมาณคลอโรฟิลล์เอต่อปริมาณคลอโรฟิลล์บี ประมาณ 3:1 (นิธิยา รัตนาปนนท์, 2545) โดยผลการวิเคราะห์ที่เป็นไปในทางเดียวกันกับ ค่าสี a* กล่าวคือ ผงของเนื้อผลมะระขี้นกที่ผ่านการให้ความร้อนรูปแบบต่าง ๆ พบว่าหลังจากการให้ความร้อนที่อุณหภูมิ และระยะเวลามากขึ้นทำให้ปริมาณคลอโรฟิลล์บีมีปริมาณที่ลดลง เมื่อทดสอบค่าสี b* พบว่าผงของเนื้อผลมะระขี้นกที่ผ่านการให้ความร้อนรูปแบบต่าง ๆ มีค่าความเป็นสีเหลืองอยู่ในช่วง 20.81-26.80 โดยผงมะระขี้นกที่ทำแห้งแบบถาดมีค่าสี b* ต่ำกว่าผงของเนื้อผลมะระขี้นกที่ทำแห้งแบบระเหิดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) เนื่องจากความร้อนมีผลทำให้ค่าสี b* เด่นชัดขึ้น และเมื่อวิเคราะห์ ΔE ระหว่างผงมะระขี้นกที่ผ่านการให้ความร้อนรูปแบบต่าง ๆ พบว่าค่าสี ΔE ของผงมะระขี้นกที่ผ่านการให้ความร้อนรูปแบบต่าง ๆ มีค่าความ

แตกต่างของสีต่อเนื้อผลมะระขี้นกที่ไม่ผ่านการให้ความร้อนภายหลังการทำแห้งแบบระเหิด คือ 4.28-10.21 มีผลเนื่องจากการทำแห้งแบบระเหิดเป็นการทำแห้งที่ไม่ใช้ความร้อนเข้ามาเกี่ยวข้อง จากการตรวจเอกสารพบว่าการให้ความร้อนพืชต่าง ๆ มีผลต่อการวิเคราะห์ค่าสี a* ผลที่ได้สอดคล้องกับรายงานการวิจัยของ Sun et al. (2007) ได้มีการศึกษากิจกรรมการต้านอนุมูลอิสระและคุณภาพของหน่อไม้ฝรั่ง เมื่อผ่านการให้ความร้อนโดยไมโครเวฟร่วมกับน้ำ และการให้ความร้อนภายใต้ความดัน พบว่าค่าสีในหน่อไม้ฝรั่งที่ผ่านการแปรรูปโดยใช้หม้อนึ่งไอน้ำภายใต้ความดันมีค่าความแตกต่างของค่าสี a* อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05)

2.2 ผลการศึกษาผลของการให้ความร้อนต่อปริมาณสารประกอบฟีโนลิกทั้งหมด

จากการศึกษาปริมาณสารประกอบฟีโนลิกทั้งหมดในส่วนของเนื้อผลมะระขี้นกที่ผ่านการให้ความร้อนในระดับการแปรรูป พบว่าเนื้อผลมะระขี้นกเมื่อผ่านการให้ความร้อนสูงขึ้นมีปริมาณสารประกอบฟีโนลิกทั้งหมดลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05) และการทำแห้งแบบระเหิดมีปริมาณสารประกอบฟีโนลิกทั้งหมดสูงกว่าการทำแห้งแบบถาด โดยตัวควบคุมมีปริมาณสารประกอบฟีโนลิกทั้งหมดในปริมาณที่สูงที่สุด รองลงมา คือ ST-FD ST-TD BL-FD BL-TD BO-FD BO-TD AS-FD และ AS-TD ตามลำดับ แสดงว่าเนื้อผลมะระขี้นกที่เป็นตัวควบคุม มีปริมาณสารประกอบฟีโนลิกทั้งหมดสูงที่สุด

จากการตรวจเอกสารพบว่า การให้ความร้อนต่อพืชต่างๆมีผลกระทบต่อปริมาณสารประกอบฟีโนลิกทั้งหมด ผลที่ได้สอดคล้องกับรายงานการวิจัยที่เกี่ยวกับปริมาณสารประกอบฟีโนลิกทั้งหมดของพืช จากการรายงานของ Wachtel-Galor et al. (2008) ได้มีการศึกษาสารต้านอนุมูลอิสระที่ได้รับอิทธิพลจากการให้ความร้อนในพืชตระกูลกะหล่ำ พบว่า พืชตระกูลกะหล่ำปลี ผักกาดเขียวกวางตุ้ง และบร็อคโคลี่ ที่เป็นตัวควบคุม คือ พืชที่ไม่ผ่านการให้ความร้อนมีปริมาณสารประกอบฟีโนลิกทั้งหมดสูงกว่าที่ผ่านการให้ความร้อนโดยวิธีการนึ่ง การลวก และการใช้ไมโครเวฟ และมีรายงานของ Horax et al. (2005) ที่ทำการศึกษาสารประกอบฟีโนลิกทั้งหมดในมะระที่ผ่านการทำแห้งโดยการระเหิด และผ่านการทำแห้งโดยวิธีการใช้เตาอบ พบว่า การทำแห้งโดยวิธีการใช้เตาอบมีปริมาณสารประกอบฟีโนลิกทั้งหมดสูงกว่าการอบแห้งโดยการระเหิด

จากการคำนวณเปอร์เซ็นต์การลดลงของสารประกอบฟีโนลิกทั้งหมดในส่วนของเนื้อผลมะระขี้นกที่ผ่านการให้ความร้อนด้วยวิธีการที่ต่างกัน เป็นผลให้เปอร์เซ็นต์การลดลงของสารประกอบฟีโนลิกทั้งหมดเพิ่มขึ้น เมื่อมีการให้ความร้อนที่อุณหภูมิสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05) ดังนั้นอาจสรุปได้ว่า การให้ความร้อนโดยการนึ่งเนื้อผลของมะระขี้นกที่ผ่านการทำ

แห้งแบบระเหิดเป็นวิธีการแปรรูปที่มีศักยภาพของสารประกอบฟีโนลิกทั้งหมดดีกว่ามะระขี้นกที่ผ่านการให้ความร้อนโดยวิธีการลวก การต้ม และการอบไอน้ำภายใต้ความดัน

2.3 ผลการศึกษาผลการให้ความร้อนต่อการกำจัดอนุมูล $DPPH^{\bullet}$ และ $ABTS^{\bullet+}$

จากการศึกษาเปอร์เซ็นต์การยับยั้งอนุมูล $DPPH^{\bullet}$ ในส่วนของเนื้อผลมะระขี้นกที่ผ่านการให้ความร้อนด้วยวิธีการที่ต่างกัน โดยการทำให้แห้งด้วยการทำแห้งแบบระเหิดและการทำแห้งแบบถาด พบว่าเนื้อผลมะระขี้นกที่ผ่านการทำแห้งแบบถาด คือ ST-TD BL-TD BO-TD และ AS-TD มีเปอร์เซ็นต์การกำจัดอนุมูล $DPPH^{\bullet}$ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ซึ่งสูงกว่าเนื้อผลมะระขี้นกที่ผ่านการทำแห้งด้วยการระเหิด คือ ST-FD BL-FD BO-FD และ AS-FD ดังนั้นทำให้ทราบว่าเนื้อผลมะระขี้นกเมื่อผ่านการให้ความร้อนทำให้มีความสามารถในการกำจัดอนุมูล $DPPH^{\bullet}$ ดีขึ้น

จากการตรวจเอกสารพบว่า ผลที่ได้สอดคล้องกับรายงานการวิจัยที่เกี่ยวกับความสามารถในการกำจัดอนุมูล $DPPH^{\bullet}$ ของพืชต่าง ๆ จากการรายงานของ Fu (2004) ได้มีการศึกษาสมบัติการจับกับอนุมูลอิสระจากหัวหอมผง โดยการแปรรูปที่ใช้ความร้อนแตกต่างกัน พบว่า การอบแห้งหัวหอมด้วยการใช้ลมร้อนมีกิจกรรมการจับกับอนุมูล $DPPH^{\bullet}$ สูงที่สุด โดยสูงกว่าการอบแห้งหัวหอมแบบระเหิด และการอบแห้งแบบสภาวะสุญญากาศ ดังนั้นอาจสรุปได้ว่าการให้ความร้อนเนื้อผลของมะระขี้นกที่ผ่านการทำแห้งแบบถาดเป็นวิธีการแปรรูปที่มีศักยภาพในการจับกับอนุมูล $DPPH^{\bullet}$ ดีกว่ามะระขี้นกที่ผ่านการทำแห้งด้วยการระเหิด

จากการศึกษาเปอร์เซ็นต์การกำจัดอนุมูล $ABTS^{\bullet+}$ ในส่วนของเนื้อผลมะระขี้นกที่ผ่านการให้ความร้อน และการทำแห้งด้วยวิธีการที่ต่างกัน พบว่าเนื้อผลมะระขี้นกที่ผ่านการให้ความร้อนสูงขึ้นทำให้มีเปอร์เซ็นต์การกำจัดอนุมูล $ABTS^{\bullet+}$ สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ดังนั้นทำให้ทราบว่าเนื้อผลมะระขี้นกเมื่อผ่านการให้ความร้อนทำให้มีความสามารถในการกำจัดอนุมูล $ABTS^{\bullet+}$ ดีขึ้น

จากการตรวจเอกสารพบว่า ผลที่ได้สอดคล้องกับรายงานการวิจัยที่เกี่ยวกับความสามารถในการจับกับอนุมูล $ABTS^{\bullet+}$ ของพืชต่าง ๆ จากการรายงานของ Saura-Calixto and Goni (2006) ได้มีการศึกษาสมบัติการจับกับอนุมูลอิสระของพืชที่บริโภคได้จากประเทศสเปนในแถบทะเลเมดิเตอร์เรเนียน โดยวิเคราะห์สมบัติการจับอนุมูลอิสระของผัก ผลไม้ และพืชตระกูลถั่ว และการแปรรูปผลไม้ภายหลังการแปรรูปเป็นเครื่องดื่มชนิดต่าง ๆ พบว่า ผลไม้ภายหลังการแปรรูปเป็นเครื่องดื่มชนิดต่าง ๆ มีกิจกรรมการจับกับอนุมูล $ABTS^{\bullet+}$ สูงกว่าผัก ผลไม้ และพืชตระกูลถั่วที่ไม่ผ่านการแปรรูป และมีรายงานของ Budrat and Shotipruk (2008) ที่ทำการศึกษาการสกัด

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

มะระจีนจากวิธีการสกัดโดยใช้น้ำที่สภาวะกึ่งวิกฤติ (Subcritical Water Extraction) เพื่อวิเคราะห์กิจกรรมการจับกับอนุมูลอิสระ พบว่า การสกัดโดยใช้น้ำที่สภาวะกึ่งวิกฤติที่อุณหภูมิ 150°C เป็นเวลา 2 ชั่วโมง มีศักยภาพในการจับกับอนุมูล $ABTS^{\bullet+}$ ที่ดีกว่าที่อุณหภูมิ 130 °C เป็นเวลา 2 ชั่วโมง แต่เมื่อใช้อุณหภูมิในการสกัดสูงขึ้น คือ 180 และ 200°C เป็นเวลา 2 ชั่วโมง ทำให้มีศักยภาพในการจับกับอนุมูล $ABTS^{\bullet+}$ ที่ลดลง ดังนั้นอาจสรุปได้ว่า วิธีการให้ความร้อนเนื้อผลของมะระขี้นกมีผลในการจับกับอนุมูล $ABTS^{\bullet+}$ ได้ดีขึ้น

2.4 ผลการศึกษาผลการให้ความร้อนต่อชนิดของสารประกอบฟีโนลิก

จากการศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดจากเนื้อผลมะระขี้นกที่ไม่ผ่านการให้ความร้อน และเนื้อผลมะระขี้นกที่ผ่านการให้ความร้อนด้วยวิธีการที่ต่างกัน โดยใช้การทำแห้งแบบระเหิด และการทำแห้งแบบถาด จากการศึกษาชนิดของสารประกอบฟีโนลิกใช้วิธีวิเคราะห์ HPLC พบว่าเมื่อนำโครมาโตแกรมของผงมะระขี้นกที่ไม่ผ่านการให้ความร้อนเปรียบเทียบกับโครมาโตแกรมของสารมาตรฐาน พบว่าจากโครมาโตแกรมของผงมะระขี้นกที่ไม่ผ่านการให้ความร้อนไม่มีพีคที่ซ้อนทับกับสารมาตรฐาน และจากการทำแห้งโดยใช้เครื่องทำแห้งแบบระเหิด เนื้อผลมะระขี้นกที่ผ่านการให้ความร้อนโดยการต้มมีพื้นที่ใต้พีคสูงในบางพีค แต่จำนวนของพีคมีบางค่าที่หายไป และเมื่อผ่านการให้ความร้อนโดยการอบไอน้ำภายใต้ความดันมีผลให้พื้นที่ใต้พีคในทุกพีคลดลง รวมถึงจำนวนของพีคมีบางค่าที่หายไป ส่วนการทำแห้งโดยใช้เครื่องทำแห้งแบบถาด เนื้อผลมะระขี้นกที่ผ่านการให้ความร้อนโดยการนึ่ง และการลวก มีพื้นที่ใต้พีคสูงในบางพีค และเมื่อผ่านการให้ความร้อนที่อุณหภูมิสูงขึ้นปรากฏว่าจำนวนของพีคมีค่าที่ลดลง

เมื่อตรวจเอกสารที่เกี่ยวข้องพบว่า ผลการทดลองที่ได้ไม่สอดคล้องกับการรายงานของ Kubola and Siriamornpun (2008) ที่ศึกษาสารประกอบฟีโนลิกทั้งหมดในส่วนของสารสกัดจากใบ ลำต้น และผลของมะระขี้นก พบว่าสารสกัดจากมะระขี้นกมีกรดแกลลิกเป็นสารประกอบฟีโนลิกมากกว่ากรด คาเฟอิก และคาเตชิน จากสารมาตรฐานกรดแกลลิก กรดแทนนิก กรดเบนโซอิก กรดคาเฟอิก กรดเฟอร์รูลิก คาเตชิน และกรดคูมาริก และจากการรายงานของพิชญ์อร ไหมสุทธิสกุล (2548) มีการศึกษาการสกัด และการวิเคราะห์หาปริมาณสารประกอบฟีโนลิกในสมุนไพร และผักพื้นบ้านของไทย โดยวิเคราะห์สารประกอบฟีโนลิกจากเนื้อผลมะระขี้นก พบว่ามะระขี้นกที่สกัดด้วยอะซีโตนเป็นเวลา 3 ชั่วโมง พบเฉพาะกรดคลอโรจินิก จากสารมาตรฐานกรดแกลลิก ไมริเซติน กรดเบนโซอิก กรดคาเฟอิก กรดคลอโรจินิก เคอร์เซติน และเคมพ์ฟีรอล อาจสรุปได้ว่า วิธีการสกัดสารฟีโนลิกจากเนื้อผลมะระขี้นกมีการใช้ตัวทำละลาย เวลาที่ใช้ในการสกัด และวิธีการสกัดที่แตกต่างกัน รวมทั้งสภาพภูมิศาสตร์ และสภาวะที่เพาะปลูก

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

มะระขี้นกมีความแตกต่างกัน (Navarro et al., 2006) และคาดว่าสารบางตัวในสารสกัดมะระขี้นกอาจสูญเสียในระหว่างการเตรียม หรือระหว่างการเดินทางเพื่อไปวิเคราะห์ แต่สารสกัดมะระขี้นกมีสภาวะที่ได้ใกล้เคียงกัน ทำให้ทราบว่าความร้อนมีอิทธิพลต่อสารในมะระขี้นกแน่นอน แต่เนื่องจากเครื่องตรวจวัดของ HPLC ไม่ใช่ Mass Spectrometry (MS) ทำให้ไม่สามารถระบุชนิดของสารที่แยกได้

สรุปผลการทดลอง

1. เนื้อผล และเยื่อภายในของมะระขี้นกเป็นแหล่งของสารประกอบฟีโนลิกทั้งหมดที่ดีและมีความสามารถในการจับกับอนุมูล DPPH$^{\bullet}$ กว่าส่วนของเมล็ดมะระขี้นก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) แต่เมล็ดของมะระขี้นกมีศักยภาพในการเป็นสารกำจัดอนุมูล ABTS$^{\bullet+}$ ดีกว่าเนื้อผลและเยื่อภายในของมะระขี้นก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

2. การให้ความร้อน โดยการนึ่งเนื้อผลของมะระขี้นกที่ผ่านการทำแห้งแบบระเหิดเป็นวิธีการแปรรูปที่มีศักยภาพ และรักษาปริมาณสารประกอบฟีโนลิกทั้งหมดดีกว่าการให้ความร้อนโดยวิธีการลวก การต้ม และการอบไอน้ำภายใต้ความดัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ในขณะเดียวกันการให้ความร้อนเนื้อผลของมะระขี้นกที่ผ่านการทำแห้งแบบตู้อบลมร้อน เป็นวิธีการแปรรูปที่มีศักยภาพ และรักษาสมบัติในการจับกับอนุมูล DPPH$^{\bullet}$ และ ABTS$^{\bullet+}$ ดีกว่ามะระขี้นกที่ผ่านการทำแห้งด้วยการระเหิด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

3. การวิเคราะห์ชนิดของสารประกอบฟีโนลิกโดยเทคนิค HPLC พบว่าพีคของสารประกอบฟีโนลิกหลายชนิดมีจำนวนของพีคที่ลดลงเมื่อผ่านการให้ความร้อนที่อุณหภูมิสูงขึ้น

ข้อเสนอแนะ

1. เพิ่มการศึกษาสมบัติในการเป็นสารต้านออกซิเดชันของผงมะระขี้นกด้วยวิธีอื่น เช่น วิธีการทดสอบการจับกับเหล็ก และวิธีการทดสอบอนุมูลอิสระที่เกิดขึ้นภายในร่างกาย เป็นต้น

2. เพิ่มการศึกษาการแปรรูปเนื้อผลมะระขี้นกในรูปของชามะระขี้นกที่ผ่านการทำแห้งโดยการทำแห้งแบบระเหิด และการทำแห้งแบบถาด

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University