

## บทที่ 2

## การตรวจเอกสาร

ลำไย (Longan : *Nephelium longana* Camp.) ชื่อพ้อง *Dimocarpus longan* Lour. และ *Euphoria longan* (Lour) Steud. (Subhadrabundhu, 1990) มีพืชร่วมตระกูลที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจได้แก่ ลิ้นจี่ (Lychee Litchi หรือ Leechee) *Nephelium litchi* Camp. ชื่อพ้อง *Litchi chinensis* Sonn. หรือ *Scybalia chinensis* Gaertn. หรือ *Dimocarpus litchi* Lour. และเงาะ Rambutan ; *Nephelium lappaceum* L.

เกศินี (2528) รายงานว่า ดอกตัวผู้จะมีเกสรตัวผู้อยู่ 6-8 อัน ก้านชูยาวประมาณ 3.5 มิลลิเมตร เรียงเป็นชั้นเดียวอยู่บนจานดอกสีน้ำตาลอ่อน อับเรณูมี 2 หยัก เมื่อแตกจะแตกตามยาว longitudinal dehiscence ดอกตัวเมียอยู่กลางระหว่างพู ก้านชูตัวเมียยาวประมาณ 2.5 มิลลิเมตร ตรงปลายยอดเกสรแบ่งออกเป็น 2 แฉกเห็นได้ชัดเมื่อดอกบานเต็มที่ นอกจากนี้ยังประกอบด้วยรังไข่ 2 พู (bicapellate) ตั้งอยู่ตรงกลางจานดอกแต่ละพูจะมีเพียง 1 ช่อง (locule) เท่านั้นที่จะเจริญไปเป็นผล ส่วนอีกพูจะค่อยๆ ฝ่อ แต่บางกรณีอาจเจริญได้ทั้ง 2 พู ภายในดอกตัวเมียจะมีเกสรตัวผู้ประมาณ 8 อัน ก้านชูเกสรตัวผู้ (semi sessile filament) ยาว 1 มิลลิเมตร อับเรณูของเกสรตัวผู้ไม่มีการแตกหรืองอกออกจะค่อยๆ แห้งตายไปหลังดอกบาน ดอกสมบูรณ์เพศสามารถติดผลได้เช่นเดียวกับดอกตัวเมีย ซึ่งจะประกอบด้วยเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมียอยู่ในดอกเดียวกัน รังไข่มีลักษณะเป็นกระเปาะค่อนข้างกลมมีขนาดเล็กกว่าดอกเพศเมีย ยอดเกสรตัวเมียจะสั้นกว่าและตรงปลายเกสรจะแยกออกเพียงเล็กน้อยเมื่อดอกบาน ส่วนเกสรตัวผู้จะมีก้านชูอับละอองเกสรยาวไม่เสมอกันมีความยาวอยู่ระหว่าง 1.5-3.0 มิลลิเมตร

เรืองยศ (2531) กล่าวว่า การบานของดอกและอัตราส่วนเพศดอกลำไยจะมีแบบแผนการบานของดอกแต่ละเพศคล้ายกัน โดยในแต่ละวันจะมีการบานคละกันทั้ง 3 เพศ (polygamous monoecious) แต่ปริมาณของเพศดอกที่บานในแต่ละช่วงจะแตกต่างกันแบ่งได้ 3 ช่วง คือ

ช่วงแรก ระยะจากวันที่ 1-6 ของการบานของดอก พบว่า อัตราส่วนดอกเพศผู้ (staminate flower):ดอกเพศเมีย (pistillate flower):ดอกสมบูรณ์เพศ (perfect flower) เป็น 77:92:1 จะเห็นได้ว่าดอกเพศเมียจะมีปริมาณสูงกว่าดอกเพศผู้และดอกสมบูรณ์เพศ

ช่วงกลาง ระยะจากวันที่ 7-12 ของการบานของดอก พบว่า อัตราส่วนดอกเพศผู้: ดอกเพศเมีย:ดอกสมบูรณ์เพศ เป็น 43:2:1 ช่วงนี้จะเห็นว่า การบานของดอกเพศผู้ และ ดอกสมบูรณ์เพศจะสูงขึ้น แต่การบานของดอกเพศเมียจะมีปริมาณต่ำลง

ช่วงสุดท้าย ระยะจากวันที่ 13-18 ของการบานของดอก พบว่า อัตราส่วนดอกเพศผู้: ดอกเพศเมีย:ดอกสมบูรณ์เพศ เป็น 43:29:1 ช่วงนี้ดอกเพศเมียจะมีปริมาณสูงขึ้นอีก ในขณะที่ ดอกเพศผู้ และดอกสมบูรณ์เพศจะมีปริมาณการบานต่ำลง

ในช่วงระยะการบานในช่อดอกทั้งหมด โดยรวมทั้ง 3 ช่วง พบว่าอัตราส่วนดอกเพศผู้: ดอกเพศเมีย:ดอกสมบูรณ์เพศ ในลำใยพันธุ์คอจะเท่ากับ 54:41:1 หรือ 56.25:42.71:1.04

ดังนั้นการผสมเกสรจึงต้องการผสมข้ามดอก ซึ่งการผสมเกสรโดยธรรมชาติอาจเกิดได้ สองกรณี คือ ผสมข้ามดอกภายในต้นเดียวกัน (self pollination) และผสมข้ามต้น (cross pollination) การผสมทั้งสองกรณีอาจจะสำเร็จได้ต้องอาศัยแมลงเป็นสื่อ โดยเฉพาะอย่างยิ่งแมลงพวก ผึ้งในสกุล *Apis* ส่วนลมและแรงดึงดูดของโลกนั้น มีบทบาทอยู่บ้างแต่น้อยมาก (พาวิณ, 2539)

สาวตรี และ ศิริพรรณ (2530) รายงานว่า แมลงชนิดต่างๆ ที่มีความสัมพันธ์ในด้านการช่วยผสมเกสรได้แก่ แมลงวันดอกไม้ 4 สกุล ได้แก่ *Syrphus* spp. *Episyrphus* spp. *Sphaerophoria* spp. และ *Ishiodon* spp. แมลงภู่ *Xylocopa* spp. ผึ้งอังกาไล *Nomia* spp. ผึ้งกัดใบ *Megachile* spp. ชันโรง *Trigona* spp. และผึ้งในสกุล *Apis* ได้แก่ ผึ้งมีม *A. florea* ผึ้งหลวง *A. dorsata* ผึ้งโพรง *A. cerana* และผึ้งพันธุ์ *A. mellifera* เป็นต้น สิริวัฒน์ (2529) และ Philippe (1994) รายงานว่า การใช้ผึ้งพันธุ์ *A. mellifera* ผสมเกสรพืชมีความสำคัญมาก โดยเฉพาะพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ เช่น ไม้ผลมากกว่า 40 ชนิด นอกจากนี้ยังมีพวก พืชน้ำมัน พืชตระกูลถั่ว พืชตระกูลแตง (Cucurbits) และการผลิตเมล็ดพันธุ์พืชหลายชนิด เช่น พืชผัก แครอท ผักกาด กะหล่ำปลี หอม และเรดิช นั้นต้องการผึ้งพันธุ์ช่วยในการผสมเกสร

จากการศึกษา บทบาทของผึ้งพันธุ์ในการช่วยผสมเกสรสวนอะโวคาโด *Persca americana* Mill. พันธุ์ Hass and Fuerte ที่ New South Wales Australia จำนวน 3 สวน แต่ละสวนห่างกัน 5 กิโลเมตร โดยนับจำนวนชนิดของแมลงที่เข้ามาผสมเกสรในแต่ละชั่วโมง ต่อวันจำนวน 3 วันต่อสัปดาห์ ตลอดจนการบานของดอกในฤดู (8 สัปดาห์) เพื่อจำแนก และ คำนวณหาความสำคัญของแมลงที่จะเป็นตัวชี้ว่ามีส่วนในการถ่ายทอเกสรของอะโวคาโดนั้น Vithanage (1990) พบว่า ผึ้งพันธุ์ *A. mellifera* มีอัตราการเข้าตอมดอก 16 ตัวต่อ 100 ดอก ต่อชั่วโมง และจากการศึกษาจำนวนผึ้งพันธุ์ต่อพื้นที่ พบว่า การใช้ผึ้งพันธุ์ 2 ไร่ต่อเฮกตาร์ จะได้ผลผลิตเฉลี่ย 788.2 ผลต่อต้น ซึ่งแตกต่างจากการไม่ใช้ผึ้ง คือ 227.2 ผลต่อต้น แต่น้ำหนักของผลไม่แตกต่างกัน คืออยู่ในช่วง 0.258-270 กิโลกรัมต่อผล

Manino *et al.* (1991) ศึกษาแมลงที่เข้าผสมช่อดอกของเกาลัด *Sterculia foetida* L. สรุปว่า ผึ้งชนิดต่างๆ มีความสำคัญสูงสุด รองลงมาคือ แมลงปีกแข็งชนิดต่างๆ (beetle) แมลงวันดอกไม้ (syrphid flies) และ ผึ้งหึ่ง (bumblebees) ในขณะที่ผีเสื้อ และแมลงอื่นๆ นั้นพบเป็นบางครั้ง

Ruijter *et al.* (1991) ได้ทดลองเปรียบเทียบระหว่างการใช้ผึ้ง *A. mellifera* กับไม่ใช้ผึ้งช่วยผสมเกสรต่อการติดผลของพริกหวาน *Capsicum annum* L. ในเรือนกระจก พบว่า การใช้ผึ้งช่วยผสมเกสรทำให้ขนาดและน้ำหนักผลผลิตเพิ่มขึ้น และมีจำนวนเมล็ดมากขึ้น ตลอดจนความผิดปกติของผลน้อยกว่าการไม่ใช้ผึ้งช่วยผสมเกสร

Blanchet *et al.* (1991) ศึกษาพฤติกรรม และอิทธิพลของผึ้งพันธุ์ *A. mellifera* ต่อการติดผลของ Kiwifruit *Actinidia deliciosa* Chev. ในประเทศฝรั่งเศสสรุปว่าผึ้งพันธุ์ มีการตอมดอก Kiwifruit มีความถี่สูงสุดในช่วงเวลา 11.00 น. เมื่อผึ้งพันธุ์มีการตอมดอกมากขึ้น ทำให้เกิดความสัมพันธ์ในเชิงเส้นตรงกับขนาดของผล และจำนวนของเมล็ดภายในผล

Cervancia and Bergonia (1991) พบว่า การใช้ผึ้งพันธุ์ *A. mellifera* จำนวน 2,500-3,000 ตัวต่อต้นแดงกว่า 25 ต้น อยู่ภายในกรงตาข่ายไนลอนขนาด 2x2x2 ม<sup>3</sup> ผสมเกสรแดงกว่า *Cucumis sativus* L. พันธุ์ UPL-Cu-6 พบว่า มีเปอร์เซ็นต์การติดผล 75 เปอร์เซ็นต์ และไม่แตกต่างจากการผสมแบบเปิด (open pollination) ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การติดผล 58 เปอร์เซ็นต์ โดยอาศัยแมลงหลายชนิดช่วยในการผสมเกสร เช่น แมลงภู่ *Xylocopa chlorina* (Cockerell) *X. philippinensis* Smith. ผึ้งกัดใบ *Megachile atrata* Smith. และ ผึ้งหลวง *A. dorsata* เป็นต้น แต่ผลการทดลองดังกล่าวมีความแตกต่างจากการไม่มีแมลงผสมเกสร (non-pollination) ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การติดผลเพียง 33 เปอร์เซ็นต์เท่านั้น นอกจากนี้ยังพบว่า การใช้ผึ้งพันธุ์ *A. mellifera* ช่วยผสมเกสรยังทำให้น้ำหนัก ขนาด และรูปร่างของผลดีกว่าการไม่ใช้แมลงผสมเกสรและการผสมแบบเปิด

Cribb et al.(1993) ศึกษาการผสมเกสรมะเขือเทศ *Lycopersicon esculentum* Mill. 2 พันธุ์ คือ Criterium และ Goldstar ในเรือนกระจก มีพื้นที่ 40 ตารางเมตร พบว่า การใช้ผึ้งพันธุ์ *A. mellifera* ในการผสมเกสรทำให้มีจำนวนการติดผล และน้ำหนักผลผลิตสูงกว่าการไม่ใช้ผึ้ง ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Cervancia and Bergonia (1991)

Toit and Swart (1995) ทดลอง ใช้ผึ้งพันธุ์ *A. mellifera* จำนวน 24 รังต่อสวนลิ้นจี่ *Litchi chinensis* Sonn. 10 แยกเตอร์ พบว่า ผึ้งเก็บน้ำหวาน (nectar) สูงสุดในช่วงเช้า แต่เก็บเกสร (pollen) สูงสุดในช่วงเที่ยง สำหรับเกสรที่ผึ้งหาได้นั้นมีเกสรของพืชอื่นๆ ปะปนได้แก่ วัชพืชในสกุล *Ageratum*, *Bidens*, *Taraxacum*, *Grevillea*, *Carya*, *Persea* และ *Eucalyplus* ซึ่งเป็นวัชพืชที่ขึ้นอยู่ในสวนและรอบๆ สวน และการติดผลของลิ้นจี่ จากจำนวน ช่อเปิด 200 ช่อ (open) (จำนวน 10 ต้น) เปรียบเทียบกับช่อที่คลุมถุง (bagged) จำนวน 300 ช่อ (จำนวน 15 ต้น) สรุปว่า ช่อเปิดติดผลโดยเฉลี่ย 6 ผลต่อช่อ ในขณะที่ช่อคลุมถุงติดผลโดยเฉลี่ย 2 ผลต่อช่อ น้ำหนักของผลลิ้นจี่ โดยเฉลี่ย 14 กรัมต่อผล

Mayer and Lunden (1997) รายงานผลการตรวจนับแมลงที่ตอมดอกสาเก (pears) *Pyrus communis* L. พบว่า แมลงภู่ (*Xylocopa* spp.) มาตอมดอกสาเก 5 ตัวต่อนาที ในขณะที่ผึ้งพันธุ์ (*A. mellifera*) ตอม 10 ตัวต่อนาที

Bhatia *et al.* (1997) รายงานว่า จากการสำรวจแมลงที่มาตอมดอกมะม่วง *Mangifera indica* L. ลิ้นจี่ *L. chinesis* และส้ม *Citrus* spp. ที่ Himachal Pradesh ประเทศอินเดียในปี 1992-1993 พบว่า ในจำนวนแมลง 34 ชนิด ที่พบได้แก่ Diptera 15 ชนิด Hymenoptera 13 ชนิด Coleoptera 4 ชนิด Lepidoptera และ Hemiptera อย่างละ 1 ชนิดนั้น ผึ้งพันธุ์ *A. mellifera* เป็นแมลงผสมเกสรที่สำคัญที่สุดของส้ม (*Citrus* spp.) ผึ้งมีม *A. florea* และ *Episyrphus balteatus* เป็นแมลงผสมเกสรที่สำคัญของลิ้นจี่ ส่วนแมลงวันหัวเขียว *Calliphora* spp. นั้นเป็นแมลงผสมเกสรที่สำคัญของมะม่วง นอกจากนี้ยังพบว่า การผสมข้ามโดยแมลงกลุ่มดังกล่าวนี้จะเพิ่มเปอร์เซ็นต์การติดผลของพืชให้เพิ่มมากขึ้น

Piazza and Intoppa (1997) รายงานว่า การปลูกพลับในประเทศอิตาลีมีปัญหาเกี่ยวกับเปอร์เซ็นต์การติดผลต่ำ และผลร่วงมาก ดังนั้นระหว่างปี 1993-1994 จึงได้มีการนำผึ้งพันธุ์ *A. mellifera* ร่วมกับแมลงผสมเกสรชนิดอื่นๆ มาช่วยผสมเกสรของพลับ สรุปว่าการติดผลของพลับ ที่อยู่ในสวนที่ใช้ผึ้งพันธุ์ช่วยผสมเกสรจะสูงกว่าสวนที่ไม่มีผึ้งพันธุ์ช่วยผสมเกสร

สำหรับในประเทศไทยได้มีการศึกษาการใช้ผึ้งพันธุ์เพื่อช่วยผสมเกสรพืชบางชนิด เช่น Boonithee *et al.* (1991) ศึกษาการตอมดอกกล้วยโดยการนับจำนวนแมลงต่อช่อในเวลา 20 นาที ของช่วงเวลาในแต่ละวัน คือ 09.00 12.00 และ 15.00 น. พบว่า ผึ้งพันธุ์ *A. mellifera* ตอมดอกทั้งหมด 10.27 ตัวต่อ 10 ช่อ พบมากในช่วงบ่ายและเช้า และ ชันโรง *Trigona* spp. ที่มีความหนาแน่นของประชากรถึง 50.34 ตัวต่อ 10 ช่อ นั้นพบในช่วงเวลา 12.00 น. มากที่สุด ส่วนผึ้งโพรง *A. cerana* ผึ้งมีม *A. florea* และ ผึ้งหลวง *A. dorsata* นั้นพบน้อยมาก คือ 0.06 0.15 และ 0.13 ตัวต่อ 10 ช่อ ตามลำดับ สมนึก (2528) ได้ศึกษาบทบาทของแมลงผสมเกสรต่อการติดผลของมะม่วง *M. indica* พันธุ์น้ำดอกไม้ พบว่า การให้ต้นมะม่วงผสมตามธรรมชาติ (open pollination) มีจำนวนการติดผลสูงสุดเฉลี่ย 277.33 ผลต่อ 25 ช่อ ซึ่งไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P \leq 0.05$ ) กับต้นมะม่วงที่อยู่ในกรงตาข่ายในล่อนที่มีผึ้งพันธุ์จำนวน 1 รังต่อต้นช่วยผสมเกสร ซึ่งมีจำนวนการติดผลเท่ากับ 136.33 ผลต่อ 25 ช่อ ผลการทดลองมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากการให้ผึ้งโพรงจำนวน 1 รังต่อต้น แมลงวันหัวเขียว *Chrysomya* sp. 2 ตัวต่อช่อ และต้นมะม่วงที่ไม่มีแมลงช่วยผสม ซึ่งมีจำนวนผลเท่ากับ 58.33

40.67 และ 36.67 ผลต่อ 25 ซ่อตามลำดับ และจากการตรวจนับจำนวนแมลงผสมเกสรตามธรรมชาติที่สถานีวิจัยปากช่อง พบว่า ผึ้งมีม *A. florea* มีจำนวนเข้าลงตอมดอกมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้มากที่สุดตลอดฤดูกาลบานของมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ คิดเป็นร้อยละ 74.04 ของจำนวนแมลงที่ตรวจนับได้ทั้งหมด รองลงมาได้แก่แมลงวันดอกไม้ *Ischiodon scutellare* F. ผึ้งโพรง *A. cerana* แมลงวัน *Rhinia discolor* F. แมลงวันดอกไม้ *Eristalinus arvorum*. (F.) แมลงวันหัวเขียว *Chrysomya* sp. ผึ้งพันธุ์ *A. mellifera* แมลงวันหลังลาย *Parasarcophaga ruficornis*. Meigen และแมลงอื่นๆ อีก 26 ชนิด ผลการศึกษาสรุปได้ว่า ผึ้งชนิดต่างๆ มีประสิทธิภาพในการผสมเกสรดอกมะม่วงน้ำดอกไม้ดีกว่าแมลงอื่นๆ และจากการตรวจนับความเร็วในการเข้าลงตอมดอกมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ของแมลงชนิดต่างๆ (ดอกต่อนาที) พบว่า ผึ้งโพรงลงตอมดอกมะม่วงจำนวน  $17.16 \pm 5.01$  ดอก ผึ้งพันธุ์  $8.88 \pm 2.52$  ดอก ผึ้งมีม  $7.60 \pm 2.47$  ดอก และ แมลงวันหัวเขียว  $1.80 \pm 1.16$  ดอกต่อนาที ตามลำดับ และผึ้งทุกชนิดชอบลงตอมดอกตัวผู้มากกว่าดอกสมบูรณ์เพศ

พิชัย และคณะ (2536) รายงานว่าการนำผึ้งพันธุ์ (*A. mellifera*) เข้าช่วยผสมเกสรของลำไย (*Nephelium longana* Camp.) ทำให้เปอร์เซ็นต์การติดผลของลำไยไม่ว่าต้นลำไยจะอยู่ในกรงหรือนอกกรง (กรงตาข่ายไนลอน ขนาด  $4 \times 4 \times 4$  ม.<sup>3</sup>) จะมีปริมาณมากกว่าต้นที่ไม่มีผึ้งและแมลงผสมเกสรอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ คือการติดผลของต้นลำไยอายุ 6 ปี ที่มีผึ้งช่วยผสมเกสรอยู่นอกกรง 11 ไร่ต่อสวน มีจำนวนการติดผลสูงสุดเท่ากับ  $9.58 \pm 4.38$  ผลต่อซ่อ ต้นลำไยที่อยู่ในกรงมีผึ้งช่วยผสมเกสร 1 ไร่ต่อต้น มีจำนวนการติดผลเท่ากับ  $5.98 \pm 1.2$  ผลต่อซ่อ และต้นที่ไม่มีผึ้งและแมลงอื่นๆ ช่วยผสมเกสรมีจำนวนการติดผลต่ำสุดเท่ากับ  $2.62 \pm 2.26$  ผลต่อซ่อ ส่วนสวนลำไยอายุ 9 ปี การติดผลภายในกรงที่มีผึ้งพันธุ์ 1 ไร่ต่อต้น จะมีการติดผลต่อซ่อสูงสุดคือ  $24.12 \pm 5.27$  ผลต่อซ่อ และต้นลำไยที่อยู่นอกกรงซึ่งมีผึ้งพันธุ์ช่วยผสมเกสร จำนวน 20 ไร่ต่อสวน มีจำนวนการติดผลเท่ากับ  $16.12 \pm 5.27$  ผลต่อซ่อ และต้นที่ไม่มีผึ้งพันธุ์ และแมลงชนิดอื่นๆ ช่วยผสมเกสรมีจำนวนการติดผลต่ำสุดเท่ากับ  $1.09 \pm 0.49$  ผลต่อซ่อ