บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

สรุปผลการวิจัยของข้าวหมากตามมาตรฐาน มผช.ข้าวหมาก ข้าวหมากที่ผลิตจากข้าวเหนียวกล้องและข้าวเหนียวกล้องงอกจากส่วนผสมของข้าวเหนียวขาว กข6 ข้าวเหนียวดำสันกำแพงและข้าวเหนียวดำดอยมูเซอผสมกันทั้งหมด 9 สูตร ข้าวเหนียวดำสันกำแพงและข้าวเหนียวดำดอยมูเซอมีลักษณะทั่วไปของเนื้อข้าวหมากที่แข็งกว่าข้าวหมากที่ผลิตจากส่วนผสมของข้าวเหนียวขาว กข6 เมื่อนำมาทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพด้าน pH ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ ข้าวหมากกล้อง และข้าวหมากกล้องงอกที่ผลิตได้อยู่ในเกณฑ์ที่มาตรฐาน มผช. ข้าวหมาก ยกเว้นปริมาณแอลกอฮอล์ ที่มีค่าเกินมาตรฐาน ซึ่งกำหนดไว้ต้องไม่เกินร้อยละ 0.5 โดยน้ำหนัก ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสข้าวหมากล้องและข้าวหมากกล้องงอกที่ผลิตจากส่วนผสมของข้าวเหนียวขาว กข6 และข้าวเหนียวดำสันกำแพงได้รับการยอมรับด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่นรส เนื้อสัมผัส และ ความชอบโดยรวมสูงที่สุด

อภิปรายผล

ผลการทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระในข้าวหมาก ผลการทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระเชิงคุณภาพของสารสกัดของข้าวหมากแต่ละชนิดโดยการ จุดสารสกัดบนแผ่น TLC แล้วการฉีด DPPH reagent พบว่าสารสกัดของข้าวหมากแต่ละชนิดในส่วนผสมของข้าวทุกสูตร มีคุณสมบัติในการต้านอนุมูลอิสระได้ทั้งหมด สำหรับการผลทดสอบฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระเชิงปริมาณด้วยวิธี DPPH Assay ของข้าวหมากกล้อง พบว่าสารทดสอบของข้าวหมากกล้องทั้ง 3 ชนิด สารทดสอบที่มีค่าฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ คือ น้ำข้าวหมากเข้มข้น สารสกัดเนื้อข้าวหมาก และน้ำข้าวหมาก ในข้าวสูตรมูเซอ (0:1) มีฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระสูงที่สูด มีค่า IC_{50} เท่ากับ 75.80 mg/ml 79.00 mg/ml และ 161.71 mg/ml ซึ่งมีค่าน้อยกว่าวิตามินซี 1,895, 1,975 และ 4,043 เท่า คิดเป็น 0.06%, 0.05% และ 0.03 % ของฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระเทียบกับสารมาตรฐานวิตามินซี ตามลำดับ

ส่วนข้าวหมากกล้องงอกพบว่าในสารสกัดเนื้อข้าวหมากของข้าวหมากสูตร กข6 : มูเซอ (1:3) มีฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระสูงที่สูด มีค่า IC_{50} เท่ากับ 26.84 mg/ml ซึ่งมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระน้อยกว่า

สารมาตรฐานวิตามินซี 632 เท่า คิดเป็น 0.16 % ของสารมาตรฐานวิตามินซี รองลงมา คือ สารน้ำข้าวหมากเข้มข้น และในน้ำข้าวหมากของข้าวหมากสูตร มูเซอ (0:1) มีค่า IC_{50} 130.52 mg/ml และ 260.17 mg/ml มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระน้อยกว่าสารมาตรฐานวิตามินซี 3,073 และ 6,127 เท่า คิดเป็น 0.03 % และ 0.02 % ของสารมาตรฐานวิตามินซี ตามลำดับ ซึ่งจากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าข้าวหมากที่ผลิตจากข้าวเหนียวดำดอยมูเซอมีฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระสูงกว่าข้าวหมากที่ผลิตจากข้าวเหนียวดำสันกำแพง และข้าวหมากที่ผลิตจากข้าวขาว กข6 ทั้งในข้าวหมากกล้องและข้าวหมากกล้องงอก

ผลการวิเคราะห์หาปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวมทั้งหมด จากการวิเคราะห์หาปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวมทั้งหมด ด้วยวิธี Folin-Ciocalteu reagent ของสารทดสอบทั้ง 3 ชนิดของข้าวหมากกล้อง และข้าวหมากกล้องงอก พบว่าสารสกัดเนื้อข้าวหมากของข้าวหมากล้อง ในสูต มูเซอ (0:1) มีปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดสูงที่สุดเท่ากับ 105.96±0.85 mg GAE /100 g ในสารทดสอบของน้ำข้าวหมากมีปริมาณเฟีนอลิกทั้งหมดสูงที่สุดเท่ากับ 82.853±0.613 และในน้ำข้าวหมากเข้มข้นของข้าวหมากกล้อง มีปริมาณเฟีนอลิกทั้งหมดสูงที่สุดเท่ากับ 81.524±0.234 mg GAE/100 g ตามลำดับ

ส่วนปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวมทั้งหมดของข้าวหมากล้องงอกในข้าวหมากสูตร มูเซอ (0:1) มีปริมาณเฟีนอลิกทั้งหมดสูงที่สุด ในสารทดสอบของสารสกัดเนื้อข้าวหมาก น้ำข้าวหมากเข้มข้น และน้ำข้าวหมากเข้มข้น เท่ากับ 106.27±2.33 105.96±1.24 และ 76.72±0.70 mg GAE /100 g ของสารทดสอบ ตามลำดับ

จากการทดสอบฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระเปรียบเทียบกับปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดของสารทดสอบจากข้าวหมากกล้องและข้าวหมากกล้องงอก พบว่าส่วนใหญ่ข้าวหมากที่ผลิตจากข้าวกล้องดำจะมีฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระและสารประกอบฟีนอลิกสูงกว่าข้าวกล้องขาวโดยเฉพาะข้าวหมากที่ผลิตจากข้าวกล้องดำดอยมูเซอ ซึ่งในข้าวหมากกล้องสารทดสอบน้ำข้าวหมากและน้ำข้าวหมากเข้มข้นไม่มีความสัมพันธ์กันระหว่างฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระสารประกอบฟีนอลิก มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ R = 598 และ R = 624 ส่วนสารทดสอบจากสารสกัดเนื้อข้าวหมาก มีความสัมพันธ์เชิงบวกระหว่างค่าฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระและสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด ซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ R = 872

ในข้าวหมากกล้องงอก สารทดสอบน้ำข้าวหมากและน้ำข้าวหมากเข้มข้นมีความสัมพันธ์เชิงบวกระหว่างฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระสารประกอบฟีนอลิก มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ R = -0.916 และ R = 0.640 และในสารสกัดเนื้อข้าวหมากกล้องงอกไม่มีความสัมพันธ์กันระหว่างฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระกับสารประกอบฟีนอลิก จากความสัมพันธ์ที่แตกต่างกันแสดงว่าสารประกอบฟีนอลิกที่ได้จากข้าวหมากกล้องและข้าวหมากกล้องงอกอาจไม่ใช่สารต้านอนุมูลอิสระหลักที่มีบทบาทในการออกฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระได้

ข้อเสนอแนะ

1. ควรศึกษาการแยกองค์ประกอบของสารสกัดหยาบด้วยวิธี Thin-layer Chromatography ควรเพิ่มความยาวของแผ่น TLC เพื่อหาค่า Rf แสดงการแยกชั้นของสารสกัดและคุณสมบัติในการต้านอนุมูลอิสระ

2. การวิเคราะห์ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระในเชิงปริมาณควรใช้วิธีอื่นร่วมด้วย เช่น FRAP assay, ABTS, FRAP เป็นต้น

3. ควรหาปริมาณสารประกอบอื่นร่วมกับสารประกอบฟีนอลิกเพราะสารที่มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระอาจไม่อยู่ในกลุ่มของสารประกอบฟีนอลิกได้

4. ควรศึกษากับข้าวหมากที่ผลิตจากข้าวเหนียวขาวขัดสี และข้าวหมากที่ผลิตขายในท้องตลาด เพื่อนำมาเปรียบเทียบผลในการทดลอง