

รายงานผลการวิจัย

เรื่อง

การศึกษาสภาวะการออกดอก ติดผล และคุณภาพผลของลองกองบางพันธุ์ในภาคใต้

ประจำปี 2520 - 22

A studies on flowering, fruit setting, and fruit quality of certain cultivars of Longong (Lansium domesticum, Coer.) in south Thailand.



โดย

นางมงคล	ศรีวิชัยนารชัย
นางพิมพ์พรรณ	กันสกุล
นางสาว ไพรัตน์	นาควิโรจน์

ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
วิทยาเขตหาดใหญ่

๑๖๑.

เลขที่	SB379 ๖๖๖ ๖๖๖ ๑.1
เลขทะเบียน	001684
วัน เดือน ปี	23 ก.พ. 2524

เรื่องย่อ

โครงการวิจัยเรื่อง การศึกษาสภาวะการออกดอก คีคผล และคุณภาพผลของลองกอง บางพันธุ์ในภาคใต้ ใ้แบ่งวิธีการศึกษาออกเป็น 4 โครงการย่อยซึ่งสรุปได้ดังนี้

1. การออกสำรวจหาข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับแหล่งปลูก สภาวะการออกดอกและคีคผล ของลองกอง พบว่าในแถบจังหวัดปัตตานี ยะลาและนราธิวาส เป็นแหล่งปลูกและขยายพันธุ์ลองกอง การออกดอกและคีคผลจะ เริ่มผลิตดอกตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ และออกบานในช่วงเดือนพฤษภาคม ผลแก่ ช่วงเดือนสิงหาคมถึงกันยายน พันธุ์ลองกองที่พบมีอยู่ 2 พันธุ์ โดยจำแนกตามลักษณะคุณภาพผล
2. การศึกษาทางสัณฐานวิทยาของดอกและผลของลองกอง ได้ศึกษาลักษณะและการ พัฒนาของช่อดอก ระยะดอกตูม ดอกบาน คีคผล และระยะผลแก่ พบว่าลองกองมีลักษณะดอกเป็นช่อ แบบ spike ลักษณะดอกเหมือนพวก Meliaceae ทั่ว ๆ ไป คือมี 5 petals, 5 sepals, 10 anthers โดยมีฐานของ anther หลอมรวมกัน ดอกเจริญเป็นผลโดยไม่มีการปฏิสนธิ ผลมีลักษณะกลม มี 20 - 30 ผลใน 1 ช่อ มีเมล็ดสมบูรณ์ 1 - 2 เมล็ดใน 1 ผล ขนาดผลโดยเฉลี่ย 2.786 ซม. มีเปอร์เซ็นต์การคีคผลโดยเฉลี่ย 23.55% ภายในผลมีเนื้อสีขาวใส และแข็ง 5 กลีบ
3. การรวบรวมพันธุ์ลองกองเพื่อการศึกษา ได้เพาะเมล็ดกลางสาขและคูกูเพื่อใช้เป็น ต้นตอในการนำต้นพันธุ์จากแหล่งต่าง ๆ มารวบรวมไว้เพื่อการศึกษาเกี่ยวกับเรื่องพันธุ์ การขยายพันธุ์ ลองกองโดยวิธี side veneer grafting กับต้นตอกลางสาขและคูกูที่มีอายุ 2 - 2 $\frac{1}{2}$ ปี ใ้ผล 25%
4. การศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางคุณภาพและกายภาพของผลลองกองหลังจากเก็บเกี่ยว ในระยะเวลาต่าง ๆ กัน พบว่าความหวานของผลจะเพิ่มขึ้นตามการเจริญเติบโตของผล ส่วนปริมาณ กรกษิตรีก็จะเพิ่มขึ้นตามการเจริญเติบโตของผลเช่นเดียวกัน จนกระทั่งผลลองกองแก่จัดในระยะ mature ปริมาณกรกในผลจึงลดลง การสูญเสียน้ำหนักของผลพบว่า การเก็บผลในตู้เย็นผลจะมีอัตราการสูญเสีย น้ำหนักน้อยกว่าเก็บที่อุณหภูมิห้อง แต่จะมีการเปลี่ยนสีน้ำตาลสูงกว่าเก็บที่อุณหภูมิห้อง

Abstract

A studies on flowering, fruit setting, and fruit quality of certain cultivars of Longong (Lansium domesticum, Corr.) in south Thailand.

1. Survey and collect the preliminary data on cultivation area, flowering and fruit setting of certain cultivars of Longong in Pattani, Yala and Naratiwart. The flowering period, starting from an initiation of flower to the bloomed flower, is during February to May; whereas the ripening of fruits is noted during August to September. There are 2 varieties of this tropical tree classified by using characteristics and quality of fruits.

2. Morphological studies of Longong at different stages of development.

Flowers are in spikes. Each flower has 5 petals, 5 sepals, and 10 anthers united in a tube. Fruits develop without actual fertilization. There are 20-30 fruits in a bunch. The fruits are rounded, up to 2.786 cm. in diameter, and contain 5 locules. Each locule contains a whitish opaque aril. Seed develop to maturity in only 1-2 locules.

3. Cultivar collection and propagation of Longong for future studying.

Langsat (Lansium domesticum Corr.) and Dugu (Aglaia dookkoo Griff.) were seeded for rootstock. The result succeeds only 25 % of the propagation by side veneer grafting with rootstock of 2 - 2 $\frac{1}{2}$ years of Langsat and Dugu.

4. Changing in quality and characteristics of Longong fruit at different period after harvesting.

Sweetness and citric acid quality increase during fruit growth and the citric acid quality will decrease during mature stage. Rate of weight loss of fruits kept in refrigerator is less than in room temperature but color change is higher.

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	1
การตรวจเอกสาร	2
อุปกรณ์วิธีการวิจัยและผลการทดลอง	6
เอกสารอ้างอิง	42

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาสภาวะแวดล้อมโดยทั่ว ๆ ไปในแหล่งปลูกสองกองตามจังหวัดต่าง ๆ ในภาคใต้
2. เพื่อศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาของคอกและผลของสองกองบางพันธุ์ในระยะเวลาต่าง ๆ กัน
3. เพื่อศึกษาถึงสภาพทางสรีรวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการออกคอกและศึกษผลของสองกอง ตลอดจนการควบคุมปัจจัยทางสรีรวิทยาต่าง ๆ เพื่อช่วยให้สองกองออกคอกได้ดีขึ้น เช่น การใช้สารเคมี
4. เพื่อศึกษาสภาวะและปัญหาการออกคอกและศึกษผลของสองกองบางพันธุ์ที่นิยมปลูกกันในภาคใต้
5. เพื่อศึกษาถึงการเปลี่ยนแปลงและความยาวนานในการเก็บ หลังจากการเก็บเกี่ยว

สถานที่ทำการวิจัย

1. เรือนเพาะชำภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
2. ห้องปฏิบัติการไมโครเทคนิค ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
3. อาคารปฏิบัติการแปรรูปอุตสาหกรรมเกษตร ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
4. สวนกสิกร ตำบลควนลัง อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา
5. สวนกสิกร ตำบลน่าน้อย อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา
6. สวนกสิกร ตำบลพังงา อำเภอสะเคา จังหวัดสงขลา

ระยะเวลาที่ทำการวิจัย

เริ่มทำการศึกษาและทดลองตั้งแต่เดือนตุลาคม 2520 ถึงเดือนกันยายน 2522 รวมเป็น

เวลา 2 ปี

การตรวจเอกสาร

ลองกองถูกจัดไว้ในวงศ์ (order) Meliales ตระกูล (family) Meliaceae
สกุล (genus) Lansium ชนิด (species) domesticum พันธุ์ (variety) Longong
เต็ม สมิตินันท์ (2523) ไม้จำแนงพืชสกุล Lansium อยู่ในสกุลเดียวกับ
Aglala และได้ให้ชื่อชนิด (species) ของลองกองเป็น dookkoo โดยอยู่ในชนิดเดียวกับ
กันกับกูกู (Duu-kuu)

เล็ก ชาคเจริญ (2511) ไม้จำแนงไม้ผลสกุล Lansium domesticum ตามลักษณะ
ทางพฤกษศาสตร์ ออกเป็น 2 พันธุ์คือ

1. พันธุ์ Typica Backer มีขนอ่อนอยู่ตามกิ่งอ่อนเล็ก ๆ ที่อยู่ใต้ใบตามกลีบรอบ
และก้านดอก ผลมีลักษณะกลมยาวหรือค่อนข้างยาว เปลือกผลบาง มียางน้อย เมล็ดเล็ก เนื้อละเอียด
และหนา

2. พันธุ์ Pubescens kds.& Val. เป็นพันธุ์ที่มีขนมาก มีขนอ่อนหนาแน่น ลักษณะ
ผลกลม เปลือกหนา มียางมาก เมล็ดใหญ่ เนื้อบางและรสเปรี้ยว นอกจากนี้ยังมีสาขาย่อยอีก 3 ชนิด
ซึ่งอยู่ทางใต้ของประเทศไทย เรียกว่า ลอก้อง, ลูกู และกระทอนกระรอกหรือทอนรอกหรือหม้อหลักกู
ลอก้องมีแหล่งปลูกเดิมที่หมู่บ้านชิโป ตำบลเฉลิม อำเภอรังษะ จังหวัดนราธิวาส

N.Prakask, A.L.Lim และ R. Manurung (1977) ไม้ทำการสำรวจและ
ศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาของดอกและผลของ Dugu และ Langsat ใน field พบว่า
ดอกของทั้งสองพันธุ์จะออกปีละ 2 ครั้ง ช่วงแรกระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนมีนาคม ช่วงหลัง
ระหว่างเดือนสิงหาคมถึงเดือนกันยายน ลักษณะของช่อดอกเป็นแบบ spike เหมือนกัน ช่อดอก
อาจเกิดเป็นช่อเดี่ยว ๆ หรือเป็นกลุ่มมีประมาณ 2-10 ช่อ ดอกสีเหลืองนวลมีทั้งเกสรตัวผู้และเกสร
ตัวเมียอยู่ในดอกเดียวกัน กลีบเลี้ยงและกลีบดอกมีลักษณะอวบมีอย่างละ 5 กลีบ กลีบเลี้ยงจะติดอยู่จน
กระทั่งเป็นผล เกสรตัวผู้มี 10 อัน เป็นท่อนสั้น ๆ ฐานหลอดรวมกัน รังไข่มีลักษณะเป็นรูปไข่ขนาดเล็ก
ภายในมี 5 ช่อง ลักษณะผล Langsat ยาวรีผลกว้าง 3 ซม. เปลือกหนา 1-1.5 มม. มียางสีขาว
ภายในผลจะมีเนื้อขาวใส มีรสเปรี้ยวเล็กน้อย เมล็ดมี 1-3 เมล็ด ที่เจริญเต็มที่และมีขนาดใหญ่ ส่วนผล
Dugu มีลักษณะผลกลม ผลกว้าง 5 ซม. เปลือกหนาประมาณ 6 มม. ไม่มียางขาว เนื้อมีรสหวาน

นอกจากนั้น N. Prakask, A.L. Lim และ R. Manurung ได้ศึกษาเกี่ยวกับ embryology ของ Dugu และ Langsat พบว่าทั้งสองพันธุ์จะเหมือนกัน แม้ว่าจะแตกต่างกันในแง่การเกิดและโครงสร้างของผล Dugu มีช่วงระยะเวลาตั้งแต่เริ่มออกดอก (floral initiation) จนกระทั่งดอกบาน (open flower) กินเวลา 7 สัปดาห์ และจากเริ่มออกดอกจนผลสุกกินเวลา 15 สัปดาห์ เปอร์เซ็นต์การติดผล 11% แต่ถ้าใช้ถุงคลุมช่อดอกตั้งแต่เริ่มออกดอกพบว่า เปอร์เซ็นต์การติดผลจะสูงขึ้นเป็น 21% anther ของทั้งสองพันธุ์จะไม่สร้าง pollen เนื่องจาก การเสื่อมสภาพ (degeneration) ของ sporocytes ส่วน ovules ของทั้งสองพันธุ์จะมีลักษณะเหมือนกับ family Meliaceae อื่น ๆ แต่ embryo sacs จะมีหลายอันซึ่งเกิดมาจากหลาย archesporium cells และจะมีเพียงหนึ่ง embryo sac เท่านั้นที่เจริญเต็มที่ ในช่วงการเจริญเติบโตของ embryo ระยะแรก ๆ พบว่า เมล็ดจะผ่อไปประมาณ 60% แต่เนื้อ (aril) ที่ใช้รับประทานยังคงเจริญต่อไปเรื่อย ๆ

Bernado และ Ramirez (1959) ได้ทำการศึกษา Lansium domesticum (lanzones) ระบุว่า lanzones เป็นพวก octoploid มีความเป็นหมันสูง เพราะฉะนั้นการที่ผลของไม้ผลสกุลนี้มีทั้งมีเมล็ดและไม่มีเมล็ด เนื่องจากความเป็นหมันของ pollen สูงมาก ทำให้ผลเป็นชนิด parthenocarpy และ apomixis คือไข่จะพัฒนาเป็นเมล็ดได้เองโดยไม่ต้องได้รับการผสมจาก sperm

F.A. Bernado, C.C. Jesena, Jr., และ D.A. Ramirez (1961) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับ parthenocarpy และ apomixis ใน Lansium domesticum Correa โดยทำการทดลองดังนี้

1. ใช้ถุงคลุมช่อดอกก่อนดอกจะบานพบว่า เมล็ดจะเจริญได้โดยไม่มีการปฏิสนธิ (parthenocarpy) ดังนั้นพวก lanzone ไม่สามารถปรับปรุงพันธุ์ให้เป็นชนิดที่ไม่มีเมล็ดได้
2. ใช้ถุงคลุมช่อดอกก่อนที่ดอกจะบาน แล้วใส่เมล็ดแดงลงไปในถุงพบว่า เปอร์เซ็นต์การติดผลจะสูงขึ้น แต่รูปทรงของผลจะไม่สวยเมื่อเทียบกับผลของ control

Sergio T. De La Cruz และ Leon G. Gonzalez (1953) ได้ทำการทดลองขยายพันธุ์ Lanzones โดยวิธีการคอกิ่งแบบ cleft-grafting โดยใช้ต้นตอ Lanzones อายุ 1 และ 2 ปี มีการเตรียม scion 3 ชนิด คือ scion จากส่วนยอดคอกิ่งใบออก

Scion ที่มีไอบติก และ scion ที่มีไอบติกและจุ่ม IAA เข้มข้น 1,000 ppm ใช้วัสดุกลุ่มที่ 3 ชนิด คือ ไบทอง test tube และซีไลออย ผลการทดลองพบว่า scion ที่มีไอบติกและจุ่ม IAA เข้มข้น 1,000 ppm ก่อนปลูก จะมีเปอร์เซ็นต์การติดสูงกว่า scion ที่ไม่มีไอบและจุ่มใน IAA 1,000 ppm แต่การ treat hormone จะทำให้ผลหรือเปอร์เซ็นต์การติดของ graft union ลดลง เนื่องจาก hormone เข้มข้นเกินไป การใช้วัสดุกลุ่มที่ 3 ไบทองใช้ได้ดีกว่า test tube และซีไลออย ต้นต่อที่มีอายุ 1 ปี จะมีเปอร์เซ็นต์การติดสูงสุด เปอร์เซ็นต์การติดของ graft union สูงสุด 85% และต่ำสุด 46.7% สำหรับต้นต่อที่มีอายุ 2 ปี มีเปอร์เซ็นต์การติดสูงสุด 50% และมีเปอร์เซ็นต์การติดโดยเฉลี่ย 25.5% และเปอร์เซ็นต์การติดหลังจาก scion แยกกิ่งอ่อนแล้ว โดยเฉลี่ยจะลดลงเหลือ 19.5%

สองกองจักเป็นไม้ผลเมืองร้อนในสกุลเดียวกับลำสาคที่มีราคาแพง ซึ่งจะมีราคาต่อหน่วยน้ำหนักแพงกว่าลำสาคประมาณ 1 - 2 เท่าตัว เนื่องจากสาเหตุหลายประการด้วยกันคือ สองกองจักเป็นผลไม้ที่เน่าได้ง่าย และมีช่วงระยะเวลาในการออกจำหน่ายที่ค่อนข้างสั้นกว่าผลไม้ชนิดอื่น ๆ คือมีช่วงระยะเวลาประมาณ 1 เดือน (Punzalan, 1927; Mabbun and Baes, 1940) นอกจากนี้สองกองยังไม่สามารถเก็บรักษาไว้ได้นาน จากการทดลองตลาดผลไม้ในสกุลลำสาคของประเทศฟิลิปปินส์ พบว่าสามารถจะวางจำหน่ายผลไม้พวกนี้ในตลาดได้ไม่เกิน 4 วัน (Pantastico et.al., 1968) ดังนั้นจึงได้มีการค้นคว้าทดลองเพื่อจะยืดอายุการเก็บรักษาสองกองให้ยาวนานโดยทำให้คุณภาพเปลี่ยนไปน้อยที่สุด

จากการศึกษาการเก็บรักษามะม่วงลำสาคกลางสาคของ San Pedro (1936) พบว่าสามารถเก็บผลที่แก่จัดไว้ได้เป็นเวลา 13 วัน ที่อุณหภูมิ 13 - 15 °C แต่คุณภาพจะเปลี่ยนแปลงไปบ้างคือ ปริมาณน้ำตาล (reducing sugar) และความฉ่ำจะเพิ่มขึ้นในขณะที่ปริมาณของกรดทั้งหมดลดลง ซึ่งทั้งนี้ขึ้นอยู่กับ การเปลี่ยนแปลงส่วนประกอบทางเคมีของผล และบริเวณพื้นที่ที่ใช้ปลูกด้วย (Mabbun and Baes, 1940).

จากการศึกษาลักษณะชบวนการทางชีวเคมี ในการเก็บผลไม้สกุลลำสาคภายในห้องเย็นที่สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ของ Pantastico และคณะ (1968) พบว่าขนาดของผลจะไม่มีการเปลี่ยนแปลงของเนื้อสองกอง เพราะเมื่อเก็บเกี่ยวผลในระยะที่มีอายุเท่ากัน พวกที่มีขนาดเล็กแม้ว่าจะมีปริมาณน้ำน้อยกว่า แต่ปริมาณของกรดทั้งหมดและปริมาณของของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดจะอยู่ในปริมาณที่พบในผลที่มีขนาดใหญ่ แต่พบว่าอัตราการหายใจของผลขนาดเล็กจะมีสูงกว่าผลขนาดใหญ่ และ

การเก็บรักษาให้ผลอยู่ในสภาพดีและนานกว่า 2 สัปดาห์นั้น ทำได้โดยการจุ่มช่อด้วยยาป้องกันรา Benlate 0.76% แล้วเก็บไว้ในตู้ควบคุมที่ 15°C ภายใต้บรรยากาศที่มี oxygen 5% และ Zero CO₂ พบว่า เมื่อระดับ CO₂ สูงขึ้น จะเป็นการเพิ่มจุดสีน้ำตาลที่ผิวเปลือกและเพิ่มจำนวนกรดทั้งหมดให้สูงขึ้นด้วย

ประโยชน์ของผลลองกอง นอกจากผลสดที่มีรสอร่อยและมีแร่ธาตุและวิตามินที่มีประโยชน์ต่อร่างกายแล้ว ยังเชื่อกันว่าเปลือกและเมล็ดยังมีส่วนประกอบของสารเคมีที่มีความสำคัญทางการแพทย์และอุตสาหกรรม และมีสารพวก tannin เป็นจำนวนมาก

คุณค่าทางอาหารวิเคราะห์จากเนื้อส่วนที่รับประทานได้ 100 กรัม มีส่วนประกอบดังแสดงในตารางต่อไปนี้

พลังงาน	57	แคลอรี
คาร์โบไฮเดรต	14.2	กรัม
กรดไขมัน	19	มิลลิกรัม
ฟอสฟอรัส	25	มิลลิกรัม
โปแตสเซียม	275	มิลลิกรัม
เหล็ก	1.1	มิลลิกรัม
วิตามินบี 1	0.07	มิลลิกรัม
วิตามินบี 2	0.04	มิลลิกรัม
วิตามิน ซี	3.0	มิลลิกรัม
ไขมัน	0.2	กรัม
โปรตีน	0.9	กรัม
ไนตาจีน	1.0	มิลลิกรัม

(จาก ไพโรจน์ มาศล, 2522 ลองกอง วิทยาสารกองฟืชสวน ปีที่ 3 เล่มที่ 3)

อุปกรณ์วิธีการวิจัยและผลการทดลอง

1. การสำรวจพบข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับการลอกคอกและคอกคอกของคอกคอกบางพันธุ์ตามแหล่งปลูกต่าง ๆ ในภาคใต้

วิธีการวิจัย ใ้แบ่งวิธีการวิจัยออกเป็นดังนี้

1.1 การออกแบบสอบถามถึงแหล่งปลูกคอกคอก

1.2 การออกสำรวจแหล่งปลูกคอกคอก

การออกแบบสอบถามแหล่งปลูกคอกคอกยังอำเภอต่าง ๆ ในเขตจังหวัดภาคใต้ทั้งหมดรวม 105 อำเภอ โดยสอบถามถึงแหล่งปลูก ชนิดพันธุ์และเนื้อที่ปลูกรวมถึงอายุพืช ใ้เริ่มส่งแบบสอบถาม ในเดือนตุลาคม 2520 จนถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2521 รวมเป็นเวลาประมาณ 4 เดือน

การออกสำรวจแหล่งปลูกและศึกษาสภาพการปลูกคอกคอกตามจังหวัดต่าง ๆ ในภาคใต้ รวม 11 ครั้ง

<u>ครั้งที่</u>	<u>วันเดือนปี</u>	<u>จังหวัด</u>
1.	28-30 มกราคม 2521	ตรัง, กระบี่, พังงา
2.	3-4 มีนาคม 2521	ยะลา, ปัตตานี, นราธิวาส
3.	2-3 เมษายน 2521	พัทลุง, ตรัง, นครศรีธรรมราช
4.	2 มิถุนายน 2521	ปัตตานี
5.	21-23 สิงหาคม 2521	ยะลา
6.	19-21 มีนาคม 2522	ยะลา, ปัตตานี
7.	17 เมษายน 2522	ปัตตานี
8.	17 พฤษภาคม 2522	ปัตตานี
9.	25 พฤษภาคม 2522	ปัตตานี
10.	5 กรกฎาคม 2522	ปัตตานี
11.	9-10 กันยายน 2522	นราธิวาส

ผลการออกสำรวจ

ได้รับแบบสอบถามคืนจำนวน 63 อำเภอ แหล่งปลูกลองกองมีดังนี้

<u>จังหวัด</u>	<u>อำเภอ</u>	<u>อายุพืช(ปี)</u>	<u>เนื้อที่ปลูก(ไร่)</u>
ยะลา	เมือง	5 - 25	24
	บันนังสตา	1 - 15	79
	กิ่ง อ.ธารโต	1	22
สงขลา	รัตภูมิ	4	3
	เกาะยอ	-	-
ปัตตานี	สายบุรี	16	104
ภูเก็ต	กระทุง	1	1
ศรีสะเกษ	กันตัง	3	10
	ห้วยยอด	1	5
นราธิวาส	ศรีสาคร	-	23
	สุไหงปาดี	6	106
	สุไหงโกลลก	5 - 6	41
	ยี่งอ	10	50
นคร ศรีธรรมราช	ท่าศาลา	2 - 6	31

รวมเนื้อที่ปลูกลองกองทั้ง 7 จังหวัด 14 อำเภอ มีการปลูกลองกองทั้งหมด 499 ไร่ โดยคิดเนื้อที่ปลูก 25 ต้น/ไร่ เป็นมาตรฐาน

การออกสำรวจแหล่งปลูกและศึกษาสภาพการปลูกลองกองตามจังหวัดต่าง ๆ ในภาคใต้ สรุปได้ดังนี้

1. แหล่งปลูกลองกอง แหล่งปลูกลองกองที่มากที่สุดในช่วงระยะนี้ได้แก่จังหวัดนราธิวาส และจังหวัดปัตตานีรองลงมา ทั้งสองจังหวัดนี้เป็นแหล่งที่จำหน่ายทั้งผลผลิตสดและกิ่งพันธุ์ ตลาดขายส่งเป็นตลาดในท้องถิ่นภาคใต้และภาคกลางที่กรุงเทพมหานคร สำหรับแหล่งปลูกที่เพิ่งจะริเริ่มสร้างสวน

สองกองไคแก่ จังหวัดศรีสะเกษและจังหวัดสงขลา

2. การออกสำรวจและศึกษาสภาพการออกดอกและศึกษาลักษณะของสองกองพบว่าที่อำเภอยะรัง จังหวัดปัตตานี สองกองเริ่มผลิติดอกและเจริญไคเร็วกว่าต้นสองกองที่อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ประมาณ 1 เดือน จากการออกสำรวจและศึกษาสภาพการออกดอกและศึกษาลักษณะที่ปัตตานีรวม 4 ครั้ง

ครั้งแรกเมื่อวันที่ 21 มีนาคม 2522 เป็นระยะที่ต้นสองกองที่มีความชื้นเพียงพอเริ่มผลิติดอกและบางช่อดอกขยายยาวออกเต็มที่แตกดอกยังไม่บาน บางต้นดอกยังไม่เจริญตามความยาว ยังคงเป็นตาคอกเล็ก ๆ ตามลำต้น

ครั้งที่สองเมื่อวันที่ 17 เมษายน 2522 ช่อดอกส่วนใหญ่เจริญขยายตัวเต็มที่ดอกเริ่มบาน บางต้นกลีบดอกร่วงหมด เริ่มระยะศึกษาลักษณะความยาวของช่อดอกระยะนี้มีตั้งแต่ 0.7-0.8 ซม.

ครั้งที่สามเมื่อวันที่ 17 พฤษภาคม 2522 เป็นระยะที่ช่อดอกส่วนใหญ่บานเต็มที่ กลีบดอกเริ่มร่วงเข้าสู่ระยะติดผล

ครั้งที่สี่เมื่อวันที่ 25 พฤษภาคม 2522 ต้นที่มีระยะดอกบานเมื่อประมาณกลางเดือนเมษายน 2522 มีผลโตขนาดประมาณ 1 ซม.

3. ช่วงเวลาการเกิดดอก ติดผล ของสองกองตามจังหวัดต่าง ๆ ระยะการเกิดตาดอกอยู่ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ และเดือนมีนาคม และระยะดอกบานอยู่ในช่วงเดือนพฤษภาคม ระยะติดผลจนถึงผลแก่ประมาณต้นเดือนกันยายน รวมระยะการเกิดดอกจนถึงผลแก่ประมาณ 8 เดือน

4. การขยายพันธุ์สองกองโดยทั่วไป แหล่งที่ขยายพันธุ์สองกองเป็นการค้ามีที่อำเภอยะรัง จังหวัดปัตตานี และอำเภอตันหยงมัส จังหวัดนราธิวาส วิธีการขยายพันธุ์ที่นิยมมีทั้งการเพาะเมล็ดและการทาบกิ่ง ต้นตอที่ใช้ทาบกิ่งเป็นตางสาครอายุต้นตอ 1 1/2 - 2 ปี ระยะเวลาการทาบกิ่งนาน 5 - 7 เดือน การเพาะเมล็ดอายุต้นกล้าที่จำหน่ายมีตั้งแต่ 1 - 3 ปี

5. การออกสำรวจพันธุ์สองกอง ตางสาครและคูกู พบว่าที่หมู่บ้านปรี่ก็ ตำบลแม่ลาน อำเภอยะรัง จังหวัดปัตตานี มีการปลูกสองกอง ตางสาครและคูกู พันธุ์ต่าง ๆ ที่พอจะสังเกตความแตกต่างได้ดังนี้

- สองกองมีลักษณะผลคล้ายผลคูกูมาก แต่มีเมล็ดน้อยหรือไม่มีเลยและมีเปลือกบางกว่าคูกูเล็กน้อย เนื้อผลแห้ง และมีกลิ่นหอมชวนรับประทาน

- สองกองน้ำเป็นสองกองอีกชนิดหนึ่ง มีลักษณะผลและส่วนเนื้อของลำต้นเหมือน
สองกองทุกประการ แต่เนื้อในลำต้นไม่แข็ง เหมือนสองกองธรรมดา

- สองกองพันธุ์กะละแม เป็นสองกองอีกพันธุ์หนึ่งที่โคเข้าหมากคั้นเพื่อทำการ ศึกษา
เมื่อปี 2520 ลักษณะผลเป็นสองกองแห้งเปลือกผลค่อนข้างหนา เมื่อเทียบกับสองกองที่ปัตตานีและนรา-
ธิวาส รสชาคววนอมเปรี้ยว

- กูฏ มีขนาดผลโดยเฉลี่ยใหญ่กว่าสองกอง เปลือกหนากว่าและมีกลิ่นฉุนที่ไม่ชวน
รับประทาน มีเมล็ดสมบูรณ์เกือบทุกพวงไซ้ และผลลำน้ำ กูฏที่พบมี 2 พันธุ์คือ

1. กูฏแปรแปร มีลักษณะผลค่อนข้างรี ก้นผลแหลม ผิวผลย่นเล็กน้อย กูไม่สกลใส
มีเมล็ดมาก
2. กูฏน้ำ มีลักษณะผลกลม สีผิวของผลสุกใสกว่ากูฏแปรแปร เนื้อผลลำน้ำ มี
เมล็ดมาก

- ดางสาค มีขนาดผลโดยเฉลี่ยเล็กกว่าสองกองและกูฏ เปลือกผลบาง ถ้าเก็บใน
ระยะสุกจัดมีรสหวาน ไม่มีกลิ่นเฉพาะ ดางสาคที่พบมี 2 พันธุ์คือ

1. ดางสาค เป็นดางสาคที่พบเห็นกันอยู่โดยทั่วไป ไม่ปรากฏว่ามีชื่อพันธุ์ ขนาดผล
โดยเฉลี่ย 2.7 ซม. ผิวผลสีสกลใส ลักษณะผลส่วนใหญ่ไม่กลม อาจเนื่องจากจำนวนผลในช่อคกทำให้ผล
เบียดกันมากจนเกินไป

2. ดางสาคปาร์ตี พบมากในเขตจังหวัดยะลา ปัตตานี และนราธิวาส ขนาดผล
เล็กเฉลี่ย 2.4 ซม. เปลือกผลบางมาก รสไม่หวานเท่ากับดางสาค ผลลักษณะกลม ช่อสั้น และจำนวน
ผลในช่อน้อย (โดยเฉลี่ย)

6. ปัญหาที่พบจากการสำรวจตามจังหวัดต่าง ๆ ในภาคใต้ในระยะปี 2520-2522

1. โรคและแมลง ส่วนใหญ่เป็นโรคและแมลงที่ไม่เป็นอันตรายมากนัก แต่สามารถ
ทำให้ผลผลิตลดลงได้ เช่น หนอนเจาะไชเปลือกลำต้นและโรคราคำที่เกิดตามผิวผลสาเหตุจากเพลี้ยแป้ง
ทำให้ผลเสียคุณภาพได้ นอกจากนี้ในระยะผลใกล้สุกมักจะพบกับปัญหาคางคาวทำลายผล

2. การออกดอกติดผลของสองกอง ส่วนใหญ่ขึ้นกับสภาพดินฟ้าอากาศ ถ้าฤดูฝนเร็ว
มีสภาพความชื้นดี ทำให้การเจริญเติบโตของตาดอกเร็วกว่าปกติ ทำให้ระยะการบานของดอก การติดผล
และผลแก่เร็วกว่าปกติด้วย

การออกดอกติดผลของสองกองที่จังหวัดนราธิวาสจะล่าช้ากว่าที่จังหวัดสงขลา,
ยะลาและปัตตานีเล็กน้อยราว $1 - \frac{1}{2}$ เดือน

2. การรวบรวมพันธุ์และกิ่งพันธุ์สองกองไว้เพื่อศึกษา

วิธีการ พอแบ่งออกได้ดังนี้

2.1 การรวบรวมเมล็ดพันธุ์พืชที่เกี่ยวข้องกับสองกอง เพื่อใช้เป็นต้นตอในการทดลองขยายพันธุ์สองกอง

2.2 การรวบรวมกิ่งพันธุ์พืชของสองกองจากแหล่งปลูกที่จังหวัดปัตตานีและนราธิวาส ในระหว่างออกสำรวจ เพื่อนำมาเป็นต้นพันธุ์ทดลองปลูกและขยายพันธุ์ใช้ในงานทดลองต่าง ๆ ในขั้นต่อไป

การรวบรวมเมล็ดพันธุ์พืชที่เกี่ยวข้องกับสองกอง เช่น ลางสาک กูฏ ตามแหล่งปลูกต่าง ๆ จากการออกสำรวจตามจังหวัดต่าง ๆ ในภาคใต้ มาทดลองเพาะเพื่อใช้เป็นต้นตอสำหรับการขยายพันธุ์สองกอง ได้เพาะเมล็ดลางสาکและกูฏ เมื่อปลายเดือนตุลาคม 2520 และ 10 กันยายน 2522 และย้ายต้นกล้าลงปลูกในแปลงขยายพันธุ์ เมื่อก้นกล้ามีความสูงเฉลี่ย 15 - 16 ซม. สำหรับต้นกล้าที่เพาะเมื่อเดือนกันยายน 2522 ได้ย้ายกล้าและใส่ถุงพลาสติกขนาด 7 x 12 นิ้ว ไว้

การรวบรวมกิ่งพันธุ์พืชของสองกองจากแหล่งปลูกที่จังหวัดปัตตานีและนราธิวาสในระหว่างการออกสำรวจ ได้นำมาชำในกระถางขนาด 12 นิ้ว เป็นการชั่วคราวเพื่อรอการลงปลูกในแปลงถาวร จำนวน 55 กิ่ง ในปี 2521 ได้นำกิ่งพันธุ์พืชจำนวน 20 กิ่ง ไปทดลองปลูกที่สวนเกษตรกรบ้านน้ำกระจาย อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา โดยมีข้อตกลงกับเจ้าของที่ดินว่า หากเจ้าของที่ดินกับโครงการผู้จะร่วมกันในการดูแลรักษากิ่งพันธุ์สองกอง หากมีผลผลิตขึ้น เจ้าของที่ดินจะนำผลผลิตส่วนที่เหลือจากการทดลองแล้วไปจำหน่ายได้ สำหรับกิ่งพันธุ์ที่เหลือยังคงชำไว้ในกระถางเพื่อรอการปลูกในแปลงถาวร ในบริเวณมหาวิทยาลัยต่อไป

การขยายพันธุ์สองกอง ได้ทดลองเสียบกิ่งสองกองเข้ากับต้นตอกูฏและลางสาکในแปลงขยายพันธุ์ โดยวิธี side veneer grafting จำนวน 20 กิ่ง โดยใช้กิ่ง scion สองชนิดคือทั้งกิ่งอ่อนและกิ่งแก่ ขนาดความยาวกิ่ง scion ประมาณ 10 ซม. มีข้อและตา 2 - 3 ตา มีใบคึกและคักปลายใบคอก

ผลการทดลอง

1. การรวบรวมเมล็ดลางสาکและกูฏไว้เพาะเพื่อใช้เป็นต้นตอในการทดลองขยายพันธุ์สองกอง พบว่าต้นกล้าที่ได้ย้ายปลูกในแปลงขยายพันธุ์นั้น ต้นกล้ากูฏเจริญเติบโตและทนสภาพความ

แห้งแล้งไค้ดีกว่ากลางแจ้ง โดยที่สภาพการปลูกและการดูแลรักษาใกล้เคียงกัน สำหรับต้นกล้าบางส่วนที่เหลือจากการย้ายปลูกในแปลงขยายพันธุ์ ได้รับความเสียหายจากโรคใบร่วง และจากเห็บอ่อนเพาะชำชั่วคราวที่พังทลายลงมา สำหรับต้นกล้าที่ถูกเพาะเกือบกันยายน 2522 จำนวน 150 ต้น โดยย้ายไปยังเรือนเพาะชำหลังใหม่ เพื่อทดลองเป็นต้นตอในการขยายพันธุ์ลงกองต่อไป

2. การรวบรวมกิ่งพันธุ์ลงกอง กิ่งพันธุ์ลงกองที่รวบรวมได้จากการออกสำรวจ ยังคงชำกิ่งไว้ในกระถางเนื่องจากยังไม่สามารถหาแปลงทดลองที่ถาวรลงปลูกได้ เนื่องจากทางภาควิชาพืชศาสตร์กำลังอยู่ในระหว่างการขยายแปลงทดลองของภาควิชาฯ และคาดว่าในปี 2524 จะสามารถมีแปลงทดลองไม่ผลที่ถาวรในบริเวณมหาวิทยาลัยฯ ได้ สำหรับกิ่งพันธุ์ที่ทดลองปลูกที่บ้านน้ำกระจาย โดยขอความร่วมมือจากเจ้าของสวนช่วยดูแลรักษา ผลปรากฏว่ากิ่งพันธุ์ที่เจริญเติบโตไค้ก็พอสมควรในช่วงระยะแรก ต่อมาเกิดอาการกิ่งแห้งตายเนื่องจากปลวกทำลายรากและโคนกิ่ง ซึ่งทำการแก้ไขไม่ทัน

3. การขยายพันธุ์ลงกอง จากการทดลองเสียบกิ่งลงกอง 20 กิ่งเข้ากับต้นตอถูกและกลางแจ้ง พบว่ากิ่งพันธุ์ที่ติดบนต้นตอถูกมีเปอร์เซ็นต์รอดไค้กว่าต้นตอกลางแจ้ง จำนวนกิ่งที่ติดในระยะ 2 เดือนแรก 8 กิ่ง คิดเป็น 40% และเจริญเติบโตไค้ในระยะ 6 เดือน 5 กิ่ง คิดเป็น 25% สำหรับกิ่งอ่อนที่ยังอ่อนเป็นสีเขียวไม่เหมาะในการใช้คอกิ่ง กิ่ง scion ที่เหมาะในการคอกิ่งหรือขยายพันธุ์ ควรเป็นกิ่งออกสีน้ำตาลหรือกิ่งเพสลาด

วิจารณ์ผลการสำรวจและการทดลอง

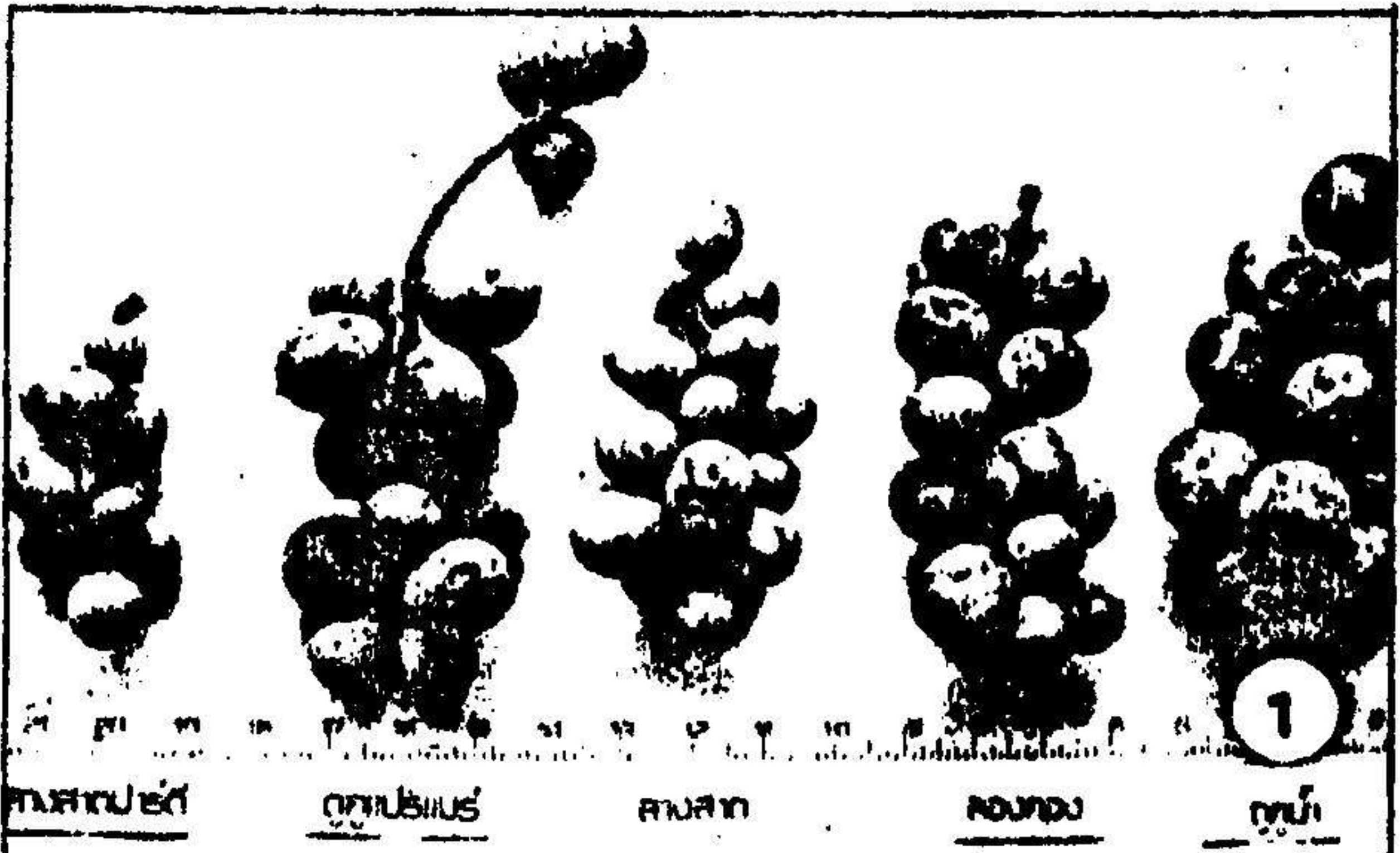
1. การออกสำรวจและเก็บตัวอย่างพันธุ์ลงกองมาศึกษาความแตกต่างและชนิดพันธุ์ของลงกอง กระทำไค้เฉพาะการสุ่มตัวอย่างต้นและอำเภอที่เป็นแหล่งปลูกเท่านั้น ซึ่งชาวสวนจะแบ่งพันธุ์ลงกองออก 2 วิธี

- ก. แบ่งตามลักษณะผล มีพันธุ์หัวแหลมและพันธุ์หัวป้าน
- ข. แบ่งตามคุณภาพผล มีพันธุ์ลงกองแห้งและพันธุ์ลงกองน้ำ ซึ่งทั้งสองวิธีอาจเป็นไปได้ว่าเกิดจากสภาพธรรมชาติไค้ เช่น ลงกองที่เป็นพันธุ์หัวแหลมหรือหัวผลแหลม อาจเกิดจากการที่ผลตกมากและมีเปอร์เซ็นต์การติดผลสูง จึงทำให้การเจริญของผลเบ้คักกันจนทำให้หัวผลแหลมและพันธุ์ลงกองน้ำ อาจจะเกิดจากการให้น้ำมากหรือฝนตกมากในขณะที่ผลไค้แก่หรือสุกไค้

2. ในการเก็บตัวอย่างจากการสำรวจแต่ละครั้ง ยังไม่แน่ใจว่าจะครอบคลุมได้กว้างขวางพอเพียง เนื่องจากในบางอำเภอและหมู่บ้านไม่สามารถจะเข้าไปทำการสำรวจได้ แม้ว่าจะอาศัยความร่วมมือจากเจ้าหน้าที่กองทุนสงเคราะห์การทำสวนยางแล้วก็ตาม เนื่องจากปัญหาทางความปลอดภัย ทั้งนี้บางข้อมูลไม่อาจสรุปได้ว่าเป็นข้อมูลทั้งหมดในจังหวัดนั้น ๆ

3. การรวบรวมกิ่งพันธุ์ลงกองมาทดลองปลูกและขยายพันธุ์ เนื่องจากการขยายพันธุ์ลงกองของชาวสวนแถบจังหวัดปัตตานีและจังหวัดนราธิวาสนิยมทำการขยายพันธุ์อยู่ 2 วิธี คือการเพาะเมล็ด และการทาบกิ่ง การรวบรวมกิ่งพันธุ์ไปทำเฉพาะกิ่งทาบสำหรับใช้เป็นต้นพันธุ์ในการขยายพันธุ์ แต่มักเกิดปัญหาเกี่ยวกับสภาพอากาศ และสถานที่ปลูก จึงไม่อาจปลูกต้นพันธุ์ที่นำมาให้เจริญเติบโตได้ก็พอจะขยายพันธุ์ทดลอง การขยายพันธุ์ทดลอง การขยายพันธุ์ทดลองให้นำ scion จากการออกสำรวจแต่ละครั้ง ซึ่งบางครั้งการออกสำรวจก็ไม่ตรงกับระยะการเจริญเติบโตของกิ่งพันธุ์ที่ อาจเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เปอร์เซ็นต์การติดของ scion ลดลง

4. การทดลองปลูกต้นตอของลงกองโดยใช้ดางสาขและถู ต้นตอที่ได้เพาะชุดแรกเมื่อเดือนตุลาคม 2520 ไม้ปลูกเปรียบเทียบระหว่างในแปลงขยายพันธุ์และในถุงพลาสติก จากการสังเกตพบว่า ต้นกล้าที่ปลูกลงในแปลงขยายพันธุ์เจริญเติบโตได้เร็วกว่าต้นกล้าในถุงพลาสติก แต่ต้นกล้าดางสาขในแปลงขยายพันธุ์จะอ่อนแอกว่าต้นกล้าถู ไม่สามารถทนต่อความแห้งแล้งได้เท่ากับต้นกล้าถู ต้องปลูกซ่อมถึง 3 ครั้ง การปลูกต้นกล้าในถุงพลาสติกจะต้องย้ายปลูก 2 - 3 ครั้ง จนกว่าต้นกล้าจะโตพอสำหรับใช้ขยายพันธุ์ ซึ่งจะต้องใช้แรงงานและเวลามากกว่าลงปลูกในแปลงขยายพันธุ์



- รูปที่ 1 ลักษณะผลของของทอง กุกู และต่างธากกับที่ต่าง ๆ
- รูปที่ 2 วิธีการขยายพันธุ์ของทองในแปลงขยายพันธุ์
- รูปที่ 3 ลักษณะผลของของทองหลังจากเก็บไว้ 9 วัน

3. การศึกษาทางสัณฐานวิทยาของคอกและผลของคอก

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. ตาคอก คอก และผลของคอกระยะต่าง ๆ
2. ป้ายสำหรับติดเครื่องหมาย
3. เวอร์เนีย และไม้บรรทัด สำหรับวัดขนาด
4. น้ำยาที่ใช้เก็บตัวอย่างพืช (killing and fixing solution) โดยใช้ น้ำยา Sass's modified Bouin's fluid
5. เครื่องมือ และสารเคมีที่ใช้ในการทำสไลด์ทางไมโครเทคนิค (Microtechnique) ทางพืช ตามวิธีการของ Johansen (1940)
6. กล้องจุลทรรศน์สองตา (Stereomicroscope)
7. กล้องจุลทรรศน์ (Compound microscope) พร้อมทั้งอุปกรณ์ในการถ่ายภาพ

วิธีการ

ทำสัญญาเช่าเหมากันคอก ในสวนของกสิกร ตำบลควนลัง อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา เป็นเวลา 2 ปี เพื่อศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาของคอกและผลของคอกบางพันธุ์ในระยะต่าง ๆ กัน โดยศึกษาเกี่ยวกับลักษณะ ขนาด การจัดเรียงของส่วนประกอบของคอก ปริมาณและสัดส่วนของคอกตัวผู้และคอกตัวเมียในข้อเดียวกัน ระยะเวลาคอกบาน ระยะผสมติดผลและผลสุก ขั้นตอนในการดำเนินงานมีดังนี้

1. ปีที่ 1 ผู้ป้ายเครื่องหมายแสดงวันที่จะเก็บคอก บันทึกผลตั้งแต่วันที่ 11 มกราคม 2521 และสิ้นสุดวันที่ 27 กันยายน 2521 โดยเลือกป้ายช่อกอกที่มีขนาดเท่า ๆ กันจำนวน 114 ช่อกอก ความถี่ของการเก็บช่อกอกสัปดาห์ละครั้ง รวมการเก็บทั้งสิ้น 39 ครั้ง ๆ ละ 3 ช่อกอก ก่อนตัดช่อกอกจะวัดขนาดของช่อกอกทุก ๆ ช่อกอก แล้วหาค่าเฉลี่ย ค่าเฉลี่ยที่ได้จะนำไปหาอัตราการเจริญเติบโตของช่อกอก

ปีที่ 2 ผู้ป้ายเครื่องหมายเลขที่ช่อกอก โดยไม่กำหนดวันที่ตัดลงในป้าย ก่อนตัดช่อกอกจะวัดขนาดของช่อกอกทุก ๆ ช่อกอก แล้วหาค่าเฉลี่ย (means) และตัดช่อกอกที่มีขนาดใกล้เคียงกับค่าเฉลี่ยมากที่สุด จำนวน 2 ช่อกอก ความถี่ในการเก็บสัปดาห์ละครั้งค่าเฉลี่ยที่ได้จะถูกนำไปคำนวณหาอัตราการเจริญเติบโตของช่อกอกต่อไป

2. นำช่อกอกที่เก็บไ้มาศึกษาลักษณะขนาด การจัดเรียงของส่วนประกอบของคอก ปริมาณและ สัดส่วนของคอกตัวผู้และคอกตัวเมียในช่อเดียวกัน ระยะเวลาคอกบาน ระยะผสมกิดผลและผลสุก

ระยะผสมกิดผลศึกษาโดยสังเกตจากช่อระยะคอกบานจนกระทั่งเริ่มเป็นผล แล้วเปรียบเทียบ กับการศึกษาจาก section ของคอก ซึ่งเตรียมโดยวิธี paraffin method ตามวิธีของ Johansen (1940) โดยวิธีการต่อไปนี้

1. นำส่วนคอกที่เก็บไ้ไปแช่ในน้ำยาเก็บตัวอย่างพืช (Sass's modified Bouin's fluid) เพื่อหยุดการทำงานของเซลล์ และรักษาโครงสร้างของพืชไว้
2. นำชิ้นส่วนของพืชที่ตัดแล้วเข้าเครื่อง vacuum pump เพื่อกูดเอาอากาศออก แล้ว แช่ชิ้นส่วนของพืชไว้ในน้ำยาเก็บตัวอย่างพืชอย่างนอย 18 ชม.
3. ล้างเอาน้ำยาเก็บตัวอย่างพืชออกจากชิ้นส่วนพืชโดยใช้ ethyl alcohol 20% หรือ acetone 20%
4. กึ่งน้ำออกจากเซลล์ (dehydration) โดยผ่าน Butyl-alcohol series (Johansen, 1940 : Plant Microtechnique)
5. Infiltrate ทั่ว paraffin oil และ paraffin
6. ผึ่งชิ้นส่วนของพืช (embedded) ลงใน paraffin ทั้งในแนวนอนและแนวตั้ง
7. ใช้ rotary microtome ตัดตัวอย่างพืชที่เตรียมไว้แล้วด้วยความหนาประมาณ 10-20 ไมครอน
8. ติดชิ้นส่วนที่ตัดไ้บนแผ่นสไลด์ด้วยน้ำยา Haupt's adhesive
9. ย้อมชิ้นส่วนคอกด้วยสี safranin-fast green
10. Mount ทั่ว piccolyte หรือ Canada balsam
11. ศึกษาและบันทึกภาพโดยใช้กล้องจุลทรรศน์พร้อมทั้งอุปกรณ์ในการถ่ายภาพ

3. ศึกษาเปอร์เซนต์การกิดผล และอัตราการเจริญเติบโตของผลในระยะเริ่มกิดผลจนถึงเก็บเกี่ยว ผลไ้ โดยวิธีการต่อไปนี้

- 3.1 ผูกย้ายเครื่องหมายช่อกอกในช่วงระยะคอกบานเต็มที่จำนวน 30 ช่อคอก
- 3.2 นับจำนวนคอกบาน และผลกิดในแต่ละช่อ
- 3.3 รัคขนาดของผลหลังจากคอกบานแล้ว 16 วัน โดยรัคเส้นผ่าศูนย์กลางของผล ความถี่ ทุก ๆ 5 วัน

4. ออกสำรวจและศึกษาสภาพการออกดอกและปริมาณของดอกของลองกองที่อำเภอยะรัง จังหวัดปัตตานี โดยเปรียบเทียบกับลองกองที่ตำบลควนลัง จังหวัดสงขลา ออกสำรวจ 4 ครั้งคือ

ครั้งที่ 1	วันที่ 21 มีนาคม 2522	นับจำนวนดอกใน 1 ช่อ
ครั้งที่ 2	วันที่ 17 เมษายน 2522	
ครั้งที่ 3	วันที่ 17 พฤษภาคม 2522	นับจำนวนผลึกในแต่ละช่อ
ครั้งที่ 4	วันที่ 25 พฤษภาคม 2522	

ผลการทดลอง

1. จากการศึกษาการเจริญเติบโตของช่อดอกไม้แรก ระหว่างช่วงเดือนมกราคมถึงเดือนสิงหาคม 2521 พบว่าช่อดอกมีการเจริญเติบโตโดยเพิ่มความยาวแต่ส่วนใหญ่ไม้ได้พัฒนาเป็นดอกและผล ความยาวช่อดอกเริ่มวัดครั้งแรกโดยเฉลี่ย 0.7 ซม. และครั้งสุดท้าย 1.8 ซม. ความยาวเพิ่มขึ้น 0.06 ซม./สัปดาห์ (ตารางที่ 1)

ปีที่ 2 ทำการทดลองระหว่างช่วงเดือนเมษายนถึงเดือนกันยายน 2522 ทำซ้ำปีแรกแต่ก็เปลี่ยนแปลงวิธีการพบว่าช่อดอกไม้ได้พัฒนาเป็นดอกและผลเหมือนไม้แรก ความยาวช่อดอกที่เริ่มวัดครั้งแรกโดยเฉลี่ย 1.18 ซม. และครั้งสุดท้าย 1.76 ซม. ความยาวเพิ่มขึ้นทั้งหมด 0.98 ซม. และมีความยาวเพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ย 0.025 ซม./สัปดาห์ ส่วนเส้นผ่าศูนย์กลางช่อดอกเริ่มวัดครั้งแรกโดยเฉลี่ย 0.31 ซม. และครั้งสุดท้าย 0.35 ซม. มีเส้นผ่าศูนย์กลางเพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ย 0.002 ซม./สัปดาห์ (ตารางที่ 2)

2. จากการศึกษาลักษณะ ขนาด การจัดเรียงของส่วนประกอบของดอกปริมาณ สัดส่วนของดอกตัวผู้ และดอกตัวเมียในช่อเดียวกัน และผลพบว่า

ช่อดอก มีลักษณะเป็นท่มแข็งสีน้ำตาลอมเขียวในสัปดาห์ที่ 10 หลังจากเริ่มเกิดช่อดอกความยาวประมาณ 1.5 (รูปที่ 4)

ช่อดอก จะออกเป็นช่อยาวเรียก spike (คือช่อดอกแต่ละช่อเรียงติดกันซึ่งเป็นแกนกลางสลัดกันไปมา (รูปที่ 5)

- ช่อดอกอาจเกิดเดี่ยว ๆ หรือเป็นกลุ่มประมาณ 2 - 10 ช่อ แยกออกจากช่อดอกกิ่งใหญ่เป็นจำนวนมาก (รูปที่ 6)

- ความยาวของช่อดอกเฉลี่ยประมาณ 12.6 ซม. วัดจากช่อดอกที่บานจำนวน 30 ช่อ (ตารางที่ 3)

- ดอกเป็นดอกเดี่ยว ขณะยังอ่อนมีสีเขียวพอแก่จะมีสีเหลืองนวล ขนาดความกว้างดอกประมาณ 0.5 - 0.7 ซม. ความยาวดอกประมาณ 0.4 - 0.7 ซม. โดยวัดขณะดอกบาน (รูปที่ 7) กลีบเลี้ยง (sepal) มี 5 กลีบ ลักษณะอวบน้ำสีเขียว จะติดอยู่จนกระทั่งเป็นผล (รูปที่ 8) ส่วนกลีบดอก (petal) มี 5 กลีบขณะยังอ่อนจะมีสีเขียว (รูปที่ 9) พอแก่จะเปลี่ยนเป็นสีขาวนวลลักษณะอวบ (รูปที่ 7) anther เป็นท่อสั้น ๆ มี 10 อัน ฐานหลอมรวมกัน

ผล ปกติใน 1 ช่อมีประมาณ 20 - 30 ผล การติดของผลในช่อแน่น (รูปที่ 10) ลักษณะของผลค่อนข้างกลม (รูปที่ 11) รัศมีขนาดความกว้างโคนประมาณ 2.5 - 3.6 ซม. ความยาวผลประมาณ 2.5 - 3.6 ซม. (รูปที่ 12) เปลือกหนาไม่มียางขาว ภายในผลจะมีเนื้อขาวใสแข็ง 5 กลีบ (รูปที่ 13) ส่วนเมล็ดมีลักษณะแบบรูปไข่ในหนึ่งผลจะมีเพียง 1 - 2 เมล็ดเท่านั้นที่เจริญเต็มที่

ระยะของการผสมเกสร โดยสังเกตจากช่วงระยะดอกบานจนกระทั่งเริ่มเป็นผล กินเวลา 1 สัปดาห์

ระยะของการผสม ที่ศึกษาจาก l.s. และ x.s. ของดอกพบว่าดอกขององุ่นจะเจริญเป็นผลโดยไม่มีปฏิสนธิ เนื่องจาก microsporogenous tissue จะร่วงก่อนที่จะเจริญไปเป็น pollen grains (รูปที่ 14)

3. การศึกษาเปอร์เซ็นต์การติดผล และอัตราการเจริญเติบโตของผลในระยะเริ่มติดผลจนถึงระยะผลแก่เก็บเกี่ยวได้

จากตารางที่ 4 แสดงจำนวนดอกบาน ดอกผสมติด ผลติด และเปอร์เซ็นต์การติดผล พบว่า

- จำนวนดอกที่มีสูงสุดใน 1 ช่อ 46 ดอก
- จำนวนดอกที่มีต่ำสุดใน 1 ช่อ 22 ดอก
- จำนวนดอกบานโดยเฉลี่ยใน 23 ช่อ 32.3 ดอก
- จำนวนดอกที่ผสมและติดผลสูงสุดใน 1 ช่อ มี 24 ดอก จาก 25 ดอก (ปริมาณดอกผสมติด 96%)
- จำนวนดอกที่ผสมและติดผลต่ำสุดใน 1 ช่อ มี 4 ดอก จาก 32 ดอก (ปริมาณดอกผสมติด 12.5%)
- เปอร์เซ็นต์การติดผลระยะเริ่มแรกโดยเฉลี่ย 46.66%
- เปอร์เซ็นต์การติดผลนับจากดอกบานจนถึงเก็บผลได้สูงสุด 60% (เก็บผลได้ 15 ผล จากจำนวนดอกบานครั้งแรก 25 ดอก)
- เปอร์เซ็นต์การติดผลนับจากดอกบานจนถึงเก็บผลได้ต่ำสุด 0% จากจำนวนดอกบานครั้งแรก 40 ดอก
- เปอร์เซ็นต์การติดผลระยะเก็บเกี่ยวโดยเฉลี่ย 23.55%

จากตารางที่ 5 แสดงการเจริญเติบโตของผล โดยวัดเส้นผ่าศูนย์กลางของผล 5 วัน/ครั้ง จากจำนวน 114 ผลวัดหลังจากผูกป้ายเครื่องหมายแล้ว 21 วัน พบว่า

ขนาดผลเฉลี่ยสูงสุด 2.786 มม. ส่วนอัตราการเจริญเติบโตของผล 0.07 มม.

ขนาดผลเฉลี่ยต่ำสุด 0.38 มม.

อัตราการเจริญเติบโตของผลสูงสุดในการวัดครั้งที่ 19 สูงถึง 0.217 มม.

อัตราการเจริญเติบโตของผลต่ำสุดในการวัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 20 ก็คือ 0.07 มม.

ตารางที่ 1 แสดงการเจริญเติบโตของตากอก โดยเฉลี่ยวัดแก่สปีการในช่วงเดือนมกราคม-สิงหาคม 2521

สปีการที่	ความยาวตากอก (มม.)
1	0.7
2	0.7
3	0.9
4	1.0
5	1.0
6	1.0
7	0.8
8	1.0
9	1.0
10	1.5
11	1.5
12	1.6
13	1.6
14	1.3
15	1.7
16	1.6
17	1.7
18	1.4
19	1.5
20	1.6
21	1.7
22	1.8
23	1.8
24	1.9
25	1.2
26	1.3
27	2.0
28	1.4
29	1.4
30	1.5
31	1.6
32	1.8

Prince Central Library of Bangkok

ตารางที่ 2 แสดงขนาดความยาวและเส้นผ่าศูนย์กลางของชอคคอก (ถาคอก) โดยเฉลี่ยวัดแต่ละ
 สปีคากท์ในช่วงเดือนเมษายน - กันยายน 2522

สปีคากท์	ความยาว (ซม.) \pm S.D.	ความกว้าง (ซม.) \pm S.D.
1	1.18 \pm .007	.31 \pm .042
2	1.19 \pm .035	.31 \pm .007
3	1.18 \pm .007	.32 \pm .035
4	1.18 \pm .007	.35 \pm .042
5	1.19 \pm 0	.32 \pm .014
6	1.20 \pm .014	.33 \pm .035
7	1.24 \pm .007	.34 \pm .007
8	1.25 \pm .007	.34 \pm .007
9	1.29 \pm .035	.34 \pm .049
10	1.37 \pm 0	.33 \pm .007
11	1.35 \pm 0	.33 \pm .014
12	1.36 \pm 0	.34 \pm .014
13	1.37 \pm .042	.33 \pm .028
14	1.40 \pm .078	.33 \pm .007
15	1.41 \pm 0	.33 \pm .014
16	1.49 \pm .049	.33 \pm .049
17	1.47 \pm .198	.33 \pm .021
18	1.54 \pm .092	.33 \pm 0
19	1.71 \pm .085	.35 \pm .028
20	1.76 \pm .269	.35 \pm .014

ตารางที่ 3 แสดงความยาวชอกกอก (วัดระยะกอกบานเต็มที่)

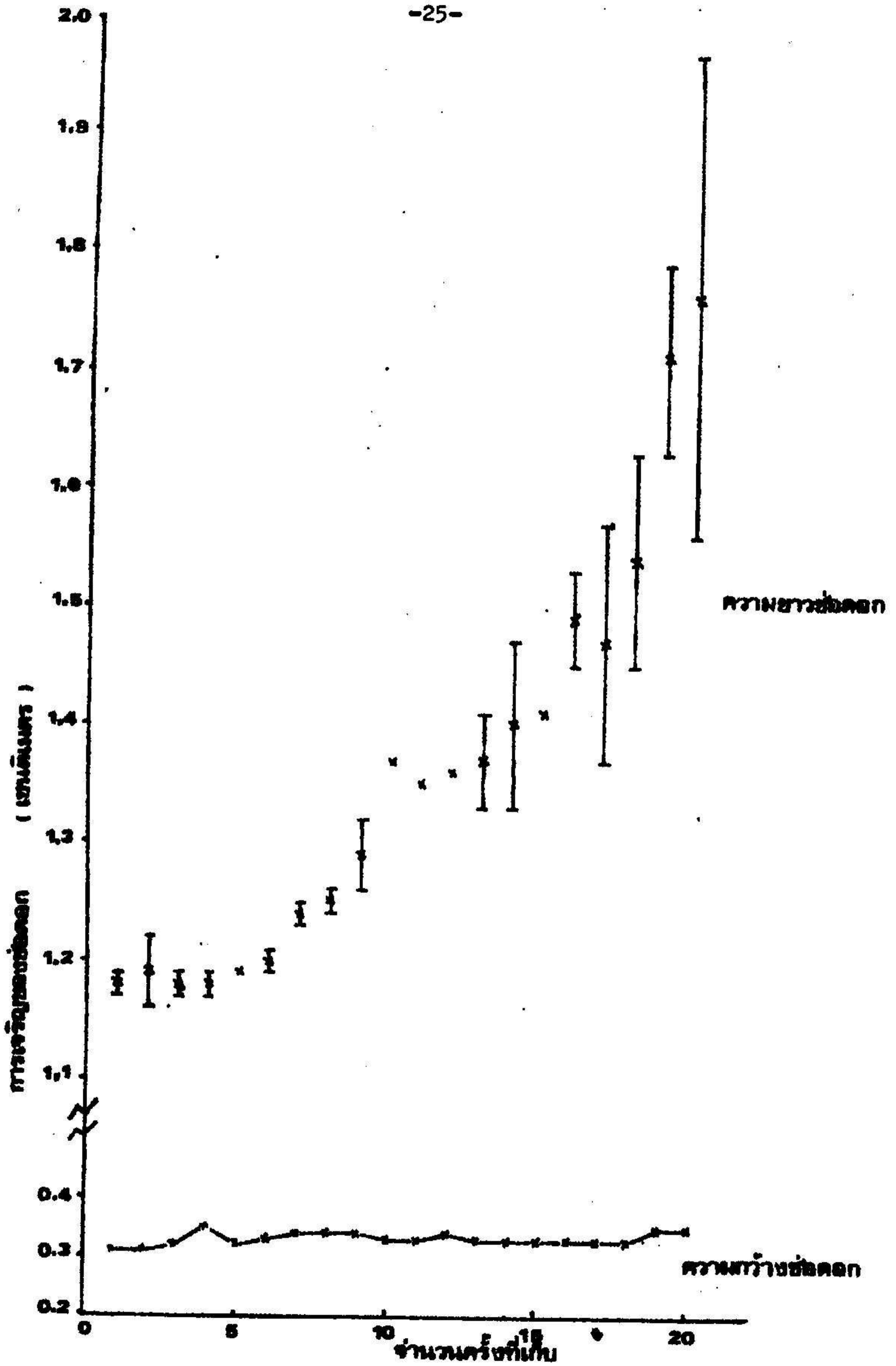
ครั้งที่	ความยาวชอกกอก (มม.)
1	12.7
2	15.0
3	7.5
4	16.6
5	9.9
6	9.8
7	12.1
8	14.4
9	15.8
10	13.1
11	12.5
12	10.4
13	16.0
14	10.5
15	11.0
16	9.5
17	17.3
18	9.6
19	4.6
20	8.9
21	18.4
22	14.0
23	11.0
24	9.9
25	10.0
26	11.5
27	13.8
28	20.0
29	16.5
30	16.2
\bar{x}	12.62

ตารางที่ 4 แสดงจำนวนดอกบาน กอกผสมติด ผลติด และเปอร์เซ็นต์ผลติด

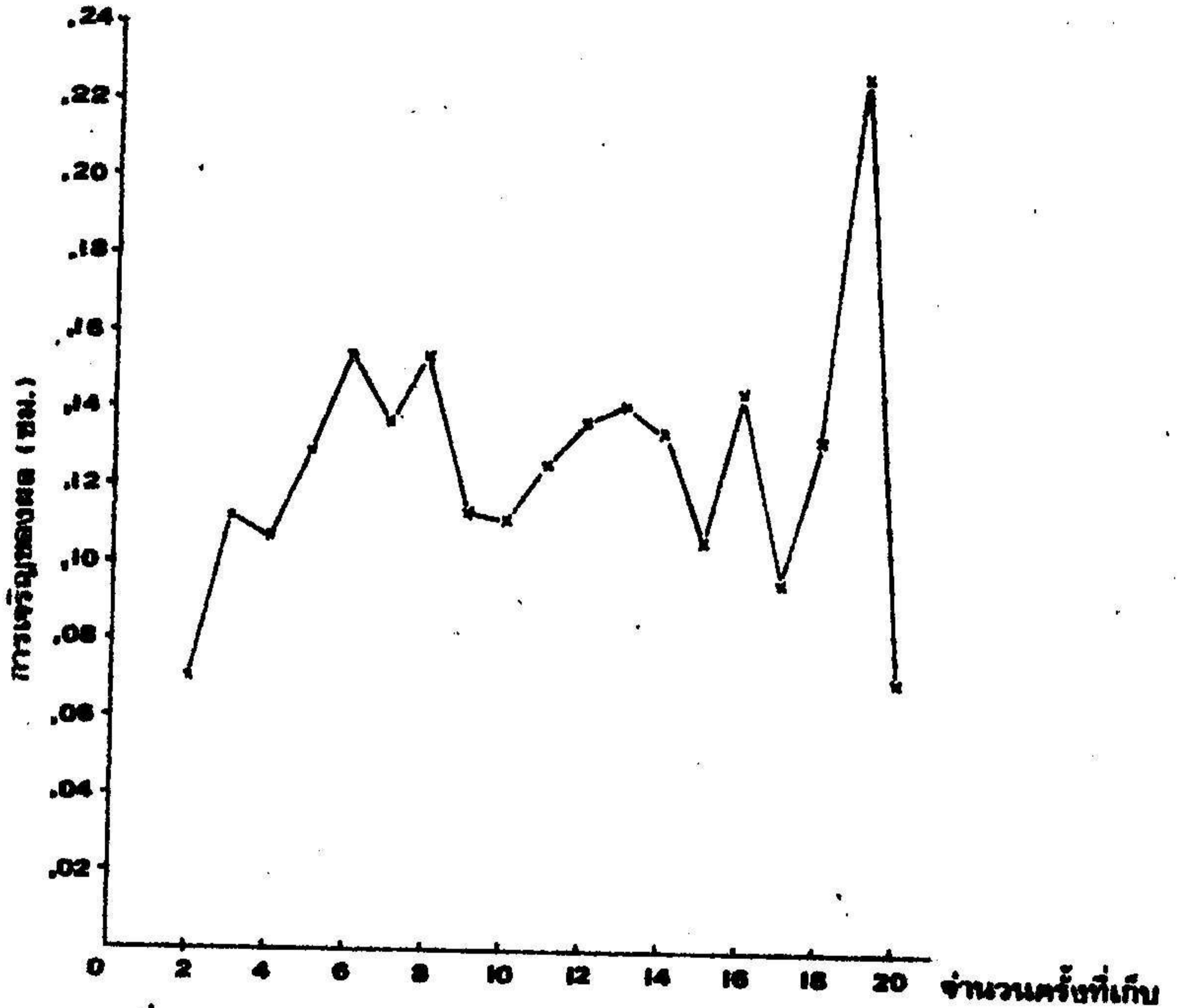
ข้อที่	จำนวนดอกบาน	ปริมาณกอกผสมติด		ปริมาณการติดผล (เก็บเกี่ยว)	
		จำนวน	เปอร์เซ็นต์	จำนวน	เปอร์เซ็นต์
1	42	11	26.19	9	21.4
2	36	14	38.88	4	11.1
3	28	10	35.71	7	25
4	29	10	34.48	6	20.7
5	38	13	34.21	9	23.7
6	40	6	15.00	6	15
7	37	15	40.54	13	35
8	32	4	12.50	3	9.37
9	25	14	56.00	10	40
10	46	21	45.65	8	17.4
11	35	19	54.28	10	28.6
12	27	11	40.74	1	3.7
13	40	11	27.50	0	0
14	36	13	36.11	2	5.5
15	29	21	72.41	15	51.7
16	27	15	55.55	5	18.5
17	25	12	48.00	2	8
18	26	15	57.69	8	30.76
19	34	25	73.52	15	44.11
20	25	24	96.00	15	60
21	22	22	100	10	45.45
22	34	22	64.70	8	23.53
23	30	23	76.66	1	3.3
\bar{x}	32.30	15.26	49.66	7.26	23.55

ตารางที่ 5 แสดงการเจริญเติบโตของผล โดยวัดเส้นผ่าศูนย์กลางของผล 5 วัน/ครั้งจาก
จำนวน 114 ผล วัดหลังจากผูกป้ายเครื่องหมายแล้ว 21 วัน

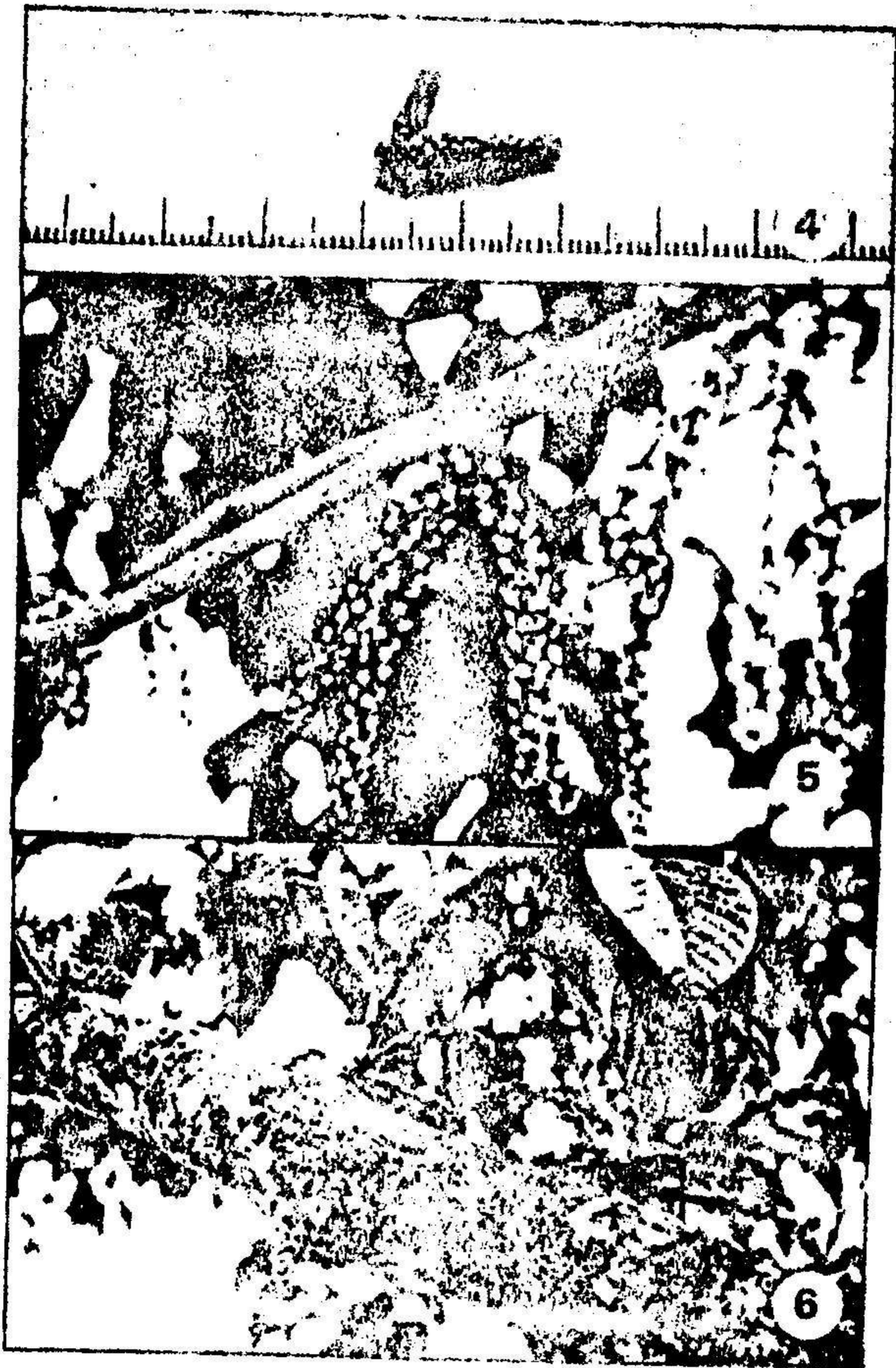
ครั้งที่	ขนาดผลเฉลี่ย (มม.)	อัตราการเจริญเติบโตของผล (มม.)
1	0.38	-
2	0.435	0.07
3	0.569	0.112
4	0.671	0.107
5	0.798	0.129
6	0.968	0.154
7	1.115	0.135
8	1.259	0.154
9	1.372	0.113
10	1.483	0.111
11	1.608	0.125
12	1.745	0.137
13	1.886	0.141
14	2.02	0.134
15	2.125	0.105
16	2.270	0.145
17	2.366	0.096
18	2.499	0.133
19	2.716	0.217
20	2.786	0.07



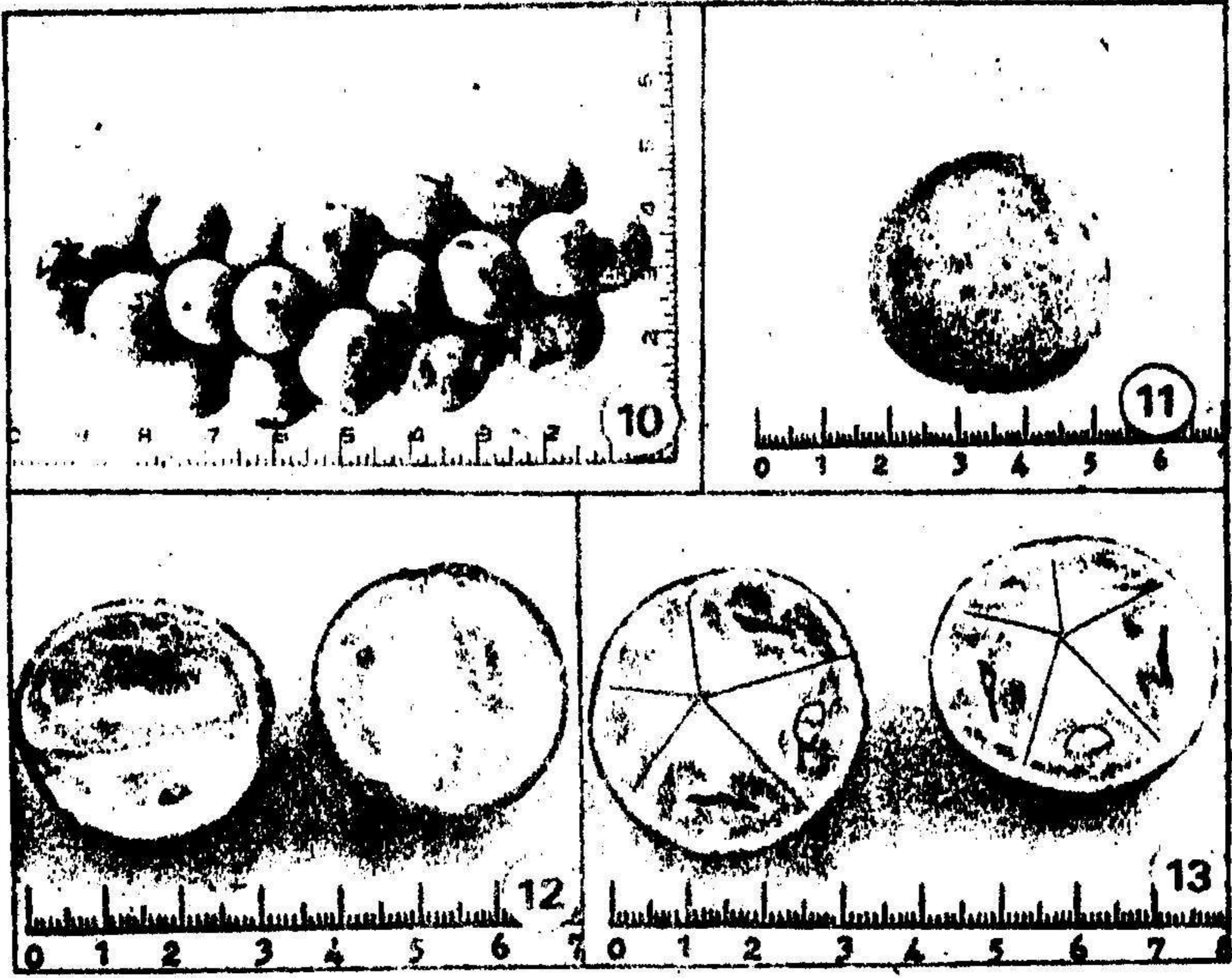
รูปที่ 1 แสดงอัตราการเจริญเติบโตของช่อดอกของกอกที่ต่างขนาด



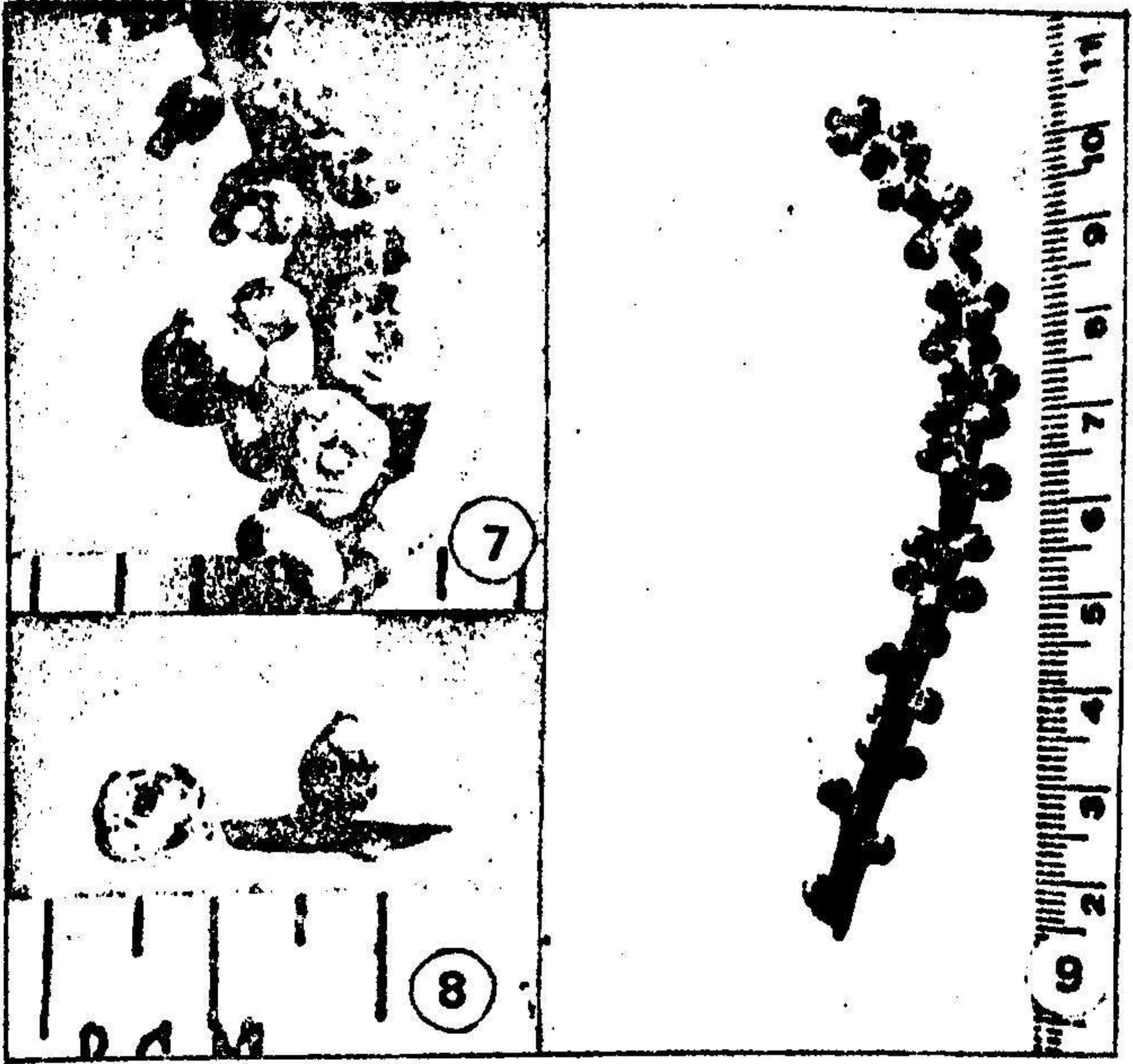
รูปที่ 2 แสดงอัตราการเจริญเติบโตของผลของกอง
ที่ตำบลห้วยตา อำเภอสระเคาะ จังหวัดสงขลา



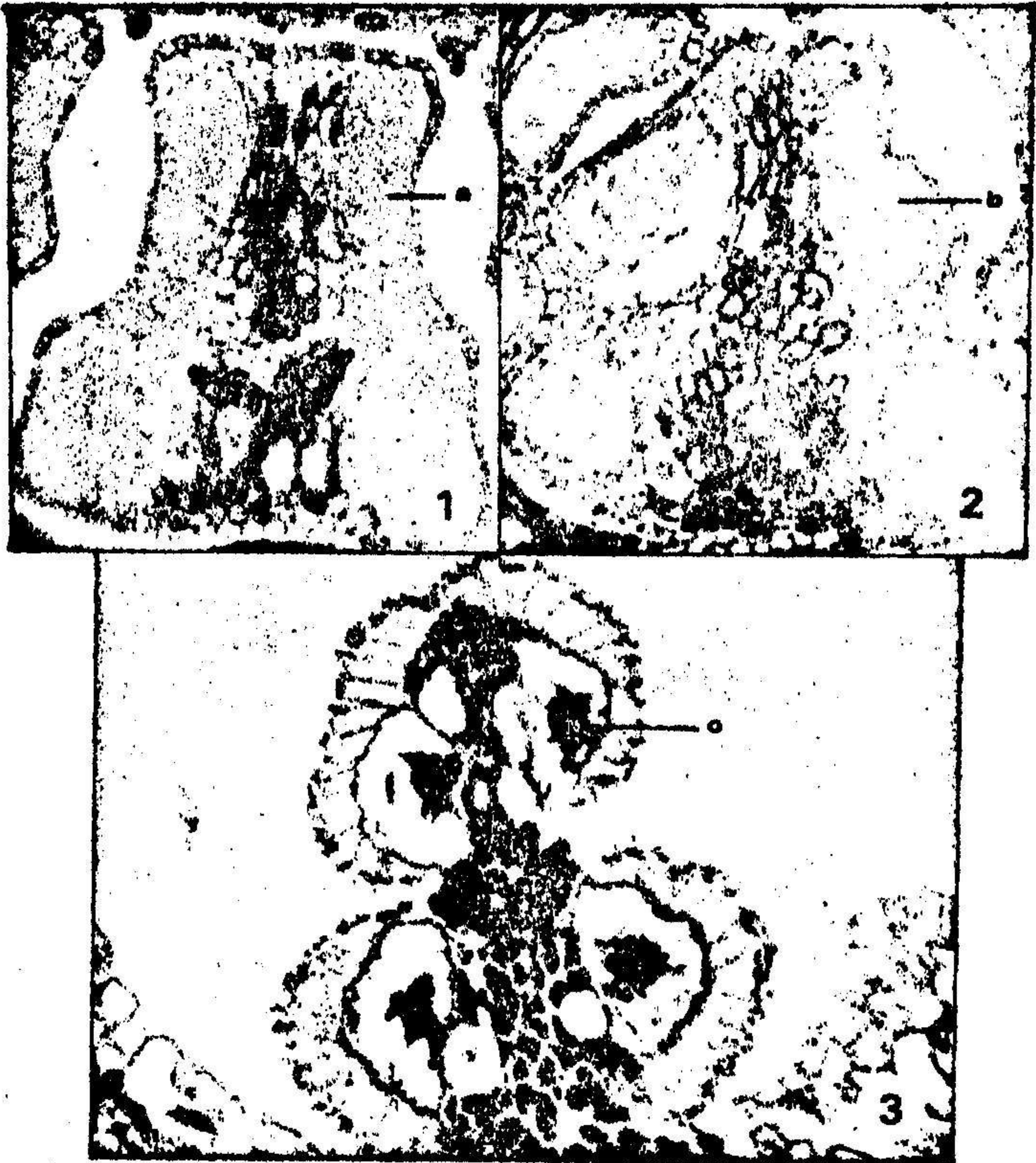
รูปที่ 4 แสดงลักษณะปรากฏของสมอง
 รูปที่ 5 แสดงลักษณะปรากฏของอวัยวะ syngo
 รูปที่ 6 แสดงลักษณะปรากฏของอวัยวะ



- รูปที่ 10 แสดงการตกผลึกในหลอด
- รูปที่ 11 แสดงลักษณะของผลึกของทอง
- รูปที่ 12 แสดงขนาดความกว้างยาวของผล
- รูปที่ 13 แสดงลักษณะภายในผลที่มีเนื้อขาวใสและแข็ง



- รูปที่ 7 แสดงช่อกิ่งและผลของดอกของกอก
- รูปที่ 8 แสดงลักษณะเมล็ดของกอกและเมล็ดของ
- รูปที่ 9 แสดงผลของกอกก่อน



รูปที่ 14 1-3 แสดงการพัฒนาการของเกสรตัวผู้ (anther development) 1. T.S. young anther ระบุ sporogenous tissue (x 190) 2. T.S. older anther ระบุ sporocyte ระบุ degeneration sporocyte (x 190) 3. T.S. mature anther ระบุ sporocyte ระบุ degeneration sporocyte (x 190) a = sporogenous tissue b = sporocyte c = degeneration sporocyte

วิจารณ์ผลการทดลอง

1. จากการทดลองเกี่ยวกับการเจริญเติบโตของคอก (ตาคอก) ที่สวนของกสิกรตำบลควนลัง อำเภอลำปางใหญ่ จังหวัดสงขลา ในปีแรกจากการวางที่ 1 พบว่าความยาวของช่อกอกที่วัดได้มีการเจริญที่ไม่สม่ำเสมอ ขอบเขตผลากนี้อาจเนื่องมาจาก การผูกป้ายเครื่องหมายเก็บตาคอก 114 ช่อ ที่มีขนาดแตกต่างกัน การเจริญเติบโตของตาคอกแต่ละช่อไม่เท่ากันและการวัดขนาดก็วัดแค่ครั้ง ๆ ละ 3 ช่อเท่านั้น อาจน้อยเกินไปจนทำให้ตัวเลขที่ได้แต่ละสัปดาห์คลาดเคลื่อนจากความเป็นจริงมาก

ปีที่ 2 ทำการทดลองซ้ำปีแรก แต่เปลี่ยนวิธีการตัดคอกเสียใหม่ พบว่าความยาวช่อกอกที่วัดได้มีการเจริญที่สม่ำเสมอ แต่ตาคอกไม่ไ้พัฒนาเป็นดอกและผลเหมือนในปีแรก เนื่องจากประสบปัญหาแมลงจำพวกเพลี้ยอ่อน ทำให้ต้นไม่สมบูรณ์เท่าที่ควร ตาคอกบางช่อจะร่วงไปขณะที่ทำการทดลอง นอกจากนี้ยังประสบปัญหาสภาพดินฟ้าอากาศแห้งแล้ง

2. การศึกษา ลักษณะ ขนาด การจัดเรียงของส่วนประกอบของคอก ปริมาณสัปดาห์ของคอกตัวผู้ และคอกตัวเมียในช่อเดียวกัน และผล

จากเหตุผลข้อแรก ทำให้ตาคอกไม่พัฒนาเป็นดอกและผล ทั้งนี้จึงศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับคอกและผลจากคอกสองกอง ที่ตำบลพังงา อำเภอสะเคา จังหวัดสงขลา

จากการศึกษาขนาดของคอกและผล พบว่าขนาดความกว้างของคอกประมาณ 0.5-0.7 ซม. ความยาวคอกประมาณ 0.4-0.7 ซม. ความยาวช่อกอกประมาณ 12.6 ซม. ส่วนความกว้างผลประมาณ 2.5-3.6 ซม. ความยาวประมาณ 2.5-3.6 ซม. ซึ่งขนาดของคอกและผลอาจแตกต่างจากคอกสองกองที่จังหวัดปัตตานี และนราธิวาส เนื่องจากสภาพดิน การดูแลรักษาและภูมิอากาศแตกต่างกัน โดยทั่ว ๆ ไปคอกสองกองชอบขึ้นในบริเวณที่มีความชื้นสูง และมีร่มเงา ซึ่งลักษณะแบบนี้จะทำให้การออกคอกเร็วขึ้น ขนาดของช่อกอกและผลจะยาว ขนาดของผลจะโตกว่า

ช่วงระยะของการผสม สังเกตจากช่วงระยะคอกบานจนกระทั่งเริ่มเป็นผลอาจไม่แน่นอน เนื่องจากกลีบดอกหนาการขยายตัวจะช้ามากทำให้การสังเกตจากภายนอกได้ยาก ทั้งนี้ข้อมูลที่รายงานอาจผิดพลาดได้ นอกจากนี้ในแต่ละช่อกอก คอกจะบานไม่พร้อมกันเปลือกคอกที่อยู่กลางช่อกอกจะเริ่มบานก่อนตามด้วยคอกที่อยู่โคนและปลายช่อกอกตามลำดับ ส่วนขณะเริ่มเป็นผลสังเกตได้จาก การร่วงของกลีบคอก ซึ่งสังเกตได้ยากเช่นเดียวกันเนื่องจากกลีบดอกหนาและมักจะติดอยู่ที่คอกนานหลายสัปดาห์กว่าจะร่วง

ส่วนช่วงระยะของการผสมโดยศึกษาจาก 1.s. และ x.s. ของคอก เนื่องจากล่องกองเป็นพวก parthenocarpy และ apomixis คือไข่จะพัฒนาเป็นผลและเมล็ดโดยไม่ได้รับการผสมจาก sperm ดังนั้นจึงไม่สามารถศึกษาช่วงระยะของการผสมได้

3. การศึกษาเปอร์เซ็นต์การติดผล และอัตราการเจริญเติบโตของผลในระยะเริ่มติดผลจนถึงระยะผลแก่เก็บเกี่ยวได้

จากตารางที่ 4 พบว่าเปอร์เซ็นต์คอกผสมติดสูงสุด 100% ต่ำสุด 15% เปอร์เซนต์คอกผสมติดโดยเฉลี่ย 49.66% ส่วนเปอร์เซ็นต์ติดผลสูงสุด 60% ต่ำสุด 0% เปอร์เซนต์ติดผลโดยเฉลี่ย 23.55% จะเห็นได้ว่าเปอร์เซ็นต์การติดผลค่อนข้างจะต่ำ เมื่อเปรียบเทียบกับเปอร์เซนต์คอกผสมกัน สาเหตุอาจเนื่องมาจากสภาพดินฟ้าอากาศที่แห้งแล้ง และขาดการบำรุงรักษา

จากรูปที่ 2 พบว่าอัตราการเจริญเติบโตของผลไม่สม่ำเสมอ กราฟแสดงการเจริญเติบโตตรงช่วงกลาง ๆ จะขึ้น ๆ ลง ๆ อาจเนื่องมาจากความไม่สม่ำเสมอของการวัดแต่ละครั้ง

4. การศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางคุณภาพและกายภาพของผลดองกองหลังจากเก็บเกี่ยวในระยะเวลาด่าง ๆ กัน

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. ผลดองกองพันธุ์กะละแมที่มีอายุต่าง ๆ กัน
2. ถุงพลาสติก ขนาด 5 x 8 นิ้ว
3. คาชั่ง
4. แผ่นเทียบสีมาตรฐาน (Munsell Color Chart for Plant Tissues)
5. ATACO Hand Refractometer
6. เครื่องมือและสารเคมีในการหาปริมาณกรดโดยวิธี AOAC (1975)
7. ตู้เย็น
8. เครื่องปิดผนึก (Sealer)

วิธีการ

1. การเก็บตัวอย่าง

ผลดองกองที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้เป็นพันธุ์กะละแม ใ้จากคัมภ์ทำสัญญาเช่าจากสวนของสภากาชาด ตำบลวังสา อำเภอสะเคา จังหวัดสงขลา โดยเริ่มเก็บตัวอย่างเมื่อผลดองกองมีอายุ 8 สัปดาห์หลังจากดอกบาน เก็บครั้งละ 5 ผล ใช้ความถี่ 7 วันต่อ 1 ครั้ง สังเกตการเปลี่ยนแปลงสีของเปลือก จำนวนกรดทั้งหมด (titratable acidity) และปริมาณของของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด (Total soluble solid) ตลอดจนการเจริญเติบโตของผล

เมื่อผลแก่จัดจะเก็บจำนวนมาก นำมาบรรจุในถุงพลาสติก ขนาด 5x8 นิ้ว ชนิดเจาะรูขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 มม. จำนวน 8 รู และชนิดไม่เจาะรูแล้วบรรจุผลลักษณะเป็นข้อ ใช้เครื่องปิดผนึก แล้วนำไปเก็บไว้ในตู้เย็นอุณหภูมิห้อง (28°C) สัปดาห์หนึ่ง ส่วนอีกพวกหนึ่งเก็บไว้ในตู้เย็นอุณหภูมิประมาณ 15°C สังเกตการเปลี่ยนแปลงของจำนวนกรดทั้งหมด ปริมาณของของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด การสูญเสียน้ำหนัก การเกิดสีน้ำตาลของเปลือก หลังจากเก็บรักษาไว้เป็นเวลา 8 วัน

2. การวิเคราะห์

- 2.1 หาคความหวานในรูปของปริมาณของของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด (Total Soluble Solids) โดยใช้เครื่องมือ ATACO Hand Refractometer วัดจากส่วนที่เป็นของเหลวที่สกัดได้จากเนื้อลองกอง ค่าที่ได้เป็น องศาบริกซ์ ($^{\circ}\text{B}$) หรือ % TSS
- 2.2 หาปริมาณกรดทั้งหมด (Titratable Acidity) ตามวิธี AOAC Method (1975) โดยวิธีการต่อไปนี้
 - (1) นำเอาเฉพาะส่วนเนื้อ มาคั้นกับน้ำกลั่นประมาณ 1 - 2 นาที สกัดเอาส่วนที่เป็นของเหลวเท่านั้น
 - (2) นำของเหลวที่สกัดได้มาไตเตรทกับสารละลายมาตรฐานโซเดียมไฮดรอกไซด์ (Sodium Hydroxide Solution) โดยใช้ Phenolphthalein เข้มข้น 1% เป็น indicator
 - (3) กำหนดปริมาณกรดทั้งหมดในรูปของกรดซิตริก (Citric Acid)
- 2.3 การสูญเสียน้ำหนัก ในระหว่างการเก็บรักษา จะจับบันทึกน้ำหนักก่อนการเก็บ และหลังการเก็บเป็นเวลา 8 วัน โดยใช้ตาชั่ง
- 2.4 สังเกตการเปลี่ยนแปลงสีเปลือกของผลลองกอง ในระหว่างการเจริญเติบโตของผล โดยเทียบกับแผ่นเทียบสีมาตรฐาน (Munsell Color Chart) ทำการเทียบสีทุก ๆ ผล แล้วหาค่าเฉลี่ย
- 2.5 การเกิดสีน้ำตาลของเปลือก โดยการสังเกตด้วยสายตาแล้วนับจำนวนผลที่เกิดสีน้ำตาล คำนวณออกมาเป็นเปอร์เซ็นต์

ผลการทดลอง

1. ความหวาน การหาความหวานในรูปของปริมาณของของแข็งที่ละลายไ้ทั้งหมด พบว่าความหวานของผลลองกองจะเพิ่มขึ้นตามการเจริญเติบโตของผล (ตารางที่ 1) ส่วนคุณภาพภายหลังจากการเก็บรักษาเป็นเวลา 8 วัน พบว่าปริมาณของของแข็งที่ละลายไ้ทั้งหมดจะเพิ่มขึ้น แต่กลีโคไซด์จะเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย (ตารางที่ 2)
2. ปริมาณกรดทั้งหมด จากการวิเคราะห์เพื่อหาปริมาณกรดทั้งหมดในรูปของกรดซิตริก พบว่า เมื่อผลลองกองเจริญเติบโตขึ้นปริมาณกรดทั้งหมดจะเพิ่มขึ้นตามลำดับ จนกระทั่งถึงระยะที่ผลลองกองแก่จัด (mature) หลังจากนั้นปริมาณกรดทั้งหมดจะลดลง (ตารางที่ 1) และจากการวิเคราะห์หลังการเก็บรักษาเป็นเวลา 8 วัน พบว่าปริมาณกรดทั้งหมดลดลง (ตารางที่ 2)
3. การสูญเสียน้ำหนัก จากการทดลองพบว่าการเก็บผลลองกองในถุงพลาสติกที่ไม่ได้เจาะรูจะมีอัตราการสูญเสียน้ำหนักน้อยกว่า ตัวอย่างที่เก็บในถุงพลาสติกที่เจาะรู และการเก็บในตู้เย็นก็จะมีอัตราการสูญเสียน้ำหนักน้อยกว่าพวกที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง (ตารางที่ 3)
4. การเปลี่ยนสีเปลือก จากการสังเกตพบว่าเมื่อผลลองกองเจริญเติบโตมากขึ้นสีของเปลือกยังอยู่ในช่วงสีเขียวออกเหลือง แต่ความเข้มจะแตกต่างกัน เมื่อผลแก่จัดสีเปลือกจะมีสีเหลืองมากขึ้น (2.5 GY 8/6) (ตารางที่ 1)
5. การเกิดสีน้ำตาลของเปลือก จากการสังเกตพบว่าการเก็บผลลองกองไว้ในตู้เย็นจะมีอัตราการเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลของเปลือกสูงกว่าการเก็บที่อุณหภูมิห้อง (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 1 ผลของการเจริญเติบโตของผลดองกองต่อการเปลี่ยนสีของเปลือก ปริมาณกรดทั้งหมด และปริมาณของของแข็งที่ละลายได้

ลำดับที่	อายุของผลดองกอง หลังจากออกบาน (สัปดาห์)	ค่าของสี (1)	TSS (%)	Acidity (%)	Solid: Acid Ratio
1	8	2.5 GY 5/2	1.40	1.00	1.40
2	9	2.5 GY 5/4	2.00	1.30	1.54
3	10	2.5 GY 5/4	4.60	1.80	2.55
4	11	2.5 GY 5/4	5.50	2.40	2.29
5	12	2.5 GY 6/4	7.00	2.63	2.66
6	13	2.5 GY 7/4	8.60	2.97	2.89
7	14	2.5 GY 8/6	12.00	1.89	6.35
8	15	2.5 GY 8/6	15.80	1.50	10.53

(1) ค่าที่อ่านจาก Munsell Color Charts for Plant Tissues.

ตารางที่ 2 ผลของการเก็บรักษาต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณกรด และปริมาณของของแข็งที่ละลาย
ในน้ำ (1)
โกทงหมก

สภาพการเก็บ	% TSS		% Acidity	
	ก่อนเก็บ	หลังเก็บ	ก่อนเก็บ	หลังเก็บ
อุณหภูมิห้อง, เจาะรู	15.8	16.8	1.50	0.86
อุณหภูมิห้อง, ไม่เจาะรู	15.8	16.6	1.50	0.70
ตู้เย็น, เจาะรู	15.8	16.0	1.50	1.08
ตู้เย็น, ไม่เจาะรู	15.8	16.0	1.50	1.19

(1) การวิเคราะห์ใช้ตัวอย่างผลล่องกอง 5 ผล การทดสอบ 1 ครั้ง และใช้ค่าเฉลี่ยจากการ
ทำ 2 ซ้ำ

ตารางที่ 3 ผลของการเก็บรักษาต่อการสูญเสียน้ำหนัก

สภาพการเก็บ	น.น.ก่อนเก็บ (กรัม)	น.น.หลังเก็บ (กรัม)	% การสูญเสีย
อุณหภูมิห้อง, เจาะรู	180	174	3.33
อุณหภูมิห้อง, ไม่เจาะรู	243	235	3.29
ตู้เย็น, เจาะรู	215	210	2.33
ตู้เย็น, ไม่เจาะรู	205	200	2.44

ตารางที่ 4 ผลของการเก็บรักษาต่อการเกิดสีน้ำตาลของเปลือก

สภาพการเก็บ	% การเกิดสีน้ำตาลของเปลือก ⁽¹⁾
อุณหภูมิห้อง, เจาะรู	20.8
อุณหภูมิห้อง, ไม่เจาะรู	20.0
ตู้เย็น, เจาะรู	52.4
ตู้เย็น, ไม่เจาะรู	51.3

(1) สังเกตภายหลังจากเก็บรักษาไว้ 8 วัน ในสภาพที่เป็นข้อ

วิจารณ์ผลการทดลอง

การศึกษาการเปลี่ยนแปลงสีของเปลือกก่อนการเจริญเติบโตของผลลองกองในระยะเริ่มเกิดเป็น ผลการสร้างเม็ดสีส่วนมากเป็นพวกเม็ดสีที่ให้สีเขียว คือ Chlorophyll นอกจากนี้ยังพบพวก Carotenoid, Xanthophyll ซึ่งให้สีเหลือง โดยจะพบว่าค่าสีที่ได้นั้นจะมีความสว่างน้อย เมื่อสังเกตจากค่า (Value) ที่ได้และมีความบริสุทธิ์ของคลื่นแสงน้อยกว่าเมื่อสังเกตจากค่า Chroma แต่เมื่อผลลองกองเจริญเติบโตขึ้นปริมาณของ Chlorophyll ก็จะลดน้อยลงเนื่องจาก เกิดการสลายตัวและปริมาณ Carotenoid จะเพิ่มมากขึ้น (Mattoo และคณะ 1969) จึงทำให้เห็นว่าสีของเปลือกมีความสว่างมากขึ้นเพราะปริมาณการสะท้อนของแสงมากขึ้น และความบริสุทธิ์ของคลื่นแสงก็มีมากกว่า จึงทำให้มองเห็นเป็นสีเหลืองมากขึ้นโดยจัดว่าเป็นระยะที่ผลลองกองแก่จัด และเป็นระยะที่เหมาะสมในการเก็บเกี่ยว

ในการวิเคราะห์หาปริมาณกรกทั้งหมดโดย AOAC Method (1975) ในระยะที่ลองกองเริ่มเจริญเป็นผลปริมาณของของเหลวที่มีในผลมีปริมาณน้อยมาก การสกัดเอาของเหลวออกมาวิเคราะห์ทำได้ลำบาก และประกอบกับในระยะผลอ่อน ลองกองจะมีเปลือกหนาและยางมาก แต่อย่างไรก็ตามพบว่าปริมาณกรกทั้งหมดจะเพิ่มขึ้นตามระยะการเจริญเติบโตของผล เนื่องจากในระหว่างการเจริญเติบโตจะมีการสร้างกรกอินทรีย์เพิ่มมากขึ้น และจะมีปริมาณสูงสุดเมื่อผลมีการเจริญเต็มที่ (mature) ต่อมาปริมาณกรกจะค่อย ๆ ลดลงในช่วงที่มีการสุกจนกระทั่งแก่ ทั้งนี้เนื่องจากในกระบวนการสุกของผลไม้ กรกที่สำคัญในผลไม้มักจะเกิดการเปลี่ยนแปลงโดย Biosynthesis เกิดเป็น ethylene ทำให้ปริมาณกรกทั้งหมดลดลง

ส่วนปริมาณของของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด หรือปริมาณน้ำตาลจะมีค่าเพิ่มขึ้นตามการเจริญเติบโตของผล เนื่องจากกระบวนการ Biosynthesis (Pantastico และคณะ 1970) ซึ่งจะมีผลทำให้ลองกองมีรสหวาน และเมื่อผลลองกองแก่จัดความหวานก็จะเพิ่มมากขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่มีอยู่ในผลจะถูก hydrolyse เกิดเป็นน้ำตาลพวก glucose, fructose เป็นต้น และน้ำตาลเหล่านี้จะมีผลทำให้ปริมาณของของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดสูงขึ้น จากการทดลองพบว่าปริมาณของของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดนี้จะเพิ่มขึ้นสูงสุดจนถึงระยะเก็บเกี่ยวคือ 15.8% ในขณะที่ปริมาณกรกทั้งหมดลดลง จึงมีผลทำให้อัตราส่วนระหว่างปริมาณของของแข็งต่อปริมาณกรกทั้งหมดเพิ่มสูงขึ้นมาก (ตารางที่ 1) และอัตราส่วนนี้จัดเป็นมาตรฐานแสดงความแก่ของผลไม้

จากการทดลองของ San Pedro (1936) พบว่าเมื่อเก็บผลกลางสาก (Lanzones) ไว้ที่อุณหภูมิค่าประมาณ 13°C จะเกิดการเปลี่ยนแปลงปริมาณของของแข็งและความหวานเพียงเล็กน้อย แต่ปริมาณกรดทั้งหมดจะลดลง เมื่อเก็บที่อุณหภูมิสูงขึ้นพบว่าอัตราการสูญเสียน้ำหนักและปริมาณของของแข็งจะเพิ่มมากขึ้น ในการทดลองครั้งนี้พบว่าเมื่อเก็บผลลองกองไว้ที่อุณหภูมิสูง (15°C) ปริมาณกรดทั้งหมดจะลดลงและปริมาณของของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดจะเพิ่มขึ้นในอัตราที่ต่ำกว่าการเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง (28°C) ทั้งนี้เนื่องจากที่ที่มีอุณหภูมิสูง ผลลองกองจะมีอัตราการหายใจและการคายน้ำที่ที่มีอุณหภูมิต่ำ ทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำก็มีมากกว่า

การศึกษาเกี่ยวกับอายุการเก็บรักษาผลลองกอง ภายหลังจากเก็บเกี่ยวแล้วพบว่า การเก็บที่อุณหภูมิห้องจะมีอัตราการสูญเสียน้ำหนักมากกว่าการเก็บในตู้เย็น และลองกองที่บรรจุในถุงพลาสติกที่เจาะรูจะมีการสูญเสียน้ำหนักมากกว่าพวกที่บรรจุในถุงพลาสติกที่ไม่ได้เจาะรู ทั้งนี้เนื่องจากการเจาะรูถุงพลาสติกจะช่วยทำให้มีการถ่ายเทอากาศดีขึ้น ปริมาณออกซิเจนภายในถุงจะสูงกว่าพวกที่ไม่ได้เจาะรู ซึ่งจะมีผลทำให้ปฏิกิริยาการหายใจเร็วขึ้น และเร่งการสุกของผลไม่มากขึ้น จากการทดลองของ Pantastico และคณะ (1968) พบว่าผลไม้พวก Lanzones แสดงอัตราการหายใจแบบ Climacteric pattern โดยทดลองเก็บผลกลางสากที่ยังไม่แก่นำมาศึกษาอัตราการหายใจ พบว่าหลังการเก็บเกี่ยว 4 - 5 วัน อัตราการหายใจจะเริ่มขึ้นจนถึงจุด Climacteric peak หลังจากนั้นอัตราการหายใจจะค่อย ๆ ลดลง และผลลองกองก็จะเริ่มเน่า

ในการทดลองครั้งนี้เนื่องจากในช่วงระยะเวลาที่เก็บเกี่ยวผลลองกองนั้นเป็นช่วงฤดูฝน จึงทำให้ปริมาณความชื้นสูงมาก และเมื่อเก็บเกี่ยวผลลองกองมาแล้วก็นำมาบรรจุถุงพลาสติก เริ่มการทดลองทันทีโดยไม่ได้มีการปฏิบัติอย่างอื่น จึงทำให้หลังจาก 8 วัน แล้วมาตรวจผลพบว่า มีเชื้อราขึ้นตามซั้วและผของลองกองจำนวนมาก ซึ่งจะเป็นการเร่งการเน่าเสียของลองกอง และอายุการเก็บรักษาก็จะสั้นลง ดังนั้นการเก็บเกี่ยวผลลองกองควรเป็นช่วงที่ปลอดฝนอย่างน้อย 24 ชั่วโมง

การศึกษาคูณภาพทางกายภาพของผลลองกอง ภายหลังจากเก็บเกี่ยวโดยการสังเกตการเปลี่ยนสีของเปลือก Matto และคณะ (1969) กล่าวว่า การสลายตัวของ Chlorophyll เกิดขึ้นเนื่องจากปฏิกิริยาของเอนไซม์ Chlorophyllase เกิดเป็นสารประกอบตัวใหม่ที่สามารถสร้างเป็นสารประกอบพวก Carotenoid ได้ การเกิดเม็ดสีพวก Carotenoids ที่ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิทั้งนี้แตกต่างกันไปตามชนิดของ Carotenoids

จากการสังเกตการเกิดสีน้ำตาลของเปลือก พบว่าการเก็บที่อุณหภูมิต่ำจะมีผลทำให้เปลือกสองกองเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลมากกว่าการเก็บที่อุณหภูมิสูง ทั้งนี้จะเนื่องจากในตู้เย็นมีปริมาณความชื้นสูงกว่าภายนอก และอุณหภูมิต่ำยังมีผลต่อปฏิกิริยาการเกิดสีได้มากขึ้น จากการทดลองของ Pantastico และคณะ (1968) พบว่า ปริมาณความชื้นที่เหมาะสมในการเก็บผลวางสาคอยู่ในระหว่าง 85 - 90 % ถ้าความชื้นสูงกว่า 90 % จะเพิ่มการเกิดสีน้ำตาลที่เปลือก ในขณะที่ถ้าความชื้นต่ำกว่า 85 % จะมีผลทำให้การสูญเสียน้ำหนักเพิ่มขึ้นได้

เอกสารอ้างอิง

1. เต็ม สมิตินันท์ 2523 "ชื่อพรรณไม้แห่งประเทศไทย" กรมป่าไม้ พหลโยธิน บางเขน 379 หน้า.
2. เล็ก ชากเจริญ 2511 "กลางสาค" กองส่งเสริมและเผยแพร่ กรมกสิกรรม หน้า 255- 268.
3. สุวีรัตน์ ปัญญาโกณะ 2522 "การเตรียมกิ่งลงกองเพื่อนำมาต่อบนต้นกลางสาค" ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
4. Bailey, L.H., 1975. Manual of cultivated plants. Macmillan Publishing Co., Inc., New York, 1116 pp.
5. Bernardo, F.A., and D.A. Ramirez, 1959. Cytology of Philippine plants III. Lansium domesticum Corr. The Philippine Agriculturist 43 (5) : 375 - 377.
6. Bernardo, F.A., and Others, 1961. Parthenocarpy and apomixis in Lansium domesticum Correa. The Phil. Agri. 44 (8) : 415-421.
7. Bidwell, R.G.S., 1974. Plant physiology. Macmillan Publishing Co., Inc., 643 pp.
8. Cabab, A.C., and F.A. Soliven, 1938. The proximate physical and chemical composition of twenty-six species of citrus and twelve non-citrus fruit grown in the Philippines. The Phil. Agri. 26 (8) : 644 - 654.
9. Carangel, A.R., and S.R. Arnaldo, 1957. The sugars of Lanzones (Lansium domesticum Correa.). The Phil. Agri. 40 (10) : 574.

10. De la Cruz, Sergio T., and Leon G. Gonzalez, 1953. Cleft-grafting Lanzones, Lansium domesticum. The Phil. Agri. 37 (5 & 6) : 295 - 300 .
11. Del Rosario R.P., R.M. Abilay, and ER.B Pantastico, '1977. Fruit set and development of Lanzones sprayed with some growth regulators. The Phil. Agri. 60 : 330 - 338 .
12. Gonzalez, L.G. 1934. Outstanding results of agronomic and horticultural research. The Phil. Agri. 23 (5) : 389-390
13. Gonzalez, L.G., 1959. Research output of the Division of Horticulture. The Phil. Agri. 43 (1) : 17 - 42.
14. Gonzalez, L.G., and Florante Cruz Salvador, 1950. Inter-generic graft affinity of the lanzones, Lansium domesticum Correa. The Phil. Agri. 34 (1) : 21 - 25.
15. Hsuan, K., 1969. Orders and families of Malayan seed plants. University of Malaya Press, Kuala Lumpur, 429 pp.
16. Janick Jules, 1972. Horticultural Science. National Book Store, Inc., Manila. pp 586.
17. Johansen, Donald A., 1940. Plant Microtechnique. Macgraw-Hill Book Co., Inc., pp 523.
18. Levett, J., 1974. Introduction to plant physiology 2 nd. ed. The C.V. Mosby Company., pp 447.

19. Mabbun, Pable N., and Raymundo P. Baes, 1940. A study of the marketing of Lanzones in Laguna. The Phil. Agri. 28 (8) : 656 - 680.
20. Marino, Cornelio O., 1934. Effects of fertilizers on the growth and development of young lanzon plants. The Phil. Agri. 23 (7) : 613 - 638.
21. Orgas, Adrino M., 1937. The lanzon (*Lansium domesticum*, jack). The Philippine Journal of Agriculture 8 (1) : 77 - 78.
22. Padlan, Policarpo; and Filemon Abaya; 1929. Grafting the lanzon. The Philippine Agricultural Review 22 (1) : 9 - 13.
23. Pantastico ER.B., 1975. Postharvest physiology, handling and utilization of tropical and subtropical fruits and vegetables. Phoenix Press, Inc., Philippines. pp 560.
24. Pantastico, ER.B. and Others, 1968. Some chemical and physiological changes during storage of Lanzones. (*Lansium domesticum* Correa). The Phil. Agri. 52 (7 & 8) : 505 - 517.
25. Prakash, N., A.L. Lim and R. Manurung. 1977. Embryology of Dugu and Langsat varieties of *Lansium domesticum*. Phytomorphology J., Vol. 27, No. 1;
26. Punzalan, Edilberto, 1927. Report of a trip to the Lanzon regions in Laguna. The Phil. Agri. 15 (8) : 487 - 490.

27. Purvis, M.J., 1966. Laboratory techniques in botany.
Butterworths & Co., pp 439.
28. Raktakanishta, Xom; 1939. The influence of different soil media on the rate of growth of certain kind of fruit plants. The Phil. Agri. 28 (8) : 681 - 691.
29. San Pedro, A.V., 1936. Studies on the storage temperature requirements of Lanzones (Lansium domesticum Correa). The Phil. Agri. 25 (5) : 411 - 451.
30. Sass, John E., 1958. Botanical Microtechnique. The Iowa State University Press, Ames, Iowa. pp 228.
31. Wester, P.J., 1916. Current notes-second quarter. The Philippine Agricultural Review. 9 (2) : 150 - 160.
32. Wilkins, M.B., 1969. The physiology of plant growth and development. MacGraw-Hill, London. pp 695.