

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความสำคัญและที่มา

จากผลสำรวจสุขภาพคนไทยในปี 2555 ของกรมอนามัย พบว่าคนไทยมีความเสี่ยงมากขึ้นต่อการเกิดโรคเบาหวาน ความดันโลหิตสูง หัวใจ หลอดเลือดสมอง และมะเร็ง เป็นต้น ในสัดส่วนที่เพิ่มสูงขึ้น (กรมอนามัย, 2555) ซึ่งส่วนหนึ่งมีสาเหตุจากการเปลี่ยนแปลงวิถีการใช้ชีวิตของคนไทย ประกอบด้วย การใช้ชีวิตอย่างเร่งรีบและแออัดอยู่ในเมืองที่ก่อให้เกิดความเครียด การเคลื่อนไหวร่างกายน้อยลง ขาดการออกกำลังกาย รับประทานอาหารที่ไม่ถูกต้อง โดยรับประทานอาหารที่ให้พลังงานสูง อาหารหวาน มัน เค็มเพิ่มขึ้น แต่รับประทานผักและผลไม้ต่ำกว่า 400 กรัมต่อคนต่อวัน ที่เป็นเกณฑ์มาตรฐานที่แนะนำโดยองค์การอาหารและเกษตรของสหประชาชาติ และองค์การอนามัยโลกเพื่อช่วยลดความเสี่ยงจากการเป็นโรคเรื้อรังดังกล่าว รัฐบาลจึงมีการรณรงค์ให้คนไทยหันมาดูแลสุขภาพโดยการออกกำลังกายกันให้มากขึ้น ควบคู่กับการบริโภคอาหารเพื่อสุขภาพ ดังนั้นการเพิ่มมูลค่าให้สินค้าเกษตร โดยการพัฒนาสินค้าอาหารให้เป็นสินค้าอาหารเพื่อสุขภาพและอาหารเสริมสุขภาพ จึงสอดคล้องกับกระแสความต้องการของผู้บริโภคทั้งของไทยและต่างประเทศ ที่ต้องการอาหารเพื่อสุขภาพเพิ่มขึ้น เพื่อช่วยลดความเสี่ยงหรือช่วยป้องกันโรค

ข้าวโพดข้าวเหนียวสีม่วง (*Zea mays ceratina*) นับว่าเป็นธัญพืชที่มีคุณประโยชน์อย่างยิ่ง เนื่องจากมีองค์ประกอบของสารแอนโทไซยานิน (สารที่ให้สีม่วง) และสารประกอบฟีนอลิกในปริมาณที่สูง ซึ่งมีคุณสมบัติในการต้านอนุมูลอิสระสูง (Yang and Zhai, 2010) ซึ่งเกี่ยวข้องโดยตรงต่อการส่งเสริมสุขภาพ สารประกอบดังกล่าว ได้แก่ แอนโทไซยานิน, กรดฟีนอลิก-ควมาริก กรดวานิลลิก กรดโรโทคา เทควิก อนุพันธ์ของเฮสเปอร์รีดิน และเคอซีทินรวมถึงฟอรัมที่จับกับกรดไฮโดรไซชินนา และกรดเฟรูลิก (Ebrahimzadeh et al. 2008) มีงานวิจัยจำนวนมากได้รายงานถึงกิจกรรมทางชีวภาพของสารสำคัญในข้าวโพดข้าวเหนียวสีม่วง เช่น กิจกรรมในการเป็นยาปฏิชีวนะของสารฟลาโวนไกลโคไซด์ (Maksimovic et al., 2003) การสร้างระบบภูมิคุ้มกันของนอนสตาร์ซโพลีแซคคาร์ไรด์ (Kim et al., 2004) การทนทานต่อการทำลายของแมลงของฟลาโวนส์ (Guevara et al., 2000) การลดความเสี่ยงในการเกิดและยับยั้งการแบ่งตัวของมะเร็ง (Habtemariam, 1998) ลดความเสี่ยงในการเกิดเบาหวาน (Rau et al., 2006) รวมถึงคุณสมบัติในการเป็นสารต้านออกซิเดชัน (El-Ghorab et al., 2007)

ปัจจุบันข้าวโพดข้าวเหนียวสีม่วง ได้รับการส่งเสริมให้มีการเพาะปลูกในประเทศไทยมากขึ้น และได้รับการพัฒนาและปรับปรุงสายพันธุ์เพื่อให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมของประเทศไทย ซึ่งช่วยเพิ่มผลผลิตให้สูงและมีความต้านทานต่อโรคและแมลงมากขึ้น (Chouychai et al., 2007) ขณะเดียวกันในปัจจุบันบริเวณภูมิภาคลุ่มแม่น้ำโขงได้รับการสนับสนุนหรือส่งเสริมให้มีการเพาะปลูก

ข้าวโพดข้าวเหนียวสีม่วงในปริมาณเพียงพอ เช่น ปลูกได้ในแปลงนาและแปลงแทรกไม่แยงพาราหรือพืชไร่ชนิดอื่นเพื่อใช้บริโภคครัวเรือนท้องถิ่นและมีเป้าหมายใช้เป็นวัตถุดิบสำหรับการพัฒนาไปสู่ผลิตภัณฑ์ข้าวโพดข้าวเหนียวสีม่วงโดยอาศัยนวัตกรรมเทคโนโลยีสูงเชิงพาณิชย์อุตสาหกรรม (คมสัน และ พรรณระพี, 2552)

กระบวนการผลิตแบบ extrusion cooking นับเป็นกรรมวิธีที่นิยมใช้ในอุตสาหกรรมอาหารจากธัญพืช โดยเครื่องเอกซ์ทรูเดอร์ ทำหน้าที่ในการผสม การทำให้สุก การทำให้เกิดรูปร่าง และการทำให้พอง โดยกระบวนการเหล่านี้เกิดขึ้นในเครื่องเพียงเครื่องเดียว เป็นเทคนิคแปรรูปอาหารในระดับอุตสาหกรรม ที่ทำให้ส่วนผสมของวัตถุดิบสุกจนได้ผลิตภัณฑ์ที่ขึ้นรูป เทคโนโลยีที่ทันสมัยของเอกซ์ทรูเดอร์จึงสามารถนำไปใช้เมื่อต้องการผลิตอาหารให้มีคุณสมบัติต่างๆ (Guha and Ali, 2006) เช่นอาหารที่มีลักษณะพอง หรือต้องการสร้างลักษณะปรากฏของอาหารให้คล้ายเนื้อสัตว์ และมีการเติมส่วนผสมอาหารที่มีโปรตีนสูงลงในสูตร เป็นต้น อย่างไรก็ตาม พบว่ากระบวนการเอ็กซ์ทรูชันส่งผลกระทบต่อคุณภาพและคุณลักษณะทางเคมีและกายภาพของผลิตภัณฑ์จากธัญชาติ (Paredes-Lopez, 2002) โดยเฉพาะสารแอนโทไซยานินซึ่งจะไม่คงตัวต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ ความเข้มข้นของแสง และออกซิเจน (Delgado-Vargas et al., 2000) โดยเฉพาะอย่างยิ่งอิทธิพลของ pH (Fossen et al., 1998) เนื่องจากแอนโทไซยานินแตกต่างจากสารฟลาโวนอยด์อื่นๆ เพราะมีช่วงของการให้สีที่กว้างและความสามารถในการฟอร์มโครงสร้างต่างๆ ที่ pH แตกต่างกัน (Lapidot et al., 1999) มีการนำสารสกัดแอนโทไซยานินบางชนิดมาใช้เป็นสารให้สีสำหรับอาหารและเครื่องดื่ม แต่ก็ยังพบว่าสารแอนโทไซยานินจำนวนมากไม่คงตัวในสารละลายที่เป็นกลางและสูญเสียการให้สี จึงทำให้การใช้ประโยชน์สำหรับเป็นผลิตภัณฑ์อาหารหรือทางด้านเภสัชยังมีข้อจำกัด (Dougall and Baker, 2008)

ดังนั้น หากสามารถนำข้าวโพดข้าวเหนียวสีม่วงโดยการนำมาแปรรูปเพื่อผลิตผลิตภัณฑ์ข้าวโพดม่วงโดยเครื่องเอกซ์ทรูเดอร์และพัฒนากระบวนการผลิตและยังรักษาคุณค่าของสารสำคัญที่มีผลในการป้องกันโรคหรือส่งเสริมสุขภาพ นับว่าเป็นการเพิ่มมูลค่าของผลิตผลทางการเกษตรและสามารถนำไปประยุกต์ใช้สู่การผลิตในเชิงพาณิชย์และก่อให้เกิดประโยชน์ด้านสาธารณสุขของประเทศ

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1.2.1 เพื่อหาสภาวะที่เหมาะสมในการผลิตเพื่อลดการสูญเสียของสารแอนโทไซยานิน และสารประกอบฟีนอลิกได้สูงสุดของผลิตภัณฑ์จากข้าวโพดข้าวเหนียวสีม่วงโดยเทคโนโลยีเอกซ์ทราซัน ด้วยวิธีการประเมินพื้นผิวการตอบสนอง (Response surface methodology; RSM)

1.2.2 เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงของคุณสมบัติในการต้านออกซิเดชันของผลิตภัณฑ์จากข้าวโพดข้าวเหนียวสีม่วงหลังผ่านกระบวนการเอกซ์ทราซัน

1.2.3 เพื่อศึกษาผลของการเติมกรดอินทรีย์ต่อการเปลี่ยนแปลงของคุณภาพทางกายภาพ ทางเคมี ทางประสาทสัมผัส และทางจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์จากข้าวโพดข้าวเหนียวสีม่วงหลังผ่านกระบวนการเอกซ์ทราซัน

1.2.4 เพื่อศึกษาอายุการเก็บของผลิตภัณฑ์

1.2.5 เพื่อศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์

## 1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

1.3.1 ข้าวโพดข้าวเหนียวสีม่วงประกอบด้วยสารแอนโทไซยานิน และสารประกอบฟีนอลิกปริมาณสูงและมีประสิทธิภาพสูงในการต้านออกซิเดชัน

1.3.2 หาสภาวะที่เหมาะสมในการลดการสูญเสียของสารแอนโทไซยานิน และสารประกอบฟีนอลิกได้สูงสุดด้วยการควบคุมอุณหภูมิระหว่างกระบวนการผลิต และการเติมกรดฟิวมาริกในการผลิตผลิตภัณฑ์อาหารเข้าจากข้าวโพดข้าวเหนียวสีม่วงโดยเครื่องเอกซ์ทราเตอร์ ซึ่งจะส่งผลต่อการลดการสูญเสียประสิทธิภาพในการต้านออกซิเดชันหลังผ่านกระบวนการผลิตได้อีกด้วย

1.3.3 ศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางคุณภาพทางกายภาพ ทางเคมี ทางจุลินทรีย์ และทางประสาทสัมผัส ของผลิตภัณฑ์อาหารเข้าจากข้าวโพดข้าวเหนียวสีม่วงหลังผ่านกระบวนการเอกซ์ทราซัน

1.3.4 ศึกษาอายุการเก็บรักษาสภาพผลิตภัณฑ์ต่อคุณภาพทางจุลินทรีย์ โดยเก็บที่สภาวะต่างๆ คือ อุณหภูมิห้อง 4 องศาเซลเซียส และ -18 องศาเซลเซียส

1.3.5 ศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคต่อคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ด้านสี กลิ่น รสชาติ ลักษณะเนื้อสัมผัส (ความกรอบ) และความชอบโดยรวม