

มังคุดยาสมุนไพรตัวใหม่

*ธัญญะ พรหมศร

ภูมิหลัง

การนำสมุนไพรมาใช้รักษาโรคมียาวนานแล้ว สารเคมีในสมุนไพรเป็นตัวกำหนดสรรพคุณของสมุนไพร นั้นๆ นักวิทยาศาสตร์จำแนกสารเคมีที่แยกได้จากพืช ออกเป็น 2 พวกใหญ่ๆ คือ primary metabolite และ secondary metabolite ซึ่งนำมาใช้เป็นยารักษาโรค พืชสมุนไพรหลายชนิดที่ใช้ทดแทนยาแผนปัจจุบัน เช่น เปลือกของต้นชิงโคนา มี quinine ใช้รักษาไข้มาเลเรีย ใบของฟ้าทะลายโจรมี andrographolide ใช้แก้ไข้ ใบของมะขามแขกมี anthraquinone, sennosides A B C และ D ใช้เป็นยาถ่าย และรากของมหาหิงค์ มีน้ำมันระเหย ใช้เป็นยาขับลม ทำเป็น tincture ทาท้องเด็กช่วยขับลมไม่ให้ท้องขึ้น เป็นต้น (นิจศิริ เรืองรังษีและ พะยอม ตันติวัฒน์. 2534 : 19-21 60-61 และ 78) มังคุด (*Mangosteen Garcinia mangostana* Linn.) เป็นพืชในวงศ์ Guttiferae ชอบอากาศร้อนชื้น ปลูกกันมากทางภาคตะวันออก และภาคใต้ของประเทศไทย ลักษณะของพืชเป็นไม้ยืนต้น ขนาดกลางถึงใหญ่ ลำต้นตรง เปลือกมีสีน้ำตาลถึงดำ ใบใหญ่หนาและแข็งผลกลมแบนเล็กน้อยมีขนาด

เส้นผ่าศูนย์กลาง 4-7 เซนติเมตร ก้านผลสั้น มีกลีบรองดอกซึ่งกลายเป็น จุกผลติดอยู่ที่ขั้ว ผลสุกมีสีม่วงอมน้ำตาล เปลือกหนา (สำนักงานคณะกรรมการการสาธารณสุขมูลฐาน. 2532 : 67) สรรพคุณในตำรายาโบราณกล่าวว่าส่วนที่ใช้เป็นยาคือ เปลือกผลแห้งซึ่งมีสารแทนนิน (tannin) ใช้เป็นยารักษาท้องเสีย บิดลงท้อง โดยใช้เปลือกผลตากแห้ง ต้มกับน้ำปูนใสหรือฝนกับน้ำรับประทานรักษาอาการ ดังกล่าว สรรพคุณอีกด้านหนึ่งกล่าวว่า เปลือกผลแห้ง ใช้สومانแผล ชะล้างบาดแผล แกะแผลเปื่อยเน่า แผลเป็นหนอง ทาแผลพุพอง โดยนำเปลือกผลตากแห้ง ฝนกับน้ำปูนใส ใช้ทาแผล (ศูนย์ข้อมูลสมุนไพร. 2529 : 191-194) ต่อไปนี้ เป็นข้อมูลบางส่วนที่มีนักวิทยาศาสตร์ให้ความสนใจสมุนไพรมังคุดและรายงาน การศึกษาทางพฤกษเคมีไว้ในช่วงสิบถึงสี่สิบกว่าปี ที่ผ่านมา

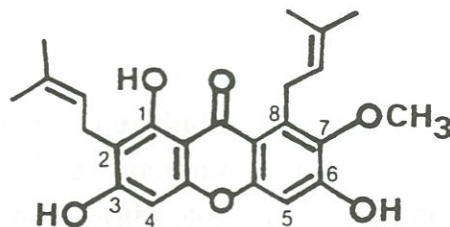
การศึกษาทางพฤกษเคมี

Mangostin เป็น xanthone ชนิดหนึ่ง ที่สกัดได้จากหลายส่วนของต้นมังคุด ลักษณะเป็นผลึก

*อาจารย์ประจำคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต : วท.ม. (เคมีชีวภาพ) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ; วท.ม. (เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม) มหาวิทยาลัยมหิดล

สีเหลือง มีจุดหลอมเหลว $181.6-182.6^{\circ}\text{C}$
สูตรโมเลกุล $\text{C}_{24}\text{H}_{26}\text{O}_6$ มีชื่อทางเคมีว่า 1,3,6-trihydroxy-7-methoxy-2,8-di-(3-methyl-2-butenyl)-

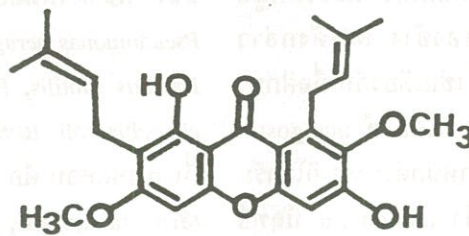
xanthone สูตรโครงสร้างดังภาพประกอบ 1 (Yates and Stout. 1958 : 1691-1700)



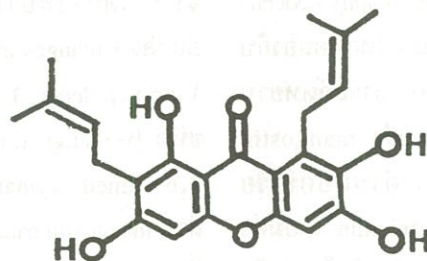
ภาพประกอบ 1 สูตรโครงสร้างของ mangostin

จากการศึกษาการสกัดสารจากเปลือกผลมังคุด นอกจากพบ mangostin แล้ว ยังพบ β -mangostin มีสีเหลือง มีจุดหลอมเหลว 175.5°C สูตรโมเลกุล $\text{C}_{25}\text{H}_{26}\text{O}_6$ สูตรโครงสร้างดังแสดงในภาพประกอบ 2 ซึ่งคล้ายกับ mangostin ต่างกันเฉพาะตรงตำแหน่งที่ 3 เท่านั้น โดยเปลี่ยนจากหมู่ hydroxyl ไปเป็นหมู่ methoxyl (Yates and Bhat. 1968 : 3770-3772) และ γ -mangostin ลักษณะเป็นผลึกสีเหลืองมีจุดหลอมเหลว 207°C สูตรโมเลกุล $\text{C}_{23}\text{H}_{24}\text{O}_6$ มีสูตรโครงสร้าง ดังแสดงในภาพประกอบ 3 (Jefferson and others. 1970 : 2538-2543) ต่อมา นักวิทยาศาสตร์แยก xanthone ได้อีก 2 ชนิด คือ gartanin และ 8-deoxygartanin มีจุดหลอมเหลว 167°C และ 165.5°C มีสูตรโมเลกุล $\text{C}_{23}\text{H}_{24}\text{O}_6$ และ $\text{C}_{23}\text{H}_{24}\text{O}_5$

ตามลำดับ (Govindachari and others. 1971 : 3919-3926) ฮอลโลเวย์ และ ไฮน์แมน (Holloway and Scheinmann. 1975 : 2517-2518) ได้สกัดสารจากกิ่งของต้นมังคุด พบ 1,3,6,7-tetrahydroxy xanthone ต่อมา นักวิทยาศาสตร์อีกหลายกลุ่มสกัดสารจากเปลือกผลมังคุดพบว่ามี xanthone 8 ชนิด คือ 3-isomangostin, garcinone A, garcinone B, garcinone C (Sen and others. 1980 : 2223-2225, 1008) xanthone 3a และ 4a (Sen and others. 1981 : 183-185) BR-xanthone-A, BR-xanthone-B (Balasubramanian and Rajagopalan. 1988 : 1552-1554) ข้อมูลบางส่วนที่นักวิทยาศาสตร์สนใจนำ mangostin และอนุพันธ์มาศึกษาทางเภสัชวิทยาในช่วงยี่สิบกว่าปีที่ผ่านมาจนถึงปัจจุบันปรากฏดังนี้



ภาพประกอบ 2 สูตรโครงสร้างของ β -mangostin



ภาพประกอบ 3 สูตรโครงสร้างของ γ -mangostin

การศึกษาทางเภสัชวิทยา

ชานคารานารายาน โกपालาคริสนาน และ คาเมสวาราน (Shankaranarayan, Gopalakrishnan and Kameswaran. 1979 : 257-269) ได้นำ mangostin และอนุพันธ์ 6 ชนิดคือ 3-o-methylmangostin, 3,6-di-o-methylmangostin, mangostin triacetate, 1-isomangostin, mangostin-3,6-di-o-(tetraacetyl)-glucoside และ mangostin-3,6-di-o-glucoside มาศึกษาผลต่อระบบประสาทส่วนกลางโดยให้ mangostin และอนุพันธ์แก่หนูถีบจักรขนาด 10-300 มิลลิกรัม/น้ำหนักตัวหนู 1 กิโลกรัม ฉีดเข้าทางช่องท้อง พบว่าหลังจากหนูได้รับสารเข้าไป 15 นาที ที่ขนาด 200 มิลลิกรัม/น้ำหนักตัวหนู 1 กิโลกรัม mangostin และอนุพันธ์มีฤทธิ์กดการทำงานของระบบประสาท

ส่วนกลาง (central nervous system depressant) โดยสังเกตจากอาการหนังตาตก (ptosis) ง่วงนอน (sedation) ลดการทำงานของประสาทยนต์ (motor activity) และเมื่อให้ขนาด 100 มิลลิกรัม/น้ำหนักตัวหนู 1 กิโลกรัม พบว่า mangostin และอนุพันธ์จะไปเสริมฤทธิ์ของยานอนหลับ pentobarbital และยาสลบ ether ทำให้หลับนานขึ้นและสลบนานขึ้น ยกเว้น 3,6-di-o-methylmangostin ไม่มีฤทธิ์ดังกล่าว

การศึกษาฤทธิ์ด้านการอักเสบโดยนำ mangostin และอนุพันธ์ฉีดเข้าทางช่องท้องให้แก่หนูขาวขนาด 50 มิลลิกรัม/น้ำหนักตัวหนู 1 กิโลกรัม ผลปรากฏว่า mangostin 1-isomangostin และ mangostin triacetate มีผลด้านการอักเสบที่อุ้งเท้าของหนูขาวที่ทำให้อักเสบโดย carrageenan และด้าน

การอักเสบที่หลังหนูขาวโดยฝังก้อนสำลี (cotton pellet implantation) ลงไปเพื่อให้อักเสบ และในหนูที่ถูกตัดต่อมหมวกไตออกทั้งสองข้าง สารดังกล่าวก็ยังสามารถต้านการอักเสบได้ เช่นเดียวกันเมื่อศึกษาการรักษาแผลในกระเพาะอาหารโดยให้ mangostin แก่หนูขาวขนาด 50 มิลลิกรัม/น้ำหนักตัวหนู 1 กิโลกรัม โดยฉีดเข้าทางช่องท้อง พบว่า mangostin มีฤทธิ์ในการรักษาแผลในกระเพาะอาหาร โดยทำให้จำนวนแผลในกระเพาะอาหารลดน้อยลง และเลือดหยุดไหล (Shankaranarayan, Gopalakrishnan and Kameswaran. 1979 : 257-269)

การศึกษาฤทธิ์ต้านแบคทีเรีย *Staphylococcus aureus* ซึ่งเป็นสาเหตุของการเกิดหนองโดยทดลองกับ mangostin, 8-deoxygartanin และสารสกัดหยาบ methanol จากเปลือกผลมังคุด พบว่า mangostin เป็นสารที่ออกฤทธิ์ได้ดีที่สุดในการต้านแบคทีเรียทั้งสายพันธุ์ปกติและสายพันธุ์ที่ดื้อ penicillin โดยมีค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตเท่ากับ 7.8 ไมโครกรัม/มิลลิกรัม สำหรับ 8-deoxygartanin และสารสกัดหยาบ methanol มีค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตเท่ากับ 250 และ 125 ไมโครกรัม/มิลลิกรัม ตามลำดับ (วิลาวัลย์ มหามุขราคม และคณะ. 2526 : 337-339) ในปีเดียวกันได้ศึกษาฤทธิ์ต้านราของ mangostin โดยทดสอบกับราที่ทำให้เกิดโรคผิวหนัง (dermatophytes) พบว่า mangostin สามารถยับยั้ง การเจริญเติบโตของ *Trichophyton mentagrophytes*, *Microsporum gypseum* และ *Epidermophyton floccosum* ความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตมีค่า 1 มิลลิกรัม/มิลลิกรัม แต่ไม่มีผลต่อ *Candida albicans* (วิลาวัลย์ มหามุขราคม เสาวลักษณ์ พงษ์ไพจิตร และพิเชษฐ์ วิริยะจิตรา. 2526 : 341-342)

การศึกษาฤทธิ์ต้านการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย 8 ชนิดและรา 13 ชนิดของ mangostin และอนุพันธ์คือ β -mangostin, 3,6-dimethoxymangostin, 1-

isomangostin และ mangostin triacetate แบคทีเรีย 8 ชนิด ที่นำมาทดสอบ คือ *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella typhimurium*, *Bacillus subtilis*, *Proteus* sp., *Klebsiella* sp., *Escherichia coli* และ *Vibrio cholerae* และรา 13 ชนิด ที่นำมาทดสอบ คือ *Epidermophyton floccosum*, *Alternaria solani*, *Mucor* sp., *Rhizopus* sp., *Cunninghamella echinulata*, *Trichophyton mentagrophytes*, *Microsporum canis*, *Aspergillus niger*, *Aspergillus flavus*, *Penicillium* sp., *Fusarium roseum*, *Curvularia lunata* และ *Candida albicans* จากการศึกษาพบว่าที่ความเข้มข้น 100 ไมโครกรัม/มิลลิกรัม mangostin ต้านแบคทีเรียได้ 7 ชนิด ยกเว้น *Vibrio cholerae* 1-isomangostin ต้านแบคทีเรียได้ 6 ชนิด β -mangostin ต้านแบคทีเรีย ได้ 5 ชนิด และ 3,6-dimethoxymangostin ต้านแบคทีเรียได้ 1 ชนิด ส่วน mangostin triacetate นั้นไม่สามารถต้านแบคทีเรียที่นำมาทดสอบการศึกษาฤทธิ์ต้านการเจริญเติบโตของเชื้อรา พบว่า ที่ความเข้มข้น 5 มิลลิกรัม/มิลลิกรัม mangostin ต้านเชื้อราได้ 12 ชนิด ยกเว้น *Candida albicans* 1-isomangostin และ β -mangostin ต้านเชื้อราได้ 6 ชนิดเท่ากัน ส่วน 3,6-dimethoxymangostin และ mangostin triacetate ไม่สามารถต้านเชื้อราที่นำมาทดสอบได้ จะเห็นได้ว่า mangostin ต้านจุลินทรีย์ได้มากกว่าอนุพันธ์ (Sundaram and others. 1983:59-60) อีกหลายปีต่อมาได้มีการศึกษาฤทธิ์ต้านเชื้อรา 3 ชนิด ที่ทำให้เกิดโรคในพืช คือ *Fusarium oxysporum*, *Alternaria tenuis* และ *Dreschlera oryzae* ของ mangostin และสารกลุ่มเดียวกันที่พบในเปลือกผลมังคุด คือ BR-xanthone A, gartanin, γ -mangostin, garcinone D, xanthone, xanthione, euxanthone และกลุ่มอนุพันธ์ของ mangostin ที่สังเคราะห์ขึ้นมา คือ di-o-methylmangostin, di-o-ethylmangostin, di-o-propylmangostin, di-o-butylmangostin, di-o-isopropylmangostin, di-o-

allylmangostin, di-o-methylallylmangostin, di-o-acetylmangostin และ 3-isomangostin พบว่าที่ความเข้มข้นขนาด 1 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร mangostin และสารกลุ่มเดียวกันที่พบในเปลือกผลมังคุดมีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราทั้ง 3 ชนิด ได้มากกว่ากลุ่มที่เป็นอนุพันธ์ของ mangostin โดยที่ *D.oryzae* ถูกยับยั้งการเจริญเติบโตได้มากที่สุด รองลงมาเป็น *A. tenuis* และ *F. oxysporum* ตามลำดับ อย่างไรก็ตามระหว่างทุกสารที่นำมาทดสอบ พบว่า γ -mangostin ให้ผลการยับยั้งการเจริญเติบโตกับเชื้อราดังกล่าวได้ดีที่สุด (Gopalakrishnan, Banumathi and Suresh. 1997 : 519-524)

การศึกษาพิษวิทยาเบื้องต้นของ mangostin ต่อตับ (hepatotoxicity) ด้วยการดูผลของ mangostin ต่อความว่องไวของเอนไซม์ SGOT และ SGPT เมื่อให้ mangostin แก่หนูขาว 200 มิลลิกรัม/น้ำหนักตัวหนู 1 กิโลกรัม โดยฉีดเข้าทางช่องท้อง หลังจากหนูขาวได้รับสารนี้แล้ว 12 ชั่วโมง ผลปรากฏว่าทำให้ความว่องไวของเอนไซม์ทั้งสองเพิ่มขึ้น และขึ้นถึงระดับสูงสุด ความว่องไวของเอนไซม์ทั้งสองนี้จะแปรผันโดยตรงกับขนาดของสารที่ได้รับ จากการศึกษาเปรียบเทียบกับผลของ mangostin กับยา paracetamol โดยให้สารทางปาก 1.5 กรัม/น้ำหนักตัวหนู 1 กิโลกรัม พบว่า paracetamol มีผลทำให้ความว่องไวของเอนไซม์ SGOT และ SGPT เพิ่มขึ้นมากกว่าผลจาก mangostin โดยเฉพาะค่าความว่องไวของเอนไซม์ SGPT ในหนูที่ได้รับ paracetamol เพิ่มขึ้นจากค่าควบคุมถึง 493.62% ในขณะที่ mangostin ทำให้ความว่องไวของ SGPT เพิ่มขึ้น 89.61% และพบว่าปริมาณโปรตีนรวมในตับหนูที่ได้รับ paracetamol ลดลงอย่างมีนัยสำคัญ (19.71%) ในขณะที่ mangostin ไม่มีผลต่อปริมาณโปรตีนรวมในตับหนู (อัมพร ศรประสิทธิ์ และคณะ. 2530 : 51-57)

การศึกษาฤทธิ์ของเปลือกผลมังคุดแห้งที่สกัดด้วยน้ำเดือดต่อการหลั่งอิลเลคโตรไลต์ในสภาวะที่มี

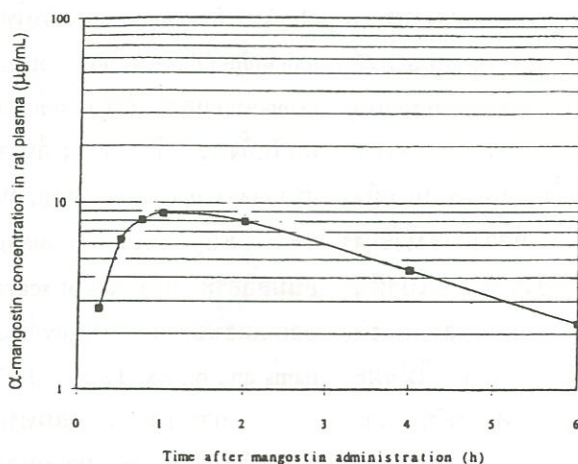
สารกระตุ้นให้ลำไส้หลั่งอิลเลคโตรไลต์ (acetylcholine 10^{-4} โมล/ลิตร และ prostaglandin E_2 10^{-8} โมล/ลิตร) และในสภาวะที่ไม่มีสารกระตุ้นในลำไส้หนูขาว โดยใช้เทคนิค short-circuit current พบว่าทั้งสองสภาวะ สารสกัดจากเปลือกผลมังคุดในปริมาณ 2 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร สามารถลดค่า short-circuit current ในลำไส้ลงได้ ในขณะที่ความต้านทานของผนังลำไส้เพิ่มขึ้นอย่างชัดเจนการเปลี่ยนแปลงนี้อาจเกิดจากการยับยั้งการหลั่งคลอไรด์และไอออนอื่นๆ ที่ผนังลำไส้ (Pognsakorn, Pongsakorn and Settheetham. 2535 : 25-28)

การศึกษากลไกการออกฤทธิ์ของ α -mangostin ที่มีต่อกล้ามเนื้อโครงร่าง (skeletal muscle) ของกระต่าย พบว่าสารนี้มีผลไปลดความว่องไว (activity) ของเอนไซม์ Ca^{2+} -ATPase และลดการปล่อย Ca^{2+} ออกจาก sarcoplasmic reticulum ของกล้ามเนื้อโครงร่าง ด้วยค่า IC 50 ที่ความเข้มข้น 5 ไมโครโมลาร์ จากการวิเคราะห์ทางด้านจลนศาสตร์ของผลการยับยั้งดังกล่าวพบว่าสารนี้ไปยับยั้งความว่องไวของเอนไซม์ ATPase โดยทำให้รีเซพเตอร์เสื่อมความสามารถ (non-competitive-type) α -mangostin อาจเป็นสารที่มีประโยชน์สำหรับใช้ศึกษาหน้าที่ทางสรีรวิทยา (physiological functions) ของเอนไซม์ และ sarcoplasmic reticulum (Furukawa and others. 1996 : 337-340) mangostin และ γ -mangostin จากเปลือกผลมังคุดแสดงผลยับยั้งความว่องไวของเอนไซม์ HIV -1 protease แบบ noncompetitive (Chen, Wan and Loh. 1996 : 381-382) และพบว่า mangostin สามารถจับกับอนุมูลอิสระ (free radical scavenger) ป้องกันการเกิดออกซิเดชันของ low density lipoprotein (LDL) (Williams and others. 1995 : 175-184)

การศึกษาศาสกัทยา methanol จากเปลือกผลมังคุดพบว่ามียาลยับยั้งการหดตัว (contractions) ของหลอดเลือดกระต่าย (isolated thoracic rabbit aorta) ที่ถูกกระตุ้นให้หดตัวด้วยสาร histamine

และ serotonin เมื่อแยกสารสกัดหยาบ methanol ด้วยเทคนิคทางโครมาโทกราฟี พบว่ามี α -mangostin และ γ -mangostin แสดงว่าสารทั้งสองไปขัดขวางรีเซพเตอร์ของ histamine และ serotonin (Chairungsrield and others. 1996 : 471-472) การศึกษาต่อมาทำให้ทราบว่า α -mangostin ไปแย่งที่ histamine โดยไปจับกับรีเซพเตอร์ histamine H1 ในเซลล์กล้ามเนื้อเรียบ (Chairungsrield and others. 1996:351-356) และผลการศึกษาต่อมาพบว่า γ -mangostin ไปจับกับรีเซพเตอร์ 5-hydroxy-tryptamine 2A ซึ่งเป็นรีเซพเตอร์ในกล้ามเนื้อเรียบของหลอดเลือด (vascular smooth muscles) และเกล็ดเลือด (platelets) (Chairungsrield and others. 1998 : 25-31) นอกจากนี้ยังพบอีกว่า γ -mangostin มีผลยับยั้งสาร 5-fluoro-alpha-methyltryptamine (5-FMT) ซึ่งเป็นสารที่มีผลทำให้หนู (mice) เกิดอาการส่ายหัว โดยไปขัดขวางที่รีเซพเตอร์ 5-hydroxy-tryptamine 2A (5-HT2A) นั่นคือ γ -mangostin ยังเป็น antagonist ของรีเซพเตอร์ 5-HT2A ในระบบประสาทส่วนกลางอีกด้วย (Chairungsrield and others. 1998 : 855-862)

การศึกษาเภสัชจลนศาสตร์ของ α -mangostin ในหนูขาว โดยฉีด α -mangostin เข้าทางช่องท้อง ให้แก่หนูขาวขนาด 50 มิลลิกรัม/น้ำหนักตัวหนู 1 กิโลกรัม พบว่าได้ค่าเฉลี่ยพารามิเตอร์ทางเภสัชจลนศาสตร์ของ α -mangostin ดังนี้คือ อัตราเร็วคงที่ของการดูดซึมมีค่า 2.00 ± 0.26 ต่อชั่วโมง และมีครึ่งชีวิตของการดูดซึม 0.39 ± 0.03 ชั่วโมง ความเข้มข้นของ α -mangostin ในพลาสมา มีค่าสูงสุดที่เวลาประมาณ 1.23 ± 0.40 ชั่วโมง และมีค่า 8.93 ± 0.16 ไมโครกรัม/มิลลิลิตร อัตราเร็วคงที่ของอัตราการกำจัดออกมีค่า 0.34 ± 0.02 ต่อชั่วโมง ครึ่งชีวิตของการกำจัดออกมีค่า 2.10 ± 0.12 ชั่วโมง พื้นที่ใต้กราฟตั้งแต่เวลาเริ่มต้นฉีด α -mangostin จนถึงเวลา 20 ชั่วโมง ($AUC_{0 \rightarrow 20}$) มีค่า 39.29 ± 1.11 ไมโครกรัม·ชั่วโมง/มิลลิลิตร พื้นที่ใต้กราฟตั้งแต่เวลาเริ่มต้นฉีด α -mangostin จนถึง ∞ ($AUC_{0 \rightarrow \infty}$) มีค่า 39.40 ± 1.14 ไมโครกรัม·ชั่วโมง/มิลลิลิตร และพบว่าการดูดซึมของ α -mangostin เป็นแบบ one compartment open model ดังแสดงในภาพประกอบ 4 (อัญญะ พรหมศร. 2544 : 46-50)



ภาพประกอบ 4 กราฟแสดงความเข้มข้นเฉลี่ยของ α -mangostin ในพลาสมาของหนูขาวที่เวลา ต่าง ๆ

บทสรุป

สรรพคุณเด่นๆ ในตำรายาโบราณของเปลือกผลมังคุดคือใช้รักษาท้องเสีย บิดลงท้อง แก่แผลเปื่อยเน่า แผลเป็นหนอง และทาแผลพุพอง เป็นต้น หลักฐานทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับมังคุดแบ่งออกเป็น 2 ประเด็นกว้างๆ คือ การศึกษาทางพฤกษเคมีและการศึกษาทางเภสัชวิทยา การศึกษาทางพฤกษเคมีทำให้ทราบถึงสารต่างๆ และสมบัติของสารเหล่านั้นที่มีอยู่ในเปลือกผลมังคุด ตลอดจนที่มีอยู่ในส่วนอื่นๆ ของต้นมังคุด การศึกษาทางเภสัชวิทยาทำให้ทราบฤทธิ์ทางยาของสารดังกล่าว โดยเฉพาะอย่างยิ่ง α -mangostin ซึ่งออกฤทธิ์ได้กว้างขวาง เช่น ด้านการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ได้หลายชนิด ด้านการอักเสบ รักษาแผล

ในกระเพาะอาหาร และฤทธิ์อื่นๆ นอกจากนี้ยังค้นพบข้อดีไม่น้อยว่า paracetamol ที่ใช้กันอยู่ทั่วไปอีกด้วย ข้อดีเหล่านี้ของ α -mangostin ร่วมกับข้อมูลพารามิเตอร์ทางเภสัชจลนศาสตร์ของ α -mangostin ในหนูขาวสามารถใช้เป็นแนวทางในการพัฒนา α -mangostin ให้เป็นยาปฏิชีวนะและยาต้านการอักเสบในมนุษย์ได้ในอนาคต ในปีหนึ่งๆ เปลือกผลมังคุดถูกทิ้งไปโดยเปล่าประโยชน์ ถ้าสามารถนำสารสำคัญจากเปลือกผลมังคุดมาพัฒนาเป็นยา แผนปัจจุบันได้ ก็จะเป็นการลดการสูญเสียคุณค่าในการนำเข้ายาจากต่างประเทศได้บางส่วน และยังเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับเปลือกผลมังคุดเกิดการสร้างรายได้ให้กับประชาชน ตลอดจนลดปริมาณขยะลงได้อีกด้วย ♦♦

บรรณานุกรม

- ธัญญา พรหมศร. การศึกษาเภสัชจลนศาสตร์ของสารแมงโกสตินที่แยกได้จากเปลือกผลมังคุด (*Garcinia mangostana* Linn.) ในหนูขาว. ปริญญาานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เคมีชีวภาพ) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ 2544.
- นิจศิริ เรืองรังษี และพะยอม ดันติวัฒน์. พืชสมุนไพร. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์, 2534.
- วิลาวัลย์ มหาบุษราคัม และคณะ. “การศึกษาเบื้องต้นเกี่ยวกับฤทธิ์ต้านแบคทีเรียของสารเคมีในเปลือกมังคุด.” วารสารสงขลานครินทร์. (ตุลาคม 2526) : 337-339.
- วิลาวัลย์ มหาบุษราคัม เสาวลักษณ์ พงษ์ไพจิตร และพิเชษฐ์ วิริยะจิตรา. “การศึกษาเบื้องต้นเกี่ยวกับฤทธิ์ต้านราของสารเคมีในเปลือกมังคุด.” วารสารสงขลานครินทร์. (ตุลาคม 2526) : 341-342.
- ศูนย์ข้อมูลสมุนไพร คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล. ก้าวไปกับสมุนไพรเล่ม 1. กรุงเทพฯ : ธรรมกมลการพิมพ์, 2529.
- สำนักงานคณะกรรมการสาธารณสุขมูลฐาน สำนักงานปลัดกระทรวง. สมุนไพรใกล้ตัว. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก, 2532.
- อัมพร ศรีประสิทธิ์ และคณะ. “การศึกษาพิษวิทยาเบื้องต้นของสารแมงโกสติน,” วารสารสงขลานครินทร์. (มกราคม 2530) : 51-57.

- Balasubramanian, K. and Rajagopalan, K. "Novel xanthenes from *Garcinia mangostin*, structure of BR-xanthone-A and BR-xanthone-B." *Phytochem.* 27 (5) : 1552-1554. (1988, April).
- Chairungsrilerd, N. and others. "Histaminergic and Serotonergic receptor blocking substances from the medicinal plant *Garcinia mangostana*." *Planta Med.* (Online). 62 (5) : 471-472. Available : [http:// www.ncbi.nlm.nih.gov](http://www.ncbi.nlm.nih.gov) (1996, October).
- Chariungsrilerd, N. and others. "Pharmacological properties of alpha-mangostin, a novel histamine H1 receptor antagonist." *Eur J Pharmacol* (Online) 314 (3) : 351-356. Available : <http://www.ncbi.nlm.nih.gov>. (1996, October).
- Chairungsrilerd, N. and others. "Gamma-mangostin, a novel type of 5-hydroxytryptamine 2A receptor antagonist." *Naunyn Schmiedebergs Arch Pharmacol.* (Online) 357 (1) : 25-31. Available : <http://www.ncbi.nlm.nih.gov>. (1998, January).
- Chairungsrilerd, N. and others. "Effect of gamma-mangostin through the inhibition of 5-hydroxytryptamine 2A receptors in 5-fluoro-alpha-methyltryptamine-induced head-twitch responses of mice." *Br.J. Pharmacol.* 123 (5) : 855-862. (1998, March).
- Chen, SX., Wan, M. and Loh, BN. "Active constituents against HIV-1 protease from *Garcinia mangostana*," *Planta Med.* 62(4) : 381-382. (1996, August).
- Furukawa, K. and others. (1996, August). "The Mode of Inhibitory Action of Alpha-Mangostin, a Novel Inhibitor, on the Sarcoplasmic Reticulum Ca^{2+} - Pumping ATPase from Rabbit Skeletal Muscle." *Jpn. J. Pharmacol.*, (Online). 71 (4) : 337-340. Available : [http://www.soc.nacsis.ac.jp/tjps/jjp/TOC96-71\(4\)/96-71-337.html](http://www.soc.nacsis.ac.jp/tjps/jjp/TOC96-71(4)/96-71-337.html).
- Gopalakrishnan, G., Banumathi, B. and Suresh, G. "Evaluation of the Antifungal Activity of Natural xanthenes from *Garcinia mangostana* and Their Synthetic Dervatives." *J. Nat. Prod* 60 (5) : 519-524. (1997, May).
- Govindachari, T.R. and others. "*Xanthenes of Garcinia mangostana* Linn." *Tetrahedron.* 27 (16) : 3919-3926. (1971, August).
- Holloway, D.M. and Scheinmann, F. "Phenolic compounds from the heartwood of *Garcinia mangostana*." *Phytochem.* 14 (11) : 2517-2518. (1975, September).
- Jefferson, A. and others. "Isolation of γ -mangostin from *Garcinia mangostana* and Preparation of the natural mangostins by selective demethylation," *Aust. J. Chem.* 23 (12) : 2539-2543. (1970, December).

- Pongsakorn, S., Pongsakorn, S. and Settheetham, W. "The Antisecretory Activity of Mangosteen Peel in Rat Jejunum in vitro." Royal Thai Army Med.J. 45(1) : 25-28. (1992, January).
- Sen, A.K. and others. "A Xanthone from *Garcinia mangostana*." Phytochem. 19 (10): 2223-2225. (1980, September).
- Sen, A.K. and others. "Isolation of three new minor xanthones from *Garcinia mangostana* Linn.." Indian J. Chem. 19B (11) : 1008. (1980, November).
- Sen, A.K. and other. "Minor xanthones of *Garcinia mangostana*." Phytochem. 20 (1) : 183-185. (1981, January).
- Shankaranarayan, D., Gopalakrishnan, C. and Kameswaran. L. "Pharmacological profile of mangostin and its derivatives." Arch. Int. Pharmacodyn. 239 (2) : 257-269. (1979, May).
- Sundaram, B.M. and others. "Antimicrobial activities of *Garcinia mangostana*." Planta Medica. 48 (1) : 59-60. (1983, May).
- Williams, P. and others. "Mangostin inhibits the oxidative modification of human low density lipoprotein." Free Radic Res. 23 (2) : 175-184. (1995, August).
- Yates, P. and Bhat, H.B. "Structure of β -mangostin." Can. J. Chem. 46 (23) : 3770-3772. (1968, December).
- Yates, P. and Stout, G.H. "The Structure of Mangostin." J. Am. Chem. Soc. 80 (7) : 1691-1700. (1958, April).