

**PHTIC**  
Postharvest Technology Innovation Center

# มะม่วง

การผลิตและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว



ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว  
สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.)



# มะม่วง

การผลิตและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว

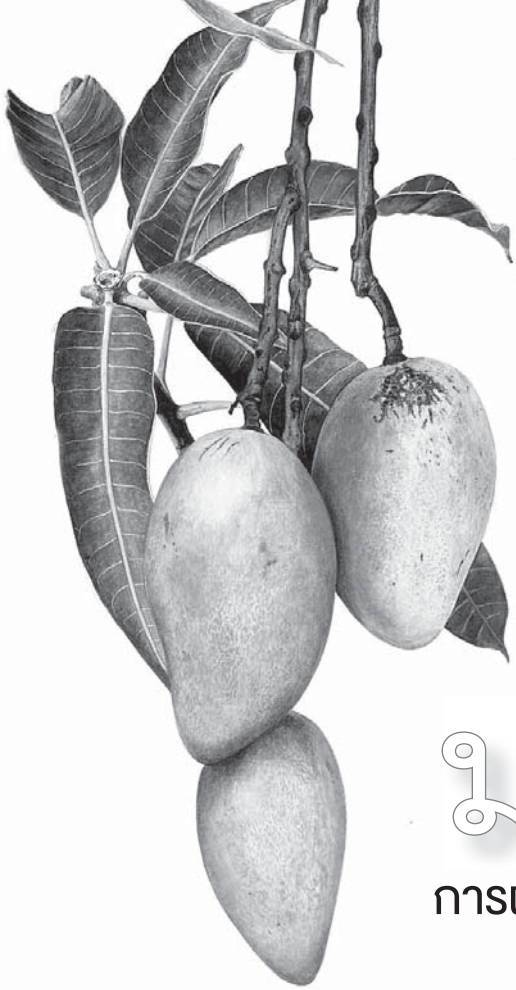
บรรณาธิการ

อวัชชัย รัตน์ชเลศ

วิลาวัลย์ คำปวน อีรนุช เจริญกิจ

ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว

สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.)



# มะม่วง

## การผลิตและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว

บรรณาธิการ:	ธวัชชัย รัตน์ชเลศ วิลาวลัย คำปวน อีรนุช เจริญกิจ
พิมพ์ครั้งแรก:	มกราคม 2556
จัดพิมพ์เผยแพร่โดย:	ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.)
สถานที่ติดต่อ	ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 239 ถนนห้วยแก้ว ตำบลสุเทพ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ 50200 โทรศัพท์ 0-5394-1448 โทรสาร 0-5394-1447 <a href="http://www.phtnet.org/">http://www.phtnet.org/</a>
ออกแบบ/พิมพ์ที่	วนิดาการพิมพ์ โทรศัพท์ 0-5311-0503-4

### ข้อมูลทางบรรณานุกรมของสำนักหอสมุดแห่งชาติ

มะม่วง-การผลิตและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว.-- เชียงใหม่ : ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว  
สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา 2556. 836 หน้า.

1. มะม่วง. I. ชื่อเรื่อง.

634.44

ISBN 978-974-672-727-3

# คำนำ

ความต้องการมะม่วงของตลาดภายในและต่างประเทศมีปริมาณเพิ่มมากขึ้นทุกปี ซึ่งล้วนแต่ต้องการมะม่วงที่มีคุณภาพทั้งสิ้น อาทิ ต้องการความสด รสชาติดี สีและผิวสวย ไม่เน่าเสีย ปราศจากสารพิษตกค้าง เก็บได้นาน เป็นต้น ทำให้ผู้ผลิตจะต้องดูแลอย่างใกล้ชิด สามารถแข่งขันทั้งด้านราคาและคุณภาพในตลาดโลกได้ นอกจากนี้พระราชบัญญัติกักกันพืชของแต่ละประเทศ ได้กำหนดมาตรฐานสินค้าเข้าแตกต่างกันก็เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ประเทศผู้ส่งออกจะต้องปฏิบัติ ดังนั้นศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว สำนักพัฒนาบัณฑิตศึกษาและวิจัยด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา ซึ่งมี 9 มหาวิทยาลัยได้ร่วมมือกันวิจัยเพื่อแก้ปัญหาการผลิตมะม่วงโดยเฉพาะระยะหลังการเก็บเกี่ยว ทั้งนี้เพื่อวัตถุประสงค์ คือ ลดความสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวทั้งด้านปริมาณและคุณภาพ ปรับปรุงคุณภาพให้เป็นไปตามความต้องการของผู้บริโภค หาวิธีจัดการช่วยลดค่าใช้จ่ายหลังการเก็บเกี่ยวและสร้างมูลค่าเพิ่ม หลังจากมีการวิจัยระยะหนึ่ง ศูนย์ฯ จึงได้เรียนเชิญนักวิจัยผู้ทรงคุณวุฒิ รวบรวมผลงานวิจัย ตรวจสอบเอกสาร ประสพการณ์ และภูมิปัญญาชาวบ้าน จัดพิมพ์เป็นรูปเล่มเพื่อเผยแพร่แก่ผู้เกี่ยวข้องโดยมีข้อมูลในหลายๆ ด้าน ซึ่งผู้ที่นำข้อมูลไปใช้จะต้องนำไปประยุกต์ให้เข้ากับความต้องการของแต่ละบุคคล ซึ่งน่าจะเกิดประโยชน์บ้างไม่มากก็น้อย

ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว ขอแสดงความขอบคุณ นักวิจัยผู้ทรงคุณวุฒิที่ร่วมกันเขียน รวบรวม ตลอดจนตรวจสอบเนื้อหาทางวิชาการ เพื่อให้หนังสือถูกต้อง สมบูรณ์ และเกิดประโยชน์มากที่สุด ปัจจุบันยังมีอีกหลายปัญหาที่นักวิจัยจะต้องศึกษาต่อ เพื่อหาข้อมูลเพิ่มเติมให้การผลิตมะม่วงสมบูรณ์ที่สุดตลอดสายโซ่การผลิต

รองศาสตราจารย์ ดร.วิเชียร เสงส์สวัสดิ์  
ผู้อำนวยการศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว



# คำนิยม

มะม่วงเป็นไม้ผลเศรษฐกิจที่มีความสำคัญ ทั้งการบริโภคภายในประเทศ และส่งออกต่างประเทศ เป็นไม้ผลที่ปลูกง่าย และปลูกได้ทั่วทุกภาคของประเทศ ขณะเดียวกัน มะม่วงก็เป็นไม้ผลที่มีแมลงศัตรูพืชหลายชนิด ด้วยเหตุนี้การส่งมะม่วงไปจำหน่ายต่างประเทศจึงมีเงื่อนไข และกระบวนการปฏิบัติภายหลังการเก็บเกี่ยวหลายขั้นตอน ตามความต้องการของประเทศปลายทาง

การที่ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ได้ดำเนินวิจัยเกี่ยวกับเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวมะม่วงมาเป็นระยะเวลาพอสมควร มีเทคโนโลยีที่ได้จากผลงานวิจัยจำนวนไม่น้อย ทั้งยังได้รวบรวมองค์ความรู้จากผู้ทรงคุณวุฒิ และผู้มีประสบการณ์เกี่ยวกับมะม่วงทุกด้าน มาจัดพิมพ์เป็นหนังสือ “มะม่วง-การผลิตและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว” ขึ้นในครั้งนี้ ถือว่าเป็นการรวบรวมองค์ความรู้เกี่ยวกับมะม่วงที่ครอบคลุมทุกด้าน

กรมวิชาการเกษตร ในฐานะที่เป็นหน่วยงานที่มีภารกิจในการวิจัยและพัฒนา รวมทั้งให้บริการตรวจสอบรับรองมาตรฐานสินค้าพืช ทั้งการรับรองแหล่งผลิต และรับรองด้านสุขอนามัยและสุขอนามัยพืชสำหรับการส่งออก ตระหนักดีว่าผลผลิตทางการเกษตรที่มีคุณภาพนั้น ต้องเริ่มต้นจากระบบการผลิตที่ดี และถูกต้อง จึงจะได้ผลผลิตที่มีคุณภาพ ปลอดภัย ได้มาตรฐาน เป็นที่ยอมรับของตลาดทั้งในและต่างประเทศ

“มะม่วง-การผลิตและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว” จะมีประโยชน์อย่างยิ่งสำหรับกลุ่มบุคคลที่เกี่ยวข้องกับมะม่วงทุกฝ่าย ทั้งผู้สนใจทั่วไป นักวิชาการ นักวิจัย เกษตรกร ผู้ผลิต ผู้ค้า ผู้ประกอบการส่งออก ผู้ประกอบการด้านอุตสาหกรรมแปรรูปผลผลิต และผู้บริโภค เปรียบเสมือนเป็นคู่มือสำหรับผู้เกี่ยวข้องเหล่านั้นได้ศึกษา และนำไปสู่การปฏิบัติ อันจะส่งผลให้กระบวนการผลิต การเก็บเกี่ยว การปฏิบัติภายหลังการเก็บเกี่ยว และการค้ามะม่วงของไทย พัฒนาก้าวหน้าสู่การเป็นไม้ผลเศรษฐกิจที่ทำรายได้ให้กับประเทศไทยในระดับต้นๆ

หวังเป็นอย่างยิ่งว่า “มะม่วง-การผลิตและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว” เล่มนี้ จะเป็นต้นแบบของการประมวลองค์ความรู้อย่างครอบคลุมทุกด้านสำหรับพืชชนิดอื่นๆ ต่อไปในอนาคต และขอให้ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ได้สร้างสรรค์ผลงาน ทั้งงานวิจัยและตำราวิชาการเผยแพร่สู่สังคม เพื่อพัฒนาวงการเกษตรของประเทศไทยให้ก้าวหน้าต่อไปอย่างไม่หยุดยั้ง

นายจิรากร โกศัยเสวี  
อธิบดีกรมวิชาการเกษตร

# คำนิยม

มะม่วงเป็นผลไม้เขตร้อนที่มีความผูกพันและอยู่คู่กับชีวิตคนไทยมายาวนาน ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ดังจะเห็นได้จากพันธุ์มะม่วงของไทยที่มีการคัดเลือกกันมาอย่างต่อเนื่อง จากคนรุ่นหนึ่งไปยังคนรุ่นหนึ่งจนทำให้พันธุ์มะม่วงมีมากกว่า 200 พันธุ์ บางพันธุ์ก็ยังเป็นที่ยิยมและบางพันธุ์แทบจะหาดูได้ยากเต็มที อาทิเช่น พราหมณ์ชายเมีย ชายตึก มะปราง สาวกระที่บห่อ เป็นต้น

ในปัจจุบันยังคงมีการคัดเลือกพันธุ์และผสมพันธุ์ ทำให้มะม่วงพันธุ์ใหม่เกิดขึ้นได้แก่ เชี่ยวเสวย โชคอนันต์ เชี่ยวมรกต มหาชนก ขึ้นมาทดแทนทำให้ความนิยมในการบริโภคมะม่วงพันธุ์ดั้งเดิมลดลงไป ในอดีตมะม่วงเคยเป็นไม้ผลที่ปลูกไว้บริเวณบ้าน ปลูกตามหัวไร่ปลายนา เพื่อการบริโภคในครัวเรือนส่วนที่เหลือก็ขายเป็นรายได้เสริม แต่ปัจจุบันมะม่วงได้รับการพัฒนาเป็นไม้ผลเศรษฐกิจที่ได้รับความนิยมจากเกษตรกรที่จะเลือกปลูกเป็นการค้ามากที่สุด เนื่องจากให้ผลตอบแทนสูง ผลผลิตขายได้ราคาแพงเกือบตลอดทั้งปี อีกทั้งเกษตรกรมีความเข้มแข็งจนเกิดเป็นสมาคมชาวสวนมะม่วงไทย เมื่อปี พ.ศ. 2552 มะม่วงไม่เพียงแต่เป็นผลไม้ที่คนไทยชื่นชอบและหลงใหลในรสชาติที่เอร็ดอร่อย แต่มะม่วงยังมีคุณประโยชน์ทางโภชนาการ และสรรพคุณทางยาอีกมากมาย ชาวต่างชาติต่างก็มีความชื่นชอบเช่นเดียวกัน ทำให้พัฒนาการทั้งด้านเทคโนโลยีการผลิต และการตลาดของมะม่วงกระจายอยู่ทั่วไปในภูมิภาคเขตร้อนของโลก

การรวบรวมข้อมูลที่มีอยู่มากมายเกี่ยวกับมะม่วง ตั้งแต่ความเป็นมา ถิ่นกำเนิด เทคโนโลยีการผลิต การตลาด คุณประโยชน์ สรรพคุณทางยา การใช้ประโยชน์จากมะม่วง และอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับมะม่วงได้รวบรวมข้อมูลเข้าไว้เป็นหมวดหมู่ในมะม่วง-การผลิตและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อเกษตรกร นิสิต นักศึกษา นักวิชาการ และผู้เกี่ยวข้อง ให้สามารถเข้าถึงข้อมูลสะดวกต่อการค้นหาความรู้เกี่ยวกับมะม่วงได้ง่ายและรวดเร็ว อันจะส่งผลทำให้การพัฒนาทั้งทางด้านการผลิตและการตลาดมะม่วงของไทยมีความก้าวหน้าต่อไปอย่างไม่หยุดยั้ง ทัดเทียมนานาประเทศที่ผลิตมะม่วงในโลกจนมีความแข็งแกร่งสามารถแข่งขันกับประเทศคู่แข่งในตลาดอาเซียนและตลาดโลกได้อย่างยั่งยืน

นางพรรณพิมล ชัญญานูวัตร  
อธิบดีกรมส่งเสริมการเกษตร



# คำนิยม

ผมนายมานพ แก้ววงษ์นุกูล นายกสมาคมชาวสวนมะม่วงไทย ขอชื่นชมและขอขอบคุณ ดร. และอาจารย์ทุกท่าน ทุกมหาวิทยาลัยที่ให้ความสำคัญเรื่องมะม่วง นำความรู้ของทุกท่านมาเขียนลงในหนังสือมะม่วง-การผลิตและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว เผยแพร่ความรู้ของทุกท่านให้กับชาวสวนมะม่วงและผู้สนใจมะม่วงได้เรียนรู้ และขอบคุณ ดร.ธวัชชัย รัตน์ชเลศ ดร.วิลาวัลย์ คำปวน ดร.ธีรนุช เจริญกิจ บรรณาธิการ หนังสือมะม่วง-การผลิตและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว หนังสือเล่มนี้จะมีประโยชน์กับชาวสวนมะม่วงและผู้สนใจมะม่วงเป็นอย่างมาก

ทางสมาคมชาวสวนมะม่วงไทย ขอขอบคุณ มา ณ โอกาสนี้

นายมานพ แก้ววงษ์นุกูล  
นายกสมาคมชาวสวนมะม่วงไทย

# คำนิยม

ระยะหลังนี้ได้มีโอกาสอ่านวารสารและหนังสือของสถาบันวิจัยและพัฒนาการเกษตรของมาเลเซียหลายๆ เล่ม ตัวอย่างเล่ม Breeding Horticultural Crops @ MARDI จะมีเรื่องที่น่าสนใจที่นักวิชาการแต่ละสาขามาช่วยกันเขียนและมีทีมบรรณาธิการอาวุโสที่รู้ดีดีเชื่อมต่อบัจจุบันช่วยกันขัดเกลาทำให้ได้ Knowledge Information Technology ที่ครบถ้วนและน่าเชื่อถือ ประเทศไทยเรามีผู้รู้ ผู้ชำนาญการเฉพาะทางครบถ้วนไม่แพ้ใครในโลก โดยเฉพาะเทคโนโลยีไม้ผลเมืองร้อน แต่การรวมพลเพื่อให้เกิด 1 ผลงานในทีเดียว พร้อมทั้งเปิดให้มีการปรับปรุงทุกๆ 3-5 ปี ยังมีน้อยมาก

เรื่องของงานบริการความรู้ที่เรียกว่า Service Knowledge & Information Technology นับเป็นงานสำคัญอันยิ่งใหญ่ในการพัฒนาประเทศ ขณะเดียวกันก็ถือว่าเป็นจุดอ่อนของสังคมเรา เนื่องจากทุกคนรู้ไม่เท่ากัน พูดกันไปคนละทาง ปฏิบัติไปคนละทาง ผู้รู้ไม่ค่อยพูด ผู้รู้นิดหน่อยมักพูดมากกว่า ทำให้ผู้ที่มีกำลังหรือช่องทางเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการมากกว่าก็จะได้เปรียบ แต่ผู้ที่ไม่เข้าถึงหรือได้รับแต่ข้อมูลขยะ ผิดๆ ถูกๆ ยิ่งเข้าป่าเข้าดงทำให้ล้มเหลวในอาชีพและชีวิตโดยส่งผลกระทบต่อสังคมประเทศโดยรวมในที่สุด

ผมได้ยื่น รศ.ดร.ธวัชชัย รัตนชเลศพูดถึงเรื่องหนังสือมะม่วง-การผลิตและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวมานานพอสมควร และเมื่อได้รับหัวข้อที่มีการรวมทีมผู้รู้ช่วยกันเขียนนับว่าได้สาระเกี่ยวกับมะม่วงที่ครบถ้วนอย่างมาก ขณะเดียวกันผู้ร่วมทีมเขียนทั้งหมดตั้งกล่าวเป็นทั้งนักวิจัยและผู้ปฏิบัติงานแต่ละด้านอย่างแท้จริง ก็น่าจะช่วยยกระดับเรื่องแหล่งความรู้เกี่ยวกับมะม่วงของเรา นับตั้งแต่สวนจนถึงตลาดได้เป็นอย่างดี

สิ่งที่อยากเห็นนอกจากการจัดพิมพ์เป็นเล่มแบบสิ่งพิมพ์ทั่วไปแล้ว อยากจะให้มีการนำเสนอในรูปแบบของ e-book เพื่อรองรับเทคโนโลยี Service Information ยุคใหม่ที่ก้าวหน้าไปเรื่อยๆ และยังเป็นการช่วยลดต้นทุนให้แก่ผู้ใช้บริการได้อีกส่วนหนึ่ง

นายเปรม ฤ สงขลา  
บรรณาธิการวารสารเคหการเกษตร





# คำนิยม

มะม่วงไทยมีชื่อเสียงเป็นที่รู้จักของนานาชาติด้วยรสชาติอันชวนพิศมัย ด้วยรูปลักษณ์สีสรรที่สวยงามจึงเป็นที่ชื่นชอบ และได้รับความนิยมจากตลาดทั้งภายในและต่างประเทศ สร้างรายได้ให้แก่เกษตรกรไทยมากมายในปัจจุบัน

ในฐานะที่กระผมก็เป็นบุคคลหนึ่งที่มีความผูกพัน และเกี่ยวข้องกับผู้ผลิตมะม่วงโดยตรง ได้สัมผัสกับผู้ผลิตมะม่วงชั้นนำทั่วประเทศ ได้พบผู้ผลิตมะม่วงที่ประสบความสำเร็จมากมาย หลายคนมีชื่อเสียงในสังคม มีฐานะร่ำรวยจากการผลิตมะม่วง

หนังสืออันมีคุณค่าสูงส่งเล่มนี้ หากท่านใดได้มีโอกาสอ่านกระผมเชื่อเหลือเกินว่าจะเป็นเสมือนกุญแจสำคัญดอกหนึ่งที่จะนำไปสู่ความสำเร็จได้ หากท่านมีการไขว่คว้าหาความรู้เพิ่มเติมอยู่เสมอ สารที่บรรจุอยู่ภายในพร้อมที่จะนำท่านไปสู่การพัฒนาเปลี่ยนแปลงที่ดี ช่วยปรับปรุงแก้ไขในส่วนที่ผิดพลาด

การผลิตมะม่วงคุณภาพควรให้ความสำคัญในทุกๆ ขั้นตอนของการผลิต ซึ่งท่านจะหาอ่านได้จากหนังสือเล่มนี้ ซึ่งได้ถ่ายทอดความรู้จากผู้ที่มีประสบการณ์ไว้อย่างครบถ้วน ตั้งแต่การรู้จักพันธุ์เพื่อการค้า เทคนิคการผลิตมะม่วงเพื่อการส่งออก แนวทางภาคปฏิบัติที่ถูกต้อง ตลอดจนการตลาดที่น่าสนใจ กระผมเองเมื่อได้อ่านองค์ประกอบของหนังสือมะม่วงเล่มนี้แล้ว ก็แทบจะอดใจไม่ไหว อยากให้หนังสือเล่มนี้ได้มีการจัดพิมพ์ออกมาสู่สายตาของผู้อ่านในเร็ววัน

ท้ายนี้ขอให้ความดีทั้งหมด เป็นของทุกท่านที่ได้เสียสละเวลา อุทิศทั้งกำลังกาย กำลังใจ ถ่ายทอดเรียบเรียงองค์ความรู้ออกมา คณะผู้จัดทำ ผู้สนับสนุนการจัดทำ ตลอดจนผู้อ่านและใช้ประโยชน์จากหนังสือเล่มนี้ กระผมขออำนวยการให้ทุกท่านจงมีแต่ความสุขความเจริญในหน้าที่การงาน คำขอร่ำรวย โชคดีมีชัย คิดหวังสิ่งใดให้สมปรารถนาทุกประการเทอญ

MR.CHEN CHIN CHENG (“ซุนฟง”)  
บริษัทแสงจิตเครื่องจักรการเกษตร จำกัด

## บทบรรณาธิการ

หนังสือ “มะม่วง-การผลิตและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว” เล่มนี้ มีการจัดทำหลายขั้นตอนกว่าจะออกมาเป็นรูปเล่มเช่นนี้ เริ่มจากเมื่อต้นปี พ.ศ. 2553 มีการสร้างเครือข่ายซึ่งเป็นผู้สนใจและมีประสบการณ์ในแวดวงวิชาการที่เกี่ยวข้อง เพื่อวางทิศทางของหนังสือ จัดทำเป็นโครงการ กำหนดเนื้อหาสาระสำคัญของหนังสือไว้ถึงกว่า 400 คำสำคัญ ใน 14 กลุ่มสาระ พร้อมประมาณการค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน หลังจากนั้นได้เสนอขอผู้สนับสนุนทุนในการดำเนินงาน ได้แก่ ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.) แต่ด้วยข้อจำกัดเรื่องงบประมาณสนับสนุน และความต้องการที่จะให้มีสาระที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวของมะม่วงเป็นหลัก กองบรรณาธิการจึงเห็นควรปรับเปลี่ยนกรอบงาน ให้มีเนื้อหาเน้นในส่วนการผลิตและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว ทำให้ต้องลดจำนวนเนื้อหาสาระสำคัญลงให้เหลือเพียง 70 คำสำคัญ โดยรวบรวมให้อยู่ในกลุ่มเนื้อหาเดียวกัน 9 กลุ่ม ดังปรากฏในสารบัญญและแต่ละกลุ่มเรียงตามลำดับเนื้อหาเพื่อให้ง่ายต่อการติดตามค้นคว้า ทั้งนี้ผู้อ่านสามารถสืบค้นเนื้อหาได้จากดรชชนี้ท้ายเล่มอีกทางหนึ่ง

วัตถุประสงค์ในการจัดทำหนังสือเล่มนี้ คือ การรวบรวม “องค์ความรู้รอบด้าน” ของ “มะม่วง” ตลอดห่วงโซ่อุปทาน โดยมีจุดเน้นที่เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว จากผู้รู้ในเครือข่ายหลากหลายสาขา อีกด้านหนึ่งอาจกล่าวได้ว่าเป็นการสร้างคลังความรู้ที่ได้จาก “ความร่วมมือ” ในหมู่ประชาคมวิชาการด้านมะม่วงที่ล้วนเกิดจาก “จิตอาสา” ทั้งสิ้น แม้ผู้ที่อุทิศเวลาให้กับงานเขียนและเรียบเรียงส่วนใหญ่ จะเป็นคณาจารย์จากสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษาต่างๆ ทั่วประเทศ แต่ส่วนหนึ่งก็ได้รับความร่วมมือเป็นอย่างดีจากนักวิชาการ ผู้เชี่ยวชาญ ผู้ประกอบการ ที่มาจากภาครัฐ (กรมวิชาการ เกษตรและกรมส่งเสริมการเกษตร) และภาคเอกชน มีจำนวนสูงถึง 37 ท่าน และนอกจากนี้ยังมีผู้ทรงคุณวุฒิที่ทำหน้าที่ในการตรวจพิจารณาคุณภาพบทความ รวมอีก 32 ท่าน โดยหวังว่าจะเป็นส่วนหนึ่งของการสนับสนุนเตรียมความพร้อมรองรับการแข่งขันหลังการเข้าสู่ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียนของประเทศไทยในอนาคตอันใกล้

กองบรรณาธิการหวังเป็นอย่างยิ่งว่า หนังสือเล่มนี้นอกจากจะแสดงให้เห็นฐานระดับฐานความรู้ของประเทศไทยด้านมะม่วงในปัจจุบันแล้ว ยังจะเป็น “ต้นแบบ” ของหนังสือลักษณะเดียวกันนี้สำหรับพืชชนิดอื่นๆ ที่จะเกิดขึ้นตามมาในลำดับต่อไป ส่วนองค์ความรู้ที่ได้มานั้นนอกจากจะเป็นประโยชน์กับผู้แสวงหาความรู้โดยตรงและชาวสวนผู้ปลูกมะม่วงเป็นอาชีพแล้ว คาดหวังว่ายังจะขยายไปยังผู้ที่มีส่วนได้ส่วนเสียในห่วงโซ่อุปทานอุตสาหกรรมมะม่วงเพื่อการส่งออก ตั้งแต่ต้นน้ำถึงปลายน้ำ ประชาคมวิชาการซึ่งรวมทั้งนักวิชาการ นิสิตนักศึกษา และผู้สนใจทั่วไป ตลอดจนสถานศึกษาหรือหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชนที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้ประกอบการศึกษา หรืออ้างอิงต่อไปในอนาคต

ท้ายที่สุดกองบรรณาธิการใคร่ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.วิเชียร เสงส์สวัสดิ์ ผู้อำนวยการศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา ที่เห็นความสำคัญของการจัดทำหนังสือเล่มนี้ และได้สนับสนุนทุนในการดำเนินการจัดทำต้นฉบับ ขอขอบพระคุณและซาบซึ้งในความมีน้ำใจของเครือข่ายภาคีผู้ที่เกี่ยวข้องทุกท่าน ตั้งแต่ผู้เขียน ผู้ทรงคุณวุฒิที่ทำหน้าที่ในการตรวจพิจารณาคุณภาพบทความ ผู้ติดตามงาน และผู้ตรวจแก้ไขบทความในช่วงสุดท้าย โดยเฉพาะคุณหวลลอบ จุลพัปสาสน์ แห่งสำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่ได้ช่วยตรวจสอบความถูกต้องของการเขียนบทความและการอ้างอิงเอกสารทั้งหมดก่อนเข้าสู่กระบวนการจัดพิมพ์ ตลอดจนการจัดทำดัชนีช่วยค้น อย่างไรก็ตามในการจัดทำต้นฉบับหนังสือที่มีผู้เขียนเป็นจำนวนมากดังกล่าว และอยู่ต่างสถานที่ห่างไกลกันและในระยะเวลาที่จำกัดนี้ แม้ทางกองบรรณาธิการได้พยายามเต็มที่ในการตรวจทานความถูกต้องเหมาะสม แต่เชื่อว่าคงไม่สามารถคัดกรองความผิดพลาดครบถ้วนเต็มร้อยเปอร์เซ็นต์ได้ จึงใคร่ขอภัยในความผิดพลาดที่อาจจะเกิดขึ้น ไว้ ณ โอกาสนี้ด้วย กองบรรณาธิการยินดีรับฟังความคิดเห็นและข้อเสนอแนะจากทุกท่าน หวังเป็นอย่างยิ่งว่าหนังสือเล่มนี้จะก่อประโยชน์ให้กับแวดวงการผลิตมะม่วงของประเทศไทยได้ตรงตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

กองบรรณาธิการ  
31 สิงหาคม 2555

# บรรณาธิการ

# Editors

## ดร.ธวัชชัย รัตน์ชเลศ

รองศาสตราจารย์ ศูนย์วิจัยระบบทรัพยากรเกษตร

คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

239 ถนนห้วยแก้ว ตำบลสุเทพ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ 50200

และที่ปรีक्षाสมาคมชาวสวนมะม่วงไทย

E-mail: tavatchai.r@cmu.ac.th

## ดร.วิลาวัลย์ คำปวน

นักวิจัยชำนาญการพิเศษ

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ตู้ ปณ. 111 จังหวัดเชียงใหม่ 50200

E-mail: kumpounw@hotmail.com, wilawan.k@cmu.ac.th

## ดร.ธีรนุช เจริญกิจ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์

คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้

63 หมู่ 4 ตำบลหนองหาร อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ 50290

E-mail: theeranu@mju.ac.th

## ผู้ตรวจพิจารณาคุณภาพบทความ/Peer Reviewers

### ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กอบเกียรติ แสงนิล

ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
239 ถ.ห้วยแก้ว ต.สุเทพ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50200  
E-mail: kobkiat\_s@hotmail.com

### อาจารย์ ดร.กัลย์ กัลยานมิตร

สาขาวิชาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว คณะวิศวกรรม  
และอุตสาหกรรมเกษตร และ วิชาการในตำแหน่ง  
ผู้อำนวยการสถาบันนมแพะวิสาหกิจ  
มหาวิทยาลัยแม่โจ้  
63 ม.4 ต.หนองหาร อ.สันทราย จ.เชียงใหม่ 50290  
E-mail: kalayanamitra@gmail.com

### ศาสตราจารย์ ดร.จรงี้แก่ ศิริพานิช

ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัย  
เกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน  
1 ม.6 ต.กำแพงแสน อ.กำแพงแสน จ.นครปฐม  
73140 E-mail: agrjts@ku.ac.th

### ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จ๋านงก์ อุภัยบุตร

ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
239 ถ.ห้วยแก้ว ต.สุเทพ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50200  
E-mail: Jamnong.u@cmu.ac.th,  
scboi015@chiangmai.ac.th

### รองศาสตราจารย์ ดร.จินดา ศรศรีวิชัย

141/4 บ้านห้วยทราย ซอย 6  
หมู่ที่ 4 ต.สุเทพ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50200  
E-mail: jindabio@gmail.com

### รองศาสตราจารย์ ดร.จิราพร กุลสาริน

หัวหน้าภาควิชากีฏวิทยาและโรคพืช  
คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
239 ถ.ห้วยแก้ว ต.สุเทพ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50200  
E-mail: jiraporn.k@cmu.ac.th

### ดร.ชูชาติ สิบทรัพย์

นักวิชาการเกษตรชำนาญการ และ หัวหน้าหน่วย  
ห้องปฏิบัติการกลางศูนย์บริการวิชาการและถ่ายทอด  
เทคโนโลยี คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
239 ถ.ห้วยแก้ว ต.สุเทพ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50200  
E-mail: choochad.s@cmu.ac.th

### คุณเฉลิมขวัญ ธีวชิชัย

บ.ลีโอฟูดส์ จำกัด 178 ม.9 ถ.เชียงใหม่-ฮอด  
ต.บ้านกลาง อ.สันป่าตอง จ.เชียงใหม่ 50120  
E-mail: c\_tawichai@hotmail.com

### รองศาสตราจารย์ดลกร วัญคำ

คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยแม่โจ้  
63 ม.4 ต.หนองหาร อ.สันทราย จ.เชียงใหม่ 50290  
E-mail: donlakorn@gmail.com

### รองศาสตราจารย์ ดร.ธวัชชัย รัตนชเลศ

ศูนย์วิจัยระบบทรัพยากรเกษตร คณะเกษตรศาสตร์  
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
239 ถ.ห้วยแก้ว ต.สุเทพ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50200  
และ ที่ปรึกษาสมาคมชาวสวนมะม่วงไทย  
E-mail: tavatchai.r@cmu.ac.th

### ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธีรบุษ เจริญกิจ

คณะผลิตกรรมการเกษตร และ ผู้อำนวยการ  
ศูนย์วิจัยและพัฒนาลำไยแม่โจ้ มหาวิทยาลัยแม่โจ้  
63 ม.4 ต.หนองหาร อ.สันทราย จ.เชียงใหม่ 50290  
E-mail: theeranu@mju.ac.th

### ผู้ช่วยศาสตราจารย์นพดล จริสสัมฤทธิ์

คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้  
63 ม.4 ต.หนองหาร อ.สันทราย จ.เชียงใหม่ 50290  
E-mail: nopadol88jaras@gmail.com

**ศาสตราจารย์ ดร.นิธิยา รัตนานนท์**

สถาบันวิจัยเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว  
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
239 ถ.ห้วยแก้ว ต.สุเทพ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50200  
E-mail: agfsi001@chiangmai.ac.th

**ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บุศรากรณ์ มหาไยธี**

ภาควิชาเทคโนโลยีอาหาร คณะวิศวกรรมศาสตร์  
และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม และ รองอธิการบดี  
มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์  
6 ถ.ราชมรรคาใน อ.เมือง จ.นครปฐม 73000  
E-mail: busarakorn@yahoo.com

**ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เบญจวรรณ ชุตติชูด**

ภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตร คณะเทคโนโลยี  
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม  
ต.ขามเรียง อ.กันทรวิชัย จ.มหาสารคาม 44150  
E-mail: benjawan.c@msu.ac.th

**คุณปริศนา หาญวิริยะพันธุ์**

ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านการจัดการพืชที่เหมาะสมกับ  
สภาพพื้นที่ (ภาคเหนือตอนบน)  
สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1  
225 ม.3 ถ.เรียบคลองชลประทาน ต.แม่เหียะ  
อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50100  
E-mail: prihan2495@gmail.com

**ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พงษ์เพ็ญ จิตอารีย์รัตน์**

สาขาวิชาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว คณะทรัพยากร  
ชีวภาพและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี  
พระจอมเกล้าธนบุรี (วิทยาเขตบางขุนเทียน)  
49 ซอยเทียนทะเล 25 ถ.บางขุนเทียน-ชายทะเล  
แขวงท่าข้าม เขตบางขุนเทียน กรุงเทพฯ 10150  
E-mail: pongphen.jit@kmutt.ac.th

**อาจารย์ ดร.พิชญา บุญประสม พูลากา**

สาขาวิชาวิศวกรรมอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร  
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 155 หมู่ 2 ต.แม่เหียะ  
อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50100  
E-mail: pichaya.aey@hotmail.com

**อาจารย์ ดร.ไพโรจน์ อินธิปัญญา**

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร  
คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
115 หมู่ 2 ต.แม่เหียะ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50100  
E-mail: pilairuk.intipunya@cmu.ac.th

**รองศาสตราจารย์ ดร.ยงยุทธ จ้ามสี่**

คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร  
และ รองผู้อำนวยการสำนักวิจัยและส่งเสริมวิชาการ  
การเกษตร ฝ่ายวิจัย มหาวิทยาลัยแม่โจ้  
63 ม.4 ต.หนองหาร อ.สันทราย จ.เชียงใหม่ 50290  
E-mail: yongyut@mju.ac.th

**ผู้ช่วยศาสตราจารย์ยุภนา ivaสุเมธ**

สถาบันวิจัยเทคโนโลยีเกษตร  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา  
ต.ปณ. 89 อ.เมือง จ.ลำปาง 52000  
E-mail: k\_yuttana@hotmail.com

**คุณรุ่งกิพย์ อุทุมพันธ์**

นักวิชาการเกษตรปฏิบัติการ  
ส่วนควบคุมพืชภาคเหนือ ต.เวียง อ.เชียงแสน  
จ.เชียงราย 57150  
E-mail: rungrung2009@gmail.com

**ผู้ช่วยศาสตราจารย์เรณู สุวรรณพวงกุล**

ภาควิชาอารักขาพืช คณะผลิตกรรมการเกษตร และ  
ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธี  
แห่งชาติ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ 63 ม.4 ต.หนองหาร  
อ.สันทราย จ.เชียงใหม่ 50290  
E-mail: renu.swan@hotmail.com

**ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วาริส ศรีละออง**

สาขาวิชาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว คณะทรัพยากร  
ชีวภาพและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี  
พระจอมเกล้าธนบุรี (วิทยาเขตบางขุนเทียน)  
49 ซอยเทียนทะเล 25 ถ.บางขุนเทียน-ชายทะเล  
แขวงท่าข้าม เขตบางขุนเทียน กรุงเทพมหานคร 10150  
E-mail: varit.sri@kmutt.ac.th

**ดร.วิลาวลัย คำปวน**

นักวิจัยชำนาญการพิเศษ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
 ตู๊ ปณ. 111 จ.เชียงใหม่ 50200  
 E-mail: kumpounw@hotmail.com,  
 wilawan.k@cmu.ac.th

**รองศาสตราจารย์ ดร.สมศิริ แสงโชติ**

ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตร  
 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน  
 50 ถ.งามวงศ์วาน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร  
 กรุงเทพฯ 10900 E-mail: agrsrs@ku.ac.th

**ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรยา พิมพ์ไพโล**

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร  
 คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร  
 มหาวิทยาลัยแม่โจ้  
 63 ม.4 ต.หนองหาร อ.สันทราย จ.เชียงใหม่ 50290  
 E-mail: suthayap@yahoo.com

**ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุภาวรรณ วงศ์คำจันทร์**

สาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
 และ รองผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา  
 มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์  
 398 หมู่ 9 ถ.สวรรคตวิถี ต.นครสวรรค์ตก อ.เมือง  
 จ.นครสวรรค์ 60000  
 E-mail: vsuphawan@hotmail.com

**รองศาสตราจารย์ ดร.สุพงษ์ โกสิยะจินดา**

578 ซอย 12 ถ.งามวงศ์วาน 25 จ.นนทบุรี 11000

**ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อดิศักดิ์ จูมวงศ์**

ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์  
 มหาวิทยาลัยแม่โจ้  
 63 ม.4 ต.หนองหาร อ.สันทราย จ.เชียงใหม่ 50290  
 E-mail: joomwong@mju.ac.th,  
 jadisak@yahoo.com

**ดร.อภิศา บุญศิริ นักวิจัยเชี่ยวชาญ**

ศูนย์เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว สถาบันวิจัยและ  
 พัฒนากำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์  
 วิทยาเขตกำแพงแสน  
 1 ม.6 ต.กำแพงแสน อ.กำแพงแสน จ.นครปฐม  
 73140 E-mail: rdiyep@ku.ac.th

**ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อุชาวดี ชนสุต**

ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์  
 มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
 239 ถ.ห้วยแก้ว ต.สุเทพ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50200  
 E-mail: chanasut@chiangmai.ac.th

# สารบัญ

คำนำ	ก
คำนิยม	ข
บทบรรณาธิการ	ช
บรรณาธิการ	ฅ
ผู้ตรวจพิจารณาคุณภาพบทความ	ญ
<b>1. ชีววิทยา Biology</b>	<b>1</b>
1. การจัดจำแนกมะม่วง Mango Classification	3
2. การออกดอก Flowering	17
3. การติดผล Fruit Set	25
4. พัฒนาการของผล Fruit Development	29
5. สรีรวิทยาหลังการเก็บเกี่ยว Postharvest Physiology	35
6. คุณค่าทางอาหาร Nutritional Values	47
7. สารสีและการเปลี่ยนสีผล Pigments and Fruit Color Changes	59
8. การสุกของผล Fruit Ripening	75
9. การอ่อนนุ่มของผล Fruit Softening	95
10. การหายใจของผล Fruit Respiration	109
11. การผลิตเอทิลีนของผล Ethylene Production in Fruit	119
12. อาการสะท้อนหนาว Chilling Injury	137
13. การเสื่อมตามอายุของผล Fruit Senescence	149
<b>2. ทรัพยากรพันธุกรรม Genetic Resources</b>	<b>155</b>
14. พันธุ์มะม่วงการค้าของประเทศไทย Commercial Thai Mango Cultivars	157
<b>3. เทคโนโลยีการผลิต Production Technology</b>	<b>191</b>
15. การปลิดผล Fruit Thinning	193
16. การห่อผล Fruit Bagging	203
17. การวิเคราะห์ดินและพืช Soil and Plant Analysis	215
18. การจัดการธาตุอาหาร Nutrient Management	227
19. ปุ๋ยแคลเซียมและโบรอน Calcium and Boron Fertilizer	239
20. สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช Plant Growth Regulators; PGRs	247



21. การจัดการโรค Disease Management	257
22. โรคและอาการผิดปกติ Diseases and Disorders	267
23. โรคหลังเก็บเกี่ยวและการควบคุม Postharvest Diseases and Their Control	289
24. การจัดการแมลงศัตรูพืช Insect Pest Management	307
25. แมลงศัตรูพืชกักกัน Quarantine Insect Pests	317
26. การจัดการความเครียดจากสิ่งแวดล้อม Environmental Stress Management	327
27. การผลิตนอกฤดู Off-season Production	333
28. การผลิตล่าฤดู Delayed Harvest Production	345
<b>4. การเก็บเกี่ยวและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว Harvesting and Postharvest Technology</b>	<b>359</b>
29. การปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว Postharvest Handling	361
30. ดัชนีการเก็บเกี่ยว Harvesting Index	375
31. การเก็บเกี่ยว Harvesting	385
32. การลดอุณหภูมิ Precooling	399
33. การคัดคุณภาพผล Fruit Quality Grading	413
34. การล้างผล Fruit Washing	423
35. การแช่น้ำร้อน Hot Water Treatment	437
36. การอบไอน้ำ Vapor Heat Treatment	453
37. การฉายรังสีผลไม้ Fruit Irradiation	461
38. การเคลือบผิวผล Fruit Coating	477
39. การบรรจุผล Fruit Packaging	487
40. ภาชนะบรรจุผล Fruit Package	497
41. การเก็บรักษาผลสด Fresh Fruit Storage	509
42. การบ่ม Hastening Ripening	519
43. การตรวจสอบแบบไม่ทำลาย Nondestructive Testing	527
<b>5. ผลิตภัณฑ์สดและแปรรูป Fresh and Processed Products</b>	<b>537</b>
44. มะม่วงสดตัดแต่ง Fresh-cut Mango	539
45. ผลิตภัณฑ์มะม่วงแปรรูป Processed Mango Products	555
46. มะม่วงแช่เยือกแข็ง Frozen Mango	565
47. มะม่วงอบแห้ง Dehydrated Mango	573
48. มะม่วงแช่อิ่มและมะม่วงกวน Preserved Mango	581
49. น้ำมะม่วง Mango Juice	591

<b>6. ความปลอดภัยด้านอาหาร Food Safety</b>	<b>603</b>
50. วิธีปฏิบัติที่ดีทางการเกษตรไทย Thai Good Agricultural Practice; ThaiGAP	605
51. วิธีปฏิบัติที่ดีทางการเกษตรญี่ปุ่น Japan Good Agricultural Practice; JapanGAP	613
52. วิธีปฏิบัติที่ดีทางการเกษตรยุโรป Global Good Agricultural Practice; GlobalGAP	621
53. ค่าระยะเก็บเกี่ยวที่ปลอดภัย Pre-harvest Interval; PHI	629
54. ปริมาณสารพิษตกค้างสูงสุด Maximum Residue Limits; MRLs	635
55. วิธีปฏิบัติที่ดีทางการผลิต Good Manufacturing Practice; GMP	645
56. ระบบการตรวจสอบย้อนกลับ Traceability	655
57. การวิเคราะห์อันตรายและจุดวิกฤตที่ต้องควบคุม Hazard Analysis and Critical Control Point; HACCP	665
<b>7. โลจิสติกส์ Logistics</b>	<b>679</b>
58. ห่วงโซ่อุปทานมะม่วง Mango Supply Chain	681
59. การขนส่งระดับประเทศ National Transportation	687
60. ขั้นตอนการส่งออกระหว่างประเทศ Exporting Procedures	693
61. การขนส่งทางทะเล Sea Freight Transportation	701
62. การขนส่งทางอากาศ Air Freight Transportation	707
63. การกักกันพืชระหว่างประเทศ International Plant Quarantine	717
<b>8. ตลาด Market</b>	<b>735</b>
64. ตลาดญี่ปุ่น Japan Market	737
65. ตลาดจีน China Market	745
66. ตลาดสหภาพยุโรป European Union Market	753
67. ตลาดรัสเซีย Russian Market	761
68. ตลาดสหรัฐอเมริกา U.S. Market	769
<b>9. อื่นๆ Miscellaneous</b>	<b>779</b>
69. อุตสาหกรรมมะม่วงไทย Thai Mango Industry	781
70. คาร์บอนฟุตพริ้นท์ในผลิตภัณฑ์อาหาร Carbon Footprint in Food Products	793
<b>ภาคผนวก</b>	<b>799</b>
<b>ดัชนี</b>	<b>821</b>