Agricultural Sci. J. 42 : 1 (Suppl.) : 232-235 (2011) ว. วิทย. กษ. 42 : 1 (พิเศษ) : 232-235 (2554)

ผลของการห่อผลต่อการพัฒนาสีผิวและคุณภาพของมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้สีทอง

Effect of Fruit Bagging on Skin Color Development and Quality of 'Nam Dok Mai See Thong' Mango

จุฑามาศ แสงสว่าง[1] **และลำแพน ขวัญพูล**[1]
Juthamas Sangsawang[1] and Lampan Khurnpoon[1]

Abstract

The effect of bagging on fruit growth and quality of 'Nam Dok Mai See Thong' mango was investigated. The bagging materials included plastic bag (purple, brown and dark blue in color), and double-layered paper (Zunfong®) bags. Fruits were bagged or non-bagged on 40 days after fruit set and harvested 50 days thereafter. The results showed that the fruit in brown plastic bag had the highest weight (263.5 g) and quality whereas the non-bagged fruit had the lowest weight (214.0 g). In general, the skin color of the fruits in plastic bags was better than that of the fruit in paper bag. The L, a, b, chroma and hue values for the fruits in purple plastic bags were 58.4, -16.9, 39.7, 43.1 and 177.7, respectively while the corresponding values for the fruits in paper bag were 77.0, -6.1, 31.6, 32.2 and 174.8, respectively. Using paper and dark blue plastics bags gave the highest (96.8 N) and lowest (88.8 N) flesh firmness, and a TSS/TA ratio of 2.1 and 2.8, respectively.

Keywords: mango, bagging, quality

บทคัดย่อ

จากการทดลองห่อผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้สีทองที่อายุ 40 วันหลังติดผล ด้วยถุงพลาสติก (สีม่วง สีน้ำตาล และสีน้ำเงิน) และถุงกระดาษ 2 ชั้น (ซุนฟง) เปรียบเทียบกับผลมะม่วงที่ไม่ห่อ ทำการเก็บเกี่ยวผลมะม่วงหลังจากได้รับการห่อผ่านไป 50 วัน พบว่าผลมะม่วงที่ห่อด้วยถุงพลาสติกสีน้ำตาล มีน้ำหนักผล (263.6 กรัม) และคุณภาพผลดีที่สุด ส่วนผลที่ไม่ได้ห่อมีน้ำหนักผลน้อยที่สุด (214.04 กรัม) นอกจากนี้ยังพบว่าผลมะม่วงที่ห่อผลด้วยถุงพลาสติกมีการพัฒนาสีผิวดีกว่ามะม่วงที่ห่อด้วยถุงกระดาษซุนฟง โดยผลที่ห่อด้วยถุงพลาสติกสีม่วงมีค่า L, a, b, chroma และค่าองศา hue เท่ากับ 58.4, -16.9, 39.7, 43.1 และ 177.7 ตามลำดับ ส่วนผลที่ห่อด้วยถุงกระดาษซุนฟงมีค่า L, a, b, chroma และค่าองศา hue เท่ากับ 77.0, -6.1, 31.6, 32.2 และ 174.8 ตามลำดับ ผลมะม่วงที่ห่อด้วยถุงกระดาษซุนฟง และถุงพลาสติกสีน้ำเงินมีความแน่นเนื้อมากที่สุด (96.8 นิวตัน) และน้อยที่สุด (88.8 นิวตัน) และมีค่าสัดส่วน TSS/TA เท่ากับ 2.1 และ 2.8 ตามลำดับ

คำสำคัญ: มะม่วง, การห่อผล, คุณภาพ

คำนำ

การห่อผลมีความจำเป็นอย่างยิ่งในกระบวนการผลิตมะม่วง เพื่อเป็นการรักษาคุณภาพและเพิ่มคุณภาพให้กับผลิตผล ป้องกันการเสียหายอันเนื่องมาจากแมลงเข้าทำลาย พิษตกค้างจากสารเคมี และสามารถกะระยะในการเก็บเกี่ยวได้ง่ายขึ้น ในการห่อผลมีความสำคัญอีกอย่างหนึ่งตรงวัสดุที่ใช้ในการห่อผล เนื่องจากสีของวัสดุห่อ และความหนา-บางมีผลต่อการส่องผ่านของแสงจากภายนอกเข้าสู่ผลมะม่วงภายในถุงห่อ ซึ่งแสงเป็นปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและพัฒนาการของพืช และเป็นปัจจัยสำคัญในการสร้างอาหารหรือการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช โดยมีคลอโรฟิลล์เป็นตัวรับแสงไปใช้เป็นพลังงานในการเปลี่ยนคาร์บอนไดออกไซด์ และน้ำเป็นคาร์โบไฮเดรตและออกซิเจน วัสดุสีต่างๆ มีความสามารถในการดูดกลืนแสงได้ไม่เท่ากัน วัสดุสีเข้มจะสามารถดูดกลืนแสงได้ดีกว่าวัสดุสีอ่อน ดังนั้นในการทดลองครั้งนี้จึงเลือกสีของวัสดุห่อในโทนสีเข้ม เพื่อหาว่าวัสดุสีใดที่จะให้ผลิตผลมีคุณภาพดีที่สุด โดยทำการทดลองห่อผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้สีทอง ซึ่งเป็นพันธุ์ที่ได้รับความนิยมจากผู้บริโภค และเป็นที่ต้องการของตลาดมาก โดยทำการห่อผลด้วยถุงพลาสติก (สีม่วง สีน้ำตาล และสีน้ำเงิน) และถุงกระดาษซุนฟง ซึ่งเป็นถุงที่เกษตรกรผู้ส่งออกนิยมใช้ในการห่อผลมะม่วง เปรียบเทียบกับผลที่ไม่ห่อ ต่อการเจริญเติบโต การพัฒนาสีผิวผล และคุณภาพในการรับประทาน และเพื่อเป็นแนวทางในการห่อผลกับผลไม้ชนิดอื่น รวมถึงเผยแพร่ให้กับเกษตรกร ผู้ประกอบการ และผู้ส่งออกต่อไป

[1] หลักสูตรพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520
[1] Program of Horticulture, Faculty of Agricultural Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Bangkok 10520

อุปกรณ์และวิธีการ

ทำการห่อผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้สีทอง เมื่ออายุ 40 วันหลังติดผล จากสวนเกษตรกรในอำเภอวิเศษชัยชาญ จังหวัดอ่างทอง เมื่อวันที่ 20 พฤศจิกายน พ.ศ. 2551 ด้วยถุงพลาสติกสีม่วง สีน้ำตาล สีน้ำเงิน และถุงกระดาษชุนฟง โดยสุ่มห่อ 4 ซ้ำ/ทรีทเมนต์/ต้น โดย 1 ผล คิดเป็น 1 ซ้ำ จึงใช้ตัวอย่างทรีทเมนต์ละ 20 ผล เปรียบเทียบกับผลที่ไม่ห่อ เก็บเกี่ยวผลมะม่วงหลังจากห่อเป็นเวลา 50 วัน (อายุผล 90 วันหลังติดผล) ซึ่งเป็นระยะที่มีความบริบูรณ์ทางสรีรวิทยา ในวันที่ 8 มกราคม พ.ศ. 2552 เพื่อวัดคุณภาพผลในห้องปฏิบัติการวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้ หลักสูตรพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

บันทึกการเจริญเติบโตของผล ได้แก่ น้ำหนักผล ขนาดผล และรูปร่างของผล ทำการวัดความแน่นเนื้อด้วยเครื่อง penetrometer ซึ่งมีหัวเจาะขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.11 เซนติเมตร กดลงบนผลมะม่วงลึกประมาณ 0.5 เซนติเมตร จำนวน 4 ตำแหน่งต่อผล โดยวัดตรงกลางของแก้มผลทั้งสองด้าน บันทึกหน่วยเป็นนิวตัน (newton) วัดสีผิวผลโดยใช้เครื่องวัดสี color flex spectrophotometer ในระบบ L, a, b color space โดยวัด 6 ตำแหน่ง/ผล โดยค่า L คือค่าความสว่างมีค่าตั้งแต่ 0 (สีดำ)-100 (สีขาว) ขณะที่ค่า a หากมีค่าเป็นบวก (+) มีความเป็นสีแดง และหากมีค่าเป็นลบ (-) มีความเป็นสีเขียว ส่วนค่า b หากมีค่าเป็นบวก (+) มีความเป็นสีเหลือง และหากมีค่าเป็นลบ (-) มีความเป็นสีน้ำเงิน และวัดค่าปริมาณของแข็งที่ละลายได้ในน้ำ (total soluble solids) และปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (titratable acidity) โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Designed; CRD) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan Multiple Rang Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ผลการทดลอง

การเจริญเติบโตของผล

ผลที่ได้รับการห่อมีการเจริญเติบโตดีกว่าผลที่ไม่ได้รับการห่อ และผลที่ห่อด้วยถุงพลาสติกทุกชนิดมีการเจริญ เติบโตดีกว่าผลที่ห่อด้วยถุงกระดาษชุนฟง ซึ่งการห่อด้วยถุงพลาสติกสีน้ำตาลทำให้มะม่วงมีการเจริญเติบโตดีที่สุด โดยมีน้ำหนักผลเฉลี่ยเท่ากับ 263.5 กรัม และมีความแน่นเนื้อเท่ากับ 91.0 นิวตัน ส่วนผลที่ไม่ได้ห่อมีการเจริญเติบโตน้อยที่สุด โดยมีน้ำหนักผลเฉลี่ยเท่ากับ 214.0 กรัม และความแน่นเนื้อเท่ากับ 89.2 นิวตัน และพบว่าการห่อด้วยถุงชนิดต่างๆ ทำให้น้ำหนักผลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างทรีทเมนต์ ขณะที่ความแน่นเนื้อไม่มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างทรีทเมนต์ (Table 1)

คุณภาพในการรับประทาน

ผลที่ได้รับการห่อด้วยถุงพลาสติกมีคุณภาพในการรับประทานดีกว่าผลที่ห่อด้วยถุงกระดาษชุนฟง และผลที่ไม่ได้รับการห่อผล แต่ไม่พบความแตกต่างระหว่างการห่อด้วยถุงพลาสติกกับการไม่ห่อผล โดยมะม่วงที่ห่อด้วยถุงพลาสติกสี น้ำเงินมีคุณภาพในการรับประทานดีที่สุด มีปริมาณ TSS/TA เท่ากับ 2.8 ขณะที่ผลที่ห่อด้วยถุงกระดาษชุนฟงมีคุณภาพในการรับประทานน้อยที่สุด มีปริมาณ TSS/TA เท่ากับ 2.1 และพบความแตกต่างทางสถิติระหว่างผลที่ห่อด้วยถุงพลาสติกสีน้ำเงินกับผลที่ห่อด้วยถุงกระดาษชุนฟง (Table 1)

Table 1 Fruit weight, size sphericity and pulp firmness of 'Nam Dok Mai See Thong' mango after bagged with plastic (purple, brown and dark blue color), and double-layered paper (Zunfong®) bag compare with non-bagged fruit at 40 days after fruit set. Mean separation in the column by DMRT, 5% level.

Bag type	Weight (grams)	Firmness (newtons)	TSS/TA
Control	214.04 ± 37.6 b	89.2 ± 11.03 a	2.2 ± 0.03 ab
Violet	221.5 ± 31.6 ab	94.3 ± 11.1 a	2.3 ± 0.1 ab
Brown	263.5 ± 32.1 a	91 ± 10.04 a	2.5 ± 0.1 ab
Blue	237.1 ± 32.7 ab	88.8 ± 10.8 a	2.8 ± 0.7 a
Paper (Zunfong®)	245.2 ± 29.7 ab	96.7 ± 9.04 a	2.1 ± 0.03 b
F-test	*	ns	*
%C.V.	13.9	11.4	13.3

การพัฒนาสีผิวผล

ผลที่ได้รับการห่อมีสีผิวดีกว่าผลที่ไม่ได้ทำการห่อ และผลที่ห่อด้วยถุงพลาสติกมีสีผิวดีกว่าผลที่ห่อด้วยถุงกระดาษชุนฟง โดยผลที่ห่อด้วยถุงกระดาษชุนฟง มีค่า L มากที่สุด เท่ากับ 77.0 ส่วนผลที่ห่อด้วยถุงพลาสติกทั้งสามชนิดมีค่า L ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีค่าประมาณ 58.4, 64.3 และ 59.9 เมื่อห่อด้วย (Table 2)

สำหรับค่า a พบว่าการห่อด้วยถุงกระดาษชุนฟง มีค่า a มากที่สุด คือ -6.1 ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับผลที่ได้รับการห่อด้วยถุงพลาสติก และผลที่ไม่ได้รับการห่อ โดยมีค่าเท่ากับ -16.9, 15.3 และ 18.9 เมื่อห่อด้วย ถุงพลาสติกสีม่วง สีน้ำตาลและสีน้ำเงิน ตามลำดับ ส่วนผลที่ไม่ได้ห่อ มีค่า a เท่ากับ -17.1 ส่วนค่า b และค่า chroma พบว่ามีไม่ความแตกต่างกันระหว่างการห่อผลด้วยวัสดุชนิดต่างๆ และผลที่ไม่ได้ห่อ โดยมีค่า b ตั้งแต่ 28.8-39.7 ขณะที่ค่า chroma มีค่าตั้งแต่ 32.2-43.1 แต่พบความแตกต่างระหว่างการห่อผลด้วยด้วยถุงพลาสติก และผลที่ไม่ได้ห่อกับผลที่ห่อด้วยถุงกระดาษชุนฟง โดยผลที่ห่อด้วยถุงพลาสติกสีต่างๆ กับผลที่ไม่ได้ห่อ มีค่าองศาสี มากกว่า ผลที่ห่อด้วยกระดาษชุนฟง (Table 2)

Table 2 Fruit skin color and TSS/TA ratio of 'Nam Dok Mai See Thong' mango after bagged with plastic and double-layered paper (Zunfong®) bag compare with non-bagged fruit. Mean separation in the column by DMRT, 5% level.

Bag type	L	a	b	Chroma	Hue angle
Control	57.1 ± 4.5 c	-17.1 ± 1.1 b	28.8 ± 3.1 a	33.4 ± 2.6 a	178.3 ± 0.2 a
Violet	58.4 ± 5.6 bc	-16.9 ± 2.6 b	39.7 ± 19.1 a	43.1 ± 17.4 a	177.7 ± 1.8 a
Brown	64.3 ± 2.8 b	-15.3 ± 2.7 b	35.3 ± 1.7 a	38.4 ± 1.4 a	177.7 ± 0.6 a
Blue	59.9 ± 5.1 bc	-18.9 ± 0.7 b	34.7 ± 1.01 a	39.5 ± 1.1 a	178.1 ± 0.1 a
Paper (Zunfong®)	77.0 ± 3.4 a	-6.1 ± 5.1 a	31.6 ± 3.4 a	32.2 ± 4.2 a	174.8 ± 3.1 b
F-test	*	*	ns	ns	*
%C.V.	7	-19.5	25.9	21.6	0.91

วิจารณ์ผล

การห่อผลมีส่วนทำให้การเจริญเติบโตดีกว่าการไม่ห่อผล และการห่อผลด้วยถุงพลาสติกสีน้ำตาลมีผลทำให้การเจริญเติบโตดีกว่าผลที่ห่อด้วยถุงกระดาษชุนฟง ขณะที่ผลการทดลองของ เจริญ (2550) พบว่าการห่อผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้สีทองด้วยถุงกระดาษชุนฟงให้ผลดีที่สุด อาจเป็นไปได้ที่สีดำของถุงมีคุณสมบัติในการดูดกลืนแสง ทำให้อุณหภูมิภายในถุงที่ห่อสูงมากกว่าการห่อด้วยถุงชนิดอื่นๆ ส่งผลต่อการพัฒนาคุณภาพของผล ส่วนการห่อผลในชมพู่พันธุ์ทับทิมจันทร์ พบว่าสามารถช่วยเพิ่มทั้งขนาด ความกว้าง และความยาวของผล รวมทั้งน้ำหนักของผลได้ดีกว่าการไม่ห่อผล (เพทาย และกวิศร์, 2548)

การห่อผลด้วยถุงพลาสติกสีม่วงทำให้การพัฒนาสีผิวผลได้ดี โดยมีลักษณะภายนอกดี ไม่มีตำหนิจากการเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืช ขณะที่ผลที่ห่อด้วยกระดาษชุนฟงมีการเปลี่ยนแปลงสีผิวน้อยที่สุด ผลที่ห่อด้วยถุงกระดาษชุนฟงมีค่า L สูง แต่ค่า b ต่ำ เนื่องจากถุงกระดาษชุนฟงมีสองชั้น การที่แสงส่องผ่านเข้าไปได้ต้องมีการกรองแสงจากชั้นนอกและชั้นในก่อนที่จะถึงผิวผลปริมาณแสงลดน้อยลง จึงทำให้แสงที่ได้รับอาจมีปริมาณที่ไม่เพียงพอต่อการเปลี่ยน แปลงสีผิวผล เมื่อทำการเปรียบเทียบระหว่างผลที่ห่อกับผลที่ไม่ได้ห่อ พบว่าผลที่ห่อมีการเปลี่ยนแปลงของสีผิวผลได้ดีกว่าผลที่ไม่ห่อ ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองห่อผลแอปเปิลด้วยถุงกระดาษ ซึ่งพบว่ายับยั้งการพัฒนาของคลอโรฟิลล์ที่ผิวได้ เนื่องจากแอปเปิลที่ห่อผลไม่ได้รับแสงอย่างเต็มที่ ไม่มีการสังเคราะห์ด้วยแสงที่ทำให้เกิดสารคลอโรฟิลล์ซึ่งเป็นสารสีเขียว (Kikuchi *et al.*, 1997) สำหรับคุณภาพในการรับประทาน พบว่าผลมะม่วงที่ทำการห่อผลด้วยถุงสีน้ำเงินมีคุณภาพในการรับประทานมากที่สุด ขณะที่การทดลองของ เจริญ (2550) พบว่า ผลมะม่วงที่ห่อผลด้วยถุงกระดาษชุนฟง บ่มด้วยก๊าซ เอทิลีนมีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้และสัดส่วนของปริมาณ TSS/TA สูงกว่า แต่มีปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ต่ำกว่ามะม่วงที่ไม่ห่อผล แสดงว่าการห่อผลช่วยให้ผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้มีคุณภาพทางเคมีดีกว่าการไม่ห่อผล โดยทำให้ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้เพิ่มขึ้น และลดปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ในผลไม้หลายชนิด เช่น กระท้อน (จรีรัตน์, 2544) องุ่น (ทวีศักดิ์, 2531) และพลับพันธุ์ฟูยุ (Mason *et al.*, 1991) เป็นต้น

สรุป

มะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้สีทองที่ห่อผลมีการเจริญเติบโต การพัฒนาสีผิวผล และคุณภาพในการรับประทานได้ดีกว่ามะม่วงที่ไม่ได้ทำการห่อผล และผลที่ห่อด้วยถุงพลาสติกมีการเจริญเติบและการพัฒนาสีผิวผลดีกว่าผลที่ห่อด้วยถุงกระดาษชุนฟง การห่อผลด้วยถุงพลาสติกสีน้ำตาลทำให้มีการเจริญเติบโตดีที่สุด การห่อผลด้วยถุงพลาสติกสีม่วงทำให้ผลมีสีผิวดีที่สุด และการห่อด้วยถุงพลาสติกสีน้ำเงินทำให้ผลมะม่วงมีคุณภาพในการรับประทานดีที่สุด

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ (เอ็มเทค) ที่ให้ความอนุเคราะห์ถุงพลาสติกสำหรับใช้ในการทดลองครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

จรีรัตน์ นามประดิษฐ์. 2544. การเจริญเติบโต ดัชนีการเก็บเกี่ยวและการเปลี่ยนแปลงหลังการเก็บเกี่ยวของผลกระท้อนพันธุ์ปุยฝ้าย ภายใต้สภาพการห่อผลและไม่ห่อผล. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

เจริญ ขุนพรม. 2550. วิธีการบ่มมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ทะวายเบอร์ 4 ที่เหมาะสมในระดับการค้า. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ทวีศักดิ์ แสงอุดม. 2531. ผลของวัสดุห่อชนิดต่างๆที่มีต่อคุณภาพของผลองุ่นพันธุ์ Loose Perletteและพันธุ์ Beauty Seedless. ปัญหาพิเศษปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

เพทาย กาญจนาเกษตร และกวิศร์ วานิชกุล. 2548. ผลของวัตถุห่อผลต่อการเจริญเติบโตและคุณภาพผลชมพู่ทับทิมจันทร์. การประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ 5.

Kikuchi, T., O. Arakawa and R.N. Norton. 1997. Improving skin color of “Fuji” apple in Japan. J. Fruit Var. 51(2): 71-75.

Mason, K.A., P.G. Glucina, P.J. Manson and E.A. Macrae. 1991. Effect of polyethylene film cover on the maturation and quality of “Fuyu” persimmon fruit in New Zealand. N.Z.J. Crop&Hort Sci. 19(1): 37-46.