

การสำรวจนกที่กระจายเมล็ดทองแตบที่สถานีวิจัยสัตว์ป่าคอยเชียงดาว
อำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่

นุชจรัส สิงคราญ

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต
สาขาวิชาชีววิทยา

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
มีนาคม 2553

RECEIVED	
BY <i>me</i>	DATE 27/8/53

การสำรวจนกที่กระจายเมล็ดทองแตบที่สถานีวิจัยสัตว์ป่าดอยเชียงดาว
อำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่

นุชจริย์ สิงคราษ

วิทยานิพนธ์นี้เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัยเพื่อเป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาชีพวิทยา

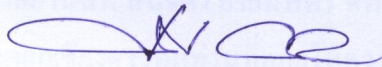
บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
มีนาคม 2553

การสำรวจนกที่กระจายเมล็ดตองแตบที่สถานีวิจัยสัตว์ป่าดอยเชียงดาว
อำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่

นุชจริย์ สิงคราช

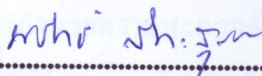
วิทยานิพนธ์นี้ได้รับการพิจารณาอนุมัติให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาชีววิทยา

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์



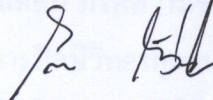
.....ประธานกรรมการ

นายประทีป โรจนดิลก



.....กรรมการ

รองศาสตราจารย์ ดร. นริทธิ์ สิตะสุวรรณ



.....กรรมการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. กนกพร แสนเพชร

11 มีนาคม 2553

© ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาจาก รองศาสตราจารย์ ดร. นริทธิ์ สีตะสุวรรณ อาจารย์ที่ปรึกษาประจำวิทยานิพนธ์ ที่ได้กรุณาให้ความรู้ คำแนะนำ คำปรึกษา และตรวจทานแก้ไข ข้อบกพร่องต่าง ๆ จนวิทยานิพนธ์เล่มนี้เสร็จสมบูรณ์ ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ คุณประทีป โรจนคิลก หัวหน้าสถานีวิจัยสัตว์ป่าคอยเชียงดาว ที่ให้การสนับสนุนด้านพื้นที่ทำการวิจัย และอำนวยความสะดวกด้านที่พักและอาหารตลอดระยะเวลาการเก็บข้อมูล ตลอดจนกรุณาให้คำแนะนำและตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ทำให้วิทยานิพนธ์เล่มนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. กนกพร แส่นเพชร ที่กรุณาให้คำแนะนำและตรวจสอบแก้ไข ข้อบกพร่องต่าง ๆ ทำให้วิทยานิพนธ์เล่มนี้มีความสมบูรณ์ อาจารย์ ดร. สวัสดิ์ สนิทจันทร์ ที่ให้คำแนะนำในด้านการเก็บข้อมูลและช่วยเหลือด้านการเดินทางทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จได้ ขอขอบคุณ Mr. James F. Maxwell ที่กรุณาให้คำปรึกษาเรื่องพืชและช่วยเหลือตรวจทานภาษาอังกฤษ ตลอดจน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นันทิยา อัจจิมารังษี และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ประสิทธิ์ วัชรพัฒน์วงศ์ ที่ให้คำแนะนำที่ดีในการเก็บข้อมูล

กราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ที่ให้โอกาสในการศึกษาต่อจนสำเร็จอย่างที่ต้องการ ขอขอบคุณ อ้ายผัด จะกู อ้ายอานนท์ สันจิตา อ้ายนพพร คิทา อ้ายเต่า น้ำหล้า เจมส์ ปริศ ตลอดจน เจ้าหน้าที่สถานีวิจัยสัตว์ป่าคอยเชียงดาวทุกท่านที่คอยให้ความช่วยเหลือในการเก็บข้อมูลอย่างดียิ่ง ที่ ๆ กลุ่ม FORRU ที่ให้คำปรึกษาเกี่ยวกับการเพาะเมล็ดและการเก็บข้อมูลทางด้านพืช

ขอบคุณที่สมบูรณ์ คำเตจา ที่คอยให้คำปรึกษา คำแนะนำดี ๆ ในการเก็บข้อมูล สอนเทคนิคต่าง ๆ ในภาคสนาม ตลอดจนช่วยเหลืออำนวยความสะดวกด้านการเดินทาง อาหาร ข้อมูล และรูปที่ใช้ในการวิจัย พี่วรพจน์ บุญความคิดที่ให้คำแนะนำดี ๆ ในด้านข้อมูลและรูปที่ใช้ในการวิจัย พี่ปัทมาวดี เงินจันทร์ พี่แกน พี่นก พี่แอ่ว พี่เคือน ที่ให้ความช่วยเหลือและคำแนะนำที่ดีในด้านการเก็บข้อมูล ตลอดจนสมาชิกในห้องปฏิบัติการปักษีวิทยาทุกคนที่คอยช่วยเหลือจนงานวิจัยนี้สำเร็จได้ดี

ขอบคุณ ชรัชชา พันธุ์วิทยากุล และภัทธรวีร์ พรหมนัส สำหรับภาพวาดลายเส้นทองแดงสวยๆ ที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ชีรภัทร เหลืองสุกนุญย์ ที่คอยช่วยเหลือด้านการหาข้อมูลประกอบการเขียนวิทยานิพนธ์เล่มนี้ และเพื่อน ๆ ทุกท่านที่ทำให้กำลังใจอยู่เสมอ

ขอบคุณ โครงการพัฒนาองค์ความรู้และศึกษานโยบายการจัดการทรัพยากรชีวภาพในประเทศไทย ซึ่งร่วมจัดตั้งโดยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัยและศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ รหัสโครงการ T352038 ที่ให้ทุนสนับสนุนตลอดการทำวิจัยชิ้นนี้

สุดท้ายนี้ ขอขอบคุณ โครงการอนุรักษ์และใช้ประโยชน์ความหลากหลายทางชีวภาพ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่ให้ทุนสนับสนุนในงานวิจัยชิ้นนี้

นุชจริย์ สิงคราช

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์

การสำรวจนกที่กระจายเมล็ดทองแดงที่สถานีวิจัยสัตว์ป่า
คอยเชียงดาว อำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่

ผู้เขียน

นางสาวนุชจริย ลิงคราช

ปริญญา

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (ชีววิทยา)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

รองศาสตราจารย์ ดร. นริทธิ์ สีตะสุวรรณ

บทคัดย่อ

ทองแดง (*Macaranga denticulata* (Bl.) M.-A.) (วงศ์เปกล้า) เป็นพรรณไม้เบิกนำและพรรณไม้โครงสร้างของป่าที่ถูกบุกรุก มีทรงพุ่มขนาดใหญ่และมีผลขนาดเล็กจำนวนมากซึ่งเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญของนก การศึกษานี้ทำที่สถานีวิจัยสัตว์ป่าคอยเชียงดาวตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนธันวาคม 2552 สำรวจชนิดนกที่เข้ามาที่ต้นทองแดงโดยวิธี point count และ focal observation พบว่า มีนก 57 ชนิดเข้ามาที่ต้นทองแดง ซึ่งพบจำนวนนกมากที่สุดในเดือนมิถุนายนซึ่งเป็นช่วงที่ทองแดงมีผลสุกมากที่สุด โดยมีนกเข้ามาใช้ประโยชน์ในการเกาะพัก เป็นแหล่งอาหาร และสร้างรัง ซึ่งพบพฤติกรรมการกินเมล็ดทองแดงมากที่สุด (46.87%) พบนก 27 ชนิดเป็นตัวกระจายเมล็ดทองแดง และนก 1 ชนิดเป็นตัวทำลายเมล็ดทองแดง (นกเขาเขียว (*Chalcophaps indica*)) เมล็ดทองแดงถูกกระจายโดยนกกินปลีท้ายทอยน้ำเงิน (*Hypogramma hypogrammicum*) มากที่สุด (4782 ± 10.15) รองมาคือนกแว่นดาขาวสีทอง (*Zosterops palpebrosus*; 3632 ± 3.46) และนกมุ่นรกดาขาว (*Alcippe poioicephala*; 3131 ± 10.41) จำนวนเมล็ดที่ถูกกินต่อครั้งและเวลาเฉลี่ยที่ถูกใช้ที่ต้นมีแนวโน้มสูงซึ่งสัมพันธ์กับขนาดของตัวนก ช่วงเวลาที่พบจำนวนนกที่กินเมล็ดมากที่สุดคือช่วงเวลา 09:00 – 12:00 น. (41.07%) นกมุ่นรกดาขาวเป็นตัวกระจายเมล็ดทองแดงที่สำคัญในป่าหุบเขายมู ในขณะที่นกแว่นดาขาวสีทองเป็นตัวกระจายเมล็ดทองแดงที่สำคัญบริเวณชายป่า นกทุกชนิดสามารถกินเมล็ดทองแดงได้ทั้งหมด ซึ่งนกทั้งหมดมีความกว้างปาก (7-12.7 มิลลิเมตร) มากกว่าเมล็ดทองแดง (กว้าง 2.56 มิลลิเมตร ยาว 3.28 มิลลิเมตร) เมื่อนำเมล็ดทองแดงที่ได้จากมูลนกมาทำการเพาะในเรือนเพาะชำเปรียบเทียบกับเมล็ดที่ได้จากต้นแม่ พบว่าเมล็ดที่ได้จากมูลนกกินปลีท้ายทอยน้ำเงิน นกภูหงอนหัวน้ำตาลแดง (*Staphida castaniceps*) นกปรอดเหลืองหัวจุก (*Pycnonotus flaviventris*) นกแว่นดาขาวสีทองมีร้อยละการงอกมากกว่าเมล็ดทองแดงที่ได้จากต้น

แม่ ในขณะที่เมล็ดที่ได้จากมูลนกปรอดเล็กตาขาว (*Iole propingua*) มีร้อยละการงอกเท่ากับเมล็ดที่ได้จากต้นแม่ และเมล็ดที่ได้จากมูลนกปรอดสวน (*Pycnonotus blanfordi*) มีร้อยละการงอกน้อยกว่าเมล็ดที่ได้จากต้นแม่

Thesis Title A Survey of Seed-Dispersing Birds of *Macaranga denticulata*
(Bl.) M.-A. at Doi Chiang Dao Wildlife Research Station,
Chiang Dao District, Chiang Mai Province

Author Ms. Nootjaree Singkaraj

Degree Master of Science (Biology)

Thesis Advisor Assoc. Prof. Dr. Narit Sitasuwan

ABSTRACT

Macaranga denticulata (Bl.) M.-A. (Euphorbiaceae) is a common pioneer and framework tree species of secondary forest. It has a large canopy and produces numerous small seeds which are important sources of food for birds. This study was carried out at Chiang Dao Wildlife Research Station from January to December 2009. Point count observation and focal observation of birds at *M. denticulata* trees were done. A total of 57 bird species visited *M. denticulata* trees which had the highest numbers of birds in June when the trees were bearing the most ripe fruits. Birds used *M. denticulata* trees for perches, food source, and nests. Seed feeding behavior had the highest frequency (46.87%). 27 bird species are important seed dispersers of *M. denticulata* and 1 species (Emerald Dove (*Chalcophaps indica*)) destroys *M. denticulata* seeds by grinding and digesting. Most *M. denticulata* seeds were dispersed by Purple-napped Sunbird (*Hypogramma hypogrammicum*; 4782 ± 10.15) followed by Oriental White-eye (*Zosterops palpebrosus*; 3632 ± 3.46), and Brown-cheeked Fulvetta (*Alcippe poioicephala*; 3131 ± 10.41). The number of seeds consumed per time and the mean time in trees directly correlated with bird body size. The highest number of birds was observed at 0900–1200 hrs. (41.07%). Brown-cheeked Fulvetta is an important seed disperser in secondary forest, while Oriental White-eye disperses seeds at the forest edge. All birds which have a gape width of 7–12.7 mm., which is more than *M. denticulata* seed size (width 2.56 mm., length 3.28 mm.), feed by swallowing. Seeds were collected from bird's faeces and were tested for germination by comparison with uneaten seeds under nursery conditions. The seeds

collected from the faeces of Purple-napped Sunbird, Striated Yuhina (*Staphida castaniceps*), Black-crested Bulbul (*Pycnonotus flaviventris*), and Oriental White-eye had a higher germination percentage than the uneaten seeds. The seeds collected from the faeces of Grey-eyed Bulbul (*Iole propingua*) had a germination percentage equal to uneaten seeds. Seeds collected from faeces of Streak-eared Bulbul (*Pycnonotus blanfordi*) had a germination percentage less the uneaten seeds.

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	จ
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
สารบัญตาราง	ฅ
สารบัญภาพ	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	1
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
บทที่ 3 วิธีการวิจัย	16
บทที่ 4 ผลการวิจัย	31
บทที่ 5 อภิปรายผลการวิจัย	76
บทที่ 6 สรุปผลการวิจัย	85
เอกสารอ้างอิง	88
ภาคผนวก	95
ภาคผนวก ก	96
ภาคผนวก ข	101
ภาคผนวก ค	115
ภาคผนวก ง	118
ประวัติผู้เขียน	133

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
3.1 การแบ่งช่วงเวลาการเก็บข้อมูลในแต่ละวัน	20
4.1 จำนวนชนิดนกที่เข้ามาใช้ประโยชน์จากต้นตองเตบ และการจัดกลุ่มนกตามลักษณะการกินอาหาร (Feeding guild)	34
4.2 จำนวนชนิดนกที่เข้ามากินเมล็ดตองเตบ ขนาดของนก และช่วงเวลาที่นกแต่ละชนิดเข้ามากินเมล็ดตองเตบ	42
4.3 ค่าสัมประสิทธิ์ความคล้ายคลึงของชนิดนกระหว่างช่วงเวลา (Sorensen's similarity index)	44
4.4 สัดส่วนจำนวนชนิดนกขนาดเล็กกับนกขนาดเล็กมากและสัดส่วนจำนวนตัวนกขนาดเล็กกับนกขนาดเล็กมาก	45
4.5 จำนวนชนิดนกที่เข้ามากินเมล็ด เวลาที่ใช้ในที่ต้นตองเตบ จำนวนเมล็ดที่ถูกกิน และโอกาสที่เมล็ดตองเตบจะถูกกระจายโดยนกแต่ละชนิด	46
4.6 ชนิดนกที่พบในแต่ละพื้นที่	51
4.7 ค่าความหลากหลายชนิดของนกในแต่ละพื้นที่	52
4.8 โอกาสที่เมล็ดตองเตบถูกกระจายโดยนกในแต่ละบริเวณในช่วงเวลาที่ทำการสำรวจ	54
4.9 จำนวนนกที่อยู่ในกลุ่มนกกินผลไม้และไม่ได้อยู่ในกลุ่มนกกินผลไม้	57
4.10 ชนิดนกที่เป็นตัวกระจายและตัวทำลายเมล็ดตองเตบ และการจัดกลุ่มนกตามลักษณะการกินอาหาร (Feeding guild)	58
4.11 ชนิดนกที่พบเมล็ดในมูลของนก และจำนวนเมล็ดเฉลี่ยที่พบ	60
4.12 การตรวจสอบเมล็ดในมูลนกเขาเขียวในกรงขังเมื่อเวลาผ่านไป 24 ชั่วโมง	62
4.13 ความกว้างและความยาวของผลและเมล็ดตองเตบ	63
4.14 ลักษณะของปากนกที่เข้ามากินเมล็ดตองเตบ	64
4.15 การงอกของเมล็ดตองเตบที่ได้จากมูลของนกแต่ละชนิด	75

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง		หน้า
A3.1	ชนิดคนที่เข้ามาใช้ประโยชน์ที่ดินคงเดิมในแต่ละเดือน	114
A4.1	ร้อยละการงอกของเมล็ดคงเดิมในมูลนกอินทรีท้ายทอยน้ำเงินเปรียบเทียบกับต้นแม่	117
A4.2	ร้อยละการงอกและค่า MLD ของเมล็ดที่ได้จากมูลนกอินทรีท้ายทอยน้ำเงินและต้นแม่	117
A4.3	ร้อยละการงอกของเมล็ดคงเดิมในมูลนกภูหงอนหัวน้ำตาลแดงเปรียบเทียบกับต้นแม่	120
A4.4	ร้อยละการงอกและค่า MLD ของเมล็ดที่ได้จากมูลนกภูหงอนหัวน้ำตาลแดงและต้นแม่	120
A4.5	ร้อยละการงอกของเมล็ดคงเดิมในมูลนกปรอดเล็กคางขาวเปรียบเทียบกับต้นแม่	123
A4.6	ร้อยละการงอกและค่า MLD ของเมล็ดที่ได้จากมูลนกปรอดเล็กคางขาวและต้นแม่	123
A4.7	ร้อยละการงอกของเมล็ดคงเดิมในมูลนกปรอดสวนเปรียบเทียบกับต้นแม่	126
A4.8	ร้อยละการงอกและค่า MLD ของเมล็ดที่ได้จากมูลนกปรอดสวนและต้นแม่	126
A4.9	ร้อยละการงอกของเมล็ดคงเดิมในมูลนกปรอดเหลืองหัวจุกเปรียบเทียบกับต้นแม่	128
A4.10	ร้อยละการงอกและค่า MLD ของเมล็ดที่ได้จากมูลนกปรอดเหลืองหัวจุกและต้นแม่	128
A4.11	ร้อยละการงอกของเมล็ดคงเดิมในมูลนกแว่นคางขาวสีทองเปรียบเทียบกับต้นแม่	130
A4.12	ร้อยละการงอกและค่า MLD ของเมล็ดที่ได้จากมูลนกแว่นคางขาวสีทองและต้นแม่	130

สารบัญภาพ

รูป		หน้า
2.1	ทองแตบ (<i>Macaranga denticulata</i> (Blume) Müll.Arg.)	13
2.2	คั่นกล้าของทองแตบ	14
3.1	สถานีวิจัยสัตว์ป่าคอยเชียงดาว อ.เชียงดาว จ.เชียงใหม่	17
3.2	แผนที่แสดงตำแหน่งของคั่นทองแตบทั้ง 10 คั่นที่ทำการสำรวจแบบ Point Count บริเวณสถานีวิจัยสัตว์ป่าคอยเชียงดาว จ.เชียงใหม่	19
3.3	แผนที่แสดงตำแหน่งของคั่นทองแตบทั้ง 4 คั่นที่ทำการสำรวจแบบ Focal observation บริเวณสถานีวิจัยสัตว์ป่าคอยเชียงดาว จ.เชียงใหม่	21
3.4	อุปกรณ์	25
3.5	การวางตาข่ายดักนกใต้คั่นทองแตบ	25
3.6	การวางตาข่ายดักนกขวางทางบินเข้า – ออกของนก	26
3.7	นกที่ถูกดักได้จะถูกนำมาใส่ถุงพักนกเพื่อให้ถ่ายมูลตกลงในถุง	26
3.8	การวัดขนาดความยาวปากของนก	27
3.9	การวัดขนาดความกว้างของปากนก	28
3.10	การชั่งน้ำหนักของนก	29
3.11	เรือนเพาะชำ	29
3.12	การเพาะเมล็ดในถาดหลุม	30
4.1	ชีพลักษณะของทองแตบและจำนวนสัมพัทธ์ของนก	37
4.2	ดอกของทองแตบ	38
4.3	ข้อผลของทองแตบ ผลเมื่อสุกจะแตกออกแสดงให้เห็นเมล็ดที่มีเนื้อสีดำหุ้ม	38
4.4	พฤติกรรมของนกที่พบในคั่นทองแตบ	39
4.5	ชีพลักษณะของทองแตบกับพฤติกรรมของนกบนคั่นทองแตบ	40
4.6	จำนวนสัมพัทธ์ของนกที่เข้ามากินเมล็ดทองแตบ	41
4.7	จำนวนสัมพัทธ์ของนกที่พบในแต่ละช่วงเวลา	43
4.8	จำนวนนกสัมพัทธ์ที่เข้ามากินเมล็ดทองแตบ	47

สารบัญภาพ (ต่อ)

รูป		หน้า
4.9	เวลาเฉลี่ยที่นกใช้ที่ต้นตองแครบต่อหนึ่งครั้งเมื่อเข้ามากินเมล็ดตองแครบ	48
4.10	จำนวนเมล็ดเฉลี่ยต่อหนึ่งครั้งเมื่อนกเข้ามากินเมล็ดตองแครบที่ต้น	49
4.11	จำนวนเมล็ดตองแครบที่ถูกกินและมีโอกาสถูกกระจายโดยนกแต่ละชนิดในช่วงเวลาที่ทำการศึกษา	50
4.12	จำนวนสัมผัสของนกแต่ละชนิดที่พบในแต่ละบริเวณ	52
4.13	โอกาสที่เมล็ดตองแครบถูกกระจายโดยนกแต่ละชนิดในบริเวณป่าทุติยภูมิ	55
4.14	โอกาสที่เมล็ดตองแครบถูกกระจายโดยนกแต่ละชนิดในบริเวณชายป่า	56
4.15	เมล็ดตองแครบที่ผ่านระบบย่อยอาหารของนกภูหงอนหัวน้ำตาลแดง เชื้อหุ้มเมล็ดถูกย่อยออกไป	61
4.16	มูลของนกเขาเขียวที่ได้จากการดักบริเวณใต้ต้นตองแครบ	61
4.17	มูลของนกเขาเขียวที่อยู่ในสภาพกักขัง	62
4.18	ความกว้างของปากนกแต่ละชนิดที่เข้ามากินเมล็ดตองแครบ	69
4.19	ความยาวของปากนกแต่ละชนิดที่เข้ามากินเมล็ดตองแครบ	70
4.20	ร้อยละการงอกของเมล็ดตองแครบที่ได้จากมูลของนกกินปลีท้ายทอยน้ำเงินเปรียบเทียบกับเมล็ดที่ได้จากดินแม่	71
4.21	ร้อยละการงอกของเมล็ดตองแครบที่ได้จากมูลของนกภูหงอนหัวน้ำตาลแดงเปรียบเทียบกับเมล็ดที่ได้จากดินแม่	72
4.22	ร้อยละการงอกของเมล็ดตองแครบที่ได้จากมูลของนกปรอดเล็กตาขาวเปรียบเทียบกับเมล็ดที่ได้จากดินแม่	72
4.23	ร้อยละการงอกของเมล็ดตองแครบที่ได้จากมูลของนกปรอดสวนเปรียบเทียบกับเมล็ดที่ได้จากดินแม่	73
4.24	ร้อยละการงอกของเมล็ดตองแครบที่ได้จากมูลของนกปรอดเหลืองหัวจุกเปรียบเทียบกับเมล็ดที่ได้จากดินแม่	74

สารบัญภาพ (ต่อ)

รูป	หน้า
4.25 ร้อยละการงอกของเมล็ดทองแดงที่ได้จากมูลของนกนกแว่นตาขาวสีทอง เปรียบเทียบกับเมล็ดที่ได้จากดินแม่	74
A1.1 ชีพลักษณะของการผลัดใบของทองแดง	96
A1.2 ชีพลักษณะของโครงสร้างสืบพันธุ์ของทองแดง	96
A1.3 ภาพวาดลายเส้นทองแดง ลักษณะของกิ่ง และใบ	97
A1.4 ภาพวาดลายเส้นทองแดง	98
A1.5 ภาพวาดลายเส้นข้อผลของทองแดง	99
A2.1 นกกินปลีท้ายทอยน้ำเงิน	100
A2.2 นกแว่นตาขาวสีทอง	100
A2.3 นกมุ่นรกตาขาว	101
A2.4 นกภูหงอนหัวน้ำตาลแดง	101
A2.5 นกกระรางคอดำ	102
A2.6 นกกินแมลงอกเหลือง	102
A2.7 นกปรอดคอลาย	103
A2.8 นกปรอดเล็กตาขาว	103
A2.9 นกปรอดเหลืองหัวจุก	104
A2.10 นกปรอดหัวสีเขม่า	104
A2.11 นกปรอดทอง	105
A2.12 นกปรอดหัวโขน	105
A2.13 นกจับแมลงคือน้ำตาลแดง	106
A2.14 นกกินปลีแก้มสีทับทิม	106
A2.15 นกเขิวก้านทองหน้าผากสีทอง	107
A2.16 นกเขิวก้านทองปีกสีฟ้า	107
A2.17 นกคัคคูสีม่วง	107

สารบัญภาพ (ต่อ)

รูป	หน้า
A2.18 นกกินแมลงคอเทา	108
A2.19 นกขมิ้นหัวดำใหญ่	108
A2.20 นกกินแมลงปากกสีน้ำตาล	109
A2.21 นกกินแมลงหน้าผากน้ำตาล	109
A2.22 นกปรอดสวน	110
A2.23 นกปรอดสีจู้เค้า	110
A2.24 นกกินปลีดำม่วง	111
A2.25 นกกินปลีหางขาวคอดำ	111
A2.26 นกกินปลีอกเหลือง	112
A2.27 นกปลีกล้วยลาย	112
A2.28 นกเขาเขียว	113
A4.1 ร้อยละการงอกของเมล็ดจากมูลนกกินปลีท้ายทอยน้ำเงินเปรียบเทียบกับ เมล็ดจากดินแม่ ช้ำที่ 1	118
A4.2 ร้อยละการงอกของเมล็ดจากมูลนกกินปลีท้ายทอยน้ำเงินเปรียบเทียบกับ เมล็ดจากดินแม่ ช้ำที่ 2	118
A4.3 ร้อยละการงอกของเมล็ดจากมูลนกกินปลีท้ายทอยน้ำเงินเปรียบเทียบกับ เมล็ดจากดินแม่ ช้ำที่ 3	119
A4.4 ร้อยละการงอกของเมล็ดจากมูลนกภูหงอนหัวน้ำตาลแดงเปรียบเทียบกับ เมล็ดจากดินแม่ ช้ำที่ 1	121
A4.5 ร้อยละการงอกของเมล็ดจากมูลนกภูหงอนหัวน้ำตาลแดงเปรียบเทียบกับ เมล็ดจากดินแม่ ช้ำที่ 2	121
A4.6 ร้อยละการงอกของเมล็ดจากมูลนกภูหงอนหัวน้ำตาลแดงเปรียบเทียบกับ เมล็ดจากดินแม่ ช้ำที่ 3	122

สารบัญภาพ (ต่อ)

รูป	หน้า
A4.7 ร้อยละการงอกของเมล็ดจากมูลนกปรอดเล็กตาขาวเปรียบเทียบกับเมล็ดจากดินแม่ ข้าวที่ 1	124
A4.8 ร้อยละการงอกของเมล็ดจากมูลนกปรอดเล็กตาขาวเปรียบเทียบกับเมล็ดจากดินแม่ ข้าวที่ 2	124
A4.9 ร้อยละการงอกของเมล็ดจากมูลนกปรอดเล็กตาขาวเปรียบเทียบกับเมล็ดจากดินแม่ ข้าวที่ 3	125
A4.10 ร้อยละการงอกของเมล็ดจากมูลนกปรอดสวนเปรียบเทียบกับเมล็ดจากดินแม่ ข้าวที่ 1	127
A4.11 ร้อยละการงอกของเมล็ดจากมูลนกปรอดสวนเปรียบเทียบกับเมล็ดจากดินแม่ ข้าวที่ 2	127
A4.12 ร้อยละการงอกของเมล็ดจากมูลนกปรอดเหลืองหัวจุกเปรียบเทียบกับเมล็ดจากดินแม่ ข้าวที่ 1	129
A4.13 ร้อยละการงอกของเมล็ดจากมูลนกแว่นตาขาวสีทองเปรียบเทียบกับเมล็ดจากดินแม่ ข้าวที่ 1	131

บทที่ 1

บทนำ

ความสัมพันธ์ระหว่างพืชที่มีผลและสัตว์ที่กระจายเมล็ดพันธุ์ในระบบนิเวศเป็นแบบพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน (Howe, 1986) สัตว์ที่กระจายเมล็ดพันธุ์ เช่น สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมขนาดใหญ่ ค้างคาว และนก โดยเฉพาะนกได้รับอาหาร ที่สร้างรัง และที่หลบภัยจากต้นไม้ ในขณะที่ต้นไม้ได้รับประโยชน์จากนกก็คือ นกช่วยในการผสมเกสรให้แก่ดอกไม้โดยเฉพาะนกที่กินน้ำหวานอย่างนกกินปติ ขณะที่นกแห่ปากเข้าไปดูดน้ำหวานภายในดอกไม้ เกสรดอกไม้จะติดไปกับปากนก และเมื่อนกไปกินน้ำหวานจากดอกอื่นก็จะช่วยให้ดอกไม้ได้รับการผสมพันธุ์ นกช่วยในการกำจัดศัตรูพืชอย่างนกที่กินแมลงและถ้าสัตว์อื่นเป็นอาหาร เป็นห่วงโซ่ที่สำคัญในการควบคุมสมดุลของระบบนิเวศ เนื่องจากแมลงและสัตว์ที่นกกินเข้าไปมักเป็นศัตรูพืช นอกจากนี้ยังช่วยในการกระจายเมล็ดพันธุ์ของต้นไม้ เมื่อนกกินผลไม้เข้าไป เวลาถ่ายมูลออกมาจะมีเมล็ดติดออกมาด้วย เมล็ดที่ตกสู่พื้นดินก็จะงอกขึ้นเป็นต้นไม้ต้นใหม่ หากนกมีการเคลื่อนย้ายไปที่อื่น ก็จะช่วยแพร่กระจายเมล็ดพืชให้ไปงอกในสถานที่ใหม่ (รุ่งโรจน์, 2542) การกระจายเมล็ดเป็นกระบวนการที่จำเป็นในวัฏจักรชีวิตของพืช ซึ่งกระบวนการนี้จะเป็นตัวกำหนดความอยู่รอดของรุ่นต่อไป โดยเมล็ดที่ถูกกระจายออกห่างจากต้นแม่จะทำให้ต้นอ่อนลดการแข่งขันทางด้านทรัพยากร เช่น แสง น้ำ และแร่ธาตุอาหาร เป็นต้น (Stiles, 1989) เมล็ดและต้นอ่อนในพืชบางชนิดที่มีระยะห่างจากต้นแม่ยิ่งมากทำให้อัตราการตายลดลง (Janzen, 1970; Connell, 1971) ความหนาแน่นของเมล็ดที่ตกอยู่ใต้ต้นแม่เป็นตัวดึงดูดให้สัตว์ที่เป็นตัวทำลายเมล็ดให้เข้ามากินหรือทำลายเมล็ด นอกจากนี้โรคที่อยู่บนต้นแม่มีโอกาสนำไปสู่ต้นอ่อนที่อยู่ใกล้ได้อีกด้วย ดังนั้นเมล็ดและต้นอ่อนที่อยู่ใกล้ต้นแม่จึงมีโอกาสถูกทำลายได้มาก (Augspurger, 1983) ด้วยเหตุนี้พืชจึงมีวิวัฒนาการสำหรับการกระจายเมล็ดพันธุ์ โดยกลไกในการกระจายเมล็ดพันธุ์ของพืชพบได้ในพืชทั่วโลก (Ridley, 1930) เช่น พืชบางชนิดมีวิวัฒนาการของผลให้มีการแตกออกและเมล็ดมีการกระเด็นออกห่างจากต้นแม่ บางชนิดเมล็ดมีวิวัฒนาการให้มีปีก เส้นใย ปุยขน ที่สามารถลอยไปตามลมได้ หรือบางชนิดมีวิวัฒนาการให้สัตว์เป็นตัวช่วยกระจายเมล็ดพันธุ์ เป็นต้น พืชส่วนมากอาศัยสัตว์เป็นตัวช่วยกระจายเมล็ดพันธุ์ ทั้งกระจายโดยติดอยู่บนอวัยวะสัตว์ (ecto-zoochorous dispersal) และอยู่ในร่างกายของสัตว์ (endo-zoochorous dispersal) (FORRU, 2005) สำหรับพืชที่กระจายเมล็ดโดยติดอยู่บนอวัยวะสัตว์ เมล็ดหรือผลจะมีวิวัฒนาการให้มีตะขอกเกี่ยว มีหนามแหลม หรือมียางเหนียวให้ติดไปกับสัตว์ ส่วนพืชที่กระจายโดยเมล็ดอยู่ในร่างกายสัตว์จะมีวิวัฒนาการให้ผลหรือเมล็ดมีสีส้ม ขนาด ความอ่อนนุ่มที่เป็นตัวดึงดูดให้สัตว์เข้ามากิน (McKey, 1975) พืชในป่าเขตร้อน 45-90% มีการพัฒนาให้สัตว์มี

กระดุกสันหลังเป็นผู้กระจายเมล็ดพันธุ์ (Fleming, 1991; Howe and Smallwood, 1982; McKey, 1975) ดังนั้นสัตว์ที่เป็นตัวกระจายเมล็ดจึงมีความสำคัญมากในระบบนิเวศ

ตั้งแต่อดีตป่าไม้ถูกมนุษย์รุกรานเพื่อนำพื้นที่มาใช้ในการเกษตร ตั้งเมือง และผลิตผลอื่น ๆ การเพิ่มขึ้นของประชากรในปัจจุบันทำให้มีความต้องการใช้ป่าไม้และผลิตผลอื่น ๆ จากป่าเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วจนกระทั่งป่าไม่สามารถฟื้นตัวได้ทัน ป่าเป็นแหล่งทรัพยากรที่สำคัญสำหรับมนุษย์ โดยเฉพาะป่าเขตร้อนที่เป็นแหล่งที่อยู่ของพรรณพืชและสัตว์มากกว่าครึ่งโลก (Wilson, 1988) แต่ปัจจุบันป่าเขตร้อนมีปัญหาลดลงของพื้นที่มากที่สุด พื้นที่ป่าในปัจจุบันนอกจากพื้นที่จะลดลงแล้ว พื้นที่ป่าขนาดใหญ่ได้ถูกแบ่งเป็นผืนเล็ก ๆ ไม่ต่อเนื่องกัน ทำให้มีพื้นที่ไม่เพียงพอต่อการดำรงอยู่ของทั้งพืชและสัตว์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมและนกขนาดใหญ่ (FORRU, 2005) ถ้าสิ่งมีชีวิตบางชนิดสูญพันธุ์ไปย่อมส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศ พืชหลายชนิดไม่สามารถขยายพันธุ์ต่อไปได้ เนื่องจากขาดสัตว์ที่ทำหน้าที่กระจายเมล็ดพันธุ์ ในอดีตสัตว์กินพืชขนาดใหญ่ เช่น ช้าง แรด วัว ป่า และควายป่า มีความสำคัญอย่างมากต่อการกระจายเมล็ดพันธุ์ไปได้ไกล เนื่องจากสัตว์พวกนี้มีความหลากหลายกินที่กว้าง แต่ปัจจุบันพื้นที่ป่าหลายแห่งได้สูญเสียสัตว์พวกนี้ไป นกเป็นอีกกลุ่มหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการแพร่กระจายเมล็ดไปได้ในระยะทางไกล ๆ อีกทั้งในพื้นที่ป่าในปัจจุบันยังสามารถพบนกได้หลากหลายชนิด แม้ว่านกหลายชนิดเริ่มมีประชากรลดลงหรือสูญหายไปจากพื้นที่แล้วก็ตาม การศึกษานกที่เป็นตัวกระจายเมล็ดพันธุ์กับพืชที่เป็นอาหารของนกจะเป็นข้อมูลพื้นฐานที่นำไปใช้ในการอนุรักษ์ทั้งพืชและนกที่ยังเหลืออยู่ในธรรมชาติให้สามารถดำรงอยู่ต่อไปในอนาคต แม้ว่าสัตว์ที่สูญหายไปจากพื้นที่นั้นจะนำกลับมาค่อนข้างยาก แต่การอนุรักษ์สัตว์ที่ยังมีอยู่ให้ดำรงอยู่ต่อไปนั้นยังเป็นเรื่องที่สามารถทำได้ ดังนั้นข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างพืชและสัตว์จึงมีความสำคัญที่ควรได้รับการศึกษาอย่างเร่งด่วน

ทองแดง (*Macaranga denticulata* (Bl.) M.-A.) เป็นไม้เบิกนำที่เข้ามาเจริญในพื้นที่ที่เคยถูกทำลายก่อนไม้กลุ่มอื่น ๆ มีการกระจายทั่วประเทศไทย สามารถขึ้นได้ถึงระดับความสูง 1,200 เมตร (กองกานดา, 2548) อีกทั้งยังมีลักษณะเป็นพรรณไม้โครงสร้างที่ดี (FORRU, 2005) คือ โตเร็ว มีทรงพุ่มกว้าง และสามารถดึงดูดสัตว์ให้เข้ามาใช้ประโยชน์ จึงถูกนำไปใช้ในการฟื้นฟูป่า และเนื่องจากทองแดงเป็นไม้ที่โตเร็วทำให้มีการออกผลได้เร็วกว่าไม้กลุ่มอื่น ๆ ทำให้เป็นตัวดึงดูดสัตว์ให้เข้ามาในพื้นที่ได้เร็ว การที่สัตว์ถูกดึงดูดให้เข้ามาในพื้นที่ได้เร็วเท่าไร นั้นแสดงว่าโอกาสที่สัตว์จะนำพาเมล็ดพันธุ์ไม้อื่น ๆ จากป่าใกล้เคียงให้เข้ามาในพื้นที่ที่ฟื้นฟูได้เร็วเท่านั้น และพืชอื่น ๆ ในพื้นที่ก็มีโอกาสถูกกระจายเมล็ดโดยสัตว์ที่เข้ามาในพื้นที่ได้มากขึ้นด้วย ไม่เพียงแต่สัตว์ผู้กระจายเมล็ดเท่านั้นที่เข้ามาในพื้นที่ แต่สัตว์กินแมลง น้ำหวาน และสัตว์ผู้ล่าอื่น ๆ ก็จะมาในพื้นที่ตามมาด้วย ทำให้ระบบนิเวศกลับคืนมาอีกครั้ง ทองแดงมีผลขนาดเล็กจำนวนมากและออกผล

ยาวนาน 5-6 เดือนจึงเป็นควมคึงคุณกให้เข้ามาในพื้นที่ได้นาน (ไชมอน และคณะ, 2543) อีกทั้งยังมี ใบขนาดใหญ่เป็นแหล่งหลบภัยที่ดีให้แก่ก ซึ่งลักษณะที่ดีของคันคองแดบที่กล่าวมาแล้วนั้นน่าจะ ส่งผลให้สามารถดึงดูดสัตว์หลากหลายชนิดเข้ามาใช้ประโยชน์โดยเฉพาะนกที่ยังคงเหลืออยู่ใน ธรรมชาติมากกว่าสัตว์ใหญ่ชนิดอื่น การศึกษาหาจำนวนชนิดนกที่เข้ามาใช้ประโยชน์จากคันไม้จะ เป็นประโยชน์สำหรับการปรับปรุงเทคนิคในการฟื้นฟูป่าต่อไป

การศึกษานี้ได้เลือกพื้นที่ศึกษาที่สถานีวิจัยสัตว์ป่าคองเชียงคาว ในพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ ป่าคองเชียงคาว อำเภอเชียงคาว จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีความหลากหลายทั้งของนกและ คันไม้มาก สามารถพบคันคองแดบได้ง่ายและพบได้ในหลากหลายพื้นที่ ซึ่งจะครอบคลุมจำนวน ชนิดนกในแต่ละพื้นที่ที่เข้ามากินผลและเมล็ดคองแดบ โดยทำการศึกษานกที่เข้ามากินผลและ เมล็ดคองแดบในพื้นที่ต่างๆ และทำการเปรียบเทียบชนิดนกในแต่ละช่วงเวลาเพื่อดูความสัมพันธ์ ของชนิดนก

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาจำนวนชนิดของนกที่เข้ามาใช้ประโยชน์จากคันคองแดบและจำนวนชนิดนกที่ เป็นตัวช่วยกระจายเมล็ดพันธุ์ของคองแดบ ตลอดจนศึกษาพฤติกรรมของนกที่เข้ามาที่คันคองแดบ บริเวณสถานีวิจัยสัตว์ป่าคองเชียงคาว จังหวัดเชียงใหม่

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

นกมีบทบาทสำคัญในระบบนิเวศในด้านการช่วยผสมเกสร ควบคุมศัตรูพืช อีกทั้งช่วยกระจายเมล็ดพันธุ์พืช การศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างพืชที่เป็นอาหารและนกอาจมีประโยชน์ในการจัดการ ดูแล และอนุรักษ์ชนิดของนก (สวัสถ์, 2544) ตลอดจนพืชที่เป็นอาหารเป็นตัวช่วยในการดึงดูดนกให้เข้ามาในพื้นที่ นอกจากต้นไม้ที่สามารถดึงดูดนกให้เข้ามากินและช่วยในการกระจายเมล็ดพันธุ์ของตัวเองแล้ว ยังอาจช่วยดึงดูดนกที่เป็นตัวช่วยกระจายเมล็ดพันธุ์ของพืชชนิดอื่นเข้ามาในพื้นที่ด้วย พืชที่เป็นอาหารและนกมีวิวัฒนาการร่วมกันในธรรมชาติ นกที่กินน้ำหวานดอกไม้บางชนิดมีวิวัฒนาการให้มีปากเรียวยาว ตรง หรือโค้ง เพื่อสอดเข้าไปในดอกไม้ได้ ส่วนดอกไม้ก็จะมีวิวัฒนาการให้สามารถถ่ายละอองเรณูให้ติดไปกับปากของนกเพื่อให้นกเป็นตัวช่วยในการผสมเกสร นกที่กินผลไม้บางชนิดก็จะมีวิวัฒนาการให้มีปากสั้น แข็งแรง เพื่อให้สามารถขบเปลือกผลไม้ให้แตกออก ส่วนผลไม้ที่ต้องการให้นกเป็นตัวช่วยกระจายเมล็ดพันธุ์ก็จะมีวิวัฒนาการให้สามารถดึงดูดนกให้เข้ามากิน เช่น สีของผลไม้ ขนาดของผล เป็นต้น นอกจากนั้นนกที่ต้องการ resource เหมือนกัน อาจมีการขยับ niche เพื่อลดการแข่งขัน (Cody, 1974) โดยการปรับหรือเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของตนเองให้เหมาะสมที่จะอยู่ในพื้นที่นั้นได้ (ภฤชญา, 2541)

เมื่อพืชเจริญเติบโตเต็มที่ในสภาวะแวดล้อมที่เหมาะสมพืชหลายชนิดมีการพัฒนาไปโดยการสร้างดอก ผล และเมล็ด เพื่อการขยายพันธุ์และดำรงสายพันธุ์ต่อไป และเพื่อให้สายพันธุ์รุ่นต่อไปอยู่รอด พืชมีการวิวัฒนาการให้มีการกระจายเมล็ดพันธุ์ให้ออกห่างจากต้นแม่เพื่อลดการแข่งขันทางด้านทรัพยากร เช่น แสง น้ำ ธาตุอาหาร (Stiles, 1989) โรคโรคราจากต้นแม่ และลดสัตว์ที่เป็นตัวทำลายเมล็ดพันธุ์ เนื่องจากความหนาแน่นของผลและเมล็ดที่ตกอยู่ใต้ต้นเป็นตัวดึงดูดให้สัตว์หลากหลายชนิดให้เข้ามากิน (Augspurger, 1983) และสัตว์บางชนิดเป็นตัวทำลายเมล็ดพันธุ์ เช่น สัตว์ฟันแทะขนาดเล็กและแมลง ตามทฤษฎีทางนิเวศวิทยาสัตว์จะเลือกทำลายเมล็ดที่เป็นแหล่งอาหารที่ดีที่สุด นั่นหมายถึงเมล็ดที่มีคุณค่าทางอาหารสูงและหากินได้ง่ายจะถูกทำลายมากที่สุด (FORRU, 2005) ขนาดของเมล็ดเป็นปัจจัยที่สำคัญที่มีผลต่อการทำลายเมล็ด โดยเมล็ดขนาดใหญ่หมายถึงอาหารที่มากขึ้นและหาพบได้ง่ายโอกาสที่จะถูกทำลายจึงมีมากกว่าเมล็ดขนาดเล็ก Vongkamjan (2003) ศึกษาผลของขนาดเมล็ดต่ออัตราการถูกทำลายพบว่า ในป่าไม่ผลัดใบเสื่อมโทรมเมล็ดที่มีขนาดเล็กจะไม่ถูกทำลายโดยสัตว์เลย ในขณะที่เมล็ดขนาดใหญ่ของพืช 6 จาก 10 ชนิด จะถูกทำลายถึงร้อยละ 63-100 นอกจากนี้ระยะห่างจากต้นแม่เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่ออัตราการทำลายเมล็ดจากสัตว์ เมล็ดที่กระจายออกห่างจากต้นแม่มากโอกาสที่เมล็ดมีชีวิตรอดก็จะมาก

ด้วย (Janzen, 1970; Connell, 1971) กระบวนการกระจายเมล็ดเป็นสิ่งจำเป็นในวัฏจักรชีวิตของพืช พืชจึงมีกลไกต่าง ๆ ในการกระจายเมล็ดพันธุ์ ซึ่งกลไกในการกระจายเมล็ดพันธุ์ของพืชพบได้ในพืชทั่วโลก (Ridley, 1930) ได้แก่ 1. กลไกการกระจายเมล็ดพันธุ์ของพืชเอง (mechanical dispersal) พืชมีกลไกในการกระจายเมล็ดพันธุ์ให้ออกห่างจากต้นแม่ด้วยตัวเอง โดยผลมีการแตกหรือระเบิดออกและเมล็ดมีการกระเด็นออกห่างจากต้นแม่ไป เช่น ผลของค้อยคิง ผลของเทียนบ้าน และผลของกระถิน เป็นต้น 2. การกระจายเมล็ดโดยลม (wind dispersal) เมล็ดมีการพัฒนาให้มีขนาดเล็ก น้ำหนักเบา เพื่อที่จะได้ลอยไปตามลมได้ พืชบางชนิดมีการวิวัฒนาการให้มีปีก เช่น เมล็ดของสน (Pinaceae) เมล็ดของวงศ์ยาง (Dipterocarpaceae) พืชบางชนิดมีเส้นใย ฟูย่น ที่สามารถปลิวไปตามลมได้ เช่น เมล็ดของคอกรัก เมล็ดของ Dandelion เมล็ดของหญ้าจรจบและเมล็ดของนุ่น เป็นต้น การที่เมล็ดมีปีกหรือเส้นใยเพื่อช่วยให้เมล็ดตกช้าและลอยไปได้ไกลขึ้น 3. การกระจายเมล็ดโดยน้ำ (water dispersal) พืชที่เจริญเติบโตในน้ำหรือใกล้น้ำ เมล็ดสามารถลอยน้ำได้เพื่อให้เป็นคือนำพาให้เมล็ดกระจายไปตามกระแสน้ำ เช่น มะพร้าว เป็นต้น 4. การกระจายเมล็ดโดยอาศัยสัตว์เป็นคือนำพา (animal dispersal) พืชส่วนมากอาศัยสัตว์เป็นคือนำพาช่วยกระจายเมล็ดพันธุ์ ทั้งกระจายโดยติดอยู่บนร่างกายสัตว์ (ecto-zoochorous dispersal) และอยู่ในร่างกายของสัตว์ (endo-zoochorous dispersal) (FORRU, 2005) 45-90% ของชนิดพืชในป่าเขตร้อน มีการพัฒนาเพื่อให้สัตว์เป็นคือนำพาช่วยกระจายเมล็ดพันธุ์ สำหรับพืชที่กระจายเมล็ดโดยติดอยู่บนร่างกายสัตว์ เมล็ดหรือผลมีการพัฒนาให้มีตะขอกเกี่ยว มีหนามแหลม หรือยางเหนียวให้ติดไปกับสัตว์ เช่น เมล็ดของหญ้าเจ้าชู้ Burdock และ Devil's claw เป็นต้น ส่วนพืชที่กระจายเมล็ดโดยอยู่ในร่างกายสัตว์จะมีวิวัฒนาการให้ผลหรือเมล็ดมีลักษณะที่ดึงดูดสัตว์ให้เข้ามากิน เช่น สร้างผลที่มีสีสันสดใส ขนาดของผล ผลมีเนื้อนุ่ม หรือมีความหวานดึงดูดความสนใจของสัตว์ (McKey, 1975; Howe and Smallwood, 1982; Fleming, 1991) กระบวนการกระจายเมล็ดสามารถอธิบายโดย 3 ระยะของความสัมพันธ์ระหว่าง สัตว์ พืช และสิ่งแวดล้อม (Garber and Lambert, 1998) คือ (1) pre-dispersal phase เป็นระยะที่สัตว์จะถูกดึงดูดโดยลักษณะต่าง ๆ ของผลไม้ เช่น ขนาดของผลและเมล็ด สี ความแข็ง และพลังงานที่จะได้รับจากผลไม้ (2) dispersal phase เป็นระยะที่สัตว์กินผลไม้ และมีการกระจายเมล็ด อาจมีการทำลายเมล็ด และเคลื่อนย้ายเมล็ดไป (3) post-dispersal phase เป็นระยะที่เมล็ดต้องมีการหลีกเลี่ยงผู้ล่า มีการงอก และรอดชีวิต

ความสัมพันธ์ระหว่างพืชที่มีผลและสัตว์กินผลไม้ในป่าเขตร้อนมีมากมาย (Howe and Smallwood, 1982; Turner, 2001) ซึ่งส่วนใหญ่ให้ความสนใจศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างพืชที่มีสัตว์เป็นคือนำพาช่วยกระจายเมล็ดพันธุ์และสัตว์ที่กระจายเมล็ดพันธุ์ (Gautier-Hion *et al*, 1985) Kitamura *et al* (2002) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผลสดและสัตว์กินผลไม้ในป่าเขตร้อนใน

ประเทศไทย พบว่า ผลสดเนื้อนุ่มทั้งขนาดเล็กและขนาดใหญ่ที่มีเมล็ดเล็ก ๆ จำนวนมากจะถูกกินโดยสัตว์หลากหลายชนิดมากกว่าผลไม้ขนาดใหญ่ที่มีเมล็ดขนาดใหญ่หนึ่งเมล็ด Kitamura *et al* (2004) ทำการศึกษาลักษณะของผลที่ถูกกระจายโดยนกเงือกในป่าเขตร้อนในประเทศไทย พบว่าลักษณะของผลไม้ที่ถูกกระจายโดยนกเงือก 4 ชนิด ได้แก่ นกกก (*Buceros bicornis*) นกเงือกกรมช้าง (*Aceros undulatus*) นกเงือก (*Anthracosceros albirostris*) และ Austin's Brown Hornbill (*Anorrhinus austeni*) มีลักษณะผลมีขนาดใหญ่ หาได้ง่ายภายใต้ทรงพุ่ม ผลสีแดง สีม่วง หรือสีดำ และเป็นผลที่แตกหรือไม่แตกที่มีเปลือกบาง เนื้อนุ่มของผลไม้ที่มีขนาดใหญ่จะถูกกระจายเมล็ดโดยสัตว์ที่มีขนาดใหญ่ โดยเฉพาะในนก (Lambert and Marshall, 1991) ความสัมพันธ์ระหว่างสัตว์กินผลไม้กับขนาดความกว้างของปากศึกษาครั้งแรกโดย Wheelwright (1985) พบว่านกกินผลไม้ที่มีขนาดเล็กจะมีขนาดความกว้างของปากเล็กด้วยซึ่งจำกัดขนาดของผลไม้ที่กิน ในขณะที่นกกินผลไม้ขนาดใหญ่มีขนาดความกว้างปากมาก สามารถกินผลไม้ทั้งขนาดเล็กและใหญ่ได้ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผลสดและสัตว์กินผลไม้ในป่าเขตร้อนในประเทศไทย พบว่านกเงือกกินผลไม้ที่มีขนาดใหญ่กว่านกขนาดเล็ก เช่น นกปรอด (Kitamura *et al.*, 2002) นอกจากนี้มีการอธิบายว่า นกที่มีขนาดใหญ่มีความต้องการพลังงานมากกว่านกขนาดเล็ก และในการหาอาหารนกต้องใช้พลังงานในการหา ถ้าพลังงานที่ได้จากอาหารมีมากกว่าพลังงานที่สูญเสียไปจากการหาอาหารนกถึงจะกินอาหารแหล่งนั้นต่อไป ผลไม้ที่มีขนาดใหญ่ให้พลังงานมากกว่าและหาง่ายกว่าเนื้อนุ่มที่นกขนาดใหญ่เลือกกินจึงมีมากกว่าผลไม้ขนาดเล็กที่ให้พลังงานน้อยหายากกว่าซึ่งอาจไม่คุ้มกับพลังงานที่สูญเสียไป แต่เมื่อนกพบอาหารนกจะไม่เลือกอาหารหรือรอพบแหล่งอาหารที่ดีกว่าแต่จะกินทันทีเมื่อพบแหล่งอาหารและจะย้ายไปยังแหล่งอาหารใหม่เมื่ออัตราเร็วในการกินลดลง เนื่องจากอาหารเหลือน้อย ใช้เวลาในการหามาก และใช้พลังงานมากไม่คุ้มกับพลังงานที่ได้รับ นกจึงย้ายไปยังแหล่งอาหารใหม่ ยกเว้นเมื่อนกพบแหล่งอาหารพร้อม ๆ กัน มันจะเลือกอาหารที่ให้ประโยชน์สูงสุด (นริทธิ, 2551) นกคัคโคใหญ่ที่เลี้ยงในกรงขนาดใหญ่ซึ่งปล่อยให้มันหาอาหาร เมื่อนกเจออาหารจะกินทันทีและเปลี่ยนแหล่งอาหารใหม่เมื่ออัตราเร็วในการกินลดลงไม่ขึ้นอยู่กับเวลาที่ใช้ในการหาอาหาร (Cowie, 1977) นก wagtails กิน yellow dungflies (*Scatophaga stercoraria*) บนกองขี้วัวในบริเวณที่เลี้ยงวัว พบว่ามันจะย้ายที่เมื่ออัตราการกินลดลงกว่าอัตราการกินเฉลี่ยใน habitat นั้น (Davies, 1977) แม้ว่าเนื้อนุ่มที่นกขนาดใหญ่จะกินผลไม้ที่มีขนาดใหญ่ ซึ่งหาได้ง่ายและให้พลังงานมากกว่าผลไม้ที่มีขนาดเล็ก แต่เนื่องจากนกไม่เลือกอาหารเมื่อนกพบผลไม้ขนาดเล็ก มีจำนวนมาก และหาง่าย โอกาสที่นกขนาดใหญ่จะกินผลไม้ขนาดเล็กก็มีได้ มีการพบว่านกเงือกกินผลไม้ที่มีขนาดเล็ก (Kitamura *et al*, 2004) มีหลายรายงานว่านกเงือกเอเชียกินผลไม้ได้หลายขนาดใน Borneo (เส้นผ่านศูนย์กลางของผล 4-40 มิลลิเมตร; Leighton,

1982) Sulawesi (6-33 มิลลิเมตร; Suryadi *et al.*, 1994) และ India (6-30 มิลลิเมตร; Datta, 2001) ปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการเลือกกินผลไม้ของนกเงือกนอกเหนือไปจากคุณค่าทางด้านสารอาหาร และลักษณะของผลไม้แล้ว ความมากมายของผลไม้ (Fruit abundance) ที่พบในพื้นที่ช่วยให้โอกาสที่นกเงือกเลือกกินผลไม้ชนิดนั้นมากขึ้น (กนิษฐาและพิไล, 2000)

เนื่องจากนกมีอัตราของเมตาบอลิซึมสูง ดังนั้นนกจึงต้องกินอาหารเป็นปริมาณมาก และมีการย่อยอาหารอย่างรวดเร็ว และด้วยเหตุที่นกจำเป็นต้องประหยัคน้ำหนักตัวเพื่อให้เหมาะสมต่อการบินนกจึงเลือกอาหารที่จะกิน และต้องปรับปรุงอวัยวะระบบย่อยอาหารให้เหมาะสมต่ออาหารที่นกกิน (วีรยุทธ์, 2528) ปากเป็นส่วนต้นสุดของอวัยวะระบบย่อยอาหาร ลักษณะปากของนกเป็นตัวกำหนดแบบแผนการกินและชนิดของอาหาร (นริทธิ์, 2546) เช่น นกเค้าเหยี่ยวมีจะงอยปากงุ้มและแหลมคมเพื่อใช้ฉีกเนื้อสัตว์ นกที่กินเมล็ดพืชมีจะงอยปากรูปร่างป้อมสั้น และส่วนปลายแหลมเพื่อใช้ฉีกเมล็ดพืช นกกินปลีและนกปลีกล้วยมีปากเรียวยาวและยาวเพื่อใช้สอดเข้าไปในท่อของกลีบดอกไม้นกกินแมลงมีลักษณะปากแหลมคม เป็นต้น มีการจัดจำแนกนกออกเป็นกลุ่มตามลักษณะการกินและชนิดของอาหาร โดยแบ่งนกออกเป็น นกกินผลไม้ (frugivore) นกกินแมลง (insectivore) นกกินน้ำหวาน (nectarivore) นกผู้ล่า (raptor) นกกินปลา (piscivore) เป็นต้น การจัดกลุ่มนกมีประโยชน์ในด้านการศึกษาบทบาทของนกในระบบนิเวศนั้น นกกินปลีท้ายทอยน้ำเงินมีปากเรียวยาวเหมาะสำหรับสอดเข้าไปกินน้ำหวานและแมลงในดอกไม้ จึงถูกจัดกลุ่มตามลักษณะการกินอาหารให้เป็นนกกินน้ำหวานและแมลง (Johns, 1986; Round, *et al.*, 2006) แต่การศึกษาของ Lambert (1991) พบนกกินปลีท้ายทอยน้ำเงินสามารถกินผลไม้และเป็นตัวช่วยกระจายเมล็ดพันธุ์ให้กับ *Poikilospermum suaveolens* (Ilrticaceae), *Callicarpa longifolia* (Verbenaceae) และ *Dillenia excelsa* (Dilleniaceae) แสดงว่าแม้ว่าลักษณะของปากนกเป็นตัวกำหนดลักษณะอาหารแต่นกสามารถกินอาหารที่มีขนาดเล็กกว่าความกว้างของปากนกเองได้ ซึ่งขนาดของความกว้างของปากนกเป็นตัวกำหนดขนาดของอาหาร (Leighton and Leighton, 1983)

กระเพาะของนกแบ่งออกเป็น 2 ตอน กระเพาะตอนหน้า หรือ กระเพาะย่อย (proventriculus) ทำหน้าที่ผลิตน้ำย่อย พื้นผิวภายในของกระเพาะส่วนหน้ามีเซลล์รูปร่างยาวอยู่ชั้นบนสุด ทำหน้าที่ผลิตน้ำเมือก และเซลล์ชั้นในทำหน้าที่ผลิตน้ำย่อยเพื่อย่อยอาหารประเภทโปรตีนและผลิตกรดเพื่อทำให้กระดุกและก้างปลาที่นกกินเข้าไปอ่อนตัว และกระเพาะตอนท้าย หรือ กระเพาะบด (gizzard) มีกล้ามเนื้อแข็งแรงใช้บดอาหาร นกหลายชนิด เช่น นกกระทง กาน้ำเหยี่ยว และนกเค้ามีกระเพาะส่วนหน้าที่มีประสิทธิภาพดีมาก และมีกระเพาะส่วนท้ายที่มีผนังบาง นกที่กินพืชโดยเฉพาะนกที่กินเมล็ดธัญพืชมีผนังของกระเพาะส่วนท้ายเป็นกล้ามเนื้อแข็งแรง และในนกกินเมล็ดพืชบางชนิด เช่น ไก่ นกกระทา และนกเขากินกรวดขนาดเล็ก (grit) เพื่อช่วยในการบดอาหาร

ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น (วิรุฑท์, 2528) มีการศึกษานกในกลุ่มนกเขา พบว่า กระเพาะบคของนกเขาสกุล *Treron* มีผนังหนาและบรรจุกรวดขนาดเล็ก (Cowles and Goodwin, 1959) ซึ่งเหมือนกับกระเพาะของนกเขาสกุล *Chalcophaps* (Crome, 1975) แต่ต่างจากนกเขาสกุล *Ptilinopus* และ *Ducula* ในออสเตรเลียที่มีผนังของกระเพาะบคบางและไม่มีกรวดขนาดเล็ก (Crome, 1975) ซึ่งความแตกต่างของกระเพาะบคนี้มีความสำคัญต่อเมล็ดที่ถูกกินเข้าไป เมล็ดที่ถูกกินโดยนกเขาสกุลที่มีกระเพาะบคบรรจุกรวดจะถูกบดและถูกย่อย (Cowles and Goodwin, 1959) แต่ในนกเขาสกุลที่กระเพาะบคไม่มีกรวดเมล็ดที่ถูกกินจะถูกขับถ่ายออกมาโดยเมล็ดยังเหมือนเดิม (Cadow, 1933) ความแตกต่างนี้มีผลต่อการกระจายเมล็ดพันธุ์ของพืช นกที่บดและย่อยเมล็ดถูกจัดเป็น seed predator ส่วนนกที่ขับถ่ายเมล็ดออกมาจัดเป็น seed disperser หรือผู้กระจายเมล็ดพันธุ์ Lambert (1988) ศึกษากรวดในกลุ่มนกเขาเจ็ดยอดในฐานะที่เป็น predators และ dispersers ของพืชในกลุ่มมะเดื่อและไทรในป่าพื้นที่ลุ่มของมาเลเซีย พบว่า นกเขาสกุล *Treron* เป็นตัวทำลายเมล็ดของมะเดื่อและไทร ในขณะที่นกเขาสกุลอื่น ได้แก่ *Ptilinopus*, *Ducula* และ *Chalcophaps* มีความเป็นไปได้ในการเป็นผู้กระจายเมล็ดให้กับมะเดื่อและไทร นอกจากนี้นกกินผลไม้ชนิดอื่น ๆ ที่ไม่มีกรวดในกระเพาะอาหารมีส่วนสำคัญในการกระจายเมล็ดพันธุ์ให้กับพืช เช่น นกเงือก นกโพระดก และนกปรอด เป็นต้น นกปรอดสามารถกระจายเมล็ดของพรรณไม้หลายชนิด (Sanitjan, 2001) ตั้งแต่เมล็ดขนาดเล็กจนถึงขนาด 14 มิลลิเมตร (Corlett, 1998a) นกเงือกเป็นนกกินผลไม้ขนาดใหญ่ในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ที่มีความสำคัญในบทบาทของผู้กระจายเมล็ดพันธุ์ (Corlett, 1998a)

ลำไส้เป็นอวัยวะสำคัญสำหรับการย่อยอาหารและดูดซึมสารอาหาร ลำไส้ของนกมีลักษณะคล้ายคลึงกับลำไส้ของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม คือ กล้ามเนื้อวงแหวนอยู่ทางด้านนอกและกล้ามเนื้อตามยาวอยู่ทางด้านใน นกที่กินเนื้อสัตว์มีลำไส้สั้นและมีผนังบาง ในขณะที่นกที่กินทั้งพืชและสัตว์ และนกที่กินพืชมีลำไส้ยาว นกที่มีขนาดใหญ่โดยทั่วไปลำไส้จะมีเส้นผ่าศูนย์กลางน้อยกว่าและมีความยาวของลำไส้มากกว่านกขนาดเล็กที่มีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกัน (วิรุฑท์, 2528) ความยาวลำไส้มีความสัมพันธ์กับเวลาของเมล็ดที่อยู่ในตัวของนก (seed retention time) เมล็ดที่ถูกนกที่มีลำไส้ยาวกิน เมล็ดจะอยู่ในตัวนกได้นานกว่านกที่มีลำไส้สั้น ความสัมพันธ์ระหว่างพืชและนกมีการศึกษาอย่างกว้างขวางโดยให้ความสำคัญกับการศึกษาการกระจายเมล็ดโดยอยู่ในร่างกายของสัตว์ (endozoochorous dispersal) ทั้งในขณะที่นกกินผลไม้และมีการกระจายเมล็ดพันธุ์ (Snow, 1971; Herrera, 1985; Jordano, 1995) มีความขัดแย้งหลายอย่างในตัวของพืชและนกเอง เช่น ผลไม้ที่มีการสร้างเนื้อนุ่มเป็นการล่อลวงสำหรับพืชแต่เป็นการให้พลังงานสำหรับนก (Sorensen, 1984; Fukui, 1996) และการที่นกมี seed retention time ถือว่าเป็นการล่อลวงของนก โดยที่เมล็ดที่อยู่ในตัวของนกทำให้กมมีน้ำหนักตัวเพิ่มขึ้นและนกต้องใช้พลังงานมากขึ้นในการเคลื่อนที่ แต่เป็นประโยชน์สำหรับ

พืชในด้านการกระจายเมล็ดพันธุ์ ซึ่งความขัดแย้งนี้ได้ถูกอธิบายในรูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างพืชและนกในด้านการกระจายเมล็ดพันธุ์ โดยผลที่มีการสร้างเนื้อเป็นดินทุนสำหรับการกระจายเมล็ดพันธุ์เพื่อให้พืชสามารถดำรงเผ่าพันธุ์ต่อไปได้ ส่วนการที่นกมี seed retention time เป็นดินทุนสำหรับอาหารที่ได้รับจากพืช มีหลายรายงานว่าระยะห่างของการกระจายเมล็ดพันธุ์ขึ้นอยู่กับ seed retention time ซึ่งเมล็ดขนาดเล็กมีแนวโน้มถูกกระจายไปได้ระยะทางที่ไกลกว่า (Hoppes, 1988; Murray *et al*, 1994) และเมล็ดขนาดเล็กมีแนวโน้มที่จะอยู่ในลำไส้ของนกได้นานกว่าเมล็ดที่มีขนาดใหญ่ นอกจากนี้ seed retention time ที่มีระยะเวลานานจะช่วยเสริมประสิทธิภาพการงอกของเมล็ด (Barnea *et al*, 1991) ยกตัวอย่างเช่น เมล็ดที่ถูกกินโดยนก blackbird (*Turdus merula*) มีอัตราการงอกของเมล็ดที่สูงกว่าเมล็ดที่ถูกกินโดยนกปรอด *Pycnonotus xanthopygos* ซึ่งอธิบายได้ว่านก blackbird มี seed retention time นานกว่านกปรอดซึ่งทำให้เชื้อหุ้มเมล็ดมีการสีกโดยระบบย่อยอาหารของนก น้ำและออกซิเจนที่จำเป็นต่อการงอกสามารถแพร่เข้าสู่เอ็มบริโอได้ ทำให้เมล็ดมีการงอกเพิ่มขึ้น (Barnea *et al*, 1991) การที่เมล็ดขนาดใหญ่มี seed retention time สั้นกว่าเมล็ดขนาดเล็ก Fukui (2003) อธิบายว่า เนื่องจากนกมีลำไส้ที่จำกัดการที่นกกินเมล็ดเข้าไปทำให้น้ำหนักตัวเพิ่มขึ้นซึ่งไม่เป็นผลดีสำหรับการบินของนก และเมล็ดที่อยู่ในตัวนกจะจำกัดการกินอาหารของนก ดังนั้นนกจึงมีกลไกในการจำกัดเมล็ดออกจากร่างกาย โดยการขับถ่ายหรือสำรอกเมล็ดออกมา โดยเมล็ดที่มีขนาดใหญ่จะถูกกำจัดอย่างรวดเร็วกว่าเมล็ดขนาดเล็กเนื่องจากเมล็ดขนาดใหญ่ทำให้นกมีน้ำหนักตัวเพิ่มและลดพื้นที่ในลำไส้ลงมากกว่าเมล็ดขนาดเล็ก ซึ่งส่งผลให้เมล็ดขนาดใหญ่กระจายไปในระยะทางที่สั้นกว่าเมล็ดขนาดเล็ก แต่กระนั้นเมล็ดขนาดใหญ่มีโอกาสดกระจายได้จำนวนมากกว่าเมล็ดขนาดเล็ก เนื่องจากนกสามารถกินเมล็ดขนาดใหญ่ได้เรื่อย ๆ Levey (1987) รายงานว่า นกกินผลไม้มีความถี่ในการสำรอกเมล็ดขนาดใหญ่ (> 4 มิลลิเมตร) มากกว่าเมล็ดขนาดเล็ก (< 2 มิลลิเมตร) และ Levey (1992) รายงานว่าเมล็ดขนาดใหญ่มี seed retention time สั้นกว่าเมล็ดขนาดเล็กอย่างมีนัยสำคัญ Fukui (2003) ทำการศึกษา seed retention time ในนก Brown-eared Bulbul (*Hypsipetes amaurotis*) พบว่า นกปรอดถ่ายเมล็ดที่มีขนาดใหญ่เร็วกว่าเมล็ดขนาดเล็ก และ seed retention time ขึ้นอยู่กับขนาดของผล ขนาดของเมล็ด และน้ำหนักของเมล็ดอย่างมีนัยสำคัญ โดยเมล็ดขนาดใหญ่มีความได้เปรียบในเรื่องปริมาณของเมล็ดที่จะถูกกระจายได้มากกว่า ในขณะที่เมล็ดขนาดเล็กมีความได้เปรียบในเรื่องระยะห่างเมล็ดที่ถูกกระจายได้ไกลกว่าและมีจุดหมายปลายทางที่หลากหลาย เมล็ดที่ถูกกินผ่านระบบย่อยอาหารของสัตว์นั้นอาจมีผลต่ออัตราการงอกและความเร็วในการงอก ผลที่เกิดขึ้นอาจมีทั้งที่ทำให้เมล็ดงอกเพิ่มขึ้น ลดลง หรือในบางชนิดอาจไม่เกิดผลใด ๆ เลย สำหรับพรรณไม้ในเขตร้อนส่วนใหญ่ระบบย่อยของสัตว์ไม่มีผลต่อการงอก แต่ในชนิดที่ตอบสนองต่อการขยี้มนั้น ส่วนใหญ่จะมีผลในทางเพิ่มการงอกมากกว่ายับยั้งการงอก

(FORRU, 2005) Travaset (1998) พบว่าประมาณร้อยละ 36 ของพรรณไม้ที่ทดลองมีอัตราการงอกสูงขึ้นเมื่อเพาะหลังจากถูกย่อยด้วยสัตว์ ในขณะที่เพียงร้อยละ 7 เท่านั้นที่อัตราการงอกลดลง นอกจากนั้นเมล็ดร้อยละ 35 งอกได้เร็วขึ้นในขณะที่ร้อยละ 13 เท่านั้นที่งอกช้าลง การตอบสนองของเมล็ดแตกต่างกันอย่างมากในพรรณไม้ต่างชนิด ถึงแม้ว่าจะเป็นพรรณไม้จากสกุลเดียวกัน หรือแม้กระทั่งต้นไม้ชนิดเดียวกันแต่ต่างต้นก็อาจตอบสนองไม่เหมือนกัน (FORRU, 2005) นอกจากนี้มูลของสัตว์ยังเป็นปุ๋ยให้แก่ดินกล้าได้อีกด้วย

ปัจจุบันพื้นที่ป่าลดลงอย่างรวดเร็ว องค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติได้ทำการประเมินพื้นที่ป่าเขตร้อนที่เหลืออยู่โดยใช้ภาพถ่ายดาวเทียม พบว่า พื้นที่ป่าเขตร้อนธรรมชาติ (พื้นที่มีต้นไม้ขึ้นอยู่มากกว่าร้อยละ 10 ไม่รวมพื้นที่ป่าปลูก) บนโลกลดลงจาก 12,156 ล้านไร่ เหลือเพียง 11,269 ล้านไร่ ในช่วงระยะเวลาเพียง 10 ปี (2533-2543) (FORRU, 2005) ในปี 2543 พื้นที่ป่าธรรมชาติของประเทศไทยเหลือเพียง 61.3 ล้านไร่ และถึงแม้ว่าสัมปทานการทำไม้ทั้งหมดได้ถูกยกเลิกตั้งแต่ปี 2532 การลดลงของพื้นที่ป่าในช่วงปี 2538-2543 ยังสูงถึง 1.6 ล้านไร่ต่อปี (FAO, 1997; 2001) นอกจากนี้พื้นที่ป่าเหลืออยู่ถูกตัดแบ่งเป็นผืนเล็ก ๆ ไม่ต่อเนื่อง พื้นที่เหล่านี้ส่วนใหญ่มีขนาดใหญ่ไม่พอที่จะรองรับการดำรงอยู่ทั้งของพืชและสัตว์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมและนกขนาดใหญ่ เมื่อสิ่งมีชีวิตบางชนิดสูญพันธุ์ไปจากพื้นที่ย่อมส่งผลให้สายใยอาหารที่ประกอบด้วยสายสัมพันธ์อันซับซ้อนของสิ่งมีชีวิตในป่าล่มสลายตามไปด้วย พืชหลายชนิดไม่สามารถขยายพันธุ์ต่อไปได้เนื่องจากขาดสัตว์ที่ทำหน้าที่ผสมเกสรหรือกระจายเมล็ดพันธุ์ เมื่อสิ่งมีชีวิตที่เป็นกลไกสำคัญของระบบนิเวศตายไปความหลากหลายของป่าย่อมจะลดลง ดังนั้นหลายหน่วยงานจึงให้ความสำคัญกับป่าเพิ่มมากขึ้นมีการพยายามปลูกป่าและฟื้นฟูป่ากลับคืนมา การปลูกป่าเป็นการสร้างพื้นที่สีเขียวโดยการปลูกต้นไม้ชนิดใดก็ได้ แต่การฟื้นฟูป่าเป็นการสร้างพื้นที่ป่าที่ถูกทำลายให้มีสภาพใกล้เคียงกับพื้นที่ป่าที่เคยมีอยู่เดิมให้มากที่สุด นอกจากการปลูกต้นไม้แล้วการพยายามให้สัตว์กลับเข้ามาในพื้นที่ก็มีความสำคัญ โดยเฉพาะสัตว์ที่เป็นตัวกระจายเมล็ดพันธุ์ การกระตุ้นให้เกิดการนำเมล็ดเข้ามาในพื้นที่มากขึ้น เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่สำคัญต่อความสำเร็จในการฟื้นตัวของป่า หน่วยวิจัยการฟื้นฟูป่า (FORRU) นำเอาวิธีพรรณไม้โครงสร้างมาทำการฟื้นฟูป่า โดยการเลือกปลูกต้นไม้ 20-30 ชนิดปะปนกัน ต้นไม้เหล่านี้จะช่วยฟื้นฟูโครงสร้างและการทำงานของระบบนิเวศ อีกทั้งต้นไม้ต้องดึงดูดสัตว์ให้เข้ามาในพื้นที่ เพื่อให้มีการนำเมล็ดพันธุ์จากป่าข้างเคียงเข้ามาในพื้นที่ด้วย (FORRU, 2005) Scott *et al* (2000) ศึกษาผลของการสร้างคอนเทียมโดยการปักไม้เพื่อให้นักงูเลาะในพื้นที่แปลงปลูกป่า พบว่าสามารถดึงดูดนกหลายชนิดให้เข้ามาและเพิ่มปริมาณเมล็ดในพื้นที่จำนวนมาก Wydhayagarn (2007) ศึกษาผลของไม้ปลูกและชุมชนพืชต่อการตั้งตัวของกล้าไม้ธรรมชาติในพื้นที่ฟื้นฟูด้วยวิธีพรรณไม้โครงสร้าง โดยทำการศึกษาในพรรณ

ไม้โครงสร้าง 5 ชนิดที่ดึงดูดนกที่ช่วยกระจายเมล็ด ซึ่งได้แก่ ทองหลวงป่า (*Erythrina subumbrans*) หมอนหิน (*Hovenia dulcis*) เลียน (*Melia toosenden*) นางพญาเสือโคร่ง (*Prunus cerasoides*) และ มะกัก (*Spondias axillaris*) พบว่า มีนก 228 ชนิดที่เข้ามาใช้ประโยชน์จากพรรณไม้ที่ถูกเลือก และพรรณไม้ที่มีขนาดใหญ่กว่าดึงดูดนกได้มากกว่า โดยการให้แหล่งทรัพยากรอาหาร ที่เกาะพัก และที่ทำรัง และอาจเพิ่มการถ่ายมูลเมล็ดลงในแปลงเก็บตัวอย่างมากกว่าพรรณไม้ที่มีขนาดเล็ก นางพญาเสือโคร่งดึงดูดนกได้เป็นจำนวนมากที่สุด ในขณะที่มะกักดึงดูดนกได้หลายหลายชนิดมากที่สุด ในประเทศไทยมีหลายรายงานที่สนใจศึกษาการกระจายเมล็ดพันธุ์โดยนก เนื่องจากนกสามารถกระจายเมล็ดพันธุ์ไปในระยะทางไกลๆ และสามารถกระจายเมล็ดในป่าที่ถูกแยกส่วน (forest fragments) และพื้นที่ป่าขนาดเล็ก (small island) ซึ่งสัตว์ขนาดใหญ่ไม่สามารถอยู่ได้ นกที่มีบทบาทสำคัญ ได้แก่ กลุ่มนกปรอดซึ่งพบได้มากในป่าผลัดใบและมักพบเข้ามาหากินในเขตป่าเสื่อมโทรม ซึ่งอาจห่างจากป่าที่สมบูรณ์หลายกิโลเมตร (Scott *et al*, 2000) เมล็ดที่ถูกนกปรอดกินเข้าไปจะอยู่ในทางเดินอาหารของนกนานถึง 41 นาที จึงถูกนำไปจากดินมาได้เป็นระยะทางไกล (Whittaker and Jones, 1994) นกชนิดอื่น ๆ ที่อาจมีส่วนช่วยในการนำเมล็ดพันธุ์เข้ามาในพื้นที่ป่าที่ถูกทำลาย ได้แก่ นกเขียวก้านทอง นกโพระดก นกแว่นตาขาว และนกกาฝาก (Corlett, 1998a) บางครั้งในพื้นที่ที่ใกล้กับป่าธรรมชาติคนเปล่าและนกเงือกเป็นกลุ่มที่มีความสำคัญในการแพร่กระจายเมล็ดพันธุ์ (FORRU, 2005)

ทองแตบ (*Macaranga denticulata* (Blume) Müll.Arg.) อยู่ในวงศ์เป้งา (Euphorbiaceae) มีชื่ออื่น ได้แก่ กะลอก กะลอกเกลี้ยง ชะลอกเกลี้ยง หลอ (ภาคใต้) กะหล่ำป้าง สลาป้าง (ตราด) ทองเค้า (ภาคเหนือ) ทองม่อม (เงี้ยว แม่ฮ่องสอน) เค้าแก้ว ปอซี่แซด (เชียงใหม่) ปอหมั่น (แพร่) ปะคะ แผล่ ทะ (กะเหรี่ยง-แม่ฮ่องสอน)

ลักษณะทั่วไป (ก่องกานดา, 2548) (รูปที่ 2.1)

ไม้ต้น ขนาดเล็ก เป็นไม้ไม่ผลัดใบ กิ่งก้านเป็นสัน มีขุยสีเทาแกมเหลืองหนาแน่นอยู่ทั่วไป

ใบ รูปใบหอก กว้างประมาณ 2 มิลลิเมตร ยาว 1-6 มิลลิเมตร ตั้งตรง หูคว้งง้าง

ก้านใบ ยาว 5-11 เซนติเมตร เล็กเรียว กลม ที่ปลายงอ

ใบ เดี่ยว เวียนสลับ รูปสามเหลี่ยม กว้าง 13 เซนติเมตร ยาว 15 เซนติเมตร ปลายแหลม บางทีพบเรียวแหลม มีก้านใบติดลึกลงจากโคนใบ 1 เซนติเมตร มีต่อมเล็กเห็นไม่ชัดอยู่หลายต่อมตรงรอยต่อก้านใบ โคนดัดกว้างหรือกลมเล็กน้อย ขอบเรียบ เนื้อเป็นหนังบาง คามเส้นใบด้านล่างมีขุยหรือขนสั้นนุ่ม แล้วต่อไปเกลี้ยง เส้นใบตรงและขนานกัน มี 3 เส้นออกจากโคนใบ

ช่อดอก ออกตามง่ามใบหรือเหนือง่ามใบเล็กน้อย

ดอก เรียงระยะห่างเท่า ๆ กันใน 1 กลุ่มหรือเหนือง่ามใบเล็กน้อย ขนาดเล็กเส้นผ่าน

ศูนย์กลาง 2 มิลลิเมตร เมื่อแก่จะไม่ติดกัน ใบประดับย่อยคล้ายใบประดับมีขนาดเล็กจะสั้นกว่าช่อดอก ดอกแยกเพศและแยกต้น ช่อดอกเพศผู้ เป็นช่อเล็ก ๆ หลายช่อซ้อนกันแน่น ขนาดกว้างยาวประมาณ 9 เซนติเมตร กิ่งจะต่างมาก กิ่งที่แตกไปถึงสุดท้ายยาว 1 เซนติเมตร คล้ายเส้นด้าย ใบประดับเล็กมากมองเห็นไม่ชัด ขนาดประมาณ 1 มิลลิเมตร กลม ด้านนอกมีขน ดัดแน่น ตั้งตรง ส่วนดอกเพศผู้ กลม มีประมาณ 6 ดอกต่อหนึ่งกลุ่ม เกสรเพศผู้มีประมาณ 15 อันต่อหนึ่งดอก อับเรณูมี 4 ช่อ ช่อดอกเพศเมีย เป็นช่อแน่น ดอกเรียงซ้อนเป็นช่อดอกเล็ก ๆ แบบช่อกระจัง กว้าง 3 เซนติเมตร ยาว 7 เซนติเมตร ใบประดับและใบประดับย่อยคล้ายในช่อดอกเพศผู้ ดอกเพศเมีย มีเกสรตัวเมียสั้น ๆ รังไข่มีต่อมสีเหลือง

ผล ติด 1 ผลต่อ 1 กลุ่มช่อดอก ก้านผลใหญ่ แข็ง ยาวถึง 1 เซนติเมตร ผลจัดเป็นพุ่ม กว้างมากกว่ายาว กว้าง 5 มิลลิเมตร ยาว 3 มิลลิเมตร เปลือกเรียบ สีน้ำตาลดำเมื่อแห้ง มีต่อมเป็นตุ่มเล็ก ๆ สีเข้มอยู่ทั่วไป

ก้ามไม้ (FORRU, 2000) (รูปที่ 2.2)

มีลักษณะเป็นใบรวมใบเลี้ยง บาง ออกตรงกันข้าม กลมถึงรูปไข่ ปลายแหลม ฐานป้านมน และเป็นรูปหัวใจเล็กน้อย ขอบใบเรียบ ขนาด 11 x 7 มิลลิเมตร มีขนเล็ก ๆ สีขาวห่าง ๆ ตามขอบใบ ด้านในสีเขียวเข้ม ด้านนอกสีเขียวและชมพู เส้นใบแบบขนนกมี 2 เส้นหลักที่ฐาน ก้านใบสีเขียวอมชมพูอ่อน ยาว 2-4 มิลลิเมตร มีขนเล็ก ๆ สีขาว

ลำต้น ส่วนใต้ใบเลี้ยงสีเขียวอ่อนและแดงอมชมพู ส่วนเหนือใบเลี้ยงและปล้องสีเขียวอ่อน แข็ง มีขนเล็ก ๆ สีขาว

ใบ เรียงแบบสลับใบเดี่ยว แผ่นใบบางและสากเล็กน้อย รูปไข่ ปลายแหลม แผ่นใบแรกฐานป้านมน ใบต่อ ๆ ไปฐานเป็นรูปหัวใจ ก้านใบติดที่ฐานและในปล้องที่ 8 หรือ 9 ก้านใบติดด้านหลังใบ (petate) ขอบใบมีซี่หยาบเล็กน้อย แผ่นใบ 3 ใบแรกมีขนเล็ก ๆ สีขาวบนเส้นกลางใบและขอบใบ ด้านบนสีเขียวเข้ม ด้านล่างสีเขียวอมชมพูโดยเฉพาะในใบอ่อน

พื้นที่ที่พบ

เขตการกระจายพันธุ์ อินโดจีน เนปาล พม่า ศรีลังกา จีน ลาว มาเลเซีย สุมาตรา ชวา และกระจายทั่วประเทศไทย ขึ้นได้ถึงระดับความสูง 1,200 เมตร

ทองแดงเป็นไม้เบิกนำที่เข้ามาเจริญในพื้นที่ที่เคยถูกทำลายก่อนไม้กลุ่มอื่น ๆ สามารถเจริญได้ดีในพื้นที่เสื่อมโทรม อีกทั้งยังมีลักษณะเป็นพรรณไม้โครงสร้างที่ดี (FORRU, 2005) คือ โตเร็ว มีทรงพุ่มกว้าง และสามารถดึงดูดสัตว์ให้เข้ามาใช้ประโยชน์ จึงถูกนำไปใช้ในการฟื้นฟูป่า นอกจากนี้ยังมีประโยชน์ในงานก่อสร้างเบา ๆ ระบายชื้น หรือทำถังไม้ ในทุ่งร้างที่มีทองแดงขึ้นอยู่มากดินจะดีขึ้น และถ้านำพื้นที่ดังกล่าวมาปลูกข้าวผลผลิตที่ได้จะสูงขึ้น (FORRU, 2005) ทองแดง

มีผลขนาดเล็กสีดำจำนวนมากซึ่งเป็นตัวดึงดูดนกหลากหลายชนิดให้เข้ามากิน Kitamura *et al* (2002) ผลและเมล็ดตองแตบถูกกินโดยนกในกลุ่มนกปรอด นกเขา กระรอก และลิง ซึ่งนกในกลุ่มนกปรอดเป็นตัวกระจายเมล็ดให้กับตองแตบ ในขณะที่กระรอกและลิงเป็นตัวทำลายเมล็ด จากการศึกษานกที่เข้ามากินผลไม้ใน tropical rainforest ใน Xishuangbanna ในประเทศจีนตะวันตกเฉียงใต้ พบว่า จากการเรียงลำดับต้นไม้ที่มีชนิดนกที่เข้ามากินมากไปหาน้อย พบว่าตองแตบอยู่ในลำดับที่ 11 จากต้นไม้ทั้งหมด 72 ชนิด โดยมีนกเข้ามากิน 7 ชนิด ได้แก่ นกปรอดหัวโขน นกปรอดโองเมืองเหนือ นกปรอดเหลืองหัวจุก นกปรอดเล็กตาขาว นกกาฝากสีเขียว นกแว่นตาขาวหลังเขียว และ Chinese Bulbul ซึ่งถือได้ว่าตองแตบเป็น generalist plant species โดยมีนกเข้ามากินได้หลากหลายชนิด เนื่องจากตองแตบมีลักษณะสัณฐานวิทยาที่ดึงดูดนก เช่น ผลมีขนาดเล็ก สีของผลจำนวนมากผลที่ต้น (crop size) ที่มีจำนวนมาก (Sanitjan, 2009)



รูปที่ 2.1 ตองแตบ (*Macaranga denticulata* (Blume) Müll.Arg.)

A. ต้นตองแตบ B. ช่อดอกตัวผู้ C. ช่อดอกตัวเมีย D. ช่อผล และเมล็ดที่มีเนื้อสีดำ



รูปที่ 2.2 ต้นกล้าของตองแตบ

คอยเชียงดาวเป็นชื่อของเทือกเขาหินปูนล้วนทั้งลูก อันเป็นส่วนหนึ่งของเทือกเขาถนนธงชัยตะวันออกที่ทอดตัวในแนวเหนือ-ใต้ มีความสูงระหว่าง 300-2,225 เมตรจากระดับน้ำทะเล ซึ่งสูงเป็นอันดับสามของประเทศไทย เป็นพื้นที่ที่มีความสำคัญทางด้านความหลากหลายทางชีวภาพ จากสภาพป่าที่ยังมีความอุดมสมบูรณ์ และลักษณะของพื้นที่แบบกึ่งอัลไพน์ (Subalpine) ซึ่งพบได้เฉพาะในพื้นที่คอยเชียงดาวเท่านั้น (อุทัย, 2543) ทำให้คอยเชียงดาวมีพืชและสัตว์ประจำถิ่นหลายชนิด เช่น ต้นค้อเชียงดาว (*Trachycarpus oreophilus*) นกจับแมลงเด็กแนน (*Stachris rodolpheii*) และผีเสื้อสมิงเชียงดาว (*Bhutanitis lidderdalei ocellatomaculata*) เป็นต้น (สมบุญ, 2546)

เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าคอยเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่ มีประกาศในราชกิจจานุเบกษาให้เป็นเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าคอยเชียงดาว เมื่อวันที่ 24 สิงหาคม 2521 โดยมีกองอนุรักษ์สัตว์ป่า กรมป่าไม้ เป็นผู้ดูแลและรับผิดชอบ ซึ่งตั้งอยู่ที่ละติจูด $19^{\circ} 21'$ ถึง 27° เหนือ และลองจิจูด $98^{\circ} 50'$ ถึง 58° ตะวันออก มีเนื้อที่ทั้งหมด 521 ตารางกิโลเมตร พื้นที่ส่วนใหญ่อยู่ในตำบลเชียงดาว ตำบลแม่นะ ตำบลเมืองาย ตำบลเมืองคอง ของอำเภอเชียงดาว และตำบลเมืองแหงบางส่วน อำเภอเวียงแหง จังหวัดเชียงใหม่ (องค์การส่วนพฤษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์, 2541)

สถานีวิจัยสัตว์ป่าคอยเชียงดาวตั้งอยู่ที่บ้านถ้ำ ตำบลเชียงดาว อำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่ ติดต่อกับเชิงเขาคอยเชียงดาวตรงบริเวณสบห้วยแม่กะ ที่ระดับความสูง 490 เมตรจากน้ำทะเล บริเวณพิกัดละติจูด $19^{\circ} 21'$ เหนือ และลองจิจูด $98^{\circ} 55'$ ตะวันออก ซึ่งอยู่ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าคอยเชียงดาว (องค์การส่วนพฤษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์, 2541)

จากการสำรวจนกในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าดอยเชียงดาว เมื่อเดือนมิถุนายนและกรกฎาคม 2537 พบว่ามีนกไม่น้อยกว่า 69 ชนิด จาก 56 สกุล ใน 32 วงศ์ เป็นนกประจำถิ่น สมบูรณ์ (2546) ศึกษาความหลากหลายของนกบริเวณสถานีวิจัยสัตว์ป่าดอยเชียงดาวที่ระดับความสูง 550-625 เมตร ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าดอยเชียงดาว พบนกทั้งหมด 76 ชนิด จาก 27 วงศ์ เป็นนกประจำถิ่น 55 ชนิด นกอพยพ 13 ชนิด และนกที่ไม่สามารถจำแนกได้ 8 ชนิด นอกจากนี้พืชที่เป็นอาหารของนก พบ 22 ชนิด พืชที่มีความสำคัญต่อนก ได้แก่ ช้างร้อง (*Dendrocnide stimulans*) และพืชสกุลไทร วรพจน์ (2546) ศึกษาความหลากหลายของนกบริเวณสถานีวิจัยสัตว์ป่าดอยเชียงดาวที่ระดับความสูง 550-625 เมตร ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าดอยเชียงดาว พบนก 61 ชนิด จาก 24 วงศ์ จัดเป็นนกประจำถิ่น 55 ชนิด นกอพยพ 6 ชนิด ช่วงเวลาที่พบนกมากที่สุด คือ 11:00-11:50 น. และมีค่า Evenness คือ 0.6

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

อุปกรณ์

1. กล้องส่องทางไกลสองตา ขนาด 10 x 50 มิลลิเมตร
2. คู่มือคนก A guide to the Birds of Thailand (Lekagul and Round, 1991)
3. นาฬิกาจับเวลา
4. แก้วน้ำแบบพกพา
5. เครื่องเขียนบันทึกข้อมูล
6. กระดาษบันทึกข้อมูล (Data Collection; ตำราวิจัยลักษณะของต้นไม้ ตำราวิจัยชนิดนกที่เข้ามาใช้ประโยชน์จากต้นตองแคบ ตำราวิจัยการกระจายตัวของต้นตองแคบ และติดตามการออกของเมล็ด)
7. กล้องถ่ายรูปแบบดิจิทัล
8. สายวัด 1.5 เมตร และ 50 เมตร
9. Tag และอุปกรณ์ในการติด
10. เครื่องบอกพิกัดทางภูมิศาสตร์ (Global Positioning System: GPS)
11. อุปกรณ์เก็บตัวอย่างพันธุ์ไม้
12. ตาชั่งตักหนัก
13. ถุงใส่หนัก
14. เวอร์เนีย
15. เครื่องชั่ง
16. ไม้บรรทัด
17. กรรไกร
18. ถุงกระดาษเก็บตัวอย่างเมล็ด
19. ถาดหลุมเพาะเมล็ด
20. บัวรดน้ำ
21. โรงเรือนเพาะชำ

พื้นที่ที่ทำการศึกษา (Study site)

สถานีวิจัยสัตว์ป่าดอยเชียงดาวตั้งอยู่ที่บ้านถ้ำ ตำบลเชียงดาว อำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่ ติดต่อกับเชิงเขาดอยเชียงดาวตรงบริเวณสบห้วยแม่ก๊ะ ที่ระดับความสูง 490 เมตรจากน้ำทะเล บริเวณพิกัดละติจูด $19^{\circ} 21'$ เหนือ และลองจิจูด $98^{\circ} 55'$ ตะวันออก ซึ่งอยู่ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าดอยเชียงดาว จ.เชียงใหม่ โดยมีสำนักอนุรักษ์สัตว์ป่า กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช เป็นผู้ดูแลและรับผิดชอบ



รูปที่ 3.1 สถานีวิจัยสัตว์ป่าดอยเชียงดาว อ.เชียงดาว จ.เชียงใหม่

วิธีการวิจัย

1. การศึกษาชีพลักษณะของต้นตองແຕບ และสำรวจนกที่เข้ามาใช้ประโยชน์ที่ต้นตองແຕບ

- 1.1 ทำการเลือกต้นตองແຕບที่ใช้ในการศึกษาจำนวน 10 ต้น ซึ่งอยู่ในพื้นที่ที่แตกต่างกัน ได้แก่ บริเวณป่า ชายป่า ลำห้วย และบริเวณสถานีวิจัยสัตว์ป่าคอยเชียงดาว เพื่อเป็นตัวแทนของตองແຕບที่อยู่ในบริเวณนั้น โดยเลือกต้นตองແຕບที่มีขนาดเส้นรอบวงลำต้น (gbh, girth at breast height) 15 เซนติเมตรขึ้นไป วัดที่ระดับความสูง 1.30 เมตรจากพื้น หรือความสูงระดับอกของผู้วัด ต้นตองແຕບทั้ง 10 ต้นจะถูกกำหนดหมายเลขจาก 1-10 และบันทึกตำแหน่งพิกัดของต้นไม้ด้วย GPS
- 1.2 สำรวจชีพลักษณะของต้นตองແຕບ เป็นประจำทุกเดือน เดือนละ 1 ครั้ง พร้อมกับการสำรวจชนิดนกที่เข้ามาใช้ประโยชน์ที่ต้นตองແຕบ เป็นระยะเวลา 12 เดือน
- 1.3 การบันทึกข้อมูลชีพลักษณะของต้นตองແຕບ โดยสำรวจความหนาแน่นในพุ่ม (Crown density) ทำการให้คะแนน 0-4

การติดตามการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างสปีพันธุตามฤดูกาลในรอบปี (คะแนน 0-4)

- 4: ปริมาณที่มากที่สุดของโครงสร้างสปีพันธุ (ดอกตูม ดอกบาน ผลดิบ หรือผลสุก) ที่จะมีได้เมื่อเทียบกับทั้งพุ่มของต้นไม้หนึ่งต้น
- 3: ค่าประมาณสามในสี่ของทรงพุ่มที่มีการติดดอกหรือผล
- 2: ค่าประมาณสองในสี่ของทรงพุ่มที่มีการติดดอกหรือผล
- 1: ค่าประมาณหนึ่งในสี่ของทรงพุ่มที่มีการติดดอกหรือผล
- 0: ไม่มีการติดดอกหรือผล

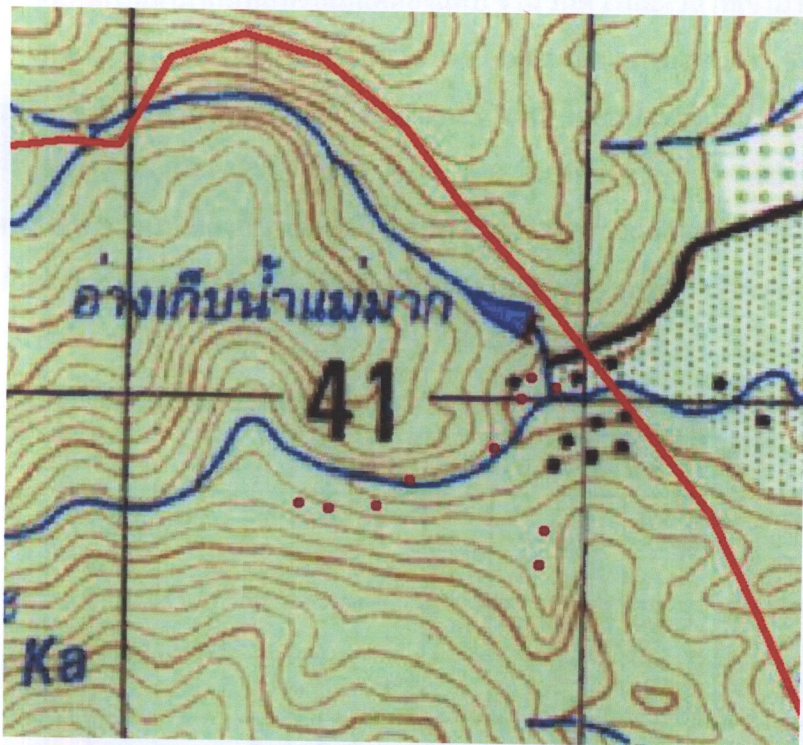
การติดตามการผลัดใบของต้นไม้ (คะแนน 0-4)

- 4: ปริมาณที่มากที่สุดของการผลัดใบ (ใบอ่อน ใบโตเต็มที่ หรือใบแก่) ที่จะมีได้เมื่อเทียบกับทั้งพุ่มของต้นไม้หนึ่งต้น
- 3: ค่าประมาณสามในสี่ของทรงพุ่มที่มีการผลัดใบ
- 2: ค่าประมาณสองในสี่ของทรงพุ่มที่มีการผลัดใบ
- 1: ค่าประมาณหนึ่งในสี่ของทรงพุ่มที่มีการผลัดใบ
- 0: ไม่มีใบ

1.4 ทำการสำรวจและบันทึกชนิดนกที่เข้าใช้ประโยชน์ที่ต้นตองແບบ โดยวิธี Point Count (นริทธิ์, 2546) ตามต้นตองແບบที่ถูกเลือกไว้ โดยใช้กล้องส่องทางไกลแบบสองตาและวินิจฉัยชนิดของนกตามหนังสือ A Guide to the Birds of Thailand (Lekagul and Round, 1991) ทำการสำรวจในช่วงเวลากลางวันตั้งแต่ 06:00-18:00 น. ซึ่งใช้เวลาในการทำ การสำรวจ 12 ชั่วโมงในแต่ละเดือน โดยแบ่งการสำรวจออกเป็น 4 ช่วงเวลา คือ 06:00-09:00 น. 09:00-12:00 น. 12:00-15:00 น. และ 15:00-18:00 น. ซึ่งแต่ละวันใช้เวลาในการสำรวจ 6 ชั่วโมงต่อวัน โดยสลับช่วงเวลาในแต่ละวันเพื่อให้การสำรวจครอบคลุมถึงช่วงเวลา ทั้งหมด แต่ละต้นใช้เวลาสำรวจ 10 นาทีต่อหนึ่งช่วงเวลา บันทึกข้อมูล ต่อไปนี้

1.4.1 วันที่ ช่วงเวลา สถานที่ และลักษณะสภาพอากาศ

1.4.2 หมายเลขต้นตองແບบ ชนิด จำนวน ตำแหน่ง พฤติกรรมของนกที่พบ นกที่อยู่ใกล้ ที่สุด และระยะห่างระหว่างตัว



รูปที่ 3.2 แผนที่แสดงตำแหน่งของต้นตองແບบทั้ง 10 ต้นที่ทำการศึกษาแบบ Point Count บริเวณสถานีวิจัยสัตว์ป่าดอยเชียงดาว จ.เชียงใหม่ (Royal Thai Survey Department, 2002)

2 การเปรียบเทียบชนิดนกที่เข้ามากินผลและเมล็ดคองแคบในสองพื้นที่

2.1 เลือกพื้นที่สองพื้นที่ที่ใช้ในการศึกษา คือ ป่าทุติยภูมิ และพื้นที่ชายป่าบริเวณหน้าสถานีวิจัย สัตว์ป่าคอยเชียงดาว

2.2 ทำการสำรวจและเลือกคองแคบที่มี gbb ขนาด 15 เซนติเมตรขึ้นไปจำนวน 4 ค้น โดยพื้นที่ป่าตามลำห้วย 2 ค้น และพื้นที่ชายป่า 2 ค้น ซึ่งแต่ละค้นมีขนาดทรงพุ่มใกล้เคียงกัน และสามารถเห็นได้เกือบตลอดทั้งค้น แต่ละค้นถูกกำหนดหมายเลขค้นจาก 1-4 โดยที่ค้นที่หนึ่งและค้นที่สองอยู่ในพื้นที่ป่า และค้นที่สามและค้นที่สี่อยู่ในพื้นที่ชายป่า

2.3 ทำการสำรวจนกที่เข้ามากินผลและเมล็ดคองแคบ โดยวิธี focal observation ซึ่งทำการสำรวจชนิดนกโดยใช้กล้องส่องทางไกลแบบสองตาที่ค้นคองแคบที่ถูกเลือกไว้ และเฝ้าดูนกที่เข้ามาในพื้นที่ 2 x 2 ตารางเมตรที่ทรงพุ่ม ผู้ทำการสำรวจจะต้องซ่อนอยู่ในที่ที่มีกำบังเพื่อหลีกเลี่ยงการรบกวนนกที่เข้ามาที่ค้น ในช่วงที่ทำการสำรวจมีการจดบันทึก

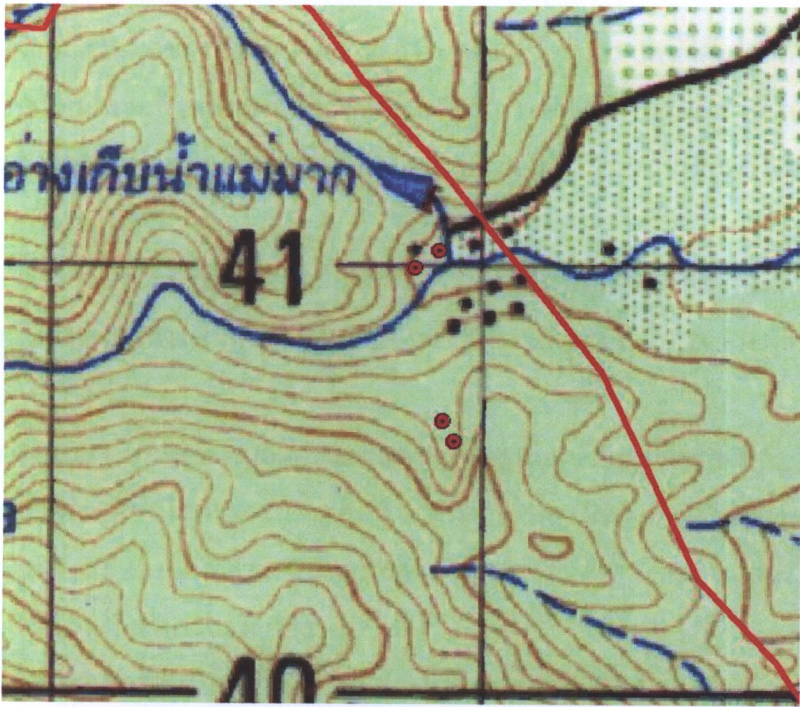
2.3.1 ชนิดนกที่เข้ามากินผลหรือเมล็ดคองแคบ จำนวนตัว และเวลาที่เข้ามาที่ค้น

2.3.2 พฤติกรรมการกิน จำนวนเมล็ดหรือผลที่ถูกกิน และเวลาทั้งหมดที่ใช้ในการกิน

2.4 ทำการสำรวจในช่วงเวลากลางวันตั้งแต่ 06:00-15:30 น. โดยแบ่งช่วงดังนี้ 06:00-08:30 น. 09:00-11:30 น. 12:00-14:30 น. และ 15:00-17:30 น. ในหนึ่งรอบวันทำการสำรวจชนิดนกที่ค้นคองแคบในพื้นที่เดียวกัน โดยทำการสลับช่วงเวลาสำรวจแต่ละค้นตามตารางที่ 3.1 ซึ่งแต่ละค้นทำให้รับการสำรวจ 2 ชั่วโมงด้วยกัน ใช้เวลาในการสำรวจ 20 ชั่วโมงต่อค้น และเวลาที่ใช้ทำการสำรวจทั้งหมด 80 ชั่วโมง

ตารางที่ 3.1 การแบ่งช่วงเวลาการเก็บข้อมูลในแต่ละวัน

ค้นที่	วันที่ 1		วันที่ 2		วันที่ 3		วันที่ 4		วันที่ 5		วันที่ 6		วันที่ 7		วันที่ 8	
	เช้า	บ่าย	เช้า	บ่าย	เช้า	บ่าย	เช้า	บ่าย	เช้า	บ่าย	เช้า	บ่าย	เช้า	บ่าย	เช้า	บ่าย
1	*			*						*	*					
2		*	*						*			*				
3					*			*						*	*	
4						*	*						*			*



รูปที่ 3.3 แผนที่แสดงตำแหน่งของต้นตอเตบทั้ง 4 ต้นที่ทำการสำรวจแบบ Focal observation บริเวณสถานีวิจัยสัตว์ป่าดอยเชียงดาว จ.เชียงใหม่ (Royal Thai Survey Department, 2002)

3. การตรวจสอบเมล็ดในมูลของนกที่เข้ามากินผลและเมล็ดตอเตบ

- 3.1 ทำการสำรวจพื้นที่สำหรับการวางตาข่ายดักนก (mist net) ในบริเวณต้นตอเตบ สังเกตพฤติกรรมการบินของนกกว่านกบินเข้า-ออกทางด้านไหนของต้นมากที่สุด ดูทิศทางของแสงเพื่อไม่ให้ตาข่ายถูกแสง และแนวของลำน้ำ
- 3.2 การวางตาข่ายดักนกจะวางบริเวณใต้ต้นตอเตบตามแนวของต้นไม้ วางขวางทางเข้า-ออกของนก วางระหว่างต้นตอเตบกับต้นไม้ที่นกบินเข้าไปเกาะพัก วางบริเวณพุ่มไม้ใกล้ต้นตอเตบ และวางระหว่างต้นตอเตบกับแหล่งน้ำ
- 3.3 ทำการดักนกตั้งแต่ 06:00 – 16:00 น. หรือจนกว่าจะไม่ได้นก ทำการดักนกเป็นระยะเวลาประมาณ 3-4 วัน แล้วทำการย้ายที่หรือย้ายตาข่ายเนื่องจากนกจะติดตาข่ายมากในวันแรกๆ ช่วงหลังนกติดน้อยลงจึงต้องมีการย้ายที่หรือย้ายตาข่ายใหม่เพื่อให้ได้นกเพิ่มขึ้น
- 3.4 นกที่ถูกดักได้จะถูกนำมาจำแนกชนิด แล้วนำมาใส่ถุงพักนกทิ้งไว้ประมาณ 20-30 นาที เพื่อให้ให้นกได้มีการพักและถ่ายมูลลงในถุง
- 3.5 เมื่อครบเวลาที่กำหนดคนนำนกออกจากถุงพัก ทำการชั่งน้ำหนัก วัดขนาดความกว้างและความยาวของปาก และดูสภาพความสมบูรณ์ของนกก่อนปล่อย

- 3.6 ตรวจสอบเมล็ดในมูลของนกในอุ้งพังกก ถ้าในมูลมีเมล็ด นำเมล็ดที่ได้มาทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบกับเมล็ดทองแดงที่ได้จากดินแม่ ทำการบันทึกจำนวนเมล็ดที่ได้จากมูลนก
 - 3.7 นำเมล็ดจากมูลของนกแต่ละชนิดที่ได้เก็บรวบรวมในอุ้งกระต่ายเพื่อนำไปทำการศึกษาอัตราการงอกต่อไป
 - 3.8 ทำการเว้นช่วงประมาณ 2 อาทิตย์หรือมากกว่า ในสถานที่เดิมที่มีการคั่นก เพื่อเว้นช่วงให้สถานที่และนกมีการฟื้นตัวก่อนทำการคั่นซ้ำ ในระยะเวลา 1 เดือนทำการคั่นก 2 ครั้ง
4. การศึกษาร้อยละการงอกของเมล็ดทองแดงที่ได้จากมูลนกเปรียบเทียบกับเมล็ดที่ได้จากดินแม่
- 4.1 เก็บเมล็ดทองแดงที่สุกจากดินแม่เพื่อนำมาทำการทดลองเพาะเมล็ดในเรือนเพาะชำ การทดลองครั้งละ 30 เมล็ด ทำ 3 ซ้ำ รวมเมล็ดที่ใช้ 90 เมล็ดต่อการทดลอง โดยเก็บเมล็ดใส่อุ้งกระต่ายที่สามารถระบายอากาศได้
 - 4.2 ออกแบบการทดลองโดยใช้วิธีการสุ่มอย่างสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design: RCBD) โดยการนำเมล็ดจากมูลของนกแต่ละชนิดมาทำการเพาะเมล็ดในถาดหลุมเพาะเมล็ดเปรียบเทียบกับเมล็ดที่ได้จากดินแม่ (เมล็ดที่ได้จากดินแม่ทำการเพาะโดยไม่ลอกเนื้อเยื่อหุ้มเมล็ด (aril) ออก) โดยใช้เมล็ด 30 เมล็ดต่อชนิดของนกต่อการทดลอง ทำซ้ำ 3 ซ้ำ (สำหรับชนิดของนกที่สามารถเก็บตัวอย่างเมล็ดในมูลนกมาก) สำหรับชนิดของนกที่เก็บตัวอย่างเมล็ดจากมูลนกได้น้อยจะทำการทดลองโดยลดจำนวนเมล็ดลง โดยใช้เมล็ดเพียง 20 เมล็ดต่อการทดลอง ทำ 3 ซ้ำ และสำหรับชนิดนกที่เก็บตัวอย่างเมล็ดจากมูลได้น้อยจนไม่สามารถทำการทดลองหาอัตราการงอกของเมล็ดได้ จะทำการเพาะเมล็ดเพื่อดูความสามารถในการงอกเท่านั้น
 - 4.3 ใส่ดินลงในหลุมถาดเพาะ (ดินจากพื้นที่ทำการสำรวจ) จากนั้นใส่เมล็ดลงไปเพาะในหลุมละ 1 เมล็ด โดยกลบให้เมล็ดให้อยู่ไม่ลึกมาก เพื่อจะได้สังเกตการงอกได้ง่าย
 - 4.4 จากนั้นนำถาดเพาะไปไว้ในเรือนเพาะชำที่มีการป้องกันสัตว์ไม่ให้เข้าไปทำลายเมล็ดได้
 - 4.5 ทำการบันทึกการงอกทุกสองวัน โดยบันทึก วันที่งอก จำนวนเมล็ดที่งอก

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

โปรแกรม Microsoft Excel ใช้สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลในเชิงปริมาณของนก เมล็ดตอง แดบที่นกกิน และการงอกของเมล็ด (เช่น ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน จำนวนสัมพัทธ์ของนก)

5.1 จำนวนนกสัมพัทธ์ในช่วงเวลาที่ทำการสำรวจ

จำนวนสัมพัทธ์ของนก = จำนวนนกในฝูง x จำนวนฝูง x ความถี่ของนกที่เข้ามาที่คั่น

ข้อมูลจำนวนนกและจำนวนชนิดนกที่ได้มาวิเคราะห์หาค่า Ecological indices

5.2 ค่าความหลากหลายชนิด (Species Richness)

No = จำนวนชนิดนกทั้งหมดที่พบ

5.3 คำนีความหลากหลายของชนิดนกที่กินเมล็ดตองแดบ (Diversity index) ใช้สูตร Shannon – Wiener index ตาม Sanitjan and Chen, 2009

$$H' = - \sum_{i=1}^{No} p_i \ln p_i$$

เมื่อ H' = คำนีความหลากหลายของชนิดนกที่เข้ามากินผลและเมล็ดตองแดบ

No = จำนวนชนิดนก

p_i = สัดส่วนของจำนวนตัวของนกที่เข้ามากินผลและเมล็ดตองแดบชนิด i ต่อจำนวนนกที่เข้ามากินผลและเมล็ดตองแดบทั้งหมด

5.4 คำนีการกระจายตัวของชนิดนกที่เข้ามากินผลและเมล็ดตองแดบ (Shannon – Wiener's Evenness index, J') ตาม Krebs (1989)

$$J' = H' / \ln No$$

เมื่อ J' = ค่าความสม่ำเสมอของคำนีความหลากหลายของชนิดนก

(ค่า J' มีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 หมายความว่านกแต่ละชนิดมีการกระจายตัวอย่างสม่ำเสมอ)

No = จำนวนชนิดนก

5.5 ค่าสัมประสิทธิ์ความคล้ายคลึงของชนิดนกที่เข้ามากินผลและเมล็ดทองแดง (Similarity coefficients) ใช้สูตรของ Sorensen ตาม Sanitjan and Chen, 2009

$$Cs = [2C/(A+B)] \times 100$$

เมื่อ Cs = จำนวนชนิดนกที่ซ้ำกันในสองพื้นที่
 A = จำนวนชนิดนกทั้งหมดในพื้นที่ที่หนึ่ง
 B = จำนวนชนิดนกทั้งหมดในอีกพื้นที่หนึ่งที่เปรียบเทียบกับ

5.6 โอกาสที่เมล็ดทองแดงถูกกระจายโดยนกแต่ละชนิดในช่วงเวลาทำการสำรวจ

$$NS^X = [(\sum Y/S)/n] \bar{S}N$$

เมื่อ NS = จำนวนเมล็ดทองแดงที่ถูกกระจายโดยนกชนิด X
 X = ชนิดนกที่เข้ามากินเมล็ดทองแดง
 $(X = 1, 2, \dots, 28; \text{เช่น } 1 \text{ คือ นกชนิดที่ } 1, 2 \text{ คือ นกชนิดที่ } 2)$
 Y = จำนวนเมล็ดทองแดงที่ถูกนกชนิด X กินต่อครั้งที่เข้ามา
 S = เวลาที่นกชนิด X ใช้ที่ต้นทองแดงต่อครั้งที่เข้ามา
 n = จำนวนนกนกชนิด X ที่เก็บข้อมูลการเข้ามากินเมล็ดทองแดง
 $\bar{S}$ = เวลาเฉลี่ยที่นกชนิด X ใช้ที่ต้นทองแดง
 N = จำนวนนกสัมผัสของนกชนิด X ที่เข้ามากินเมล็ดทองแดง

5.7 ค่ากลางของระยะพักตัว (Median length of dormancy; MLD)

MLD = ช่วงเวลาดังแต่การเพาะเมล็ดจนถึงการงอกของเมล็ดที่เป็นจำนวนครึ่งหนึ่งของกลุ่มเมล็ดที่มีการงอกอย่างสม่ำเสมอ

5.8 ร้อยละการงอกของเมล็ด

ร้อยละการงอก = (จำนวนเมล็ดที่งอก/จำนวนเมล็ดทั้งหมดที่เพาะ) $\times 100$



รูปที่ 3.4 อุปกรณ์



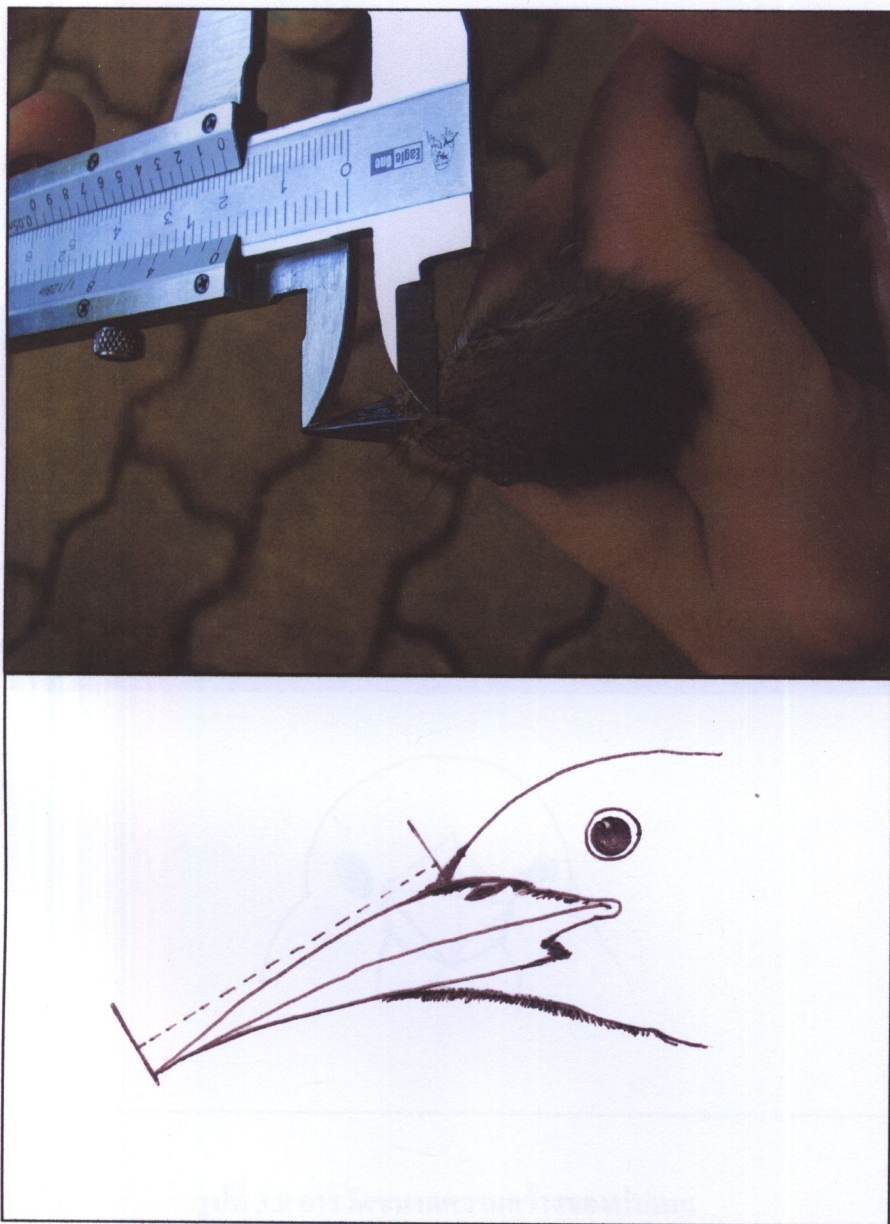
รูปที่ 3.5 การวางตาข่ายดักนกใต้ต้นตองแตบ



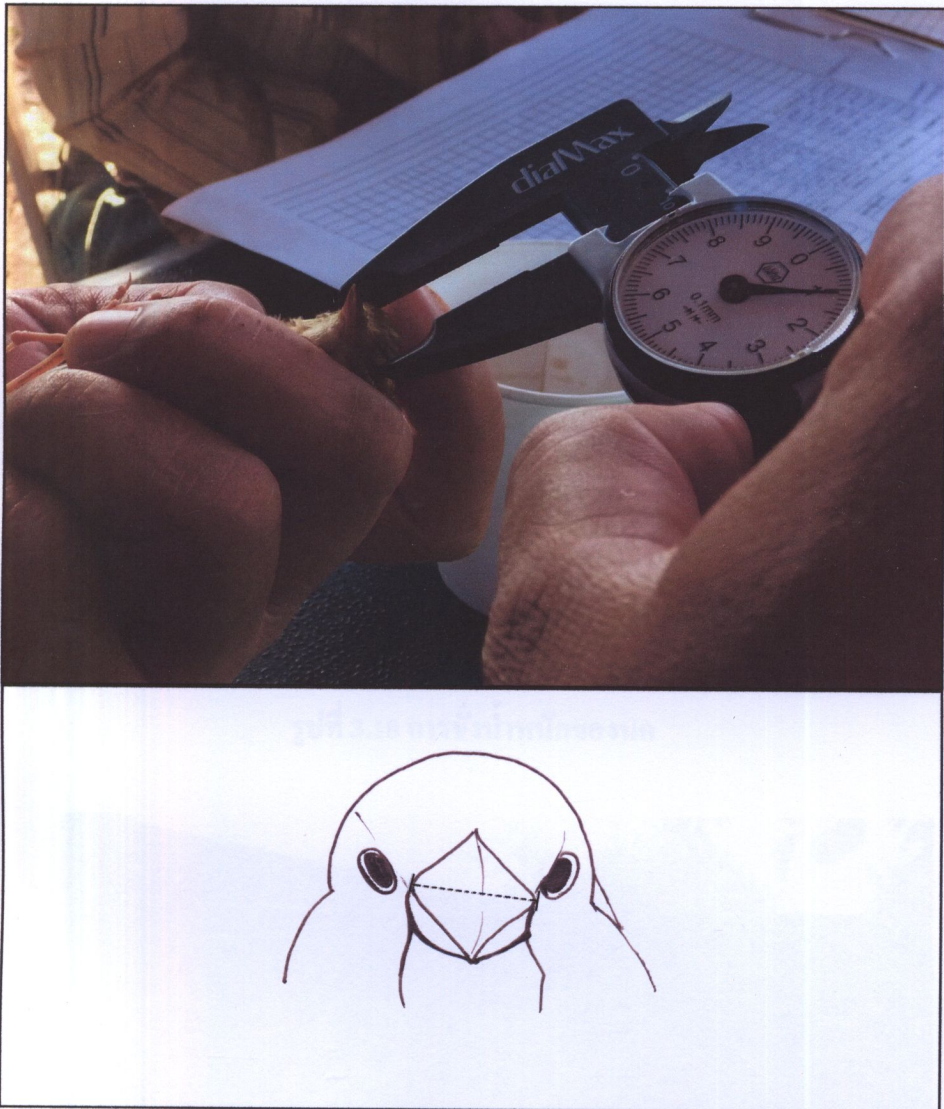
รูปที่ 3.6 การวางตาข่ายดักนกขวางทางบินเข้า – ออกของนก



รูปที่ 3.7 นกที่ถูกดักได้จะถูกนำมาใส่ถุงพักนกเพื่อให้นกถ่ายมูลลงในถุง



รูปที่ 3.8 การวัดขนาดความยาวปากของนก



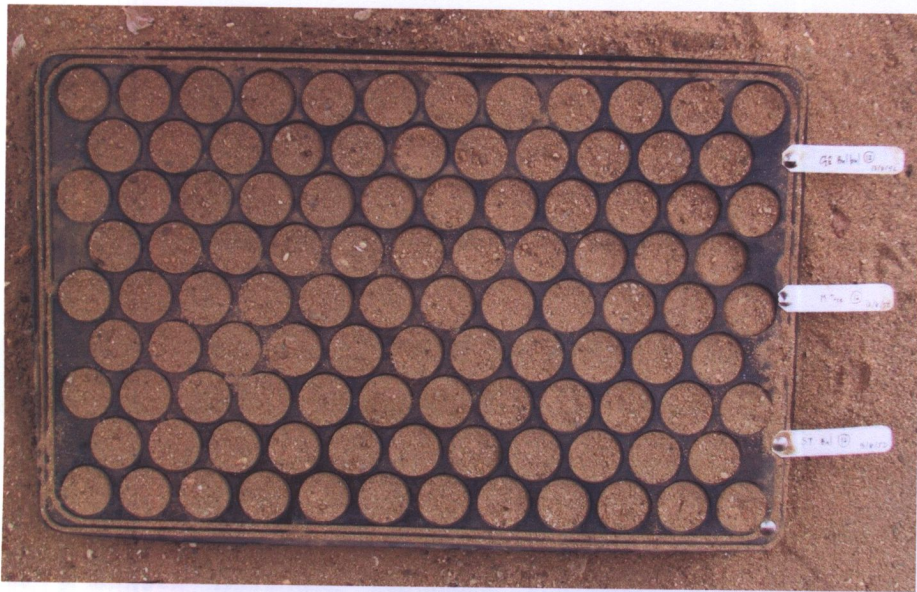
รูปที่ 3.9 การวัดขนาดความกว้างของปากนก



รูปที่ 3.10 การชั่งน้ำหนักของนก



รูปที่ 3.11 เรือนเพาะชำ



รูปที่ 3.12 การเพาะเมล็ดในถาดหลุม

บทที่ 4

ผลการวิจัย

1. ความหลากหลายของชนิดนกที่เข้ามาใช้ประโยชน์จากต้นคองแคบ (*Macaranga denticulata* (BL) M.-A.)

จากการสำรวจจำนวนชนิดนกที่เข้ามาใช้ประโยชน์จากต้นคองแคบ ในพื้นที่สถานีวิจัยสัตว์ป่าคอยเชียงดาว อำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่ ตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนธันวาคม 2552 พบว่ามีนกหลากหลายชนิดเข้ามาใช้ประโยชน์จากต้นคองแคบ ซึ่งพบนกทั้งหมด 57 ชนิด ใน 23 วงศ์ ได้แก่ วงศ์ Ardeidae, Campephagidae, Cettiidae, Chloropseidae, Cisticolidae, Columbidae, Cuculidae, Dicaeidae, Dicuridae, Estrildidae, Falconidae, Monarchidae, Muscicapidae, Nectariniidae, Oriolidae, Picumninae, Pycnonotidae, Ramphastidae, Rhipiduridae, Stenostiridae, Strigidae, Timaliidae และ Vireonidae (ตารางที่ 4.1) นกในวงศ์ Pycnonotidae มีชนิดนกมากที่สุดที่เข้ามาใช้ประโยชน์จากต้นคองแคบมี 10 ชนิด รองลงมาคือ วงศ์ Timaliidae 9 ชนิด และวงศ์ Nectariniidae 7 ชนิด ตามลำดับ โดยเป็นนกประจำถิ่น 53 ชนิด (92.98%) นกอพยพช่วงฤดูหนาว 3 ชนิด (5.26%) และนกอพยพผ่าน 1 ชนิด (1.75%)

จากการหาค่าดัชนีความหลากหลายของชนิดนกที่เข้ามาใช้ประโยชน์จากต้นคองแคบ [Shannon's index (H')] มีค่าเท่ากับ 2.77 และมีค่าความสม่ำเสมอของความหลากหลายของชนิดนก [Evenness (J')] มีค่าเท่ากับ 0.68

จากตารางที่ 4.1 เห็นได้ว่า นกทั้ง 57 ชนิด สามารถจัดกลุ่มนกได้ทั้งหมด 11 กลุ่มตามลักษณะการกินอาหารของนก (Feeding guild) (แบ่งตาม Johns (1986) อ้างอิงตาม Round *et al*, 2006) ได้แก่

1.1 กลุ่มนกที่กินผลไม้ตามพื้นดิน (terrestrial frugivore) มี 1 ชนิด ได้แก่ นกเขาเขียว (Emerald Dove)

1.2 กลุ่มนกที่กินแมลงและกินผลไม้บนต้นไม้ (arboreal insectivore/frugivore) มี 16 ชนิด ได้แก่ นกเขียวก้านคองปีกสีฟ้า (Blue-winged Leafbird) นกเขียวก้านคองหน้าผากสีทอง (Golden-fronted Leafbird) นกขมิ้นหัวดำใหญ่ (Black-hooded Oriole) นกกระรางคอดำ (Black-throated Laughingthrush) นกปรอดเหลืองหัวจุก (Black-crested Bulbul) นกปรอดคอลาย (Stripe-throated Bulbul) นกปรอดทอง (Black-headed Bulbul) นกปรอดหัวสีเข้ม (Sooty-headed Bulbul) นกปรอดหัวโขน (Red-whiskered Bulbul) นกปรอดสวน (Streak-eared Bulbul) นกปรอดเล็กตาขาว (Grey-eyed Bulbul) นกปรอดสีจืด (Ashy Bulbul) นกปรอดภูเขา (Mountain Bulbul) นก

ปรอดโองเมืองเหนือ (Puff-throated Bulbul) นกโพระคกอสีฟ้า (Blue-throated Barbet) และนกแว่นดาขาวสีทอง (Oriental White-eye)

1.3 กลุ่มนกที่กินแมลงและกินน้ำหวาน (insectivore/nectarivore) มี 7 ชนิด ได้แก่ นกกินปลีท้ายทอยน้ำเงิน (Purple-naped Sunbird) นกกินปลีแก้มสีทับทิม (Ruby-cheeked Sunbird) นกกินปลีอกเหลือง (Olive-backed Sunbird) นกกินปลีคำม่วง (Purple Sunbird) นกกินปลีหางยาวคอดำ (Black-throated Sunbird) นกปลีกล้วยลาย (Streaked Spiderhunter) และนกปลีกล้วยเล็ก (Little Spiderhunter)

1.4 กลุ่มนกที่หากินแมลงตามใบไม้ (foliage-gleaning insectivore) มี 14 ชนิด ได้แก่ นกเขียวขลุ่ยใหญ่ (Black-winged Cuckooshrike) นกกระจิดจรรรมดา (Yellow-browed Warbler) นกกระจิบจรรรมดา (Common Tailorbird) นกคัคคูลาย (Banded Bay Cuckoo) นกคัคคูลีม่วง (Violet Cuckoo) นกบั้งรอกใหญ่ (Green-billed Malkoha) นกกินแมลงคอเทา (Grey-throated Babbler) นกกินแมลงหน้าผากน้ำตาล (Rufous-fronted Babbler) นกภูหงอนหัวน้ำตาลแดง (Striated Yuhina) นกภูหงอนท้องขาว (White-bellied Erpornis) นกแซงแซวหางบ่วงใหญ่ (Greater Racket-tailed Drongo) นกมุ่นรกดาว (Brown-cheeked Fulvetta) นกกินแมลงป้าอกสีน้ำตาล (Buff-breasted Babbler) และนกกินแมลงอกเหลือง (Striped Tit-Babbler)

1.5 กลุ่มนกที่จับแมลง (sallying insectivore) มี 8 ชนิด ได้แก่ นกแซวสวรรค์ (Asian Paradise-Flycatcher) นกจับแมลงจุกดำ (Black-naped Monarch) นกจับแมลงอกสีฟ้า (Hainan Blue Flycatcher) นกจับแมลงค่อน้ำตาลแดง (Hill Blue Flycatcher) นกจับแมลงคอแดง (Taiga Flycatcher) นกจับแมลงตะโพกเหลือง (Yellow-rumped Flycatcher) นกจับแมลงหัวเทา (Grey-headed Canary-Flycatcher) และนกอีแพรดคอขาว (White-throated Fantail)

1.6 กลุ่มนกที่กินผลไม้บนต้นไม้ (arboreal frugivore) มี 1 ชนิด ได้แก่ นกกาฝากสีเขียว (Plain Flowerpecker)

1.7 กลุ่มนกที่กินแมลงตามลำต้น (bark-gleaning insectivore) มี 2 ชนิด ได้แก่ นกหัวขวานจิ้งจิวขาว (White-browed Piculet) และนกหัวขวานจิ้งจิวทอกลาย (Speckled Piculet)

1.8 กลุ่มนกล่าเหยื่อ (Raptor) มี 2 ชนิด ได้แก่ เหยี่ยวนกเขาชริรา (Shikra) และ นกเค้ากู่ (Collared Scops-Owl)

1.9 กลุ่มนกที่กินแมลงตามพื้นดิน (terrestrial insectivore) มี 3 ชนิด ได้แก่ นกกางเขนบ้าน (Oriental Magpie-Robin) นกกางเขนดง (White-rumped Shama) และนกจาบดินอกลาย (Puff-throated Babbler)

1.10 กลุ่มนกกินแมลงและกินปลา (miscellaneous insectivore/piscivore) มี 1 ชนิด ได้แก่ นกยางกรอกพันธุ์จีน (Chinese Pond-Heron)

1.11 กลุ่มนกกินเมล็ดและผลไม้ (granivore/frugivore) มี 2 ชนิด ได้แก่ นกกระต๊อหัวเหี่ยว (Scaly-breasted Munia) และนกกระต๊อตะโพกขาว (White-rumped Munia)

นกที่เข้ามาใช้ประโยชน์จากคันคองแถบส่วนใหญ่อยู่ในกลุ่มของนกที่กินแมลงและกินผลไม้บนต้นไม้ คิดเป็น 28.07% ของชนิดนกทั้งหมด รองลงมากลุ่มนกที่หากินแมลงตามใบไม้ คิดเป็น 24.56% กลุ่มนกที่โฉบจับแมลง คิดเป็น 14.04% กลุ่มนกที่กินแมลงและกินน้ำหวาน คิดเป็น 12.28% กลุ่มนกที่กินแมลงตามพื้นดิน คิดเป็น 5.26% กลุ่มนกที่กินแมลงตามลำต้นซึ่งเท่ากับกลุ่มนกผู้ล่า และกลุ่มนกที่กินเมล็ดและผลไม้ คิดเป็น 3.51% กลุ่มนกกินผลไม้ตามต้นไม้ซึ่งเท่ากับกลุ่มนกที่กินผลไม้ตามพื้นดินและกลุ่มนกกินแมลงและกินปลาคิดเป็น 1.75%

พบนกแว่นตาขาวสีทองเข้ามาใช้ประโยชน์จากคันคองแถบจำนวนมากที่สุด รองลงมาคือนกภูหงอนหัวน้ำตาลแดง นกกินปลีท้ายทอยน้ำเงิน นกมุ่นรกดาขาว นกกินแมลงอกเหลือง นกปรอดเหลืองหัวจุก นกปรอดเล็กดาขาว นกจับแมลงค่อน้ำตาลแดง นกปลีกล้วยเล็ก นกปรอดทอง นกปรอดคอลาย นกกินปลีแก้มสีทับทิม นกกระजิบธรรมดา นกปรอดหัวสีเขม่า นกกินแมลงคอเทา นกกินแมลงปากสีน้ำตาลแดง นกเขาเขียว นกปรอดหัวโขน นกกระต๊อหัวเหี่ยว นกปรอดสวน นกเขียวก้านตองปีกสีฟ้า นกจับแมลงหัวเทา นกกระจิบธรรมดา นกจับแมลงจุกดำ นกกระรางคอดำ นกปรอดโง่งเมืองเหนือ นกจับแมลงคอแดง นกโพระคคอกสีฟ้า นกเขียวก้านตองหน้าผากสีทอง นกกินแมลงหน้าผากน้ำตาล นกกระต๊อตะโพกขาว นกแซวสวรรค์ นกคัคคูสีม่วง นกหัวขวานจิ้งจิวขาว นกภูหงอนทองขาว นกกินปลีหางขาวคอดำ นกปรอดสีซีด้า นกขมิ้นหัวดำใหญ่ นกแซงแซวหางบ่วงใหญ่ นกหัวขวานจิ้งทึงลาย นกกางเขนดง นกจับแมลงอกสีฟ้า นกอีแพรดคอขาว นกกางเขนบ้าน นกยางกรอกพันธุ์จีน นกคัคคูลาย นกเขียวก้านตองใหญ่ นกเค้ากู่ นกบั้งรอกใหญ่ นกกินปลีอกเหลือง นกปรอดภูเขา นกกาฝากสีเรียบ นกกินปลีดำม่วง นกจาบดินอกลาย นกปลีกล้วยลาย นกจับแมลงตะโพกเหลือง และเหยี่ยวนกเขาชริตรา ตามลำดับ

ตารางที่ 4.1 จำนวนชนิดนกที่เข้ามาใช้ประโยชน์จากคันตองแคบ และการจัดกลุ่มนกตามลักษณะ

การกินอาหาร (Feeding guild)

(แบ่งตาม Johns (1986) อ้างอิงตาม Round *et al*, 2006)

(TF, terrestrial frugivore; AIF, arboreal insectivore/frugivore; IN, insectivore/nectarivore; FGI, foliage-gleaning insectivore; SaI, sallying insectivore; AF, arboreal frugivore; BGI, bark-gleaning insectivore; TI, terrestrial insectivore; R, raptor; MIP, miscellaneous insectivore/Piscivore; GF, granivore/frugivore; ¹ อ้างอิงตาม Robson, 2002; No. คือ จำนวนนกสัมพัทธ์)

วงศ์และชนิด ¹	ชื่อสามัญ ¹	สถานภาพ	ลักษณะการกิน	No.
Ardeidae <i>Ardeola bacchus</i>	Chinese Pond-Heron	อพยพ	MIP	2
Campephagidae <i>Coracina melaschistos</i>	Black-winged Cuckooshrike	ประจำถิ่น	FGI	1
Cettiidae <i>Phylloscopus inornatus</i>	Yellow-browed Warbler	อพยพ	FGI	10
Chloropseidae <i>Chloropsis cochinchinensis</i>	Blue-winged Leafbird	ประจำถิ่น	AIF	10
<i>Chloropsis aurifrons</i>	Golden-fronted Leafbird	ประจำถิ่น	AIF	7
Cisticolidae <i>Orthotomus sutorius</i>	Common Tailorbird	ประจำถิ่น	FGI	25
Columbidae <i>Chalcophaps indica</i>	Emerald Dove	ประจำถิ่น	TF	14
Cuculidae <i>Cacomantis sonneratii</i>	Banded Bay Cuckoo	ประจำถิ่น	FGI	1
<i>Rhopodytes tristis</i>	Green-billed Malkoha	ประจำถิ่น	FGI	1
<i>Chrysococcyx xanthorhynchus</i>	Violet Cuckoo	ประจำถิ่น	FGI	5
Dicaeidae <i>Dicaeum minullum</i>	Plain Flowerpecker	ประจำถิ่น	AF	1
Dicruridae <i>Dicrurus paradiseus</i>	Greater Racket-tailed Drongo	ประจำถิ่น	FGI	3
Estrildidae <i>Lonchura punctulata</i>	Scaly-breasted Munia	ประจำถิ่น	GF	7
<i>Lonchura striata</i>	White-rumped Munia	ประจำถิ่น	GF	14

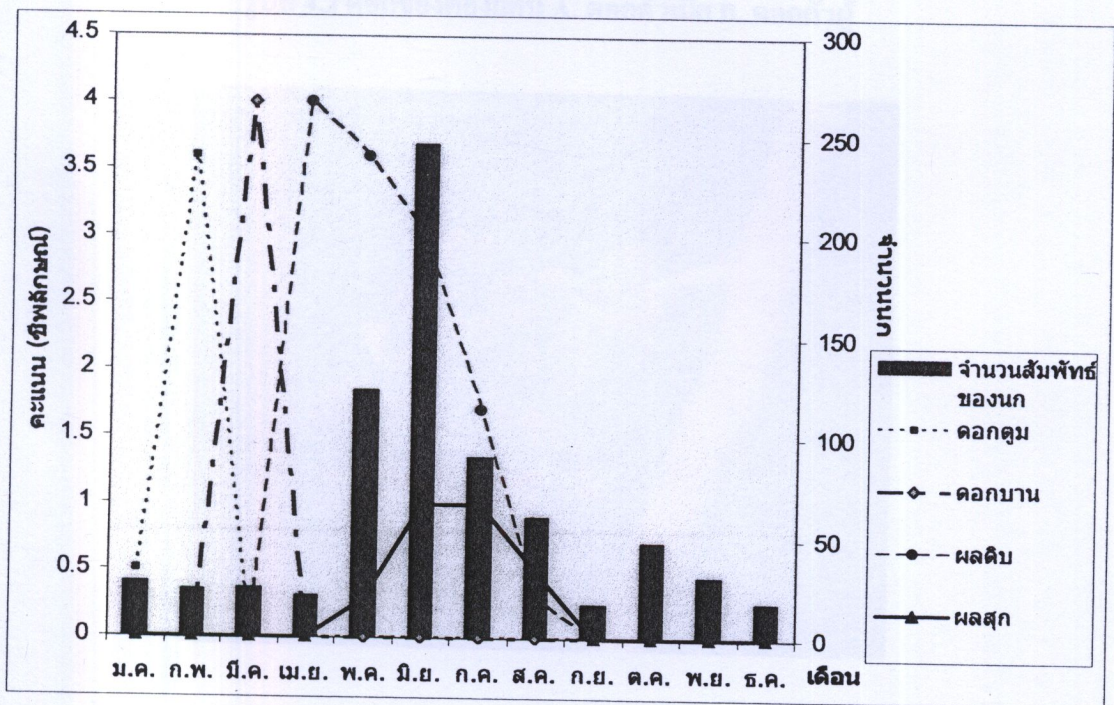
วงศ์และชนิด ¹	ชื่อสามัญ ¹	สถานภาพ	ลักษณะการกิน	No.
Falconidae <i>Accipiter badius</i>	Shikra	ประจำถิ่น	R	1
Monarchidae <i>Terpsiphone paradisi</i> <i>Hypothymis azurea</i>	Asian Paradise-Flycatcher Black-naped Monarch	ประจำถิ่น ประจำถิ่น	Sal Sal	6 9
Muscicapidae <i>Cyornis hainanus</i> <i>Cyornis banyumas</i> <i>Copsychus saularis</i> <i>Ficedula albicilla</i> <i>Copsychus malabaricus</i> <i>Ficedula zanthopygia</i>	Hainan Blue Flycatcher Hill Blue Flycatcher Oriental Magpie-Robin Taiga Flycatcher White-rumped Shama Yellow-rumped Flycatcher	ประจำถิ่น ประจำถิ่น ประจำถิ่น อพยพ ประจำถิ่น อพยพผ่าน	Sal Sal TI Sal TI Sal	2 48 2 8 3 1
Nectariniidae <i>Aethopyga saturata</i> <i>Arachnothera longirostra</i> <i>Cinnyris jugularis</i> <i>Cinnyris asiaticus</i> <i>Hypogramma hypogrammicum</i> <i>Chalcoparia singalensis</i> <i>Arachnothera magna</i>	Black-throated Sunbird Little Spiderhunter Olive-backed Sunbird Purple Sunbird Purple-naped Sunbird Ruby-cheeked Sunbird Streaked Spiderhunter	ประจำถิ่น ประจำถิ่น ประจำถิ่น ประจำถิ่น ประจำถิ่น ประจำถิ่น ประจำถิ่น	IN IN IN IN IN IN IN	4 47 1 1 243 38 1
Oriolidae <i>Oriolus xanthornus</i>	Black-hooded Oriole	ประจำถิ่น	AIF	3
Picumninae <i>Picumnus innominatus</i> <i>Sasia ochracea</i>	Speckled Piculet White-browed Piculet	ประจำถิ่น ประจำถิ่น	BGI BGI	3 5
Pycnonotidae <i>Hemixos flava</i> <i>Pycnonotus flaviventris</i> <i>Pycnonotus atriceps</i> <i>Iole propingua</i> <i>Ixos mccllellandii</i> <i>Alophoixus pallidus</i>	Ashy Bulbul Black-crested Bulbul Black-headed Bulbul Grey-eyed Bulbul Mountain Bulbul Puff-throated Bulbul	ประจำถิ่น ประจำถิ่น ประจำถิ่น ประจำถิ่น ประจำถิ่น ประจำถิ่น	AIF AIF AIF AIF AIF AIF	3 72 46 64 1 9

วงศ์และชนิด ¹	ชื่อสามัญ ¹	สถานภาพ	ลักษณะ การกิน	No.
<i>Pycnonotus jocosus</i>	Red-whiskered Bulbul	ประจำถิ่น	AIF	14
<i>Pycnonotus aurigaster</i>	Sooty-headed Bulbul	ประจำถิ่น	AIF	21
<i>Pycnonotus blanfordi</i>	Streak-eared Bulbul	ประจำถิ่น	AIF	12
<i>Pycnonotus finlaysoni</i>	Stripe-throated Bulbul	ประจำถิ่น	AIF	43
Ramphastidae				
<i>Megalaima asiatica</i>	Blue-throated Barbet	ประจำถิ่น	AIF	7
Rhipiduridae				
<i>Rhipidura albicollis</i>	White-throated Fantail	ประจำถิ่น	SaI	2
Stenostiridae				
<i>Culicicapa ceylonensis</i>	Grey-headed Canary-Flycatcher	ประจำถิ่น	SaI	10
Strigidae				
<i>Otus lettia</i>	Collared Scops-Owl	ประจำถิ่น	R	1
Timaliidae				
<i>Dryonastes chinensis</i>	Black-throated Laughingthrush	ประจำถิ่น	AIF	9
<i>Alcippe poioicephala</i>	Brown-cheeked Fulvetta	ประจำถิ่น	FGI	183
<i>Pellorneum tickelli</i>	Buff-breasted Babbler	ประจำถิ่น	FGI	14
<i>Stachyris nigriceps</i>	Grey-throated Babbler	ประจำถิ่น	FGI	15
<i>Zosterops palpebrosus</i>	Oriental White-eye	ประจำถิ่น	AIF	407
<i>Pellorneum ruficeps</i>	Puff-throated Babbler	ประจำถิ่น	TI	1
<i>Stachyridopsis rufifrons</i>	Rufous-fronted Babbler	ประจำถิ่น	FGI	7
<i>Staphida castaniceps</i>	Striated Yuhina	ประจำถิ่น	FGI	285
<i>Macronus gularis</i>	Striped Tit-Babbler	ประจำถิ่น	FGI	134
Vireonidae				
<i>Erpornis zantholeuca</i>	White-bellied Erpornis	ประจำถิ่น	FGI	5

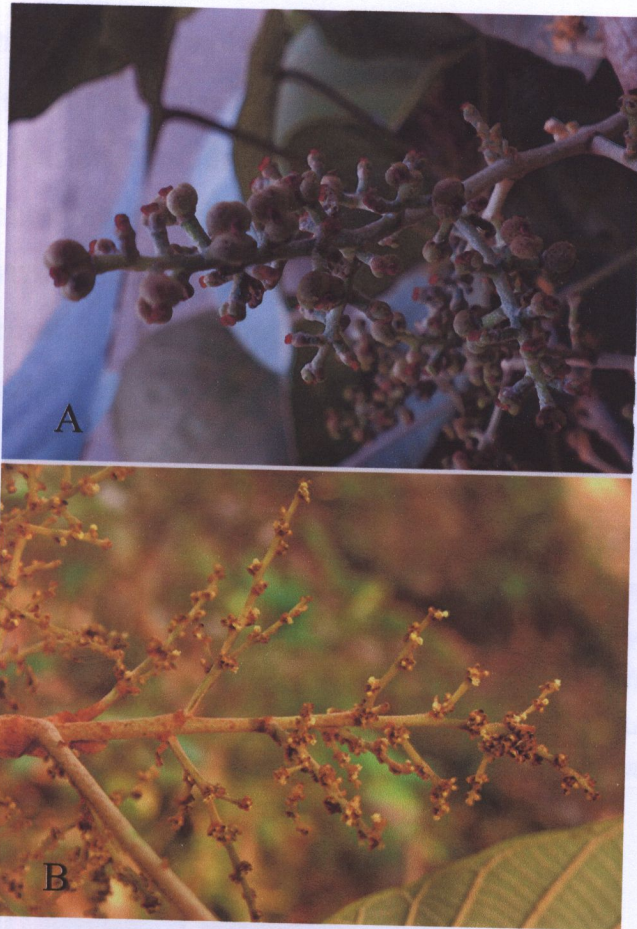
2. ความสัมพันธ์ระหว่างชีพลักษณะของต้นตองแตรกับจำนวนสัตว์ของนก

จากการสำรวจชีพลักษณะของต้นตองแตร พบว่าตองแตรเริ่มติดดอกในเดือนมกราคม ดอกบานมากที่สุดในเดือนมีนาคม และติดผลในเดือนเมษายน ผลจะเริ่มสุกในเดือนพฤษภาคม โดยผลมีการแตกออกแสดงให้เห็นเมล็ดที่มีเนื้อเยื่อสีดำหุ้มอยู่ และผลค่อย ๆ ทยอยสุกจนถึงเดือนสิงหาคม ในเดือนมิถุนายนตองแตรมีผลสุกมากที่สุดจนถึงเดือนกรกฎาคม (รูปที่ 4.1, 4.2, 4.3)

จากการสำรวจจำนวนนกที่เข้ามาใช้ประโยชน์จากต้นตองแตรทั้ง 10 ต้นพบว่ามียนกเข้ามาใช้ประโยชน์จากต้นตองแตรตลอดทั้งปี โดยในช่วงเดือนมกราคมถึงเดือนเมษายนมียนกเข้ามาใช้ประโยชน์จากต้นตองแตรในด้านการเกาะพักและกินแมลงเป็นอาหารซึ่งในช่วงนี้เป็นช่วงที่ตองแตรมีการติดดอกและมีผลอ่อน ในช่วงที่ตองแตรมีดอกบานในเดือนมีนาคม ไม่พบว่ามีนกเข้ามากินน้ำหวานจากดอกของตองแตร ในช่วงเดือนพฤษภาคมนกเริ่มเข้ามาที่ต้นจำนวนมากขึ้นจนถึงเดือนสิงหาคมซึ่งเป็นช่วงที่ตองแตรมีผลสุก โดยนกเข้ามากินเมล็ดตองแตรที่สุก กินแมลงและเข้ามาเกาะพักที่ต้น ซึ่งในเดือนมิถุนายนมีจำนวนนกมากที่สุดที่เข้ามาใช้ประโยชน์จากต้นตองแตรซึ่งช่วงนี้เป็นช่วงที่ตองแตรมีผลสุกมากที่สุด แต่ในเดือนกรกฎาคมจำนวนนกลดลงถึงแม้ว่าตองแตรยังมีผลสุกมากก็ตาม และจำนวนนกยังคงลดลงเรื่อย ๆ ตามการลดลงของปริมาณผลสุกจนถึงเดือนกันยายน ในเดือนตุลาคมจนถึงเดือนธันวาคมเป็นช่วงที่ตองแตรไม่มีโครงสร้างสืบพันธุ์แต่มียนกเข้ามาใช้ประโยชน์ในด้านการเกาะพักและกินแมลงที่ต้น



รูปที่ 4.1 ชีพลักษณะของตองแตรและจำนวนสัตว์ของนก



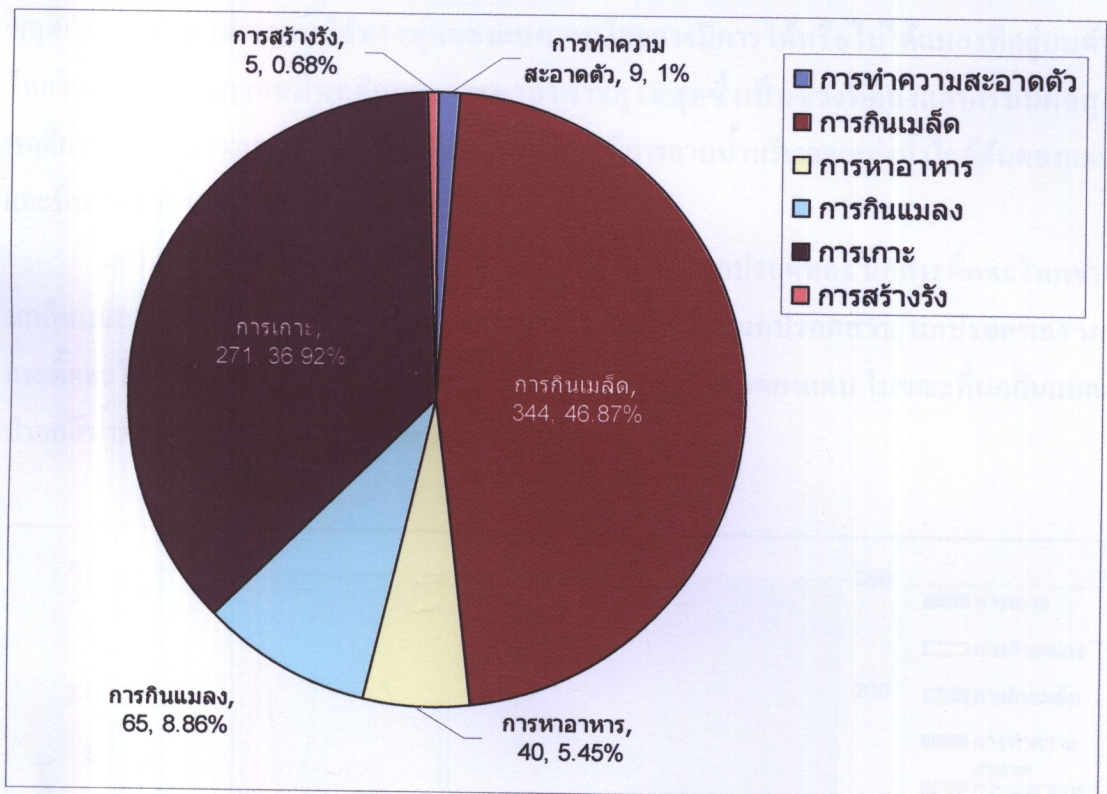
รูปที่ 4.2 ดอกของทองแตบ A. ดอกตัวเมีย B. ดอกตัวผู้



รูปที่ 4.3 ช่อผลของทองแตบ ผลเมื่อสุกจะแตกออกแสดงให้เห็นเมล็ดที่มีเนื้อสีดำหุ้มอยู่

3. พฤติกรรมของนกที่เข้ามาใช้ประโยชน์ที่ต้นตองแตบ

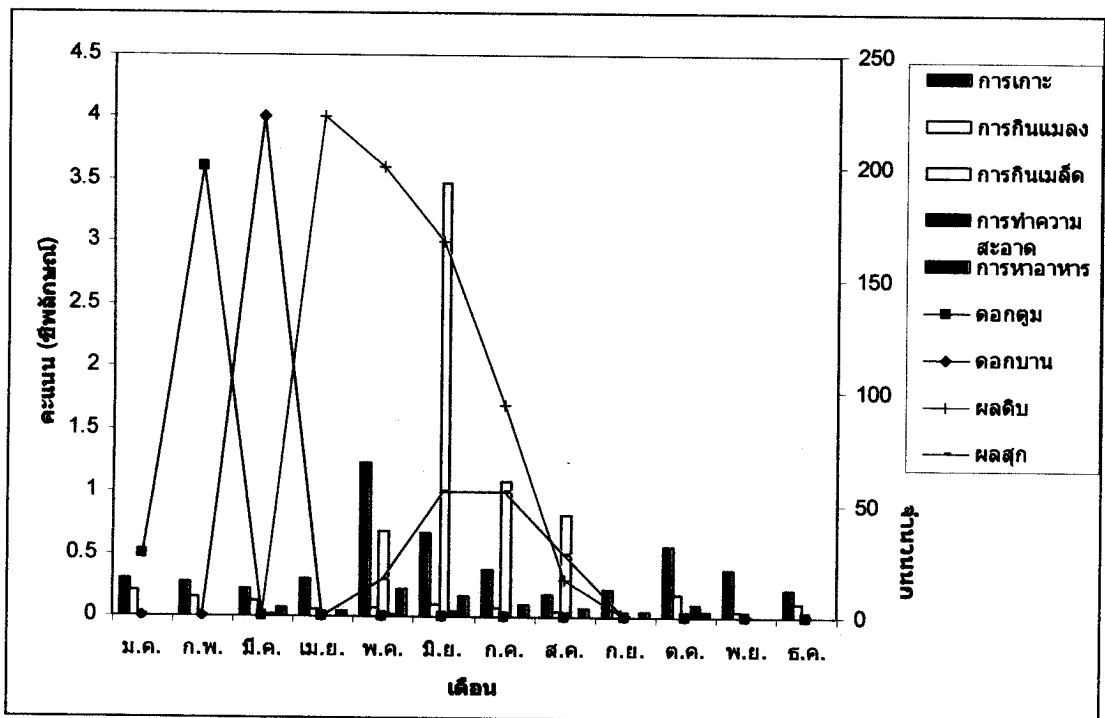
จากการสำรวจนกที่เข้ามาใช้ประโยชน์ที่ต้นตองแตบทั้งหมดพบว่า นกเข้ามาใช้ประโยชน์จากต้นตองแตบโดยใช้เกาะพัก กินเมล็ดสุกของตองแตบ กินแมลงที่อยู่บนต้น และสร้างรังที่ต้นตองแตบ ซึ่งนกมีการแสดงพฤติกรรมทั้งหมด 6 พฤติกรรม คือ พฤติกรรมการกินเมล็ด พฤติกรรมการเกาะ พฤติกรรมการทำความสะอาดตัว พฤติกรรมการหาอาหาร และสร้างรัง โดยพฤติกรรมการกินเมล็ดตองแตบพบมากที่สุด รองลงมาคือพฤติกรรมการเกาะ พฤติกรรมการกินแมลง พฤติกรรมการหาอาหาร พฤติกรรมการทำความสะอาดตัว และพฤติกรรมการสร้างรัง ตามลำดับ ดังรูปที่ 4.4



รูปที่ 4.4 พฤติกรรมของนกที่พบในต้นตองแตบ

พฤติกรรมการเกาะพักและพฤติกรรมการกินแมลงพบได้ตลอดทุกเดือน โดยพฤติกรรมการเกาะสูงในเดือนพฤษภาคม แต่พฤติกรรมการกินเมล็ดพบได้เฉพาะช่วงที่ต้องแตงมีผลสุกเท่านั้น โดยพฤติกรรมการกินมีแนวโน้มสัมพันธ์กับปริมาณผลสุก ซึ่งพฤติกรรมการกินมีความถี่เพิ่มขึ้นเมื่อมีปริมาณผลสุกเพิ่มมากขึ้น และสูงสุดในเดือนมิถุนายนซึ่งมีปริมาณผลสุกมากที่สุด แต่ในเดือนกรกฎาคมความถี่เริ่มลดลงทั้งที่ปริมาณผลสุกยังสูงที่สุด และลดลงเรื่อย ๆ เมื่อปริมาณผลสุกลดลง พฤติกรรมการหาเป็นพฤติกรรมที่นกแสดงการหาอาหารโดยไม่สามารถจำแนกได้ว่านกหาอาหารชนิดไหนซึ่งอาจเป็นผลไม้หรือแมลงแต่มีการแสดงพฤติกรรมการหาในขณะที่อยู่บนต้นไม้ มักพบพฤติกรรมการหาบ่อยในช่วงที่ต้องแตงมีผลสุกหรือในกลุ่มนกกินแมลงตามใบไม้ มักแสดงพฤติกรรมการหาแมลงภายใต้ทรงพุ่มของตองแตง โดยอาจมีการได้หรือไม่ได้แมลงที่อยู่บนต้นไม้ โดยในเดือนพฤษภาคมมีพฤติกรรมการหาอาหารสูงที่สุดซึ่งเป็นช่วงที่ต้องแตงเริ่มมีผลสุก พฤติกรรมการทำความสะอาดตัวมักจะพบบ่อยเมื่อนกมีการอาบน้ำบริเวณแหล่งน้ำใกล้ต้นตองแตง และบินขึ้นมาเกาะพักทำความสะอาดตัวบนต้นไม้ (รูปที่ 4.5)

นกที่เข้ามาทำรังที่ต้นตองแตงได้แก่ นกปรอดสวน นกปรอดทอง นกกระต๊อตะโพกขาว นกกินแมลงปากสีน้ำตาล และนกไม้ทราบนชนิด 1 ชนิด โดยนกปรอดสวน นกปรอดทอง นกกระต๊อตะโพกขาว และนกไม้ทราบนชนิดสร้างรังภายใต้ทรงพุ่มของตองแตง ในขณะที่นกกินแมลงปากสีน้ำตาลสร้างรังบริเวณใต้ต้นตองแตง



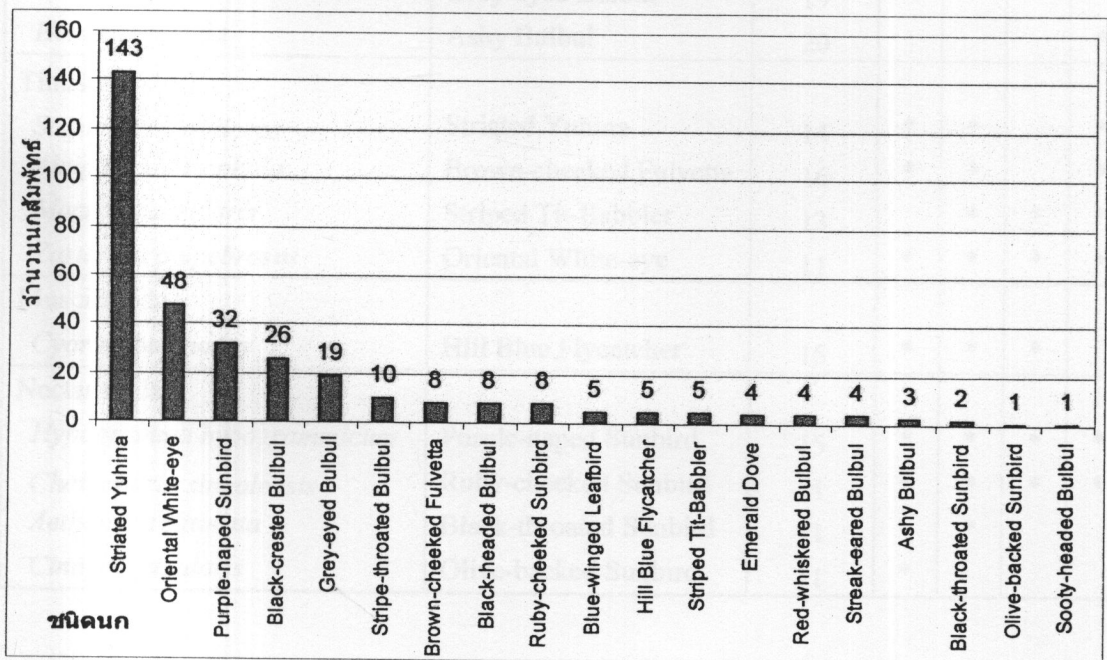
รูปที่ 4.5 ชีพวัณณ์ของตองแตงกับพฤติกรรมของนกบนต้นตองแตง

4. การศึกษาจำนวนชนิดนกที่เข้ามากินเมล็ดคองคอบโดยวิธี Point Count

จากการสำรวจชนิดนกตามคันคองคอบทั้ง 10 คันเป็นเวลา 4 เดือน ใน 4 ช่วงเวลา พบว่า มีนกหลากหลายชนิดที่เข้ามากินเมล็ดคองคอบ ซึ่งพบทั้งหมด 19 ชนิด ใน 6 วงศ์ ได้แก่ วงศ์ Columbidae 1 ชนิด วงศ์ Chloropseidae 1 ชนิด วงศ์ Pycnonotidae 8 ชนิด วงศ์ Timaliidae 4 ชนิด วงศ์ Muscicapidae 1 ชนิด และวงศ์ Nectariniidae 4 ชนิด (ตารางที่ 4.2) นกที่เข้ามากินเมล็ดคองคอบมีสถานภาพเป็นนกประจำถิ่นที่คอยเร่ชิงควาทั้งหมด นกในวงศ์ Pycnonotidae มีชนิดนกมากที่สุด รองลงมาคือ วงศ์ Nectariniidae และวงศ์ Timaliidae ตามลำดับ

ชนิดนกที่พบว่าเข้ามากินเมล็ดคองคอบมีจำนวนสัมพัทธ์มากที่สุด คือ นกอุหงอนหัวน้ำตาลแดง (143) รองลงมาคือ นกแว่นตาขาวสีทอง (48) นกกินปลีท้ายทอยน้ำเงิน (32) นกปรอดเหลืองหัวจุก (26) นกปรอดเล็กตาขาว (19) นกปรอดคอลาย (10) นกมุ่นรกตาขาว (8) นกปรอดทอง (8) นกกินปลีแก้มสีทับทิม (8) นกเขียวก้านทองปีกสีฟ้า (5) นกจับแมลงคอน้ำตาลแดง (5) นกกินแมลงอกเหลือง (5) นกเขาเขียว (4) นกปรอดหัวโขน (4) นกปรอดสวน (4) นกปรอดสีซีดๆ (3) นกกินปลีหางขาวคอดำ (2) นกกินปลีอกเหลือง (1) และนกปรอดหัวสีเขม่า (1) (รูปที่ 4.6)

จากการหาค่าดัชนีความหลากหลายของชนิดนกที่เข้ามากินเมล็ดคองคอบเป็นอาหาร [Shannon's index (H')] มีค่าเท่ากับ 2.05 และมีค่าความสม่ำเสมอของความหลากหลายของชนิดนก [Evenness (J')] มีค่าเท่ากับ 0.70



รูปที่ 4.6 จำนวนสัมพัทธ์ของนกที่เข้ามากินเมล็ดคองคอบ

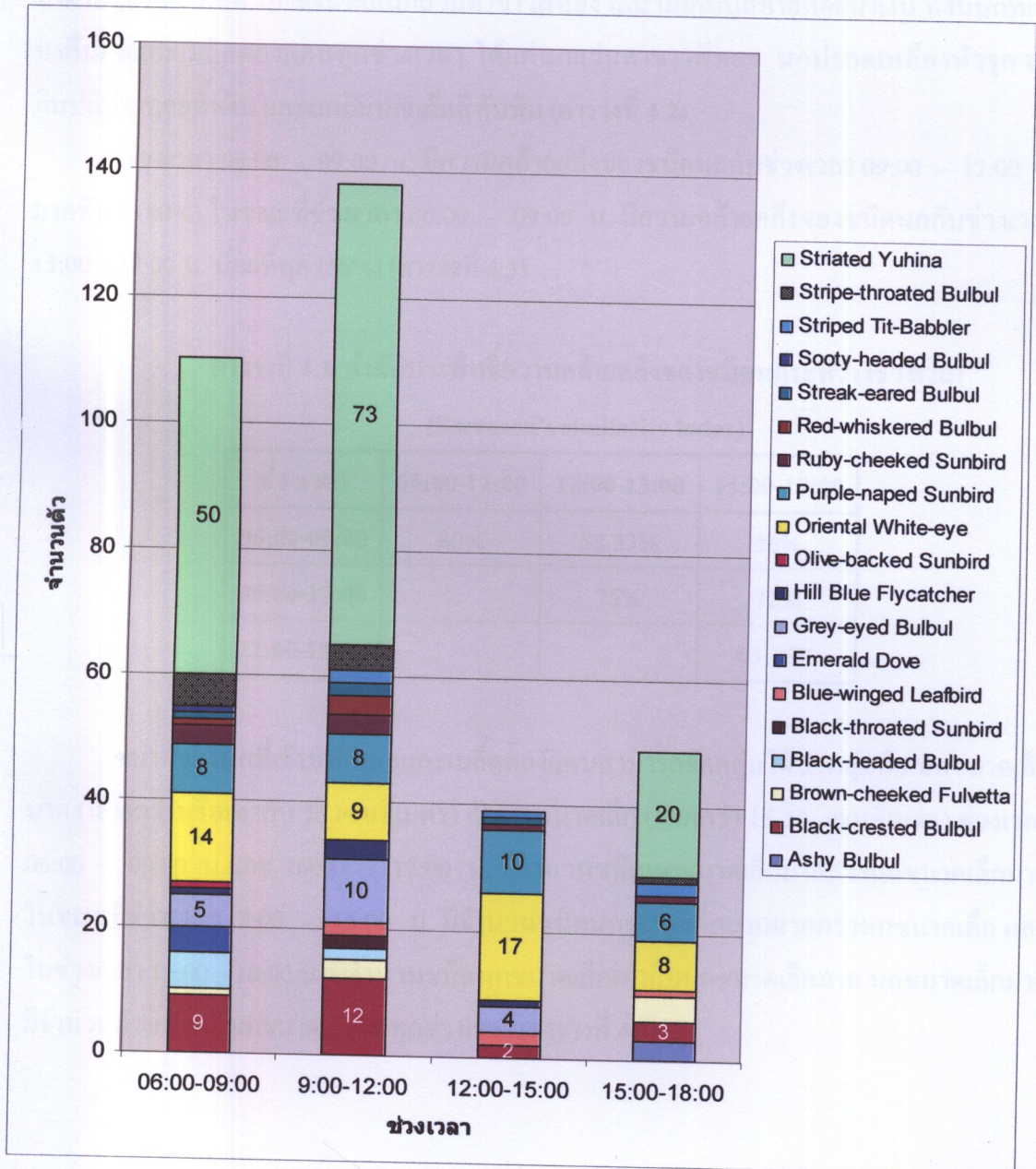
ตารางที่ 4.2 จำนวนชนิดนกที่เข้ามากินเมล็ดคองคาบ ขนาดของนก และช่วงเวลาที่นกแต่ละชนิด
เข้ามากินเมล็ดคองคาบ

(¹ ขนาดของนก อ้างอิงตาม Lekagul and Round, 1991; * = พบนกเข้ามากินผลและเมล็ดคองคาบ)

วงศ์และชนิด	ชื่อสามัญ	ขนาด ¹ (ซม.)	ช่วงเวลา			
			06:00-09:00	09:00-12:00	12:00-15:00	15:00-18:00
Columbidae <i>Chalcophaps indica</i>	Emerald Dove	25	*			
Chloropseidae <i>Chloropsis cochinchinensis</i>	Blue-winged Leafbird	19		*	*	*
Pycnonotidae <i>Pycnonotus flaviventris</i>	Black-crested Bulbul	19	*	*	*	*
<i>Pycnonotus finlaysoni</i>	Stripe-throated Bulbul	19	*	*		*
<i>Pycnonotus atriceps</i>	Black-headed Bulbul	18	*	*		
<i>Pycnonotus aurigaster</i>	Sooty-headed Bulbul	20	*			
<i>Pycnonotus jocosus</i>	Red-whiskered Bulbul	20	*	*		
<i>Pycnonotus blanfordi</i>	Streak-eared Bulbul	20	*	*	*	
<i>Iole propinqua</i>	Grey-eyed Bulbul	19	*	*	*	
<i>Hemixos flava</i>	Ashy Bulbul	20				*
Timaliidae <i>Staphida castaniceps</i>	Striated Yuhina	14	*	*		*
<i>Alcippe poioicephala</i>	Brown-cheeked Fulvetta	16	*	*		*
<i>Macronous gularis</i>	Striped Tit-Babbler	13		*	*	*
<i>Zosterops palpebrosus</i>	Oriental White-eye	11	*	*	*	*
Muscicapidae <i>Cyornis banyumas</i>	Hill Blue Flycatcher	15	*	*	*	
Nectariniidae <i>Hypogramma hypogrammicum</i>	Purple-naped Sunbird	15	*	*	*	*
<i>Chalcoparia singalensis</i>	Ruby-cheeked Sunbird	11	*	*	*	*
<i>Aethopyga saturata</i>	Black-throated Sunbird	11		*		
<i>Cinnyris jugularis</i>	Olive-backed Sunbird	11	*			

4.1 จำนวนสัมพัทธ์ของนกที่เข้ามากินเมล็ดและผลตองแถบในแต่ละช่วงเวลา

จากการสำรวจจำนวนชนิดนกใน 4 ช่วงเวลาพบว่า ช่วงเวลา 09:00 – 12:00 น. มีจำนวนสัมพัทธ์ของนกมากที่สุดที่เข้ามากินเมล็ดตองแถบ คือ 138 (41.07%) ใน 15 ชนิด รองลงมาเป็นช่วงเวลา 06:00 – 09:00 น. พบนก 110 (32.74%) ใน 15 ชนิด ช่วงเวลา 15:00 – 18:00 น. พบนก 49 (14.58%) ใน 10 ชนิด และช่วงเวลา 12:00 – 15:00 น. พบนกน้อยที่สุด 39 (11.61%) ใน 9 ชนิด ดังรูปที่ 4.7



รูปที่ 4.7 จำนวนสัมพัทธ์ของนกที่พบในแต่ละช่วงเวลา

จากรูปที่ 4.7 พบว่า ช่วงเวลา 06:00 – 09:00 น. พบนกภูหงอนหัวน้ำตาลแดงเข้ามากินผล และเมล็ดคองแตบมากที่สุด รองลงมาคือนกแว่นตาขาวสีทอง และนกปรอดเหลืองหัวจุก ช่วงเวลา 09:00 – 12:00 น. พบนกภูหงอนหัวน้ำตาลแดงมากที่สุด รองลงมาคือนกปรอดเหลืองหัวจุก และนกปรอดเล็กตาขาว ช่วงเวลา 12:00 – 15:00 น. พบนกแว่นตาขาวสีทองมากที่สุด รองลงมาคือนกกินปลีท้ายทอยน้ำเงิน และนกปรอดเล็กตาขาว และช่วงเวลา 15:00 – 18:00 น. นกภูหงอนหัวน้ำตาลแดงมากที่สุด รองลงมาคือนกแว่นตาขาวสีทอง และนกกินปลีท้ายทอยน้ำเงิน ทั้งนี้ทุกที่เข้ามากินผลและเมล็ดคองแตบทุกช่วงเวลา ได้แก่ นกแว่นตาขาวสีทอง นกปรอดเหลืองหัวจุก นกกินปลีท้ายทอยน้ำเงิน และนกกินปลีแก้วสีทับทิม (ตารางที่ 4.2)

ช่วงเวลา 06:00 – 09:00 น. มีความคล้ายคลึงของชนิดนกกับช่วงเวลา 09:00 – 12:00 น. มากที่สุด (80%) ในขณะที่ช่วงเวลา 06:00 – 09:00 น. มีความคล้ายคลึงของชนิดนกกับช่วงเวลา 15:00 – 18:00 น. น้อยที่สุด (56%) (ตารางที่ 4.3)

ตารางที่ 4.3 ค่าสัมประสิทธิ์ความคล้ายคลึงของชนิดนกระหว่างช่วงเวลา
(Sorensen's similarity index)

ช่วงเวลา	09:00-12:00	12:00-15:00	15:00-18:00
06:00-09:00	80%	58.33%	56%
09:00-12:00		75%	72%
12:00-15:00			63.16%

ขนาดของนกที่เข้ามากินผลและเมล็ดคองแตบสามารถจัดกลุ่มได้ 2 กลุ่มคือ นกขนาดเล็กมาก (น้อยกว่าหรือเท่ากับ 15 เซนติเมตร) กับนกขนาดเล็ก (มากกว่า 15-30 เซนติเมตร) ช่วงเวลา 06:00 – 09:00 น. และ 09:00 – 12:00 น. มีจำนวนชนิดนกขนาดเล็กมากกว่านกขนาดเล็กมาก ในขณะที่ช่วงเวลา 12:00 – 15:00 น. มีจำนวนชนิดนกขนาดเล็กมากกว่านกขนาดเล็ก และในช่วงเวลา 15:00 – 18:00 น. มีจำนวนชนิดนกขนาดเล็กเท่ากับนกขนาดเล็กมาก นกขนาดเล็กมาก มีจำนวนตัวมากกว่านกขนาดเล็กในทุกช่วงเวลา (ตารางที่ 4.4)

ตารางที่ 4.4 อัตราส่วนจำนวนชนิดนกขนาดเล็กกับนกขนาดใหญ่

และอัตราส่วนจำนวนตัวนกขนาดเล็กกับนกขนาดใหญ่

ช่วงเวลา	จำนวนชนิด		จำนวนตัว	
	ขนาดเล็ก	ขนาดใหญ่	ขนาดเล็ก	ขนาดใหญ่
06:00-09:00	60%	40%	30%	70%
09:00-12:00	53.33%	46.67%	27.54%	72.46%
12:00-15:00	44.44%	55.55%	23.08%	76.92%
15:00-18:00	50%	50%	24.49%	75.51%

5. การศึกษาจำนวนชนิดนกที่เข้ามากินเมล็ดคองคอบโดยวิธี Focal observation

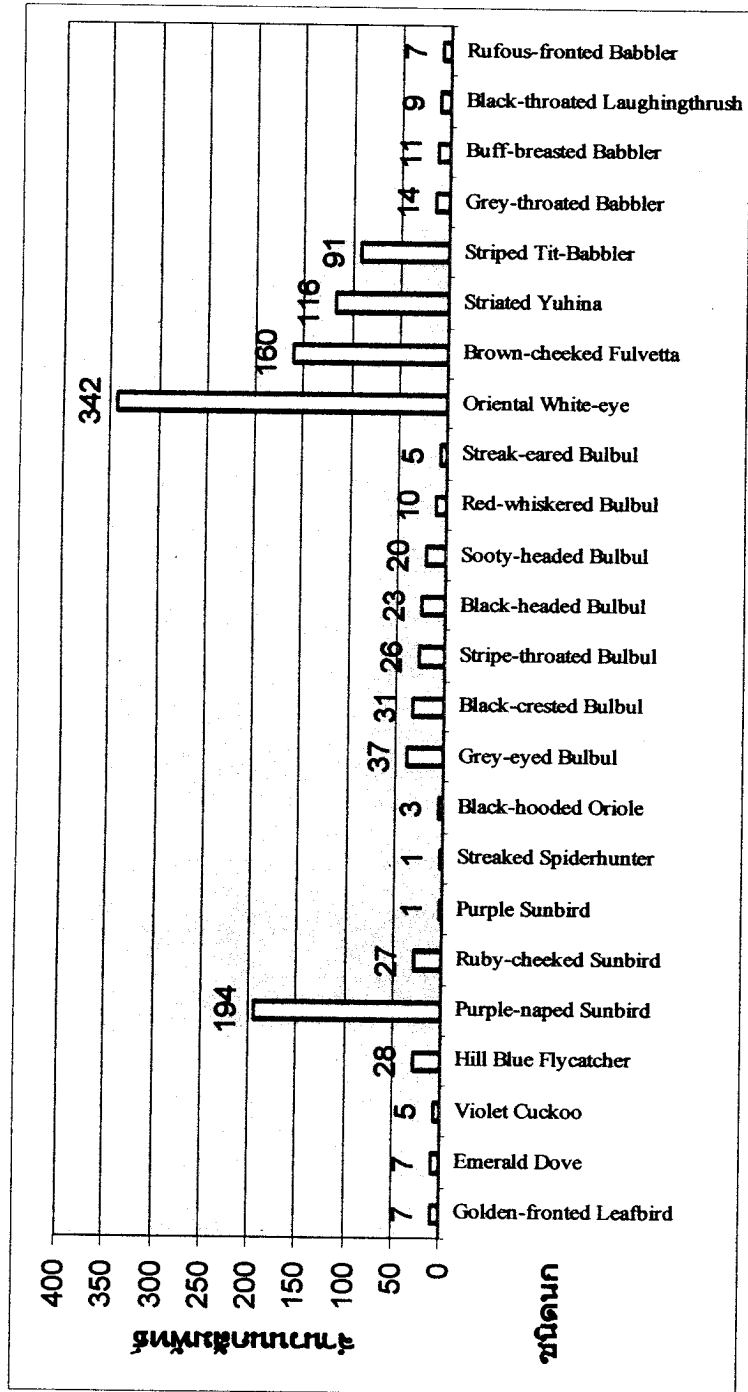
จากการสำรวจชนิดนกที่เข้ามากินเมล็ดคองคอบที่ต้นทั้ง 4 ต้นเป็นเวลา 80 ชั่วโมง ในเดือนกรกฎาคม 2552 พบว่ามีนก 24 ชนิด ใน 8 วงศ์ ได้แก่ วงศ์ Timaliidae 8 ชนิด วงศ์ Pycnonotidae 7 ชนิด วงศ์ Oriolidae 1 ชนิด วงศ์ Nectariniidae 4 ชนิด วงศ์ Muscicapidae 1 ชนิด วงศ์ Cuculidae 1 ชนิด วงศ์ Columbidae 1 ชนิด และวงศ์ Chloropseidae 1 ชนิด (ตารางที่ 4.5) นกแว่นดาขาวสีทองมีจำนวนสัมผัสมากที่สุดที่เข้ามากินเมล็ดคองคอบ (342) รองลงมาคือ นกกินปลีท้ายทอยน้ำเงิน (194) นกมุ่นรกดาขาว (160) ตามลำดับ ส่วนนกกินปลีคำม่วงและนกลีกล้วยลายพบเพียงหนึ่งครั้งเท่านั้น (รูปที่ 4.8) นกกระรางคอดำใช้เวลาเฉลี่ยที่ต้นมากที่สุดคือ 500 วินาทีต่อครั้ง (8.20 นาที) รองลงมาคือ นกคัคคูสีม่วง 234 วินาทีต่อครั้ง (3.54 นาที) และนกกินปลีท้ายทอยน้ำเงิน 132 วินาทีต่อครั้ง (2.12 นาที) ตามลำดับ (รูปที่ 4.9) นกที่เข้ามากินเมล็ดคองคอบเฉลี่ยต่อครั้งมากที่สุดคือ นกกระรางคอดำ 79 เมล็ดต่อครั้ง รองลงมาคือ นกเขาเขียว 41 เมล็ดต่อครั้งและนกเขียวก้านทองหน้าผากสีทอง 40 เมล็ดต่อครั้ง ตามลำดับ (รูปที่ 4.10)

จากการคำนวณหาโอกาสที่เมล็ดคองคอบจะถูกกระจายโดยนกแต่ละชนิดภายในระยะเวลาที่ทำการสำรวจ ซึ่งมีความสัมพันธ์กับจำนวนนกที่เข้ามาที่ต้น เวลาที่นกใช้ที่ต้น และจำนวนเมล็ดคองคอบที่ถูกกินเฉลี่ยพบว่า นกกินปลีท้ายทอยน้ำเงินมีโอกาสกระจายเมล็ดคองคอบมากที่สุด 4782 เมล็ด รองลงมาคือ นกแว่นดาขาวสีทอง 3632 เมล็ด และนกมุ่นรกดาขาว 3131 เมล็ด ตามลำดับ (รูปที่ 4.11)

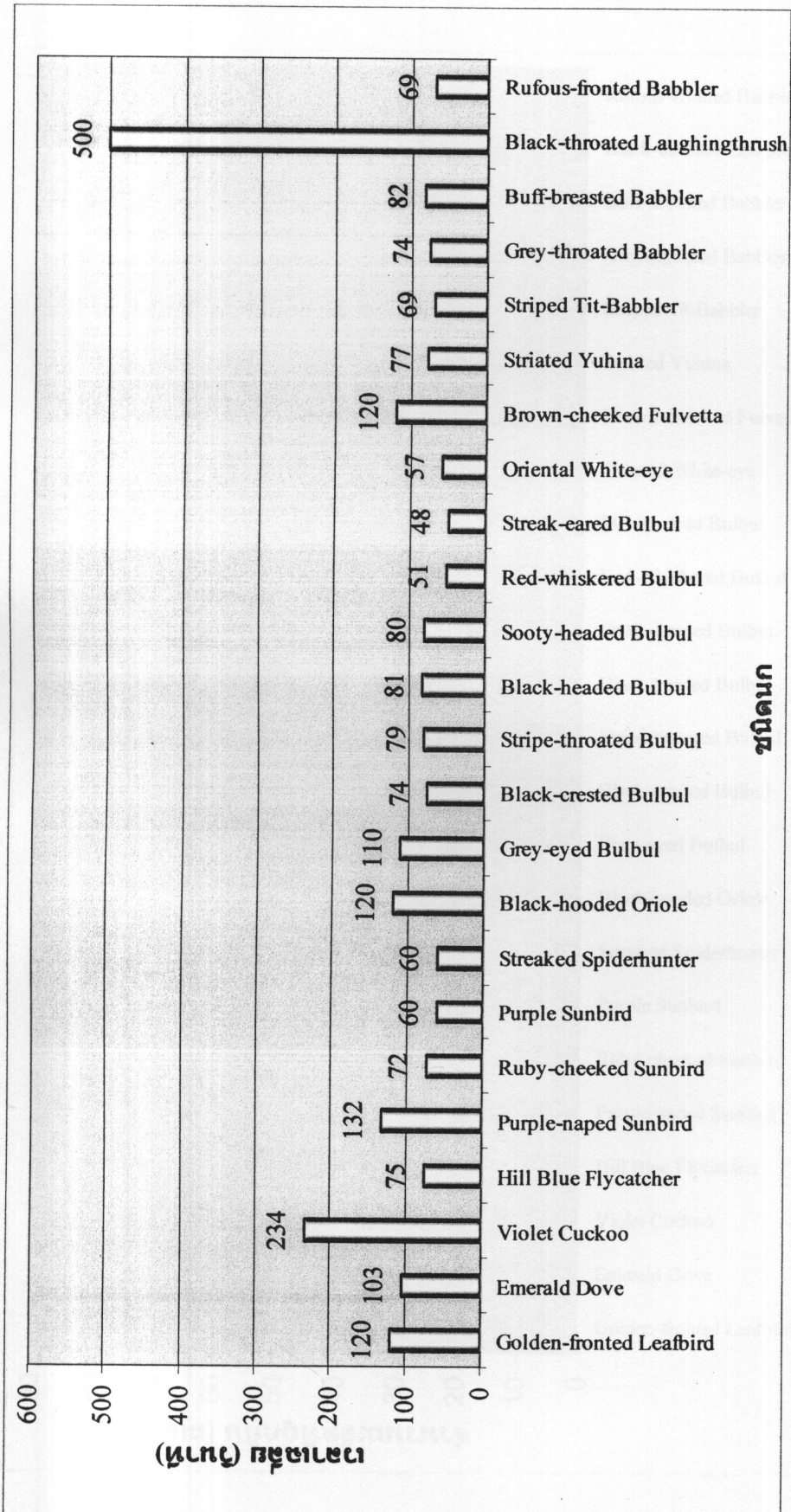
ตารางที่ 4.5 จำนวนชนิดนกที่เข้ามาบินเมล็ด เวลาที่ใช้ในขั้นตอนตบ จำนวนเมล็ดที่ถูกิน และโอกาสที่เมล็ดตบจะถูกกระจายโดยนกแต่ละชนิด

วงศ์	ชื่อสามัญ	จำนวน นก	เวลาที่ใช้			จำนวนเมล็ดที่ถูกิน			เมล็ดที่ถูก กระจาย
			น้อยที่สุด (วินาที)	มากที่สุด (วินาที)	เฉลี่ย (วินาที)	น้อยที่สุด (เมล็ด)	มากที่สุด (เมล็ด)	เฉลี่ย (เมล็ด)	
Chloropseidae	Golden-fronted Leafbird	7	60	180	120	16	57	40	285±12.70
Columbidae	Emerald Dove	7	60	180	103	10	60	41	322±21.28
Cuculidae	Violet Cuckoo	5	30	480	234	5	85	37	175±10.02
Muscicapidae	Hill Blue Flycatcher	28	30	180	75	1	23	9	286±6.93
Nectariniidae	Purple-naped Sunbird	194	10	780	132	2	66	21	4782±10.15
Nectariniidae	Ruby-cheeked Sunbird	27	10	180	72	1	32	12	308±3.81
Nectariniidae	Purple Sunbird	1	-	-	60	-	-	8	8
Nectariniidae	Streaked Spiderhunter	1	-	-	60	-	-	6	6
Oriolidae	Black-hooded Oriole	3	60	180	120	20	68	36	107±13.77
Pycnonotidae	Grey-eyed Bulbul	37	30	360	110	2	138	23	750±9.46
Pycnonotidae	Black-crested Bulbul	31	30	300	74	1	33	13	436±6.82
Pycnonotidae	Stripe-throated Bulbul	26	10	180	79	3	38	20	846±9.12
Pycnonotidae	Black-headed Bulbul	23	30	360	81	1	69	14	298±5.67
Pycnonotidae	Sooty-headed Bulbul	20	60	120	80	4	33	19	381±9.84
Pycnonotidae	Red-whiskered Bulbul	10	30	60	51	14	32	20	286±6.78
Pycnonotidae	Streak-eared Bulbul	5	30	60	48	3	7	6	26±2.92
Timaliidae	Oriental White-eye	342	10	120	57	1	32	11	3632±3.46
Timaliidae	Brown-cheeked Fulvetta	160	30	300	120	1	76	20	3131±10.41
Timaliidae	Striated Yuhina	116	30	120	77	7	23	17	2405±7.49
Timaliidae	Striped Tit-Babbler	91	10	360	69	1	60	8	927±40.69
Timaliidae	Grey-throated Babbler	14	30	120	74	3	23	10	149±5.08

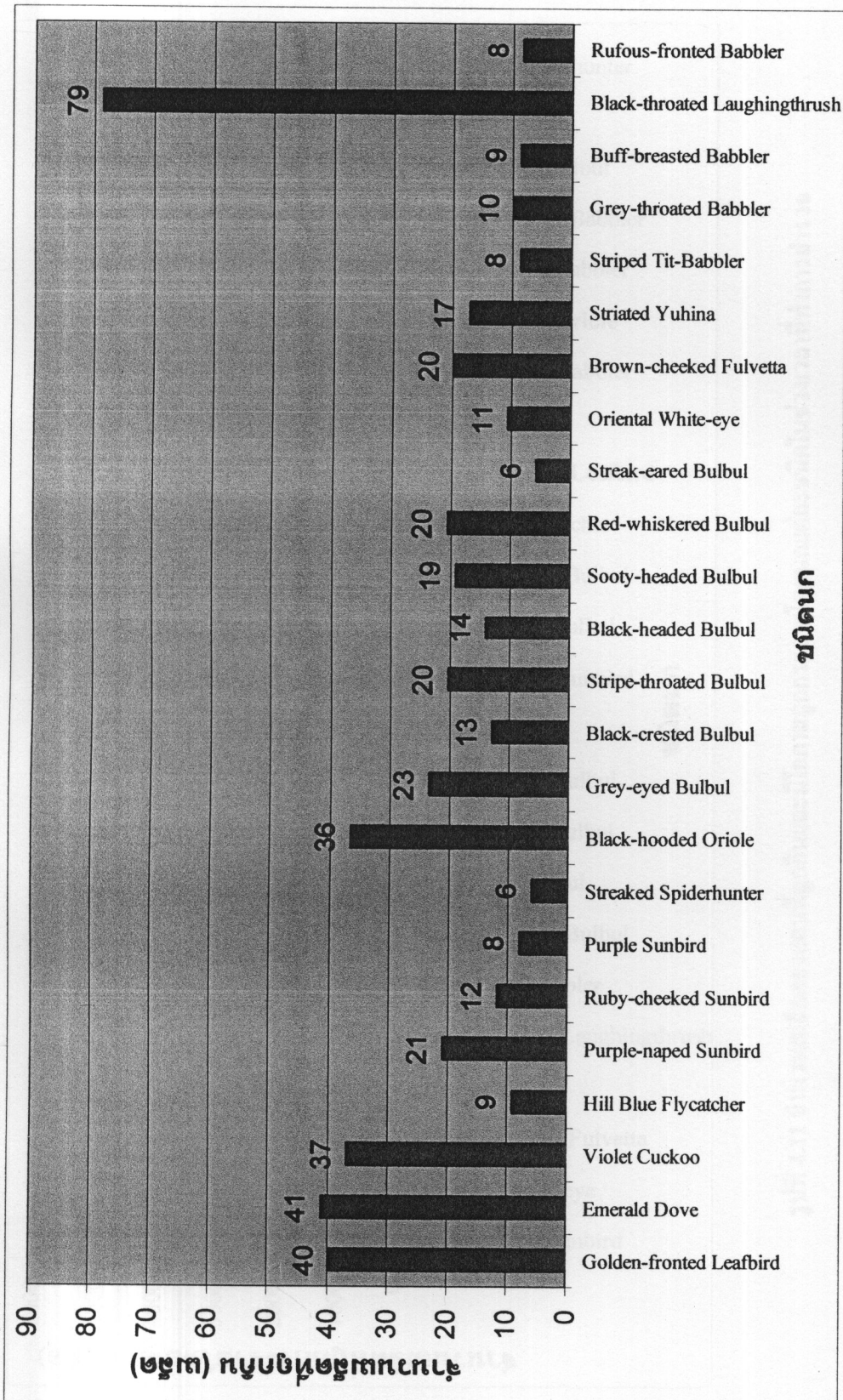
Family	Common name	จำนวน นก สัมพันธ์	เวลาที่ไล่			จำนวนเมล็ดที่ถูกกิน			เมล็ดที่ถูก กระจาย (เมล็ด)
			น้อยที่สุด (วินาที)	มากที่สุด (วินาที)	เฉลี่ย (วินาที)	น้อยที่สุด (เมล็ด)	มากที่สุด (เมล็ด)	เฉลี่ย (เมล็ด)	
Timaliidae	Buff-breasted Babbler	11	60	180	82	3	19	9	100±4.84
Timaliidae	Black-throated Laughingthrush	9	120	1020	500	10	187	79	1013±64.49
Timaliidae	Rufous-fronted Babbler	7	60	120	69	3	16	8	59±5.40



รูปที่ 4.8 จำนวนนกสัมพันธ์ที่เข้ามากินเมล็ดตองแตบ



รูปที่ 4.9 เวลาเฉลี่ยที่นกใช้ที่ต้นตองแดงต่อหนึ่งครั้งเมื่อเข้ามากินเมล็ดตองแดง



รูปที่ 4.10 จำนวนชนิดนกที่ต่อหนึ่งครั้งมีนกเข้ามาถิ่นเกิดตองแตบที่ต้น

5.1 เปรียบเทียบชนิดนกที่เข้ามากินเมล็ดคองแคบในสองพื้นที่ คือพื้นที่ป่าทุติยภูมิ และชายป่า

จากการสำรวจชนิดนกที่เข้ามากินเมล็ดคองแคบในพื้นที่ป่าทุติยภูมิ และชายป่าพบว่า บริเวณป่าทุติยภูมิพบนกทั้งหมด 13 ชนิด และบริเวณชายป่าพบนกทั้งหมด 19 ชนิด โดยมีนก 8 ชนิดที่พบได้ทั้งสองบริเวณ (ตารางที่ 4.6) มีค่า Sorensen's similarity index เป็น 0.50

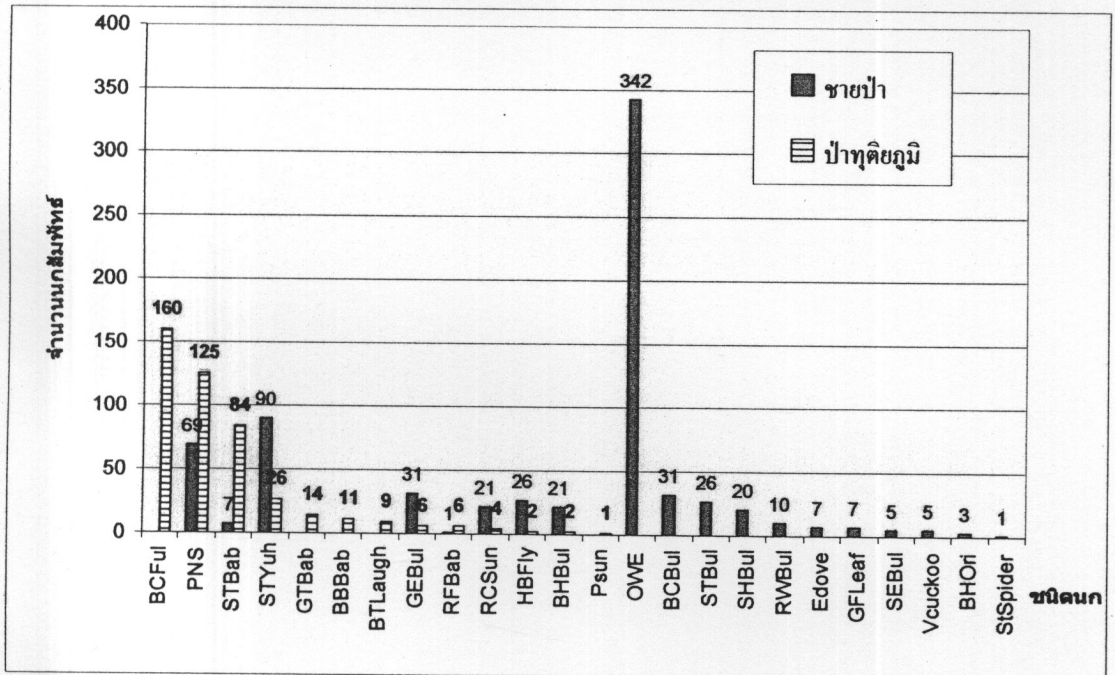
ตารางที่ 4.6 ชนิดนกที่พบในแต่ละพื้นที่

ป่าทุติยภูมิ	พบทั้งสองพื้นที่	ชายป่า
นกมุ่นรกตาขาว	นกภูหงอนหัวน้ำตาลแดง	นกแว่นตาขาวสีทอง
นกกินแมลงคอเทา	นกกินแมลงอกเหลือง	นกปรอดเหลืองหัวจุก
นกกินแมลงปากสีน้ำตาล	นกปรอดเล็กตาขาว	นกปรอดคอกลาย
นกกระรางคอดำ	นกกินปลีแก้มสีทับทิม	นกปรอดหัวสีเขม่า
นกกินปลีดำม่วง	นกจับแมลงคอบ้างน้ำตาลแดง	นกปรอดหัวโขน
	นกปรอดทอง	นกเขาเขียว
	นกกินปลีท้ายทอยน้ำเงิน	นกเขียวก้านตองหน้าผากสีทอง
	นกกินแมลงหน้าผากน้ำตาล	นกปรอดสวน
		นกคัคคูสีม่วง
		นกขมิ้นหัวดำใหญ่
		นกปลีกล้วยลาย

ชนิดนกที่เด่นในบริเวณป่าทุติยภูมิ คือ นกมุ่นรกตาขาว ซึ่งพบ 160 ตัว รองลงมาคือ นกกินปลีท้ายทอยน้ำเงิน (125 ตัว) และนกกินแมลงอกเหลือง (84 ตัว) ตามลำดับ มีค่าความหลากหลายทางชีวภาพ [Shannon's index (H')] คือ 1.99 และค่าดัชนีการกระจายตัว [Evenness (J')] คือ 0.78 ส่วนนกที่เด่นในบริเวณชายป่า คือ นกแว่นตาขาวสีทอง ซึ่งพบ 342 ตัว รองลงมาคือ นกภูหงอนหัวน้ำตาลแดง (90 ตัว) และนกกินปลีท้ายทอยน้ำเงิน (69 ตัว) ตามลำดับ มีค่าความหลากหลายทางชีวภาพ [Shannon's index (H')] คือ 2.54 และค่าดัชนีการกระจายตัว [Evenness (J')] คือ 0.86 ดังตารางที่ 4.7 และรูปที่ 4.12

ตารางที่ 4.7 ค่าความหลากหลายของนกในแต่ละพื้นที่

สถิติ	ป่าทุติยภูมิ	ชายป่า
Species richness	13	19
Shannon's index (H')	1.99	2.54
Evenness (J')	0.78	0.86
Sorensen's similarity index (C_s)	0.50	



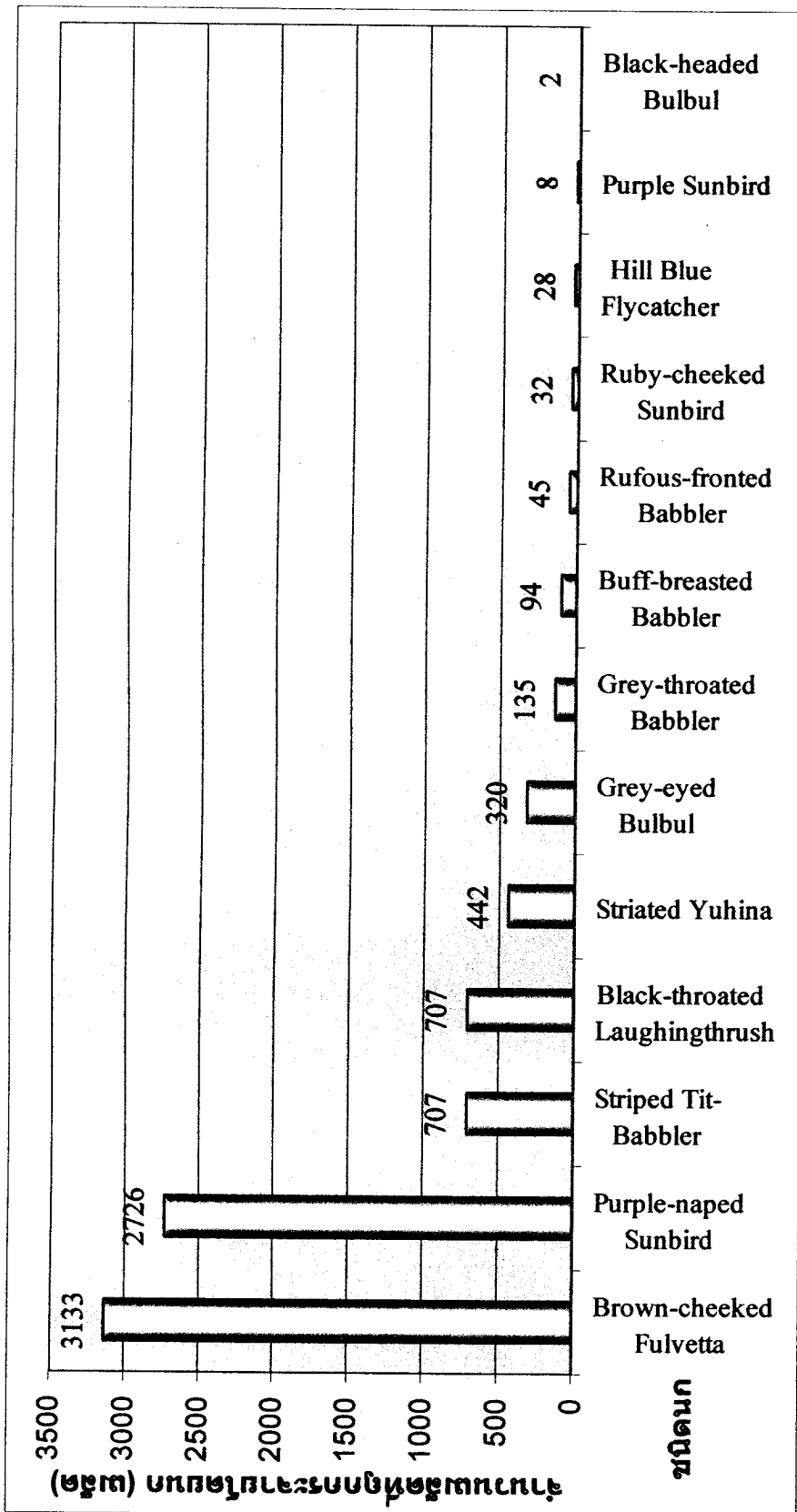
รูปที่ 4.12 จำนวนสัมผัสของนกแต่ละชนิดที่พบในแต่ละบริเวณ

(OWE คือนกแว่นตาขาวสีทอง STYuh คือนกภูหงอนหัวน้ำตาลแดง PNS คือนกกินปลีท้ายทอยน้ำเงิน BCBul คือนกปรอดเหลืองหัวจุก GEBul คือนกปรอดเล็กตาขาว HBFly คือนกจับแมลงคือน้ำตาลแดง STBul คือนกปรอดคอลาย BHBul คือนกปรอดทอง RCSun คือนกกินปลีแก้มสีทับทิม SHBul คือนกปรอดหัวสีเข้ม RWBul คือนกปรอดหัวโขน Edove คือนกเขาเขียว GFLaef คือนกเขียวก้านทองหน้าปากสีทอง STBab คือนกกินแมลงอกเหลือง SEBul คือนกปรอดสวน Vcuckoo คือนกคัคคูสีม่วง BHOri คือนกขมิ้นหัวดำใหญ่ RFBab คือนกกินแมลงหน้าปากน้ำตาล StSpider คือนกปลีกกล้วยลาย BCFul คือนกมุ่นรกตาขาว GTBab คือนกกินแมลงคอเทา BBBab คือนกกินแมลงปากสีน้ำตาล BTLough คือนกกระจ่างคอดำ Psun คือนกกินปลีดำม่วง)

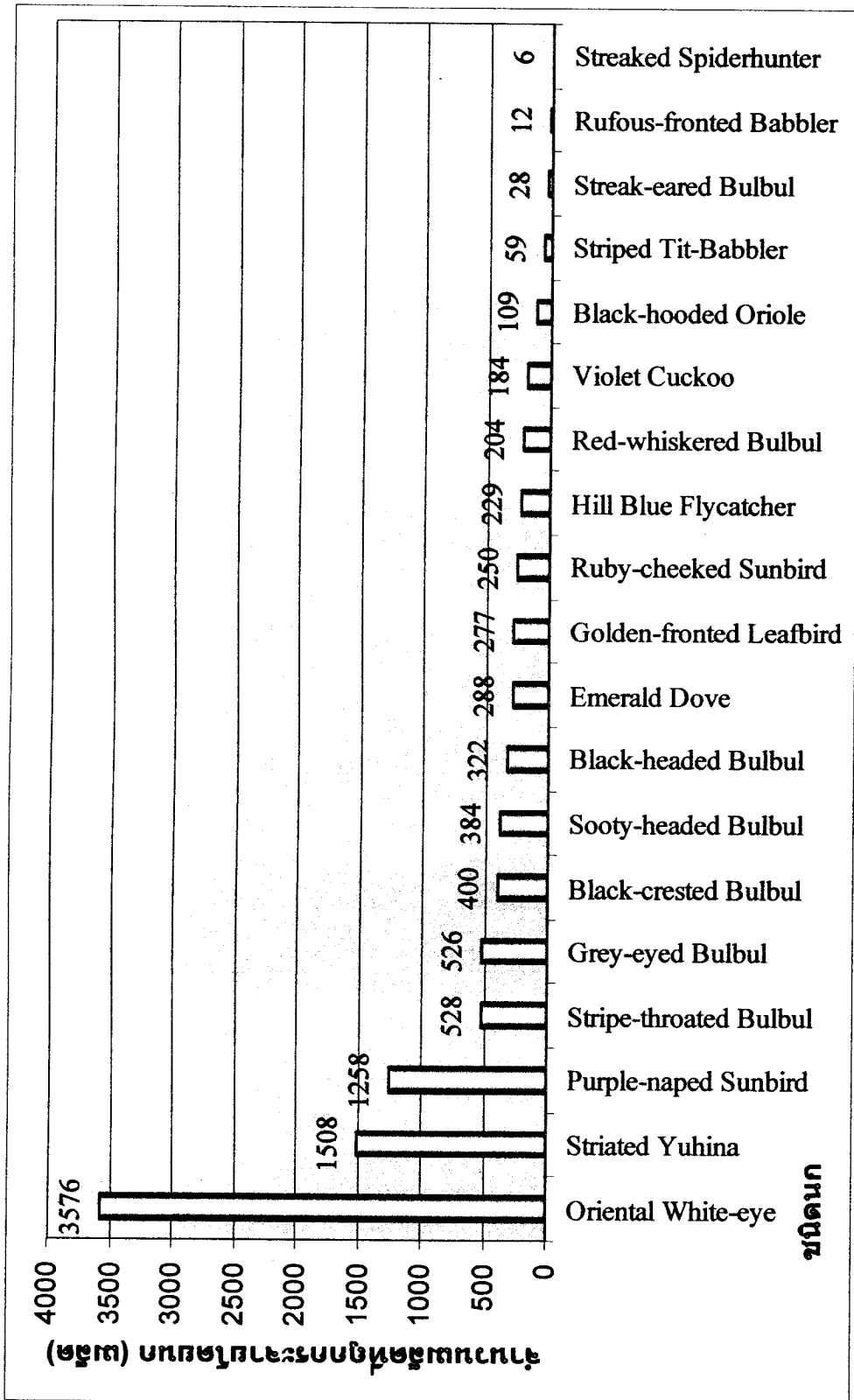
เมื่อคำนวณหาโอกาสที่เมล็ดทองแดงในแต่ละบริเวณมีการกระจายโดยนกแต่ละชนิดภายในระยะเวลาที่ทำการสำรวจ พบว่า ในบริเวณป่าทุติยภูมิเมล็ดทองแดงจะถูกกระจายโดยนกมุ่นรกตาขาวมากที่สุด (3133 ± 15.56 เมล็ด) รองลงมาคือ นกกินปลีท้ายทอยน้ำเงิน (2726 ± 13.73 เมล็ด) นกกินแมลงอกเหลือง (707 ± 7.41 เมล็ด) และนกกระรางคอดำ (707 ± 66.52 เมล็ด) ตามลำดับ ในขณะที่บริเวณชายป่าเมล็ดทองแดงจะถูกกระจายโดยนกแว่นตาขาวสีทองมากที่สุด (3576 ± 5.67 เมล็ด) รองลงมาคือ นกภูหงอนหัวน้ำตาลแดง (1508 ± 4.77 เมล็ด) นกกินปลีท้ายทอยน้ำเงิน (1258 ± 9.07 เมล็ด) และนกปรอดคอลาย (528 ± 11.09 เมล็ด) ตามลำดับ ดังตารางที่ 4.8 (รูปที่ 4.13 และรูปที่ 4.14)

ตารางที่ 4.8 โอกาสที่เมล็ดทองแดงถูกกระจายโดยนกในแต่ละบริเวณ ในช่วงเวลาที่ทำการสำรวจ

ชนิดนก	โอกาสที่เมล็ดถูกกระจาย (เมล็ด)	
	บริเวณป่าทุติยภูมิ	บริเวณชายป่า
นกแว่นตาขาวสีทอง	-	3576±5.67
นกภูหงอนหัวน้ำตาลแดง	442±4.53	1508±4.77
นกกินปลีท้ายทอยน้ำเงิน	2726±13.73	1258±9.07
นกปรอดคอลาย	-	528±11.09
นกปรอดเล็กตาขาว	320±65.90	526±13.62
นกปรอดเหลืองหัวจุก	-	400±9.04
นกปรอดหัวสีเขม่า	-	384±10.96
นกปรอดทอง	2	322±15.48
นกเขาเขียว	-	288±16.96
นกเขียวก้านทองหน้าผากสีทอง	-	277±17.22
นกกินปลีแก้มสีทับทิม	32±7.81	250±7.58
นกจับแมลงค่อน้ำตาลแดง	28±12.73	229±5.11
นกปรอดหัวโขน	-	204±7.48
นกคัคคูสีม่วง	-	184±34.22
นกขมิ้นหัวดำใหญ่	-	109±27.43
นกกินแมลงอกเหลือง	707±7.41	59±5.74
นกปรอดสวน	-	28±1.67
นกกินแมลงหน้าผากน้ำตาล	45±4.76	12
นกปลีกล้วยลาย	-	6
นกมุ่นรกดาขาว	3133±15.56	-
นกกินแมลงคอเทา	135±5.76	-
นกกินแมลงปากอสีน้ำตาล	94±5.97	-
นกกระรางคอดำ	707±66.52	-
นกกินปลีดำม่วง	8	-



รูปที่ 4.13 โอกาสที่เมล็ดของแตงถูกกระจายโดยนกแต่ละชนิดในบริเวณป่าทุติยภูมิ



รูปที่ 4.14 โอกาสที่เมล็ดต้องแตกออกแต่ละชนิดในบริเวณชายป่า

6. การศึกษาชนิดนกที่เป็นตัวกระจายเมล็ดพันธุ์ให้กับตองแตบ และชนิดนกที่เป็นตัวทำลายเมล็ด

6.1 ชนิดนกที่เข้ามากินเมล็ดตองแตบและเป็นตัวกระจายเมล็ดพันธุ์หรือเป็นตัวทำลายเมล็ด

จากการสำรวจชนิดนกโดยวิธี Point Count และ Focal observation พบนกที่เข้ามากินเมล็ดตองแตบทั้งหมด 28 ชนิด ใน 8 วงศ์ เมื่อทำการจัดกลุ่มนกตามลักษณะการกินอาหารของนก พบว่าสามารถแบ่งนกออกเป็น 5 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มนกที่กินผลไม้ตามพื้นดิน (terrestrial frugivore) มี 1 ชนิด กลุ่มนกที่กินแมลงและกินผลไม้บนต้นไม้ (arboreal insectivore/frugivore) มี 13 ชนิด กลุ่มนกที่กินแมลงและกินน้ำหวาน (insectivore/nectarivore) มี 6 ชนิด กลุ่มนกที่หากินแมลงตามใบไม้ (foliage-gleaning insectivore) มี 7 ชนิด และกลุ่มนกที่โฉบจับแมลง (sallying insectivore) มี 1 ชนิด (ตารางที่ 4.10)

เมื่อพิจารณาถึงกลุ่มนกที่เป็นนกกินผลไม้ (terrestrial frugivore และ arboreal insectivore/frugivore) และกลุ่มนกที่ไม่ใช่กินผลไม้ (insectivore/nectarivore, foliage-gleaning insectivore, sallying insectivore, terrestrial insectivore) พบว่า มีนก 14 ชนิดที่กินผลไม้ (50%) และนกอีก 14 ชนิด (50%) ที่ไม่ใช่กินผลไม้ แต่พบว่าเข้ามากินเมล็ดตองแตบเป็นอาหาร (ตารางที่ 4.9)

ตารางที่ 4.9 จำนวนนกที่อยู่ในกลุ่มนกกินผลไม้และไม่ได้อยู่ในกลุ่มนกกินผลไม้

กลุ่มนก	จำนวนชนิด	ร้อยละ
นกในกลุ่มกินผลไม้ (frugivore)	14	50
นกที่ไม่อยู่ในกลุ่มนกกินผลไม้ (non-frugivore)	14	50

นกที่เป็นตัวกระจายเมล็ดพันธุ์ให้กับตองแตบพบว่ามี 27 ชนิด ได้แก่ นกปรอดเหลืองหัวจุก นกปรอดคอลาย นกปรอดทอง นกปรอดหัวสีเข้ม นกปรอดหัวโขน นกปรอดเล็กตาขาว นกปรอดสวน นกปรอดสีซีด้า นกแว่นตาขาวสีทอง นกภูหงอนหัวน้ำตาลแดง นกมุ่นรกตาขาว นกกินแมลง ป่าอกสีน้ำตาล นกกินแมลงอกเหลือง นกกินแมลงคอเทา นกกินแมลงหน้าผากน้ำตาล นกกระรางคอดำ นกกินปลีท้ายทอยน้ำเงิน นกกินปลีแก้มสีทับทิม นกกินปลีหางยาวคอดำ นกกินปลีอกเหลือง นกกินปลีคีม่วง นกปลีก้วยลาย นกคัลลิสมีว่ง นกเขียวก้านตองหน้าผากสีทอง นกเขียวก้านตองปีกสีฟ้า นกขมิ้นหัวดำใหญ่ และนกจับแมลงค่อน้ำตาลแดง ส่วนนกที่เป็นตัวทำลายเมล็ดตองแตบมี 1 ชนิด คือ นกเขาเขียว

ตารางที่ 4.10 ชนิดนกที่เป็นตัวกระจายและตัวทำลายเมล็ดของแคบ และการจัดกลุ่มนกตามลักษณะ

การกินอาหาร (Feeding guild) (แบ่งตาม Johns (1986) อ้างอิงตาม ROUND *et al*, 2006)

(TF, terrestrial frugivore; AIF, arboreal insectivore/frugivore; SaI, sallying insectivore; IN, insectivore/nectarivore; FGI, foliage-gleaning insectivore; D, disperser; P, seed predator;

* = พบเมล็ดในมูลนก; # = ไม่พบเมล็ดในมูลนก)

วงศ์และชนิด	ชื่อสามัญ	ลักษณะการกิน	ผลกระทบต่อเมล็ด
Cuculidae			
<i>Chrysococcyx xanthorhynchus</i>	นกคัตตูสีม่วง	FGI	D
Columbidae			
<i>Chalcophaps indica</i>	นกเขาเขียว	TF	P [#]
Chloropseidae			
<i>Chloropsis aurifrons</i>	นกเขียวก้านทองหน้าผากสีทอง	AIF	D
<i>Chloropsis cochinchinensis</i>	นกเขียวก้านทองปีกสีฟ้า	AIF	D
Oriolidae			
<i>Oriolus xanthornus</i>	นกขมิ้นหัวดำใหญ่	AIF	D
Muscicapidae			
<i>Cyornis banyumas</i>	นกจับแมลงคอน้ำตาลแดง	SaI	D*
Pycnonotidae			
<i>Pycnonotus flaviventris</i>	นกปรอดเหลืองหัวจุก	AIF	D*
<i>Pycnonotus finlaysoni</i>	นกปรอดคอลาย	AIF	D*
<i>Pycnonotus atriceps</i>	นกปรอดทอง	AIF	D*
<i>Pycnonotus aurigaster</i>	นกปรอดหัวสีเขม่า	AIF	D
<i>Pycnonotus jocosus</i>	นกปรอดหัวโขน	AIF	D
<i>Pycnonotus blanfordi</i>	นกปรอดสวน	AIF	D*
<i>Iole propinqua</i>	นกปรอดเล็กตาขาว	AIF	D*
<i>Hemixos flava</i>	นกปรอดสีซีด	AIF	D*

วงศ์และชนิด	ชื่อสามัญ	ลักษณะ การกิน	ผลกระทบ ต่อเมล็ด
Timaliidae			
<i>Zosterops palpebrosus</i>	นกแว่นตาขาวสีทอง	AIF	D*
<i>Staphida castaniceps</i>	นกภูหงอนหัวน้ำตาลแดง	FGI	D*
<i>Alcippe poiocephala</i>	นกมุ่นรคตาขาว	FGI	D
<i>Pellorneum tickelli</i>	นกกินแมลงปากสีน้ำตาล	FGI	D
<i>Macronous gularis</i>	นกกินแมลงอกเหลือง	FGI	D*
<i>Stachyris nigriceps</i>	นกกินแมลงคอเทา	FGI	D
<i>Stachyridopsis rufifrons</i>	นกกินแมลงหน้าผากน้ำตาล	FGI	D
<i>Dryonastes chinensis</i>	นกกระรางคอดำ	AIF	D
Nectariniidae			
<i>Hypogramma hypogrammicum</i>	นกกินปลีท้ายทอยน้ำเงิน	IN	D*
<i>Chalcoparia singalensis</i>	นกกินปลีแก้มสีทับทิม	IN	D
<i>Aethopyga saturata</i>	นกกินปลีหางยาวคอดำ	IN	D
<i>Cinnyris jugularis</i>	นกกินปลีอกเหลือง	IN	D
<i>Cinnyris asiaticus</i>	นกกินปลีค้ำม่วง	IN	D
<i>Arachnothera magna</i>	นกปลีกล้วยลาย	IN	D

6.2 การตรวจสอบเมล็ดในมูลนกที่เข้ามากินเมล็ดทองแดง

จากการดักนกบริเวณต้นทองแดงพบนก 12 ชนิดที่เข้ามากินเมล็ดทองแดง ซึ่งมีนก 11 ชนิดที่พบเมล็ดทองแดงในมูลนก ได้แก่ นกจับแมลงคอน้ำตาลแดง นกปรอดเหลืองหัวจุก นกปรอดคอกลาย นกปรอดทอง นกปรอดสวน นกปรอดเล็กตาขาว นกปรอดสีซีด้า นกแว่นตาขาวสีทอง นกภูหงอนหัวน้ำตาลแดง นกกินแมลงอกเหลือง และนกกินปลีท้ายทอยน้ำเงิน และไม่พบเมล็ดทองแดงในมูลนกเขาเขียวจากการดักนก 6 ตัว (ตารางที่ 4.11) นกภูหงอนหัวน้ำตาลแดงสามารถดักได้เป็นจำนวนมากที่สุดที่มีเมล็ดในมูลนก (33 ตัว) รองลงมาคือ นกกินปลีท้ายทอยน้ำเงิน (11 ตัว) และ นกปรอดคอกลาย (5 ตัว) ตามลำดับ ซึ่งนกปรอดเล็กตาขาวพบเมล็ดเฉลี่ยในมูลนกมากที่สุด (25 เมล็ด) รองลงมาคือ นกปรอดเหลืองหัวจุก และนกปรอดสวน (15 เมล็ด) เมล็ดทองแดงที่ผ่านระบบทางเดินอาหารของนก เยื่อหุ้มเมล็ด (seed coat) จะถูกย่อยออกไปเหลือแต่เมล็ดที่ไม่มีเยื่อหุ้มและถูกถ่ายออกมาพร้อมกับมูลของนก (รูปที่ 4.15) มูลของนกเขาเขียวที่พบมีลักษณะมีกรวดเล็ก ๆ มีเศษของดิน และเศษของอาหารที่ถูกบดละเอียด (รูปที่ 4.16)

ตารางที่ 4.11 ชนิดนกที่พบเมล็ดในมูลของนก และจำนวนเมล็ดเฉลี่ยที่พบ

ชนิดนก	จำนวนตัว	จำนวนเมล็ดในมูลนกต่อตัว		
		น้อยที่สุด	มากที่สุด	เฉลี่ย
นกปรอดเล็กตาขาว	3	16	34	25
นกปรอดเหลืองหัวจุก	3	1	26	15
นกปรอดสวน	4	10	18	15
นกภูหงอนหัวน้ำตาลแดง	33	3	34	13
นกกินปลีท้ายทอยน้ำเงิน	11	1	33	12
นกแว่นตาขาวสีทอง	4	1	24	8
นกปรอดคอกลาย	5	1	13	7
นกจับแมลงคอน้ำตาลแดง	2	4	4	4
นกกินแมลงอกเหลือง	2	4	4	4
นกปรอดสีซีด้า	1	-	-	6
นกปรอดทอง	1	-	-	5
นกเขาเขียว	6	-	-	-



รูปที่ 4.15 เมล็ดทองแดงที่ผ่านระบบย่อยอาหารของนกภูหงอนหัวน้ำตาลแดง
เมื่อหุ้มเมล็ดถูกย่อยออกไป



รูปที่ 4.16 มูลของนกเขาเขียวที่ได้จากการดักบริเวณใต้ต้นทองแดง

6.3 การตรวจสอบเมล็ดในมูลนกเขาเขียวในสภาพกักขัง

เนื่องจากนกเขาเขียวเป็นนกที่ถูกจัดอยู่ในกลุ่มนกทำลายเมล็ดพืชเพราะมี gizzard ที่มีกล้ามเนื้อแข็งแรงและบรรจุกรวดขนาดเล็กไว้สำหรับบดอาหาร ซึ่งเมล็ดมีโอกาสดูกทำลายได้ง่าย และในการคั่นนกเขาเขียวบริเวณใต้ต้นตองเตบไม่พบเมล็ดในมูลนกซึ่งไม่อาจสรุปได้ว่านกเขาเขียวเป็นนกที่ทำลายเมล็ดพันธุ์ของตองเตบได้ เนื่องจากไม่ทราบแน่ชัดว่านกเขาเขียวที่ถูกคั่นได้นั้นได้กินเมล็ดตองเตบก่อนที่จะถูกคั่นได้หรือไม่ ดังนั้นจึงทำการทดลองป้อนเมล็ดตองเตบให้กับนกเขาเขียวในกรงแล้วทำการตรวจดูเมล็ดในมูลนก พบว่า เมื่อทำการทดลองสองครั้งในการป้อนเมล็ดให้กับนกเขาเขียวที่อยู่ในกรงขัง เมื่อเวลาผ่านไป 24 ชั่วโมงไม่พบเมล็ดตองเตบในมูลนกทั้งสองครั้ง (ตารางที่ 4.12) ลักษณะมูลของนกเขาเขียวที่ถูกถ่ายออกมามีลักษณะเหลวมีความหนืดเล็กน้อยสีขาวและสีดำ ไม่พบเมล็ดตองเตบ (รูปที่ 4.17)

ตารางที่ 4.12 การตรวจสอบเมล็ดในมูลนกเขาเขียวในกรงขังเมื่อเวลาผ่านไป 24 ชั่วโมง

ครั้งที่	จำนวนเมล็ดที่ถูกป้อน	จำนวนเมล็ดที่พบเมื่อเวลาผ่านไป 24 ชั่วโมง
1	15 เมล็ด	ไม่พบเมล็ดในมูลนก
2	20 เมล็ด	ไม่พบเมล็ดในมูลนก



รูปที่ 4.17 มูลของนกเขาเขียวที่อยู่ในสภาพกักขัง

6.4 การศึกษาลักษณะปากของนกที่เข้ามากินเมล็ดทองแดง

นกที่เข้ามากินเมล็ดทองแดงมีลักษณะปากที่หลากหลาย ดังตารางที่ 4.14 ซึ่งลักษณะปากของนกมีความสัมพันธ์ต่อพฤติกรรมการกินเมล็ดทองแดง โดยนกที่มีปากสั้น และปากไม่ยาวมากเมื่อเทียบกับขนาดตัว ซึ่ง ได้แก่ กลุ่มนกปรอด กลุ่มนกเขี้ยวถ้ำทอง นกมุ่นรก กลุ่มนกกินแมลง นกภูหงอนหัวน้ำตาลแดง นกเขาเขียว นกขมิ้นหัวดำใหญ่ นกคัคคูสีม่วง นกกระรางคอดำ นกแว่นดาขาว สีทอง และนกกินปลีแก้มสีทับทิม มีพฤติกรรมการกินเมล็ดทองแดงโดยจิกเมล็ดอย่างต่อเนื่องในช่องผล ในขณะที่มีปากยาว ได้แก่ นกกินปลีท้ายทอยน้ำเงิน นกกินปลีหางยาวคอดำ นกกินปลีออกเหลือง และนกปลีกด้วยลาย มีพฤติกรรมการจิกกิน 1-2 เมล็ดซึ่งเมล็ดจะอยู่บริเวณตรงกลางก่อนไปทางปลายปาก แล้วยกหัวขึ้นก่อนกลืนเมล็ดลงไป นอกจากนี้พบพฤติกรรมการบินอยู่กับที่ (hovering) ในนกกินปลีท้ายทอยน้ำเงินขณะที่จิกเมล็ด ในบางครั้งพบนกกลุ่มนกปรอดมีการบินขึ้นไปจิกเมล็ดในบริเวณที่เกาะไม่ได้ ในขณะที่นกจับแมลงคอน้ำตาลแดงมีพฤติกรรมการบินขึ้นไปจิกเมล็ดทีละเมล็ดมากกว่ากัมจิกเมล็ดที่ช่องผล นกทุกชนิดกินเมล็ดทองแดงโดยการกลืนเมล็ดทั้งหมด

นกแว่นดาขาวสีทองมีขนาดความกว้างของปากน้อยที่สุด (7 มิลลิเมตร) รองลงมาคือ นกกินปลีแก้มสีทับทิม (7.1 มิลลิเมตร) และนกกินปลีคำม่วง (7.3 มิลลิเมตร) ในขณะที่นกปรอดสวนมีขนาดความกว้างของปากมากที่สุด (12.7 มิลลิเมตร) ดังรูปที่ 4.18 จากการวัดค่าเฉลี่ยของความกว้างและความยาวของเมล็ดทองแดง พบว่า เมล็ดมีความกว้าง 2.56 มิลลิเมตร และยาว 3.28 มิลลิเมตร (ตารางที่ 4.13) ซึ่งขนาดของเมล็ดมีขนาดเล็กกว่าความกว้างของปากนก ทำให้สามารถกลืนเมล็ดทองแดงได้ทั้งหมด

นกกินปลีท้ายทอยน้ำเงินมีขนาดความยาวของปากมากที่สุด (25.1 มิลลิเมตร) รองลงมาคือ นกเขี้ยวถ้ำทองหน้าผากสีทอง (23.4 มิลลิเมตร) และนกเขาเขียว (21.7 มิลลิเมตร) ในขณะที่นกภูหงอนหัวน้ำตาลแดงมีขนาดความยาวปากสั้นที่สุด (12 มิลลิเมตร) ดังรูปที่ 4.19

นกคัคคูสีม่วง นกขมิ้นหัวดำใหญ่ นกกระรางคอดำ นกกินปลีหางยาวคอดำ และนกปลีกด้วยลาย ยังไม่มีข้อมูลความยาวและความกว้างของปาก

ตารางที่ 4.13 ความกว้างและความยาวของผลและเมล็ดทองแดง

ส่วนของผล	ความกว้าง (มิลลิเมตร)	ความยาว (มิลลิเมตร)
ผล	4.81	6.19
เมล็ดที่มีเนื้อหุ้ม	2.56	3.28

ตารางที่ 4.14 ลักษณะของปากนกที่เข้ามิกินเมล็ดตองเตบ

(ขนาดลำตัวนก อ้างอิงตาม Lekagul and Round, 1991)

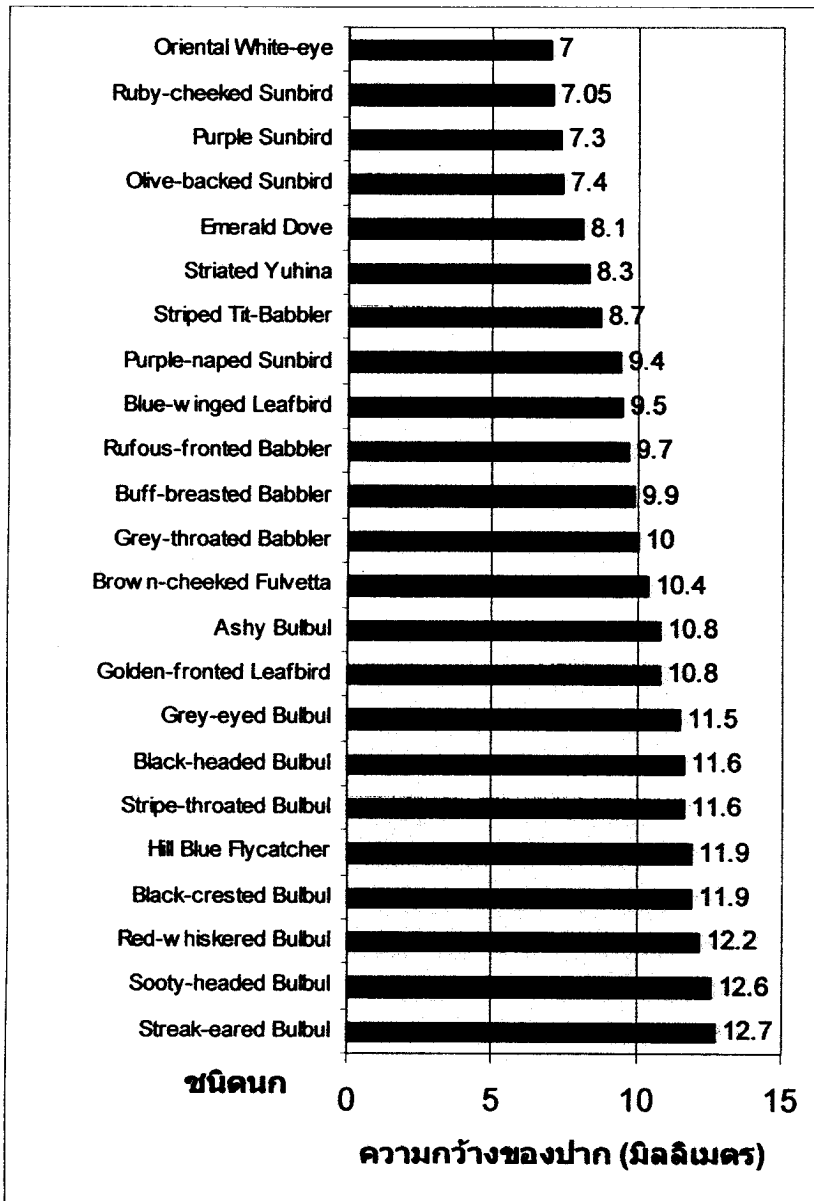
ชนิดนก	รูปปากนก	ลักษณะของปาก	ขนาดลำตัว (เซนติเมตร)	ความกว้าง (มิลลิเมตร)	ความยาว (มิลลิเมตร)
นกเขาเจียวก		ปากสั้น ปากส่วนบนหนา	25	8.1	21.7
นกจับแมลงคอน้ำตาลแดง		ปากแบนกว้าง และงุ้มตรงปลาย	15	11.9	15.2
นกปรอดเหลืองหัวจุก		ปากเรียวยาวแหลมและโค้งลงเล็กน้อย	19	11.9	16.4
นกปรอดคอลาย		ปากเรียวยาวแหลมและโค้งลงเล็กน้อย	19	11.6	17.6
นกปรอดทอง		ปากเรียวยาวแหลมและโค้งลงเล็กน้อย	18	11.6	16.5
นกปรอดหัวสีเทา		ปากเรียวยาวแหลมและโค้งลงเล็กน้อย	20	12.6	20

ชนิดนก	รูปปากนก	ลักษณะของปาก	ขนาดลำตัว (เซนติเมตร)	ความกว้าง (มิลลิเมตร)	ความยาว (มิลลิเมตร)
นกปรอดหัวโขน		ปากเรียวยาวแหลมและโค้งลงเล็กน้อย	20	12.2	19
นกปรอดสวน		ปากเรียวยาวแหลมและโค้งลงเล็กน้อย	20	12.7	19.6
นกปรอดเล็กตาขาว		ปากเรียวยาวแหลมและโค้งลงเล็กน้อย	19	11.5	19.9
นกปรอดสีซี้เถา		ปากเรียวยาวแหลมและโค้งลงเล็กน้อย	20	10.8	20.5
นกแก้วตาขาวสีทอง		ปากเรียวยาวโค้งลงเล็กน้อย	11	7	12.9
นกคัคคูสีม่วง		ปากเรียวยาว ค่อยข้างสั้น และโค้งลงเล็กน้อย	17	-	-
นกเขียวก้านทองหน้าปากสีทอง		ปากเรียวยาวแหลมและโค้งลง	20	10.8	23.4

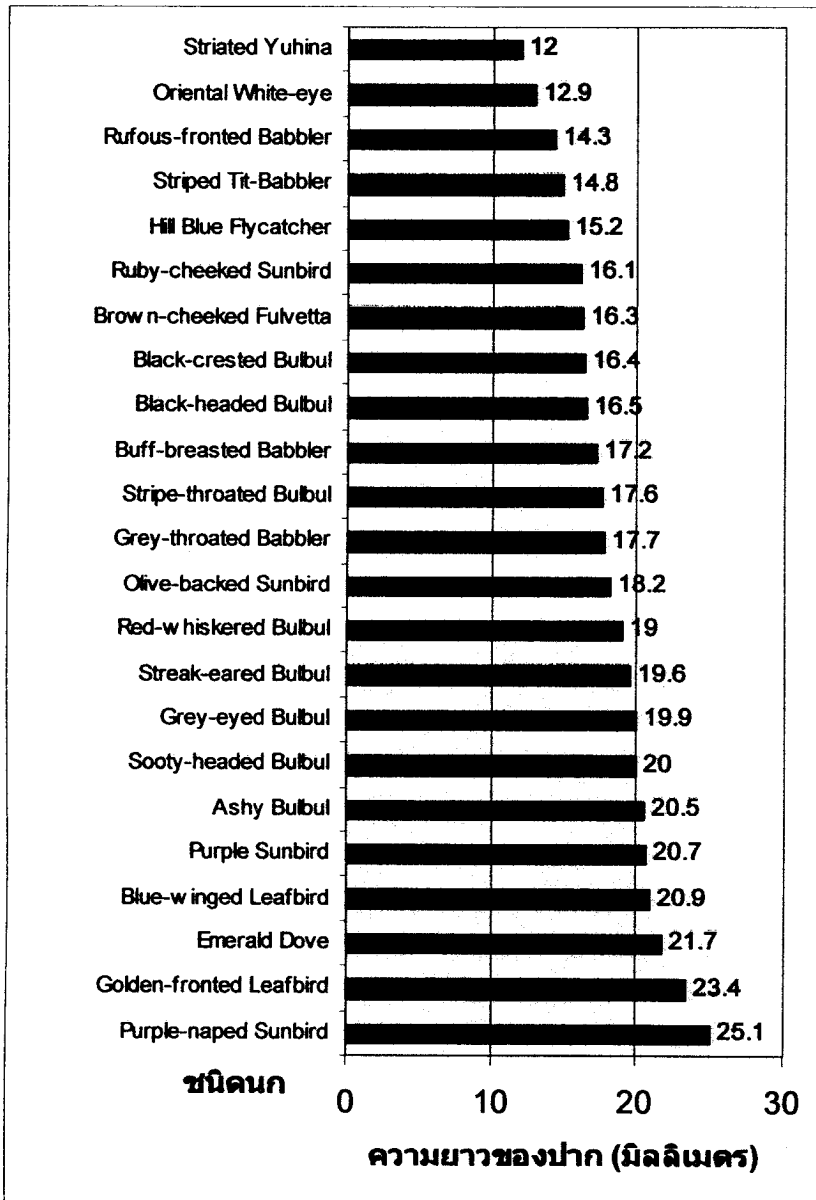
ชนิดนก	รูปปากนก	ลักษณะของปาก	ขนาดลำตัว (เซนติเมตร)	ความกว้าง (มิลลิเมตร)	ความยาว (มิลลิเมตร)
นกเขียวก้านทองปีกสีฟ้า		ปากเรียวยาวแหลมและโค้งลง	19	9.5	20.9
นกขมิ้นหัวดำใหญ่		ปากเรียวยาวแหลม	25	-	-
นกอุหงอนหัวน้ำตาลแดง		ปากเรียวยาวแหลมและโค้งลงเล็กน้อย	14	8.3	12
นกมู่นรกดขาว		ปากปลายแหลมคมและโค้งลงเล็กน้อย	16	10.4	16.3
นกกินแมลงปากอกลี้น้ำตาล		ปากปลายแหลมคม ตรง	15	9.9	17.2
นกกินแมลงอกเหลือง		ปากตรงค่อนข้างสั้น	13	8.7	14.8

ชนิดนก	รูปปากนก	ลักษณะของปาก	ขนาดลำตัว (เซนติเมตร)	ความกว้าง (มิลลิเมตร)	ความยาว (มิลลิเมตร)
นกกินแมลงคอเทา		ปากปลายแหลมคม ตรง	15	10	17.7
นกกินแมลงหน้าผกน้ำตาล		ปากปลายแหลมคม ตรง	13	9.7	14.3
นกกระจ่างคอดำ		ปากหนาแข็งแรง	30	-	-
นกกินปลีท้ายทอยน้ำเงิน		ปากเรียวยาว และโค้งลง	15	9.4	25.1
นกกินปลีแก้มสีทับทิม		ปากเรียวยาว และปากปานกลาง และโค้งลงเล็กน้อย	11	7.1	16.1
นกกินปลีหางยาวคอดำ		ปากเรียวยาว และโค้งลง	11	-	-
นกกินปลีอกเหลือง		ปากเรียวยาว และโค้งลง	11	7.4	18.2

ชนิดนก	รูปปากนก	ลักษณะของปาก	ขนาดลำตัว (เซนติเมตร)	ความกว้าง (มิลลิเมตร)	ความยาว (มิลลิเมตร)
นกกินปลิดำม่วง		ปากเรียวยาว และโค้งลง	11	7.3	20.7
นกปลีกล้วยลาย		ปากเรียวยาวมาก และโค้งลง	19	-	-



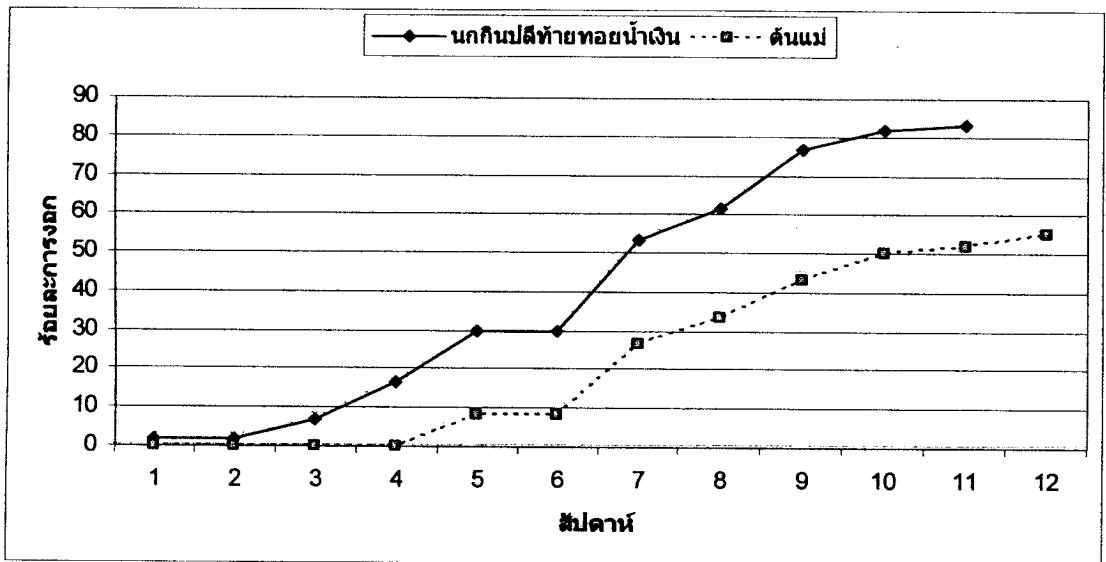
รูปที่ 4.18 ความกว้างของปากนกแต่ละชนิดที่เข้ามากินแมลงคตองแตบ



รูปที่ 4.19 ความยาวของปากนกแต่ละชนิดที่เข้ามากินเมล็ดทองแดง

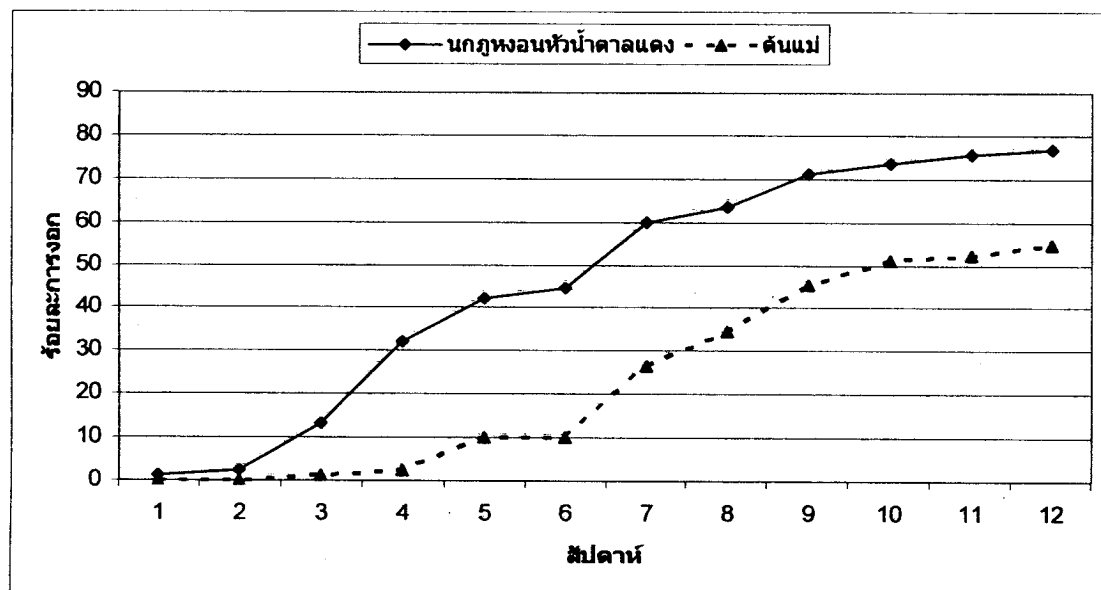
7. การศึกษาร้อยละการงอกของเมล็ดทองแดงที่ผ่านระบบทางเดินอาหารของนกเปรียบเทียบกับเมล็ดทองแดงที่ได้จากต้นแม่

เมื่อนำเมล็ดทองแดงที่ได้จากมูลของนกอินทรีที่ย่อยน้ำเงินไปทำการเพาะเมล็ดในเรือนเพาะชำเปรียบเทียบกับเมล็ดสุกที่ได้จากต้นแม่ในบริเวณเดียวกันซึ่งทำการทดลอง 3 ซ้ำ ซ้ำละ 30 เมล็ดต่อหนึ่งตัวอย่าง พบว่า เมล็ดจากมูลนกเริ่มงอกในสัปดาห์ที่ 1 หลังจากทำการเพาะ มีค่า MLD เท่ากับ 39 วัน และมีร้อยละการงอกเท่ากับ 80.56 ในขณะที่เมล็ดที่ได้จากต้นแม่เริ่มงอกในสัปดาห์ที่ 4 หลังจากทำการเพาะ มีค่า MLD เท่ากับ 45 วัน และมีร้อยละการงอกเท่ากับ 42.22 ดังรูปที่ 4.20



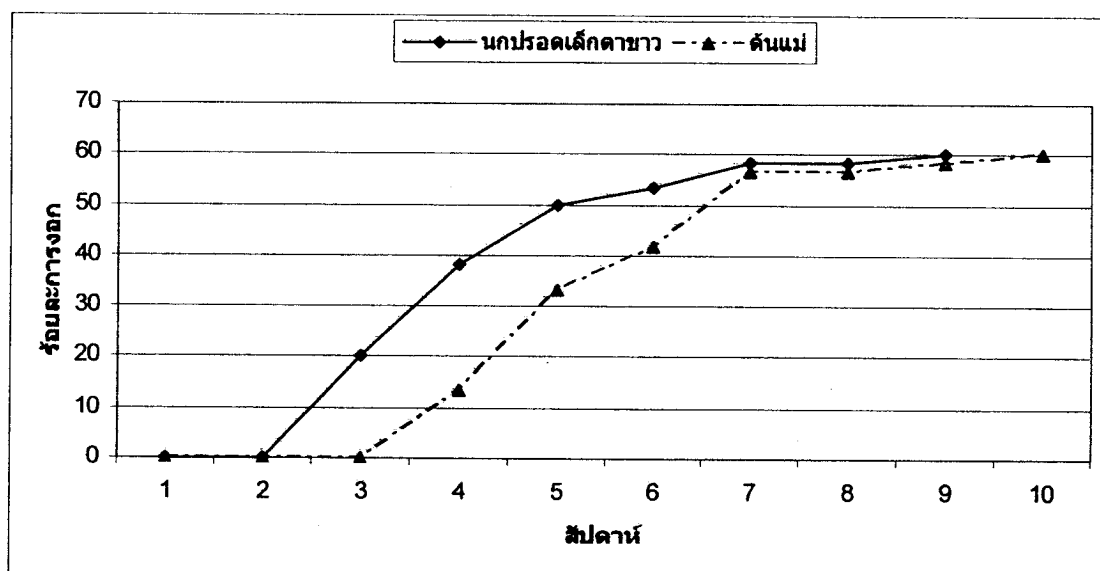
รูปที่ 4.20 ร้อยละการงอกของเมล็ดทองแดงที่ได้จากมูลของนกอินทรีที่ย่อยน้ำเงินเปรียบเทียบกับเมล็ดที่ได้จากต้นแม่

เมล็ดทองแดงที่ได้จากนกภูหงอนหัวน้ำตาลแดง ซึ่งทำการทดลอง 3 ซ้ำ ซ้ำละ 30 เมล็ดต่อหนึ่งตัวอย่าง พบว่า เมล็ดจากมูลนกเริ่มงอกในสัปดาห์ที่ 1 หลังจากทำการเพาะ มีค่า MLD เท่ากับ 33 วัน และมีร้อยละการงอกเท่ากับ 76.67 ในขณะที่เมล็ดที่ได้จากต้นแม่เริ่มงอกในสัปดาห์ที่ 3 หลังจากทำการเพาะ มีค่า MLD เท่ากับ 48 วัน และมีร้อยละการงอกเท่ากับ 54.44 ดังรูปที่ 4.21



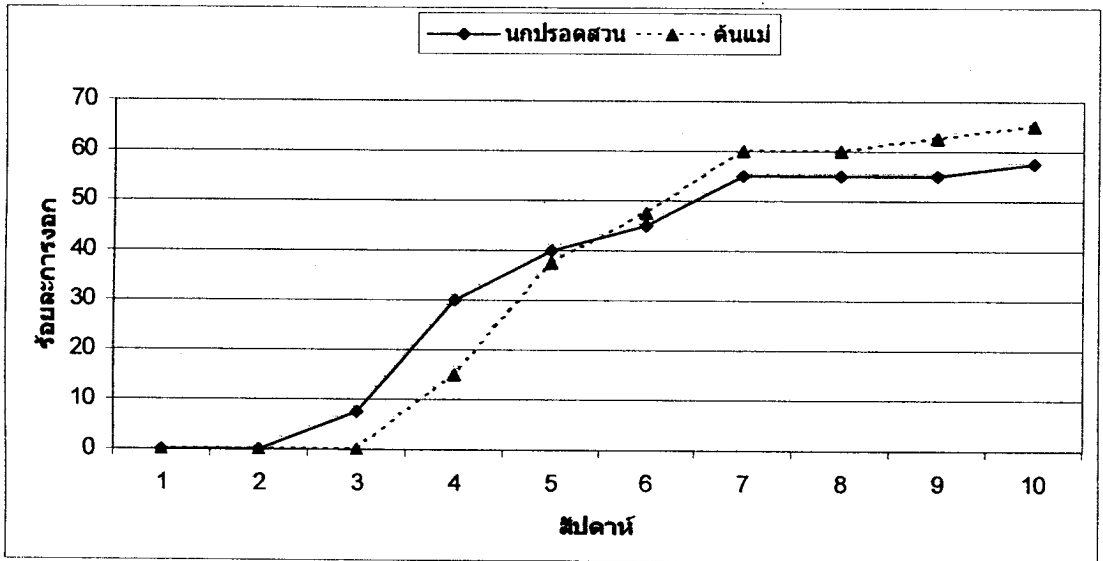
รูปที่ 4.21 ร้อยละการงอกของเมล็ดทองแดงที่ได้จากมูลของนภพหนองหัวน้ำตาลแดง
เปรียบเทียบกับเมล็ดที่ได้จากต้นแม่

เมล็ดทองแดงที่ได้จากมูลนกปรอดเล็กคาขาว ซึ่งทำการทดลอง 3 ซ้ำ ซ้ำละ 20 เมล็ดต่อหนึ่งตัวอย่าง พบว่า เมล็ดจากมูลนกเริ่มงอกในสัปดาห์ที่ 3 หลังจากทำการเพาะ มีค่า MLD เท่ากับ 25 วัน และมีร้อยละการงอกเท่ากับ 60 ในขณะที่เมล็ดที่ได้จากต้นแม่เริ่มงอกในสัปดาห์ที่ 4 หลังจากทำการเพาะ มีค่า MLD เท่ากับ 34 วัน และมีร้อยละการงอกเท่ากับ 60 ดังรูปที่ 4.22



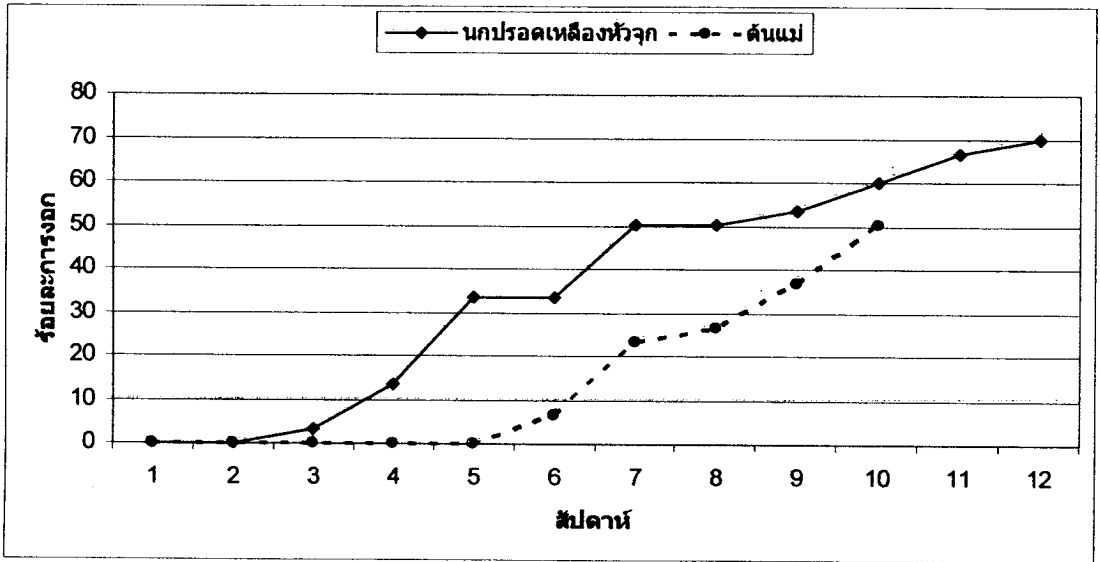
รูปที่ 4.22 ร้อยละการงอกของเมล็ดทองแดงที่ได้จากมูลของนภพหนองหัวน้ำตาลแดง
เปรียบเทียบกับเมล็ดที่ได้จากต้นแม่

เมล็ดทองแดงที่ได้จากนกปรอดสวน ซึ่งทำการทดลอง 2 ซ้ำ ซ้ำละ 20 เมล็ดต่อหนึ่งตัวอย่าง พบว่า เมล็ดจากมูลนกเริ่มงอกในสัปดาห์ที่ 3 หลังจากทำการเพาะ มีค่า MLD เท่ากับ 25 วัน และมีร้อยละการงอกเท่ากับ 57.5 ในขณะที่เมล็ดที่ได้จากต้นแม่เริ่มงอกในสัปดาห์ที่ 4 หลังจากทำการเพาะ มีค่า MLD เท่ากับ 34 วัน และมีร้อยละการงอกเท่ากับ 65 ดังรูปที่ 4.23



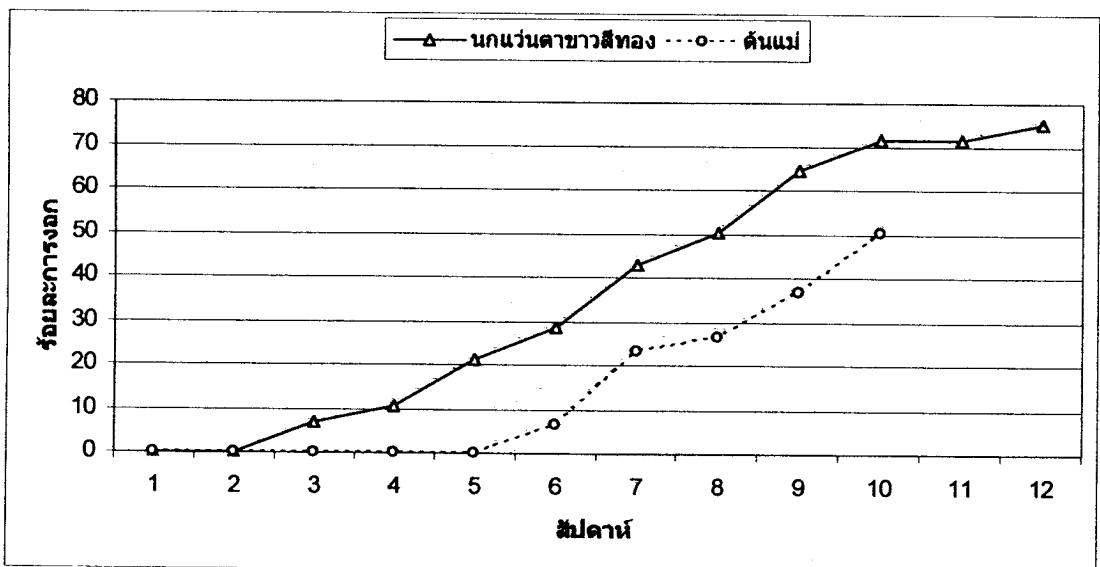
รูปที่ 4.23 ร้อยละการงอกของเมล็ดทองแดงที่ได้จากมูลของนกปรอดสวนเปรียบเทียบกับเมล็ดที่ได้จากต้นแม่

เมล็ดทองแดงที่ได้จากนกปรอดเหลืองหัวจุก ซึ่งทำการทดลอง 1 ซ้ำ 30 เมล็ดต่อหนึ่งตัวอย่าง พบว่า เมล็ดจากมูลนกเริ่มงอกในสัปดาห์ที่ 3 หลังจากทำการเพาะ มีค่า MLD เท่ากับ 43 วัน และมีร้อยละการงอกเท่ากับ 70 ในขณะที่เมล็ดที่ได้จากต้นแม่เริ่มงอกในสัปดาห์ที่ 6 หลังจากทำการเพาะ มีค่า MLD เท่ากับ 55 วัน และมีร้อยละการงอกเท่ากับ 50 ดังรูปที่ 4.24



รูปที่ 4.24 ร้อยละการงอกของเมล็ดทองแดงที่ได้จากมูลของนกอปรอดเหลืองหัวจุก
เปรียบเทียบกับเมล็ดที่ได้จากดินแม่

เมล็ดทองแดงที่ได้จากนกแวนดาขาวสีทอง ซึ่งทำการทดลอง 1 ซ้ำ 30 เมล็ดต่อหนึ่งตัวอย่าง พบว่า เมล็ดจากมูลนกเริ่มงอกในสัปดาห์ที่ 3 หลังจากทำการเพาะ มีค่า MLD เท่ากับ 43 วัน และมีร้อยละการงอกเท่ากับ 75 ในขณะที่เมล็ดที่ได้จากดินแม่เริ่มงอกในสัปดาห์ที่ 6 หลังจากทำการเพาะ มีค่า MLD เท่ากับ 55 วัน และมีร้อยละการงอกเท่ากับ 50 ดังรูปที่ 4.25



รูปที่ 4.25 ร้อยละการงอกของเมล็ดทองแดงที่ได้จากมูลของนกแวนดาขาวสีทอง
เปรียบเทียบกับเมล็ดที่ได้จากดินแม่

ส่วนเมล็ดจากมูลของนกชนิดอื่น เนื่องจากตัวอย่างเมล็ดที่ได้จากมูลของนกมีน้อย จึงทำการเพาะและตรวจสอบการงอก ซึ่งพบว่า เมล็ดจากมูลของนกปรอดคอกลาย นกกินแมลงอกเหลือง และนกจับแมลงคอน้ำตาลแดงสามารถงอกได้ ดังตารางที่ 4.15

ตารางที่ 4.15 การงอกของเมล็ดทองแดงที่ได้จากมูลของนกแต่ละชนิด

ชนิดนก	จำนวนเมล็ด ที่เพาะ	จำนวนเมล็ด ที่งอก
นกปรอดคอกลาย	17	9
นกกินแมลงอกเหลือง	8	4
นกจับแมลงคอน้ำตาลแดง	7	2

บทที่ 5

อภิปรายผลการวิจัย

ตองแตบสามารถดึงดูดนกให้เข้ามาใช้ประโยชน์ที่ต้นได้ตลอดทั้งปี โดยมีนกอย่างน้อย 57 ชนิดใน 23 วงศ์เข้ามาใช้ประโยชน์ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นนกประจำถิ่น (92.98%) และเป็นนกอพยพทั้งอพยพในช่วงฤดูหนาว (5.26%) และอพยพผ่าน (1.75%) สำหรับนกประจำถิ่นตองแตบถูกใช้เป็นที่เกาะพัก ที่สร้างรัง และแหล่งอาหาร โดยเฉพาะเมล็ดตองแตบและแมลงที่อยู่บนต้น ในขณะที่นกอพยพใช้ตองแตบเป็นที่เกาะพักและกินแมลงที่อยู่บนต้น จากนก 57 ชนิด สามารถจัดกลุ่มนกตามลักษณะการกินอาหาร ได้ทั้งหมด 11 กลุ่มด้วยกัน เห็นได้ว่าตองแตบมีนกหลายหลายกลุ่มที่เข้ามาใช้ประโยชน์ที่ต้น ซึ่งมีค่าดัชนีความหลากหลายของชนิดนก (Shannon's index) เท่ากับ 2.77 และมีค่าความสม่ำเสมอ (Evenness) เท่ากับ 0.57 โดยพบว่าตองแตบสามารถดึงดูดนกที่อยู่ในกลุ่มนกกินแมลงและกินผลไม้บนต้นไม้ (arboreal insectivore/frugivore) ให้เข้ามาที่ต้นมากที่สุด ซึ่งนกในกลุ่มนี้มีความสำคัญในด้านการกระจายเมล็ดพันธุ์ของพรรณไม้ (Corlett, 1998a) โดยเฉพาะนกในกลุ่มนก passerine ขนาดเล็กซึ่งเป็นตัวกระจายเมล็ดที่สำคัญที่สามารถอยู่ในพื้นที่ที่ถูกรบกวนโดยไม้เป็นเป้าหมายของการล่าในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (Corlett, 2002) จากการศึกษาพบว่านกในกลุ่มนกกินแมลงและกินผลไม้บนต้นไม้ที่เข้ามาใช้ประโยชน์จากตองแตบส่วนใหญ่เป็นนก passerine ขนาดเล็ก โดยเป็นนก passerine 15 ชนิด และไม้ช่ำนก passerine 1 ชนิด คือนกโพระคคอสีฟ้า แม้ว่านกโพระคคไม่ใช่ passerine แต่เป็นนกกระจายเมล็ดที่สำคัญ โดยมีปากกว้างซึ่งสามารถกินผลไม้ได้หลายขนาดและสามารถกลืนผลไม้ได้ทั้งหมด (Leighton, 1982) อีกทั้งยังสามารถทนอยู่ในพื้นที่ที่ถูกรบกวน (disturbance) และพื้นที่ที่ถูกแบ่งส่วน (fragmentation) ได้ดีกว่านกในกลุ่มอื่น (Round, 1988) ตองแตบสามารถดึงดูดนกที่เป็นตัวกระจายเมล็ดพันธุ์ทั้ง 16 ชนิดให้เข้ามาในพื้นที่ นอกจากเมล็ดของตองแตบมีโอกาสดูถูกกระจายโดยนกเหล่านี้แล้ว ต้นไม้ที่อยู่ในบริเวณเดียวกันก็มีโอกาสดูถูกกระจายเมล็ดโดยนกเหล่านี้ได้เช่นกัน อีกทั้งเมล็ดจากพื้นที่ป่าใกล้เคียงก็มีโอกาสดูถูกนำเข้ามาในพื้นที่มากขึ้นด้วย ซึ่งคุณลักษณะนี้มีความสำคัญต่อการเลือกต้นไม้ในการฟื้นฟูป่า โดยการนำต้นตองแตบไปปลูกในพื้นที่ที่ถูกทำลาย จะทำให้มีการดึงดูดนกที่เป็นตัวกระจายเมล็ดให้เข้ามาในพื้นที่ FORRU (2005) ทำการฟื้นฟูป่าด้วยวิธีพรรณไม้โครงสร้าง โดยทำการคัดเลือกต้นไม้ 20-30 ชนิดปลูกลงในพื้นที่ฟื้นฟู ซึ่งต้นไม้เหล่านี้ต้องมีคุณลักษณะที่โตเร็ว มีอัตราการรอดสูง มีทรงพุ่มที่หนาและกว้าง มีการออกดอก ติดผล หรือให้ทรัพยากรที่ดึงดูดสัตว์ป่าได้ ซึ่งตองแตบเป็นไม้ชนิดหนึ่งที่ถูกเลือกอยู่ในพรรณไม้โครงสร้าง โดยมีเรือนยอดที่ปกกว้าง โตเร็ว และสามารถดึงดูดสัตว์ให้เข้ามาในพื้นที่ได้ นอกจากนี้ตองแตบยังดึงดูดนกในกลุ่มอื่น ๆ ให้เข้ามา

ในพื้นที่ด้วย ซึ่งได้แก่ นกในกลุ่มนกที่หากินแมลงตามใบไม้ซึ่งมีจำนวนชนิดมากกรองมาจากกลุ่มนกกินแมลงและกินผลไม้บนต้นไม้ (14 ชนิด) กลุ่มนกโฉบจับแมลง (8 ชนิด) กลุ่มนกกินแมลงและน้ำหวาน (7 ชนิด) กลุ่มนกกินแมลงตามพื้นดิน (3 ชนิด) กลุ่มนกกินแมลงตามลำต้น (2 ชนิด) กลุ่มนกผู้ล่า (2 ชนิด) กลุ่มนกกินเมล็ดและผลไม้ (2 ชนิด) กลุ่มนกกินผลไม้บนต้นไม้ (1 ชนิด) กลุ่มนกกินผลไม้ตามพื้นดิน (1 ชนิด) และกลุ่มนกกินแมลงและปลา (1 ชนิด) ซึ่งนกเหล่านี้เป็นตัวส่งเสริมให้ระบบนิเวศในพื้นที่ที่มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น โดยช่วยในการกระจายเมล็ดพันธุ์ ช่วยในการผสมเกสร และช่วยกำจัดศัตรูพืช เป็นต้น

ตอแถมมีนกเข้ามาใช้ประโยชน์ตลอดทั้งปี โดยนกเข้ามากินเกาะพัก กินเมล็ดสุกของตอแถม กินแมลงที่อยู่บนต้นหรือบินอยู่ใกล้ต้น และทำรังที่ต้น จำนวนนกที่เข้ามาที่ต้นมีแนวโน้มสัมพันธ์กับปริมาณผลสุก โดยจำนวนนกมากขึ้นในช่วงที่ตอแถมเริ่มมีผลสุกจนกระทั่งผลสุกหมดซึ่งอยู่ในช่วงเดือนพฤษภาคมถึงเดือนสิงหาคม และพบมากที่สุดในเดือนมิถุนายนซึ่งเป็นช่วงที่ตอแถมมีผลสุกมากที่สุด แต่ในเดือนกรกฎาคมพบจำนวนนกลดลงถึงแม้ว่าตอแถมยังมีผลสุกมากก็ตาม และในเดือนสิงหาคมปริมาณผลสุกมีน้อยลงทำให้จำนวนนกลดลง ดังรูปที่ 4.1 ซึ่งจำนวนนกที่เข้ามาที่ต้นสอดคล้องกับจำนวนพฤติกรรมการกินเมล็ดตอแถม ดังรูปที่ 4.5 จากข้อมูลช่วงเวลาในการติดผลของพรรณไม้ที่กระจายเมล็ดโดยสัตว์ในอุทยานแห่งชาติคอย สูเทพ-ปุย พบว่าพรรณไม้ที่ต้องอาศัยสัตว์ในการกระจายเมล็ดพันธุ์ ติดผลเพิ่มขึ้นในช่วงฤดูฝน โดยมีจำนวนสูงสุดในช่วงปลายฤดูฝน (FORRU, 2005) ซึ่งอาจมีผลให้นักมีทางเลือกของอาหารเพิ่มมากขึ้น ประกอบกับในเดือนสิงหาคมปริมาณผลสุกมีน้อยลงทำให้พบจำนวนนกได้น้อยลงไป พฤติกรรมการกินเมล็ดตอแถมเป็นพฤติกรรมที่พบมากที่สุด (46.87%) ในช่วงที่ทำการสำรวจ และพบในช่วงที่ตอแถมมีผลสุกเท่านั้น ในขณะที่พฤติกรรมการเกาะพัก และพฤติกรรมการกินแมลงพบได้ตลอดทุกเดือน ซึ่งพฤติกรรมการเกาะพบมากกรองมาจากพฤติกรรมการกินเมล็ดตอแถม (36.92%) ตอแถมมีใบขนาดใหญ่ มีทรงพุ่มหนาทึบและกว้าง ซึ่งเป็นที่หลบภัยที่ดีสำหรับนก อีกทั้งตอแถมมีการแตกกิ่งก้านสาขาจำนวนมากที่เหมาะสมสำหรับการเกาะของนก ทำให้พบนกเข้ามาเกาะจำนวนมาก ตอแถมเป็นพรรณไม้ที่สามารถขึ้นได้ในพื้นที่ใกล้แหล่งน้ำ บ่อยครั้งที่พบนกมาอาบน้ำในแหล่งน้ำและขึ้นไปเกาะทำความสะอาดตัวบนต้นตอแถม นอกจากนี้พบรังของนกปรอดสวน นกปรอดทอง นกกระต๊อตะโพกขาว และนกไม้ทราบชนิด 1 ชนิดเข้ามาทำรังภายในทรงพุ่มของตอแถม และพบรังนกกินแมลงปากอสีน้ำตาลทำรังบนพื้นใต้ต้นตอแถม ในช่วงที่ตอแถมมีการติดดอกและดอกบานในเดือนมีนาคมไม่พบนกเข้ามากินน้ำหวานจากดอกตอแถม แต่พบนกเข้ามาเกาะและกินแมลงเท่านั้น อาจเนื่องมาจากดอกของตอแถมมีขนาดเล็กเพียง 2 มิลลิเมตร (ก่องกานดา, 2548) ซึ่งอาจมีขนาดเล็กเกินไปจึงไม่เป็นที่ดึงดูดของนกกินน้ำหวาน หรืออาจเนื่องมาจากดอกตอแถมไม่มีกลิ่น

คอกจึงไม่ดึงดูดให้นกเข้ามา จากที่กล่าวมาจะเห็นได้ว่าคอกแบริเป็นแหล่งอาหารของนกที่สำคัญซึ่งสามารถดึงดูดนกเป็นจำนวนมากในช่วงที่คอกแบริมีผลสุก อีกทั้งยังพบการกินแมลงได้ตลอดทั้งปี กล่าวได้ว่านกใช้ประโยชน์จากคอกแบริในด้านอาหารเป็นหลัก

คอกแบริมีผลขนาดเล็กจำนวนมาก เมื่อสุกจะแตกออกเป็น 2 ส่วน เห็นเมล็ดที่มีเนื้อสีค้ำนํม ฟูมอยู่ ซึ่งลักษณะของผลที่มีขนาดเล็ก และมีเนื้อเยื่อสีค้ำเป็นตัวดึงดูดให้นกหลากหลายชนิดเข้ามา กิน (Kitamura, *et al.*, 2002) ซึ่งมีนก 28 ชนิดที่เข้ามากินเมล็ดคอกแบริ เป็นนกที่ถูกจัดอยู่ในกลุ่มนก กินผลไม้ (frugivore: กลุ่มนกกินแมลงและผลไม้บนต้นไม้ และกลุ่มนกกินผลไม้ตามพื้นดิน) 14 ชนิด และนกกลุ่มอื่นที่ไม่ใช่กลุ่มนกกินผลไม้ (non-frugivore) 14 ชนิด ซึ่งได้แก่ กลุ่มนกกินแมลง และน้ำหวาน กลุ่มนกที่หากินแมลงตามใบไม้ และกลุ่มนกที่โฉบจับแมลง เห็นได้ว่าเมล็ดคอกแบริ เป็นอาหารของนกได้หลากหลายกลุ่ม แม้ว่าแบบแผนการกินและชนิดของอาหารของนกจะถูก กำหนดโดยลักษณะปากของตนเอง (นริทธิ, 2546) โดยนกที่มีลักษณะปากโค้ง (decurved) มี ลักษณะยาวโค้งเป็นนกที่กินน้ำหวาน และนกที่มีลักษณะปากแหลมคม (acute) มีลักษณะเรียว แหลมเป็นนกที่กินแมลง (โอภาส, 2541) แต่จากการสำรวจจะเห็นได้ว่านกที่เข้ามากินเมล็ดคอกแบริ มีลักษณะปากหลายลักษณะ (ดังตารางที่ 4.14) ซึ่งมีทั้งปากหนาสั้นของนกเขาเขียว ปากแบนกว้าง ของนกโฉบจับแมลง ปากค่อนข้างหนาเรียวแหลมของนกกินผลไม้ ปากปลายแหลมคมของนกกิน แมลง และปากยาวโค้งของนกกินน้ำหวาน แต่ลักษณะปากทั้งหมดนี้สามารถกินเมล็ดคอกแบริที่มี ขนาดเล็กกว่าความกว้างของปากนกได้ ซึ่งขนาดของความกว้างของปากนกจะเป็นตัวกำหนดขนาด ของอาหาร (Leighton and Leighton, 1983) โดยพบว่าเมล็ดคอกแบริมีขนาดกว้าง 2.56 มิลลิเมตร ยาว 3.28 มิลลิเมตร ซึ่งมีขนาดเล็กกว่าความกว้างของปากนก (รูปที่ 4.18) ทำให้นกสามารถกลืน เมล็ดคอกแบริได้ทั้งหมด โดยพบว่านกแว่นดาขาวสีทองมีขนาดความกว้างของปากน้อยที่สุด 7 มิลลิเมตร และนกปรอดสวนมีขนาดความกว้างปากมากที่สุด (12.7 มิลลิเมตร) แม้ว่านกคัคคูสีม่วง นกขมิ้นหัวดำใหญ่ นกกระรางคอดำ นกกินปลีหางยาวคอดำ และปลีกกล้วยลาย ยังไม่มีข้อมูลความ กว้างของปากนก แต่เมื่อพิจารณาขนาดของค้วนกและความกว้างของปากนกพบว่าแนวโน้มนก ขนาดเล็กมีความกว้างของปากน้อยกว่านกขนาดใหญ่ และนกในวงศ์เดียวกันที่มีขนาดตัวใกล้เคียง กันขนาดความกว้างของปากนกมีขนาดใกล้เคียงกันด้วย ดังนั้นนกขมิ้นหัวดำใหญ่ (ขนาดตัว 25 เซนติเมตร) และนกกระรางคอดำ (30 เซนติเมตร) มีขนาดตัวใหญ่กว่านกปรอดสวน (20 เซนติเมตร) แนวโน้มนักความกว้างของปากนกขมิ้นและนกกระรางจึงมีความกว้างมากกว่า ในขณะที่นกคัคคู สีม่วง (17 เซนติเมตร) และนกปลีกกล้วยลาย (19 เซนติเมตร) มีขนาดตัวใหญ่กว่านกแว่นดาขาวสี ทอง (11 เซนติเมตร) แนวโน้มนักความกว้างของปากนกจึงมีมากกว่าความกว้างของปากนกแว่นดาขาว สีทอง และนกกินปลีหางยาวคอดำ (11 เซนติเมตร) มีขนาดตัวเท่ากับนกกินปลีแก้มสีทับทิม (11

เซนติเมตร) นกกินปลีคำม่วง (11 เซนติเมตร) และนกกินปลีอกเหลือง (11 เซนติเมตร) แนวโน้มความกว้างของปากนกน่าจะมีขนาดใกล้เคียงกัน ซึ่งนกทั้งหมดนี้มีขนาดความกว้างของปากมากกว่าขนาดของเมล็ดคองคาบทำให้สามารถกลืนเมล็ดคองคาบได้ทั้งหมด แม้ว่าความกว้างของปากนกเป็นตัวกำหนดขนาดของอาหารแต่ความยาวของปากนกเป็นตัวกำหนดพฤติกรรมการกิน โดยพบว่านกที่มีปากยาวมากเมื่อเทียบกับขนาดตัวซึ่งได้แก่ นกกินปลีท้ายทอยน้ำเงิน นกกินปลีหางยาวคอดำ นกกินปลีอกเหลือง และนกกินปลีกล้วยลาย มีพฤติกรรมการจิกกินเมล็ด 1-2 เมล็ดแล้วยกหัวขึ้นก่อนกลืนเมล็ดลงไป เนื่องจากปากที่ยาวและเรียวแหลมบริเวณตรงปลายทำให้นกสามารถจิกเอาเมล็ดได้ที่ละ 1-2 เมล็ดเท่านั้น ซึ่งเมล็ดจะถูกคาบอยู่บริเวณก่อนไปทางปลายปากทำให้นกไม่สามารถกลืนได้ทันที ในขณะที่นกที่มีปากสั้นและปากยาวไม่มากเมื่อเทียบกับขนาดลำตัวสามารถจิกกินเมล็ดได้อย่างต่อเนื่องและสามารถกลืนเมล็ดได้ทันทีในนกขนาดเล็กมาก (เช่น นกแว่นดาขาวสีทอง) และในนกขนาดเล็ก (เช่น นกปรอด) สามารถจิกเมล็ดคองคาบอย่างต่อเนื่อง 2-3 เมล็ดยกหัวขึ้นก่อนกลืนเมล็ด

จากการดักนกบริเวณใต้ต้นคองคาบเพื่อตรวจสอบหาเมล็ดในมูลนกสามารถดักนกได้ 12 ชนิดจากนกที่เข้ามากินเมล็ดคองคาบทั้งหมด 28 ชนิด โดยพบเมล็ดคองคาบในมูลของนก 11 ชนิด ได้แก่ นกปรอดเล็กตาขาว นกปรอดเหลืองหัวจุก นกปรอดสวน นกปรอดคอลาย นกปรอดทอง นกปรอดสีซีด้า นกภูหงอนหัวน้ำตาลแดง นกกินปลีท้ายทอยน้ำเงิน นกแว่นดาขาวสีทอง นกจับแมลงคอน้ำตาลแดง และนกกินแมลงอกเหลือง (ดังตารางที่ 4.11) ซึ่งเมล็ดคองคาบที่ได้จากมูลของนกเหล่านี้มีสภาพดี ไม่ถูกทำลาย และเมื่อนำเมล็ดที่ได้จากมูลของนกเหล่านี้ไปทำการเพาะ (ยกเว้นเมล็ดจากมูลของนกปรอดสีซีด้า และนกปรอดทอง) พบว่าเมล็ดสามารถงอกได้ นั้นแสดงว่านกเหล่านี้เป็นตัวกระจายเมล็ดพันธุ์ให้คองคาบ จากการทดลองเพาะเมล็ดคองคาบในเรือนเพาะชำพบว่า เมล็ดคองคาบที่ได้จากมูลของนกทั้ง 6 ชนิด (นกกินปลีท้ายทอยน้ำเงิน นกภูหงอนหัวน้ำตาลแดง นกปรอดเล็กตาขาว นกปรอดสวน นกปรอดเหลืองหัวจุก และนกแว่นดาขาวสีทอง) มีค่า MLD น้อยกว่าเมล็ดคองคาบที่ได้จากต้นแม่ แสดงว่าเมล็ดคองคาบที่ผ่านทางเดินอาหารของนกสามารถงอกได้เร็วกว่าปกติ เมล็ดจากนกกินปลีท้ายทอยน้ำเงิน นกภูหงอนหัวน้ำตาลแดง นกปรอดเหลืองหัวจุก และนกแว่นดาขาวสีทองมีร้อยละการงอกมากกว่าเมล็ดที่ได้จากต้นแม่ แสดงว่าเมล็ดที่ผ่านทางเดินอาหารของนกเหล่านี้อาจเพิ่มอัตราการงอก โดยปกติเมล็ดคองคาบจะมีเนื้อเยื่อนุ่ม ๆ (aril) หุ้มอยู่ ซึ่งเนื้อเยื่อนี้เกี่ยวข้องกับกลไกการพักตัวของเมล็ด (FORRU, 2008) เมื่อเมล็ดผ่านทางเดินอาหารของนกกินปลี เนื้อเยื่อนี้จะหลุดลอกออกไป ทำให้น้ำและออกซิเจนสามารถแพร่เข้าไปสู่เอ็มบริโอได้ จึงทำให้เมล็ดมีโอกาสงอกมากขึ้น แต่เมล็ดที่ได้จากนกปรอดเล็กตาขาวมีร้อยละการงอกเท่ากับต้นแม่ และนกปรอดสวนร้อยละการงอกน้อยกว่าต้นแม่ แสดงว่าเมล็ดที่ผ่านทางเดิน

อาหารของนกปรอดเล็กตาขาวและนกปรอดสวนอาจไม่มีผลต่ออัตราการงอกของเมล็ด แต่เนื่องจากการเก็บตัวอย่างเมล็ดจากมูลนกในธรรมชาติค่อนข้างยาก ทำให้สามารถเก็บเมล็ดจากมูลของนกปรอดสวน นกปรอดเหลืองหัวจุก นกแว่นตาขาวสีทองได้น้อยไม่สามารถทำการทดลองได้หลายซ้ำ ซึ่งทำให้ข้อมูลอาจไม่เพียงพอในการสรุปได้ว่าเมล็ดที่ผ่านทางเดินอาหารของนกเหล่านี้สามารถเพิ่มหรือลดอัตราการงอกของเมล็ดต้องแคบได้ นกเขาเขียวเป็นนกที่เข้ามากินเมล็ดต้องแคบและเมื่อทำการดักนกซึ่งสามารถดักนกเขาเขียวได้ทั้งหมด 6 ครั้ง แต่ไม่พบเมล็ดต้องแคบในมูลของนกเขาเขียวทั้ง 6 ครั้ง ซึ่งมูลของนกเขาเขียวที่พบมีลักษณะมีกรวดเล็ก ๆ มีเศษดิน และเศษของอาหารที่ถูกบดละเอียด ดังรูปที่ 4.16 ซึ่งสอดคล้องกับ Crome (1975) พบว่านกเขาสกุล *Chalcophaps* มีกระเพาะบด (gizzard) ที่มีผนังหนาและบรรจุกรวดขนาดเล็ก เพื่อช่วยในการบดอาหารทำให้เมล็ดที่ถูกกินเข้าไปถูกบดและถูกย่อย แต่ Lambert (1988) พบว่านกเขาสกุล *Chalcophaps* บางตัวขับถ่ายเมล็ดของพืชสกุล *Ficus* ได้บ้างเล็กน้อย นั่นแสดงว่านกเขาสกุล *Chalcophaps* เป็นตัวทำลายเมล็ดในพืชบางชนิด ถึงแม้ว่าไม่พบเมล็ดต้องแคบในมูลของนกเขาเขียวที่ดักได้ แต่ไม่สามารถกล่าวได้ว่านกเขาเขียวเป็นตัวทำลายเมล็ดต้องแคบ เนื่องจากไม่ทราบแน่ชัดว่านกเขาเขียวกินเมล็ดต้องแคบ ก่อนที่จะถูกดักได้หรือไม่ แต่เมื่อทำการป้อนเมล็ดต้องแคบแก่นกเขาเขียวที่อยู่ในกรงขังแล้วตรวจสอบมูลของนกเมื่อเวลาผ่านไป 24 ชั่วโมง ซึ่งทำการทดลองสองครั้งพบว่าไม่มีเมล็ดต้องแคบในมูลนก มูลของนกที่ได้มีลักษณะเหลว มีความหนืดเล็กน้อย มีสีขาวและสีดำ ซึ่งสามารถสรุปได้ว่านกเขาเขียวเป็นตัวทำลายเมล็ดต้องแคบ นอกจากนี้นกชนิดอื่น ๆ ได้แก่ นกคัคคูสีม่วง นกเขียวก้านตองหน้าผากสีทอง นกเขียวก้านตองปีกสีฟ้า นกขมิ้นหัวดำใหญ่ นกปรอดหัวสีเขม่า นกปรอดหัวโขน นกมุ่นรกตาขาว นกกินแมลงปากสีน้ำตาล นกกินแมลงคอเทา นกกินแมลงหน้าผากน้ำตาล นกกระรางคอดำ นกกินปลีแก้มสีทับทิม นกกินปลีหางขาวคอดำ นกกินปลีอกเหลือง นกกินปลีคำม่วง และนกปลีกล้วยลาย ที่เข้ามากินเมล็ดต้องแคบเมื่อพิจารณา ลักษณะของกระเพาะและสิ่งที่บรรจุพบว่า ไม่ได้บรรจุกรวด และกระเพาะส่วนท้ายมีผนังบางในนกกินแมลง และมีผนังหนาเล็กน้อยในนกกินผลไม้ (วิรุฑ์, 2528) ซึ่งไม่สามารถทำลายเมล็ดต้องแคบที่มีส่วนหุ้มเมล็ดที่แข็งได้ เมล็ดของพืชที่ผ่านทางเดินอาหารของนกในวงศ์ Pycnonotidae, Nectariniidae, Timaliidae, Muscicapidae, Oriolidae, Chloropseidae และ Cuculidae มีลักษณะเหมือนเดิม ไม่ถูกทำลาย (Corlett, 1998a) นกปรอดสามารถกระจายเมล็ดของพรรณไม้หลายชนิด (Sanitjan, 2001) มีหลายรายงานที่ยอมรับว่านกปรอดมีความสำคัญในด้านการกระจายเมล็ดพันธุ์ในพื้นที่ที่ถูกทำลายและพื้นที่เปิดโล่ง (Corlett, 1998a) มีหลายรายงานที่พบนกในวงศ์ Nectariniidae กินผลไม้ขนาดเล็ก (Corlett, 1998a) นกกินปลีท้ายทอยน้ำเงินสามารถกินผลไม้และเป็นตัวช่วยกระจายเมล็ดพันธุ์ให้กับ *Poikilospermum suaveolens* (Ilrticaceae), *Callicarpa longifolia*

(Verbenaceae) และ *Dillenia excelsa* (Dilleniaceae) (Lambert, 1991) ในฮ่องกงนกในกลุ่มนกกระวางเป็นนกกินผลไม้ขนาดเล็กจนถึงขนาดกลางในช่วงฤดูหนาวและเมล็ดที่ผ่านทางเดินอาหารของนกกลุ่มนี้มีลักษณะเหมือนเดิม ไม่ถูกทำลาย (Corlett, 1998b) จากที่กล่าวมาเป็นการสนับสนุนนกที่เข้ามากินเมล็ดทองแดงทั้ง 27 ชนิด จากทั้งหมด 28 ชนิด เป็นตัวกระจายเมล็ดพันธุ์ให้ทองแดงและ 1 ชนิด คือ นกเขาเขียว ที่เป็นตัวทำลายเมล็ดพันธุ์ของทองแดง

จากการสำรวจนกที่เข้ามากินเมล็ดทองแดงตลอดระยะเวลาที่ทองแดงมีผลสุกพบว่า นกอุหงอนหัวน้ำตาลแดงพบมากที่สุด โดยนกเริ่มเข้ามาที่ต้นตั้งแต่เดือนพฤษภาคมซึ่งเป็นช่วงที่ทองแดงเริ่มมีผลสุก และเข้ามามากที่สุดในเดือนมิถุนายนซึ่งเป็นช่วงที่ทองแดงมีผลสุกมากที่สุด แต่ในเดือนกรกฎาคมไม่พบนกอีก แสดงว่านกอุหงอนหัวน้ำตาลแดงเข้ามากินเมล็ดทองแดงและช่วยกระจายเมล็ดในช่วงแรกที่ทองแดงมีผล นกอุหงอนมีการรวมฝูง 10-20 ตัว และพบว่าเข้ามากินเมล็ดทองแดงเป็นจำนวนมากที่สุดในช่วงเวลา 06:00–09:00 น. 09:00–12:00 น. และ 15:00–18:00 น. นกแว่นดาขาวสีทองและนกกินปลีท้ายทอยน้ำเงินพบมารองมาจากนกอุหงอนหัวน้ำตาลแดงตามลำดับ นกทั้งสองชนิดนี้เข้ามาที่ต้นทองแดงตลอดระยะเวลาที่ทองแดงมีผลสุก ซึ่งเข้ามามากที่สุดในเดือนมิถุนายน และเริ่มพบน้อยลงในเดือนกรกฎาคมและเดือนสิงหาคมตามลำดับ จากรูปที่ 4.7 จะเห็นได้ว่าช่วงเวลาตั้งแต่ 06:00 – 12:00 น. มีนกเข้ามากินเมล็ดทองแดงเป็นจำนวนมากกว่าช่วงเวลา 12:00 – 18:00 น. ซึ่งต่างกันอย่างเห็นได้ชัดเจน แสดงว่าเมล็ดทองแดงจะถูกกินในเวลาช่วง 06:00 – 12:00 น. เป็นส่วนใหญ่ ตามปกตินกจะกินอาหารมากในช่วงเวลาเช้า และอีกครั้งในช่วงเวลาบ่ายใกล้ค่ำ (วิรุทธิ์, 2528) แต่จากการสำรวจพบว่านกเข้ามากินผลและเมล็ดทองแดงมากที่สุดในช่วงสาย (09:00 – 12:00 น.) ซึ่งอาจมีหลายปัจจัย จากการสำรวจพบว่านกเริ่มเข้ามาที่ต้นในช่วงที่มีแสงค่อนข้างมากในเวลา 06:30 น. จนถึง 15:00 น. แสดงว่าแสงอาจมีความจำเป็นในการหาอาหารของนก เช่นเดียวกับปีทาวดี (2544) พบว่า ปริมาณแสงอาทิตย์เป็นตัวกระตุ้นให้นกแอ่นตะโพกขาวหางแถบเงินเข้า-ออกจากถ้ำ มีหลายรายงานที่พบว่า พิธีการใช้แสง ultraviolet ในการดึงดูดนก (Willson and Whelan, 1989) โดย Wright (1972) พบว่านกสามารถเห็นแสง ultraviolet ในขณะที่ Burkhardt (1982) พบว่า กลีบของดอกไม้ ผลไม้บางชนิด และผล berries ถูกเคลือบโดยสารเคลือบที่สะท้อนแสงยูวีซึ่งมีผลต่อพฤติกรรมของนก โดยสิ่งแวดล้อมที่เป็นฉากหลัง เช่น ใบ ลำต้น และดิน ไม่สะท้อนแสงยูวี (Endler, 1993; Finger and Burkhardt, 1994) ที่ซึ่งทำให้เกิดความแตกต่างระหว่างผลไม้และฉากหลังทำให้นกสามารถเห็นผลไม้ได้ แต่จากการศึกษาในครั้งนี้ไม่สามารถระบุได้ว่าผลและเมล็ดทองแดงสะท้อนแสงยูวีหรือไม่ เนื่องจากไม่ได้ทำการศึกษานี้ ซึ่งนำศึกษาต่อไป ความคล้ายคลึงของชนิดนกระหว่างช่วงเวลาพบช่วงเวลา 06:00 – 09:00 น. มีความคล้ายคลึงของชนิดนกกับช่วงเวลา 09:00 – 12:00 น. มากที่สุด (80%) ในขณะที่ช่วงเวลา 06:00 –

09:00 น. มีความคล้ายคลึงของชนิดนกกับช่วงเวลา 15:00 – 18:00 น. น้อยที่สุด (56%) ซึ่งนกอาจมีการขยับ niche ในการเข้ามากินเมล็ดคองคาบ ซึ่งจากตารางที่ 4.4 กลุ่มนกขนาดเล็กมีจำนวนชนิดและจำนวนตัวมากในช่วงเวลาเช้า (06:00 – 09:00 น.) และในช่วงสายทั้งจำนวนชนิดและจำนวนตัวลดลงจากช่วงเช้า ในขณะที่กลุ่มนกขนาดเล็กมากมีจำนวนชนิดและจำนวนตัวเพิ่มขึ้นในช่วงสาย จะเห็นได้ว่านกขนาดเล็กมากมีการขยับ niche เพื่อหลีกเลี่ยงการแก่งแย่งกับนกที่มีขนาดใหญ่กว่า นกบางชนิดอาจมีกิจกรรมต่ำในช่วงเช้า หรืออาจไปกินอาหารอย่างอื่นจึงไม่พบในช่วงเช้า (นกเขาเขียว ก้านทองปีกสีฟ้า นกกินแมลงอกเหลือง และนกปรอดสีซีเด้า) เมล็ดคองคาบเป็นอาหารที่ดีสำหรับกลุ่มนกขนาดเล็กมากกว่ากลุ่มนกขนาดใหญ่ เนื่องจากพบว่ามีความสัมพันธ์ของกลุ่มนกขนาดเล็กมากกว่ากลุ่มนกขนาดเล็ก ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผลสดและสัตว์กินผลไม้ในป่าเขตร้อนในประเทศไทย พบว่า ผลไม้ขนาดใหญ่ถูกกินโดยนกขนาดใหญ่ และผลไม้ขนาดเล็กถูกกินโดยนกขนาดเล็ก เช่น นกปรอด (Kitamura *et al.*, 2002) นอกจากนี้สามารถอธิบายได้ว่า นกที่มีขนาดใหญ่ต้องการพลังงานมากกว่านกขนาดเล็ก และในการหาอาหารนกต้องใช้พลังงานในการหา ถ้าพลังงานที่ได้จากอาหารมีมากกว่าพลังงานที่สูญเสียไปจากการหาอาหารนกถึงจะกินอาหารแหล่งนั้นต่อไป ผลไม้ที่มีขนาดใหญ่ให้พลังงานมากกว่าและหาง่ายกว่าแนวโน้มที่นกขนาดใหญ่เลือกกินจึงมีมากกว่าผลไม้ขนาดเล็กที่ให้พลังงานน้อยหายากกว่าซึ่งอาจไม่คุ้มกับพลังงานที่สูญเสียไป (นริทธิ์, 2551)

แหล่งที่อยู่ที่แตกต่างกันมีผลต่อโครงสร้างของชุมชนพืชของนก (Gil-Tena *et al.*, 2007) ซึ่งความแตกต่างนี้มีผลต่อต้นไม้ที่อยู่ในพื้นที่แตกต่างกันสามารถดึงดูดสัตว์กินผลไม้ให้เข้ามาที่ต้นได้แตกต่างกัน จากการสำรวจนกที่เข้ามากินเมล็ดคองคาบในพื้นที่ป่าทุติยภูมิพบนก 13 ชนิด และในพื้นที่ชายป่าพบนก 19 ชนิด โดยมีค่า Sorensen's similarity index เป็น 0.50 นั้นแสดงว่ามีชนิดนกแตกต่างในสองพื้นที่ 50% จากชนิดนกทั้งหมดที่พบ โดยนกที่พบว่าเข้ามากินเมล็ดคองคาบเฉพาะในป่าทุติยภูมิได้แก่ นกขุนทดขาว นกกินแมลงคอเทา นกกินแมลงปากอสีน้ำตาล นกกระรางคอดำ และนกกินปลีคำม่วง ซึ่งนกเหล่านี้มีแหล่งที่อยู่ในป่า (Lekagul and Round, 1991) ในขณะที่นกที่พบว่าเข้ามากินเมล็ดคองคาบเฉพาะบริเวณชายป่า ได้แก่ นกแว่นดาขาวสีทอง นกปรอดเหลืองหัวจุก นกปรอดคอลาย นกปรอดสวน นกเขาเขียว นกคัคคูสีม่วง นกขมิ้นหัวดำใหญ่ นกปลีกล้วยลาย และนกเขียวก้านทองหน้าผากสีทอง เป็นนกมีแหล่งที่อยู่ทั้งในป่าและชายป่า ในขณะที่นกปรอดหัวสีเขม่า และนกปรอดหัวโขนมีแหล่งที่อยู่ในพื้นที่เปิดโล่ง (Lekagul and Round, 1991) และนกที่พบว่าเข้ามากินทั้งสองบริเวณเป็นนกที่มีแหล่งที่อยู่ในป่าคือ นกปรอดเล็กดาขาว นกจับแมลงคอ น้ำตาลแดง และนกกินปลีท้ายทอยน้ำเงิน ในขณะที่นกที่มีแหล่งที่อยู่ทั้งในป่าและชายป่า ได้แก่ นกภูหงอนหัวน้ำตาลแดง นกกินแมลงอกเหลือง นกกินปลีแก้มสีทับทิม นกปรอดทอง และนกกิน

แมลงหน้าผากน้ำตาล (Lekagul and Round, 1991) จะเห็นได้ว่าในพื้นที่ชายป่าพบนกที่มีแหล่งที่อยู่หลายบริเวณ เนื่องจากบริเวณชายป่าเป็น ecotone ทำให้มีการรวมกันระหว่างชนิดนกที่อาศัยอยู่ในป่ากับชนิดนกที่อาศัยอยู่ในพื้นที่โล่งหรือชุมชน จากค่าความหลากหลายชนิดของนกพบว่า ดันตองแคบที่อยู่ในพื้นที่ชายป่ามีความหลากหลายชนิดของนก ($H'=2.54$) มากกว่าดันตองแคบที่อยู่ในพื้นที่ป่าทุติยภูมิ ($H'=1.99$) และพื้นที่ชายป่ามีค่าความสม่ำเสมอของชนิดนก ($E_H=0.86$) มากกว่าพื้นที่ป่าทุติยภูมิ ($E_H=0.78$) ซึ่งแสดงว่าดันตองแคบที่อยู่ในบริเวณชายป่ามีโอกาสรกระจายเมล็ดพันธุ์ได้มากกว่าดันตองแคบที่อยู่ในบริเวณป่าทุติยภูมิ นกที่เข้ามาที่ดันตองแคบบริเวณป่าทุติยภูมิมากที่สุด คือ นกมุ่นรกตาขาว รองลงมาคือ นกกินปลีท้ายทอยน้ำเงิน และนกกินแมลงอกเหลือง และเมล็ดตองแคบจะถูกกระจายโดยนกมุ่นรกตาขาวมากที่สุด (3133 ± 15.56 เมล็ด) รองลงมาคือ นกกินปลีท้ายทอยน้ำเงิน (2726 ± 13.73 เมล็ด) นกกินแมลงอกเหลือง (707 ± 7.41 เมล็ด) และนกกระจ่างคอดำ (707 ± 66.52 เมล็ด) ตามลำดับ ในขณะที่นกที่เข้ามาที่ดันตองแคบบริเวณชายป่ามากที่สุด คือ นกแว่นตาขาวสีทอง รองลงมาคือ นกนกภูหงอนหัวน้ำตาลแดง และนกกินปลีท้ายทอยน้ำเงิน ตามลำดับ และเมล็ดตองแคบจะถูกกระจายโดยนกแว่นตาขาวสีทองมากที่สุด (3576 ± 5.67 เมล็ด) รองลงมาคือ นกภูหงอนหัวน้ำตาลแดง (1508 ± 4.77 เมล็ด) และนกกินปลีท้ายทอยน้ำเงิน (1258 ± 9.07 เมล็ด)

จากจำนวนชนิดนกทั้งหมดที่เข้ามากินเมล็ดตองแคบ พบว่า ในช่วงที่ทำการสำรวจเมล็ดตองแคบ ถูกกระจายโดยนกกินปลีท้ายทอยน้ำเงินมากที่สุด (4782 ± 10.15) โดยนกกินปลีมีจำนวนสัมผัสของนกที่เข้ามาที่ต้นมากเป็นอันดับสอง (194) จากการสำรวจพบว่า นกกินปลีท้ายทอยน้ำเงินมีความถี่ในการเข้าต้นมาก ขนาดของฝูงโดยส่วนใหญ่พบเพียง 1 ตัว มีการใช้เวลาที่ต้นโดยเฉลี่ย 132 วินาทีต่อครั้งที่เข้ามา และกินเมล็ดตองแคบเฉลี่ย 21 เมล็ดต่อครั้ง นกกินปลีท้ายทอยน้ำเงินใช้เวลาที่ต้นค่อนข้างมาก เนื่องจากจิกกินทีละ 1-2 เมล็ด และส่วนใหญ่ นกกินปลีจะบินแล้วจิกเอาเมล็ดจากช่อผล ซึ่งใช้เวลาค่อนข้างมาก นกแว่นตาขาวสีทองมีจำนวนสัมผัสของนกมากที่สุด แต่เนื่องจากเป็นนกขนาดเล็กมากและมีความกว้างปากน้อยที่สุดจึงใช้เวลาในการกินเมล็ดค่อนข้างน้อยเฉลี่ย 51 วินาทีต่อครั้ง และกินเมล็ดได้ค่อนข้างน้อยเฉลี่ย 11 เมล็ดต่อครั้ง แต่เนื่องจากนกแว่นตาขาวมีจำนวนสัมผัสมากทำให้สามารถกระจายเมล็ดตองแคบได้มากเป็นอันดับสอง 3632 ± 3.46 เมล็ด นกมุ่นรกตาขาวมีจำนวนสัมผัสมากเป็นอันดับสาม และกินเมล็ดเฉลี่ย 20 เมล็ดต่อครั้ง ทำให้สามารถกระจายเมล็ดได้มากเป็นอันดับสาม 3131 ± 10.41 เมล็ด นกภูหงอนหัวน้ำตาลแดงมีจำนวนสัมผัสมากเป็นอันดับสี่ และกินเมล็ดเฉลี่ย 17 เมล็ดต่อครั้ง ทำให้สามารถกระจายเมล็ดได้มากเป็นอันดับสี่ 2405 ± 7.49 เมล็ด นกมุ่นรกตาขาวและนกภูหงอนหัวน้ำตาลแดงเป็นนกที่อยู่รวมกันเป็นฝูงทำให้มีจำนวนนกเข้ามากินเป็นจำนวนนก โดยที่นกมุ่นรกตาขาวมีขนาดฝูง 5-10 ตัว ขณะที่นกภูหงอนหัวน้ำตาลแดงมีขนาดฝูง 10-20 ตัว นกกระจ่างคอดำเป็นนกขนาดใหญ่ที่สุดที่เข้ามา

กินเมล็ดทองแดง ซึ่งมีการใช้เวลาที่ต้นเฉลี่ยนานที่สุด 500 วินาทีต่อครั้ง และกินเมล็ดเฉลี่ยมากที่สุด 79 เมล็ดต่อครั้ง ถึงแม้ว่ามีจำนวนสัมพัทธ์ค่อนข้างน้อย แต่เนื่องจากกินเมล็ดเฉลี่ยจำนวนมาก ทำให้สามารถกระจายเมล็ดทองแดงได้มากเป็นอันดับห้า แนวโน้มนกที่มีขนาดใหญ่มีการใช้เวลาเฉลี่ยที่ต้นและกินเมล็ดเฉลี่ยต่อครั้งที่เข้ามานานกว่านกที่มีขนาดเล็กกว่า นกขนาดใหญ่ต้องการพลังงานมากกว่าขนาดเล็ก (นริทธิ์, 2551) และเนื่องจากเมล็ดทองแดงค่อนข้างเล็ก ทำให้นกขนาดใหญ่ใช้เวลามากในการกินเพื่อให้ได้พลังงานที่เพียงพอ

บทที่ 6

สรุปผลการวิจัย

1. ความหลากหลายของชนิดนกที่เข้ามาใช้ประโยชน์จากคันตองแคบ

จากการสำรวจจำนวนชนิดนกที่เข้ามาใช้ประโยชน์จากคันตองแคบ ในพื้นที่สถานีวิจัยสัตว์ป่า คอยเชียงดาว อำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่ ตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนธันวาคม 2552 พบว่า มีนกทั้งหมด 57 ชนิด ใน 23 วงศ์ เข้ามาใช้ประโยชน์จากคันตองแคบ โดยเป็นนกประจำถิ่น 53 ชนิด (92.98%) นกอพยพช่วงฤดูหนาว 3 ชนิด (5.26%) และนกอพยพผ่าน 1 ชนิด (1.75%) มีค่าดัชนีความหลากหลายของชนิดนก [Shannon's index (H')] มีค่าเท่ากับ 2.77 และมีค่าความสม่ำเสมอของความหลากหลายของชนิดนก [Evenness (J')] มีค่าเท่ากับ 0.68 และสามารถจัดกลุ่มนกได้ทั้งหมด 11 กลุ่มตามลักษณะการกินอาหารของนก โดยนกส่วนใหญ่อยู่ในกลุ่มของกลุ่มนกที่กินแมลงและกินผลไม้บนต้นไม้ และพบนกแว่นตาขาวสีทองเข้ามาใช้ประโยชน์จากคันตองแคบมากที่สุด

2. ความสัมพันธ์ระหว่างชีพลักษณะของคันตองแคบกับจำนวนสัตว์ที่ของนก

จากการสำรวจจำนวนนกที่เข้ามาใช้ประโยชน์จากคันตองแคบทั้ง 10 คันพบว่าตองแคบมีดอกในเดือนมกราคม และในเดือนมีนาคมเป็นช่วงที่ดอกบาน ในช่วงเดือนพฤษภาคมจนถึงเดือนสิงหาคมเป็นช่วงที่ตองแคบมีผลสุก ตองแคบมีนกเข้ามาใช้ประโยชน์จากคันตองแคบทั้งปี โดยนกเข้ามาใช้ประโยชน์เป็นจำนวนมากในช่วงที่ตองแคบมีผลสุก ซึ่งจำนวนนกมีแนวโน้มสัมพันธ์กับปริมาณผลสุก และในเดือนมิถุนายนพบจำนวนนกมากที่สุดซึ่งเป็นช่วงที่ตองแคบมีผลสุกมากที่สุดในขณะที่ในช่วงที่ตองแคบมีดอกบานไม่พบนกเข้ามากินน้ำหวานของตองแคบ

3. พฤติกรรมของนกที่เข้ามาใช้ประโยชน์ที่คันตองแคบ

จากการสำรวจนกที่เข้ามาใช้ประโยชน์ที่คันตองแคบทั้งหมดพบว่ามีนกมีการแสดงพฤติกรรมทั้งหมด 6 พฤติกรรม คือ พฤติกรรมการกินเมล็ด พฤติกรรมการเกาะ พฤติกรรมการทำความสะอาดตัว พฤติกรรมการหาอาหาร และสร้างรัง โดยพฤติกรรมการกินเมล็ดตองแคบพบมากที่สุด ซึ่งมีแนวโน้มสัมพันธ์กับปริมาณผลสุก ในเดือนพฤษภาคมมีพฤติกรรมการเกาะและการหาอาหารสูงที่สุด ในเดือนมิถุนายนมีพฤติกรรมการกินเมล็ดมากที่สุด และพฤติกรรมการกินแมลงสูงในเดือนมกราคม นกเข้ามาใช้ประโยชน์จากคันตองแคบในด้านอาหารเป็นหลัก

4. การศึกษาจำนวนชนิดนกที่เข้ามากินเมล็ดคองคอบโดยวิธี Point Count

จากการสำรวจชนิดนกตามคันคองคอบทั้ง 5 คันเป็นเวลา 4 เดือน ใน 4 ช่วงเวลา พบว่า นกที่เข้ามากินเมล็ดคองคอบมากที่สุดตลอดระยะเวลาที่ต้องคอบมีผล คือ นกภูหงอนหัวน้ำตาลแดง ช่วงเวลา 09:00 – 12:00 น. มีจำนวนสัมผัสของนกมากที่สุดที่เข้ามากินเมล็ดคองคอบ คือ 138 (41.07%) ในนกที่เข้ามาในช่วงเวลานี้ทั้งหมด 15 ชนิด และช่วงเวลา 12:00 – 15:00 น. พบนกน้อยที่สุด 39 (11.61%) ใน 9 ชนิด ช่วงเวลา 06:00 – 09:00 น. มีความคล้ายคลึงของชนิดนกกับช่วงเวลา 09:00 – 12:00 น. มากที่สุด ในขณะที่ช่วงเวลา 06:00 – 09:00 น. มีความคล้ายคลึงของชนิดนกกับช่วงเวลา 15:00 – 18:00 น. น้อยที่สุด นกภูหงอนหัวน้ำตาลแดงพบเป็นจำนวนมากที่สุดในช่วงเวลา 06:00 – 09:00 น. 09:00 – 12:00 น. และ 15:00 – 18:00 น. และนกแว่นดาขาวสีทองพบเป็นจำนวนมากที่สุดในช่วงเวลา 12:00 – 15:00 น. นกที่พบทุกช่วงเวลา ได้แก่ นกแว่นดาขาวสีทอง นกปรอดเหลืองหัวจุก นกกินปลีท้ายทอยน้ำเงิน และนกกินปลีแก้มสีทับทิม นกที่เข้ามากินผลและเมล็ดคองคอบส่วนใหญ่เป็นกลุ่มนกขนาดเล็กมากซึ่งเข้ามากินมากที่สุดในทุกช่วงเวลา

5. การศึกษาจำนวนชนิดนกที่เข้ามากินเมล็ดคองคอบโดยวิธี Focal observation

จากการสำรวจชนิดนกที่เข้ามากินเมล็ดคองคอบที่คันทั้ง 4 คันเป็นเวลา 80 ชั่วโมง ในเดือนกรกฎาคม 2552 พบว่า นกแว่นดาขาวสีทองมีจำนวนสัมผัสมากที่สุดที่เข้ามากินเมล็ดคองคอบ นกกระรางคอดำใช้เวลาเฉลี่ยที่คันมากที่สุดคือ 500 วินาทีต่อครั้ง (8.20 นาที) และเป็นนกที่เข้ามากินเมล็ดคองคอบเฉลี่ยมากที่สุด 79 เมล็ดต่อครั้ง และนกกินปลีท้ายทอยน้ำเงินมีโอกาสรจายเมล็ดคองคอบมากที่สุด 4782 เมล็ด จากการสำรวจชนิดนกที่เข้ามากินเมล็ดคองคอบในพื้นที่ป่าทุติยภูมิ และชายป่าพบว่า บริเวณป่าทุติยภูมิพบนกทั้งหมด 13 ชนิด และบริเวณชายป่าพบนกทั้งหมด 19 ชนิด โดยมีนก 8 ชนิดที่พบได้ทั้งสองบริเวณ มีค่า Sorensen's similarity index เป็น 0.50 ชนิดนกที่เด่นและเป็นตัวกระจายเมล็ดมากที่สุด ในบริเวณป่าทุติยภูมิ คือ นกมุ่นรกดาขาว ซึ่งกระจายเมล็ด 3133 ± 15.56 เมล็ด ในขณะที่นกที่เด่นและเป็นตัวกระจายเมล็ดมากที่สุด ในบริเวณชายป่า คือ นกแว่นดาขาวสีทอง ซึ่งกระจายเมล็ด 3576 ± 5.67 เมล็ด คันคองคอบบริเวณชายป่ามีความหลากหลายของชนิดนกและมีความสม่ำเสมอของชนิดนกมากกว่าคันคองคอบบริเวณป่าทุติยภูมิ

6. การศึกษาชนิดนกที่เป็นตัวกระจายเมล็ดพันธุ์ให้กับคองคอบ และชนิดนกที่เป็นตัวทำลายเมล็ด

จากการสำรวจชนิดนกโดยวิธี Point Count และ Focal observation พบนกที่เข้ามากินเมล็ดคองคอบทั้งหมด 28 ชนิด ใน 8 วงศ์ และสามารถจัดกลุ่มนกได้ทั้งหมด 5 กลุ่มตามลักษณะการกินอาหารของนก โดยกลุ่มนกนกที่กินแมลงและกินผลไม้บนต้นไม้มีจำนวนชนิดนกมากที่สุด จากนั้น

ทั้งหมดมีนก 14 ชนิดที่กินผลไม้ (50%) และนกอีก 14 ชนิด (50%) ที่ไม่ใช้นกกินผลไม้ นกที่เป็นตัวกระจายเมล็ดพันธุ์ให้กับตองแคบพบว่ามี 27 ชนิด ซึ่งพบเมล็ดในมูลนก 11 ชนิด คือ นกจับแมลงคือน้ำตาลแดง นกปรอดเหลืองหัวจุก นกปรอดคอกลาย นกปรอดทอง นกปรอดสวน นกปรอดเล็กตาขาว นกปรอดสีซีด้า นกแว่นดาขาวสีทอง นกภูหงอนหัวน้ำตาลแดง นกกินแมลงอกเหลือง และนกกินปลีท้ายทอยน้ำเงิน ในขณะที่นกที่ทำลายเมล็ดตองแคบมี 1 ชนิด คือ นกเขาเขียว ซึ่งไม่พบเมล็ดในมูลนกเมื่อทำการป้อนเมล็ดตองแคบในสภาพกักขัง นกที่เข้ามากินเมล็ดตองแคบมีลักษณะปากที่หลากหลาย นกทุกชนิดมีขนาดความกว้างปากมากกว่าเมล็ดตองแคบทำให้สามารถกลืนเมล็ดตองแคบได้ทั้งหมด ซึ่งนกแว่นดาขาวสีทองมีขนาดความกว้างของปากน้อยที่สุด และขนาดของความยาวปากของนกมีผลต่อพฤติกรรมการกินของนก โดยนกกินปลีท้ายทอยน้ำเงินมีขนาดความยาวของปากมากที่สุด

7. การศึกษาร้อยละการงอกของเมล็ดตองแคบที่ผ่านระบบทางเดินอาหารของนกเปรียบเทียบกับเมล็ดตองแคบที่ได้จากต้นแม่

เมล็ดที่ได้จากมูลนกกินปลีท้ายทอยน้ำเงิน (MLD=39, 80.56%) นกภูหงอนหัวน้ำตาลแดง (MLD=33, 76.67%) นกปรอดเหลืองหัวจุก (MLD=43, 70%) และนกแว่นดาขาวสีทอง (MLD=43, 75%) งอกได้เร็วกว่าและมีร้อยละการงอกมากกว่าเมล็ดที่ได้จากต้นแม่ (MLD=45, 42.22%; 48, 54.44%; 55, 50%; 55, 50% ตามลำดับ) ในขณะที่เมล็ดที่ได้จากมูลนกปรอดเล็กตาขาว (MLD=25, 60%) งอกได้เร็วกว่า แต่มีอัตราการงอกเท่ากับต้นแม่ (MLD=34; 60%) และนกปรอดสวน (MLD=25, 60%) งอกได้เร็วกว่า แต่มีอัตราการงอกน้อยกว่าต้นแม่ (MLD=34; 65%) เมล็ดที่ผ่านทางเดินอาหารของนกเหล่านี้มีการงอกที่เร็วกว่าปกติ และนกกินปลีท้ายทอยน้ำเงิน นกภูหงอนหัวน้ำตาลแดง นกปรอดเหลืองหัวจุก และนกแว่นดาขาวสีทองอาจเพิ่มอัตราการงอกให้เมล็ดตองแคบได้

เอกสารอ้างอิง

- กนิษฐา อู่ถาวร และพิไล พูลสวัสดิ์. 2543. การศึกษาเพื่อเปรียบเทียบการเลือกกินผลไม้ของนกเงือกที่อยู่ในพื้นที่อาศัยเดียวกันในช่วงฤดูผสมพันธุ์ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง จังหวัดอุทัยธานี. *วารสารสัตว์ป่าเมืองไทย*. 8(1): 104-119.
- กฤษณา ขาวกวด. 2541. การศึกษาอาณาเขตครอบครองของนกปรอดหัวโขน ในบริเวณสถานีวิจัยสัตว์ป่าภูหลวง จังหวัดเลย. *วารสารสัตว์ป่าเมืองไทย*. 4(2): 67-69.
- ก่องกานดา ชยามฤต. 2548. *พืชมียะประโยชน์วงศ์เปล้า*. จัดพิมพ์โดยโครงการ BRT. บริษัท ประชาชน จำกัด. กรุงเทพฯ. 282 หน้า.
- ชมรมอนุรักษ์นกและธรรมชาติล้านนา. 2007. *นกที่ป่าและแม่ฮ่องสอนครับ*. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา <http://www.lannabird.org> (11 กุมภาพันธ์ 2553)
- ไชมอน การ์ดเนอร์ พินดา สิทธิสุนทร และวิไลวรรณ อนุสารสุนทร. 2543. *ไม้เมืองเหนือ : คู่มือศึกษาพรรณไม้ขึ้นต้นในป่าภาคเหนือ ประเทศไทย*. กรุงเทพฯ : โครงการจัดพิมพ์คบไฟ. 545 หน้า.
- จันทร์น้อย. 2552. *มาดุนกกันเดอะ*. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา <http://www.channoi.bloggang.com> (11 กุมภาพันธ์ 2553)
- นริทธิ์ สีตะสุวรรณ. 2546. *ปักษีวิทยาภาคสนาม*. ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 100 หน้า.
- นริทธิ์ สีตะสุวรรณ. 2551. เอกสารประกอบวิชาปักษีวิทยา. ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ปัทมาวดี เงินจันทร์. 2544. *พฤติกรรมของนกแอ่นตะโพกขาวหางแดง (Apus pacificus)*. วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- รุ่งโรจน์ อุกมมงคล. 2542. *หนังสือชุดสังเกตรธรรมชาติ: นก*. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์สารคดี ในนาม บริษัท วิริยะธุรกิจ. 197 หน้า.
- วรพจน์ บุญความดี. 2546. *ความหลากหลายของนกบริเวณสถานีวิจัยสัตว์ป่าเชียงดาวที่ระดับความสูง 550-625 เมตร ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่*. การค้นคว้าแบบอิสระ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

- วีรยุทธ์ เลาหะจินดา. 2528. *ปักษีวิทยา เล่ม 1*. ภาควิชาสัตววิทยา คณะวิทยาศาสตร์,
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สมบูรณ์ คำเตจา. 2546. ความหลากหลายของนกบริเวณสำนักสงฆ์ถ้ำผาปล่อง อำเภอเชียงดาว
จังหวัดเชียงใหม่. การค้นคว้าแบบอิสระ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- สวัสดิ์ สนิทจันทร์. 2544. องค์ประกอบชนิดนกบริเวณสถานีพัฒนาและส่งเสริมการอนุรักษ์สัตว์ป่า
ถ้ำน้ำลอด จังหวัดแม่ฮ่องสอน. วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- องค์การสวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์. 2541. *สวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้า
สิริกิติ์ เล่มที่ 5*. โอ. เอส. พรินติ้งเฮาส์ กรุงเทพฯ. 13-27.
- อุทัย ตรีสุคนธ์. 2543. คอยเชียงดาวแหล่งคนรักสงบ, นิตยสาร *Nature explorer* เดือน
กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2543, 29-31.
- โอภาส ขอบเขตต์. 2541. *นกในเมืองไทย เล่ม 1*. สารคดี. กรุงเทพฯ.
- Augspurger, C.K. 1983. Seed dispersal of the tropical tree, *Platypodium elegans*, and the escape
of its seedlings from fungal pathogens. *Journal of ecology*, 71: 759-771.
- Barnea, A., Yom-Tov, Y., and Friedman, J. 1991. Does ingestion by birds affect seed
germination? *Func Ecol* 5: 394-402.
- Burkhardt, D. 1982. Birds, berries and UV. *Naturwis senschaften* 69: 153-157.
- Cadow, G. 1933. Magen und Darm der Fruchttauben. *J. Orn.* 81:236-252.
- Cody, L.M. 1974. Competition and the structure of bird communities. Princeton University Press,
New Jersey. 318 pp.
- Connell, J.H. 1971. On the role of natural enemies in preventing competitive exclusion in some
marine animals and in rain forest trees. *Dynamics of population*. den Boer; G.R.
Gradwell, eds. Wageningen, Netherlands, Center for Agricultural Publishing and
Documentation, pp. 2948-3100.
- Corlett, R.T., 1998a. Frugivory and seed dispersal by vertebrates in the oriental (Indo-malayan)
region. *Biological Review*, 73: 413-448.
- Corlett, R.T., 1998b. Frugivory and seed dispersal by birds in Hong Kong shrubland. *Forktail*, 13:
23-37.

- Corlett, R.T. 2002. Frugivory and seed dispersal in degraded tropical east Asian landscapes. *In*: Levey, D. J., Silva, W. R. and Galetti, M. (Eds.) *Seed Dispersal and Frugivory: Ecology, Evolution and Conservation*, pp. 451-465.
- Cowie, R. J. 1977. Optimal foraging in Great Tits (*Parus major*) *Nature*, 268: 137-139.
- Cowles, G. S. and Goodwin, D. 1959. Seed digestion by the fruit-eating pigeon *Treron*. *Ibis*, 101: 253-254.
- Crome, F. H. J. 1975. The ecology of fruit pigeons in tropical Northern Queensland. *Aust. Wildl. Res.* 2:155-185.
- Datta, A. 2001. *An ecological study of sympatric hornbills and fruiting patterns in a tropical forest in Arunachal Pradesh*. PhD thesis, Saurashtra University, Rajkot, India.
- Davies, N. B. 1977. Prey selection and social behaviour in wagtails (Aves: Motacillidae). *Journal of Animal Ecology*, 46: 37-57.
- Endler, J. A. 1993. The color of light in forests and its implications. *Ecol. Monogr*, 63: 1-27.
- Finger, E. and Burkhardt, D. 1994. Biological aspects of bird colouration and avian colour vision including ultraviolet range. *Vision Res*, 34: 1509-1514
- Fleming, T. H. 1991. Fruiting plant-frugivore mutualism: The evolutionary theater and the ecological play. *In* P. W. Price, T. M. Lewinsohn, G. W. Fernandes, and W. W. Benson (eds.), *Plant-animal interactions: Evolutionary ecology in tropical and temperate regions*. John Wiley and Sons, New York. pp. 119-144.
- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). 1997. *State of the World's Forests 1997*. FAO, Rome, 200 pp.
- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). 2001. *State of the World's Forests 2001*. FAO, Rome, 200 pp.
- FORRU (Forest Restoration Research Unit). 2000. *Tree Seeds and Seedlings for Restoring Forests in Northern Thailand*. Biology Department, Science Faculty, Chiang Mai University, Thailand. Compiled by Kerby, J., S. Elliott, J. F. Maxwell, D. Blakesley and V. Anusarnsunthorn, 151 pp.
- FORRU (Forest Restoration Research Unit). 2005. *How to plant a forest: The principles and practice of restoring tropical forests*. Biology Department, Faculty of Restoring Tropical Forests. Biology Department, Faculty of Science, Chiang Mai University, Thailand.

- FORRU (Forest Restoration Research Unit). 2008. *Research of Restoring Tropical Forest Ecosystems: A Practical Guide*. Biology Department, Science Faculty, Chiang Mai University, Thailand.
- Fukui, A. 1996. Retention Time of Seeds in Bird Guts: Costs and Benefits for Fruiting Plants and Frugivorous Birds. *Plant Sp Biol*, 11: 141-147.
- Fukui, A. 2003. Relationship between seed retention time in bird's gut and fruit characteristics. *Ornithol. Sci*, 2:41-48
- Garber, P.A. and Lambert, J.E. 1998. Introduction to primate seed dispersal: primates as seed dispersers: ecological processes and directions for future research. *Am. J. Primatol*, 45: 3-8.
- Gautier-Hion, A., Duplantier, J-M. Quris, R., Feer, F., Sound, C., Decoux, J-P., Dubost, G., Emmons, L., Erand, C., Hecketsweiler, P., MOUNGAZI, A., Roussillon, C. and Thiollay, J-M. 1985. Fruit characters as a basis of fruit choice and seed dispersal in a tropical forest vertebrate community. *Oecologia*, 65: 324-337.
- Gil-Tena, A., Saura, S. and Brotons, L. 2007. Effects of forest composition and structure on bird species richness in a Mediterranean context: implications for forest ecosystem management. *Forest Ecology and Management*, 242:470-476.
- Herrera, C.M. 1985. Determinants of plant-animal coevolution: the case of mutualistic dispersal of seeds by vertebrates. *Oikos*, 44: 132-141.
- Hoppes, W.G. 1988. Seedfall pattern of several species of bird-dispersed plants in an Illinois woodland. *Ecology*, 69: 320-392.
- Howe, H.F. 1986. Seed dispersal by fruit-eating birds and mammals. *Seed dispersal*. D.R. Murray, ed. Sydney, Academic Press. pp. 123-190.
- Howe, H.F. and Smallwood, J. 1982. Ecology of seed dispersal. *Annual review of ecology and systematics*, 13: 201-228.
- Janzen, D.H. 1970. Herbivores and the number of tree species in tropical forest. *American naturalist*, 104: 501-528.
- John, A.D. 1986. Effects of selective logging on the ecological organization of a peninsular Malaysian rainforest avifauna. *Forktail*, 1: 65-79.

- Jordano, P. 1995. Angiosperm flesh fruits and seed dispersers: a comparative analysis of adaptation and constraints in plant-animal interactions. *Am Nat*, 145: 163-191
- Krebs, C.J. 1989. *Ecological Methodology*. University of british Columbia. Harper Collins Publishers, New York. 572 p.
- Kitamura, S., Yumoto, T., Poonswad, P., Chuailua, P., Plongmai, K., Maruhashi, T. and Noma, N. 2002. Interactions between fleshy fruits and frugivores in a tropical seasonal forest in Thailand. *Oecologia*, 133: 559-572.
- Kitamura, S., Yumoto, T., Poonswad, P., Chuailua, P. and Plongmai, K. 2004. Characteristics of hornbill-dispersed fruits in a tropical seasonal forest in Thailand. *Bird Conservation International*, 14: 581-588.
- Lambert, F. R. 1988. Pigeons as seed predators and dispersers of figs in a Malaysian lowland forest. *Ibis*, 131: 521-527.
- Lambert, F.R. 1991. Fruit-eating by Purple-naped Sunbirds *Hypogramma hypogrammicum* in Borneo. *Ibis*, 133: 425-426.
- Lambert, F. R. & Marshall, A. G. 1991. Keystone characteristics of bird-dispersed *Ficus* in a Malaysian lowland rain-forest. *Journal of Ecology*, 79: 793-809.
- Leighton, M. 1982. *Fruit resources and patterns of feeding, spacing and grouping among sympatric Bornean hornbills (Bucerotidae)*. PhD thesis, University of California, California.
- Leighton, M. and Leighton, D.R. 1983. Vertebrate response to fruiting seasonality within a Bornean rain forest. In: Sutton SL, Whitmore TC, Chadwick AC (eds) *Tropical rain forest: ecology and management*. Blackwell, London, pp 181-196.
- Lekagul, B., and Round, P.D. 1991. *A guide to the birds of Thailand*. Saha Karn Bhaet Co., Ltd. 458 pp.
- Levey, D.J. 1987. Seed size and fruit-handling techniques of avian frugivorous. *Am Nat*, 129: 471-485.
- Levey, D.J. 1992. Digestive processing of fruits and its consequences for fruit-frugivorous coevolution. *Acta XX Congresses Internationalis Ornithologici*, 1624-1629.
- McKey, D. 1975. The ecology of coevolved seed dispersal systems. In *Coevolution of Animals and Plants*, Gilbert, L.E., (ed.). University of Texas Press. pp. 159-191.

- Murray, K.G., Russell, S., Picone, C.M., Winnett-Murray, K., Sherwood, W. and Kuhlmann, M.L. 1994. Fruit laxatives and seed passage rates in frugivores: consequences for plant reproductive success. *Ecology*, 75: 989-994.
- Ridley, H.N. 1930. *The dispersal of plants throughout the world*. L. Reeve, Kent, England.
- Robson, C. 2002. *A field guide to the birds of Thailand*. New Holland Publishers (UK) Ltd. 272 pp.
- Round, P.D., Gale, G.A. and Brockelman, W.Y. 2006. A comparison of bird communities in mixed fruit orchards and natural forest at Khao Luang, southern Thailand. *Biodiversity and Conservation*, 15: 2873-2891.
- Round, P.D., 1988. *Resident Forest Birds in Thailand: Their Status and Conservation*. International Council for Bird Preservation, Cambridge, UK.
- Royal Thai Survey Department. 2002. 1:50000 map series L7018 sheet 4747 I (Amphone Chiang Dao, Thailand), 1-RTSD edition. Royal Thai Survey Department.
- Sanitjan, S., 2001. Food plants of birds at Tham Nam Lot, Mae Hong Son Province. Kasetsart University, Bangkok. *Journal of Wildlife in Thailand*, 1: 23-29.
- Sanitjan, S. 2009. *Comparison of two bird-mediated mutualistic systems (dispersal and pollination) in bird assemblage and network properties at a tropical rainforest in Xishuangbanna, Southwest China*. PhD Thesis, Xishuangbanna Tropical Botanical Garden, Chinese Academy of Sciences, China.
- Sanitjan, S. and Chen, J. 2009. Habitat and fig characteristics influence the bird assemblage and network properties of fig from Xishuangbanna, South-West China. *Journal of Tropical Ecology*, 25: 161-170.
- Scott, R., Pattanakaew, P., Maxwell, J.F., Elliott, S., and Gale, G. 2000. The effects of artificial perches and local vegetation on bird-dispersed seed deposition into regenerating sites. In: Elliott, S., J., Kerby, D. Blakesley, K. Hardwick, K. Woods and V. Anusarnsunthorn (eds), *Forest Restoration for Wildlife Conservation*. Chiang Mai University. pp 326-337.
- Snow, D.W. 1971. Evolution aspect of fruit-eating by birds. *Ibis*, 113: 194-202.
- Sorensen, A.E. 1984. Nutrition, energy and passage time: Experiments with fruit preference in European black birds. *J Anim Ecol*, 53: 545-557.

- Stiles, E.W. 1989. Fruits, seeds, and dispersal agents. *Plant-animal interactions*. W.G. Abrahamson, ed. New York, McGraw-Hill. pp.87-122
- Suryadi, S., Kinnaird, M. F., O'Brien, T.G., Supriatna, J. and Somadikarta, S. 1994. Food preferences of the Sulawesi red-knobbed hornbill during the non-breeding season. *Trop. Biodiv*, 2: 377-384.
- Traveset, A. 1998. Effect of seed passage through vertebrate frugivores's guts on germination: a review. *Perspectives in plant ecology, evolution and systematics* 1(2): 151-190.
- Turner, I.M. 2001. *The ecology of trees in the tropical rain forest*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Vongkamjan, S., 2003. *Propagation of Native forest tree species for forest restoration in Doi Suthep-Pui National Park*. PhD Thesis, Biology Department, Chiang Mai University, Thailand.
- Wheelwright, N. T. 1985. Fruit size, gape width, and the diets of fruit-eating birds. *Ecology*, 66: 808-818.
- Whittaker, R.J., and Jones S. H., 1994. The role of frugivorous bats and birds in the rebuilding of a tropical forest ecosystem, Krakatau, Indonesia. *Journal of Biogeography*, 21: 245-258.
- Willson, M. F. and Whelan, C. J., 1989. Ultraviolet reflectance of fruits of vertebrate-dispersed plants. *Oikos* 55: 341-348.
- Wilson, E. O. 1988. The current state of biological diversity. In: Wilson, E. O. (ed.), *Biodiversity* National Academy Press, Washington DC., pp 3-18.
- Wright, A. A. 1972 Psychometric and psychophysical hue discrimination functions for the pigeon. *Vision Res*, 12: 1447-1464
- Wydhayagarn, C. 2007. *The effects of planted tree and bird communities on natural-seedling recruitment in forest restoration area using framework tree species method*. M.Sc. Thesis, Department of Biology, Faculty of Science, Graduate School, Chiang Mai University. 161 pp.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของทองแตบ

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Macaranga denticulate* (Bl.) M.A.

ชื่อพื้นเมือง : ทองแตบ, ทองเต้า, ทองม่อม, ปอจีแซด

ชื่อสามัญ : -

ชื่อวงศ์ : Euphorbiaceae

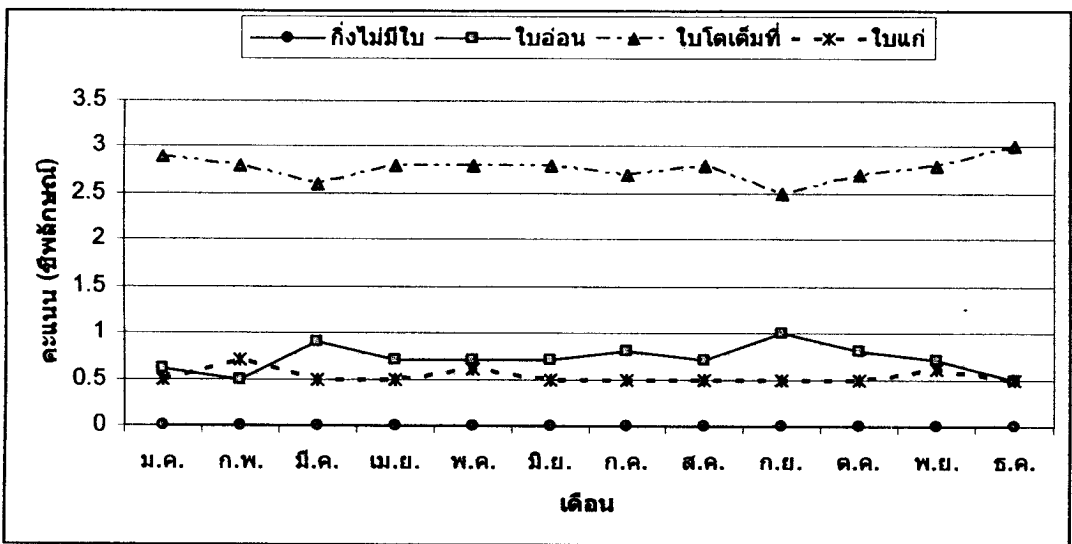
ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ไม้ยืนต้น ขนาดกลาง อายุหลายปี สูง 10 - 13 เมตร มีทรงพุ่มขนาดใหญ่ การแตกกิ่งมักอยู่ในระดับต่ำ กิ่งย่อย ใบอ่อนและช่อดอกมักถูกปกคลุมด้วยขนกำมะหยี่สีส้มอมน้ำตาลอย่างหนาแน่น โดยเฉพาะบริเวณยอดอ่อน กิ่งเมื่อยังเล็กสีเขียว พอแก่มีสีน้ำตาลอมเทา มีรอยแผลเป็นที่เกิดจากการหลุดร่วงของหูใบ และก้านใบ เปลือกเรียบสีน้ำตาล อมขาวครีม เมื่อถูกตัดหรือกรีดที่ผิวจะมีน้ำยางใส หูใบ ถูกปกคลุมด้วยขนกำมะหยี่สีส้มอมน้ำตาล รูปกลมแคบ กว้าง 0.25 ซม. ยาว 0.8 ซม. ปลายหูใบรูปแหลม โคนหูใบรูปตัด มักหลุดร่วงง่าย ใบเดี่ยว ออกเรียงเวียน รูปสามเหลี่ยมปนรูปโล่ กว้าง 14 - 20 ซม. ยาว 18.5 - 25 ซม. ปลายใบแหลม บางครั้งเรียวแหลม โคนใบรูปก้นปิก ขอบใบเรียบบางครั้งหยักคลื่นเล็กน้อย ผิวใบด้านบนปกคลุมด้วยขนกำมะหยี่สีส้มอมน้ำตาล โดยเฉพาะเส้นกลางใบ และเส้นแขนงใบ เมื่อแก่จะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลอมขาว และค่อยๆหลุดร่วงไปเป็นบางส่วน ผิวใบด้านล่างมีสีขาวนวล ปกคลุมด้วยขนกำมะหยี่สีส้มอมน้ำตาล แต่น้อยกว่าด้านบน เส้นแขนงใบ 10 - 11 คู่ เนื้อใบเมื่อแห้งหนาคล้ายหนัง ก้านใบรูปทรงกระบอก ยาว 14.9 - 15.5 ซม. มีขนกำมะหยี่สีส้มอมน้ำตาลปกคลุมเป็นจำนวนมาก ดอกแยกเพศร่วมต้น **ช่อดอกเพศผู้** ออกเป็นช่อแยกแขนงตั้งขึ้น ยาว 10.8 - 13.7 ซม. ก้านดอกย่อยยาว 2 - 6 ซม. ดอกออกเป็นกระจุกขนาดเล็ก มี 9 - 15 ดอก มีใบประดับย่อยรองรับ รูปรีปนไข่ กว้าง 1 - 2 มม. ยาว 3 - 4 มม. **ดอกเพศผู้** มีขนาดเล็ก กว้าง 2 มม. กลีบรวมสีม่วงอมแดง มี 3 กลีบ แยกกันอิสระ เกสรเพศผู้มี 3 คู่ อับเรณูสีเหลืองสด **ช่อดอกเพศเมีย** ออกเป็นช่อแยกแขนงตั้งขึ้น ยาว 2.5 - 8.5 ซม. ก้านดอกย่อยยาว 1.7 - 5 ซม. ดอกออกเป็นกระจุกขนาดเล็ก มี 40 - 50 ดอก มีใบประดับย่อยรองรับ รูปรีปนไข่ กว้าง 1 - 2 มม. ยาว 2.5 - 3 มม. **ดอกเพศเมีย** ยาว 2 มม. วงกลีบเลี้ยงรูปคนโท กว้าง 1 - 1.5 มม. รังไข่มี 2 คาร์เพล ยอดเกสรมีสีแดงสด แยกเป็น 2 โลบ ติดคงทน **ผล** มี 2 พู กว้าง 3 มม. ยาว 5 มม. เมื่ออ่อนมีสีเขียว พอสุกสีเขียวอมเหลือง มีเมือกเหนียวปกคลุม เมื่อถูกสัมผัสจะเปลี่ยนเป็นสีดำคล้ำ ก้านผลย่อยยาว 3 - 5 มม. เมล็ด มีสีดำ เส้นผ่านศูนย์กลาง 2 มม.

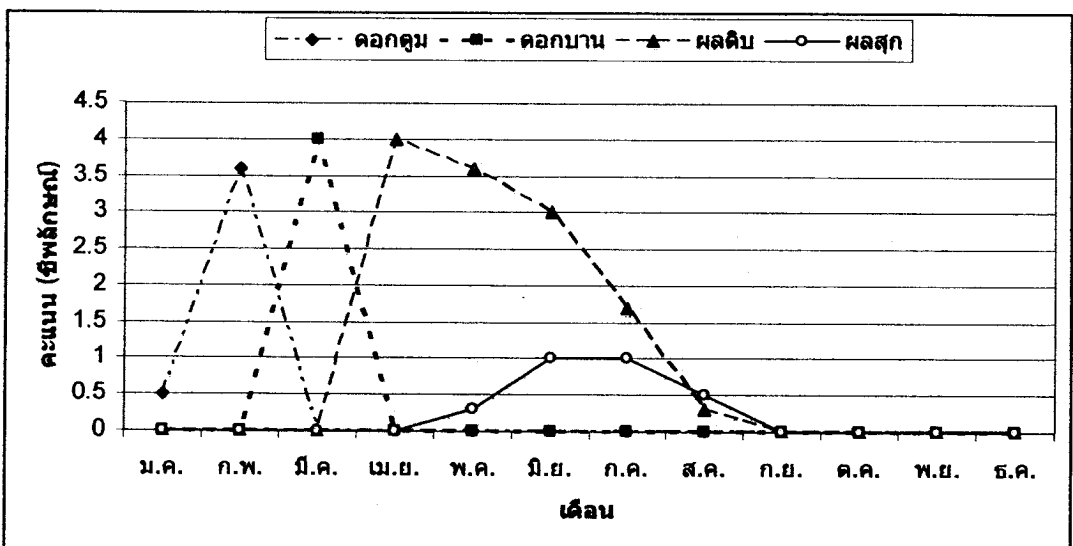
ชีพลักษณะของทองแตบ

ทองแตบเป็นไม้ไม่ผลัดใบ ซึ่งมีใบตลอดทั้งปี โดยมีการแตบใบอ่อนได้ตลอดทั้งปี และใบแก่ก็มีการหลุดร่วงตลอดทั้งปี ดังรูปที่ A1.1

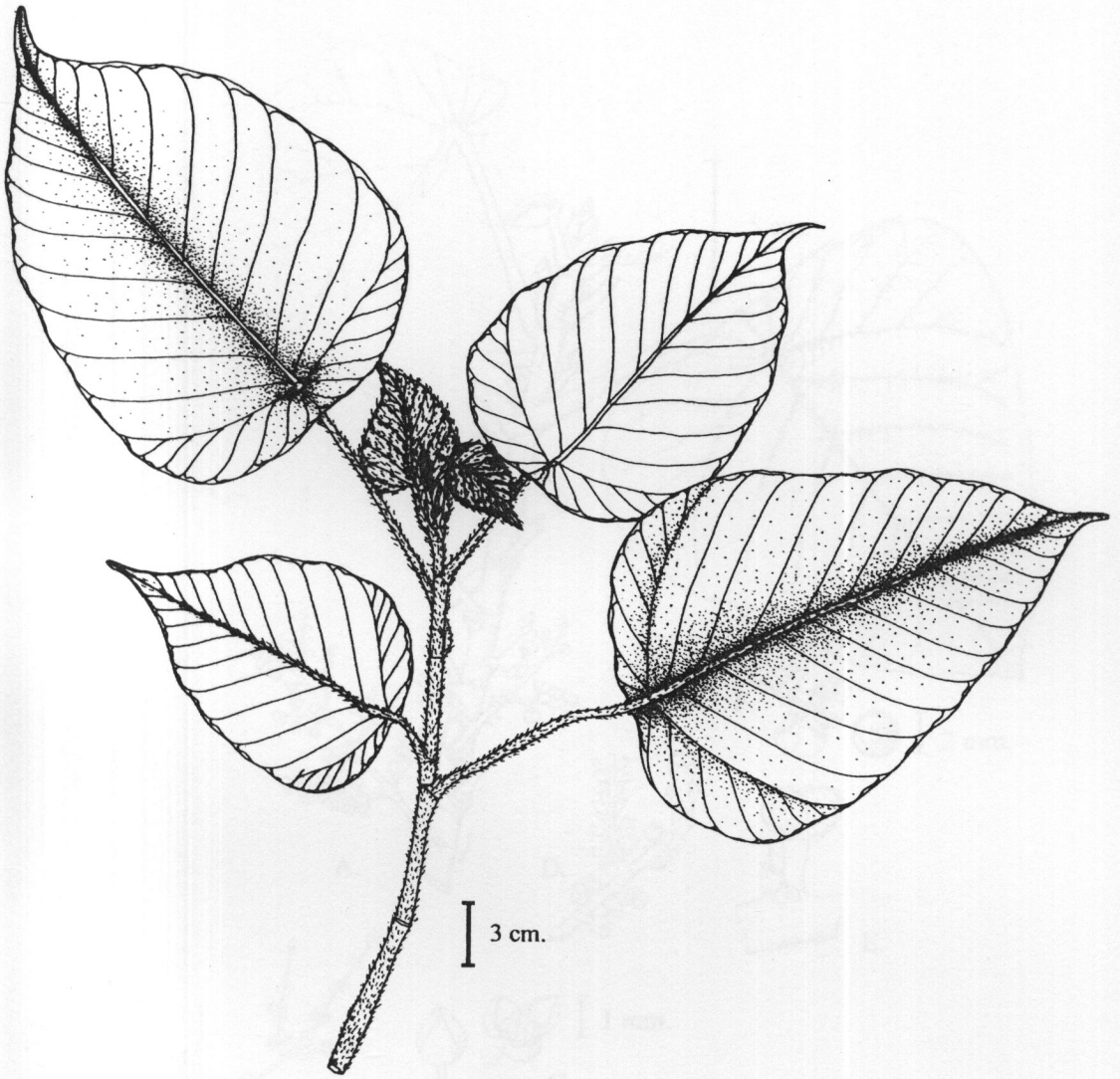
ทองแตบเริ่มติดดอกในเดือนมกราคม ดอกบานมากที่สุดในเดือนมีนาคม และติดผลในเดือนเมษายน ผลจะเริ่มสุกในเดือนพฤษภาคม โดยผลมีการแตกออกแสดงให้เห็นเมล็ดที่มีเนื้อเยื่อสีน้ำตาลอมอยู่ และผลค่อนข้าง ทยอยสุกจนถึงเดือนสิงหาคม ในเดือนมิถุนายนทองแตบมีผลสุกมากที่สุด จนถึงเดือนกรกฎาคม ดังรูปที่ A1.2



รูปที่ A1.1 ชีพลักษณะของการผลัดใบของทองแตบ

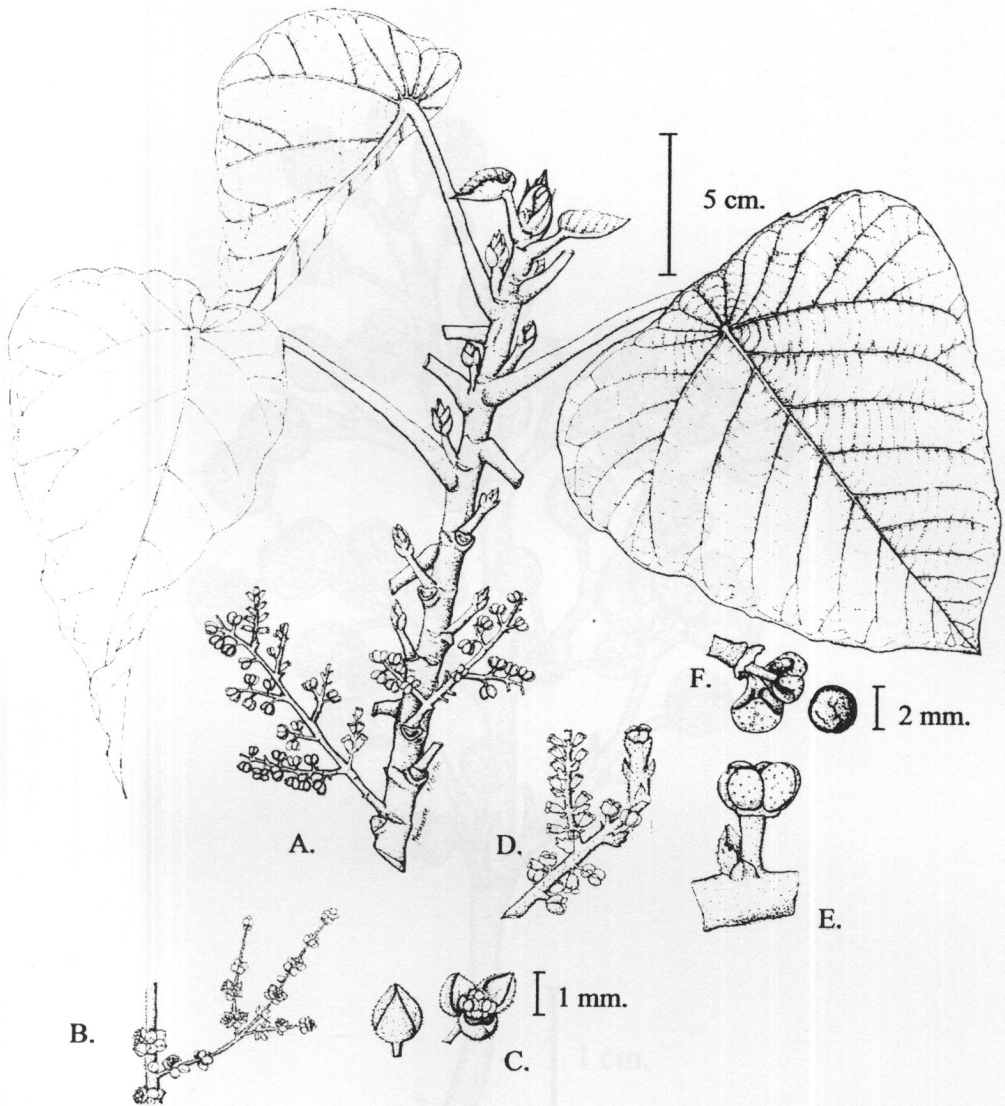


รูปที่ A1.2 ชีพลักษณะของโครงสร้างสืบพันธุ์ของทองแตบ

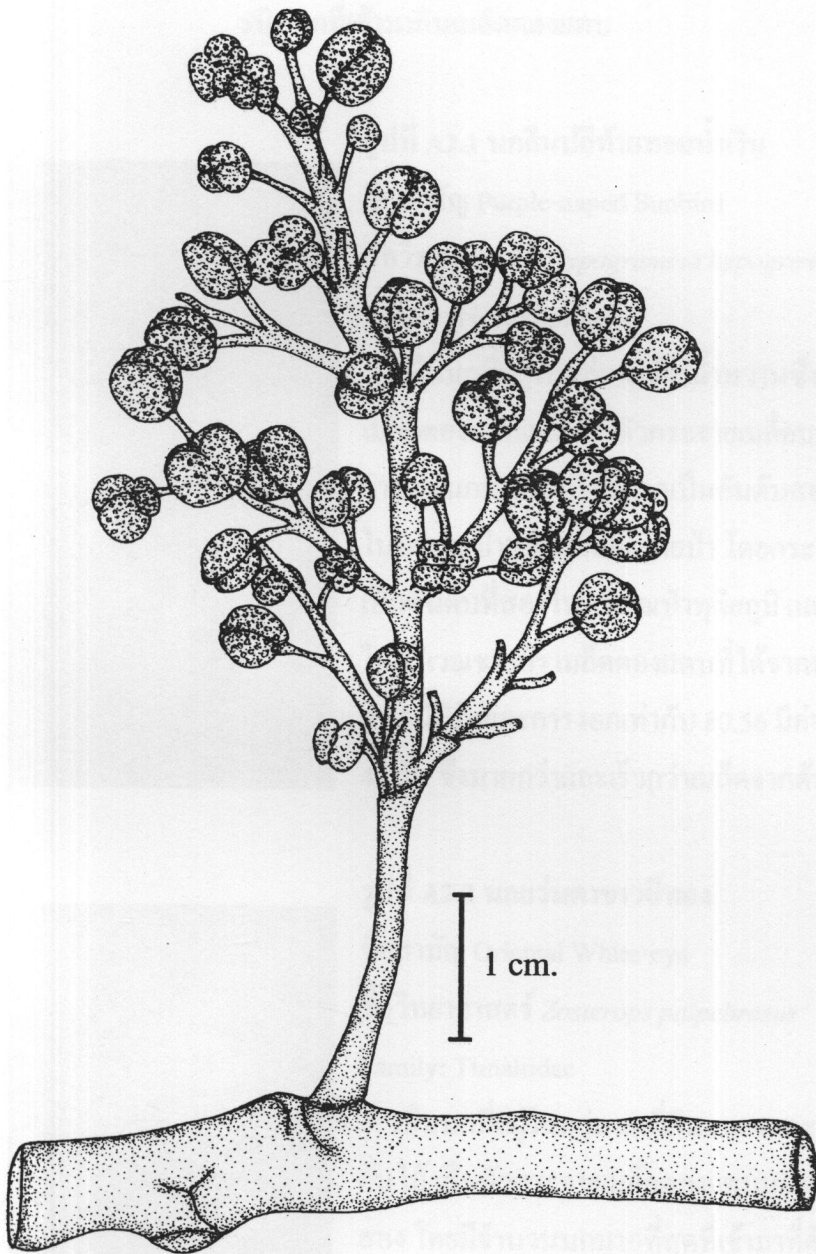


รูปที่ A1.3 ภาพวาดลายเส้นของแฉก ลักษณะของกิ่ง และใบ

(รูปโดย ชรัชดา พันธุ์วิทยากุล)



รูปที่ A1.4 ภาพวาดลายเส้นของแบบ A. ลำต้น ใบ ช่อดอกเพศเมียและผล B. ช่อดอกเพศผู้
C. ดอกตัวผู้ D. ช่อดอกเพศเมีย E. ผล F. เมล็ดและการแตกของผล
(รูปโดย ภัทรวีร์ พรมนัส)



รูปที่ A1.5 ภาพวาดลายเส้นข้อผลของทองแดง
(รูปโดย ชรัชดา พันธุ์วิทยากุล)

ภาคผนวก ข

ชนิดนกที่เข้ามากินเมล็ดทองแตบ

รูปที่ A2.1 นกกินปลีท้ายทอยน้ำเงิน

ชื่อสามัญ Purple-naped Sunbird

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Hypogramma hypogrammicum*

Family: Nectariniidae



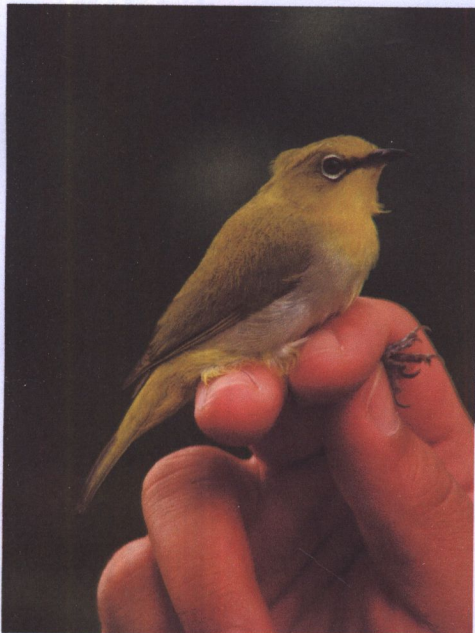
เป็นนกที่อยู่ในกลุ่มนกกินน้ำหวานซึ่งเข้ามากินเมล็ดทองแตบและเป็นตัวกระจายเมล็ดมากที่สุด โดยมีจำนวนนกที่เข้ามาที่ต้นมากเป็นอันดับสอง ซึ่งพบทั้งในบริเวณป่าทุติยภูมิและชายป่า โดยกระจายเมล็ดมากเป็นอันดับที่สองในบริเวณป่าทุติยภูมิ และอันดับสามในบริเวณชายป่า เมล็ดทองแตบที่ได้จากมูลของนกชนิดนี้มีร้อยละการงอกเท่ากับ 80.56 มีค่า MLD เท่ากับ 49 วัน ซึ่งมากกว่าและเร็วกว่าเมล็ดจากต้นแม่

รูปที่ A2.2 นกแว่นตาขาวสีทอง

ชื่อสามัญ Oriental White-eye

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Zosterops palpebrosus*

Family: Timaliidae



เป็นนกที่อยู่ในกลุ่มนกที่กินแมลงและผลไม้บนต้นไม้ เป็นตัวกระจายเมล็ดทองแตบมากเป็นอันดับสอง โดยมีจำนวนนกมากที่สุดที่เข้ามาที่ต้นทองแตบ มีการรวมฝูงหรืออยู่เป็นคู่ขณะที่เข้ามาที่ต้น ซึ่งพบเฉพาะบริเวณชายป่าและเป็นตัวกระจายเมล็ดที่สำคัญในบริเวณชายป่าโดยกระจายเมล็ดได้มากที่สุด เมล็ดทองแตบที่ได้จากมูลของนกชนิดนี้มีร้อยละการงอกเท่ากับ 75 ค่า MLD มีค่าเท่ากับ 43 วัน ซึ่งมากกว่าและเร็วกว่าเมล็ดจากต้นแม่



(รูปโดย สมบูรณ์ คำเตจา)

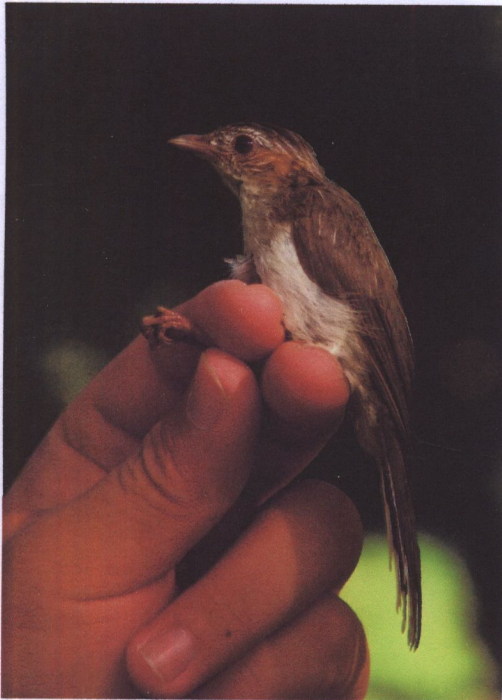
รูปที่ A2.3 นกมุ่นรกตาขาว

ชื่อสามัญ Brown-cheeked Fulvetta

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Alcippe poioicephala*

Family: Timaliidae

เป็นนกที่อยู่ในกลุ่มนกที่หากินแมลงตามใบไม้ ซึ่งเป็นตัวกระจายเมล็ดมากเป็นอันดับสามและเป็นตัวกระจายเมล็ดที่สำคัญในบริเวณป่าทุติยภูมิซึ่งพบมีการกระจายเมล็ดมากที่สุด นกชนิดนี้พบเฉพาะบริเวณป่า พบว่ามีการรวมฝูงขณะเข้ามาที่ต้น



รูปที่ A2.4 นกอุหงอนหัวน้ำตาลแดง

ชื่อสามัญ Striated Yuhina

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Staphida castaniceps*

Family: Timaliidae

เป็นนกที่อยู่ในกลุ่มนกที่หากินแมลงตามใบไม้ เป็นตัวกระจายเมล็ดมากเป็นอันดับสี่ พบได้ทั้งสองบริเวณทั้งในป่าทุติยภูมิและชายป่า โดยกระจายเมล็ดมากเป็นอันดับสามบริเวณป่าและอันดับสองบริเวณชายป่า มีการรวมฝูงขณะเข้ามาที่ต้น เมล็ดที่ได้จากมูลนกมีร้อยละการงอกเท่ากับ 76.67 มีค่า MLD เท่ากับ 33 วัน ซึ่งมากกว่าและเร็วกว่าเมล็ดจากต้นแม่



(ที่มา: จันทร์น้อย, 2553)

รูปที่ A2.5 นกกระรางคอดำ

ชื่อสามัญ Black-throated Laughingthrush

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Dryonastes chinensis*

Family: Timaliidae

เป็นนกที่อยู่ในกลุ่มนกที่หากินแมลงตามใบไม้ เป็นตัวกระจายเมล็ดที่สำคัญในบริเวณป่าทุติยภูมิ พบเฉพาะในป่าทุติยภูมิ มีจำนวนนกที่เข้ามาที่ต้นน้อยแต่จำนวนเมล็ดที่กินมีจำนวนมาก การเข้ามาที่ต้นพบ 2-4 ตัว พบเฉพาะช่วงเช้าเท่านั้น



รูปที่ A2.6 นกกินแมลงอกเหลือง

ชื่อสามัญ Striped Tit-Babbler

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Macronous gularis*

Family: Timaliidae

เป็นนกที่อยู่ในกลุ่มนกที่หากินแมลงตามใบไม้ เป็นตัวกระจายเมล็ดที่สำคัญ พบทั้งบริเวณป่าทุติยภูมิและชายป่า พบเมล็ดคงแครบในมูลนก และเมล็ดที่ได้สามารถงอกได้



รูปที่ A2.7 นกปรอดคอลาย

ชื่อสามัญ Stripe-throated Bulbul

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Pycnonotus finlaysoni*

Family: Pycnonotidae

เป็นนกที่อยู่ในกลุ่มนกกินแมลงและกินผลไม้บนต้นไม้ เป็นนกที่พบเฉพาะบริเวณชายป่า และเป็นตัวกระจายเมล็ดของแคบที่สำคัญ (กระจายเมล็ดมากเป็นอันดับสี่) พบเมล็ดของแคบในมูลนก และเมล็ดที่ได้สามารถงอกได้



รูปที่ A2.8 นกปรอดเล็กตาขาว

ชื่อสามัญ Grey-eyed Bulbul

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Iole propinqua*

Family: Pycnonotidae

เป็นนกที่อยู่ในกลุ่มนกกินแมลงและกินผลไม้บนต้นไม้ พบได้ทั้งบริเวณชายป่าและบริเวณป่าทุติยภูมิ เป็นตัวกระจายเมล็ดของแคบที่สำคัญ เมล็ดที่ได้จากมูลนกมีร้อยละการงอกเท่ากับ 60 ซึ่งเท่ากับร้อยละการงอกของเมล็ดจากต้นแม่ แต่มีค่า MLD เท่ากับ 25 วันซึ่งงอกเร็วกว่าต้นแม่



รูปที่ A2.9 นกปรอดเหลืองหัวจุก

ชื่อสามัญ Black-crested Bulbul

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Pycnonotus flaiventris*

Family: Pycnonotidae

เป็นนกที่อยู่ในกลุ่มนกกินแมลงและกินผลไม้บนต้นไม้ เป็นนกที่พบเฉพาะบริเวณชายป่า เป็นตัวกระจายเมล็ดที่สำคัญ เมล็ดที่ได้จากมูลนกมีร้อยละการงอกเท่ากับ 70 มีค่า MLD เท่ากับ 43 วัน ซึ่งมากกว่าและเร็วกว่าเมล็ดจากต้นแม่



รูปที่ A2.10 นกปรอดหัวสีเขม่า

ชื่อสามัญ Sooty-head Bulbul

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Pycnonotus aurigaster*

Family: Pycnonotidae

เป็นนกที่อยู่ในกลุ่มนกกินแมลงและกินผลไม้บนต้นไม้ เป็นนกที่พบเฉพาะบริเวณชายป่า เป็นตัวกระจายเมล็ดที่สำคัญ



รูปที่ A2.11 นกปรอดทอง

ชื่อสามัญ Black-headed Bulbul

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Pycnonotus atriceps*

Family: Pycnonotidae

เป็นนกที่อยู่ในกลุ่มนกกินแมลงและกินผลไม้บนต้นไม้ พบทั้งบริเวณป่าหุบเขาและชายป่า เป็นตัวกระจายเมล็ดที่สำคัญ พบเมล็ดในมูลนก



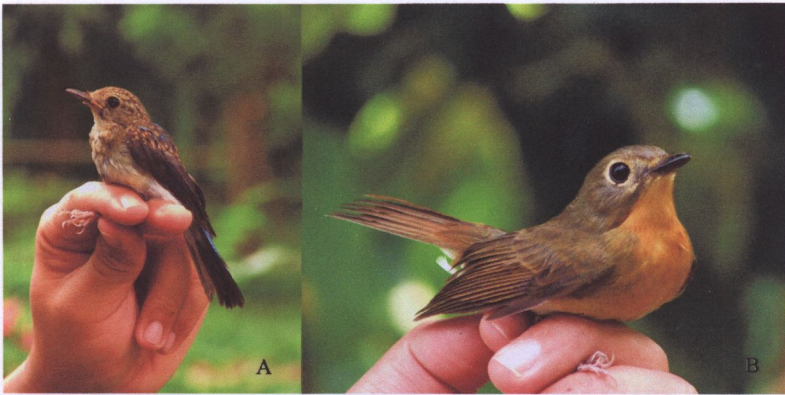
รูปที่ A2.12 นกปรอดหัวโขน

ชื่อสามัญ Red-whiskered Bulbul

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Pycnonotus jocosus*

Family: Pycnonotidae

เป็นนกที่อยู่ในกลุ่มนกกินแมลงและกินผลไม้บนต้นไม้ เป็นนกที่พบเฉพาะบริเวณชายป่า เป็นตัวกระจายเมล็ดที่สำคัญ



รูปที่ A2.13 นกจับแมลงคอน้ำตาลแดง

ชื่อสามัญ Hill Blue Flycatcher

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Cyornis banyumas*

Family: Muscicapidae

รูป A เป็นนกจับแมลงคอน้ำตาลแดงตัวผู้ (juvenile) รูป B เป็นนกตัวเมีย (adult) นกจับแมลงคอน้ำตาลแดงเป็นนกที่อยู่ในกลุ่มนกที่จับแมลง และเข้ามากินเมล็ดตองแตบ พบได้ทั้งบริเวณป่าทุติยภูมิและชายป่า เป็นตัวกระจายเมล็ดที่สำคัญ และเมล็ดตองแตบที่ได้จากมูลนกสามารถงอกได้



(รูปโดย สมบูรณ์ คำเตจา)

รูปที่ A2.14 นกกินปลีแก้มสีทับทิม

ชื่อสามัญ Ruby-checked Sunbird

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Chalcoparia singalensis*

Family: Nectariniidae

เป็นนกที่อยู่ในกลุ่มนกกินน้ำหวาน พบได้ทั้งบริเวณป่าทุติยภูมิและชายป่า เป็นตัวกระจายเมล็ดที่สำคัญ พบนกกินปลีแก้มสีทับทิมเป็นเจ้าบ้าน (host) ของนกคัคคูสีม่วง ซึ่งนกกินปลีนำเมล็ดตองแตบไปป้อนให้กับนกคัคคูสีม่วง



(รูปโดย สมบูรณ์ คำเตจา)

รูปที่ A2.15 นกเขียวก้านทองหน้าผาสีทอง

ชื่อสามัญ Golden-fronted Leafbird

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Chloropsis aurifrons*

Family: Chloropseidae

เป็นนกที่อยู่ในกลุ่มนกกินแมลงและกินผลไม้บนต้นไม้ เป็นนกที่พบเฉพาะบริเวณชายป่า เป็นตัวกระจายเมล็ดที่สำคัญ



(รูปโดย สมบูรณ์ คำเตจา)

รูปที่ A2.16 นกเขียวก้านทองปีกสีฟ้า

ชื่อสามัญ Bule winged Leafbird

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Chloropsis cochinchinensis*

Family: Chloropseidae

เป็นนกที่อยู่ในกลุ่มนกกินแมลงและกินผลไม้บนต้นไม้ เป็นตัวกระจายเมล็ดคตองแตบ



(รูปโดย วรพจน์ บุญความดี)

รูปที่ A2.17 นกคัคคูสีม่วง

ชื่อสามัญ Violet Cuckoo

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Chrysococcyx xanthorhynchus*

Family: Cuculidae

เป็นนกที่อยู่ในกลุ่มนกที่หากินแมลงตามใบไม้ เป็นตัวกระจายเมล็ดที่สำคัญ พบเฉพาะบริเวณชายป่า และพบว่านกคัคคูสีม่วงเป็น brood parasite ของนกกินปลีกล้วยไม้ พบการป้อนเมล็ดคตองแตบ จากนกกินปลี



รูปที่ A2.18 นกกินแมลงคอเทา

ชื่อสามัญ Grey-throated Babbler

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Stachyris nigriceps*

Family: Timaliidae

เป็นนกที่อยู่ในกลุ่มนกที่หากินแมลงตามใบไม้
เป็นตัวกระจายเมล็ดที่สำคัญ พบเฉพาะบริเวณป่า
ทุติยภูมิ



รูปที่ A2.19 นกขมิ้นหัวดำใหญ่

ชื่อสามัญ Black-hooded Oriole

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Oriolus xanthornus*

Family: Oriolidae

เป็นนกที่อยู่ในกลุ่มนกที่หากินแมลงตามใบไม้
เป็นตัวกระจายเมล็ดที่สำคัญ พบเฉพาะบริเวณชาย
ป่า

(ที่มา: ชมรมอนุรักษ์นกและธรรมชาติล้านนา, 2007)



รูปที่ A2.20 นกกินแมลงปากสั้นน้ำตาล

ชื่อสามัญ Buff-breasted Babbler

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Pellorneum tickelli*

Family: Timaliidae

เป็นนกที่อยู่ในกลุ่มนกที่หากินแมลงตามพื้นดิน
เป็นตัวกระจายเมล็ดคตองเตบ พบเฉพาะบริเวณป่า
ทุติยภูมิ



รูปที่ A2.21 นกกินแมลงหน้าผากน้ำตาล

ชื่อสามัญ Rufous-fronted Babbler

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Stachyridopsis rufifrons*

Family: Timaliidae

เป็นนกที่อยู่ในกลุ่มนกที่หากินแมลงตามใบไม้ เป็น
ตัวกระจายเมล็ดคตองเตบ พบทั้งบริเวณป่าทุติยภูมิและ
ชายป่า



รูปที่ A2.22 นกปรอดสวน

ชื่อสามัญ Streak-eared Bulbul

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Pycnonotus blanfordi*

Family: Pycnonotidae

เป็นนกที่อยู่ในกลุ่มนกกินแมลงและกินผลไม้บนต้นไม้ เป็นนกที่พบเฉพาะบริเวณชายป่าและเป็นตัวกระจายเมล็ดคตองเตบ พบเมล็ดในมูลนกและเมล็ดที่ได้มีร้อยละการงอกเท่ากับ 57.5 ซึ่งน้อยกว่าเมล็ดที่ได้จากต้นแม่ แต่มีค่า MLD เท่ากับ 25 วันซึ่งงอกได้เร็วกว่าเมล็ดจากต้นแม่



รูปที่ A2.23 นกปรอดสีจี้เข้า

ชื่อสามัญ Ashy Bulbul

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Hemixos flavalai*

Family: Pycnonotidae

เป็นนกที่อยู่ในกลุ่มนกกินแมลงและกินผลไม้บนต้นไม้ เป็นนกที่พบเฉพาะบริเวณชายป่าและเป็นตัวกระจายเมล็ดคตองเตบ พบเมล็ดในมูลนก



รูปที่ A2.24 นกกินปลีดำม่วง

ชื่อสามัญ Purple Sunbird

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Cinnyris asiaticus*

Family: Nectariniidae

เป็นนกที่อยู่ในกลุ่มนกกินน้ำหวานซึ่งเข้ามา
กินเมื่อดอกแตกและเป็นตัวกระจายเมล็ด พบ
บริเวณป่าทุติยภูมิ

(รูปโดย วรพจน์ บุญความดี)



(รูปโดย วรพจน์ บุญความดี)

รูปที่ A2.25 นกกินปลีหางยาวคอดำ

ชื่อสามัญ Black-throated Sunbird

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Aethopyga saturata*

Family: Nectariniidae

เป็นนกที่อยู่ในกลุ่มนกกินน้ำหวานซึ่งเข้ามา
กินเมื่อดอกแตกและเป็นตัวกระจายเมล็ด พบ
บริเวณชายป่า



รูปที่ A2.26 นกกินปลีอกเหลือง

ชื่อสามัญ Olive-backed Sunbird

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Cinnyris jugularis*

Family: Nectariniidae

เป็นนกที่อยู่ในกลุ่มนกกินน้ำหวานซึ่งเข้ามากิน
เมื่อดอกตอแตกและเป็นตัวกระจายเมล็ด



รูปที่ A2.27 นกปลีกล้วยลาย

ชื่อสามัญ Streaked Spiderhunter

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Arachnothera magna*

Family: Nectariniidae

เป็นนกที่อยู่ในกลุ่มนกกินน้ำหวานซึ่งเข้ามา
กินเมื่อดอกตอแตกและเป็นตัวกระจายเมล็ด

(รูปโดย วรพจน์ บุญความดี)



รูปที่ A2.28 นกเขาเขียว

ชื่อสามัญ Emerald Dove

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Chalcophaps indica*

Family: Columbidae

เป็นนกที่อยู่ในกลุ่มนกกินผลไม้ตามพื้นดิน ซึ่งเข้ามากินเมล็ดทองแตบ ไม่พบเมล็ดในมูลนก เป็นตัวทำลายเมล็ดพันธุ์ทองแตบ

ภาคผนวก ค

ตาราง A3.1 ชนิดนกที่เข้ามาใช้ประโยชน์ที่ต้นตองเตปในแต่ละเดือน
 (* คือ ชนิดนกที่พบโดยวิธี Focal observation ในเดือนกรกฎาคม)

ชนิดนก	จำนวนนกที่พบในแต่ละเดือน												รวม
	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	
Ashy Bulbul			1					3					4
Asian Paradise-Flycatcher	1			1	1				1	1			5
Banded Bay Cuckoo							1						1
Black-crested Bulbul*	1		1		1	17	6	6		5	3		40
Black-headed Bulbul*			1			2		9	4	6		1	23
Black-hooded Oriole*													0
Black-naped Monarch	1				1	1	1	1		3	1		9
Black-throated Laughingthrush*													0
Black-throated Sunbird			1		3								4
Black-winged Cuckooshrike										1			1
Blue-throated Barbet					4		3						7
Blue-winged Leafbird	3				1	2	4						10
Brown-cheeked Fulvetta*					10	3	4				6		23
Buff-breasted Babbler*			1	1	1								3
Chinese Pond-Heron										1		1	2

ชนิดนก	จำนวนนกที่พบในแต่ละเดือน												รวม
	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	
Collared Scops-Owl							1						1
Common Tailorbird	5		3	2	3	4	2	1	1	1	2	1	25
Emerald Dove*						1	5				1		7
Golden-fronted Leafbird*													0
Greater Racket-tailed Drongo										2	1		3
Green-billed Malkoha							1						1
Grey-eyed Bulbul*		2			1	9	2	11	2				27
Grey-headed Canary-Flycatcher	2					1	1	1	1	2		2	10
Grey-throated Babbler*										1			1
Hainan Blue Flycatcher					1						1		2
Hill Blue Flycatcher*	4	1			2		4	1	1	1	5		19
Little Spiderhunter	1	2	3	5	10	7	1		4	6	4	3	46
Mountain Bulbul	1												1
Olive-backed Sunbird					1								1
Oriental Magpie-Robin					2								2
Oriental White-eye*					20	27	5	6					58
Plain Flowerpecker			1										1
Puff-throated Babbler				1								1	2
Puff-throated Bulbul			1				2		1	2	1		7
Purple Sunbird*													0
Purple-naped Sunbird*				5	11	22	6	3					47
Red-whiskered Bulbul*							3	1					4

ชนิดนก	จำนวนนกที่พบในแต่ละเดือน												รวม
	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	
Ruby-cheeked Sunbird*					1	1	4	2			1		9
Rufous-fronted Babbler*													0
Scaly-breasted Munia										5	2		7
Shikra											1		1
Sooty-headed Bulbul*							1						1
Speckled Piculet					1	1				1			3
Streak-eared Bulbul*						1	1	5					7
Streaked Spiderhunter*													0
Striated Yuhina*					36	133							169
Striped Tit-Babbler*		2		4	3	6	14	2		7		5	43
Stripe-throated Bulbul*			6		1	1	3	6					17
Taiga Flycatcher	2	1	1						2			2	8
Violet Cuckoo*													0
White-bellied Erpornis					5								5
White-browed Piculet						3	1	1					5
White-rumped Munia		11								3			14
White-rumped Shama	1										1	1	3
White-throated Fantail						1		1					2
Yellow-browed Warbler	4	4									1	1	10
Yellow-rumped Flycatcher			1										1
unknown	1		3	2	3	3							12
รวม	27	23	24	21	123	246	76	60	17	48	31	18	714

ภาคผนวก ง

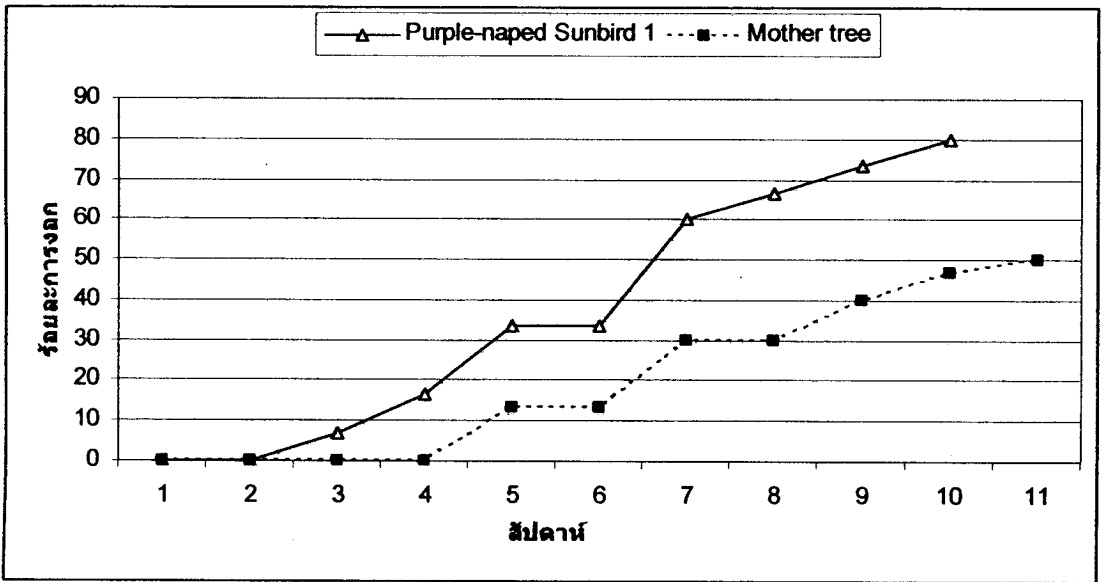
ร้อยละการงอกของเมล็ดตองแตบที่ได้จากมูลนกเปรียบเทียบกับเมล็ดที่ได้จากต้นแม่ในแต่ละจำ

ตาราง A4.1 ร้อยละการงอกของเมล็ดตองแตบในมูลนกกินปลีท้ายทอยน้ำเงินเปรียบเทียบกับต้นแม่
(PNS คือ เมล็ดจากมูลของนกกินปลีท้ายทอยน้ำเงิน Tree คือ เมล็ดจากต้นแม่)

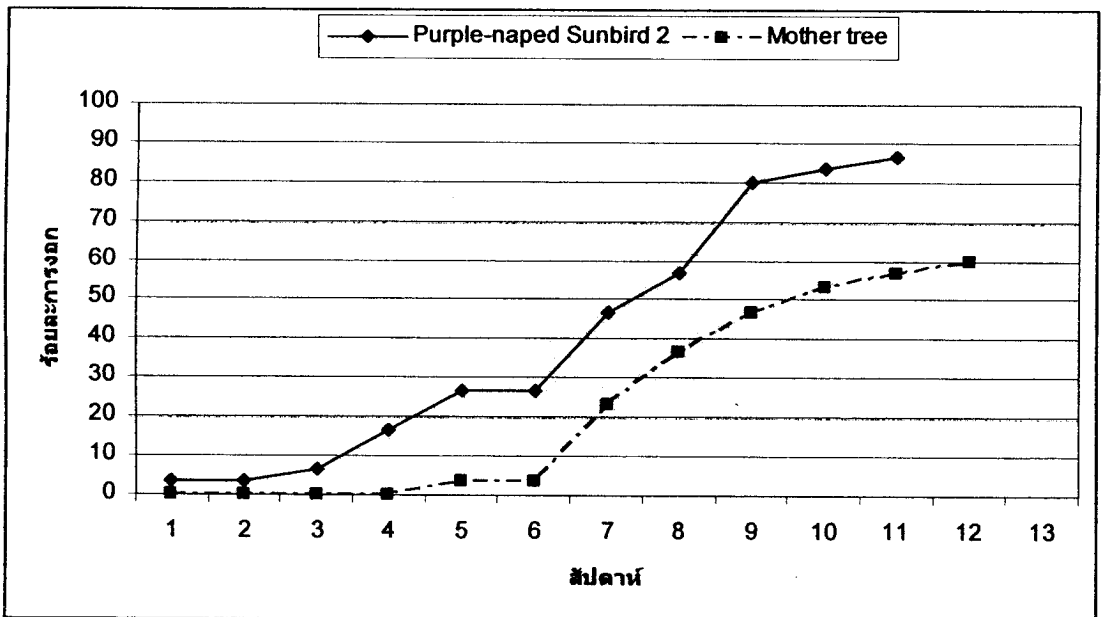
อาทิตย ที่	ร้อยละการงอก							
	จำ 1		จำ 2		จำ 3		เฉลี่ย	
	PNS	Tree	PNS	Tree	PNS	Tree	PNS	Tree
1	0.00	0.00	3.33	0.00	0.00	0.00	1.11	0.00
2	0.00	0.00	3.33	0.00	0.00	0.00	1.11	0.00
3	6.67	0.00	6.67	0.00	25.00	0.00	12.78	0.00
4	16.67	0.00	16.67	0.00	25.00	6.67	19.44	2.22
5	33.33	13.33	26.67	3.33	54.17	6.67	38.06	7.78
6	33.33	13.33	26.67	3.33	54.17	6.67	38.06	7.78
7	60.00	30.00	46.67	23.33	66.67	16.67	57.78	23.33
8	66.67	30.00	56.67	36.67	66.67	16.67	63.33	27.78
9	73.33	40.00	80.00	46.67	66.67	16.67	73.33	34.44
10	80.00	46.67	83.33	53.33	66.67	16.67	76.67	38.89
11	80.00	50.00	86.67	56.67	75.00	16.67	80.56	41.11
12	80.00	50.00	86.67	60.00	75.00	16.67	80.56	42.22

ตาราง A4.2 ร้อยละการงอกและค่า MLD ของเมล็ดที่ได้จากมูลนกกินปลีท้ายทอยน้ำเงินและต้นแม่

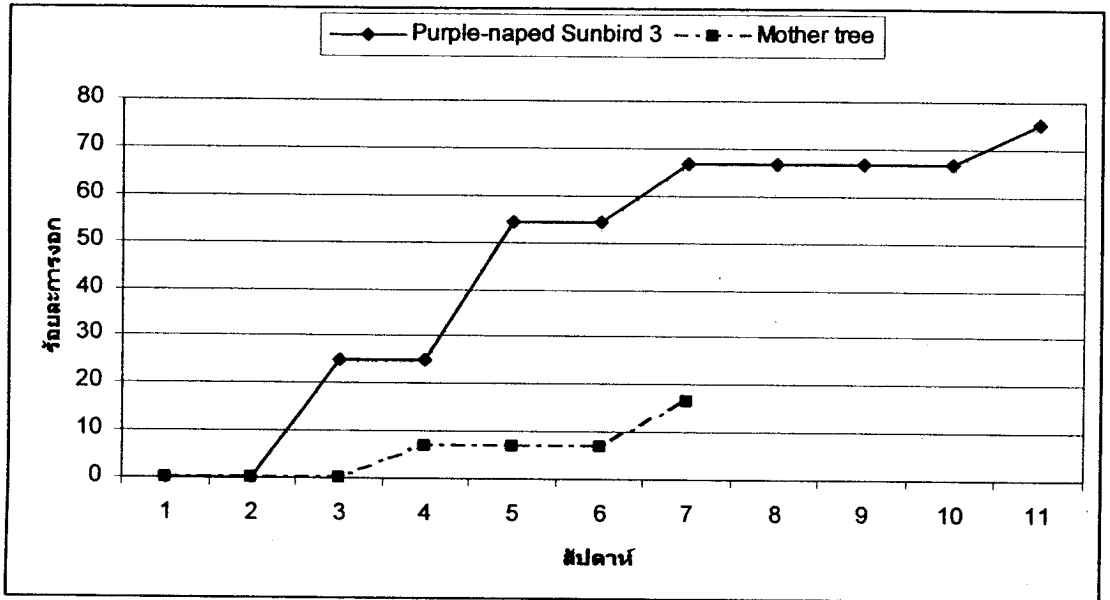
จำ	ร้อยละการงอก		ค่า MLD	
	PNS	Tree	PNS	Tree
1	80	50	43	43
2	86.67	60	43	55
3	75	16.67	31	36
เฉลี่ย	80.56	42.22	39.00	44.67



รูปที่ A4.1 ร้อยละการงอกของเมล็ดจากมุดนกกินปลีท้ายทอยน้ำเงินเปรียบเทียบกับเมล็ดจากต้นแม่
จำที่ 1



รูปที่ A4.2 ร้อยละการงอกของเมล็ดจากมุดนกกินปลีท้ายทอยน้ำเงินเปรียบเทียบกับเมล็ดจากต้นแม่
จำที่ 2



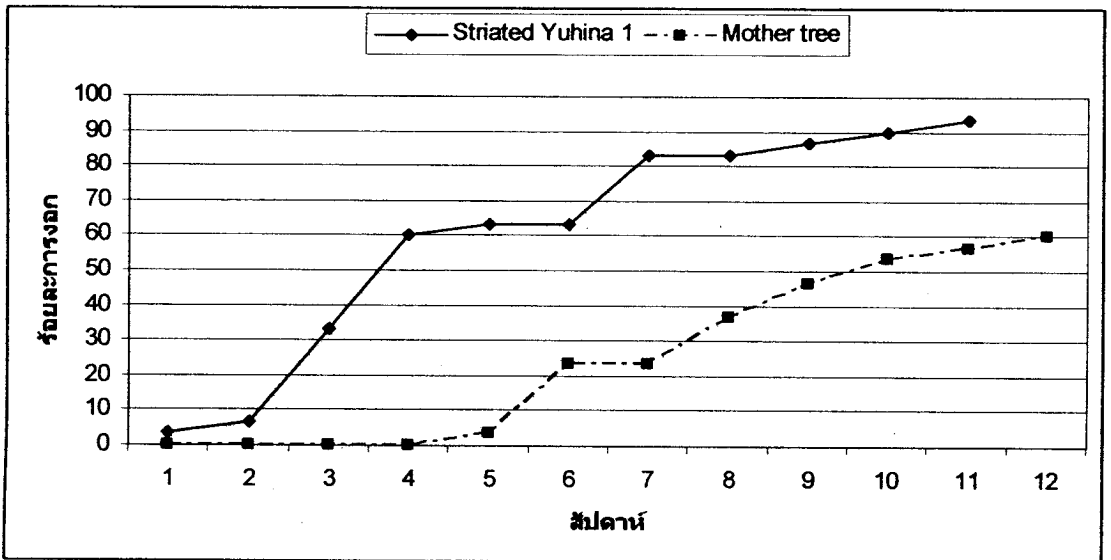
รูปที่ A4.3 ร้อยละการงอกของเมล็ดจากมูลนกกินปื้ที่ถ่ายตอยน้ำเงินเปรียบเทียบกับเมล็ดจากต้นแม่
จำที่ 3

ตาราง A4.3 ร้อยละการงอกของเมล็ดตองแคบในมูลนกภูหงอนหัวน้ำตาลแดง
เปรียบเทียบกับต้นแม่
(StY คือ เมล็ดจากมูลของนกกินป्लीท้ายทอยน้ำเงิน Tree คือ เมล็ดจากต้นแม่)

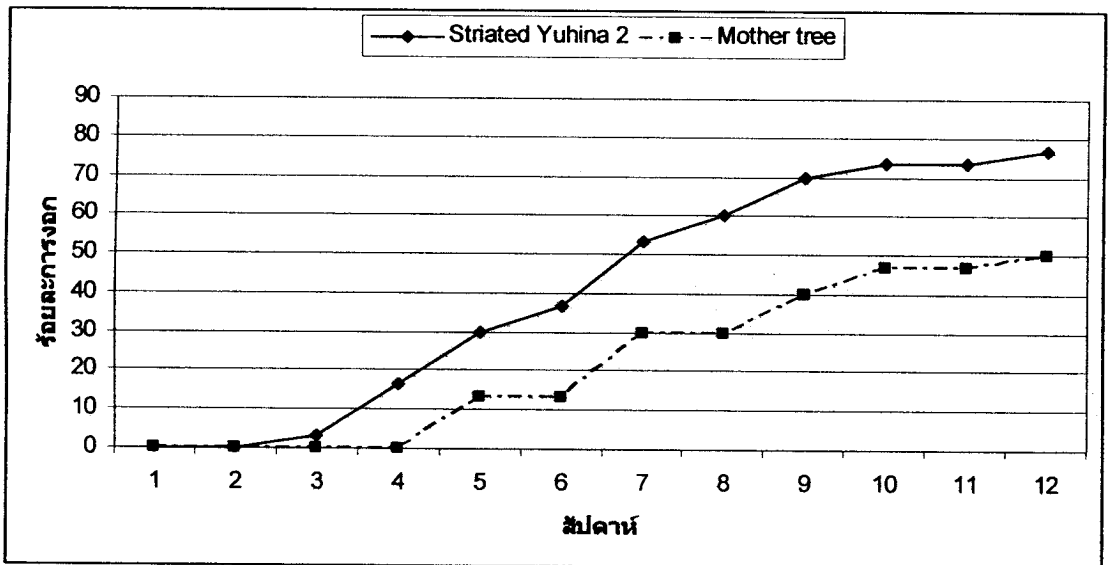
อาทิตย์ ที่	ร้อยละการงอก							
	ซ้ำ 1		ซ้ำ 2		ซ้ำ 3		เฉลี่ย	
	StY	Tree	StY	Tree	StY	Tree	StY	Tree
1	3.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.11	0.00
2	6.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.22	0.00
3	33.33	0.00	3.33	0.00	3.33	3.33	13.33	1.11
4	60.00	0.00	16.67	0.00	20.00	6.67	32.22	2.22
5	63.33	3.33	30.00	13.33	33.33	13.33	42.22	10.00
6	63.33	23.33	36.67	13.33	33.33	13.33	44.44	16.67
7	83.33	23.33	53.33	30.00	43.33	26.67	60.00	26.67
8	83.33	36.67	60.00	30.00	46.67	36.67	63.33	34.44
9	86.67	46.67	70.00	40.00	56.67	50.00	71.11	45.56
10	90.00	53.33	73.33	46.67	56.67	53.33	73.33	51.11
11	93.33	56.67	73.33	46.67	60.00	53.33	75.56	52.22
12	93.33	60.00	76.67	50.00	60.00	53.33	76.67	54.44

ตาราง A4.4 ร้อยละการงอกและค่า MLD ของเมล็ดที่ได้จากมูลนกภูหงอนหัวน้ำตาลแดงและต้นแม่

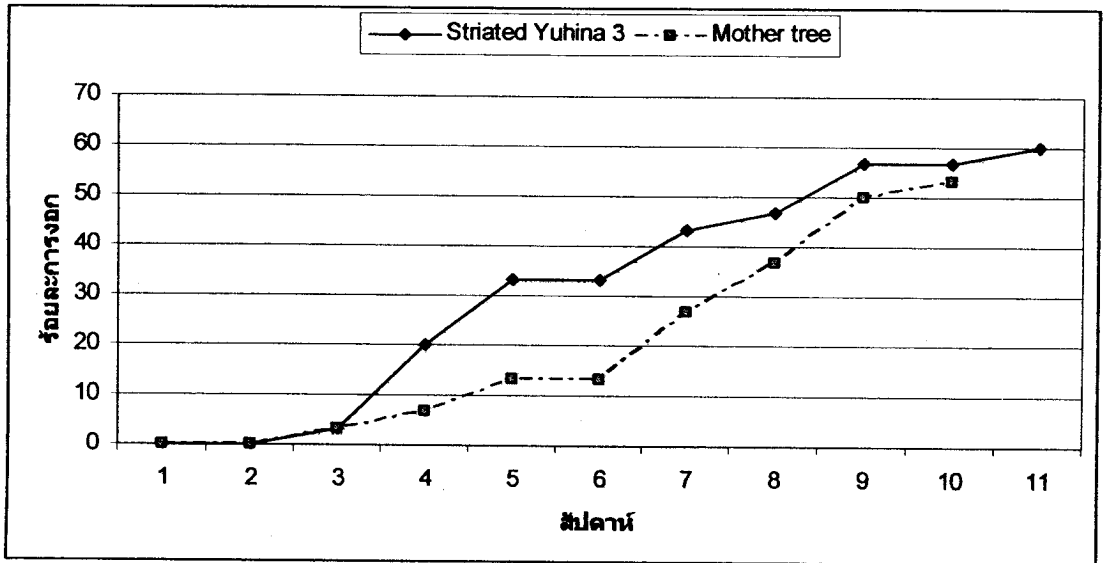
ซ้ำ	ร้อยละการงอก		ค่า MLD	
	StY	Tree	StY	Tree
1	93.33	60	26	55
2	76.67	50	43	43
3	60	53.33	30	47
เฉลี่ย	76.67	54.44	33.00	48.33



รูปที่ A4.4 ร้อยละการงอกของเมล็ดจากมูลนกยูงอนหัวน้ำตาลแดง
เปรียบเทียบกับเมล็ดจากต้นแม่ จำที่ 1



รูปที่ A4.5 ร้อยละการงอกของเมล็ดจากมูลนกยูงอนหัวน้ำตาลแดง
เปรียบเทียบกับเมล็ดจากต้นแม่ จำที่ 2



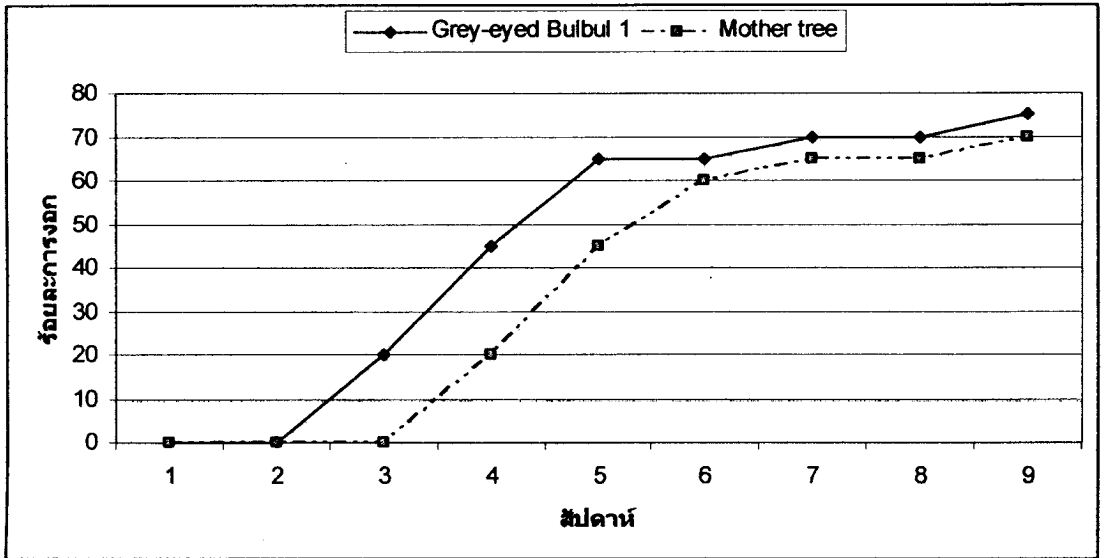
รูปที่ A4.6 ร้อยละการงอกของเมล็ดจากมูลนกภูทองอนหัวน้ำตาลแดง
เปรียบเทียบกับเมล็ดจากต้นแม่ จำที่ 3

ตาราง A4.5 ร้อยละการรอกของเมล็ดทองแตงในมูลนกปรอดเล็กคาขาวเปรียบเทียบกับต้นแม่
(GEB คือ เมล็ดจากมูลของนกกินปลีท้ายทอยน้ำเงิน Tree คือ เมล็ดจากต้นแม่)

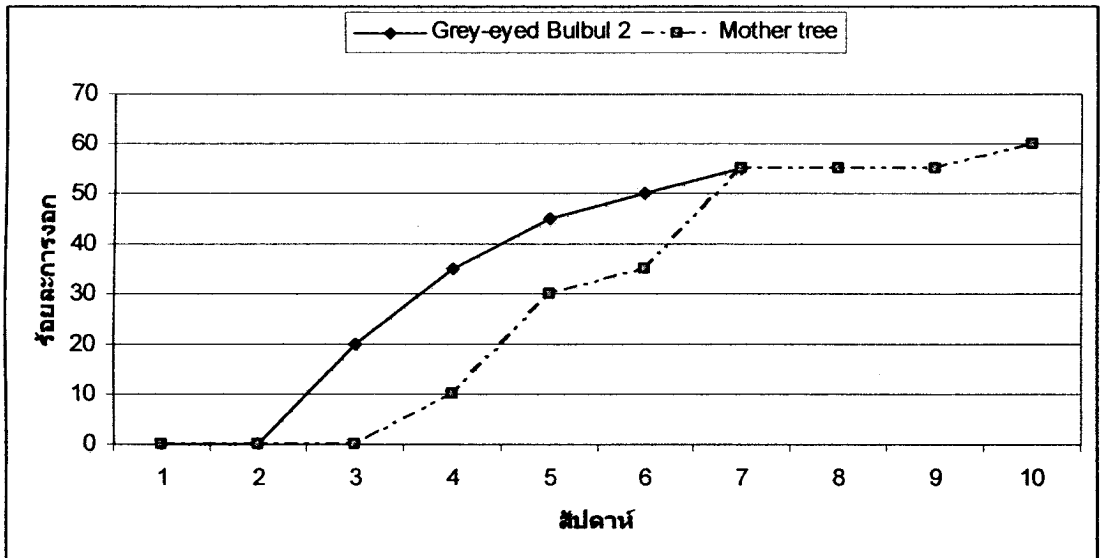
อาทิคย ที่	ร้อยละการรอก							
	จำ 1		จำ 2		จำ 3		เฉลี่ย	
	GEB	Tree	GEB	Tree	GEB	Tree	GEB	Tree
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	20.00	0.00	20.00	0.00	20.00	0.00	20.00	0.00
4	45.00	20.00	35.00	10.00	35.00	10.00	38.33	13.33
5	65.00	45.00	45.00	30.00	40.00	25.00	50.00	33.33
6	65.00	60.00	50.00	35.00	45.00	30.00	53.33	41.67
7	70.00	65.00	55.00	55.00	50.00	50.00	58.33	56.67
8	70.00	65.00	55.00	55.00	50.00	50.00	58.33	56.67
9	75.00	70.00	55.00	55.00	50.00	50.00	60.00	58.33
10	75.00	70.00	55.00	60.00	50.00	50.00	60.00	60.00

ตาราง A4.6 ร้อยละการรอกและค่า MLD ของเมล็ดที่ได้จากมูลนกปรอดเล็กคาขาวและต้นแม่

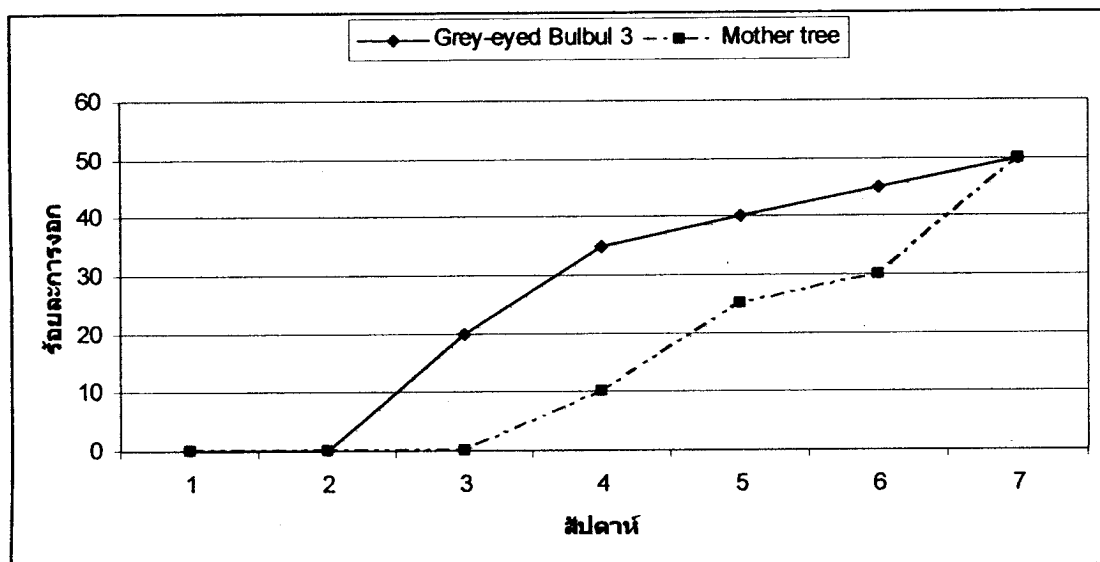
จำ	ร้อยละการรอก		ค่า MLD	
	GEB	Tree	GEB	Tree
1	75	70	28	33
2	55	60	24	35
3	50	50	22	35
เฉลี่ย	60.00	60.00	24.67	34.33



รูปที่ A4.7 ร้อยละการงอกของเมล็ดจากมูลนกปรอดเล็กตาขาวเปรียบเทียบกับเมล็ดจากต้นแม่
ซ้ำที่ 1



รูปที่ A4.8 ร้อยละการงอกของเมล็ดจากมูลนกปรอดเล็กตาขาวเปรียบเทียบกับเมล็ดจากต้นแม่
ซ้ำที่ 2



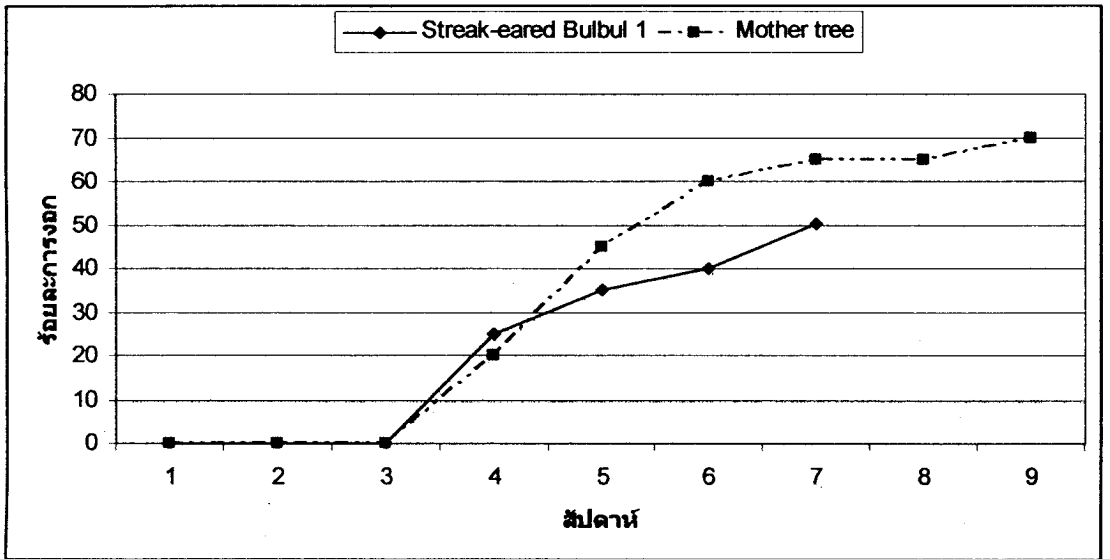
รูปที่ A4.9 ร้อยละการงอกของเมล็ดจากมุดนกลปรอดเด็กตาขาวเปรียบเทียบกับเมล็ดจากต้นแม่
ซ้ำที่ 3

ตาราง A4.7 ร้อยละการงอกของเมล็ดทองแดงในมูลนกปรอดสวนเปรียบเทียบกับต้นแม่
 (SEB คือ เมล็ดจากมูลของนกปรอดสวน Tree คือ เมล็ดจากต้นแม่)

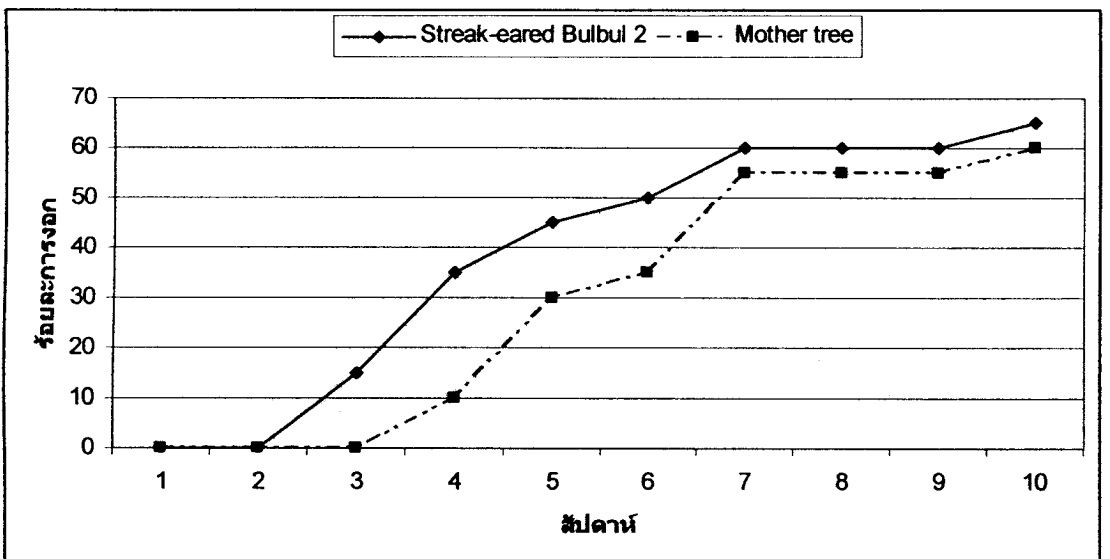
อาทิตย์ ที่	ร้อยละการงอก					
	ชำ 1		ชำ 2		เฉลี่ย	
	SEB	Tree	SEB	Tree	SEB	Tree
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	0.00	0.00	15.00	0.00	7.50	0.00
4	25.00	20.00	35.00	10.00	30.00	15.00
5	35.00	45.00	45.00	30.00	40.00	37.50
6	40.00	60.00	50.00	35.00	45.00	47.50
7	50.00	65.00	60.00	55.00	55.00	60.00
8	50.00	65.00	60.00	55.00	55.00	60.00
9	50.00	70.00	60.00	55.00	55.00	62.50
10	50.00	70.00	65.00	60.00	57.50	65.00

ตาราง A4.8 ร้อยละการงอกและค่า MLD ของเมล็ดที่ได้จากมูลนกปรอดสวนและต้นแม่

ชำ	ร้อยละการงอก		ค่า MLD	
	SEB	Tree	SEB	Tree
1	50	70	24	33
2	65	60	26	35
เฉลี่ย	57.50	65.00	25.00	34.00



รูปที่ A4.10 ร้อยละการงอกของเมล็ดจากมูลนกปรอดสวนเปรียบเทียบกับเมล็ดจากต้นแม่ จำที่ 1



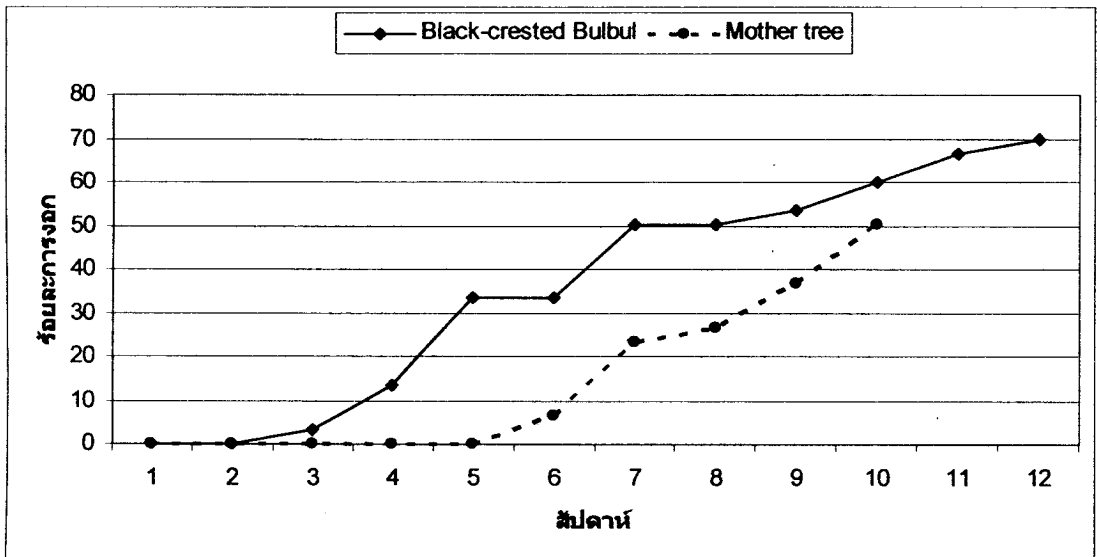
รูปที่ A4.11 ร้อยละการงอกของเมล็ดจากมูลนกปรอดสวนเปรียบเทียบกับเมล็ดจากต้นแม่ จำที่ 2

ตาราง A4.9 ร้อยละการงอกของเมล็ดทองแดงในมูลนกปรอดเหลืองหัวจุกเปรียบเทียบกับต้นแม่
(BCB คือ เมล็ดจากมูลของนกปรอดเหลืองหัวจุก Tree คือ เมล็ดจากต้นแม่)

อาทิตย์ที่	ร้อยละการงอก	
	ซ้ำ 1	
	BCB	Tree
1	0.00	0.00
2	0.00	0.00
3	3.33	0.00
4	13.33	0.00
5	33.33	0.00
6	33.33	6.67
7	50.00	23.33
8	50.00	26.67
9	53.33	36.67
10	60.00	50.00
11	66.67	50.00
12	70.00	50.00

ตาราง A4.10 ร้อยละการงอกและค่า MLD ของเมล็ดที่ได้จากมูลนกปรอดเหลืองหัวจุกและต้นแม่

ซ้ำ	ร้อยละการงอก		ค่า MLD	
	BCB	Tree	BCB	Tree
1	70	50	43	55



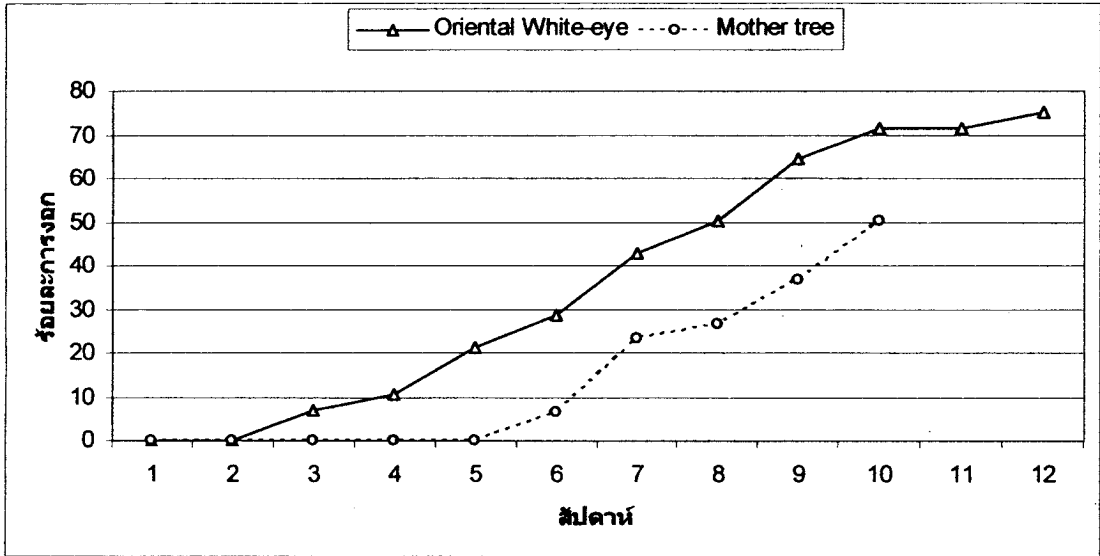
รูปที่ A4.12 ร้อยละการงอกของเมล็ดจากมูลนกปรอดเหลืองหัวจุกเปรียบเทียบกับเมล็ดจากต้นแม่
จำที่ 1

ตาราง A4.11 ร้อยละการงอกของเมล็ดทองแดงในมูลนกแวนดาขาวสีทองเปรียบเทียบกับต้นแม่
(OWE คือ เมล็ดจากมูลของนกแวนดาขาวสีทอง Tree คือ เมล็ดจากต้นแม่)

อาทิตยัที่	ร้อยละการงอก	
	ซ้ำ 1	
	OWE	Tree
1	0.00	0.00
2	0.00	0.00
3	7.14	0.00
4	10.71	0.00
5	21.43	0.00
6	28.57	6.67
7	42.86	23.33
8	50.00	26.67
9	64.29	36.67
10	71.43	50.00
11	71.43	50.00
12	75.00	50.00

ตาราง A4.12 ร้อยละการงอกและค่า MLD ของเมล็ดที่ได้จากมูลนกแวนดาขาวสีทองและต้นแม่

ซ้ำ	ร้อยละการงอก		ค่า MLD	
	OWE	Tree	OWE	Tree
1	75	50	43	55



รูปที่ A4.13 ร้อยละการงอกของเมล็ดจากมูลนกแว่นตาขาวสีทองเปรียบเทียบกับเมล็ดจากต้นแม่
จำที่ 1

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ	นางสาวนุชจริย์ สิงคราช
วันเดือนปีเกิด	21 เมษายน 2528
ประวัติการศึกษา	สำเร็จการศึกษาปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาชีววิทยา มหาวิทยาลัยนเรศวร ปีการศึกษา 2549