

การใช้สารแคลเซียมในช่วงก่อนการเก็บเกี่ยว เพื่อเพิ่มคุณภาพ และการเก็บรักษาของผลลองกอง

Preharvest Application of Calcium on Quality and Postharvest Life of Longkong Fruits

สุรกิตติ ศรีกุล⁽¹⁾ อรพิน อินทร์แก้ว⁽¹⁾ ชาย โจนรวิส⁽¹⁾
Surakitti Srikul⁽¹⁾ Orapin Inkaew⁽¹⁾ Chai Korawis⁽¹⁾

ABSTRACT

The studies on fruit growth and development of longkong (*Lansium domesticum* Corr.) together with calcium concentration levels (0.00, 0.10, 0.25, 0.50 and 0.75%) applied on the fruits during fruit development were conducted. The experiments were conducted at Ban Na San district, Surat Thani Province and Tha Sa La district, Nakhon Si Thammarat Province longkong orchards during seasons of 1994-1995. The results showed that fruit cluster development from bud burst to physiological maturity was 139 ± 7 days and fruit development (from fruit set to harvest) was 91 ± 5 days. The application of 0.50% and 0.75% of calcium solution decreased fruit detachment and fruit cracking 30.20 and 16.00% at Ban Na San and Tha Sala respectively, compared with control (0.00% Ca). In addition, the calcium treatments could increase fruit number per cluster and fruit weight compared with control. However, the conditions of each orchards, trees healthy and micro-climate during fruit development were more influence to percentage of fruit attachment than calcium application.

Calcium application during fruit development increased fruit storage life. In the storage conditions, the fruits were kept for 18-21 days by plastic film wrapping (PVC) at 17°C whereas stored the fruits in ambient conditions could be kept for 6-8 days. In addition, the results were found that temperature was more effective on storage life than using plastic and calcium application.

Keywords : Longkong fruits, calcium, postharvest storage, fruit growth and development

บทคัดย่อ

ทำการศึกษากการเจริญเติบโตและการพัฒนาของช่อลองกอง พร้อมกับการศึกษาความเข้มข้นของแคลเซียมระดับต่างๆ กันคือ 0.0, 0.10, 0.25, 0.50 และ 0.75% ฉีดพ่นช่อผลลองกองในช่วงการพัฒนาผลที่สวนเกษตรกร 2 แห่ง คือ อ.บ้านนาสาร จ.สุราษฎร์ธานี และ อ.ท่าศาลา จ.นครศรีธรรมราช ในฤดูกาลการให้ผลผลิตประจำปี พ.ศ. 2538 พบว่า ระยะเวลาการพัฒนาของช่อผลลองกองนับจากระยะเริ่ม

พัฒนาตาดอกจนถึงเก็บเกี่ยว (physiological maturity) เท่ากับ 139 ± 7 วัน และการพัฒนาของผลใช้เวลา 91 ± 5 วัน การใช้แคลเซียมความเข้มข้น 0.50 และ 0.75% สามารถลดการหลุดร่วงและการแตกของผลได้ 30.20% (อ. บ้านนาสาร) และ 16.00% (อ. ท่าศาลา) เมื่อเปรียบเทียบกับช่อผลที่ไม่ได้ฉีดพ่น และ การใช้แคลเซียมที่ความเข้มข้น 0.50 และ 0.75% ทำให้มีจำนวนผลต่อช่อ และน้ำหนักผลเพิ่มขึ้นขึ้นจาก Control อย่างไรก็ตามสภาพของแหล่งปลูก และความ

(1) ศูนย์วิจัยพืชสวนสุราษฎร์ธานี ตู้ ปณ. 53 อ. เมือง จ. สุราษฎร์ธานี 84000
Surat Thani Horticultural Research Centre, P.O. Box 53, Muang District, Surat Thani 84000

สมบูรณ์ของต้นตลอดจนสภาพแวดล้อมในช่วงการ พัฒนาข้อผลจะมีผลต่อเปอร์เซ็นต์การติดผลของ ลองกองมากกว่าการฉีดพ่นแคลเซียม

แคลเซียมมีผลต่ออายุการเก็บรักษาคือ ทำให้อายุการเก็บรักษายาวนานขึ้น สำหรับการเก็บ รักษาข้อผลลองกอง พบว่า การเก็บรักษาแบบใช้ พลาสติก film wrapping ร่วมกับอุณหภูมิ 17°C. สามารถเก็บรักษาผลลองกองได้ยาวนานที่สุด คือ 18-21 วัน ในขณะที่ข้อผลลองกองที่เก็บรักษาใน สภาพห้อง มีอายุการเก็บรักษาเพียง 6-8 วัน และ พบว่าการใช้อุณหภูมิมีอิทธิพลต่ออายุการเก็บ รักษาผลลองกองมากกว่าการใช้พลาสติก และระดับ แคลเซียมที่ฉีดพ่นในช่วงการพัฒนาผล

คำหลัก: ผลลองกอง, แคลเซียม, การเก็บรักษา, การเจริญเติบโตและการพัฒนาของผล

คำนำ

ลองกอง (*Lansium domesticum* Corr.) เป็นไม้ ผลเมืองร้อนที่มีเปลือกบาง และมีอายุภายหลัง การเก็บเกี่ยวสั้นมาก ปัญหาสำคัญอีกประการหนึ่งคือ ใน ช่วงการพัฒนาผลของข้อผล ผลลองกองจะแตก และ ร่วงง่าย สาเหตุอาจเกิดมาจากสภาพภูมิอากาศเปลี่ยน กระทบกัน และสภาพผลซึ่งมีเปลือกบางซึ่งทำให้ง่าย แก่การกระทบกระเทือน

ระดับความเข้มข้นของแคลเซียมในผลไม้ปัจจัย หนึ่งที่มีผลกระทบต่อกระบวนการทางสรีรวิทยาของ ผลไม้ และการทำงานของเอนไซม์ภายในเซลล์ โดย แคลเซียมมีบทบาทสำคัญ ในการยับยั้งความผิดปกติ ของผลไม้มัน เช่น การแตก ชะลอการสุก และชะลอการ ร่วงหล่นของผลจากขั้ว (Yuen 1993) ถึงแม้ว่า ปริมาณแคลเซียมในดินมีปริมาณมากแต่การดูดซึม ของรากพืชเป็นไปได้น้อย และแคลเซียมเข้าสู่รากพืช แล้วการเคลื่อนย้ายแคลเซียมจากรากพืชเป็นไปได้น้อย และเมื่อแคลเซียมเป็นธาตุที่เคลื่อนย้ายใน phloem และ non-vascular tissue ซ้ำมาก ซึ่งมีการทดลองใน apple พบว่าการเคลื่อนย้ายแคลเซียมจากรากไปสู่ส่วน ยอดใช้เวลา 3-4 ปี ยิ่งไปกว่านั้นการกระจายของ

แคลเซียมแตกต่างกัน ทำให้แต่ละผลมี metabolism ไม่เท่ากัน (Bangerth 1979) ดังนั้นการใช้สาร ละลายแคลเซียมฉีดพ่นโดยตรงแก่ข้อผล หรือ ใบ อาจ จะเป็นแนวทางอันหนึ่งที่จะช่วยทำให้ลดความผิด ปกตินี้ได้ และอาจจะทำให้อายุภายหลังการเก็บ เกี่ยว และคุณภาพของผลลองกองดีขึ้น

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความ เข้มข้นของการใช้สารละลายแคลเซียม ในระยะก่อน การเก็บเกี่ยวที่เหมาะสม ในการเพิ่มคุณภาพและอายุ ภายหลังการเก็บเกี่ยวของผลลองกอง นอกจากนี้ยัง ได้มีการศึกษาการพัฒนาและการเจริญเติบโต และ การเปลี่ยนแปลงต่างๆ ของผลและข้อผลลองกอง ใน ช่วงการพัฒนาผล เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการศึกษา ทดลองในการเพิ่มคุณภาพของข้อผลลองกองต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

1. แปลงทดลอง

ต้นลองกองที่ให้ผลผลิต ที่มีขนาดและ ความสมบูรณ์สม่ำเสมอและใกล้เคียงกัน อายุ 10-12 ปี ที่มีระบบการให้น้ำ ในสวนเกษตรกร อ. ท่า ศาลา จ. นครศรีธรรมราช และ อ. บ้านนาสาร จ. สุราษฎร์ธานี โดยใช้ต้นลองกอง แหล่งละ 10 ต้น

2. การปฏิบัติการทดลอง

เพื่อศึกษาการพัฒนาต่างๆ ของผล และการใช้ สารแคลเซียมในช่วงการพัฒนาของผลที่มีผลต่อข้อ ผลลองกอง ทั้งในช่วงเวลาของการพัฒนาผลและภาย ภายหลังการเก็บเกี่ยวตลอดจนการเก็บรักษาให้ได้ราย ละเอียดและสะดวกในการแสดงผลการทดลอง ดังนั้น การทดลองในครั้งนี้จึงได้แบ่งออกเป็น 3 การทดลอง คือ

การทดลองที่ 1 ศึกษาการเจริญเติบโต การพัฒนา และ ลักษณะการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ของดอก ผล และข้อผล ลองกอง ในช่วงการพัฒนาดอกและผล

ทำการทดลองแบบซ้ำในแต่ละข้อและต้น และ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย และค่า Standard deviation

การทดลองนี้ดำเนินการที่สวนเกษตรกร อ. บ้านนาสาร จ. สุราษฎร์ธานี ในฤดูกาล ปี 2538/2539 ทำการสู่มัดป้ายช่อดอกในระยะกำลังพัฒนาตาดอก (เดือนมีนาคม 2538) จำนวน 30 ช่อดอกต่อดัน โดยใช้ต้นลองกอง จำนวน 5 ต้น ในระยะที่ช่อดอกกำลังพัฒนา และปริมาณอาหารที่สะสม การตัดช่อดอกจะตัดให้เหลือ 1 ช่อดอกต่อกลุ่มตาดอก สำหรับการทดลองนี้ ทำการตัดแต่งช่อดอกออก 80-90% ของจำนวนดอกทั้งต้น

บันทึกข้อมูลทุกๆ 1 สัปดาห์ ตั้งแต่เริ่มพัฒนาช่อดอก จนกระทั่งถึงเก็บเกี่ยว โดยบันทึกข้อมูล เวลาการยืดช่อดอก การบานของดอก การติดผล การพัฒนา และการเปลี่ยนแปลงของผล

เก็บตัวอย่างช่อดอกลองกอง แบบสุ่มทั่วทั้งต้นในช่อที่ติดป้ายทุก 1 สัปดาห์ เพื่อหาน้ำหนักสด-แห้งของผล เปลือก และเนื้อใน ความหนาของเปลือก ขนาดผล ตลอดจนปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (Soluble Solids, °Brix) และปริมาณกรด (Titratable Acids, mg/100 ml)

การทดลองที่ 2 ศึกษาความเข้มข้นของสารละลายแคลเซียม ที่ฉีดพ่นช่อดอกลองกองในช่วงการพัฒนาผลที่มีผลต่อคุณภาพ และอายุการเก็บรักษาช่อดอกลองกอง

การทดลองนี้ดำเนินการที่สวนเกษตรกร อ. บ้านนาสาร จ. สุราษฎร์ธานี และอ. ท่าศาลา จ. นครศรีธรรมราช ในฤดูกาลการให้ผลผลิตปี 2538/2539

วางแผนการทดลองแบบ RCB โดยใช้ต้นเป็นซ้ำ ดังนั้นจึงมีจำนวนซ้ำแหล่งปลูกละ 10 ซ้ำ โดยมีกรรมวิธีที่ศึกษาคือ ความเข้มข้นของแคลเซียมในสารละลายแคลเซียมคลอไรด์ (CaCl_2) ระดับต่างๆ กัน คือ 0.00, 0.10, 0.25, 0.50 และ 0.75% ดังนั้นในต้นลองกอง 1 ต้น จะมีช่อดอกที่ได้รับการฉีดพ่นสารละลาย CaCl_2 ที่มีระดับความเข้มข้นที่เท่ากันจำนวน 10 ช่อดอก

ตัดแต่งช่อดอกในระยะที่ช่อดอกมีการพัฒนา การตัดแต่งช่อดอกปฏิบัติเหมือนกับการทดลองที่ 1 และได้ตัดช่อดอกออก 80-90% ของ

จำนวนดอกทั้งต้น ฉีดป้ายช่อดอกในระยะกำลังพัฒนาตาดอก (อ. บ้านนาสาร เดือนมีนาคม และ อ. ท่าศาลา เดือนพฤษภาคม 2538) จำนวนต้นละ 50 ช่อดอก ทำการฉีดพ่นสารละลาย CaCl_2 ในระดับความเข้มข้นที่กำหนดไว้ โดยฉีดพ่นตั้งแต่ช่อผลมีอายุได้ 2 สัปดาห์จากเริ่มติดผล และทำการฉีดพ่นซ้ำทุกๆ 2 สัปดาห์ ติดต่อกัน จนกระทั่งช่อดอกลองกองเริ่มเปลี่ยนสีจากสีเขียวไปเป็นสีเหลือง

บันทึกข้อมูลทุกๆ 1 สัปดาห์ ตั้งแต่เริ่มดอกบานจนถึงเก็บเกี่ยว โดยบันทึกจำนวนผลต่อช่อ การหลุดร่วงของผล จำนวนผลแตก เปอร์เซ็นต์การติดผล และน้ำหนักช่อดอก ตลอดจนความเข้มข้นของแคลเซียมในผลลองกอง (เฉพาะที่ อ. บ้านนาสาร)

การทดลองที่ 3 ศึกษาความเข้มข้นของสารละลายแคลเซียมที่ฉีดพ่นในช่วงการพัฒนาผลที่มีผลต่ออายุการเก็บรักษาช่อดอกลองกอง

ช่อดอกลองกองจาก อ. ท่าศาลา จ. นครศรีธรรมราช วางแผนการทดลองแบบ Factorial in CRD มี 5 ซ้ำ โดยมีกรรมวิธีดังนี้

1. ปัจจัยที่ 1 มี 5 ระดับ ระดับความเข้มข้นของสารละลายแคลเซียมตามการทดลองที่ 2
2. ปัจจัยที่ 2 มี 2 ระดับ การห่อช่อดอก โดย PVC และไม่มีห่อ
3. ปัจจัยที่ 3 มี 2 ระดับ อุณหภูมิในการเก็บรักษา คือ 17°C . และอุณหภูมิห้อง โดยใช้ช่อดอกลองกอง จำนวน 200 ช่อดอก

เก็บเกี่ยวช่อดอกลองกองที่ได้รับการฉีดพ่นด้วยสารละลายแคลเซียมตามการทดลองที่ 2 จากสวนเกษตรกรแล้วขนส่งมาที่ห้องปฏิบัติการทดลองวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว ศูนย์วิจัยพืชสวนสุราษฎร์ธานี ทำความสะอาดช่อดอก ชั่งน้ำหนัก และสุ่มตัวอย่างผลเพื่อวิเคราะห์คุณภาพ จุ่มช่อดอกในสารละลายป้องกันกำจัดเชื้อรา Benomyl ความเข้มข้น 500 ppm เก็บรักษาช่อดอกลองกองตามกรรมวิธีที่กำหนด

บันทึกข้อมูลการเปลี่ยนแปลงของช่อดอกต่างๆ คือ การเปลี่ยนสีของผิวเปลือก การหลุดร่วงของผล การสูญเสียน้ำหนัก การเปลี่ยนแปลงปริมาณของแข็งที่

ละลายน้ำได้ และระยะเวลาการเก็บรักษาตั้งแต่หลังเก็บเกี่ยว จนถึงสูญเสียสภาพและเน่าเสีย

เวลานี้ต้องการการตัดแต่งช่อดอกเพื่อให้มีปริมาณช่อดอกที่พัฒนาไปเป็นช่อผล สมดุลกับความสมบูรณ์และปริมาณสารอาหารที่สะสมในต้นแต่ละต้น

ผลการทดลองและวิจารณ์

การทดลองที่ 1 การเจริญเติบโตและการพัฒนาของผล

1. การพัฒนาและการเปลี่ยนแปลงลักษณะต่างๆ ของช่อผลลองกอง

จากผลการศึกษา พบว่า ตาดอกมีการพัฒนาเป็นตัวเป็นช่อดอกในกลางเดือนมีนาคม 2538 และมีการพัฒนาการยึดตัวของช่อดอกอย่างรวดเร็ว ซึ่งในระยะ

ในช่วงต้นเดือนเมษายน 2538 จะเริ่มปรากฏดอกตูมขึ้นภายในช่อดอก แต่ช่อดอกยังยึดตัวไม่เต็มที่ หลังจากนั้นในกลางเดือนเมษายน ดอกลองกองจะเริ่มบาน ในขณะที่บางส่วนของดอกในช่อเดียวกันยังเป็นดอกตูมอยู่ในปลายเดือนเมษายน ลองกองมีการติดผลเป็นส่วนใหญ่ แต่ยังมีดอกบานและดอกตูมด้วย ซึ่งระยะนี้การยึดตัวของช่อดอกจะหยุดลง

ต้นเดือนพฤษภาคมจะมีการติดผลทั้งหมด ซึ่งจะเริ่มนับเป็นสัปดาห์ที่ 1 ของการพัฒนาผล และจะ

Table 1. The development of inflorescence and fruit bunch of longkong fruit in 1995 at Ban na San, Surat Thani.

Date	Time of fruit development (weeks)	Changes of flower and fruit
15 Mar	-	Flower bud starts to elongate
29 Mar	-	Rapid elongation and bloom
4 Apr	-	Full bloom
11 Apr	-	Start of flowering
19 Apr	-	Start of fruit set
26 Apr*	-	Full flowering 50% and fruit set 50%
3 May	0	Fruit set 80%
8 May	1	Fruit development and fruit detachment 15.51%
16 May	2	Fruit development and fruit detachment 2.25%
25 May	3	Fruit development and fruit detachment 3.70%
1 Jun	4	Fruit development and fruit detachment 14.58%
8 Jun	5	Fruit development and fruit detachment 18.72%
14 Jun	6	Fruit development, fruit detachment 15.51% and sugar exudate from fruit skin
22 Jun	7	Sugar exudate from fruit skin and no fruit detachment
28 Jun	8	No fruit detachment
5 Jul	9	No fruit detachment
10 Jul	10	Skin colour starts to change from green to yellowed : fruit detachment and cracking 0.42%
20 Jul	11	Skin colour is mostly yellowed : fruit detachment and cracking 1.38%
27 Jul	12	Skin colour is totally yellowed : fruit detachment and cracking 1.56%
1 Aug	13	Skin colour is yellowed : fruit detachment and cracking 1.86%

* Time from onset of elongation to fruit set is 6 weeks.

มีการร่วงของผลอ่อนเกิดขึ้น ซึ่งส่วนใหญ่ผลอ่อนใน ส่วนของปลายช่อจะหลุดร่วงไปประมาณ 15% ของ จำนวนผลทั้งหมด หลังจากนั้นผลและช่อผลมีการเจริญ เติบโต และจะมีผลร่วงอย่างต่อเนื่องในช่วงสัปดาห์ ที่ 2-6 หลังจากติดผล ซึ่งจำนวนผลที่หลุดร่วงเท่ากับ 40% ของจำนวนผลทั้งหมด

หลังจากสัปดาห์ที่ 6 ของการติดผล ผลและ ช่อผลเจริญเติบโตด้านขนาดอย่างรวดเร็ว และในระยะ สัปดาห์ที่ 7-9 จะมีปรากฏการณ์การขับน้ำตาล ออกมาในรูปของสารละลายจากผิวเปลือกของลองกอง ในสัปดาห์ที่ 10 ผิวเปลือกของลองกองเริ่มมีการ เปลี่ยนสีจากสีเขียวไปเป็นสีเหลือง และในผลที่ เปลี่ยนไปเป็นสีเหลือง จะปรากฏมีจุดสีดำของราดำ ขึ้นอยู่ตามผิวเปลือก และในช่วงเวลานี้จะมีผลร่วง และผลแตกเล็กน้อย หลังจากสัปดาห์ที่ 10 ไปแล้ว จะ เป็นการพัฒนาสีผิวเปลือกจนกระทั่งถึงเก็บเกี่ยว

สำหรับการหลุดร่วงของผลออกจากช่อ พบว่ามี ปริมาณ 55.24% ของจำนวนผลทั้งหมด และน้ำหนัก เฉลี่ยของช่อผล และจำนวนผลต่อช่อของการทดลอง นี้เท่ากับ 565.48 ± 30.42 กรัม และ 23.50 ± 4.38 ผลต่อช่อ ตามลำดับ ซึ่งการพัฒนาของช่อดอกและผล ของลองกองนับตั้งแต่เริ่มพัฒนาตาดอก จนถึงเก็บ

เกี่ยวใช้เวลาทั้งสิ้น 139 ± 7 วัน และการพัฒนาของ ผลนับตั้งแต่เริ่มติดผล จนถึงเก็บเกี่ยวใช้เวลา 91 ± 5 วัน

2. การเจริญเติบโตด้านน้ำหนักและขนาดของผล ลองกอง

การเพิ่มขึ้นของน้ำหนักของผล เปลือก และเนื้อ ใน แสดงใน Fig. 1 ซึ่งพบว่าการเจริญเติบโตของผลและ เนื้อเป็นแบบ Simple sigmoid curve หรือเป็นการเจริญ เติบโตแบบ Exponential โดยในระยะแรกของการ พัฒนาผลจะมีการเพิ่มขึ้นของน้ำหนักอย่างช้าๆ จนถึง ช่วงสัปดาห์ที่ 6 ของการพัฒนาผล (หลังจากติดผล) มีการเพิ่มน้ำหนักอย่างรวดเร็ว จนถึงสัปดาห์ที่ 11 และ 12 น้ำหนักผลและเนื้อจะหยุดการเจริญเติบโต และ ลดลงเล็กน้อยจนถึงเวลาถึงเก็บเกี่ยว การเพิ่มขึ้นของ น้ำหนักสดและแห้งที่รวดเร็วที่สุด จะอยู่ในช่วง ระหว่างสัปดาห์ที่ 9-10

สำหรับการเพิ่มขึ้นของน้ำหนักเปลือกจะเพิ่มขึ้น ในลักษณะเส้นตรง (Simple linear) คือมีการเพิ่มใน อัตราคงที่ จากเริ่มติดผลจนถึงสัปดาห์ที่ 10 จากนั้น จะคงที่ตลอดจนถึงเก็บเกี่ยว (Fig. 1)

การเปลี่ยนแปลงขนาดของผล คือ ขนาดเส้น

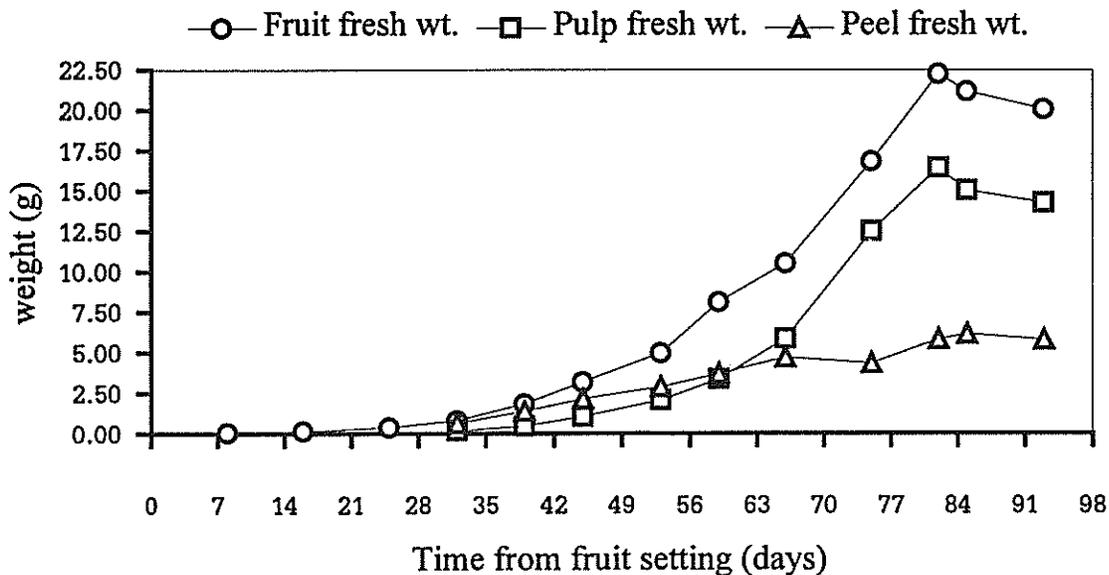


Fig. 1. Changes in fresh weight (g) of fruit, pulp and peel of longkong fruits from fruit set to harvest (3 May to 1 August 1995).

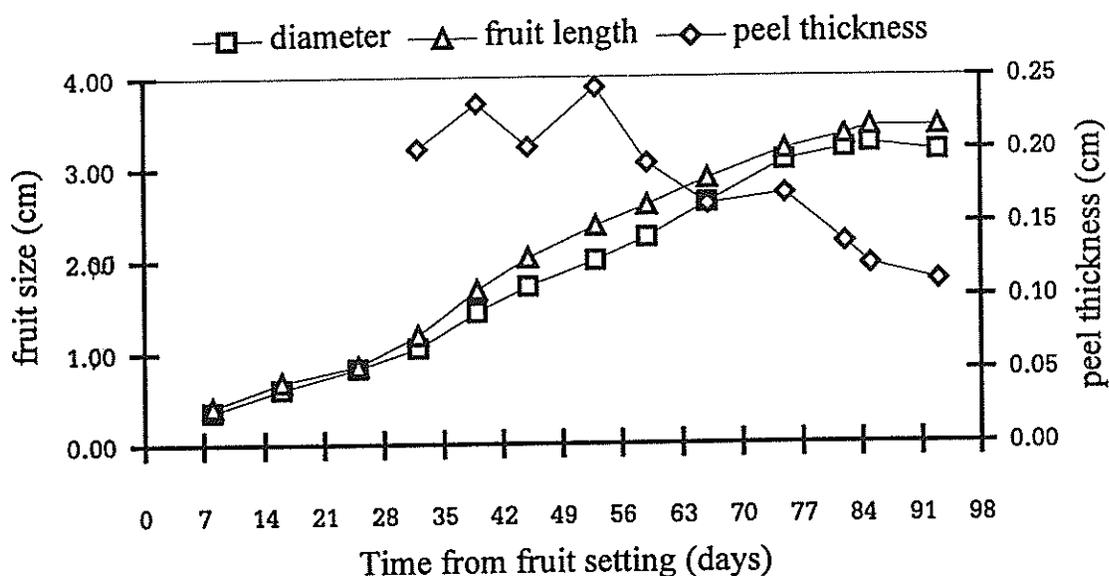


Fig. 2. Changes in fruit size and peel thickness of longkong fruits from fruit set to harvest (3 May to 1 August 1995).

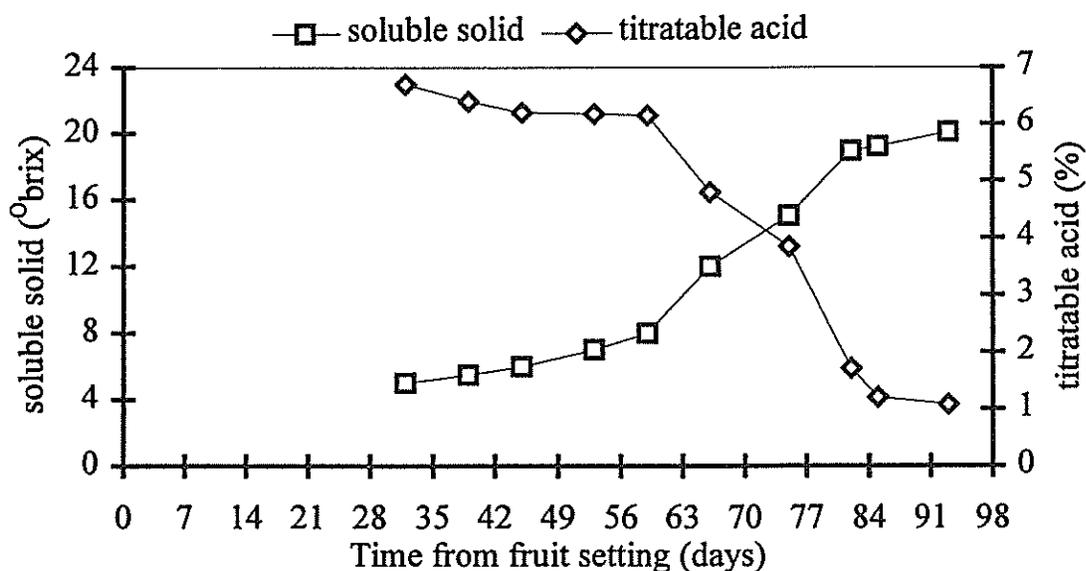


Fig. 3. Changes of soluble solid and titratable acids of longkong pulp from the fourth week after fruit set to harvest.

ผ่าศูนย์กลาง และความยาวของผล พบว่า ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางและความยาวผลเพิ่มขึ้นจากเริ่มติดผล จนถึงเก็บเกี่ยวในอัตราคงที่ โดยความยาวของผลจะยาวกว่าขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของผล (Fig. 2) สำหรับการเปลี่ยนแปลงความหนาของเปลือกพบว่า ความหนาของเปลือกกลองกองจะหนามากที่สุดในสัปดาห์ที่ 7 และจะลดลงเรื่อยๆ จนถึงเก็บเกี่ยว (Fig. 2)

3. การเปลี่ยนแปลงปริมาณของแข็งละลายน้ำได้ (SS) และ ปริมาณกรด (TA)

การเปลี่ยนแปลงของแข็งที่ละลายน้ำได้ และ ปริมาณกรดที่ได้เตร็ดได้ (Fig. 3) พบว่าค่า SS จะเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องและช้าๆ จากสัปดาห์ที่ 4 จนถึงสัปดาห์ที่ 8 จากนั้นจะมีการเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วจนกระทั่งที่สัปดาห์ที่ 13 (ช่วงเก็บเกี่ยว) ในขณะที่ค่า

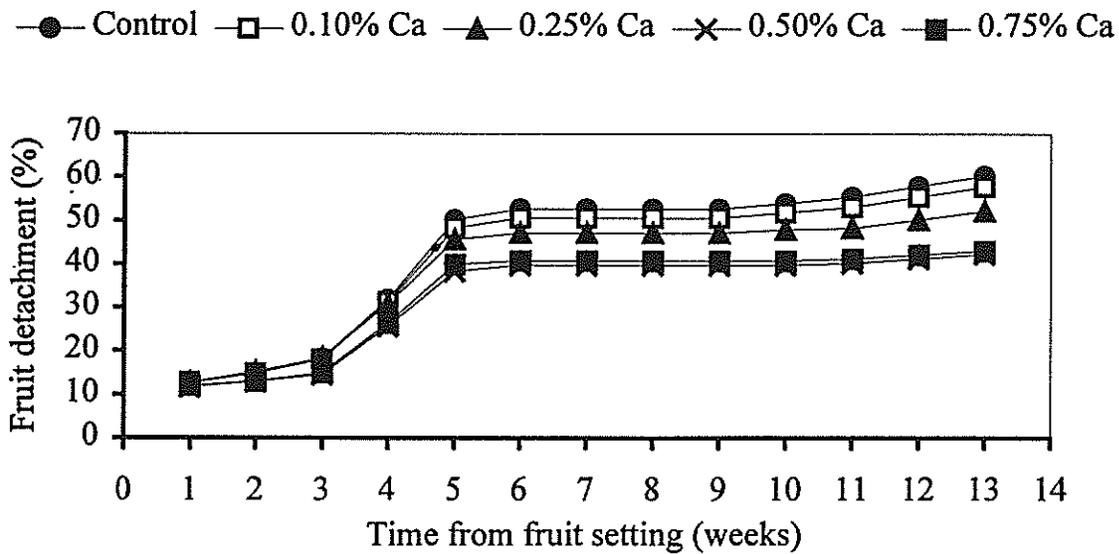


Fig. 4. Effect of calcium concentration levels on fruit detachment (%) during fruit development at Ban Nasan, Surat Thani province orchards.

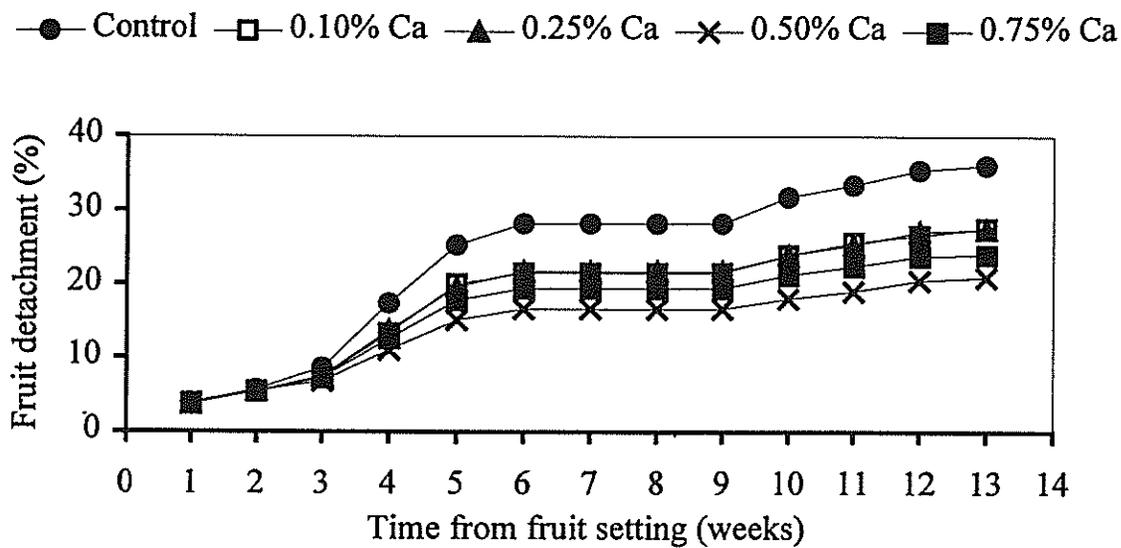


Fig. 5. Effect of calcium concentration levels on fruit detachment (%) during fruit development at Tha Sala, Nakhon Si Thammarat province orchards.

TA ซึ่งสามารถวัดได้เมื่อผลลองกองมีการพัฒนาในสัปดาห์ที่ 6 พบว่าค่า TA อยู่ในระดับที่สูงที่สุด จากนั้นจะลดลงเรื่อยๆ และลดลงมากขึ้นในสัปดาห์ที่ 9 จนถึงเกือบเกี่ยว โดยที่ค่า SS ในช่วงเก็บเกี่ยวเท่ากับ 20.0 ± 72.13 °Brix และค่า TA เท่ากับ 1.08 ± 0.34 mg/100 ml

การทดลองที่ 2 ผลของแคลเซียมที่มีต่อช่อผลในช่วงการพัฒนาผล

1. การร่วงและการแตกของผล

จากผลการทดลองในสวนเกษตรกรทั้ง 2 แห่งพบว่า การร่วงของผลมีมากในช่วงแรกของการติดผลคือระยะสัปดาห์ที่ 1-5 หลังจากติดผล (Fig. 4, 5 and Table 2) และปรากฏว่าการฉีดพ่นด้วยแคลเซียมความ

Table 2. Effects of calcium concentration levels on fruit attachment (%), fruit cluster weight and fruit number per cluster of longkong at Ban Nasan, Surat Thani province and Tha Sala, Nakhonsithammarat Province orchards.

Orchards	Calcium concentration (%)	Fruit attachment (%)	Fruit cluster weight (g)	Fruit number per cluster
Ban Nasan, Surat Thani	0	39.68 c	506.72 b	20.14 c
	0.1	42.25 bc	527.24 b	22.04 bc
	0.25	47.48 b	548.36 b	22.94 b
	0.50	57.63 a	649.89 a	27.54 a
	0.75	56.85 a	655.19 a	27.85 a
LSD _{0.05}		6.27	43.72	1.98
Thasala, Nakhonsithammarat	0	63.91 c	631.47 c	29.71 c
	0.10	72.47 b	674.17 abc	33.5 b
	0.25	72.61 b	653.42 bc	33.88 b
	0.50	79.13 a	711.22 a	36.13 a
	0.75	76.08 ab	698.34 ab	35.22 ab
LSD _{0.05}		6.02	56.81	2.23

Table 3. Effects of calcium concentration levels applied to fruit cluster during fruit development on calcium concentration of longkong fruits at harvest.

Applied calcium concentration levels (%)	Calcium concentration (%)		
	Peel	Pulp	Stalk of cluster
0.00	0.337	0.122	0.464
0.10	0.346	0.132	0.464
0.25	0.357	0.126	0.492
0.50	0.387	0.143	0.504
0.75	0.404	0.196	0.492

เข้มข้น 0.50 และ 0.75% สามารถลดอัตราการร่วงของผลได้ เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่ไม่ได้ฉีดพ่นแคลเซียม หลังจากสัปดาห์ที่ 6 ไปแล้ว การร่วงของผลจะมีน้อยมาก จนถึงสัปดาห์ที่ 10 มีการร่วงหล่น และมีผลแตกเกิดขึ้น แต่มีอัตราส่วนที่ต่ำกว่าในช่วงแรกของการพัฒนา และพบว่าการฉีดพ่นด้วยแคลเซียมความเข้มข้น 0.50 และ 0.75% ทำให้เกิดผลแตกลดลง เมื่อเทียบกับการฉีดพ่นด้วยแคลเซียม 0.25, 0.10 และไม่ได้ฉีดพ่น และจากผลการทดลองยังพบอีกว่า สวนเกษตรกรที่ อ. ท่าศาลา จ. นครศรีธรรมราช มีอัตราการร่วง และแตกต่ำกว่าสวนลองกองที่ อ. บ้านนาสาร จ. สุราษฎร์ธานี

2. เปอร์เซ็นต์การติดผล จำนวนผลต่อช่อและน้ำหนักของช่อผล

เปอร์เซ็นต์การติดผล โดยคำนวณจากจำนวนผลทั้งหมดตอนเริ่มติดผลกับจำนวนผลในเวลาเก็บเกี่ยว พบว่า การฉีดพ่นแคลเซียม 0.50 และ 0.75% ที่ อ. บ้านนาสาร จ. สุราษฎร์ธานี ทำให้ลองกองมีเปอร์เซ็นต์การติดผลสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับช่อผลที่ไม่มีการฉีดพ่น (Table 2) โดยมีเปอร์เซ็นต์การติดผล 57.63 และ 56.85% ตามลำดับ ในขณะที่ช่อผลที่ไม่ได้ฉีดพ่นมีเปอร์เซ็นต์การติดผลเพียง 39.68% ในทำนองเดียวกันที่ อ. ท่าศาลา จ. นครศรีธรรมราช พบว่า ช่อผลที่ได้รับการ

ฉีดพ่นแคลเซียมทุกระดับความเข้มข้น มีเปอร์เซ็นต์การติดผลที่สูงกว่าช่อผลที่ไม่ได้รับการฉีดพ่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Table 2) และในทั้ง 2 แหล่งปลูกพบว่า การฉีดพ่นสารละลายแคลเซียมความเข้มข้น 0.50 และ 0.75% ให้เปอร์เซ็นต์การติดผลสูงสุด

3. ระดับความเข้มข้นของแคลเซียมในผลลองกอง

จากผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของแคลเซียมในส่วนต่างๆ ของช่อผล เนื้อ เปลือก และก้าน พบว่า การฉีดพ่นแคลเซียมทำให้ระดับความเข้มข้นของแคลเซียมใน เนื้อ เปลือก และก้าน เพิ่มขึ้นจากช่อผลที่ไม่ได้รับการฉีดพ่น (Table 3) และพบว่าความเข้มข้นของแคลเซียมเพิ่มขึ้นในระดับการฉีดพ่นที่ 0.50 และ 0.75% มากที่สุด

สำหรับน้ำหนักช่อและจำนวนผลต่อช่อที่เวลาเก็บเกี่ยว พบว่า ระดับแคลเซียมที่ 0.50 และ 0.75% มีแนวโน้มที่จะให้ขนาดของช่อ และจำนวนผลต่อช่อปริมาณมากกว่าช่อที่ไม่ได้รับการฉีดพ่น แต่อย่างไรก็ตาม ระดับความเข้มข้นของแคลเซียมที่ฉีดพ่น

0.10 และ 0.25 ไม่ให้ผลที่แตกต่างกันกับช่อผลที่ไม่ได้รับการฉีดพ่น ในแหล่งปลูก อ. บ้านนาสาร จ. สุราษฎร์ธานี แต่ใน อ. ท่าศาลา จ. นครศรีธรรมราช ให้ผลที่แตกต่างกัน (Table 2)

การทดลองที่ 3 ผลของระดับความเข้มข้นของสารละลายแคลเซียมต่ออายุการเก็บรักษาช่อผลลองกอง

1. การเปลี่ยนแปลงต่างๆ ของช่อผลลองกองที่สังเกตได้ระหว่างการเก็บรักษา

สรุปการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ของช่อผลลองกองที่เก็บรักษาในสภาพต่างๆ กัน แสดงใน Table 4

2. ระยะเวลาการเก็บรักษา

ระยะเวลาของการเก็บรักษาช่อผลลองกองที่ได้รับการฉีดพ่นสารละลายแคลเซียมที่ระดับต่างๆ กัน ร่วมกับการเก็บรักษาในวิธีต่างๆ กัน พบว่า วิธีการเก็บรักษามีอิทธิพลต่ออายุการเก็บรักษา มากกว่าผลของสารละลายแคลเซียม และในวิธีการเก็บรักษานั้น พบว่า อุณหภูมิ (อุณหภูมิห้อง = 8.86 วัน และ 17°C =

Table 4. Summary of changes in Longkong bunches when kept under different storage conditions.

Plastic wrap treatment	Temperature	Storage period (days)	Condition of fruit
none	Ambient (28.79±3.13°C) RH=79.41±6.38%	4-5	Appearance of brown spots on the skin and shrinkage of the fruit starts
		7-8	End of storage life i.e. colour of the skin changes to dark brown and the fruit is shrunken and soft
none	17°C	7	Fruit starts to detach from bunch and there is a little shrinkage but the fruit is still fresh
		9	Fruit shrinkage with some condensed water on the skin
		13	Appearance of brown spots on the skin, fruits totally detached and moderate shrinkage
PVC	ambient	6	Skin colour changes from yellow to brown and fruit becomes rotten, 30% of fruits have reached end of storage life i.e. colour of the skin becomes dark
		9-11	All fruits have reached end of storage life
PVC	17°C	13	Fruit still fresh, only a few detached
		17	Brown spots start to appear on the skin
		18-21	End of storage life

Table 5. Effects of calcium concentration levels applied to fruit clusters during fruit development together with storage methods on storage life of longkong fruits.

Plastic	Temperature (°C)	Calcium concentration levels (%)					Average
		0.0	0.1	0.25	0.50	0.75	
none	ambient	6.21	6.34	7.53	9.24	8.39	7.54
	17	15.42	16.01	16.74	16.49	18.38	16.61
	average	10.82	11.81	12.14	12.89	13.39	12.08
PVC	ambient	8.58	9.41	9.93	11.71	11.24	10.17
	17	18.14	18.18	19.96	21.45	21.92	19.85
	average	13.36	13.80	14.75	16.58	16.58	15.01
Ambient temperature			17°C				
			8.86	18.23			

Table 6. Effects of calcium concentration levels applied to fruit clusters during fruit development together with storage methods on weight loss of longkong fruits during storage.

Plastic	Temperature (°C)	Calcium concentration (%)	Weight loss of fruit (%) storage life (days)			
			5	10	15	20
none	ambient	0.0	9.81	-	-	-
		0.10	8.67	-	-	-
		0.25	9.01	-	-	-
		0.50	7.21	-	-	-
		0.75	8.09	-	-	-
	17	0.0	2.13	2.59	5.36	-
		0.10	1.96	2.46	4.81	-
		0.25	1.67	2.33	4.44	-
		0.50	1.92	2.25	4.12	-
		0.75	1.72	2.38	4.08	-
PVC	ambient	0.00	3.52	-	-	-
		0.10	3.61	-	-	-
		0.25	3.08	-	-	-
		0.50	3.11	6.43	-	-
		0.75	3.12	6.01	-	-
	17	0.00	0.609	0.808	1.76	-
		0.10	0.589	0.762	1.83	-
		0.25	0.576	0.735	1.74	-
		0.50	0.553	0.714	1.43	1.75
		0.75	0.561	0.723	1.47	1.77

18.23 วัน) มีผลต่ออายุการเก็บรักษามากกว่า การใช้หรือไม่ใช้พลาสติก (ไม่ใช้พลาสติก = 12.08 วัน, PVC = 15.01 วัน) (Table 5)

สำหรับผลของสารละลายแคลเซียมที่ความเข้มข้นต่างๆ กัน พบว่าค่าเฉลี่ยรวมของวิธีการเก็บรักษาของแคลเซียมที่ 0.75% ให้ระยะเวลาในการเก็บรักษาสูงที่สุด คือ 14.99 วัน และรองลงมาคือ 0.50% (14.72 วัน) ส่วนข้อผลที่ไม่ได้ฉีดพ่นด้วยแคลเซียม มีระยะเวลาเก็บรักษาสั้นที่สุด คือ 12.09 วัน

3. การสูญเสียน้ำหนัก

การสูญเสียน้ำหนักของข้อผลที่ได้รับการฉีดพ่นด้วยสารละลายแคลเซียมความเข้มข้นต่างๆ และเก็บรักษาในวิธีการต่างๆ กัน พบว่า ลองกองที่เก็บรักษาโดยไม่มีการห่อหุ้มด้วยพลาสติก PVC มีการสูญเสียน้ำหนักสูงกว่าลองกองที่ห่อหุ้มด้วยพลาสติก PVC (Table 6)

สำหรับลองกองที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 17°C. ร่วมกับการใช้พลาสติก PVC มีการสูญเสียน้ำหนักต่ำที่สุด อย่างไรก็ตามเมื่อเปรียบเทียบระหว่างข้อผลที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 17°C. และไม่มีการห่อหุ้มข้อผล มีการสูญเสียน้ำหนักต่ำกว่าข้อผลที่เก็บรักษาในอุณหภูมิห้องร่วมกับการห่อหุ้มข้อผล เมื่อเปรียบเทียบข้อผลที่ฉีดพ่นด้วยสารละลายแคลเซียมในระดับต่างๆ กัน พบว่า ข้อผลที่ฉีดพ่นด้วยแคลเซียม 0.5 และ 0.75% มีแนวโน้มการสูญเสียน้ำหนักต่ำที่สุด ซึ่งมีผลให้ระยะเวลาการเก็บรักษายาวนานที่สุด

วิจารณ์ผลการทดลอง

1. การเจริญเติบโต การพัฒนาและลักษณะการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ของผลลองกอง

จากผลการทดลองพบว่าการติดดอกของลองกอง จะมีการติดดอกและพัฒนาดอกในปริมาณที่มากเกินไป ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่จะต้องมีการตัดแต่งช่อดอกออก เพื่อให้มีจำนวนข้อผลที่เหมาะสมกับปริมาณอาหารที่สะสมภายในต้นของลองกอง ซึ่งในการทดลองนี้ ได้ตัดแต่งช่อดอกออกไปเป็นจำนวน 80-90% ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ เกริกชัย

และคณะ (2538) ในช่วงของการเริ่มติดผลสัปดาห์แรกถึงสัปดาห์ที่ 5 ผลอ่อนจะมีการร่วงหล่นมาก โดยเฉพาะปลายข้อผล ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากปริมาณอาหารที่ส่งจากโคนข้อไปเลี้ยงผลอ่อนในส่วนปลายข้อไม่เพียงพอ ซึ่งอาจเกิดขึ้นเพราะมีการแย่งสารอาหารกันระหว่างข้อผลขึ้น สำหรับการร่วงหล่นหรือเป็นผลมาจากลองกองมีการแตกใบอ่อน (vegetative flush) ในช่วงหลังจากการพัฒนาที่ยืดข้อดอก ทำให้มีการแย่งแย่งสารอาหารระหว่างใบอ่อนกับข้อผล ทำให้ผลอ่อนในส่วนปลายข้อมีการหลุดร่วง หลังจากนั้นในระยะสัปดาห์ที่ 7-9 จะมีน้ำตาลถูกขับออกมาจากผิวเปลือก ซึ่งอาจจะเป็นเพราะในระยะนี้มีการเปลี่ยนแปลงทางเคมีของผลลองกอง คือ ผลเริ่มมีการเปลี่ยนจากแป้งเป็นน้ำตาลเพิ่มขึ้น โดยสังเกตได้จาก Fig. 3 ซึ่งการขับสารละลายในรูปน้ำตาลออกมานั้น จะทำให้แมลงต่างๆ มาเกาะที่ผล และเป็นพาหะนำเชื้อราดำมาสู่ผล ทำให้ราดำมีการเจริญเติบโตเป็นจุดดำบริเวณเปลือก และเห็นได้ชัดในระยะสัปดาห์ที่ 10 เนื่องจากผิวเปลือกลองกองเริ่มเปลี่ยนสีจากสีเขียวเป็นสีเหลือง

สำหรับการเจริญเติบโตของผล และการเปลี่ยนแปลงขนาดต่างๆ พบว่า ผลลองกองมีการเจริญเติบโตคล้ายกับผลไม้โดยทั่วไป คือการเพิ่มน้ำหนักแบบ Simple sigmoid curve โดยสามารถแบ่งการเจริญเติบโตออกเป็น 3 ระยะ คือ ระยะที่ 1 หลังจากติดผลจนถึงสัปดาห์ที่ 5-6 ผลลองกองเจริญเติบโตช้ามาก ระยะที่ 2 เป็นระยะที่เจริญเติบโตรวดเร็วโดยเฉพาะการเจริญเติบโตของเนื้อ (ช่วงสัปดาห์ที่ 6-12) ทั้งนี้เพราะผลลองกองมีการเพิ่มจำนวนเซลล์ และขยายขนาดของเซลล์พร้อมกัน ระยะที่ 3 เป็นระยะที่น้ำหนักไม่เพิ่มขึ้น เป็นช่วงที่ผลลองกองมีการเปลี่ยนแปลงทางเคมี (สัปดาห์ที่ 12-13)

เมื่อพิจารณาความหนาของเปลือก พบว่า ความหนาของเปลือกลองกองจะลดลงเรื่อยๆ เมื่อผลพัฒนาจากสัปดาห์ที่ 7 จนถึงเก็บเกี่ยว ทั้งนี้เนื่องจากแรงดันของการขยายตัวของเซลล์เนื้อผล ทำให้เซลล์ของเปลือกผลมีลักษณะแบน และขยายตัวทางด้านยาว สำหรับในส่วนของการเปลี่ยนแปลงด้านเคมี

ภายในผล พบว่า ความหวาน (SS) เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในสัปดาห์ที่ 8 จนถึงเก็บเกี่ยว ทั้งนี้อาจเกิดเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงไปเป็นน้ำตาลภายในเนื้อผล เมื่อพิจารณาสัดส่วนระหว่าง SS:TA แล้ว ในระยะแรกของการพัฒนา สัดส่วนนี้จะต่ำ SS:TA = 1.5 (รสเปรี้ยว) และเพิ่มมากขึ้นในช่วงลองกองมีการเปลี่ยนสี และจะมากที่สุด (SS/TA = 18.58) ในระยะการเก็บเกี่ยว ซึ่งทำให้รสชาติของลองกองเหมาะแก่การบริโภค

เมื่อพิจารณาระยะเวลาการพัฒนาของผลตั้งแต่ติดผลจนกระทั่งเก็บเกี่ยว พบว่า ลองกองใช้เวลาการพัฒนาต่างๆ เหล่านี้ อาจจะช้าหรือเร็วจะขึ้นอยู่กับความสมบูรณ์ของต้น และสภาพแวดล้อม เช่น ถ้าต้นมีความสมบูรณ์การพัฒนาของผลจะใช้เวลาที่สั้นกว่า หรือมีสภาพแวดล้อมในช่วงการพัฒนาของผลที่เหมาะสม โดยเฉพาะอย่างยิ่งความชื้นในดิน และความชื้นในบรรยากาศ จะทำให้ไม่ชะงักการเจริญเติบโตของผล ทำให้ระยะเวลาการพัฒนาสั้นลง

2. ผลของแคลเซียมต่อข้อผลในช่วงการพัฒนาผล

จากผลการทดลองจากทั้ง 2 แหล่งปลูก คือ อ. บ้านนาสาร จ. สุราษฎร์ธานี และ อ. ท่าศาลา จ. นครศรีธรรมราช พบว่า การฉีดพ่นข้อผลลองกองด้วยสารละลาย $CaCl_2$ ที่มีความเข้มข้นของแคลเซียม 0.50 และ 0.75% ทำให้ลองกองมีเปอร์เซ็นต์การติดผลเพิ่มขึ้นจากข้อผลที่ไม่ได้รับการฉีดพ่นด้วยสารละลายแคลเซียม (Table 2) ทั้งนี้อาจจะมีผลจากการลดการร่วงหล่น และการแตกของผลลองกอง ซึ่งแคลเซียมอาจจะเข้าไปมีผลต่อโครงสร้างของเซลล์ ทำให้เซลล์แข็งแรงขึ้น มีแรงยึดเหนี่ยวที่แข็งแรงระหว่างข้อผลกับก้านข้อ และทำให้เซลล์ (Cell wall) ของเปลือกผลแข็งแรง (Yuen 1993) อย่างไรก็ตามความเข้มข้นของแคลเซียมที่ 0.10 และ 0.25% ให้ผลการทดลองที่ไม่แตกต่างจาก Control อาจเป็นเพราะว่าความเข้มข้นของแคลเซียมไม่เพียงพอที่จะยับยั้งการร่วงและการแตกผล

เมื่อพิจารณาถึงแหล่งปลูกพบว่า ลองกองที่ อ. ท่าศาลา จ. นครศรีธรรมราช มีเปอร์เซ็นต์การติด

ผลสูงกว่าที่ อ. บ้านนาสาร จ. สุราษฎร์ธานี ทั้งนี้อาจจะเป็นเพราะสภาพต้นลองกองที่ อ. ท่าศาลา มีความสมบูรณ์มากกว่า เนื่องจากต้นลองกองที่ อ. ท่าศาลา มีขนาดใหญ่กว่าต้นลองกองที่ อ. บ้านนาสาร และ/หรือ ต้นลองกองที่ อ. ท่าศาลา มีการตัดแต่งข้อดอกที่สมดุลกับความสมบูรณ์ของต้นมากกว่า อ. บ้านนาสาร ซึ่งมีผลทำให้ขนาดน้ำหนักของข้อผลที่ อ. ท่าศาลา มีมากกว่า อ. บ้านนาสาร

3. ผลของแคลเซียมร่วมกับวิธีการเก็บรักษาแบบต่าง ๆ ต่อข้อผลลองกองในช่วงการเก็บรักษา

จากผลการทดลอง พบว่า การฉีดพ่นสารละลายแคลเซียมที่ระดับความเข้มข้น 0.5 และ 0.75% สามารถชะลอการเปลี่ยนสีของผิวเปลือก ลดการสูญเสียน้ำหนัก และทำให้อายุการเก็บรักษาของข้อผลลองกองยาวนานขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับข้อผลที่ไม่ได้รับการฉีดพ่นด้วยสารละลายแคลเซียมในทุกสภาพของการเก็บรักษาและแหล่งปลูก ซึ่ง Yuen (1993) ได้รายงานว่าแคลเซียมมีส่วนในการลดกระบวนการต่างๆ ทางสรีรวิทยาของผลไม้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการหายใจ และลดกระบวนการ Metabolism ต่างๆ และความผิดปกติหลังการเก็บเกี่ยว อาจจะเป็นสาเหตุให้การใช้สารละลายแคลเซียมฉีดข้อผลมีผลให้ชะลอกระบวนการดังกล่าว สำหรับการใส่แคลเซียมกับผลไม้ ได้มีการทดลองกับไม้ผลเขตร้อนหลายชนิด ซึ่งผลปรากฏว่าสามารถชะลอกระบวนการทางสรีรวิทยา หรือการเสื่อมสภาพของไม้ภายหลังการเก็บเกี่ยวได้ เช่น มะม่วง (Hari and Shanthakrishnamurthy 1986) ขนุน (Gupta and Singh 1987)

เมื่อพิจารณาถึงการเก็บรักษาแบบต่างๆ กัน พบว่า การเก็บรักษาแบบดัดแปลงสภาพบรรยากาศ (modified atmosphere storage) โดยใช้พลาสติก PVC film wrapping ร่วมกับการใช้อุณหภูมิต่ำ ($17^{\circ}C$) ให้ผลการสูญเสียน้ำหนัก อัตราการเปลี่ยนสีผิวเปลือกต่ำสุด และอายุการเก็บรักษาสูงสุด ทั้งนี้เพราะว่าอุณหภูมิต่ำสามารถชะลอกระบวนการ metabolism ต่างๆ ของผลไม้ เช่น การคายน้ำ และการหายใจ และ

พลาสติกสามารถชะลอกระบวนการคายน้ำ ทำให้ผล
ลองกองสดได้นานกว่าเก็บในสภาพปกติ อย่างไรก็ตามเมื่อแยกเปรียบเทียบระหว่างอุณหภูมิกับพลาสติก
film wrapping แล้ว พบว่า อุณหภูมิมีผลทำให้ข้อผล
ลองกองเก็บรักษาได้ดีกว่าใช้พลาสติก ซึ่งอาจจะ
เป็นเพราะว่าอุณหภูมิมีผลต่อกระบวนการ
metabolism มากกว่าสภาพบรรยากาศตัดแปลง หรือใน
สภาพบรรยากาศตัดแปลง เมื่อเก็บรักษาผลไม้ไปเป็น
ระยะเวลานานขึ้น จะเกิดสภาพการขาด O_2 และมี CO_2
เพิ่มขึ้น อาจเป็นอันตรายต่อผลไม้ และในสภาพ
บรรยากาศแบบตัดแปลงจะมีความชื้นภายในสูง ทำให้
การเจริญเติบโตของเชื้อราต่างๆ ได้ดี ทำให้ผล
ลองกองเน่าเสียได้ง่าย

สรุปผลการทดลอง

การพัฒนาต่างๆ ด้านการให้ผลผลิต (re-
productive stage) ใช้ระยะเวลาทั้งหมด 135 วัน
ตั้งแต่มีการพัฒนาตาดอกไปเป็นช่อดอก สำหรับผล
ลองกองใช้เวลาในการพัฒนา 95 วัน หลังจากติดผล
มีการเจริญเติบโตแบบ sigmoid curve การเปลี่ยนสี
ของเปลือกจะเริ่มเกิดขึ้นเมื่อผลลองกองอายุได้ 70 วัน
หลังจากติดผล เมื่อผิวเปลือกเริ่มเปลี่ยนสี 25 วัน
แล้วสามารถเก็บเกี่ยวผลลองกองได้

การร่วงของผลเกิดขึ้นจากการแก่งแย่งสาร
อาหารระหว่างข้อผล ที่มีมากเกินอาหารสะสมภายใน
ต้นและเกิดจากการแย่งสารอาหารระหว่างข้อผลกับ
ใบอ่อน ซึ่งแตกใบอ่อนในช่วงแรกของการพัฒนาผล

แคลเซียมมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของข้อผล
ในทั้ง 2 ช่วง คือระยะการพัฒนาของผลและระยะหลัง
การเก็บเกี่ยว กล่าวคือแคลเซียมที่ความเข้มข้น 0.50
และ 0.75% สามารถช่วยให้การหลุดร่วงของผลลด
น้อยลง ทำให้จำนวนผลต่อข้อและน้ำหนักข้อเพิ่มขึ้น
จากข้อผลที่ไม่ได้รับการฉีดพ่น แต่อย่างไรก็ตาม
การหลุดร่วง และการแตกของผลในระหว่างการพัฒนา

ของข้อผลจะขึ้นอยู่กับสภาพความสมบูรณ์ของต้น
และสภาพแวดล้อมเป็นหลักสำคัญ

แคลเซียมที่ความเข้มข้น 0.50 และ 0.75%
สามารถยืดอายุการเก็บรักษาข้อผลลองกองได้ ใน
สภาพของการเก็บรักษา โดยเก็บรักษาข้อผลลองกองที่
ฉีดพ่นแคลเซียมความเข้มข้น 0.5 และ 0.75% ร่วมกับ
อุณหภูมิ $17^{\circ}C$. และสภาพตัดแปลงบรรยากาศ
(Plastic film wrapping) สามารถเก็บผลลองกองให้อยู่
ในสภาพสด และผู้บริโภคยอมรับได้เป็นเวลา 20-21
วัน ในขณะที่ข้อผลที่ไม่ได้รับการฉีดพ่นด้วย
แคลเซียมเก็บรักษาในสภาพเดียวกัน เก็บรักษาได้นาน
16-18 วัน สำหรับการเก็บรักษาข้อผลไว้ที่
อุณหภูมิห้องสามารถเก็บรักษาได้เพียง 6-8 วัน ดัง
นั้นจากผลการทดลองควรมีการปฏิบัติดังนี้

1. ควรฉีดพ่นสารละลายแคลเซียมที่มีความ
เข้มข้น 0.50-0.75% ให้กับต้นลองกองในระยะพัฒนา
ตาดอก เพื่อเป็นการเพิ่มแคลเซียมให้กับข้อผลและใบ
และควรฉีดพ่นอีกครั้งหนึ่ง เมื่อข้อผลมีอายุได้ 5 หรือ
6 สัปดาห์ เพื่อลดอัตราการร่วงและแตกของผล ทำให้
มีน้ำหนักและจำนวนผลต่อข้อเพิ่มขึ้น
2. ควรตัดแต่งช่อดอกให้เหมาะสมกับความ
สมบูรณ์ของต้น
3. ควรเก็บเกี่ยวข้อผลลองกองในระยะที่พอ
เหมาะแก่การบริโภค
4. การเก็บรักษาข้อผลลองกองควรเก็บใน
อุณหภูมิต่ำประมาณ $17-20^{\circ}C$. ร่วมกับการใช้
พลาสติกห่อข้อผล ก่อนการเก็บรักษาควรมีการจุ่มข้อ
ผลในสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ คุณสุนีย์ สันหมุด นักวิทยาศาสตร์
สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 7 สุราษฎร์ธานี
ที่ช่วยดำเนินการวิเคราะห์ธาตุอาหารไนโบ และผล
ลองกอง

เอกสารอ้างอิง

- เกริกชัย ชนรักษ์, ไพบุลย์ ฉวรรณกุล, จินดารัตน์ สิทธิผล และ
สุนันท์ ทีราวุฒิ. 2538. การตัดแต่งช่อดอกลองกอง.
เอกสารประกอบการประชุมวิชาการประจำปี 2538
สถาบันวิจัยพืชสวน, 13-17 ก.พ. 2538 หน้า 62-70.
- Bangerth, F. 1979. Calcium-related physiological disorders of
plants. *Annual Review of Phytopathology*. 17: 97-
112.
- Gupta, P.N. and B. Singh. 1987. Effect of pre-harvest chemical
sprays on postharvest shelf life of jack fruit. Sympo-
sium on Himalyan horticulture in the context of de-
fense supplies. 76-77.
- Hari, B. and K. Shanthakrishnamurthy. 1993. Effect of cal-
cium on physiochemical changes in alphonso mango
during ripening and storage. *In: Postharvest Handling
Tropical Fruits. Proc. of an International Conference.
Chaing Mai, Thailand. 19-23 July. pp. 390-393.*
- Yuen, C.M.C. 1993. Calcium and fruit storage potential. *In:
Postharvest Handling Tropical Fruits. Proc. of an In-
ternational Conference. Chaing Mai, Thailand. 19-23
July. pp. 218-227.*
-