

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ภูมิหลัง

ขนมปังเป็นอาหารที่มีความสำคัญ เนื่องจากมีปริมาณสตาร์ชและคาร์โบไฮเดรตที่ซับซ้อน เป็นทางเลือกของผลิตภัณฑ์ขนมอบที่เพิ่มมากขึ้นในตลาดทุก ๆ ปี (Altamirano-Fortoul and Rosell, 2010) ปัจจุบันคนไทยนิยมบริโภคขนมปังมากขึ้น เพราะขนมปังเป็นอาหารที่สะดวกในการซื้อ รับประทานได้ง่าย รวมทั้งมีราคาที่ไม่แพง ขนมปังทำจากแป้งสาลีชนิด durum ส่วนใหญ่ได้จากการนำเข้า โดยในปี 2551 ถึง 2553 มีปริมาณการนำเข้าเท่ากับ 695,772-1,232,868 ตัน คิดเป็นเงิน 11,045.6-10,096.1 ล้านบาท และจากปริมาณแป้งสาลีชนิด durum ที่นำเข้านี้ ประมาณร้อยละ 35.0 ใช้ในการทำขนมปังและผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร)

ขนมปังจากแป้งข้าวสาลีมีส่วนของโปรตีนที่เรียกว่า กลูเตน (gluten) ซึ่งเกิดจากโปรตีน 2 ชนิด คือ ไกลอะดีน (gliadin) และกลูเตนิน (glutinin) ซึ่งโปรตีนชนิดนี้ก่อให้เกิดโรคซีเลียค (celiac) ซึ่งเป็นสาเหตุของการทำลายลำไส้เล็ก (Torbica et al, 2010) ดังนั้นงานวิจัยบางส่วนในปัจจุบันได้พยายามผลิตผลิตภัณฑ์เพื่อทดแทนการใช้แป้งข้าวสาลี

ข้าวเป็นธัญพืชอีกชนิดหนึ่งที่มีความเหมาะสมสำหรับการเตรียมอาหารสำหรับคนที่แพ้กลูเตน (gluten) เนื่องจากข้าวมีโปรลามิน (prolamin) ในระดับต่ำประมาณร้อยละ 2.5-3.5 ซึ่งการแพ้กลูเตน (gluten) มักเกิดจากโปรตีนที่มีโปรลามิน (prolamin) สูง เช่น ไกลอะดีนในแป้งข้าวสาลี โปรลามินจากแป้งข้าวไรย์ ออติอินจากแป้งข้าวบาร์เลย์ และอะวีดีนจากแป้งข้าวโอ๊ต เป็นต้น (Gallagher et al, 2004; Gujral and Rosell, 2004; Gujral et al, 2004) การรับกลูเตนเข้าไปทำให้เกิดการอักเสบของลำไส้เล็ก ส่งผลต่อการรับสารอาหารที่สำคัญได้แก่ เหล็ก กรดโฟลิก แคลเซียม และวิตามินที่ละลายในไขมัน (Torbica et al, 2010; Gujral et al, 2004; Gallagher et al, 2004) ข้าวมีลักษณะพิเศษ คือ ไม่แพ้ง่าย และไม่มีสี ทำให้นำไปใช้ในอาหารเด็ก พุดดิ้ง และพัฒนาอาหารสำหรับผู้ป่วยที่แพ้กลูเตนได้ดี อย่างไรก็ตามการใช้แป้งข้าวในการผลิตขนมปัง ยังมีข้อจำกัด เพราะโปรตีนในข้าวไม่สามารถกักเก็บก๊าซไ้ระหว่างกระบวนการหมัก (Torbica et al, 2010; Gujral et al, 2004) และการใช้แป้งข้าวยังทำให้เกิดการคืนตัวของแป้งในขนมปังซึ่งมีเนื้อสัมผัสที่แตกง่าย และมีแนวโน้มในการเกิดการคืนตัวของแป้งระหว่างการเก็บรักษามากกว่าขนมปังจากแป้งข้าวสาลี การไม่มีกลูเตนส่งผลต่อคุณสมบัติของโด และเนื้อของขนมปังจะแตกเป็นชิ้นได้ง่ายและไม่มีสี ดังนั้นจึงมีวิธีการปรับปรุงคุณภาพของขนมปังโดยการเติมสารไฮโดรคอลลอยด์ (hydrocolloid) ชนิดอื่นๆ แทนกลูเตน เช่นการเติมสารเจือปนเพื่อช่วยขัดขวางการเกิดความแน่นแข็ง การเกิดการคืนตัวและความเก่าค้าง (staling) ของขนมปัง การใช้เอนไซม์ เช่น แอลฟาอะไมเลส (α -amylase), เฮมิเซลลูเลส (hemicellulases) และ ลิเปส (lipase) เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีการใช้ อิมัลซิไฟเออร์ (emulsifier) เช่น โซเดียม/แคลเซียม (sodium/calcium), สเตียรอยด์ (stearoyl), lactylate, และ monol diglycerides เป็นต้น และ hydrocolloids เช่น carboxymethylcellulose, guar gum, lginate และ xanthan เป็นต้น (Gujral et al, 2003)

ข้าวงอก (germinated rice) เป็นการนำข้าวมาผ่านกระบวนการงอก ในระหว่างกระบวนการงอกของข้าวนั้น จะมีการเปลี่ยนแปลงสารอาหาร องค์ประกอบทางเคมีและชีวเคมีมากมาย เช่น γ -aminobutyric acid (GABA), dietary fiber, inositols, ferulic acid, phytic acid, tocotrienols, magnesium, zinc, γ -oryzanol, and prolylendopeptidase inhibitor เป็นต้น นอกจากนี้ในระหว่างการงอกยังเกิดการทำงานของเอนไซม์หลายชนิด เช่น เอนไซม์เบต้า-อะไมเลส เป็นต้น (Khampang et al, 2009) ดังนั้นการใช้แบ่งข้าวงอกที่มีส่วนผสมของเอนไซม์ แอลฟา-อะไมเลส และ เบต้า-อะไมเลส มีความเป็นไปได้ในการช่วยในการปรับปรุงคุณภาพของขนมปังที่ไม่มีกลูเตนได้

1.2 ความมุ่งหมายของงานวิจัย

- 1.2.1 เพื่อเปรียบเทียบองค์ประกอบทางเคมี สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ และคุณสมบัติทางเคมีฟิสิกส์ของแป้งและคุณลักษณะของขนมปังจากแป้งข้าว
- 1.2.2 เพื่อศึกษาการปรับปรุงคุณภาพแป้งเพื่อผลิตขนมปังปราศจากกลูเตนจากข้าว
- 1.2.3 เพื่อศึกษาผลของการใช้แป้งข้าวโพดและแป้งข้าวเจ้าในการปรับปรุงคุณภาพของขนมปังปราศจากกลูเตนจากแป้งข้าวงอก

1.3 ความสำคัญของการวิจัย

- 1.3.1 ทราบองค์ประกอบทางเคมี สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ และคุณสมบัติทางเคมีฟิสิกส์ของแป้งข้าวและแป้งขนมปังจากข้าวงอก
- 1.3.2 ขยายช่องทางการใช้แป้งข้าวเพื่อเพิ่มมูลค่าการส่งออก
- 1.3.3 เป็นทางเลือกในการนำแป้งข้าวและแป้งข้าวงอกไปใช้ประโยชน์ต่อสุขภาพโดยเฉพาะสำหรับผู้แพ้กลูเตนจากแป้งสาลี ตลอดจนการพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อสุขภาพ และเพื่อให้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมอาหารต่อไป

1.4 สมมุติฐานของการวิจัย

- 1.4.1 ชนิดของแป้งข้าวที่แตกต่างกันส่งผลต่อองค์ประกอบทางเคมี สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ และคุณสมบัติด้านเคมีฟิสิกส์ที่ต่างกัน
- 1.4.2 ชนิดของแป้งข้าวที่แตกต่างกันส่งผลต่อคุณลักษณะของขนมปังที่ต่างกัน

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

1.5.1 ในการวิจัยครั้งนี้ใช้ตัวอย่างข้าววงอกได้จากการงอกข้าวเปลือกข้าวเหนียว กข 6 ปลุกในจังหวัดมหาสารคาม ปีการเพาะปลูก 2553 นำมาทำการงอกแล้วนำไปเตรียมเป็นแป้งข้าววงอกพร้อมศึกษาคุณลักษณะ องค์ประกอบทางเคมี สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพและคุณสมบัติทางเคมีฟิสิกส์

1.5.2 แป้งข้าววงอกข้าวเหนียว นำมาผลิตผลิตภัณฑ์สุขภาพ โดยใช้แป้งสาลีและวัสดุอื่นๆ โดยทำการผลิตแป้งขนมปังโปรตีนต่ำ แป้งขนมปังที่ปราศจากกลูเตน และผลิตขนมปังหัวกระโหลกที่ปราศจากกลูเตน

1.5.2.1 ตัวแปรที่ศึกษา ได้แก่

1) ตัวแปรอิสระ

(1) ชนิดของแป้ง 4 ระดับ ได้แก่ แป้งข้าวสาลี แป้งข้าววงอก แป้งข้าวที่ไม่ได้งอก และแป้งข้าววงอกที่นำไปอบ

2) ตัวแปรตาม ได้แก่

- (1) ปริมาณโปรตีน
- (2) ปริมาณไขมัน
- (3) ปริมาณเถ้า
- (4) ปริมาณความชื้น
- (5) ปริมาณสารประกอบฟีนอลิก
- (6) ปริมาณแกมมาออร์ซานอล
- (7) ปริมาณแอลฟาโทโคเฟอรอล
- (8) ความหนืดของแป้ง
- (9) ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์
- (10) แอลฟาอะไมเลส
- (11) สีของขนมปัง
- (12) ปริมาตรจำเพาะของขนมปัง
- (13) เนื้อสัมผัสของขนมปัง
- (14) คะแนนความชอบทางประสาทสัมผัสของขนมปัง

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ

1.6.1 ข้าวเหนียว (glutinous or waxy rice) เป็นข้าวที่มีอะไมโลเพกตินเป็นส่วนใหญ่ มีลักษณะเด่นคือ การติดกันเหมือนกาวของเมล็ดข้าวที่สุกแล้ว นิยมบริโภคอย่างกว้างขวางในประเทศ และเป็นอาหารหลักของประชากร (Jaiboon et al, 2009)

1.6.2 แป้งข้าววงอก (germinated rice flour) เป็นการนำข้าวเปลือกมาผ่านกระบวนการงอกนำไปทำแห้ง ให้มีความชื้นประมาณร้อยละ 12-13 แล้วนำมาขัดสีเอาเปลือกออก จะได้เป็นข้าวกล้อง แล้วนำไปบดและร่อน (Sungsopha et al, 2009)

1.6.3 แป้งข้าวงอกที่นำไปอบ (Heated-germinated rice flour) เป็นการนำข้าวเปลือกที่ผ่านกระบวนการงอกแล้วนำมาให้ความร้อนโดยการทำแห้งที่อุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส เพื่อหยุดปฏิกิริยาของเอนไซม์ แล้วนำมาขัดสีเอาเปลือกออก (Sungsopha et al, 2009)

1.6.4 กลูเตน (gluten) เป็นโปรตีนชนิดหนึ่งประกอบด้วยไกลอะดีน และกลูเตนินมีลักษณะเหนียว และยืดหยุ่น (จิตธนา แจ่มเมฆ และ อรอนงค์ นัยวิกุล, 2546)

1.6.5 ขนมปังปราศจากกลูเตน (gluten free bread) เป็นขนมปังที่ไม่มีกลูเตนปราศจากโปรตีนชนิดไกลอะดีนและโปรตีนอื่นๆ เหมาะสำหรับผู้ป่วยโรคซิริแอค (Clerici, et al, 2009)

1.6.6 โรคซิริแอค (celiac disease) เป็นโรคที่ไม่สามารถทนโปรตีนชนิดไกลอะดีนจากแป้งสาลี โปรลามีนจากแป้งข้าวไรย์ ออดีอินจากแป้งข้าวบาร์เลย์ และอะเวตินจากแป้งข้าวโอ๊ต (Gallagher et al, 2004)