สรุปผลการทดลอง

จากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า ข้าวเหนียวดำในรูปข้าวกล้องงอกมีแนวโน้มที่จะมีสารประกอบฟีนอลิกและกิจกรรมต้านอนุมูลอิสระสูงที่สุด โดยเฉพาะเมื่อผ่านการเก็บรักษานาน 30 วันและสกัดด้วย DW ซึ่งให้ผลสูงที่สุดทั้งในการทดสอบหาปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด การทดสอบหาระดับกิจกรรมการต้านอนุมูลอิสระ DPPH และกิจกรรมการต้านอนุมูลอิสระที่วัดโดยวิธี FRAP อาจเป็นเพราะสารประกอบฟีนอลิกถือว่าเป็นสารสำคัญกลุ่มใหญ่ในข้าวที่ผ่านการงอก และมีฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระได้ดี จึงให้ผลการทดลองเป็นไปในทิศทางเดียวกัน อย่างไรก็ตาม ข้าวหอมแดงในรูปข้าวกล้องงอกถูกพบว่ามีปริมาณสาร GABA สูงที่สุด และยังพบว่า ข้าวที่ผ่านการคั่วนั้นมีปริมาณสาร GABA ใกล้เคียงกับข้าวกล้องงอก สำหรับการทดสอบหาปริมาณสาร Glutathione พบว่า ข้าวเหนียวดำในรูปข้าวฮางที่สกัดด้วย DW มีปริมาณสาร Glutathione สูงที่สุด โดยทั้งการทดสอบหาปริมาณสาร GABA และสาร Glutathione จะพบสูงที่สุดในข้าวที่ผ่านการแปรรูปทันทีโดยไม่เก็บรักษา เนื่องจากสารทั้งสองมีความไวสูงและลดลงอย่างรวดเร็วภายหลังการแปรรูป นอกจากนี้ ยังพบว่าสารสกัดจากข้าวมีฤทธิ์ในการต้านแบคทีเรียในระดับค่อนข้างต่ำ และกิจกรรมการต้านแบคทีเรียก็อาจเป็นผลมาจากกิจกรรมต้านอนุมูลอิสระของข้าว

งานวิจัยนี้ ได้ทำให้เกิดความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับปริมาณและกิจกรรมของสารสำคัญในข้าวพื้นเมืองสายพันธุ์ต่างๆ ที่นำมาผ่านการแปรรูป ซึ่งทำให้ทราบว่าข้าวเหนียวดำในรูปข้าวกล้องงอกเป็นข้าวที่มีศักยภาพในการพัฒนาไปเป็นผลิตภัณฑ์ข้าวที่มีสารประกอบฟีนอลิกและกิจกรรมต้านอนุมูลอิสระในระดับสูงต่อไปได้ ส่วนการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่มีสาร GABA และสาร Glutathione สูง ก็ควรจะใช้ข้าวหอมแดงในรูปข้าวกล้องงอกและข้าวเหนียวดำในรูปข้าวฮาง ตามลำดับ ส่วนการเก็บรักษานานตั้งแต่ 60 วันขึ้นไปจะส่งผลเสียต่อปริมาณและกิจกรรมของสารสำคัญในข้าวแปรรูป ซึ่งการทำการทดลองซ้ำ 3 ครั้งของข้าวในชุดการทดลองเดียวกัน และการใช้ข้าวในฤดูกาลปลูกปีถัดมาอีก 2 ปี ก็ให้ผลการทดลองในทิศทางเดียวกัน (ไม่แสดงข้อมูล) นอกจากนี้ ผลการทดลองที่สำคัญที่พบในงานวิจัยนี้ก็คือ การคั่วสามารถส่งผลให้ข้าวมีสาร GABA ในระดับใกล้เคียงกับการงอก ซึ่งความรู้นี้ไม่เคยมีการตีพิมพ์ที่ใดมาก่อน ความรู้นี้สามารถนำไปพัฒนาผลิตภัณฑ์จากข้าวคั่วที่มีสาร GABA ในระดับสูงต่อไปได้

นอกจากผลการทดลองจากงานวิจัยนี้ได้ให้ความรู้ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยที่ต้องการแล้ว ยังได้มีการนำผลงานวิจัยนี้ไปตีพิมพ์และเผยแพร่ทั้งในรูปแบบวารสารและการประชุมวิชาการ ดังต่อไปนี้

1) RATTANASENA, P. & BUSSAMAN, P. (2012) Antioxidant activities and levels of total phenolic compounds and γ aminobutyric acid of extracts derived from Thai pre-germinated brown rice and pre-germinated rough rice. Proceeding publication in Asian Food Heritage Forum, Bangkok, 20-21 August 2012.

2) ปวีณา รัตนเสนา และ ประภัสสร บุษหมั่น (2555) กิจกรรมต้านอนุมูลอิสระและปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดในข้าวกล้อง ข้าวกล้องงอก และข้าวฮางงอกของข้าวไทยบางสายพันธุ์. บทความวิจัยตีพิมพ์เผยแพร่ใน การประชุมวิชาการข้าวแห่งชาติ ครั้งที่ 2: มิติใหม่วิจัยข้าวไทย, กรุงเทพมหานคร, 21-23 ธันวาคม 2012.
3) RATTANASENA, P. & BUSSAMAN, P. (2013) Antioxidant activities and levels of total phenolic compounds and γ aminobutyric acid of extracts derived from Thai pre-germinated brown rice and pre-germinated rough rice (กิจกรรมต้านอนุมูลอิสระ สารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดและปริมาณกรดแกมมาอะมิโนบิวทิริกในสารสกัดจากข้าวกล้องงอกและข้าวฮางงอกของไทย). Srinakharinwirot Science Journal. Srinakharinwirot Science Journal, 29(1): 95-109.
4) ปวีณา รัตนเสนา (2555) โรคซึมเศร้าและอาหารในชีวิตประจำวันที่มีแนวโน้มในการต้านโรคซึมเศร้า. วารสารวิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 28(2): 267-284.
5) RATTANASENA, P. & BUSSAMAN, P. (2014) Changes of antioxidant activities ad total phenolic compounds in processed glutinous rice products after long term storage. Proceeding publication in the 2nd International Conference on Food and Applied Bioscience, February 6-7, 2014.
6) RATTANASENA, P.§ & BUSSAMAN, P. (2012) Antioxidant activities and levels of total phenolic compounds and γ aminobutyric acid of extracts derived from Thai pre-germinated brown rice and pre-germinated rough rice. In: The Asian Food Heritage Forum, Bangkok, 20-21 August 2012. (§ Oral presenter)
7) ปวีณา รัตนเสนา§ และ ประภัสสร บุษหมั่น (2555) กิจกรรมต้านอนุมูลอิสระและปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดในข้าวกล้อง ข้าวกล้องงอก และข้าวฮางงอกของข้าวไทยบางสายพันธุ์. นำเสนอโปสเตอร์ใน การประชุมวิชาการข้าวแห่งชาติ ครั้งที่ 2: มิติใหม่วิจัยข้าวไทย,กรุงเทพมหานคร, 21-23 ธันวาคม 2555. (§ Poster presenter)
8) RATTANASENA, P.§ & BUSSAMAN, P. (2014) Changes of antioxidant activities and total phenolic compounds in processed glutinous rice products after long term storage. In: The 2nd International Conference on Food and Applied Bioscience, February 6-7, 2014. (§ Poster presenter)
9) ปวีณา รัตนเสนา§, โชติกา เชื้อคมตา, ประภัสสร บุษหมั่น (2557) ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดของข้าวเหนียวไทย และผลของการแปรรูปและการเก็บรักษาในถุงพลาสติกแบบต่างๆ. นำเสนอโปสเตอร์ใน การประชุมวิชาการข้าวแห่งชาติ ครั้งที่ 3: Rice for the World, กรุงเทพมหานคร, 11-12 กันยายน 2557. (§ Poster presenter)

งานวิจัยต่อยอดจากผลงานวิจัยนี้คือ การศึกษาปริมาณและกิจกรรมของสารสำคัญในผลิตภัณฑ์ข้าวคั่วจากข้าวกล้องและข้าวงอกในรูปแบบต่างๆ โดยมีจุดประสงค์ที่จะพัฒนาข้าวคั่วของไทยให้เป็นผลิตภัณฑ์เพื่อส่งเสริมสุขภาพต่อไปในอนาคต

ปัญหาและอุปสรรค

ปัญหาและอุปสรรคที่สำคัญที่พบในงานวิจัยนี้ คือ การเลือกข้าวในช่วงเวลาที่เหมาะสมต่อการนำมาแปรรูป เนื่องจากข้าวพื้นเมืองแต่ละสายพันธุ์มีช่วงเวลาในการเพาะปลูกและเก็บเกี่ยวที่แตกต่างกัน นอกจากนี้ยังมีช่วงเวลาในการพักเมล็ดที่แตกต่างกัน ทั้งนี้ข้าวที่เพิ่งถูกเก็บเกี่ยวมานั้นต้องได้รับการพักเมล็ดไม่ต่ำกว่า 1-2 เดือน และต้องไม่เกิน 3 เดือน ทำให้ต้องทำวิจัยแต่ละสายพันธุ์ของข้าวในช่วงเวลาที่ต่างกัน โดยต้องรอพักเมล็ดเพื่อให้เมล็ดสามารถงอกได้มากกว่า 80% ขึ้นไป จึงจะทำการทดลองต่อไปได้ ส่วนการพักเมล็ดนานกว่า 3-6 เดือนก็จะส่งผลทำให้เมล็ดไม่งอกอีกด้วย นอกจากนี้การรวบรวมข้าวเปลือกแต่ละสายพันธุ์ให้ได้ปริมาณที่ต้องการนั้น จะต้องรวบรวมให้ได้ข้าวเปลือกจากการเพาะปลูกและเก็บเกี่ยวในเวลาเดียวกันมากถึง 30-40 กิโลกรัม เนื่องจากข้าวที่ผ่านการกะเทาะเปลือก การงอก การอบและการคั่วจะมีน้ำหนักน้อยลงมาก จึงต้องใช้ข้าวเปลือกปริมาณมากเพื่อสุดท้ายจะได้ข้าวแปรรูปที่เพียงพอต่อการสกัดและวิเคราะห์ต่อไป ซึ่งในงานวิจัยนี้ได้ทำการทดลองซ้ำเพื่อยืนยันผลการทดลองอีก 2 ครั้ง จึงทำให้ใช้เวลาเพิ่มมากขึ้นในการเก็บรวบรวมตัวอย่างข้าวที่เหมาะสมแก่การแปรรูปต่อไป ดังนั้นข้อเสนอแนะจากผู้ทำวิจัยก็คือ การวางแผนคัดเลือกสายพันธุ์ของข้าวหรือการจัดหาข้าวเปลือกแต่ละสายพันธุ์ที่ต้องการศึกษาให้เหมาะสมกับช่วงเวลาของการทำวิจัย เพราะต้องใช้เวลานานมากในการรอพักเมล็ดและการรวบรวมข้าวจากการเพาะปลูกในปีเดียวกันให้มากพอแก่ความต้องการในการแปรรูปและการสกัดเพื่อวิเคราะห์ต่อไป