

ผลของชนิดวัสดุห่อผลต่อคุณภาพของมะม่วง พันธุ์น้ำดอกไม้เบอร์ 4

Effect of Bagging Materials on the Quality of 'Nam Dok Mai No. 4' Mango

เจนจิรา ชุมภูคำ*, นิตยา เงินแถบ, อิชยา นะมิกิ

และรัฐพล จิตรบรรยงค์

ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน

แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900

Jenjira Chumpookam*, Nittaya Ngeuntap, Issaya Namiki

and Rattaphon Chatbanyong

Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Kasetsart University, Bangkhen Campus,

Ladyao, Chatuchak, Bangkok, 10900

บทคัดย่อ

ศึกษาชนิดของวัสดุห่อผลที่มีผลต่อคุณภาพของมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้เบอร์ 4 โดยห่อผลด้วยถุงกระดาษคาร์บอน ถุงใยสังเคราะห์ และถุงกระดาษสีขาว เปรียบเทียบกับผลมะม่วงที่ไม่ห่อผล (ชุดควบคุม) พบว่ามะม่วงที่ห่อด้วยถุงกระดาษคาร์บอนมีน้ำหนักผล (325.02 กรัม) และความกว้างผลมากที่สุด (70.39 มิลลิเมตร) ในขณะที่มะม่วงที่ห่อด้วยถุงกระดาษสีขาวมีปริมาณกรดที่ไตรเตรทได้ (1.50 เปอร์เซ็นต์) และความแน่นเนื้อสูงสุด (13.57 นิวตัน/ตารางเซนติเมตร) สีผิวเปลือกผลมะม่วงที่ห่อด้วยถุงกระดาษคาร์บอนมีค่าความสว่าง (L*) และค่าสีแดง (a*) มากสุด (66.29 และ 7.14 ตามลำดับ) แต่ให้ค่า hue angle น้อยสุด (79.53) ส่วนความพึงพอใจของผู้บริโภค มะม่วงที่ห่อผลด้วยถุงกระดาษคาร์บอนมีคะแนนด้านสีผิวเปลือกและสีเนื้อมากที่สุด คือ 4.13 และ 3.60 คะแนน ตามลำดับ ดังนั้นการห่อผลด้วยถุงกระดาษคาร์บอนส่งผลให้คุณภาพของมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้เบอร์ 4 ดีที่สุด

คำสำคัญ : วัสดุห่อผล; สีผิวเปลือกผล; คุณภาพผล

Abstract

The fruit quality of 'Nam Dok Mai No. 4' mango was evaluated from four types of bagging materials, including carbon paper bags, synthetic fabric bags and white paper bag compared to non-bagged (control). Result showed that bagged mango fruit with carbon paper had the highest fruit weight (325.02 g) and fruit width (70.39 mm, while bagged fruit with white paper had the highest

titratable acidity (1.50 %) and fruit firmness (13.57 N/cm³). Bagged fruit with carbon paper also showed the highest lightness (L*) and redness (a*) (66.29 and 7.14, respectively). However, the fruit showed the lowest hue angle (79.53). Moreover, bagged fruit with carbon paper had the highest consumer acceptance scores of peel and pulp color (4.13 and 3.60, respectively). The result indicated that mango bagging with carbon paper bag gave the highest quality of 'Nam Dok Mai No. 4' mango.

Keywords: bagging materials; peel color; fruit quality

1. คำนำ

มะม่วง (*Mangifera indica* L.) เป็นพืชอยู่ในวงศ์ Anacardiaceae เป็นพืชใบเลี้ยงคู่ ลำต้นตรงมีกิ่งก้านแผ่ออกเป็นทรงพุ่มที่แน่นทึบ ในสมัยอดีตการปลูกมะม่วงนั้นโดยมากเป็นการปลูกเพื่อใช้บริโภคภายในประเทศเท่านั้น แต่ในปัจจุบันมะม่วงได้เป็นที่รู้จักกันอย่างกว้างขวางและชาวต่างประเทศนิยมบริโภคกันมากขึ้น จึงมีการผลิตมะม่วงเป็นการค้าเพิ่มมากขึ้น ประกอบกับความต้องการมะม่วงทั้งตลาดภายในประเทศและต่างประเทศมีปริมาณสูงขึ้น ทำให้มะม่วงกลายเป็นไม้ผลเศรษฐกิจที่สำคัญชนิดหนึ่ง เพราะได้มีการส่งออกมะม่วงไปจำหน่ายในต่างประเทศสามารถนำเงินเข้าประเทศปีละหลายล้านบาท ชาวต่างประเทศนิยมรับประทานมะม่วงจากประเทศไทย เพราะมีรสชาติดี กลิ่นหอมชวนรับประทาน และคุณค่าทางโภชนาการสูง (ประเสริฐ, 2545) มะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้จัดเป็นพันธุ์ที่มีศักยภาพสูงในการส่งออกในปัจจุบัน โดยเฉพาะตลาดประเทศญี่ปุ่น (ธวัชชัย และรุ่งทิพย์, 2553) แต่ในปัจจุบันปริมาณผลผลิตคุณภาพดีภายในประเทศยังมีไม่เพียงพอับความต้องการ ซึ่งลักษณะของผลที่มีคุณภาพดีจะต้องมีรูปร่างตรงตามพันธุ์ ไม่ผิดปกติ ไม่อ้วนกลมหรือผอมบาง สีสผิวมีความสม่ำเสมอ มีนวล ไม่มีลักษณะต่างหรือลาย ปราศจากร่องรอยการทำลายของโรคและแมลง ไม่บอบช้ำหรือมีตำหนิบนผิว (มหนู, 2551) ดังนั้นในการส่งออกมะม่วงสดของประเทศไทย

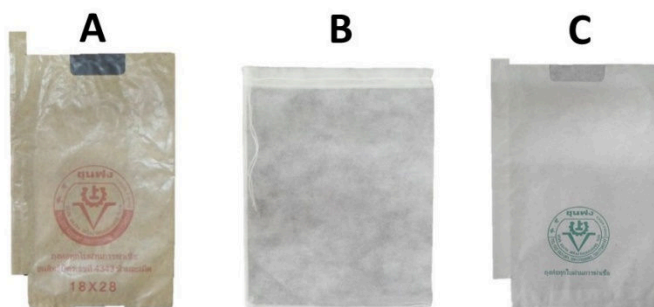
จำเป็นต้องพัฒนาคุณภาพของผลผลิตให้ตรงกับความต้องการของตลาด ทั้งในเรื่องของสีผิว สุกหอมอร่อย เพื่อลดปัญหาการกีดกันทางการค้าจากปัญหาดังกล่าวได้มีการแก้ไข โดยการห่อผลมะม่วงเป็นชั้นตอนหนึ่งในกระบวนการผลิตมะม่วงเพื่อการส่งออก มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการยกระดับคุณภาพของผลมะม่วงให้มีศักยภาพในการแข่งขันเพื่อการส่งออกของมะม่วงไทยในตลาดโลกมากขึ้น (Estrada, 2002) เกษตรกรที่ผลิตมะม่วงเพื่อการส่งออกจึงนิยมห่อผลมะม่วงด้วยถุงห่อหลายชนิดตามความนิยมและสะดวก มีสมบัติและราคาที่แตกต่างกัน ดังนั้นจึงต้องมีความจำเป็นในการศึกษาหาวัสดุห่อผลที่เหมาะสมสำหรับการผลิตมะม่วงเพื่อนำไปใช้ให้เกิดความคุ้มค่า และเหมาะสมต่อการพัฒนาคุณภาพของผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้เบอร์ 4 ได้

2. อุปกรณ์และวิธีการ

ศึกษาผลของการห่อผลต่อคุณภาพของมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้เบอร์ 4 จากสวนเกษตรกรผู้ปลูกมะม่วง ที่ตำบลอบทม อำเภอสวมแก้ว จังหวัดอ่างทอง โดยคัดเลือกต้นมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้เบอร์ 4 ที่มีอายุประมาณ 10 ปี จำนวน 9 ต้น วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (completely randomize design) ประกอบด้วย 4 ทรีตเมนต์ ได้แก่ (1) ไม่ห่อผล (ชุดควบคุม) (2) ถุงกระดาษคาร์บอน (3) ถุงใยสังเคราะห์ และ (4) ถุงกระดาษสีขาว ทรีตเมนต์ละ

3 ซ้ำ ซ้ำละ 24 ผล ห่อผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้เบอร์ 4 ที่มีอายุ 60 วันหลังดอกบาน ก่อนห่อผลได้มีการฉีดยาอะบอร์แม็กดินเพื่อป้องกันโรคและแมลงเก็บเกี่ยวมะม่วงที่อายุ 100 วันหลังดอกบาน จากนั้นนำไปป่มให้สุกด้วยแคลเซียมคาร์ไบด์เป็นเวลา 3 วัน และวางไว้ที่อุณหภูมิห้อง (25 ± 2 องศาเซลเซียส) นาน 1 วัน แล้วนำผลมะม่วงมาวิเคราะห์คุณภาพโดยบันทึกข้อมูลดังต่อไปนี้ คือ ความกว้างผล ความยาวของผล น้ำหนักผล สีเปลือกผล (วัดสีเปลือกของผลโดยใช้เครื่อง Color Meter รุ่น Miniscan EZ โดยวัดค่าสีทั้งสองด้านของผิวผลมะม่วงบันทึกค่าที่อ่านได้ในระบบ CIE international commission on Illumination รายงานผลเป็นค่า L^* , a^* , b^* และ hue angle) ความแน่นเนื้อ

ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (total soluble solid, TSS) ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (titratable acidity, % TA) และการประเมินความพึงพอใจของมะม่วงโดยการชิมและการให้คะแนนโดยพิจารณาจาก สีผิว เปลือก สีเนื้อ กลิ่น รสชาติ ความหวาน ความเปรี้ยว และปริมาณเส้นใย ซึ่งสุ่มผู้ทดสอบจำนวน 30 คน และให้คะแนนความพึงพอใจ ดังนี้คือ มากที่สุด = 5 คะแนน มาก = 4 คะแนน ปานกลาง = 3 คะแนน น้อย = 2 คะแนน และ น้อยที่สุด = 1 คะแนน ตามลำดับ นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ความแปรปรวนด้วย ANOVA analysis และเปรียบเทียบความแตกต่างโดยวิธี Duncan's multiple range test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %



รูปที่ 1 ลักษณะของถุงชนิดต่าง ๆ ที่ใช้ในการห่อผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้เบอร์ 4 โดย (A) ถุงกระดาษคาร์บอน, (B) ถุงใยสังเคราะห์ และ (C) ถุงกระดาษสีขาว

3. ผลการวิจัยและวิจารณ์

การศึกษาการห่อผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้เบอร์ 4 เก็บเกี่ยวที่อายุ 100 วันหลังดอกบาน จากนั้นป่มด้วยแคลเซียมคาร์ไบด์เป็นเวลา 3 วัน ให้ผลการทดลองดังนี้

ลักษณะของผล คือ น้ำหนักผลและความกว้างของผล พบว่าการห่อผลด้วยถุงกระดาษคาร์บอนและถุงกระดาษสีขาว ส่งผลให้น้ำหนักผลและความกว้างผลมากกว่าการห่อด้วยถุงกระดาษ

ใยสังเคราะห์และการไม่ห่อผลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่การห่อด้วยถุงกระดาษคาร์บอนและถุงกระดาษสีขาวให้ผลไม่แตกต่างกัน โดยการห่อผลด้วยถุงกระดาษคาร์บอนมีผลให้น้ำหนักผลมะม่วงสูงที่สุด (325.02 กรัม) และมีความกว้างผลมากที่สุด (70.39 มิลลิเมตร) ในขณะที่ความยาวของผลไม่มีความแตกต่างกันโดยมีค่าเฉลี่ยความยาวประมาณ 136 มิลลิเมตร (ตารางที่ 1) สอดคล้องกับ กวีศรีและพรพรรณ (2553) พบว่าการห่อผลทำให้น้ำหนัก

ความกว้างและความยาวผลมะเฟืองเพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับผลที่ไม่ห่ออาจเนื่องจากการห่อผลทำให้ปริมาณแสงภายในถุงห่อผลลดลงและอุณหภูมิกับความชื้นภายในถุงห่อผลเพิ่มขึ้น อุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นจะกระตุ้นให้ปฏิกิริยาเคมีต่างๆ สามารถเกิดขึ้นได้ในอัตราที่สูงขึ้น

ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ พบว่าถุงห่อผลแต่ละชนิดไม่มีผลต่อปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ โดยทุกทรีตเมนต์ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 1)

ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ พบว่าถุงห่อผลแต่ละชนิดทำให้ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้แตกต่างกันทางสถิติ โดยการห่อผลมะม่วงด้วยถุงกระดาษสีขาวทำให้มีปริมาณกรดที่ไทเทรตได้สูงสุด คือ 1.50 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือ ถุงกระดาษคาร์บอน ถุงใย

สังเคราะห์ และไม่ห่อผล ซึ่งมีปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ คือ 1.40 เปอร์เซ็นต์ 1.24 เปอร์เซ็นต์ และ 1.03 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

ความแน่นเนื้อของมะม่วง พบว่า การห่อผลด้วยถุงกระดาษสีขาวทำให้ผลมีค่าความแน่นเนื้อสูงสุด คือ 13.57 นิวตันต่อตารางเซนติเมตร และแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ในขณะที่การห่อผลด้วยถุงใยสังเคราะห์ ถุงกระดาษคาร์บอน และไม่ห่อผล มีค่าความแน่นเนื้อไม่แตกต่างกัน สอดคล้องกับ ศรีัญญา และธวัชชัย (2554) พบว่าทุกกรรมวิธีการห่อผล (ถุงกระดาษคาร์บอนสองชั้นที่ความยาวต่างกัน) ไม่ทำให้ความแน่นเนื้อหลังบ่ม มีความแตกต่างกันทางสถิติ ทั้งความแน่นเนื้อรวมเปลือกและความแน่นเนื้อไม่รวมเปลือก (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 คุณภาพผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้เบอร์ 4 หลังได้รับการห่อผลด้วยวัสดุต่างชนิดกัน

ทรีตเมนต์	น้ำหนักผล (กรัม)	ความกว้างผล (มม.)	ความยาว (มม.)	TSS (°Brix)	TA (%)	ความแน่นเนื้อ (นิวตัน/ตร.ซม.)
ไม่ห่อผล	285.68 b ^{1/}	67.91 b	135.79	16.65	1.03 b	9.05 b
ถุงกระดาษคาร์บอน	325.02 a	70.39 a	136.41	16.83	1.40 ab	10.05 b
ถุงใยสังเคราะห์	283.34 b	67.93 b	136.54	17.80	1.24 ab	10.20 b
ถุงกระดาษสีขาว	308.76 ab	69.66 ab	136.88	16.53	1.50 a	13.57 a
F-test	*	*	ns	ns	*	*
% CV	12.72	4.48	8.75	14.04	24.36	27.9

^{1/}ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างทางสถิติ เปรียบเทียบโดยวิธี Duncan's new multiple range test ที่ความเชื่อมั่น 95 %, * = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %, ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

สีเปลือกผลมะม่วง พบว่ามะม่วงที่ห่อผลด้วยถุงกระดาษคาร์บอน มีค่าความสว่าง (L*) และค่าสีแดง (a*) สูงสุด คือ L* = 66.29 และ a* = 7.14 และแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ในขณะที่การห่อผลมะม่วงด้วยถุงใยสังเคราะห์ ถุงกระดาษสีขาว และไม่ห่อผลมีค่า L* และ a* ไม่แตกต่างกัน สำหรับ

ค่าสีเหลือง (b*) ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ส่วนค่า hue angle การห่อผลมะม่วงด้วยถุงกระดาษคาร์บอนมีค่าน้อยที่สุด คือ 79.53 และแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 2) รัฐพล และพีระศักดิ์ (2557) พบว่าการห่อผลด้วยถุงกระดาษคาร์บอนมีแนวโน้มทำให้มีค่าสี L*, a* และ b* มาก

ที่สุดตั้งแต่ก่อนและหลังการเก็บเกี่ยว ทำให้ผลมะม่วงมีสีผิวที่สวยงาม ซึ่งการใช้ถุงกระดาษคาร์บอนทำให้เกิดความมืดภายในถุง การดูดกลืนแสงและปริมาณแสงที่ส่องผ่านวัสดุมีผลต่อการแสดงออกของสีผล การห่อผลด้วยถุงกระดาษคาร์บอน ทำให้ผลมะม่วงที่กำลังเจริญเติบโตสร้าง

คลอโรฟิลล์ได้น้อยลง เมื่อเข้าสู่ระยะสุกแก่ซึ่งมีการสร้างสารสีอื่น ๆ ขึ้นมาด้วย ทำให้สารสีต่าง ๆ เหล่านั้นชัดเจนขึ้นเพราะสารสีของคลอโรฟิลล์ลดลง จึงไม่บดบังการแสดงออกของสารสีอื่น ๆ ดังนั้นการห่อผลด้วยถุงกระดาษคาร์บอนทำให้สีผิวมีสีเหลืองนารับประทานและเป็นที่น่าสนใจของผู้บริโภค (รูปที่ 2)

ตารางที่ 2 ผลของสีวัสดุห่อผลต่อสีผิวผล (L^* , a^* , b^* และ h°) มะม่วงน้ำดอกไม้เบอร์ 4 หลังบ่มด้วยแคลเซียมคาร์ไบด์ นาน 3 วัน

ทรีตเมนต์	L^*	a^*	b^*	h°
ไม่ห่อผล	62.65 b ^{1/}	2.38 b	38.26	87.05 a
ถุงกระดาษคาร์บอน	66.29 a	7.14 a	37.95	79.53 b
ถุงใยสังเคราะห์	63.60 b	3.10 b	38.69	85.86 a
ถุงกระดาษสีขาว	62.50 b	2.74 b	37.94	86.40 a
F-test	*	*	ns	*
% CV	8.17	28.92	7.88	3.69

^{1/}ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างทางสถิติ เปรียบเทียบโดยวิธี Duncan's new multiple range test ที่ความเชื่อมั่น 95 %, * = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %, ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ



รูปที่ 2 มะม่วงน้ำดอกไม้เบอร์ 4 ที่ได้รับการห่อด้วยวัสดุห่อผลชนิดต่าง ๆ หลังบ่มด้วยแคลเซียมคาร์ไบด์ นาน 3 วัน โดย (A) ไม่ห่อผล, (B) ห่อผลด้วยถุงกระดาษคาร์บอน, (C) ห่อผลด้วยถุงใยสังเคราะห์ และ (D) ห่อผลด้วยถุงกระดาษสีขาว

ตารางที่ 3 ผลของวัสดุห่อผลต่อการประเมินความพึงพอใจของผู้บริโภคมะม่วงน้ำดอกไม้เบอร์ 4

ทรีตเมนต์	สีผิวเปลือก	สีเนื้อ	กลิ่น	รสชาติ	ความหวาน	ความเปรี้ยว	ปริมาณเส้นใย
ไม่ห่อผล	1.47 c ^{1/}	2.80 b	3.03	3.47	3.90	2.20	2.50
ถุงกระดาษคาร์บอน	4.13 a	3.60 a	3.37	2.83	3.30	2.67	2.00
ถุงใยสังเคราะห์	3.07 b	4.00 a	3.40	3.50	3.47	2.40	2.23
ถุงกระดาษสีขาว	3.27 b	3.50 a	3.20	3.53	3.60	2.17	2.23
F-test	*	*	ns	ns	ns	ns	ns
% CV	6.20	6.95	7.09	11.31	12.62	16.53	13.47

^{1/}ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างทางสถิติ เปรียบเทียบโดยวิธี Duncan's new multiple range test ที่ความเชื่อมั่น 95 %, * = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %, ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ผลการทดสอบการประเมินความพึงพอใจของผลมะม่วงน้ำดอกไม้เบอร์ 4 โดยผู้ทดสอบจำนวน 30 คน พบว่าผู้ทดสอบให้คะแนนด้านสีผิวเปลือกผลมะม่วงที่ห่อผลด้วยถุงกระดาษคาร์บอนสูงสุด คือ 4.13 คะแนน ส่วนคะแนนด้านสีเนื้อพบว่า การห่อผลด้วยถุงห่อผลชนิดต่าง ๆ ได้รับคะแนนที่ไม่แตกต่างกัน แต่แตกต่างจากการไม่ห่อ

ผล สำหรับคะแนนด้านกลิ่น รสชาติ ความหวาน ความเปรี้ยว ปริมาณเส้นใยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ดังนั้นการห่อผลด้วยถุงชนิดต่าง ๆ มีผลต่อคุณภาพของสีผิวเปลือกผลมะม่วง แต่ไม่มีผลต่อคุณภาพในด้านสีเนื้อ รสชาติ และคุณภาพภายในของผลมะม่วง (ตารางที่ 3)

4. สรุป

การห่อผลด้วยถุงกระดาษคาร์บอนทำให้สีผิวเปลือกของมะม่วงน้ำดอกไม้เบอร์ 4 มีคุณภาพดี สีผิวสม่ำเสมอ ซึ่งสอดคล้องกับการประเมินความพึงพอใจของผู้บริโภคที่ให้คะแนนสีผิวเปลือกและสีเนื้อที่ห่อด้วยถุงกระดาษคาร์บอนดีที่สุด

5. รายการอ้างอิง

กวิศร์ วานิชกุล และพรพรรณ ทวีทรัพย์รุ่งเรือง, 2553, ผลของวัสดุห่อต่อคุณภาพผลมะม่วงพันธุ์

B17, ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน, นครปฐม.

รัฐพล เมืองแก้ว และพีรศักดิ์ ฉายประสาท, 2557, ผลของการห่อผลที่มีต่อคุณภาพของมะม่วงพันธุ์มหาชนก, แก่นเกษตร 42(ฉบับพิเศษ 3): 45-50.

ธวัชชัย รัตน์ชเลศ และรุ่งทิพย์ อุทุมพันธ์, 2553, การผลิตมะม่วงคุณภาพเพื่อการส่งออก, น. 1-9, ใน คณะเกษตรศาสตร์ศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, พัฒนามะม่วงไทยก้าวไกลสู่ตลาดโลก, เชียงใหม่.

ประเสริฐ ศรีสาธร, 2545, การทำสวนมะม่วง, อักษรสยามการพิมพ์, กรุงเทพฯ. 192 น.

มหนู ไปสมบุญ, 2551, การผลิตมะม่วงคุณภาพดี, กลุ่มส่งเสริมการผลิตไม้ผล กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.

ศรัญญา ใจพะยัค และธวัชชัย รัตน์ชเลศ, 2554, ผลของการห่อผลต่อผลผลิตและคุณภาพของมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้, ว.เกษตร 27(1): 11-18.

Estrada, C.G., 2002, Effect of fruit bagging on sanitation and pigmentation of six mango cultivar, Acta Hort. 645: 195-199.