บทที่ 1

บทนำ

ปัจจุบันประชากรทั่วโลกหลายพันล้านคนกำลังประสบปัญหาการขาดสารอาหารจุลธาตุที่จำเป็นในปริมาณน้อยมาก (micronutrients malnutrition) โดยเฉพาะอย่างยิ่งธาตุเหล็กและสังกะสี (Allen et al., 2006) โดยมีรายงานว่าประชากรโลกมากกว่าพันล้านคนหรือร้อยละ 37 ป่วยเป็นโรคโลหิตจางเนื่องจากการขาดธาตุเหล็ก และร้อยละ 30 อยู่ในอัตราเสี่ยงต่อการขาดธาตุสังกะสี ปัญหาการขาดธาตุเหล็กและสังกะสีนี้พบมากโดยเฉพาะประชากรในแถบทวีปเอเชียและอาฟริกา ซึ่งมีการขาดธาตุเหล็กถึงร้อยละ 40-60 และธาตุสังกะสีร้อยละ 10-60 (Benoist et al., 2008; Carnevale et al., 2007) สำหรับประเทศไทยจากรายงานการสำรวจการขาดธาตุเหล็กพบว่าขาดมากในเด็กก่อนวัยเรียนถึงร้อยละ 25 และร้อยละ 40 ในหญิงวัยเจริญพันธุ์ (กองโภชนาการ กรมอนามัย, 2549; Benoist et al., 2008) สำหรับรายงานการขาดธาตุสังกะสีในประเทศไทยพบว่าประชากรในประเทศมีภาวะเสี่ยงต่อการขาดธาตุสังกะสีถึงร้อยละ 41.6 (Hotz and Brown, 2004)

ธาตุเหล็กและสังกะสีจัดเป็นจุลธาตุอาหาร (micronutrient) ที่ร่างกายต้องการในปริมาณน้อยต่อวันแต่จำเป็น กระบวนทางชีวภาพไม่สามารถดำเนินการต่อไปหากขาดหรือมีไม่พอเพียง โดยปกติคนเราต้องการธาตุเหล็กวันละ 10 มิลลิกรัม และมากกว่านั้นหนึ่งถึงสองเท่าตัวในเด็กและสตรีมีครรภ์ (15-30 มก./วัน) และความต้องการธาตุสังกะสีวันละ 5-15 มิลลิกรัม (ศักดา, 2546; สิริพันธุ์, 2541) ธาตุเหล็กเป็นส่วนประกอบของฮีโมโกลบินซึ่งอยู่ในเม็ดเลือดแดง ทำหน้าที่ในการพาออกซิเจนไปใช้ในการหายใจในเซลล์ และเป็นส่วนประกอบ ของโปรตีนและน้ำย่อยหลายอย่าง ซึ่งมีบทบาทสำคัญในการเจริญเติบโตและกระบวนการหายใจของเซลล์ ผู้ที่ขาดธาตุเหล็กจะมีภูมิต้านทานของร่างกายต่ำลง ถ้าขาดในเด็กจะทำให้ประสิทธิภาพในการเรียนรู้ต่ำกว่าปกติ และมีพัฒนาการทางร่างกายช้า นอกจากธาตุเหล็กแล้วธาตุสังกะสีนับได้ว่าเป็นธาตุที่ร่างกายต้องการรองลงมา โดย ธาตุสังกะสีมีความสำคัญในการสังเคราะห์และเมตาบอลิซึมของกรดนิวคลีอิก (nucleic acid) และเป็นส่วนประกอบของเอนไซม์ที่สำคัญต่างๆ ผู้ที่ขาด ธาตุสังกะสีจะมีการเจริญเติบโตลดลง แคระแกรน และอาจทำให้เป็นหมันได้ในผู้ใหญ่เพศชาย (ศักดา, 2546; สิริพันธุ์, 2541; Barasi, 2003; Bogert et al., 1966)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จากการสำรวจ ประชากรในภูมิภาคเอเชียและอาฟริกา พบว่าสารอาหารส่วนใหญ่ที่ร่างกายได้รับนั้นมาจากการบริโภคธัญพืชเป็นแหล่งอาหารหลัก โดยเฉพาะ ข้าว แต่อย่างไรก็ตาม พบว่าประชากรในภูมิภาคดังกล่าวประสบกับปัญหาการขาดธาตุเหล็กและสังกะสีเป็นอย่างมาก ทั้งนี้เนื่องจากข้าวซึ่งบริโภคเป็นอาหารหลักนั้นมีธาตุเหล็กเป็นส่วนประกอบเพียงแค่ 7.5-24.4 มก./กก. และสังกะสี 15.9-58.4 มก./กก. ซึ่งน้อยกว่าในธัญพืชชนิดอื่น ๆ เช่น ข้าวสาลี (มีธาตุเหล็ก 28.2-51.5 มก./กก. และธาตุสังกะสี 25.2-53.3 มก./กก.) และข้าวโพด (มีธาตุเหล็ก9.6-63.2 มก./กก. และธาตุสังกะสี 12.9-57.6 มก./กก.) (Graham et al., 1999; Gregorio, 2002) ปกติแล้วธาตุเหล็กและสังกะสีในเมล็ดข้าวจะสะสมอยู่ใน เนื้อเยื่อชั้นนอกของเมล็ดข้าวที่เรียกว่าชั้นอะลิวโรน (aleurone layer) หรือเยื่อหุ้มเมล็ด และคัพภะ (embryo) และมีปริมาณน้อยมากใน เอนโดสเปิร์ม (endosperm) หรือเนื้อเยื่อสะสมอาหาร (Juliano and Bechtel, 1985; Prom-u-thai, 2003) โดยปกติแล้วส่วนของเยื่อหุ้มเมล็ดและคัพภะ ซึ่งเป็นเนื้อเยื่อที่อยู่ชั้นนอกของเมล็ดข้าว จะสูญเสียไปในระหว่างกระบวนการขัดสีข้าวเพื่อให้ได้เมล็ดข้าวขาวซึ่งเป็นที่นิยมบริโภคโดยทั่วไป ในกลุ่มผู้บริโภคข้าวเป็นอาหารหลัก (Laing, 2007; Prom-u-thai et al., 2007) ดังนั้นปริมาณธาตุเหล็กและสังกะสีจึงเหลืออยู่ในข้าวขาวน้อยมากเมื่อเปรียบเทียบกับข้าวกล้อง ซึ่งเป็นสาเหตุ หลักที่ทำให้ผู้บริโภคข้าวขาวได้รับปริมาณธาตุเหล็กและสังกะสีในปริมาณที่น้อย ลงไปอีกด้วย ดังนั้น การเพิ่มปริมาณธาตุเหล็กและสังกะสีในข้าว (โดยเฉพาะในข้าวขาว) จึงน่าจะเป็นแนวทางที่มีประสิทธิภาพในการแก้ไขปัญหาการขาดธาตุเหล็กและสังกะสีในกลุ่มผู้บริโภคข้าวเป็นอาหารหลัก

กระบวนการผลิตข้าวนึ่งเป็นกระบวนการที่มีการปฏิบัติมาเป็นเวลานานแล้ว โดยเฉพาะแถบภูมิภาคเอเชีย เช่น อินเดียและบังคลาเทศ ซึ่งเป็นประเทศที่มีการบริโภคข้าวนึ่ง (parboiled rice) มากที่สุด ปัจจุบันการบริโภคข้าวนึ่งเริ่มเป็นที่นิยมกันมากในหลายๆ ภูมิภาคของโลก เช่น ยุโรป อเมริกา อาฟริกา เป็นต้น (Choudhury, 1991; Gariboldi, 1984) โดยจากรายงานการค้นคว้าพบว่าการนึ่งข้าวทั้งเปลือก (parboiling) สามารถทำให้ปริมาณธาตุอาหารต่างๆ เช่น วิตามินบี 1 (thiamin) วิตามินบี 2 (riboflavin) และวิตามินบี 3 (niacin) เพิ่มขึ้นในข้าวขาวเมื่อเปรียบเทียบกับข้าวดิบ หรือข้าวที่ไม่ได้ผ่านกระบวนการนึ่ง (raw rice) (อรรควุฒิ, 2527; Otegbayo et al., 2001) ทั้งนี้เนื่องจากกระบวนการนึ่งข้าวซึ่งประกอบไปด้วยการแช่ข้าว การนึ่ง และการตากแห้งก่อนที่จะนำเมล็ดไปกะเทาะเปลือกและขัดสีเพื่อผลิตเป็นข้าวสารขาวมีผลทำให้วิตามินและแร่ธาตุต่างๆ ที่อยู่ในเยื่อหุ้มเมล็ดและคัพภะ ซึ่งอยู่ในส่วนเนื้อเยื่อชั้นนอกของเมล็ด เคลื่อนย้ายเข้าไปสู่เนื้อเยื่อสะสมอาหาร ซึ่งอยู่ในส่วนเนื้อเยื่อชั้นในของเมล็ด (บุญหงษ์, 2547; Gariboldi, 1984) ทำให้เนื้อเยื่อสะสมอาหารมีปริมาณวิตามินและแร่ธาตุเพิ่มมากขึ้นในข้าวนึ่งที่ขัดขาวแล้ว สำหรับธาตุเหล็กและสังกะสียังไม่มีการศึกษาที่บ่งชี้ อย่างแน่ชัด ว่ากระบวนการนึ่งข้าวมีผลทำให้เกิดการเคลื่อนย้ายภายในเมล็ดข้าว

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

อย่างไร ซึ่งถ้าการนึ่งข้าวสามารถเพิ่มปริมาณธาตุเหล็กและสังกะสีในเมล็ดข้าวขาวได้ก็จะเป็นแนวทางหนึ่งในการเพิ่มปริมาณการได้รับธาตุเหล็กและสังกะสีจากการบริโภคข้าวได้ สำหรับประชากรที่บริโภคข้าวนึ่งที่ขาดธาตุเหล็กและสังกะสีในเอเชียใต้ อาฟริกา และตะวันออกกลาง

การศึกษานี้จึงได้ทำการทดลองเพื่อทดสอบว่าธาตุเหล็กและสังกะสี ในเมล็ดข้าว มีการเคลื่อนย้ายอย่างไรในสภาพการนึ่งต่างๆ กัน และ นำสภาพการนึ่งที่ทำให้มีการเคลื่อนย้ายของธาตุเหล็กและสังกะสีได้มากที่สุดมาใช้ในการ ทดสอบว่าพันธุ์ข้าวต่างๆ มีความแปรปรวน ของการเคลื่อนย้ายธาตุอาหารแตกต่างกันอย่างไรเมื่อนึ่งในสภาพการนึ่งข้าวเดียวกัน ซึ่งการศึกษานี้สามารถนำมาใช้เป็นแนวทางในการคัดเลือกสภาพการนึ่งที่เหมาะสมกับพันธุ์ข้าว แต่ละพันธุ์เพื่อประโยชน์ในการเพิ่มปริมาณธาตุเหล็กและสังกะสีในกลุ่มผู้บริโภคข้าวนึ่ง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved