

ชีววิทยาของดอกและการติดผลของสัก

FLORAL BIOLOGY AND FRUIT SET OF *TECTONA GRANDIS* Linn.F.

สุวรรณ ตั้งมิตรเจริญ (Suwan Tangmitcharoen)¹ –

ชีววิทยาการสืบพันธุ์ของสัก

สักมีดอกแบบสมบูรณเพศ (Hermaphroditic) คือมีเกสรเพศผู้และเกสรเพศเมียอยู่ในดอกเดียวกัน ในสภาพธรรมชาติการผสมเกสรของดอกสักในต้นเดียวกันเกิดได้ยาก ส่วนใหญ่เป็นการผสมข้ามต้น (สมเพิ่ม, 2511) กล่าวอีกนัยหนึ่งว่า สักเป็นพืชแบบผสมข้ามต้น (Outcrossing species) ซึ่งต่อมา Tangmitcharoen and Owens (1997a) รายงานว่า สักเป็นพืชประเภทที่ต้องการการผสมข้ามในการสืบต่อพันธุ์ตามธรรมชาติในระดับสูงที่เรียกว่า Obligate xenogamy โดยพิจารณาจากค่าสัดส่วน pollen-ovule ratio ที่มีค่าสูง ($P/O = 3,253$) และยังพบว่า สักมีกลไกในการป้องกันการผสมในตัวเองภายหลังการถ่ายเรณูไปแล้วที่เรียกว่า Late-acting gametophytic โดยหลอดเรณูที่เกิดจากการผสมในตัวเองสามารถเจริญงอกเข้าไปในก้านเกสรเพศเมีย (Style) แต่จะหยุดการเติบโตที่บริเวณรังไข่ (Ovary) สอดคล้องกับ Tangmitcharoen and Owens (1997b) ที่พบว่า สักจากการผสมในตัวเอง (Self-pollination) ผสมในสภาพธรรมชาติ (Open-pollination) และผสมข้ามต้น (Cross-pollination) คือร้อยละ 2.49, 6.54 และ 14.54 ตามลำดับ ซึ่งเมื่อพิจารณาค่าดัชนีชี้วัดการป้องกันการผสมในตัวเอง (Index to measure self-incompatibility- ISI) ที่คำนวณจากค่าเปอร์เซ็นต์การติดผลจากการผสมในตัวเองหารด้วยค่าเปอร์เซ็นต์การติดผลจากการผสมข้าม ได้ค่า 0.17 บ่งชี้ว่าสักมีกลไกการป้องกันการผสมในตัวเองสูง (Mostly self-incompatibility) อธิบายได้ว่า ดอกจากการผสมในตัวเองส่วนมากจะร่วงหล่น ส่วนน้อยเท่านั้นที่จะสามารถพัฒนาเป็นผลได้

เรณูสักเป็นแบบเหนียว (Sticky pollen) รูปร่างยาวเรียว (แต่จะเปลี่ยนเป็นทรงกลมเมื่อได้สัมผัสกับสารเหนียวที่เรียกว่า Secretory substances จากยอดเกสรเพศเมีย) ไม่มีปีกเหมือนพวกไม้สน (*Pinus* spp.) สิ่งเหล่านี้บ่งชี้ว่า พืชสำคัญที่ช่วยในการถ่ายเรณูไม่ใช่ลม แต่คือแมลง (Bryndum and Hedegart, 1969; Egenti, 1974; Tangmitcharoen and Owens, 1997a) เนื่องจากต้องอาศัยสัตว์เป็นพาหะในการเคลื่อนที่ของเรณูในระยะไกลๆ ก่อให้เกิดการเคลื่อนที่จากต้นหนึ่งไปอีกต้นหนึ่ง

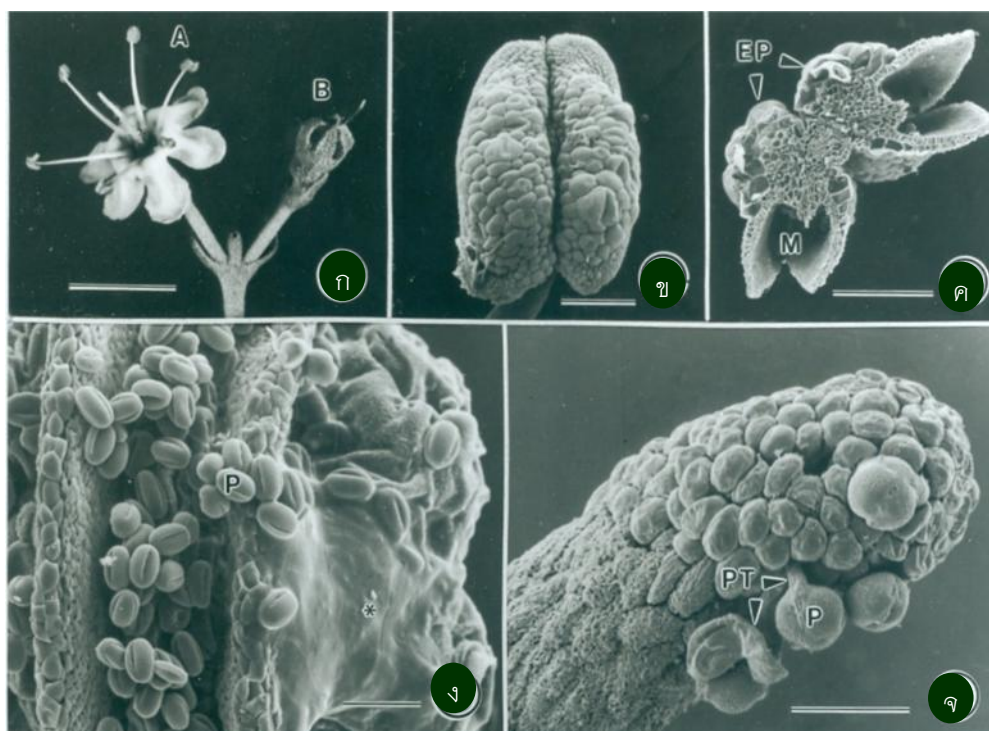
ดอกสักเป็นแบบสมมาตร (Actinomorphic) มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 6.3 มิลลิเมตร ประกอบด้วย 6 กลีบดอก ส่วนล่างของกลีบดอกติดกัน ซึ่งมีเกสรเพศผู้ (Stamens) ติดอยู่ (ภาพที่ 3.1) เกสรเพศผู้

¹ นักวิชาการป่าไม้ชำนาญการพิเศษ สำนักวิจัยและพัฒนาการป่าไม้ E-mail : suwan@forest.go.th,

suwan@hotmail.com

ประกอบด้วย อับเรณู จำนวน 6 อัน แต่ละอัน ประกอบด้วยช่องที่เรียกว่า Microsporangia จำนวน 2 ช่อง (ภาพที่ 3.2 และ 3.3) ส่วนเซลล์ผิวของอับเรณูมีสารเหลวขับออกมา (ภาพที่ 3.4) เกสรเพศเมีย ยาวประมาณ 6.5 มิลลิเมตร ที่ยอดเกสร (Stigma) แยกเป็นสองแฉก แบบ Bifurcate และรังไข่มีขนปกคลุมประกอบด้วยไข่จำนวน 4 อัน ผิวยอดเกสรเป็นแบบเปียก (Wet papillae) ช่อดอกประกอบด้วยดอกจำนวนมาก มีดอกบานทุกวันร้อยละ 1-3 ของดอกในช่อดอก ดอกในแต่ละช่อทยอยบานประมาณ 1-2 เดือน

การศึกษาสีพลักษณะของดอกในวันที่ดอกมีภาวะพร้อมรับเรณู พบว่า ดอกพร้อมรับเรณู ระหว่างเวลา 11.00-13.00 น. (สมคิด 2516; Tangmitcharoen and Owens, 1997a) ซึ่งสังเกตได้จาก ลักษณะต่างๆ ที่เกิดขึ้นที่ดอกได้แก่ กลีบดอกบานเต็มที่ ยอดเกสรเพศเมียยืดยาว ยอดเกสรเพศเมีย เป็นเงาวาวและเซลล์ผิวต่าง และหากสังเกตด้วยกล้องจุลทรรศน์ จะเห็นว่าเรณูที่ติดบนยอดเกสรเกิดการดูดสารน้ำ (Hydration) จากเซลล์ผิวของยอดเกสรเพศเมีย จึงเปลี่ยนจากรูปรีเป็นทรงกลม (ตารางที่ 3.1)



ภาพที่ 3.1 ดอกสักและส่วนประกอบของดอกและเกสรเพศผู้

- ก) เกสรเพศผู้จำนวน 6 อัน และยอดเกสรเพศเมียที่ยึดตรงในช่วงวันที่ดอกมีภาวะพร้อมรับ
เรณู (A); (B) ดอกหลังภาวะพร้อมรับเรณู 1 วัน (เส้นสเกล=5 มิลลิเมตร)
- ข)–ง) ภาพจากกล้องอิเล็กตรอนแบบส่องกราด (Scanning electron microscope–SEM)
ของอับเรณูสักที่โตเต็มที่
- ข) ด้านยาว (Longitudinal view) ของอับเรณูที่เปิดอ้า แสดงถึงส่วนเซลล์ผิว
(Epidermal cell–EP) ที่บวมเต่งและสารเหนียวที่ขับออกมา
- ค) ด้านตัดขวางของอับเรณูตามที่แสดงในภาพ ข) แสดงให้เห็น 2 Microsporangia
โดยแต่ละอันมี 2 ช่อง
- ง) ด้านในของอับเรณูที่แตกอ้า แสดงเรณู (Pollen–P) และสารเหนียว (*)
(เส้นสเกล=0.04 มิลลิเมตร)
- จ) SEM ของเซลล์ผิวของยอดเกสรเพศเมียที่อยู่ในภาวะพร้อมรับเรณู และแสดงรูที่กำลังงอก
หลอดเรณู (Pollen tube–PT) จากกล้องอิเล็กตรอนแบบส่องกราด

ที่มา: Tangmitcharoen and Owens (1997a)

ตารางที่ 3.1 การเปลี่ยนแปลงดอกหลักจากการศึกษาชีพลัษณในวันที่ดอกมีภาวะพร้อมรับเรณู

เวลา	สิ่งที่เกิด/ ปรากฏ
04.00 น.	ดอกตูมเป่ง ยอดเกสรเพศเมียขดงอ
05.00 น.	น้ำหวาน (Nectar) เริ่มปรากฏที่ฐานรองดอก
07.00 น.	ดอกเริ่มบาน
08.00 น.	อับเรณูเริ่มปริ แตกตามรอยแยก
11.00 – 13.00 น.	ภาวะพร้อมรับเรณู เห็นได้จาก - กลีบดอกบานเต็มที่ - ยอดเกสรเพศเมียยืดยาว - ยอดเกสรเพศเมียเป็นเงาวาวและเซลล์ผิวเต่ง - เรณูที่ติดบนยอดเกสร เปลี่ยนเป็นทรงกลมจากการดูดซึมสารเยิ้ม (Hydration)
1500 น.	สิ้นสุดระยะพร้อมถ่ายเรณู (Post-receptive) ยอดเกสรเพศเมียแห้งและเหี่ยว
1700 น.	อับเรณูเหี่ยว เปลี่ยนรูปร่าง ไม่พบน้ำหวานดอก
1900 น.	กลีบดอกเริ่มร่วง

ที่มา: ดัดแปลงจาก Tangmitcharoen and Owens (1997a)

ความหลากหลายของแมลงบริเวณเรือนยอดของต้นสักที่ออกดอก

แมลงบริเวณเรือนยอดของต้นสักที่ออกดอกมีความหลากหลาย (diversity) และชุกชุม (abundance) สูง โดยมีรายงานจากการศึกษาที่ป่าธรรมชาติและสวนป่าบริเวณสวนผลิตเมล็ดพันธุ์ไม้ป่าแม่กา จังหวัดพะเยา ว่าพบแมลงจำนวน 10,404 ตัว จาก 693 ชนิด ใน 115 สกุลของ 11 อันดับ ในจำนวนแมลงที่จับได้ทั้งหมด แมลงที่จัดอยู่ในอันดับ Lepidoptera มีจำนวนชนิดมากที่สุด (ร้อยละ 32) ตามด้วยแมลงที่จัดอยู่ในอันดับ Hymenoptera (ร้อยละ 29) และชนิดแมลง ทั้งหมดนี้จัดเป็นแมลงที่ไม่เกี่ยวข้องกับการผสมเกสร จำนวน 620 ชนิด (ร้อยละ 89.5) และเป็นแมลงที่ช่วยผสมเกสรจำนวน 73 ชนิด (ร้อยละ 10.5) ชนิดแมลงบริเวณเรือนยอดต้นสักในป่าธรรมชาติมีจำนวนชนิดมากกว่าในสวนป่า แต่ชนิดแมลงที่ช่วยผสมเกสรกลับมีน้อยกว่า

แมลงที่จับได้บริเวณเรือนยอดต้นสักในป่าธรรมชาติและในสวนปามีจำนวน 552 และ 340 ชนิด โดยมีแมลง 199 ชนิดที่พบทั้งสองสภาพป่า ค่าเฉลี่ยของจำนวนชนิดแมลงต่อต้นในป่าธรรมชาติ

และในสวนป่า คือ 280 และ 150 ตามลำดับ จำนวนแมลงที่จับได้จากเรือนยอดต้นสักในป่าธรรมชาติ และในสวนป่าคือ 6,948 และ 3,456 ตัว ค่าเฉลี่ยความชุกชุมต่อต้นในป่าธรรมชาติและในสวนป่า คือ 2,136 และ 1,152 ตามลำดับ ค่าดัชนีวิเคราะห์ความหลากหลายของแมลง (Fisher's alpha index) จากเรือนยอดต้นสักต่อต้นในป่าธรรมชาติและในสวนป่า คือ 83.75 และ 48.59 ตามลำดับ (ตารางที่ 3.2) (Tangmitcharoen *et al.*, 2006a)

ตารางที่ 3.2 แมลงที่เก็บตัวอย่างจากเรือนยอดของสักในป่าธรรมชาติ (Wild-W) และในสวนป่า (Plantation-P) และจำนวนชนิด จำนวนตัวที่จับได้ และค่าดัชนีความหลากหลาย Fisher's alpha index

ต้นที่ศึกษา		จำนวนชนิด	จำนวนตัวที่จับได้	จำนวนต้น ที่ศึกษา	Fisher's alpha index
ป่าธรรมชาติ	รวม	552	6,948	3	83.75
	เฉลี่ย	280	2,316		
	ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน	15.63	15.63		2.05
สวนป่า	รวม	340	3,456	3	48.59
	เฉลี่ย	150	1,152		
	ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน	38.21	515.43		9.0

ที่มา: ดัดแปลงจาก Tangmitcharoen *et al.* (2006a)

แมลงเป็นพาหะสำคัญในการผสมเกสร

ดังได้กล่าวไว้ในตอนต้นว่า เรือนยอดของต้นสักพบแมลงเป็นจำนวนมาก และ Tangmitcharoen and Owens (1997a) รายงานว่า ดอกสักมีอัตราการถ่ายเรณูสูง คือพบยอดเกสรเพศเมียถึงร้อยละ 78 มีเรณูติดอยู่ ซึ่งให้เห็นว่าแมลงมีบทบาทสำคัญต่อการผสมเกสรของสัก วัฒนชัย และคณะ (2543-2545) พบว่า แมลงช่วยผสมเกสรที่ลงตอมดอกสักพบทั้งหมด 59 ชนิด โดยแมลงที่พบจำนวนมากสุด 9 ชนิดแรกได้แก่ ชันโรงคอลลินา (*Trigona collina*) ชันโรงเทอร์มินาต้า (*T. terminata*) ผีเสื้อหนอนคูน (*Catopsilia pomona pomona*) ผีเสื้อ (Apis florea) ผีเสื้อหน้าเข็มสีตาล (*Badamia exclamationis*) ผีเสื้อเจาะหลอดไม้ (*Ceratina spp.*) ผีเสื้อจระกานอนยี่โก (*Euploea core godartii*) แมลงวันหัวเขียว (*Chrysomya sp.*) และผีเสื้อดำเจาะหลอดไม้ (*Braunsapis sp.*) คิดเป็นร้อยละ 21.39, 16.32, 10.56, 5.84, 4.75, 4.36, 4.13, 4.01 และ 3.70 ตามลำดับจากการศึกษาบริเวณสวนผลิตเมล็ดพันธุ์ไม้สักแม่กา จังหวัดพะเยา แมลงส่วนใหญ่ลงตอมดอกมากที่สุดในช่วงเวลา 10.00-12.00 น. ซึ่งพ้องกันกับช่วงที่ยอดเกสรเพศเมียมีความพร้อมในการรับเรณู และสอดคล้องกับอาหารที่เป็นคาร์โบไฮเดรตที่เหมาะสม คือ ค่าปริมาตรน้ำหวานและปริมาณความเข้มข้นของน้ำตาลในน้ำหวานของดอกสักจะมีค่าความ

เหมาะสมในช่วง 10.30 น. อีกทั้งเป็นช่วงที่ลักรักให้อาหารที่เป็นโปรตีนคืออับเรณูแตกพอดี จึงทำให้แมลงลงตอมดอกมากในช่วงนี้เพราะได้อาหารทั้งน้ำตาลและโปรตีน (วัฒนชัย และคณะ, 2543-2545)

แมลงส่วนใหญ่ก่อให้เกิดการถ่ายเรณูได้ดี มีจำนวนเรณูที่เกิดจากการนำพาของแมลงไปบนยอดเกสรเพศเมียเฉลี่ย 4.14 เรณูต่อดอก กลุ่มผึ้งป่า ชันโรงคอลลิโน ชันโรงเทอร์มินาต้า ชันโรงลาวิเชปส์ (*T. laeviceps*) ผึ้งเจาะรูดิน (*Nomia* sp.) และผึ้งเจาะหลอดไม้ ช่วยให้ดอกสักได้รับเรณูเฉลี่ยร้อยละ 60-75 พวกต่อเสือ (*Vespa affinis*) ช่วยการเคลื่อนย้ายเรณูสูงสุดได้ถึงร้อยละ 80 ส่วนผึ้งมีมก่อให้เกิดการเคลื่อนย้ายเรณูได้ต่ำสุดเพียงร้อยละ 25 และยังพบจำนวนเรณูที่ผึ้งมีมเคลื่อนย้ายไปติดยังยอดเกสรเพศเมียน้อยที่สุดเฉลี่ย 0.75 เรณูต่อดอก เท่านั้น ต่างจากการเคลื่อนย้ายโดยผึ้งเจาะรูดินที่นำพาได้ดีที่สุดมีละอองเรณูพบได้เฉลี่ย 6.67 เรณูต่อดอก



ภาพที่ 3.2 ชันโรงคอลลิโนซึ่งเป็นแมลงผสมเกสรสำคัญของไม้สักบริเวณสวนผลิตเมล็ดพันธุ์ไม้สักแม่กา จังหวัดพะเยา ก) ลักษณะของชันโรงคอลลิโน ข) เรณูที่ติดอยู่บนขาของชันโรงถ่ายจากกล้องอิเล็กตรอนแบบส่องกราด

อัตราความเร็วในการลงตอมดอก

แมลงผสมเกสรที่สำคัญใช้เวลาในการลงตอมดอกสัก แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P=0.0001$, Chi-square = 138.042, d.f.=10) จากการศึกษาในช่วงเวลา 09.00-15.00 น. โดยใช้เวลาอยู่ในช่วง 1.85-14.29 วินาทีต่อดอก โดยผึ้งเจาะรูดิน มีอัตราความเร็วการลงตอมดอกสูงสุดหรือใช้เวลาในการลงตอมดอกน้อยที่สุดเพียง 1.85 วินาทีต่อดอก รองลงมาเป็นผีเสื้อหนอนคูน ผึ้งโพรง (*Apis cerana*) แมลงวันหัวเขียว และผึ้งมีม ใช้เวลา 3.45, 4.00, 5.56 และ 6.25 วินาทีต่อดอก ตามลำดับ ส่วนแมลงที่ใช้ระยะเวลานานในการลงตอมดอกในแต่ละครั้ง คือกลุ่มผึ้งป่า ได้แก่ ชันโรงคอลลิโน ชันโรงเทอร์มินาต้า ชันโรงลาวิเชปส์ และผึ้งเจาะหลอดไม้ มีความเร็วในการลงตอมดอก 9.1, 10.0, 11.1 และ 10.0 วินาทีต่อดอก ตามลำดับ ซึ่งการลงตอมของแมลงในลักษณะเช่นนี้ให้ทั้งผลดีและ

ไม่ดี ในแง่ดีคือเรณูมีโอกาสของช่วงเวลาที่จะได้สัมผัสกับยอดเกสรเพศเมียมากขึ้น ส่วนในแง่ไม่ดีคือ ทำให้ดอกกลีกลีมีโอกาสเกิดการผสมเข้ากับตัวเองได้สูง ซึ่งแมลงที่ช่วยผสมเกสรที่สำคัญทั้ง 9 ชนิดนี้ ใช้ระยะเวลาเฉลี่ยในการลงตอมดอก 6.1 วินาทีต่อดอก วัดนชัย และคณะ (2543-2545) (ตารางที่ 3.3)

การเคลื่อนย้ายขนหาอาหาร

พฤติกรรมการเคลื่อนย้ายดอกกระหว่างการหาอาหารของแมลงที่ช่วยผสมเกสร ภายหลังเข้าสังเกตแต่ละครั้งในช่วงเวลา 15 นาที พบว่าส่วนใหญ่มักจะหาอาหารที่ช่อดอกเดิมคิดเป็นร้อยละ 83.44 ของแมลงที่ช่วยผสมเกสรทั้งหมด จึงมีแมลงที่เคลื่อนย้ายดอกไปยังช่อดอกอื่นหรือที่อื่นคิดเป็นร้อยละ 16.56 เมื่อพิจารณาเป็นรายชนิดพบว่า ชันโรงคอลลิโน ชันโรงเทอร์มินาตา ชันโรงลาวิเชปส์ ผึ้งเจาะหลอดไม้ ผึ้งมีม ผึ้งเจาะรูดิน และผึ้งโพรง มักจะหาอาหารอยู่ที่ช่อดอกเดิมคิดเป็นร้อยละ 60.5, 81.3, 57.1, 92.2 70.5, 33.3 และ 23.1 ตามลำดับ ซึ่งทำให้ทราบว่าแมลงผสมเกสรในกลุ่มผึ้งป่าส่วนใหญ่ กลับมาหาอาหารที่ดอกเดิมซ้ำอีก อยู่ในช่วงเฉลี่ยร้อยละ 57.1-92.2 ยกเว้นผึ้งโพรง และ ผึ้งเจาะรูดิน ที่มีการเคลื่อนย้ายหาอาหารไปยังดอกอื่นมากกว่าจะกลับมาหาอาหารที่ดอกเดิม โดยกลับมาหาอาหารที่ดอกเดิมเพียงร้อยละ 23.1 และ 33.3 ตามลำดับ เท่านั้น ส่วนผีเสื้อหนอนคูน และแมลงวันหัวเขียว ใช้เวลาหาอาหารที่ช่อดอกเดิมนานและบ่อยครั้งที่กลับมาหาอาหารที่ดอกเดิมซ้ำอีก ทำให้จากการสังเกต จึงพบแมลงทั้งสองชนิดนี้ทุกครั้ง

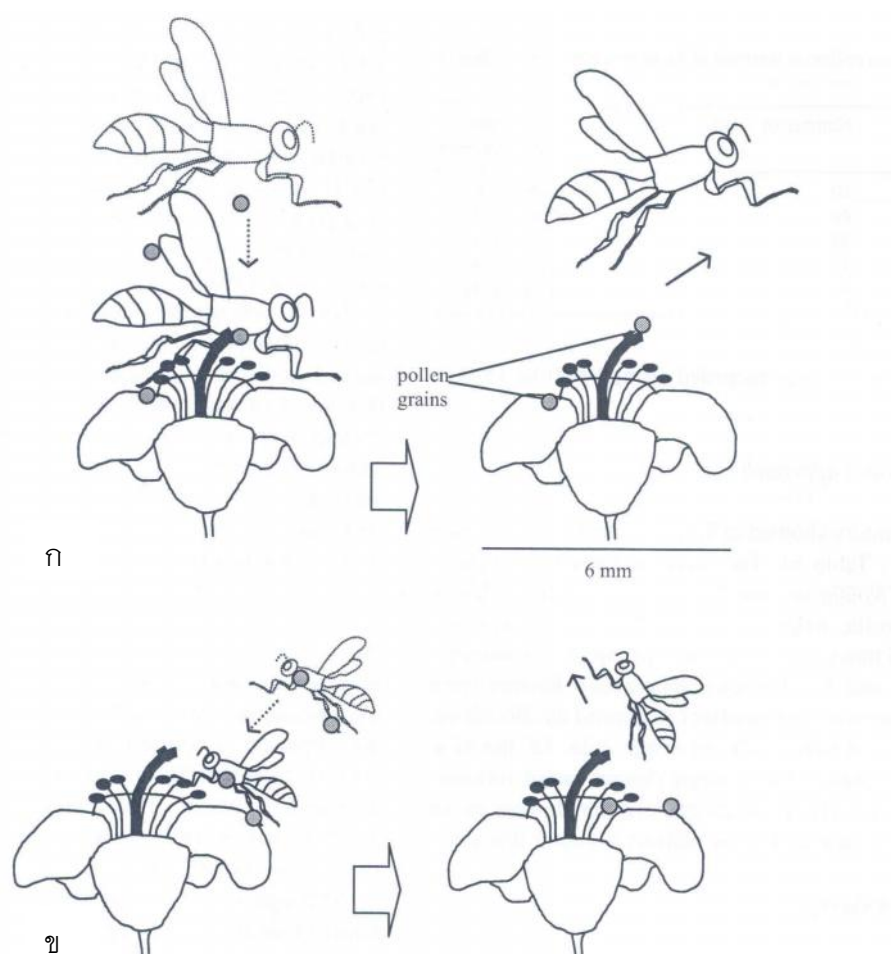
ตารางที่ 3.3 เวลาในการตอมดอกหลักและการเคลื่อนย้ายขนหาอาหารของแมลงผสมเกสรที่สำคัญ บริเวณสวนผลิตเมล็ดพันธุ์ไม้สักแม่กา จังหวัดพะเยา ที่สังเกตในช่วงเวลา 09.00-15.00 น.

ชนิดแมลง	อัตราการตอม (วินาที/ ดอก)	แมลงที่หาอาหารภายในช่อเดิม (%)
ผึ้งเจาะรูดิน	1.8	33.3
ผีเสื้อหนอนคูน	3.4	100
ผึ้งโพรง	4.0	23.1
ผึ้งมีม	6.2	70.5
แมลงวันหัวเขียว	5.5	100.0
ชันโรงคอลลิโน	9.1	60.5
ชันโรงลาวิเชปส์	11.1	57.1
ชันโรงเทอร์มินาตา	10.0	81.3
ผึ้งเจาะหลอดไม้	10.0	92.2
เฉลี่ย / รวม	6.1	61.8

ที่มา: วัดนชัย และคณะ (2543-2545)

ทิศทางในการลงตอมดอก

พฤติกรรมการหาอาหารของแมลงอีกประการหนึ่งที่มีผลต่อการถ่ายเรณู คือทิศทางของแมลงที่เข้าตอมดอกสัก กล่าวคือ แมลงที่เข้าตอมดอกโดยบินจากด้านบนลงมาเกาะดอกจะก่อให้เกิดการถ่ายเรณูได้ดีกว่าแมลงที่เข้าตอมดอกจากด้านล่าง เนื่องจากการลงตอมดอกจากด้านบนจะทำให้เรณูที่ติดอยู่ที่ลำตัวของแมลงสัมผัสกับยอดเกสรเพศเมียมากกว่า โดยแมลงที่ลงตอมจากด้านบนมักเป็นแมลงขนาดใหญ่กว่า (ความยาวทั้งตัวมากกว่า 5 มิลลิเมตร) ได้แก่ ชันโรงคอลลินา ผึ้งโพรง และผึ้งเจาะรูดิน และแมลงขนาดเล็ก ได้แก่ ชันโรงเทอร์มินาต้า ผึ้งเจาะหลอดไม้ และผึ้งมีมลงตอมทางด้านข้างของดอก โดยลงเกาะบนกลีบดอกก่อน (Tangmitcharoen *et al.* , 2006a)



ภาพที่ 3.3 แสดงพฤติกรรมการหาอาหารของแมลงที่เข้าตอมดอกสักโดยผึ้งชนิดที่ตัวใหญ่และผึ้งชนิดที่ตัวเล็ก และโอกาสที่จะเกิดการถ่ายเรณูบนดอกหลังจากการตอม ก) ลงตอมจากบนลงล่างจะช่วยให้เกิดการถ่ายเรณูบนยอดเกสรเพศเมียมากกว่า ข) เข้าตอมทางด้านข้างดอกโดยแมลงขนาดเล็กอาจไม่ทำให้เกิดการถ่ายเรณูเพราะเรณูที่ติดอยู่บนลำตัวไม่สัมผัสกับยอดเกสร

ที่มา: Tangmitcharoen *et al.* (2006b)

บทบาทของแมลงที่เกี่ยวข้องกับการติดผล

จากผลการศึกษาที่พบทั้งหมด ซึ่งว่าการติดผลต่ำในสภาพธรรมชาติของไม้สักมีสาเหตุสำคัญเกี่ยวข้องกับชนิดแมลงผสมเกสรและพฤติกรรมในการหาอาหาร แมลงที่มีขนาดใหญ่ เช่น ผึ้งรูและผึ้งโพรงมีอัตราการตอมดอกสูง ขณะที่อัตราการตอมดอกภายในช่อดอกเดียวกันต่ำและมักเข้าตอมดอกทางด้านบน พฤติกรรมเหล่านี้เป็นประโยชน์ต่อไม้สักซึ่งเป็นไม้ที่ต้องการการผสมข้ามเพื่อสืบต่อพันธุ์ ซึ่ง สุวรรณ และวัฒนชัย (2547) ที่ศึกษาการติดผลระยะแรก (7 วันภายหลังการถ่ายเรณู) ที่เกิดจากแมลงผสมเกสรที่สำคัญบริเวณสวนผลิตเมล็ดพันธุ์ไม้สักแม่กา จังหวัดพะเยา ก็เป็นการยืนยันความสัมพันธ์ดังกล่าว คือ แมลงขนาดใหญ่ เช่น ผึ้งเจาะรูดิน ก่อให้เกิดการติดผลมากที่สุด (เฉลี่ยร้อยละ 38.52) รองลงมาเป็นต่อเสื่อ (เฉลี่ยร้อยละ 37.84) สำหรับกลุ่มผึ้งป่า ซึ่งเป็นแมลงขนาดเล็กได้แก่ ชันโรงคอลลิโน, ชันโรงลาวิเซบ, ชันโรงเทอร์มินาตา, ผึ้งรูดิน, ผึ้งเจาะหลอดไม้, ผึ้งมัม ก่อให้เกิดการติดผลเฉลี่ยร้อยละ 29.41, 27.59, 23.64, 23.53, 23.08 และ 22.64 ตามลำดับ (ตารางที่ 3.4) และเมื่อ Tangmitcharoen *et al.* (2009) ศึกษาเปรียบเทียบการติดผล (4 สัปดาห์ภายหลังการผสมเกสร) ของดอกทั้งสิ้น 6,963 ดอก (6 ต้น) ระหว่างแมลงกับการผสมเกสรด้วยการผสมในตัวเอง และผสมข้ามพบว่า แมลงผสมเกสรขนาดค่อนข้างใหญ่ คือ ผึ้งเจาะรูดิน ก่อให้เกิดการติดผล (ร้อยละ 12.69) ในกลุ่มเดียวกับการผสมข้ามต้น (ร้อยละ 8.84) ผึ้งเจาะหลอดไม้ ก่อให้เกิดการติดผล (ร้อยละ 3.32) ในกลุ่มเดียวกับการผสมในตัวเอง (ตารางที่ 3.5) ก็เป็นการยืนยันบทบาทของแมลงที่เกี่ยวข้องกับการติดผลได้อย่างชัดเจน

ตารางที่ 3.4 การติดผลระยะแรก (ภายหลังการผสมเกสร 7 วัน) โดยแมลงผสมเกสรที่สำคัญในสวนผลิตเมล็ดพันธุ์ไม้สักแม่กา จังหวัดพะเยา

ชนิดแมลง	จำนวนดอก			การติดผล (%)
	ดอกที่พัฒนาเป็นผล	ดอกร่วง	รวม	
ผึ้งเจาะรูดิน	47	75	122	38.52
ต่อเสื่อ	14	23	37	37.84
ชันโรงคอลลิโน	85	204	289	29.41
ชันโรงลาวิเซบส์	8	21	29	27.59
ชันโรงเทอร์มินาตา	13	42	55	23.64
ผึ้งรูดิน	8	26	34	23.53
ผึ้งเจาะหลอดไม้	9	30	39	23.08
ผึ้งมัม	12	41	53	22.64
รวม/เฉลี่ย	196	462	658	29.79

ที่มา: สุวรรณ และวัฒนชัย (2547)

ตารางที่ 3.5 การติดผล (ภายหลังการผสมเกสร 4 สัปดาห์) ระหว่างแมลงผสมเกสรที่สำคัญกับการผสมเกสรด้วยการผสมในตัวเอง และผสมข้ามต้นที่บริเวณสวนผลิตเมล็ดพันธุ์ไม้สักแม่

กา
จังหวัดพะเยา

วิธีการผสมเกสร	การติดผล (%)	ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน	จำนวนดอกที่ผสม
ผสมในตัวเอง	3.32 ^b	1.04	1,645
ผสมข้ามต้น	8.84 ^a	1.07	3,169
ผึ้งเจาะรูดิน	12.69 ^a	0.83	472
ผึ้งเจาะหลอดไม้	5.04 ^b	3.38	52
รวม			6,963

ที่มา: Tangmitcharoen *et al.* (2009)

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($P < 0.05$)

จากการทดสอบโดย Duncan's multiple range test

เอกสารอ้างอิง

- Bryndum, K. and T. Hedegart. 1969. Pollination of teak (*Tectona grandis* Linn.f.). *Silvae Genetica* 18: 77–80.
- Egenti, L.C. 1974. Preliminary studies on pollinators of teak (*Tectona grandis* L.f.). Research Paper no. 29. Research Paper Forest Series, Federal Department of Forest Research, Nigeria. 18 p.
- Tangmitcharoen, S. and J.N. Owens 1997a. Floral biology, pollination, pistil receptivity, and pollen-tube growth of teak (*Tectona grandis* L.f.). *Annals of Botany*: 79: 227–241.
- Tangmitcharoen, S. and J.N. Owens. 1997b. Pollen viability and pollen-tube growth following controlled pollination and their relation to low fruit production in teak (*Tectona grandis* Linn.f.): *Annals of Botany* 80: 401–410.
- Tangmitcharoen, S., T. Takaso, S. Siripanadilox, W. Tasen and J.N. Owens. 2006a. Insect biodiversity in flowering teak (*Tectona grandis* L.f.) canopies: comparison of wild and plantation stands. *Forest Ecology and Management* 222: 99–107.

- Tangmitcharoen, S., T. Takaso, S. Siripanadilox, W. Tasen and J.N. Owens. 2006b. Behavior of major insect pollinators of teak (*Tectona grandis* L.f.): a comparison of clonal seed orchard versus wild trees. *Forest Ecology and Management* 222: 67–74.
- Tangmitcharoen, S., W. Tasen, J.N. Owens and J. Bhodthipuks. 2009. Fruit set as affected by pollinators of teak (*Tectona grandis* L.f.) at two spacings in a seed orchard. *Songklanakarin J.Sci.Technol.* 31(3): 255–259.0
- วัฒนชัย ตาเสน, สุวรรณ ตั้งมิตรเจริญ และ เดชา วิวัฒน์วิทยา. 2543–2545. บทบาทและพฤติกรรมของแมลงที่สำคัญบางชนิดในการช่วยผสมเกสรดอกสัก. *วารสารวนศาสตร์* 19–21: 52–64.
- สมเพิ่ม กิตตินันท์. 2511. การบำรุงพันธุ์ต้นไม้ป่าในประเทศไทย. กองบำรุง กรมป่าไม้. 81 หน้า.
- สมคิด สิริพัฒน์ดิกล. 2517. ความเจริญเปลี่ยนแปลงของดอกสัก. *รายงานวนศาสตร์วิจัย เล่มที่ 31*.
- สุวรรณ ตั้งมิตรเจริญ และ วัฒนชัย ตาเสน. 2547. การสืบต่อพันธุ์และการติดผลของไม้สักโดยแมลงผสมเกสรที่สำคัญในสวนผลิตเมล็ดพันธุ์. *วารสารวนศาสตร์* 23 (1): 1–9.