

บทที่ 1

บทนำ

ลำไย (ชื่อภาษาอังกฤษ คือ longan) จัดเป็นพืชในตระกูล Sapindaceae มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ ว่า *Euphoria lingana* Lamk. หรือ *Dimocarpus longan* Lour. หรือ *Euphoria longan* Sternd. หรือ *Neophelium longana* Comde. ซึ่งเป็นผลไม้ที่พบมากในท้องถิ่นภาคเหนือ เนื้อของ ลำไยมีรสหวาน พร้อมสารอาหารและเกลือแร่หลายชนิดที่มีประโยชน์ต่อร่างกาย ตามตำรายาพื้นบ้าน ของไทย มีการใช้ประโยชน์เพื่อสรรพคุณทางยาจากส่วนอื่น ๆ ของลำไยอีกด้วย เช่น ใบ เปลือก ผล เมล็ด เปลือกเมล็ด และราก

จากการศึกษาและทดลองของนักวิจัยที่ได้ศึกษาสารออกฤทธิ์ในเมล็ดและเปลือกของลำไย ในขณะนี้ ยังมีน้อยมาก ซึ่งสารสำคัญที่พบ ได้แก่ กรดแกลลิก (gallic acid) คอริลาจิน (corilagin) และกรดเอลลาจิก (ellagic acid) จากงานวิจัยต่าง ๆ พบการกล่าวถึงกรดแกลลิกเป็นส่วนมาก แต่การศึกษาเกี่ยวกับคอริลาจินและกรดเอลลาจิกของลำไยนั้นถือว่ายังคงมีในจำนวนน้อย

กรดแกลลิก (3,4,5-Trihydroxybenzoic acid) เป็นสารประกอบพอลิฟีนอล (polyphenol) ที่พบมากในพืชที่มีสีเขียวและชาบางชนิด กรดแกลลิกมีกิจกรรมทางชีวภาพที่หลากหลาย เช่น ถูกใช้ในอุตสาหกรรมทางยา เป็นสารมาตรฐานสำหรับการวัดปริมาณฟีนอลในการวิเคราะห์ด้วยวิธี Folin-Ciocalteu assay ซึ่งถูกรายงานผลเป็น gallic acid equivalents นอกจากนี้ ยังใช้เป็น สารต้นต้นในการสังเคราะห์ psychedelic alkaloid mescaline มีกิจกรรมการต้านเชื้อรา (antifungal) การต้านเชื้อไวรัส (antiviral) เป็นสารต้านอนุมูลอิสระ (antioxidant) และช่วยปกป้อง เซลล์ของมนุษย์จากการเกิด oxidative damage รวมทั้งยังแสดงการเป็นสารต่อสู้กับเซลล์มะเร็ง (cytotoxicity) โดยไม่ทำให้เซลล์เกิดความเสียหาย ในทางการแพทย์ กรดแกลลิกถูกใช้เป็น remote astringent ในกรณีที่เกิดการตกเลือดภายในร่างกาย ใช้รักษา albuminuria และ

โรคเบาหวาน นอกจากนี้ขี้ผึ้ง (ยาหม่อง) ที่ใช้ในการรักษาโรคผิวหนังที่มีลักษณะแดงเป็นวง และอาการเลือดไหลไม่หยุดจะมีกรดแกลลิกผสมอยู่ด้วย

คอริลาจिन (Beta-1-O-galloyl-3,6-(R)-hexahydroxydiphenoyl-d-glucose) เป็นสารชนิดหนึ่งในกลุ่มแทนนินซึ่งพบได้ในพืชหลายชนิด รวมทั้งลำไย และได้รับการยืนยันแล้วว่ามียาต้านอนุมูลอิสระ (antioxidant) ที่แข็งแกร่ง มีกิจกรรมในการปกป้องตับจากสารพิษ (hepatoprotection) ต้านเชื้อ HIV ต้านเชื้อจุลินทรีย์ (antimicrobial) ต้านความดันโลหิตสูง (anti-hypertensive) และต้านการอักเสบ (anti-inflammatory)

กรดเอลลาจิก (2,3,7,8-Tetrahydroxy-chromeno[5,4,3-cde]chromene-5,10-dione) เป็นอนุพันธ์ของกรดแกลลิก และสามารถปรากฏอยู่ในรูปอิสระ โกลโคไซด์ หรือเชื่อมต่อกันเป็นเอลลาจิทแทนนินซึ่งเป็นสารที่เกิดการเอสเทอร์ฟายกับน้ำตาลกลูโคส กรดเอลลาจิกมีประโยชน์ในด้านการเป็นสารต้านการอักเสบ ต้านภูมิแพ้ (anti-allergy) ต้านมะเร็ง ปกป้องตับจากสารพิษ ลดอัตราการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ มีสมบัติในการห้ามเลือด การทำให้เลือดจับกันเป็นก้อน และทำให้ผิวหนังขาวขึ้น

ปัจจุบันลำไยเป็นไม้ผลเศรษฐกิจสำคัญที่รัฐบาลจัดให้อยู่ในกลุ่มสินค้าเพื่อการส่งออก มูลค่าการส่งออกปีละหลายพันล้านบาท ผลผลิตลำไยสามารถส่งออกจำหน่ายได้หลายทาง ทั้งตลาดบริโภคผลสดภายในประเทศและตลาดต่างประเทศ ในรูปของผลลำไยสด ลำไยแช่แข็ง ลำไยอบแห้ง และลำไยกระป๋อง โดยลำไยที่มีการส่งเสริมให้มีการปลูกกันมากในปัจจุบัน เป็นพันธุ์อีดอถึงร้อยละ 78 เนื่องจากเป็นพันธุ์ที่มีคุณภาพดี มีเนื้อหนา กรอบ มีรสหวาน กลิ่นหอม และมีเมล็ดเล็ก เหมาะกับการนำไปแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ และเมื่อนำมาอบแห้งแล้วยังได้คุณภาพดีอีกด้วย นอกจากนั้นพันธุ์อื่น ๆ ก็สามารถนำมาแปรรูปได้เช่นกันไม่ว่าจะเป็น พันธุ์เปี้ยวเขียว แห้ง สีชมพู และพันธุ์พื้นเมืองอื่น ๆ (โครงการพัฒนาขีดความสามารถในธุรกิจลำไยไทย, 2550)

นอกจากนี้ยังได้มีการพัฒนาเทคนิคการแปรรูปลำไยให้เป็นผลิตภัณฑ์น้ำเชื่อมอีกด้วย โดยชรินทร์และคณะ (2548) ได้ศึกษาปริมาณน้ำตาลในเนื้อลำไยพันธุ์อีดอ พบว่า มีน้ำตาลฟรุคโตส กลูโคส ซูโครส และปริมาณน้ำตาลทั้งหมดเท่ากับร้อยละ 1.84, 1.89, 6.36 และ 10.09 โดยน้ำหนัก

และมีปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ เท่ากับ 14.7 องศาบริกซ์ เมื่อนำไปทำให้เข้มข้นจนน้ำลำไยมีความเข้มข้น 60 องศาบริกซ์ พบว่า มีน้ำตาลกลูโคสและน้ำตาลซูโครสเท่ากับ 19.49 และ 42.70 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร แต่ข้อมูลจากการศึกษาความเป็นพิษของสารสกัดต่าง ๆ เหล่านี้ยังมีค่อนข้างน้อยมาก

แต่ปัญหาลำไยมีราคาตกต่ำเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นซ้ำซากดังเห็นได้จากการประชุม คณะอนุกรรมการป้องกันแก้ไขปัญหาผลไม้ภาคเหนือ ครั้งที่ 5/2554 เมื่อวันอังคารที่ 3 พฤษภาคม 2554 เวลา 09.30 น. ณ ห้องประชุมสำนักงานเกษตรจังหวัดเชียงใหม่ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ ได้พิจารณาแก้ไขปัญหาราคาลำไยอบแห้งตกต่ำ ในฤดูกาลผลิตปี 2553 จังหวัดลำพูน มีปริมาณลำไยอบแห้งทั้งเปลือกคงค้าง 3,225,075 กิโลกรัม เกษตรกรขอรับความช่วยเหลือ โดยขอให้ราคาลำไยอยู่ที่เกรด AA ราคา 105 บาท เกรด A ราคา 75 บาท เกรด B ราคา 45 บาท

สำหรับการแก้ไขปัญหาลำไยปี 2554 จังหวัดลำพูน คาดการณ์ผลผลิตลำไยสด ประมาณ 154,000 ตัน มติคณะอนุกรรมการฯ ให้นำเสนอคณะกรรมการส่งเสริมและพัฒนาผลไม้ ดังนี้ บริโภคสด (ภายในประเทศ) จำนวน 50,000 ตัน ขอรับการสนับสนุนค่าขนส่ง 15,000 ตัน วงเงิน 37.5 ล้านบาท บริโภคสด (ส่งออก) จำนวน 158,000 ตัน ขอรับการสนับสนุนค่าขนส่ง 50,000 ตัน วงเงิน 125 ล้านบาท อบแห้งทั้งเปลือกประมาณ 260,000 ตัน ขอช่วยค่าขนส่ง 30,000 ตัน วงเงิน 75 ล้านบาท และให้ธนาคารปล่อยกู้แก่ผู้ประกอบการ 1,000 ล้านบาท รัฐชดเชยดอกเบี้ยร้อยละ 3 วงเงิน 30 ล้านบาท ผลิตลำไยสีทองใช้ลำไยสด 5,000 ตัน ให้ธนาคารปล่อยกู้ 200 ล้านบาท รัฐชดเชยดอกเบี้ยร้อยละ 3 วงเงิน 6 ล้านบาท จัดทำบรรจุภัณฑ์ (กล่องขนาดต่าง ๆ) 55,000 กล่อง วงเงิน 1.2 ล้านบาท ตั้งตลาดกลาง วงเงิน 2 ล้านบาท ให้ส่วนกลางประชาสัมพันธ์ 17 ล้านบาท ค่าบริหารจัดการให้แต่ละจังหวัดประมาณร้อยละ 3 ของเนื้องานแต่ละจังหวัด งบประมาณที่จะเสนอขอรวม 263.7 ล้านบาท

ต่อมาได้มีกลุ่มเกษตรกรจาก 6 จังหวัดภาคเหนือเรียกร้องให้ที่ประชุมคณะอนุกรรมการป้องกันแก้ไขปัญหาผลไม้ภาคเหนือให้พิจารณาแก้ไขปัญหาราคาลำไยอบแห้งทั้งเปลือก ฤดูกาลผลิตปี 2555 ที่ตกต่ำกว่าต้นทุนการผลิตนำลำไยอบแห้งในวันที่ 22 ตุลาคม 2556 เนื่องจากถูกพ่อค้าคนกลาง

กตราคารับซื้อจันทกว่าต้นทุนการผลิต และส่งผลให้เกษตรกรจำนวนมากประสบปัญหาขาดทุน ในปัจจุบันกลุ่มพ่อค้าคนกลางชาวจีนรับซื้อลำไยอบแห้งขนาด AA ที่กิโลกรัมละ 65 บาท ขนาด A กิโลกรัมละ 35 บาท และขนาด B กิโลกรัมละ 15 บาท ขณะที่ต้นทุนที่แท้จริงของเกษตรกร อยู่ที่กว่า 80 บาท นอกจากนี้ พ่อค้าคนกลางยังสามารถนำผลผลิตไปฝากในห้องเย็นเพื่อให้ราคาลำไย อบแห้งเพิ่มสูงขึ้นได้ แต่เกษตรกรไม่สามารถทำเช่นนั้นได้เนื่องจากไม่มีทุนทรัพย์เพียงพอ จะเห็นได้ว่า ในทุก ๆ ปี ทางรัฐบาลจะต้องเสียงบประมาณแผ่นดินในการแก้ไขปัญหาราคาลำไยอบแห้งตกต่ำ เฉพาะในปี 2554 ที่จังหวัดลำพูนต้องใช้งบประมาณรวม 263.7 ล้านบาท

ในขณะที่หากพิจารณาราคาลำไยสดร่วงคัดเกรด จะพบว่า มีราคาตามเกรดที่มีบริษัทปัญญา ตามัน อ. จอมทอง จ. เชียงใหม่ รับซื้อระหว่างวันที่ 16 - 22 กรกฎาคม 2555 ดังนี้ ลำไยเกรด AA เฉลี่ย 24.20 บาทต่อกิโลกรัม ลำไยเกรด A เฉลี่ย 16.00 บาทต่อกิโลกรัม ลำไยเกรด B เฉลี่ย 7.70 บาทต่อกิโลกรัม และลำไยเกรด C เฉลี่ย 1.50 บาทต่อกิโลกรัม จะเห็นได้ว่า ถึงแม้ว่าชาวสวนลำไยจะ ผลิตลำไยให้มีคุณภาพดีตามเกรด AA และมีกระบวนการในการอบแห้งดีเพียงไร แต่หากผู้รับซื้อชาว จีนตั้งใจที่จะกตราคารับซื้อก็จะทำให้เกิดปัญหาขาดทุนตามมา รัฐบาลจำเป็นต้องต้องสูญเสีย งบประมาณแผ่นดินในแต่ละปีเป็นจำนวนมากเพื่อแก้ปัญหาหนี้ ดังนั้น หากมีทางเลือกในการผลิต ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณค่าและประโยชน์ทางด้านสุขภาพ เพื่อแก้ปัญหาลำไยตกต่ำระยะยาวและเพิ่มมูลค่า ให้แก่ลำไยคุณภาพต่ำละเกรด B และ C ก็จะเป็นการแก้ปัญหาดังได้กล่าวมาข้างต้นในระยะยาว และยั่งยืน

ขณะนี้ ผู้บริโภคให้ความสำคัญกับสุขภาพมากยิ่งขึ้น ดังนั้น จึงมีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่เป็น ประโยชน์ต่อสุขภาพมากยิ่งขึ้น ฟรุคโตโอลิโกแซ็กคาไรด์ (FOS) เป็นที่นิยมและมีการใช้กันอย่าง กว้างขวางในวงการอุตสาหกรรม และเหมาะที่จะใช้เป็นส่วนผสมในอาหารร่วมกับสารให้ความหวาน ชนิดอื่นได้ดี FOS มีสมบัติที่ดีหลายประการได้แก่ (1) เป็นสารเร่งการเติบโตของจุลินทรีย์กลุ่ม บิฟิโดแบคทีเรีย (Bifidobacteria) ซึ่งเป็นจุลินทรีย์ชนิดที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกายมนุษย์ (2) เป็น น้ำตาลชนิดที่ป้องกันฟันผุได้ เนื่องจากจุลินทรีย์ช่องปากไม่สามารถใช้เป็นแหล่งอาหารได้ (3) เป็นสาร ให้ความหวานที่ไม่ให้พลังงาน เนื่องจากระบบทางเดินอาหารของมนุษย์ ไม่มีเอนไซม์ที่สามารถย่อย

สลายได้ และ (4) สามารถช่วยลดระดับของคอเรสเตอรอล ฟอสฟอลิปิด และไตรกลีเซอไรด์ในเลือดได้ (สารโวจน์, 2540)

ดังนั้นการผลิต FOS จากน้ำเชื่อมลำไยจึงเป็นกลยุทธ์ที่จะผลิตน้ำเชื่อมลำไย สำหรับรักษุสสุขภาพให้สามารถบริโภคน้ำเชื่อมลำไยที่มีสารสารออกฤทธิ์ในเมล็ดและเปลือกของลำไยนี้ได้

การพัฒนาหรือสารสกัดใด ๆ มาใช้กับมนุษย์นั้น นอกจากข้อมูลด้านเภสัชวิทยาแล้ว ข้อมูลจากการศึกษาความเป็นพิษก็มีความสำคัญมากไม่ยิ่งหย่อนไปกว่ากัน ดังนั้นคณะผู้วิจัยจึงสนใจที่จะทำการศึกษาความเป็นพิษเฉียบพลัน (acute toxicity) และกึ่งเรื้อรัง (subchronic toxicity) ในสัตว์ทดลอง โดยในการศึกษาความเป็นพิษเฉียบพลัน เป็นการทดสอบโดยการให้สารสกัดแก่สัตว์ทดลองเพียงครั้งเดียว (single dose) ซึ่งการทดลองนี้จะนำมาซึ่งการกำหนดค่า LD₅₀ : lethal dose ซึ่งเป็นค่าที่บอกถึงขนาด (dose) ของสารทดสอบที่ทำให้สัตว์ทดลองตายร้อยละ 50 อันจะเป็นการบ่งบอกถึงระดับความเป็นพิษของสารที่ทดสอบได้

อย่างไรก็ตาม สารทดสอบบางอย่าง อาจจะไม่ก่อให้เกิดความเป็นพิษในทันที แต่อาจจะเกิดความเป็นพิษหรืออันตรายขึ้น ภายหลังจากได้รับสารทดสอบเข้าไประยะต่อเนื่อง และมีการสะสมในร่างกายเป็นระยะเวลานาน ดังนั้นการศึกษาความเป็นพิษแบบกึ่งเรื้อรัง ซึ่งจะเป็นการให้สารทดสอบแก่สัตว์ทดลองทุกวันอย่างต่อเนื่อง (ระยะเวลา 3 เดือน) นอกจากจะต้องติดตามดูอาการทั่วไปแล้ว เมื่อสิ้นสุดการศึกษาจะต้องทำการตรวจเลือดและอวัยวะภายในต่าง ๆ เพื่อประเมินความเป็นพิษต่อระบบต่าง ๆ ของร่างกาย ซึ่งข้อมูลเหล่านี้จะบ่งบอกถึงระดับความปลอดภัยของสารสกัดที่ได้แต่ละชนิด อันสามารถนำไปประเมินถึงข้อดี/ข้อเสียของสารสกัด และใช้ประกอบการพิจารณาในการพัฒนาต่อยอดในการนำไปใช้ประโยชน์ในมนุษย์ต่อไป

งานวิจัยในโครงการนี้ มีแนวคิดที่จะพัฒนาผลิตภัณฑ์โดยการเปลี่ยนน้ำตาลในน้ำเชื่อมลำไยที่ได้จากลำไยตากเกรดหรือคละเกรดให้เป็น FOS สำหรับผู้รักษุสสุขภาพ โดยใช้เทคนิคทางเอนไซม์ และหาสภาวะที่เหมาะสมในการสกัดสารออกฤทธิ์จากเมล็ดและเปลือกลำไย