

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

มันเทศ เป็นพืชหัวที่พบได้ในประเทศไทยเจริญเติบโตได้ดีในเขตร้อนและใช้ระยะเวลาในการปลูกถึงเก็บเกี่ยวได้ภายใน 5-6 เดือน ซึ่งนิยมปลูกมากโดยเฉพาะในภาคตะวันออกที่จังหวัดตราดในฤดูการผลิตปี 2551/2552 เกษตรกรปลูกมันเทศจำนวน 1,790 ไร่และมีผลผลิตรวมทั้งหมด 5,370 ตัน (ศูนย์ข้าวสีราชฯ, 2552) โดยมีราคาผลผลิตมันเทศในปี 2554 เฉลี่ย 10 บาทต่อกิโลกรัม (ศูนย์วิจัยและพัฒนา การเกษตรพิจิตร, 2554) มันเทศเป็นแหล่งอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรต โดยพบว่าส่วนที่รับประทานได้ 100 กรัม ประกอบด้วยคาร์โบไฮเดรตร้อยละ 85.8 ทั้งนี้มีรายงานว่ามันเทศเนื้อสี เช่น พันธุ์เนื้อสีส้ม พันธุ์เนื้อสีเหลือง พันธุ์เนื้อสีแดง และพันธุ์เนื้อสีม่วง มีองค์ประกอบที่มีคุณค่าทางโภชนาสูง โดยมีวิตามิน แล้วยูแรน และสารต้านอนุมูลอิสระ ได้แก่ สารกลุ่มแคโรทีน (Carotene) เช่น เบต้าแคโรทีน (Beta-carotene) มีมากในมันเทศเนื้อสีส้มและสีเหลือง และแอนโทไซยานิน (Anthocyanin) ซึ่งมีมากในมันเทศเนื้อสีแดงและสีม่วง โดยมีรายงานว่ามันเทศเนื้อสีม่วงมีปริมาณแอนโทไซยานินที่มีคุณสมบัติในการดักจับอนุมูลอิสระ (Scavenging free radicals) มีฤทธิ์ด้านการก่อกลายพันธุ์ มีความสามารถในการยับยั้งการทำงานของสารก่อมะเร็ง และช่วยลดความดันโลหิต (Furuta et al., 1998; Yoshinaga et al., 1999; Yoshimoto et al., 2001; Hagiwara et al., 2002; Masuda et al., 2002; Kano et al., 2005) จากคุณสมบัติหลายประการของมันเทศเนื้อสีม่วงทำให้มีแนวโน้มในการใช้มันเทศเนื้อสีม่วงให้เกิดประโยชน์มากขึ้น

อย่างไรก็ตามมันเทศสดเกิดการเน่าเสียได้ง่าย และมีอายุการเก็บสั้น จึงมีความสนใจที่จะนำมันเทศมาแปรรูปให้เป็นผงแห้งหรือที่เรียกว่าแป้งมันเทศ เพื่อช่วยลดการเน่าเสียของมันเทศสดและช่วยยืดอายุการเก็บให้ยาวนานขึ้น ทั้งนี้ในกระบวนการเตรียมแป้งมันเทศเนื้อสีม่วงนั้น พบว่าจะเกิดปฏิกิริยาสีน้ำตาลในระหว่างกระบวนการผลิตแป้งมันเทศ ทำให้รังควาณในมันเทศเนื้อสีม่วงเปลี่ยนแปลงไปซึ่งทำให้สีธรรมชาติเปลี่ยนแปลงไปทำให้แป้งที่ได้ได้รับการยอมรับน้อยลง โดย Krishnan et al. (2010) รายงานว่า องค์ประกอบทางชีวเคมีของพืชหัวใต้ดิน ได้แก่ สารประกอบฟีนอลและกรดอะมิโนอิสระ เป็นตัวส่งเสริมการเกิดสีน้ำตาลในกระบวนการผลิตแป้ง โดยสารประกอบฟีนอลมีผลให้เกิด Oxidative enzymatic browning ส่วนกรดอะมิโนอิสระ และการใช้อุณหภูมิสูงนั้น มีผลทำให้เกิด Maillard browning ซึ่งส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงสีของแป้งมันเทศ และคุณสมบัติในด้านอื่นอีกด้วย ทั้งนี้วิธีการในการลดการเกิดสีน้ำตาลดังกล่าวสามารถทำได้โดย

การเตรียมขั้นต้นโดยการให้ความร้อนหรือใช้สารเคมี (นิธิยา รัตนาปนนท์, 2545) เพื่อช่วยลดการเปลี่ยนแปลงสีและคุณสมบัติด้านอื่น ๆ ของแป้งมันเทศ

แป้งมันเทศสามารถนำมาใช้ในผลิตภัณฑ์อาหารได้หลายรูปแบบ เช่น ใช้เป็นสารให้สีธรรมชาติในผลิตภัณฑ์อาหารแทนสีสังเคราะห์ (Yamakawa, 1998) และใช้ทดแทนแป้งชนิดอื่นในผลิตภัณฑ์ขนมอบเพื่อเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการและลดปริมาณการนำเข้าแป้งสาลีจากต่างประเทศ ซึ่งจากงานวิจัยที่ผ่านมาพบว่าได้มีการนำแป้งมันเทศมาใช้ทดแทนแป้งสาลีในผลิตภัณฑ์ขนมอบหลายชนิดได้แก่ โดมัท เค้ก บราวนี่ คุกกี้ ขนมปัง และขนมปังโฮลวีต เป็นต้น (สุภารัตน์ เรืองมณี ไพฑูรย์, 2530; Ifie, 2011; Martin, 2000; Greene & Bovell-Benjamin, 2004) การนำแป้งมันเทศสีม่วงมาใช้ทดแทนแป้งสาลีในผลิตภัณฑ์หมั่นโถว จึงเป็นการเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการคุณสมบัติการต้านอนุมูลอิสระ และรงควัตถุที่เป็นเอกลักษณ์ของมันเทศเนื้อสีม่วง แต่ยังไม่มีรายงานถึงการใช้แป้งมันเทศในผลิตภัณฑ์หมั่นโถว (Mantou) หรือ ขนมปังไอน้ำ (Steamed bread) ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่ทำจากแป้งสาลีและทำให้สุกโดยการนึ่งด้วยไอน้ำมีกระบวนการเตรียมขั้นต้นสุดท้ายที่ต่างจากผลิตภัณฑ์ขนมอบ คือ การนึ่งด้วยไอน้ำโดยไม่ใช้วิธีการอบด้วยความร้อนในตู้อบ อย่างไรก็ตามพบว่า การใช้แป้งมันเทศทดแทนแป้งสาลีนั้นมีผลให้ผลิตภัณฑ์มีคุณภาพด้อยลง อาจเนื่องจากส่งผลให้ปริมาตรจำเพาะของผลิตภัณฑ์ลดลง (Hathorn et al., 2008) จึงจำเป็นต้องมีการใช้สารปรับปรุงคุณภาพ เช่น เอนไซม์และ/หรือไฮโดรคอลลอยด์

เอนไซม์และ/หรือไฮโดรคอลลอยด์ เป็นสารปรับปรุงคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่นิยมใช้อย่างกว้างขวางในอุตสาหกรรมอาหาร โดยเฉพาะในอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ขนมอบ (Migule et al., 2013; Milani & Maleki, 2012) เพื่อช่วยปรับปรุงและเพิ่มคุณภาพของขนมปังในด้านเนื้อสัมผัสและปริมาตรจำเพาะใช้ในการปรับปรุงโด และช่วยลดอัตราการผลิตความเก่าเก็บ (Monfort et al., 1996; Kim et al., 2006; Lazaridou et al., 2007; Goesaert et al., 2009; Shariffa et al., 2009; Patel et al., 2012; Sciarini et al., 2012; Maleki & Milani, 2013; Mohammadi et al., 2013)

ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมีความสนใจในการผลิตแป้งมันเทศสีม่วง โดยศึกษากระบวนการเตรียมขั้นต้นในการยับยั้งการเกิดสีน้ำตาลด้วยความร้อนที่มีต่อคุณสมบัติการต้านอนุมูลอิสระ และสมบัติทางเคมี-กายภาพของแป้งที่ได้ เพื่อใช้ทดแทนแป้งสาลีในผลิตภัณฑ์หมั่นโถว และปรับปรุงคุณภาพของผลิตภัณฑ์หมั่นโถวโดยใช้เอนไซม์หรือไฮโดรคอลลอยด์ เพื่อเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับมันเทศสีม่วงและได้ผลิตภัณฑ์หมั่นโถวที่มีคุณภาพและมีคุณค่าทางโภชนาการสูงขึ้นด้วย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. ตรวจสอบผลของกระบวนการเตรียมขั้นต้นโดยการลวกด้วยน้ำร้อนและไอน้ำที่มีต่อสมบัติในการต้านอนุมูลอิสระและสมบัติทางเคมี-กายภาพของแป้งมันเทศสีม่วง
2. หาปริมาณแป้งมันเทศสีม่วงที่เหมาะสมในการทำผลิตภัณฑ์หมั่นโถว
3. ตรวจสอบผลของปริมาณเอนไซม์แอลฟา-อะไมเลส ที่มีต่อคุณภาพของหมั่นโถว
4. ตรวจสอบผลของปริมาณคาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลสที่มีต่อคุณภาพของหมั่นโถว
5. วิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีและสมบัติในการต้านอนุมูลอิสระของผลิตภัณฑ์หมั่นโถวที่ทำจากแป้งมันเทศสีม่วงทดแทนแป้งสาลีกับหมั่นโถวจากแป้งสาลีล้วน

สมมติฐานของการวิจัย

1. กระบวนการเตรียมขั้นต้นโดยการลวกด้วยน้ำร้อนและไอน้ำ ด้วยเวลาที่แตกต่างกัน มีผลให้เกิดสีน้ำตาล คุณสมบัติการต้านอนุมูลอิสระ และคุณสมบัติทางเคมี-กายภาพของแป้งมันเทศสีม่วงแตกต่างกันด้วย
2. การใช้ปริมาณแป้งมันเทศสีม่วงทดแทนแป้งสาลีในปริมาณที่แตกต่างกันมีผลต่อคุณภาพทางกายภาพของโดและผลิตภัณฑ์หมั่นโถว
3. การใช้ปริมาณเอนไซม์แอลฟา-อะไมเลสในปริมาณที่แตกต่างกัน มีผลให้คุณภาพทางกายภาพของโดและผลิตภัณฑ์หมั่นโถวแตกต่างกันด้วย
4. การใช้ปริมาณคาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลสในปริมาณที่แตกต่างกัน มีผลให้คุณภาพทางกายภาพของโดและผลิตภัณฑ์หมั่นโถวแตกต่างกันด้วย
5. ผลิตภัณฑ์หมั่นโถวที่ทำจากแป้งมันเทศสีม่วงทดแทนแป้งสาลีมีองค์ประกอบทางเคมีและสมบัติการต้านอนุมูลอิสระแตกต่างกับหมั่นโถวที่ทำจากแป้งสาลีล้วน

ขอบเขตในการวิจัย

1. ตรวจสอบผลของกระบวนการขั้นต้นในเตรียมแป้งมันเทศสีม่วง โดยศึกษาวิธีการลวก 2 วิธี คือ ลวกด้วยน้ำร้อนและไอน้ำ โดยใช้เวลาในการให้ความร้อน 5 ระดับ คือ 0 2 4 6 และ 8 นาที
2. หาปริมาณแป้งมันเทศสีม่วงที่เหมาะสมในการทำหมั่นโถวโดยใช้แป้งมันเทศสีม่วงในปริมาณร้อยละ 0 15 30 45 และ 60 โดยน้ำหนักแป้ง
3. ตรวจสอบผลของปริมาณเอนไซม์แอลฟา-อะไมเลส ที่ใช้ในการปรับปรุงคุณภาพของหมั่นโถว ในปริมาณ 0 300 500 700 และ 900 ยูนิตต่อน้ำหนักแป้ง 100 กรัม

4. ตรวจสอบผลของปริมาณคาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลสที่ใช้ในการปรับปรุงคุณภาพของหมักโถว ในปริมาณร้อยละ 0 0.2 0.4 0.6 และ 0.8 โดยน้ำหนักแป้ง
5. วิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของผลิตภัณฑ์หมักโถว ได้แก่ ปริมาณความชื้น โปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรต เถ้า และเส้นใยอาหาร และสมบัติการต้านอนุมูลอิสระ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เพิ่มมูลค่าให้กับมันเทศสีม่วง โดยนำมาแปรรูปเป็นแป้งมันเทศสีม่วงเพื่อใช้ในการทำผลิตภัณฑ์หมักโถว
2. ลดปริมาณการใช้แป้งสาลีในการทำผลิตภัณฑ์หมักโถว
3. ช่วยส่งเสริมการใช้ประโยชน์จากผลผลิตทางการเกษตรภายในประเทศ
4. เพิ่มคุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์หมักโถว