แอนโทไซยานิน (Anthocyanin) : พืชสีม่วง

ธัญพรรณ ฮ่อบรรทัด[1*] ภัทรนันท์ ทวดอาจ[1] และศรัญญา มณีทอง[1]

Thanyapan Hobanthad *, Pattaranun Thuadaij[1], and Sarunya Maneetong[1]

[1] สาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ อำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ 31000

[1] Division of Chemistry, Faculty of Science, Buriram Rajabhat University, Buriram 31000. Thailand

*Corresponding author, e-mail: Thanyapan.ht@bru.ac.th

บทคัดย่อ

ประเทศไทยเป็นประเทศที่มีพื้นที่ในเขตร้อนทำให้มีพืชหลากหลายชนิดมากมาย ดังนั้นจึงการศึกษาสารสำคัญต่าง ๆ ในพืชอย่างกว้างขวาง สารสำคัญชนิดหนึ่งที่พบในพืชคือ สารกลุ่มแอนโทไซยานิน ซึ่งพบได้ในพืชหลากหลายชนิดที่มีสีม่วง น้ำเงิน แดง โดยคุณสมบัติที่ดีอย่างหนึ่งของสารแอนโทไซยานินคือมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ นอกจากนี้สารแอนโทไซยานินยังมีคุณสมบัติเป็นอิดิเคเตอร์กรด-ด่างตามธรรมชาติ นอกจากนี้จากโครงสร้างของสารกลุ่มนี้ ทำให้มีความสามารถในการจับกับโลหะอีกด้วย จากคุณสมบัติที่กล่าวมาข้างต้นทำให้มีการประยุกต์นำสารกลุ่มแอนโทไซยายนินไปใช้งานอย่างกว้างขวาง

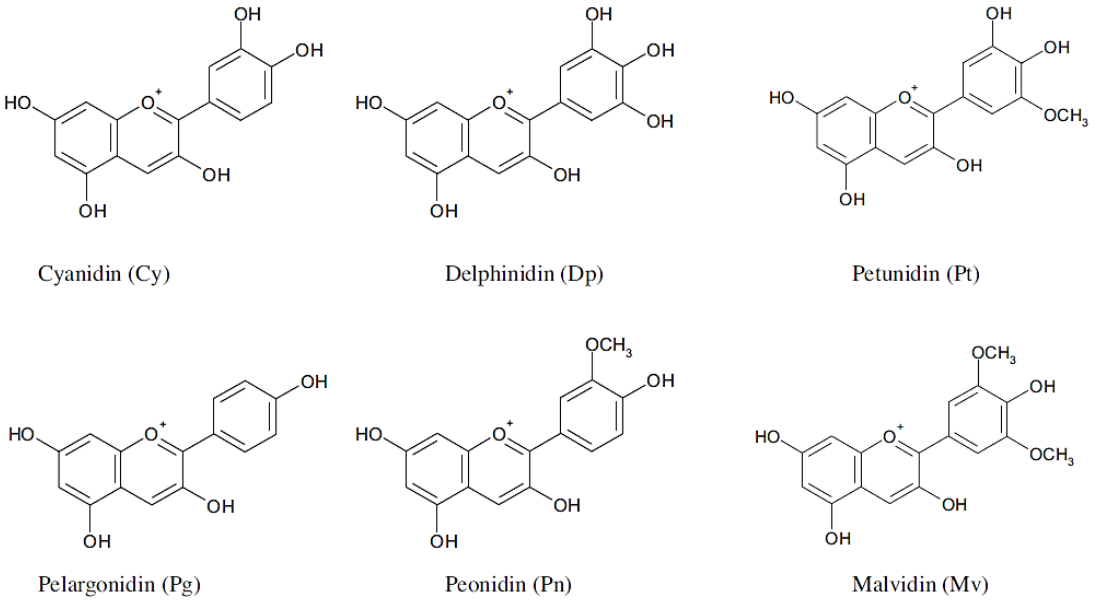
คำสำคัญ: แอนโทไซยานิน พืชสีม่วง การประยุกต์ใช้

บทนำ

สารสำคัญต่าง ๆ ที่อยู่ในพืชมีอยู่มากมายหลากหลายชนิด แต่ละชนิดก็มีคุณสมบัติแตกต่างกันออกไป ซึ่งการศึกษาคุณสมบัติสารสำคัญเหล่านั้นล้วนแล้วแต่ก่อให้เกิดองค์ความรู้ที่สำคัญ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในด้านต่าง ๆ มากมาย เช่น ด้านการแพทย์ ด้านวิศวกรรม ด้านเกษตรกรรม ด้านวิทยาศาสตร์ เป็นต้น ดังนั้นจึงมีการศึกษาสารสำคัญต่าง ๆ ในพืชอย่างกว้างขวาง หนึ่งในกลุ่มสารที่ได้รับความสนใจศึกษา คือกลุ่มสารที่ให้สีตามธรรมชาติ เนื่องจากการที่พืชมีสีสันที่โดดเด่นสะดุดตา สร้างความสวยงามแล้ว สารให้สีเหล่านั้นยังมีคุณสมบัติที่แตกต่างกัน ไม่ว่าจะเป็น คลอโรฟิลล์ (chlorophylls) ในพืชสีเขียว แคโรทีนอยด์ (carotenoids) ในพืชสีเหลือง ส้ม แดง และอีกสารกลุ่มหนึ่งที่ได้รับความสนใจศึกษา คือ แอนโทไซยานิน (Anthocyanin) ในพืชสีม่วง น้ำเงิน แดง ซึ่งสารกลุ่มแอนโทไซยานินเป็นที่สนใจศึกษาทั้งทางด้านคุณสมบัติ โครงสร้าง จนถึงประยุกต์ใช้งานหลากหลายด้าน ดังในบทความนี้จึงได้เรียบเรียงเนื้อหาเกี่ยวกับแอนโทไซยานินในด้านต่าง ๆ ได้แก่ ลักษณะทั่วไป แหล่งที่พบ ประโยชน์ และการประยุกต์นำสารกลุ่มแอนโทไซยานินไปใช้งานในด้านต่าง ๆ

แอนโทไซยานิน (Anthocyanin)

แอนโทไซยานิน มีชื่อย่อมาจากรากศัพท์เดิมของกรีกคือ anthos แปลว่า ดอกไม้ และ kyanos แปลว่า สีน้ำเงิน ดังนั้นแอนโทไซยานินจึงหมายถึงดอกไม้สีน้ำเงินแอนโทไซยานินเป็นรงควัตถุที่ละลายน้ำได้ จัดอยู่ในกลุ่มฟลาโวนอยด์ ปัจจุบันมีการค้นพบแอนโทไซยานิน มากกว่า 300 ชนิดจากสารในกลุ่มฟลาโวนอยด์ที่ได้พบกว่า 7,000 ชนิด (กรมวิทยาศาสตร์บริการ, 2553) โดยแอนโทไซยายนินที่พบมากในพืชได้แก่ Cyanidin (Cy), Delphinidin (Dp), Petunidin (Pt), Pelargonidin (Pg), Peo nidin (Pn), Mal vidin (Mv) เป็นต้น ซึ่งแต่ละชนิดมีโครงสร้างแสดงดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 โครงสร้างสารกลุ่มแอนโทไซยานินที่พบในพืช
(ที่มา: Volodymyr S. F., 2017)

แหล่งที่พบ

เนื่องแอนโทไซยานิน เป็นรงควัตถุสีม่วงแดง ดังนั้นจึงพบได้ในพืชหลากหลายชนิด ไม่ว่าจะเป็น ข้าวเหนียวดำ ข้าวไรซ์เบอร์รี่ ลูกหว้า ข้าวโพดสีม่วง กะหล่ำปลีม่วง กระเจี๊ยบ ดอกชบาแดง เป็นต้น ซึ่งลักษณะสีที่ปรากฏของแอนโทไซยายนินในพืชก็แตกต่างกัน ดังตัวอย่างพืชที่มีสารแอนโทไซยานินที่แสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 พืชที่มีสารแอนโทไซยานิน

ชื่อพืช	ชื่อวิทยาศาสตร์	ลักษณะ
ชบาแดง	*Hibiscus rosa-sinensis* L.	
กะหล่ำปลีม่วง	*Brassica oleracea* L.	
อัญชัน	*Clitoria ternatea* L.	
กล้วยไม้	*Orchidaceae*	
บานไม่รู้โรย	*Gomphrena globosa*	
ลูกหว้า	*Syzygium cumini* (L.) Skeels	
ข้าวไรซ์เบอรี่	*Oryza sativa*	

ตารางที่ 1 พืชที่มีสารแอนโทไซยานิน (ต่อ)

ชื่อพืช	ชื่อวิทยาศาสตร์	ลักษณะ
มันม่วง	*Ipomoea batatas*	
ผลก้างปลา	*Phyllanthus reticulatus Poir*	
มะหวด	*Lepisanthes rubiginosa* (Roxb.) Leenh.	

ประโยชน์และการประยุกต์ใช้

แอนโทไซยานิน เป็นสารกลุ่มฟลาโวนอยด์ มีสมบัติในการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ (antioxidant) ซึ่งช่วยในการป้องกันโรคมะเร็ง โรคภาวะข้ออักเสบ โรคหัวใจ เป็นต้น (ทิพวดี จิตพิศุทธิ์ และคณะ, 2550) และมีสีสันสวยงามจึงใช้เป็นสีผสมอาหารในหลาย ๆ ประเทศทั่วโลก (Hendry, 1996) นอกจากนี้ แอนโทไซยานินมีสมบัติทางเคมีอย่างหนึ่งคือ สามารถจับกับไอออนบวกของโลหะได้ โดยสารในกลุ่มที่สามารถจับกับโลหะ เมื่อสารกลุ่มนี้จับกับโลหะหนักมักจะเกิดการเปลี่ยนแปลงสีเกิดขึ้น ทำให้สามารถสังเกตปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นได้ด้วยตาเปล่า ดังนั้นจึงมีงานวิจัยที่ประยุกต์ใช้สารแอนโทไซยานินในการตรวจจับโลหะหนัก ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การประยุกต์ใช้พืชที่มีแอนโทไซยานินในการตรวจจับโลหะ

พืช	โลหะที่ตรวจ	อ้างอิง
กระเจี๊ยบแดง	เหล็ก	รวิวรรณ วัฑฒนายน และคณะ (2560)
ดอกชบาแดง	อะลูมิเนียม	สุนันทา ข้องสาย และคณะ (2560)
แก้วมังกร	ทองแดง ตะกั่ว	วรางคณา เขาดี, รัตติกร วงศ์กิติ, สุพัตรา มาแดง (2557)
กะหล่ำปลีม่วง	ทองแดง ตะกั่ว อะลูมิเนียม และเหล็ก	Warangkhana Khaodee. *et. al*. (2014)
ดอกเข็ม	ตะกั่ว	Gokulan, G., *et. al*. (2019)

นอกจากนี้แอนโทไซยานินยังมีคุณสมบัติสามารถเปลี่ยนแปลงโครงสร้าง เมื่ออยู่ในสถาวะกรด-ด่าง ที่แตกต่างกัน ส่งผลให้มีการเปลี่ยนแปลงสีที่สังเกตได้ด้วยตาเปล่า ทำให้แอนโทไซยานินมีคุณสมบัติเป็นอินดิเคเตอร์ตามธรรมชาติ ซึ่งตัวอย่างการเปลี่ยนแปลงสีของสารแอนโทไซยานินจากกะหล่ำปลีม่วง และบานไม่รู้โรยเป็นดังภาพที่ 2 และ 3 ตามลำดับ

จากคุณสมบัติการเป็นอินดิเคเตอร์ตามธรรมชาติจึงมีการประยุกต์ใช้สารสกัดแอนโทไซยานินจากพืชไปใช้ติดตามค่ากรดเบสในลักษณะต่าง ๆ ดังงานวิจัยที่แสดงในตารางที่ 3

ภาพที่ 2 การเปลี่ยนแปลงสีของสารแอนโทไซยานินจากกะหล่ำปลีม่วง pH 1-10

ภาพที่ 3 การเปลี่ยนแปลงสีของสารแอนโทไซยานินจากดอกบานไม่รู้โรย pH 1-10

ตารางที่ 3 การประยุกต์ใช้พืชที่มีแอนโทไซยานินในการตรวจวัดงานด้านต่าง ๆ

พืช	การประยุกต์ใช้	อ้างอิง
กล้วยไม้	ตรวจวัดปริมาณแอมโมเนียในปุ๋ยเคมี	ธนิกานต์ สุขอร่าม และคณะ (2560)
เมล็ดถั่วดำ	ฟิล์มที่ไวต่อ pH	Prietto, L. (2017)
กะหล่ำปลีม่วง	ตรวจวัดระดับการหมักของกิมจิ	Eun, W. M. (2020)
อัญชัน	ตรวจวัดความเน่าเสียของกุ้ง	Noor Azizah Ahmad (2019)

สรุป

แอนโทไซยานินเป็นรงควัตถุสีม่วงที่พบในพืชหลากหลายชนิด โดยจัดอยู่ในกลุ่มฟลาโวนอยด์ มีฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระ ดังนั้นจึงนิยมแปรรูปเป็นอาหาร และถูกใช้อย่างแพร่หลายในอุตสาหกรรมสีผสมอาหาร นอกจากนี้ยังมีคุณสมบัติจับตัวกับโลหะแล้วเกิดการเปลี่ยนแปลงสี จึงมีการนำมาประยุกต์ใช้เป็นตัวตรวจวัดโลหะหนักเป็นหลากหลายชนิด อีกคุณสมบัติที่สำคัญคือมีการเปลี่ยนสีเมื่ออยู่ในภาวะกรดด่างที่แตกต่างกันทำให้มีคุณสมบัติเป็นอินดิเคเตอร์ จากคุณสมบัติที่กล่าวมาทั้งหมดเป็นเหตุผลให้สารแอนโทไซยานินเป็นกลุ่มสารให้สีทางธรรมชาติที่มีประโยชน์ และเป็นที่นิยมศึกษาและประยุกต์ใช้อย่างกว้างขวาง

เอกสารอ้างอิง

กรมวิทยาศาสตร์บริการ, (2553). *ประมวลสารสนเทศพร้อมใช้ "แอนโทไซยานิน".* สำนักหอสมุดและศูนย์สารสนเทศวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กรมวิทยาศาสตร์บริการ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

ทิพวดี จิตพิศุทธิ์ และคณะ, (2550). *การเตรียมและสมบัติด้านความคงตัวของผงสีแอนโธไซยานินจากเมล็ดถั่วดำ (Vigna senensis).* Proceedings of 45th Kasetsart University Annual Conference: Agricultural Extension and Home Economics, Agro-Industry. 554-561.

ธนิกานต์ สุขอร่าม, เพชรรัตน์ สิริศักดิ์วิสิทธิ์ สุมนมาลย์ จันทร์เอี่ยม. (2560). *การใช้สีธรรมชาติจากกล้วยไม้เพื่อเป็นรีเอเจนท์สำหรับการตรวจวัดปริมาณแอมโมเนียในปุ๋ยเคมี.* วารสารวิทยาศาสตร์บูรพา. Vol. 22 No.4. 366-376

รวิวรรณ วัฒนายน, ซูรายา สะตาปอ, บิสมี ยามา, สาลูมา สมานหมาน และ ปิยาภรณ์ วังศิริกุล. (2560). *การตรวจวัดไอออนเหล็กโดยใช้แอนโทไซยานินจากกระเจี๊ยบแดง.* วารสารมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. 9(2). 97-103

วรางคณา เขาดี, รติกร วงศ์กิติ และ สุพัตรา มาแดง. (2560). การตรวจวัดไอออนตะกั่วในน้ำตัวอย่างด้วยตาเปล่าโดยใช้รีเอเจนต์สกัดจากเปลือกแก้วมังกรขาว. วารสารวิทยาศาสตร์ มข., 45(4), 886-895.

สุนันทา ข้องสาย ปวีณา ปรวัฒน์กุล รุ่งนภา พิมเสน แน่งน้อย แสงเสน่ห์ และ นงเยาว์ เทพยา. (2560). *การตรวจวัดอะลูมิเนียมไอออนอย่างง่ายด้วยเทคนิคการสังเกตด้วยตาเปล่าโดยใช้สารสกัดจากดอกชบาแดง*. วารสารวิชชามหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช. Vol. 35 No. 1. 92 – 102.

Eun Woo Moon, Ji-Su Yang, So-Ra Yoon, and Ji-Hyoung Ha. (2020). *Application of colorimetric indicators to predict the fermentation stage of kimchi.* Journal of Food Science. 85, 2470-2479.

Gokulan, G., Nagarajan, D., Venkatanarasimhan, S., Sathish, A. (2019*). Ixora Coccinea floral extract coated ear buds – Highly selective and ecofriendly sensor for the detection of Pb(II) ions*. Journal of Environmental Chemical Engineering 7, 103230.

Noor Azizah Ahmad. *et al*., (2019). *Colorimetric pH Sensor Based on Clitoria sp and*

Brassica sp for Monitoring of Food SpoilageUsing Chromametry. Sensors, 19, 4813.

Hendry, B.S. (1996). *Natural food colours . In* G.A.F. Hendry and J.D. Houghton. Natural Food Colorants. Blackie, Glassgow.40-59

Prietto, L. (2017). *pH sensitive films containing anthocyanins extracted from black bean seed coat and red cabbage*. Food Science and Technology 80, 492-500.

Volodymyr S. Fedenkoa, Sergiy A. Shemeta, Marco Landi. (2017) *UV–vis spectroscopy and colorimetric models for detecting anthocyanin-metal complexes in plants: An overview in vitro and in vivo techniques*. Journal of Plant Physiology. 212 .13–28

Warangkhana Khaodee, Aeungmaitrepirom, W. &Tuntulani, T. (2014). *Effectively simultaneous naked-eye detection of $Cu^{2+,}$ $Pb^{2+,}$ Al^{3+} and Fe^{3+} using cyanidin extracted from red cabbage as chelating agent*. Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy, 126, 98–104.