

บทที่ 1

บทนำ

ความเครียดจากปฏิกิริยาออกซิเดชันของอนุมูลอิสระที่ร่างกายสร้างขึ้นจากกระบวนการเมตาบอลิซึมของเซลล์ จะชักนำให้เกิดโรคต่างๆ ตามมามากมาย เช่น โรคมะเร็ง โรคหลอดเลือดหัวใจ ผิดปกติ โรคความจำเสื่อม และการแก่ก่อนวัยอันควร เป็นต้น อนุมูลอิสระมีหลายชนิด ชนิดที่มีบทบาทในร่างกาย ได้แก่ อนุมูลอิสระกลุ่ม Reactive Oxygen Species (ROS) ที่เกิดขึ้นจากหลายสาเหตุ เช่น เซลล์เม็ดเลือดขาวบางชนิด สร้าง hydrogen peroxide ออกมาทำลายเชื้อโรคที่เข้าสู่ร่างกาย หรือร่างกายอาจได้รับ ROS โดยตรงจากอาหาร ดังนั้นเซลล์ที่มีการทำงานเกี่ยวข้องกับการยับยั้งและต้านทานสิ่งแปลกปลอมจากภายนอก หรือเซลล์ในระบบภูมิคุ้มกันจึงเป็นเซลล์ที่มีโอกาสถูกทำลายโดยผลจากปฏิกิริยาออกซิเดชันได้ง่ายกว่าเซลล์ในระบบอื่นๆ ปกติในร่างกายของสัตว์ชั้นสูงจะมีระบบต้านทานสิ่งแปลกปลอมที่อยู่ในของเหลว (cytosol) และในเยื่อหุ้มเซลล์ (membrane) มีทั้งกลุ่มที่เป็นเอนไซม์ซึ่งจะประกอบด้วย metal ion บริเวณ active site (เช่น เหล็ก ทองแดง) และกลุ่มที่ไม่ใช่เอนไซม์หรือกลุ่มของวิตามินที่มีคุณสมบัติเป็นสารต้านอนุมูลอิสระในร่างกาย เช่น วิตามิน ซี และวิตามินอี เป็นต้น ซึ่งร่างกายจำเป็นต้องได้รับจากอาหาร เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของเซลล์ในระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย (Hughes *et al.*, 2001)

ข้าวเหนียวดำ (*Oryza sativa* L.) เป็นพืชที่นิยมปลูกกันมากทางภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือของไทย มีลักษณะทางกายภาพที่สามารถสังเกตได้ชัดเจน คือ เมล็ดจะมีสีม่วงถึงสีม่วงดำ ซึ่งปัจจุบันพบว่าสีม่วงดำของข้าวเหนียวดำเป็นแหล่งของสารต้านอนุมูลอิสระที่น่าสนใจหลายชนิด ทั้งแกมมาโอไรซานอล แอนโทไซยานินิน โปรแอนโทไซยานินิน วิตามินอี รวมถึงพบว่ารำข้าวเหนียวดำมีสารอาหารที่มีประโยชน์ค่อนข้างสูงเมื่อเปรียบเทียบกับรำข้าวขาว โดยเฉพาะ โปรตีน เยื่อใย ธาตุเหล็ก สารกลุ่มฟลาโวนอยด์ (Ling *et al.*, 2002)

สารแกมมาโอไรซานอลจัดอยู่ในกลุ่มของสารประกอบโพลีฟีนอลิก มีคุณสมบัติเป็นสารต้านอนุมูลอิสระที่มีประสิทธิภาพดีกว่าวิตามินอีถึง 10 เท่า โดยเฉพาะอนุพันธ์ 24-ethylenecycloartanyl ferulate (Xu *et al.*, 2001) ซึ่งปัจจุบันมีการใช้แกมมา-โอไรซานอลเติมลงในอาหาร เวชภัณฑ์ และเครื่องสำอางค์ เพื่อลดปฏิกิริยาออกซิเดชันในระหว่างการเก็บรักษา (Lloyd *et al.*, 2000; Nanua *et al.*,

2000) ในทางการแพทย์พบว่าแกมมาโอไรซานอลมีคุณสมบัติด้านการเจริญของเซลล์มะเร็ง ลดระดับไขมันพวกไตรกลีเซอไรด์ในเลือด ลดระดับโคเลสเตอรอลในเลือด (Sugano and Tsuji, 1997; Gerhardt and Gallo, 1998) ลดโอกาสในการเกิดโรคหลอดเลือดหัวใจ และกระตุ้นการตอบสนองทางภูมิคุ้มกัน (Teltathum, 2004) สำหรับแอนโทไซยานินนั้น พบว่า 85% ของแอนโทไซยานินทั้งหมดที่มีในข้าวสีม่วงดำ จะเป็น cyanidin-3-glucoside และ peonidin-3-glucoside (Hu *et al.*, 2003) ซึ่งมีคุณสมบัติเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ ป้องกันการออกซิเดชันของไลโปโปรตีน (low density lipoprotein: LDL) ป้องกันการจับตัวกันของเกล็ดเลือด ยับยั้งการแพร่กระจายของเซลล์มะเร็ง และเป็นสารด้านการเจริญของแบคทีเรีย (antibacterial agents) (Kong *et al.*, 2003) ส่วนโปรแอนโทไซยานิน หรือแทนนิน พบในข้าวเหนียวดำประมาณ 0.044-0.103 % ของวัตถุแห้ง (Kariadee *et al.*, 2003) มีคุณสมบัติที่สำคัญคือ สามารถจับกับไอออนของโลหะ เช่น เหล็ก และสังกะสี เกิดเป็นสารประกอบเชิงซ้อนที่เสถียรที่สามารถยับยั้งการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Koga *et al.*, 1999) แต่มีรายงานว่ารำข้าวเป็นแหล่งของสารที่มีคุณสมบัติยับยั้งการใช้ประโยชน์ได้ของธาตุเหล็กหลายชนิด เช่น ไฟเตต แทนนิน ทำให้เกิดโรคโลหิตจาง ซึ่งเป็นปัญหาหลักที่มักพบในลูกสุกรหลังหย่านม และจากการที่ข้าวเหนียวดำมีธาตุเหล็กสูงและมีสารต้านอนุมูลอิสระที่น่าสนใจหลายชนิดเป็นองค์ประกอบ จึงนำมาสู่การทดลองเพื่อศึกษาผลของแกมมา-โอไรซานอล โปรแอน-โทไซยานิน และรำข้าวเหนียวดำต่อตอบสนองของระบบภูมิคุ้มกัน และการดูดซึมธาตุเหล็กในลูกสุกรหลังหย่านม

วัตถุประสงค์

1. เพื่อหาระดับที่เหมาะสมของแกมมาโอไรซานอลและสารสกัดโคขรวมโปรแอนโทไซยานินต่อระบบภูมิคุ้มกัน
2. เพื่อหาเปอร์เซ็นต์ของการเสริมรำข้าวเหนียวดำในสูตรอาหารต่อระบบภูมิคุ้มกัน และผลกระทบต่อ การดูดซึมธาตุเหล็ก