

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของงานวิจัย

ข้าวเป็นธัญพืชที่มีความสำคัญเป็นอันดับสามของโลกรองจากข้าวสาลี และข้าวโพดซึ่งใช้ในการบริโภคของมนุษย์ โดยพลังงานที่ได้จากข้าวคิดเป็น 22 เปอร์เซ็นต์ ของพลังงานทั้งหมดที่มนุษย์ได้รับจากการบริโภค (Ohtsubo, Suzuki, Yasui & Kasumi, 2005) ในทั่วโลกนั้นมีมากกว่า 100 ประเทศที่ปลูกและบริโภคข้าว โดย 92 เปอร์เซ็นต์ของประเทศที่ผลิตและบริโภคข้าวอยู่ในทวีปเอเชีย และสำหรับประเทศไทยข้าวไม่ได้เป็นเพียงอาหารหลักเท่านั้น แต่ข้าวยังเป็นสินค้าออกที่สำคัญของประเทศ

ประเทศไทยถือเป็นผู้ผลิตข้าวอันดับต้นๆ ของโลก ซึ่งมีวิธีการปลูกและสายพันธุ์ข้าวหลากหลาย ในกระบวนการสีข้าวนั้นถ้ามีการแยกเฉพาะเปลือกข้าวออก จะได้ข้าวกล้องซึ่งมีส่วนของจมูกข้าวและเยื่อหุ้มเมล็ดข้าว และเป็นแหล่งรวมสารอาหารที่มีคุณค่าและประโยชน์ต่อร่างกายสูง ขณะที่ข้าวที่บริโภคกันส่วนมากเป็นข้าวที่ถูกขัดสีหลายครั้งจนเหลือแต่เนื้อข้าวสีขาวที่แทบจะไม่มีคุณค่าและประโยชน์ทางโภชนาการ เนื่องจากมีส่วนประกอบของแป้งเป็นส่วนใหญ่ และสารอาหารที่มีประโยชน์ต่อร่างกายส่วนใหญ่จะอยู่ในส่วนของรำข้าวที่ถูกขัดทิ้งไปในการขัดขาว ได้แก่ กรดเฟอร์ูลิก (Ferulic acid) กรดแกมมาอะมิโนบิวทิริก (γ -aminobutyric acid, GABA) วิตามินอี (tocopherol) วิตามินบี และโอไรซานอล (oryzanols) ผู้บริโภคทั่วไปมีความคุ้นเคยและติดใจในความนุ่มและสีขาวนวลรับประทาน จนมองข้ามคุณค่าทางโภชนาการของข้าวกล้องไป

ข้าวกล้องงอก(germinated brown rice) เป็นข้าวกล้องที่ผ่านกระบวนการงอกในระยะเวลาสั้นๆ โดยการนำข้าวกล้องมาแช่น้ำในระดับอุณหภูมิและระยะเวลาที่เหมาะสม เพื่อให้ข้าวกล้องซึ่งยังมีส่วนของคัพภะติดอยู่เริ่มกระบวนการงอก จากนั้นนำไปลดความชื้น หรือนำข้าวเปลือกมาแช่น้ำเพื่อให้เกิดการงอก จากนั้นนำไปลดความชื้นและทำการกะเทาะเปลือกออกด้วยกระบวนการเดียวกับข้าวกล้องปกติ (Ito & Ishikawa, 2004)

สารอนุมูลอิสระ หมายถึง สารซึ่งมีอิเล็กตรอนไม่ครบคู่ในโมเลกุลโดยปกติสารเหล่านี้เกิดขึ้นโดยปฏิกิริยาในร่างกายอยู่แล้ว โดยเฉพาะเวลาที่มีธาตุเหล็ก ทองแดง แมงกานีส โคบอลต์ โครเมียม นิเกิล อยู่เป็นจำนวนน้อยๆ มักเกิดเป็นปฏิกิริยาลูกโซ่และร่างกายก็จะมีระบบแอนติออกซิแดนท์ขจัดออกไป แต่ถ้าร่างกายได้รับสารอนุมูลอิสระจากภายนอกมากเกินไป ตัวอย่างเช่น ได้รับจากอาหารบางชนิด จากกระบวนการประกอบอาหาร เช่น การย่างเนื้อสัตว์ที่มีส่วนประกอบไขมันสูง การนำน้ำมันที่ใช้ทอดอาหารที่อุณหภูมิสูงๆ มาใช้อีก หรือจากสิ่งแวดล้อม เช่น แสงอาทิตย์ซึ่งมีรังสี ultraviolet การแผ่รังสี (radiation) รังสี หรือจากมลพิษ เช่น คาร์บอนหรี ก๊าซจากท่อไอเสียรถยนต์ ถ้าสารเหล่านี้มีมากกว่าความสามารถของแอนติออกซิแดนท์ในร่างกายจะขจัดหมด หรือในภาวะที่จำนวนแอนติออกซิแดนท์ในร่างกายลดลง เช่น ผู้สูงอายุ ก็จะทำให้มีสารอนุมูลอิสระและสารที่ไม่ใช่อนุมูลอิสระเช่น ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ ซึ่งมีออกซิเจนเป็นศูนย์กลางเช่นกัน โดยรวมเรียกว่า reactive oxygen species (ROS) มากเกินไปก่อให้เกิดอันตรายได้

อนุมูลอิสระมีหลายชนิด สารประกอบออกซิเจน หรือไนโตรเจน หรือ คลอรีน ซึ่งสามารถเป็นสารอนุมูลอิสระ เช่น

อนุมูลอิสระซูเปอร์ออกไซด์

อนุมูลอิสระไฮดรอกซี

อนุมูลไขมันเปอร์ออกซี

ซิงเกิ้ลท็อกซิเจน

ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์

กรดไฮโปคลอรัส

ไนตริกออกไซด์

reactive oxygen species (ROS)

อนุมูลอิสระ มีที่มาจากแหล่งภายนอกในร่างกาย ได้แก่ มลพิษในอากาศ โอโซน ไนตรัสออกไซด์ ไนโตรเจนไดออกไซด์ ฝุ่น ควันบุหรี่ อาหารที่มีกรดไขมันไม่อิ่มตัวหรือธาตุเหล็กมากกว่าปกติ แสงแดด ความร้อน รังสีแกมมา ยาบางชนิด เช่น Doxorubicin, Penicillamine, Paracetamol, CCl4 เป็นต้น และแหล่งภายในร่างกาย ได้แก่ ออกซิเจน ในกระบวนการเผาผลาญสารอาหารในร่างกายซึ่งมีความจำเป็นต่ออวัยวะออกซิเจนช่วย และเกิดผลพลอยได้ คือ ออกซิเจนที่มีประจุลบ ซึ่งก็คืออนุมูลอิสระ สารตัวนี้นอกจากจะรวมตัวกับ LDL (Low density lipoprotein) ยังสามารถไปรวมตัวกับสารบางชนิดในร่างกาย แล้วก่อให้เกิดเป็นสารพิษที่ทำลายเนื้อเยื่อ หรืออาจไปเปลี่ยนแปลงข้อมูลทางพันธุกรรมภายในเซลล์ ทำให้เซลล์ปกติแปรสภาพไปเป็นมะเร็ง

ร่างกายก็มีกลไกที่จะกำจัดอนุมูลอิสระเหล่านี้โดย 2 วิธี คือใช้เอนไซม์ต่างๆในร่างกายเช่น Superoxide dismutase (SOD) และไมใช้เอนไซม์ ได้แก่ วิตามินอี วิตามินซี เบตาแคโรทีน และกรดเพอร์รูลิก เนื่องจากเอนไซม์ต่างๆที่ใช้กำจัดอนุมูลอิสระ เช่น SOD มีได้จำกัด แต่สารอาหารที่สามารถทานเสริมได้แก่ วิตามินอี วิตามินซี เบตาแคโรทีน และกรดเพอร์รูลิก ซึ่งเป็นสารต้านอนุมูลอิสระหรืออีกชื่อว่า Antioxidant นั้นสามารถหาซื้อได้จากผลไม้และธัญพืช ต่าง ๆ ได้

ในที่นี้จะทำการวิเคราะห์หากรดเพอร์รูลิกในข้าวกล้องงอก ซึ่งถือว่าเป็นสารสำคัญที่มีการนำมาใช้ประโยชน์อย่างกว้างขวางในอุตสาหกรรมอาหารและอุตสาหกรรมเกี่ยวกับเครื่องสำอาง กรดเพอร์รูลิกเป็นกรดอินทรีย์จัดอยู่ในกลุ่มสารประกอบฟีนอล มีสรรพคุณมากมาย เช่น ทำให้ต่อมไร้ท่อทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ กระตุ้นฮอร์โมนในการเติบโต ส่งเสริมการหมุนเวียนโลหิต ลดการดูดซับโคเลสเตอรอลในร่างกาย กระตุ้นการขับน้ำคือนอกมาสู่ลำไส้เพื่อสลายไขมันในลำไส้ได้ดียิ่งขึ้น ควบคุมระดับคาร์โบไฮเดรตในร่างกาย มีแนวโน้มควบคุมการผลิตฮอร์โมนเทสโตสเตอโรน (Testosterone) อยู่ในระดับสูงอย่างสม่ำเสมอ ให้สัมพันธ์กับฮอร์โมนการเจริญเติบโต สามารถชะลอความแก่ (Anti - Aging) เป็นตัวสมานผิวโดยธรรมชาติ (Natural Healer) กระตุ้นตับให้กำจัดสารพิษออกจากร่างกายและควบคุมน้ำตาล มีสาร ID6 ที่สามารถยับยั้งการแพร่กระจายของเซลล์มะเร็ง ลดโอกาสการเป็นโรคไขข้ออักเสบชนิดเริ่มต้น (Early arthrosclerosis) ช่วยในการผลิตเอ็นโดรฟิน ช่วยเสริมสร้างเนื้อเยื่อของกล้ามเนื้อเรียบป้องกันมะเร็งลำไส้ใหญ่ คุณสมบัติมากมายเหล่านี้จึงเหมาะกับผู้เข้าสู่วัยทอง ผู้ควบคุมน้ำหนัก ผู้ที่ท้องผูกกรดเพอร์รูลิกเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ ซึ่งเป็นสารที่มีประสิทธิภาพสูงมากในเนื้อเยื่อของคน ช่วยสร้างคอลลาเจนและเสริมสร้างกระบวนการป้องกันสารอนุมูลอิสระ คั้นการกระชับและความยืดหยุ่นให้กับผิวได้อย่างเห็นได้ชัด (ต่อต้านความแก่) ป้องกันการเกิดเซลล์มะเร็ง โรคหัวใจ ไข้หวัด รักษาสุขภาพของกล้ามเนื้อ ต่อต้านผลกระทบจากรังสีอัลตราไวโอเล็ต เรียกได้ว่าเป็นสารต่อต้านริ้วรอยอันเกิดจากการโดนแสงแดดที่หน้าจะเห็นผลมากที่สุด สามารถใช้ร่วมกับผลิตภัณฑ์กันแดดได้ดี ในการศึกษาครั้งนี้มุ่งเน้นเพื่อวิเคราะห์ปริมาณกรดเพอร์รูลิกและผลิตภัณฑ์พลอยได้ที่เกิดขึ้น เพื่อนำสารสกัดที่ได้นำไปใช้ประโยชน์ต่อไปในอุตสาหกรรมอื่น ดังนั้นสิ่งที่ต้องคำนึงถึงคือความเที่ยงและความแม่นยำของการวิเคราะห์เพื่อให้ผลที่ได้มีความน่าเชื่อถือ

โดยมีหลักในการพิจารณาเทคนิคหลายองค์ประกอบด้วยกันเช่น เทคนิคในการวิเคราะห์ สารเคมี เครื่องมือที่ใช้วิเคราะห์ และความจำเพาะในการวิเคราะห์ ซึ่งเป็นองค์ประกอบพื้นฐานที่ใช้ในการวิเคราะห์ ด้วยเหตุนี้จึงทำให้เกิดข้อจำกัดหลายประการในการวิเคราะห์ในงานวิจัยที่ผ่านมา ได้มีการนำเทคนิคหลายๆ เทคนิคมาใช้ในการวิเคราะห์กรดเฟอรูลิก เช่น ทินเลเยอร์ โครมาโทกราฟี(TLC) ซึ่งเป็นเทคนิคทางสเปกโทรสโกปี เทคนิคนี้ค่อนข้างยุ่งยากในการเตรียมตัวอย่าง มีขั้นตอนการวิเคราะห์หลายขั้นตอน และมีความจำเพาะต่ำจึงไม่ค่อยเป็นที่นิยมนำมาใช้ เทคนิคโครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง(HPLC) เป็นเทคนิคที่ให้ความแม่นยำสูงในการวิเคราะห์ด้วยคุณสมบัติที่กล่าวมาผู้วิจัยจึงได้นำเทคนิคนี้มาใช้ในการวิจัยครั้งนี้

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1. เพื่อศึกษาสถานะที่เหมาะสมต่อการแยกและสกัดสารประกอบฟีนอลกรดเฟอรูลิก ในตัวอย่างข้าวกล้องงอก
2. เพื่อวิเคราะห์ปริมาณสารกรดเฟอรูลิก โดยวิธี HPLC แล้วสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมอื่นได้

1.3 ขอบเขตของโครงการวิจัย

1. ทำการศึกษาวิธีสกัดที่เหมาะสมในการหาสารประกอบฟีนอลกรดเฟอรูลิก ในตัวอย่างข้าวกล้องงอก
2. วิเคราะห์ปริมาณกรดเฟอรูลิก ที่มีอยู่ในข้าวกล้องงอกว่ามีปริมาณเท่าใด เพื่อนำมาใช้เป็นประโยชน์ต่อไปในอุตสาหกรรม

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. สามารถพัฒนาวิธีสกัด กรดเฟอรูลิกในข้าวกล้องงอก และการวิเคราะห์ปริมาณโดยวิธี HPLC
2. สามารถนำสารสกัดที่ได้จากการวิเคราะห์มาใช้ประโยชน์ได้จริงในอุตสาหกรรมอาหารและยา