



# มะกั้ง ไม้เตา มากประโยชน์ จากยอดดอย

พศ. ดร. จิรภา พงษ์จินตา

Kaewpanya  
แก้วปัญญา

ISBN: 978-974-625-892-0

ISBN: 978-974-625-891-3 (E-book)



มะกั้ง ไม้เถา  
มากประโยชน์  
จากยอดดอย



# คำนำ

หนังสือ มะกิ้งไม้เถาจากประโยชน์จากยอดดอย เล่มนี้เรียบเรียงจากการสืบค้นเอกสารงานวิจัยและการสำรวจแหล่งปลูกต้นมะกิ้งและการใช้ประโยชน์ในชุมชน โดยนำผลอ่อนมาต้มสุก รับประทานในส่วนของผลที่แก่จัดจะหล่นจากต้น แล้วเนื้อผลจะย่อยสลายไปตามกาลเวลาจะเหลือเพียงเมล็ดมะกิ้งที่สามารถเจริญเป็นต้นอ่อนได้ถ้ามีสภาพของดินในป่าชุมชนที่มีความชุ่มชื้น ใกล้เคียงน้ำ และมีต้นไม้ใหญ่ เช่น ต้นจามจุรี เติง รัง มะม่วงป่า จำปี เพื่อเกาะเกี่ยวและดูดน้ำ สารอาหารในการเจริญเติบโต ผลมะกิ้งเป็นส่วนที่นิยมนำมาบริโภค โดยผลมะกิ้งที่สุกแก่เต็มที่จะได้น้ำมันเมล็ดที่มีสีขาวขุ่น มีน้ำมันมาก เนื้อในเมล็ดมะกิ้งสามารถรับประทานได้ นิยมนำไปย่างไฟให้สุก นำมันจากเนื้อในเมล็ดมะกิ้งใช้ในการทาผิวเพื่อป้องกันผิวแห้งแตกและใช้เนื้อผลเป็นส่วนผสมในยาตำรับพื้นบ้าน

ผู้เขียนได้รวบรวมข้อมูลจากการดำเนินงาน วิจัยตามโครงการสำรวจและศึกษาสารโภชนเภสัช เพื่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์สุขภาพจากมะกิ้งพื้นเมือง (*Hodgsonia heteroclita* (Roxb.) จังหวัดลำปาง ปีที่ 1 เป็นโครงการเพื่อสนองงานตามโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี (อพ.สอ.) ที่ได้รับการสนับสนุนงบประมาณจาก มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี

ราชมงคลล้านนา ในปีงบประมาณ 2562 มาเรียบเรียงเป็นหนังสือที่มีเนื้อหาที่เข้าใจได้ง่ายและสามารถนำไปปฏิบัติตามได้ โดยมีเนื้อหาในด้านลักษณะพันธุศาสตร์ของพืชมะกิ้ง ลักษณะการเจริญเติบโต ออกดอกผล การใช้ประโยชน์ในชุมชน และแนวทางการเพิ่มมูลค่าการใช้ประโยชน์มะกิ้งไม้เถาจากยอดดอย หนังสือเล่มนี้สำเร็จได้ด้วยการมีส่วนร่วมของทุกฝ่าย ทั้งผู้บริหาร คณะอาจารย์ ผู้ช่วยนักวิจัย และนักศึกษา ที่ร่วมสำรวจศึกษาวิจัย ที่ประกอบด้วยผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรุณโสติดิกุล ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อภิชาติ ชิดนุรี อาจารย์ พิทักษ์ พุทธวรชัย อาจารย์ ดร.รัตนพล พนมวัน ณ ออยุธยา อาจารย์ ดร.ธัญลักษณ์ บัวผัน อาจารย์ ดร.ทนงค์ดี สัสดีแพง อาจารย์ ณัฐอมร จวงเจิม นางสาวเกตุวดี มูลคำ และ นายธนกร คำภีระ ผู้เรียบเรียงขอขอบคุณทุกท่าน ณ ที่นี้ และหวังว่าหนังสือ มะกิ้งไม้เถาจากประโยชน์จากยอดดอย เล่มนี้จะเป็นข้อมูลในการเพิ่มมูลค่าผลผลิตของพืชป่าในการเป็นแนวทางในการนำผลผลิตเมล็ดมะกิ้งมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์อาหารชนิดต่างๆ เพื่อบริโภคในครัวเรือนหรือจำหน่ายในทางการค้า เป็นการเพิ่มรายได้ให้อันจะเป็นอนุรักษ์พันธุกรรมพืชในป่าธรรมชาติอย่างยั่งยืนต่อไป





# สารพันธุ



ลักษณะทางพฤกษศาสตร์  
ของพืช มะกั้ง

P. 6

หลักการเตรียม  
เนื้อใบเมล็ดมะกั้ง

P. 21

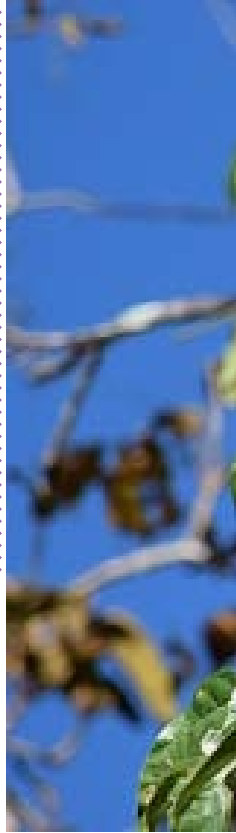
คุณค่าโภชนาการและ  
ปริมาณสารสำคัญในส่วน  
ต่างๆ ของใบ และผลมะกั้ง

P. 28

บทสรุป

P. 36





# 01

## ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของพืชมะกั้ง

ชื่อสามัญ

: มะกั้ง

ชื่อเรียกตามท้องถิ่น

: มะกั้ง (เหนือ) มันเทศ (กลาง) มันหมู (ชุมพร) น้ำเต้าผี (ยะลา)

ชื่อเรียกอื่น

: ตรีหนูมาน

ชื่อวิทยาศาสตร์

: *Hodgsoia macrocaroa* var. *capniocarpa* (Ridl.)

Tsai ex A.M. Lu Z. Y.Zang

*H. heteroclita* (Roxb.) Hook. F. & Thomson sub sp.

*Indochinensis* W. J. de Wilde & Duyfjes *H. heteroclita*

(Roxb.) Hook. F. & Thomson subsp. *Heteroclite*

วงศ์

: CUCURBITACEAE





## ถิ่นกำเนิดและการกระจายพันธุ์

ต้นมะกิ้ง มีถิ่นกำเนิดและการกระจายพันธุ์ในประเทศแถบเอเชียตะวันออกเฉียงเหนือในสาธารณรัฐประชาชนจีน อินเดีย ภูฏาน เมียนมาร์ ไทย ลาว กัมพูชา เวียดนาม มาเลเซียและอินโดนีเซีย ในประเทศไทยพบในป่าธรรมชาติจังหวัดเชียงราย เชียงใหม่ แม่ฮ่องสอน ลำปาง แพร่ น่าน เพชรบุรี ชุมพร สุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช พัทลุง บัตตานีและนราธิวาส ในภาคเหนือตอนบนพบ 2 ชนิดย่อย คือ *H.heteroclita* subsp. *Heteroclita* และ *H. heteroclita* subsp. *Indochinensis* พบตามป่าชุมชน ป่าดิบแล้งและป่าไม้กึ่งบึงเล็กน้อย

ที่มารูปภาพ : <http://www.fca16mr.com/webblog/blog.php?id=1293>



## ต้น

### 1.1 ลักษณะของต้นมะกิ้ง *H. heteroclita* (Roxb.) Hook. F. & Thomson subsp. *heteroclita*

เป็นเถาขนาดใหญ่เกาะตามกิ่งต้นไม้ใหญ่ เช่น จามจุรี และต้นจำปี มีความยาวเถาในช่วง 20 - 100 เมตร ขนาดเส้นรอบวงเถาในช่วง 12.4 - 45.4 เซนติเมตร เปลือกหุ้มเถาสีครีมออกเขียว ผิวเปลือกขรุขระและแตกเป็นร่อง เมื่ออายุน้อยมีข้อปล้องชัดเจน และเมื่อมีอายุมากขึ้น ข้อปล้องจะเห็นไม่ชัดเจน แต่ละข้อมี 1 ใบและมีมือจับ 1 เส้น แล้วแตกแขนงเป็น 2-3 เส้นมีเกล็ดประดับสีเขียวเข้ม 1 อัน



## ดอก

ดอกของพืชมะกั้งเป็นดอกไม้ผสมบูรณเพศ แบบแยกเพศต่างต้น ดอกเพศผู้เป็นดอกช่อแบบ ช่อกระจาย ก้านช่อดอกสีน้ำตาลแกมแดง ที่ ก้านดอกมีขนละเอียดสีน้ำตาลออกเขียวคล้าย กำมะหยี่ บริเวณโคนก้านช่อดอกมีเกล็ดประดับสี เขียวเข้ม ก้านดอกย่อยสั้นมาก ดอกเป็นรูปกรวย สีเหลืองปนเขียวหรือครีมปนเหลือง กลีบเลี้ยง 5 กลีบ รูปไข่หรือรูปสามเหลี่ยม ผิวมีขนละเอียดสีน้ำตาลออก เขียวคล้ายกำมะหยี่ปกคลุม และมีต่อมขนาดเล็กสีเขียว เข้มบริเวณสันกลีบ ด้านในสีครีมออกเหลือง โคนกลีบ เชื่อมติดกันเป็นหลอดยาว ขอบกลีบเรียบ ปลายกลีบ แหลม กลีบดอกมี 5 กลีบ รูปร่างค่อนข้างกลมหรือรูป ไข่กลับด้านนอกสีน้ำตาลออกเหลืองหรือสีครีมออกเขียว มีเส้นสีน้ำตาลเข้ม 3 เส้น เส้นข้าง 2 เส้น แตกแขนง มีขนละเอียดสีน้ำตาลออกเขียวคล้ายกำมะหยี่ปกคลุม ด้านในสีครีมออกเหลืองหรือสีเหลือง มีเส้นสีเหลืองออก เขียว 3 เส้น เส้นข้าง 2 เส้น แตกแขนง โคนกลีบเชื่อม ติดกับกลีบเลี้ยง ขอบเป็นคลื่น ปลายกลีบเป็นชายครุย โคนชายครุยสีเหลืองปลายสีเหลืองเข้ม เหนียว มีมง ละเอียดสีเหลือง คล้ายละอองเรณู เกสรเพศผู้ 3 อัน ปลายเกสรเพศผู้สีขาวออกเหลืองละเอียดเชื่อมติดกัน กลม และหยักว่าเป็น 3 พู ดอกเพศเมียเป็นดอกเดี่ยว ก้าน ดอกสีน้ำตาลออกเขียว มีขนละเอียดสีน้ำตาลออกเขียว คล้ายกำมะหยี่ปกคลุม บริเวณโคนก้านดอกมีเกล็ด ประดับสีเขียวเข้มและมีต่อมขนาดเล็กสีเขียวอ่อน ดอก รูปร่างแบบกรวย สีขาวออกเขียวก้านชูเกสรเพศเมีย เชื่อมติดกับกลีบดอก ปลายเกสรเพศเมีย สีขาวครีมและ หยัก เป็น 3 พู แต่ละพูมี 4 ออкул ติดกับผนังรังไข่แบบ ตามแนวตะเข็บ (ฉันทนา และคณะ 2559)

## ใบ

ใบเดี่ยว สีเขียว รูปฝ่ามือ มี 3 - 5 แฉก ใบด้านบน มีสีเขียวเข้ม ด้านล่างมีสีเขียวอ่อนออกเทา ใบคล้ายหนัง ผิวใบเรียบเป็นคลื่น โคนใบเว้า ขอบใบเป็นคลื่น ปลาย ใบติ่งแหลม ก้านใบสีเขียว และจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล เมื่อผลมะกั้งแก่เต็มที่ จะร่วงลงตกลงใกล้โคนต้นไม้ใหญ่



# ผล

ผลเดี่ยว รูปร่างกลมแบน สีเขียวหม่นหรือเขียวออกเทา ผิวเรียบ เป็นร่อง ผลมีขนาดใหญ่ น้ำหนักผล 1.5 - 3.0 กิโลกรัม เปลือกมีสีขาวออกเขียว เมื่อผลแก่จัดจะร่วงจากขั้วกิ่งไปตกลงมาสู่พื้นได้โคลนตัน เป็นผลที่สามารถแกะเอาเมล็ดมาบริโภคตามภูมิปัญญาท้องถิ่น โดยนำเมล็ดมาเผาไฟก่อนบริโภคเนื้อในเมล็ด



# เมล็ด

เรียกว่า ไพรีน เป็นรูปครึ่งวงกลม มีเปลือกหนาและแข็งภายในมี 1 - 3 เมล็ด มีจำนวน 6 ไพรีน มีสีน้ำตาลออกแดง โดยด้านหนึ่งแบนและมีร่องชัดเจน น้ำหนัก 10 - 98 กรัม เนื้อในเมล็ดสีขาวครีมหรือขาวออกเหลือง ซึ่งลักษณะคุณภาพของเนื้อในเมล็ดจะขึ้นอยู่กับอายุการเก็บเกี่ยวผลมะกั้งในแหล่งที่เจริญเติบโตของต้นมะกั้ง





## 2.2 *H. heteroclita* (Roxb.) Hook. F. & Thomson subsp. *Indochinensis* W. J. de Wilde & Duyfjes

### ต้น



เป็นเถาขนาดใหญ่ ยาว 15 - 100 เมตร สีครีมออกเขียวหรือน้ำตาลออกเขียว เปลือกขรุขระและแตกเป็นร่อง มีข้อปล้อง แต่ละข้อมี 1 ใบ และมีมือจับ 1 เส้น แตกแขนงเป็น 2 - 3 เส้น มีเกล็ดประดับสีเขียวเข้ม 1 อัน มีต่อมขนาดเล็กสีเขียวอ่อนกระจายอยู่ทั่วไป

### ใบ

ใบเดี่ยว สีเขียว รูปไข่มีมือมี 3 - 5 แฉก สีใบด้านบนสีเขียวเข้ม ด้านล่างสีเขียวอ่อนออกเทาใบหนาค่อนข้างเรียบเป็นคลื่น โคนใบรูปหัวใจ ขอบใบเป็นคลื่น ปลายใบเป็นติ่งแหลม ยอดอ่อนสีน้ำตาลออกแดง ก้านใบสีน้ำตาลอ่อน







# ดอก

ดอกไม้สมบูรณ์เพศและแยกเพศต่างต้น ดอกสมมาตร

**ดอกเพศผู้ :** เป็นดอกช่อแบบกระจุก จำนวน 20 - 23 ดอกต่อช่อ ก้านช่อดอก สีน้ำตาลออกแดงมีขนละเอียดสีน้ำตาลแดงคล้ายกำมะหยี่ปกคลุม บริเวณโคนก้านช่อดอกมีเกสรตัวผู้ประดับสีเขียวเข้มและมีต่อมขนาดเล็กสีเขียวอ่อน ก้านดอกย่อยสั้นมาก ดอกเป็นรูปกรวย สีเหลืองออกเขียวหรือครีมออกเหลือง กลีบเลี้ยงลดรูปคล้ายเกสรตัวผู้หรือรูปสามเหลี่ยม จำนวน 5 กลีบ บริเวณกลางกลีบมีสัน ด้านนอกสีน้ำตาลออกเหลือง ผิวมีขนละเอียดสีน้ำตาลแดงคล้ายกำมะหยี่ ด้านในสีครีมออกเหลือง โคนกลีบเชื่อมติดกันเป็นหลอดยาว ขอบกลีบเรียบปลายกลีบแหลมกลีบดอก 5 กลีบ ค่อนข้างกลมหรือรูปไข่กลับ ด้านนอกสีน้ำตาลออกเหลืองหรือสีครีมออกเขียว มีสีน้ำตาลเข้ม แตกแขนง มีขนละเอียดสีน้ำตาลแดงคล้ายกำมะหยี่ ด้านในสีครีมออกเหลืองหรือสีเหลือง โคนกลีบเชื่อมติดกับกลีบเลี้ยง ขอบเป็นคลื่น ปลายกลีบเป็นชายค้วยาว โคนชายค้วยูสีเหลืองปลายสีเหลืองเข้มออกส้ม มีลักษณะเหนียวมีผงละเอียดสีเหลืองคล้ายละอองเรณู เกสรเพศผู้ 3 อัน ก้านชูเกสรเพศผู้สีขาวออกครีม โคนเชื่อมติดกับกลีบดอก ส่วนปลายเกสรเพศผู้ สีขาวออกเหลืองและเชื่อมติดกันรูปร่างกลมและหยักเข้ามีลักษณะเป็น 3 พู (จันทนา และคณะ 2559)



**ดอกเพชฌฆาต** : เป็นดอกเดี่ยว ก้านดอก สีน้ำตาลออกแดงมีขนละเอียดโคนก้านดอกมีเกสรประดับสีเขียวเข้มและมีต่อมขนาดเล็กสีเขียวอ่อน ดอกรูปร่างแบบกรวย สีน้ำตาลออกเหลืองหรือครีมออกเหลือง กลีบเลี้ยงลดรูปคล้ายเกล็ด 5 กลีบ รูปไข่หรือรูปสามเหลี่ยม มีขนละเอียดสีน้ำตาลแดงคล้ายกำมะหยี่และมีต่อมขนาดเล็กสีเขียวเข้มบริเวณสันกลีบ ด้านในสีครีมออกเหลือง โคนกลีบเชื่อมติดกันกันเป็นหลอดยาว ขอบกลีบเรียบ ปลายกลีบแหลม กลีบดอก 5 กลีบ ค่อนข้างกลมหรือรูปไข่กลับ ด้านนอกสีน้ำตาลออกเหลืองหรือสีครีมออกเหลือง มีสีน้ำตาลเข้ม แตกแขนง มีขนละเอียดสีน้ำตาลแดงคล้ายกำมะหยี่ปกคลุม ด้านในสีครีมออกเหลืองหรือสีเหลือง มีเส้นสีเหลืองออกเขียว แตกแขนง โคนกลีบเชื่อมติดกับกลีบเลี้ยง ขอบเป็นคลื่น ปลายกลีบเป็นชายครุยยาวเหมือนดอกเพชฌฆาต รังไข่ เป็นแบบรังไข่อยู่ใต้วงกลีบรูปร่างกลม สีน้ำตาลออกแดง ผิวไม่เรียบมีขนละเอียดสีน้ำตาลแดงคล้ายกำมะหยี่ ก้านชูเกสรเพศเมีย เชื่อมติดกับกลีบดอก ปลายเกสรเพศเมียหักเป็น 3 พู ช่องว่างภายในรังไข่มี 3 ช่อง แต่ละช่องมี 4 อวุลติดกับผนังรังไข่แบบตามแนวตะเข็บ (ฉันทนา และคณะ 2559)





## เมล็ด

เรียกว่า ไพรีน มีลักษณะเป็นครึ่งวงกลม มีเปลือกหนาและแข็งภายในมี 1 - 3 เมล็ด จำนวน 6 ไพรีน สีน้ำตาลออกแดงรูปร่างกลมและแบน โดยด้านหนึ่งแบนและมีร่องชัดเจน เนื้อในเมล็ดสีขาวครีมหรือขาวออกเหลือง

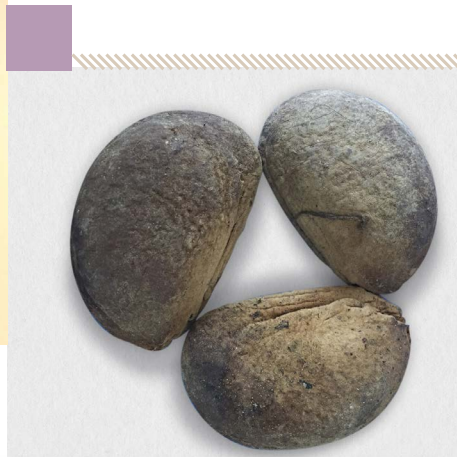
## ผล

ผลเดี่ยว มีขนาดใหญ่ จำนวน 10 - 30 ผลต่อต้น รูปร่างกลมแป้นสีเขียวหม่นหรือเขียวออกเทา ผิวเรียบ เลือกลีขาวออกเขียว ก้านผลสีเขียวเข้มออกน้ำตาล






## ขนาด ของเมล็ด

ผลมะกอกมีน้ำหนักในช่วง 700 - 1000 กรัม และขนาดเนื้อในเมล็ดมะกอก พบว่าแตกต่างกันตามแหล่งปลูกผลมะกอก โดยมีความยาว ความกว้าง และ เส้นผ่านศูนย์กลางในช่วง 6.66 - 8.66 ซม. 10.83 - 16.16 ซม. และ 3-5 เซนติเมตร ซึ่งขึ้นอยู่กับขนาดผลและความแก่อ่อนของผลมะกอก รวมถึงแหล่งปลูกโดยผลมะกอก จากจังหวัดพะเยา มีขนาดใหญ่กว่าผลมะกอก จากจังหวัดลำปาง และนำน้ดั่งตารางที่ 1.1



ตารางที่ 1.1 ลักษณะรูปร่าง ขนาดเมล็ดมะกอก

| ลักษณะรูปร่างเมล็ดมะกอก                                                                   | ขนาดเมล็ดมะกอก ( เซนติเมตร) |                         |                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-------------------------|------------------------|
|                                                                                           | ความยาว                     | ความกว้าง               | เส้นผ่านศูนย์กลาง      |
|  พะเยา | 8.66±0.57 <sup>a</sup>      | 16.16±0.76 <sup>a</sup> | 5.33±0.57 <sup>a</sup> |
|  ลำปาง | 7.66±0.28 <sup>b</sup>      | 13.66±0.57 <sup>b</sup> | 4.50±0.00 <sup>b</sup> |
|  น่าน  | 6.16±0.28 <sup>c</sup>      | 10.83±0.76 <sup>c</sup> | 3.66±0.28 <sup>c</sup> |





ลักษณะนิเวศน์วิทยา  
และการเจริญเติบโต

---



น่าน

จากรายงานการศึกษาที่ผ่านมา พบว่า พืชมะกิ้ง เจริญเติบโตตามป่าดิบแล้ง ป่าดิบเขาหรือป่าไม้ก่อ พันธุ์เลื้อยขึ้นตามต้นไม้สูงใหญ่ โดยเฉพาะตามลำห้วย ที่มีความชุ่มชื้นตลอดปี และมีไม้ใหญ่ขึ้นปกคลุม ความสูงตั้งแต่ 400 - 1,700 เมตร จากระดับน้ำทะเล เป็นไม้ เลื้อยอายุยาวได้ถึง 70 ปี ดอกเริ่มบานเดือนกุมภาพันธ์ ถึงมีนาคม แต่การผสมติดในธรรมชาติค่อนข้างต่ำและ ผลเก็บเกี่ยวได้ในเดือนตุลาคมและพฤศจิกายน

ส่วนผลการดำเนินงานสำรวจต้นมะกิ้ง ในป่าชุมชน ในเขตจังหวัด ลำปาง พะเยา และ น่าน ของทีมนักวิจัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา พบว่าการ เจริญเติบโตของต้นและการออกดอกออกผลมะกิ้ง ในแต่ละพื้นที่แตกต่างกันตามสภาพแวดล้อมของป่า ชุมชน และวิถีการใช้ประโยชน์จากผลมะกิ้งของชุมชน แต่ละพื้นที่ในเขตจังหวัด ลำปาง พะเยา และ น่าน มีดังนี้

ต้นมะกิ้งที่พบในป่าชุมชนเขตน้ำตกแจ้ซ้อน หมู่บ้านสบลี่ ต. แจ้ซ้อน อ. เมืองปาน จ. ลำปาง สามารถปลูกด้วยเมล็ดในและเจริญได้ทั้งในสวนของ เกษตรกรที่มีต้นจามจุรี ที่อยู่ใกล้กับแหล่งธารน้ำ ธรรมชาติ หรืออ่างน้ำที่ขุดไว้ และสามารถปลูกได้ ในศูนย์เรียนรู้ชุมชน และบริเวณที่มีต้นไม้ใหญ่ และ ใช้เวลาการเจริญออกดอกออกผลภายใน 1-2 ปี ที่ขึ้นอยู่กับความชุ่มชื้นและความอุดมสมบูรณ์ของ พื้น ดินที่ปลูก สามารถเก็บผลมะกิ้งได้ในเดือนสิงหาคม ถึง เดือน กันยายน ของทุกปี ถ้ามีฝนตกในปริมาณน้อย มีแสงแดดจัด ต้นมะกิ้งจะไม่ติดผล และจะแห้งตายโดย ิบจะแห้งและร่วงหล่นลงพื้นรอบต้นไม้ใหญ่





ส่วนลักษณะต้นมะกั้งที่สำรวจพบในเขตจังหวัดพะเยา ที่สำรวจในบริเวณป่าชุมชนบ้านห้วยเหี่ยน ที่ติดกับบริเวณเขตน้ำตกแม่เหี่ยน ตำบลบ้านใหม่ อำเภอเมือง จังหวัด พะเยา ซึ่งเป็นเขตอุทยานแห่งชาติดอยหลวง ที่อุดมด้วยไม้เบญจพรรณ ป่าเต็งรัง ป่าดิบชื้น ป่าดิบแล้ง และป่าสนเขา มีพันธุ์ไม้ที่สำคัญ เช่น ลัก เสลา อินทนิล มะขามป้อม มะกอกป่า มะม่วงป่า ตะเคียนหิน ตะเคียนทอง ชิงชัน ประดู่ กระบก โดยพบต้นมะกั้งเกาะเกี่ยวขึ้นตามกิ่งต้นลักและต้นมะม่วงป่า เก็บผลมะกั้งได้ในเดือน ตุลาคม ถึง เดือน พฤศจิกายน แต่อย่างไรก็ตามผู้รู้ในชุมชนบอกว่าขึ้นปริมาณน้ำฝนและสภาพภูมิอากาศ ความชุ่มชื้นของดิน ถ้าปีใดมีอากาศร้อน แห้งแล้ง จะติดดอก และออกผลน้อย ใบแห้งเหี่ยวตายและเนื้อในเมล็ดฝ่อและแห้งแข็งไม่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้



ลักษณะต้นมะกั้งที่สำรวจพบในเขตจังหวัดน่าน ในบริเวณป่าชุมชนเขต หมู่บ้านเขตวัน ตำบลสันทะ อำเภอนาน้อย จังหวัดน่าน ในพื้นที่เขตอุทยานแห่งชาติขุนสถาน ครอบคลุมพื้นที่ป่าฝั่งขวาแม่น้ำน่านตอนใต้ พื้นดิน มีความชุ่มชื้นตลอดทั้งปี พื้นที่ส่วนใหญ่ปกคลุมด้วยป่าเบญจพรรณ ป่าเต็งรัง ป่าสนเขา ป่าดิบเขา และป่าดิบแล้ง

พบต้นมะกั้งเกาะเกี่ยวขึ้นตามกิ่งต้นไม้เต็งรัง และต้นมะม่วงป่า เก็บผลมะกั้งได้ในเดือน ธันวาคม ถึงเดือนมกราคม ที่เก็บได้แต่ผลแก่หล่นลงมาเนาใต้ต้นและมีเมล็ดในหลูดอกมารอบต้นไม้ใหญ่

และบางเมล็ดก็เริ่มงอกพร้อมที่จะเจริญเป็นต้นอ่อนที่เกาะเกี่ยวตามต้นไม้ที่ใกล้เคียงและออกใบและแตกข้อพันเกาะเกี่ยวต้นไม้ใหญ่ไปถึงปลายยอดและย้อยลงด้านล่าง ก่อนที่จะออก ดอกและผลมะกั้ง ต่อไปในการออกผลออกดอกในฤดูการต่อไป โดยพืชมะกั้งจะให้ผลผลิตเมื่ออายุต้นครบ 2 ปี ในสภาพอากาศที่ชุ่มชื้นและร่มเย็น





น่าน



น่าน



น่าน







## 02

### หลักการเตรียมเนื้อใบเมล็ดมะกัก

ตามภูมิปัญญาท้องถิ่นที่มีต้นมะกักเจริญเติบโตในป่าชุมชน ชาวบ้านในชุมชนในแต่ละหมู่บ้านนำส่วนของผลมะกักมาใช้เป็นอาหาร ถ้าเป็นผลอ่อนใช้รับประทานเป็นผัก เมื่อผลแก่จัดจะหล่นจากต้น เนื้อผลจะย่อยสลายไปเอง เหลือเพียงเมล็ดมะกัก เป็นส่วนที่นิยมนำมาใช้ประโยชน์ โดยการกะเทาะเปลือกหุ้มเมล็ดออกแล้วนำเนื้อในเมล็ดมะกัก ที่มีสีขาวขุ่น และมีน้ำมันมาก ซึ่งเนื้อในเมล็ดมะกักสามารถรับประทานได้ โดยนิยมนำไปย่างไฟให้สุก แล้วบีบเอาน้ำมันจาก

เนื้อในเมล็ดมะกักใช้ในการทาผิวเพื่อป้องกันผิวแห้งแตกคลาเยงา และใช้เนื้อผลเป็นส่วนผสมในยาตำรับพื้นบ้าน (องค์การสวนพฤกษศาสตร์, 2544)

เนื้อหาในบทนี้ จะกล่าวถึงลักษณะผลมะกักที่เหมาะสมในการนำมาใช้ประโยชน์เป็นอาหาร หลักการกะเทาะเปลือกแยกเนื้อในเมล็ดมะกัก หลักการเตรียม โดยเริ่มตั้งแต่หลักการ เนื้อในเมล็ดมะกักสำหรับการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการ การสกัดน้ำมัน

## 2.1 ลักษณะผลมะกั้งที่เหมาะสมสำหรับใช้เป็นอาหาร

2.1.1 การคัดเลือกผลมะกั้งโดยเลือกเอาผลมะกั้งที่แก่จัดและร่วงตกลงพื้นตามภูมิปัญญาพื้นบ้าน โดยจะมีผิวเปลือกผลมีสีเหลือง เนื้อในผลอยู่ที่สามารถแยกเอาเมล็ดในออกดังรูปที่ 2.1 โดยใช้มีดผ่าครึ่งผล เพื่อแยกเอาเมล็ดมะกั้งออกจากเนื้อในผลมะกั้ง เพื่อนำไปใช้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารชนิดต่างๆ ซึ่งต้องนำเมล็ดมะกั้งไปกะเทาะเปลือกนอกออกโดยใช้มีดผ่า ส่วนเยื่อเนื้อในผลมะกั้งนำมาผสมกับเยื่อต้นกล้วยเพื่อทำกระดาษธรรมชาติ ดังรายละเอียดในหนังสือเล่มที่ 2 ในปี 2663 เรื่องการพัฒนาผลิตภัณฑ์จากผลมะกั้ง



ลักษณะใบ ผลมะกั้ง ขนาดน้ำหนักมะกั้ง โครงสร้างเนื้อในผล และเมล็ดในมะกั้ง



ลักษณะเปลือกและเนื้อมะกั้ง ที่ระดับความสุกที่ต่างกันถ้าสุกมากเนื้อในจะเป็นสีเข้มขึ้นตามลำดับ จนเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลและสีดำตามระยะเวลาที่นานในสภาพมีอากาศ



ลักษณะเมล็ดในมะกั้งที่ไม่สมบูรณ์หรือ ไม่แก่เต็มที่ก่อนตัด



ลักษณะเมล็ดในมะกั้งที่สมบูรณ์หรือแก่เต็มที่ แล้วหล่นจากต้น

รูปที่ 2. ลักษณะผล 1 เปลือกผลมีสีเหลือง เนื้อในผลอยู่ และเมล็ดมะกั้ง  
ที่มา: จิรภาและคณะ (2562)

## 2.2 หลักการแกะาะเปลือกแยกเนื้อในเมล็ดมะกั้ง

การแยกเอาเปลือกหุ้มเนื้อในเมล็ดออกสามารถทำได้โดยการใช้มีดลับและมีดโค้งสับและเม็ดโค้งสับทางยาวตามรอยแยกด้านโค้งด้านนอกแล้วผ่าแยกเอากะลาหุ้มเมล็ดออกพักไว้แล้ว จึงใช้มีดคมบางเฉือนเอาเยื่อหุ้มเนื้อในเมล็ดออก เพื่อนำเนื้อในเมล็ดสีขาว ไปผ่านขั้นตอนการอบแห้งก่อนการนำไปสกัดน้ำมัน และพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์อาหารชนิดต่างๆ ซึ่งสิ่งสำคัญในการผ่าแยกเปลือกหุ้มเมล็ดด้านนอกคือ การผ่าตามรอยแยกทางยาวด้านท้องของเมล็ดมะกั้ง ตามรายละเอียดในภาพประกอบ และรายละเอียดดังนี้



### 2.2.1 วิธีการผ่าเปลือกหุ้มเมล็ดโดยใช้มีดลับ

การผ่าเมล็ดแห้งโดยการใช้นมีดคมแบบ ตรงผ่าลงตรงกลางเมล็ดที่มีร่องอยู่ โดยการกดใบมีดไปในกึ่งร่องเปลือกหุ้มเมล็ด แล้วใช้แรงกดลงให้เปลือกหุ้มเมล็ดแยกตัวออกและผ่าครึ่งแยกเอาเมล็ดในออกมา ซึ่งวิธีการผ่าใช้เวลาและแรงในการผ่านานประมาณ 1 ชั่วโมงต่อเมล็ดมะกั้ง 1 กิโลกรัม และอาจเกิดการบาดเจ็บจากมีดได้ถ้าผู้ผ่าไม่ชำนาญในการใช้มีด

2.2.2 วิธีการใช้มีดโค้งผ่ามากกว่างบนแทนผ่าเมล็ด โดยมีแนวคิดในการประยุกต์ใช้มีดโค้งผ่าผลหมาก มาวางบนแท่นเหล็กที่ออกแบบให้สามารถวางเมล็ดมะกั้ง และทำคั่นโยก กดใบมีดลงบนร่องของเมล็ดมะกั้งเพื่อผ่าแยกเนื้อในเมล็ด มะกั้ง ออกได้เนื้อในเมล็ดที่มีคุณภาพดีสามารถนำไปพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์อาหารชนิดต่างๆ ได้ดี และใช้เวลาและแรงงานในการผ่าประมาณ 30 นาทีต่อเมล็ดมะกั้งจำนวน 1 กิโลกรัม เป็นวิธีการผ่าเมล็ดได้ปริมาณเพิ่มขึ้น 1 เท่าจากการผ่าเมล็ดของชาวบ้าน และยังปลอดภัยต่อผู้ที่ผ่ากะเทาะเปลือกหุ้มเมล็ด



## วิธีการปลูก เอาเยื่อหุ้มเนื้อในเมล็ด

หลังจากการผ่ากะเทาะเปลือกหุ้มเมล็ดมะกั้งจะพบเยื่อหุ้มเนื้อในเมล็ดมะกั้งที่ลักษณะเส้นใยสีเทาขาว แผ่นหนาประมาณ 1 - 2 มิลลิเมตร ห่อหุ้มเนื้อในเมล็ดไว้ ซึ่งแกะออกโดยใช้มีดคมบาง ปอกออกให้คงเหลือแต่เนื้อในเมล็ดที่มีสีขาว ที่อุดมไปด้วยสารอาหารหลักที่ให้พลังงานแก่ผู้บริโภค คือ โปรตีน ไขมัน และยังอุดมไปด้วยวิตามินและเกลือแร่ดังรายละเอียดในบทที่ 3

### 2.3 วิธีการเตรียมเนื้อในเมล็ดมะกั้งวิเคราะห์ค่าโภชนาการ

ก่อนที่จะนำเนื้อในเมล็ดมะกั้งไปวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการ และการนำไปพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารชนิดต่างๆ นั้น มีความจำเป็นที่จะต้องเตรียมเนื้อในเมล็ดให้มีคุณภาพทั้งทางขนาด รูปร่าง และปริมาณความชื้นที่เท่ากัน เพื่อประโยชน์ในการควบคุมคุณภาพของเนื้อในเมล็ด ก่อนนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างเหมาะสมและช่วยยืดอายุการเก็บรักษาที่นานมากกว่า 3 เดือนที่อุณหภูมิห้อง และนาน 6 เดือนถ้าเก็บที่อุณหภูมิตู้เย็น ซึ่งวิธีการเตรียมดังรูปที่ 2.2 และรายละเอียดดังนี้

2.3.1 นำเนื้อในเมล็ดมะกั้งที่มีสีขาวขุ่น มาหั่นเป็นชิ้นขนาด  $1 \times 1 \times 1$  เซนติเมตร

2.3.2 นำเนื้อในเมล็ดมะกั้งไปอบแห้งโดยใช้เครื่องมีอชนิดต่างๆ เช่น เตาอบแกส เตาอบไฟฟ้า เตาอบลมร้อน หรือ ไมโครเวฟ ดังภาพประกอบ และรายละเอียดตามนี้



1. การอบแห้งในตู้อบลมร้อนแบบถาด ที่เหมาะสำหรับการผลิตในปริมาณมาก โดยการนำเนื้อในเมล็ดมะกั้งที่หั่นลูกเต๋า แล้วนำมาเกลี่ยบางในถาดอบ แล้วนำเข้าตู้ ที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส นาน 2 ชั่วโมงพลิกกลับทุก 30 นาที แล้วตรวจสอบคุณภาพให้ได้ สีเหลืองอ่อน มีกลิ่นหอมเหมือนกลิ่นถั่วอบ และมีเนื้อสัมผัสกรอบร่วน และนำออกจากเตาอบ พักไว้ให้เย็นแล้วตัดใส่ถุงพลาสติกหีบปิดผนึกแบบสุญญากาศ จะช่วยยืดอายุการเก็บรักษาได้นานขึ้น



1

2. การอบเนื้อในเมล็ดมะกั้งในระดับครัวเรือน ด้วยเครื่องอบไมโครเวฟ ดำเนินการโดยใส่เนื้อในเมล็ดมะกั้งลงในจานอบไมโครเวฟให้สม่ำเสมอ และปรับกำลังไฟที่ต่ำสุด ตั้งเวลานาน 1 นาที และต้องมีการนำออกมาคนพลิกกลับทุก 30 วินาที เพื่อให้สุกอย่างทั่วถึงและป้องกันการไหม้ เมื่อกรอบแห้งได้ที่ และพักให้เย็นแล้วเก็บใส่ถุงบรรจุ ชนิดอลูมิเนียมฟลอย์ แล้วปิดผนึกแบบสุญญากาศ และเก็บไว้ในตู้เย็นได้นาน 6 เดือน



2

3. การอบในหม้ออบแก้วนึ่งไฟฟ้า โดยตั้งที่อุณหภูมิ 130 องศาเซลเซียส นาน 15 นาที โดยพลิกกลับทุก 5 นาทีที่ตรวจสอบ สีเหลืองอ่อน มีกลิ่นหอมคล้ายกลิ่นถั่วอบ เนื้อสัมผัสกรอบร่วน และพักให้เย็นแล้วเก็บใส่ถุงบรรจุ เช่นเดียวกับการอบเนื้อในเมล็ดตามวิธีการที่ 1



3

4. การอบในเตาอบแก๊ส ที่อุณหภูมิ 110 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที พลิกกลับทุก 30 นาที แล้วตรวจสอบ สีเหลืองอ่อน มีกลิ่นหอมคล้ายกลิ่นถั่วอบ เนื้อสัมผัสกรอบร่วน พักให้เย็นและ ใส่ถุงบรรจุแบบสุญญากาศ และปิดผนึกเก็บไว้ในตู้เย็นได้นาน 6 เดือน



4

รูปที่ 2.2 ขั้นตอนการเตรียมเนื้อในเมล็ดมะกั้งไปวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการ และพัฒนาผลิตภัณฑ์ อาหารที่ฆ่า: จิรภาและคณะ (2562)



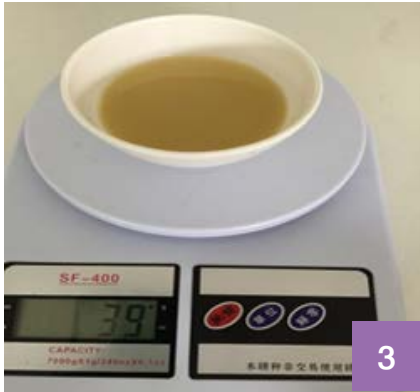
1

เมล็ดมะกิงอบแห้ง



2

การสกัดน้ำมันมะกิงด้วยเครื่องแบบเกลียวหมุน



3

ลักษณะน้ำมันที่ได้



4

ลักษณะกากที่แยกได้จากน้ำมัน



5

การแยกชั้นของน้ำมันและแวกซ์



6

น้ำมันมะกิงส่วนใส

## 2.4 วิธีการสกัดน้ำมันจากเนื้อในเมล็ดมะกัก

จากการศึกษาภาวะที่เหมาะสมในการสกัดน้ำมันเมล็ดมะกักแบบสกัดเย็นโดยศึกษาปัจจัยด้านความชื้นของเมล็ดมะกัก ( 5 และ 10%) และระดับอุณหภูมิของเครื่องสกัดที่ระดับ 50 ถึง 60 องศาเซลเซียส ทำการเตรียมเมล็ดมะกักที่เอาเยื่อในออกและหั่นเป็นชิ้นขนาด 1x1 เซนติเมตร จำนวน 100 กรัม มาอบในตู้อบลมร้อนที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส นาน 4 ชั่วโมงแล้วนำมาตรวจสอบปริมาณความชื้นด้วยเครื่องวัดความชื้นแบบอินฟราเรด แล้วนำมาสกัดน้ำมันด้วยเครื่องสกัดน้ำมันแบบเกลียวหมุนโดยการตั้งอุณหภูมิความร้อนของหัวอัดที่ระดับ 50 ถึง 60 องศาเซลเซียส ทำการสกัดน้ำมันโดยการใส่เมล็ดมะกักลงไปของรับตัวอย่างผ่านไปยังสกรูบีบอัดน้ำมันออกตามรูเกลียวหมุนและแยกกากออก ขั้นตอนการสกัดน้ำมันมะกักดังรูปที่ 2.3

จนหมดแล้วนำน้ำมันที่ได้พักให้ตกตะกอนนาน 5 วัน เพื่อแยกเอาส่วนน้ำมันใสออกไปวิเคราะห์หาชนิดของกรดไขมัน และวิตามินอี ชนิดต่างและฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระของน้ำมันมะกัก

## 2.5 ผลผลิตที่ได้จากการสกัดน้ำมันมะกัก

ผลผลิตที่ได้จากการสกัดน้ำมันจากเนื้อในเมล็ดมะกัก ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ

1. น้ำมันส่วนใส จำนวนร้อยละ 40-50 ของเนื้อในเมล็ดมะกัก ที่มีคุณค่าโภชนาการใกล้เคียงกับน้ำมันมะพร้าว และ น้ำมันอัลมอลด์เหมาะสำหรับนำไปบริโภค และใช้ ในผลิตภัณฑ์เวชสำอางชนิดต่างๆ ได้
2. ไขหรือ wax ที่ตะกอนในน้ำมัน ที่มีลักษณะสีขาวขุ่นเหนียวแยกออกจากน้ำมันได้ประมาณร้อยละ 3-5 ของน้ำมันมะกักที่ได้เหมาะสำหรับใช้ในการผสมในสบู่ก้อน ลิปสติก โลชั่น และเคลือบผลไม้
3. กากเนื้อในเมล็ดที่เป็นผลพลอยได้จากการสกัดน้ำมัน นี้อุดมไปด้วยโปรตีน และ แร่ธาตุ





## 03

### คุณค่าโภชนาการในส่วนต่างๆ พีชมะกิง

จากภูมิปัญญาท้องถิ่นที่มีการนำส่วนต่างๆของต้นมะกิงมา เช่น ใบและ ผลมาใช้ประโยชน์ ทั้งเป็นกระสายยาสามัญประจำบ้าน และเป็นอาหาร ดังนั้น คณะนักวิจัยจึงได้เก็บตัวอย่างใบอ่อน ใบสีเขียว และใบแห้ง ชนิดต่างๆ ตรวจสอบปริมาณและชนิดของโภชนะเภสัช คุณค่าทางโภชนาการของเนื้อในเมล็ด ปริมาณและ ชนิดของกรดไขมัน ตามรายละเอียดดังนี้

#### 3.1 ปริมาณและชนิดของโภชนะเภสัชในใบและ ผลมะกิง

ผลการตรวจสอบปริมาณและชนิดของโภชนะเภสัชในส่วนของใบมะกิงแสดงในตารางที่ 3.1 พบว่าลักษณะรูปร่าง และความแก่ อ่อนของใบมะกิง มีสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพในกลุ่มสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด สารฟลาโวนอยด์ และฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ ต่างกัน โดยใบมะกิง แบบ 3 แฉกสด สีน้ำตาลอ่อน มีปริมาณสารประกอบ ฟลาโวนอยด์ และ ฟีนอลิก และฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ สูงกว่าตัวอย่างใบ 5 แฉก และเมื่อใบแก่จัดเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเข้ม ทำให้ปริมาณสารประกอบ ฟลาโวนอยด์ และ ฟีนอลิก และฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระลดลงตามลำดับ โดยในใบมะกิงและเนื้อในของเมล็ดมะกิงที่ผ่านการอบสุก 3 ระดับ พบว่า น้ำสกัดจากใบมะกิงสดมีสารฟลาโวนอยด์มาก ส่วนเนื้อในเมล็ดมะกิงดิบมีสารประกอบฟีนอลิกมากที่สุด และมีแนวโน้มลดลงหลังจากทำให้สุกปานกลาง และเพิ่มมากขึ้นเมื่อนานขึ้นดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด สารฟลาโวนอยด์ และฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH และ FRAB (มิลลิกรัม ต่อ กรัม ตัวอย่าง) ในใบมะกอกที่มีความแก่ อ่อนต่างกัน

| ตัวอย่างใบมะกอก<br>บดละเอียด | ปริมาณและชนิดของโพลีฟีนอลในส่วนของ ใบแห้งของมะกอก |                              |                           |                               |
|------------------------------|---------------------------------------------------|------------------------------|---------------------------|-------------------------------|
|                              | ฟลาโวนอยด์                                        | ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ<br>DPPH | ฟีนอลิก                   | ฤทธิ์ต้านอนุมูล<br>อิสระ FRAB |
| ใบมะกอก 3 แฉกลี้น้ำตาลอ่อน   | 17.66±1.50 <sup>c</sup>                           | 6.88±2.77                    | 32.43±24.48 <sup>c</sup>  | 2.07±0.99 <sup>b</sup>        |
| ใบมะกอก 3 แฉกลี้น้ำตาลเข้ม   | 18.60±0.40 <sup>b,c</sup>                         | 14.19±1.84                   | 127.13±11.41 <sup>d</sup> | 4.59±1.48 <sup>d</sup>        |
| ใบมะกอก 5 แฉกลี้น้ำตาลอ่อน   | 26.60±1.96 <sup>a</sup>                           | 14.06±7.15                   | 115.90±8.57 <sup>d</sup>  | 3.42±0.72 <sup>ab</sup>       |
| ใบมะกอก 5 แฉกลี้น้ำตาลเข้ม   | 20.86±1.61 <sup>b</sup>                           | 7.52±0.79                    | 64.60±16.50 <sup>b</sup>  | 1.63±0.54 <sup>b</sup>        |
| Mean Square (Error)          | 2.229                                             | 15.744                       | 268.922                   | 1.009                         |

หมายเหตุ<sup>a, b, c, ...</sup> หมายถึง ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05)

ที่มา: จิรภาและคณะ (2562)

ตารางที่ 3.2 ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด และสารฟลาโวนอยด์ และฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี FRAB (มิลลิกรัม ต่อ กรัม ตัวอย่าง) ในน้ำสกัดใบมะกอกแก่ เนื้อผล เนื้อในเมล็ดมะกอก จังหวัดพะเยา

| ส่วนต่างๆ                      | ฟลาโวนอยด์               | ฟีนอลิก                   | FRAB                     |
|--------------------------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------|
| น้ำต้มสกัดเปลือกหุ้มเมล็ด      | 10.43±2.26 <sup>d</sup>  | 62.90±3.14 <sup>f</sup>   | 1.41±0.30 <sup>e</sup>   |
| น้ำต้มสกัดใบมะกอก              | 26.53±1.27 <sup>a</sup>  | 152.03±14.97 <sup>b</sup> | 2.65±0.41 <sup>cd</sup>  |
| ใบมะกอก 3 แฉ                   | 13.50±0.65 <sup>e</sup>  | 83.40±16.76 <sup>e</sup>  | 2.55±0.37 <sup>d</sup>   |
| ใบมะกอก 5 แฉ                   | 21.23±0.86 <sup>b</sup>  | 103.70±2.16 <sup>cd</sup> | 2.96±0.17 <sup>bcd</sup> |
| เปลือกนอกมะกอกดิบ              | 7.30±0.55 <sup>h</sup>   | 110.46±9.05 <sup>cd</sup> | 2.91±0.15 <sup>bcd</sup> |
| เนื้อส่วนนอกมะกอก              | 11.13±0.61 <sup>g</sup>  | 138.80±12.43 <sup>b</sup> | 3.99±0.44 <sup>b</sup>   |
| เนื้อในเมล็ดมะกอกดิบ           | 17.26±1.09 <sup>c</sup>  | 329.63±17.04 <sup>a</sup> | 5.97±0.44 <sup>a</sup>   |
| เนื้อในเมล็ดมะกอกอบนาน 5 นาที  | 12.40±0.81 <sup>ef</sup> | 95.33±1.00 <sup>de</sup>  | 3.82±0.98 <sup>bc</sup>  |
| เนื้อในเมล็ดมะกอกอบนาน 10 นาที | 15.23±1.07 <sup>d</sup>  | 24.46±8.16 <sup>g</sup>   | 3.94±1.21 <sup>b</sup>   |
| เนื้อในเมล็ดมะกอกอบนาน 15 นาที | 5.16±1.05 <sup>i</sup>   | 117.43±6.75 <sup>c</sup>  | 3.12±0.88 <sup>bcd</sup> |
| Mean Square (Error)            | 0.88                     | 124.09                    | 0.39                     |

หมายเหตุ<sup>a, b, c, ...</sup> หมายถึง ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05)

ที่มา: จิรภาและคณะ (2562)



## 3.2 ปริมาณสารอาหารหลักในเนื้อในเมล็ดมะกิ้ง

เมื่อนำเมล็ดมะกิ้งจากจังหวัด ลำปาง พะเยา และน่าน มาผ่าแยกเอาเนื้อในเมล็ดออก พบว่ามีสัดส่วนของเปลือกหุ้มเมล็ดร้อยละ 65 - 69 และมีเนื้อในเมล็ดร้อยละ 30-34 และนำเนื้อในเมล็ดสีขาวมาแบ่งออกเป็น 2 ส่วนที่ 1 นำมาวิเคราะห์ปริมาณสารอาหารหลักในด้านปริมาณความชื้น โปรตีน ไขมัน เถ้า เส้นใยหยาบ คาร์โบไฮเดรต ในช่วง 10.5 -13.2, 26.2 — 27.6, 3.5—3.9, 2.3 - 2.9, และ 22.2-23.5 กรัม ต่อ 100 กรัม ตัวอย่าง ตามลำดับ และมีค่าพลังงานทั้งหมด 482.5 - 498.3 กิโลแคลอรี และนำส่วนที่ 2 ที่ผ่านการสกัดน้ำมันออกด้วยเครื่องสกัดน้ำมันแบบเกลียวหมุนแล้วมาวิเคราะห์ พบว่ามีปริมาณความชื้น โปรตีน ไขมัน เถ้า เส้นใยหยาบ และคาร์โบไฮเดรตที่ระดับ 3.5, 69.7, 1.2 7.6, 1.69 และ 16.8 กรัม ต่อ 100 กรัมตัวอย่าง ตามลำดับ และมีค่าพลังงานทั้งหมด 356.6 กิโลแคลอรี (ตารางที่ 3.3 ) เนื้อในเมล็ดมะกิ้งนั้นจะมีคุณค่าทางโภชนาการในด้านปริมาณสารอาหารหลักในกลุ่ม โปรตีน ไขมัน และคาร์โบไฮเดรต ใกล้เคียงกับเมล็ดถั่วชนิดต่างๆ โดยเฉพาะ เม็ดอัลมอนต์

| ชนิดของเนื้อในเมล็ดมะกิ้งอบ     | ชนิดและปริมาณสารอาหารหลัก (กรัม ต่อ 100 กรัมตัวอย่าง) |        |       |      |        |              | ค่าพลังงาน (กิโลแคลอรี) |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------|--------|-------|------|--------|--------------|-------------------------|
|                                 | ความชื้น                                              | โปรตีน | ไขมัน | เถ้า | เส้นใย | คาร์โบไฮเดรต |                         |
| เนื้อในเมล็ดมะกิ้งอบ (จากลำปาง) | 11.5                                                  | 26.7   | 33.5  | 3.8  | 2.3    | 23.0         | 498.3                   |
| เนื้อในเมล็ดมะกิ้งอบ (จากพะเยา) | 13.2                                                  | 27.6   | 32.5  | 3.9  | 2.9    | 19.1         | 482.5                   |
| เนื้อในมะกิ้งที่สกัดน้ำมันออก   | 3.5                                                   | 69.7   | 1.2   | 7.16 | 1.69   | 16.8         | 356.6                   |

ที่มา: จิรภาและคณะ (2562)

## 3.2 คุณภาพและชนิดของกรดไขมันในน้ำมันเนื้อในเมล็ดมะกิ้ง

### 1. ปริมาณผลผลิตน้ำมันจากเนื้อในเมล็ดมะกิ้ง

จากผลการวิเคราะห์ปริมาณน้ำมันจากเนื้อในเมล็ดมะกิ้งที่สกัดได้ในช่วงร้อยละ 43.33 - 48.91 ซึ่งขึ้นอยู่กับปริมาณความชื้นของเนื้อในเมล็ดมะกิ้งที่อบให้มีความชื้นต่ำ (5%) จะมีปริมาณผลผลิตน้ำมันที่ได้น้อยกว่าที่เนื้อในเมล็ดมะกิ้งที่มีความชื้นสูง และได้ปริมาณน้ำมันน้อยกว่า น้ำมันเมล็ดอัลมอนต์ที่มีปริมาณการสกัดน้ำมันได้สูงถึงร้อยละ 57 (ตารางที่ 3.4)

### 2. คุณภาพของน้ำมันเมล็ดมะกิ้ง

คุณภาพน้ำมันเมล็ดมะกิ้งตามมาตรฐานน้ำมันจากพืชชนิดต่างๆ โดย น้ำมันเมล็ดมะกิ้ง มีค่าสaponification (SN) ในช่วง 43.33 - 48.91 มิลลิกรัมต่อกรัมไขมัน ซึ่งมีค่าสูงกว่าน้ำมันถั่วอัลมอนต์ ซึ่งค่าสaponification เป็นค่าเกลือของกรดไขมัน (fatty acid) 3 โมเลกุลกลีเซอรอลและใช้ในการคำนวณหาจำนวนน้ำหนักโมเลกุลโดยเฉลี่ยหรือความยาวเฉลี่ยของโซ่คาร์บอนของกรดไขมันได้ ค่ายิ่งสูงยิ่งมีร้อยละของไตรกลีเซอไรด์ที่มีโซ่สั้น ๆ และน้ำหนักโมเลกุลต่ำในจำนวนมาก ซึ่งน้ำมันที่มีค่าสaponification สูงจะเหมาะกับการนำไปใช้ในอุตสาหกรรมการผลิตสบู่ ส่วน ค่าของกรด (Acid value) ที่เป็นค่ากรดไขมันอิสระนี้เกิดจากการสลายตัวของไตรกลีเซอไรด์ทางเคมี

ความร้อน หรือ แสง ซึ่งค่าของกรดเป็นตัวชี้วัดคุณภาพของน้ำมัน โดยน้ำมันที่มีคุณภาพดีจะมีค่าของกรดต่ำกว่า น้ำมันที่ผ่านการใช้งานแล้วหรือเก็บรักษานาน ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขฉบับที่ 57 (พ.ศ. 2524) เรื่องน้ำมันมะพร้าว กำหนดให้น้ำมันมะพร้าวที่ผลิตด้วยวิธีธรรมชาติ มีค่าของกรดไม่เกิน 4.0 มิลลิกรัมโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ต่อน้ำมัน 1 กรัม ซึ่งน้ำมันจากเมล็ดมะกอกทั้ง 2 ตัวอย่างพบในช่วง 2.81-2.85 มก./กรัม ซึ่งมีค่ามากกว่าน้ำมันอัลมอนด์ ที่มี 0.27 มิลลิกรัมโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ต่อน้ำมัน 1 กรัม

ค่ากลิ่นหอมของถั่ว (Nutty aroma) ของน้ำมันเมล็ดมะกอกทั้ง 2 ตัวอย่างพบว่า น้ำมันมะกอก # 1 ที่มีความชื้นก่อนบีบน้ำมัน ที่ร้อยละ 5 มีค่ากลิ่นหอมของถั่ว มากกว่าน้ำมันมะกอก # 2 ที่มีความชื้นเนื้อในเมล็ดร้อยละ 10 ทั้งนี้เป็นผลมาจากปริมาณความชื้นในวัตถุดิบเริ่มต้นที่ต่ำจะมีความเข้มข้นของสารประกอบของกลิ่นถั่วที่อยู่ในน้ำมันมากกว่าวัตถุดิบที่ปริมาณความชื้นเริ่มต้นสูง

| สมบัติทางกายภาพและเคมี                     | ตัวอย่างน้ำมันมะกอก |             | น้ำมันอัลมอนด์ |
|--------------------------------------------|---------------------|-------------|----------------|
|                                            | # 1 : 5% MC         | # 2:10% MC  | Osaku sweet*   |
| ปริมาณผลผลิตที่ได้ (% Production yield)    | 43.33 ±2.46         | 48.91±1.20  | 57.25±2.50     |
| ค่าสเปนิฟิเคชัน (SN) (มก./กรัม น้ำมัน)     | 227.20±0.99         | 221.41±2.72 | 198.40±1.20    |
| จำนวนโมเลกุลของไตรกลีเซอไรด์               | 739.42±3.27         | 758.91±9.18 | 846.77±2.02    |
| น้ำหนักโมเลกุลของกลีเซอรอล                 | 233.80±1.07         | 240.30±3.06 | 269.59±1.22    |
| ค่าของกรด (Acid value) (มก./กรัม น้ำมัน)   | 2.81±0.05           | 2.85±0.25   | 0.27±0.20      |
| ค่ากลิ่นหอมของถั่ว (Nutty aroma) ของน้ำมัน | 2                   | 1           | 1              |

(1= หอมน้อย 2= หอมปานกลาง 3= หอมมาก)

หมายเหตุ: \* สืบค้นจาก Nabi and Issa (2015)

ที่มา: จิรภาและคณะ (2562)

### 3. ชนิดและปริมาณของกรดไขมันในน้ำมันเมล็ดมะกอก

น้ำมันจากเนื้อในเมล็ดมะกอกทั้ง 3 จังหวัด แสดงในตารางที่ 3.5 จะอุดมไปด้วยกรดไขมันอิสระ ชนิดที่ไม่อิ่มตัวโมเลกุลเดี่ยว ที่มีคาร์บอน 16 และ 18 อะตอม (Monounsaturated fats ;MUFA) ในปริมาณที่ต่างกัน โดยมี กรดปาลามิติก (Palmitic acid) มากที่สุด คือ ร้อยละ 49.34-60.51 รองลงมาคือ กรดโอเลอิก (oleic acid) ที่มีในช่วงร้อยละ 16.32 -21.65 และตามด้วยกรดสเตียริก (Stearic acid) และกรด (Linoleic acid) ในช่วงร้อยละ 13.88 — 16.52 และ 2.07 -2.58 ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบกรดไขมันที่อิ่มตัวขนาดเล็ก เช่น กรดคาพิลลิก (Caprylic acid) กรดคาพริก (Capric acid) กรดลอริก (Lauric acid) และ กรดไมริสติก (Myristic acid) ในปริมาณเล็กน้อย ในช่วง ร้อยละ 0.13 - 0.84

### 4. ปริมาณวิตามินอี

ผลการวิเคราะห์หมีวิตามินอี และ ฟลาโวนอยด์ ในน้ำมันมะกอกจากจังหวัดลำปางในปี 2561 พบว่า มีวิตามินอี ในรูปของ แอลฟา-โทโคเฟอรอลที่ระดับ 16.68 -18.69 มก./100กรัม มากกว่า แกมมา - โทโคเฟอรอล ที่พบในช่วง 5.36 - 7.85 มก./100 กรัม และ มีฤทธิ์ในการยับยั้งการเกิดลิปิดเปอร์ออกซิเดชันและยับยั้งการกระตุ้นการผลิตไนตริกออกไซด์ดังตารางที่ 3.6

### 5. ปริมาณสารประกอบฟลาโวนอยด์รวม

ผลการวิเคราะห์สารประกอบฟลาโวนอยด์รวมของน้ำมันมะกอกทั้ง 2 ตัวอย่างพบว่า น้ำมันมะกอกทั้ง 2 ตัวอย่าง มีปริมาณสารประกอบฟลาโวนอยด์รวมแตกต่างกัน โดยน้ำมันมะกอก # 1 : 5% MC มีปริมาณสารประกอบฟลาโวนอยด์รวมทั้งสิ้น  $4.1958 \pm 0.2195$  มก. Quercetin/ กรัม น้ำมัน ในขณะที่โดยน้ำมันมะกอก # 2 : 10% MC มีปริมาณสารประกอบฟลาโวนอยด์รวมทั้งสิ้น  $5.1750 \pm 0.3125$  มก. Quercetin/ กรัม น้ำมันดังตารางที่ 3.7

| ชนิดของกรดไขมัน<br>(Fatty acid type) | จำนวนคาร์บอน | ร้อยละของกรดไขมันทั้งหมด (กรัม) ในน้ำมันมะกอกจกจังหวัด<br>ต่างๆ |          |          |       |
|--------------------------------------|--------------|-----------------------------------------------------------------|----------|----------|-------|
|                                      |              | ลำปาง 61                                                        | ลำปาง 62 | พะเยา 62 | น่าน  |
| Caproic acid                         | (C6:0)       | 0.00                                                            | 0.00     | 0.00     | 0.00  |
| Caprylic acid                        | (C8:0)       | 0.84                                                            | 0.84     | 0.71     | 0.71  |
| Capric acid                          | (C10:0)      | 0.15                                                            | 0.15     | 0.12     | 0.13  |
| Lauric acid                          | (C12:0)      | 0.15                                                            | 0.16     | 0.13     | 0.13  |
| Myristic acid                        | (C14:0)      | 0.16                                                            | 0.00     | 0.13     | 0.00  |
| Myristoleic acid                     | (C14:1)      | 0.00                                                            | 0.00     | 0.00     | 0.00  |
| Palmitic acid                        | (C16:0)      | 58.51                                                           | 60.51    | 49.34    | 51.02 |
| Palmitoleic acid                     | (C16:1)      | 0.00                                                            | 0.00     | 0.00     | 0.00  |
| Stearic acid                         | (C18:0)      | 16.47                                                           | 16.52    | 13.88    | 13.93 |
| Oleic acid                           | (C18:1)      | 21.15                                                           | 19.35    | 17.83    | 16.32 |
| Linoleic acid                        | (C18:2,n-6)  | 2.58                                                            | 2.46     | 2.18     | 2.07  |
| Gammalinolenic acid                  | (C18:3,n-6)  | 0.00                                                            | 0.00     | 0.00     | 0.00  |
| Linolenic acid                       | (C18:3,n-3)  | 0.60                                                            | 0.60     | 0.00     | 0.00  |
| Arachidic acid                       | (C20:0)      | 0.00                                                            | 0.00     | 0.00     | 0.00  |
| Eicosaenoic acid                     | (C20:1)      | 0.00                                                            | 0.00     | 0.00     | 0.00  |
| Eicosadienoic acid                   | (C20:2)      | 0.00                                                            | 0.00     | 0.00     | 0.00  |
| Eicosatrienoic acid                  | (C20:3,n-6)  | 0.00                                                            | 0.00     | 0.00     | 0.00  |
| Eicosatrimoic acid                   | (C20:3,n-3)  | 0.00                                                            | 0.00     | 0.00     | 0.00  |
| Arachidonic acid                     | (C20:4,n-6)  | 0.00                                                            | 0.00     | 0.00     | 0.00  |
| Eicosapentaenoic acid                | (C20:5,n-3)  | 0.00                                                            | 0.00     | 0.00     | 0.00  |
| Behenic acid                         | (C22:0)      | 0.00                                                            | 0.00     | 0.00     | 0.00  |
| Erucic acid                          | (C22:1)      | 0.00                                                            | 0.00     | 0.00     | 0.00  |
| Docosadienoic acid                   | (C22:2,n-6)  | 0.00                                                            | 0.00     | 0.00     | 0.00  |
| Docosahexaenoic acid                 | (C22:6,n-3)  | 0.00                                                            | 0.00     | 0.00     | 0.00  |
| Lognocerit acid                      | (C24:0)      | 0.00                                                            | 0.00     | 0.00     | 0.00  |
| Nervonic acid                        | (C24:1)      | 0.00                                                            | 0.00     | 0.00     | 0.00  |

ที่มา: จีรภาและคณะ (2562)

ตารางที่ 3.6 ปริมาณของแกมมา-โทโคเฟอรอล แอลฟา-โทโคเฟอรอล และสารประกอบฟลาโวนอยด์รวมในน้ำมันมะกักที่สกัดจากเนื้อในเมล็ดมะกักจากจังหวัดลำปาง

| ตัวอย่างน้ำมันมะกัก          | แกมมา-โทโคเฟอรอล<br>(มก./ 100 กรัม น้ำมัน) | แอลฟา-โทโคเฟอรอล<br>(มก./100 กรัม น้ำมัน) | สารประกอบฟลาโวนอยด์รวม<br>(มก. Quercetin/ กรัม) |
|------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| น้ำมันมะกัก # 1 :<br>5% MC   | 5.36 ± 0.84                                | 18.69 ± 1.35                              | 4.1958 ± 0.2195                                 |
| น้ำมันมะกัก # 2 :<br>10% MC) | 7.85 ± 0.98                                | 16.68 ± 1.42                              | 5.1750 ± 0.3125                                 |

ที่มา: จิรภาและคณะ (2562)

นอกจากนี้ยังพบว่า น้ำมันมะกักยังมีฤทธิ์การยับยั้งการผลิตไนตริกออกไซด์จากเซลล์ RAW 264.7 มากกว่าสารมาตรฐานเคอร์คูมิน (curcumin) และมีฤทธิ์ยับยั้งการเกิดลิพิดเปอร์ออกซิเดชันของน้ำมันมะกักมากกว่าสารมาตรฐานแกมมา-โอโรซานอลและเคียวิติน (Quercetin)

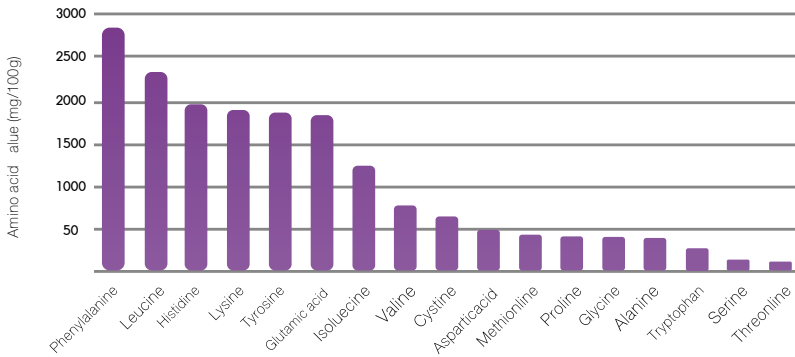
| ตัวอย่างน้ำมันมะกัก/สารมาตรฐาน | 50% Inhibition concentration (IC <sub>50</sub> , $\mu\text{g/mL}$ ) |                         |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-------------------------|
|                                | Lipid peroxidation                                                  | Nitric oxide production |
| น้ำมันมะกัก # 1 : 5% MC        | 56.72 ± 1.04                                                        | 35.38 ± 1.63            |
| น้ำมันมะกัก # 2 : 10% MC       | 65.63 ± 1.28                                                        | 30.27 ± 1.42            |
| สารมาตรฐานแกมมา-โอโรซานอล      | 35.84 ± 0.43                                                        | -                       |
| สารมาตรฐาน                     | 42.33 ± 0.89                                                        | -                       |
| สารมาตรฐานเคอร์คูมิน           | -                                                                   | 8.67 ± 0.65             |

ที่มา: จิรภาและคณะ (2562)

### 6. ชนิดและปริมาณกรดอะมิโน

เนื้อในเมล็ดมะกักอบมีโปรตีน 25 – 28 กรัมต่อ 100 กรัม ที่ประกอบด้วยกรดอะมิโนชนิดต่างๆ ทั้ง 17 ชนิด ที่จำเป็นต่อที่มีปริมาณสูงเป็น 4 อันดับแรก คือ ฟีนิลอะลานีน (phenylalanine) ลิวซีน (leucine) ฮิสติดีน (histidine) และ ลัยซีน (lysine) ที่พบในปริมาณ 2,815, 2,288, 1,929 และ 1,852 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมตัวอย่าง ตามลำดับ และยังมีกรดอะมิโนชนิดชนิดอื่นอีกที่พบในปริมาณตั้งแต่ (บรรดาคัดดี และ สมชาย, 2557)





### 7. ชนิดและปริมาณแร่ธาตุ

ส่วนแร่ธาตุที่สำคัญในเนื้อในเมล็ดมะกั้งจากบทควมวิจัย ของบรรดาศักดิ์ และสมชาย, (2557) พบว่า เนื้อในมะกั้งมีแร่ธาตุที่สำคัญคือ ฟอสฟอรัส (phosphorus), โพแทสเซียม (potassium), แมกนีเซียม (magnesium), เหล็ก (iron), สังกะสี (zinc) และแมงกานีส (manganese) ที่ระดับ 1,220, 830, 410 6.73, 6.63 และ 1.26 มิลลิกรัม/100 กรัม ตัวอย่างตามลำดับ (บรรดาศักดิ์ และสมชาย, 2557)

นอกจากนั้น นรินทรา(2545) รายงานว่า เมล็ดมะกั้งมีฟอสฟอรัสสูงคือ 189 มิลลิกรัมต่อหนึ่งหน่วยบริโภค คิดเป็น 25% Thai RDI สำ หรับแร่ธาตุตัวอื่นๆ ในเมล็ดมะกั้ง มีในปริมาณน้อยประมาณ 5-6% Thai RDI ส่วนในงานวิจัยตามโครงนี้จะได้ศึกษาในปิงประมาณ 2563

### 8. ชนิดและปริมาณวิตามิน

วิตามินในเมล็ดมะกั้งมีปริมาณต่ำและไม่พบวิตามินบี 2 แต่พบกรดโฟลิกและวิตามินอีสูงมากในเมล็ดมะกั้งคือ 140 ไมโครกรัม ต่อ 100 กรัม และประมาณ 35 มิลลิกรัม ต่อ 100 กรัม ตามลำดับ (นรินทรา, 2545)

ส่วนในการศึกษาของนักวิจัย ที่ตรวจสอบปริมาณวิตามินอี และ ฟลาโวนอยด์ ในน้ำมันมะกั้งจากจังหวัดลำปางในปี 2561 พบว่า มีวิตามินอี ในรูปของ แอลฟา-โทโคเฟอรอลที่ระดับ 16.68 -18.69 มก./100กรัม มากกว่า แกมมา-โทโคเฟอรอล ที่พบในช่วง 5.36 - 7.85 มก./100 กรัมวิตามินอี และ ฟลาโวนอยด์ ในน้ำมันมะกั้งจากจังหวัดลำปางในปี 2561 พบว่า มีวิตามินอี ในรูปของ แอลฟา-โทโคเฟอรอลที่ระดับ 16.68 -18.69 มก./

100กรัม มากกว่า แกมมา-โทโคเฟอรอล ที่พบในช่วง 5.36 — 7.85 มก./100 กรัม

### 9. ชนิดและปริมาณสารต่อต้านทางโภชนาการในเนื้อในเมล็ดมะกั้ง

จากการศึกษาของ นรินทรา (2545) รายงานว่า ไม่พบสารต่อต้านคุณค่าทางโภชนาการในเมล็ดมะกั้งในกลุ่ม ออกซาเลต (oxalate) ไซยาไนด์ (cyanide) และ เฮลเมก กลูเตนิน (haemagglutinin) แต่พบสารต้านการย่อยโปรตีน (trypsin inhibitor) ในปริมาณที่น้อยคือ 0.7 ทีไอยู (TIU ต่อ มิลลิกรัม ปริมาณไฟเตทและแทนนินในปริมาณที่น้อยเมื่อเปรียบเทียบกับถั่วชนิดอื่นคือ ในปริมาณ 32.3 มิลลิกรัม ต่อ 100 กรัม และปริมาณ แทนนินในปริมาณ 9 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม ซึ่งสารต่อต้านคุณค่าทางโภชนาการในเมล็ดมะกั้ง ที่ผ่านความร้อนจะช่วยลดหรือทำลายสารต่อต้านคุณค่าทาง โภชนาการในกลุ่มนี้ได้

สารต้านโภชนาการ คือสารในอาหารที่มีคุณสมบัติไปทำลายหรือขัดขวางการดูดซึมและการนำไปใช้ประโยชน์ของสารอาหาร ที่พบได้ทั่วไปในอาหารเป็น 3 กลุ่มใหญ่ คือ

9.1 สารต่อต้านวิตามิน สามารถทำลายวิตามินบางชนิด หรือรวมตัวกับวิตามินให้เป็นสารใหม่ที่มีหน้าตาแปลกไป จนกระทั่งร่างกายไม่สามารถดูดซึมไปใช้ตามปกติที่สำคัญมี 2 ชนิด คือสารต่อต้านวิตามินสามารถทำลายวิตามินบางชนิด หรือรวมตัวกับวิตามินให้เป็นสารใหม่ที่มีหน้าตาแปลกไป จนกระทั่งร่างกายไม่สามารถดูดซึมไปใช้ตามปกติที่สำคัญมี 2 ชนิด

คือ อะวิดิน (Avidin) และสารต้านวิตามินบีหนึ่งและ เอนไซม์ยับยั้งอะมิเนส (Antithiamin และ Thiaminase) ปัจจัยเสี่ยงที่สำคัญ คือ การรับประทานปลาดิบหรือ กุ้งดิบถึงสูง และการได้รับอาหารที่เป็นแหล่งของ วิตามินบีหนึ่งน้อยเกินไป (การณรงค์ให้กินปลาลูกนั้น นอกจากจะขจัดปัญหาเรื่องพยาธิใบไม้แล้ว ยังช่วยลด ความเสี่ยงในเรื่องนี้ด้วย เพราะสารต้านวิตามินบี1 และ เอนไซม์ที่สามารถย่อยสลายวิตามินนี้ได้จะถูกทำลาย โดยความร้อนที่ใช้ในระหว่างการปรุงอาหาร) นอกจากนี้ ยังยังพบสารพวกนี้ได้ในผักบางชนิด เช่น กะหล่ำปลีสี ม่วง กะหล่ำดาว หัวผักกาดแดง เป็นต้น การทำให้ ผักสุกจะทำลายฤทธิ์ของสารพวกนี้ได้เช่นกัน ยังไม่มี รายงานว่าพบในเนื้อในเมล็ดมะกั้ง

9.2 สารต่อต้านการย่อยและดูดซึมแร่ธาตุ สารในกลุ่มนี้จะจับกับแร่ธาตุบางตัว ทำให้ดูดซึม ไปใช้ไม่ได้ บางชนิดจะเลือกจับแร่ธาตุตัวใดตัวหนึ่ง บางชนิดจะจับแร่ธาตุได้หลายชนิด สารที่สำคัญในกลุ่ม นี้มี 4 ชนิด คือ

1. กอยโตรเจน (Goitrogens) เป็นสารที่ทำให้เกิดโรคคอพอกหรือกอยเตอร์ (Goiter) กอยโตร เจนจะยับยั้งไอโอดีน ลดการสร้างฮอร์โมนไทรอยด์ พบมากในพืชตระกูลกะหล่ำ เช่น กะหล่ำปลี กะหล่ำ ดาว กะหล่ำปม ดอกกะหล่ำ บร็อคโคลี่ คะน้า ตระกูล ถั่ว เช่น ถั่วเหลือง ถั่วลิสง หัวหอม กระเทียม สารใน กลุ่มกอยโตรเจนถูกทำลายได้ด้วยความร้อนจากการหุง ต้ม

2. ออกซาเลต (Oxalates) สารในกลุ่มนี้จะ จับแร่ธาตุหลายชนิด แต่ที่เป็นปัญหาบ่อย คือ แคลเซียม แหล่งของออกซาเลต คือ พืชผักต่าง ๆ แหล่งที่สำคัญ เช่น ผักขม ผักจำพวกคะน้า ขาและโกลี เป็นต้น ใน สัตว์พบน้อย ในผักต่าง ๆ พบว่าในใบจะมีสูงกว่าใน ก้าน 3 ถึง 4 เท่า (ผักชนิดเดียวกันแต่มาจากต่างพื้นที่ ก็จะมีปริมาณออกซาเลตไม่เท่ากัน) ในประเทศไทยพบ ปัญหาการเกิดโรคนี้ในกระเพาะปัสสาวะในภาคอีสาน เนื่องจากรับประทานผักท้องถิ่นหลายชนิดที่มีออกซา เลตสูง และได้รับสารที่มีฟอสฟอรัสต่ำ

3. ไฟเตต (Phytates) จะคล้ายกับออกซา เลต คือ จับแร่ธาตุต่าง ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งมีการ ศึกษาไว้มาก คือ เหล็ก สังกะสี แมกนีเซียม แคลเซียม และฟอสฟอรัส ไฟเตตพบได้ในพืชผักทั่วไปและธัญพืช โดยเฉพาะในพวกถั่วและเมล็ดพืชน้ำมัน เช่น ถั่วเหลือง ถั่วลิสง ถั่วเขียว งา เป็นต้น ในสัตว์จะพบเพียงปริมาณ น้อย

4. แทนนิน (Tannins) แหล่งที่สำคัญคือ ชา กาแฟ และโกโก้ พบในน้ำผลไม้ ไวน์ และชาสมุนไพร รวมทั้งผลไม้เมืองร้อนบางชนิด เช่น มะม่วง ละมุด อินทผลัม ซึ่งสาร ออกซาเลต ไฟเตต และ แทนนิน จะสลายตัวได้น้อยด้วยการให้ความร้อน ธรรมดา ต้องใช้อุณหภูมิสูงจึงจะลดปริมาณสารพวกนี้ ได้มาก เช่น การคั่วหรือการทอด ในทางปฏิบัติจึงควร รับประทานอาหารที่เป็นแหล่งของแร่ธาตุต่าง ๆ ให้มาก ขึ้นและในปริมาณที่สูง เพื่อให้สามารถต้านฤทธิ์ของสาร ต่อต้านแร่ธาตุเหล่านี้ได้

9.3 สารต่อต้านการทำงานของเอนไซม์ สารกลุ่มนี้จะไปขัดขวางการทำงานของเอนไซม์ใน การย่อยอาหาร ร่างกายจึงได้รับประโยชน์จากอาหาร ที่รับประทานเข้าไปไม่เต็มที่ สารต่อต้านชนิดที่สำคัญ คือ สารยับยั้งเอนไซม์ที่ย่อยโปรตีนจำพวก Protease inhibitors และ Trypsin inhibitors พบได้ในถั่วต่าง ๆ และเมล็ดพืชน้ำมัน ธัญพืช เช่น ในถั่วเหลืองดิบจะมีสาร Anti-Trypsin ซึ่งจะขัดขวางการทำงานของเอนไซม์ทริป สิโนในการย่อยโปรตีน เป็นต้น ส่วนใหญ่ถูกทำลายได้ ด้วยความร้อน บางชนิดอาจต้องใช้ความร้อนสูงและใช้ เวลานาน เช่น การต้มหรือเคี่ยวนาน ๆ จึงจะทำลายสาร นี้ได้ ในเนื้อในเมล็ดมะกั้ง พบ สารต้านการย่อยโปรตีน (trypsin inhibitor) ในปริมาณที่น้อยคือ 0.7 ทีไอยู (TIU ต่อมิลลิกรัม ปริมาณไฟเตต และแทนนินในปริมาณที่ น้อยเมื่อเปรียบเทียบกับถั่วชนิดอื่นคือ ในปริมาณ 32.3 มิลลิกรัม ต่อ 100 กรัม และปริมาณ แทนนินในปริมาณ 9 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม (นรินทรา , 2545)

ดังนั้น จึงควรรับประทานอาหารให้ครบทุกหมู่ ปรุงอาหารให้สุก และหมวนเวียนชนิดอาหารไปเรื่อย ๆ สารต้านโภชนาการพวกนี้ก็จะไม่เป็นโทษต่อร่างกาย

# บทสรุป

จากผลการศึกษาลักษณะด้านพันธุศาสตร์ โครงสร้างทางกายภาพ คุณค่าทางโภชนาการ และสารต้านอนุมูลอิสระ และรวมถึงสารต้านโภชนาการของส่วนต่างๆ ของพืชมะกิง เช่น ใบ เนื้อเยื่อผลมะกิง เปลือกหุ้มเมล็ด เนื้อในเมล็ด และน้ำมันเมล็ดมะกิงที่ค่อนข้างสูงและมีสารอาหารโดยเฉพาะกรดไขมัน กรดอะมิโน วิตามินอี และฟลาโวนอยด์ ในน้ำมันมะกิง ดังที่กล่าวมาแล้วนั้น จะเห็นได้ว่าพืชมะกิงเป็นไม้เถาที่เจริญเติบโตขึ้นเองตามธรรมชาติ นั้น สามารถนำผลผลิตส่วนต่างๆมาพัฒนาให้เกิดมูลค่า และมีประโยชน์ต่อสุขภาพของผู้บริโภค สามารถใช้ทดแทน พืชถั่วชนิดต่างๆ ที่มีราคาสูง เช่น เม็ดมะม่วงหิมพานต์ เม็ดอัลมอล ได้ ถ้ามีการพัฒนาเครื่องมือในการเตรียมเนื้อในเมล็ดให้เหมาะสำหรับการผลิตในเชิงทางการค้า เพื่อทดแทนหรือเสริมพืชอาหารโปรตีนและพลังงาน ในอนาคตได้ จากคุณค่าทางโภชนาการและประโยชน์ของเมล็ดมะกิงที่กล่าวมาแล้วนั้น ในปีงบประมาณ 2563 นี้ ทางคณะนักวิจัยจากสถาบันวิจัยเทคโนโลยีเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ได้ศึกษาศึกษาแนวทางการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารและไม่ใช่อาหารจากผลมะกิง ในรูปแบบต่างๆ เช่นกระดาษธรรมชาติเนื้อมะกิงและต้นกล้วย พัฒนาเครื่องกะเทาะเนื้อในเมล็ดมะกิง เพื่อนำเนื้อในเมล็ดมะกิงมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์อาหารชนิดต่างๆ เช่น ผลิตภัณฑ์มาการอง เมล็ดมะกิงแผ่นกรอบ น้ำมันเมล็ดมะกิง เพื่อใช้เป็นวัตถุดิบอาหารเพื่อสุขภาพ และในกลุ่มผลิตภัณฑ์บำรุงผิว ที่มีสรรพคุณในการช่วยป้องกันผิวแห้ง แดงคล้ำงา และป้องกันการติดเชื้อแบคทีเรีย และคาดว่าจะได้ดำเนินการจัดทำหนังสือ “มะกิงไม้เถา มากประโยชน์จากยอดดอย” เล่มที่ 2 เผยแพร่ต่อไปในปลายปี พ.ศ. 2563



“

**มะกั๊ง**...เป็นไม้เถา

ที่เจริญเติบโตขึ้นเอง

ตามธรรมชาติ

สามารถนำผลผลิตส่วนต่างๆ

มาพัฒนาให้เกิดมูลค่า

และมีประโยชน์ต่อไป

”



# เอกสารอ้างอิง

- จิรภา พงษ์จันทา อภิชาติ ชิดบุรี พิทักษ์ พุทธวรชัย รัตนพล พนมวัน ณ อยุธยา ธัญลักษณ์ บัวผัน และ ทนงศักดิ์ สัสดีแพง. 2562. รายงานวิจัย ตามโครงการ การสำรวจและศึกษาสารโภชนาการเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพจากมะกั้งพื้นเมือง (*Hodgsonia heteroclita* (Roxb) จังหวัดลำปาง ปีที่ 1 ภายใต้โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริสมเด็จพระรัตนราชสุตาฯ สยามบรมราชกุมารี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา (อพ.สธ.-มทร.ล้านนา) ประจำปีงบประมาณ 2562. สถาบันวิจัยเทคโนโลยีเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา.60 น.
- ฉันทนา สุวรรณธาดา, ปิรทรรณ ไตรสนธิ, ชูศรี ไตรสนธิ, ทนงศักดิ์ มณีวรรณ,วินัย แสงแก้ว, ไพลิน มหารวรรณ, วราภคณา สงวนพงษ์, ททัยรัตน์ ไทยนุรักษ์, บุญเลิศ อิทธิพลจันทร์, วิภารัตน์ เทพแก้ว และ บุญปียธิดา คล่องแคล่ว.2559. การสำรวจพืชอนุรักษ์ อพ.สธ. สกุล *Hodgsonia* (วงศ์แตง Cucurbitaceae) ในภาคเหนือของประเทศไทย. รายงานการประชุมวิชาการชมรมคณคณปฏิบัติงานวิชาการ อพ.สธ. ครั้งที่ 7 “ทรัพยากรไทย : ทวนดูทรัพย์สิ่งสิ้นตน” ณ ห้องประชุมวิชาการ มหาวิทยาลัยขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น ระหว่างวันที่24-26 มีนาคม พ.ศ. 2559 (ภาคโปสเตอร์หน้า 310-314).
- นิตยา รัตนานพนธ์.2557, linoleic acid/กรดไลโนเลอิก, (สืบค้น), <http://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/1647/linoleiv-acid>, (20/ January/2014)
- นรินทร์า ขวาทัย . 2545.สารอาหารและสารต่อต้านคุณค่าทางโภชนาการในเมล็ดมะกั้งและกระบก และการนำไปใช้ในผลิตภัณฑ์คุกกี้ในกรุงเทพมหานคร : ฐานข้อมูลวิทยานิพนธ์ไทย., (สืบค้น), <http://www.tnrr.in.th/>
- บรรดาศักดิ์ ชันทะสีมา และ สมชาย จองดวง .2557. คุณค่าทางโภชนาการของเนื้อในเมล็ดมะกั้ง. ว. วิทย. กษ. 45(2) (พิเศษ): 725-728 (2557). น.725-728.
- นารท นาคเฉลิม จินตนา จูมวงษ์ ภัทรวรรณ วัฒนกัญญ์ และอดิศักดิ์ จูมวงษ์. 2559. การประเมินคุณสมบัติทางกายภาพ และทางเคมีของใบมะกั้งต้นเพศผู้และต้นเพศเมียที่ปลูกในจังหวัดเชียงราย. การประชุมพืชสวน แห่งชาติ ครั้งที่ 15 9-12 พฤศจิกายน 2559. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
- องค์การสวนพฤกษศาสตร์ 2562. ฐานข้อมูลพรรณไม้ , (สืบค้น), [http://www.qsbg.org/database/botanic\\_book%](http://www.qsbg.org/database/botanic_book%)
- AOCS. (1997) Tran unsaturated fatty acids by capillary column gas chromatography- Cd 1cc-85
- Noh A., Rajanaidu N., Kushairi A., MohdRafli Y., Mohddin A., Mohdisa A. and Saleh G. 2002. Variability in fatty acid composition, iodine value and carotene content in the MPOB oil palm germplasm collection from Angola. Journal of oil palm research, no 14 (2) : 18 - 23.
- Kim, H. P., Son, K. H., Chang, H. W., Kang, S. S. (2004) Anti-inflammatory plant flavonoids and cellular action mechanisms. Journal of Pharmacological Sciences., 96: 229-245.
- Nabi shariatifar and Issa Mohammadpourfard (2015) Physical-chemical characteristics of bitter and sweet almond kernel oil. International Journal of Chem Tech Research. Vol.8, No. 2, pp 878-882.
- Tang T. S. (2002). Fatty acid composition of edible oils in the Malaysian market, with special reference to trans-fatty acids. Journal of oil palm research, no 14 (1) : 1 - 8.
- Wilde, W.J.J.O. and Duyfjes, B.E.E., 2001, Taxonomy of *Hodgsonia* (Cucurbitaceae) with a Note on the Ovules and Seeds, *Blumea*, 46: 169-179.

# ผู้เขียน



ชื่อ-สกุล :

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จิรภา พงษ์จินดา

สังกัด/หน่วยงาน:

ศูนย์นวัตกรรมอาหาร

สถาบันวิจัยเทคโนโลยีเกษตร

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

E-mail : jiratawan@gmail.com

# มะกั้งไม้เถาจากประโยชน์จากยอดดอย

ISBN : 978-974-625-892-0

ISBN : 978-974-625-891-3 (E-Book)

## ที่ปรึกษา

รองศาสตราจารย์ศีลศิริ สง่าจิตร

ดร.สุรพล ใจวงศ์ษา

## ผู้เขียน

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จิรภา พงษ์จินดา

## กองบรรณาธิการ

|                             |                |
|-----------------------------|----------------|
| ผู้ช่วยศาสตราจารย์เกรียงไกร | ธารพรศรี       |
| ผู้ช่วยศาสตราจารย์นทีชัย    | ผัสดี          |
| นายวิสุทธิ์                 | บัวเจริญ       |
| ดร.สุวีวรรณ                 | ราชสม          |
| นายพิษณุ                    | พรมพราย        |
| นายนริศ                     | กำแพงแก้ว      |
| ว่าที่ ร.ต.วัชรพงษ์         | หอยชัยตัน      |
| นางสาวทิน                   | อ่อนนวล        |
| นายวิชณุลักษณ์              | ค้ายอง         |
| นางสาวสุธาสินี              | ผู้อยู่สุข     |
| นายจักรรินทร์               | ชื่นสมบัติ     |
| นายเจษฎา                    | สุภาพรเหมินทร์ |
| นางสาวรัตนภรณ์              | สารภี          |
| นางสาวหนึ่งฤทัย             | แสงใส          |
| ว่าที่ ร.ต.เกรียงไกร        | ศรีประเสริฐ    |
| นางสาวเสาวลักษณ์            | จันทร์พรหม     |
| นางสาวอารีรัตน์             | พิมพ์นวน       |
| นางสาววารภรณ์               | ต้นใส          |
| นายวีรวิทย์                 | ณ วรณมา        |

## จัดทำโดย

สถาบันถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา  
98 หมู่ 8 ตำบลป่าป้อง อำเภอดอยสะเก็ด จังหวัดเชียงใหม่ 50220

## พิมพ์ที่

บริษัท สยามพิมพ์นานาชาติ จำกัด 108 ซอยพงษ์สุวรรณ ตำบลศรีภูมิ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่  
50200 โทร. 0-5321-6962



มะกั้ง ไม้เถา  
มากประโยชน์  
จากยอดดอย



สถาบันถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชน : 98 หมู่ 8 ต.ป่าปึง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ 50220  
โทรศัพท์ : 0 5326 6516 #1032 , โทรสาร : 0 5326 6522