ชีววิทยาของดอกสำรอง

A Floral Biology of Malva Nut (*Scaphium scaphigerum* (G.Don) Guib. & Planch.

มาโนชญ์ กูลพฤกษี*
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก วิทยาเขตจันทบุรี
Manoch Koolpluksee*
Rajamangala University of Technology Tawan-ok, Chanthaburi Campus

บทคัดย่อ

การศึกษาชีววิทยาของดอกสำรองจากต้นที่ขึ้นตามธรรมชาติอายุประมาณ 30 ปีและต้นต่อยอดอายุ 6 ปี พบว่าเฉพาะต้นที่ขึ้นตามธรรมชาติเท่านั้นที่ติดผล แต่ข้อมูลชีววิทยาอื่นๆ ของดอกของทั้ง 2 กลุ่มนี้เหมือนกันคือ สำรองทุกต้นเริ่มผลิตาดอกในช่วงปลายสัปดาห์ที่ 3 ของเดือนธันวาคม ช่อดอกทั้งหมดในแต่ละต้นผลิในช่วงเวลาเดียวกัน ช่อดอกเป็นชนิดช่อกระจะและเป็นช่อแยกแขนง มีการเติบโตแบบ S-shape ช่อดอกยาวประมาณ 16 ซม. เส้นผ่าศูนย์กลาง 8.5 ซม. น้ำหนักสด 6.5 ก. น้ำหนักแห้ง 1.5 ก. ดอกแรกของช่อบานในช่วงสัปดาห์ที่ 6 (ประมาณ 38 วัน) หลังจากผลิตาดอก และใช้เวลาจากดอกแรกจนถึงดอกสุดท้ายในช่อบานประมาณ 20 วัน ช่อดอกเกิดเฉพาะที่ตาข้างของส่วนยอด และเกิดช่อดอกได้ 10-16 ช่อ/ยอด แต่ละช่อมีดอกย่อย 500-700 ดอก เป็นดอกสมบูรณ์เพศและเป็นดอกสมมาตรตามรัศมี มีกลีบรวมสีขาว 5-6 กลีบ มีก้านชูเกสรร่วมสีขาว 1 อัน เกสรเพศเมียมี 2-3 คาร์เพลอยู่แนบติดกันแต่เป็นอิสระต่อกัน แต่ละคาร์เพลมี 1-2 ออวุล รังไข่เหนือวงกลีบมีสีชมพู ส่วนล่างของรังไข่มีอับเรณูล้อมรอบอยู่ 20-28 อัน ดอกบานช่วงกลางคืน ยอดเกสรเพศเมียเริ่มพร้อมรับเรณูเวลาประมาณ 21.30 น. อับเรณูเริ่มแตกเวลาประมาณ 24.00 น. ดอกที่บานแล้วส่วนใหญ่จะหลุดร่วงในวันรุ่งขึ้น การติดผลเกิดหลังจากดอกบานแล้ว 1 สัปดาห์ ในขณะที่ดอกสุดท้ายของช่อบานพบผลอ่อนประมาณ 1.0% ของดอกในช่อ พาหะถ่ายเรณูที่สำคัญในช่วงกลางคืนคือแมลงจำพวกมดและผีเสื้อกลางคืน ส่วนช่วงกลางวันคือมด ผึ้งและชันโรง

คำสำคัญ : ดอก ช่อดอก ชีววิทยาของดอก สำรอง หมากจอง

*E-mail: nod 2503@hotmail.com

Abstract

This study was to find the floral biology of malva nut of the 30-year natural trees and the 6-year grafting trees. It was found that only the natural trees had fruit set. However, their other floral biologies were the same. The flower buds burst at the end of the third week of December. All flower buds of each tree, burst at the same time, are racemose inflorescence and panicle. Their growths are S-shapes, 16 cm length, 8.5 cm width, 6.5 gm fresh weight and 1.5 gm dry weight. The first floret bloomed in the sixth week (around 38 days) after the flower bud burst. They took about 20 days from the first to the last floret bloomed of an inflorescence. The inflorescences were found only at the lateral buds of the end part of branch with 10-16 inflorescences for an each branch, and 500-700 florets for an inflorescence. The floret has 5-6 white tepals and 1 white androgynophore. Compound pistil, apocarpous, has 2-3 carpels attaching together and 1-2 ovules in a carpel. There are 20-28 anthers around the bottom of the pink superior ovary. They were perfect and regular flowers which bloomed at night. Stigma receptive started at about 09.30 pm. Anther opening started at about 12.00 pm. Most bloomed florets fell down in 1 day. Fruit sets were found after 1-week blooming. They were about 1.0% of their florets when the last floret bloomed. The major pollinators could be found at the night time (ants and moths) and the day time (ants, bees and stingless bees).

Keywords : flower, inflorescence, floral biology, malva nut, *Scaphium scaphigerum*

บทนำ

สำรอง (พุงทะลายหรือหมากจอง) เป็นพืชยืนต้นให้ผลอยู่ในวงศ์ Sterculiaceae มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Scaphium scaphigerum* (G.Don) Guib. & Planch (Phengklai, 2001) เป็นพืชท้องถิ่นดั้งเดิมซึ่งเคยพบอยู่มากในภาคตะวันออก (ระยอง จันทบุรี และตราด) ภาคอีสานตอนใต้ (อุบลราชธานี) และภาคใต้ (ยะลา) ของประเทศไทย แต่ปัจจุบันสำรองกลายเป็นพืชที่พบเห็นได้เฉพาะในพื้นที่บางแห่งเท่านั้น เช่น บริเวณอุทยานแห่งชาติเขาคิชฌกูฏ (จันทบุรี) และอุทยานแห่งชาติภูจองนายอย (อุบลราชธานี) นอกจากประเทศไทยแล้วยังพบแพร่กระจายในประเทศกัมพูชา ลาว และเวียดนาม (พงษ์ศักดิ์ พลเสนา, 2550) เปลือกเมล็ดของสำรองมีประโยชน์หลายอย่าง เช่น แช่น้ำแล้วแยกเอาส่วนวุ้นรับประทานร่วมกับน้ำตาลเป็นอาหารว่าง และยังช่วยแก้อาการร้อนใน ลดไข้ แก้ไอ ขับเสมหะ แก้กระหายน้ำ ทำให้ชุ่มคอและสดชื่น (สุภาภรณ์ ปิติพร, 2550) วุ้นของสำรองช่วยยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียแกรมบวก คือ *Staphylococcus aureus* และ *Bacillus cereus* ซึ่งเป็นสาเหตุของอาการคลื่นไส้ อาเจียน ปวดท้องหรือท้องเดิน (ชริดา ปุกหุตและคณะ, 2549) ช่วยลดระดับน้ำตาลและไขมันในเลือดของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ได้ (รัตติยา วีระนิตินันท์, 2548) วุ้นของสำรองยังมีใยอาหารชนิดที่ละลายน้ำได้ที่สำคัญ คือ กัม และมิวซิเลจส์ (พร้อมลักษณ์ สมบูรณ์ปัญญากุล, 2548) ซึ่งมีคุณสมบัติในการช่วยลดระดับน้ำตาลและโคเลสเตอรอลในเลือด ช่วยขจัดพิษจากโลหะบางชนิดในร่างกาย ช่วยควบคุมการทำงานของระบบทางเดินอาหาร การย่อยและการดูดซึมสารอาหารของร่างกาย (ดวงจันทร์ เฮงสวัสดิ์, 2545) โดยช่วยเพิ่มกากใยอาหารในลำไส้ใหญ่และช่วยกระตุ้นให้เกิดการขับถ่ายอุจจาระได้สะดวกและเร็วขึ้น จึงช่วยลดโอกาสเสี่ยงในการเกิดโรคมะเร็งในลำไส้ใหญ่ได้ (นุชนาฏ กิจเจริญ, 2549) การใช้เปลือกเมล็ดสำรองเป็นส่วนผสมในยาเม็ด เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้สารช่วยการแตกกระจายตัวของยาเม็ดชนิดอื่นๆ ที่นิยมใช้กันแพร่หลาย เช่น แป้งข้าวโพด, Kollidon CL®, Ac-Di-Sol®, Explotab® และ L-HPC พบว่าเปลือกเมล็ดสำรองมีคุณสมบัติช่วยดูดซับน้ำได้มากและเร็วกว่าแป้งข้าวโพด ช่วยการแตกกระจายตัวของยาเม็ดได้ดีกว่าแป้งข้าวโพดและใกล้เคียงกับ Kollidon CL® และ L-HPC ทั้งยังให้ลักษณะการแตกกระจายตัวของยาเม็ดเหมือนกับ Ac-Di-Sol® และ Explotab® คือทำให้อนุภาคแกรนูลแตกแยกออกจากกันอย่างเห็นได้ชัด นอกจากนี้ยังช่วยเพิ่มอัตราการละลายของยาเม็ดไฮโดรคลอโรไทอาไซด์ซึ่งเป็นยาลดความดันโลหิตสูงได้ดี (ธวัชชัย ทิพย์ทินกร, 2533) เมล็ดแห้งของสำรองยังเป็นที่ต้องการของประเทศจีนซึ่งจีนเป็นตลาดใหญ่ในการนำเข้าเมล็ดสำรองแห้งจากไทย ลาว กัมพูชาและเวียดนาม โดยนำไปใช้ประโยชน์เกี่ยวกับการบำรุงรักษาสุขภาพของคนเป็นหลัก (อร่าม อรรถเจดีย์, 2550)

จากบทบาทดังกล่าว ทำให้สำรองกลายเป็นพืชที่มีความสำคัญมากขึ้น เกษตรกรมีการปลูกสำรองในสภาพแปลงปลูก นักวิจัยมีผลงานด้านต่างๆ ของสำรองเผยแพร่มากขึ้น อย่างไรก็ตามยังไม่พบรายงานเกี่ยวกับการศึกษาชีววิทยาของดอกสำรอง พบเพียงข้อมูลบางประการของดอก แต่ข้อมูลบางส่วนไม่ตรงกัน เช่น ดอกแยกเพศ (พร้อมจิต ศรลัมพ์และคณะ, 2539; นันทวัน บุณยะประภัศร และอรนุช โชคชัยเจริญพร, 2543) ช่อดอกออกที่ปลายกิ่ง (นันทวัน บุณยะประภัศรและอรนุช โชคชัยเจริญพร, 2543) กลีบดอกสีเขียวอ่อน กลีบเลี้ยงมีขนสีแดง (ธงชัย เปาอินทร์และนิวัตร เปาอินทร์, 2544; นันทวัน บุณยะประภัศร และอรนุช โชคชัยเจริญพร, 2543; พร้อมจิต ศรลัมพ์ และคณะ, 2539; วุฒิ วุฒิธรรมเวช, 2550) ดอกสีแดง มีทั้งดอกเพศผู้และดอกสมบูรณ์เพศ (สาขาวิจัยอุตสาหกรรมเภสัชและผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ, ม.ป.ป.) ช่อดอกเกิดที่เหนือรอยแผลใบ ดอกสีขาว กลีบเลี้ยง 5 กลีบเชื่อมติดกันที่ฐาน กลีบดอก 5 กลีบ มีก้านชูเกสรร่วมเกสรเพศผู้สีเหลือง เกสรเพศเมียสีแดง (เอื้อมพร วีสมหมาย และปณิธาน แก้วดวงเทียน, 2547) ช่อดอกเกิดที่ง่ามใบหรือปลายยอด กลีบรวม 5 กลีบ สีขาวอมเขียว ก้านชูเกสรร่วมตั้งตรง (พงษ์ศักดิ์ พลเสนา, 2550) จากข้อมูลลักษณะของดอก ตำแหน่งที่เกิดช่อดอกซึ่งไม่ตรงกันจึงทำให้เกิดความสับสนแก่ผู้ที่ต้องการเรียนรู้จากเอกสาร อีกทั้งการที่ยังไม่ทราบชีววิทยาของดอกจึงทำให้ไม่ทราบช่วงเวลาการผสมพันธุ์ของเกสรเพศผู้และเกสรเพศเมีย ซึ่งจะเป็นข้อมูลสำคัญในด้านการผสมพันธุ์ หากต้องการปรับปรุงสายพันธุ์ต้นสำรองให้มีลักษณะหรือคุณสมบัติที่ดีสำหรับการปลูกเพื่อการค้า และการให้ผลผลิตในปริมาณและคุณภาพที่เหมาะสมยิ่งขึ้นสำหรับการนำไปแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ การศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ทราบลักษณะของดอกและชีววิทยาบางประการของดอกเพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานทางการศึกษา และใช้เป็นข้อมูลสำหรับการผสมพันธุ์เพื่อปรับปรุงพันธุ์ต่อไป

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ

ศึกษาลักษณะของดอกและชีววิทยาของดอกจากต้นที่ขึ้นตามธรรมชาติอายุประมาณ 30 ปี 2 ต้น และต้นต่อยอดในแปลงปลูกอายุ 6 ปี 4 ต้น ที่ อ.เขาคิชฌกูฏ จ.จันทบุรี มีวิธีการดังนี้

1. แขวนป้ายกิ่งสำรองทั้ง 2 กลุ่ม (ต้นธรรมชาติและต้นต่อยอด) ๆ ละ 12 กิ่ง โดยให้แต่ละกิ่งของกลุ่มอยู่ในตำแหน่งที่กระจายและสังเกตได้ง่าย เพื่อใช้สังเกตช่วงเวลาของเดือนที่เริ่มผลิตาดอก และตำแหน่งที่เกิดของตาดอก

2. เมื่อสำรองเริ่มผลิตาดอก ผูกเชือกที่ตำแหน่งตาดอกกลุ่มละ 100 ตา โดยในแต่ละยอดใช้ตาดอก 2 ตาในตำแหน่งที่ 4 และ 5 นับจากปลายยอดลงมา เพื่อใช้บันทึกข้อมูลการเติบโตเป็นรายสัปดาห์ ๆ ละ 10 ตา (ช่อ) จาก 5 ยอดในแต่ละครั้งของแต่ละกลุ่ม ดังนี้

2.1 ความยาวช่อดอกและเส้นผ่าศูนย์กลางช่อดอก วัดโดยใช้ไม้บรรทัด

2.2 น้ำหนักสดช่อดอก โดยใช้มีดตัดชิดกิ่งใส่ถุงพลาสติกมัดด้วยยางวงในช่วงเวลาเช้า (8.30-9.30 น.) และชั่งน้ำหนักพร้อมถุงบรรจุภายในเวลาไม่เกิน 1 ชั่วโมง

2.3 น้ำหนักแห้งช่อดอก ใช้ตัวอย่างที่ได้จากการชั่งน้ำหนักสด ตัดทอนความยาวให้สั้นลง ห่อด้วยกระดาษฟอยล์ อบในตู้อบที่อุณหภูมิ 80°ซ. เป็นเวลา 24 ชั่วโมง แล้วชั่งน้ำหนักพร้อมกระดาษฟอยล์ทันที

ทั้ง 2.2 และ 2.3 ทราบน้ำหนักวัสดุบรรจุที่ใช้และหักลบออกเมื่อบันทึกข้อมูล

3. จำนวนช่อดอก/ยอด จำนวนดอก/ช่อ ระยะเวลาที่ดอกแรกบานนับจากเริ่มผลิตาดอก และระยะเวลาจากดอกแรกบานถึงบานหมดทั้งช่อ โดยใช้ค่าเฉลี่ยจาก 10 ตัวอย่าง/กลุ่ม

4. ลักษณะของช่อดอกและดอก โดยพิจารณาจากลักษณะและส่วนประกอบต่างๆ และสังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นที่สามารถสังเกตเห็นได้ด้วยตาเปล่าหรือด้วยแว่นขยาย และบันทึกภาพ

5. แมลงที่เข้าตอมดอก โดยสังเกตการเข้าตอมดอกเพื่อดูดกินน้ำต้อยและ/หรือเก็บเรณู ในช่วงกลางคืน (19.00-06.00 น.) และช่วงกลางวัน (06.01-12.00 น.) โดยระบุเป็นกลุ่มจำพวกของแมลง ประเมินจากปริมาณการเข้าตอมดอกที่สามารถพบได้ตลอดเวลาหรือพบได้อย่างน้อยภายในทุก 10 นาทีของช่อดอกในพุ่ม และเรียงอันดับจากมากไปน้อย

วิเคราะห์ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (±SD) และสร้างกราฟด้วยโปรแกรม SPSS

ผลการทดลองและวิจารณ์ผล

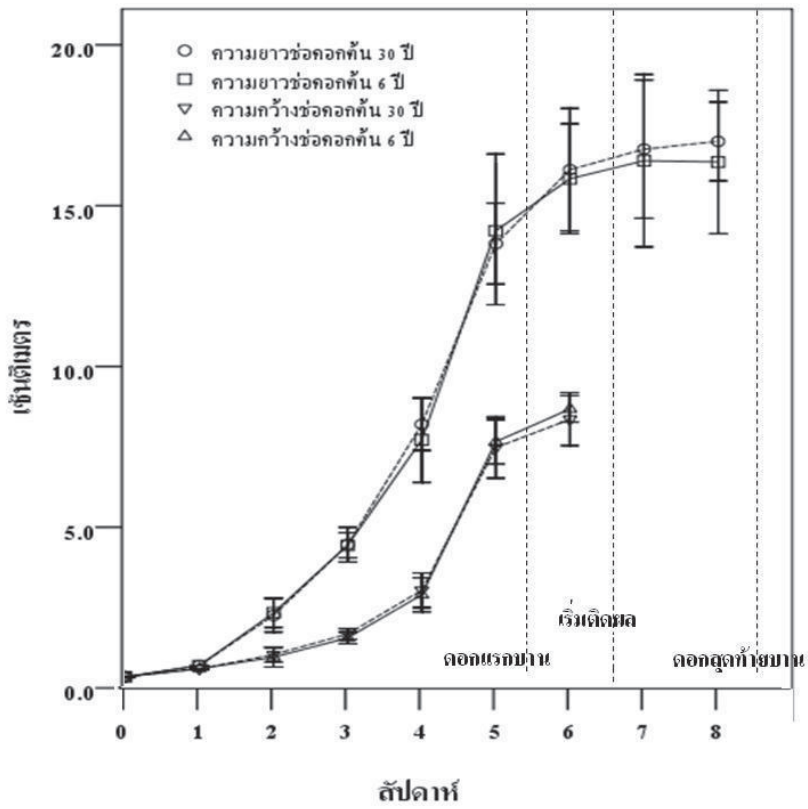
การศึกษาชีววิทยาของดอกสำรองจากต้นที่ขึ้นตามธรรมชาติอายุประมาณ 30 ปีและต้นต่อยอดในแปลงปลูกอายุ 6 ปี พบว่าเฉพาะต้นธรรมชาติเท่านั้นที่มีการติดผล ในขณะที่ดอกของต้นต่อยอดหลุดร่วงทั้งหมดหลังจากการบาน ส่วนข้อมูลชีววิทยาอื่นๆ ของดอกของทั้ง 2 กลุ่มเหมือนกัน (ตารางที่ 1 และ 2) คือ สำรองทุกต้นของทั้ง 2 กลุ่มเริ่มผลิตาดอกในช่วงปลายสัปดาห์ที่ 3 ของเดือนธันวาคม ซึ่งการออกดอกในช่วงนี้ได้ผ่านช่วงแล้งมาระยะหนึ่งแล้ว แสดงถึงความจำเป็นต่อการได้รับช่วงแล้งเพื่อปรับสมดุลของคาร์โบไฮเดรท/ไนโตรเจนให้สูงขึ้นในการสร้างตาดอก (สัมฤทธิ์ เฟื่องจันทร์, 2544) เช่นเดียวกับเงาะ ทุเรียน มังคุด (ทีปภาชน์ เพ็ญสุภา, 2547) ลองกอง (กรกัญญา อักษรเนียม, 2550) ช่อดอกทั้งหมดในแต่ละต้นผลิในช่วงเวลาเดียวกัน ดอกเกิดเป็นช่อจากตาข้างที่อยู่เหนือโคนก้านใบของส่วนปลายยอด ซึ่งใบดังกล่าวนี้หลายใบก็อาจหลุดร่วงในระหว่างช่วงการพัฒนาตาดอกหรือช่อดอก ทำให้เห็นช่อดอกเกิดอยู่เหนือรอยแผลของโคนก้านใบ (ภาพที่ 3ข.) ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของเอื้อมพร วีสมหมาย และปณิธาน แก้วดวงเทียน (2547) และพงษ์ศักดิ์ พลเสนา (2550) ที่กล่าวว่าช่อดอกเกิดที่เหนือรอยแผลใบหรือที่ง่ามใบ การศึกษาครั้งนี้ยังพบว่าตายอดจะเป็นตาใบเสมอ ดังนั้นข้อมูลจากบางรายงานที่กล่าวว่าช่อดอกออกที่ปลายกิ่งหรือปลายยอดตามที่ได้กล่าวไว้ในบทนำ จึงหมายถึงส่วนปลายของกิ่งที่ไม่ใช่ตายอด ต่างจากเงาะ (สุรชัย มัจฉาชีพ, 2533) และมะม่วง (Tongumpai *et al*., 1997) ที่ตาดอกพัฒนาได้จากตายอด การที่ส่วนปลายของกิ่งสำรองมีตาข้างหลายตาจึงทำให้เกิดช่อดอกได้มากถึง 10-16 ช่อ การเติบโตทั้งด้านความยาว เส้นผ่าศูนย์กลาง น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของช่อดอกเพิ่มขึ้นอย่างช้าๆ ในช่วงสัปดาห์แรกถึงสัปดาห์ที่ 2 และจะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วหลังสัปดาห์ที่ 2 ถึงสัปดาห์ที่ 5 จากนั้นจะเพิ่มขึ้นในอัตราที่ช้าลง (ภาพที่ 1และ2) การเติบโตในลักษณะนี้จึงเป็นแบบ S-shape หรือ sigmoid curve (กาญจนา สาลีติ๊ด, 2541) ยกเว้นน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งช่อดอกของต้นที่ขึ้นตามธรรมชาติอายุประมาณ 30 ปีซึ่งในช่วงท้ายไม่ได้แสดงลักษณะของ S-shape ที่ชัดเจน เนื่องจากเป็นระยะที่เริ่มมีการติดผลอ่อนรวมอยู่ด้วย จึงทำให้ช่อดอกมีน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งเพิ่มขึ้น โดยช่อดอกใน

ตารางที่ 1 ช่วงเวลาที่ผลิตาดอก จำนวนช่อดอก/ยอด จำนวนดอก/ช่อ ระยะเวลาที่ดอกแรกบานนับจากผลิตา ดอก ระยะเวลาที่ดอกแรกบานถึงบานหมดช่อ จำพวกแมลงที่เข้าตอมดอก และการติดผลของสำรอง

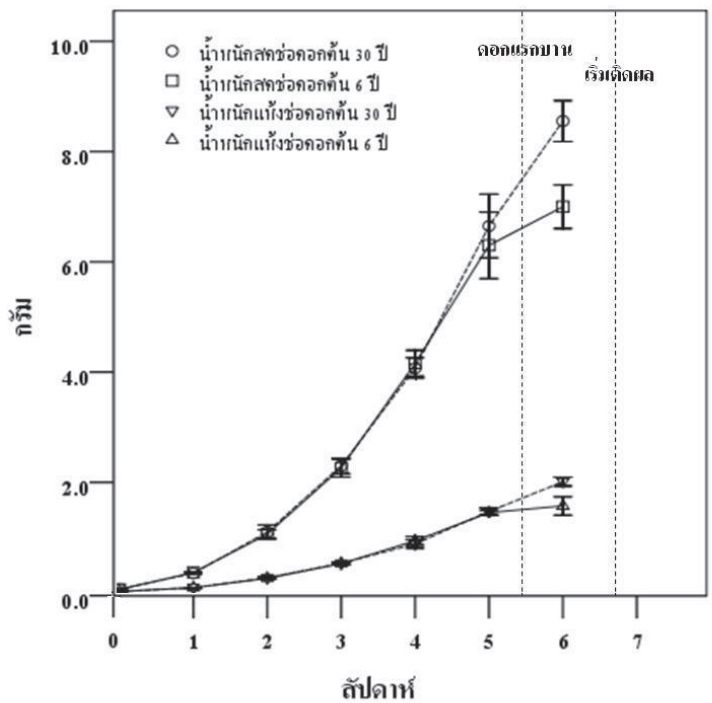
รายการ	ต้นธรรมชาติอายุประมาณ 30 ปี	ต้นต่อยอดอายุ 6 ปี
ช่วงเวลาที่ผลิตาดอก	ปลายสัปดาห์ที่ 3 ของเดือนธันวาคม	ปลายสัปดาห์ที่ 3 ของเดือนธันวาคม
จำนวนช่อดอก/ยอด (เฉลี่ย ± SD)	13.7 ± 1.86	13.5 ± 2.17
จำนวนดอก/ช่อ (เฉลี่ย ± SD)	600 ± 81.65	580 ± 63.25
ระยะเวลาที่ดอกแรกบานนับจากผลิตาดอก (เฉลี่ย ± SD)	สัปดาห์ที่ 6 หรือประมาณ 38.0 ± 1.41 วัน	สัปดาห์ที่ 6 หรือประมาณ 38.4 ± 1.52 วัน
ระยะเวลาที่ดอกแรกบานถึงบานหมดช่อ (เฉลี่ย ± SD)	20.4 ± 1.14 วัน	20.8 ± 1.30 วัน
จำพวกแมลงที่เข้าตอมดอก (เรียงลำดับจากมากไปน้อย) - ช่วงกลางคืน - ช่วงกลางวัน	 มด ผีเสื้อกลางคืน มด ผึ้ง ชันโรง	 มด ผีเสื้อกลางคืน มด ผึ้ง ชันโรง
การติดผล (เฉลี่ย ± SD)	- เริ่มติดผลหลังดอกบาน 1 สัปดาห์ - ติดผลอ่อน (ขณะดอกบานหมดช่อ) 1.19 ± 0.30% ของจำนวนดอกในช่อ	ไม่ติดผล

ตารางที่ 2 ชนิดของช่อดอก ส่วนประกอบที่สำคัญของดอก และช่วงเวลาการบานของดอกสำรอง

รายการ	รายละเอียด
ชนิดของช่อดอก	racemose inflorescence, ช่อแยกแขนง
ส่วนประกอบที่สำคัญของดอก	- กลีบรวม 5-6 กลีบ สีขาว เรียงจรดกันขณะดอกตูม - ก้านชูเกสรร่วมสีขาว 1 อัน - เกสรเพศเมียประกอบ, คาร์เพลแยก 2-3 คาร์เพล - รังไข่เหนือวงกลีบ สีชมพู, 1-2 ออวุล/คาร์เพล - ยอดเกสรเพศเมีย (มีพื้นผิวเป็นตุ่มเล็กๆ) อาจอยู่ชิดกัน 2-3 อัน เป็นรูปเส้นตรงหรือ 3 แฉก - อับเรณู 20-28 อัน สีเหลือง ล้อมรอบส่วนล่างของรังไข่
ช่วงเวลาการบานของดอก	- เริ่มแย้มบานเวลาประมาณ 18.00 น. - เริ่มมีน้ำต้อยมากเวลาประมาณ 21.30 น. - ยอดเกสรเพศเมียพร้อมรับเรณูเวลาประมาณ 21.30 น. - บานเต็มที่เวลาประมาณ 24.00 น. - อับเรณูเริ่มแตกเวลาประมาณ 24.00 น.



ภาพที่ 1 ความยาวและเส้นผ่าศูนย์กลางของช่อดอกสำรองจากต้นที่ขึ้นตามธรรมชาติอายุประมาณ 30 ปีและต้นต่อยอดในแปลงปลูกอายุ 6 ปี



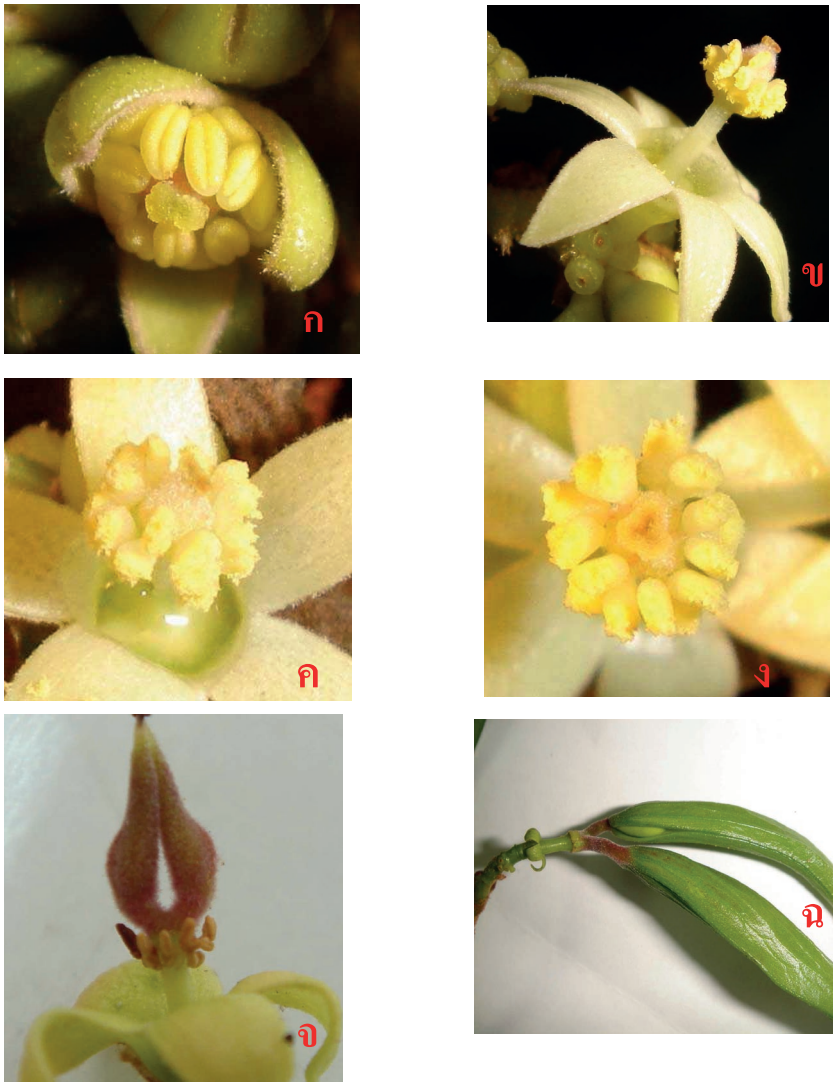
ภาพที่ 2 น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของช่อดอกสำรองจากต้นที่ขึ้นตามธรรมชาติอายุประมาณ 30 ปีและต้นต่อยอดในแปลงปลูกอายุ 6 ปี

ภาพที่ 3 ลักษณะของช่อดอก ก. ช่อแยกแขนง ข. ตำแหน่งการเกิดของช่อดอก

สัปดาห์ที่ 6 หลังผลิตาดอกซึ่งเป็นระยะก่อนเริ่มติดผลเล็กน้อย มีความยาวประมาณ 16 ซม. เส้นผ่าศูนย์กลาง 8.5 ซม. น้ำหนักสด 6.5 ก. น้ำหนักแห้ง 1.5 ก. (ภาพที่ 1 และ 2)

ช่อดอกมีแกนกลางใหญ่อันเดียวและมีการแยกแขนงข้างเป็นช่อดอกย่อยอีกประมาณ 10-12 อัน ดอกแรกของช่อจะเริ่มบานในช่วงสัปดาห์ที่ 6 (ประมาณ 38 วัน) หลังจากผลิตาดอก และจะทยอยบานทุกวันโดยใช้เวลาจากดอกแรกบานถึงดอกสุดท้ายในช่อบานประมาณ 20 วัน ในขณะที่ดอกแรก ๆ เริ่มบานนี้ช่อดอกจะยังคงเพิ่มความยาวและเส้นผ่าศูนย์กลางต่อไปได้อีก ดอกในช่อที่เกิดก่อนจะบานได้ก่อน ในขณะที่ส่วนปลายช่อหรือปลายแขนงต่าง ๆ จะเป็นดอกรุ่นหลัง ช่อดอกลักษณะนี้จึงเป็นช่อกระจะ (racemose inflorescence) และเป็นช่อแยกแขนง (panicle) (จิตราภรณ์ ธวัชพันธุ์, 2548; ราชบัณฑิตยสถาน, 2546) (ภาพที่ 3ก.)

ช่อดอกแต่ละช่อมีดอกย่อยประมาณ 500-700 ดอก แต่ละดอกมีกลีบรวม (tepal) สีขาวหรือขาวอมเขียว 5-6 กลีบ เรียงอยู่ในวงเดียวกัน กลีบรวมในขณะดอกตูมเรียงจรดกัน (valvate) เมื่อดอกบานสามารถแบ่งส่วนของดอกผ่านจุดศูนย์กลางแล้วได้ 2 ส่วนเท่ากันหลายแนวจึงเป็นดอกสมมาตรตามรัศมี มีเกสรเพศผู้และเกสรเพศเมียอยู่บนก้านชูเกสรร่วม (androgynophore) ซึ่งมี 1 อันสีขาวในแต่ละดอก (ภาพที่ 4ข.) ส่วนบนสุดของก้านนี้คือยอดเกสรเพศเมีย ซึ่งอาจพบอยู่ชิดกัน 2 อันเป็นรูปเส้นตรง (ภาพที่ 4ก. และ4ค.) หรืออยู่ชิดกัน 3 อันเป็นรูป 3 แฉก (ภาพที่ 4ง.) ผิวของยอดเกสรเพศเมียมีลักษณะเป็นตุ่มเล็กๆ (ภาพที่ 4ก.) ส่วนที่อยู่ถัดลงมาจากยอดเกสรเพศเมียป่องออกเป็นรังไข่ มีสีชมพูและมีขนอ่อนปกคลุม (ภาพที่ 4ค.) เป็นเกสรเพศเมียประกอบ มี 2-3 คาร์เพลอยู่แนบติดเหมือนเชื่อมติดกันคล้ายจะเป็นเกสรเพศเมียคาร์เพลเชื่อม แต่คาร์เพลเหล่านี้จะแยกเป็นอิสระออกจากกันเมื่อพัฒนาไปเป็นผล (ภาพที่ 4จ.) ดังนั้นจึงเป็นเกสรเพศเมียคาร์เพลแยก (apocarpous pistil) ซึ่งจะพัฒนาไปเป็นผลกลุ่มที่ผลย่อยไม่เชื่อมติดกัน (ภาพที่ 4ฉ.) เช่นเดียวกับผลกระดังงา และจำปี (ชุมพล คุณวาสี, 2551) แต่ละคาร์เพลมี 1-2 ออวุล มีอับเรณูสีเหลือง 20-28 อัน ล้อมรอบส่วนล่างของรังไข่ (ภาพที่ 4ข.) ดอกของสำรองจึงเป็นดอกสมบูรณ์เพศและมีรังไข่เหนือวงกลีบ ข้อมูลจากการศึกษาครั้งนี้จึงมีบางประการที่ต่างไปจากรายงานของธงชัย เปาอินทร์ และนิวัตร เปาอินทร์ (2544) นันทวัน บุณยะประภัศร และอรนุช โชคชัยเจริญพร (2543) พร้อมจิต ศรลัมพ์และคณะ (2539) วุฒิ วุฒิธรรมเวช (2550) สาขาวิจัยอุตสาหกรรมเภสัชและผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ (ม.ป.ป.) เอื้อมพร วีสมหมาย และปณิธาน แก้วดวงเทียน (2547) ที่กล่าวว่าดอกสำรองมีกลีบเลี้ยง 5 กลีบ กลีบดอก 5 กลีบ ดอกสีแดง กลีบเลี้ยงมีขนสีแดง ดอกแยกเพศหรือมีทั้งดอกสมบูรณ์เพศและดอกเพศผู้ ดังได้กล่าวไว้ในบทนำ ส่วนข้อมูลที่ระบุว่ามีกลีบรวม 5 กลีบ ก็คงเป็นการกล่าวถึงจำนวนที่เป็นส่วนใหญ่ ซึ่งจากการสุ่มตรวจนับก็พบว่ามีโอกาสพบดอกที่มี 6 กลีบได้ถึง 37.33% (SD = ± 4.16) อย่างไรก็ตาม มีพืชชนิดหนึ่งในสกุลเดียวกับสำรองคือสำรองกะโหลกซึ่งมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Scaphium scaphigerum* (Wall. ex G.Don)



ภาพที่ 4 ลักษณะของดอกและผลอ่อนของสำรอง ก.ดอกเริ่มบาน ข.กลีบรวม ก้านชูเกสรร่วม รังไข่ อับเรณู และน้ำต้อย ค.ยอดเกสรเพศเมีย 2 อันชิดกันเป็นรูปเส้นตรง ง.ยอดเกสรเพศเมีย 3 อันชิดกัน เป็นรูป 3 แฉก จ.ผลอายุ 1 สัปดาห์หลังดอกบาน ฉ.ผลอายุ 3 สัปดาห์หลังดอกบาน

Guiburt & G.Planch. (พงษ์ศักดิ์ พลเสนา, 2550) มีองค์ประกอบของดอกเช่นเดียวกับสำรอง แต่กลีบรวมมีสีแดงหรือสีม่วงปลายกลีบสีเหลืองและดอกมีขนาดใหญ่กว่า (พงษ์ศักดิ์ พลเสนา, 2550; มาโนชญ์ กูลพฤกษี, 2552) แต่ผลของพืชนี้ไม่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจ เนื่องจากวุ้นมีคุณภาพต่ำจึงไม่ใช้แปรรูป แต่แพทย์แผนไทยใช้เป็นสมุนไพรแทนสำรองได้ (อร่าม อรรถเจดีย์, 2550) ด้วยความคล้ายคลึงของพืชนี้กับสำรองจึงอาจทำให้เกิดการสับสนได้

การบานของดอกเริ่มต้นเวลาประมาณ 18.00 น. โดยกลีบรวมเริ่มแย้มบานพร้อมกับการยืดตัวของก้านชูเกสรร่วมและการขยายตัวออกของกลุ่มอับเรณู (ภาพที่ 4ก.) และบานเต็มที่เวลาประมาณ 24.00 น. ที่ฐานดอกด้านในมีน้ำต้อยปริมาณมาก (ภาพที่ 4ข.) ตั้งแต่เวลาประมาณ 21.30 น. ช่วงนี้จึงเป็นช่วงเวลาที่ยอดเกสรเพศเมียพร้อมรับเรณู อับเรณูเริ่มแตกเวลาประมาณ 24.00 น. โดยแตกตามยาวและให้เรณูสีเหลืองละเอียดที่ปลิวตามลมได้ง่าย ในช่วงเวลาของการบานนี้ดอกสำรองยังปล่อยกลิ่นหอมอ่อนๆ แต่สัมผัสได้ชัดเจนเมื่ออยู่ใกล้บริเวณทรงพุ่ม น้ำต้อยและกลิ่นจากดอกจึงเป็นสิ่งดึงดูดแมลงจำพวกมดและผีเสื้อกลางคืนให้เข้าตอมดอก ดังนั้นการถ่ายเรณูของสำรองจึงมีโอกาสเกิดได้ทั้งการถ่ายเรณูในต้นเดียวกันและ

การถ่ายเรณูข้าม ซึ่งจากการศึกษาของ Kawakita and Kato (2002) กับพืชสกุล Balanophora 2 ชนิดคือ *Balanophora kuroiwai* และ *B. tobiracola* ซึ่งมีน้ำต้อยดึงดูดแมลง พบว่ามดและผีเสื้อกลางคืนซึ่งเป็นพาหะถ่ายเรณูสำคัญที่เข้าตอมดอกจะสัมผัสเรณูและมีเรณูติดตามลำตัวไปด้วย โดยมดมีบทบาทสำคัญในการถ่ายเรณูในต้นเดียวกัน ส่วนผีเสื้อกลางคืนจะทำให้เกิดการถ่ายเรณูข้ามได้ง่าย

ในขณะที่ดอกเริ่มแย้มบาน ยอดเกสรเพศเมียจะมีสีเหลืองอมเขียว (ภาพที่ 4ก.) แต่สีนี้จะค่อยๆ เปลี่ยนไปเป็นสีน้ำตาลเมื่อดอกบานเต็มที่ (ภาพที่ 4ค. และ 4ง.) และสีน้ำตาลจะเข้มมากขึ้นหลังบานเต็มที่แล้วประมาณ 1-2 ชม. ดังนั้นช่วงเวลาประมาณ 24.00-02.00 น. จึงเป็นช่วงเวลาของการถ่ายเรณูเพื่อการติดผลตามธรรมชาติ ดอกที่บานแล้วนี้กลีบรวมจะเปลี่ยนจากสีขาวเป็นสีขาวปนเหลืองอ่อนอมเขียวอ่อนในวันรุ่งขึ้น และดอกส่วนใหญ่จะหลุดร่วงภายในช่วงสายถึงบ่ายของวันเดียวกัน ดังนั้นการเข้าตอมดอกในช่วงกลางวันของมด ผึ้ง และชันโรง จึงเป็นเพียงการหาน้ำต้อยและเรณูที่ยังมีเหลืออยู่เท่านั้น ไม่ใช่บทบาทสำคัญที่ทำให้ติดผล ส่วนดอกที่พัฒนาไปเป็นผลจะพบรังไข่ยืดขยายตัวชัดเจนมีสีม่วงหลังจากดอกบานแล้วประมาณ 1 สัปดาห์โดยมีกลีบรวมสีเหลืองอ่อนอมสีเขียวอ่อนติดอยู่ด้วย (ภาพที่ 4จ.) และในขณะที่ดอกสุดท้ายในช่อบานจะมีผลอ่อนติดอยู่ประมาณ 1.0% ของจำนวนดอกในช่อ (ผลอ่อนบางส่วนหลุดร่วงไปบ้างแล้วในช่วงก่อนที่ดอกสุดท้ายบาน)

ส่วนสาเหตุที่ต้นต่อยอดอายุ 6 ปีไม่ติดผล อาจเป็นเพราะต้นยังอยู่ในระยะปรับเปลี่ยนจากระยะเยาว์เข้าสู่ระยะเต็มวัยแต่ยังปรับเปลี่ยนได้ไม่สมบูรณ์ โดยเป็นการปรับเปลี่ยนแบบค่อยเป็นค่อยไปทีละน้อย (สัมฤทธิ์ เฟื่องจันทร์, 2544) ทำให้ยังไม่สามารถที่จะติดผลได้ในปีแรก ๆ ของการออกดอก (ขณะที่ศึกษาเป็นดอกปีที่ 2, ดอกปีที่ 1 ก็ไม่ติดผล) เช่นเดียวกับต้นสำรองต่อยอดอายุ 5-6 ปีของเกษตรกร (ต่างอำเภอในจังหวัดจันทบุรี) ที่ออกดอกแล้วแต่ไม่ติดผลทั้งในปีที่ 1 และ 2 เช่นเดียวกัน เหตุการณ์ในช่วงปรับเปลี่ยนนี้ยังพบได้กับไม้ผลบางชนิด เช่น มะไฟและลองกอง ซึ่งในปีแรก ๆ ของการออกดอกมักพบช่อดอกที่ติดผลได้แต่มีผลแคระแกรนจำนวนมาก โดยผลลองกองจะมีขนาดเล็ก เนื้อภายในลีบเล็ก และอาจร่วมกับอาการเนื้อเป็นสีน้ำตาล ส่วนมะไฟจะมีแต่เปลือกผลโดยไม่มีเนื้อภายใน ซึ่งชาวสวน (จันทบุรีและตราด) เรียกอาการของทั้งมะไฟและลองกองนี้ว่า กะเทยหรือกำแพ้ง และเรียกผลลองกองนี้ว่า บัวหรือลูกบัว ส่วนผลมะไฟนี้เรียกว่า ทุยหรือแฟบ แต่ผลของทั้งมะไฟและลองกองนี้ก็สามารถติดอยู่กับช่อจนสุกแก่ได้ตามปกติ ในมะพร้าวก็พบว่าในปีแรก ๆ ของการติดผล มักมีผลที่แสดงอาการผิดปกติปะปนอยู่มาก โดยผลอาจไม่มีน้ำ หรือมีน้ำแต่ไม่มีเนื้อหรือมีเนื้อไม่สมบูรณ์ ซึ่งชาวสวน (จันทบุรีและตราด) เรียกว่าเดือนกิน ในทุเรียนพันธุ์หมอนทองก็พบว่าผลในปีแรกจะมีเปลือกหนาและทรงผลยาวกว่าปกติ ซึ่งเหตุการณ์ดังกล่าวนี้เป็นที่ทราบโดยทั่วไปของเกษตรกร และไม่ใช่เหตุการณ์ผิดปกติหรือไม่ใช่ปัญหาของเกษตรกร เนื่องจากอาการดังกล่าวนี้จะหายไปได้เองเมื่อผ่านช่วงปีแรก ๆ ของการให้ผลนี้ไปแล้ว (มาโนชญ์ กูลพฤกษี, 2553)

สรุป

การศึกษาชีววิทยาของดอกสำรองของต้นที่ขึ้นตามธรรมชาติอายุประมาณ 30 ปีและต้นต่อยอดอายุ 6 ปีสรุปได้ว่า พบการติดผลในต้นที่ขึ้นตามธรรมชาติ ส่วนต้นต่อยอดพบการออกดอกแต่ไม่ติดผล แต่ข้อมูลชีววิทยาด้านอื่นๆ ของดอกของทั้ง 2 กลุ่มนี้เหมือนกัน คือ สำรองทุกต้นเริ่มผลิตาดอกช่วงปลายสัปดาห์ที่ 3 ของเดือนธันวาคม ช่อดอกทั้งหมดในแต่ละต้นผลิในช่วงเวลาเดียวกัน เป็นชนิดช่อกระจะและเป็นช่อแยกแขนง การเติบโตของช่อดอกเป็นแบบ S-shape ช่อดอกระยะก่อนติดผลในสัปดาห์ที่ 6 หลังจากผลิตาดอกยาวประมาณ 16 ซม. เส้นผ่าศูนย์กลาง 8.5 ซม. น้ำหนักสด 6.5 ก. น้ำหนักแห้ง 1.5 ก. ดอกแรกของช่อเริ่มบานในช่วงสัปดาห์ที่ 6 (ประมาณ 38 วัน) หลังจากผลิตาดอก และใช้เวลาจากดอกแรกบานถึงดอกสุดท้ายในช่อบานประมาณ 20 วัน ช่อดอกเกิดจากตาข้างของส่วนปลายกิ่ง และเกิดช่อดอกได้ 10-16 ช่อ/ยอด แต่ละช่อมีดอกย่อยประมาณ 500-700 ดอก ดอกมีกลีบรวมสีขาว 5-6 กลีบ มีก้านชูเกสรร่วมสีขาว 1 อัน เกสรเพศเมียมี 2-3 คาร์เพลอยู่แนบติดกันแต่เป็นอิสระต่อกัน แต่ละคาร์เพลมี 1-2 ออวุล มีรังไข่สีชมพูอยู่เหนือวงกลีบ ส่วนล่างของรังไข่มีอับเรณูล้อมรอบอยู่ 20-28 อัน เป็นดอกสมบูรณ์เพศและเป็นดอกสมมาตรตามรัศมี ดอกบานช่วงกลางคืน ยอดเกสรเพศเมียเริ่มพร้อมรับเรณูเวลาประมาณ 21.30 น. อับเรณูเริ่มแตกเวลาประมาณ 24.00 น. ดอกที่บานแล้วส่วนใหญ่จะหลุดร่วงในวันรุ่งขึ้น การติดผลเกิดหลังจากดอกบานแล้วประมาณ 1 สัปดาห์ ขณะที่ดอกสุดท้ายในช่อบานพบผลอ่อนประมาณ 1.0% ของดอกในช่อ พาหะถ่ายเรณูที่สำคัญในช่วงกลางคืนคือแมลงจำพวกมดและผีเสื้อกลางคืน ส่วนช่วงกลางวันคือมด ผึ้ง และชันโรง

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก วิทยาเขตจันทบุรี ที่ให้การสนับสนุนการวิจัยครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

กรกัญญา อักษรเนียม. (2550). เรียนรู้จากสวนลองกอง. *เคหการเกษตร, 31*(6), 106-110.

กาญจนา สาลีติ๊ด. (2541). พฤกษศาสตร์ทั่วไป. (พิมพ์ครั้งที่ 2). ราชบุรี: ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง.

จิตราภรณ์ ธวัชพันธุ์. (2548). หลักอนุกรมวิธานพืช. (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ชุมพล คุณวาสี. (2551). สัณฐานวิทยาเบื้องต้นในการระบุชื่อวงศ์พืชดอกสามัญ. (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ: หน่วยปฏิบัติการวิจัยพรรณไม้ประเทศไทย ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย.

ชริดา ปุกหุต, จันทร์เพ็ญ อินทรประเสริฐ, วิริณี พละสาร และอรัญญา พิมพ์มงคล. (2549). ผลของสาร จากหมากจองต่อการยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์. ในรวมบทคัดย่อการประชุมวิชาการ ม.อบ.วิจัยครั้งที่ 1 28-29 กรกฎาคม 2549. (หน้า 203). อุบลราชธานี: มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.

ดวงจันทร์ เฮงสวัสดิ์. (2545). ใยอาหารเพื่อสุขภาพ. *วารสารอาหาร, 32*(3),157-159.

ทีปภาชน์ เพ็ญสุภา. (2547). เลียบโขงชมสวน ดูความเป็นไปของเงาะ ทุเรียน มังคุด. *เคหการเกษตร, 28*(7), 78-96.

ธวัชชัย ทิพย์ทินกร. (2533). การศึกษาคุณสมบัติการเป็นสารช่วยแตกกระจายตัวในยาเม็ดของเนื้อสำรอง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, ภาควิชาเภสัชอุตสาหกรรม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ธงชัย เปาอินทร์ และนิวัตร เปาอินทร์. (2544). ต้นไม้ยาน่ารู้. (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ: ออฟเซ็ทเพรส.

นันทวัน บุณยะประภัศร และอรนุช โชคชัยเจริญพร. (2543). สมุนไพรไม้พื้นบ้าน(4). (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ: คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล.

นุชนาฏ กิจเจริญ. (2549). อาหารสมุนไพรยาระบาย : ใยอาหาร. *ไทยเภสัชศาสตร์และวิทยาการสุขภาพ, 1*(2), 153-158.

พงษ์ศักดิ์ พลเสนา. (2550). คู่มือจำแนกความแตกต่างระหว่างสำรองกับสำรองกะโหลก. (พิมพ์ครั้งที่ 1). ฉะเชิงเทรา: สวนพฤกษศาสตร์ภาคตะวันออก (เขาหินซ้อน).

พร้อมจิต ศรลัมพ์, รุ่งระวี เต็มศิริฤกษ์กุล, วงศ์สถิต ฉั่วกุล, อาทร ริ้วไพบูลย์, สมภพ ประธานุรารักษ์, จุฑามณี สุทธิสีสังข์ และเพชรรัตน์ พงษ์เจริญสุข. (2539). สมุนไพรสวนสิรีรุกขชาติ. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: อมรินทร์ พริ้นติ้งแอนพับลิชชิ่ง.

พร้อมลักษณ์ สมบูรณ์ปัญญากุล. (2548). สมบัติของเมือกจากผลพุงทะลาย *Scaphium scaphigerum* และผลต่อสมบัติและโครงสร้างจุลภาคของอีมัลชั่นเนื้อสัตว์ไขมันปกติและไขมันต่ำ. วิทยานิพนธ์ปริญญาเอก, ภาควิชาเทคโนโลยีทางอาหาร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

มาโนชญ์ กูลพฤกษี. (2552). สำรอง. *วารสารราชมงคลตะวันออก, 3*(3), 64-66.

มาโนชญ์ กูลพฤกษี. (2553). ความจริงของสำรอง. *เดลินิวส์ วันอังคารที่ 9 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2553*, 22034, 10.

ราชบัณฑิตยสถาน. (2546). ศัพท์พฤกษศาสตร์ อังกฤษ-ไทย ไทย-อังกฤษ ฉบับราชบัณฑิตยสถาน.กรุงเทพฯ: อรุณการพิมพ์.

รัตติยา วีระนิตินันท์. (2548). ผลทางคลินิกของการบริโภคน้ำลูกสำรองในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่โรงพยาบาลสองพี่น้อง จังหวัดจันทบุรี. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, สาขาวิชาอาหารเคมีและโภชนศาสตร์ทางการแพทย์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วุฒิ วุฒิธรรมเวช. (2550). สารานุกรมสมุนไพร รวมหลักเภสัชกรรมไทย. (พิมพ์ครั้งที่1). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์.

สัมฤธิ์ เฟื่องจันทร์. (2544). สรีรวิทยาการพัฒนาการพืช. (พิมพ์ครั้งที่ 1). ขอนแก่น: คลังนานาวิทยา.

สาขาวิจัยอุตสาหกรรมเภสัชและผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ. (ม.ป.ป.). คู่มือสมุนไพรพุงทะลาย.กรุงเทพฯ; สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย.

สุรชัย มัจฉาชีพ. (2533). เงาะ (RAMBUTAN) ไม้ผลเศรษฐกิจเขตร้อนชื้น. บางพระ: สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล.

สุภาภรณ์ ปิติพร. (2550). สำรอง. *หมอชาวบ้าน, 28*(35), 18-22.

อร่าม อรรถเจดีย์. (2550). พืชพื้นบ้านอาหารจันทบูร. (พิมพ์ครั้งที่ 1), จันทบุรี: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก วิทยาเขตจันทบุรี.

เอื้อมพร วีสมหมาย และปณิธาน แก้วดวงเทียน. (2547). ไม้ป่ายืนต้นของไทย 1. (พิมพ์ครั้งที่1). กรุงเทพฯ: เอช เอ็น กรุ๊ป จำกัด.

Kawakita, A., & Kato. M. (2002). Floral Biology and Unique Pollination System of Root Holoparasites, *Balanophora kuroiwai* and *B. tobiracola* (Balanophoraceae). *American Journal of Botany*, 89, 1164-1170.

Phengklai,C. (2001). Scaphium, In T. Santisuk and K. Larsen, (eds). *Flora of Thailand*. 7(3). (pp.621-624). Bangkok: Thai Forest Herbarium, Royal Forest Department.

Tongumpai, P., Charnwichit, S., Subhadrabandhu, S., & Ogata, R. (1997). Anatomical Study of Terminal Bud Development of Mango Treated with Paclobutrazol. *ISHS Acta Horticulturae, 455*, 100-107.