

องค์ประกอบทางพฤกษเคมีและฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาของมะพร้าว

Phytochemical Composition and Pharmacological Activity of Coconut

อาภากร ทรงสุนันต์

Apakorn Songsumanus

คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย

Faculty of Pharmacy, Eastern Asia University

บทคัดย่อ

มะพร้าวเป็นพืชที่มีการนำมาใช้ประโยชน์กันหลากหลาย เช่น น้ำมะพร้าวอ่อนใช้เป็นเครื่องดื่มให้ความสดชื่น น้ำมันมะพร้าวใช้ประกอบอาหาร กะลามะพร้าวประดิษฐ์เป็นของใช้ในครัวเรือนและลำต้นมะพร้าวใช้ทำเฟอร์นิเจอร์ ในตำรายาสถิยโบราณมีความเชื่อว่าบางส่วนของมะพร้าวสามารถรักษาโรคได้ เช่น น้ำมะพร้าวใช้รักษาโรคไต ถ่านจากกะลามะพร้าวใช้รักษาโรคท้องร่วง และชาจากใบมะพร้าวแก้โรคกระเพาะอาหาร ในปัจจุบันมีข้อมูลวิจัยสนับสนุนสรรพคุณของมะพร้าวในการป้องกันและรักษาโรคมากมาย เช่น น้ำมะพร้าวสามารถลดความดันโลหิต ลดระดับน้ำตาลในเลือด และลดไขมันในเลือด นอกจากนี้ น้ำมะพร้าวยังมีคุณสมบัติในการป้องกันตับอักเสบ ป้องกันการเกิดโรคกล้ามเนื้อหัวใจตาย ป้องกันการเกิดแผลในกระเพาะอาหาร ป้องกันโรคกระดูกพรุน และต้านการอักเสบได้ น้ำมันมะพร้าวมีฤทธิ์ยับยั้งเชื้อไวรัสและต้านอนุมูลอิสระ และใบมะพร้าวมีฤทธิ์ระงับปวด ต้านการอักเสบ และยับยั้งแบคทีเรียและไวรัส เป็นต้น ดังนั้น มะพร้าวจึงจัดเป็นพืชที่มีศักยภาพที่ควรนำมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์เสริมสุขภาพ

คำสำคัญ: มะพร้าว, องค์ประกอบทางพฤกษเคมี, ฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา

Abstract

Coconut (*Cocosnucifera* L.) is a plant that able to be used in many different ways. For example, tender coconut water is natural refresh beverage, coconut oil used for cooking, coconut shell used for household appliances, and coconut stem used for making furniture. Traditional medicine information described about the treatment belief by using some parts of the coconut such as coconut water is used to treat kidney disease, coconut shell charcoal for treatment of diarrhea, and tea from coconut fiber to cure dyspepsia. In present, many research information supported that some parts of coconut have ability to prevent and treat many diseases. They found that coconut water has the beneficial effects on hypertension, hyperglycemia, and hyperlipidemia in animal model. They also have the properties about hepatoprotective activity, bone loss protection, gastroprotective effect, and anti-inflammation. Coconut oil has antiviral and antioxidant activity. Coconut fiber has analgesic activity, anti-inflammation and antibacterial and antiviral activity. Therefore, Coconut is a potential plant that could be develop to food supplement.

Keywords: coconut, phytochemical composition, pharmacological activity



บทนำ

มะพร้าวจัดเป็นพืชที่มีศักยภาพและมีแนวโน้มการเติบโตที่ดีเนื่องจากสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ทุกส่วน เช่น น้ำมะพร้าวใช้เป็นเครื่องดื่มให้ความสดชื่นและแปรรูปเป็นวุ้นมะพร้าว เนื้อมะพร้าวแกลใช้ทำกะทิและสกัดเป็นน้ำมันเพื่อใช้ประกอบอาหาร กะลาใช้ทำเครื่องประดับ เครื่องดนตรี และของใช้ในครัวเรือน ใบมะพร้าวใช้ยัดฟูกเพื่อทำที่นอน และนำไปใช้ในการเกษตรใบมะพร้าวใช้สานเป็นภาชนะใส่ของหมวกกันแดด และของเล่นเด็ก ลำต้นนำมาใช้ทำเฟอร์นิเจอร์ และรากใช้สานเป็นของใช้ในครัวเรือน

มะพร้าว ชื่อสามัญ Coconut มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Cocos nucifera* Linn. จัดอยู่ในวงศ์ Arecaceae ชื่อท้องถิ่นได้แก่ ดุง โพล คอสำ หมากฮุ้น และหมากฮูน พบในเขตร้อนหรือกึ่งเขตร้อนมะพร้าวเป็นพืชยืนต้นใบเลี้ยงเดี่ยว รากเป็นระบบรากฝอยลำต้นเดี่ยวไม่แตกแขนง มีรอยแผลจากการหลุดร่วงของใบตลอดลำต้น สามารถคำนวณอายุของต้นมะพร้าวได้จากรอยแผลโดย 1 ปี จะมีรอยแผลที่ลำต้น 12-14 รอยใบเป็นใบประกอบดอกเป็นดอกช่อแบบแยกแขนง มีทั้งดอกตัวผู้และดอกตัวเมียอยู่ในช่อเดียวกัน มีกลีบดอก 6 กลีบ สีครีมหรือสีเหลืองนวล ไม่มีก้านดอกย่อยดอกตัวเมียจะมีกลีบดอกหนาและแข็งกว่าตัวผู้ ผลมะพร้าวเป็นชนิดไฟบรัสตรูป (fibrous drupe) เรียกว่า นัท (nut) (Chuakul, 2005) ผลมะพร้าวมีเปลือก 3 ชั้น ได้แก่ เปลือกชั้นนอก (exocarp) เป็นเส้นใยที่เหนียวและแข็ง เมื่อแก่อาจมีสีเขียว แดง เหลืองหรือน้ำตาลเปลือกชั้นกลาง (mesocarp) หรือใบมะพร้าว มีลักษณะเป็นเส้นใยมีความหนาพอประมาณเปลือกชั้นใน (endocarp) หรือกะลา (shell) มีลักษณะแข็ง ส่วนเอนโดสเปิร์ม (endosperm)

มี 2 ส่วน ได้แก่ เนื้อมะพร้าว (kernel) และน้ำมะพร้าว (coconut water) ขณะผลอ่อนเอนโดสเปิร์มจะมีลักษณะกึ่งแข็งกึ่งเหลวภายในผลมีน้ำอยู่เต็มและเนื้อบาง เมื่อผลแก่ น้ำมะพร้าวจะแห้งไปบางส่วนและเนื้อมะพร้าวจะหนาขึ้น (Reddy & Lakshmi, 2014)

มะพร้าวแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ ประเภทต้นเตี้ยและต้นสูงมะพร้าวต้นเตี้ยมีลำต้นเล็ก โตเต็มที่สูงประมาณ 12 เมตร ลักษณะเด่นคือ มีผลขนาดเล็ก มักให้ผลดกและไม่ค่อยกลายพันธุ์ นิยมปลูกเพื่อรับประทานผลอ่อน เพราะมีเนื้ออ่อนนุ่ม และน้ำมีรสหวาน บางพันธุ์น้ำมีคุณสมบัติพิเศษ คือ มีกลิ่นหอมสำหรับมะพร้าวต้นสูงจะมีลำต้นใหญ่ โตเต็มที่สูงประมาณ 18 เมตร ลักษณะเด่นคือมีผลโตเนื้อหนาส่วนใหญ่ปลูกเพื่อใช้เนื้อจากผลแก่ทำเป็นกะทิและสกัดออกมาเป็นน้ำมันเพื่อใช้ในการประกอบอาหารและอุตสาหกรรมอื่น ๆ

ประเทศไทยมีรายงานเกี่ยวกับสรรพคุณของมะพร้าวในการป้องกันและรักษาโรค เช่น น้ำมะพร้าวมีสรรพคุณบำรุงหัวใจ แก้อ่อนเพลีย บำรุงกระดูก รักษา ดอกนำมาใช้บำรุงโลหิต แก้ปากเปื่อย รากนำมาใช้แก้ไข้ ตัวร้อน ท้องเสีย แก้ไข้รากสาด และรากอากาศนำมาใช้แก้ไข้ แก้ร้อนใน กระหายน้ำ และแก้ไข้ท้องเสีย (Likhitwitayawuid et al., 2552)

งานวิจัยในปัจจุบันพบว่ามะพร้าวมีสารพฤกษเคมีหลายชนิดและมีสรรพคุณช่วยป้องกันและรักษาโรคได้ ดังนั้นบทความนี้จึงขอรวบรวมงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการรักษาแบบดั้งเดิมโดยใช้มะพร้าวและองค์ประกอบทางพฤกษเคมีและฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาจากส่วนต่าง ๆ ของมะพร้าว

การรักษาแบบดั้งเดิมโดยใช้มะพร้าว (Traditional treatment using coconut)

ตำรายาแผนโบราณมีการนำส่วนประกอบต่าง ๆ ของมะพร้าวมาใช้มากมายตำรายาของอินเดียกล่าวว่า น้ำมะพร้าวมีสรรพคุณเพิ่มน้ำอสุจิ ส่งเสริมการย่อยอาหาร และล้างทางเดินปัสสาวะได้ (Rethinam & Kumar, 2001) ประเทศอินเดียมีการนำน้ำมันที่ได้จากการให้ความร้อนกับกะลามะพร้าวมาใช้ในการรักษาโรคกลาก ขาจากดอกมะพร้าวรักษาอาการรอบประจําเดือนผิดปกติ และใบมะพร้าวแปรงฟันเพื่อรักษาความสะอาดในช่องปาก ประเทศบราซิลใช้สารสกัดจากใบมะพร้าวรักษาโรคท้องร่วงและขาจากใบมะพร้าวรักษาข้ออักเสบ และการอักเสบอื่น ๆ (Silva et al., 2013) ประเทศปาปัวนิวกินีเคี้ยวใบและรากของต้นอ่อนมะพร้าวเพื่อรักษาโรคท้องร่วงและปวดท้อง ประเทศฟิลิปปินส์ใช้น้ำมันมะพร้าวในการป้องกันผมร่วงและน้ำมันมะพร้าวใช้ในการรักษาโรคไต ประเทศกานาใช้น้ำมันมะพร้าวหรือกะทิในการรักษาโรคท้องร่วง ประเทศกัวเตมาลาใช้สารสกัดจากใบมะพร้าวลดไข้ ลดการอักเสบของไต และทำเป็นครีมเพื่อใช้สำหรับรักษาอาการผิวหนังอักเสบ และฝีหนองประเทศอินโดนีเซียใช้น้ำมันมะพร้าวในการรักษาแผล น้ำกะทิใช้รับประทานเพื่อคุมกำเนิด และสารสกัดจากรากมะพร้าวใช้รักษาอาการไข้และท้องร่วง ประเทศจาเมกาใช้สารสกัดจากใบมะพร้าวรักษาโรคเบาหวาน และประเทศโบซัมบิกบริโภคเนื้อมะพร้าวเพื่อกระตุ้นกำหนดในผู้ชาย เป็นต้น (Lima et al., 2015; Esquenazi et al., 2002) สำหรับตำรายาแผนโบราณของไทยเชื่อว่า ใบหรือเปลือกผลของมะพร้าวใช้ห้ามเลือด แก้ปวด เลือดกำเดาออก โรคกระเพาะ และแก้ท้องเสีย กะลาใช้แก้ปวดเอ็น ปวดกระดูก ถ่านจากกะลารับประทานแก้ท้องเสีย ลดอาการระคายเคืองของลำไส้ และดูดสารพิษต่าง ๆ น้ำมันที่ได้จากการเผากะลาใช้ทาบาดแผลและโรคผิวหนัง กลาก ผื่น คัน แก้ปวดฟัน เนื้อมะพร้าวรับประทานบำรุง

กำลังและขับพยาธิ น้ำมันจากเนื้อมะพร้าวใช้ทาแก้กลาก ผื่นคัน แก้ปวดฟัน ทาบาดแผลที่เกิดไฟไหม้ น้ำร้อนลวก หรือถูกของเย็นจัด น้ำมันมะพร้าวชนิดที่บริสุทธิ์มาก ๆ ใช้เป็นตัวทำละลายในยาฉีดได้ รากมะพร้าวใช้ขับปัสสาวะ แก้โรคเกี่ยวกับทางเดินปัสสาวะ แก้ท้องเสีย อมบัวปาก แก้เจ็บคอ แก้บิด ตกขาว ตกเลือด หลอดลมอักเสบ หนองใน เปลือกต้นเผาเป็นเถ้าใช้ทาแก้หิด และสีก้นแก้ปวดฟัน น้ำมันมะพร้าวใช้แก้พิษ อาเจียนเป็นเลือด ท้องเสีย บวม น้ำ ขับปัสสาวะ แก้ไข้ สารสีน้ำตาลที่ไหลออกมาแข็งตัวที่ได้ไปใช้ห้ามเลือดได้ดี (Putiyanon, 2003)

องค์ประกอบทางพฤกษเคมีของมะพร้าว (Phytochemical composition of coconut)

จากการที่มีการนำส่วนต่าง ๆ ของมะพร้าวมาใช้ในการป้องกันและรักษาโรคทำให้นักวิจัยสนใจว่าส่วนต่าง ๆ ของมะพร้าวนั้นมีสารชนิดใดเป็นส่วนประกอบอยู่บ้าง และสารต่าง ๆ เหล่านั้นมีฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาหรือไม่จากการศึกษาพบว่าองค์ประกอบทางพฤกษเคมีของมะพร้าวในแต่ละส่วนนั้นแตกต่างกัน ดังนี้ น้ำมันมะพร้าวเป็นแหล่งที่อุดมไปด้วยสารอาหารหลากหลายชนิดโดยปกติน้ำมันมะพร้าว 100 กรัม ประกอบด้วยน้ำ 94 กรัม คาร์โบไฮเดรต 3.7 กรัม โปรตีน 0.7 กรัม ไขมัน 0.2 กรัม และส่วนอื่น ๆ ได้แก่ แร่ธาตุ ฮอร์โมน วิตามิน และสารประกอบฟีนอลต่าง (The National Agricultural Library, 2018) น้ำตาลที่พบเป็นองค์ประกอบหลักในน้ำมันมะพร้าวผลแก่ ได้แก่ ซูโครส ซอพิทอล กลูโคส และฟรักโทสส่วนที่พบเล็กน้อย ได้แก่ กาแลกโทสไซโลส และแมนโนส แร่ธาตุที่พบมาก ได้แก่ โพแทสเซียม และที่พบรองลงมา ได้แก่ โซเดียม แมกนีเซียม ฟอสฟอรัส แคลเซียม เหล็ก ทองแดง และคลอไรด์ น้ำมันมะพร้าวอ่อนมีกรดอะมิโนน้อยแต่มีแอล-อาร์จินีน อะลานีน ซีสทีน และเซอรีนมากกว่าในนมวัว

ตาราง 1

ส่วนประกอบของมะพร้าวและการนำไปใช้ในการรักษาแบบดั้งเดิมของประเทศต่าง ๆ

ส่วนประกอบของมะพร้าว	รูปแบบการใช้	การรักษาแบบดั้งเดิม	ประเทศ
น้ำมะพร้าว	น้ำ	- โรคไต	ฟิจิ
เนื้อมะพร้าว	น้ำมันสกัด	- ป้องกันผมร่วง รักษาแผล	ฟิจิ อินโดนีเซีย
	กะทิ	- ท้องร่วง	กาน่า
		- กินคุมกำเนิด	อินโดนีเซีย
	เนื้อมะพร้าว	- กระตุ้นกำหนด	โมซัมบิก
		- เชื่อว่าสามารถบรรเทาอาการผื่นที่เกิดจากเชื้อเอชไอวี	เคนย่า
	เนื้อมะพร้าวต้ม	- รักษาไข้ และมาลาเรีย	มาเลเซีย
กะลา	ถ่าน	- ท้องเสีย	ไทย
	น้ำมันจากการเผา	- กลาก บาดแผลที่เกิดจากความเย็นจัดหรือร้อนจัด ผิวน้ำแตกแห้ง แก้ปวดเอ็น ปวดกระดูก	ไทย
ใยมะพร้าว	ชา	- ท้องร่วง การขาดประจำเดือน	บราซิล เฮติ
		กามโรค	ตรินิแดด
		- ท้องร่วง ข้ออักเสบ และการอักเสบอื่นๆ	บราซิล
		- ห้ามเลือด แก้ปวด เลือดกำเดาออก	ไทย
	สารสกัด	โรคกระเพาะ แก้อาเจียน	
		- ลดไข้ ไตอักเสบ	กัวเตมาลา
		- ขับปัสสาวะ หนองใน	เปรู
		- ทางเดินปัสสาวะอักเสบจากเชื้อ Trichomonas vaginalis	เม็กซิโก
	ครีม	- การขาดประจำเดือน การปวดประจำเดือน	ตรินิแดด
		- เบาหวาน	จาไมก้า
		- หอบหืด	เฮติ เปรู
		- ฝีหนอง ผิวน้ำอักเสบ แผลไฟไหม้	กัวเตมาลา

ตาราง 1

ส่วนประกอบของมะพร้าวและการนำไปใช้ในการรักษาแบบดั้งเดิมของประเทศต่าง ๆ (ต่อ)

ส่วนประกอบของมะพร้าว	รูปแบบการใช้	การรักษาแบบดั้งเดิม	ประเทศ
ดอก	ชา	- ประจําเดือนผิดปกติ	อินเดีย
ราก	ชา	- ท้องร่วงและปวดท้อง	ปาปัวนิวกินี
	สารสกัด	- ขับปัสสาวะ ท้องเสีย	ไทย
	สารสกัด	- ลดไข้ ท้องร่วง	อินโดนีเซีย
เปลือกต้น	ซีเถ้าจากการเผา	- หิด	ไทย

ที่พบบ้างเล็กน้อย ได้แก่ กรดแอสพาราจิก กรดกลูตามิก ฮีสติดีน ลิวซีนไลซีน โพรลีน ฟีนิลอะลานีน และไทโรซีน น้ำมันมะพร้าวอ่อนประกอบด้วยวิตามินซี บี1 บี2 บี3 บี5 บี 6 บี 7 และบี9 (Reddy & Lakshmi, 2014) ฮอว์โมน ได้แก่ ออกซิน (auxin) ไซโทไคนิน (cytokinin) และจิบเบอเรลลิน (gibberellins) (Yong et al., 2009) กลุ่มสารประกอบฟีนอล ได้แก่ คาเทชิน (catechin) และ กรดซาลิไซลิก (salicylic acid) (Mahayothee et al., 2016) เอนไซม์ ได้แก่ โพลีฟีนอลออกซิเดส (polyphenol oxidase) แอซิดฟอสฟาเตส (acid phosphatase) คตะเลส (catalase) ดีไฮโดรจีเนส (dehydrogenase) ไดแอสเทส (diastase) เพอร์ออกซิเดส (peroxidase) อาร์เอ็นเอโพลิเมอเรส (RNA polymerase) และปัจจัยส่งเสริมการเจริญเติบโต (growth promoting factors) (Matsui et al., 2008) อย่างไรก็ตาม น้ำมันมะพร้าวที่ช่วงอายุต่างกัน สัดส่วนของสารต่าง ๆ ก็แตกต่างกันไปด้วย เช่น น้ำมันมะพร้าวอายุ 5-6 เดือนมีปริมาณฟรักโทสสูงสุดและลดลงเมื่อผลมะพร้าวมีอายุมากขึ้น ในขณะที่ปริมาณซูโครสน้อยในช่วงแรกและเพิ่มมากขึ้นเมื่อผลมะพร้าวมีอายุมากขึ้น น้ำมันมะพร้าวที่มีอายุ 5-6 เดือนมีสารประกอบฟีนอลิกมากเป็น 2 เท่าเมื่อเทียบกับน้ำมันมะพร้าวที่อายุมากกว่า 8 เดือน (Priya & Ramaswamy, 2014) เนื้อมะพร้าวมีกรดไขมันขนาดกลาง ได้แก่ กรดลอริก (lauric acid) กรดไมริสติก (myristic acid) กรดคาปรีลิก (caprylic acid) และกรดคาปริก (capric acid) ตาม

ลำดับ ปริมาณกรดไขมันเหล่านี้จะเพิ่มขึ้นเมื่อผลมะพร้าวมีอายุมากขึ้น (Mahayothee et al., 2016) สารประกอบฟีนอลที่พบในเนื้อมะพร้าวเป็นหลัก ได้แก่ กรดคาเฟอิก (caffeic acid) กรดกาลิก (gallic acid) กรดซาลิไซลิก (salicylic acid) และพารา-คูมาริก (p-coumaric acid) และที่พบรองลงมา ได้แก่ คาเทชิน (catechin) กรดพารา-ไฮดรอกซีเบนโซอิก (p-hydroxybenzoic acid) กรดไซริงิก (syringic acid) และเมตา-คูมาริก (m-caumaric acid) (Mahayothee et al., 2016) นอกจากนี้ น้ำมันจากส่วนเนื้อมะพร้าวยังมีแอลฟา-โทโคเฟอรอล (alpha-tocopherol) อีกด้วย (Arlee, Suanphairoch & Pakdeechanuan, 2013) ใบมะพร้าวมีสารประกอบฟีนอล แทนนิน ลิวโคแอนโทไซยานิน ฟลาโวนอยด์ ไตรเทอปีน สเตอรอยด์และอัลคาลอยด์ ซาโปนิน และคอนเดนส์แทนนิน (condensed tannins) หรือเรียกอีกอย่างว่า โปรแอนโทไซยานิน (proanthocyanin) เป็นส่วนประกอบ (Costa et al., 2010) สารสกัดจากใบมะพร้าวมีโพลีฟีนอลมากมาย ได้แก่ คาเทชิน อีพิกาทะชิน แทนนิน และฟลาโวนอยด์ เป็นต้น ใบมะพร้าวมีไตรเทอปีน และสเตอรอยด์และรากมะพร้าวมีฟลาโวนอยด์และซาโปนิน ส่วนประกอบทางเคมีจากส่วนต่าง ๆ ของมะพร้าวสรุปไว้ในตาราง 2 (Lima et al., 2015; Yong et al., 2009; Reddy & Lakshmi, 2014) ดังนั้นส่วนต่าง ๆ ของมะพร้าวจึงมีสรรพคุณในการป้องกันและรักษาโรคบางชนิดได้

ตาราง 2

องค์ประกอบทางพฤกษเคมีจากส่วนต่าง ๆ ของมะพร้าว

ส่วนต่าง ๆ ของมะพร้าว	ส่วนประกอบทางเคมี
น้ำมะพร้าว	คาร์โบไฮเดรต (ซูโครส ซอไบทอล กลูโคส ฟรักโตส กลูโคส ไซโลส และแมนโนส) ไขมัน โปรตีน (อาร์จินีน อะลานีน ซีสทีน เซอรีน) วิตามิน(วิตามินซี วิตามินบี) แกลีแร่ต่าง ๆ (โพลีแซคคาไรด์ โซเดียม แมกนีเซียม ฟอสฟอรัส แคลเซียม เหล็ก ทองแดง และคลอไรด์) ฮอร์โมนพืช (ออกซินไซโทไคนิน จิบเบอเรลลิน) เอนไซม์ต่าง ๆ โพลีฟีนอลออกซิเดส แอซิดฟอสฟาเตส คีตาเลส ดีไฮโดรจีเนส ไดเอสเทส (diastase) เปอร็อกซิเดส อาร์เอ็นเอโพลิเมอเรส (RNA polymerase) และปัจจัยส่งเสริมการเจริญเติบโต
เนื้อมะพร้าว	กรดไขมัน (กรดลอริก กรดไมริสติก กรดคาปริลิก กรดคาปริก) วิตามินอี สารประกอบฟีนอลิก (กรดคาเฟอิก กรดกาแลกติก-ควาริก)
ใยมะพร้าว	แทนนิน ลิวโคแอนโทไซยานินฟลาโวนอยด์ ไตรเทอร์ปีน สเตียรอยด์และ อัลคาลอยด์ซาโปนิน และคอนเดนส์แทนนินโทโคเฟอรอล แอลกอฮอล์ปาล์มมิทอล ไซโคลอาร์เทอนอลเบต้า-ซิโทสเตอรอล
ใบ	ไตรเทอร์ปีน และสเตียรอยด์
ราก	ฟลาโวนอยด์ ซาโปนิน

ฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาของส่วนต่าง ๆ ของมะพร้าว (Pharmacological activities of the parts of coconut)

ปัจจุบันมีการศึกษาฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาของ ส่วนประกอบต่าง ๆ ของมะพร้าวไว้มากมาย ดังนี้

น้ำมะพร้าวมีผลช่วยลดความดันโลหิตทั้งในสัตว์ทดลองและมนุษย์ โดย Syafriani et al. (2014) พิสูจน์ว่าน้ำมะพร้าวมีผลต่อการเปลี่ยนอัตราการเต้นหัวใจของหนู Wistar rat ที่ถูกชักนำให้เกิดภาวะความดันโลหิตสูงด้วย สารละลายโซเดียมคลอไรด์ความเข้มข้นสูงโดยพบว่าหนูที่ได้รับน้ำเกลือเป็นเวลา 14 วันมีอัตราการเต้นของหัวใจสูงขึ้นแต่เมื่อได้รับน้ำมะพร้าว 5 มิลลิกรัมเป็นเวลา 14 วัน อัตราการเต้นของหัวใจลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับหนูที่ได้รับน้ำแร่ 1 มิลลิกรัม/100กรัม และสูงกว่าหนูที่ได้รับยา captopril 4.5 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมร่างกาย นอกจากนี้

ยังพบว่าน้ำมะพร้าวมีประสิทธิภาพในการลดความดันดีกว่าเครื่องดื่มไอโซโทนิค ซึ่ง Bhagya, Prema and Rajamohan (2012) ทำการศึกษาผลของน้ำมะพร้าวอ่อนต่อหนูที่ถูกชักนำให้เกิดความดันโลหิตสูงด้วยฟรุกโตส ร้อยละ 71พบว่าเมื่อหนูทดลองได้รับฟรุกโตสความเข้มข้นสูงเป็นเวลา 3 สัปดาห์ความดันโลหิตเพิ่มขึ้นจาก 119 ± 2 มิลลิเมตรปรอทเป็น 145 ± 2 มิลลิเมตรปรอท แต่เมื่อให้น้ำมะพร้าวอ่อน 4 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมของน้ำหนักร่างกาย เป็นเวลา 42 วัน พบว่าหนูทดลองมีความดันโลหิตลดลงเป็น 126 ± 3 มิลลิเมตรปรอท และ Alleyne et al. (2005) ได้ศึกษาผลของน้ำมะพร้าวต่อความดันโลหิตในมนุษย์ พบว่าอาสาสมัครที่มีความดันโลหิตสูงจะมีความดันโลหิตลดลงเมื่อบริโภคน้ำมะพร้าวครั้งละ 300 มิลลิกรัม จำนวน 2 ครั้งต่อวัน เป็นเวลา 2 สัปดาห์ โดยมีค่า systolic และ diastolic blood pressure ลดลง 70% และ 29%

น้ำมะพร้าวมีผลช่วยลดระดับน้ำตาลในเลือด (Pinto et al., 2015; Preetha, Girija Devi & Rajamohan, 2013) โดยงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการนำน้ำมะพร้าวมาช่วยป้องกันและรักษาโรคเบาหวานมีในระดับสัตว์ทดลองเท่านั้น ซึ่ง Preetha, Girija Devi and Rajamohan (2013) ได้ศึกษาผลของน้ำมะพร้าวในหนูทดลองเพศผู้ Sprague Dawley rat ที่ถูกชักนำให้เป็นเบาหวานด้วย alloxan โดยให้น้ำมะพร้าว (อายุ 10-12 เดือน) 1,000 มิลลิกรัมต่อน้ำหนัก เป็นเวลา 45 วัน พบว่าหนูกลุ่มที่เป็นเบาหวานและได้รับน้ำมะพร้าวมีปริมาณอินซูลินสูงขึ้นเทียบเท่ากับหนูที่ได้ยา glibenclamide 0.6 มิลลิกรัมต่อน้ำหนัก ปริมาณอินซูลินที่เพิ่มขึ้นนี้อาจไปช่วยส่งเสริมให้เอนไซม์ glycogen synthase อยู่ในรูปแบบที่ทำงานได้จึงทำให้เกิดการเปลี่ยนกลูโคสให้เป็นไกลโคเจน สำหรับการตรวจความผิดปกติของไตได้ทำการตรวจติดตามปริมาณยูเรียและ creatinine ในเลือด พบว่าปริมาณยูเรียและ creatinine ลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับหนูกลุ่มที่เป็นเบาหวานแต่ไม่ได้รับน้ำมะพร้าวซึ่งอาจเป็นเพราะน้ำมะพร้าวมีฤทธิ์ช่วยป้องกันการสลายตัวของโปรตีนและกรดนิวคลีอิก ความเสียหายของตับตรวจจากเอนไซม์ที่สำคัญ 3 ชนิด ได้แก่ serum glutamate oxaloacetate transaminase (SGOT), serum glutamate pyruvate transaminase (SGPT) และ alkaline phosphatase (ALT) พบว่าหนูที่ได้รับน้ำมะพร้าวมีปริมาณเอนไซม์ทั้ง 3 ชนิดลดลง แสดงว่าน้ำมะพร้าวช่วยป้องกันเซลล์ตับจากการถูกทำลายได้ นอกจากนี้ยังพบว่าหนูที่ได้รับน้ำมะพร้าวมีแอล-อาร์จินีนและ nitric oxide synthase เพิ่มขึ้นซึ่งส่งผลให้ nitric oxide ซึ่งเป็นสารสำคัญในการควบคุมการปล่อย islet hormone เพิ่มขึ้นจากการทดลองครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าน้ำมะพร้าวมีประโยชน์ต่อหนูที่เป็นเบาหวานและเทียบได้กับยา glibenclamide และ Pinto et al. (2015) ได้ศึกษาผลของน้ำมะพร้าวในหนูทดลองเพศผู้ Wistar rat ที่ถูกชักนำให้เป็นเบาหวานด้วย alloxan พบว่าน้ำมะพร้าวอ่อนมีฤทธิ์ในการยับยั้งการเกิดไกลเคชัน (antiglycation) ลดระดับน้ำตาลในเลือด (hypoglycemic activity) และป้องกันโรคไต (nephroprotective activity) ในการทดลอง

นี้มีการทดสอบการตอบสนองของอินซูลินต่อระดับน้ำตาลในเลือด (Oral Glucose Tolerance Test--OGTT) พบว่าระดับน้ำตาลในเลือดของหนูที่ได้รับน้ำมะพร้าวควบคู่กับการให้กลูโคสกลับเข้าสู่สภาวะปกติเร็วกว่าหนูที่ได้รับกลูโคสเพียงอย่างเดียว แสดงว่าน้ำมะพร้าวมีส่วนช่วยควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดได้ในระดับสัตว์ทดลองซึ่งอาจเป็นเพราะในน้ำมะพร้าวมีกรดคาเฟอิกเป็นองค์ประกอบอยู่ โดยมีงานวิจัยของ Santo et al. (2013) พบว่าในน้ำมะพร้าวมีกรดคาเฟอิก 0.025 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร หนูที่ถูกชักนำให้เป็นเบาหวานได้ด้วย alloxan 75 มิลลิกรัมต่อน้ำหนัก มีระดับน้ำตาลในเลือดสูง เกิน 250 มิลลิกรัม/เดซิลิตร ช่วงวันที่ 10 และ 17 เมื่อให้น้ำมะพร้าว 3 มิลลิลิตรต่อกิโลกรัมพบว่าหนูมีระดับน้ำตาลในเลือดและ HbA1c ต่ำกว่าหนูกลุ่มที่เป็นเบาหวานที่ไม่ได้รับน้ำมะพร้าว แสดงว่าน้ำมะพร้าวมีฤทธิ์ลดระดับน้ำตาลในเลือดได้ (antihyperglycemic activity) ซึ่งอาจเกี่ยวข้องกับสารฟีนอลิกที่เป็นองค์ประกอบในน้ำมะพร้าว หรืออาจเป็นผลจากส่วนอื่นของมะพร้าว เช่น น้ำมันมะพร้าวและกากใยจากเนื้อมะพร้าว ซึ่งเคยมีรายงานว่าใช้ในการควบคุมและจัดการกับโรคเบาหวาน นอกจากนี้ น้ำมะพร้าวยังป้องกันการเกิดไกลเคชัน (glycation) ของสารชีวโมเลกุลได้ จึงทำให้ตรวจพบ HbA1c ต่ำกว่าหนูที่เป็นเบาหวานแต่ไม่ได้รับน้ำมะพร้าว

น้ำมะพร้าวมีส่วนช่วยในการป้องกันเซลล์ตับจากการถูกทำลายได้ในหนูเพศผู้ Sprague Dawley rat ที่รับประทานอาหารที่มีฟรุกโตสสูงโดยหนูที่ได้รับน้ำมะพร้าว 4 มิลลิลิตรต่อ 100 กรัม น้ำหนักร่างกายเป็นเวลา 42 วัน ไม่พบการเสื่อมของเซลล์ การทำลายเซลล์ตับ การอักเสบ ชนิดเรื้อรัง และการสะสมของไขมัน เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ได้รับน้ำกลั่น (Bhagya, Prema & Rajamohan, 2012)

น้ำมะพร้าวและน้ำกะทิช่วยป้องกันการเกิดแผลในกระเพาะอาหารได้โดยที่น้ำกะทิมีประสิทธิภาพในการป้องกันและรักษาแผลในกระเพาะอาหารได้ดีกว่าน้ำมะพร้าวอ่อน หนูทดลองเพศผู้ albino rat ที่ได้รับ

น้ำมะพร้าวอ่อนและน้ำกะทิ 4 มิลลิลิตร/100 กรัม เป็นเวลา 28 วันก่อนทำให้เกิดแผลในกระเพาะอาหารด้วยเอทานอลมีแผลในกระเพาะอาหารน้อยกว่าหนูที่ได้รับเอทานอลเท่านั้น ร้อยละการยับยั้งการเกิดแผลในกระเพาะอาหาร 20.9 และ 25.6 ขอบเขตการตายของเนื้อเยื่อในกระเพาะอาหาร การอักเสบ และแผลในกระเพาะอาหารลดลง และมีปริมาณเซลล์ก่อการอักเสบลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ได้รับเอทานอลที่น่าสนใจคือ หนูที่ได้รับน้ำกะทิเท่านั้นที่มีจำนวนเซลล์เยื่อเมือกที่ทำหน้าที่ป้องกันทางเดินอาหารเพิ่มขึ้น ดังนั้น น้ำกะทิจึงถูกเลือกนำไปประเมินผลการซ่อมแซมเยื่อเมือกผิวหนังภายหลังการเกิดแผลในกระเพาะอาหารด้วยกรดอะซิติค 40% พบว่าหนูที่ได้รับน้ำกะทิ 4 มิลลิลิตรต่อ 100 กรัม น้ำหนักเป็นเวลา 4 วันมีปริมาณเซลล์เยื่อเมือกเพิ่มขึ้น และมีประสิทธิภาพดีเกือบเทียบเท่ายา omeprazole 10 มิลลิกรัมต่อ กิโลกรัม (Ajeigbe et al., 2017)

น้ำมะพร้าวอ่อนสามารถต้านอนุมูลอิสระได้แต่ไม่มากนักเมื่อเทียบกับผลอื่น ๆ (Leong & Shui, 2001) เมื่อทดลองให้น้ำมะพร้าวปริมาณ 6 มิลลิลิตรต่อ 100 กรัม น้ำหนักร่างกายกับหนูที่ได้รับคาร์บอนเตตระคลอไรด์พบว่าสามารถฟื้นฟูระดับการทำงานของเอนไซม์ต้านอนุมูลอิสระ superoxide dismutase และ catalase และลดการเกิด lipid peroxidation (Loki & Rajamohan, 2003) น้ำมะพร้าวช่วยป้องกันการเกิดโรคกล้ามเนื้อหัวใจตายในหนูทดลองได้ โดย Anurag and Rajamohan (2003) ได้ศึกษาผลของน้ำมะพร้าวต่อหนูเพศผู้ Sprague Dawley rat ที่ถูกชักนำให้เกิดกล้ามเนื้อหัวใจตาย (myocardial infarction) โดยให้หนูกินน้ำมะพร้าวอ่อน 4 มิลลิลิตรต่อ 100 กรัม น้ำหนักร่างกายทุกวัน เป็นเวลา 45 วัน จากนั้นชักนำให้เกิดกล้ามเนื้อหัวใจตายด้วยการฉีด isoproterenol 20 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม น้ำหนักร่างกาย จำนวน 2 ครั้งภายใน 24 ชั่วโมง พบว่า หนูที่ไม่ได้รับน้ำมะพร้าวเมื่อได้รับ isoproterenol จะมีกิจกรรมของ creatine phosphokinase (CPK), glutamate oxaloacetate transaminase (SGOT), glutamate pyruvate transaminase (SGPT) และ lactate dehydrogenase

(LDH) ในซีรัมและ SGOT, SGPT and LDH ของหัวใจเพิ่มขึ้น ค่าดังกล่าวบ่งบอกถึงความเสียหายของกล้ามเนื้อหัวใจที่เพิ่มขึ้น ในทางตรงกันข้ามหนูที่ได้รับน้ำมะพร้าวอ่อนมาก่อนพบการทำงานของเอนไซม์เหล่านี้ลดลง แสดงว่าการที่หนูได้รับน้ำมะพร้าวมาก่อนมีส่วนช่วยในการฟื้นฟูกล้ามเนื้อหัวใจที่ถูกทำลาย การศึกษาทางจุลพยาธิวิทยาพบว่าหนูที่ได้รับน้ำมะพร้าวมีการทำลายกล้ามเนื้อหัวใจน้อยมากอาจเนื่องจากสารอาหารที่อยู่ในน้ำมะพร้าว ได้แก่ โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม และ แอล-อาร์จินีน

น้ำมะพร้าวช่วยด้านการอักเสบ โดย Raol and Najam (2016) ได้ศึกษาผลของน้ำมะพร้าวอ่อนและแก่ในการต้านการอักเสบในหนูทดลอง Sprague Dawley rat ที่ถูกชักนำให้เกิดการอักเสบด้วยการฉีด 0.1% กรดอะซิติคเข้าทางผิวหนัง พบว่าน้ำมะพร้าวทั้ง 2 ชนิดมีฤทธิ์ยับยั้งการอักเสบโดยที่น้ำมะพร้าวอ่อนมีฤทธิ์ยับยั้งการอักเสบดีกว่าน้ำมะพร้าวแก่และยา ibuprofen การยับยั้งกระบวนการอักเสบอาจเกี่ยวข้องกับสาร flavonoid, kinetin, abscisic acid และ salicylic acid ที่พบเป็นส่วนประกอบในน้ำมะพร้าวโดยไปมีผลต่อ histamine, serotonin, COX-2 และยับยั้งการสังเคราะห์ prostaglandin และ Ajeigbe et al. (2011) ได้ศึกษาผลของน้ำมะพร้าวแก่ (10 เดือน) ในหนูที่ถูกชักนำให้เกิดการอักเสบด้วย 1% คาราจีแนนโดยให้หนูกินน้ำมะพร้าวปริมาตร 4 มิลลิลิตรต่อน้ำหนักหนู 100 กรัมทุกวันเป็นเวลา 2 4 และ 6 สัปดาห์ก่อนจากนั้นจึงชักนำให้เกิดการอักเสบ พบว่า น้ำมะพร้าวช่วยลดการอักเสบได้ซึ่งน่าจะเกี่ยวข้องกับสารชนิดใดชนิดหนึ่งในน้ำมะพร้าวไปยับยั้งการผลิต prostaglandin

น้ำมะพร้าวช่วยทำให้ภาวะเครียดออกซิเดชัน (oxidative stress) ลดลงได้ในหนูที่เป็นเบาหวานชนิดที่ 1 โดยเชื่อว่าเป็นผลจากแอล-อาร์จินีนซึ่งมีผลต่อการทำงานของเอนไซม์ไนตริกออกไซด์ซินเทส (nitric oxide synthase) (Salil, Nevin & Rajamohan, 2012a) หนูที่ถูกชักนำให้เป็นเบาหวานด้วย alloxan เมื่อได้รับโปรตีนจากเนื้อมะพร้าวเป็นเวลา 45 วันจะมีปริมาณของกลูโคสในซีรัม อินซูลิน และเอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับการต้าน

อนุโมลิสระ และระดับไกลโคเจนในตับกลับเข้าสู่ระดับปกติ นอกจากนี้ยังพบว่ามีการกิจกรรมของเอนไซม์อาร์จินเนส (arginase) ลดลงและเอนไซม์ไนตริกออกไซด์ซินเทส เพิ่มขึ้น (Salil, Nevin & Rajamohan 2012b) น้ำมันมะพร้าวมีฤทธิ์ยับยั้งเชื้อไวรัสโดยที่โดยที่ไตรกลีเซอไรด์ขนาดกลางในน้ำมันมะพร้าวจะสลายให้กรดไขมันขนาดกลางและโนโนกลีเซอไรด์ซึ่งสามารถฆ่าเชื้อโรคที่มีอยู่ในร่างกายได้โมโนลอรีน (monolaurin) ซึ่งเป็นโมโนกลีเซอไรด์ของกรดลอริก จะไปทำลายไขมันและฟอสโฟลิพิดที่เป็นเยื่อหุ้มแคปซิด (envelop) ของไวรัส นอกจากนี้ยังพบว่ากรดไขมันขนาดกลางสามารถรบกวนกระบวนการเกิดอนุภาคใหม่ที่สมบูรณ์ของไวรัส (signal transduction virus assembly และ viral maturation) ทำให้ไวรัสไม่สามารถเพิ่มจำนวนได้ (Arora et al., 2011)

สารสกัดในชั้นเอทานอลจากกะลามะพร้าวมีฤทธิ์ยับยั้งเชื้อราก่อโรคกลาก ได้แก่ *Microsporum canis*, *M.gypseum*, *M.audouinii*, *Trichophyton mentagrophytes*, *T.rubrum*, *T.tonsurans* และ *T.violaceum* ซึ่งคาดว่าเป็นผลจากสารประกอบฟีนอลที่พบเป็นส่วนประกอบ (Venkataraman, Ramanujam & Venkatasubbu, 1980)

สารสกัดในชั้นเอทานอลจากใบมะพร้าวมีฤทธิ์ยับยั้งเชื้อก่อโรคในช่องปาก ได้แก่ *Streptococcus mutans*, *S.salivarius*, *S.mitis*, *Lactobacillus acidophilus*, *Prevotella intermedia* และ *Candida albicans* แต่ไม่ยับยั้ง *Actinomyces* species โดยมีค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถยับยั้งเชื้อได้ประมาณ 50-75 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตรและมีประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อก่อโรคในช่องปากน้อยกว่า 0.2% chlorhexidine (Jose et al., 2014)

สารสกัดจากใบมะพร้าวในชั้นน้ำมีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของ *S.aureus* และ MRSA โดยมีความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถยับยั้งแบคทีเรียได้ที่ 1,024 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร สารสกัดใบมะพร้าวมีประสิทธิภาพการยับยั้งเชื่อน้อยกว่ายา methicillin และ vancomycin แต่มี

คุณสมบัติเสริมฤทธิ์ยา methicillin ในการยับยั้ง MRSA สารสกัดใบมะพร้าวไม่มีฤทธิ์ยับยั้ง *E.coli* ราและยีสต์ *C.albicans*, (Silva et al., 2013) โดย Esquenazi, et al. (2002) พบว่าสารสกัดใบมะพร้าวในชั้นน้ำมีฤทธิ์ยับยั้ง *S. aureus* แต่ไม่ยับยั้ง *C.albicans*, *Fonsecaea pedrosoi* และ *Cryptococcus neoformans* เปรียบเทียบกับยา chloramphenicol และ ketoconazol นอกจากนี้ยังพบว่า สารสกัดหยาบในส่วนที่มีสาร catechin มากมีฤทธิ์ยับยั้งไวรัสก่อโรคเรื้อรังที่ื้ออะไซโคลเวียร์ อีกด้วยฤทธิ์ยับยั้งไวรัสคาดว่าเป็นผลจากสารคาเทชินและคอนเดนส์แทนนินเนื่องจากมีรายงานสารทั้ง 2 ชนิดสามารถยับยั้งการเพิ่มจำนวนของไวรัสก่อโรคเรื้อรังได้ สารสกัดใบมะพร้าวในชั้นเบนซีนอะซิโตน ฟอรัมอลดีไฮด์ ไดเอทิลอีเทอร์ เอทานอล คลอริฟอรัมสามารถยับยั้ง *E.coli* และ *Salmonella Typhi* ได้โดยที่สารสกัดจากเบนซีนให้ผลการยับยั้ง *E.coli* และสารสกัดจากไดเอทิลอีเทอร์ให้ผลการยับยั้ง *S. Typhi* ดีที่สุดโดยมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของโซนยับยั้ง 18 และ 20 มิลลิเมตร ตามลำดับ (Verma et al., 2012) ในขณะที่ยา streptomycin 50 µg/ml มีฤทธิ์ยับยั้งน้อยกว่า ฤทธิ์ยับยั้งแบคทีเรียคาดว่าเป็นผลมาจากสารโทโคเฟอร์รอล (tocopherol) แอลกอฮอล์ปาล์มมีโทอิล (alcohol palmitoleyl) ไซโคลอาร์เทโนล (cycloartenol) และเบต้า-ซิโทสเตอรอล (β -sitosterol)

สารสกัดจากเปลือกต้นมะพร้าวในชั้นบิวทานอล ปริมาณ 1,000 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมสามารถลดปริมาณหนอนพยาธิตัวกลมในลำไส้หนู mice ได้ร้อยละ 98.36 ในขณะที่ยา fenbendazole 0.56 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม กำจัดได้ร้อยละ 100 จากการทดสอบทางพิษวิทยาพบว่าสารสกัดดังกล่าวมีไทรเทอร์พีน ซาโปนิน และคอนเดนส์แทนนินเป็นส่วนประกอบ (Costa et al., 2010) มีงานวิจัยแสดงให้เห็นว่าคอนเดนส์แทนนินมีฤทธิ์ยับยั้งพยาธิโดยไปจับกับโปรตีนที่ผนังลำตัว ช่องปาก คอหอย และโคเลเอกาของหนอนตัวกลมทำให้เกิดการทำลายหนอนพยาธิทั้งทางกายภาพและทางเคมี (Hoste et al., 2006)

ตาราง 3

ฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาจากส่วนต่าง ๆ ของมะพร้าว

ฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา	ส่วนต่าง ๆ ของมะพร้าว	รูปแบบ	ตัวทำละลาย ที่ใช้สกัด	อ้างอิง
ฤทธิ์ระงับปวด (analgesic activity)	กาบมะพร้าว	สารสกัด	น้ำ	Rinaldi et al. (2009)
	ราก	สารสกัด	เอทานอล	Pal et al. (2011)
ฤทธิ์ต้านการอักเสบ (anti-inflammatory activity)	กาบมะพร้าว	สารสกัด	น้ำ	Silva et al. (2013); Rinaldi et al. (2009)
ฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรีย (antibacterial activity)				
แบคทีเรียก่อโรคในช่องปาก	กาบมะพร้าว	สารสกัด	แอลกอฮอล์	Jose et al. (2014)
<i>S.aureus</i> , MRSA	กาบมะพร้าว	สารสกัด	น้ำ	Silva et al. (2013)
<i>E.coli</i>	กาบมะพร้าว	สารสกัด	เบนซีน	Verma et al. (2012)
<i>S.Typhi</i>	กาบมะพร้าว	สารสกัด	ไดเอทิลอีเทอร์	Verma et al. (2012)
<i>Listeria</i>	กาบมะพร้าว	สารสกัด	น้ำและเบนซีน	Verma et al. (2012)
<i>B.subtilis</i> , <i>P.aeruginosa</i> , <i>S.aureus</i> และ <i>M.luteus</i>	น้ำและเนื้อ มะพร้าว	สารสกัด	น้ำ	Nagata et al. (2011)
ฤทธิ์ต้านเชื้อไวรัส (antiviral activity)	กาบมะพร้าว	สารสกัด	น้ำ	Esquenazi et al. (2002)
	เนื้อมะพร้าว	น้ำมันมะพร้าว	-	Arora et al. (2011)
ฤทธิ์ต้านพยาธิ (anti-helminth activity)	เปลือกลำต้น มะพร้าว	สารสกัด	บิวทานอล	Costa et al. (2010)
	กาบมะพร้าว	สารสกัด	บิวทานอล	
ฤทธิ์ต้านเชื้อลิวมาเนีย (anti-Leishmania activity)	กาบมะพร้าว	สารสกัด	เอทิลอะซิเตต	Mendonca-Filho et al. (2004); Freitas et al. (2011)
ฤทธิ์ต้านมาลาเรีย (antimalarial activity)	เนื้อมะพร้าว	สารสกัด	เมทานอล	Al-Adhroey et al. (2011)
ฤทธิ์ต้านเชื้อทริโคโมนาส (anti-trichomonal activity)	กาบมะพร้าว	สารสกัด	เมทานอล	Calzada, Yopez- Mulia and Tapia- Contreras (2007)

ตาราง 3

ฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาจากส่วนต่าง ๆ ของมะพร้าว (ต่อ)

ฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา	ส่วนต่าง ๆ ของมะพร้าว	รูปแบบ	ตัวทำละลาย ที่ใช้สกัด	อ้างอิง
ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ (antioxidant activity)	เนื้อมะพร้าว	น้ำมันมะพร้าว, น้ำมันมะพร้าว สกัดเย็น	-	Marina et al. (2009)
	เนื้อมะพร้าว	สารสกัด	เอทานอล	Singla et al. (2011)
	น้ำมะพร้าว	-	-	Santos et al. (2013)
ฤทธิ์ต้านมะเร็ง (antineoplastic activity)	กากมะพร้าว	สารสกัด	น้ำ	Koschek et al. (2007)
ฤทธิ์ลดอาการซึมเศร้าและ ต้านอาการชัก (depressant and anticonvulsant activity)	รากมะพร้าว	สารสกัด	เอทานอล	Pal et al. (2011)
ฤทธิ์ป้องกันโรคไต (renal protection activity)	น้ำมะพร้าว	-	-	Gandhi et al. (2013)
ฤทธิ์ป้องกันโรคหัวใจ (cardioprotective activity)	น้ำมะพร้าว	-	-	Anurag and Rajamohan (2003)
	อ่อน			
	ยอดมะพร้าว	ผง	-	Chikku and Rajamohan (2012)
การลดคอเลสเตอรอล (reduce cholesterol)	น้ำมะพร้าว	-	-	Sandhya and Rajamohan (2006); Bhagya, Prema and Rajamohan (2012); Anurag and Rajamohan (2003)
ฤทธิ์ป้องกันโรคตับ (hepatoprotective activity)	น้ำมะพร้าว อ่อน	-	-	Loki and Rajamohan (2003); Bhagya et al. (2012)
ฤทธิ์ต้านเบาหวาน (antidiabetic activity)	เนื้อมะพร้าว	สารสกัด	10% โซเดียมคลอไรด์	Salil, Nevin and Rajamohan (2012a)
	น้ำมะพร้าว	-	-	Preetha et al. (2013)
	แก่			

ตาราง 3

ฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาจากส่วนต่าง ๆ ของมะพร้าว (ต่อ)

ฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา	ส่วนต่าง ๆ ของมะพร้าว	รูปแบบ	ตัวทำละลาย ที่ใช้สกัด	อ้างอิง
ฤทธิ์ต้านเบาหวาน (antidiabetic activity) (ต่อ)	น้ำมะพร้าว	-	-	Pinto et al. (2015)
	อ่อน	-	-	-
	ช่อดอก มะพร้าว	สารสกัด	เมทานอล	Renjith, Chikku and Rajamohan (2013)
การป้องกันการสูญเสียมวลกระดูก (bone loss protection)	เนื้อมะพร้าว	น้ำมันมะพร้าว สกัดเย็น	-	Hayatullina et al. (2012)
	น้ำมะพร้าว	-	-	Morii et al. (2015)
ฤทธิ์ต้านการเกิดภูมิคุ้มกันไวเกิน (antihypertensive activity)	เนื้อมะพร้าว	สารสกัด	เอทานอล	Bankar et al. (2011)
ฤทธิ์ต้านความดันโลหิตสูง (anti-hypertensive)	น้ำมะพร้าว	-	-	Syafriani et al. (2014); Bhagya et al. (2012); Alleyne et al. (2005)
ป้องกันการเกิดแผลในกระเพาะ อาหาร (gastroprotective effect)	น้ำมะพร้าว	-	-	Ajeigbe et al. (2017)
	น้ำกะทิ	-	-	-
ต้านการอักเสบ (anti-inflammatory action)	น้ำมะพร้าว	-	-	Rao and Najam (2016)

บทสรุป

มะพร้าวเป็นพืชที่มีศักยภาพสูงเนื่องจากในแต่ละส่วนของมะพร้าวประกอบด้วยสารพฤกษเคมีที่มีฤทธิ์ทางชีวภาพแตกต่างกันไป เช่น น้ำมะพร้าวเป็นส่วนที่มีองค์ประกอบทางพฤกษเคมีหลากหลายโดยมีลักษณะเด่นที่มีแร่ธาตุสูงจึงสามารถนำไปใช้ดื่มแทนเครื่องดื่มเกลือแร่ได้ นอกจากนี้ยังประกอบด้วยสารประกอบฟีนอลิก วิตามิน เอนไซม์ ฮอโรโมน และปัจจัยส่งเสริมการเจริญเติบโตซึ่งส่งผลให้น้ำมะพร้าวมีศักยภาพในการป้องกันและรักษาโรคได้ เนื้อมะพร้าวประกอบด้วยกรดไขมันขนาดกลาง เช่น

กรดคาปรีลิก กรดคาปริก และกรดลอริก และวิตามินอี ซึ่งสารต่าง ๆ เหล่านี้ส่งผลให้น้ำมันมะพร้าวมีศักยภาพในการลดไขมันด้านเชื้อจุลินทรีย์ ต้านการเกิดภูมิคุ้มกันไวเกิน และต้านอนุมูลอิสระ และสารสกัดจากใยมะพร้าวมีสารประกอบฟีนอลิกหลากหลายชนิดจึงทำให้มีฤทธิ์ทางชีวภาพมากตามไปด้วย ดังนั้น มะพร้าวจึงเป็นพืชที่มีหลักฐานทางวิทยาศาสตร์สนับสนุนว่าสามารถใช้ในการป้องกันและรักษาโรคได้ อย่างไรก็ตามงานวิจัยส่วนใหญ่ยังอยู่ในระดับสัตว์ทดลองเท่านั้น จึงต้องมีการศึกษาต่อไปในมนุษย์



References

- Ajeigbe, K. O., Ndaman, Z. A., Amegor, O. F., Onifade, A. A., Asuk, A. A., Ibironke, G. F., & Olaleye, S. B. (2011). Anti-nociceptive and anti-inflammatory potential of coconut water (*Cocos nucifera* L.) in rats and mice. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 5(9), 1116-1122.
- Ajeigbe, K. O., Owonikoko, W. M., Egbe, V., Iquere, I., & Adeleye, G. (2017). Gastroprotective and mucosa homeostatic activities of coconut milk and water on experimentally induced gastropathies in male wistar rats. *Tissue and Cell*, 49(5), 528-536.
- Al-Adhroey, A. H., Nor, Z. M., Al-Mekhlafi, H. M., Amran, A. A., & Mahmud, R. (2011). Evaluation of the use of *Cocos nucifera* as antimalarial remedy in Malaysian folk medicine. *Journal of Ethnopharmacology*, 134(3), 988-991.
- Alleyne, T., Roache, S., Thomas, C., & Shirley, A. (2005). The control of hypertension by use of coconut water and mauby: Two tropical food drinks. *West Indian Medical Journal*, 54(1), 3-8.
- Anurag, P., & Rajamohan, T. (2003). Cardioprotective effect of tender coconut water in experimental myocardial infarction. *Plant Foods for Human Nutrition*, 58(3), 1-12.
- Arlee, R., Suanphairoch, S., & Pakdeechanuan, P. (2013). Differences in chemical components and antioxidant-related substances in virgin coconut oil from coconut hybrids and their parentes. *International of Food Research Journal*, 20(5), 2103-2109.
- Arora, R., Chawla, R., Marwah, R., Arora, P., Sharma, R. K., Kaushik, V., . . . Bhardwaj, J. R. (2011). *Potential of complementary and alternative medicine in preventive management of novel H1N1 flu (Swine flu) pandemic: Thwarting potential disasters in the bud*. Retrieved from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2957173/>
- Bankar, G. R., Nayak, P. G., Bansal, P., Paul, P., Pai, K. S., Singla, R. K., & Bhat, V. G. (2011). Vasorelaxant and antihypertensive effect of *Cocos nucifera* Linn.endocarp on isolated rat thoracic aorta and DOCA salt-induced hypertensive rats. *Journal of Ethnopharmacology*, 134(1), 50-54.
- Bhagya, D., Prema, L., & Rajamohan, T. (2012). Therapeutic effects of tender coconut water on oxidative stress in fructose fed insulin resistant hypertensive rats. *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine*, 5(4), 270-276.
- Calzada, F., Yepez-Mulia, L., & Tapia-Contreras, A. (2007). Effect of Mexican medicinal plant used to treat trichomoniasis on *Trichomonas vaginalis* trophozoites. *Journal of Ethnopharmacology*, 113(2), 248-251.
- Chikku, A., & Rajamohan, T. (2012). Dietary coconut sprout beneficially modulates cardiac damage induced by isoproterenol in rats. *Bangladesh Journal of Pharmacology*, 7(4), 258-265.
- Chuakul, W. (2005). *Taxonomy of medical plants*. Bangkok: Woranon. (in Thai)

- Costa, C. T., Bevilaqua, C. M., Morais, S. M., Camurca-Vasconcelos, A. L., Maciel, M. V., Braga, R. R., & Oliveira, L. M. (2010). Anthelmintic activity of *Cocos nucifera* L. on intestinal nematodes of mice. *Research in Veterinary Science*, 88(1), 101-103.
- Esquenazi, D., Wigg, M. D., Miranda, M. M., Rodrigues, H. M., Tostes, J. B., Rozental, S., Silva, A. J. R., & Alviano, C. S. (2002). Antimicrobial and antiviral activities of polyphenolics from *Cocos nucifera* Linn. (Palmae) husk fiber extract. *Research in Microbiology*, 153(10), 647-652.
- Freitas, J. C. C., Nunes-Pinheiro, D. C. S., Pessoa, A. W. P., Silva, L. C. R., Girão, V. C. C., Lopes-Neto, B. E., . . . & Abre, C. R. A. (2011). Effect of ethyl acetate extract from husk fiber water of *Cocos nucifera* in *Leishmania braziliensis* infected hamsters. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, 21(6), 1006-1011.
- Gandhi, M., Aggarwal, M., Puri, S., & Singla, S.K. (2013). Prophylactic effect of coconut water (*Cocos nucifera* L.) on ethyleneglycol induced nephrocalcinosis in male wistar rat. *International Brazilian Journal Urology*, 39(1), 108-117.
- Hayatullina, Z., Muhammad, N., Mohamed, N., & Soelaiman, I. N. (2012). *Virgin coconut oil supplementation prevents bone loss in osteoporosis rat model*. Retrieved from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3457741/>
- Hoste, H., Jackson, F., Athanasiadou, S., Thamsborg, S. M., & Hoskin, S. O. (2006). The effects of tannin-rich plants on parasitic nematodes in ruminants. *Trends Parasitology*, 22(6), 253-261.
- Jose, M., Cyriac, M. B., Pai, V., Varghese, I., & Shantaram, M. (2014). Antimicrobial properties of *Cocos nucifera* (coconut) husk: An extrapolation to oral health. *Journal of Natural Science, Biology and Medicine*, 5(2), 359-364.
- Koschek, P. R., Alviano, D. S., Alviano, C. S., & Gattass, C.R. (2007). The husk fiber of *Cocos nucifera* L. (Palmae) is a source of antineoplastic activity. *Brazilian Journal of Medical and Biology Research*, 40(2007), 1339-1343.
- Lima, E. B. C., Sousa, C. N. S., Meneses, L. N., Ximenes, N. C., Santos Jr, M. A., Vasconcelos, G. S., . . . Vasconcelos, S. M. M. (2015). *Cocos nucifera* (L.) (Arecaceae): A phytochemical and pharmacological review. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, 48(11), 953-964.
- Likhitwitayawuid, K., Chaijasuj, A., Boonjarus, T., Soisamrong, M. (2009). *Teaching materials pharmaceutical botany*. Nonthaburi: Sukhothai Thammathirat Open University. (in Thai)
- Loki, A. L., & Rajamohan, T. (2003). Hepatoprotective and antioxidant effect of tender coconut water on carbon tetrachloride induced liver injury in rats. *Indian Journal of Biochemistry and Biophysics*, 40(5), 354-357.
- Mahayothee, B., Koomyart, I., Khuwijitjaru, P., Siri Wongwilaichat, P., Nagle, M., & Müller, J. (2016). Phenolic compounds, antioxidant activity, and medium chain fatty acids profiles of coconut water and meat at different maturity stages. *International Journal of Food Properties*, 19(9), 2041-2051.

- Marina, A. M., Che Man, Y. B., Nazimah, S. A. H., & Amin, I. (2009). Chemical properties of virgin coconut oil. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 86(4), 301-307.
- Matsui, K. N., Gut, J. A. W., De Oliveira, P. V., & Tadini, C. C. (2008). Inactivation kinetics of polyphenoloxidase and peroxidase in green coconut water by microwave processing. *Journal of Food Engineering*, 88(2), 169-176.
- Mendonca-Filho, R. R., Rodrigues, I. A., Alviano, D. S., Santos, A. L., Soares, R. M., Alviano, C. S., . . . Rosa Mdo, S. (2004). Leishmanicidal activity of polyphenolic-rich extract from husk fiber of *Cocos nucifera* Linn. (Palmae). *Research in Microbiology*, 155(3), 136-143.
- Nagata, J. M., Jew, A. R., Kimeu, J. M., Salmen, C. R., Bukusi, E. A., & Cohen, C. R. (2011). Medical pluralism on Mfangano Island: Use of medicinal plants among persons living with HIV/AIDS in Suba district, Kenya. *Journal of Ethnopharmacology*, 135(2), 501-509.
- Pal, D., Sarkar, A., Gain, S., Jana, S., & Mandal, S. (2011). CNS depressant activities of roots of *Cocos nucifera* in mice. *Acta Poloniae Pharmaceutica*, 68(2), 249-254.
- Pinto, I. F. D., Silva, T. P., Chaves Filho, A. B., Dantas, L. S., Bispo, V. S., Matos, I. A., . . . Matos, H. R. (2015). Study of antiglycation, hypoglycemic, and nephroprotective activities of the green dwarf variety coconut water (*Cocos nucifera* L.) in alloxan-induced diabetic rats. *Journal of Medical Food*, 18(7), 802-809.
- Preetha, P. P., Girija Devi, V., & Rajamohan, T. (2013). Comparative effects of mature coconut water (*Cocos nucifera*) and glibenclamide on some biochemical parameters in alloxan induced diabetic rats. *Brazilian Journal of Pharmacognosy*, 23(3), 481-487.
- Priya, S. R., & Ramaswamy, L. (2014). Tender coconut water – nature's elixir to mankind. *International Journal of Recent Scientific Research*, 5(8), 1485-1490.
- Putiyanon, S. (2003). *Basic knowledge of Thai herbal medicine and Thai traditional medicine*. Chiangmai: Tol. (in Thai)
- Rao, S. S., & Najam, R. (2016). Coconut water of different maturity stages ameliorates inflammatory processes in model of inflammation. *Journal of Intercultural Ethnopharmacology*, 5(3), 244-249.
- Reddy, P. E., & Lakshmi, M. T. (2014). Coconut water - properties, uses, nutritional benefits in health and wealth and in health and disease: A review. *Journal of Current Trends in Clinical Medicine & Laboratory Biochemistry*, 2(2), 6-18.
- Renjith, R. S., Chikku, A. M., & Rajamohan, T. (2013). Cytoprotective, antihyperglycemic and phytochemical properties of *Cocos nucifera* (L.) inflorescence. *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine*, 6(10), 804-810.
- Rethinam, P., & Kurmar, T. B. N. (2001). Tender coconut –an overview. *Indian Coconut Journal*, 32(2001), 2-22.

- Rinaldi, S., Silva, D. O., Bello, F., Alviano, C. S., Alviano, D. S., Matheus, M. E., & Fernandes, P. D. (2009). Characterization of the antinociceptive and anti-inflammatory activities from *Cocos nucifera* L. (Palmae). *Journal of Ethnopharmacology*, 122(3), 541-546.
- Salil, G., Nevin, K. G., & Rajamohan, T. (2012a). Coconut kernel-derived proteins enhance hypolipidemic and antioxidant activity in alloxan-induced diabetic rats. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 64(3), 327-332.
- Salil, G., Nevin, K. G., & Rajamohan T. (2012b). Arginine-rich coconut kernel diet influences nitric oxide synthase activity in alloxan-diabetic rats. *Journal of Science Food and Agriculture*, 92(9), 1903-1908.
- Sandhya, V. G., & Rajamohan, T. (2006). Beneficial effects of coconut water feeding on lipid metabolism in cholesterol-fed rats. *Journal of Medicinal Food*, 9(3), 400-407.
- Santos, J. L., Bispo, V. S., Filho, A. B., Pinto, I. F., Dantas, L. S., Vasconcelos Abreu, F. F., . . . Matos, H. R. (2013). Evaluation of chemical constituents and antioxidant activity of coconut water (*Cocos nucifera* L.) and caffeic acid in cell culture. *Anais Academia Brasileira de Ciennccias*, 85(4), 1235-1247.
- Silva, R. R., Oliveira E Silva, D., Fontes, H. R., Alviano, C. S., Fernandes, P. D., & Alviano, D. S. (2013). Anti-inflammatory, antioxidant, and antimicrobial activities of *Cocos nucifera* var. *typica*. *BMC Complementary and Alternative Medicine*, 13(2013), 107.
- Singla, R. K., Jaiswal, N., Bhat, G. V., & Jagani, H. (2011).Antioxidant and antimicrobial activities of *Cocos nucifera* Linn. (Arecaceae) endocarp extracts. *Indo Global Journal of Pharmaceutical Science*, 1(4), 354-361.
- Syafriani, R., Sukandar, E. Y., Apriantono, T., & Sigi, J.I. (2014). The effect of coconut water (*Cocos nucifera* L.) and an isotonic drink on the change of heart rate frequency in the rat induced hypertension. *Procedia Chemistry*, 13(2014), 177-180.
- Venkataraman, S., Ramanujam, T. R., & Venkatasubbu, V. S. (1980).Antifungal activity of the alcoholic extract of coconut shell –*Cocos nucifera* Linn. *Journal of Ethnopharmacology*, 2(3), 291-293.
- Verma, V., Bhardwaj, A., Rath, S., & Raja, R. B. (2012). A potential antimicrobial agent from *Cocos nucifera* mesocarp extract. *International Research Journal of Biology Sciences*, 1(2), 48-54.
- Yong, J. W., Ge, L., Ng, Y. F., & Tann, S. N. (2009). The chemical composition and biological properties of coconut (*Cocos nucifera* L.) water. *Molecules*, 14(12), 5144-5164.
- The National Agricultural Library. (2018). *USDA National Nutrient data base*. Retrieved from <https://ndb.nal.usda.gov/ndb>

