

การพัฒนาของผลสำโรง (*Scaphium affine* (Mast.) Pierre) จากดอก
Fruit Development of Malva Nut (*Scaphium affine* (Mast.) Pierre) From Flower

มานิชญ์ กูลพลุกษี ^{1/}
Manoch Koolpluksee ^{1/}

ABSTRACT

Fruit development from flower of 30-year natural malva nut trees were studied at Khao Kitchakut district, Chanthaburi province during February – April 2009. The objectives were to investigate type, growth, colour change of fruit, seed gel forming and seed germinability. It was found that malva nut fruiting flower developed into an aggregate fruit, dry dehiscent fruit and follicle. A pericarp opened on the third week after blooming. The growth of fruit and seed, were s-shape, taken 7 weeks from blooming to maturity or the falling time. Most of the fruits had 2-3 fruitlets at the first week after blooming. Many young fruitlets dropped at the beginning of the third week. When the fruits were mostly mature, had only 1 fruitlet with 1 seed. The average fruit of mature infructescence was 3.2 fruitlets or 0.53 % of their florets. Pericarps were violet (1.25R 4/12) at the first week, and become green (2.5GY 7/8) at 2-6th weeks, and light brown (10YR 6/6) at the 7th week. For the seed colour, seeds were light yellow (10Y 9/4) at the first 2 week, become green (2.5GY 7/8) at 3-6th weeks, and dark brown (2.5YR 3/4) at the 7th week. The seed coat of the 3rd week seeds could start forming a little gel. Gel increased, were depending on the number of weeks after blooming. The mature seeds could form the most gel. Neither the younger than 5 week seeds after blooming nor the mature seed with storage over 6 weeks could germinate. The 5-6 week seeds after blooming and the mature seed under storage, in the open air at room temperature, over 6 weeks could not germinate with normal seedling. The mature seed after being harvested could germinate in 1 day, with the highest germination percentage as well as normal seedling. One malva nut seed produced only 1 seedling with epigeal germination.

^{1/} สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืชและภูมิทัศน์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรมและการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก วิทยาเขตจันทบุรี อ. เขาคิชฌกูฏ จ. จันทบุรี 22210

^{1/} Crop Production and Landscape Technology, Faculty of Agro-Industrial Technology, Rajamangala University of Technology Tawan-ok, Chanthaburi campus, Khao Kitchakut district, Chanthaburi province 22210

Key words: malva nut, *Scaphium affine*, fruit, gel, germination

บทคัดย่อ

ศึกษาการพัฒนาผลสำรองจากดอกของต้นสำรองอายุประมาณ 30 ปี ที่ อ. เขาคิชฌกูฏ จ.จันทบุรี ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ - เมษายน พ.ศ. 2552 เพื่อศึกษาชนิด การเจริญเติบโต การเปลี่ยนสี การเกิดวันและความงอกของเมล็ด พบว่าดอกที่ติดผลของสำรองเจริญเป็นผลกลุ่ม และเป็นผลแห้งแก่แล้วแตกชนิดผลแตกแนวเดียว ผนังผลแตกขณะเป็นผลอ่อนอายุ 3 สัปดาห์หลังดอกบาน การเติบโตของผล ผลย่อยและเมล็ดทั้งด้านความยาว ความกว้าง น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งเป็นแบบ s-shape ผลสำรองใช้เวลาในการเติบโตนับจากดอกบานถึงสุกแก่พร้อมร่วงหล่นนาน 7 สัปดาห์ ผลเกือบทั้งหมดในสัปดาห์แรกหลังดอกบานมี 2 - 3 ผลย่อย ผลย่อยหลุดร่วงมากในช่วงต้นสัปดาห์ที่ 3 หลังดอกบาน ผลในระยะสุกแก่เกือบทั้งหมดมี 1 ผลย่อย ผลย่อยเกือบทั้งหมดมี 1 เมล็ด ช่อผลระยะสุกแก่มีผลเฉลี่ย 3.2 ผล หรือ 0.53% ของจำนวนดอกย่อยในช่อ ผนังผลอายุ 1 สัปดาห์มีสีม่วง (1.25R 4/12) อายุ 2 - 6 สัปดาห์มีสีเขียว (2.5GY 7/8) และอายุ 7 สัปดาห์มีสีน้ำตาลอ่อน (10YR 6/6) เมล็ดอายุ 2 สัปดาห์แรกมีสีเหลืองอ่อน (10Y 9/4) อายุ 3 - 6 สัปดาห์มีสีเขียว (2.5GY 7/8) และอายุ 7 สัปดาห์มีสีน้ำตาลเข้ม (2.5YR 3/4) เปลือกเมล็ดเริ่มให้วันเล็กน้อยเมื่อมีอายุ 3 สัปดาห์หลังดอกบาน การให้วันจะมากขึ้นตามอายุเมล็ด

และจะให้วันมากที่สุดเมื่อเมล็ดสุกแก่ เมล็ดสำรองที่มีอายุน้อยกว่า 5 สัปดาห์หลังดอกบานและเมล็ดสุกแก่ที่เก็บไว้ (สภาพเปิดที่อุณหภูมิห้อง) นานกว่า 6 สัปดาห์ไม่สามารถงอกได้ เมล็ดอายุ 5 - 6 สัปดาห์หลังดอกบานและเมล็ดสุกแก่ที่เก็บไว้ 6 สัปดาห์ไม่สามารถงอกแล้วให้ต้นกล้าปกติได้ เมล็ดสำรองที่สุกแก่สามารถงอกได้ภายในเวลา 1 วัน และถ้าเพาะโดยไม่ผ่านการเก็บรักษาจะมีความงอกและให้ต้นกล้าปกติดีที่สุด เมล็ดสำรองให้ต้นกล้าเพียง 1 ต้น/เมล็ด และมีการงอกแบบใบเลี้ยงอยู่เหนือดิน

คำหลัก : สำรอง หมายจง ผล วัน การงอก

คำนำ

สำรอง (พุ่มทะเลหรือหมายจง) เป็นพืชในวงศ์ Sterculiaceae มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Scaphium affine* (Mast.) Pierre (Phonsena and Willkie, 2008) พบกระจายพันธุ์ในประเทศไทย กัมพูชา เวียดนาม มาเลเซีย เกาะสุมาตรา และเกาะบอร์เนียว (Willkie, 2009) ในประเทศไทยพบที่ จ.อุบลราชธานี ฉะเชิงเทรา ชลบุรี ระยอง จันทบุรี ตราดและยะลา (พงษ์ศักดิ์, 2550) วันจากเมล็ดสำรองใช้เป็นอาหารและสมุนไพร เช่น ส่วนประกอบของอาหารประเภทยำ ลาบและน้ำพริกป่นอีสาน ใช้แทนสาหร่ายทำแกงจืด วันสำรองใช้ทานกับน้ำเชื่อม ทำน้ำสำรองกระป๋อง ทำวันรังนก ใช้พอกแก้อาการตาอักเสบวมแดง และใช้ปรุงร่วมกับน้ำตาลทรายแดงหรือชะเอมเทศเพื่อดื่มหรือจิบแก้อาการ

ร้อนใน แก้กะหายน้ำ แก้ไข้ แก้เจ็บคอ ขับเสมหะและแก้โรคหอบหืด (อรัญญา, 2550) นอกจากนี้ยังทำเป็นผงสำหรับขงดื่ม (พานิชย์, 2550) ทำรังนกเทียม (ธงชัยและนิวัตร, 2544; อร่าม, 2550) ใช้แทนไขมันบางส่วนในหมูยอ (ธิดารัตน์, 2549; ประภาศรีและคณะ, 2549) ขนแกะกัฟฟอน (อารีวรรณและจันทิมา, 2551) และขนแกะบราวน์ (อุลิสสันและคณะ, 2552) และกัม (gum) ซึ่งสกัดได้จากวันสำรองยังมีศักยภาพในการเพิ่มปริมาณและคุณภาพของผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ (พร้อมลักษณ์, 2548) รวมทั้งวันสำรองยังมีคุณสมบัติช่วยทำให้ระบบขับถ่ายทำงานได้ดีขึ้น ดูดซับน้ำตาล ไขมันและสารพิษในร่างกาย (สุภาภรณ์, 2550) ส่วนเมล็ดสำรองแห้งยังเป็นที่ต้องการของประเทศจีน ซึ่งนำไปใช้ประโยชน์เกี่ยวกับการบำรุงรักษาสุขภาพของคนเป็นหลัก (อร่าม, 2550)

สำรองเป็นไม้ยืนต้นขนาดใหญ่ มีความสูงเต็มที่ประมาณ 40 ม. มีใบเป็นใบเดี่ยว ใบของต้นที่อายุ 2-10 ปี มี 3-5 แฉก ก้านใบยาว เมื่อไม้โตเต็มวัยใบมีลักษณะรูปไข่ถึงขอบขนานแกมรูปไข่ โคนใบเว้าเล็กน้อย และปลายใบแหลม (พงษ์ศักดิ์, 2550) สำรองออกดอกเป็นช่อที่ตาข้างของส่วนยอด เป็นดอกสมบูรณ์เพศ มีเกสรเพศเมียคาร์เพลแยกที่มี 2-3 คาร์เพลอยู่แนบติดกันแต่เป็นอิสระต่อกัน (มานิชญ์, 2553) ดอกของสำรอง 1 ดอกอาจพัฒนาเป็นผลได้ 1-2 ผลบนก้านชูเกสรร่วมเดียวกัน (Wilkie, 2009) ผลจะแตกออกและเผยให้เห็นเมล็ดได้อย่างชัดเจน ในขณะที่ยังเป็นผลอ่อน (นันทวันและอรนุช,

2543; สุภาภรณ์, 2550; Wilkie, 2009) ทำให้ผลมีลักษณะคล้ายรูปเรือ เมื่อโตเต็มที่ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางและความยาวประมาณ 5- 6 และ 18-20 ซม. (พงษ์ศักดิ์, 2550; Phonsena and Wilkie, 2008) แต่ละผลมี 1 เมล็ด (เอี่ยมพรและปณิธาน, 2547; Wilkie, 2009) มีผลจำนวนน้อยมากที่มี 2 เมล็ด (Wilkie, 2009) เมล็ดรูปรีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางและความยาวประมาณ 1.2-1.5 และ 1.8-2.5 ซม. (พงษ์ศักดิ์, 2550) หรือประมาณ 1.4 - 2.0 และ 3.0 - 3.5 ซม. (Phonsena and Willkie, 2008) มีสีน้ำตาล (สุภาภรณ์, 2550; เอี่ยมพรและปณิธาน, 2547) เปลือกของเมล็ดสำรองและพืชในสกุลเดียวกัน มีถุงเมือก (mucilage sac) จำนวนมาก ซึ่งเมื่อเปลือกเมล็ดถูกแช่น้ำจะดูดซับน้ำและพองตัวมีลักษณะคล้ายวุ้น (นันทวันและอรนุช, 2543; สุภาภรณ์, 2550; Wilkie, 2009) ใบเลี้ยงหลังจากการงอก 5-7 วันมีรูปรีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ความยาวและความหนาประมาณ 4.1-5.5, 4.0-6.5 และ 0.3-0.4 ซม. ตามลำดับ และมีก้านใบยาว 1.0-1.2 ซม. (Phonsena and Willkie, 2008) นอกจากนี้ยังพบข้อมูลบางประการที่ไม่ตรงกัน เช่น เป็นผลแบบ drupe (สมศักดิ์และคณะ, 2543) เป็นผลแตกแนวเดียว หรือ follicle (ธงชัยและนิวัตร, 2544; พงษ์ศักดิ์, 2550; Phonsena and Willkie, 2008; Wilkie, 2009) ผลในระยะแรกมีสีแดงแต่ก็จะจางหายไปอย่างรวดเร็วและกลายเป็นสีเขียวจางในที่สุด (Wilkie, 2009) ผลอ่อนสีเขียว ผลแก่สีน้ำตาล (สมศักดิ์และคณะ, 2543; นรินาม,

ไม่ระบุปี) ผลร่วงหล่นจากต้นพร้อมปีก (นิรนาม, ไม่ระบุปี) ผลเมื่อร่วงจากต้นจะมีปีกบางๆยื่นออกมาที่เรียกว่า ลำเนา (สุภาภรณ์, 2550) และยังไม่พบรายงานที่ระบุถึงชนิดของผลตามกำเนิดของผลจากดอก รูปแบบการเติบโตของผล ระยะเวลาที่ใช้ในการเติบโตของผล การให้วันของเมล็ดและความงอกของเมล็ดจากเมล็ดที่มีอายุต่างๆ กัน ความงอกของเมล็ดหลังจากสุกแก่ จำนวนต้นกล้า/เมล็ด และรูปแบบการงอกของเมล็ด อย่างไรก็ตามพบข้อมูลบางประการของผลของพืชบางชนิดในวงศ์ Sterculiaceae เช่น ผลของ *Theobroma grandiflorum* Schumann เป็นแบบ drupe (Quijano and Pino, 2007) ส่วนผลของ *Cola acuminata* Schott & Endl. (Burdock et al., 2009), *Sterculia parviflora* Roxb. (Lowry, 1971) *Sterculia foetida* L. (Bawick, 2004) และสำรองและพืชในสกุล *Scaphium* (Phonsena and Willkie, 2008; Wilkie, 2009) เป็นแบบ follicle ผลของโกโก้ (*Theobroma cacao* L.) ใช้เวลาในการเติบโตจากดอกบานถึงสุกแก่ประมาณ 5-6 เดือน (สมศักดิ์, 2532; Nichols, 1965) ผลโกโก้ระยะอ่อนมีสีเขียว แดงหรือชมพู เมื่อสุกแก่มีสีเหลือง ชมพูอมเหลืองหรือแดงขึ้นอยู่กับพันธุ์ (สมศักดิ์, 2532) ผลโกโก้มีน้ำหนักประมาณ 500 ก. แต่ละผลมีเมล็ดประมาณ 30-60 เมล็ด และมีเมือกล้อมรอบเมล็ด (Lachenaud et al., 2007) มีน้ำหนักของแต่ละเมล็ดประมาณ 0.7-2.5 ก. ขึ้นอยู่กับพันธุ์ (Cilas et al., 2010) ขณะที่ผลของ *Theobroma grandiflorum* ซึ่งมีความยาว

และเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 25 และ 12 ซม. ตามลำดับ อาจมีน้ำหนักถึง 1.5 กก. และมีเมล็ดประมาณ 25-50 เมล็ด (Quijano and Pino, 2007) เมล็ดของโกโก้ (Fang et al., 2009) และ *Triplochiton scleroxylon* K. Schum (Nketiah et al., 1998) สูญเสียความงอกอย่างรวดเร็วเมื่ออยู่ในสภาพแห้ง ขณะที่เมล็ดของ *Sterculia setigera* Del. (Leprince et al., 1998) ยังคงความงอกไว้ได้นานในสภาพแห้ง ส่วนเมล็ดของ *Dombeya acutangula* Cav. ซึ่งเก็บจากป่าหลายแห่งบนเกาะ La Réunion ในมหาสมุทรอินเดีย ใช้เวลาในการงอกนับจากเพาะ 26-78 วัน มีความงอก 30-45% และมีเมล็ดที่งอกแล้วตาย 9-19% (Gigord et al., 1999)

เมล็ดของผลสำรองถูกนำมาใช้ประโยชน์มากขึ้น แต่ยังไม่พบรายงานที่เป็นลักษณะเฉพาะของผลในหลายประการดังกล่าว จึงทำการศึกษการพัฒนาของผลสำรองจากดอก เพื่อทราบชนิดของผลตามกำเนิดของผลจากดอก รูปแบบและระยะเวลาในการเจริญเติบโตของผล การเปลี่ยนสีของผล การให้วันและความงอกของเมล็ด รวมถึงจำนวนต้นกล้า/เมล็ด และรูปแบบการงอกของเมล็ด เพื่อเป็นข้อมูลทางวิชาการ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการเก็บเกี่ยวเพื่อให้ได้เมล็ดที่มีคุณภาพ และเป็นประโยชน์ต่อการขยายพันธุ์ที่ต้องอาศัยเมล็ด เช่น การปลูกด้วยเมล็ด การเพาะเมล็ดเพื่อใช้เป็นต้นตอ หรือใช้เสริมรากเพื่อเพิ่มความแข็งแรงให้กับต้นพันธุ์

อุปกรณ์และวิธีการ

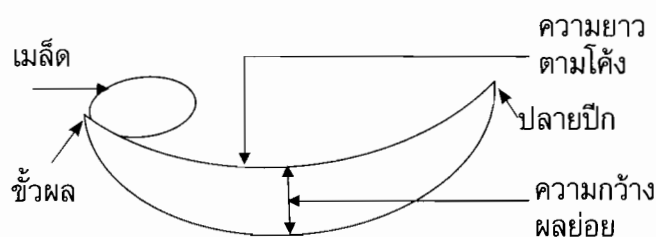
ศึกษาการพัฒนาผลสำรอกจากดอกของต้นสำรอกธรรมชาติอายุประมาณ 30 ปี จำนวน 2 ต้น ซึ่งออกดอกพร้อมกันที่ อ. เขาคิชฌกูฏ จ.จันทบุรี ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ - เมษายน พ.ศ. 2552 โดยทำเครื่องหมายช่อดอกในตำแหน่งที่ 2 และ 3 จากปลายกิ่งจำนวน 100 ช่อที่บ้านเป็นรุ่นเดียวกัน เพื่อใช้บันทึกข้อมูลของผลหลังจากดอกบานดังนี้

1. ชนิดของผล ระบุชนิดตามกำเนิดของผลจากดอก เช่น ผลที่เจริญจากดอกย่อยในช่อที่ดอกมีเกสรเพศเมียคาร์เพลแยกจัดเป็นผลกลุ่ม และระบุตามลักษณะเฉพาะของผล เช่น ผลที่แตกตะเข็บเดียวจัดเป็นผลแตกแนวเดียว (จิตรารณ, 2548)

2. รูปแบบการเติบโตของผล บันทึกข้อมูลเป็นรายสัปดาห์หลังจากดอกบาน สัปดาห์ละ 20 ผล จาก 10 ช่อ ๆ ละ 2 ผลคือ

2.1 ขนาดของผล ผลย่อยและเมล็ด โดยวัดความยาวจากข้อผลถึงปลายผนังผล (ปลายปีก) ผ่านตามโค้งด้านแนวตะเข็บของผนังผล (ขอบปีก) ด้วยเชือก แล้วเทียบกับไม้บรรทัด วัดความกว้างบริเวณส่วนกลางของผลในสภาพที่ผลย่อยอยู่ชิดกัน กรณีมีผลย่อย 2-3 ผล (Figure 5b) วัดความกว้างของผลย่อยจากด้านข้างส่วนกลางของผนังผล และวัดความยาวและความกว้างของเมล็ดด้วยเวอร์เนียคาลิเปอร์

2.2 น้ำหนักสดของผล ผลย่อยและเมล็ด เก็บตัวอย่างจากต้นใส่ในถุงพลาสติกแล้วมัดด้วยยางวงทันทีในช่วงเวลาเช้า (8.30-9.30 น.) และชั่งน้ำหนักพร้อมถุงบรรจุภายในเวลา 1 ชม.



2.3 น้ำหนักแห้งของผล ผลย่อยและเมล็ด ใช้ตัวอย่างที่ได้จากการชั่งน้ำหนักสดห่อด้วยกระดาษฟอยล์ อบในตู้อบที่อุณหภูมิ 80 °ซ. เป็นเวลา 24 ชม. แล้วทดสอบน้ำหนักที่จนน้ำหนักที่ได้มีค่าคงที่

ข้อ 2.2 และ 2.3 หักกลบน้ำหนักวัสดุห่อหุ้มออก

3. ระยะเวลาที่ใช้ในการเติบโตของผล นับเวลาเป็นสัปดาห์จากดอกบานถึงผลสุกแก่พร้อมร่วงหล่น ช่วงเวลาที่มีการหลุดร่วงของผลอ่อน และบันทึกจำนวนการติดผลระยะสุกแก่เป็นจำนวนผล/ช่อ และคำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์เมื่อเทียบกับจำนวนดอกเฉลี่ย/ช่อ

4. การเปลี่ยนสีของผนังผลและเมล็ด โดยระบุสีและรหัสสีของพื้นที่ส่วนใหญ่ของผนังผลและเมล็ดโดยเทียบกับสีจากสมุดเทียบสีมันเซลล์ (The Munsell Book of Colour) (Anon, ____)

5. การเกิดวันของเมล็ด โดยแยกเมล็ดออกจากผล ผึ่งแดดให้แห้งแล้วแช่น้ำนาน 1 ชม. วัดความกว้างของวันตามแนวด้านกว้างของเมล็ดด้วยเวอร์เนียคาลิเปอร์เป็นรายสัปดาห์หลังจากดอกบานสัปดาห์ละ 20 ผล

6. การงอกของเมล็ด แยกเมล็ดจากผลแล้วเพาะทันทีทุกสัปดาห์ทั้งในช่วงก่อนระยะสุกแก่ ระยะสุกแก่ และช่วงหลังระยะสุกแก่ โดยในช่วงหลังระยะสุกแก่จะเก็บเมล็ดที่รอการเพาะไว้

ในสภาพไม่บรรจุกาสนะ ที่อุณหภูมิห้องและ
ระบายอากาศดี เพาะเมล็ดในกระบะทรายขนาด
1 × 3 ม. ครึ่งละ 3 ตัวอย่าง ๆ ละ 100 เมล็ด
วางเมล็ดห่างกัน 10 × 10 ซม. และกลบเมล็ดให้
เสมอกับผิวทราย รดน้ำให้ชุ่ม บันทึกข้อมูลตาม
รายการดังนี้

6.1 จำนวนวันที่ใช้ในการงอก โดย
ระบุจำนวนวันที่มีจำนวนเมล็ดงอกมากที่สุดนับ
จากวันเพาะเมล็ด โดยสังเกตจากลักษณะที่มีราก
แทงออกจากเมล็ด

6.2 ความงอกของเมล็ด บันทึก
จำนวนเมล็ดงอกที่ให้ต้นกล้าปกติและผิดปกติ
จำนวนเมล็ดที่ตายในระหว่างการงอก และ
จำนวนเมล็ดที่ไม่งอก โดยคำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์
(ต้นกล้าที่มีใบบิดเบี้ยว ใบและ/หรือลำต้นไม่ครบ
ส่วนหรือแคระแกรน ยอดไม่พัฒนาอันเนื่องมา
จากการงอกที่ไม่ได้เกิดจากศัตรูพืช เป็นต้นกล้า
ผิดปกติ)

6.3 จำนวนต้นกล้า/เมล็ด ของเมล็ด
ที่สามารถงอกและให้ต้นกล้าได้

6.4 ชนิดของการงอก พิจารณาจากการ
ที่ใบเลี้ยงอยู่เหนือ หรือใต้ผิวทรายเมื่อเมล็ดงอก

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. **ชนิดของผล** ดอกที่ติดผลของลำรอง
เจริญไปเป็นผลกลุ่ม (aggregate fruit) เพราะ
เจริญมาจากดอกย่อยในช่อซึ่งดอกมีเกสรเพศเมีย
คาร์เพลแยก แต่ละดอกมี 2 – 3 คาร์เพล
(มานิชญ์, 2553) แต่ละคาร์เพลเจริญเป็นผล
ย่อยได้ 1 ผลบนฐานดอกเดียวกัน และแต่ละผล

ย่อยต่างก็มีผนังผลแยกจากกัน (Figure 5b) เช่น
เดียวกับผลของกระดังงา จำปี (ชุมพล, 2551)
นมแมว (วันเพ็ญ, 2547) และสายหยุด (เรณู,
2545) และจัดเป็นผลแห้งแก่แล้วแตก (dry
dehiscent fruit) ชนิดผลแตกแนวเดียว
(follicle) (Phonsena and Willkie, 2008;
Willkie, 2009) (Figure 5c) เช่นเดียวกับผล
ลำโรงและรัก (จิตรารณ, 2548) ขนชมและ
โมก (ชุมพล, 2551) เนื่องจากผนังผลในระยะสุก
แก่มีลักษณะแห้งและแตกออกแนวเดียวคล้าย
เรือสำเภาที่เรียกว่าปีก สำเภาหรือตะเภา (ธงชัย
และนิวัตร, 2544; สุภาภรณ์, 2550; นิรนาม, ไม่
ระบุปี) และยังพบว่าผนังผลสามารถเปิดหรือแตก
ออกในสัปดาห์ที่ 3 หลังดอกบาน (Table 1) ผล
ลำรองจึงไม่ใช่ drupe ตามที่สมศักดิ์และคณะ
(2543) รายงานไว้ เนื่องจาก drupe มีผนังผล
ชั้นกลางเป็นเนื้อหรือเส้นใยเหนียว และผนังผลก็
ไม่แตกออกแม้จะสุกแก่ เช่น มะม่วงและพุทรา
(จิตรารณ, 2548)

2. **รูปแบบการเจริญเติบโตของผล** การ
เจริญเติบโตของผล ผลย่อยและเมล็ดของลำรอง
ทั้งด้านความยาว (Figure 1) ความกว้าง
(Figure 2) น้ำหนักสด (Figure 3) และน้ำหนัก
แห้ง (Figure 4) ค่อย ๆ เพิ่มขึ้นในช่วง
2 สัปดาห์แรกหลังดอกบาน เพิ่มขึ้นรวดเร็วหลัง
สัปดาห์ที่ 2 ถึงสัปดาห์ที่ 4 และเพิ่มขึ้นในอัตราที่
ช้าลงหลังสัปดาห์ที่ 4 เป็นต้นไป ยกเว้นน้ำหนัก
แห้งของเมล็ดซึ่งยังคงเพิ่มขึ้นรวดเร็วจนถึง
สัปดาห์ที่ 6 จึงเพิ่มขึ้นช้าลง การเจริญเติบโตของ
ผลและเมล็ดในลักษณะนี้จึงเป็นแบบ s-shape

Table 1. Type, growth and colour of fruit; seed gel forming and seed germination of malva nut after blooming

Fruit and seed	Characteristics
Fruit type	Aggregate fruit, dry dehiscent fruit and follicle, pericarp opened on the 3 rd week
Fruit growth ($\pm$ SD)	Took 7 weeks from blooming to maturity or the falling time, most the 1 st week fruits had 2-3 fruitlets ($99.60\pm0.55\%$, only $0.40\pm0.55\%$ had 1 fruitlet), many young fruitlets dropped at the beginning of the 3 rd week, most the 7 th week (mature) fruits had 1 fruitlet ($98.20\pm1.79\%$, only $1.80\pm1.79\%$ had 2 fruitlets), average fruit of mature infructescence was 3.2 ± 1.55 fruits or $0.53\pm0.26\%$ of their florets, most mature fruits (fruitlets) had 1 seed ($98.40\pm1.14\%$, only $1.60\pm1.14\%$ had 2 seeds)
Fruit colour (The Munsell Book of Colour)	Pericarp: the 1 st week was violet (1.25R 4/12), the 2 nd - 6 th week was green (2.5GY 7/8), the 7 th week was light brown (10YR 6/6), seed: the 1 st 2 week was light yellow (10Y 9/4), the 3 rd - 6 th was green (2.5GY 7/8), the 7 th week was dark brown (2.5YR 3/4)
Seed gel forming	The 3 rd week start forming a little gel, gel increase depending on the number of weeks, the 7 th week formed the most gel
Seed germination	1 seedling/seed, epigeal germination

SD = standard deviation

(กาญจนา, 2541) เช่นเดียวกับผลของพืชส่วนใหญ่ เช่น ผลของมะนาวพันธุ์แป้น (ดวงพร, 2542) ส้มพันธุ์ Sutsuma (มณฑิรา, 2545) เงาะพันธุ์ทองเมืองตราด (ธนิตขยา, 2550) ลิ้นจี่พันธุ์ค่อม กะโหลกใบชิง นครพนม 1 พันธุ์ทิพย์ และฮงฮวย (นิพัฒน์และคณะ, 2550) การเติบโตของผลสำรองจึงมีความแตกต่างจากผลกลุ่มของพืชบางชนิด เช่น สตรอเบอร์รี่พันธุ์ Pajaro (Perkins and Huber, 1987) สตรอเบอร์รี่พันธุ์

Rieko (Miura *et al.*, 1990) และน้อยหน่าลูกผสมพันธุ์เพชรปากช่อง (ยอดหญิง, 2549) ซึ่งมีการเจริญเติบโตของผลแบบ double sigmoid curve แต่การที่ความกว้างและความยาวของเมล็ด กับน้ำหนักสดของผล ผลย่อยและเมล็ดของผลสำรองลดลงในช่วงหลังสัปดาห์ที่ 6 เนื่องจากมีการสูญเสียความชื้นตามธรรมชาติของผลในระยะผลสุกแก่ขณะที่ยังอยู่บนต้น ทำให้ส่วนผนังผลและเปลือกเมล็ดแห้งและ

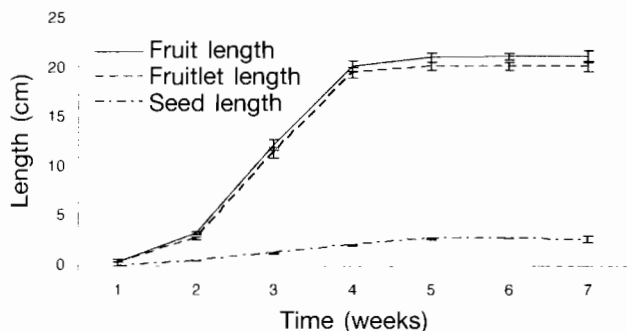


Figure 1. The weekly length of fruit, fruitlet and seed of malva nut after blooming, I = standard deviation

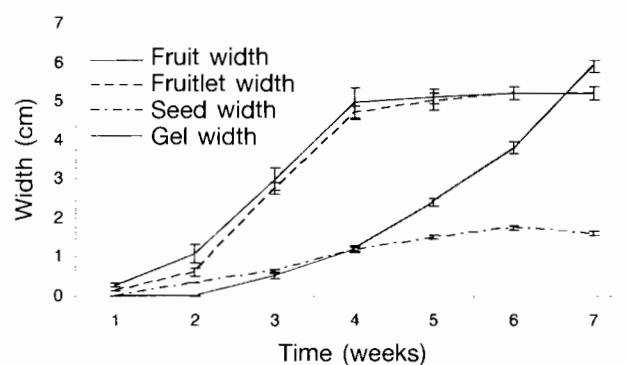


Figure 2. The weekly width of fruit, fruitlet, seed and gel of malva nut after blooming, I = standard deviation

บางลง จึงส่งผลให้ขนาดและน้ำหนักดังกล่าวลดลง

3. ระยะเวลาที่ใช้ในการเจริญเติบโต

ของผล ผลสำรองใช้เวลาในการเจริญเติบโตโดยนับจากดอกบานถึงผลสุกแก่พร้อมหลุดร่วงนาน 7 สัปดาห์ ซึ่งใช้เวลาน้อยเมื่อเทียบกับผลของพืชยืนต้นชนิดอื่น เช่น ลิ้นจี่พันธุ์ต่างๆ ได้แก่ พันธุ์คอมพิวเตอร์ กะโหลกใบขิง นครพนม 1 และพันธุ์ทิพย์ ซึ่งแม้เป็นลิ้นจี่พันธุ์เบาแต่ใช้เวลาประมาณ 10 สัปดาห์ในการเจริญเติบโตหลังจากติดผลจนผลสุกแก่ (นิพนธ์และคณะ, 2550) และน้อยกว่า

ผลโกโก้ซึ่งแม้จะเป็นพืชในวงศ์เดียวกับสำรอง แต่ใช้เวลาในการเติบโตของผลนาน 5-6 เดือน (สมศักดิ์, 2532; Nichols, 1965) ผลสำรองเกือบทั้งหมด ($99.6 \pm 0.55\%$) ในสัปดาห์แรกหลังดอกบานมี 2-3 ผลย่อย เนื่องจากเกสรเพศเมียของดอกสำรองมี 2-3 คาร์เพล (มานิชญ์, 2553) มีผลส่วนน้อยมาก ($0.40 \pm 0.55\%$) ที่เจริญเพียง 1 ผลย่อยเนื่องจากคาร์เพลอื่นฝ่อ แต่ผลในระยะสุกแก่เกือบทั้งหมด ($98.20 \pm 1.79\%$) มีผลย่อยเพียง 1 ผล มีผลระยะสุกแก่ส่วนน้อยมาก ($1.80 \pm 1.79\%$) ที่มี 2 ผลย่อย และไม่พบผลระยะสุกแก่ที่มีมากกว่า 2 ผลย่อย ซึ่งเป็นผลมาจากการหลุดร่วงของผลย่อยในช่วงระหว่างการเติบโต การศึกษาพบว่าผลย่อยมีการหลุดร่วงปริมาณมากในช่วงต้นสัปดาห์ที่ 3 หลังดอกบาน โดยผลย่อยสามารถแยกกันหลุดร่วงได้อย่างอิสระเพราะต่างมีรอยแยกที่กั้นผลของตัวเอง และทำให้ข้อผลที่สุกแก่มีจำนวนผลเฉลี่ย 3.2 ± 1.55 ผล/ข้อ ซึ่งเมื่อคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของผลระยะสุกแก่จากจำนวนดอกที่มีเฉลี่ยประมาณ 600 ดอก/ข้อ (มานิชญ์, 2553) เท่ากับ $0.53 \pm 0.26\%$ ของจำนวนดอกในข้อ อนึ่งการหลุดร่วงของผลทั้งในระยะผลอ่อนและผลแก่ เป็นการหลุดร่วงในสภาพที่ทั้งผนังผล (ปิก) และเมล็ดยังคงติดกันอยู่ ดังนั้นปิกของผลสำรองจึงไม่ได้เกิดจากการยื่นออกมาภายหลังการร่วงหล่นจากต้นตามที่สุภาภรณ์ (2550) รายงาน และยังพบว่าแม้ผลสำรองเกือบทั้งหมด ($98.40 \pm 1.14\%$) มี 1 เมล็ด แต่ก็สามารถพบที่มี 2 เมล็ด/ผลได้ประมาณ $1.60 \pm 1.14\%$ ซึ่งสอดคล้องกับ

Wilkie (2009) ที่ว่าผลของพืชในสกุล *Scaphium* มีส่วนน้อยมากที่พบ 2 เมล็ด การที่บางผลของลำรอมมี 2 เมล็ดได้เป็นเพราะบางคาร์เพลของดอกลำรอมมี 2 ออวูล (มาโนชญ์, 2553) ซึ่งเป็นลักษณะทั่วไปของดอกพืชในสกุล *Scaphium* ที่แต่ละคาร์เพลมี 1-2 ออวูล (Wilkie, 2009) (Table 1)

4. การเปลี่ยนสีของผนังผลและเมล็ด ผลในสัปดาห์แรกหลังดอกบานมีผนังผลสีม่วง

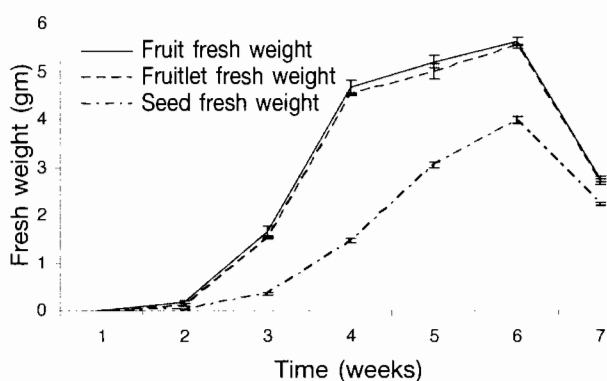


Figure 3. The weekly fresh weight of fruit, fruitlet and seed of malva nut after blooming, I = standard deviation

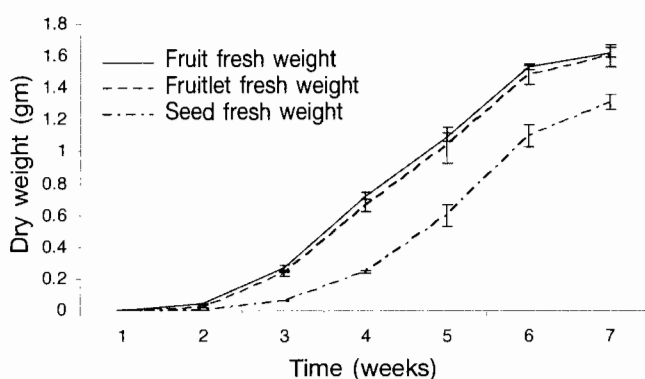


Figure 4. The weekly dry weight of fruit, fruitlet and seed of malva nut after blooming, I = standard deviation

(1.25R 4/12) (Figure 5a) สัปดาห์ที่ 2 (Figure 5b) ถึงสัปดาห์ที่ 6 (Figure 5c) เปลี่ยนเป็นสีเขียว (2.5GY 7/8) และสัปดาห์ที่ 7 (Figure 5d) มีสีน้ำตาลอ่อน (10YR 6/6) ส่วนเมล็ดในช่วง 2 สัปดาห์แรกหลังดอกบานยังถูกผนังผลห่อหุ้มมิดชิด เมื่อเปิดผนังผลออกพบเมล็ดสีเหลืองอ่อน (10Y 9/4) สัปดาห์ที่ 3 - 6 เมล็ดมีสีเขียว (2.5GY 7/8) เช่นเดียวกับผนังผล และในสัปดาห์ที่ 7 มีสีน้ำตาลเข้ม (2.5YR 3/4) การที่ผนังผลในระยะแรกมีสีม่วงแต่เปลี่ยนเป็นสีเขียวในระยะต่อมาเป็นเพราะผนังผลพัฒนามาจากรังไข่ซึ่งมีสีชมพู (มาโนชญ์, 2553) หรือสีแดง (Wilkie, 2009) ซึ่งสารสีที่ให้สีแดงหรือสีม่วงในพืชคือแอนโทไซยานิน ลักษณะดังกล่าวนี้ก็คล้ายกับใบอ่อนของมะม่วงที่มีสีแดง แล้วเปลี่ยนเป็นสีเขียว เนื่องมาจากสีของแอนโทไซยานินที่มีถูกบดบังจากการเพิ่มขึ้นของคลอโรฟิลล์ในระยะต่อมา (จริงแท้, 2549) ส่วนเมล็ดของลำรอมในระยะแรกมีสีเหลืองอ่อน เพราะถูกผนังผลห่อหุ้มทำให้ไม่ได้รับแสง ซึ่งเป็นลักษณะเดียวกันกับการเกิดสีเหลืองจางๆ กับใบในตอนกลางของหัวกะหล่ำปลีที่เกิดจากการขาดคลอโรฟิลล์ และปรากฏสีของแคโรทีนอยด์ที่มีอยู่แล้วในพืช เมื่อผนังผลเปิดออกในสัปดาห์ที่ 3 เมล็ดจึงได้รับแสงและมีสีเขียวจากการเพิ่มขึ้นของคลอโรฟิลล์ แต่ผลและเมล็ดในสัปดาห์ที่ 7 ซึ่งเป็นระยะสุกแก่ มีการสลายตัวของคลอโรฟิลล์เนื่องจากการเสื่อมตามอายุของเนื้อเยื่อพืช (จริงแท้, 2549) และปรากฏสีน้ำตาลของเนื้อเยื่อที่ตายแล้ว (Table 1)

5. การเกิดวันของเมล็ด วันของเปลือกหุ้มเมล็ดไม่พบในเมล็ดที่มีอายุน้อยกว่า 3 สัปดาห์หลังดอกบาน แต่เริ่มพบวันเล็กน้อยกับเมล็ดอายุ 3 สัปดาห์หลังดอกบาน การพองตัวให้วันจะพบมากขึ้นเมื่อเมล็ดมีอายุมากขึ้น โดยเมล็ดที่สุกแก่ (7 สัปดาห์หลังดอกบาน) เปลือกเมล็ดพองตัวให้วันมากที่สุด (Figures 2, 5e and Table 1) การที่เปลือกของเมล็ดสุกแก่สามารถพองตัวและให้วันได้มากเมื่อแช่น้ำ เนื่องจากที่เปลือกเมล็ดมี mucilage sac ขนาดใหญ่จำนวนมาก (Wilkie, 2009) ดังนั้นการที่เปลือกของเมล็ดที่มีอายุน้อยไม่สามารถให้วันได้หรือพองตัวให้วันได้น้อยแสดงว่า mucilage sac ยังไม่ได้รับการพัฒนา หรือยังพัฒนาได้ไม่เต็มที่ ฉะนั้นในการเก็บเกี่ยวเพื่อให้ได้เมล็ดที่มีคุณภาพ ควรต้องเก็บเกี่ยวเมื่อผลสุกรองเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลหรือมีอายุของผลประมาณ 7 สัปดาห์หลังดอกบาน

6. การงอกของเมล็ด เมล็ดสุกรองที่มีอายุน้อยกว่า 5 สัปดาห์หลังดอกบานไม่สามารถงอกได้ เมล็ดเริ่มงอกได้เมื่ออายุ 5 สัปดาห์หลังดอกบาน และทั้งหมดจะตายในระยะต่อมา เมล็ดอายุ 6 สัปดาห์หลังดอกบานสามารถงอกเป็นต้นกล้าได้ แต่ต้นกล้าทั้งหมดมีลักษณะผิดปกติ (Figure 5f) เมล็ดที่สุกแก่งอกให้เห็นในเวลา 1 วันหลังการเพาะ แสดงว่าเมล็ดสุกรองงอกได้โดยไม่มีการพักตัว ยกเว้นเมล็ดที่มีอายุก่อนการสุกแก่ 1 และ 2 สัปดาห์ (6 และ 5 สัปดาห์หลังดอกบาน) ซึ่งจะเริ่มงอกหลังจากการเพาะประมาณ 3 และ 6 วัน เนื่องจากเมล็ดยังไม่สุกแก่ทางสรีรวิทยา หรือยังสะสมน้ำหนักแห้ง

ไม่เต็มที่ จึงยังมีความแข็งแรงของเมล็ดต่ำและมีศักยภาพในการงอกน้อย (ประนอม, 2549) เมล็ดระยะสุกแก่ที่เพาะโดยไม่ผ่านการเก็บรักษามีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงที่สุด และต้นกล้ามีลักษณะปกติมากที่สุด แต่ถ้าเก็บเมล็ดที่สุกแก่นี้ไว้นาน (ไม่บรรจุภาชนะ ที่อุณหภูมิห้องและระบายอากาศดี) ทำให้เปอร์เซ็นต์ความงอกและการให้ต้นกล้าปกติลดลงตามระยะเวลาการเก็บที่นานขึ้น และเมื่อเก็บเมล็ดไว้เป็นเวลา 6 สัปดาห์จะไม่มีเมล็ดที่งอกแล้วให้ต้นกล้าปกติได้ แม้ว่าจะยังมีบางเมล็ดเท่านั้นที่สามารถงอกได้ แต่ทั้งหมดก็จะตายในระยะต่อมา ส่วนเมล็ดที่เก็บไว้เป็นเวลา 6 สัปดาห์ไม่สามารถงอกได้ (Table 2) เนื่องจากภายหลังการสุกแก่ของเมล็ดแล้ว เมล็ดย่อมมีการเสื่อมลงตามระยะเวลาที่มากขึ้น (ประนอม, 2549) ส่วนการที่เมล็ดสุกรองสามารถงอกได้ก่อนการสุกแก่ เป็นเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นได้ตามปกติของพืชหลายชนิด เช่น เมล็ดข้าวสามารถเริ่มงอกได้เมื่ออายุ 10 วันหลังดอกบาน ทั้งที่เมล็ดสุกแก่เมื่ออายุ 30 วัน หรือเมล็ดถั่วเหลืองและฝ้ายก็สามารถเริ่มงอกได้เมื่ออายุ 38 และ 22 วัน ทั้งที่เมล็ดจะสุกแก่เมื่ออายุ 60-65 และ 40 – 45 วัน ตามลำดับ (ประนอม, 2549) การที่เมล็ดสุกรองอายุ 7 สัปดาห์หลังดอกบานมีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงที่สุด และต้นกล้ามีลักษณะปกติมากที่สุดเป็นเพราะมีการสุกแก่ทางสรีรวิทยาซึ่งเป็นระยะที่มีน้ำหนักแห้งสูงสุด (Figure 4) ซึ่งระยะนี้เมล็ดมีความแข็งแรงและมีศักยภาพในการงอกสูงสุด (ประนอม, 2549) แสดงว่าเมล็ดสุกรองเป็น recalcitrant seed

Table 2. Seed age and germination time of malva nut with normal and abnormal seedling as well as dead and non germinating seeds

Seed age after blooming (weeks)	Time to germination (days)	Germination with normal seedling (%)	Germination with abnormal seedling (%)	Dead germi- nating seed (%)	Non germinating seed (%)
<5	NG	NG	NG	NG	100.00±0.00
5	60.00	0.00	0.00	93.33±2.31	6.67±2.31
6	30.00	0.00	89.33±3.06	7.33±4.16	3.33±1.15
7*	10.00	96.67±1.15	0.67±1.15	0.00	2.67±1.15
7 + 1**	10.00	93.3322±1.15	4.00±2.00	0.00	2.67±1.15
7 + 2**	10.00	65.33±5.03	16.00±5.29	8.00±2.00	10.67±3.06
7 + 3**	10.00	28.67±3.06	40.00±3.46	19.33±3.06	12.00±2.00
7 + 4**	10.00	22.67±3.06	40.67±3.06	20.67±4.16	16.00±4.00
7 + 5**	10.00	6.67±3.06	17.33±3.06	21.33±1.15	54.67±4.16
7 + 6**	10.00	0.00	0.00	6.00±4.00	94.00±4.00
7 + >6**	NG	NG	NG	NG	100.00±0.00

* = maturation time

** = storage time in the open air at room temperature

NG = non germinating seed

± standard deviation

เนื่องจากเมล็ดที่สุกแก่แล้วจะสูญเสียความงอก หรือมีชีวิตอยู่ได้ไม่นานเมื่ออยู่ในสภาพแห้ง เช่นเดียวกับเมล็ดของไม้ป่ายืนต้นและเมล็ดของไม้ผลหลายชนิด (ประนอม, 2549) รวมถึงเมล็ดของโกโก้ (Fang et al., 2009) และ *Triplochiton scleroxylon* (Nketiah et al., 1998) ซึ่งเป็นพืชวงศ์เดียวกับสำโรง และยังพบว่าเมล็ดสำโรงที่สามารถงอกและเป็นต้นกล้าได้เกิดต้นกล้าเพียง 1 ต้น/เมล็ด เมล็ดสำโรงจึงเป็น mono-embryonic seed เช่นเดียวกับเมล็ดพืชส่วนใหญ่ (ประนอม, 2549) รวมทั้งมะม่วงกลุ่มอินเดีย (Griesbach, 2003) และเนื่องจากเมื่อ

เมล็ดงอก ใบเลี้ยงจะถูกยกขึ้นเหนือพื้นทรายที่ใช้เป็นวัสดุเพาะ ซึ่งเป็นผลจากการยืดตัวของลำต้นใต้ใบเลี้ยง การงอกของเมล็ดสำโรงจึงเป็นแบบใบเลี้ยงอยู่เหนือดินเช่นเดียวกับการงอกของเมล็ดมะม่วงหิมพานต์ ถั่วแขกหรือถั่วฝักยาว (วัณเพ็ญ, 2547) (Table 1)

สรุปผลการทดลอง

ดอกที่ติดผลของสำโรงเจริญเป็นผลกลุ่ม และเป็นผลแห้งแก่แล้วแตก ชนิดผลแตกแนวเดียว พันธ์ผลแตกขณะเป็นผลอ่อนอายุ 3 สัปดาห์ หลังดอกบาน การเติบโตของผล ผลย่อยและ

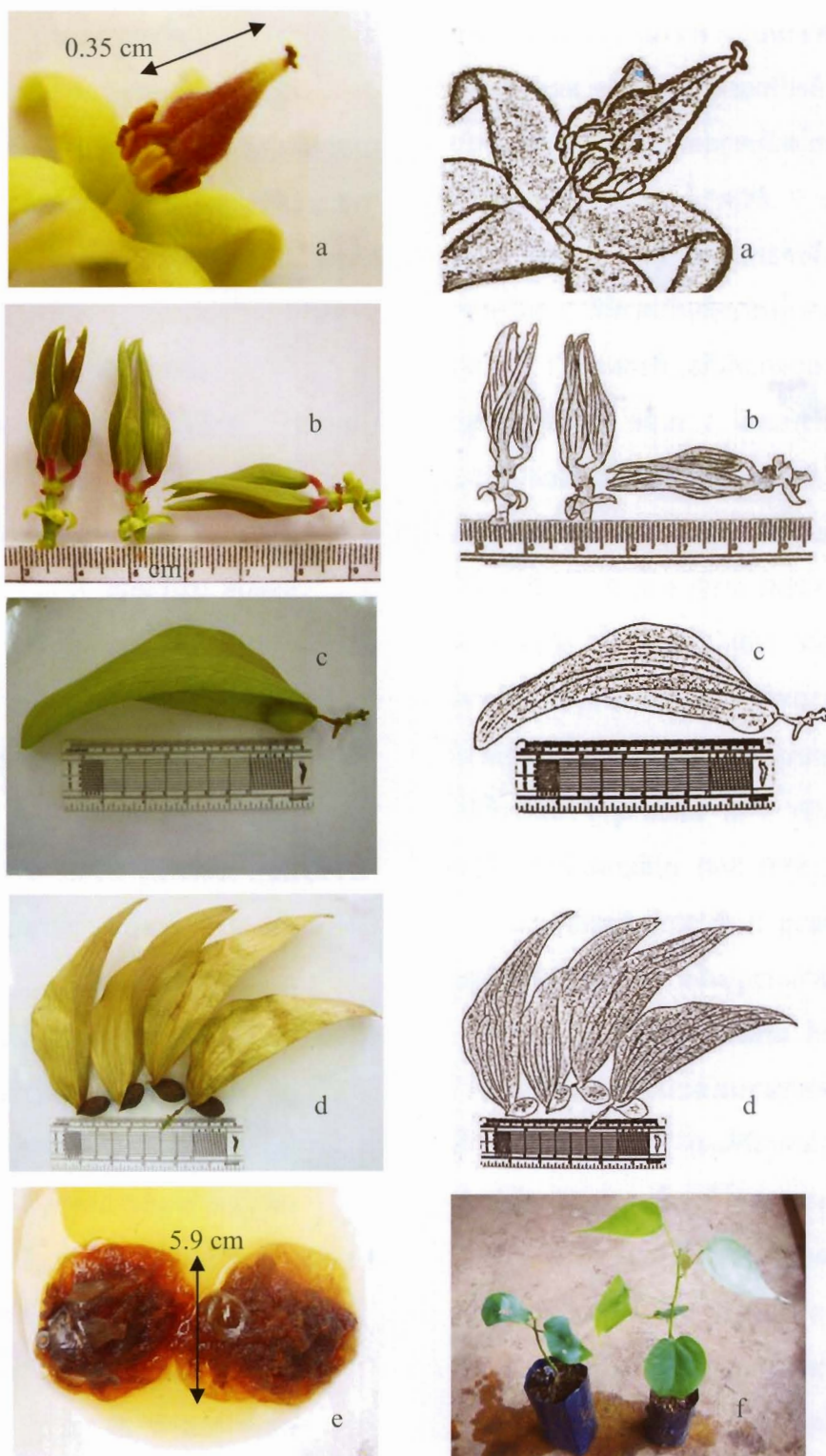


Figure 5. Fruit development of mulva nut at various ages: 1st week fruit (a), 2nd week fruit (b), 6th week fruit (c), 7th week fruit (d) after blooming, 7th week seed forming gel (e) and some characteristics (f) of abnormal seedling (left) compared with normal seedling (right)

เมล็ดทั้งด้านความยาว ความกว้าง น้ำหนักสด และน้ำหนักแห้งเป็นแบบ s-shape ผลสำรองใช้ เวลาในการเติบโตนับจากดอกบานถึงสุกแก่พร้อม ร่วงหล่นนาน 7 สัปดาห์ ผลเกือบทั้งหมดใน สัปดาห์แรกหลังดอกบานมี 2 – 3 ผลย่อย ผล ย่อยหลุดร่วงมากในช่วงต้นสัปดาห์ที่ 3 หลังดอก บาน ผลในระยะสุกแก่เกือบทั้งหมดมี 1 ผลย่อย ผลย่อยเกือบทั้งหมดมี 1 เมล็ด ช่อผลระยะสุก แก่มีผลเฉลี่ย 3.2 ผล หรือ 0.53% ของจำนวน ดอกย่อยในช่อ พันธ์ผลอายุ 1 สัปดาห์หลังดอก บานมีสีม่วง (1.25R 4/12) อายุ 2 - 6 สัปดาห์มี สีเขียว (2.5GY 7/8) และอายุ 7 สัปดาห์มีสี น้ำตาลอ่อน (10YR 6/6) เมล็ดอายุ 2 สัปดาห์ แรกมีสีเหลืองอ่อน (10Y 9/4) อายุ 3 - 6 สัปดาห์ มีสีเขียว (2.5GY 7/8) และอายุ 7 สัปดาห์มีสี น้ำตาลเข้ม (2.5YR 3/4) เปลือกเมล็ดเริ่มให้วุ้น เล็กน้อยเมื่อมีอายุ 3 สัปดาห์หลังดอกบาน การ ให้วุ้นมากขึ้นตามอายุเมล็ด และให้วุ้นมากที่สุด เมื่อเมล็ดสุกแก่ เมล็ดสำรองที่มีอายุน้อยกว่า 5 สัปดาห์หลังดอกบานและเมล็ดสุกแก่ที่เก็บไว้ (สภาพเปิดที่อุณหภูมิห้อง) เป็นเวลามากกว่า 6 สัปดาห์ไม่สามารถงอกได้ เมล็ดอายุ 5-6 สัปดาห์ หลังดอกบานและเมล็ดสุกแก่ที่เก็บไว้ 6 สัปดาห์ ไม่สามารถงอกแล้วให้ต้นกล้าปกติได้ เมล็ด สำรองที่สุกแก่สามารถงอกได้ภายในเวลา 1 วัน และถ้าเพาะโดยไม่ผ่านการเก็บรักษาจะมีความ งอกและให้ต้นกล้าปกติดีที่สุด เมล็ดสำรองให้ต้น กล้าเพียง 1 ต้น / เมล็ดและมีการงอกแบบใบ เลี้ยงอยู่เหนือนดิน

คำขอบคุณ

ผู้วิจัยขอขอบคุณคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม การเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก วิทยาเขตจันทบุรี ที่ให้การสนับสนุนในการวิจัย ครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- กาญจนา สาลีดีด. 2541. *พฤกษศาสตร์ทั่วไป*. ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง ราชบุรี. 236 หน้า.
- จริงแท้ ศิริพานิช. 2549. *ชีววิทยาหลังการเก็บเกี่ยวและการวางของพืช*. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ นครปฐม. 453 หน้า.
- จิตราภรณ์ ธวัชพันธุ์. 2548. *หลักอนุกรมวิธานพืช*. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ. 266 หน้า.
- ชุมพล คุณวาสี. 2551. *สัณฐานวิทยาเบื้องต้นในการระบุชื่อวงศ์พืชดอกสามัญ*. ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพฯ. 142 หน้า.
- ดวงพร บุญชัย. 2542. *การศึกษาการเจริญเติบโตของมะนาวพันธุ์แป้น*. ปัญหาพิเศษ วิทยาศาสตร์บัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 26 หน้า.
- ธงชัย เปาอินทร์ และนิวัตร เปาอินทร์. 2544. *ต้นไม้ย่านารู้*. ออฟเซ็ทเพรส กรุงเทพฯ. 378 หน้า.
- ธนิชยา พุทธิมี. 2550. *การศึกษารูปแบบการ*

- เจริญเติบโตของผลและอิทธิพลของ
อุณหภูมิต่อคุณภาพระหว่างการศึกษา
เงาะพันธุ์ทองเมืองตราด. วิทยานิพนธ์
วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัย
เทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี. 105 หน้า.
- ธิดารัตน์ จุทอง. 2549. ผลของการใช้เจลของ
หมากจอบเพื่อทดแทนการใช้ไขมันหมูใน
ผลิตภัณฑ์หมุยอ. คณะเกษตรศาสตร์
มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี อุบลราชธานี.
41 หน้า.
- นันทวัน บุญยะประกาศ และอรนุช โชคชัย
เจริญพร. 2543. สมุนไพร...ไม้พื้นบ้าน(4).
คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
กรุงเทพฯ. 740 หน้า.
- นิพัฒน์ สุขวิบูลย์ มนตรี ทศานนท์ และศศิธร
วรปิติรังษี .2550. การเจริญเติบโต
ออกดอก และพัฒนาของ ผลลิ้นจี่พันธุ์
เบาในแหล่งปลูกที่สำคัญ. หน้า .279-
305. ใน: รายงานผลงานวิจัยประจำปี
2550. สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชา
การเกษตร.
- นิรนาม. ไม่ระบุปี. คู่มือสมุนไพรพืชมงคล.
สาขาอุตสาหกรรมเภสัชและผลิตภัณฑ์
ธรรมชาติ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และ
เทคโนโลยีแห่งประเทศไทย กรุงเทพฯ.
11 หน้า.
- ประภาศรี เทพรักษา นณีน อ่อนหวาน และอุทัย
วรรณ ทองทั้งวงศ์. 2549. การใช้ลูก
สำรองทดแทนไขมันในผลิตภัณฑ์หมุยอ.
ว. อาหาร 36 (3): 238-246.
- ประนอม ศรีสวัสดิ์. 2549. วิทยาศาสตร์และ
เทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์. สมาคมเมล็ดพันธุ์
แห่งประเทศไทย กรุงเทพฯ. 116 หน้า.
- พานิชย์ ยศปัญญา. 2550. สำรองผง ผลิตภัณฑ์
ใหม่. เส้นทางเศรษฐี 12 (173): 28-29.
- พงษ์ศักดิ์ พลเสนา. 2550. คู่มือจำแนกความ
แตกต่างระหว่างสำรองกับสำรองกะโหลก.
สวนพฤกษศาสตร์ภาคตะวันออก (เขาหิน
ซ้อน) ฉะเชิงเทรา. 23 หน้า.
- พร้อมลักษณ์ สมบูรณ์ปัญญากุล. 2548. สมบัติ
ของเมือกจากผลพุททะลาย *Scaphium
scaphigerum* และผลต่อสมบัติและ
โครงสร้างจุลภาคของอิมัลชันเนื้อสัตว์
ไขมันปกติและไขมันต่ำ. วิทยานิพนธ์
วิทยาศาสตร์ดุสิตบัณฑิต จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย. 201 หน้า.
- มาโนชญ์ กุลพฤกษ์. 2553. ชีวิตวิทยาของดอก
สำรอง. ว. วิทยาศาสตร์บูรพา 15 (1):
42-52.
- มณฑิรา ทรัพย์เหมือน. 2545. พัฒนาการของผล
ส้ม *Sutsuma Mandarin* ในสภาพที่ได้
รับและไม่ได้รับ GA3. วิทยานิพนธ์วิทยา
ศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัย
เกษตรศาสตร์. 131 หน้า.
- ยอดหญิง ทองธีระ. 2549. การเจริญเติบโต ดัชนี
การเก็บเกี่ยวและการเปลี่ยนแปลงหลัง
เก็บเกี่ยวของผลน้อยหน่าลูกผสมพันธุ์
เพชรปากช่อง. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร
มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
107 หน้า.

- เรณู ครุฑสำราญ. 2545. *พฤษภานาวารุ*. โรงพิมพ์ครุฑ
สภาลาดพร้าว กรุงเทพฯ. 319 หน้า.
- วันเพ็ญ ภูติจันทร์. 2547. *พฤกษศาสตร์*. สำนัก
พิมพ์โอเดียนสโตร์ กรุงเทพฯ. 252 หน้า.
- สมศักดิ์ วรรณศิริ. 2532. *สวนโกโก้*. ศูนย์ผลิต
ตำราเกษตรเพื่อชนบท กรุงเทพฯ. 63
หน้า.
- สมศักดิ์ อดัญธิ สุรัชย์ มัจฉาชีพ และมานพ
เสาวรส. 2543. สำรอง (Samrong).
หน้า 166. ใน: *ไม้ผลพื้นบ้าน* สุรัชย์
มัจฉาชีพ (บรรณาธิการ). สถาบัน
เทคโนโลยีราชมงคล พิษณุโลก.
- สุภาภรณ์ ปิติพร. 2550. สำรอง. *หมอชาวบ้าน*.
28(35): 18-22.
- อรัญญา พิมพ์มงคล. 2550. หมาจอกไม้ทองถิ่น
สำคัญของจังหวัดอุบลราชธานี. *เคห
การเกษตร* 13 (5): 263 - 264.
- อร่าม อรรถเจดีย์. 2550. *พืชพื้นบ้านอาหารจันทบุรี*.
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล
ตะวันออก วิทยาเขตจันทบุรี จันทบุรี.
211 หน้า.
- อารีวรรณ ลาภนิกรกุล และจันทิมา วัฒนา.
2551. แค็กลูกสำรองไขมันต่ำ. *มติชนสุด
สัปดาห์* 28 (1469): 92.
- อุลิสสัน พาศิครีพาพล รัตนชดา เอี่ยมกล้า และ
ตุลยา จันทรศิริ. 2552. การใช้วุ้น
สำรองทดแทนไขมันในขนมเค้กบราวนี่.
ว.วิทยาศาสตร์เกษตร 40 (พิเศษ):
397-400.
- เอี่ยมพร วิสมหมาย และปณิธาน แก้วดวงเทียน.
2547. *ไม้ป่ายืนต้นของไทย 1*. เอช เอ็น
กรุ๊ป จำกัด กรุงเทพฯ. 652 หน้า.
- Anon. _____. *The Munsell Book of
Colour*. Munsell® Colour Services.
Gretag Macbeth LLC, New York,
24 p.
- Barwick, M. 2004. *Tropical & Subtropical
Trees: An Encyclopedia*. Timber
Press, Portland. 484 p.
- Burdock, G.A., I.G. Carabin and C.M.
Crincoli. 2009. Sefty assessment of
kola nut extract as a food
ingredient. *Food and Chemical
Toxicology* 47: 1725-1732.
- Cilas, C., R. Machado, and J.C.
Motamayer. 2010. Relations
between several traits linked to
sexual plant reproduction in
Theobroma cacao L. *Tree Genetics
& Genomes* 6: 219-226.
- Fang, J.Y., M. Sacande, H. Pritchard and
A. Wetten. 2009. Influence of
freezable/non-freezable water and
sucrose on the viability of
Theobroma cacao somatic embryos
following desiccation and freezing.
Plant Cell Rep. 28:883-889.
- Gigord, L., F. Picot and J.A. Shykoff. 1999.
Effects of habitat fragmentation on
Dombeya acutangula (Sterculiaceae),

- a native tree on La Réunion (Indian ocean). *Biol. Conservation* 88: 43-51.
- Griesbach, J. 2003. *Mango Growing in Kenya*. World Agroforestry Centre Nairobi. 124 p.
- Lachenaud, P., D. Paulin, M. Ducamp and J.M. Thevenin. 2007. Twenty years of agronomic evaluation of wild cacao trees (*Theobroma cacao* L.) from French Guiana. *Scientia Hort.* 113: 313-321.
- Leprince, O., A.C.V. Aelst, H.W. Pritchard and D.J. Murphy. 1998. Oleosins prevent oil-body coalescence during seed imbibition as suggested by a low-temperature scanning electron microscope study of desiccation-tolerant and sensitive oilseeds. *Planta* 204: 109-119.
- Lowry, J. B. 1971. Anthocyanins of some Malasian *Sterculia* species. *Phytochemistry* 10 (3): 689-690.
- Miura, H., S. Imida and S. Yabuuchi. 1990. Double sigmoid growth curve of strawberry fruit. *J. Japan Soc. Hort. Sci.* 59 (3): 527-531.
- Nichols, R. 1965. Studies of fruit development of cacao (*Theobroma cacao*) in relation to cherelle wilt. *Annals of Bot.* 28: 619-635.
- Nketiah, T., A.C. Newton and R.R.B. Leakey. 1998. Vegetative propagation of *Triplochiton scleroxylon* K. Schum in Ghana. *Forest Ecol. and Manag.* 105: 99-105.
- Perkins, V. P. and D. J. Huber. 1987. Growth and ripening of strawberry fruit under field conditions. *Proc. Fla. State Hort. Soc.* 100: 253-256.
- Phonsena, P. and P. Willkie. 2008. *Scaphium affine* (Mast.) Pierre (Sterculiaceae) new for Thailand. *Thai Forest Bull. (Bot.)* 36: 61-69.
- Quijano C.E. and J. A. Pino. 2007. Volatile compounds of copoaz (*Theobroma grandiflorum* Schumann) fruit. *Food Chem.* 104: 1123-1126.
- Wilkie, P. 2009. A Reversion of *Scaphium* (Sterculiaceae, Malvaceae/Sterculiaceae). *Edinburgh J. of Bot.* 66(2): 283-328.