Agricultural Sci. J. 37 : 5 (Suppl.) : 128-131 (2006) ว. วิทย. กษ. 37 : 5 (พิเศษ) : 128-131 (2549)

ผลของสารเคลือบผิวต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวของผลมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์

Effects of Coating Materials on Postharvest Quality Changes of Mango Fruit cv. Chok Anan

มงคล อินทะหลุก[1] จำนงค์ อุทัยบุตร[2] กอบเกียรติ แสงนิล[2] และกานดา หวังชัย[2]

Mongkon Intalook[1], Jamnong Uthaibutra[2], Kobkiat Saengnil[2] and Kanda Whangchai[2]

Abstract

Effects of coating materials on postharvest quality changes of mango fruit cv. Chok Anan were studied. Fruits at 110 days after full bloom were coated with 4%carnauba wax , 1%chitosan or 20%*Aloe vera* gel and combinations of 4%carnauba wax and 1%chitosan , 4%carnauba wax and 20%*Aloe vera* gel , 1%chitosan and 20%*Aloe vera* gel , and 4%carnauba wax , 1%chitosan and 20%*Aloe vera* gel compared with non-coated fruit. All fruits were kept at 25 °C 76 %RH and 13 °C 90 %RH. The results showed that the ripening speed of coated fruits in all treatments was slower than that of non-coated fruit. The fruits coated with a combination of 1%chitosan and 20%*Aloe vera* gel of both storage temperatures could reduce weight loss and fruit decay better than other treatments. Moreover, the fruits were able to keep at 25 and 13 °C for 12 and 28 days with normal ripe while non-coated fruit could keep for 6 and 20 days, respectively.

Key words: Mango, carnauba wax, chitosan

บทคัดย่อ

การศึกษาผลของสารเคลือบผิวต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวของผลมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ โดยเคลือบผิวผลมะม่วงอายุ 110 วันหลังดอกบานด้วยไขคาร์นูบา ความเข้มข้น 4% ไคโตซาน ความเข้มข้น 1% หรือ วุ้นว่านหางจระเข้ ความเข้มข้น 20% และเคลือบผิวผลด้วยสารแบบผสมของไขคาร์นูบา 4% ร่วมกับไคโตซาน 1% ไขคาร์นูบา 4% ร่วมกับวุ้นว่านหางจระเข้ 20% ไคโตซาน 1% ร่วมกับวุ้นว่านหางจระเข้ 20% และไขคาร์นูบา 4% ไคโตซาน 1% ร่วมกับวุ้นว่านหางจระเข้ 20% เปรียบเทียบกับผลที่ไม่ผ่านการเคลือบผิว แล้วนำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 76% และ 13 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90% จากการทดลองพบว่า ผลมะม่วงที่เคลือบผิวด้วยสารเคลือบผิวทุกชนิดสุกช้ากว่าผลที่ไม่ผ่านการเคลือบผิว โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ผลที่เคลือบผิวด้วยไคโตซาน 1% ร่วมกับวุ้นว่านหางจระเข้ 20% ของทั้งสองอุณหภูมิที่เก็บรักษา สามารถลดการสูญเสียน้ำหนักและการเกิดโรคได้ดีกว่าชุดการทดลองอื่นๆ และผลสามารถเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 25 และ 13 องศาเซลเซียสได้นาน 12 และ 28 วัน โดยสามารถสุกได้ตามปกติ ในขณะที่ผลที่ไม่ผ่านการเคลือบผิวมีอายุการเก็บรักษาเพียง 6 และ 20 วัน ตามลำดับ

คำสำคัญ: มะม่วง, ไขคาร์นูบา,ไคโตซาน

คำนำ

มะม่วงเป็นไม้ผลชนิดหนึ่งที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจสามารถปลูกได้ทั่วทุกภาคของประเทศ ผลมะม่วงที่เก็บเกี่ยวในแต่ละปีมีการส่งไปจำหน่ายต่างประเทศโดยมูลค่าการส่งออกมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทุกๆ ปี ในปี พ.ศ.2546 พบว่ามูลค่าการส่งออกมะม่วงไปต่างประเทศมีมูลค่าสูงถึง 188.6 ล้านบาท ซึ่งเพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ.2545 ที่มีมูลค่าการส่งออก 145.8 ล้านบาท คิดเป็นอัตราการขยายตัวถึง 29.4 % โดยตลาดส่งออกรายใหญ่ของประเทศไทยได้แก่ มาเลเซีย สิงคโปร์ ฮ่องกง ญี่ปุ่น สหรัฐอเมริกา และประเทศแถบยุโรป (กรมศุลกากร, 2548) มะม่วงที่ส่งออกไปจำหน่ายต่างประเทศส่วนใหญ่เป็นมะม่วงประเภทรับประทานผลสุก ซึ่งมีอยู่หลายพันธุ์แต่พันธุ์ที่เป็นที่นิยมในตลาดปัจจุบันได้แก่ น้ำดอกไม้ โชคอนันต์ อกร่อง และทองดำ เป็นต้น (เพ็ญวิภา, 2541) ซึ่งปัญหาสำคัญของการส่งออก ได้แก่ ปัญหาการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวที่ไม่เหมาะสม

[1] สถานวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จ.เชียงใหม่ 50200

[1] Postharvest Technology Institute, Chiangmai University, Chiangmai 50200

[2] ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จ.เชียงใหม่ 50200

[2] Department of Biology, Faculty of Science, Chiangmai University, Chiangmai 50200

มะม่วงพันธุ์โชคอนันต์เป็นพันธุ์ที่เกิดจากการกลายพันธุ์และได้มาจากการเพาะเมล็ด มะม่วงสามปี ต้นมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์มีทรงพุ่มขนาดปานกลาง การเจริญเติบโตดี น้ำหนักผลประมาณ 300 - 400 กรัม ปริมาณเนื้อผลประมาณ 62 % คุณภาพผลเมื่อดิบมีรสเปรี้ยว เนื้อแข็งแน่น เมื่อสุกมีรสชาติหวาน เนื้อแข็งแน่น สีเหลืองเข้ม ไม่มีเสี้ยน ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ประมาณ 16 % อายุการเก็บเกี่ยวผลอยู่ระหว่าง 110 – 120 วันนับจากวันดอกบานเต็มที่ สามารถปลูกได้ทุกภาคของประเทศ สามารถออกดอกติดผลได้ตลอดปี (ศิวพร, 2539) และเป็นที่ยอมรับของตลาดต่างประเทศ

ปัจจุบันการเคลือบผิวมีบทบาทต่อการชะลอการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของพืชผลที่สำคัญทางเศรษฐกิจหลายชนิด ซึ่งมีรายงานยืนยันว่าสารเคลือบผิวสามารถชะลอการสุกและยืดอายุการวางจำหน่ายผลไม้บางชนิดได้ดี ดังนั้นจึงมีการนำวิธีการเคลือบผิวไปใช้ในเชิงการค้ากันอย่างแพร่หลายมากขึ้น แต่สารเคลือบผิวที่ใช้ส่วนมากมักจะต้องผสมสารเคมีบางอย่างเพิ่มเติม เช่น สารฆ่าเชื้อรา เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของสารเคลือบผิวซึ่งอาจไม่ปลอดภัย ดังนั้นองค์การอาหารและยาของสหรัฐอเมริกา (Food and Drug Administration, FDA) จึงออกเป็นข้อบังคับว่าเมื่อผลิตผลใดก็ตามมีการใช้สารเคลือบผิว จะต้องทำการปิดฉลากให้ผู้บริโภคทราบว่าสารเคลือบผิวนั้นมี องค์ประกอบอะไรบ้าง เพื่อให้ผู้บริโภคทราบและตัดสินใจเลือกซื้อเอง การใช้สารเคลือบผิวที่สามารถบริโภคได้หรือสารเคลือบผิวจากธรรมชาติน่าจะเป็นทางออกที่ดีที่สุด ดังนั้นการทดลองนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของสารเคลือบผิวต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวของผลมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์

อุปกรณ์และวิธีการ

เก็บเกี่ยวผลมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ อายุ 110 วันหลังดอกบานจากไร่ประพัฒน์และบุตร อ. สันทราย จ. เชียงใหม่ ล้างทำความสะอาด โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (completely randomized design : CRD) มี 8 กรรมวิธี คือ ชุดควบคุม (control)(T1), เคลือบด้วย carnauba wax 4 %(T2), เคลือบด้วย ไคโตซาน 1 %(T3), เคลือบด้วยวุ้นว่านหางจระเข้ 20 %(T4), เคลือบด้วย carnauba wax 4 % + ไคโตซาน1 %(T5), เคลือบด้วย carnauba wax 4 % + วุ้นว่านหางจระเข้ 20 %(T6), เคลือบด้วย ไคโตซาน 1 % + วุ้นว่านหางจระเข้ 20 %(T7) และ เคลือบด้วย carnauba wax 4 % + ไคโตซาน1 % +วุ้นว่านหางจระเข้ 20 %(T8) แต่ละกรรมวิธีมี 3 ซ้ำ (replication) ทำการเคลือบโดยนำผลมะม่วงจุ่มลงในสารเคลือบผิวนาน 30 วินาที แล้วนำไปแขวนเพื่อผึ่งให้แห้ง ชั่งน้ำหนักหลังการเคลือบแล้วนำผลมะม่วงทุกชุดไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 และ 13 องศาเซลเซียส เพื่อตรวจวัดผลทุกๆ 2 วันที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส และทุกๆ 4 วันที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส ทำการประเมินเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค อายุการเก็บรักษา และ เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนัก

ผลการทดลอง

ผลมะม่วงที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส พบว่า ชุดควบคุม ชุดที่เคลือบด้วย carnauba wax 4% ชุดที่เคลือบด้วยวุ้นว่านหางจระเข้ 20% และชุดที่เคลือบด้วย carnauba wax 4% ร่วมกับวุ้นว่านหางจระเข้ 20% เริ่มมีการเข้าทำลายของโรคในวันที่ 4 ของการเก็บรักษา คือ 10 % (Table 1) โดยมีการสูญเสียน้ำหนักใกล้เคียงกัน (Figure 1) ในขณะที่ชุดที่เคลือบด้วยไคโตซาน 1.0% และชุดที่เคลือบด้วย carnauba wax 4% ร่วมกับไคโตซาน 1.0% เริ่มมีการเข้าทำลายของโรคในวันที่ 6 ของการเก็บรักษาคือ 10 และ 20 % ตามลำดับ ส่วนชุดที่เคลือบด้วยไคโตซาน 1.0% ร่วมกับวุ้นว่านหางจระเข้ 20% และชุดที่เคลือบด้วย carnauba wax 4% ร่วมกับไคโตซาน 1.0% ร่วมกับวุ้นว่านหางจระเข้ 20% จะมีการเข้าทำลายของโรคในวันที่ 8 ของการเก็บรักษาคือ 10% เท่ากัน และมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นโดยเฉพาะวันที่ 8 ของการเก็บรักษา โดยการเคลือบผิวด้วยไคโตซาน 1.0% ร่วมกับวุ้นว่านหางจระเข้ 20% สามารถชะลอการเข้าทำลายของเชื้อโรค ชะลอการสูญเสียน้ำหนัก รวมทั้งสามารถยืดอายุการเก็บรักษาของผลมะม่วงได้นาน 12 วัน (Table 2)

ส่วนผลที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส พบว่า ชุดควบคุม ชุดที่เคลือบด้วย carnauba wax 4% ชุดที่เคลือบด้วย วุ้นว่านหางจระเข้ 20% และชุดที่เคลือบด้วย carnauba wax 4% ร่วมกับไคโตซาน 1.0% เริ่มมีการเข้าทำลายของโรคในวันที่ 12 ของการเก็บรักษาคือ 10% เท่ากัน (Table 1) โดยมีการสูญเสียน้ำหนักใกล้เคียงกัน (Figure 1) ในขณะที่ชุดที่เคลือบด้วยไคโตซาน 1.0% ชุดที่เคลือบด้วย carnauba wax 4% ร่วมกับวุ้นว่านหางจระเข้ 20% และชุดที่เคลือบด้วยcarnauba wax 4% ร่วมกับไคโตซาน 1.0% ร่วมกับวุ้นว่านหางจระเข้ 20% เริ่มมีการเข้าทำลายของโรคในวันที่ 16 ของการเก็บรักษาคือ 10 % เท่ากัน ส่วนชุดที่เคลือบด้วยไคโตซาน 1.0% ร่วมกับวุ้นว่านหางจระเข้ 20% จะมีการเข้าทำลายของโรคในวันที่ 20 ของการเก็บรักษาคือ 10 % โดยที่ชุดควบคุมจะหมดอายุการเก็บรักษาที่ 20 วัน (Table 2) โดยการเคลือบผิวด้วยไคโตซาน 1.0% ร่วมกับวุ้นว่านหางจระเข้ 20% สามารถชะลอการเข้าทำลายของเชื้อโรค ชะลอการสูญเสียน้ำหนัก รวมทั้งสามารถยืดอายุการเก็บรักษาของผลมะม่วงได้นาน 28 วัน (Table 2)

วิจารณ์ผลการทดลอง

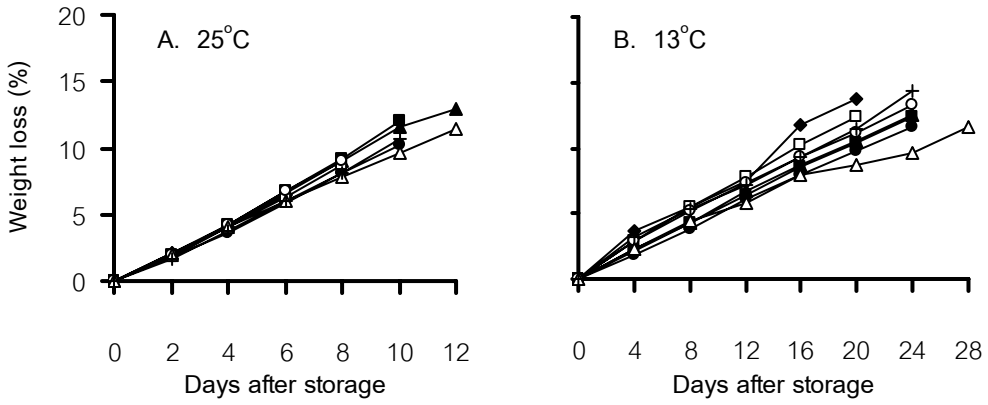
การเก็บรักษาของผลมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ที่ไม่เคลือบผิว และเคลือบผิวด้วยสารเคลือบผิวที่ความเข้มข้นต่าง ๆ แล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 25 และ 13 องศาเซลเซียส พบว่า ผลมะม่วงที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียสมีการเข้าทำลายของโรคมากกว่า การสูญเสียน้ำหนักเร็วกว่าและมากกว่า รวมทั้งมีอายุการเก็บรักษาที่สั้นกว่าผลมะม่วงที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส เพราะว่าอุณหภูมิต่ำจะช่วยชะลอกิจกรรมต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในผลิตผลสดได้ (สายชล, 2528) กระบวนการเมแทบอลิซึมภายในผลิตผลก็เกิดช้าลง ทำให้มีการสูญเสียน้ำหนักลดลง การเข้าทำลายของโรคก็เกิดได้ช้าลงเป็นผลให้มีอายุการเก็บรักษาที่นานขึ้น ส่วนผลที่เคลือบผิวด้วยไคโตซาน 1.0% ร่วมกับวุ้นว่านหางจระเข้ 20% สามารถชะลอการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวได้เพราะว่าการเคลือบผิวจะไปปกคลุมหรือทดแทนไขที่เคยมีอยู่ และปิดช่องเปิดต่างๆ ตามธรรมชาติของผลมะม่วงทำให้การสูญเสียน้ำหนักของผลมีน้อยลง (จริงแท้, 2538) รวมถึงเป็นการจำกัดการแลกเปลี่ยนก๊าซ ทำให้มีการสะสมของก๊าซ CO_2 จากการหายใจมากขึ้นจนไปยับยั้งการทำงานของเอทิลีน (Hulme,1971) กระบวนการสุกก็เกิดช้าลง รวมถึงชะลอกระบวนการเมแทบอลิซึมภายในผลิตผลให้เกิดได้ช้าลง เป็นผลทำให้มีอายุการเก็บรักษาที่นานกว่าผลที่ไม่ได้เคลือบผิวหรืออาจจะเนื่องมาจาก สารที่ใช้เคลือบผิวมีสารยับยั้งการเกิดโรคหลังการเก็บเกี่ยวอยู่ ซึ่งมีรายงานว่าในวุ้นว่านหางจระเข้จะมีสารในกลุ่มที่ต้านการอักเสบที่มีคุณสมบัติในการฆ่าเชื้อได้ (ก่องกาญจน์และคณะ, 2536) นอกจากนี้อาจเป็นผลจากบทบาทร่วมกันกับไคโตซานในการรบกวนการทำงานของ plasma membrane, DNA และ mRNA ที่ถือว่าเป็นพื้นฐานของการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา (Hadwiger and Loschke, 1981) จึงเกิดโรคได้น้อยกว่าผลที่ไม่เคลือบผิว

Table 1 Decay percentage of Chok Anan mango coated with various coating materials and stored at 25 and13 °C

Treatment	Decay percentage of mango fruit during storage															
	Days at 25 °C								Days at 13 °C							
	0	2	4	6	8	10	12	14	0	4	8	12	16	20	24	28
T1	0	0	10	30	40	60	80	90	0	0	0	10	20	30	40	60
T2	0	0	10	10	20	30	40	60	0	0	0	10	20	20	30	40
T3	0	0	0	10	10	20	30	50	0	0	0	0	10	20	30	40
T4	0	0	10	10	20	30	40	50	0	0	0	10	20	30	30	40
T5	0	0	0	20	30	40	50	60	0	0	0	10	20	30	40	50
T6	0	0	10	20	30	40	50	70	0	0	0	0	10	20	30	40
T7	0	0	0	0	10	20	30	40	0	0	0	0	0	10	20	30
T8	0	0	0	0	10	30	40	60	0	0	0	0	10	20	30	40

Table 2 Storage life of Chok Anan mango coated with various coating materials and stored at 25 and 13 °C

Treatment	Storage life (Days)	
	25 °C	13 °C
(T1) Control	6	20
(T2) Carnauba wax 4%	10	24
(T3) Chitosan 1%	12	24
(T4) *Aloe vera* gel 20%	10	24
(T5) Carnauba wax 4% + Chitosan 1%	8	20
(T6) Carnauba wax 4% + *Aloe vera* gel 20%	8	24
(T7) Chitosan 1% + *Aloe vera* gel 20%	12	28
(T8) Carnauba wax 4% + Chitosan 1%+ *Aloe vera* gel 20%	10	24



T1(♦), T2(■), T3(▲), T4(●), T5(□), T6(○), T7(△), T8(+)

Figure 1 Weight loss of Chok Anan mango coated with various coating materials and stored at 25 °C (A) and 13 °C (B)

สรุป

การศึกษาผลของสารเคลือบผิวต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวของผลมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ พบว่าการเคลือบผิวด้วยไคโตซาน 1% ร่วมกับวุ้นว่านหางจระเข้ 20% แล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 25 และ 13 องศาเซลเซียส สามารถชะลอการสูญเสียน้ำหนัก ลดการเกิดโรคได้ดีกว่าชุดการทดลองอื่นๆ และยืดอายุการเก็บรักษาได้นาน 12 และ 28 วัน ตามลำดับ โดยผลสามารถสุกได้ตามปกติ ในขณะที่ผลที่ไม่ผ่านการเคลือบผิวมีอายุการเก็บรักษาเพียง 6 และ 20 วัน ตามลำดับ

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ โครงการพัฒนาบัณฑิตศึกษาและวิจัยเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว สถานวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่สนับสนุนทุนวิจัย

เอกสารอ้างอิง

กรมศุลกากร. 2548. การส่งออกมะม่วงของไทย. ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา http://www.ops2.moc.go.th/tradeth/cgi/ExComm2.asp (3 สิงหาคม 2548)

ก่องกาญจน์ อังสุพานิช ไพบูลย์ ธรรมรัตน์วาสิกและวิชัย หฤทัยธนาสันติ์. 2536. การศึกษากรรมวิธีผลิตว่านหางจระเข้ผง. วารสารสงขลานครินทร์. 15(14): 372-378 .

จริงแท้ ศิริพานิช. 2538. สรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้. พิมพ์ครั้งที่ 1. โรงพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมและฝึกอบรมแห่งชาติ สำนักส่งเสริมและฝึกอบรมมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน, นครปฐม. 396 หน้า.

เพ็ญวิภา วาสนาส่ง. 2541. การเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีวิทยาและสรีรวิทยา ของผลมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ ที่มีความสัมพันธ์ต่อการเกิดอาการสะท้านหนาว. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สายวิชาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, กรุงเทพฯ. 97 หน้า.

ศิวพร จินตนาวงศ์. 2539. เอกสารวิชาการ มาตรฐานพันธุ์พืชสวน. กรมวิชาการเกษตร. หน้า 98-116.

สายชล เกตุษา. 2528. สรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้. โรงพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมและฝึกอบรมแห่งชาติ สำนักส่งเสริมและฝึกอบรมมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน, นครปฐม. 365 หน้า.

Hadwiger, L. A., and D.C Loschke. 1981. Molecular communication in host-parasite interaction: Hexosamine polymers (chitosan) as regulator compounds in race-specific and other interaction. Phytopathology 71: 756-762.

Hulme, A. C. 1971. The Mango. pp. 233-235. *In* Hulme, A. C (ed.). The Biochemistry of Fruit and Their Products. Academic Press, London.