

## มะยม พืชมงคลของไทย

### บทคัดย่อ

มะยม หรือ **Star gooseberry** (*Phyllanthus acidus* (L.) Skeels) เป็นผลไม้รสเปรี้ยวที่นิยมรับประทาน มีการนำมาใช้ในการรักษาโรคตามวิธีการแพทย์พื้นบ้าน เช่น ไข้เป็นยาระบาย, ลดความดันโลหิต, ปกป้องตับ, ป้องกันเบาหวาน, แก้ปวด, บรรเทาอาการไอ, หอบหืด และรักษาโรคผิวหนัง เป็นต้น จากการศึกษาทางพฤกษเคมีและเภสัชวิทยาพบกลุ่มสารในผลมะยม ประกอบไปด้วยสารกลุ่ม ฟีนอลิก, ฟลาโวนอยด์, ไฟโตสเตอรอล, คาร์โบไฮเดรต, แทนนิน, เทอร์ปีนอยด์, ซาโปนิน, โปรตีน, กรดอะมิโน, วิตามิน ซี, แคลเซียม, ฟอสฟอรัส และ เหล็ก<sup>[1]</sup> เป็นต้น โดยในรากยังพบสาร Phyllanthosol A และ B ซึ่งถือว่าเป็นสารเอกลักษณ์ของพืชมะยมด้วย สารสำคัญเหล่านี้ทำให้มะยมมีฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาหลากหลาย ได้แก่ ฤทธิ์ต้านการอักเสบ, ต้านอาการปวด, ต้านอนุมูลอิสระ, ปกป้องตับ, ต้านเชื้อรา, ต้านเชื้อแบคทีเรีย, ลดระดับน้ำตาลในเลือด, ขับปัสสาวะ, ต้านเชื้อวัณโรค และ ฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์อะเซทิลโคลีนเอสเทอร์เรส เป็นต้น<sup>[1,2]</sup> อย่างไรก็ตามผลการศึกษานี้เป็นข้อมูลพื้นฐานที่นำไปสู่การศึกษาเพิ่มเติม หรือการนำไปประยุกต์ใช้ในด้านอื่นๆ

คำสำคัญ มะยม, Star gooseberry, Phytochemistry, Biological activities

มะยม หรือ **Star gooseberry** มีชื่อวิทยาศาสตร์คือ *Phyllanthus acidus* (L.) Skeels เป็นผลไม้ตระกูล **berry** อยู่ในวงศ์ Phyllanthaceae คนไทยนิยมปลูกไว้บริเวณหน้าบ้านเพื่อความเป็นสิริมงคลว่า จะเป็นที่ “นิยมชมชอบ” ผลนำมารับประทานเป็นผลไม้ โยนำมาปรุงเป็นอาหาร และมีการนำส่วนต่างๆ ของมะยมมาใช้ในการรักษาโรคตามวิธีการแพทย์พื้นบ้าน จากคุณค่าและประโยชน์ของมะยมทั้งหลายนี้ ทำให้ได้รับความสนใจในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ทั้งหาสารเคมีและฤทธิ์ทางชีววิทยา เพิ่มเติม เพื่อเป็นข้อมูลในการเลือกใช้ประโยชน์ได้อย่างสมเหตุผล

### ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

มะยมเป็นไม้ยืนต้นขนาดเล็กถึงขนาดกลาง สูงประมาณ 2-9 เมตร ลำต้นตั้งตรง แตกกิ่งก้านสาขาบริเวณปลายยอด กิ่งก้านเปราะและแตกง่าย **เปลือกต้น** ขรุขระสีเทาปนน้ำตาล ใบ เป็นใบประกอบ แต่ละก้านมีใบย่อย 20-30 คู่ ออกเรียงแบบสลับ ใบรูปขอบขนานกลมหรือค่อนข้างเป็นสี่เหลี่ยมขนมเป็ยกปุ่นปลายใบแหลม ฐานใบกลมหรือมน ขอบใบเรียบ **ดอก** ออกเป็นช่อตามกิ่ง ดอกย่อยสีเหลืองอมน้ำตาลเรื่อๆ **ผล** เมื่ออ่อนสีเขียว เมื่อแก่เปลี่ยนเป็นสีเหลืองหรือขาวแกมเหลือง เนื้อฉ่ำน้ำ เมล็ดรูปรางกลม แข็ง สีน้ำตาลอ่อน 1 เมล็ด<sup>[2]</sup>



รูปที่ 1 ลำต้นมะยม



รูปที่ 2 ใบมะยม



รูปที่ 3 ดอกมะยม



รูปที่ 4 ผลมะยม

ที่มา

1. <https://greentropicals.wordpress.com/2012/09/11/cermai-phyllanthus-acidus/>
2. <http://topicstock.pantip.com/blueplanet/topicstock/2009/03/E7653970/E7653970.html>
3. <http://www.klongdigital.com/board/7410.html>
4. <http://prayod.com/%E0%B8%A1%E0%B8%B0%E0%B8%A2%E0%B8%A1-stargooseberry/>

### การศึกษาทางพิษเคมี

การศึกษาปริมาณสารอาหาร แร่ธาตุ และวิตามินในผลมะยม<sup>[1,3]</sup> พบว่าผลมะยมเป็นผลไม้ที่ประกอบด้วยน้ำในปริมาณสูงถึง 91.9 กรัม ใน 100 กรัมของผลสด มีปริมาณฟอสฟอรัส ธาตุเหล็ก และวิตามินสูง (ตารางที่ 1) นอกจากนี้ยังพบน้ำมันหอมระเหยในผลมะยม ประมาณ 77 ชนิด เช่น เทอร์ปีน (terpenes) 17 ชนิด, เอสเทอร์ (esters) 18 ชนิด, แอซิด (acids) 7 ชนิด, แอลดีไฮด์ (aldehydes) 4 ชนิด, ฟีนอล (phenols) 2 ชนิด และ แอลกอฮอล์ (alcohol) 1 ชนิด เป็นต้น โดยน้ำมันหอมระเหยที่พบส่วนใหญ่ในกลุ่มเทอร์ปีน คือ โมโนเทอร์ปีน (monoterpenes) และ เซสควิเทอร์ปีน (sesquiterpenes) พบมากที่สุดคือ epi- $\alpha$ -muurolol (32.9 mg/kg ของผลสด) และ  $\alpha$ -cadinol (22.1 mg/kg ของผลสด) และน้ำมันหอมระเหยที่พบส่วนใหญ่ในกลุ่มแอซิด คือ hexadecanoic acid (3.8 mg/kg ของผลสด)<sup>[4]</sup> (ตารางที่ 2)

## ตารางที่ 1 ปริมาณสารอาหาร แร่ธาตุ และวิตามินที่พบในผลมะยม ปริมาณ 100 กรัม

สาร	ปริมาณ
Water	91.9 g
Protein	0.155 g
Fat	0.52 g
Fiber	0.8 g
Ash	0.51 g
Calcium	5.4 mg
Phosphorus	17.9 mg
Iron	3.25 mg
Carotene	0.019 mg
Thiamine	0.025 mg
Riboflavin	0.013 mg
Niacin	0.292 mg
Ascorbic acid	4.6 mg

นอกจากผลมะยมแล้ว รากมะยมยังมีประโยชน์ในการรักษาผู้ที่ติดเชื้อตามภูมิปัญญาพื้นบ้านไทย จึงมีกลุ่มนักวิจัย Vongvanich N. *et al.*, 2000 สนใจศึกษาสารสำคัญในรากมะยม สารสำคัญหลักที่พบคือ Phyllanthusol A และ B ซึ่งเป็นสารในกลุ่ม norbisabolane sesquiterpenoid glycosides เป็นสารที่มักพบในพืชสกุล *Phyllanthus* spp. แยกได้จากสารสกัดเมทานอลโดยวิธีคอลัมน์โครมาโตกราฟี พบสาร Phyllanthusol A เป็นสารหลักโดยมีประมาณ 1 mg/g ของรากพืชสด ส่วน Phyllanthusol B มีปริมาณเล็กน้อย สารทั้งสองชนิดถูกวิเคราะห์สูตรโครงสร้างโดยใช้เทคนิคทางสเปกโตรสโคปี คือ นิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์ (Nuclear Magnetic Resonance, NMR) spectroscopy ( $^1\text{H-NMR}$ ,  $^{13}\text{C-NMR}$ , DEPT135, COSY, TOCSY, HMQC, HMBC, ROESY), แมสสเปกโตรเมตรี (Mass spectrometry) และ อินฟราเรดสเปกโตรสโคปี (Infrared spectroscopy, IR) ผลการวิเคราะห์พบว่า สัญญาณของ  $^1\text{H-NMR}$  ที่  $\delta_{\text{H}}$  3.25-4.25 เกิดการซ้อนทับกัน ทำให้การวิเคราะห์สารสำคัญทั้งสองชนิดเป็นไปได้ยาก ดังนั้นสาร Phyllanthusol A และ B จึงต้องถูกไฮโดรไลซ์ด้วยโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) เพื่อให้แยกส่วนน้ำตาลออกจากส่วนของ aglycone ได้เป็น 2 ส่วน คือ aglycone เป็นสาร norbisabolane (รูปที่ 5c) และ glycone เป็นสาร scyllo quercitol-2-O- $\alpha$ -manosamine-N-acetate (รูปที่ 5d) โดยที่ทั้ง Phyllanthusol A และ B มีสูตรโครงสร้างที่คล้ายกัน ต่างกันเพียงตำแหน่งที่ 4" (Phyllanthusol A เป็น OH และ Phyllanthusol B เป็น H)

โดยสาร Phyllanthusol A มีน้ำหนักโมเลกุล 788.2992 [M+H]<sup>+</sup> สูตรโมเลกุลคือ C<sub>35</sub>H<sub>50</sub>O<sub>19</sub>N ส่วนสาร Phyllanthusol B มีน้ำหนักโมเลกุล 772.3027 [M+H]<sup>+</sup> สูตรโมเลกุลคือ C<sub>35</sub>H<sub>50</sub>O<sub>18</sub>N มีสูตรโครงสร้างดังรูปที่ 5a และ 5b ตามลำดับ<sup>[5]</sup>

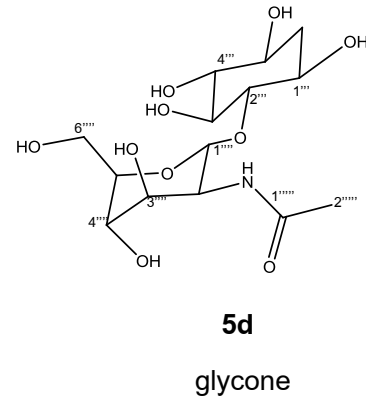
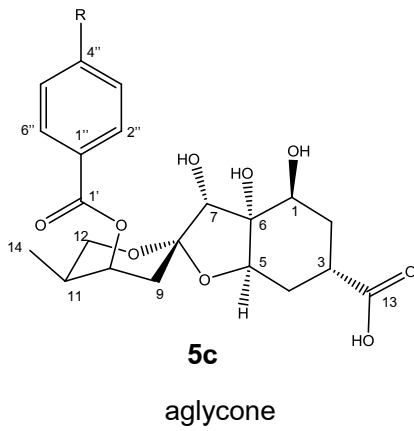
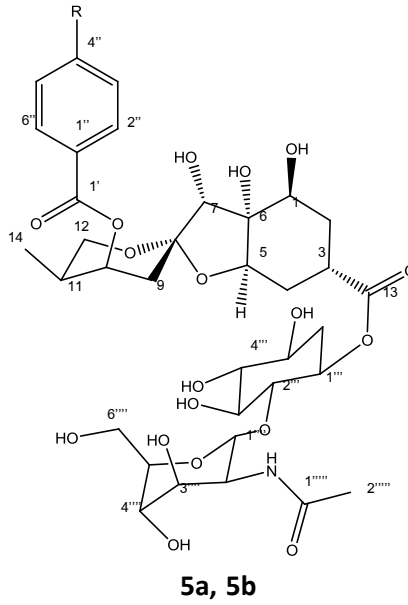
## ตารางที่ 2 ปริมาณสารระเหยที่พบในผล

มะยม (mg/kg ของผลสด)

สาร	LRI	ปริมาณ
hexanal	802	< 0.1
(E)-2-hexanal	855	< 0.1
(Z)-3-hexanal	859	0.2
α-thujene	929	< 0.1
myrcene	991	< 0.1
butyl butyrate	995	< 0.1
ethyl hexanoate	998	< 0.1
(Z)-3-hexenyl acetate	1005	< 0.1
p-cymene	1026	0.1
limonene	1029	3.6
β-phellandrene	1031	< 0.1
trans-linalool oxide (furanoid)	1073	< 0.1
terpinolene	1089	< 0.1
p-cymenene	1091	< 0.1
methyl benzoate	1092	< 0.1
ethyl heptanoate	1097	< 0.1
nonanal	1102	0.2
methyl octanoate	1127	0.1
camphor	1146	< 0.1
hexyl isobutyrate	1153	< 0.1
α-terpineol	1189	< 0.1
ethyl octanoate	1195	0.6
methyl chavicol	1196	< 0.1
decanal	1202	< 0.1
trans-carveol	1217	< 0.1
cis-carveol	1230	< 0.1

สาร	LRI	ปริมาณ
carvone	1243	0.1
piperitone	1253	< 0.1
nonanoic acid	1280	0.1
isobornyl acetate	1286	< 0.1
ethyl nonanoate	1288	0.1
thymol	1290	< 0.1
trans-cadina-1(2),4-diene	1535	0.3
α-cadinene	1540	0.5
α-calacorene	1546	2.9
β-calacorene	1566	0.8
dodecanoic acid	1567	< 0.1
ledol	1570	0.5
caryophyllenyl alcohol	1572	0.2
epi-α-muurolol	1642	32.9
α-cadinol	1654	22.1
cadalene	1678	5.0
tetradecanoic acid	1767	0.8
ethyl tetradecanoate	1793	< 0.1
isopropyl tetradecanoate	1830	0.2
pentadecanoic acid	1864	0.2
benzyl salicylate	1866	0.2
hexadecanoic acid	1966	3.8
ethyl hexadecanoate	1992	0.1
methyl octadecanoate	2123	< 0.1
oleic acid	2141	1.3
octadecanoic acid	2166	0.5
ethyl octadecanoate	2196	< 0.1

LRI: Lineal Retention Index in HP-5MS



5a, Phyllanthusol A, R = OH

5b, Phyllanthusol B, R = H

### รูปที่ 5 โครงสร้างสาร Phyllanthusol A และ B ที่พบในรากมะยม

#### การศึกษาฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา

##### ฤทธิ์ต้านเชื้อวัณโรค (Antitubercular activity)

สารสกัดเมทานอล และคลอโรฟอร์มจากใบและรากมะยม มีฤทธิ์ยับยั้งเชื้อ *Mycobacterium tuberculosis* H37Rv เท่ากับ 36% และ 22% ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับยา rifampicin ซึ่งเป็นสารมาตรฐาน ส่วนสารสกัดเอทิลอะซิเตทและสารสกัดน้ำ พบว่ามีฤทธิ์ยับยั้งเชื้อได้ 17% และ 13% ตามลำดับ ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าสารสกัดเมทานอลมีฤทธิ์ดีที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับสารสกัดที่ใช้ตัวทำละลายอื่นๆ<sup>[6]</sup>

### ฤทธิ์ต้านเชื้อรา (Antifungal activity)

สารสกัดเมทานอลจากใบมะยม มีฤทธิ์ต้านเชื้อราที่ความเข้มข้น 125 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร ( $\mu\text{g/ml}$ ) มีฤทธิ์ต้านเชื้อ *Candida albicans* และ *Arthrotrys oligospora* และที่ความเข้มข้น 250, 500 และ 1000  $\mu\text{g/ml}$  มีฤทธิ์ต้านเชื้อ *Aspergillus niger*, *Monilia fructicola*, *Auricularia polytricha*, *Chaetomella raphigera* และ *Arthrotrys oligospora* โดยมีฤทธิ์น้อยกว่า Amphotericin B ที่ใช้เป็นสารมาตรฐานในการเปรียบเทียบที่ความเข้มข้นเดียวกัน (1000  $\mu\text{g/ml}$ )<sup>[6]</sup>

### ฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรีย (Antibacterial activity)

สารสกัดเมทานอลจากใบมะยมมีฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรีย *Bacillus licheniformis*, *Escherichia coli*, *Micrococcus flavum*, *Micrococcus leuteum*, *Proteus mirabilis*, *Rhodococcus terrae*, *Salmonella typhi*, *Shigella sonnei* และ *Staphylococcus aureus* ที่ความเข้มข้นมากกว่าหรือเท่ากับ 125  $\mu\text{g/ml}$ , เชื้อแบคทีเรีย *Brevibacterium luteum*, *Klebsiella pneumoniae*, *Shigella boydii* และ *Staphylococcus faecalis* ที่ความเข้มข้นมากกว่าหรือเท่ากับ 250  $\mu\text{g/ml}$ , เชื้อแบคทีเรีย *Flavobacterium devorans* ที่ความเข้มข้นมากกว่าหรือเท่ากับ 500  $\mu\text{g/ml}$ , และ เชื้อ *Shigella flexneri* ที่ความเข้มข้นมากกว่าหรือเท่ากับ 1,000  $\mu\text{g/ml}$  สารสกัดที่ทุกความเข้มข้นมีฤทธิ์น้อยกว่า oxytetracycline ที่ใช้เป็นสารมาตรฐาน และเมื่อนำสารสกัดดังกล่าวมาทดสอบการเสริมฤทธิ์ (synergistic activity) ในการต้านเชื้อแบคทีเรียกับสารมาตรฐาน oxytetracycline โดยใช้วิธี disc diffusion พบว่ามีฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรียแบบเสริมฤทธิ์กัน<sup>[6]</sup>

การทดสอบฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรียของสารสกัดเมทานอลจากผลมะยม โดยใช้วิธี disc diffusion พบว่า สารสกัดมะยมที่ความเข้มข้น 400  $\mu\text{g/disc}$  มีประสิทธิภาพปานกลางในการต้านเชื้อ *Shigella dysenteriae*, *Bacillus subtilis* และ *Bacillus megaterium* และสารสกัดที่ความเข้มข้นสูง (800  $\mu\text{g/disc}$ ) เท่านั้นที่พบว่ามีประสิทธิภาพในการต้านเชื้อ *S. typhi* และ *S. aureus* อย่างไรก็ตามฤทธิ์ต้านเชื้อดังกล่าวมีฤทธิ์น้อยกว่าฤทธิ์ของ kanamycin ที่ใช้เป็นสารมาตรฐานในการทดสอบ<sup>[7]</sup>

การทดสอบฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรียของสารสกัดเมทานอลจากใบมะยม โดยวิธีการเจือจางสาร (The serial dilution technique) สารสกัดใบมะยมมีฤทธิ์ในการต้านเชื้อ *Pseudomonas stutzeri* และ *S. aureus* (MIC =  $156 \pm 0.0$   $\mu\text{g/ml}$ ), *Bacillus spizizenii* (มี MIC =  $307 \pm 5.2$   $\mu\text{g/ml}$ ), *K. pneumoniae* (MIC =  $315 \pm 3.8$   $\mu\text{g/ml}$ ), *Bacillus licheniformis* (MIC =  $350 \pm 6.6$   $\mu\text{g/ml}$ ) และ *E. coli* (MIC =  $625 \pm 2.0$   $\mu\text{g/ml}$ ) ซึ่งจากการทดสอบพบว่าสารสกัดมีฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรียแกรมลบน้อยกว่าแบคทีเรียแกรมบวก<sup>[8]</sup>

### ฤทธิ์ต้านอักเสบ (Anti-inflammatory activity)

สารสกัดเมทานอล เอทิลอะซิเตท และ บีโตะเลียมอีเธอร์จากใบมะยม แสดงฤทธิ์ต้านการอักเสบในหนูที่ถูกเหนี่ยวนำให้อุ้งเท้าบวมด้วยสารคาราจีแนน (Carrageenan-induced paw edema in rats) พบว่าสารสกัดเมทานอล ที่ขนาด 500 mg/kg มีฤทธิ์ในการต้านการอักเสบได้ดีที่สุด โดยยับยั้งการอักเสบได้ถึง 90.91% เมื่อเวลาผ่านไป 5 ชั่วโมง ซึ่งให้ผลใกล้เคียงกับ indomethacin ขนาด 5 mg/kg ที่ใช้เป็น

สารมาตรฐาน และในการทดสอบฤทธิ์ต้านการอักเสบด้วยวิธีเหนี่ยวนำที่หลังหนูให้เกิดการอักเสบด้วยการฝังก้อนสำลี (Granuloma formation induced by cotton pellet in rats) ให้ผลในทางเดียวกันว่าสารสกัดเมทานอลมีฤทธิ์ต้านการอักเสบได้ดีที่สุด ในขณะที่สารสกัดเอทิลอะซิเตท และปิโตเลียมอีเธอร์ที่ขนาด 250 mg/kg ไม่สามารถยับยั้งการเกิด granuloma ได้ และเมื่อนำสารสกัดไปทดสอบเพื่อดูผลต่อความคงตัวของผนังเม็ดเลือดแดง (Membrane stability activity) โดยการเหนี่ยวนำให้เม็ดเลือดแตกตัวด้วยการให้ความร้อนและสารละลายไฮโปโตนิก (hypotonic solution) พบว่าสารสกัดจากเมทานอล ที่ความเข้มข้น 100 และ 200 µg/ml มีฤทธิ์ในการต้านการแตกตัวของเม็ดเลือดแดงได้ดีกว่ายาแอสไพริน (aspirin) ซึ่งเป็นยาในกลุ่มลดปวดอักเสบที่ไม่ใช่สเตียรอยด์ (Non-Steroidal-Anti-Inflammatory-Drug, NSAIDs)<sup>[9]</sup>

### ฤทธิ์ลดอาการปวด (Antinociceptive activity)

สารสกัดเมทานอล เอทิลอะซิเตท และปิโตเลียมอีเธอร์จากใบมะยม แสดงฤทธิ์ลดอาการปวดในการทดลองด้วยวิธีเหนี่ยวนำให้หนูตื่นจากความเจ็บปวดจากกรดแอซิติค (Writhing reflex induced by acetic acid in mice) พบว่าสารสกัดทั้งสามชนิดที่ขนาด 500 mg/kg มีฤทธิ์ลดความเจ็บปวดที่ 85.12, 59.99 และ 26.81% ตามลำดับ ในขณะที่ indomethacin ขนาด 5 mg/kg มีฤทธิ์ลดความเจ็บปวดที่ 83.84%

การทดสอบฤทธิ์ลดอาการปวดจากการเหนี่ยวนำด้วยวิธีการจุ่มหางหนูในน้ำร้อน (Tail immersion test) พบว่าสารสกัดเมทานอลมีฤทธิ์ดีที่สุด รองลงมาคือ เอทิลอะซิเตท และปิโตเลียมอีเธอร์ ตามลำดับ โดยหนูแสดงอาการเจ็บปวดลดลงหลังจากกินสารสกัดไปแล้ว 1-3 ชั่วโมง และฤทธิ์ของสารสกัดลดลงหลังจากเวลาผ่านไป 5 ชั่วโมง โดยสารสกัดเมทานอล ที่ขนาด 500 mg/kg มีฤทธิ์ในการลดอาการปวดเทียบเท่ากับ morphine<sup>[9]</sup>

### ฤทธิ์ปกป้องตับ (Hepatoprotective activity)

การศึกษาฤทธิ์ปกป้องตับของสารสกัด 70%เอทานอลจากผลมะยม โดยการเหนี่ยวนำให้เซลล์ตับเกิดความเป็นพิษด้วยสารคาร์บอนเตตระคลอไรด์ (carbon tetrachloride, CCl<sub>4</sub>) ในหนู Wistar albino rat และ Swiss albino mice พบว่าสารสกัดดังกล่าวมีฤทธิ์ปกป้องตับ โดยพบว่าผลกายวิภาคของตับในหนูที่ได้รับสารสกัดและยา silymarin แสดงให้เห็นว่าเซลล์ตับเกือบทั้งหมดมีความปกติ ขณะที่กายวิภาคของตับในหนูกลุ่มที่ถูกเหนี่ยวนำด้วย CCl<sub>4</sub> แต่ไม่ได้รับยาหรือสารสกัดพบก้อนเนื้อ และไขมันพอกบริเวณตับ และเกิดการซึมผ่านของ lymphocyte จำนวนมาก ในทำนองเดียวกัน ค่าเอนไซม์ในตับ (AST, ALT, ALP, total bilirubin) ของหนูกลุ่มที่ได้สารสกัดมีค่าลดลงเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม<sup>[10]</sup>

การศึกษาฤทธิ์ปกป้องตับของสารสกัด 70% เอทานอลและสารสกัดน้ำจากใบมะยม ในหนู Wistar albino rats และ Swiss albino mice ที่ถูกเหนี่ยวนำจากการใช้ยา acetaminophen และ thioacetamide โดยเปรียบเทียบฤทธิ์กับยา silymarin ซึ่งเป็นสารมาตรฐานในการป้องกันการทำลายเซลล์ตับ โดยดูผลจากค่าเอนไซม์ในตับ (AST, ALT, ALP, total bilirubin) พบว่าสารสกัดน้ำมี

ประสิทธิภาพในการปกป้องตับได้ดีกว่าสารสกัด 70% เอทานอล และสารสกัดน้ำหนัก 400 mg/kg มีประสิทธิภาพใกล้เคียงกับยา silymarin<sup>[11]</sup>

จากผลการศึกษาข้างต้นพบว่า ใบและผลมะยมมีฤทธิ์ในการปกป้องเซลล์ตับและให้ผลการศึกษาไปในทิศทางเดียวกัน โดยทำให้ระดับเอนไซม์ในตับมีค่าลดลง แม้ว่าจะศึกษาในส่วนที่แตกต่างกัน ดังนั้นจึงเป็นทางเลือกหนึ่งในการใช้บำรุง และฟื้นฟูตับได้<sup>[10,11]</sup>

### **ฤทธิ์ลดระดับน้ำตาลในเลือด (Hypoglycemic activity)**

การศึกษาฤทธิ์ลดระดับน้ำตาลในเลือดของสารสกัดน้ำจากผลมะยมในหนูซึ่งถูกเหนี่ยวนำให้เป็นเบาหวานด้วยสาร alloxan พบว่าสารสกัดมะยมมีฤทธิ์ลดระดับน้ำตาลในเลือด และเพิ่มระดับอินซูลินใกล้เคียงกับกลุ่มควบคุมได้อย่างมีนัยสำคัญ<sup>[12]</sup> ในทำนองเดียวกันกับผลการศึกษาฤทธิ์การลดระดับน้ำตาลในเลือดของสารสกัดเอทานอลจากใบมะยมในหนูที่ถูกเหนี่ยวนำให้เกิดเบาหวานด้วยสาร streptozotocin พบว่าสามารถลดระดับน้ำตาลในเลือดได้อย่างมีนัยสำคัญ<sup>[13]</sup>

จากการศึกษาข้างต้น คาดว่ากลไกการออกฤทธิ์อาจจะเกี่ยวกับการทำงานของสารจำพวก ฟลาโวนอยด์, ไฟโตสเตอรอล และ แทนนิน ซึ่งไปเพิ่มการทำงานของเอนไซม์ที่มีหน้าที่ควบคุมการนำเอา กลูโคสไปใช้เป็นพลังงาน ผ่าน insulin dependent pathway และกระตุ้นการเพิ่มจำนวนขึ้นของ  $\beta$ -cell ใน Islet of Langerhans

### **ฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์อะเซทิลโคลีนเอสเทอร์เรส (Acetylcholinesterase inhibitory activity)**

สารสกัดเมทานอลจากใบมะยม ความเข้มข้น 0.1 mg/ml มีฤทธิ์ในการยับยั้งเอนไซม์ acetylcholinesterase เท่ากับ  $18.95 \pm 9.66\%$  เมื่อเทียบกับ galantamine ซึ่งเป็นสารมาตรฐาน<sup>[14]</sup>

### **ฤทธิ์ขับปัสสาวะ (Diuretic activity)**

การศึกษาฤทธิ์ขับปัสสาวะของสารสกัดเอทานอลจากใบมะยม ในหนูเพศเมีย โดยวัดผลจากปริมาณปัสสาวะที่ขับออกและวัดระดับโซเดียม และโพแทสเซียมในปัสสาวะ พบว่าหนูที่ได้รับสารสกัดขนาด 22.5, 45, และ 90 mg/kg มีฤทธิ์ขับปัสสาวะมากกว่ากลุ่มควบคุมและกลุ่มที่ได้รับ furosemide เมื่อเวลาผ่านไป 6 ชั่วโมง และเมื่อเวลาผ่านไป 24 ชั่วโมง สารสกัดยังมีฤทธิ์มากกว่ากลุ่มควบคุม แต่มีฤทธิ์น้อยกว่ายา furosemide เพียงเล็กน้อย และระดับโซเดียม และโพแทสเซียมในปัสสาวะสูงกว่ากลุ่มควบคุม แต่น้อยกว่ากลุ่มที่ได้รับยา furosemide อย่างมีนัยสำคัญ<sup>[15]</sup>

### **ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ (Antioxidant activity)**

การศึกษาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระจากส่วนต่างๆ ของมะยม พบว่าทั้งใบและผลมะยมมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระที่ดีแตกต่างกันไป โดยพบว่าสารสกัดเมทานอล เอทิลอะซิเตท และปิโตเลียมีเอเธอร์ จากใบมะยม มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระที่ดีต่างกันดังนี้ สารสกัดเอทิลอะซิเตทมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ DPPH ดีที่สุด มีค่า  $IC_{50} = 28.6 \pm 0.72 \mu\text{g/ml}$ , สารสกัดเมทานอลต้านอนุมูลอิสระที่ดีที่สุดเมื่อทดสอบด้วยวิธี



ซูเปอร์ออกไซด์ไอออน (superoxide anion assay), ไฮดรอกซิล (hydroxyl radical scavenging assay), ไนตริกออกไซด์ (nitric oxide radical scavenging assay), ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ (hydrogen peroxide scavenging assay), การประเมินความสามารถในการจับกับโลหะ (metal chelating assay), และลิปิดเปอร์ออกซิเดชัน (lipid peroxidation assay) มีค่า  $IC_{50} = 21.7 \pm 0.09, 17.2 \pm 0.13, 13.0 \pm 0.06, 230.0 \pm 3.03, 121.7 \pm 1.39$  และ  $58.9 \pm 0.77 \mu\text{g/ml}$  ตามลำดับ<sup>[9]</sup> ส่วนสารสกัดบีโตนีอิมมีเออร์มีฤทธิ์น้อยที่สุด

สารสกัด 70% เอทานอลจากผลมะยมมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ DPPH ที่ดี โดยมีค่า  $IC_{50} = 68.2 \mu\text{g/ml}$ <sup>[10]</sup>

## สรุป

มะยมเป็นผลไม้ที่มีรสเปรี้ยว ใบสามารถนำมาประกอบอาหารได้ มีการใช้ส่วนต่างๆ เป็นยารักษาโรคตามภูมิปัญญาพื้นบ้าน และพบการศึกษาฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาในการต้านเชื้อแบคทีเรีย เชื้อรา วัณโรค ต้านการอักเสบ ลดอาการปวด ลดระดับน้ำตาลในเลือด ขับปัสสาวะ ยับยั้งเอนไซม์อะเซทิลโคลีนเอสเตอเรส และต้านอนุมูลอิสระ ด้วยคุณประโยชน์ต่างๆ เหล่านี้ทำให้มะยมมีคุณค่าและนำไปพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์สุขภาพต่างๆ มากขึ้น แต่อย่างไรก็ตามการศึกษาต่างๆ ของมะยมยังคงอยู่ในระดับเซลล์ และสัตว์ทดลอง จึงควรมีการศึกษาด้านพิษวิทยา และการทดสอบในมนุษย์ต่อไป

## เอกสารอ้างอิง

1. Devi SS, Paul SB. An overview on *Cicca acida* (*Phyllanthus acidus*). Assam Univ J Sci& Tech 2011;7(1):156-60.
2. สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี. มะยม กลุ่มยารักษาโรคผิวหนัง ผื่นคัน กลากเกลื้อน 2544 [cited 2015]. Available from: [http://www.rspg.or.th/plants\\_data/herbs/herbs\\_02\\_9.htm](http://www.rspg.or.th/plants_data/herbs/herbs_02_9.htm).
3. Suriyavathana MPS. Proximate analysis on biochemical study of *Phyllanthus acidus*, *Phyllanthus emblica* and *Citrus limon*. Int J Pharm & Life Sci 2011;2(6):801-4.
4. Pino JA, Cuevas-Glory LF, Marbot RVF. Volatile compounds of grosella (*Phyllanthus acidus* [L.] Skeels) fruit. Revista CENIC Ciencias químicas 2008;39(1):3-5.
5. Vongvanich N, Kittakoop P, Kramyu J, Tanticharoen MYT. Phyllanthusols A and B, cytotoxic norbisabolane glycosides from *Phyllanthus acidus* Skeels. J Org Chem 2000;65(17):5420-3.
6. Kumar S, Bhattacharjee C, Debnath S, Chandu AN. In-vitro antimicrobial synergistic and anti-TB activities of *Phyllanthus acidus* methanolic extract. Indo American J Pharmaceut Res 2011;1(1):18-25.

7. Rahman M, Habib R, Hasan R, Sayeed MA, S R. Antibacterial, cytotoxic and antioxidant potential of methanolic extract of *Phyllanthus acidus* L. *Int J Drug Dev & Res* 2011;3(2):154-61.
8. Eldeen IMS, Seow EM, Abdullah R, Sulaiman SF. In vitro antibacterial, antioxidant, total phenolic contents and anti-HIV-1 reverse transcriptase activities of extracts of seven *Phyllanthus* sp. *South African J Bot* 2011;77(1):75-9.
9. Chakraborty R, Biplab D, Devanna N, Sen S. Antiinflammatory, antinociceptive and antioxidant activities of *Phyllanthus acidus* L. extracts. *Asian Pacific J Trop Biomed* 2012;2(2, Suppl):953-61.
10. Jain NK, Lodhi S, Jain A, Nahata A, Singhai AK. Effects of *Phyllanthus acidus* (L.) skeels fruit on carbon tetrachloride-induced acute oxidative damage in liver of rats and mice. *J Chin Integr Med* 2011;9(1):49-56.
11. Jain NK, Singhai AK. Protective effects of *Phyllanthus acidus* (L.) Skeels leaf extracts on acetaminophen and thioacetamide induced hepatic injuries in Wistar rats. *Asian Pacific J Trop Med* 2011;4(6):470-4.
12. Modilal RD, D P. Hypoglycemic and hypolipidemic effects of *Phyllanthus* (Euphorbiaceae) fruits in alloxan induced diabetic rats. *Int J Pharm Inf J Biotechnol Biother* 2011;1(5):35-9.
13. Yanadaiah JP, Lakshmi SM, Jayaveera KN, Sudhakar Y, Reddy KR. Assessment of antidiabetic activity of ethanol extracts of *Phyllanthus acidus* Linn and *Basella rubra* Linn leaves against streptozotocin induced diabetes in rats. *Int J Univr Pharm and Bio Sci* 2012;1(2):77-87.
14. Ingkaninan K, Temkitthawon P, Chuenchom K, Yuyaem T, Thongnoi W. Screening for acetylcholinesterase inhibitory activity in plants used in Thai traditional rejuvenating and neurotonic remedies. *J Ethno* 2003;89(2-3):261-4.
15. Vikasari SN, Sukandar EY, Sutjiatmo AB, Riyanti S. Diuretic effect of the ethanol extracts of *Phyllanthus acidus* L (skeels) leaves in Wistar rats. *Int J Pham Pharm Sci* 2015;7(1):120-3.