



## การศึกษาปริมาณแอนโทไซยานินในข้าวกล้องหอมด้าสุโขทัย 2 ข้าวกล้องหอมแดงสุโขทัย 1 และข้าวดอกข้า

### A study of Anthocyanin Content in Homdam ST.2, Homdaeng ST.1 and Dokkharice

นพวรรณ ชีราวัฒน์<sup>1</sup> วิภาพร เกิดช่าง<sup>1</sup> สิบสองเมษา สามงามเขียว<sup>1</sup> และธิดารัตน์ พรหมมา<sup>2</sup>  
, Noppawan Chirawat<sup>1</sup> Wipaporn Kerdchang<sup>1</sup> Sibsorngmesa Samngamkhiew<sup>1</sup>  
and Thidarat Promma<sup>2</sup>

<sup>1</sup>นักศึกษาระดับปริญญาตรีสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

<sup>2</sup>อาจารย์ประจำโปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

#### บทคัดย่อ

การทำวิจัยการวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อทำการศึกษากันปริมาณแอนโทไซยานินในข้าวกล้องหอมด้าสุโขทัย 2 ข้าวกล้องหอมแดงสุโขทัย 1 และข้าวดอกข้า ในการศึกษาเปรียบเทียบปริมาณแอนโทไซยานินที่สกัดด้วยตัวทำละลาย 1% HCl ในเมทานอลและตัวทำละลาย 1% HCl ในเอทานอลโดยบ่มทิ้งไว้ 4 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 60 °C วัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 535 นาโนเมตร พบว่าข้าวกล้องหอมด้าสุโขทัย 2 มีปริมาณแอนโทไซยานินมากที่สุด ทั้งในตัวทำละลายเมทานอลและเอทานอล คือ 18.22 และ 11.55 mg/100 ml รองลงมาคือข้าวดอกข้า มีปริมาณแอนโทไซยานินในเมทานอลและเอทานอล คือ 4.48 และ 3.00 mg/100 ml และปริมาณแอนโทไซยานินที่มีปริมาณน้อยที่สุดคือ ข้าวกล้องหอมแดงสุโขทัย 1 ทั้งในตัวทำละลายเมทานอลและเอทานอล คือ 4.02 และ 2.95 mg/100 ml และจากปริมาณแอนโทไซยานินที่สกัดด้วยเมทานอลจะมีค่าแอนโทไซยานินมากกว่าสารสกัดที่สกัดด้วยเอทานอลทุกชนิด

**คำสำคัญ:** แอนโทไซยานิน / ข้าวกล้องหอมด้าสุโขทัย 2 / ข้าวกล้องหอมแดงสุโขทัย 1 / ข้าวดอกข้า

#### Abstract

The objectives of this study was to investigate total anthocyanin in Homdam ST.2 Homdaeng ST.1 and Dokkha rice. The comparison of anthocyanin extraction using two different solvents: 1% HCl in ethanol and 1% HCl in methanol .Homdam ST.2 Homdaeng ST.1 and Dokkharice were incubated in 1% HCl in methanol and 1% HCl in ethanol for 4 h at 60 ° C then measured the absorbance at 535 nm. The results indicated that in both methanol and ethanol solvents Homdam ST.2 had the highest total of anthocyanin at 18.22 and 11.55 mg / 100 ml, followed by Dokkha rice had total anthocyanin content at 4.48 and 3.00 mg / 100 ml and the lowest total anthocyanin is Homdaeng ST.1 at 4.02 and 2.95 mg / 100 ml respectively. The total anthocyanins were extracted with methanol more than all ethanol extracts.

**Keywords:** Anthocyanin / Homdam ST.2 / Homdaeng ST.1 / Dokkha rice

#### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ประเทศไทยได้ขึ้นชื่อว่าเป็นเมืองกสิกรรม เนื่องจากประชาชนส่วนใหญ่ก็ล้วนแต่ประกอบอาชีพเพาะปลูกข้าวอย่างแพร่หลายในหลายภูมิภาคของประเทศ ซึ่งพื้นที่ของประเทศไทยเหมาะสำหรับการปลูกข้าว ทั้งนี้เป็นเพราะเรามีปัจจัยพื้นฐานทั้งพื้นที่ ดิน น้ำ และฟ้าอากาศที่เหมาะสมต่อการผลิตพืชเหล่านั้น จึงทำให้แต่ละปีประเทศไทยสามารถได้ผลผลิตจากข้าวเป็นจำนวนมาก การบริโภคและการค้าจึงอยู่บริเวณแถบทวีปเอเชียเป็นส่วนใหญ่ ในประเทศไทยข้าวจัดอยู่ในอาหารหลักหมู่ที่ 2 ให้สารอาหารจำพวกคาร์โบไฮเดรต นอกจากนี้ยังมีพวกวิตามินและแร่ธาตุ เป็นแหล่งที่ให้พลังงานที่สำคัญอีกด้วย



ปัจจุบันข้าวได้มีพัฒนาสายพันธุ์เพิ่มขึ้นเป็นจำนวนมาก ซึ่งข้าวแต่ละสายพันธุ์ล้วนมีลักษณะต่างๆที่คล้ายคลึงหรือแตกต่างกันออกไป ทั้งขนาด ลักษณะรูปร่าง รวมไปถึงจนถึงสีสีน ซึ่งสีของข้าวแต่ละชนิดนั้นจะให้คุณสมบัติและคุณสมบัติที่ต่างกัน สำหรับ ข้าวมีสีดำ สีแดง สีม่วง กลุ่มสีเหล่านี้เกิดจากสารให้สีที่มีชื่อว่า แอนโทไซยานิน (anthocyanin) ซึ่งเป็นสารโพลีฟีนอลชนิดหนึ่งที่จัดอยู่ในกลุ่มฟลาโวนอยด์ มีคุณสมบัติเป็นโภชนเภสัช มีฤทธิ์การต้านการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน ช่วยในการหมุนเวียนของกระแสโลหิต และชะลอความเสื่อมของเซลล์ร่างกาย คือมีกลุ่มสารต้านอนุมูลอิสระสูง ช่วยป้องกันไม่ให้อนุมูลอิสระไปทำลายเซลล์ ช่วยยับยั้งไม่ให้เลือดจับกันเป็นก้อน จึงช่วยลดอัตราการเกิดโรคหัวใจ เส้นเลือดอุดตันในสมอง ช่วยยับยั้งจุลินทรีย์ก่อโรค (pathogen) อีโคไล (*Escherichia coli*) ในระบบทางเดินอาหาร สร้างภูมิคุ้มกัน และต้านมะเร็ง (สุพิศา สมโต, 2547)

ปกติแล้วร่างกายของคนเราจะมีกระบวนการควบคุมอนุมูลอิสระไม่ให้มีปริมาณมากเกินไป โดยอาศัยสารต้านอนุมูลอิสระที่ร่างกายสร้างขึ้นมาเองไม่ว่าจะเป็นการสร้างเอนไซม์หรือกลไก เช่น antioxidant-enzymes, superoxide dismutase ขึ้นมาควบคุมอนุมูลอิสระให้อยู่ในปริมาณที่สมดุล โดยปกติสารเหล่านี้เกิดขึ้นโดยปฏิกิริยาในร่างกายอยู่แล้ว โดยเฉพาะเวลามีธาตุเหล็ก ทองแดง แมงกานีส โคบอลต์ โครเมียม นิเกิล อยู่เป็นจำนวนน้อยๆ มักเกิดเป็นปฏิกิริยาลูกโซ่และร่างกายก็จะมีระบบของสารต้านอนุมูลอิสระขจัดออกไป แต่ถ้าร่างกายได้รับสารอนุมูลอิสระจากภายนอกมากเกินไป ตัวอย่างเช่น ได้รับจากอาหารบางชนิด จากขบวนการประกอบอาหาร เช่น การย่างเนื้อสัตว์ที่มีส่วนประกอบของไขมันสูง การนำน้ำมันที่ใช้ทอดอาหารที่อุณหภูมิสูงๆ มาใช้อีก หรือจากสิ่งแวดล้อม เช่น แสงอาทิตย์ซึ่งมีรังสี ultraviolet การแผ่รังสี (radiation) รังสี x-ray หรือจากมลพิษ เช่น ควันบุหรี่ ก๊าซจากท่อไอเสียรถยนต์ ถ้าสารเหล่านี้มีมากกว่าความสามารถของสารต้านอนุมูลอิสระในร่างกายจะขจัดหมด หรือในภาวะที่จำนวนของสารต้านอนุมูลอิสระในร่างกายลดลง เช่น ผู้สูงอายุ ก็จะทำให้มีสารอนุมูลอิสระและสารที่ไม่ใช่อนุมูลอิสระ เช่น ไฮโดรเจนเพอออกไซด์ ซึ่งมีออกซิเจนเป็นศูนย์กลางเช่นกัน โดยรวมเรียกว่า reactive oxygen species (ROS) มากเกินไปก่อให้เกิดอันตรายได้ สารอนุมูลอิสระที่มากเกินไปจะเป็นอันตรายต่อไขมัน (โดยเฉพาะ low density lipoprotein) โปรตีน หน่วยสารพันธุกรรม DNA และคาร์โบไฮเดรต ทำให้เพิ่มอัตราการเสี่ยงต่อการเป็นโรคหลายชนิด โรคที่สำคัญและมีการศึกษากันมาก ได้แก่ โรคหลอดเลือดตีบและแข็งตัว โรคมะเร็งบางชนิด โรคอัลไซเมอร์ หรือโรคความจำเสื่อม โรคไขข้ออักเสบ โรคความแก่ เป็นต้น (Herzberg, 1971)

ด้วยปัจจัยเช่นนี้จึงส่งผลให้ประชาชนยุคใหม่หันมาให้ความสนใจในการเลือกบริโภคข้าวสีกันอย่างแพร่หลาย เช่น ข้าวหอมแดง ข้าวหอมนิล เป็นต้น เนื่องจากมีสารแอนโทไซยานินซึ่งมีฤทธิ์เป็นสารต้านอนุมูลอิสระ ดังนั้นในการทำวิจัยครั้งนี้ ได้ศึกษาปริมาณแอนโทไซยานินในข้าวมีสีจำนวน 3 สายพันธุ์ได้แก่ ข้าวกล้องหอมด่ำสุโขทัย 2 ข้าวกล้องหอมแดงสุโขทัย 1 และข้าวดอกข่า ซึ่งอาจจะมีปริมาณแอนโทไซยานินอยู่เป็นจำนวนมาก

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาปริมาณแอนโทไซยานินในข้าวกล้องหอมด่ำสุโขทัย 2 ข้าวกล้องหอมแดงสุโขทัย 1 และข้าวดอกข่า

### สมมุติฐานการวิจัย

สามารถพบสารแอนโทไซยานินในข้าวกล้องหอมด่ำสุโขทัย 2 ข้าวกล้องหอมแดงสุโขทัย 1 และ ข้าวดอกข่า

### วิธีดำเนินการวิจัย

เตรียมข้าวทั้ง 3 สายพันธุ์ ได้แก่ ข้าวกล้องหอมด่ำสุโขทัย 2 ข้าวกล้องหอมแดงสุโขทัย 1 และข้าวไร่พันธุ์หอมดอกข่า ให้ได้ปริมาณ 100 g จากนั้นบ่มในตัวทำละลาย 1% HCl ในเมทานอล และ 1% HCl ในเอทานอล ปริมาตร 100 ml ปิดฝาให้สนิท เก็บไว้ในตู้อบลมร้อนที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 4 ชั่วโมง จากนั้นนำสารสกัดที่ได้กรอง 2 ครั้ง ด้วยกระดาษกรอง ปิดเตาสารสกัด ปริมาตร 2 ml เจือจางด้วย 1% HCl ในเมทานอล และ 1% HCl ในเอทานอล ให้ได้ปริมาตร 100 ml นำมาวัดค่าการดูดกลืนแสงด้วยเครื่อง Spectrophotometer ที่ความยาวคลื่น 535 nm เพื่อหาปริมาณแอนโทไซยานินทั้งหมด โดยใช้สูตรคำนวณ ดังนี้ (Ranganna, 1977)



คำนวณหาชั้นที่ 1 หาค่าการดูดกลืนแสง (OD) A = (B x C x D x 100) / (E x F)

คำนวณหาชั้นที่ 2 ปริมาณแอนโทไซยานินทั้งหมด = A / 98.2 mg/100 ml

กำหนด A = ค่า OD ทั้งหมดต่อตัวอย่าง 100 g หรือ ml

B = ค่า OD ของตัวอย่างที่ 535 nm

C = ปริมาณของตัวอย่างจากการสกัดที่ปรับปริมาตรเพื่อวัดค่าดูดกลืนแสง (ml )

D = ปริมาตรของสารสกัดทั้งหมดที่ได้ (ml)

E = ค่าปริมาตรตัวอย่างที่ใช้วัดค่าดูดกลืนแสง (ml)

F = ปริมาณตัวอย่างที่ใช้เริ่มต้นในการสกัด (g หรือ mg)

98.2 = ค่าสัมประสิทธิ์ (Extinction coefficient ( $E_{cm}1\%$ )) เฉลี่ยของแอนโทไซยานิน

ทั้งหมด

### ผลและอภิปรายผลการวิจัย

ผลการศึกษาปริมาณแอนโทไซยานินในข้าวกล้องหอมด้าสุโขทัย 2 ข้าวกล้องหอมแดงสุโขทัย 1 และข้าวไร่พันธุ์หอมดอกข่า ที่สกัดด้วยตัวทำละลาย 1% HCl ในเมทานอล และ 1% HCl ในเอทานอล

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบปริมาณแอนโทไซยานินในสารสกัดจากข้าว 3 ชนิดในตัวทำละลายเมทานอลและเอทานอล

สารสกัดตัวอย่าง	ปริมาณแอนโทไซยานินในตัวทำละลาย (mg/100 ml)	
	1% HCl ในเมทานอล	1% HCl ในเอทานอล
ข้าวกล้องหอมด้าสุโขทัย 2	18.22	11.55
ข้าวกล้องหอมแดงสุโขทัย 1	4.02	2.95
ข้าวไร่พันธุ์หอมดอกข่า	4.48	3.00

จากตารางที่ 1 พบว่าปริมาณแอนโทไซยานินของข้าวทั้ง 3 ชนิด ข้าวกล้องหอมด้าสุโขทัย 2 มีปริมาณแอนโทไซยานินมากที่สุด ทั้งในตัวทำละลายเมทานอลและเอทานอล คือ 18.22 mg/100 ml และ 11.55 mg/100 ml รองมาคือข้าวไร่พันธุ์หอมดอกข่า มีปริมาณแอนโทไซยานินในเมทานอลและเอทานอล คือ 4.48 mg/100 ml และ 3.00 mg/100 ml และปริมาณแอนโทไซยานินที่มีปริมาณน้อยที่สุดคือ ข้าวกล้องหอมแดงสุโขทัย 1 ทั้งในตัวทำละลายเมทานอลและเอทานอล คือ 4.02 mg/100 ml และ 2.95 mg/100 ml จากตารางจะเห็นได้ว่าปริมาณแอนโทไซยานินที่สกัดด้วยเมทานอลจะมีค่าแอนโทไซยานินมากกว่าสารสกัดที่สกัดด้วยเอทานอลทุกชนิด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของสุภาพรพรรณ ดุลยพิรุฬหศิลป์ และอรไท สุขเจริญ (2529) ในการศึกษาการสกัดแอนโทไซยานินจากเปลือกมังคุดโดยใช้ตัวทำละลายต่างกัน ได้แก่ 1% HCl ในเมทานอล 1% HCl ในเอทานอล และ 1% HCl ในบิวทานอล พบว่า 1% HCl ในเมทานอล จะมีประสิทธิภาพในการสกัดที่สุทธรองลงมาได้แก่ 1% HCl ในเอทานอล และ 1% HCl ในบิวทานอล และสาเหตุที่ข้าวกล้องหอมด้าสุโขทัย 2 มีปริมาณแอนโทไซยานินสูงที่สุดเป็นเพราะข้าวกล้องหอมด้าสุโขทัย 2 มีสีที่เข้มกว่าข้าวทั้งสองชนิด คือให้สีแดงเข้ม รองมาคือ ข้าวไร่พันธุ์หอมดอกข่าให้สีแดง และข้าวกล้องหอมแดงสุโขทัย 1 ให้สีเหลืองส้ม ซึ่งแสดงให้เห็นว่า สีของข้าวมีผลต่อการให้ปริมาณแอนโทไซยานินซึ่งเป็นไปตามผลการวิจัยของ นิศารัตน์ ศิริวัฒน์เมธานนท์ (ม.ป.ป.) ว่าสีของแอนโทไซยานินจะเปลี่ยนไปตามสภาวะความเป็นกรด-ด่าง เป็นสารที่ให้สีแดงส้มน้ำเงินเข้มหรืออาจไม่มีสีเลย เมื่ออยู่ในสภาวะด่าง (pH>7) จะเปลี่ยนเป็นสีม่วง เมื่ออยู่ในสภาวะที่เป็นกลาง (pH=7) และจะเปลี่ยนเป็นสีแดงถึงแดงเข้มได้ในสภาวะเป็นกรด (pH<7) (ยุพาพรผลาขจรศักดิ์, 2547) เมื่อแอนโทไซยานินอยู่ในสารละลายที่มี pH สูงกว่า 4.5 ขึ้นไป จะไม่มีสี ซึ่งจะส่งผลให้คุณสมบัติการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระลดลง แต่ถ้าค่า pH ต่ำคือจะมีสีแดง-แดงเข้ม หรืออยู่ในสภาวะเป็นกรดความคงตัวของแอนโทไซยานินสูง

### สรุปผลการวิจัย

ผลจากการศึกษาปริมาณแอนโทไซยานินในข้าวกล้องหอมด้าสุโขทัย 2 ข้าวกล้องหอมแดงสุโขทัย 1 และข้าวไร่พันธุ์หอมดอกข่าสกัดในตัวทำละลาย 1% HCl ในเมทานอลและ 1% HCl ในเอทานอล พบว่า ปริมาณแอน



โทไซยานินของสารสกัดตัวอย่างในข้าวกล้องหอมด่ำสุโขทัย 2 ข้าวกล้องหอมแดงสุโขทัย 1 และข้าวไร้พันธุ์หอมดอก  
ข้าที่สกัดด้วยตัวทำละลาย 1% HCl ในเมทานอลมีปริมาณแอนโทไซยานินสูงกว่าในตัวทำละลาย 1% HCl ในเอทา  
นอลของสารสกัดตัวอย่างทุกตัวอย่าง โดยข้าวกล้องหอมด่ำสุโขทัย 2 มีปริมาณแอนโทไซยานินมากที่สุด มีค่าเท่ากับ  
18.22 รองมาคือข้าวไร้พันธุ์หอมดอกข้ามีปริมาณแอนโทไซยานินเท่ากับ 4.48 และข้าวกล้องหอมแดงสุโขทัย 1 มี  
ปริมาณแอนโทไซยานินเท่ากับ 4.02 ตามลำดับ

#### เอกสารอ้างอิง

- นิศารัตน์ ศิริวัฒน์เมธานนท์. (ม.ป.ป). **อาหารหลากสี มีประโยชน์หลากหลาย(ตอนที่ 3): สารเคมีที่มีประโยชน์จาก  
ผักผลไม้ที่มีสีน้ำเงินและสีม่วง**. ภาควิชาเภสัช พุทธศาสตร์ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล.  
ยุพาพร ผลาจรศักดิ์. (2547). **การสกัดและความคงตัวของแอนโธไซยานินที่สกัดได้จากเปลือกมังคุด**. วิทยานิพนธ์  
วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.  
สุพิศา สมโต. (2547). **คุณลักษณะทางกายภาพและเคมี และความคงตัวของข้าวไทยที่มีรงควัตถุ**. สาขาวิชา  
เทคโนโลยีอาหาร. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.  
สุภาพรรณ ดุลยพิรุฬหศิลป์ และอรไท สุขเจริญ. (2529). **การสกัดแอนโธไซยานินส์จากเปลือกมังคุด**. วิทยานิพนธ์  
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีอาหาร คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.  
Herzberg, G. & Johne, W. C. (1971). On the Structure of CH<sub>2</sub> in its Triplet Ground State. **The Journal  
of Chemical Physics**, 54, 2276.  
Ranganna, S (1977). **Manual of analysis of fruit and vegetable**. New Delhi, india: Tata-McGraw-  
Hill Publishing Company Ltd.