

การผสมเกสรที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและ  
ช่วงเวลาการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมของ  
ห้อยหน้าลูกผสมพันธุ์เพชรปากช่อง  
Pollination Approaches to Atemoya Fruit's Growth  
(*Annona atemoya* Hort. cv. Petchpakchong) and  
Suitable Harvesting Period

มยุรา ล้านไชย

สาขาเกษตรเขตร้อน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์  
วิทยาเขตบางเขน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900

ธัญญา เตชะศีลพิทักษ์\*

ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์  
วิทยาเขตบางเขน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900

วีระณีย์ ทองศรี

ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์  
วิทยาเขตบางเขน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900

อนันต์ พิริยะภัทรกิจ

ศูนย์เชี่ยวชาญนวัตกรรมเกษตรสร้างสรรค์ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย  
เทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์  
ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 10220

ณัฐพงศ์ จันจุฬา

คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์  
ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 13180

Mayura Lanchai

Department of Tropical Agriculture, Faculty of Agriculture, Kasetsart University,  
Bangkhen Campus, Ladyao, Chatuchak, Bangkok, 10900

Thunya Taychasinpitak\*

Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Kasetsart University,  
Bangkhen Campus, Ladyao, Chatuchak, Bangkok, 10900

Veeranee Tongsri

Department of Plant Pathology, Faculty of Agriculture, Kasetsart University,  
Bangkhen Campus, Ladyao, Chatuchak, Bangkok, 10900

Anan Piriya-phattarakit

Expert Center of Innovative Agriculture (InnoAg), Thailand Institute of Science and Technological Research,  
Technopolis, Khlong Ha, Khlong Luang, Pathum Thani 10220

Nattapong Chanchula

Faculty of Agriculture, Valaya Alongkorn Rajabhat University under Royal Patronage,  
Khlong Nueng, Khlong Luang, Pathum Thani 13180

## บทคัดย่อ

น้อยหน่าลูกผสมพันธุ์เพชรปากช่องจัดอยู่ในพืชสกุล *Annona* เป็นผลไม้ที่นิยมในการบริโภค เนื่องจากมีรสชาติหวาน กลิ่นหอม และเมล็ดน้อย การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการผสมเกสรที่มีผลต่อการเจริญเติบโต รวมถึงช่วงเวลาการเก็บเกี่ยวของผลน้อยหน่าลูกผสมพันธุ์เพชรปากช่อง ระหว่างเดือนมกราคมถึงเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2560 พบว่าเปอร์เซ็นต์การผสมเกสรระหว่างวิธีการผสมแบบธรรมชาติและการผสมด้วยมือเท่ากับ 29 และ 38 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ จากการศึกษาเปรียบเทียบขนาดของผล การเปลี่ยนแปลงสีภายนอกและภายในผลของทั้งสองวิธี ตลอดจนการพัฒนาของเมล็ด โดยการชั่งน้ำหนักผลตั้งแต่อายุผล 2-14 สัปดาห์ พบว่าการเจริญเติบโตของผลน้อยหน่าลูกผสมพันธุ์เพชรปากช่องเป็นแบบ double sigmoid curve อย่างไรก็ดีตาม ทั้งขนาดและรูปร่างของผลมีลักษณะไม่แตกต่างกัน จากนั้นจึงศึกษาช่วงเวลาการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสม เนื่องจากน้อยหน่าลูกผสมพันธุ์เพชรปากช่องมีอายุการเก็บรักษาสั้น และมีการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาที่ค่อนข้างเร็วหลังการเก็บเกี่ยว โดยแบ่งช่วงการเก็บเกี่ยวออกเป็น 3 ช่วงอายุ ได้แก่ ช่วงที่ 1 (100-110 วัน) ช่วงที่ 2 (111-120 วัน) และช่วงที่ 3 (121-130 วัน) เก็บรักษาที่อุณหภูมิ  $25 \pm 2$  องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ  $70 \pm 5$  พบว่าช่วงที่ 1, 2 และ 3 ผลมีลักษณะเข้าสู่กระบวนการสุกแบบปกติ และมีคุณภาพการยอมรับของผู้บริโภค โดยมีอายุเฉลี่ย 6, 5 และ 4 วัน ตามลำดับ หลังการเก็บเกี่ยวในแต่ละช่วงอายุผล มีการเปลี่ยนแปลงสีผิวเปลือกผล ความแน่นเนื้อ คุณภาพการมองเห็น และการทดสอบปริมาณแป้ง พบว่ามีแนวโน้มลดลง สำหรับการสูญเสียน้ำหนัก ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ และปริมาณกรดที่ไทเตรทได้ รวมถึงอัตราการหายใจและการผลิตเอทิลีน มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามอายุผลหลังการเก็บเกี่ยว

**คำสำคัญ :** น้อยหน่าลูกผสม; พันธุ์เพชรปากช่อง; วิธีการผสมเกสร; การเจริญเติบโต; ช่วงเวลาการเก็บเกี่ยว

## Abstract

Petchpakchong sugar apple belongs to the genus *Annona* which is quite popular fruit due to its sweet taste and fragrance and less seeds. The objectives of this investigation were to study fertilization percent between natural and artificial approaches, and to determine growth and harvesting period of the fruit during January to June, 2017. The results revealed that fertilization percent of natural and artificial approaches were 29 and 38 percent, respectively. Fruit-size, color changing of exterior and interior peels of the fruit, seed development and fruit weight were investigated at the period of 2-14 week-old fruit. In both pollination approaches, the growth of Petchpakchong sugar apple fruit has double

sigmoid curve pattern, and both size and shape were not different. Regarding to short shelf of this fruit due to rapid physiological changing, harvesting time after fertilization was concerned and studied. There were 3 old-periods of fruit, including 1st stage (100-110 day-old), 2nd stage (111-120 day-old) and 3rd stage (121-130 day-old). After harvesting all treatments, the fruits were kept at  $25 \pm 2$  °C and  $70 \pm 5$  %RH. The results presented that all harvesting periods were given normal fruit ripening and consumer acceptance scores were 6, 5 and 4 days after harvest, respectively. Moreover, peel color changes, firmness, visual quality and flour of each harvesting time period have gradually decline when harvesting time increased. In contrast, weight loss, total soluble solids, titration acidity, respiratory rate and ethylene production were increased congruence to maturity of the fruit.

**Keywords:** *Annona atemoya*; Petchpakchong; pollination approach; growth; harvesting period

## 1. คำนำ

น้อยหน่าลูกผสมพันธุ์เพชรปากช่องจัดอยู่ในสกุล *Annona* เป็นสายพันธุ์ที่พัฒนาเกิดจากการผสมระหว่างเซอร์มิวากับน้อยหน่าหนึ่งครั้งเป็นสายพันธุ์แม่และน้อยหน่าหนึ่งเขียวเป็นสายพันธุ์พ่อ (ลำดับต้น 102) เป็นพันธุ์ที่ได้รับการปรับปรุงในสถานีวิจัยปากช่อง และขึ้นทะเบียนเป็นพันธุ์พืชของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ปัจจุบันเกษตรกรนิยมปลูกน้อยหน่าพันธุ์นี้ เพราะเป็นไม้ผลที่เจริญเติบโตและให้ผลผลิตดีในเขตร้อน มีลักษณะเป็นไม้ยืนต้นขนาดต้นสูงปานกลาง ใบรูปหอกสีเขียวเข้ม ดอกใหญ่สีส้ม ลักษณะเด่นของพันธุ์นี้ คือ มีผลขนาดใหญ่ เนื้อเหนียวคล้ายน้อยหน่าหนึ่ง ผลไม่แตกเมื่อแก่หรือสุก เมล็ดน้อย รสชาติหอมหวาน และมีแหล่งปลูกที่สำคัญอยู่ในจังหวัดนครราชสีมา (เรืองศักดิ์และฉลองชัย, 2546) สำหรับการศึกษาการเจริญเติบโตของผลน้อยหน่าลูกผสมพันธุ์เพชรปากช่อง Thakur และ Singh (1965) รายงานว่าเมื่อตัดแต่งกิ่งภายในระยะเวลา 30 วัน พร้อมมีการพัฒนาการแตกใบ ดอกเริ่มตูม จนกระทั่งถึงดอกบานใช้ระยะเวลา 55 วัน โดยหลังจากดอกบาน 4 ชั่วโมงกลีบดอกจะเปลี่ยนจากสีเหลืองเป็นสีน้ำตาลเข้มขนาดดอกเล็กลง และหลุดร่วงจากกลีบของดอก

หลังจากดอกบาน 1 วัน ซึ่งดอกที่ผสมไม่ติดมีโอกาสร่วงถึง 80 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสอดคล้องกับการรายงานของ ผาณิต (2513) ที่พบว่าน้อยหน่าพันธุ์ฝ้ายมีการพัฒนาของดอกโดยตั้งแต่ระยะเป็นตาดอกจนถึงระยะดอกบานใช้เวลา 50-55 วัน ซึ่งดอกบานในช่วงเวลา 6.00-9.00 น. และมีการติดผลเพียง 20-30 เปอร์เซ็นต์ ส่วนที่ผสมติดจะมีการพัฒนาเป็นผลเล็ก ๆ โดยการผสมพันธุ์ของพืชสกุล *Annona* ส่วนใหญ่จะอาศัยลมและแมลงช่วยในการกระจายละอองเรณูเกสร

สำหรับการศึกษาการเจริญเติบโตและช่วงเวลากการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสม พบว่าน้อยหน่าแต่ละสายพันธุ์มีอายุตั้งแต่ดอกบานจนถึงการเก็บเกี่ยวใช้ระยะเวลาใกล้เคียงกัน คือ 110-120 วัน แต่ในสภาพที่มีฝนน้อยหรือแห้งแล้ง อายุการแก่ของผลจะยืดออกไป ซึ่งตรงกันข้ามกับการที่ได้รับน้ำอย่างสม่ำเสมอจะมีผลขนาดใหญ่ และแก่เร็วกว่าปกติ (ยุวดี, 2548) ส่วน ยอดหญิง และคณะ (2549) รายงานว่าน้อยหน่าลูกผสมพันธุ์เพชรปากช่องมีอายุการติดผลจนกระทั่งถึงการเก็บเกี่ยวใช้เวลา 111-129 วัน ทั้งนี้จะเห็นได้ว่าน้อยหน่ามีช่วงการเก็บเกี่ยวที่กว้าง และที่สำคัญปัจจุบันเกษตรกรผู้ปลูกใช้หลักเกณฑ์ในการสังเกตลักษณะภายนอก

เช่น การเปลี่ยนแปลงสีเปลือก และการปรากฏจุดสีชมพูที่บริเวณตาผล ซึ่งบางผลอาจไม่เกิดจุดสีชมพูเมื่อผลแก่อาจทำให้เกิดความเสียหายหรือมีคุณภาพที่ไม่ได้มาตรฐาน ดังนั้นในงานวิจัยครั้งนี้จึงได้มีการศึกษาการผสมเกสรที่มีผลต่อการเจริญเติบโตตั้งแต่ดอกบานจนกระทั่งถึงการเก็บเกี่ยวผลผลิต เพื่อมุ่งเน้นให้มีเปอร์เซ็นต์การติดผลที่เพิ่มขึ้น มีขนาดรูปร่างสวยงาม รวมทั้งศึกษาช่วงเวลาการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมของผลน้อยหน่าลูกผสมพันธุ์เพชรปากช่อง

## 2. อุปกรณ์และวิธีการ

### 2.1 การผสมเกสรและการเจริญเติบโตของผลน้อยหน่าลูกผสมพันธุ์เพชรปากช่อง

ทดลองเปรียบเทียบการผสมเกสรด้วยมือและการผสมแบบธรรมชาติของผลน้อยหน่าลูกผสมพันธุ์เพชรปากช่อง ซึ่งมีขนาดและอายุของต้นสม่ำเสมอ จำนวน 50 ต้นต่อทรีทเมนต์ ปลูกในพื้นที่อำเภอบางบาล จังหวัดนครราชสีมา ระยะเวลาทดลองช่วงเดือนมกราคมถึงเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2560 โดยตัดแต่งกิ่งพันธุ์ จากนั้นนับระยะเวลาเป็นตาดอกจนกระทั่งดอกบาน 55 วัน เมื่อดอกบานผสมเกสรด้วยมือ โดยมีขั้นตอนดังนี้ คัดเลือกเกสรตัวผู้ จากนั้นเกลี่ยลงในภาชนะที่เตรียมไว้ เมื่อเกสรตัวเมียบานเต็มที่เด็ดกลีบดอกออก 1 ดอก เพื่อผสมเกสรด้วยมือ ในช่วงเวลา 07:00-09:00 น. ส่วนการผสมแบบธรรมชาติจะอาศัยลม หรือแมลงช่วยในการผสม จำนวนทรีทเมนต์ละ 500 ดอก ระบุวันที่ผสมเกสร และใช้ป้ายผูกทำเครื่องหมาย เมื่อเริ่มติดผลสุ่มวัดตัวอย่างจากต้น จำนวน 40 ผล เพื่อเปรียบเทียบการผสมเกสรทั้ง 2 วิธี จากนั้นสุ่มตัวอย่างจากต้นน้อยหน่าจำนวน 3 ผล ทุก ๆ 2 สัปดาห์ ไปจนถึงช่วงเวลาการเก็บเกี่ยว บันทึกข้อมูลต่าง ๆ ดังนี้ (1) เปอร์เซ็นต์การติดผล (2) ขนาดของผล ได้แก่ ความกว้าง และความยาว (3) น้ำหนักของผล

ทั้งหมด (4) สีผิวของเปลือกและเนื้อผล (5) จำนวนเมล็ด และ (6) ข้อมูลความร้อนสะสมของผลตั้งแต่ติดผลจนกระทั่งถึงการเก็บเกี่ยว

### 2.2 ช่วงเวลาการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมของผลน้อยหน่าลูกผสมพันธุ์เพชรปากช่อง

ศึกษาช่วงเวลาการเก็บเกี่ยว โดยใช้วิธีการนับอายุผลน้อยหน่าที่ผสมด้วยมือ แบ่งออกเป็น 3 ช่วงการเก็บเกี่ยว ได้แก่ ช่วงที่ 1 (100-110 วัน) ช่วงที่ 2 (111-120 วัน) และช่วงที่ 3 (121-130 วัน) เพื่อหาช่วงเวลาการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมต่อคุณภาพของผลน้อยหน่า หลังจากนั้นนำมาเก็บรักษาที่อุณหภูมิ  $25 \pm 2$  องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ  $70 \pm 5$  เป็นเวลา 6, 5 และ 4 วัน ตามลำดับ สุ่มตัวอย่างทุกวัน วันละ 5 ผล โดยแต่ละผลทำ 3 ซ้ำ บันทึกข้อมูลต่าง ๆ ดังนี้

2.2.1 ด้านกายภาพ ได้แก่ การสูญเสียน้ำหนัก อายุการเก็บรักษา สีผิวของเปลือกผล ความแน่นเนื้อ และคะแนนคุณภาพ การมองเห็นโดยการประเมินด้วยสายตา (คะแนน 5 คือ ผลน้อยหน่ามีผิวสีเขียววาว ไม่มีรอยตำหนิและบาดแผล คะแนน 4 คือ ผลน้อยหน่ามีผิวสีเขียว มีรอยตำหนิและบาดแผลไม่เกิน 10 เปอร์เซ็นต์ คะแนน 3 คือ ผลน้อยหน่ามีผิวเริ่มคล้ำ มีรอยตำหนิและบาดแผลไม่เกิน 25 เปอร์เซ็นต์ คะแนน 2 คือ ผลน้อยหน่ามีผิวเริ่มคล้ำ มีรอยตำหนิและบาดแผลไม่เกิน 50 เปอร์เซ็นต์ และคะแนน 1 คือ ผลน้อยหน่ามีผิวที่ขมรับ มีรอยตำหนิและบาดแผลมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์)

2.2.2 ด้านเคมี ได้แก่ ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ (TSS) ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (TA) และการทดสอบแป้งโดยวิธีไอโอดีน (3) ทางด้านสรีรวิทยา ได้แก่ อัตราการหายใจ ( $CO_2$ ) และอัตราการผลิตเอทิลีน ( $C_2H_4$ )

### 2.3 การวิเคราะห์ผล

นำข้อมูลที่ได้ทั้งหมด มาวิเคราะห์ความ

แปรปรวนทางสถิติและเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย ด้วยวิธี T-test และ Duncan's new multiple range test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยโปรแกรม SPSS 19.0

### 3. ผลการวิจัยและวิจารณ์

#### 3.1 การผสมเกสรและการเจริญเติบโตของผลน้อยหน่าลูกผสมพันธุ์เพชรปากช่อง

การศึกษากการผสมเกสรของน้อยหน่าลูกผสมพันธุ์เพชรปากช่อง พบว่าวิธีการผสมเกสรแบบธรรมชาติและการผสมด้วยมือ โดยทั้ง 2 วิธี มี

การติดผลเท่ากับ 29 และ 38 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และจากผลการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าวิธีการผสมเกสรทั้ง 2 วิธี มีความแตกต่างกัน (ตารางที่ 1) ปัจจุบันส่วนใหญ่การผสมเกสรด้วยมือยังไม่พบเห็นมากนักกับการผสมพืชชนิดต่างๆ เนื่องจากเกษตรกรไม่มีเวลาในการลงมือผสมเอง หรือสภาพอากาศไม่เอื้ออำนวย ซึ่ง ยอดหญิง (2549) รายงานว่าสภาพอากาศที่ไม่เหมาะสม เช่น อุณหภูมิสูง หรือความชื้นสัมพัทธ์ต่ำ ส่งผลทำให้มีการติดผลน้อยหรือผสมไม่ติด โดยส่วนใหญ่แล้วการผสมเกสรของพืชอาศัยลมและแมลงช่วยในการกระจายละอองเรณู

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบวิธีการผสมเกสร การเปลี่ยนแปลงสีเปลือกผิวด้านนอกและสีเนื้อผลด้านในรวมทั้งค่าเฉลี่ยจำนวนเมล็ดของผลน้อยหน่าลูกผสมพันธุ์เพชรปากช่อง เมื่อมีอายุการติดผลเป็นเวลา 14 สัปดาห์

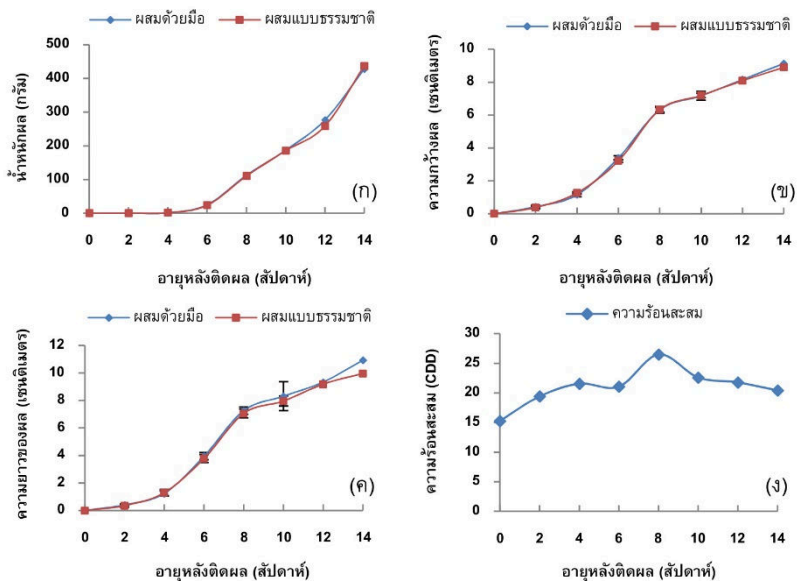
วิธีการผสมเกสร	การติดผล (เปอร์เซ็นต์)	สีเปลือกผิวด้านนอก			สีเนื้อผล			จำนวนเมล็ด/ผล (เมล็ด)
		L*	C*	h°	L*	C*	h°	
การผสมแบบธรรมชาติ	29 <sup>b</sup>	52.34	24.53	115.73	87.41	7.28	88.45	50 <sup>b</sup>
การผสมด้วยมือ	38 <sup>a</sup>	53.04	25.56	116.13	89.70	9.46	89.70	54 <sup>a</sup>
t-test	*	ns	ns	ns	ns	ns	ns	*
C.V. (%)	15.89	6.06	6.58	4.69	7.91	9.54	6.28	9.84

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรไม่เหมือนกันในแนวตั้งมีความแตกต่างทางสถิติ จากการเปรียบเทียบโดยวิธี t-test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

การผสมติดทั้ง 2 วิธี ได้มีพัฒนาการเจริญเติบโตในด้านน้ำหนัก ความกว้าง และความยาวของผลอย่างรวดเร็ว รวมทั้งความร้อนสะสม (heat unit) ของผล พบว่าลักษณะการเจริญเติบโตของผลเป็นแบบ double sigmoid curve คือ ระยะแรกในช่วงสัปดาห์ที่ 1-7 มีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว โดยมีความร้อนสะสมอยู่ในช่วง 15.29-19.64 celsius degree days ระยะที่สอง ช่วงสัปดาห์ที่ 8-10 เป็นช่วงขนาดของผลไม่เพิ่มขึ้นมากนัก แต่น้ำหนักผลเพิ่มขึ้น มีความร้อนสะสมอยู่ในช่วง

26.5-22.61 celsius degree days และระยะที่สาม ช่วงสัปดาห์ที่ 11-14 จะมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วเกิดขึ้นอีกระยะหนึ่ง โดยมีความร้อนสะสมอยู่ในช่วง 21.20-20.43 celsius degree days ตามลำดับ ดังรูปที่ 1

การติดผลของน้อยหน่าลูกผสมพันธุ์เพชรปากช่อง ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 2-14 มีการเปลี่ยนแปลงสีเปลือกภายนอก และสีเนื้อตามอายุผล โดยการผสมติดแบบธรรมชาติมีสีเปลือกภายนอกและสีเนื้อผล โดยมีค่าความสว่าง (L\*) อยู่



รูปที่ 1 การเจริญเติบโตของน้ำหนักผล (ก) การเพิ่มขนาดความกว้าง (ข) การเพิ่มขนาดความยาว (ค) และการเก็บข้อมูลความร้อนสะสมของผล (ง) ของผลน้อยหน่าลูกผสมพันธุ์เพชรปากช่องตั้งแต่อายุหลังติดผล 0-14 สัปดาห์

ในช่วง 55.94-52.34, 85.98-87.41 ค่าความเข้มสี (C\*) อยู่ในช่วง 35.62-24.53, 31.64-7.28 และค่าสีแท้จริงที่ปรากฏ (ho) อยู่ในช่วง 113.89-115.73, 92.01-88.45 ตามลำดับ ส่วนการผสมเกสรด้วยมือสีเปลือกภายนอกและสีเนื้อผลมีค่า L\* อยู่ในช่วง 55.98-53.04, 88.16-89.70 ค่า C\* อยู่ในช่วง 35.44-25.56, 30.54-9.46 และค่า h° อยู่ในช่วง 113.89-116.13, 92.66-89.70 ตามลำดับ จากผลการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าการเปลี่ยนแปลงสีเปลือกภายนอกและสีเนื้อผลภายใน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 1) การนับเมล็ดน้อยหน่าสามารถนับได้ในสัปดาห์ที่ 9 ซึ่งเมล็ดเริ่มมีการพัฒนาเปลือกหุ้มเมล็ดให้มีความแข็งแรงขึ้น และเมล็ดจะมีลักษณะสีเหลืองไปจนถึงสีน้ำตาลหรือสีดำ ในระยะเวลาที่ผลมีอายุมากขึ้น โดยค่าเฉลี่ยจำนวนเมล็ดที่ผสมแบบธรรมชาติมีจำนวนเท่ากับ 50 เมล็ดต่อผล และการผสมด้วยมือมีจำนวนเท่ากับ 54 เมล็ดต่อผล เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่า การ

ผสมเกสรทั้ง 2 วิธี ทำให้ผลน้อยหน่ามีจำนวนเมล็ดแตกต่างกัน (ตารางที่ 1)

### 3.2 ช่วงเวลาการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมของผลน้อยหน่าลูกผสมพันธุ์เพชรปากช่อง

การเก็บเกี่ยวผลน้อยหน่าลูกผสมพันธุ์เพชรปากช่องในแต่ละช่วงเวลา และเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25±2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 70±5 เป็นเวลา 4, 5 และ 6 วัน พบว่าผลน้อยหน่ามีการเปลี่ยนแปลงคุณภาพด้านกายภาพทางเคมี และสรีรวิทยา ดังนี้

ช่วงเวลาการเก็บเกี่ยวของผลน้อยหน่าลูกผสมพันธุ์เพชรปากช่อง พบว่าช่วงที่ 1 (100-110 วัน) มีอายุหลังการเก็บเกี่ยวเฉลี่ยสูงที่สุดคือ 6 วัน ส่วนช่วงที่ 2 (111-120 วัน) และช่วงที่ 3 (121-130 วัน) มีอายุหลังการเก็บเกี่ยวเฉลี่ยคือ 5 และ 4 วัน ตามลำดับ โดยทั้ง 3 ช่วงการเก็บเกี่ยวมีลักษณะเข้าสู่กระบวนการสุกแบบปกติ (รูปที่ 3) ส่วนการเปลี่ยนแปลงทางด้านกายภาพ ได้แก่ ความแน่น

เนื้อ พบว่าผลน้อยหน่ามีความแน่นเนื้อลดลงตามอายุการเก็บรักษา โดยผลที่ช่วงอายุการเก็บเกี่ยวที่มากที่สุดคือ ช่วงที่ 3 มีความแน่นเนื้อลดลงมากที่สุด และช่วงอายุการเก็บเกี่ยว ช่วงที่ 1 มีความแน่นเนื้อลดลงน้อยที่สุด (ตารางที่ 2) ซึ่งมีความสัมพันธ์กับการสูญเสียน้ำหนักและการเปลี่ยนแปลงของสีผิวผล สำหรับการเปลี่ยนแปลงสีผิวผล ( $L^* C^* h^{\circ}$ ) พบว่าค่า  $L^*$  ไม่มีความแตกต่างทางสถิติในแต่ละช่วงการเก็บเกี่ยว โดยค่า  $L^*$  ค่อย ๆ ลดลงอยู่ในช่วง 57.19-56.36 สำหรับค่า  $C^*$  และ  $h^{\circ}$  มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง และทุกช่วงการเก็บเกี่ยวมีแนวโน้มลดลง จากสีเข้มค่อย ๆ เปลี่ยนแปลงเป็นสีเทา โดยอยู่ในช่วง 30.04-27.43 และค่า  $h^{\circ}$  มี

แนวโน้มลดลง ค่าสีเหลืองถึงสีเขียวแสดงถึงสีที่ปรากฏให้เห็นซึ่งมีค่าระหว่าง 106.21-102.30 (ตารางที่ 2) ซึ่งการเปลี่ยนแปลงสีเปลือกของผลน้อยหน่าลูกผสมพันธุ์เพชรปากช่อง จากสีเขียวไปเป็นสีเหลือง มีสาเหตุหลักมาจากการทำงานของเอทิลินที่ไปกระตุ้นการสลายตัวของคลอโรฟิลล์ Dominguez และ Vendrell (1993) กล่าวว่า การสลายตัวของคลอโรฟิลล์อยู่ภายใต้อิทธิพลของการผลิตภายใน โดยผ่านตัวกลางในระบบที่มีเอนไซม์หลายชนิดของคลอโรฟิลล์เลส ที่ทำให้มีการสังเคราะห์เอนไซม์ใหม่ ซึ่งเป็นเอนไซม์ที่ใช้ในการสลายคลอโรฟิลล์อย่างต่อเนื่อง

**ตารางที่ 2** อายุผลหลังการเก็บเกี่ยว ความแน่นเนื้อ การเปลี่ยนแปลงสีผิว ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ ปริมาณกรดที่ไตเตรทได้ และการทดสอบปริมาณแบ่งโดยวิธีไอโอดีนของผลน้อยหน่าลูกผสมพันธุ์เพชรปากช่อง โดยเก็บรักษาที่อุณหภูมิ  $25 \pm 2$  องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 4, 5 และ 6 วัน ตามลำดับ

ช่วงเวลาการเก็บเกี่ยว (อายุผลระหว่าง)	อายุผลหลังการเก็บเกี่ยว (วัน)	ความแน่นเนื้อของผล (นิวตัน)	สีผิวผล			ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ ( $^{\circ}$ บริกซ์)	ปริมาณกรดที่ไตเตรทได้ (เปอร์เซ็นต์)	การทดสอบปริมาณแบ่ง (คะแนน)
			$L^*$	$C^*$	$h^{\circ}$			
100-110 วัน	6.0 <sup>a</sup>	8.32 <sup>a</sup>	57.19	30.04 <sup>a</sup>	106.21 <sup>a</sup>	17.04 <sup>c</sup>	0.41 <sup>b</sup>	2.33 <sup>a</sup>
111-120 วัน	5.0 <sup>b</sup>	4.22 <sup>b</sup>	56.75	28.24 <sup>ab</sup>	103.78 <sup>b</sup>	18.60 <sup>b</sup>	0.43 <sup>ab</sup>	2.00 <sup>ab</sup>
121-130 วัน	4.0 <sup>c</sup>	2.80 <sup>c</sup>	56.36	27.43 <sup>b</sup>	102.30 <sup>b</sup>	19.20 <sup>a</sup>	0.45 <sup>a</sup>	1.67 <sup>b</sup>
F-test	*	*	ns	**	**	**	*	*
C.V. (%)	9.48	9.75	2.80	7.50	5.62	6.95	6.38	7.28

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรไม่เหมือนกันในแนวตั้งมีความแตกต่างทางสถิติ จากการเปรียบเทียบโดยวิธี Duncan's new multiple range test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

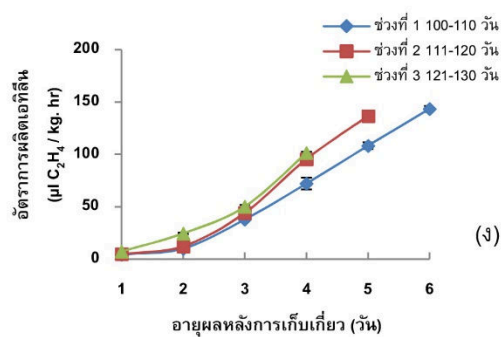
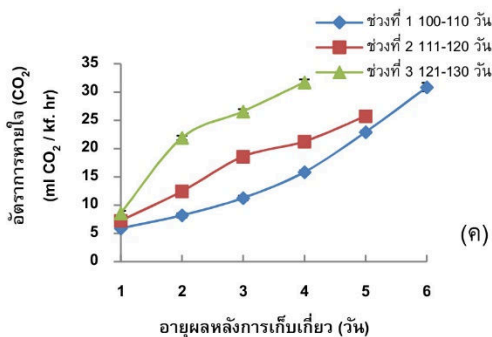
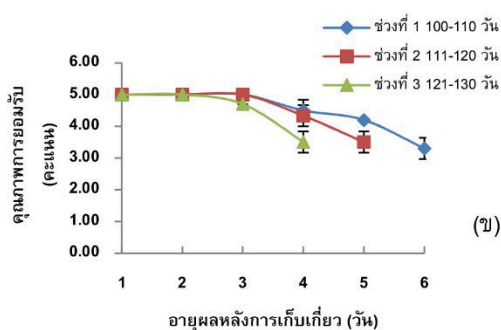
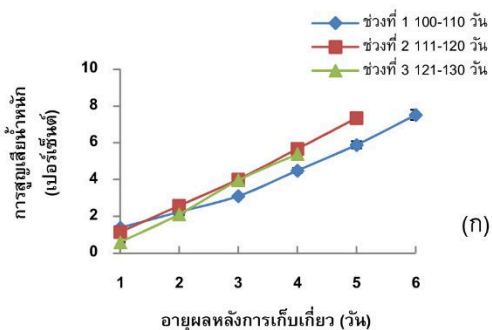
การเปลี่ยนแปลงทางด้านเคมี ได้แก่ ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้อยู่ในช่วง  $17.04-19.20^{\circ}$  บริกซ์ มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามจำนวนวันที่เก็บรักษา และมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ จริงแท้ (2541) รายงานว่าการสูญเสียน้ำไประหว่างการเก็บรักษาทำให้ความเข้มข้นของ

น้ำตาลสูงขึ้น และปริมาณกรดที่ไตเตรทได้อยู่ในช่วง  $0.41-0.45$  เปอร์เซ็นต์ มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามจำนวนวันที่เก็บรักษา ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาในผลไม้วงศ์ Annonaceae ได้แก่ทุเรียนเทศ (Paull *et al.*, 1983) อะติ มัว ย่า (Thompson, 2003) และเชอริมัวย่า (Palma *et al.*,

1993) สำหรับการทดสอบปริมาณแป้งโดยวิธี ไอโอดีน พบว่าปริมาณแป้งเริ่มลดลงเมื่ออายุผล หลังการเก็บเกี่ยวมีอายุผลมากขึ้น โดยช่วงที่ 3, 2 และ 1 มีปริมาณแป้งในผลน้อยกว่าเฉลี่ย 1.67, 2.00 และ 2.33 คะแนน ตามลำดับ (ตารางที่ 2)







สำหรับการสูญเสียน้ำหนัก พบว่าการสูญเสียน้ำหนักเพิ่มขึ้นตลอดระยะเวลาของช่วงอายุการเก็บเกี่ยว และมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยช่วงที่ 3 มีการสูญเสียน้ำหนักมากที่สุด โดยมีอายุการเก็บรักษาได้เพียง 4 วัน รองลงมา คือ ช่วงที่ 2 มีอายุการเก็บรักษาได้ 5 วัน และช่วงที่ 1 มีการสูญเสียน้ำหนักน้อยที่สุดเท่ากับ ร้อยละ 7.51 และมีอายุการเก็บรักษาได้นานที่สุดถึง 6 วัน ตามลำดับ (รูปที่ 2ก) จริงแท้ (2546) ได้รายงานว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องมีการสูญเสียน้ำหนักมากกว่าการเก็บรักษาไว้ที่

อุณหภูมิห้องเย็น เนื่องจากการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องมีการคายน้ำหรือการสูญเสียน้ำหนักเพิ่มขึ้นตามจำนวนวันที่เก็บรักษา และผลของช่วงอายุการเก็บเกี่ยวที่น้อยมีการสูญเสียน้ำหนักน้อยกว่าช่วงอายุการเก็บเกี่ยวที่มาก โดย Pantastico และคณะ (1975) กล่าวว่า การแพร่ความชื้นจากที่มีความดันไอสูงไปสู่ที่มีความดันไอต่ำ ถ้าความแตกต่างของความดันไอมากก็สูญเสียน้ำหนักมาก ถ้าความแตกต่างของความดันไอน้อยการสูญเสียน้ำหนักก็น้อย ดังนั้นผลน้อยหน่าลูกผสมพันธุ์เพชรปากช่องมีการสูญเสียน้ำหนักที่อายุเก็บเกี่ยว น้อยกว่าผลที่อายุเก็บเกี่ยวมาก อาจเป็นผลมาจากผลที่อายุเก็บเกี่ยวมากมีความพร้อมที่จะเข้าสู่กระบวนการสุกได้เร็วกว่าผลที่มีอายุเก็บเกี่ยว น้อย และมีช่องเปิดพวก lenticel ตามผิวผลเป็นจำนวนมาก ความชื้นของผลจึงสูญเสียได้ง่าย



รูปที่ 2 การสูญเสียน้ำหนัก (ก) คุณภาพการยอมรับ (ข) การเปลี่ยนแปลงอัตราการหายใจ (ค) และอัตราการผลิตเอทิลีน (ง) ของผลน้อยหน่าลูกผสมพันธุ์เพชรปากช่อง โดยเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25±2 องศาเซลเซียส 4, 5 และ 6 วัน ตามลำดับ



ช่วงเวลาการเก็บเกี่ยว	อายุหลังการเก็บเกี่ยว	
ช่วงที่ 1 อายุผลระหว่าง 100-110 วัน	 <p data-bbox="614 517 893 548">อายุหลังการเก็บเกี่ยว 1 วัน</p>	 <p data-bbox="952 517 1230 548">อายุหลังการเก็บเกี่ยว 6 วัน</p>
ช่วงที่ 2 อายุผลระหว่าง 111-120 วัน	 <p data-bbox="614 865 893 896">อายุหลังการเก็บเกี่ยว 1 วัน</p>	 <p data-bbox="952 865 1230 896">อายุหลังการเก็บเกี่ยว 5 วัน</p>
ช่วงที่ 3 อายุผลระหว่าง 121-130 วัน	 <p data-bbox="614 1213 893 1244">อายุหลังการเก็บเกี่ยว 1 วัน</p>	 <p data-bbox="952 1213 1230 1244">อายุหลังการเก็บเกี่ยว 4 วัน</p>

**รูปที่ 3** ช่วงเวลาการเก็บเกี่ยว ลักษณะภายนอกและภายในของผลน้อยหน่าลูกผสมพันธุ์เพชรปากช่อง โดยเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25±2 องศาเซลเซียส และมีอายุหลังการเก็บเกี่ยวเป็นระยะเวลา 4, 5 และ 6 วันตามลำดับ

ส่วนค่าเฉลี่ยคะแนนคุณภาพการมองเห็นโดยการประเมินด้วยสายตาทั้ง 3 ช่วงอายุการเก็บเกี่ยว พบว่าในวันที่ 1 ทั้ง 3 ช่วงอายุการเก็บเกี่ยว มีคะแนนการประเมินคุณภาพการมองเห็นเท่ากับ 5 คะแนน คือ ผลน้อยหน่ามีผิวสีเขียวทึบ ไม่มีรอยตำหนิหรือบาดแผล จากนั้นช่วงที่ 1 ในวันที่ 6 ของการเก็บรักษามีคะแนนลดลงเท่ากับ

3.30 คะแนน ช่วงที่ 2 และ 3 ของวันที่ 5 และ 4 ของการเก็บรักษามีคะแนนลดลงเท่ากับ 3.50 คะแนน (รูปที่ 2ข) การที่มีคะแนนลดลงนั้นมีสาเหตุสำคัญจากลักษณะภายนอกที่มีการเปลี่ยนแปลงของสีเปลือกผิวหมองคล้ำ มีบาดแผล รอยตำหนิ และไม่เป็นที่ต้องการของผู้บริโภค รวมทั้งลักษณะภายในที่เนื้อผลเริ่มยุ่ย และรสชาติเปรี้ยวขึ้น

นอกจากนี้จากการศึกษาอัตราการหายใจและอัตราการผลิตเอทิลีน พบว่าผลน้อยหน่าลูกผสมพันธุ์เพชรปากช่องทุกช่วงอายุการเก็บเกี่ยวมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตลอดระยะเวลาการเก็บรักษาการเก็บเกี่ยวผลน้อยหน่าในช่วงที่ 1, 2 และ 3 มีอายุหลังการเก็บเกี่ยวเฉลี่ย 6, 5 และ 4 วันอย่างมีนัยสำคัญ (รูปที่ 2ค และ 2ง) ทั้งนี้เนื่องมาจากผลน้อยหน่าลูกผสมพันธุ์เพชรปากช่องเป็นผลไม้ประเภท climacteric fruit มีการสร้างเอทิลีนสูงขึ้นในระหว่างการสุกจนถึงจุดสูงสุดแล้วลดลงคล้ายกับการเปลี่ยนแปลงของอัตราการหายใจ (จริงแท้, 2541)

#### 4. สรุป

การผสมเกสรระหว่างวิธีการผสมแบบธรรมชาติและการผสมด้วยมือ มีการติดผลเท่ากับ 29 และ 38 เปอร์เซ็นต์ โดยน้อยหน่ามีลักษณะการเจริญเติบโตแบบ double sigmoid curve จากนั้นกำหนดช่วงระยะเวลาการเก็บเกี่ยวเป็น 3 ช่วงอายุ ได้แก่ ช่วงที่ 1 (100-110 วัน) ช่วงที่ 2 (111-120 วัน) และ ช่วงที่ 3 (121-130 วัน) พบว่าช่วงที่ 1, 2 และ 3 ผลมีลักษณะเข้าสู่กระบวนการสุกแบบปกติ และมีคุณภาพการยอมรับของผู้บริโภคหลังการเก็บรักษาเฉลี่ย 6, 5 และ 4 วัน ตามลำดับ ซึ่งแต่ละช่วงการเก็บเกี่ยวมีการเปลี่ยนแปลงทางด้านสีผิว ความแน่นเนื้อ คุณภาพการมองเห็น และการทดสอบปริมาณแป้งมีแนวโน้มลดลง ในขณะที่อัตราการสูญเสีย น้ำหนัก ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ ปริมาณกรดที่ไทเตรทได้ รวมถึงอัตราการหายใจ และการผลิตเอทิลีน มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามอายุผลหลังการเก็บเกี่ยว

#### 5. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ แปลงเกษตรกรผู้ปลูกน้อยหน่าลูกผสมพันธุ์เพชรปากช่อง (คุณขจรศักดิ์ โชค

ตามลำดับ โดยผลน้อยหน่าแต่ละช่วงการเก็บเกี่ยวมีอัตราการหายใจเท่ากับ 30.87, 27.77 และ 31.75 mg.CO<sub>2</sub>/kg.hr และมีอัตราการผลิตเอทิลีนเท่ากับ 143.53, 136.70 และ 101.48 µl.C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>/kg.hr จากผลการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่ามีความแตกต่างกัน

ธนสาร) อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา ขอขอบคุณ โครงการ “การสร้างภาคีในการผลิตบัณฑิตระดับปริญญาโท-เอก” รวมทั้งการเอื้อเฟื้อสถานที่ วัสดุ และอุปกรณ์ในการทำวิจัย ณ ห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว ศูนย์เชี่ยวชาญนวัตกรรมเกษตรสร้างสรรค์ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.)

#### 6. รายการอ้างอิง

จริงแท้ ศิริพานิช, 2541, ศรีริวิทยาและเทคโนโลยี หลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้, พิมพ์ครั้งที่ 2, สำนักพิมพ์มหาวิทาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

จริงแท้ ศิริพานิช, 2546, ศรีริวิทยาและเทคโนโลยี หลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้, สำนักพิมพ์ มหาวิทาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 396 น.

ผาณิต ไทยเจริญ, 2513, การศึกษาทางชีววิทยาของดอกและพัฒนาการของผลน้อยหน่าพันธุ์ฝ้าย, วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ยุวดี อ่วมสำเนียง, 2548, การเจริญเติบโต ดัชนีการเก็บเกี่ยว และผลของการใช้ฟิล์มพลาสติก ร่วมกับอุณหภูมิต่ำต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาผลน้อยหน่าพันธุ์เพชรปากช่อง, วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, นครราชสีมา.

ยอดหญิง ทองธีระ, 2549, การเจริญเติบโต ดัชนีการเก็บเกี่ยว และการเปลี่ยนแปลงหลังการเก็บเกี่ยวของผลน้อยหน่าลูกผสมพันธุ์เพชร

- ปากช่อง, วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- ยอดหญิง ทองธีระ, กวีศรี วาณิชกุล และเรืองศักดิ์ กมขุนทด, 2549, การเจริญเติบโตของผลน้อยหน่าลูกผสมพันธุ์เพชรปากช่อง, ว. วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 14(3): 46-55.
- เรืองศักดิ์ กมขุนทด และ ฉลองชัย แบบประเสริฐ, 2546, น้อยหน่าลูกผสมพันธุ์เพชรปากช่อง, อุทยานเทคโนโลยี 60 ปี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, แหล่งที่มา : <http://www.rdi.ku.ac.th/techno60/res-17/index17.html>, 17 มิถุนายน 2560.
- Dominguez, M. and Vendrell, 1993, Ethylene biosynthesis in banana fruit: Evolution of EFE activity and ACC level in peel and pulp during ripening, Hort. Sci. 60: 63-70.
- Palma, P., Aguilera, J.M. and Stanley, D.W., 1993, A review of postharvest events in cherimoya, Postharv. Biol. Technol. 2: 187-208.
- Pantastico, Er.B., Subramanyam, H., Bhatti, M.B., Ali, N. and Akamine, E.K., 1975, Harvest Indice, pp. 56-74, In Pantastico, Er.B. (Ed.), Postharvest Physiology Handling and Utilization of Tropical and Subtropical Fruits and Vegetables The AVI Publishing Company, Connecticut.
- Paull, R.E., Deputy, J. and Chen, N.J., 1983, Changes in organic acids, sugars, and headspace volatiles during fruit ripening of soursop (*Annona muricata* L.), J. Amer. Soc. Hort. Sci. 108: 931-934.
- Thakur, D.R. and Singh, R.N., 1965, Studies of pollen morphology, pollination and fruit set in some annonas, Ind. Agri. Res. Inst. 22: 10-18.
- Thompson, A.K., 2003, Fruit and Vegetables Harvesting, Handling and Storage, Blackwell Publishing, Ltd., Oxford, 460 p.