



สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษปริญาตรี
ภาควิชา เทคโนโลยีการผลิตพืช

เรื่อง

การศึกษาพัฒนาการของดอกขบาและควมมีชีวิตของละอองเรณู

Floral Development and Pollen Viability of Hibiscus rosa-sinensis Linn.

โดย

น.ส. นิพัทธา

นักบุญ



T100150



(ผศ. ดร. วิรัตน์ ภูวิวัฒน์)

อาจารย์ที่ปรึกษา

๑๒๓.

๙๖๑๘๗

๑๕๓๘



(ผศ. ดร. ปัญญา โพธิ์ธิตีรัตน์)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

วันที่ 6 เดือน มีนาคม พ.ศ. 2538

เลขหมู่.....

เลขทะเบียน.....100150.....

วันเดือนปี..... 7 JUN 2008.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่ไม่ให้นำไปใช้

คำนิยม

ปัญหาพิเศษฉบับนี้ สำเร็จได้ด้วยดีโดยได้รับความอนุเคราะห์จาก ผศ. ดร. วิรัตน์ ภูวิวัฒน์ อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ ผู้ซึ่งกรุณาให้คำแนะนำปรึกษาต่างๆ ให้ข้อคิดเห็นที่เป็นประโยชน์มากมาย รวมทั้งการตรวจแก้ไขปัญหาพิเศษเรื่องนี้ให้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณ ผศ. ดร. วิรัตน์ ภูวิวัฒน์ ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช และสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ตลอดจนพ่อแม่ พี่ น้อง เพื่อนๆ และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง ที่ช่วยเป็นกำลังใจและให้การช่วยเหลืออย่างดียิ่งตลอดมา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อเรื่อง การศึกษาพัฒนาการของดอกชบาและควมมีชีวิตของละอองเรณู

Floral Development and Pollen Viability of *Hibiscus rosa-sinensis* Linn.

โดย น.ส. นิพัทธา นักบุญ

สาขา พืชสวน ภาควิชา เทคโนโลยีการผลิตพืช

คณะ เทคโนโลยีการเกษตร

อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ. ดร. วิรัตน์ ภูวิวัฒน์

บทคัดย่อ

การศึกษาการพัฒนารูปของดอกชบา (*Hibiscus rosa-sinensis* Linn.) ชนิดดอกรา พันธุ์ดอกสีชมพูอ่อน เริ่มศึกษาตั้งแต่ตาดอกเริ่มโผล่ให้เห็นขนาดประมาณ 0.1-0.2 เซนติเมตร บันทึกผลการเจริญเติบโตและการพัฒนาทุกวันจนกระทั่งดอกบานและร่วงหล่นจากต้นไป สิ่งที่บันทึกได้แก่ ความยาวตาดอก ความยาวก้าน ความยาวเกสร เส้นผ่าศูนย์กลางของดอกบาน สีของเกสร ซึ่งจากการศึกษาพบว่าการพัฒนาของดอกชบาชนิดนี้ใช้เวลานาน 39 วัน และสามารถแบ่งระยะการพัฒนาของดอกออกเป็น 8 ระยะ ตั้งแต่ระยะที่ 1 ที่เริ่มเห็นตาดอกจนถึงระยะที่ 8 เมื่อดอกบานเต็มที่และพบว่าความยาวของก้านชูดอกจะเพิ่มขึ้นในแบบของการเจริญเติบโตแบบ sigmoid

จากการศึกษาพบว่าเกสรตัวผู้พร้อมผสมในวันที่ดอกบานและอับละอองเรณูเริ่มแตกออก ละอองเรณูมีสีเหลืองเข้ม ส่วนเกสรตัวเมียจากการศึกษาภายใต้กล้อง stereo microscope พบว่าเกสรตัวเมียจะพร้อมผสมที่สุดในระยะก่อนดอกบานหนึ่งวัน

สำหรับการทดสอบควมมีชีวิตของละอองเรณู โดยการย้อมด้วย aceto-orcein 1% พบว่าละอองเรณูของดอกชบามีเปอร์เซ็นต์ควมมีชีวิตเฉลี่ย 96.8 %

Abstract

Floral development in Hibiscus rosa-sinensis Linn., single, pink flower, was divided into 8 stages from bud to open flower and spent 39 days for flowering. The sigmoidal growth pattern was found in the increase of the peduncle length.

When the light-coloured kidney-shaped sacs opened and the bright yellow pollens were exposed, the pollens were ready to apply to the stigma pads. The study of stigma receptive by using the stereo microscope found that the stigma was receptive at one day before anthesis. Viability of fresh pollens, determined by the aceto-orcein 1% stain technique, showed that the percentage of pollen viability was 96.8% .

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	1
สารบัญภาพ	2
คำนำ	3
วัตถุประสงค์	4
การตรวจเอกสาร	5
อุปกรณ์และวิธีการ	7
ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง	10
สรุปผลการทดลอง	16
เอกสารอ้างอิง	17



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่

หน้า

1. แสดงเปอร์เซ็นต์ความมีชีวิตของละอองเรณูของดอกชบา

15



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1. แสดงวิธีการวัดความยาวส่วนต่างๆของดอกชบา	8
2. แสดงการพัฒนาของส่วนต่างๆของดอกชบา	11
3. แสดงระยะการพัฒนามวยาวตาดอกและความยาวก้านดอกของดอกชบา	12
4. แสดงระยะการพัฒนามวยาวเกสรของดอกชบา	13



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

ในปัจจุบันนี้มนุษย์เริ่มเล็งเห็นถึงความสำคัญของสิ่งแวดล้อมที่อยู่รอบๆ ตัวมากขึ้น ดังนั้นไม้ดอกไม้ประดับจึงมีความสำคัญทั้งทางด้านจิตใจและเศรษฐกิจของประเทศเพิ่มขึ้นด้วยเนื่องจากการเพิ่มปริมาณของการบริโภคไม้ดอกไม้ประดับ เพื่อการใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ ทั้งการตกแต่งจัดสวน การปลูกประดับภายในอาคาร และการใช้ประดับสถานที่ในงานพิธีต่างๆ

ชบา (*Hibiscus rosa-sinensis* Linn.) นับเป็นพรรณไม้อีกชนิดหนึ่งที่มีผู้นิยมนำมาปลูกกันมาก มีการนำพันธุ์ใหม่ๆ ที่ได้รับการผสมให้ได้ดอกหลากหลายสี สวยงามแตกต่างกันออกไป เข้ามาจากต่างประเทศ

ชบาเป็นพืชผสมตัวเอง (self-compatible) แต่ก็มีปัจจัยบางประการที่เป็นอุปสรรคต่อการผสมตัวเอง เช่น ระยะที่ห่างกันของเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมีย หรือระยะเวลาพร้อมผสมพันธุ์ของเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมียเกิดขึ้นไม่พร้อมกัน เป็นต้น ทำให้การที่เกสรตัวผู้และเกสรตัวเมียจะผสมพันธุ์กันนั้นมีโอกาสเป็นไปได้ยาก จึงทำให้ไม่เกิดผลและเมล็ดเพื่อที่จะนำไปใช้เป็นปัจจัยพื้นฐานในการขยายพันธุ์แบบอาศัยเพศและเพื่อการปรับปรุงพันธุ์ ดังนั้นปัญหาพิเศษฉบับนี้จึงมุ่งเน้นเพื่อศึกษาการพัฒนาของดอกชบา ระยะเวลาที่พร้อมผสมของเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมีย และความมีชีวิตของละอองเรณูเพื่อนำไปใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นในการผสมพันธุ์และปรับปรุงพันธุ์ชบาในประเทศไทยต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาการพัฒนาของดอกชบา (*Hibiscus rosa-sinensis* Linn.) ชนิดดอกราสีชมพูอ่อน
2. เพื่อศึกษาระยะเวลาที่พร้อมผลสมของเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมียของดอกชบา
3. เพื่อศึกษาความมีชีวิตของละอองเรณูของดอกชบา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจเอกสาร

ชบา (*Hibiscus rosa-sinensis* Linn.) จัดอยู่ในวงศ์ Malvaceae ลักษณะเป็นพันธุ์ไม้พุ่มขนาดย่อม เนื้ออ่อนเปลือกค่อนข้างเหนียว ลำต้นสูงประมาณ 8 ฟุต ชบานั้นเป็นไม้ใบเดี่ยว ลักษณะของใบมนรี ปลายใบแหลม โคนใบมน สีเขียวเข้ม ขนาดของใบยาวราว 3 - 4 นิ้ว ชบานี้มีดอกอยู่หลายชนิดจะแตกต่างกันตามพันธุ์ มีทั้งชนิดดอกซ้อนและดอกกราม มีทั้งดอกเล็กและดอกใหญ่ สีก็จะแตกต่างกันด้วย เช่น มีสีชมพู แดง แสด ขาว เหลือง ดอกจะมีเกสรอยู่ตรงกลาง เป็นไม้ที่ปลูกง่ายในดินแทบทุกชนิด แต่จะไม่ชอบดินที่แฉะ เป็นไม้กลางแจ้ง ดอกมีเกสรอยู่ตรงกลาง บางทีกลีบดอกจะซ้อนเรียงกันและบางทีก็มีกลีบอยู่ 5 กลีบบานออก แล้วเกสรจะชูตั้งขึ้นมาเหนือดอก (วิทย์, 2536) การบานของดอกจะบานเพียง 1 วัน ชบาเป็นพืชผสมตัวเอง (self-compatible) แต่ระยะห่างที่แยกอับละของเรณู (anther) กับยอดเกสรตัวเมีย (stigma) ออกจากกันนั้นจะเป็นตัวขัดขวางการผสมตัวเองของดอก (Spira, et al., 1992; Snow and Spira, 1993) การขยายพันธุ์ทำได้ 2 วิธี คือ การขยายพันธุ์แบบอาศัยเพศ (sexual propagation) และการขยายพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ (asexual propagation) (Hoffman, 1978) ในการขยายพันธุ์แบบอาศัยเพศนั้น บางครั้งพบว่าเกสรตัวเมีย (pistil) จะพร้อมผสมพันธุ์ก่อนที่ดอกจะบานเสียอีก ส่วนเกสรตัวผู้จะพร้อมผสมพันธุ์เมื่อละของเรณู (pollen) มีสีเหลืองเข้มและถุงเกสรตัวผู้ (pollen sac) แตกออก

โดยทั่วไปเกสรตัวผู้จะประกอบด้วยอับละของเรณูซึ่งภายในแบ่งออกเป็นถุงเกสรตัวผู้ ก้านชูเกสรตัวผู้ (filament) ซึ่งมีเส้นใบหนึ่งเส้น ภายในมีละของเรณู เมื่อเกสรตัวผู้เจริญเต็มที่ผนังที่กั้นระหว่างถุงเกสรตัวผู้แต่ละอันจะแตกออก ทำให้ละของเรณูปลิวออกมาภายนอกได้ ส่วนยอดเกสรตัวเมียมักมีขนหรือน้ำเหนียวๆ เพื่อช่วยในการจับละของเรณูและมักจะสร้างสภาพแวดล้อมให้เหมาะกับการที่ละของเรณูจะออกได้ด้วย เมื่อเจริญเต็มที่ที่อยู่ในสภาพที่พร้อมจะรับการผสม (receptive) ซึ่งอาจจะอยู่ในสภาพเปียกหรือแห้งก็ได้ พวกที่เปียกจะมีสารซึ่งขับออกมาจากต่อมที่มีอยู่ เนื้อเยื่อชั้นนอกสุด (epidermis) ของยอดเกสรตัวเมียอาจมีส่วนคล้ายลิ้นยื่นออกไปหรือเป็นขนสั้นๆ หรือเป็นขนยาวที่แตกกิ่งก้านสาขาก็ได้ เนื้อเยื่อที่อยู่ถัดเข้าไป (stigma tissue) จะติดต่อกับไขวูล (ovule) ที่อยู่ภายในรังไข่โดยเนื้อเยื่อที่เรียกว่า pollen transmitting tissue ซึ่งทำหน้าที่เป็นทั้งทางผ่านและเป็นแหล่งอาหารของหลอดละของเรณู (pollen tube) ในก้านชูเกสรตัวเมียที่เป็นหลอดกลวง (เทียมใจ, 2523)

จากการศึกษาพัฒนาการของดอก ในพริกทุกพันธุ์พบว่า การพัฒนาการของดอกตั้งแต่เริ่มสังเกตเห็นจนกระทั่งดอกบานจะให้เวลานาน 10-12 วัน ดอกพริกทุกพันธุ์จะเริ่มบานเวลา 05.00 น. ไม่วารณี่ใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในแต่ละวันขนาดของดอกที่จะบานมีขนาดประมาณ 0.6 - 0.7 ซม. ดอกบานมากที่สุดในช่วงระหว่าง 12.00 - 13.00 น. ทั้งนี้พริกทุกพันธุ์ จะมีเส้นผ่าศูนย์กลางของดอกระหว่าง 1.6 - 2.0 ซม. และช่วงเวลาที่ยับละของเรณูแตกคือ 09.00 - 11.00 น. ในวันที่ดอกบาน (สุวรรณี, 2536) ส่วนในพืชพันธุ์ *Swainsona formosa* สามารถแบ่งระยะการพัฒนาของดอกออกได้เป็น 7 ระยะด้วยกัน ตั้งแต่เป็นตาดอก (bud) ไปจนถึงดอกบานโดยใช้เวลา 17 วัน จากการศึกษาพบว่าความยาวของก้านชูดอก (peduncle) จะเพิ่มขึ้นในแบบของการเจริญเติบโตแบบ sigmoid (Jusaitis, 1994)

การผลิตเมล็ดพันธุ์ลูกผสมนั้น ความมีชีวิตและความแข็งแรงของละอองเกสรของพันธุ์พ่อที่จะใช้มีความสำคัญมากต่อผลผลิตของเมล็ดพันธุ์ที่ผลิตได้ วิธีที่นิยมใช้ตรวจสอบความมีชีวิตมี 3 วิธีได้แก่ การย้อมสีละอองเรณูที่ยังไม่ออก การศึกษาความงอกของละอองเรณูบนอาหารสังเคราะห์ และการถ่ายทอดละอองเรณูลงบนต้นพันธุ์แม่แล้วศึกษาการติดผลและเมล็ด (Galetta; 1983) ซึ่งการย้อมสีละอองเรณูนั้นเป็นวิธีหนึ่งที่ยิยมใช้ในการทดสอบความมีชีวิตของละอองเรณู การทดสอบเช่นนี้สารเคมีจะถูกดูดซับติดเซลล์แต่ละชนิดที่เป็นส่วนประกอบในละอองเรณูที่เจริญเต็มที่ (mature pollen) แตกต่างกันไป เช่น aniline blue ใน lactophenol จะติดส่วนของ callose, potassium iodine จะย้อมติดแป้ง (starch), acetocarmine จะย้อมติด chromosome ได้ดี และ phloxin-methyl green จะติดทั้ง cytoplasm และ cellulose (Stanley and Linskens, 1974) ในการทดสอบความมีชีวิตของละอองเรณูพืชสกุล *Lythrum* โดยการย้อมสีด้วย aniline blue ใน propionic acid 80% พบว่าละอองเรณูที่มีชีวิตซึ่งจะมี cytoplasm จะย้อมติดสีน้ำเงินเข้มเมื่อดูด้วยกล้องจุลทรรศน์ (light microscope) ส่วนละอองเรณูที่ไม่มีชีวิตซึ่งจะไม่มี cytoplasm พบว่าย้อมไม่ติดสี (Anderson and Ascher, 1993)

จากการศึกษาระก้าหวานพันธุ์สารูปประดิษฐ์ เมื่อเก็บในสภาพที่มีสารดูดความชื้น CaCl_2 ที่อุณหภูมิ 10°C และ 26°C ระยะเวลา 12 สัปดาห์ พบว่าเปอร์เซ็นต์ความมีชีวิตของละอองเรณูเมื่อตรวจสอบโดยวิธีการย้อมสีด้วย acetocarmine 1% ที่อุณหภูมิทั้งสอง ไม่มีความแตกต่างกันคือ 70 - 90 % โดยความมีชีวิตจะไม่เปลี่ยนแปลงไปตามอายุการเก็บรักษา แต่ละอองเรณูที่เก็บรักษาไว้จะมีสมรรถนะการเข้าผสมลดลงเมื่ออายุการเก็บรักษามากขึ้น (สายไหม, 2534) และในทำนองเดียวกันจากการตรวจสอบเปอร์เซ็นต์ความมีชีวิตของละอองเรณูพริกชี้ฟ้าพันธุ์มันแดง บางเลน และพริกชี้ฟ้าเมืองเลย โดยการย้อมสีด้วย aceto-orecein 1% ทั้งก่อนและหลังการเก็บรักษา พบว่าความมีชีวิตของละอองเรณูไม่ได้แสดงผลที่แตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัด ซึ่งแสดงว่าความมีชีวิตของละอองเรณูไม่เปลี่ยนแปลงไปตามอายุการเก็บรักษา (นันทกา, 2536)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. ต้นชบา (*Hibiscus rosa-sinensis* Linn.) ชนิดดอกรา สีชมพูอ่อน
2. แผ่นป้าย
3. ไม้บรรทัด
4. คัตเตอร์
5. แวนขยาย
6. aceto-orcein 1%
7. สไลด์ (slide)
8. แผ่นปิดสไลด์ (cover slip)
9. หลอดหยด (dropper)
10. เข็มเย็บกระดาษ
11. กล้องจุลทรรศน์
12. กล้อง stereo microscope
13. อุปกรณ์ถ่ายภาพ

วิธีการ

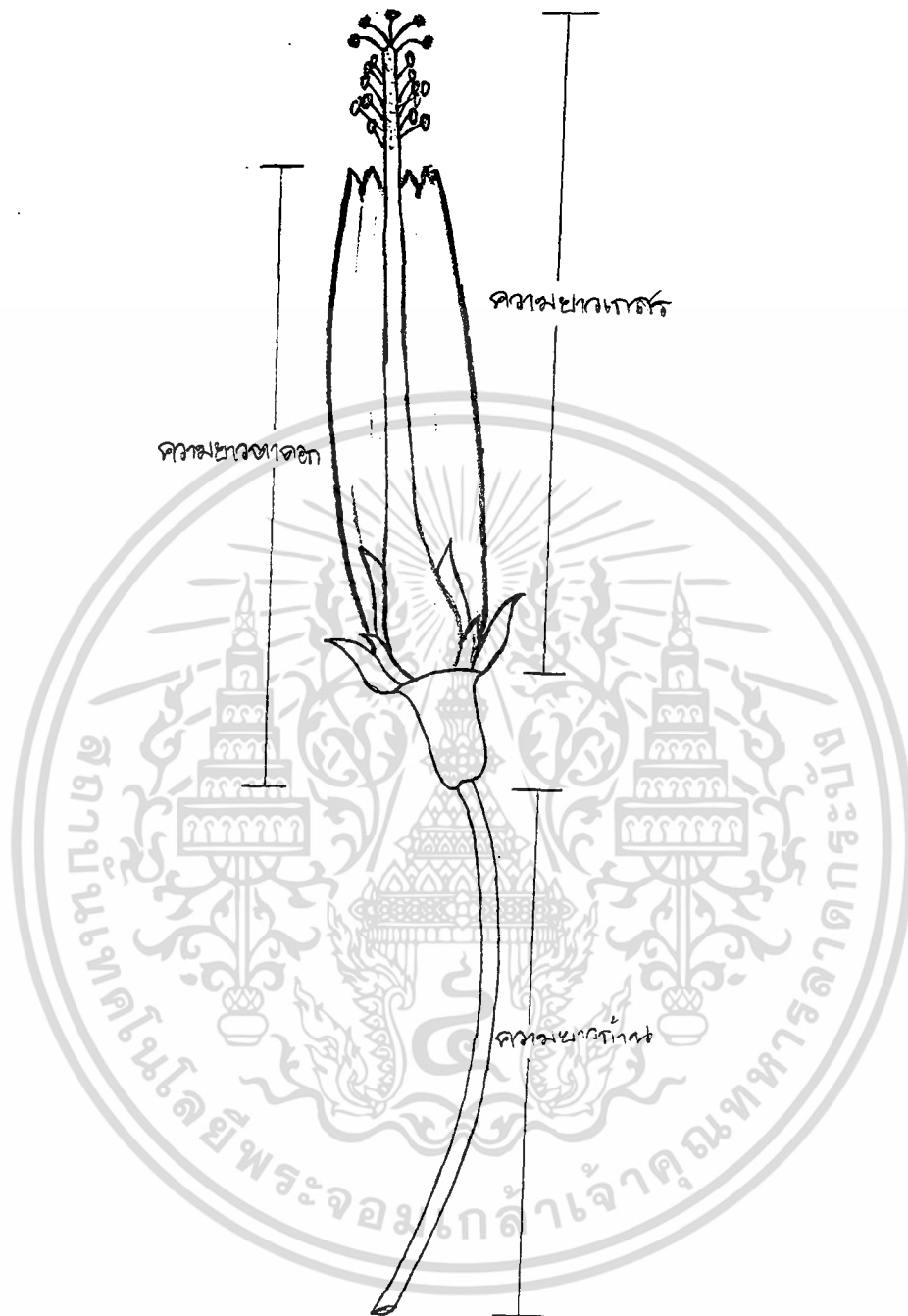
ศึกษาการพัฒนาของดอกและสังเกตการเปลี่ยนแปลงของดอกชบา (*Hibiscus rosa-sinensis* Linn.) ชนิดดอกรา ดอกสีชมพูอ่อน เป็นจำนวน 10 ดอก โดยทำการศึกษาดังแต่ดอกมีขนาดเล็กมาก จนกระทั่งดอกบาน ด้วยการผูกป้ายที่ระบุลำดับของดอกและวันที่เริ่มทำการศึกษาไว้ทุกดอกและวัดขนาดของดอกทุกวัน จนกระทั่งดอกร่วง จากนั้นทำการบันทึกข้อมูลดังนี้

1. การพัฒนาของส่วนต่างๆของดอก

1.1 ความยาวของตาดอก โดยทำการวัดจากส่วนปลายยอดสุดของตัวดอกไปจนถึงจุดที่เป็นรอยต่อระหว่างตัวดอกกับก้านดอก (ภาพที่ 1)

1.2 ความยาวของก้านดอก โดยจะวัดจากจุดรอยต่อของตัวดอกกับก้านดอกลงไปจนถึงส่วนที่ติดกับกิ่ง (ภาพที่ 1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 1 แสดงวิธีการวัดความยาวส่วนต่างๆ ของดอกชบา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 ความยาวเกสร ก่อนทำการวัดความยาวเกสรนั้นจะต้องแกะและตัดส่วนกลีบเลี้ยงและกลีบดอกออกเสียก่อน ซึ่งการแกะจะต้องทำด้วยความระมัดระวังมิให้ส่วนของเกสรหัก จากนั้นจึงทำการวัดความยาวเกสรโดยจะวัดจากส่วนของฐานรองดอก (receptacle) ไปจนถึงปลายสุดของเกสรตัวเมีย ซึ่งดอกที่นำมาวัดความยาวเกสรนั้นจะมีขนาดของดอกใกล้เคียงกับดอกที่กำลังทำการศึกษายู่ในแต่ละวัน (ภาพที่ 1)

1.4 เส้นผ่าศูนย์กลางของดอก จะทำการวัดในวันที่ดอกบานเท่านั้น และพร้อมทั้งสังเกตช่วงเวลาในการบานของดอก

2. ช่วงเวลาที่อับละของเกสรแตก และระยะเวลาที่เหมาะสมในการผสมเกสร

2.1 สังเกตช่วงเวลาและลักษณะการแตกของอับละของเกสรในวันที่ดอกบาน

2.2 สังเกตระยะเวลาที่เกสรตัวเมียพร้อมรับการผสม (stigma receptive) โดยดูด้วยกล้อง stereo microscope ซึ่งจะสังเกตได้จากการที่มีขนหรือน้ำเหนียวๆ เกิดขึ้นที่ยอดเกสรตัวเมีย

3. ทดสอบความมีชีวิตของละของเกสรในวันที่ดอกบาน โดยการย้อมสีด้วย aceto-orecein 1% วิธีการทดสอบ คือ หยด aceto-orecein 1% จำนวน 1 หยด ลงบนแผ่นสไลด์ หลังจากนั้นเขี่ยละของเกสรลงบนหยด aceto-orecein 1% แล้วปิดด้วยแผ่นปิดสไลด์ จากนั้นนำไปดูด้วยกล้องจุลทรรศน์ นับจำนวนละของเกสรที่ปกติซึ่งมีลักษณะสมบูรณ์ ติดสีแดงเข้ม และคิดเป็นเปอร์เซ็นต์การติดสีของละของเกสร โดยทำการทดสอบ 5 ครั้งๆ ละ 100 ละของเกสร

วันที่เริ่มทำการทดลอง	25 สิงหาคม 2537
วันที่สิ้นสุดการทดลอง	2 ตุลาคม 2537
สถานที่ทำการทดลอง	อ. เมือง จ. ฉะเชิงเทรา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. การพัฒนาของดอก

จากการศึกษาการพัฒนาของดอกชบา (*Hibiscus rosa-sinensis* Linn.) ชนิดดอกราสีชมพูอ่อน พบว่าการพัฒนาของดอกตั้งแต่เริ่มสังเกตเห็นจนกระทั่งดอกบานใช้เวลาถึง 39 วัน (ภาพที่ 2) โดยจะมีช่วงเวลาในการบานของดอกอยู่เพียง 1 วันเท่านั้น หลังจากนั้นในวันถัดมาดอกก็จะร่วงหล่นไป ซึ่งเราสามารถแบ่งระยะการพัฒนาของดอกได้เป็น 8 ระยะ (ภาพที่ 3 และภาพที่ 4) คือ

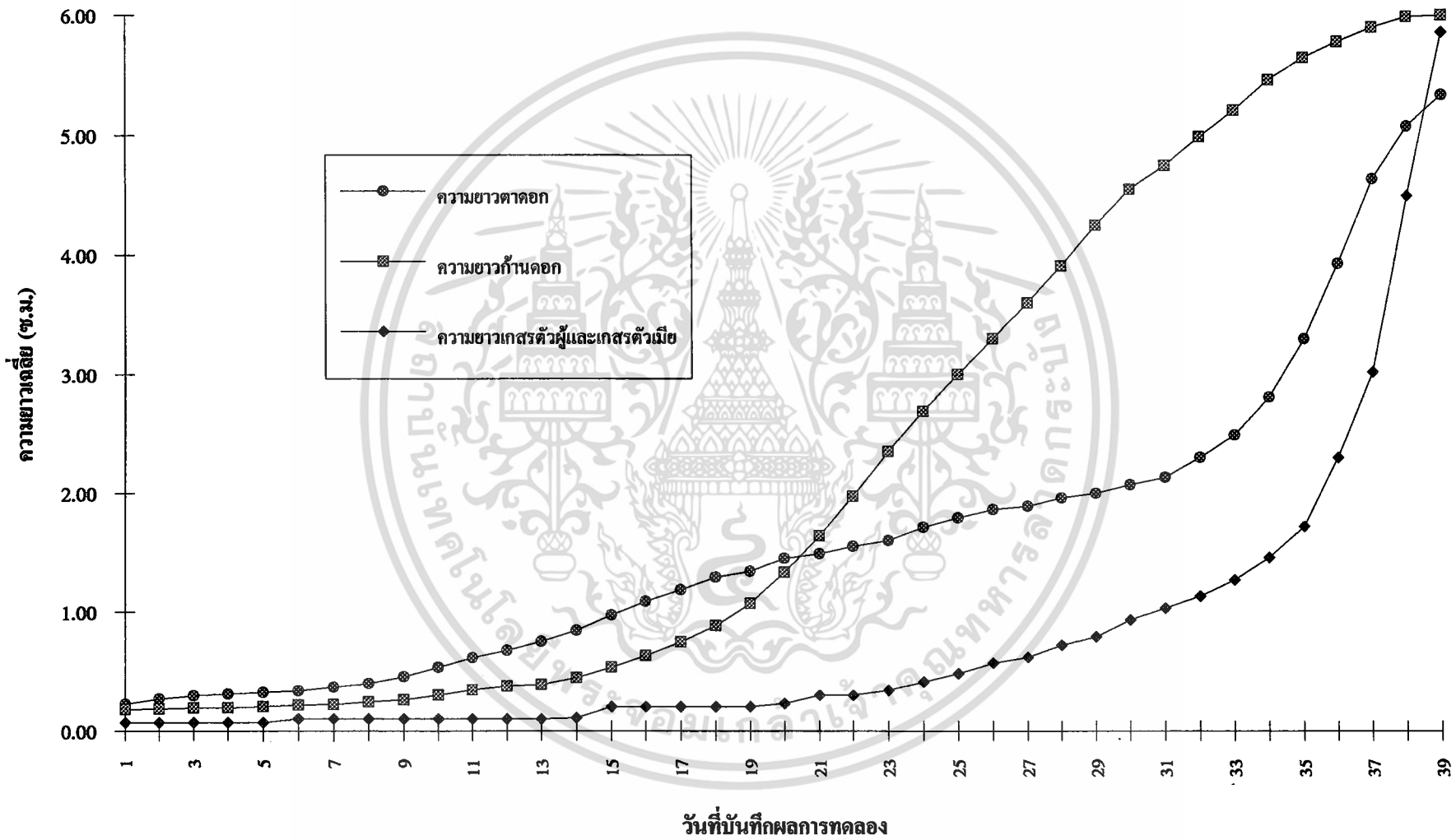
- ระยะที่ 1 ตาดอกเริ่มโผล่ออกมาให้เห็นมีขนาดเล็กมากเฉลี่ยยาวประมาณ 0.23 ซม. ตาดอกยังถูกหุ้มอยู่ด้วยกลีบเลี้ยงสีเขียว ตรวจดูภายในพบว่ากลีบดอกสีขาวครีม เกสรมีขนาดเล็กมาก สีขาว ยาวประมาณ 0.07 ซม. ก้านดอกยาว 0.18 ซม.
- ระยะที่ 2 ตาดอกยังถูกหุ้มอยู่ด้วยกลีบเลี้ยงสีเขียว ขนาดเฉลี่ยยาวประมาณ 0.85 ซม. ตรวจดูภายในพบว่ากลีบดอกสีขาวครีม เกสรสีขาวยาว 0.11 ซม. เห็นแต่เกสรตัวผู้ ก้านดอกยาว 0.45 ซม. การพัฒนาของดอกจากรยะที่ 1 ถึงระยะที่ 2 ใช้เวลา 13 วัน
- ระยะที่ 3 ตาดอกยังถูกหุ้มอยู่ด้วยกลีบเลี้ยงสีเขียว ขนาดเฉลี่ยยาวประมาณ 1.71 ซม. ตรวจดูภายในพบว่ากลีบดอกสีขาวครีม ปลายกลีบดอกออกสีชมพูอ่อน เกสรสีครีม ยาว 0.40 ซม. เห็นแต่เกสรตัวผู้ ก้านดอกยาว 2.69 ซม. การพัฒนาของดอกจากรยะที่ 2 ถึง ระยะที่ 3 ใช้เวลา 10 วัน
- ระยะที่ 4 ตาดอกยังถูกหุ้มอยู่ด้วยกลีบเลี้ยงสีเขียว ขนาดเฉลี่ยยาวประมาณ 2.30 ซม. ตรวจดูภายในพบว่ากลีบดอกสีครีมปนชมพูอ่อน เกสรตัวเมียมีปลายยอดแยกเป็น 5 ยอด สีแดงสด เกสรยาว 1.13 ซม. ก้านดอกยาว 4.99 ซม. การพัฒนาของดอกจากรยะที่ 3 ถึง ระยะที่ 4 ใช้เวลา 8 วัน
- ระยะที่ 5 กลีบดอกเริ่มโผล่ออกพ้นกลีบเลี้ยงเล็กน้อย ขนาดของดอกเฉลี่ยยาวประมาณ 2.81 ซม. กลีบดอกสีชมพูอ่อน เมื่อตรวจดูภายในพบว่าเกสรตัวผู้สีเหลือง เกสรตัวเมียสีแดงสด เกสรยาว 1.46 ซม. ก้านดอกยาว 5.46 ซม. การพัฒนาของดอกจากรยะที่ 4 ถึง ระยะที่ 5 ใช้เวลา 2 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

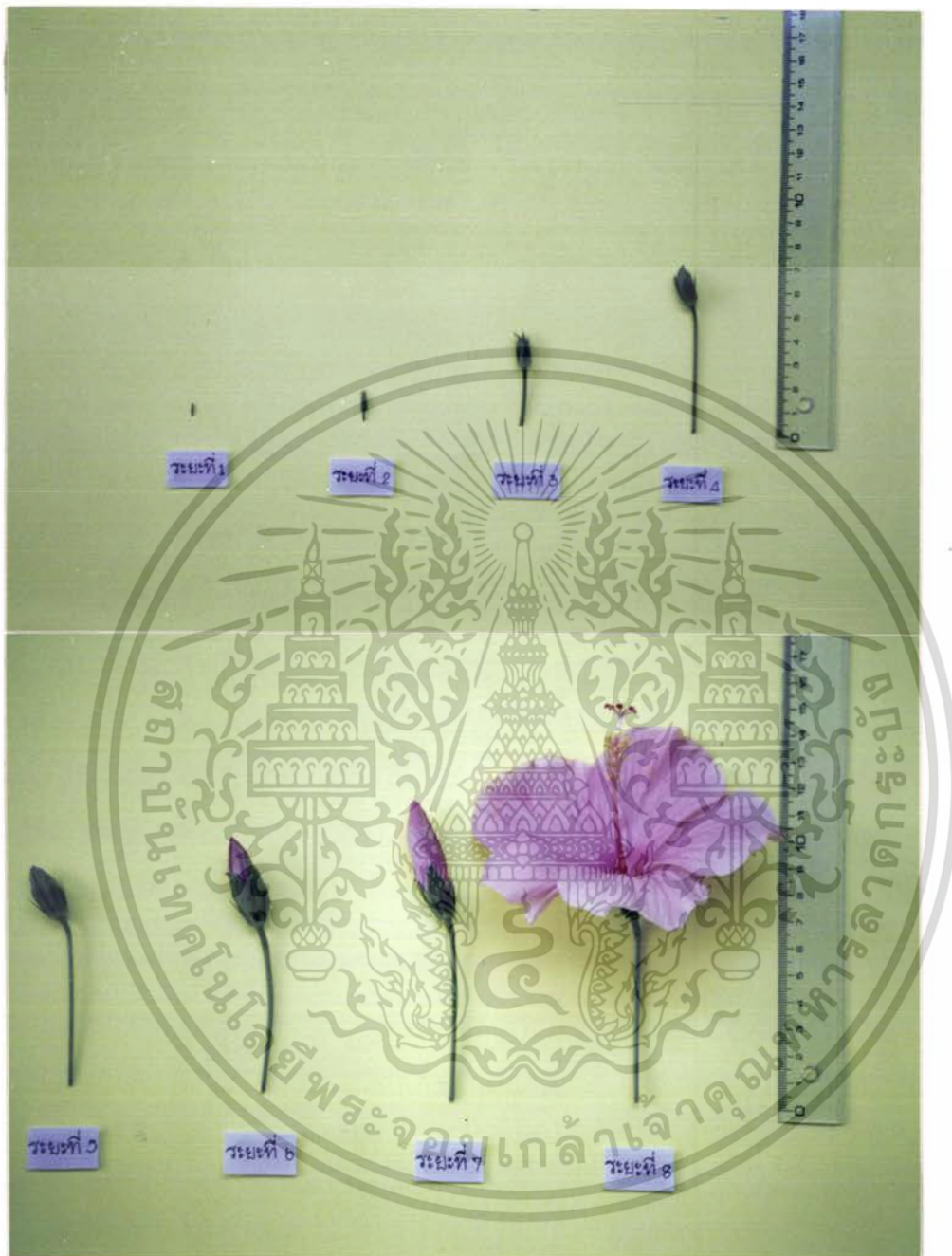
ห้องสมุดคณะวิทยาศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า

เจ้าพระยาพระคลัง (เดิม)

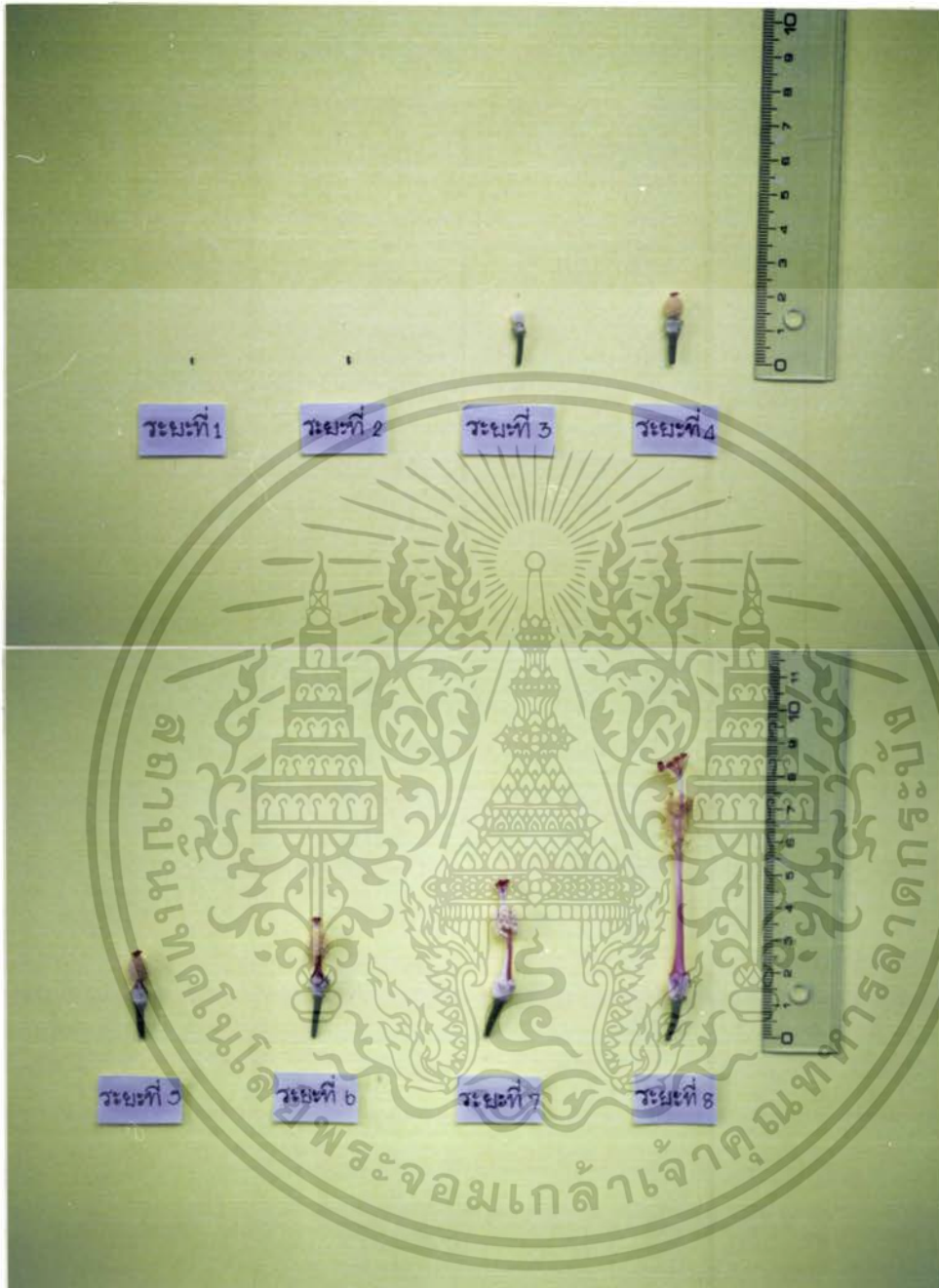


ภาพที่ 2 แสดงการพัฒนาของส่วนต่างๆ ของดอกชบา



ภาพที่ 3 แสดงระยะการพัฒนาความยาวตาดอกและความยาวก้านดอกของดอกชบา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4 แสดงระยะการพัฒนาคความยาวเกสรของดอกชบา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระยะที่ 6 กลีบดอกโผล่พ้นกลีบเลี้ยงออกมายาวเกือบสองเท่าของกลีบเลี้ยง ดอกยาว 3.93 ซม. กลีบดอกสีชมพูอ่อน ตรวจดูภายในพบว่าเกสรตัวผู้สีเหลืองเข้ม เกสรตัวเมียสีแดงสด เกสรยาว 2.30 ซม. ก้านดอกยาว 5.78 ซม. การพัฒนาของดอกจากรยะที่ 5 ถึง ระยะที่ 6 ใช้เวลา 2 วัน

ระยะที่ 7 ดอกยาว 5.08 ซม. กลีบดอกสีชมพูอ่อน ตรวจดูภายในพบว่าเกสรตัวผู้สีเหลืองเข้ม เกสรตัวเมียสีแดงสด เกสรยาว 4.80 ซม. ก้านดอกยาว 5.99 ซม. การพัฒนาของดอกจากรยะที่ 6 ถึง ระยะที่ 7 ใช้เวลา 2 วัน

ระยะที่ 8 ดอกบานมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ย 8.83 ซม. กลีบดอกสีชมพูอ่อน ดอกยาว 5.34 ซม. เกสรตัวผู้สีเหลืองเข้ม เกสรตัวเมียสีแดงสด เกสรยาว 5.86 ซม. ก้านดอกยาว 6.00 ซม. การพัฒนาของดอกจากรยะที่ 7 ถึง ระยะที่ 8 ใช้เวลา 1 วัน

จากภาพที่ 2 แสดงให้เห็นว่าความยาวของก้านชูดอกจะเพิ่มขึ้นในแบบของการเจริญเติบโตแบบ sigmoid

2. ระยะเวลาที่พร้อมผสมของเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมีย

2.1 ระยะเวลาที่อับละอองเรณูแตก คือ ช่วงเวลาประมาณ ตั้งแต่ 06.00 น. ถึง 07.00 น. และพบว่าอับละอองเรณูของดอกชบาจะแตกในแนวยาวและปล่อยละอองเรณูที่มีสีเหลืองเข้มออกมา ซึ่งระยะเวลาในช่วงนี้เป็นเวลาที่เหมาะสมในการผสมเกสรของเกสรตัวผู้

2.2 ระยะเวลาที่เหมาะสมในการผสมเกสรของเกสรตัวเมีย คือ ในระยะที่ 7 ในช่วงการพัฒนาของดอกก่อนวันที่ดอกจะบาน 1 วัน เพราะในระยะนี้ปลายยอดของเกสรตัวเมียจะมีขนที่มีขนาดไม่สั้นหรือยาวเกินไป ทำให้ละอองเรณูสามารถเกาะยึดติดอยู่บนยอดเกสรตัวเมียได้ดี ไม่ร่วงหล่นไปง่ายๆ และสามารถสร้างหลอดละอองเรณูเจริญเข้าไปผสมกับไข่ของเกสรตัวเมียได้ สำหรับลักษณะของปลายยอดเกสรตัวเมียในวันที่ดอกบาน จากการศึกษาด้วยกล้อง stereo microscope พบว่า ขนที่ปลายยอดเกสรตัวเมียจะมีขนาดยาวมาก ซึ่งมีผลทำให้ละอองเรณูมาเกาะติดอยู่ที่บริเวณส่วนปลายของขนและไม่สามารถสัมผัสกับบริเวณปลายยอดเกสรตัวเมียได้ ด้วยเหตุนี้ละอองเรณูจึงไม่สามารถเจริญและจะเหี่ยวแห้งตายไปเมื่อได้รับแสงแดดมากขึ้น

3. การทดสอบความมีชีวิตของละอองเรณู

การทดสอบความมีชีวิตของละอองเรณูในวันที่ดอกบานโดยการย้อมสีด้วย aceto-orcein 1% พบว่า มีเปอร์เซ็นต์การย้อมติดสีเฉลี่ยสูงถึง 96.8 % (ตารางที่ 1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ครั้งที่	จำนวนละอองเรณูที่มีชีวิต	เปอร์เซ็นต์ความมีชีวิต
1	98	98
2	100	100
3	94	94
4	92	92
5	100	100
เฉลี่ย	96.8	96.8

ตารางที่ 1 แสดงเปอร์เซ็นต์ความมีชีวิตของละอองเรณูของดอกขบา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาการพัฒนาดอกชบา (*Hibiscus rosa-sinensis* Linn.) ชนิดดอกราสีชมพูอ่อน สามารถแบ่งการพัฒนาของดอกชบาได้เป็น 8 ระยะ ตั้งแต่ระยะที่ 1 ที่ตาดอกเริ่มโผล่ออกมาจนถึงระยะที่ 8 ที่ดอกบาน รวมระยะเวลาการพัฒนาดอกทั้งสิ้น 39 วัน และความยาวของก้านชูดอกจะเพิ่มขึ้นในแบบของการเจริญเติบโตแบบ sigmoid ระยะเวลาที่พร้อมผสมของเกสรตัวผู้ก็คือระยะเวลาที่อับละอองเรณูแตก ซึ่งพบว่าอับละอองเรณูจะแตกระหว่างเวลาประมาณ 06.00 น. ถึง 07.00 น. ส่วนระยะเวลาที่พร้อมผสมของเกสรตัวเมีย พบว่าในระยะ 1 วันก่อนดอกบานเกสรตัวเมียจะพร้อมผสมมากที่สุดเพราะมีขนาดความยาวของขนที่ปลายยอดเกสรตัวเมียไม่สั้นหรือยาวเกินไปจนเป็นอุปสรรคต่อการเกาะของละอองเรณูและการงอกของหลอดละอองเรณู ส่วนการศึกษาความมีชีวิตของละอองเรณู โดยย้อมสีด้วย aceto-orcein 1% พบว่าละอองเรณูมีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความมีชีวิตเท่ากับ 96.8 %

เอกสารอ้างอิง

- เทียมใจ ตุลยาทร.2523.กายวิภาคของพฤษภ.คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.กรุงเทพฯ.
- นันทกา แสงจันทร์.2536.การศึกษาเบื้องต้นในการเก็บรักษาละของเกสรพริกชี้ฟ้า.ปัญหาพิเศษ-ปริญญาตรี ภาควิชาพืชสวน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- วิทย์ เทียงบูรณะธรรม.2536.พจนานุกรมไม้ดอกไม้ประดับในเมืองไทย.สำนักพิมพ์สุริยบรรณ.กรุงเทพมหานคร.
- สายไหม คูนวงศ์.2534.การศึกษาเบื้องต้นเกี่ยวกับการเก็บรักษาละของเกสรของระกำหวานพันธุ์-สาธุประดิษฐ์.ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาพืชสวน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สุวรรณี จรัสแสงสกุล.2536.การศึกษาลักษณะทางชีววิทยาของดอกและการติดผลของพริกชี้ฟ้า.ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาพืชสวน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- Anderson, N.O. and P.D. Ascher. 1993. Male and Female Fertility of Loosestrife (Lythrum) Cultivars. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 118(6):851-858.
- Galetta, G.J. 1983. Pollen and Seed Management. In; J.N. Moore and J. Janick, Methods in Fruit Breeding. Purdue Univ, Press, West Lafayette, Indiana.
- Hoffman, J. 1978. What Every Hibiscus Grower Should Know. American Hibiscus. Society. Florida.
- Jusaitis, M. 1994. Floral Development and Breeding System of *Swainsona formosa* (Leguminosae). HortScience. 29(2):117-119.
- Snow, A.A. and T.P. Spira. 1993. Individual variation in the vigor of self pollen and selfed progeny in *Hibiscus moscheutos* (Malvaceae). American Journal of Botany. 80(2):160-164.
- Spira, T.P., A.A. Snow., D.F. Whigham, and J. Leak. 1992. Flower visitation, pollen deposition, and pollen-tube competition in *Hibiscus moscheutos* (Malvaceae). American Journal of Botany. 79(4):428-433.
- Stanley, R.G. and H.F. Linskens. 1974. Pollen Biology Biochemistry Management. Spriger-Verlag Berlin Heidelberg. New York.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้