

มะนาวโห่: พืชในวรรณคดีไทยที่มากมายด้วยประโยชน์

Carissa carandas L.: The fruit mentioned in Thai literature that has many health benefits

ศกุนกานต์ สิมลา^{1*}

Sakunkan Simla^{1*}

บทคัดย่อ: ในปัจจุบันการใช้ประโยชน์จากพืชพื้นถิ่นเป็นเรื่องที่สำคัญ เนื่องจากมีการศึกษาถึงคุณประโยชน์ของพืชเหล่านั้นเป็นจำนวนมาก มะนาวโห่เป็นพืชที่นิยมใช้เป็นจำนวนมากในทวีปเอเชียและในท้องถิ่นต่างๆ ส่วนใหญ่นิยมนำมาใช้เป็นยารักษาโรคต่างๆ มะนาวโห่มีองค์ประกอบทางพฤกษเคมีมากมายหลายชนิด เช่น สารประกอบฟีนอลิก สารประกอบพลาโวนอยด์ สารแอนโทไซยานิน กรด น้ำตาล และวิตามินซี เป็นต้น จัดเป็นแหล่งสารต้านอนุมูลอิสระที่สำคัญ อีกทั้งยังมีคุณค่าทางโภชนาการสูง โดยในผลสุกให้ฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระมากกว่าผลดิบ และยังมีพบว่า มีสรรพคุณที่ใช้ในการรักษาโรค เช่น อาการท้องเสีย ถ่ายพยาธิ โรคผิวหนัง สามารถต้านทานโรคการอักเสบของหัวใจ และป้องกันไวรัสบางชนิด มะนาวโห่เป็นผลไม้พื้นบ้านของไทยที่ผู้บริโภครู้จัก และมีความต้องการเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากมีประโยชน์ต่อร่างกาย และมีศักยภาพในการป้องกันโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง จึงจัดเป็นพืชที่มีศักยภาพในการนำมาเป็นผลไม้เพื่อสุขภาพ หรือเป็นสมุนไพรชนิดหนึ่งซึ่งก่อให้เกิดประโยชน์สำหรับผู้บริโภค และเกษตรกรต่อไป

คำสำคัญ: มะนาวโห่, สารพฤกษเคมี, สารต้านอนุมูลอิสระ, สมุนไพรพื้นบ้าน

ABSTRACT: Use of native plants are becoming an important issue in recent, due to many studies of the benefits of those plants were exposed. *Carissa carandas* are widely used in Asian and various local areas. The most commonly used are applied for healing with various diseases. It contained many of phytochemical compositions such as phenolic compounds, flavonoids compounds, anthocyanin, acidity, sugar and ascorbic acid that are a major source of antioxidants. It also has a high nutritional value, the ripened fruit had high antioxidants activity than green fruit. It could be heal of many diseases such as diarrhea, parasites, skin diseases, inflammation of the heart and antivirus. *Carissa carandas* is a native fruit of Thailand, consumers are begin recognized and the demand of it are increased. Due to the health benefits and the potential for prevention of non-communicable diseases. It has a potential for using as healthy fruit or medicinal fruit which bring benefits to consumers and farmers.

Keywords: Koranda, phytochemical content, antioxidant, native herb

บทนำ

การเกิดโรคไม่ติดต่อเรื้อรังมีอัตราการเสียชีวิตเพิ่มขึ้นทุกปี มีสาเหตุที่สำคัญสาเหตุหนึ่งจากการเลือกบริโภคอาหารไม่เหมาะสม มีการบริโภคผักและผลไม้

น้อยลง ทำให้ผู้บริโภคที่ตระหนักในปัญหาดังกล่าวข้างต้นเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในการบริโภค โดยหันมาเพิ่มการบริโภคผักและผลไม้หลายชนิดและหลากสี ที่อุดมไปด้วยสารที่มีคุณค่ามากขึ้น ส่วนใหญ่ผักและผลไม้ที่นำมาบริโภคนั้นหาซื้อได้ตามท้องตลาดทั่วไป

¹ ภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตร คณะเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม จ.มหาสารคาม 44150

Department of Agricultural Technology, Faculty of Technology, Mahasarakham University, Maha Sarakham 44150

* Corresponding author: sakunkans@gmail.com, sakunkan.s@msu.ac.th

มีทั้งผักและผลไม้ในประเทศและนำเข้าจากต่างประเทศ บางครั้งทำให้ละเลยผักและผลไม้พื้นบ้านของไทยที่มีคุณประโยชน์ไม่ต่างกัน ทั้งยังมีจำนวนมากหาซื้อรับประทานง่าย ราคาไม่แพง และปลอดภัยจากสารเคมีตกค้าง เนื่องจากเป็นพืชที่ปลูกง่าย สามารถปลูกเป็นพืชผักสวนครัวรั้วกินได้ และผักและผลไม้เหล่านี้มีโรคและแมลงรบกวนน้อย ทำให้ไม่มีความจำเป็นต้องใช้สารเคมีเพื่อป้องกันกำจัด

มะนาวโห่ หรือมะม่วงหาวมะนาวโห่ หรือหนามแดง เป็นผลไม้พื้นบ้านของไทย เป็นไม้พุ่มยืนต้น ดอกมีสีชมพูหรือแดงอ่อน และมีกลิ่นหอมอ่อน ออกดอกตลอดปี ผลอ่อนจะมีสีชมพูอ่อน และเข้มขึ้นเป็นสีแดง จนกระทั่งสุกจึงกลายเป็นสีดำ เป็นพืชที่ปลูกและเจริญเติบโตง่าย เป็นพืชที่ทนแล้ง และสามารถปรับตัวได้กว้าง จึงมีการปลูกกันอย่างแพร่หลายในพื้นที่ (ASTV ผู้จัดการออนไลน์, 2557; Kumar et al., 2013) มะนาวโห่เป็นพืชอีกชนิดหนึ่งที่ได้รับการยอมรับอย่างมากในช่วง 2-3 ปีที่ผ่านมา เนื่องด้วยคุณสมบัติและคุณประโยชน์สรรพคุณ คือ มีสารต้านอนุมูลอิสระสูง ป้องกันมะเร็ง ชะลอการแก่ก่อนวัย ช่วยบำรุงโลหิตขยายหลอดเลือด ป้องกันโรคหัวใจ รักษาโรคปอด และถุงลมโป่งพอง โรคหืด โรคพยาธิ โรคคัน โรคเกี่ยวกับตับได้ และยังมีการรายงานว่าสามารถใช้เป็นยาบรรเทาปวด ยาต้านการอักเสบ ยาลดไข้ ยารักษาหัวใจ ยาเร่งการขับน้ำย่อยในกระเพาะอาหาร เป็นต้น การที่มะนาวโห่เป็นพืชที่ได้รับความนิยมไม่ใช่เพราะมีคุณประโยชน์ต่อร่างกายเท่านั้น แต่ยังเป็นที่ยอมรับในกลุ่มคนที่ชอบไม้ประดับด้วย เนื่องจากดอกและผลที่สวยงาม ผลแต่ละระยะให้สีแตกต่างกัน (ASTV ผู้จัดการออนไลน์, 2557)

ผลจากสรรพคุณที่มีจึงทำปัจจุบันผู้บริโภคเริ่มรู้จักและต้องการผลมะนาวโห่มากขึ้น มะนาวโห่เป็นพืชที่มีศักยภาพในการนำมาเป็นผลไม้เพื่อสุขภาพ สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้มากมาย นำมาใช้สำหรับการแต่งสีและรสในการปรุงอาหาร นำมาใช้ในอุตสาหกรรมอาหารเพื่อสุขภาพ หรือแม้กระทั่งนำมาใช้ประโยชน์ทางยาดังสรรพคุณที่ได้กล่าวมา จึงมีการศึกษาการใช้ประโยชน์จากพืชชนิดนี้จำนวนมาก โดยเฉพาะการ

ศึกษาฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา ซึ่งเป็นสิ่งที่สามารถนำมาพัฒนาได้เป็นยาแผนปัจจุบันที่ได้จากธรรมชาติ ดังนั้นจึงได้ทำการศึกษาและรวบรวมข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับมะนาวโห่ การใช้ประโยชน์ สรรพคุณมะนาวโห่ที่มีความสำคัญต่อสุขภาพ และฤทธิ์ทางเภสัชที่มีผลต่อสุขภาพ สำหรับใช้เป็นข้อมูลในการใช้ประโยชน์จากมะนาวโห่ให้มีประสิทธิภาพและเป็นที่แพร่หลาย และใช้ประโยชน์ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารสุขภาพต่อไป

มะนาวโห่

“นางสุนันทามารได้ฟังข่าว ยอบตัวแกเล้งชะอ่อนวอนไหว วันนีให้ปวดหัวมัวตาไปอกใจให้เขม่นเดินกริกกริก ให้นึกอยากมะม่วงหาวมะนาวโห่ ท้องจะโตแล้วลำบากยากยากยาก ยากร้อนอยากเผ็ดอยากเม็ดพริกมันให้อยากจุกจิกไปทีเดียว”

บทกลอนละครส่วนหนึ่งของเรื่องนางสิบสองในสวนของพระรถเมรี ซึ่งมีใจความว่า เมื่อฝ่ายนางยักษ์สันตราพอรู้แล้วว่ารถเสนเป็นลูกของนางเกาก็โกรธแค้นจึงได้ออกอุบายว่าตนป่วยอีกครั้งคราวนี้ให้นำมะนาวโห่ที่เมืองทานตะวันมารักษา (กองวรรณกรรมและประวัติศาสตร์ กรมศิลปากร, 2554)

มะนาวโห่เป็นผลไม้ในวรรณคดีสมัยรัตนโกสินทร์ที่มีความแปลกทั้งชื่อและลักษณะประจำพันธุ์ชนิดหนึ่งของไทย มีความเกี่ยวเนื่องกับนิทานและวรรณคดีพื้นบ้านหลายเรื่อง ทั้งเรื่องนางสิบสอง ตอน พระรถ-เมรี รามเกียรติ์ สังข์ทอง ซึ่งข้อมูลเหล่านี้บ่งชี้ว่า มะนาวโห่เป็นพืชที่มีคุณสมบัติเด่น พืชชนิดนี้หายไปจากชีวิตคนไทยไปนาน จนกระทั่งมีนักวิจัย และแพทย์ผู้เชี่ยวชาญด้านสุขภาพออกมาระบุว่ามะนาวโห่เป็นผลไม้ที่มากด้วยคุณค่าทางโภชนาการและสรรพคุณทางยาสมุนไพร สามารถใช้บำบัดรักษาโรคควบคู่กับยาแผนปัจจุบันได้ ผู้คนจึงเริ่มมองเห็นคุณค่าของพืชแปลกพันธุ์โบราณชนิดนี้อีกครั้ง ทำให้เวลานี้ผลผลิตมะนาวโห่สามารถสร้างมูลค่าทางเศรษฐกิจได้เป็นอย่างดี (ธงชัย และคณะ, 2556)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

มะนาวโห่มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Carissa carandas* L. อยู่ในวงศ์ Apocynaceae มีชื่อสามัญคือ Karanda, Carunda และ Christ's thorn (Kumar et al., 2013) มีชื่อเรียกอื่นๆ เช่น มะนาวไม่รู้โห่ (ภาคกลาง) มะนาวโห่ (ภาคใต้) หนามขี้แฮด (เชียงใหม่) หนามแดง (กรุงเทพฯ) เป็นต้น สามารถเก็บเกี่ยวผลได้ตลอดทั้งปี (ธงชัย และคณะ, 2556) แต่จะมีมากในช่วงประมาณเดือนพฤษภาคม-กรกฎาคม (Kumar et al., 2013) มีลักษณะเป็นไม้พุ่มรอเลื้อย หรือไม้ต้นขนาดเล็ก เป็นไม้ไม่ผลัดใบ มีสีเขียวตลอดปี มีลักษณะทางพฤกษศาสตร์ (Kumar et al., 2013) ดังนี้

ลำต้น: สูง 2-3 เมตร แต่อาจสูงถึง 5 เมตร มียางขาว เปลือกมีสีเทาอ่อน กิ่ง: มีกิ่งจำนวนมาก กิ่งมีลักษณะแข็ง และกระจายไปทั่วต้น การแตกกิ่งจะแตกออกเป็น 2 กิ่งตรงคู่กัน มีหนามทั้งแบบหนามเดี่ยว หรือเป็นคู่ อาจยาวได้ถึง 5 เซนติเมตร หนามจะพบบริเวณมุมใบ หรือตามข้อของกิ่ง กิ่งแขนงมักจะมีหนามที่แข็งและคม

ใบ: เป็นใบเดี่ยว ออกตรงข้าม รูปขอบขนาน หรือรูปไข่ ไม่มีหูใบ กว้าง 1.5-4 เซนติเมตร ยาว 3-7 เซนติเมตร ปลายมน หรือเว้ามน มีก้านใบเดี่ยว เส้นใบเป็นแบบร่างแห ผิวใบเรียบ เป็นมัน มีสีเขียวเข้ม หรือสีเขียวอมเทา

ช่อดอก: ออกเป็นช่อตามซอกใบ มีลักษณะเรียงเป็นแบบช่อเชิงหลั่นเป็นกระจุกกันอยู่ ใบประดับตรง **ดอก:** ดอกมีกลิ่นหอม (คล้ายดอกมะลิ) ขนาด ยาวประมาณ 3.5-5.5 เซนติเมตร กลีบดอกสีขาว หรือสีชมพู รวมกันเป็นช่อ 2-3 ดอก ไม่มีใบประดับย่อย มีก้านดอกย่อย เป็นดอกสมบูรณ์เพศ ดอกสมมาตรตามรัศมี มีกลีบดอก 5 กลีบ กลีบเลี้ยงมีขนาดเล็ก มีลักษณะเป็นขน โคนเชื่อมเป็นหลอด ยาว 16-21.5 มิลลิเมตร ปลายแยกเป็นแฉก 5 แฉก มีขนสั้นขนาดเล็ก **วงกลีบดอก:** กลีบดอกเชื่อมกัน 5 กลีบเป็นวง เป็นรูปใบหอก สีขาว มีขนสั้นขนาดเล็กนุ่ม หลอดมีลักษณะยาว และขยายตรงฐานรองดอก มีขนสั้นนุ่มเช่นเดียวกัน **เกสรตัวผู้:** มีละอองเกสรตัวผู้จำนวนมาก

ปลายยอดเกสรตัวผู้มีรยางค์ อับเรณูติดอยู่ตรงฐาน มีลักษณะหั้นเข้า อับเรณูแตกทางยาว **เกสรตัวเมีย:** มี 1 อัน รังไข่มีลักษณะกลมรี มีวงเกสรตัวเมีย 2 วง เชื่อมกันอยู่ รังไข่เป็น syncarpous มีหลาย locule placenta อยู่ที่แกนกลาง (axis) ของรังไข่ มี carpel และ locule 2 อัน ยอดเกสรตัวเมียมีลักษณะเป็นเส้นใย ปลายแยกเป็น 2 แฉก

ผล: ผลไม้ที่มีเนื้อสด (fleshy fruit) มี pericarp เป็นเนื้อนุ่มรับประทานได้ ผลเป็นแบบ drupe (ผลไม้ที่มีเมล็ดแข็ง) ลักษณะรูปไข่ ขนาดกว้าง 12-17 มิลลิเมตร ยาว 15-23 มิลลิเมตร ผลเป็นผลเดี่ยวออกรวมกันเป็นช่อ ผลอ่อนจะมีสีชมพูอ่อนๆ และค่อยๆ เข้มขึ้นเป็นสีแดง กระทั่งสุกจึงกลายเป็นสีดำ มีรสชาติเปรี้ยว **เมล็ด:** เมื่อผลสุกจะมี 2-4 เมล็ด เมล็ดมีลักษณะแบน รูปไข่ เอนโดสเปิร์มเป็นแบบเนื้อ (fleshy endosperm) มีลักษณะเว้า

ระยะเวลาการออกดอกและติดผล: ตุลาคม - มกราคม - มิถุนายน

การกระจายตัว

มะนาวโห่เป็นผลไม้ในกลุ่มเบอร์รี่ชนิดหนึ่งที่มีความเชื่อว่าเป็นกำเนิดอยู่แถบ Himalayas แต่นักพฤกษศาสตร์บางท่านบอกว่ามีถิ่นกำเนิดแถบ Java มะนาวโห่มีการกระจายตัวตั้งแต่เนปาลไปจนถึงอัฟกานิสถาน และพบได้ในหลายๆ พื้นที่ในประเทศอินเดีย มีการกระจายตัวในเขตอบอุ่นของประเทศอินเดีย และศรีลังกา โดยธรรมชาติเจริญเติบโตในพื้นที่ที่มีความสูงจากระดับน้ำทะเล ตั้งแต่ 300 ถึง 1,800 เมตรจากระดับน้ำทะเล (Kumar et al., 2013)

การปลูกและดูแลรักษา

มะนาวโห่เป็นพืชที่ทนสภาพแล้งได้ดี จะเจริญเติบโตได้ดีในเขตร้อนเขตอบอุ่น สามารถเจริญเติบโตได้ดีในดินทราย แถบเทือกเขาหิมาลัย ดินที่เสื่อมสภาพ หรือดินภูเขา สามารถเจริญเติบโตได้ในดินเกือบทุกชนิด ตั้งแต่ดินเค็ม ไปจนถึงดินเปรี้ยว พืชชนิดนี้จะเจริญเติบโตได้ดีในพื้นที่ชายฝั่ง หรือพื้นที่ที่ไม่มีการใช้ประโยชน์ สามารถใช้เป็นพืชแนวรั้วในสภาพดินที่แห้ง มีลักษณะเป็นหินหรือทราย มะนาวโห่จะให้ผลผลิตได้

เป็นอย่างดีในสภาพดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ มีการระบายน้ำดี แต่ถ้าอยู่ในสภาพที่แฉะเกินไปต้นพืชจะมีการเจริญเติบโตด้านลำต้นมาก มีการติดผลน้อย (Kumar et al., 2013)

การให้น้ำ: สำหรับต้นที่ปลูกเป็นพืชแนวขอบควรบำรุงก่อนออกดอกด้วยปุ๋ยคอกสด 10-15 กก./ต้น (Kumar et al., 2013) นอกจากนี้การให้ปุ๋ยฉีดพ่นทางใบยังช่วยเพิ่มผลผลิตได้ โดยพบว่าการพ่นยูเรีย 1% ที่ระยะติดผลร่วมกับการพ่นโมโนโพแทสเซียมฟอสเฟต 0.5% หลังติดผล 20 วัน ทำให้มีผลผลิตรวมและผลผลิตที่เก็บเกี่ยวก่อนฝนตกสูงที่สุด (3,040 และ 1,940 กก./เฮกตาร์) ผลผลิตก่อนฝนตก คิดเป็น 64 % ของผลผลิตทั้งหมด (Mukadam and Haldankar, 2013) จะเห็นได้ว่า การพ่นปุ๋ยทางใบ สามารถช่วยเพิ่มผลผลิตของมะนาวให้ได้อย่างมีนัยสำคัญ เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม

การให้น้ำ: เป็นพืชที่ต้องการน้ำน้อยมาก การให้น้ำมีความจำเป็นเฉพาะตอนหลังย้ายปลูก หรือหลังให้ปุ๋ยเท่านั้น

การขยายพันธุ์

โดยปกติแล้ว นิยมขยายพันธุ์ด้วยเมล็ด เมล็ดมะนาวให้เป็นเมล็ดที่มีอายุการเก็บรักษาสั้น ดังนั้นเมื่อแยกเมล็ดออกจากผลแล้วจึงควรเพาะเมล็ดทันที (Patel, 2013) การเพาะเมล็ดนิยมเพาะในโรงเรือนช่วงเดือน สิงหาคม-กันยายน และทำการย้ายปลูกเมื่อต้นกล้าอายุได้ 1 ปี (Kumar et al., 2013) ส่วนวิธีการตอนกิ่งและการชำ เป็นวิธีการขยายพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศที่ประสบความสำเร็จอย่างมากในมะนาวให้ควรเริ่มทำในช่วงมรสุม รากจะออกหลังตอนประมาณ 3 เดือน (Kumar et al., 2013) ทำได้โดยการเลือกตอนในกิ่งที่ไม่อ่อนหรือไม่แก่เกินไป อายุกิ่งไม่เกิน 1 ปี มีเส้นผ่านศูนย์กลางกิ่งไม่เกิน 0.5 เซนติเมตร (ธงชัย และคณะ, 2556) นอกจากนี้ยังสามารถใช้สารในกลุ่มสารควบคุมการเจริญเติบโตประเภทสารเร่งรากเพื่อขยายพันธุ์โดยการตัดชำ หรือการตอนได้ จากผลงานวิจัยของประเทศอินเดียพบว่า การชำจากกิ่งของต้นที่ให้ผลผลิตแล้วไม่ออกรากทั้งหมด ส่วนกิ่งที่ตัดจากต้นที่ปลูกเป็นไม้ริมรั้ว

จะออกรากเพียง 20% การชำจากกิ่งที่ตัดจากต้นที่ปลูกในโรงเรือนให้ผลดีที่สุด โดยจุ่มกิ่งชำในฮอร์โมน IBA (indolebutyric acid) 500 ppm (ละลายในแอลกอฮอล์ 50%) (Morton, 1987) นอกจากการตอนและการตัดชำแล้วยังมีรายงานการขยายพันธุ์ด้วยวิธีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ โดยพบว่าปลายยอดของต้นที่ให้ผลผลิตแล้วสามารถเลี้ยงได้บนอาหารสูตร Murashige and Skoog's ที่มีฮอร์โมน BA (benzyladenine) และ IBA โดยหลังจากที่เกิดการแตกยอดและออกรากแล้วสามารถย้ายต้นกล้าออกปลูกในกระถางที่อยู่ในโรงเรือนได้ (Rai and Misra, 2005)

โรคและแมลงศัตรู

ในรัฐฟลอริดา ประเทศสหรัฐอเมริกา มีรายงานการเข้าทำลายของเชื้อรา *Cephaleuros virescens* สาเหตุโรค algal leaf spot และ green scurf เชื้อรา *Diplodia natalensis* สาเหตุโรค twig dieback และเชื้อรา *Dithiorella* sp. สาเหตุโรค stem canker ในต้นมะนาวให้ที่ปลูกในโรงเรือน (Morton, 1987; Kumar et al., 2013)

การเก็บเกี่ยวผลผลิต

ผลของมะนาวให้จะเริ่มแก่เมื่อมีอายุได้ 100-110 วันหลังติดผล ผลจะมีการพัฒนาสีตามธรรมชาติ และเริ่มสุกหลังจากผ่านระยะผลแก่ไป รวมเวลาประมาณ 120 วันหลังติดผล สังเกตได้จากผลจะเริ่มนุ่มและเปลี่ยนเป็นสีม่วงเข้ม ควรเก็บผลไว้ในที่ร่ม โดยสามารถเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องนาน 1 สัปดาห์ แต่สามารถเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องได้นานถึง 6 เดือน ถ้ามีการรมผลมะนาวให้ในสภาพที่มีก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ความเข้มข้น 2,000 ppm (Morton, 1987; Kumar et al., 2013) โดย Mukadam and Haldankar (2013) รายงานว่า การพ่นยูเรีย 1% ที่ระยะติดผล ร่วมกับโมโนโพแทสเซียมฟอสเฟต 0.5% หลังติดผล 20 วัน ทำให้มีเปอร์เซ็นต์การติดผลสูงที่สุด คือ 95.20% ส่วนการพ่นโพแทสเซียมไนเตรต 3% ที่ระยะติดผล ร่วมกับการพ่นโมโนโพแทสเซียมฟอสเฟต 0.5% หลังติดผล 20 วัน ทำให้สามารถเก็บเกี่ยวได้เร็วที่สุด คือ 73 วันหลังติดผล โดยเร็วกว่ากลุ่มควบคุมถึง 31 วัน

ระยะเวลาการเก็บเกี่ยวเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อปริมาณสารสำคัญและความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระที่มีอยู่ในผลมะนาวโห่ มีรายงานการศึกษาพบว่าการเก็บเกี่ยวผลที่ระยะการสุกแก่ (ripening stage) แตกต่างกันทำให้มีปริมาณสารสำคัญและความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระที่อยู่ในผลแตกต่างกันไปด้วย การเก็บที่ระยะผลสุก (ระยะที่ผลเป็นสีม่วง หรือม่วงอมดำ) เป็นระยะที่ผลมีปริมาณสารสำคัญมากที่สุด รองลงมาคือ ผลที่เก็บเกี่ยวในระยะห้าม หรือกึ่งสุก (ระยะที่ผลเป็นสีแดงเข้ม หรือแดงอมม่วง) และผลดิบเป็นระยะที่มีปริมาณสารสำคัญน้อยที่สุด (Table 1) (วชิราภรณ์ และคณะ, 2556; สกกุลกานต์ และคณะ, 2556; Chai and Ding, 2013)

คุณค่าทางโภชนาการของมะนาวโห่

มะนาวโห่เป็นพืชชนิดหนึ่งที่ได้รับคามนิยมเป็นอย่างมาก เนื่องจากมีคุณค่าทางโภชนาการที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกายเป็นจำนวนมาก ดังแสดงในรายงานการศึกษาถึงคุณค่าทางโภชนาการ (Table 2)

การใช้ประโยชน์มะนาวโห่เพื่อการบริโภค

ผลของมะนาวโห่เป็นแหล่งของสารแอนโทไซยานิน วิตามินซี ธาตุเหล็กและสารต้านอนุมูลอิสระที่สำคัญ (Patel, 2013; สกกุลกานต์ และคณะ, 2556; วชิราภรณ์ และคณะ, 2556) ในผลสุกของมะนาวโห่มีปริมาณแอนโทไซยานินทั้งหมดสูงถึง 427 มก./100 ก. และมีสูงกว่าในผลดิบ ในส่วนของความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ พบว่าผลสุกจะมีความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระได้มากกว่าในผลดิบเช่นเดียวกัน แต่ในผลดิบมีปริมาณวิตามินซีสูงกว่าในผลสุก (Table 1) (สกกุลกานต์ และคณะ, 2556; วชิราภรณ์ และคณะ, 2556)

มะนาวโห่มีผลแบบมีเนื้อหลายเมล็ด (berry) นิยมนำมาใช้ในการทำอาหารดองของอินเดีย มีการบริโภคภายในประเทศและส่งออกต่างประเทศ มะนาวโห่เป็นผลไม้ที่จัดเป็นอาหารเรียกน้ำย่อยที่กินก่อนอาหารจานหลักได้เป็นอย่างดี โดยส่วนใหญ่แล้วผลมักจะนำไปดองก่อนที่จะสุก ผลดิบมักจะใช้เป็นเครื่องดื่มคลาย

ร้อน นำมาใช้ทำเยลลี่ แยม น้ำผลไม้ น้ำเชื่อม ทาร์ต และเครื่องเคียง น้ำยางสีขาวในผลสุกใช้ในอุตสาหกรรมแทนนินและสีผสมอาหาร ในผลสุกจะมีสารคล้ายยางเหนียวแต่เมื่อปรุงโดยการผ่านความร้อนแล้วทิ้งไว้ให้เย็นจะได้น้ำผลไม้ที่มีสีแดงเข้มใส นำไปใช้เป็นเครื่องดื่มดับร้อนได้ ผลสุกของมะนาวโห่จะมีเพกตินเป็นจำนวนมาก ผลสุกชนิดที่มีรสหวานสามารถรับประทานได้ทันที แต่ชนิดที่มีรสเปรี้ยวต้องกวนด้วยน้ำตาลจำนวนมากก่อนจึงจะรับประทานได้ ในบางประเทศปรุงมะนาวโห่ร่วมกับพริกเขียวเพื่อเป็นอาหารที่รับประทานคู่กับแผ่นโรตี (Maheshwari et al., 2012) นอกจากนี้ยังมีการนำมาทำเป็นซอสเปรี้ยวใช้สำหรับรับประทานคู่กับปลาและเนื้อวัว (Philippine Medicinal Plants, 2012)

การใช้ประโยชน์อื่นๆ

ต้นมะนาวโห่มีการใช้ประโยชน์ได้มากมาย ทั้งการใช้เป็นยาสมุนไพรพื้นบ้าน และการวิจัยเกี่ยวกับคุณสมบัติที่มีประโยชน์มากมายทางการแพทย์ ดังมีรายละเอียดดังนี้

1) ยาพื้นบ้าน (traditional medicinal uses)

มะนาวโห่เป็นพืชที่ปลูกทั่วไปตามรั้วบ้าน ที่มีสรรพคุณเป็นยารักษาหรือบรรเทาอาการเจ็บป่วย (Philippine Medicinal Plants, 2012; Maheshwari et al., 2012; Kumar et al., 2013; Kittipanan, 2555) ดังนี้

ราก: ยาถ่ายพยาธิ บรรเทาอากาศปวดท้อง ด้านโรคลึกลับดักเปิด และเป็นประโยชน์มากสำหรับอาการผดผื่นในกระเพาะอาหาร เช่น อาการกรดเกิน ท้องอืด และยังเป็นประโยชน์กับพยาธิที่อยู่ในลำไส้ รักษาโรคหิด แผลเรื้อรัง แผลจากโรคเบาหวาน บรรเทาอาการคัน อาการหนองใน อาการไข้ อาการอาหารไม่ย่อย อาการอาเจียน อาการผดผื่นที่กระเพาะปัสสาวะ และยังใช้พอกแผลเพื่อป้องกันแมลงตอมแผล นอกจากนี้ยังสามารถใช้เป็นสารขับไล่แมลง

เปลือกลำต้น: บรรเทาอาการของโรคผิวหนัง แก้บิด ขับน้ำเหลืองเสีย แก้ท้องเสีย แก้กามโรค ทำยาอมรักษาแผลในปาก แก้ปวดฟัน พอกดับพิษ

เนื้อไม้: บำรุงไขมันในร่างกาย บำรุงธาตุ แก้อ่อนเพลีย บำรุงกำลัง

ใบ: น้ำต้มจากใบใช้บรรเทาอาการไข้ อาการท้องเสีย อาการปวดหู อาการเจ็บคอ เจ็บในปาก อาการเจ็บจากโรคซิฟิลิส และยังสามารถบรรเทาอาการไข้เป็นๆหายๆ

ผล: ผลดิบ มีรสขมและเปรี้ยว ใช้เป็นยาสมานแผล ดับกระหายคลายร้อน ใช้เป็นอาหารเรียกน้ำย่อย ที่กินก่อนอาหารจานหลัก แก้อาการท้องผูก ลดไข้ ละลายเสมหะ และเป็นประโยชน์สำหรับผู้มีอาการกระหายน้ำ เบื่ออาหาร ท้องเสีย อาการไข้ขึ้นสมอง และอาการอาเจียนเป็นเลือด ผลสุก มีรสหวานและมีสรรพคุณเย็น ใช้เป็นผลไม้เรียกน้ำย่อย บรรเทาอาการลักปิดลักเปิด และเป็นประโยชน์ต่อผู้มีอาการอาเจียน มีเสมหะ ภาวะเบื่ออาหาร แผลไหม้ โรคหืด อาการคัน และอาการอื่นๆ จากโรคผิวหนัง นอกจากนี้ยังบรรเทาภาวะโลหิตจาง และช่วยถอนพิษ ในตำราแพทย์พื้นบ้านกล่าวว่าผลสุกสามารถกระตุ้นอารมณ์ทางเพศของผู้หญิง และฆ่าพยาธิในลำไส้ได้ ผลสุกมีคุณสมบัติในการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์และเชื้อราได้ น้ำคั้นจากผลใช้ล้างแผลเพื่อป้องกันการติดเชื้อ และบรรเทาอาการคันที่ผิวหนัง และยังสามารถบรรเทาอาการวิกลจริตได้อีกด้วย

เมล็ด: แก้กกลากเกลื้อน แก้เนื้อหนังชาในโรคเรื้อน แก้โรคผิวหนัง แก้ตาปลา แก้เนื้องอก บำรุงไขข้อ บำรุงกระดูก บำรุงเส้นเอ็น บำรุงกำลัง บำรุงผิวหนัง

น้ำยาง: ทำลายตาปลา กัดทำลายเนื้อที่ด้านเป็นปุ่มโต แก้เลือดออกตามไรฟัน รักษาหูด รักษาซีกกลาก แผลเนื้องอก โรคเท้าช้าง

ยอดอ่อน: รักษาโรคผิวหนัง

2) คุณสมบัติที่มีประโยชน์ทางการแพทย์ (pharmacological activities)

ผลจากการที่มะนาวให้สรรพคุณทางการแพทย์แผนโบราณหลากหลายสรรพคุณดังที่กล่าวไว้ข้างต้น ดังนั้นจึงได้มีการศึกษาเพื่อพิสูจน์สรรพคุณดังกล่าวในหลายการวิจัย สามารถสรุปได้ดังนี้

2.1) ฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระ มะนาวให้จัดเป็นพืชที่มีฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระ โดยเฉพาะในผล พบว่าในผลสุกที่มีสีม่วงจะมีฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระสูงกว่าผลดิบ (ผลสีเขียว) และผลกึ่งสุก (ผลสีแดง) และยังพบว่าปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดและปริมาณแอนโทไซยานินทั้งหมดในผลสุกสูงกว่าผลดิบและผลกึ่งสุกด้วยเช่นเดียวกัน (Table 1) (สกุลกานต์ และคณะ, 2556; วชิราภรณ์ และคณะ, 2556; Chai and Ding, 2013) การสกัดผลมะนาวให้ด้วย chloroform และน้ำ ทำให้มีปริมาณสารประกอบฟีนอลิก และสารประกอบฟลาโวนอยด์มากที่สุด ส่งผลให้มีฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระ (scavenging DPPH, superoxides, hydroxyl, hydrogen peroxide และ ABTS radicals) มากที่สุดเช่นเดียวกัน และยังทำให้มีความสามารถในการจับไอออนของเหล็กได้อย่างดีอีกด้วย จะเห็นได้ว่ามะนาวให้สามารถนำไปใช้เป็นแหล่งของสารต้านอนุมูลอิสระที่มีศักยภาพในอุตสาหกรรมอาหารเพื่อสุขภาพได้ต่อไป (Sahreem et al., 2010)

และยังพบว่าในรากมีสารที่สามารถต้านอนุมูลอิสระได้ โดยมีปริมาณฟีนอลิกทั้งหมด ตั้งแต่ 1.79-4.35 GAE มก./ก. ของตัวอย่างแห้ง ปริมาณฟลาโวนอยด์ทั้งหมด ระหว่าง 1.91-3.76 CE มก./ก. ของตัวอย่างแห้ง มีฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระแบบ DPPH และเปอร์เซ็นต์การยับยั้งปฏิกิริยา peroxidation ของ linoleic acid ระหว่าง 12.53-84.82% และ 41.0-89.21% ตามลำดับ (Aslam et al., 2011)

2.2) ฤทธิ์ในการต้านมะเร็ง การศึกษาถึงผลของสารสกัดมะนาวให้ที่มีผลต่อเซลล์มะเร็งรังไข่ เซลล์มะเร็ง Caov-3 และเซลล์มะเร็งปอด โดยทำการสกัดจาก 3 ชิ้นส่วน คือ ใบ ผลดิบ และผลสุก พบว่าสารสกัดจากใบมะนาวให้ด้วย chloroform สามารถต้านกิจกรรมของเซลล์มะเร็ง Caov-3 ได้เป็นอย่างดี ในขณะที่สารสกัดจากผลดิบมะนาวให้ด้วย hexane สามารถต้านกิจกรรมของเซลล์มะเร็งปอดได้ (Sulaiman et al., n.d.; Philippine Medicinal Plants, 2012; Kumar et al., 2013) นอกจากนี้ยังมีการค้นพบสารตัวใหม่ที่มีอยู่ในใบของมะนาวให้ชื่อสาร carandinol ซึ่งเป็นสาร

ในกลุ่มของ triterpene ซึ่งเมื่อนำมาประเมินความเป็นพิษต่อเซลล์ (cytotoxicity) การสร้างภูมิคุ้มกัน (immunomodulatory) สารต่อต้านไกลเคชัน (antiglycation) ฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ และความสามารถในการยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ในสภาพปลอดเชื้อ พบว่า สารชนิดนี้สามารถก่อความเป็นพิษกับเซลล์มะเร็งทุกชนิดที่ทำการทดสอบ ทั้ง HeLa, PC-3 และ 3T3 โดยจะมีความเป็นพิษกับเซลล์มะเร็งคอมดลูก (HeLa) มากที่สุด ซึ่งการศึกษานี้เป็นการศึกษาแรกที่ทำการแยกสารกลุ่ม isohopane triterpene จากใบมะนาวโห่ (Begum et al., 2013)

2.3) ฤทธิ์ในการต้านอาการอักเสบ อาการปวด และอาการไข้ การอักเสบหรือการติดเชื้อมีส่วนสำคัญที่ทำให้เกิดการแพร่ขยายอาการของโรคในมนุษย์ เช่น อาการข้อต่ออักเสบ แผลพุพอง โรคหลอดเลือดแดง และโรคหืด มียาหลายชนิดที่สามารถต้านอาการอักเสบจากโรคต่างๆ ได้ แต่ยาเหล่านี้ทำให้เกิดผลข้างเคียงหลายประการกับมนุษย์ ดังนั้นการรักษาด้วยวิธีการอื่นที่ไม่ใช้สารเคมีจึงเป็นสิ่งที่ต้องการในปัจจุบันนี้ มะนาวโห่เป็นพืชหนึ่งที่อยู่ในตำรายาพื้นบ้านที่มีสรรพคุณในการรักษาโรคมากมาย จึงได้นำสารสกัดจากผลแห้งมาทำการทดสอบความสามารถในการต้านอาการอักเสบในหนู พบว่า สารสกัดโดยใช้เมทานอลเป็นตัวทำละลายมีความสามารถในการต้านอาการอักเสบในหนูได้ โดยลดลงได้ถึง 76.12% จึงทำให้สารสกัดนี้มีศักยภาพในการใช้เป็นส่วนประกอบของยาที่ใช้ต้านอาการอักเสบได้ (Anupama et al., 2014) นอกจากนี้ยังมีการศึกษาเพื่อนำสารสกัดจากใบมะนาวโห่มาใช้เพื่อต้านอาการอักเสบและลดไข้ในหนู พบว่า สารสกัดที่ให้กับหนูที่ความเข้มข้น 200 มก./น้ำหนักตัว 1 กก. สามารถต้านอาการอักเสบจากการบวมที่อุ้งเท้าของหนู ได้สูงถึง 72.10% ในส่วนของความสามารถในการลดอาการไข้ พบว่าที่ความเข้มข้น 100 และ 200 มก./น้ำหนักตัว 1 กก. สามารถลดอุณหภูมิที่เกิดจากอาการไข้ลงได้อย่างมีนัยสำคัญ และสามารถลดอาการได้นานถึง 4 ชั่วโมงหลังจากให้สารสกัด (Hati et al., 2014)

2.4) ฤทธิ์ในการต้านอาการชัก โรคลมชัก (Epilepsy) เป็นโรคที่เก่าแก่ที่สุดโรคหนึ่งซึ่งเกิดขึ้นในมนุษย์ พบมากในเด็ก เป็นโรคที่เรื้อรังโรคหนึ่ง ผู้ป่วยมีอาการหมดสติ ชักกระตุก มีความผิดปกติทางการรับรู้ความรู้สึก หรือมีอาการทางด้านจิตใจ การรักษาโรคลมชักในปัจจุบัน คือการใช้ยากันชัก แต่มักจะมีผลข้างเคียงจากการใช้ยาตามมา ทำให้เกือบ 30% ของผู้ป่วยยังมีอาการชักอยู่ถึงแม้จะรักษาด้วยยากันชักก็ตาม พืชหลายชนิดสามารถใช้ประโยชน์ในการต้านอาการชักตามตำรายาพื้นบ้าน หนึ่งในนั้นคือมะนาวโห่ จึงได้มีการศึกษาฤทธิ์ในการต้านอาการชักที่เกิดจากการกระตุ้นสมองด้วยกระแสไฟฟ้า และการกระตุ้นด้วยสารเคมี (pentylene tetrazole, picrotoxin, bicuculline และ N-methyl-dl-aspartic acid) ในหนูโดยใช้สารสกัดจากรากที่ความเข้มข้น 100, 200 และ 400 มก./กก. พบว่า สารสกัดทั้ง 4 ความเข้มข้นสามารถลดระยะเวลาการชักในหนูได้ แต่เฉพาะความเข้มข้นที่ 200 และ 400 มก./กก. เท่านั้นที่ป้องกันอาการชักได้ และที่ความเข้มข้นนี้ยังสามารถป้องกันอาการชักจากการกระตุ้นด้วย pentylene tetrazole และชะลอการเกิดอาการชักจากการกระตุ้นด้วยสาร picrotoxin และ N-methyl-dl-aspartic acid แต่ไม่มีผลป้องกันอาการชักจากการกระตุ้นด้วยสาร bicuculline แสดงให้เห็นว่าสารสกัดจากรากมะนาวโห่ที่เข้มข้นเมทานอลเป็นตัวทำละลายสามารถต้านอาการชักที่เกิดขึ้นในหนูได้ (Hegde et al., 2009)

2.5) ฤทธิ์ในการบำรุงหัวใจ มีรายงานการศึกษาพบว่า สารสกัดจากรากมะนาวโห่ ด้วยแอลกอฮอล์มีฤทธิ์ในการบำรุงหัวใจ และช่วยลดความดันโลหิตลงได้ โดยสาร atnorphous water-soluble polyglycoside ที่สกัดได้นี้สามารถบำรุงหัวใจได้อย่างมีนัยสำคัญ (Kumar et al., 2013)

2.6) ฤทธิ์ในการต้านเชื้อจุลินทรีย์ การต้านเชื้อจุลินทรีย์ในปัจจุบันนี้ใช้ยาที่เรียกว่ายาปฏิชีวนะ ซึ่งมีผลข้างเคียงต่อมนุษย์ และทำให้จุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ในลำไส้ตาย จึงมีความพยายามที่จะหาสารต้านเชื้อจุลินทรีย์ที่ใช้รักษาโรคติดเชื้อจากพืช

สมุนไพร โดยมีรายงานการศึกษาถึงคุณสมบัติดังกล่าวในสารสกัดจากใบมะนาวให้พบว่าสารสกัดที่ความเข้มข้น 500 มก./มล. สามารถต้านการเจริญของเชื้อ *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* และ *Escherichia coli* ได้ดีกว่ายาปฏิชีวนะ Tetracycline (Agarwal et al., 2012) นอกจากนี้ยังมีรายงานถึงความสามารถในการต้านเชื้อแบคทีเรียและเชื้อราของเนื้อผลมะนาวให้โดยพบว่า สารสกัดที่ความเข้มข้น 100 µg/100 µl มีความสามารถในการต้านเชื้อแบคทีเรีย และเชื้อราได้ ซึ่งพบว่าสามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Aspergillus* ที่เป็นสาเหตุของสาร aflatoxin ซึ่งจะเป็นประโยชน์อย่างมากในผลิตภัณฑ์อาหาร (Siddiqi et al., 2011; Singh and Sangwan, 2011)

2.7) ฤทธิ์ในการต้านเบาหวาน โรคเบาหวาน เป็นโรคที่เกิดจากความผิดปกติต่อมไร้ท่อที่สำคัญ เกิดจากความผิดปกติกระบวนการเมแทบอลิซึมของคาร์โบไฮเดรต ไขมัน และไลโปโปรตีน ที่ไม่เพียงแต่นำไปสู่ระดับน้ำตาลในเลือดที่สูงผิดปกติ แต่ยังก่อให้เกิดภาวะแทรกซ้อนหลายอย่าง เช่น ภาวะไขมันในเลือดสูง ภาวะที่มีอินซูลินสูง ภาวะความดันโลหิตสูง และภาวะหลอดเลือด ในตำรับยาโบราณบอกวามะนาวให้มีสรรพคุณในการต้านอาการเบาหวานได้ จึงได้ทำการศึกษาในสารสกัดจากผลดิบ พบว่าการสกัด

ด้วยเมทานอลและ ethyl acetate ที่ความเข้มข้น 400 มก./กก. สามารถลดระดับน้ำตาลในเลือดลงได้อย่างมีนัยสำคัญถึง 48 และ 64.5% ตามลำดับ เมื่อเทียบกับยาต้านเบาหวานแผนปัจจุบัน (Itankar et al., 2011) จึงทำให้ผลดิบมะนาวมีศักยภาพในการใช้เป็นยาต้านเบาหวานได้

2.8) ฤทธิ์ในการปกป้องความเป็นพิษต่อตับ ตับเป็นอวัยวะสำคัญ ถ้าตับสูญเสียการทำงานจะส่งผลให้เกิดอาการผิดปกติต่างๆ ขึ้น ที่สำคัญ คือ อาการทางสมอง อาการเลือดออกง่าย ตัวตาเหลือง ตีชาน มีน้ำในท้อง และการติดเชื้อรุนแรงของร่างกาย สาเหตุที่ทำให้เซลล์ตับบาดเจ็บเสียหาย มีได้หลายประการที่พบได้บ่อย ได้แก่ การติดเชื้อ พิษของสุรา พิษในอาหาร พิษของโลหะหนัก พิษของยาที่พบได้บ่อย คือ การกินยาแก้ปวดพาราเซตามอล (Paracetamol) เกินขนาดหรือใช้ยาต่อเนื่องนานเกินไป (D'Agata et al., 1999) มะนาวให้ก็เป็นหนึ่งในสมุนไพรที่มีความสามารถในการปกป้องความเป็นพิษที่เกิดขึ้นกับตับได้ โดยพบว่าสารสกัดด้วยเอทานอล จากรากมีฤทธิ์ในการป้องกันความเป็นพิษต่อตับที่เกิดจากการใช้ยาพาราเซตามอลได้อย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งเป็นผลมาจากการที่สารสกัดนี้ไปยับยั้งกิจกรรมทางชีววิทยาของสารพิษที่เกิดขึ้นกับตับ (Hegde and Joshi, 2009)

Table 1 The total soluble solid (%Brix), vitamin C content (mg ascorbic acid/100 ml juice), total anthocyanin content (TAC) (mg cyaniding-3-glucoside/100 g sample), total phenolic content (TPC) (mg garlic acid/100 g sample) and antioxidant activity (%DPPH) in three stages of *Carissa carandas* fruits

Fruit Stages	TSS	Vitamin C	TPC	TAC	DPPH
Raw Fruit	8.3 c	541.7 c	27.4 a	13.2 c	12.2 c
Semi Ripening Fruit	12.0 b	1,081.2 a	71.2 b	205.0 b	47.1 b
Ripening Fruit	13.9 a	1,022.9 b	111.6 c	427.4 a	75.8 a
F-test	**	**	**	**	**

¹Values followed by the same letter in the column are not significantly different ($P \leq 0.05$).

Table 2 Nutritional value of Karanda

Components	According to the analysis in India and Philippines (Morton, 1987)	According to the book "Minor Fruit Crops of India" (Kumar et al., 2013)	According to "National Bureau of Plant Genetic Resources" per 100g of edible fruit (Kumar et al., 2013)
Calories	338-342 cal/lb or 745-753 cal/kg		42.5 kcal/100 g fruit
Ash	0.66-0.78%		
Moisture	83.17-83.24%	91%	
Protein	0.39-0.66%	1.1%	0.39-1.1 g/100 g fruit
Fat	2.57-4.63%	2.9%	2.5-4.63 g/100 g fruit
Mineral		0.6%	
Sugar	7.35-11.58%	0.51-0.94%	
Fiber	0.62-1.81%	1.5%	0.62-1.81 g/100 g fruit
Carbohydrate	0.51-0.94%	2.9%	0.51-2.9 g/100 g fruit
Calcium		0.021%	21 mg/100 g fruit
Phosphorous		0.028%	
Vitamin A			1619 IU/100 g fruit
Ascorbic acid	9-11 mg/100 g fruit		

สรุป

มะนาวโห่เป็นไม้พุ่มยืนต้น ใบมีสีเขียวเข้ม มีใบตลอดทั้งปีไม่มีการผลัดใบ เป็นผลไม้ที่ได้รับความนิยมสูงเป็นอย่างมาก จัดเป็นผลไม้ พืชสมุนไพร และไม้ประดับ มะนาวโห่สามารถเจริญเติบโตได้ดีในสภาพที่ค่อนข้างแห้งแล้ง เป็นพืชที่มีคุณประโยชน์และสรรพคุณต่างๆ มากมาย ในทางการแพทย์ในสมัยโบราณและปัจจุบัน พบว่ามะนาวโห่มีสรรพคุณทางยาสูง สามารถนำมาใช้ในการรักษาโรค โดยการใช้ส่วนต่างๆ เช่น ราก เปลือกลำต้น เนื้อไม้ ใบ ผล (ทั้งผลดิบและผลสุก) เมล็ด น้ำยาง และยอดอ่อน เป็นต้น ผลจากการที่มีสรรพคุณทางยาพื้นบ้านจำนวนมากจึงได้มีการศึกษาฤทธิ์ทางเภสัชของมะนาวโห่ โดยพบว่า มีฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระ ฤทธิ์ในการต้านเซลล์มะเร็ง ฤทธิ์ในการต้านอาการอักเสบ อาการปวด และอาการใช้ฤทธิ์ในการต้านอาการชัก ฤทธิ์ในการบำรุงหัวใจ ฤทธิ์ในการต้านเชื้อจุลินทรีย์ ฤทธิ์ในการต้านเบาหวาน และฤทธิ์ปกป้องความเป็นพิษต่อตับ โดยในระยะผลสุกเป็นระยะที่มีปริมาณสารพฤกษเคมีและความสามารถในการ

การต้านอนุมูลอิสระสูงว่าระยะผลดิบ ดังนั้นจึงควรแนะนำให้บริโภคในระยะผลสุก ดังนั้นมะนาวโห่เป็นพืชที่มีศักยภาพในการนำมาเป็นผลไม้เพื่อสุขภาพ หรือเป็นสมุนไพรอีกชนิดหนึ่งซึ่งก่อให้เกิดประโยชน์สำหรับผู้บริโภคและเกษตรกร แต่ในปัจจุบันมีการนำผลผลิตมะนาวโห่ไปแปรรูปแบบอุตสาหกรรมในครัวเรือนเท่านั้น ยังไม่มีรายงานการผลิตในภาคอุตสาหกรรมเพื่อการนำมาใช้ประโยชน์ให้เกิดสูงสุด จึงควรมีการส่งเสริมการวิจัยทั้งในด้านการเกษตรกรรม และการแพทย์ การวิจัยทางด้านเกษตรที่ควรส่งเสริม ได้แก่ การวิจัยทางด้านการผลิตเพื่อให้มีผลผลิตเพียงพอต่อความต้องการ การแปรรูปผลผลิตเพื่อสร้างผลิตภัณฑ์จากมะนาวโห่ที่มีคุณภาพ และการตลาดเพื่อสร้างกลยุทธ์ทางการตลาดของผลิตภัณฑ์จากมะนาวโห่ ส่วนการวิจัยทางด้านการแพทย์ที่ควรส่งเสริม คือการวิจัยถึงฤทธิ์ทางการแพทย์ต่างๆ ของมะนาวโห่ที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์เพื่อทดแทนการให้ยาที่เกิดจากการสังเคราะห์ได้ จะเห็นได้ว่ามะนาวโห่ยังเป็นพืชที่ต้องการการศึกษาวิจัยเพื่อนำไปสู่การพัฒนาได้อีกมากมาย

เอกสารอ้างอิง

- ธงชัย พุ่มพวง, ประพันธ์ ขานนท์, พิมพ์ใจ ทรงประโคน, กัลยาณี วรรณศรี, ดำรงเกียรติ มาลา และ พรประภา รัตนแดง. 2556. มะม่วงหาว มะนาวโห่ ผลไม้ในวรรณคดีไทยที่มากมายด้วยคุณค่าและราคาดี. นิตยสารเกษตรโฟกัส. 2(20): 24-39.
- กองวรรณกรรมและประวัติศาสตร์ กรมศิลปากร. 2554. พระรดคำกลอน. แหล่งข้อมูล: <http://goo.gl/zGN3zP>. Accessed: Jul. 12, 2015.
- วชิราภรณ์ นิลล่อง, สุรศักดิ์ สังข์บุตร, ศิริลักษณ์ สิงห์เพชร และจากรัตน์ เอี่ยมศิริ. 2556. อิทธิพลของระยะเวลาสุกต่อสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพของมะม่วงหาวมะนาวโห่. ว.วิทยาศาสตร์เกษตร. 44(ฉบับพิเศษ 2): 337-340.
- สกุลกานต์ สิมลา, สุรศักดิ์ บุญแต่ง และพัชรี สิริตระกูลศักดิ์. 2556. การประเมินปริมาณสารฟลาโวนอยด์ที่มีบางประการและกิจกรรมของสารต้านอนุมูลอิสระใน *Carissa carandas* L. แก่นเกษตร. 41(ฉบับพิเศษ 1): 602-606.
- Agarwal, T., R. Singh, A.D Shukla, and I. Waris. 2012. In vitro study of antibacterial activity of *Carissa carandas* leaf extracts. Asian J Plant Sci Res. 2(1): 36-40.
- Anupama, N., G. Madhumitha, and K. S. Rajesh. 2014. Role of Dried Fruits of *Carissa carandas* as Anti-Inflammatory Agents and the Analysis of Phytochemical Constituents by GC-MS. BioMed Research International. Available: <http://goo.gl/kApdEC>. Accessed Aug. 11, 2014.
- Aslam, F., N. Rasool, M. Riaz, M. Zubair, K. Rizwan, M. Abbas, T.H. Bukhari, and I.H. Bukhari. 2011. Antioxidant, haemolytic activities and GC-MS profiling of *Carissa carandas* roots. Int J Phytomedicine. 3: 567-578.
- ASTV ผู้จัดการออนไลน์. 2557. มาแรงจริง! "มะม่วงหาว มะนาวโห่" มหัศจรรย์สมุนไพร แบบไม่ประดับ (มุมเกษตร). แหล่งข้อมูล: <http://goo.gl/QdLJLo>. ค้นเมื่อ 25 กันยายน 2557.
- Begum, S., S.A. Syed, B.S. Siddiqui, S.A. Sattar, and M.I. Choudhary. 2013. Carandinol: First isohopane triterpene from the leaves of *Carissa carandas* L. and its cytotoxicity against cancer cell lines. Phytochem Lett. 6: 91-95.
- Chai, X.F., and P. Ding. 2013. Postharvest quality and antioxidant activity of Karanda (*Carissa carandas*) fruit. P.177-181. In: Proceeding of the 7th International Postharvest Symposium. June 25-29 2012, Kuala Lumpur, Malaysia.
- D'Agata, I.D., and W.F. Balistreri. 1999. Evaluation of liver disease in the pediatric patient. Pediatr Rev, 20(11): 376-389
- Hati, M., B.K. Jena, S. Kar, and A.K. Nayak. 2014. Evaluation of anti-inflammatory and anti-pyretic activity of *Carissa carandas* L. leaf extract in rats. J. Pharm Chem Bio Sci. 1(1): 18-25.
- Hegde, K., and A.B. Joshi. 2009. Hepatoprotective effect of *Carissa carandas* Linn root extract against CCl4 and paracetamol induced hepatic oxidative stress. Indian J. Exp Biol. 47: 660-667.
- Hegde, K., S.P. Thakker, A.B. Joshi, C.S. Shastry, and K.S. Chandrashekar. 2009. Anticonvulsant activity of *Carissa carandas* L. root extract in experimental mice. Trop J. Pharm Res. 8(2): 117-125.
- Itankar, P.R., S.J. Lokhande, P.R. Verma, S.K. Arora, R.A. Sahu, and A.T. Patil. 2011. Antidiabetic potential of unripe *Carissa carandas* Linn. fruit extract. J. Ethnopharmacol. 135: 430-433.
- Kittipanan (นามแฝง). 2555. มะนาวไม่รู้โห่สมุนไพรช่วยซ่อมร่างกาย. แหล่งข้อมูล: <http://goo.gl/Musd2d>. ค้นเมื่อ 18 สิงหาคม 2557.
- Kumar, S., P. Gupta, and V. Gupta K.L. 2013. A critical review on Karamarda (*Carissa carandas* Linn.). Int J Pharm Bio Arch. 4(4): 637 -642.
- Maheshwari, R., A. Sharma, and D. Verma. 2012. Phyto-therapeutic Significance of Karaunda. B Environ Pharmacol Life Sci. 1(12): 6-34.
- Morton, J. 1987. Karanda. Available: <http://goo.gl/Pyg8RI>. Accessed Feb 27, 2014.
- Mukadam, S.J., and P.M. Haldankar. 2013. Effect of paclobutrazol and post flowering foliar sprays of nutrients for accelerating harvesting of Karonda (*Carissa carandas* Linn.). J Plant St. 2(1): 145-151.
- Patel, S. 2013. Food, pharmaceutical and industrial potential of *Carissa* genus: an overview. Rev Environ Science Biotech. 12(3): 201-208.
- Philippine Medicinal Plants. 2012. Caranda. Available: <http://goo.gl/kBShxE>. Accessed Aug. 6, 2014.
- Rai, R., and K.K. Mirsa. 2005. Micropropagation of Karonda (*Carissa carandas*) through shoot multiplication. Sci Hortic. 103: 227-232.
- Sahreem, S., M.R. Khan, and R.A. Khan. 2010. Evaluation of antioxidant activities of various solvent extracts of *Carissa opaca* fruits. Food Chem. 122: 1205-1211.
- Siddiqi, R., S. Naz, S. Ahmad, and S.A. Sayeed. 2011. Antimicrobial activity of the polyphenolic fractions derived from *Grewia asiatica*, *Eugenia jambolana* and *Carissa carandas*. Int J Food Sci Tech. 46(2): 250-256.
- Singh, B., and P. Sangwan. 2011. Taxonomy, Ethnobotany and Antimicrobial Activity of *Alstonia scholaris* (L.) R. Br., *Carissa carandas* L. and *Catharanthus roseus* (L.) G. Don. Int J Biotech Biosci. 1(1): 102-112.
- Sulaiman, S.F., W.S. Teng, O.K. Leong, S.R. Yusof, and T.S.T. Muhammad. (n.d.). Anticancer study of *Carissa carandas* extracts. Available: <http://goo.gl/W2WjSG>. Accessed May 16, 2014.