

บทที่ 1

บทนำ

อนุมูลอิสระได้รับความสนใจอย่างกว้างขวาง เนื่องจากเป็นสารที่มีผลกระทบต่อสุขภาพร่างกาย โดยสามารถเหนี่ยวนำให้เกิดโรคร้ายแรง เช่น โรคมะเร็ง โรคหลอดเลือดและหัวใจ และโรคที่เกิดจากภาวะเซลล์เสื่อม ความเสียหายที่เกิดขึ้นนี้เกิดจากความไม่สมดุลระหว่างสารต้านอนุมูลอิสระและอนุมูลอิสระที่เกิดขึ้นในร่างกายตามปกติและได้รับจากสิ่งแวดล้อม เมื่อวิทยาการทางการแพทย์พัฒนาก้าวหน้าขึ้นทำให้ทราบแน่ชัดถึงผลร้ายของอนุมูลอิสระ จึงมีความพยายามในการศึกษาถึงการป้องกันและค้นคว้าหาสารที่นำมาเพื่อต้านฤทธิ์อนุมูลอิสระมากขึ้น

แหล่งของสารอนุมูลอิสระจะพบได้ทั้งจากภายในร่างกายและจากธรรมชาติ โดยภายในร่างกาย ได้แก่ สารที่เกิดจากกระบวนการเมตาบอลิซึม ซึ่งเป็นการสลายสารอาหารโดยการขนถ่ายอิเล็กตรอนในกระบวนการเผาผลาญอาหารที่ใช้ออกซิเจนในไมโทคอนเดรีย เพื่อให้ได้พลังงาน การเจริญเติบโต และกระบวนการซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอ การเกิดเมตาบอลิซึมเหล่านี้ล้วนทำให้เกิดสารอนุมูลอิสระ โดยเฉพาะสารในกลุ่ม reactive oxygen species (ROS) ตัวอย่างเช่น อนุมูลอิสระของ hydroxyl (OH[•]), superoxide (O₂^{•-}) และ peroxy (ROO[•]) อนุมูลอิสระชนิดอื่นที่เกิดขึ้นในร่างกาย เช่น reactive nitrogen species (RNS) ได้แก่ nitric oxide (NO), nitrogen dioxide (NO₂) และอนุมูลอิสระ glutathyl (GS[•]) และ methyl (CH₃[•]) (Andreas, 1999 ; Ganniga, 1999) นอกจากการเผาผลาญอาหารที่ทำให้เกิดอนุมูลอิสระแล้ว ในร่างกายยังมีการผลิตสารอนุมูลอิสระจากแหล่งอื่นอีก ได้แก่ ปฏิกริยาทางเอนไซม์ เช่น xanthine oxidase, prostaglandin synthase, lipoxygenase, aldehyde oxidase และปฏิกริยาเปอร์ออกซิเดชันของไขมัน (lipid peroxidation) จากกรดไขมันไม่อิ่มตัวรวมทั้งสภาวะทางอารมณ์ เช่น ความเครียด และพยาธิสภาพของร่างกาย เช่น การมีไข้ การติดเชื้อ เป็นต้น สำหรับแหล่งอนุมูลอิสระจากภายนอกในร่างกาย ได้แก่ ไอโซน รังสี แสงแดด ความร้อน อาหารไขมันที่หืน ยาบางชนิด คาร์บอนหริ์ อนุภาค อนินทรีย์ ตัวทำละลายอินทรีย์ และมลภาวะจากสิ่งแวดล้อมในธรรมชาติ ได้แก่ มลพิษในอากาศ ไนตรัสออกไซด์ ไนโตรเจนไดออกไซด์ และฝุ่น เป็นต้น (Steven *et al.*, 1997) เนื่องจากโมเลกุลของสารอนุมูลอิสระมีอิเล็กตรอนไม่ครบคู่เป็นองค์ประกอบ จึงมีความว่องไวในการเข้าทำปฏิกริยากับสารชีวโมเลกุลในร่างกายสูง โดยการเกิดปฏิกริยาออกซิเดชัน ส่งผลให้โครงสร้างทางชีวโมเลกุลในร่างกายผิดปกติ ทำให้โครงสร้าง

ผิดปกติ เช่น เยื่อหุ้มเซลล์ที่มีไขมันเป็นองค์ประกอบ หากเยื่อหุ้มเซลล์ ถูกทำลายไป จะทำให้เซลล์ตาย รวมทั้งการเข้าทำลายโมเลกุลดีเอ็นเอ โดยสารอนุมูลอิสระที่เข้าจับกับหมู่ฟอสเฟต และน้ำตาลดีออกซีไรโบส นอกจากนี้อนุมูลอิสระยังแตกพันธะเปปไทด์ของโปรตีน ทำให้โปรตีนทำงานผิดปกติ ซึ่งสิ่งเหล่านี้เป็นสาเหตุของการเกิดการกลายพันธุ์และการเกิดมะเร็ง (Steven *et al.*, 1997) อีกทั้งยังก่อให้เกิดพยาธิสภาพของโรคต่าง ๆ เช่น โรคหัวใจ ไขมันอุดตันในเส้นเลือด ไขข้ออักเสบ ต้อกระจก โรคอัลไซเมอร์ และโรค Parkinson's รวมทั้งโรคเสื่อมของเซลล์หรือภาวะชรา (aging) เป็นต้น (Andreas, 1999) และเมื่อเกิดโรคก็จะต้องอาศัยการให้ยา หรือ เคมีบำบัดและการรักษาทางการแพทย์ที่ต้องใช้ระยะเวลา มาก รวมทั้งสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายสูง อีกทั้งยังเป็นการแก้ปัญหาที่ปลายเหตุ

ดังนั้นเพื่อเป็นการป้องกันร่างกายจากการถูกทำลายของสารอนุมูลอิสระดังกล่าว ในปัจจุบันจึงได้มีการศึกษาคุณสมบัติของสารต้านอนุมูลอิสระในสารอาหารต่างๆ เพื่อช่วยกำจัดอนุมูลอิสระที่เกิดขึ้นจากการเมตาบอลิซึมภายในร่างกาย และป้องกันการเกิด lipid oxidation ของเยื่อหุ้มเซลล์ที่มีไขมันเป็นองค์ประกอบ โดยเฉพาะเซลล์ที่เกี่ยวข้องกับการทำงานของ T และ B lymphocyte ได้แก่ ต่อม้ำเหลือง ตับ ม้าม ทางเดินหายใจ และทางเดินอาหาร (สุทธิพันธ์, 2524) ซึ่งหากเซลล์เหล่านี้ไม่ถูกทำลาย ระบบภูมิคุ้มกันก็จะทำงานได้มีประสิทธิภาพ (พันทิพา, 2541) โดยปกติในร่างกายมนุษย์มีสารต้านอนุมูลอิสระ ที่ทำหน้าที่ควบคุมสมดุลปริมาณของอนุมูลอิสระที่มีมากเกินไป หากสมดุลระหว่างอนุมูลอิสระและสารต้านอนุมูลอิสระในร่างกายเสียไป ก็ยังสามารถได้รับจากภายนอก เช่น อาหาร ผัก ผลไม้ และ ธัญพืช

จากพื้นฐานแนวความคิดที่ว่า ไม่ว่าจะมนุษย์ หรือสัตว์หากได้รับอาหารที่มีคุณภาพดี จะมีสุขภาพดี และการเจริญเติบโตดี ดังนั้นในการผลิตสัตว์จึงต้องเสริมสร้างให้สัตว์มีภูมิคุ้มกันที่ดี เพื่อลดการใช้ยาในการป้องกันรักษาโรค ลดอัตราการตายจากโรคต่างๆ และช่วยลดปัญหาเรื่องสารตกค้างในเนื้อสัตว์ นอกจากนี้ในปัจจุบันผู้บริโภคให้ความสนใจเรื่องคุณภาพของอาหารกันเป็นอย่างมาก ดังนั้นผู้ผลิตด้านปศุสัตว์จะต้องคำนึงถึงสุขภาพของผู้บริโภคเป็นหลัก โดยการผลิตเนื้อสัตว์คุณภาพดี และไม่มีสารตกค้าง ด้วยเหตุนี้จึงมีการผลิตอาหารสัตว์ เพื่อวัตถุประสงค์ในการส่งเสริมสุขภาพสัตว์ออกมามากขึ้น

อาหารเพื่อสุขภาพหมายถึง อาหารที่มีส่วนประกอบชนิดใดชนิดหนึ่งที่พบได้ในอาหารนั้นตามธรรมชาติ และแสดงคุณสมบัติในทางที่เป็นประโยชน์ต่อสุขภาพ จะเห็นได้ว่านอกจากพลังงานและสารอาหารแล้ว นักโภชนาการได้ให้ความสนใจกับสารประกอบอื่นที่มีอยู่ในอาหาร และมีผลต่อสุขภาพด้วยเช่นกัน ปัจจุบันคำว่า functional food จึงเริ่มเป็นที่รู้จักกันมากขึ้น หากจะให้ขยายความ คำนี้อาจหมายถึง อาหารที่มีสารใดๆที่ทำหน้าที่นอกเหนือจากการเป็นสารอาหารที่ให้โปรตีน คาร์โบไฮเดรต ไขมัน วิตามิน แร่ธาตุ ตามปกติ ยกตัวอย่างเช่น อาหารที่มีสารที่ช่วยต้านอนุมูลอิสระ หรือ

สารแอนติออกซิแดนท์ (antioxidant) ได้แก่ วิตามินซี วิตามินอี แกมมา-โอไรซานอล แคโรทีนอยด์ และสารประกอบฟีนอลิก เช่น ฟลาโวนอยด์ กรดฟีนอลิก แทนนิน คาเทชิน (catechin) รวมทั้งแอนโทไซยานิน (anthocyanin) สารเหล่านี้จะพบในพืช ผลไม้ และธัญพืช (Packer *et al.*, 1999 ; Andreas, 1999) รวมทั้งโคเอนไซม์ซีลีเนียม ทองแดง แมงกานีส และเหล็ก เป็นสารที่ทำหน้าที่ต่อต้านหรือยับยั้งการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันของสารอนุมูลอิสระไม่ให้ไปทำลายองค์ประกอบของเซลล์ ซึ่งปัจจุบันได้มีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับสารประกอบที่เป็นองค์ประกอบสำคัญของอาหาร ในด้านความสำคัญและคุณสมบัติต่างๆ ตลอดจนผลทางสรีระวิทยาและผลต่อสุขภาพออกมาเป็นจำนวนมาก

ด้วยเหตุที่ว่าสารต้านอนุมูลอิสระที่พบในธรรมชาติส่วนใหญ่ได้มาจากอาหาร ดังนั้นการให้สัตว์ได้รับอาหารที่มีสารต้านอนุมูลอิสระเป็นองค์ประกอบก็จะช่วยลดปัจจัยเสี่ยงที่ทำให้เกิดความผิดปกติต่างๆ อันเนื่องมาจากสารอนุมูลอิสระได้ และจะทำให้สัตว์มีสุขภาพดียิ่งขึ้น อีกทั้งการได้รับสารต้านอนุมูลอิสระจากอาหารโดยตรงจะทำให้สะดวก ต้นทุนต่ำ และปลอดภัยกว่าการให้ด้วยวิธีอื่น โดยส่วนประกอบในอาหารสัตว์ส่วนใหญ่ จะมีธัญพืชเป็นองค์ประกอบ เช่น ข้าวโพด กากถั่วเหลือง ปลายข้าว และรำข้าว เป็นต้น จากการศึกษาพบว่า วิตามินอี-กลุ่มโทโคฟีรอล (Tocopherol) เป็นวิตามินที่พบในน้ำมันพืชทั่วไป สำหรับในน้ำมันรำข้าวขาวจะมีสารต้านอนุมูลอิสระที่พบมากที่สุด คือ วิตามินอี-กลุ่มโทโคไตรอินอล (Tocotrienol) ซึ่งสามารถป้องกันการเกิดออกซิเดชันได้ดีกว่าวิตามินอี-กลุ่มโทโคฟีรอล (นิยามา และเรวดี, 2545) นอกจากนี้ยังพบว่าในน้ำมันจากรำข้าวมีสารโอไรซานอล (Oryzanol) มากถึง 1.56% (Norton, 1995) จากการวิจัยพบว่าโอไรซานอลสามารถป้องกันการเกิดออกซิเดชันได้มากกว่าวิตามินอี-แอลฟาโทโคฟีรอล (α -Tocopherol) ถึง 6 เท่า (Dejian *et al.*, 2002 ; Huang, 2003) ดังนั้นจึงเกิดแนวคิดที่ว่าหากสัตว์ได้รับรำข้าว ก็จะได้ส่วนน้ำมันที่ประกอบอยู่ในรำด้วย และเพื่อเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพของสารต้านอนุมูลอิสระ การใช้ข้าวเหนียวดำหรือข้าวดำ (*Oryza sativa* L.) ซึ่งเป็นข้าวพันธุ์พื้นเมืองทางท้องถิ่นของภาคเหนือและมีแกมมาโอไรซานอลสูงถึง 2.47% (Teltathum, 2004) จึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่น่าสนใจ เนื่องจากข้าวสายพันธุ์นี้ยังมีลักษณะเด่นอีกประการคือ เมล็ดข้าวจะมีสีตั้งแต่แดง แดงดำ ไปจนถึงม่วงเข้ม ดังนั้นคนพื้นเมืองจึงเรียกข้าวชนิดนี้ว่า ข้าวดำ เพราะต้นข้าวและเยื่อหุ้มเมล็ดจะมีรงควัตถุ (pigments) สีม่วง ที่ได้จากการบวนการสังเคราะห์ ฟลาโวนอยด์ ซึ่งแบ่งออกเป็นสารสังเคราะห์กลุ่มแอนโทไซยานิน (กอบเกียรติ, 2540) และสารสังเคราะห์กลุ่มโปรแอนโทไซยานิดิน (proanthocyanidin ; PA) ด้วย ซึ่งเป็นสารที่มีคุณสมบัติในการต้านอนุมูลอิสระได้เช่นกัน ดังนั้นการใช้ข้าวเหนียวดำเป็นวัตถุดิบในสูตรอาหารสัตว์โดยเฉพาะสุกรหลังหย่านม จะทำให้ได้รับทั้ง แอนโทไซยานินและแกมมาโอไรซานอล ซึ่งน่าจะส่งผลในการเพิ่มสมรรถภาพการผลิตและทำให้ลูกสุกรแข็งแรง

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อวัดคุณสมบัติของสารต้านอนุมูลอิสระ ในรำข้าวเหนียวเก่า
2. เพื่อตรวจสอบความเสถียร ของสารต้านอนุมูลอิสระในรำข้าวเหนียวเก่า
3. เพื่อศึกษาผลของสารต้านอนุมูลอิสระจากรำข้าวเหนียวเก่า ต่อการเกิดออกซิเดชันในลูกสุกรหลังหย่านม
4. เพื่อศึกษาผลของสารต้านอนุมูลอิสระจากรำข้าวเหนียวเก่า ต่อการสมรรถภาพการผลิตลูกสุกรหลังหย่านม

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการศึกษา

1. คาดว่าหากสารในรำข้าวเหนียวเก่าออกฤทธิ์ในการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ จะส่งผลให้ลูกสุกรแข็งแรง สามารถลดการใช้ยาปฏิชีวนะได้
2. คาดว่าสารนี้จะช่วยเพิ่มสมรรถภาพการผลิตในลูกสุกรหย่านม ให้สัตว์มีอัตราการเจริญเติบโตดี และช่วยลดต้นทุนการผลิตสุกรได้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved