

ลูกหม่อนกับการพัฒนาต่อยอดเป็นผลิตภัณฑ์สุขภาพและเสริมอาหาร

รุ่งนภา แยมเดช^๑ และพรอนงค์ อร่ามวิทย์^{๑,๒,๓}

^๑ ภาควิชาเภสัชกรรมปฏิบัติ คณะเภสัชศาสตร์ และศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทางสารทรงฤทธิ์ทางชีวภาพเพื่อ
นวัตกรรมทางคลินิก จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

^๒ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

^๓ ภาควิชาเภสัชศาสตร์ สาขาวิชาเภสัชศาสตร์ ประเภทวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ สำนักวิทยาศาสตร์ ราชบัณฑิตยสภา

๑. ลูกหม่อนและคุณประโยชน์ที่มีต่อสุขภาพมนุษย์

ต้นหม่อน (Mulberry) เป็นต้นไม้ที่สามารถปลูกได้ดีในสภาพอากาศร้อนชื้นในประเทศไทย ลูกหม่อนมีสารอาหารและสารประกอบทางเคมีที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพหลายชนิด ได้แก่ ฟลาโวนอยด์ วิตามินซี วิตามินอี แร่ธาตุ โยอาหาร เรสเวอราทรอล รูทีน สารประกอบฟลูเคมิ (phytochemistry) อื่น ๆ รวมถึง แอนโทไซยานิน ซึ่งเป็นสารต้านอนุมูลอิสระที่มีประสิทธิภาพสูง นอกจากนี้ประโยชน์ทางโภชนาการทั่วไป ลูกหม่อนและแอนโทไซยานินยังมีสมบัติที่ได้รับการศึกษาในงานวิจัยต่าง ๆ พบว่าส่งผลดีต่อสุขภาพในหลายด้าน คือ สมบัติต้านอนุมูลอิสระ (Antioxidant) และป้องกันโรค ช่วยลดความเสียหายที่เกิดจากอนุมูลอิสระในร่างกาย (Palungwachira P et al., 2019) ซึ่งมีบทบาทในการลดความเสี่ยงของการเกิดโรคเรื้อรัง (เช่น โรคหัวใจ โรคเบาหวาน โรคหลอดเลือด) บำรุงระบบหัวใจและหลอดเลือด แอนโทไซยานินช่วยเพิ่มความยืดหยุ่นของหลอดเลือด ลดการอักเสบ และลดการสะสมของไขมันในหลอดเลือด (Mozos I et al., 2021) ส่งผลให้ลดความเสี่ยงของการเกิดโรคหัวใจและโรคหลอดเลือด ช่วยในการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด มีผู้ศึกษาพบว่า แอนโทไซยานินสามารถช่วยลดระดับน้ำตาลในเลือดและเพิ่มความไวของอินซูลิน (Sarikaphuti A. et al., 2013) ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่เป็โรคเบาหวานหรือผู้ที่เสี่ยงต่อโรคนี้ ส่งเสริมการทำงานของสมอง แอนโทไซยานินสามารถป้องกันการเสื่อมสภาพของเซลล์สมอง ลดความเสี่ยงในการเกิดโรคอัลไซเมอร์และโรคสมองเสื่อมชนิดอื่น ๆ (Li P et al., 2021) ส่งเสริมการมองเห็น แอนโทไซยานินช่วยปรับปรุงการมองเห็น ลดการบาดเจ็บที่จอประสาทตา (Lee S.H. et al., 2014) และยังช่วยป้องกันปัญหาที่เกี่ยวข้องกับดวงตา เช่น ต้อกระจกและจอประสาทตาเสื่อม ลูกหม่อนจึงถือเป็นผลไม้ที่มีประโยชน์สูงและสามารถนำมาใช้ในอาหารเสริมเพื่อเสริมสร้างสุขภาพในหลายด้านได้ดี คณะผู้วิจัยจึงได้นำเสนอเพิ่มเติมถึงศักยภาพการใช้เป็นอาหารเสริมด้านบำรุงผิวพรรณและชะลอความแก่ต่อไป

๒. งานวิจัยของสารสกัดลูกหม่อนในประเทศไทยสนับสนุนการนำไปใช้เป็นผลิตภัณฑ์อาหารเสริม

ลูกหม่อนที่เพาะปลูกในประเทศไทยโดยมีผลผลิตสูงและมีขนาดใหญ่เป็นที่นิยมนิยมคือสายพันธุ์เซียงใหม่ ๖๐ ซึ่งมีผลขนาดใหญ่ มีสีแดงในระยะยังไม่สุกและเปลี่ยนเป็นสีม่วงเมื่อสุกเต็มที่ ดังที่แสดงในภาพที่ ๑ (ซ้าย)

สารสีม่วงที่เกิดขึ้นคือสารสำคัญชนิดแอนโทไซยานิน คณะผู้วิจัยจึงได้วิเคราะห์ลักษณะสมบัติของสารสกัดลูกหม่อนที่ได้จากลูกหม่อนสุกใน ๓ ระยะด้วยกัน คือ ระยะสีแดง สีม่วงแดง และสีม่วง ภายหลังจากสกัดผ่านกระบวนการทำแห้งแบบเยือกแข็งและบดละเอียดเป็นผง ดังที่แสดงในภาพที่ ๑ (ขวา) เพื่อทำให้ปริมาณแอนโทไซยานินคงตัวสูงที่สุด ผลการวิเคราะห์แสดงว่า ลูกหม่อนในระยะสุกเต็มที่และมีสีม่วงจะมีน้ำหนัก ปริมาณ Brix ปริมาณแอนโทไซยานิน ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมด และปริมาณฟลาโวนอยด์ สูงที่สุดและสูงกว่าในลูกหม่อนระยะสีแดงและสีม่วงแดง



ภาพที่ ๑ ลูกหม่อนสดสายพันธุ์เชียงใหม่ ๖๐ ระยะสุก ๓ ชนิด คือ สีแดง สีม่วงแดง และสีม่วง (รูปซ้าย) และผงสารสกัดลูกหม่อนที่ทำแห้งแบบเยือกแข็ง (รูปขวา)

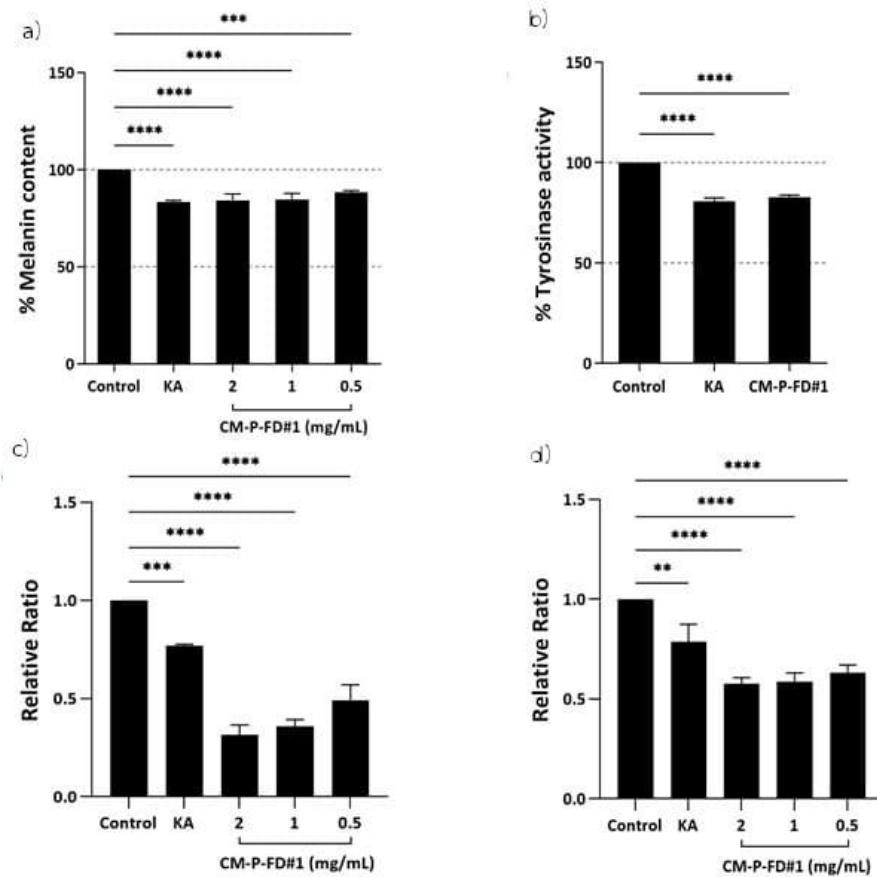
ตารางที่ ๑ สมบัติของสารสกัดลูกหม่อนสดสายพันธุ์เชียงใหม่ ๖๐ ระยะสุก ๓ ชนิด

| ลักษณะสมบัติ | สีแดง | สีม่วงแดง | สีม่วง |
|--|-----------|-------------|---------------|
| น้ำหนักลูกหม่อน (กรัม) | ๒.๗๑±๐.๓๒ | ๓.๐๒±๐.๔๓ | ๓.๕๖±๐.๖๖* |
| Brix (%) | ๗.๘±๐.๕ | ๑๐.๓±๐.๕* | ๑๒.๕±๐.๖* |
| ปริมาณแอนโทไซยานิน (มิลลิกรัมต่อ ๑๐๐ กรัม) | ๑๑๒.๕๕±๑๔ | ๒๕๙.๖๗±๑๘* | ๗๒๙.๔๑±๖๖.๑๒* |
| ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมด (มิลลิกรัม GAE ต่อกรัม) | ๘.๖๖±๐.๐๘ | ๑๐.๗๑±๐.๙๓* | ๑๖.๗๕±๐.๔๖* |
| ปริมาณฟลาโวนอยด์ทั้งหมด (มิลลิกรัมเคอซิทินต่อกรัม) | ๐.๕๔±๐.๐๘ | ๑.๓๕±๐.๐๓* | ๓.๒๘±๐.๑๐* |

เครื่องหมาย * แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับสีแดงที่ค่า $p < ๐.๐๕$ ทดสอบทางสถิติด้วย One Way ANOVA, n=๔

การทดสอบฤทธิ์การยับยั้งสร้างเม็ดสีหรือเมลานินซึ่งเป็นเม็ดสีที่สร้างจากเซลล์ของผิวหนังอันทำให้เกิดสีผิวเข้มผิดปกติ หรือเกิดฝ้า กระ ในเซลล์เมลาโนมา B16-F10 ของสารสกัดลูกหม่อนระยะสีม่วง ซึ่งมีระยะสุกที่ปริมาณแอนโทไซยานินสูงสุด พบว่าสารสกัดลูกหม่อนที่ความเข้มข้น ๒.๐ มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร สามารถยับยั้งการสร้างเม็ดสีเมลานินได้ ซึ่งเทียบเท่ากับการใช้โคจิกความเข้มข้น ๐.๒๕ มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร จากผล

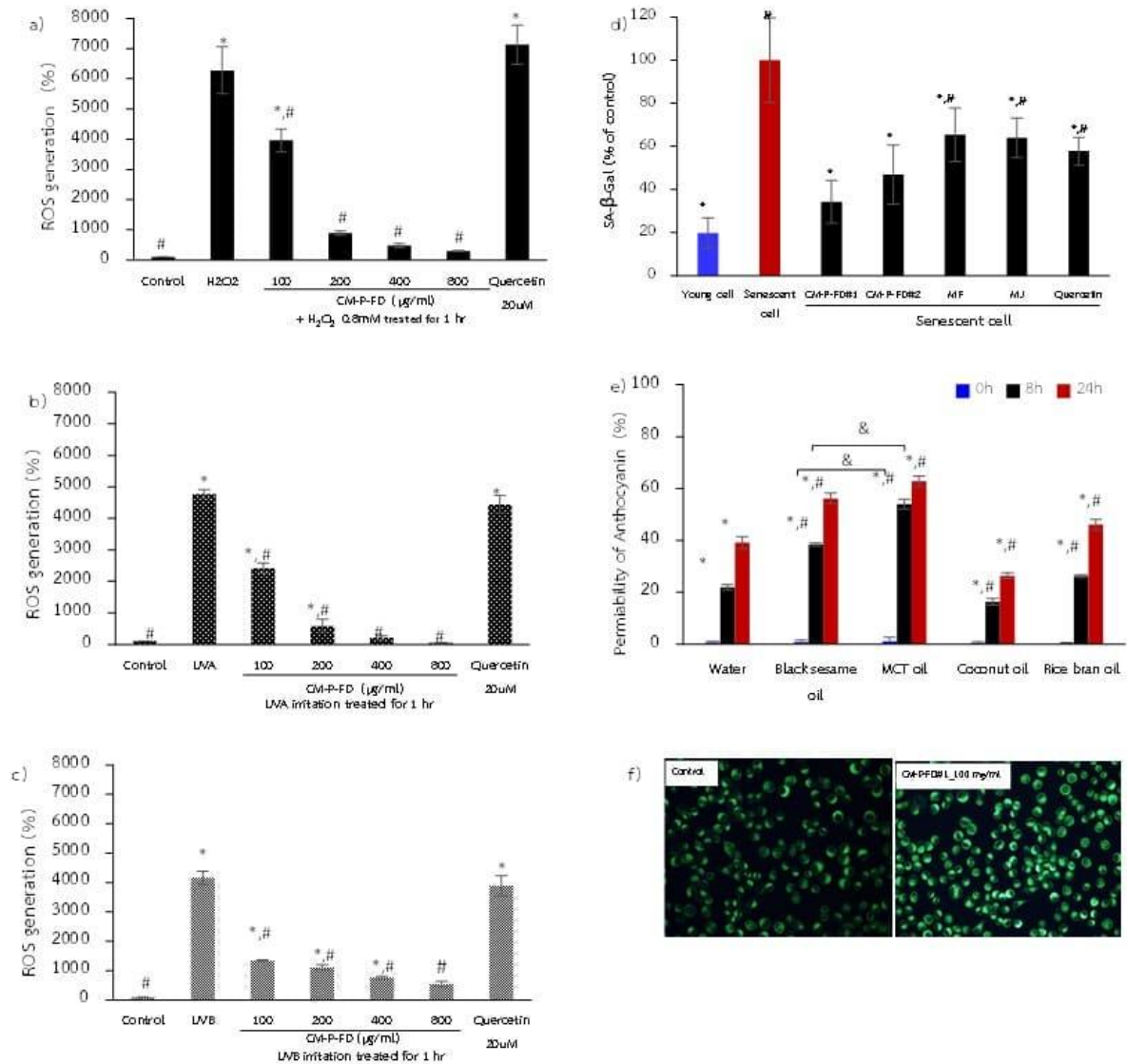
การแสดงผลการสร้งเมลานินปรากฏว่า ฤทธิ์การยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ไทโรซิเนส ปริมาณการแสดงผลออกของยีน Microphthalmia associated transcription factor (MITF) และ Tyrosinase-related protein 1 (TRP-1) ซึ่งเป็นยีนที่สำคัญในกระบวนการเกิดเม็ดสีเมลานิน มีค่าลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังภาพที่ ๒



ภาพที่ ๒ ผลการทดสอบฤทธิ์การยับยั้งสร้งเม็ดสีหรือเมลานินของผิวหนังในเซลล์เมลานิน B16-F10 ปริมาณการสร้งเมลานิน (a) ฤทธิ์การยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ไทโรซิเนส (b) การแสดงผลออกของยีน MITF (c) การแสดงผลออกของยีน TRP-1 (d)

จากการทดสอบฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระภายในเซลล์ผิวหนัง (Cellular ROS scavenging activity) พบว่า สารสกัดลูกหม่อนสามารถลดอนุมูลอิสระภายในเซลล์ได้ดีในภาวะที่เซลล์ได้รับอนุมูลอิสระที่เหนียวแน่นด้วยสารไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ รังสียูวีเอ และรังสียูวีบี ดังภาพที่ ๓ (a) - (c) และสามารถช่วยชะลอการเสื่อมสภาพในเซลล์ได้จากการลดลงของปริมาณ SA- β -gal ดังภาพที่ ๓ (d) นอกจากนี้ สารแอนโทไซยานินยังสามารถถูกดูดซึมผ่านเข้าสู่เซลล์มะเร็งเยื่อบุลำไส้ Caco-2 ซึ่งเป็นการจำลองระบบการเลี้ยงเซลล์เลียนแบบการดูดซึมสารเข้าสู่ลำไส้ของร่างกายมนุษย์ได้ดี ทั้งในตัวอย่างที่เป็นน้ำและในน้ำผสมน้ำมัน แต่ให้ประสิทธิภาพในการแพร่ผ่านที่ดีมากสำหรับการใช้น้ำมัน MCT ดังภาพที่ ๓ (e) อีกทั้งยังพบว่า สารสกัดลูกหม่อนสามารถ

กระตุ้นการเกิด Autophagy ในเซลล์ได้ซึ่งช่วยการย่อยสลายส่วนที่ผิดปกติภายในเซลล์และป้องกันไม่ให้เซลล์ถูกทำลาย อันเป็นกลไกการฟื้นฟูร่างกาย ดังภาพที่ ๓ (f)



ภาพที่ ๓ ปริมาณการเกิด ROS (reactive oxygen species) ภายในเซลล์ที่เหนี่ยวนำด้วยสาร H₂O₂ (a), รังสียูวีเอ (b), รังสียูวีบี (c), ฤทธิ์การต้านความเสื่อมสภาพในเซลล์ (d), การดูดซึมสารแอนโทไซยานินผ่านลำไส้จำลอง (e), และการกระตุ้นการเกิด Autophagy ในเซลล์ (f)

สารสกัดลูกหม่อนนั้นนอกจากจะมีสมบัติที่ดีต่อสุขภาพและการป้องกันโรคได้มากมายแล้ว จากผลการทดสอบข้างต้นที่นำลูกหม่อนที่ผลิตในประเทศไทยมาทดสอบเพิ่มเติมเพื่อแสดงศักยภาพด้านอื่น ๆ เช่น การช่วยลดการสร้างเม็ดสีเมลานิน การป้องกันอันตรายจากอนุมูลอิสระต่าง ๆ และรังสียูวี การชะลอการเสื่อมสภาพของเซลล์ การกระตุ้นการฟื้นฟูเซลล์เพื่อฟื้นฟูร่างกายใหม่ นอกจากนี้ สารแอนโทไซยานินยังสามารถดูดซึมได้ดีในลำไส้ ทำให้เห็นว่าสารสกัดลูกหม่อนนี้มีคุณประโยชน์มากมาย เหมาะที่จะนำไปทำผลิตภัณฑ์อาหารเสริมสุขภาพต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- Lee S.H, Jeong E, Paik S.S, Jeon J.H, Jung S.W, Kim H.B, Kim M, Chun M.H, Kim, I.B. Cyanidin-3-glucoside extracted from mulberry fruit can reduce N-methyl-N-nitrosourea-induced retinal degeneration in rats. *Current Eye Research*. 2014; 39(1): 79–87.
- Li P, Feng D, Tian L, Yang D, Jiang X, Li X, Bai W. Protective effects of anthocyanins on neurodegenerative diseases. *Trends in Food Science & Technology*. 2021; 117: 205–217.
- Mozos I, Flangea C, Vlad D.C, Gug C, Mozos C, Stoian D, Luca C.T, Horbanczuk J.O, Horbanczuk O.K, Atanasov A.G. Effects of Anthocyanins on Vascular Health. *Biomolecules*. 2021; 11:1-22.
- Palungwachira P, Tancharoen S, Phruksaniyom C, Klungsaeng S, Srichan R, Kikuchi K, Nararatwanchai T. Antioxidant and Anti-Inflammatory Properties of Anthocyanins Extracted from *Oryza sativa* L. in Primary Dermal Fibroblasts. *Oxid Med Cell Longev*. 2019; 00: 1-18.
- Sarikaphuti A, Nararatwanchai T, Hashiguchi T, Ito T, Thaworanunta S, Kikuchi K, Oyama Y, Maruyama I, Tancharoen S. Preventive effects of *Morus alba* L. anthocyanins on diabetes in Zucker diabetic fatty rats. *Experimental And Therapeutic Medicine*. 2013; 06: 689-695.