



ใบรับรองวิทยานิพนธ์
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (วนศาสตร์)

ปริญญา

ชีววิทยาป่าไม้

ชีววิทยาป่าไม้

สาขา

ภาควิชา

เรื่อง การเลือกพื้นที่เกาะนอนของค้างคาวแม่ไก่ภาคกลาง (*Pteropus lylei* K. Andersen, 1908)
ในพื้นที่ตอนกลางของประเทศไทย

Roost Site Selection of Lyle's Flying Fox (*Pteropus lylei* K. Andersen, 1908)
in the Central of Thailand

นามผู้วิจัย นายวรพันธุ์ ภูมิณี

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิจักขณ์ ภูมิณี, Ph.D.)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์รองศาสตราจารย์ สุมาสรวง, วท.ศ.)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สาระ บำรุงศรี, Ph.D.)

หัวหน้าภาควิชา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิจักขณ์ ภูมิณี, Ph.D.)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์กัญญา ชีระกุล, D.Agr.)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ เดือน พ.ศ.

สืบศิริ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

การเลือกพื้นที่เกาะนอนของค้างคาวแม่ไก่ภาคกลาง
(*Pteropus lylei* K. Andersen, 1908) ในพื้นที่ตอนกลางของประเทศไทย

Roost Site Selection of Lyle's Flying Fox (*Pteropus lylei* K. Andersen, 1908)
in the Central of Thailand

โดย

นายวรพันธุ์ ภูมิณี

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วนศาสตร์)

พ.ศ. 2556

วรพันธุ์ ภูมิณี 2556: การเลือกพื้นที่เกาะนอนของค้างคาวแม่ไก่ภาคกลาง (*Pteropus lylei* K. Andersen, 1908) ในพื้นที่ตอนกลางของประเทศไทย ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วนศาสตร์) สาขาชีววิทยาป่าไม้ ภาควิชาชีววิทยาป่าไม้ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: ผู้ช่วยศาสตราจารย์จักษณ ภูมิโณ, Ph.D. 111 หน้า

การศึกษาการเลือกพื้นที่เกาะนอนของค้างคาวแม่ไก่ภาคกลาง บริเวณตอนกลางของประเทศไทย ทำการเก็บข้อมูลภาคสนาม ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ 2552 ถึงเดือนมิถุนายน 2552 เพื่อศึกษา 1) ลักษณะของต้นไม้ที่ค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางใช้และไม่ใช้เป็นพื้นที่เกาะนอน 2) พื้นที่ที่มีศักยภาพรองรับประชากรค้างคาวแม่ไก่ภาคกลาง 3) จำนวนประชากร และ 4) ความสัมพันธ์ระหว่างประชากรค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางกับปัจจัยทางชีวภาพและกายภาพที่ส่งผลต่อการเลือกพื้นที่เกาะนอน จากการศึกษาลักษณะของต้นไม้ที่ค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางเลือกใช้ และไม่ใช้เกาะนอน พบว่าต้นไม้ที่เป็นพื้นที่เกาะนอนจำนวน 348 ต้น 38 วงศ์ และ 62 ชนิด และ ต้นไม้ที่ไม่ใช้เป็นพื้นที่เกาะนอน จำนวน 173 ต้น 24 วงศ์ และ 53 ชนิด ซึ่งพืชส่วนใหญ่ของต้นไม้ส่วนใหญ่เป็นไม้ยืนต้น (91%) และต้นไม้ที่ไม่ใช้เป็นพื้นที่เกาะนอนบ่อยที่สุด คือ วงศ์ Dipterocarpaceae รองลงมาได้แก่ วงศ์ Leguminosae-Papilionoideae วงศ์ Moraceae วงศ์ Leguminosae-Mimosoideae วงศ์ Meliaceae และวงศ์ Palmae โดยพบว่าลักษณะ ความโต ความสูง ความสูงกิ่งแรก และปริมาตรของชั้นเรือนยอด มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

การวิเคราะห์ด้วยวิธี minimum entropy เพื่อศึกษา ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความเหมาะสมพื้นที่ที่นอกเหนือจากลักษณะของต้นไม้ พบว่าอุณหภูมิ มีอิทธิพลต่อความเหมาะสมของพื้นที่มากที่สุด รองลงมาได้แก่ ความสูงจากระดับน้ำทะเล ความกดอากาศ พื้นที่ย่านอุตสาหกรรม แหล่งน้ำ ความชื้นสัมพัทธ์ พื้นที่สวนผลไม้ และปริมาณน้ำฝน ตามลำดับ สำหรับการศึกษาประชากรค้างคาวแม่ไก่ภาคกลาง พบประมาณ 25,000 ตัว จากต้นไม้ที่เกาะนอน 348 ต้น และจำนวนประชากรจากวิธีการนับตรง และวิธีการนับจากภาพถ่าย มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) และจากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างประชากรกับปัจจัยทางชีวภาพและกายภาพ พบว่าปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อจำนวนประชากรมากที่สุดได้แก่ ปริมาตรชั้นเรือนยอด รองลงมาได้แก่ ระยะห่างจากต้นไม้ที่เกาะนอน กับต้นไม้ที่อยู่ข้างเคียงแต่สูงกว่า ความสูง และแหล่งน้ำ ซึ่งข้อมูลที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้มีส่วนสำคัญในการจัดการ และเป็นความรู้พื้นฐานที่มีประโยชน์ ในการทำความเข้าใจนิเวศวิทยาของค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางมากยิ่งขึ้นในอนาคต

Worrapan Phumanee 2013: Roost Site Selection of Lyle's Flying Fox (*Pteropus lylei* K. Andersen 1908) in the Central of Thailand. Master of Science (Forestry), Major Field: Forest Biology, Department of Forest Biology. Thesis Advisor: Assistant Professor Vijak Chimchome, Ph.D. 111 pages.

The study on Roost selection of Lyle's Flying Foxes (*Pteropus lylei* K. Anderson 1908) in the Central of Thailand was carried out between February to June, 2009. This study consists of 4 main objectives 1) to study the characteristics of roosting and non-roosting tree of Lyle's Flying Foxes 2) to evaluate the potential camp of Lyle's Flying Foxes 3) to estimate its population and 4) to analyze the relationship between population size and biological and physical factors. The results showed that the roosting trees composed of 348 trees from 38 families and 62 species and non-roosting tree composed of 173 trees from 24 families and 53 species. The habits of roosting tree is tree (91%). the highest proportion of roosting tree of Lyle's Flying Foxes is in the family Dipterocarpaceae followed by family Leguminosae-Papilionoideae, family Moraceae, family Leguminosae-Mimosoideae, family Meliaceae and family Palmae, respectively. Moreover, it was found that diameter at breast height of roosting trees, their height, first branch, and canopy volume were significantly different ($p < 0.05$).

By using the minimum entropy to analysis of the potential camp of Lyle's Flying Foxes, it was shown that the most important environmental factors are temperature followed by elevation, air press, industrial area, stream, relative humidity, orchard and rainfall, respectively. Approximately, 25,000 Lyle's Flying Foxes were counted from 348 roosted trees. The estimation of Lyle's Flying Foxes' populations with direct and indirect counting was significantly different ($p < 0.05$). In addition, the multiple regression indicating that canopy volume, height, distance to nearest tree, distance to nearest taller tree, and distance to nearest stream are the important factors for roost selection of Lyle's Flying Foxes. This study is important in term of management and it is a basic knowledge for further understanding in ecology of Lyle's Flying Foxes.

Student' signature

Thesis Advisor's signature

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จลงได้ ข้าพเจ้าจักขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิจักขณ์ นิยมโณม ประธานกรรมการที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ รองลาภ สุขมาสรวง กรรมการที่ปรึกษา วิชาเอก และผู้ช่วยศาสตราจารย์สาระ บำรุงศรี กรรมการที่ปรึกษาวิชาการ ที่ให้ความอนุเคราะห์ อย่างสูง กรุณาให้ความรู้ ข้อมูลต่างๆ คำปรึกษา และรวมทั้งการตรวจแก้วิทยานิพนธ์ และ ขอบพระคุณผู้แทนบัณฑิตวิทยาลัย และผู้ทรงคุณวุฒิ ที่ได้กรุณาเป็นกรรมการในการสอบ วิทยานิพนธ์ ให้คำปรึกษา และตรวจแก้วิทยานิพนธ์ ทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี และ ที่สำคัญอย่างยิ่งข้าพเจ้าขอขอบพระคุณครูบาอาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชา และให้ คำแนะนำต่างๆ ที่ส่งผลให้งานวิจัยครั้งนี้สำเร็จลงได้

ขอกราบนมัสการเจ้าอาวาสของวัดหลวงพรมาวาส อ. พนัสนิคม จ. ชลบุรี วัดท่าซุง อ. บาง ไทร จ. อุทัยฯ วัดมงคลทิปาราม อ. หนองแค จ. สระบุรี และวัดเทวบุตร อ. เมือง จ. ปราจีนบุรี ที่ อนุญาตให้ข้าพเจ้าเข้าไปใช้พื้นที่เพื่อศึกษา และวิจัยในครั้งนี้

ขอขอบพระคุณบิดา มารดา และญาติพี่น้อง ที่เป็นกำลังใจ และสนับสนุนทุนทรัพย์ส่วนตัว ในการเก็บข้อมูล และวิจัย ตลอดจนการจัดทำเล่มวิทยานิพนธ์นี้สำเร็จลุล่วงได้ดี

สุดท้าย ขอขอบคุณเพื่อน พี่ และน้องทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือ เป็นกำลังใจ ชี้แนะ และ สนับสนุนการทำวิทยานิพนธ์จนสำเร็จลุล่วงลงได้

วรพันธุ์ ภูมณี

เมษายน 2556

สารบัญ

หน้า

สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(5)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	3
การตรวจเอกสาร	4
อุปกรณ์ และวิธีการ	30
อุปกรณ์	30
วิธีการ	30
ผล และวิจารณ์	42
สรุปและข้อเสนอแนะ	82
สรุป	82
ข้อเสนอแนะ	85
เอกสาร และสิ่งอ้างอิง	87
ภาคผนวก	93
ประวัติการศึกษา และการทำงาน	111

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 การวัดขนาดของกะโหลกของค้างควแม่ไก่ภาคกลาง	7
2 การใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการเกษตร ปี 2548	29
3 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และพิสัยของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง (เซนติเมตร) ของต้นไม้ที่ค้างควแม่ไก่ภาคกลางใช้ และไม่ใช้เป็นพื้นที่เกาะนอน	57
4 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของต้นไม้ที่ค้างควแม่ไก่ภาคกลาง ใช้และไม่ใช้เป็นพื้นที่เกาะนอน	57
5 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และพิสัยของความสูง (เมตร) ของต้นไม้ที่ ค้างควแม่ไก่ภาคกลางใช้ และไม่ใช้เป็นพื้นที่เกาะนอน	58
6 ความสูงของต้นไม้ที่ค้างควแม่ไก่ภาคกลางเกาะนอน ใช้ และไม่ใช้เป็นพื้นที่เกาะนอน	59
7 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความสูงกิ่งแรก (เมตร) และพิสัยของต้นไม้ที่ค้างควแม่ไก่ภาคกลางใช้ และไม่ใช้เป็นพื้นที่เกาะนอน	60
8 ความสูงกิ่งแรก (เมตร) ของต้นไม้ที่ค้างควแม่ไก่ภาคกลางเกาะนอน ใช้ และไม่ใช้เป็นพื้นที่เกาะนอน	60
9 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ปริมาตรชั้นเรือนยอด (ลูกบาศก์เมตร) และพิสัยของต้นไม้ที่ค้างควแม่ไก่ภาคกลางใช้ และไม่ใช้เป็นพื้นที่เกาะนอน	61
10 ปริมาตรชั้นเรือนยอดของต้นไม้ที่ค้างควแม่ไก่ภาคกลางเกาะนอน ใช้ และไม่ใช้เป็นพื้นที่เกาะนอน	62
11 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และพิสัยของระยะทางที่ใกล้ที่สุด ระหว่างต้นไม้ที่ศึกษากับต้นไม้ที่อยู่ข้างเคียงของต้นไม้ที่ค้างควแม่ไก่ภาคกลางใช้ และไม่ใช้เป็นพื้นที่เกาะนอน	63
12 ระยะทางที่ใกล้ที่สุดระหว่างต้นไม้ที่ศึกษากับต้นไม้ที่อยู่ข้างเคียงของต้นไม้ ที่ค้างควแม่ไก่ภาคกลาง ใช้และไม่ใช้เป็นพื้นที่เกาะนอน	63

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
13 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และพิสัยของระยะทางที่ใกล้ที่สุดระหว่างต้นไม้ที่ศึกษากับต้นไม้ที่อยู่สูงกว่าของต้นไม้ที่ค้างคาแม่ไก่อากาศกลางใช้ และไม่ใช้เป็นพื้นที่เกาะนอน	64
14 ระยะทางที่ใกล้ที่สุดระหว่างต้นไม้ที่ศึกษากับต้นไม้ที่อยู่สูงกว่าของต้นไม้ที่ค้างคาแม่ไก่อากาศกลาง ใช้และไม่ใช้เป็นพื้นที่เกาะนอน	65
15 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และพิสัยของการสัมผัสกันของทรงพุ่มของต้นไม้ที่ค้างคาแม่ไก่อากาศกลางใช้ และไม่ใช้เป็นพื้นที่เกาะนอน	66
16 การสัมผัสกันของทรงพุ่มของต้นไม้ที่ค้างคาแม่ไก่อากาศกลางใช้และไม่ใช้เป็นพื้นที่เกาะนอน	66
17 ปัจจัยแวดล้อมที่มีผลต่อการประเมินพื้นที่ที่มีศักยภาพการรองรับประชากรของค้างคาแม่ไก่อากาศกลาง	71
18 การทดสอบผลต่างค่าเฉลี่ยของวิธีการนับจำนวนประชากรโดยวิธีนับตรง และจากภาพถ่าย	77
19 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) ค่าความคลาดเคลื่อนของค่าเฉลี่ย (standard error of the mean) และค่าความแปรปรวน (variance) ของประชากรค้างคาแม่ไก่อากาศกลางจากวิธีการนับตรง และการนับจากภาพถ่าย	78

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางผนวกที่	หน้า
1 วงศ์ และจำนวนชนิดพันธุ์ของต้นไม้ที่ค้างคามแม่ไก่อากาศกลาง เข้ามาใช้และไม่ใช้เป็นพื้นที่เกาะนอน	94
2 ค่าดัชนีความชื่นชอบของวงศ์ที่ค้างคามแม่ไก่อากาศกลางเลือกเป็นใช้ และไม่ใช้เป็นพื้นที่เกาะนอน	96
3 ค่าดัชนีการเลือกใช้ต้นไม้ในแต่ละวงศ์ ที่ค้างคามแม่ไก่อากาศกลางเลือกใช้ และไม่ใช้เป็นพื้นที่เกาะนอน	98
4 ค่า Independent Sample Test	101
5 Analysis of variable contributions	103
6 Model summary	104
7 ค่า Coefficients	105

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 การวัดขนาดต่างๆ ของค้างคาวแม่ไก่ภาคกลาง	6
2 ค้างคาวแม่ไก่ภาคกลาง (<i>Pteropus lylei</i> K. Andersen, 1908)	9
3 ลูกค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางเกาะอยู่กับตัวแม่ช่วงเวลา 2 เดือนแรก	10
4 การกระจายของค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางบริเวณเอเชียตะวันออกเฉียงใต้	12
5 การกระจายของแหล่งเกาะนอนของค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางในประเทศไทย	13
6 การอาศัยอยู่ร่วมกันของค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางบริเวณวัดหลวงพรมมาราส อำเภอพนัสนิคม จังหวัดชลบุรี	14
7 การเคลื่อนที่ของค้างคาวแม่ไก่ภาคกลาง	16
8 ค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางเกาะพักผ่อนเวลากลางวัน	17
9 พื้นที่ศึกษา และพื้นที่การกระจายของค้างคาวแม่ไก่ภาคกลาง บริเวณตอนกลางของประเทศไทย	32
10 ขั้นตอนการศึกษาพื้นที่ที่มีศักยภาพรองรับประชากรค้างคาวแม่ไก่ภาคกลาง	39
11 จำนวนต้น จำนวนชนิด และจำนวนวงศ์ ของต้นไม้ที่ค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางใช้และ ไม่ใช่เป็นพื้นที่เกาะนอน	43
12 จำนวนต้นของพันธุ์ไม้ในแต่ละวงศ์ที่ค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางใช้ และไม่ใช่เป็นพื้นที่เกาะนอน	44
13 จำนวนชนิดของต้นไม้ในแต่ละวงศ์ที่ค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางใช้ และไม่ใช่เป็นพื้นที่เกาะนอน	45
14 ต้นไม้ที่เป็นพื้นที่เกาะนอนของค้างคาวแม่ไก่ภาคกลาง	48
15 ลักษณะวิสัยของต้นไม้ที่ค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางใช้และไม่ใช่เป็นพื้นที่เกาะนอน	49
16 ค่าดัชนีความชื่นชอบต้นไม้ในแต่ละวงศ์ที่ค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางเลือกใช้ และไม่ใช่เป็นพื้นที่เกาะนอน	52
17 ค่าดัชนีการเลือกใช้ต้นไม้ในแต่ละวงศ์ ที่ค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางเลือกใช้ และไม่ใช่เป็นพื้นที่เกาะนอน	55
18 ข้อมูลการปรากฏแหล่งเกาะนอนของค้างคาวแม่ไก่ภาคกลาง และปัจจัยแวดล้อม	68

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
19	พื้นที่ที่มีศักยภาพรองรับประชากรค้ำควาแม่ไก่ภาคกลางของประเทศไทย
20	จำนวนประชากรค้ำควาแม่ไก่ภาคกลางจากวิธีการนับตรง การนับจากภาพถ่าย และต้นไม้ที่ใช้เกาะนอน
21	จำนวนประชากรค้ำควาแม่ไก่ภาคกลาง (ข้อมูลจำนวนประชากรของ ค้ำควาแม่ไก่ภาคกลาง ในที่ราบภาคกลาง กัลยาณี และไสว, 2546 และ 2549ข)
22	เทคนิคการสำรวจประชากรค้ำควาแม่ไก่ภาคกลาง
ภาพผนวกที่	
1	แสดงการวัดกะโหลกค้ำควาแม่ไก่ภาคกลางด้านหลัง
2	แสดงการวัดกะโหลกค้ำควาแม่ไก่ภาคกลางด้านท้อง
3	แสดงการวัดกรามด้านล่างของค้ำควาแม่ไก่ภาคกลาง
4	Analysis of omission/commission
5	ค่า Jackknife of AUC, ค่า Jackknife of regularized training gain for และ ค่า Jackknife of test gain

การเลือกพื้นที่เกาะนอนของค้างคาวแม่ไก่ภาคกลาง
(*Pteropus lylei* K. Andersen, 1908) ในพื้นที่ตอนกลางของประเทศไทย

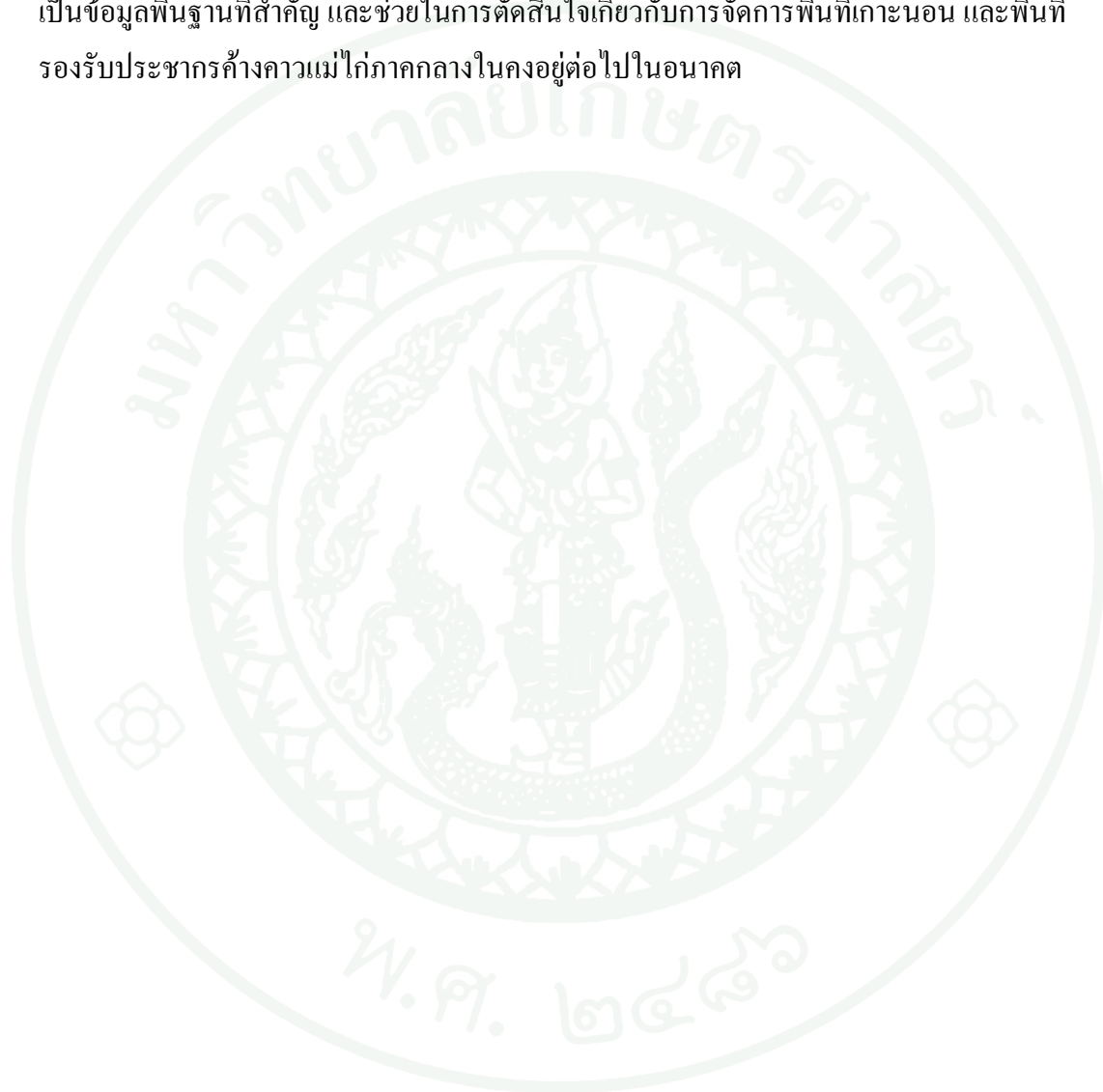
Roost Site Selection of Lyle's Flying Fox (*Pteropus lylei* K. Andersen, 1908)
in the Central of Thailand

คำนำ

ในสภาวะปัจจุบันการใช้ประโยชน์ที่ดินมีการเปลี่ยนแปลงจากอดีตเป็นอย่างมาก เนื่องจากการพัฒนา และเปลี่ยนแปลงเป็นพื้นที่เกษตรกรรม พื้นที่ของชุมชนเมือง พื้นที่โรงงาน อุตสาหกรรมตามสมัยของโลก โลกาภิวัตน์ที่มุ่งเน้นผลพวงทางเศรษฐกิจ และความอยู่รอดของมนุษย์เป็นสำคัญ การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศดั้งเดิมมาก ทำให้สัตว์ป่าบางชนิดที่เคยพบ และกระจายอยู่บริเวณตอนกลางของประเทศไทยลดจำนวนลง และสูญพันธุ์ไป อาทิเช่น ช้างป่า และสมัน ตามลำดับ ซึ่งสัตว์ป่าแต่ละชนิดมีบทบาทหน้าที่แตกต่างกัน แต่ก็เป็นส่วนสำคัญที่ช่วยให้พลังงาน และกลไก ต่างๆ ของระบบนิเวศขับเคลื่อน และดำเนินต่อไป

ค้างคาวแม่ไก่ภาคกลาง เป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม ที่สามารถบินได้ เนื่องจากมีปีกขนาดใหญ่ มีบทบาทสำคัญในการแพร่กระจายเมล็ด และผสมเกสร ของต้นไม้ที่เป็นพืชอาหาร ค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางมีการกระจายพันธุ์อยู่บริเวณตอนกลางของประเทศไทย แต่ปัจจุบันพื้นที่เกาะนอนได้ถูกทำลาย และมีการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน เพื่อการพัฒนาทางเศรษฐกิจ ส่งผลให้จำนวนประชากรของค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางลดลง และถูกจัดอยู่ในสถานภาพที่มีแนวโน้มใกล้สูญพันธุ์ (IUCN, 2012) พื้นที่เกาะนอนของค้างคาวมีความสำคัญ เนื่องจากค้างคาวใช้เวลาครึ่งหนึ่งของชีวิตอยู่กับต้นไม้ที่เป็นพื้นที่เกาะนอน และประกอบกิจกรรมต่างๆ เช่น การผสมพันธุ์ การอนุบาล ค้างคาวรุ่นลูก การพักผ่อน การหลับนอน การย่อยอาหาร การแสดงพฤติกรรมทางสังคม และหลบภัยจากผู้ล่า เป็นต้น ซึ่งกิจกรรมดังกล่าวส่งผลต่ออัตราการเกิด และอัตราการตายของประชากร ซึ่งเป็นส่วนบ่งชี้ถึงความอยู่รอดของชนิดพันธุ์ได้ (Burnett and August, 1981) ดังนั้นพื้นที่เกาะนอนมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการอยู่รอดของค้างคาว

การศึกษาลักษณะของต้นไม้ที่ส่งผลต่อการเลือกเป็นพื้นที่เกาะนอนของค้างคาวแม่ไก่ภาคกลาง บริเวณตอนกลางของประเทศไทย ได้ศึกษาลักษณะของต้นไม้ที่ค้างคาวเลือกใช้ และไม่ใช้เกาะนอน พื้นที่ที่มีศักยภาพรองรับประชากรค้างคาวแม่ไก่ภาคกลาง จำนวนประชากรค้างคาวแม่ไก่ภาคกลาง และความสัมพันธ์ของประชากร กับปัจจัยทางชีวภาพ และกายภาพ ซึ่งข้อมูลดังกล่าวจะเป็นข้อมูลพื้นฐานที่สำคัญ และช่วยในการตัดสินใจเกี่ยวกับการจัดการพื้นที่เกาะนอน และพื้นที่รองรับประชากรค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางในคงอยู่ต่อไปในอนาคต



วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาลักษณะของต้นไม้ที่ใช่และไม่ใช้เป็นพื้นที่เกาะนอนของค้างคาวแม่ไก่ภาคกลาง
2. เพื่อสร้างแบบจำลองพื้นที่ที่มีศักยภาพรองรับประชากรค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางของประเทศไทย
3. เพื่อศึกษาจำนวนประชากร และเปรียบเทียบเทคนิคการนับประชากรของค้างคาวแม่ไก่ภาคกลาง ด้วยวิธีการนับตรง และการนับจากภาพถ่าย
4. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างประชากรค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางกับปัจจัยทางชีวภาพและกายภาพ

การตรวจเอกสาร

ค้างคาว (bats) จัดอยู่ในอันดับ (order) Chiroptera เป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมที่มีปีก และสามารถบินได้ โดยพัฒนาระยางค์คู่หน้าและคู่หลังสำหรับการบิน มีพังผืดยึดนิ้วทั้ง 5 นิ้วของขาหน้าและคู่หลัง กระดูกหัวไหล่และระยางค์คู่หน้าเจริญได้ดีกว่ากระดูกสะโพกและระยางค์คู่หลัง นิ้วที่ 1 และ 2 อาจมีเล็บหรือไม่มีในบางชนิด ขาหลังสั้นและเล็ก มีกรงเล็บแหลมคมที่นิ้วเท้าไว้สำหรับเกาะ ซึ่งเป็นลักษณะเฉพาะของสัตว์ในอันดับนี้และแตกต่างจากสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมกลุ่มอื่น คือ ออกหากินเวลากลางคืน (nocturnal species) สัตว์ในกลุ่มนี้ส่วนใหญ่กระจายอยู่ในเขตอบอุ่น และเขตร้อน บางชนิดอาศัยอยู่ตามเกาะต่างๆ ที่กระจายตัวอยู่ในมหาสมุทร (Nowak, 1994, 1999; Kleiman *et al.*, 2004)

ปัจจุบันค้างคาวการกระจายอยู่ทั่วโลกมีจำนวนมากกว่า 1,300 ชนิด และในประเทศไทยจำนวนค้างคาวไม่น้อยกว่า 138 ชนิด (Soisook, 2011) ซึ่งนับว่าค้างคาวเป็นกลุ่มสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมที่มีความหลากหลายของชนิดสูงมากเมื่อเทียบกับสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมกลุ่มอื่น โดยค้างคาวที่พบในประเทศไทยนั้นมีทั้งหมด 11 วงศ์ 45 สกุล รวมถึง ค้างคาวแม่ไก่ ซึ่งอยู่ในสกุล *Pteropus* ซึ่งเป็นค้างคาวที่มีขนาดใหญ่ที่สุดในโลก และในประเทศไทยพบค้างคาวในสกุลนี้ 4 ชนิด คือ 1) ค้างคาวแม่ไก่เกาะ (*Pteropus hypomelanus* Temminck, 1853) 2) ค้างคาวแม่ไก่อันครสวรรค์ (*P. intermedius* Andersen, 1908) 3) ค้างคาวแม่ไก่ป่าฝน (*P. vampyrus* (Linnaeus) 1758) 4) ค้างคาวแม่ไก่ภาคกลาง (*P. lylei* Andersen, 1908) และชนิดที่พบกระจายมากในพื้นที่ตอนกลางของประเทศ คือ ค้างคาวแม่ไก่ภาคกลาง มีชื่อสามัญว่า Lyle's Flying Fox อยู่ในกลุ่มของค้างคาวกินผลไม้ ลักษณะเด่นของค้างคาวในกลุ่มนี้ คือ ดวงตาขนาดใหญ่ อวัยวะดมกลิ่นเจริญดีมาก มีฟันกรามมีขดป้าน 2 ขอด แต่ละซี่ของฟันห่างกัน angular process กว้างและเตี้ย ใบหูมีวงจากฐานถึงปลายไม่มีติ่งใบหู (tragus) พังผืดขา (interfemoral membrane) มีขนาดเล็ก หางสั้นหรือไม่ปรากฏให้เห็น มีกรงเล็บ (claw) บนนิ้วที่สองและกินผลไม้เป็นอาหาร (โอภาส, 2518; จีระพัฒน์, 2520; Nowak, 1994, 1999; Lekagul and McNeely, 1977)

1. อนุกรมวิธาน

Lekagul and McNeely (1977) ได้ จัดหมวดหมู่อนุกรมวิธานของค้างคาวแม่ไก่ภาคกลาง (Lyle's Flying Fox) เริ่มจาก Class ไว้ดังนี้

Class Mammalia

Order Chiroptera

Suborder Megachiroptera

Family Pteropodidae

Subfamily Pteropodinae

Tribe Pteropini

Genus *Pteropus*

Species *Pteropus lylei*

มีชื่อพ้อง (Synonyms) คือ *Pteropus edwardsi* Gray, 1861 และ *Pteropus medius* Dobson, 1878 (Lekagul and McNeely, 1977)

2. ลักษณะทางสรีระ

ประทีป (2550) รายงานสัดส่วนต่างๆ ของค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางไว้ดังนี้ คือ ความยาวของหัวและลำตัว (head and body: HB) = 185-230 มม. หู (ear: E) = 30-50.5 มม. กลางปีก (forearm: Fa) = 130 มม. ข้าง (tibia: ti) = 60-75 มม. กระดูกปลายปีกชิ้นที่ 5 (fifth metacarpal: 5mt) = 89.5-103.5 มม. กระดูกปลายปีกชิ้นที่ 4 (fourth metacarpal: 4mt) = 85-105 มม. กระดูกปลายปีกชิ้นที่ 3 (third metacarpal: 3mt) = 89.5-103.5 มม. กระดูกนิ้วปล้องที่ 1 ของกระดูกปลายปีกชิ้นที่ 3 (first phalanx of third metacarpal: 1ph3mt) = 69.5-80. มม. กระดูกนิ้วปล้องที่ 2 ของกระดูกปลายปีกชิ้นที่ 3 (second phalanx of third metacarpal: 2ph3mt) = 90-115 มม. (ดังภาพที่ 1) และจิระพัฒน์ (2520) ได้ศึกษาและวัดสัดส่วนต่างๆ ของกะโหลกค้างคาวแม่ไก่ภาคกลาง ดังรายละเอียดดังตารางที่ 1 และภาพผนวกที่ 1, 2 และ 3



ภาพที่ 1 การวัดขนาดต่างๆ ของค้างคาวแม่ไก่ภาคกลาง

หมายเหตุ HB: head and body

E: ear

FA: forearm

Ti: tibia

5 mt: fifth metacarpal

4mt: forth metacarpal

3mt: thrid metacarpal

1ph3mt: first phalanx of third metacarpal

2ph3mt: second phalanx of third metacarpal

ตารางที่ 1 การวัดขนาดของกะโหลกของค้างคาวแม่ไก่ภาคกลาง

ส่วนประกอบต่างๆ ของกะโหลกศีรษะ	เพศผู้ (มม.)	เพศเมีย (มม.)
Greatest length	61.80	69.95
Occipital nasal length	61.50	61.80
Condyle basal length	61.00	61.50
Condyle canine length	55.00	55.60
Zygomatic width	35.15	35.00
Braincase width	21.50	21.30
Interorbital width	10.50	10.20
Postorbital width	9.30	10.20
Medical palatal length	34.40	33.60
Mastoid width	23.90	23.80
Depth of braincase	19.00	19.20
Rostrum (orbitonasal length)	21.90	21.30
Broad of rostrum	14.90	14.90
C ¹ -C ¹ (alveoli, external)	11.50	11.40
M ³ -M ³ (crown, external)	15.30	15.30
C-M ³ (length of maxillary toothrow)	23.35	22.30
Length of upper toothrow	27.80	27.60
Length of mandible	47.40	48.50
Length of lower toothrow	27.00	27.10
Height of coracoids	22.70	22.80

ที่มา: จีระพัฒน์ (2520)

ค้ำคาวแม่ไก่ภาคกลาง มีขนาดค่อนข้างใหญ่ ใบหน้ายาวเป็นรูปทรงกระบอกคล้ายสุนัข (Vaughan *et al.*, 2000) สีนํ้าตาลอ่อนหรือสีเหลืองทอง ปากและจมูกยื่นยาวสีนํ้าตาลเข้มจนถึงสีดำ ใบหูยาวปานกลางสีนํ้าตาลเข้ม ขอบใบหูสีดำ ภายในใบหูมีรูปรอยขวางเป็นวงจากฐานถึงขอบใบหู ตอนบน ตากลมโต โปนใหญ่สีดำทั้งสองข้าง บริเวณคอ ออกมีขนสีเหลืองจนถึงสีนํ้าตาลแกมทอง ค้ำคาวเพศผู้ และเพศเมียที่โตเต็มที่ และมีอายุเท่ากันจะต่างกันไม่มาก ขนที่ปกคลุมบริเวณช่วงไหล่ของตัวเมียนุ่ม และแพร่กระจายมากกว่าเพศผู้ แต่ค้ำคาวเพศผู้สีจางกว่าเล็กน้อย คางสีดำ คอตอนบนสีนํ้าตาลทอง คอตอนล่างสีเข้มกว่าเล็กน้อย หลัง ออก ท้อง และสีข้างเป็นสีดำ ไม่มีหาง ดังภาพที่ 2 (โอภาส, 2518; จีระพัฒน์, 2520; ประทีป, 2550; Lekagul and McNeely, 1977) ด้านบนของกระดูกโคนปีก (humerus) มีขนสั้นปกคลุมถึงบริเวณกลางปีก ขนบริเวณพังพืดหน้าปีกเจริญดีในเพศผู้มากกว่าเพศเมีย มีขนบริเวณท้องสีดำหรือสีนํ้าตาลเข้มกว่าเพศเมีย มีกระดูก calcar ยาวประมาณ 18-20 มม. หัวแม่มือเป็นอิสระ มีลักษณะแท่งยาวๆ ที่ปลายมีเล็บงอเป็นตะขอสำหรับเกาะหรือยึดเกี่ยว นิ้วที่สองมีกรงเล็บ พังพืดปีกจึงติดทางด้านหลังของนิ้ว 2, 3, 4, 5 กับด้านข้างของลำตัว กับขาและระหว่างขา เว้าลึกเข้าไปถึงบริเวณท้ายของลำตัว กระดูก Calcar ยึดพังพืดติดกับส่วนขาของลำตัว (โอภาส, 2518; จีระพัฒน์, 2520)



ภาพที่ 2 ค้างคาวแม่ไก่ภาคกลาง (*Pteropus lylei* K. Andersen, 1908)

A: เกาะนอนเวลากลางวัน

B: ออกบินหาอาหารเวลากลางคืน

ลักษณะของฟันค้างคาวมีฟันครบชุด (heterodont) ได้แก่ ฟันหน้า (incisor) ฟันเขี้ยว (canine) ฟันกรามหน้า (premolar) และฟันกรามหลัง (molar) ลักษณะฟันกรามหลังเป็นแบบ tubercular (โอภาส, 2518) ค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางตัวเต็มวัยมีฟันแท้ 34 ซี่ คือ ฟันด้านบน 2 ซี่ ด้านล่าง 2 ซี่ ฟันเขี้ยวด้านบน 1 ซี่ ด้านล่าง 1 ซี่ ฟันกรามหน้าด้านบน 3 ซี่ และด้านล่าง 3 ซี่ ฟันกรามหลังด้านบน 2 ซี่ และด้านล่าง 3 ซี่ มีสูตรฟัน $2/2 \ 1/1 \ 3/3 \ 2/3 = 34$ (โอภาส, 2518 และ Lekagul and McNeely, 1977) สำหรับฟันของค้างคาวในสกุล *Pteropus* นั้น พบว่าฟันหน้าซี่แรกด้านล่างมีขนาดเล็กกว่าฟันหน้าซี่ที่สอง เขี้ยวมีขนาดใหญ่ ฟันกรามหน้าซี่แรกด้านบนไม่ปรากฏ แต่พบร่องรอยการหลุดร่วงของฟัน และฟันกรามหลังมีขนาดเล็กลง (จีระพัฒน์, 2520; Bates and Harrison, 1997)

ค้างคาวแม่ไก่ภาคกลาง สามารถมองเห็นได้ในพื้นที่ที่มีแสงน้อย (Nowak, 1994) ค้างคาวในวงศ์ Pteropodidae มีดวงตาขนาดใหญ่ ที่พัฒนาขึ้นสำหรับการมองเห็นและพัฒนาจมูกสำหรับการรับกลิ่นได้ดี (Bates and Harrison, 1997; Nowak, 1999; Vaughan *et. al.*, 2000)

ลูกค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางมีสีขนและลักษณะเหมือนตัวเต็มวัย แต่มีขนาดเล็กและน้ำหนักน้อยกว่า ระยะแรกเกิดลูกค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางยังไม่ลืมตา มีขนาดเท่ากับนิ้วหัวแม่มือ เกาะอกแม่และห้อยหัวลง ใช้ฟัน ตะเกียบหน้า หรือ กลางปาก และเท้ายึดแม่เอาไว้ ใช้ปากดูดขางใดข้างหนึ่งของแม่ ค้างคาวเพศเมียที่เป็นแม่นำลูกอ่อนออกไปหาอาหารด้วย (ภาพที่ 3) เมื่อลูกค้างคาวโตและมีน้ำหนักมากขึ้นจนแม่ค้างคาวพาบินไปไม่ไหว จึงนำลูกค้างคาวไปรวมกับลูกค้างคาวตัวอื่นๆ บนต้นไม้ที่ปลอดภัย ตัวอ่อนมีกระดุก epiphyseal ที่อยู่ระหว่างรอยต่อกระดูกปีกค้างคาวโตเต็มกระดุกส่วนนี้จะไม่สามารถมองเห็นได้ (จิระพัฒน์, 2520)



ภาพที่ 3 ลูกค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางเกาะอยู่กับตัวแม่ช่วงเวลา 2 เดือนแรก

A: ค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางและลูกเวลาเกาะนอน

B: ค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางและลูกเวลาเคลื่อนที่ด้วยการบิน

ลูกค้างคาวมีฟันน้ำนม 22 ซี่ คือ ฟันด้านบน 2 ซี่ ด้านล่าง 3 ซี่ ฟันเขี้ยวด้านบน 1 ซี่ ด้านล่าง 1 ซี่ ฟันกรามหน้าด้านบน 2 ซี่ และด้านล่าง 2 ซี่ มีสูตรฟัน (dental formula) ดังนี้ deciduous inciser = 2/3, deciduous canine = 1/1, deciduous premolar = 2/2 (จิระพัฒน์, 2520)

ฟันน้ำนมเริ่มขึ้นตั้งแต่ลูกค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางมีอายุยังน้อยและถูกแทนที่ด้วยฟันแท้เมื่อมีอายุมากขึ้น ฟันน้ำนมของค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางมีลักษณะเหมือนตะขอ เพื่อใช้ในการเกาะแม่

ค้างคาว ขณะที่แม่บินออกมาหากิน เมื่อโตและมีน้ำหนักมากขึ้น ฟินน้ำมัน ไม่สามารถช่วงพุงและช่วยในการบดหรือฉีกอาหาร ฟินน้ำมันหลุดไป เมื่อมีฟินแท้ขึ้นมาแทนที่ (จิระพัฒน์, 2520)

3. การกระจาย

ค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางมีการกระจายอยู่บริเวณภาคกลางของประเทศไทย ตั้งแต่เพชรบุรี อยุธยา สุพรรณบุรี และประเทศกัมพูชา และเวียดนาม (Lekagul and McNeely, 1977; Cobert and Hill, 1992) และ International Union for Conservation of Nature (IUCN, 2012) ได้ประเมินการกระจายของค้างคาวแม่ไก่ภาคกลาง ของพื้นที่เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ดังภาพที่ 4

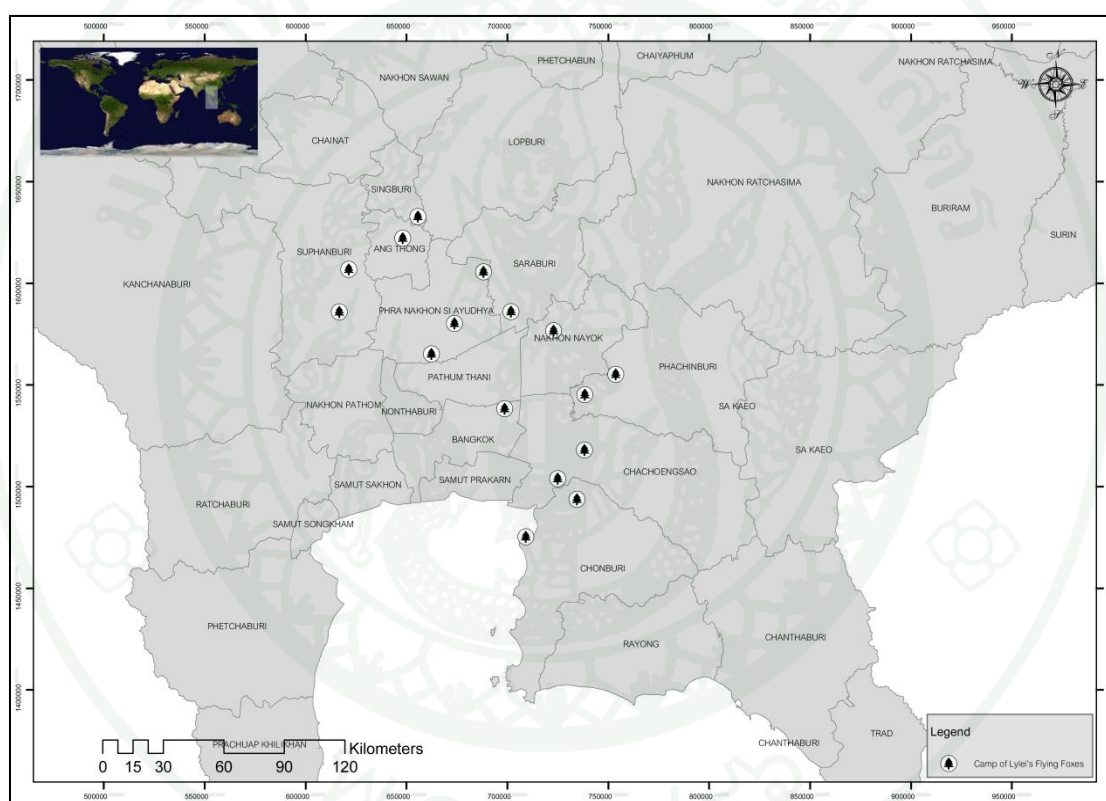


ภาพที่ 4 การกระจายของค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางบริเวณเอเชียตะวันออกเฉียงใต้

ที่มา: IUCN (2012)

จากการศึกษาประชากรและการกระจายของค้างคาวแม่ไก่ภาคกลาง ในที่ราบภาคกลางของ กัลยาณิ และไสว (2546) พบแหล่งเกาะนอนของค้างคาวแม่ไก่ภาคกลาง 16 แห่ง ได้แก่ วัดเก้ายุ้ง อำเภอพรมบุรี จังหวัดสิงห์บุรี วัดพริ้ว อำเภอโพธิ์พระยา จังหวัดสุพรรณบุรี วัดขนอนเหนือ

อำเภอบางปะอินทร์ จังหวัด อุทัยฯ วัดร้าง อำเภอบางปลาม้า จังหวัดสุพรรณบุรี วัดจันทรม อำเภอโพธิ์ทอง จังหวัดอ่างทอง วัดตาลเอน อำเภอบางปะหัน จังหวัดอุทัยฯ วัดมงคลทิปาราม อำเภอหนองแค จังหวัดสระบุรี วัดพิบูลแก้ว อำเภอบ้านนา จังหวัด นครนายก วัดบางกระเบา อำเภอบ้านสร้าง จังหวัดปราจีนบุรี วัดเทวบุตร อำเภอเมือง จังหวัดปราจีนบุรี บริเวณที่ชาชน้ำ อำเภอบ้านโพธิ์ จังหวัดฉะเชิงเทรา วัดโพธิ์ อำเภอบางคล้า จังหวัดฉะเชิงเทรา ที่เือกชน บ้านอ่างศิลา อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี วัดหลวงพรมมาราส อำเภอพนัสนิคม จังหวัดชลบุรี และที่เือกชน เขตมีนบุรี กรุงเทพมหานคร ซึ่งกระจายอยู่ตอนกลางของประเทศ แสดงดังภาพที่ 5



ภาพที่ 5 การกระจายของแหล่งเกาะนอนของค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางในประเทศไทย

ที่มา: กัลยาณี และไสว (2546)

4. ประชากร และโครงสร้างประชากร

ค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางอาศัยอยู่ร่วมกันเป็นฝูงขนาดใหญ่มาก (Lekagul and McNeely, 1977) พื้นที่เกาะนอนของค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางที่รวมกลุ่มเป็นประชากรขนาดใหญ่เรียกพื้นที่บริเวณนี้ว่า แคมป์ (Camp) ดังภาพที่ 6

กัลยาณี และคณะ (2546) ได้ศึกษาประชากรและการกระจายของค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางในพื้นที่ราบภาคกลางระหว่างช่วงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2544 ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2547 พบแคมป์ของค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางบริเวณตอนกลางของประเทศไทย จำนวน 16 แห่ง และมีประชากรรวมทั้งหมด 37,837 ตัว แหล่งที่พบมากที่สุด คือ วัดโพธิ์ อำเภอบางคล้า จังหวัดฉะเชิงเทรา มีประชากร 11,010 ตัว



ภาพที่ 6 การอาศัยอยู่ร่วมกันของค้างคาวแม่ไก่ภาคกลาง บริเวณวัดหลวงพรมมราศ
อำเภอนันทนิคม จังหวัดชลบุรี

กัลยาณี และคณะ (2548ก) ได้ศึกษาประชากรและลักษณะของประชากรค้างคาวแม่ไก่ภาคกลาง ที่อาศัยอยู่ในวัดหลวงพรมมาวาส จังหวัดชลบุรี ดำเนินการเดือนเมษายน ถึงเดือนมิถุนายน 2548 พบว่าประชากรค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางทั้งสิ้น 9,027 ตัว ประชากรกลุ่มนี้มีอัตราการตาย และอพยพออกนอกพื้นที่ก่อนถึงฤดูสืบพันธุ์ ประมาณ 8.70% และมีอัตราการเพิ่มประชากรปีละ 26.56% ในช่วง พ.ศ. 2544 ถึงปี พ.ศ. 2548 สัดส่วนเพศของค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางที่ได้ทำการศึกษา จากลูกที่เกิดมาพบว่า ลูกที่เกิดมามีสัดส่วนเพศที่ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

5. ถิ่นที่อยู่อาศัย

ถิ่นอาศัย หรือแหล่งเกาะนอนของค้างคาวแม่ไก่ภาคกลาง เป็นพื้นที่ที่ค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางใช้พักผ่อน และหลับนอนในช่วงเวลากลางวัน นอกจากนั้นยังใช้ประกอบกิจกรรมต่างๆ เช่น การย่อยอาหาร การแสดงพฤติกรรมทางสังคม การผสมพันธุ์ และการอนุบาลลูกอ่อน เป็นต้น กิจกรรมต่างๆ ที่ได้กล่าวมาส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างประชากร ในแง่ของอัตราการเกิด อัตราการตาย ซึ่งเป็นส่วนสำคัญของการอยู่รอด และคงอยู่ของชนิดพันธุ์นั้นได้ (Burnett and August, 1981)

ค้างคาวในแต่ละชนิด มีแหล่งที่อยู่อาศัยที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับลักษณะทางกายภาพ และพฤติกรรม ขนาดของกลุ่มประชากร พฤติกรรมของการอาหาร แหล่งอาหาร พฤติกรรมทางสังคม และการสืบพันธุ์ ของแต่ละชนิด (สารระ, 2540) ปัจจัยเหล่านี้ ส่งผลต่อการปรับตัวของค้างคาวในแต่ละกลุ่ม หรือชนิดให้แตกต่างกัน ซึ่งค้างคาวแม่ไก่ภาคกลาง จัดอยู่ในอันดับย่อยของค้างคาวกินผลไม้ (Megachiroptera) มีการปรับตัว และเลือกพื้นที่อยู่อาศัยที่มีความแตกต่างจากค้างคาวที่อยู่ในอันดับค้างคาวย่อยของกลุ่มกินแมลง (Microchiroptera) ที่อาศัยอยู่ภายในถ้ำ (Kunz and Fenton, 1943) ส่วนค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางใช้ต้นไม้เป็นแหล่งเกาะนอน (จิระพัฒน์, 2520) สามารถเกาะนอนตามลำต้น หรือกิ่งของต้นไม้ ทั้งที่ยังมีชีวิตอยู่ หรือตายแล้ว นอกจากนี้ Gumal (2004) พบว่า ขนาดความสูง และขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของต้นไม้ส่งผลต่อการเลือกเกาะนอนของค้างคาวแม่ไก่ป่าฝน โดยแหล่งเกาะนอนของค้างคาวแม่ไก่ป่าฝนจะอยู่ใกล้กับแม่น้ำ นอกจากนี้ยังพบว่าค้างคาวแม่ไก่ป่าฝน ยังมีการย้ายแหล่งเกาะนอนอย่างต่อเนื่อง และ Lee *et al.* (2009) พบว่าความหนาแน่นของ Ryukyu flying foxes มีความสัมพันธ์กับความสูงของชั้นเรือนยอด

6. พฤติกรรม

ค้างคาวเป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนมเพียงชนิดเดียวที่บินได้ (Kleiman et al., 2004) ช่วงเวลาที่ค้างคาวมีกิจกรรมและใช้พลังงานมากที่สุด เริ่มจากช่วงเวลาพลบค่ำ จนถึงเวลากลางคืน บางครั้งสามารถพบค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางบินช่วงเวลากลางวันในบริเวณพื้นที่เกาะนอน จากรูปร่างที่มีขนาดใหญ่ ทำให้บินได้ช้า แต่ใช้พลังงานในการบินมาก ค้างคาวกินผลไม้ที่มีขนาดใหญ่บางชนิดสามารถบินเป็นระยะทางมากกว่า 15 กิโลเมตรต่อคืน เพื่อไปยังแหล่งอาหาร ค้างคาวในกลุ่มของค้างคาวกินผลไม้ มีการย้ายแหล่งเกาะนอน เมื่อแหล่งอาหารบริเวณพื้นที่นั้นไม่เพียงพอ มันสามารถบินได้ไกลถึง 50 กิโลเมตรเพื่อหาแหล่งอาหารใหม่ (Nowak, 1994, 1999; Kleiman et al., 2004)

รูปร่างของปีก และความเร็วในการบินของค้างคาว มีความสัมพันธ์กับอาหารและพฤติกรรมการหาอาหาร (Norberg and Rayner, 1987; Norberg, 1990; Fenton, 1992)

นอกจากการบินแล้ว ค้างคาวในวงศ์ Pteropodidae สามารถเคลื่อนที่โดยการปีน หรือไต่ โดยใช้เล็บของนิ้วที่สองในการเกี่ยวเพื่อช่วยในการเคลื่อนที่จากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่งได้ (Vaughan et al., 2000; Kleiman et al., 2004) ดังภาพที่ 7



ภาพที่ 7 การเคลื่อนที่ของค้างคาวแม่ไก่ภาคกลาง

A: การเคลื่อนที่ด้วยการปีน หรือไต่

B: การเคลื่อนที่ด้วยการบิน

ค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางเกาะกิ่งไม้พักผ่อนในตอนกลางวัน หลังจากการกลับมาหาอาหารตอนกลางคืน ตำแหน่งที่เกาะของตัวเต็มวัย มีอาณาเขตป้องกัน (territory) ห่างกันประมาณ 30 เซนติเมตร โดยใช้กรงเล็บในการเกาะกิ่งไม้แล้วห้อยหัวลง ห่อปีกปกคลุมตนเอง มักมีการต่อสู้เพื่อป้องกันหรือแย่งชิงอาณาเขต (จิระพัฒน์, 2520) ดังภาพที่ 8



ภาพที่ 8 ค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางเกาะพักผ่อนเวลากลางวัน

Lekagul and McNeely (1977) กล่าวว่าค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางมักอาศัยอยู่รวมกันเป็นกลุ่มประชากรขนาดใหญ่ แต่เนื่องจากขนาดของร่างกายที่มีขนาดใหญ่ จึงทำให้เกิดจากการสะสมของอุจจาระ ปัสสาวะ ส่งผลให้ ใบไม้ของต้นไม้ที่ค้างคาวใช้ประโยชน์ในการเกาะนอนหลุดร่วง ทำให้ต้องย้ายพื้นที่เกาะนอน ทำให้พื้นที่รองรับประชากรลดลง (กัลยาณี และไสว, 2546) แต่การอยู่รวมกันของค้างคาวก่อให้เกิดประโยชน์ คือ ทำให้อุณหภูมิและความชื้นเพิ่มขึ้น ทั้งยังเป็นการช่วยป้องกันรังภัยจากสัตว์ผู้ล่าชนิดอื่นๆ ได้ (สาระ, 2540; McDonald *et al.*, 1990) สำหรับการอยู่รวมกันของค้างคาวชนิดเดียวกันในช่วงที่มีลูกอ่อนมีผลต่อการเจริญเติบโตและอัตราการรอดตายของลูกค้างคาวเพิ่มขึ้น (สาระ, 2540) อุณหภูมิและความชื้นมีความสำคัญต่อความสำเร็จของการขยายพันธุ์ โดยเฉพาะช่วงที่ดื่ท้อง (pregnancy) และการให้นมลูก (lactating) นอกจากนี้กลุ่ม

ประชากรขนาดใหญ่ทำให้น้ำหนักของค้างคาววัยรุ่นสูงกว่าด้วย (Audet, 1990) นอกจากนั้น Tuttle (1976) พบว่า อัตราการเจริญหลังคลอดและอัตราการรอดตาย ลดลงมาก หากกลุ่มค้างคาวมีขนาดเล็กเกินไป

ผลเสียของการอยู่รวมกัน ทำให้เกิดการแย่งอาหาร ทำให้สูญเสียพลังงานการหาอาหารมากขึ้น การแข่งขันในเรื่องที่อยู่อาศัย ส่งผลต่อการเพิ่มประชากร และทำให้โอกาสการรบกวนของปรสิตและสัตว์ผู้ล่าในแหล่งเกาะนอนเพิ่มขึ้น (สาระ, 2540; Constantine, 1970; McDonald *et al.*, 1990)

ค้างคาวเป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมที่มีอุณหภูมิร่างกายสูงกว่าอุณหภูมิภายนอก (Kleiman *et al.*, 2004) และ Nowak (1994) พบว่า ค้างคาวสกุล *Pteropus* อุณหภูมิร่างกายอยู่ระหว่าง 33-37 องศาเซลเซียส เมื่ออุณหภูมิภายนอกต่ำกว่าปกติ ค้างคาวใช้ปีกทั้งสองข้างมาห่อหุ้มตัวอย่างมิดชิด แต่ถ้าอุณหภูมิภายนอกสูงกว่าปกติ ค้างคาวระบายความร้อนโดยการอ้าปาก ปล่อน้ำลายไหลออกมา ใช้ปากเลียขนตามลำตัว หรือกระพือปีก (จิระพัฒน์, 2520) เพื่อการรักษาสมดุลของอุณหภูมิในร่างกาย

เสียงของค้างคาวในสกุล *Pteropus* มีความถี่ประมาณ 4-6 kHz เป็นส่วนสำคัญสำหรับการหาอาหาร การผสมพันธุ์ การประกาศอาณาเขต ต่อสู้ และปฏิสัมพันธ์กับลูก (Kleiman *et al.*, 2004)

7. อาหาร และพฤติกรรมการกินอาหาร

Nowak (1999) จำแนกค้างคาวออกเป็น 6 กลุ่มตามลักษณะอาหารที่กิน ได้แก่ ค้างคาวกินแมลง (Insectivorous bats) ค้างคาวกินผลไม้ (Fruit-eating bats) ค้างคาวที่กินพวกน้ำหวาน หรือน้ำต้อย (Flower-Feeding bats) ค้างคาวดูดเลือด (True vampire bats) ค้างคาวที่เป็นผู้ล่า หรือกินค้างคาวพวกเดียวกันเอง (Carnivorous bats) และ ค้างคาวที่กินปลาเป็นอาหาร (Fish-eating bats) โดยค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางจัดอยู่ในกลุ่มค้างคาวที่กินผลไม้

ค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางสามารถรู้แหล่งอาหารได้จากการประสาทการดมกลิ่น และการมองเห็น โดยค้างคาวจะไม่กินอาหารทั้งหมดแต่ใช้วิธีบิดในส่วนที่เป็นเนื้ออาหารที่สุกในปาก แล้วกลืนส่วนที่เป็นน้ำ จากนั้นจึงคายส่วนที่เป็นเนื้อกับเมล็ดออกมา (Nowak, 1999) ค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางกินผลไม้ทุกชนิดที่มีรสหวาน แต่จะไม่กินผลไม้ที่มีเปลือกแข็งและรสเปรี้ยว (จิระพัฒน์,

2520; Nowak, 1994; Kleiman et al., 2004) กินอาหารเฉลี่ยต่อคืนประมาณ 200 กรัม ของเสียที่ขับออกจากร่างกายมีน้ำหนักประมาณ 10 กรัมต่อวัน (จิระพัฒน์, 2520)

ค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางออกหาอาหารตั้งแต่พระอาทิตย์ตกดิน และกลับมายังแหล่งเกาะนอนในเวลาก่อนพระอาทิตย์ขึ้น (Lekagul and McNeely, 1977; Erkert, 1982) ขณะกินอาหารใช้เท้าทั้งสองข้างเกาะกิ่งไม้ห้อยหัวลง เอาตะเกียบปีกข้างใดข้างหนึ่งหนีบผลไม้เข้ามาใกล้ลำตัว แล้วใช้เท้าข้างใดข้างหนึ่งจับผลไม้เอาไว้กัดกิน บดเคี้ยวแล้วคายกากออกมาแล้ว จึงกัดกินผลไม้คำต่อไป ถ้าเป็นผลไม้ที่มีเปลือก ใช้เท้าข้างใดข้างหนึ่งและตะเกียบปีกทั้งสองข้างยึดผลไม้ให้อยู่กับที่ แล้วใช้ปากและฟันกัดข้างใดข้างหนึ่งของผลไม้แล้วดึงเปลือกออก แล้วจึงแทะหรือเจาะผลไม้ เคี้ยวและดูดน้ำหวานของผลไม้ แล้วคายเปลือกออก (จิระพัฒน์, 2520) ช่วงเวลาในการย่อยอาหารของค้างคาวนั้น อยู่ระหว่างที่บินกลับมายังแหล่งเกาะนอน และเวลาที่เกาะนอน (Nowak, 1994) ค้างคาวต้องกินอาหารที่มีปริมาณมาก และเพิ่มมากขึ้นในช่วงที่ต้องให้นมลูก (Kleiman et al., 2004) นอกจากนี้ Luskin (2009) พบว่า *Pteropus tonganus* หาอาหารในพื้นที่สวนผลไม้มากกว่าพื้นที่ป่า

ค้างคาวในอันดับย่อย Megachiroptera มีขนาดร่างกายใหญ่ มักหาอาหารที่เป็นผลไม้และดอกไม้บนชั้นเรือนยอดของต้นไม้ที่มีขนาดใหญ่ แตกต่างจากค้างคาวที่มีขนาดร่างกายเล็กในอันดับย่อยเดียวกันที่หาอาหารในชั้นเรือนยอดรองลงมา (Marshall, 1985; Wiles, 1987; Rainey et al., 1995; Richards, 1995)

8. ชีวิตวิทยาการสืบพันธุ์

การผสมพันธุ์ของค้างคาวมีทั้งแบบปีละครั้ง (monestry) และสองครั้งต่อปี (polyestry) เป็นรูปแบบของการผสมพันธุ์ ซึ่งในแต่ละชนิดจะต่างกันออกไป (สาระ, 2540; O'Brien, 1993) ค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางตัวเต็มวัยผสมพันธุ์ปีละ 1 ครั้ง (จิระพัฒน์, 2520) ในช่วงระหว่างการผสมพันธุ์ของค้างคาวแม่ไก่ภาคกลาง และค้างคาวชนิดอื่น ๆ ในสกุล *Pteropus* มีพฤติกรรมการผสมพันธุ์มากกว่า 1 ครั้งต่อวัน และเป็นเช่นนั้นอยู่หลายวัน (Kleiman et al., 2004)

ค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางเริ่มผสมพันธุ์ประมาณปลายเดือนสิงหาคมถึงเดือนพฤศจิกายน ผสมพันธุ์ในตอนกลางวัน พบได้สองช่วงเวลา คือ ระหว่างเวลาประมาณ 8.00 น. ถึง 10.00 น. และ 16.00 น. ถึง 18.00 น. ค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางเพศผู้แสดงพฤติกรรมเกี่ยวพาราสี โดยการไต่ตามกิ่ง

ไม่ให้ใช้เกาะไปหาเพศเมีย แล้วใช้ลื่นเลียอวัยวะสืบพันธุ์ ลำตัว และใช้ปิกตีเพศเมีย ทำให้เพศเมียส่งเสียงร้องและไต่ตามกิ้งก้านจากเพศผู้ ในบางครั้งกิ้งก้านยังดันไม้ต้นอื่นที่อยู่ใกล้กับแหล่งเดิม บางคู่อาจต้องใช้เวลาในการเกี่ยวพาราสีนานมาก และบางคู่อาจจะไม่ได้ผสมพันธุ์ เพราะเพศเมียบินหนีหรือต่อสู้ไม่ยอมให้เพศผู้เข้าใกล้ พฤติกรรมในการผสมพันธุ์ เพศผู้และเพศเมียใช้ท่าเกาะกิ้งไม้ และห้วยหัวลงมา เพศผู้ใช้ตะเกียบปิก และปิกโอบเพศเมียทางด้านหน้า (จิระพัฒน์, 2520)

ค้ำคาวแม่ไก่ภาคกลางเพศเมียใช้ระยะเวลาในการตั้งท้องประมาณ 4-5 เดือน หรือประมาณ 120-150 วัน ตกลูกครั้งละ 1 ตัว (จิระพัฒน์, 2520) ซึ่งคล้ายกับค้ำคาวส่วนใหญ่ (Nowak, 1999; Kleiman *et al.*, 2004) ส่วนใหญ่ค้ำคาวแม่ไก่ภาคกลางเพศเมียตกลูกในช่วงเดือนเมษายน จนถึงเดือนพฤษภาคม เมื่อเวลาใกล้ตกลูก ค้ำคาวแม่ไก่ภาคกลางเพศเมียจะกลับศีรษะตั้งขึ้น ใช้ตะเกียบปิกเกี่ยวกิ้งไม้ สลับกับการเอาศีรษะห้อยลง จนกระทั่งตกลูก หลังจากตกลูกแล้ว ค้ำคาวแม่ไก่ภาคกลางเพศเมียมักห้อยหัวลงตามเดิม และใช้ลื่นเลียรัก ลำตัว คอ ออก และทำความสะอาดลูกอ่อน แล้วจึงกัดสายรกและสายสะดือกลืนเข้าไป จากนั้นค้ำคาวแม่ไก่ภาคกลางเพศเมียจะกางปีกให้ลูกอ่อนได้หาเต้านม ขณะที่ลูกอ่อนกินนม แม่ค้ำคาวใช้ลื่นทำความสะอาดตามลำตัวของลูกอ่อน (จิระพัฒน์, 2520)

ลูกอ่อนของค้ำคาวแม่ไก่ภาคกลาง ใช้ปาก และฟันที่เป็นตะขอเกาะอยู่บนอกของแม่ เพื่อกินนมตลอดเวลา จนประมาณอายุ 2 เดือน เมื่อลูกค้ำคาวแม่ไก่ภาคกลางมีน้ำหนักตัวเพิ่มมากขึ้น จนแม่ค้ำคาวพาบินออกไปหากินด้วยไม่ไหว แม่ค้ำคาวจึงเลือกพื้นที่เกาะนอนที่ปลอดภัยและให้ลูกค้ำคาวของตนเองเกาะรวมกับลูกค้ำคาวตัวอื่นๆ แล้วให้นมก่อนที่ออกไปหาอาหาร เมื่อแม่ค้ำคาวบินกลับมา มักคาบผลไม้มาให้ลูกของตน ซึ่งบางตัวอาจเดินทางหากินระหว่างแหล่งอาหาร และแหล่งที่ลูกเกาะ เพื่อนำอาหารมาให้ลูกเกือบทั้งคืน ส่วนพ่อค้ำคาว พบว่าบางครั้งก็บินเข้ามาโดยใช้ลื่นเลีย ปิก และตะเกียบปิกสัมผัสลูก (จิระพัฒน์, 2520)

ลูกค้ำคาวแม่ไก่ภาคกลาง เริ่มหัดบิน เมื่ออายุประมาณ 2 เดือน โดยหัดบินบริเวณรอบๆ แหล่งที่อาศัย เมื่ออายุประมาณ 4 เดือนก็สามารถ ที่บินออกไปหาอาหารกับแม่ค้ำคาวได้ ช่วงเวลาที่ลูกค้ำคาวหัดบิน คือช่วงเช้าหลังจากที่พ่อและแม่ค้ำคาวบินกลับมาจากการหาผลไม้แล้ว และในช่วงเย็นก่อนที่พ่อแม่ค้ำคาว ออกไปหาอาหาร และลูกค้ำคาวแม่ไก่ภาคกลางพร้อมผสมพันธุ์ได้เมื่ออายุประมาณ 1 ปี (จิระพัฒน์, 2520)

ขนาดพื้นที่เกาะนอนภายในแหล่งเกาะนอนของค้างคาวแม่ไก่ภาคกลาง มีผลต่อความสำเร็จของการสืบต่อพันธุ์ (Kleiman *et al.*, 2004) และเมื่อลูกค้างคาวเกิดขึ้นมาแล้ว อัตราการเจริญเติบโตขึ้นอยู่กับคุณภาพและปริมาณของอาหารที่ได้รับ (Kunz, 1973)

9. ปัจจัยคุกคาม

กิจกรรมของมนุษย์ที่มีผลคุกคามต่อจำนวนประชากร และการแพร่กระจายของค้างคาวแม่ไก่ภาคกลาง ได้แก่ 1) การทำลายถิ่นที่อยู่อาศัย ซึ่งส่งผลต่อทำให้ประชากรลดลง และสูญพันธุ์ เนื่องจากพื้นที่รองรับประชากรลดลง และ 2) การล่า เนื่องจากค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางกินผลไม้เป็นอาหารหลัก และแหล่งที่เกาะนอนส่วนใหญ่อยู่บริเวณตอนกลางของประเทศไทย ซึ่งสวนผลไม้กระจายอยู่ทั่วพื้นที่ และพบว่าค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางมักออกหาอาหารในสวนผลไม้ของเกษตรกรเสียส่วนใหญ่ ทำให้เกษตรกรบางส่วนใช้การกางตาข่าย เพื่อดัก และใช้ปืนยิง เพื่อรักษาผลผลิตทางการเกษตร ทั้งนี้อาจเป็นเพราะพฤติกรรมการกินอาหาร และอาหารของค้างคาวแม่ไก่ภาคกลาง ทำให้เกิดผลเสียต่อผลผลิตทางการเกษตร เกษตรกรจึงใช้การล่า และทำลายถิ่นที่อยู่อาศัย เพื่อเป็นการลดความเสียหาย (กัลยาณี และคณะ, 2548ข; Lekagul and McNeely, 1977; Nowak, 1999) นอกจากนี้ ยังพบการล่าเพื่อนำมาเป็นอาหาร และขายเพื่อบริโภค (Nowak, 1999)

ค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางส่วนใหญ่ปัจจุบันอาศัยเกาะนอนอยู่ตามวัด จึงทำให้รอดพ้นจากการถูกล่า ค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางเป็นสัตว์ที่มีอายุยืน มีลูกจำนวนน้อยเพียงครั้งละ 1 ตัว ซึ่งลงทุนในการดูแลลูกสูงและทนทานต่อการคุกคาม แต่การเพิ่ม หรือลดจำนวนประชากรไม่ได้ขึ้นอยู่กับจำนวนประชากรที่เพิ่มขึ้น หากปราศจากการรบกวนและการล่าโดยมนุษย์แล้ว ค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางสามารถเพิ่มประชากรจนกระจายพันธุ์ไปยังพื้นที่อื่นได้เป็นอย่างดี (กัลยาณี และคณะ, 2548ก) นอกจากนี้ลักษณะทางสรีระวิทยาของค้างคาวที่เป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมที่บินได้จึงสามารถเคลื่อนย้ายไปมาระหว่างแหล่งเกาะนอนที่อยู่ใกล้เคียง (กัลยาณี และคณะ, 2548ข)

10. สถานภาพ

ค้างคาวแม่ไก่ภาคกลาง ถูกจัดสถานภาพทางกฎหมายเป็นสัตว์ป่าคุ้มครอง ตามพระราชบัญญัติสงวน และคุ้มครองสัตว์ป่า พ.ศ. 2535 และ IUCN (2012), ONEP (2548) และ CITES (2012) ได้จัดสถานภาพทางด้านการอนุรักษ์ ดังนี้ คือ สัตว์ป่าที่มีแนวโน้มใกล้สูญพันธุ์

(Vulnerable: VU) สัตว์ป่าที่มีสถานะใกล้ถูกคุกคาม (Near Threatened) และ บัญชีหมายเลข 2 (Appendix II) ตามลำดับ

11. ความสำคัญของค้างคาวแม่ไก่ภาคกลาง

ค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางเป็นสิ่งมีชีวิตอีกชนิดหนึ่งที่มีบทบาทและหน้าที่สัมพันธ์กับระบบนิเวศ และมนุษย์ ในหลากหลายแง่มุม ซึ่งรายละเอียดความสัมพันธ์มีดังต่อไปนี้

ความสำคัญเชิงระบบนิเวศ ของค้างคาวแม่ไก่ภาคกลาง คือ ช่วยในการกระจายเมล็ดพันธุ์พืช (seed disperser) ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญสำหรับพืช โดยมูล และกากผลไม้ที่คายออกมานั้นจะมีเมล็ดพันธุ์พืชต่างๆ (จิระพัฒน์, 2520; Nowak, 1994) แต่อย่างไรก็ตามค้างคาวแม่ไก่ได้ทำลายผลไม้และส่วนต่างๆ ของพืช เช่น ดอก อ่อน และใบ นอกจากนี้ต้นไม้ที่อาศัยให้ได้รับความเสียหาย การถายมูลของค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางที่ถ่ายออกมาจำนวนมาก ทำให้ต้นไม้ไม่สามารถเติบโตและตายได้ (จิระพัฒน์, 2520; Lekagul and McNeely, 1977)

ความสำคัญกับมนุษย์ ของค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางเป็นสัตว์ที่เกษตรกรถือว่าเป็นศัตรูตัวฉกาจต่อผลผลิต เนื่องจากอาหารของค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางส่วนใหญ่แล้วเป็นผลไม้ ดังนั้นแหล่งอาหารของค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางคงหนีไม่พ้นสวนผลไม้ของเกษตรกรในพื้นที่ที่ตั้งอยู่ใกล้กับแหล่งเกาะนอน (Lekagul and McNeely, 1977)

ค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางที่อาศัยเกาะนอน บริเวณวัดโพธิ์ อำเภอบางคล้า จังหวัดฉะเชิงเทรา เป็นพื้นที่ใช้ประโยชน์ด้านการท่องเที่ยวจากนักท่องเที่ยวชาวไทย และชาวต่างประเทศ ทำให้เป็นพื้นที่รองรับด้านการท่องเที่ยวเชิงศิลปวัฒนธรรม และธรรมชาติ ปัจจุบันวัดแห่งนี้ได้เป็นแหล่งท่องเที่ยวที่สำคัญของจังหวัดฉะเชิงเทรา (กัลยาณี และคณะ, 2548ข)

12. โรคที่เกิดจากค้างคาวแม่ไก่ภาคกลาง

จากเหตุการณ์การระบาดของโรคไข้สมองอักเสบ ทำเกิดจากติดเชื้อไวรัส nipah (Nipah/Hendra-like virus) ของบังกลาเทศในเขตภาคตะวันตก ภาคตะวันตกเฉียงเหนือ และภาคกลาง ในปี พ.ศ. 2544, พ.ศ. 2546 และ พ.ศ. 2547 ตามลำดับ ผู้ป่วยมีอาการไข้ ปวดศีรษะ และไม่มี

รู้สึกตัว และจากการศึกษาทางระบาดวิทยาพบว่า การสัมผัสกับสัตว์เป็นหลักฐานสำคัญที่สนับสนุนว่า โรคนี้เป็นโรคติดต่อจากสัตว์สู่คน และพบว่าค้างคาวอาจเป็นแหล่งรังโรคในธรรมชาติ (ธีรศักดิ์ และ ประวิทย์, มปป.) และ เมื่อปี พ.ศ. 2542 ได้ระบาดอย่างรุนแรงที่ประเทศมาเลเซียในระหว่างเดือนเมษายน พ.ศ. 2541 ถึง เดือนกันยายน พ.ศ. 2542 ทำให้มีผู้ติดเชื้อ 265 คน และเสียชีวิต 105 ราย โดยมีสุกรเป็นสาเหตุของการติดต่อมาสู่คน และทำให้รัฐบาลมาเลเซียต้องฆ่าสุกรจำนวน 1.1 ล้านตัว เพื่อหยุดยั้งการแพร่ระบาดของโรค ต่อมานักวิทยาศาสตร์ได้ค้นพบว่า ต้นเหตุของเชื้อไวรัสที่แท้จริงคือค้างคาว โดยค้างคาวแพร่เชื้อมาสู่สุกรผ่านทางน้ำลายหรือปัสสาวะ (สุภาภรณ์ และ ธีระวัฒน์, 2549)

สุภาภรณ์ และ ธีระวัฒน์ (2549) ศึกษาสถานะการติดเชื้อไวรัสชนิดที่ทำให้เกิดโรคไข้มองอักเสบ พบว่าค้างคาวในประเทศไทย 2 ชนิด ได้แก่ ค้างคาวแม่ไก่ภาคกลาง และค้างคาวหน้ายักษ์สามหลืบ (*Hipposideros larvatus*) เป็นแหล่งรังโรค คล้ายกับที่พบในประเทศมาเลเซีย และบังกลาเทศ และมีความเสี่ยงที่จะเกิดการระบาดจากไวรัสชนิดนี้ได้ทั้งแบบโดยตรงจากค้างคาวสู่คน หรือ คนสู่คน เช่นเดียวกับการระบาดในประเทศบังกลาเทศ และแบบที่มีหมูเป็นแหล่งเพาะโรคโดยรับไวรัสมาจากค้างคาวซึ่งเป็นแหล่งรังโรค ก่อนแพร่มาสู่คน เช่นเดียวกับการระบาดในมาเลเซีย

13. สถานที่ศึกษา

พื้นที่เกาะนอนของค้างคาวแม่ไก่ภาคกลาง ที่ได้ทำการศึกษาส่วนใหญ่กระจายของบริเวณตอนกลางของประเทศไทย หรือ บริเวณพื้นที่ภาคตะวันออก และพื้นที่ภาคกลางของประเทศไทย โดยพื้นที่ที่สุ่มเลือกทำการศึกษาทั้งหมด 4 พื้นที่ ได้แก่ วัดท่าซุง อำเภอบางไทร จังหวัด อโยธยา วัดมงคลทิปาราม อำเภอหนองแค จังหวัดสระบุรี วัดเทวบุตร อำเภอเมือง จังหวัดปราจีนบุรี และวัดหลวงพรมาวาส อำเภอพนัสนิคม จังหวัดชลบุรี ซึ่งรายละเอียดของลักษณะทางกายภาพ (กรมทรัพยากรธรณี, 2546 และเศรษฐกิจร่วมด้วยช่วยกัน, ม.ป.ป.) ภายในพื้นที่การศึกษาไว้ดังนี้

13.1 ลักษณะภูมิประเทศ

บริเวณที่ราบลุ่มตอนกลางของประเทศครอบคลุมพื้นที่ทั้งหมดของที่ราบลุ่มเจ้าพระยาตอนบนและตอนล่างซึ่งเกิดจากการกระทำของแม่น้ำทั้งหมดที่ไหลลงสู่อ่าวไทย ประกอบด้วยแม่น้ำสายสำคัญคือ แม่น้ำเจ้าพระยาและแม่น้ำปิง วัง ยม น่าน ซึ่งเป็นแม่น้ำสาขาที่ไหลจากภูเขาสูง

ทางภาคเหนือของประเทศ โดยพัฒนาตะกอนมาสะสมตัวในพื้นที่ตอนล่างที่เคยอยู่ใต้ระดับน้ำทะเลมาก่อนจนกลายเป็นพื้นที่ราบกว้างใหญ่โผล่เหนือระดับน้ำทะเล การทับถมและสะสมตัวของตะกอนนี้ไม่เพียงแต่จะเกิดจากการกระทำของแม่น้ำที่ไหลจากที่สูงทางภาคเหนือเท่านั้น หากยังเกิดจากการกระทำของแม่น้ำที่ไหลจากที่สูงทางด้านตะวันตกและตะวันออกที่ล้อมรอบที่ราบภาคกลางด้วย แม่น้ำทางด้านตะวันตกที่สำคัญได้แก่ แม่น้ำแม่กลอง แม่น้ำสะแกกรัง เป็นต้น ส่วนแม่น้ำทางด้านตะวันออกที่สำคัญได้แก่ แม่น้ำป่าสัก แม่น้ำลพบุรี และแม่น้ำบางปะกง เป็นต้น จนในที่สุดเกิดความต่อเนื่องเป็นที่ราบผืนเดียวกันทั้งบริเวณตอนบนและตอนล่าง

ที่ราบลุ่มภาคกลางเป็นที่ราบกว้างใหญ่ที่สุดในประเทศไทยมีลักษณะคล้ายรูปสามเหลี่ยมด้านเท่า ส่วนที่แคบที่สุดอยู่ทางด้านทิศเหนือและยาวต่อเนื่องลงมาจนถึงอ่าวไทย โดยมีแนวเนินเขาและเขาโคดๆ ปรากฏให้เห็นเป็นหย่อมๆ ในเขตจังหวัดนครสวรรค์ แนวเนินเขาและเขาโคดๆ เหล่านี้ จะใช้เป็นแนวในการแบ่งที่ราบลุ่มภาคกลางออกเป็น 2 บริเวณ คือ ที่ราบลุ่มภาคกลางตอนบน (Upper Central Plain) และที่ราบลุ่มภาคกลางตอนล่าง (lower central plain)

ภูมิประเทศเป็นที่ราบกว้างใหญ่และมีความสำคัญต่อประเทศมากที่สุด ระดับพื้นที่ลาดชันลงไปทางใต้ตามลำดับจนถึงอ่าวไทย มีเนื้อที่ประมาณ 72,000 ตารางกิโลเมตร ความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลางประมาณ 30 เมตร มีแม่น้ำหลายสายไหลผ่านและมีภูเขาบ้างแต่ไม่มากนัก ส่วนมากเป็นภูเขาเตี้ยๆ ทางตะวันออกมีทิวเขาแดงพญาเย็นและทิวเขาสันกำแพงเป็นเส้นแบ่งเขตกับภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

13.1.1 ที่ราบลุ่มภาคกลางตอนบน (upper central plain)

ขอบเขตของบริเวณที่ราบลุ่มภาคกลางตอนบนครอบคลุมพื้นที่บางส่วนของจังหวัดอุดรธานี สุกโขทัย พิชญ์โลก พิจิตร กำแพงเพชร ต่อเนื่องลงมาจนกระทั่งถึงบริเวณปากน้ำโพ จังหวัดนครสวรรค์ ที่ซึ่งแม่น้ำปิง วัง ยม และน่าน ไหลมาบรรจบกันเป็นแม่น้ำเจ้าพระยา

ที่ราบลุ่มภาคกลางตอนบนนี้ มีลักษณะภูมิประเทศ เป็นพื้นที่ลอนลาด (undulating terrain) มีความสูงโดยเฉลี่ยระหว่าง 40 - 60 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง ประกอบด้วยตะกอนที่เกิดจากการกร่อน (erosion) และผุพัง (weathering) ของหินเดิมหลังจากนั้น

ถูกพัดพา (transport) มาสะสมตัว (deposition) โดยทางน้ำ เกิดเป็นพื้นที่ราบน้ำท่วมถึง (flood plain) ตะพักลุ่มน้ำ (terrace) และ ที่ลุ่มน้ำขัง (swamp) โดยทั่วไป

13.1.2 ที่ราบลุ่มภาคกลางตอนล่าง (lower central plain)

ขอบเขตของบริเวณที่ราบลุ่มภาคกลางตอนล่างครอบคลุมพื้นที่ตอนล่างของ จังหวัดนครสวรรค์ ตั้งแต่บริเวณปากน้ำโพเรื่อยลงมาจนถึงปากแม่น้ำเจ้าพระยาที่จังหวัด สมุทรปราการ ระดับความสูงของบริเวณนี้ต่ำกว่าที่ราบลุ่มภาคกลางตอนบน และแตกต่างกันไปใน แต่ละท้องที่ เช่น ขอบคลิ่งแม่น้ำเจ้าพระยา ในเขตจังหวัดนครสวรรค์ จังหวัดชัยนาท จังหวัดสิงห์บุรี มีความสูงเฉลี่ยประมาณ 20 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง จากนั้นระดับความสูงจะค่อยๆ ลดลง จนถึงบริเวณจังหวัดพระนครศรีอยุธยา ซึ่งมีความสูงเฉลี่ย 2.5 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง

ที่ราบลุ่มภาคกลางตอนล่างบริเวณที่อยู่ใกล้แม่น้ำเจ้าพระยาจะเห็นร่องรอยของ การเคลื่อนที่ของแม่น้ำสายนี้จากลักษณะของทะเลสาบรูปแอก (oxbow lake) และรอยทางน้ำโค้ง ตัวด (meander scar) ตั้งแต่จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ลงมาจนถึงกรุงเทพมหานคร ซึ่งอยู่ห่างจาก ปากแม่น้ำเจ้าพระยาประมาณ 21 กิโลเมตร มีระดับความสูงโดยเฉลี่ยประมาณ 1.5 เมตร จาก ระดับน้ำทะเลปานกลาง โดยทั่วไปบริเวณนี้มีลักษณะแบนราบแผ่กระจายเป็นบริเวณกว้างเกิดจาก การไหลบ่าเข้ามาของทะเลโบราณ แล้วถอยร่นออกไปในช่วงเวลาต่อมา จากหลักฐานของชนิด ตะกอนที่มาสะสมตัวและลักษณะภูมิประเทศพบว่าในที่ราบนี้ยังประกอบไปด้วยที่ลุ่มชื้นแฉะ (marsh) ที่ราบลุ่มน้ำท่วมถึง (tidal flat) ดินดอนสามเหลี่ยม (delta) เช่น จังหวัดนครปฐมและทางทิศ ใต้ของจังหวัดพระนครศรีอยุธยา หาดทราย (beach) และสันดอนทราย (sand bar) ซึ่งส่วนใหญ่จะ พบเห็นได้เด่นชัดในบริเวณจังหวัดพระนครศรีอยุธยาและบางบริเวณของกรุงเทพมหานคร

บริเวณพื้นที่ทางตะวันออก มีลักษณะภูมิประเทศเป็นภูเขาและที่ราบชายฝั่ง ทางตะวันออกเฉียงใต้ของภาคทิวเขาพนมดงรักป็นแนวพรมแดนกับประเทศกัมพูชา ถัดเข้ามามีทิว เขาจันทร์และเขาสอยดาวซึ่งมียอดสูงที่สุด 1,639 เมตร ทางตอนเหนือมีทิวเขาสันกำแพงและพนม ดงรักทอดในแนวตะวันตกตะวันออกกับเขตกับภาคตะวันออกเฉียงเหนือเทือกเขาเหล่านี้ลาดลงสู่ที่ รามชายฝั่งทะเล มีแม่น้ำสั้นๆ หลายสายไหลลงสู่อ่าวไทยทางด้านบริเวณชายฝั่งทะเลที่ติดต่อกับ อ่าวไทยมีเกาะแก่งเป็นอันมาก เกาะที่ใหญ่ที่สุดคือเกาะช้าง รองลงมาคือเกาะกูด และเกาะคราม

13.2 ลักษณะของภูมิอากาศ

13.2.1 ลักษณะภูมิอากาศของภาคกลาง

จากลักษณะที่ตั้งของภาคกลางซึ่งทางด้านใต้เปิดโล่งลงสู่อ่าวไทย จึงรับลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ จากอ่าวไทยอย่างเต็มที่ และเนื่องจากภาคนี้อยู่ห่างจากอ่าวเบงกอลในทะเลอันดามันไม่มากนัก จึงรับลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้จากอ่าวเบงกอลด้วย แม้ว่ามีเทือกเขาตะนาวศรีทอดขวางทิศทางลมในระดับต่ำอยู่บ้าง แต่เนื่องจากเทือกเขาเหล่านี้สูงไม่มาก ทำให้กระแสลมที่มีความชื้นมากยังคงล่องล้าเข้ามาถึงภาคกลาง ทำให้ในฤดูฝนมีฝนตกมาก ฤดูหนาวไม่หนาวมากและในฤดูร้อนก็ไม่ร้อนมากเหมือนดังเช่นภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

อุณหภูมิเฉลี่ยตลอดทั้งปีของภาคกลาง 28.2 องศาเซลเซียส อุณหภูมิสูงสุดโดยเฉลี่ยในเดือนที่ร้อนที่สุดเดือนเมษายนมีค่า 36.7 องศาเซลเซียส อุณหภูมิสูงสุดที่เคยตรวจวัดได้ของภาคกลาง 43.5 องศาเซลเซียส ที่จังหวัดกาญจนบุรี เมื่อวันที่ 29 เมษายน พ.ศ. 2501 และวันที่ 20 เมษายน พ.ศ. 2535 ส่วนอุณหภูมิต่ำที่สุดเฉลี่ยในเดือนที่หนาวที่สุดในเดือนมกราคมมีค่า 19.0 องศาเซลเซียส อุณหภูมิต่ำที่สุดที่เคยตรวจวัดได้ของภาคกลาง 5.4 องศาเซลเซียส ที่อำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี เมื่อวันที่ 5 มกราคม พ.ศ. 2517 สำหรับกรุงเทพมหานครอุณหภูมิเฉลี่ยตลอดทั้งปี 27.7 องศาเซลเซียส อุณหภูมิต่ำที่สุดที่เคยวัดได้ 9.9 องศาเซลเซียส เมื่อวันที่ 12 มกราคม พ.ศ. 2498 และอุณหภูมิสูงที่สุดวัดได้ 40.0 องศาเซลเซียส เมื่อวันที่ 20 เมษายน พ.ศ. 2522

สำหรับปริมาณน้ำฝนในบริเวณภาคกลางปรากฏว่าเป็นฝนอันเนื่องมาจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ส่วนหนึ่ง อีกส่วนหนึ่งเป็นฝนอันเนื่องมาจากพายุดีเปรสชัน ฤดูฝนของภาคนี้จะเริ่มประมาณกลางเดือนพฤษภาคม และจะสิ้นสุดลงในราวกลางเดือนตุลาคม สถิติฝนรวมเฉลี่ยตลอดปีของภาคนี้ในคาบ 30 ปี มีปริมาณ 1,232.8 มิลลิเมตร จำนวนวันที่มีฝนตกตลอดปีเฉลี่ย 113.1 วัน เดือนที่มีฝนตกน้อยที่สุดคือ เดือนมกราคม ปริมาณน้ำฝนความตลอดเดือนเฉลี่ย 7.5 มิลลิเมตร มีจำนวนวันฝนตกเฉลี่ย 1.0 วัน จากสถิติภูมิอากาศของประเทศไทยจนถึง พ.ศ. 2539 ปริมาณฝนสูงที่สุดในภาคกลางที่เคยวัดได้ดังนี้

ฝนตกหนักที่สุดใน 24 ชั่วโมง มีค่า 248.6 มิลลิเมตร วันที่ 8 พฤษภาคม พ.ศ. 2529 ที่เขตพระโขนง กรุงเทพมหานคร

ฝนตกหนักที่สุดใน 1 เดือน มีค่า 727.6 มิลลิเมตร เดือนตุลาคม พ.ศ. 2500 ที่ท่าอากาศยานดอนเมือง กรุงเทพฯ

ฝนตกหนักที่สุดใน 1 ปี มีค่า 2,438.9 มิลลิเมตร ที่อำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี

13.2.2 ลักษณะของภูมิอากาศของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

จากลักษณะภูมิประเทศที่มีชายฝั่งทะเลเป็นแนวยาวและมีเทือกเขาอยู่ใกล้ทะเลด้านที่เปิดรับลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้จากอ่าวไทยอย่างเต็มที่จึงทำให้ฝนตกมากตามแนวภูเขาและชายฝั่งทะเลโดยเฉพาะบริเวณชายฝั่งตอนใต้สุดของภาคนับตั้งแต่จังหวัดจันทบุรีเรื่อยไปจนถึงอำเภอคลองใหญ่ จังหวัดตราด จะมีฝนชุกกว่าบริเวณอื่น ๆ ลักษณะของฝนบริเวณนี้คล้ายคลึงกับบริเวณจังหวัดระนองซึ่งอยู่ห่างฝั่งทะเลเปิดด้านตะวันตกของภาคได้ อุณหภูมิมีลักษณะสม่ำเสมอตลอดทั้งปี มีค่าความชื้นค่อนข้างสูง เดือนที่มีอากาศแจ่มใสและมีฝนน้อยอยู่ระหว่างเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนมีนาคม

อุณหภูมิเฉลี่ยตลอดทั้งปีของภาคมีค่า 27.7 องศาเซลเซียส อุณหภูมิสูงที่สุดเฉลี่ยในเดือนที่ร้อนที่สุดในเดือนเมษายน มีค่า 34.2 องศาเซลเซียส อุณหภูมิสูงที่สุดที่เคยตรวจวัดได้ 42.9 องศาเซลเซียส ที่อำเภอกบินทร์บุรี จังหวัดปราจีนบุรี เมื่อวันที่ 23 เมษายน พ.ศ. 2533 ส่วนอุณหภูมิต่ำที่สุดเฉลี่ยในเดือนที่เย็นที่สุดในเดือนมกราคม มีค่า 20.3 องศาเซลเซียส อุณหภูมิต่ำที่สุดที่เคยตรวจวัดได้ มีค่า 7.6 องศาเซลเซียส ที่อำเภออุทุมพรพิสัย จังหวัดศรีสะเกษ เมื่อวันที่ 16 มกราคม พ.ศ. 2506

ปริมาณฝนรวมเฉลี่ยทั้งปีมีค่าแตกต่างกันมากระหว่างจังหวัดชายทะเลตั้งแต่ระยองขึ้นไปทางเหนือกับจังหวัดชายทะเลตั้งแต่จันทบุรีลงไปทางใต้และทางด้านที่อยู่ลึกเข้าไปในแผ่นดินคือจังหวัดปราจีนบุรี ฉะเชิงเทราและนครนายกก็ยังมีค่าแตกต่างกันออกไปจากจังหวัดชายทะเลอีกด้วย

13.3 การใช้ประโยชน์ที่ดิน

พื้นที่ทำการศึกษาครอบคลุมจังหวัดในภาคกลาง 7 จังหวัด และภาคตะวันออก 3 จังหวัด มีรายละเอียดการใช้ประโยชน์ที่ดินต่าง ๆ ดังตารางที่ 2



ตารางที่ 2 การใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการเกษตร ปี 2548

จังหวัด	เนื้อที่ป่าไม้	เนื้อที่ถือครองทางการเกษตร							เนื้อที่ ทำการเกษตร อื่นๆ	เนื้อที่ นอกการเกษตร
		ที่อยู่อาศัย	นา	พืชไร่	ไม้ผลและ ไม้ยืนต้น	สวนผักและ ไม้ดอก	ทุ่งหญ้า เลี้ยงสัตว์	รกร้าง		
สระบุรี	464,250	31,869	394,272	337,037	111,418	16,802	53,009	6,392	13,754	806,501
สิงห์บุรี	0	8,046	368,827	22,098	15,610	2,195	1,234	2,415	4,835	88,789
สุพรรณบุรี	378,000	72,006	1,155,699	648,289	111,816	36,801	7,019	4,329	43,253	891,543
อ่างทอง	0	16,584	355,751	22,828	58,246	8,260	313	1,874	3,541	137,835
อยุธยา	1,063	41,908	960,659	1,256	46,758	9,172	2,049	1,485	9,994	523,557
นครนายก	402,000	13,621	501,702	232	89,985	7,265	2,521	1,520	13,913	293,491
ปราจีนบุรี	927,438	32,917	754,432	182,128	124,604	17,320	1,607	21,202	22,863	891,966
ฉะเชิงเทรา	536,188	44,044	862,667	534,766	208,931	15,557	6,805	28,179	93,670	1,013,569
ชลบุรี	301,688	33,423	132,433	462,054	590,457	22,967	2,913	5,224	72,621	1,103,096

ที่มา: สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (ม.ป.ป.)

อุปกรณ์ และวิธีการ

อุปกรณ์

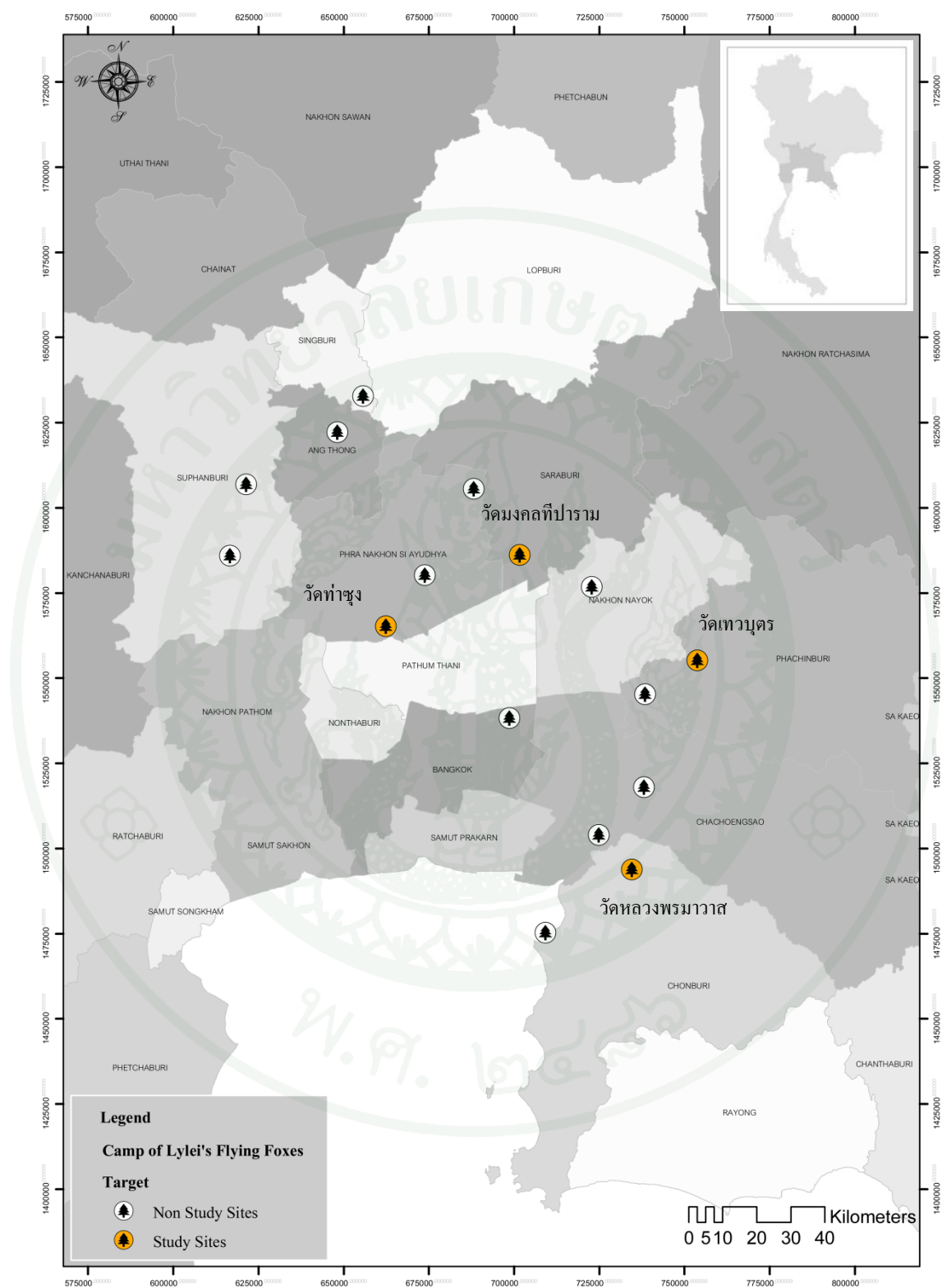
1. แผนที่สภาพภูมิประเทศของกรมแผนที่ทหาร มาตราส่วน 1:50,000
2. ภาพถ่ายทางอากาศ และภาพถ่ายดาวเทียม (Landsat TM ปี 2543)
3. เครื่องหาพิกัดภูมิประเทศ (Global Position System; GPS)
4. กล้องส่องทางไกล (Binocular)
5. กล้องถ่ายภาพพร้อมอุปกรณ์
6. เครื่องชั่งน้ำหนัก (Counter)
7. สายวัดขนาดต้นไม้ (Diameter tape)
8. เทปวัดระยะ
9. เครื่องมือวัดความสูงของต้นไม้ (Altimeter)
10. นาฬิกาจับเวลา
11. แบบฟอร์มบันทึกข้อมูลภาคสนาม
12. ชุดเครื่องเขียน
13. คอมพิวเตอร์
14. โปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ArcGIS เวอร์ชัน 9.3
15. โปรแกรม Maxent version 3.3.3

วิธีการ

1. พื้นที่ศึกษา

ทำการคัดเลือกพื้นที่ศึกษาจากการสำรวจภาคสนาม จากรายงานการปรากฏของค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางจากการศึกษาของ กัลยาณี และไสว (2546) ที่ได้ศึกษาการกระจายของค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางไว้แล้ว พบทั้งหมด 16 แห่ง และได้ทำการสุ่มเลือกพื้นที่เพื่อเป็นตัวแทน โดยคำนึงถึงจำนวนประชากรของค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางที่เกาะนอนมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ของประชากรทั้งหมดของประเทศไทย ได้ 4 พื้นที่ ได้แก่ วัดท่าซุง อ. บางไทร จังหวัด อโยธยา (พิกัด 47P 662356 1565337) วัดมงคลทิปาราม อ. หนองแค จังหวัด สระบุรี (พิกัด 47P 701691 1586246) วัดเทวบุตร

อ. เมือง จังหวัด ปราจีนบุรี (พิกัด 47P 753759 1555370) และวัดหลวงพรมาวาส อ. พนัสนิคม จังหวัด ชลบุรี (พิกัด 47P 734511 1493960) ซึ่งเป็นตัวแทนของ จังหวัดอยุธยา จังหวัดสระบุรี จังหวัดปราจีนบุรี และจังหวัดชลบุรี ตามลำดับ ดังภาพที่ 9 และทำการเก็บข้อมูลภาคสนาม ระหว่าง เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2552 ถึงเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2552 ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่ค้างคาวแม่ไก่ภาคกลาง มีการตั้งท้อง และมีลูก ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่มีความสำคัญต่อการคงอยู่ของค้างคาว (จิระวัฒน์, 2520) โดย ทำการศึกษา 4 ด้านหลัก ได้แก่ ลักษณะของต้นไม้ที่ค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางใช้และไม่ใช้เป็นพื้นที่ เกาะนอน พื้นที่ที่มีศักยภาพรองรับประชากรค้างคาวแม่ไก่ภาคกลาง จำนวนประชากร และ ความสัมพันธ์ระหว่างประชากรค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางกับปัจจัยทางชีวภาพและกายภาพที่ส่งผลต่อการเลือกพื้นที่เกาะนอน



ภาพที่ 9 พื้นที่ศึกษา และพื้นที่การกระจายของค้างคาวแม่ไก่ภาคกลาง

2. การเก็บข้อมูล

2.1 ศึกษาลักษณะของต้นไม้ที่ใช้และไม่ใช้เป็นพื้นที่เกาะนอนของค้างคาวแม่ไก่ภาคกลาง ในบริเวณพื้นที่ศึกษา และข้างเคียง

ทำการศึกษาชนิดของต้นไม้ที่เป็นพื้นที่เกาะนอน และไม้ใช้พื้นที่เกาะนอน ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ตั้งแต่ 10 เซนติเมตรขึ้นไป พร้อมทั้งจำแนกชนิดพันธุ์ไม้โดยวิธีเก็บตัวอย่างพันธุ์ไม้แล้ว นำมาเปรียบเทียบกับตัวอย่างที่หอพรรณไม้ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช พร้อมทั้งทำการตรวจรายชื่อพรรณไม้ (เต็ม, 2523) นอกจากนี้ทำการบันทึกพิกัดทางภูมิศาสตร์ของต้นไม้ที่ศึกษา และเก็บข้อมูลลักษณะมิติของต้นไม้ในด้านต่างๆ ดังต่อไปนี้

2.1.1 วัดเส้นผ่านศูนย์กลางของต้นไม้ โดยวัดเส้นผ่านศูนย์กลางที่ระดับความสูงเพียงอก (Diameter at Breast Height: DBH) ซึ่งทำการวัดที่ระดับความสูง 1.30 เมตร จากพื้นดิน

2.1.2 วัดความสูงของต้นไม้ (Height) คือ ความสูงตั้งแต่โคนต้นจนถึงปลายยอดของต้นไม้ โดยใช้เครื่องมือ Altimeter

2.1.3 วัดการปกคลุมของเรือนยอด คือ วัดความกว้างของขอบเรือนยอดที่ยื่นออกจากลำต้น โดยทำการวัดทั้ง 4 ด้าน คือ ทิศเหนือ ทิศใต้ ทิศตะวันออก และทิศตะวันตก

2.1.4 วัดความสูงกิ่งแรกของต้นไม้ที่เกาะนอน คือ การวัดความสูงจากโคนต้นจนถึงกิ่งแรกของต้นไม้สามารถ โดยใช้เครื่องมือ Altimeter

2.1.5 วัดระยะห่างใกล้ที่สุดระหว่างต้นไม้ที่ใช้เกาะนอนกับต้นไม้อื่น โดยทำการวัดระยะทางระหว่างต้นไม้ที่ค้างคาวใช้เกาะนอนกับต้นไม้ที่อยู่รอบๆ และอยู่ใกล้ที่สุด

2.1.6 วัดระยะห่างใกล้ที่สุดระหว่างต้นไม้ที่ใช้เกาะนอนกับต้นไม้ที่อยู่สูงกว่า โดยทำการวัดระยะทางระหว่างต้นไม้ที่ค้างคาวใช้เกาะนอนกับต้นไม้รอบๆ ที่สูงกว่าและอยู่ใกล้ที่สุด

2.1.7 วัดการสัมผัสกันของทรงพุ่มแต่ละต้น (Crown closure) เป็นการศึกษาตำแหน่งของต้นไม้ว่ามีการเชื่อมโยงหรือมีการสัมผัสกันของทรงพุ่มอย่างไร ซึ่งเกี่ยวข้องกับการบดบังแสงแดด ต้นไม้ที่แม้ว่าจะอยู่ห่างกันมาก แต่ถ้ามีทรงพุ่มที่สัมผัสกัน ถือว่าต้นไม้ทั้งสองอยู่ใกล้กันในทางตรงกันข้ามแม้ว่าต้นไม้จะอยู่ใกล้กัน แต่ถ้าทรงพุ่มไม่ได้สัมผัสกัน ถือว่าเป็นต้นไม้ที่อยู่ห่างกัน ซึ่งแบ่งการสัมผัสกันของทรงพุ่มออกเป็น 5 ระดับ พิจารณาจากต้นที่กำลังทำการศึกษาเป็นหลัก โดยแบ่งพื้นที่รอบต้นไม้ที่กำลังศึกษาออกเป็น 4 ส่วน (quarters) โดยใช้โคนต้นไม้เป็นศูนย์กลางของ Quarter โดยยึดหลักการของ กัลยานี และ ไสว (2548ข) ดังนี้

0% คือไม่มีการสัมผัสกันของทรงพุ่ม กล่าวคือ ต้นไม้ที่กำลังศึกษาอยู่โดดเดี่ยว ไม่มีทรงพุ่มด้านหนึ่งด้านใดสัมผัสกับต้นไม้ ต้นอื่นที่อยู่ใกล้เคียง

25% คือต้นไม้ที่กำลังศึกษามีทรงพุ่ม 1 ใน 4 ส่วน สัมผัสกับทรงพุ่มของต้นไม้ ต้นอื่นที่อยู่ใกล้เคียง

50% คือต้นไม้ที่กำลังศึกษามีทรงพุ่ม 2 ส่วนใน 4 ส่วนสัมผัสกับทรงพุ่มของต้นไม้ ต้นอื่นที่อยู่ใกล้เคียง

75% คือต้นไม้ที่กำลังศึกษามีทรงพุ่ม 3 ส่วนใน 4 ส่วนสัมผัสกับทรงพุ่มของต้นไม้ ต้นอื่นที่อยู่ใกล้เคียง

100% คือต้นไม้ที่กำลังศึกษามีทรงพุ่มทั้ง 4 ส่วนสัมผัสกับทรงพุ่มของต้นไม้ ต้นอื่นที่อยู่ใกล้เคียง

2.2 การสร้างแบบจำลองเพื่อวิเคราะห์หาพื้นที่ที่มีศักยภาพรองรับประชากรของค้างคาวแม่ไก่ภาคกลาง

การสร้างแบบจำลองเพื่อหาพื้นที่ที่มีศักยภาพรองรับประชากรของค้างคาวแม่ไก่ภาคกลาง โดยวิธี Maximum Entropy (MaxEnt software version 3.3.0) เพื่อสร้างแบบจำลองพื้นที่ที่มีโอกาสที่ค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางสามารถใช้เป็นแหล่งเกาะนอน โดยอาศัยข้อมูลของการปรากฏ หรือ ป้างัยที่เป็นตัวแทน (training data) และข้อมูลป้างัยแวดล้อมที่ส่งผลต่อการการใช้ประโยชน์เป็นแหล่งเกาะนอนของค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางได้ ซึ่งป้างัยดังกล่าวแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ ป้างัยแวดล้อมที่มีความต่อเนื่องกัน (continuous) และป้างัยแวดล้อมที่แบ่งแยกออกเป็นประเภทๆ (categorical) มีขั้นตอนการวิเคราะห์ดังภาพที่ 10 ซึ่งการเตรียมข้อมูลสำหรับการสร้างแบบจำลองพื้นที่ที่มีศักยภาพรองรับประชากรค้างคาวแม่ไก่ภาคกลาง แบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ

2.2.1 ข้อมูลการปรากฏของค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางของกัลยาณี และไสว (2546) และจากการสำรวจ พบว่าพื้นที่ที่เป็นแหล่งเกาะนอนประจำ หรือ แคมป์ถาวร (permanent camp) มีทั้งหมด 16 แคมป์

2.2.2 ข้อมูลปัจจัยแวดล้อม ที่คาดว่าจะส่งผลต่อการเลือกแหล่งเกาะนอนของค้างคาวแม่ไก่ภาคกลาง โดยแบ่งออกเป็น 12 ปัจจัย ได้แก่ ปัจจัยแวดล้อมที่มีความต่อเนื่องกัน (continuous) ได้แก่ ความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง (elevation) ค่าดัชนีพืชพรรณ (normalized difference vegetation index: NDVI) ระยะทางที่ใกล้ที่สุดถึงแม่น้ำ (stream) ระยะทางที่ใกล้ที่สุดถึงพื้นที่ย่านอุตสาหกรรม (industrial by euclidean distance) ระยะทางที่ใกล้ที่สุดถึงพื้นที่ไม้ยืนต้นและป่าละเมาะ (perennial by euclidean distance) ระยะทางที่ใกล้ที่สุดถึงพื้นที่ไม้ผล (orchard by euclidean distance) ระยะทางที่ใกล้ที่สุดถึงพื้นที่ป่า (forest by euclidean distance) ปริมาณน้ำฝน (rainfall) อุณหภูมิ (temperature) แรงกดอากาศ (pressure) และความชื้นสัมพัทธ์ (relative humidity)

2.3 การประเมินประชากรของค้างคาวแม่ไก่ภาคกลาง

การประเมินประชากรของค้างคาวแม่ไก่ภาคกลาง โดยใช้เทคนิคการนับตรง (direct count) และเทคนิคการนับด้วยภาพถ่าย ซึ่งทั้งสองเทคนิค ผู้สำรวจจะทำการนับ และบันทึกภาพค้างคาวไปพร้อมๆ กัน และใช้ช่วงเวลาในการเก็บข้อมูลตั้งแต่ 6:00 – 10:00 น. ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่ค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางมีการเคลื่อนย้ายต้นไม้ที่ใช้เกาะนอนน้อยที่สุด

2.3.1 เทคนิคการนับตรง โดยผู้สำรวจทำการนับประชากรค้างคาว บนต้นไม้ที่ศึกษา โดยใช้กล้องส่องทางไกล ช่วยในการมองเห็น และ นับประชากรค้างคาว ด้วยเครื่องช่วยนับ (counter) เนื่องจากค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางอาศัยบนต้นไม้ได้มากกว่า 400 ตัวต่อต้น เพื่อลดความสับสนของผู้สำรวจ

2.3.2 เทคนิคการนับประชากรด้วยภาพถ่าย โดยผู้สำรวจบันทึกภาพของค้างคาวในแต่ละส่วนของต้นไม้ที่มีค้างคาวเกาะจนครบทั้งหมด โดยต้องคำนึงว่าเมื่อนำภาพค้างคาวของต้นไม้ นั้นๆ มานับจำนวนประชากร และไม่นับซ้ำของประชากรค้างคาวในต้นเดียวกัน

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 การวิเคราะห์ลักษณะของต้นไม้ที่ค้างคาแม่ไก่ภาคกลางเลือกใช้และไม่ใช้เป็นพื้นที่เกาะนอน

3.1.1 ค่าปริมาตรของชั้นเรือนยอด (canopy volume) (โคม, 2549)

canopy volume = (canopy height) x (canopy area)

เมื่อ

canopy volume = ปริมาตรชั้นเรือนยอด

canopy height = ความสูงชั้นเรือนยอด

canopy area = พื้นที่ปกคลุมชั้นเรือนยอด

โดย

ความสูงชั้นเรือนยอด (canopy height) = $H_t - H_b$

ความสูงของต้นไม้ = H_t

ความสูงกิ่งแรก = H_b

และ

$$\text{พื้นที่ปกคลุมชั้นเรือนยอด} = \pi r^2$$

3.1.2 การวิเคราะห์ค่าดัชนีความชื่นชอบ (Food Preference Index: P rating)

ค่า P rating แสดงถึงความชื่นชอบของค้างคาแม่ไก่ภาคกลางเลือกต้นไม้ เป็นพื้นที่เกาะนอน โดยประยุกต์จากสูตรของ Pertrides (1975) ดังนี้

$$P \text{ rating} = R/A$$

เมื่อ

Available (A) = พืชทั้งหมดที่ปรากฏ (%)

Removal (R) = พืชทั้งหมดที่ถูกกิน (%)

ดัดแปลงจากสูตรเป็น

$$P \text{ rating} = \left(\frac{\text{จำนวนต้นไม้เกาะนอนในแต่ละวงค์}}{\text{จำนวนต้นไม้ในวงค์นั้นๆ ทั้งหมด}} \right) / \left(\frac{\text{จำนวนต้นไม้ในวงค์นั้น}}{\text{จำนวนต้นไม้ทั้งหมด}} \right) \times 100$$

โดย ค่า P rating มากกว่า 1 หมายความว่า การเลือกวงค์ของต้นไม้ที่เป็นพื้นที่เกาะนอนของค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางนั้น แม้อันตรกิริยามีมาก หรือน้อยก็ตาม ค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางก็พยายามแสวงหาต้นไม้ในวงค์นั้น

P rating น้อยกว่า 1 หมายความว่า ต้นไม้ในวงค์นั้น ถูกเลือกเป็นพื้นที่เกาะนอนน้อย ถึงแม้ว่าอันตรกิริยามีมาก

P rating เท่ากับ 0 หมายความว่า การเลือกต้นไม้ในวงค์นั้น เป็นพื้นที่เกาะนอนโดยไม่ได้แสวงหา

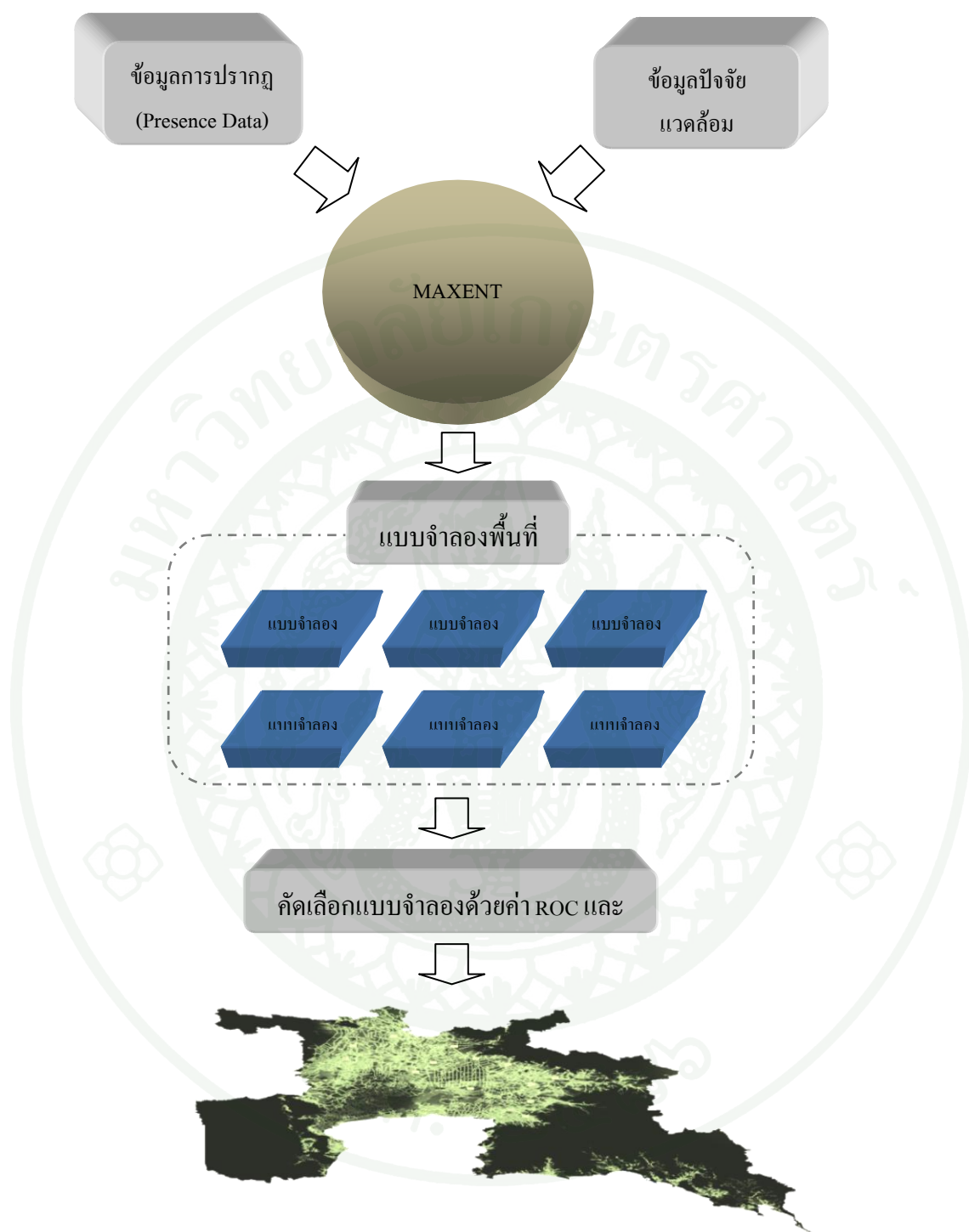
3.1.3 การทดสอบผลต่างของค่าเฉลี่ยของลักษณะของต้นไม้ที่ค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางใช้และไม่ใช้เป็นพื้นที่เกาะนอน (กรณีตัวอย่างที่เป็นอิสระต่อกัน) ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95 % ลักษณะของต้นไม้ที่นำมาทดสอบ ได้แก่ ความโต ความสูงของต้นไม้ ปริมาตรทรงพุ่ม ระยะห่างใกล้ที่สุดระหว่างต้นไม้ที่ใช้เกาะนอนกับต้นไม้อื่น ระยะห่างที่ใกล้ที่สุดระหว่างต้นไม้ที่ใช้เกาะนอน และต้นไม้ที่อยู่สูงกว่า ความสูงกิ่งแรก และการสัมผัสกันของทรงพุ่มแต่ละต้น

3.2 การสร้างแบบจำลองเพื่อหาพื้นที่ที่มีศักยภาพรองรับประชากรของค้างคาวแม่ไก่ภาคกลาง โดยวิธี Maximum Entropy มีขั้นตอนดังต่อไปนี้ (ภาพที่ 10)

3.2.1 การสร้างแบบจำลองของพื้นที่

จากการเตรียมข้อมูลการปรากฏโดยใช้แหล่งเกาะนอนแคมป์ถาวร มีทั้งหมด 16 แคมป์ ข้อมูลปัจจัยแวดล้อม และปัจจัยแวดล้อมที่มีความต่อเนื่องกัน (continuous) จำนวน 11 ปัจจัย ได้แก่ ความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง (elevation) ค่าดัชนีพืชพรรณ (normalized difference vegetation index: NDVI) ระยะทางที่ใกล้ที่สุดถึงแม่น้ำ (stream) ระยะทางที่ใกล้ที่สุดถึงพื้นที่ย่าน

อุตสาหกรรม (industrial by euclidean distance) ระยะทางที่ใกล้ที่สุดถึงพื้นที่ไม้ยืนต้นและป่า
 ละเมาะ (perennial by euclidean distance) ระยะทางที่ใกล้ที่สุดถึงพื้นที่ไม้ผล (orchad by euclidean
 distance) ระยะทางที่ใกล้ที่สุดถึงพื้นที่ป่า (forest by euclidean distance) ปริมาณน้ำฝน (rainfall)
 อุณหภูมิ (temperature) แรงกดอากาศ (pressure) และความชื้นสัมพัทธ์ (relative humidity) แล้ว
 วิเคราะห์แบบจำลอง ด้วยวิธี Maximum Entropy โดยโปรแกรม MaxEnt มีวิธีการแสดงผลแบบ 3
 แบบ คือ logistic, cumulative และ raw ในการศึกษากครั้งนี้กำหนดการแสดงผลแบบ logistic และ
 กำหนดพารามิเตอร์อื่นๆ ตามค่า default ของโปรแกรม คือ regularization multiplier = 1,
 maximum iteration = 500, convergence threshold = 0.00001 และ maximum number of
 background point = 10,000



พื้นที่ที่มีศักยภาพรองรับประชากรของค้างคาวแม่ไก่ภาคกลาง

ภาพที่ 10 ขั้นตอนการศึกษาพื้นที่ที่มีศักยภาพรองรับประชากรค้างคาวแม่ไก่ภาคกลาง

3.2.2 การแปลผลการวิเคราะห์

ก. ค่าเส้นโค้ง Receiver operating characteristic (ROC) เป็นวิธีการแสดงค่า threshold independent คือการแสดงค่าพื้นที่ใต้เส้นโค้ง ROC หรือ area under the ROC curve (AUC) ซึ่งค่า AUC ที่วิเคราะห์ได้ ถ้ามีค่าเข้าใกล้ 1 มากเท่าใด แสดงว่าแบบจำลองนั้นมีความน่าเชื่อถือมากขึ้นเท่านั้น (Fawcett, 2006)

ข. ค่า Percent contribution เป็นการแสดงผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของค่าพิกัดที่พบการปรากฏของค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางกับปัจจัยแวดล้อมหลัก ซึ่งหากสิ่งแวดลอมหลักใดๆ ได้ค่า Percent contribution สูง แสดงว่าปัจจัยแวดล้อมหลักนั้นๆ มีความสำคัญต่อการเลือกใช้พื้นที่ของชนิดพันธุ์สัตว์ป่ามาก ทั้งนี้หากค่า Percent contribution ของสิ่งแวดลอมหลักใดๆ ต่ำและมีค่าห่างจากค่า Percent contribution ของสิ่งแวดลอมหลักที่มีค่าสูงสุดแสดงว่าสิ่งแวดลอมนั้นๆ แทบจะไม่มีผลต่อการเลือกใช้พื้นที่ของชนิดพันธุ์สัตว์ป่าดังกล่าวเลย (Phillips, 2008)

ค. กราฟโอกาสในการใช้พื้นที่ของสัตว์ป่าแสดงทิศทางความสัมพันธ์ระหว่างแกน x แทนระยะทางจากสภาพแวดล้อมหลักถึงจุดที่พบการปรากฏของสัตว์ปานั้นๆ ส่วนแกน y แทนค่าโอกาสในการใช้พื้นที่หรือโอกาสในการปรากฏของสัตว์ปานั้นๆ (Phillips, 2008)

3.3 การประเมินประชากรค้างคาวแม่ไก่ภาคกลาง

จากวิธีการนับประชากรค้างคาวแม่ไก่ภาคกลาง ด้วยเทคนิคการนับโดยตรง และเทคนิคการนับจากภาพถ่าย นำมาเปรียบเทียบโดยใช้ผลต่างของค่าเฉลี่ยของสองประชากร จากเทคนิคการนับประชากร (กรณีตัวอย่างมีความสัมพันธ์กัน) ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95 % ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

3.4 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างประชากรค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางกับปัจจัยทางชีวภาพและกายภาพ โดยวิธีการวิเคราะห์สมการถดถอยเชิงพหุ (Multiple Regression Analysis) เป็นการวิเคราะห์โดยอาศัยหลักของสมการเส้นตรง ประกอบด้วยตัวแปรอิสระหลายตัว (Multiple Independent Variables) โดยตัวแปรตามคือจำนวนค้างคาวที่เกาะอยู่บนต้นไม้ และ ตัวแปรอิสระ

คือ ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อจำนวนค้างคาที่ศึกษา ได้แก่ ความโต ความสูงของต้นไม้ม ระยะห่างใกล้ที่สุดระหว่างต้นที่ใช้เกาะนอนกับต้นไม้อื่น ระยะห่างที่ใกล้ที่สุดระหว่างต้นที่ใช้เกาะนอน และ ต้นไม้ที่อยู่สูงกว่า ความสูงกิ่งแรก การสัมผัสกันของทรงพุ่มแต่ละต้น และระยะห่างจากแหล่งน้ำ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามและตัวแปรอิสระ ทำตามรูปแบบการถดถอยที่กำหนดขึ้น และคัดเลือกตัวแปรด้วยวิธี stepwise โดยขั้นตอนการเลือกตัวแปร ประกอบด้วยทั้งกรณีคัดตัวแปรต้นเข้าในเส้นสมการถดถอยทีละตัว (Forward) และคัดเลือกออกทีละตัว (Backward) ซึ่งในการวิเคราะห์ทำการสุ่มเลือกข้อมูล 80% ของข้อมูลต้นไม้มที่ค้างคาแม่ไม้ใกล้กลางใช้เกาะนอนทั้งหมด มาวิเคราะห์สมการถดถอย

$$Y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_i x_i$$

เมื่อ

Y = ค้างคาที่ปรากฏในพื้นที่

X_i = ตัวแปรอิสระของแต่ละปัจจัยจำนวน 10 ปัจจัย (ข้อ 2)

β_0 = ส่วนตัดแกน Y เมื่อ $x_1, x_2, \dots, x_i = 0$

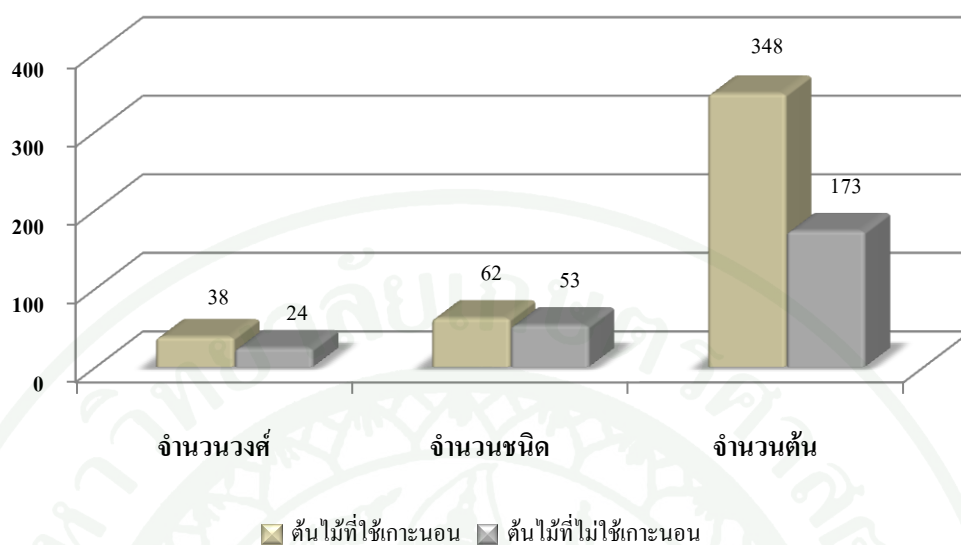
β_i = สัมประสิทธิ์แสดงน้ำหนักของตัวแปรนั้น

ผลและวิจารณ์

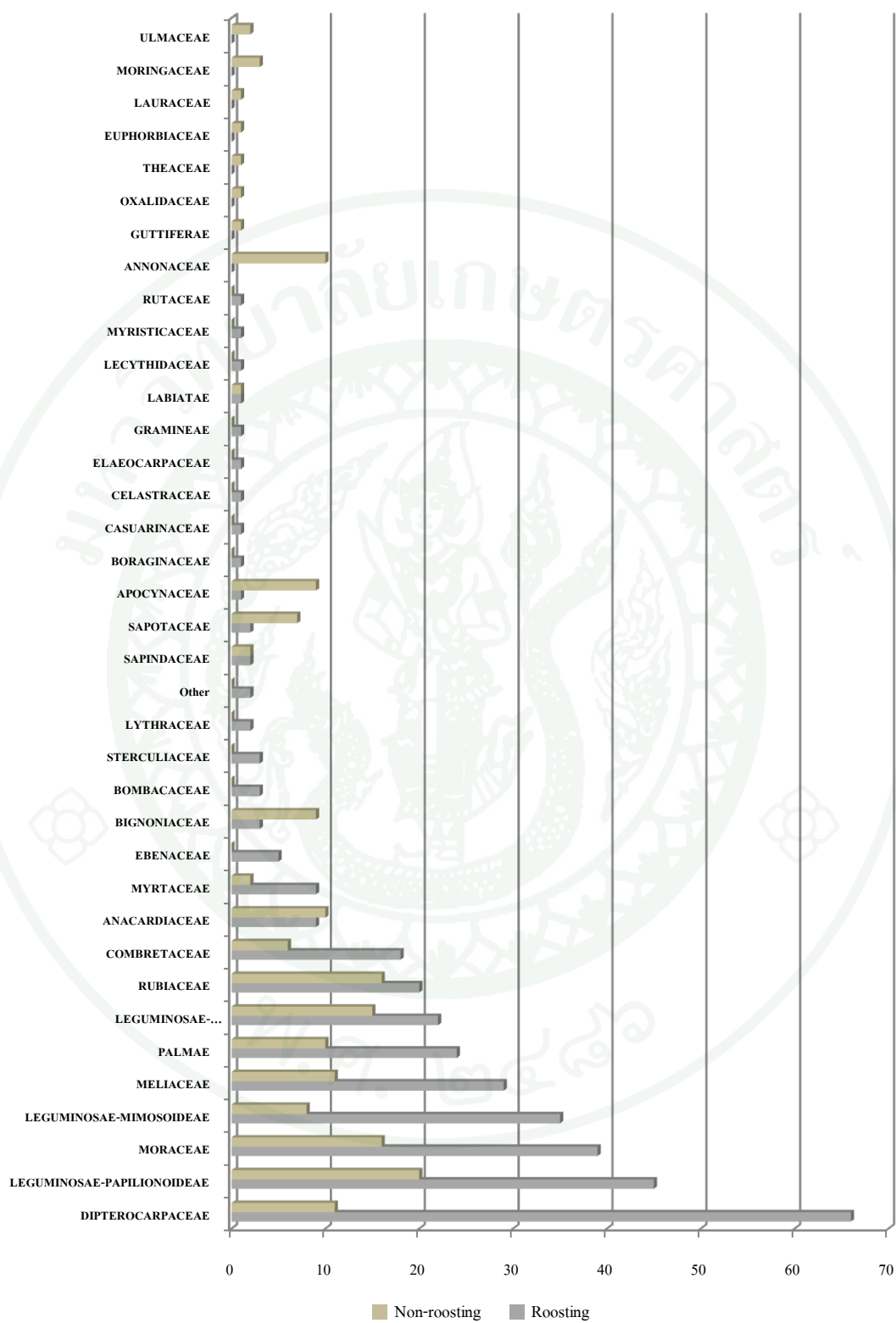
การศึกษาการเลือกพื้นที่เกาะนอนของค้างคาวแม่ไก่ภาคกลาง บริเวณตอนกลางของประเทศไทย ซึ่งทำการศึกษา 4 ส่วนหลัก คือ 1) ลักษณะของต้นไม้ที่ค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางใช้และไม่ใช้เป็นพื้นที่เกาะนอน 2) พื้นที่ที่มีศักยภาพรองรับประชากรค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางบริเวณตอนกลางของประเทศไทย 3) ด้านการประเมินประชากร 4) ความสัมพันธ์ระหว่างประชากรค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางกับปัจจัยทางชีวภาพและกายภาพที่ส่งผลต่อการเลือกเป็นพื้นที่เกาะนอนได้ผลดังนี้

1. ลักษณะของต้นไม้ที่ค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางใช้และไม่ใช้เป็นพื้นที่เกาะนอน

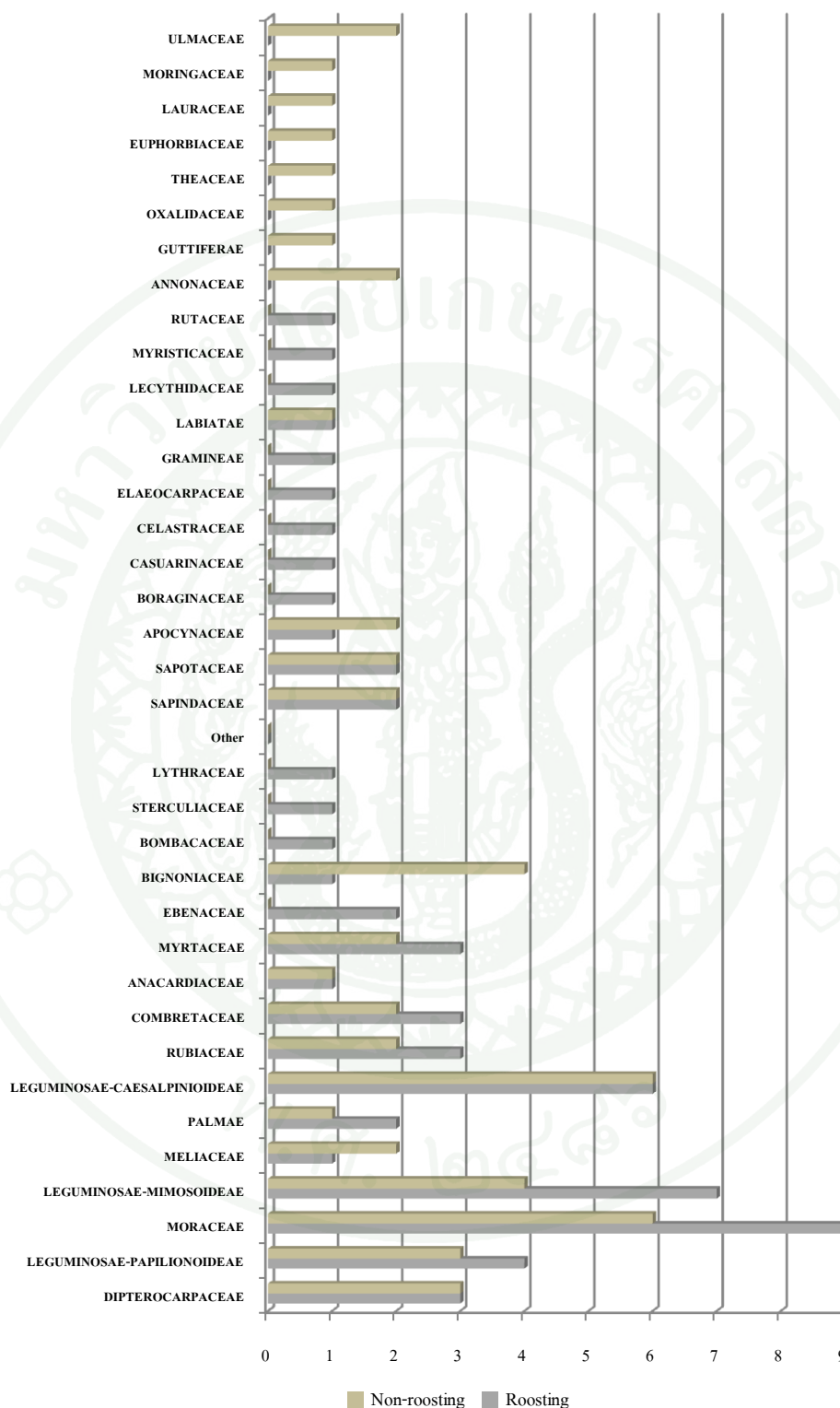
1.1 ผลการศึกษาชนิด และวงศ์ของต้นไม้ที่ค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางใช้และไม่ใช้เป็นพื้นที่เกาะนอน ทั้งหมด 4 พื้นที่ ได้แก่ จังหวัดชลบุรี จังหวัดอยุธยา จังหวัดสระบุรี และ จังหวัดปราจีนบุรี ซึ่งกระจายอยู่บริเวณภาคกลางของประเทศไทย พบต้นไม้ในบริเวณพื้นที่ศึกษาที่เป็นพื้นที่เกาะนอนและไม่เป็นพื้นที่เกาะนอนของค้างคาวแม่ไก่ภาคกลาง ทั้งหมด 521 ต้น ประกอบด้วยต้นไม้ที่เป็นพื้นที่เกาะนอนจำนวน จำนวน 348 ต้น จำแนกได้ 38 วงศ์ และ 62 ชนิด และ ต้นไม้ที่ไม่เป็นพื้นที่เกาะนอน จำนวน 173 ต้นจำแนกได้ 24 วงศ์ และ 53 ชนิด ดังภาพที่ 11 โดยรายละเอียดจำนวนต้นไม้ในแต่ละวงศ์ ดังภาพที่ 12 และจำนวนชนิดของต้นไม้ในแต่ละวงศ์ ภาพที่ 13



ภาพที่ 11 จำนวนต้น จำนวนชนิด และจำนวนวงศ์ของต้นไม้ที่ค้างคามแม่ไก่ภาคกลางใช้และไม่ใช้เป็นพื้นที่เกะนอน



ภาพที่ 12 จำนวนต้นของพันธุ์ไม้ในแต่ละวงศ์ที่ค้างคามแม่ไก่ภาคกลางใช้และไม่ใช้เป็นพื้นที่เกาะนอน



ภาพที่ 13 จำนวนชนิดของต้นไม้ในแต่ละวงศ์ที่ค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางใช้และไม่ใช้เป็นพื้นที่เกาะนอน

จากภาพที่ 12 พบว่า วงศ์พืชที่ค้ำคาวแม่ไก่ภาคกลางเลือกใช้ประโยชน์เป็นพื้นที่เกาะนอนมากที่สุดคือ วงศ์ Dipterocarpaceae จำนวน 66 ต้น รองลงคือ วงศ์ Leguminosae-Papilionoideae จำนวน 45 ต้น วงศ์ Moraceae จำนวน 39 ต้น วงศ์ Leguminosae-Mimosoideae จำนวน 35 ต้น วงศ์ Meliaceae จำนวน 29 ต้น และวงศ์ Palmae จำนวน 24 ต้น ตามลำดับ ส่วนพืชวงศ์ที่ไม่พบการเข้าใช้ประโยชน์เลย ได้แก่ วงศ์ Ulmaceae วงศ์ Moringaceae วงศ์ Lauraceae วงศ์ Euphorbiaceae และวงศ์ Theaceae เป็นต้น

กัลยานี และไสว (2548ข) พบต้นไม้ที่ค้ำคาวแม่ไก่ภาคกลางใช้เป็นพื้นที่เกาะนอนจำนวน 135 ต้น 33 ชนิด และ 17 วงศ์ ซึ่งคล้ายคลึงกับการศึกษาครั้งนี้ นอกจากนั้นพบวงศ์ของต้นไม้ที่ค้ำคาวแม่ไก่ภาคกลาง สามารถใช้ประโยชน์เพิ่มเติม ได้แก่ เช่น วงศ์ Elaeocarpaceae วงศ์ Bombacaceae วงศ์ Boraginaceae วงศ์ Casuarinaceae และวงศ์ Elaeocarpaceae เป็นต้น (รายละเอียดดังตารางภาคผนวกที่ 1) และพบวงศ์ที่ค้ำคาวแม่ไก่ภาคกลางใช้เกาะนอนมากที่สุด ได้แก่ วงศ์ Dipterocarpaceae วงศ์ Leguminosae – Papilionoideae วงศ์ Moraceae วงศ์ Leguminosae – Mimosoideae วงศ์ Meliaceae และ วงศ์ Palmae เป็นต้น ซึ่งคล้ายคลึงกับการศึกษาของกัลยานี และไสว (2548ข) และจิระวัฒน์ (2520)

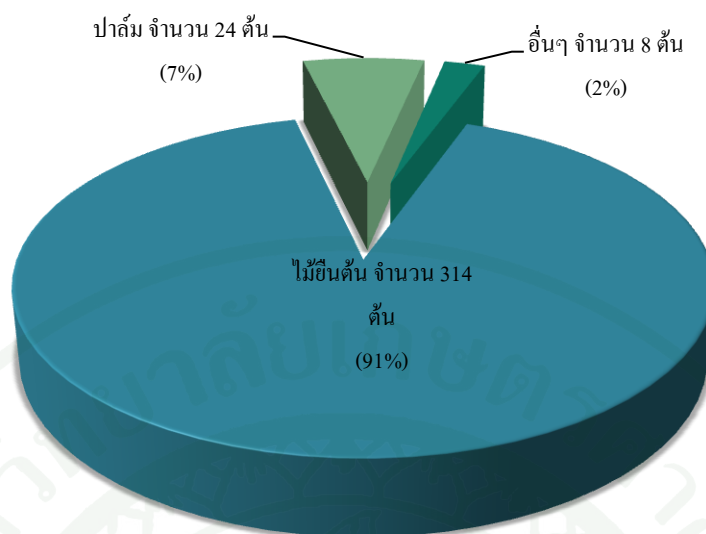
จากภาพที่ 13 พบว่าวงศ์ที่มีชนิดของต้นไม้ที่ค้ำคาวแม่ไก่เข้ามาใช้เป็นพื้นที่เกาะนอนมากที่สุดคือ วงศ์ Moraceae จำนวน 9 ชนิด ได้แก่ ไทรย้อยใบแหลม (*Ficus retusa* L. var. *retusa*) มะหาด (*Artocarpus lacucha* Roxb.) ไทรใหญ่ (*Ficus consociata* Blume var. *murtonii* King) โพศรีมหาโพ (*Ficus religiosa* L.) ยางอินเดีย (*Ficus elastica* Roxb. ex Hornem.) ขนุน (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) ไทร (*Ficus annulata* Blume) มะเดื่อขี้นก (*Ficus chartacea* Wall. ex King var. *chartacea*) และโพธิ์ (*Ficus superba* (Miq.) Miq. var. *superba*) รองลงมา คือ วงศ์ Leguminosae -Mimosoideae จำนวน 7 ชนิด เช่น แดง (*Xylia xylocarpa* (Roxb.) Taub. var. *xylocarpa*) จามจุรี (*Samanea saman* (Jacq.) Merr.) กางหลวง (*Albizia chinensis* (Osbeck) Merr.) กระถิน (*Acacia farnesiana* (L.) Willd.) เป็นต้น และวงศ์ Leguminosae-Caesalpinioideae จำนวน 6 ชนิด ได้แก่ โสภณ (*Saraca indica* L.) มะขาม (*Tamarindus indica* L.) ขี้เหล็กบ้าน (*Cassia siamea* Lam.) หางนกยูงฝรั่ง (*Delonix regia* (Bojer ex Hook.) Raf.) มะค่าโมง (*Azelia xylocarpa* (Kurz) Craib) และสะเดาช้าง (*Acrocarpus fraxinifolius* Wight ex Arn.)

สำหรับวงศ์พืชที่ไม่พบการเข้าใช้ประโยชน์ของค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางดังที่กล่าวไปในข้างต้น สาเหตุอาจจะเนื่องจากเรือนยอดของต้นไม้ มีเรือนยอดค่อนข้างทึบ ส่งผลให้ค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางที่มีขนาดค่อนข้างใหญ่ไม่สามารถที่จะเข้าไปเกาะนอนในทรงพุ่มของต้นไม้ชนิดนั้นๆ ได้ เช่น กระเจา (*Holoptelea integrifolia* (Roxb.) Planch.) และ เหลืองปรีดิยาธร (*Tabebuia argentea* Britt.) เป็นต้น

1.2 ผลการศึกษาลักษณะนิสัย (Habits) ของต้นไม้ที่ค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางใช้ และไม้ใช้เป็นพื้นที่เกาะนอน จำนวน 348 ต้น ตามที่กำหนดโดย เต็ม (2544) จาก 8 วิสัย ได้แก่ ไม้ยืนต้น (Tree: T) ปาล์ม หรือหมาก (Palm: P) ไม้พุ่ม (Shrub: S) ไม้ต้นขนาดเล็ก (Shrub Tree: ST) ไม้พุ่มกึ่งไม้ต้น (Shrub/Tree: S/T) ไม้พุ่มกึ่งไม้ต้นขนาดเล็ก (Shrub/Shrubby Tree) ไม้เถา (Climber: C) และ ไม้ไผ่ (Bamboo: B)



ภาพที่ 14 ต้นไม้ที่เป็นพื้นที่เกาะนอนของค้างคาวแม่ไก่ภาคกลาง



ภาพที่ 15 ลักษณะนิสัยของต้นไม้ที่ค้ำคาวแม่ไก่ภาคกลางใช้และไม่ใช้เป็นพื้นที่เกาะนอน

จากภาพที่ 15 พบว่าลักษณะนิสัยของต้นไม้ที่ค้ำคาวแม่ไก่ภาคกลางใช้เป็นพื้นที่เกาะนอนมากที่สุด ได้แก่ ไม้ยืนต้น จำนวน 314 ต้น หรือ ร้อยละ 91 ของต้นไม้ที่เป็นพื้นที่เกาะนอนทั้งหมด พันธุ์ไม้ที่เป็นไม้ยืนต้นที่ค้ำคาวแม่ไก่ภาคกลางเลือกใช้เป็นพื้นที่เกาะนอน เช่น ประดู่บ้าน (*Pterocarpus indicus* Willd.) ยางนา (*Dipterocarpus alatus* Roxb. ex G.Don) จามจุรี (*Samanea saman* (Jacq.) มะขาม (*Tamarindus indica* L.) สะเดา (*Azadirachta indica* A.Juss. var. *siamensis* Valetton) โพ (*Ficus religiosa* L.) ชมพูพันธุ์ทิพย์ (*Tabebuia rosea* (Bertol.) DC.) และนุ่น (*Ceiba pentandra* (L.) Gaertn.) เป็นต้น รองลงมาได้แก่ ปาล์ม จำนวน 24 ต้น หรือร้อยละ 7 ของต้นไม้ที่เป็นพื้นที่เกาะนอนทั้งหมด พันธุ์ไม้ในวิสัยนี้ ได้แก่ ตาล (*Arenga caudata* (Lour.) H.E. Moore) และ มะพร้าว (*Cocos nucifera* L. var. *nucifera*) และวิสัยอื่นๆ ที่ค้ำคาวแม่ไก่ภาคกลางเข้ามาใช้เป็นพื้นที่เกาะนอน ได้แก่ ไม้พุ่มกิ่งไม้ต้น ไม้พุ่ม ไม้ไผ่ ไม้ต้นขนาดเล็ก และไม้พุ่มกิ่งไม้ต้นขนาดเล็ก ซึ่งพบว่ามีจำนวนน้อยมาก ประมาณร้อยละ 2 ของต้นไม้ที่ค้ำคาวแม่ไก่ภาคกลางเข้ามาใช้เป็นพื้นที่เกาะนอนทั้งหมด นอกจากนี้พบว่าค้ำคาวแม่ไก่ภาคกลางไม่เข้ามาใช้พื้นที่เกาะนอนบริเวณต้นไม้ที่ลักษณะนิสัย เป็นไม้เถา พันธุ์ไม้ในวิสัยนี้ ได้แก่ เลื้อย (*Bauhinia ornata* Kurz var. *kerrii* (Gagnep.) K. & S.S.Larsen)

ลักษณะนิสัยของต้นไม้ที่ค้างคาวแม่ไก่ภาคกลาง เลือกใช้ประโยชน์เป็นพื้นที่เกาะนอน ส่วนใหญ่ค้างคาวจะเลือกต้นไม้ที่เป็นไม้ยืนต้น และพาล์ม ซึ่งลักษณะของไม้ยืนต้นจะมีลำต้นที่แข็งแรง และมีกิ่งก้านที่แผ่กว้าง ซึ่งเอื้อต่อการใช้เป็นพื้นที่เกาะนอน เนื่องจากค้างคาวแม่ไก่ภาคกลาง เป็นค้างคาวที่มีขนาดค่อนข้างใหญ่ และใช้ต้นไม้เป็นพื้นที่เกาะนอน ซึ่งจะต้องคำนึงพื้นที่เกาะ ความมั่นคง และความปลอดภัย จากลมพายุ หรือผู้ล่า ที่จะส่งผลกระทบต่อชีวิตของค้างคาวนั้นด้วย พาล์ม เป็นวิสัยที่ค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางเลือกเข้ามาใช้ประโยชน์ในสัดส่วนที่มีมากเช่นกัน เนื่องจากลักษณะนิสัยของพาล์มนั้นเอื้อประโยชน์ในการบิน และโผล่เข้าตำแหน่งเกาะนอนได้ง่าย และเมื่อมีลม หรือพายุ ค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางจะเกาะชิดกับลำต้นมากยิ่งขึ้น

ค้างคาวแม่ไก่ภาคกลาง ส่วนใหญ่พบว่าต้นไม้ที่ใช้เป็นพื้นที่เกาะนอน มีลักษณะนิสัยเป็นไม้ยืนต้น ซึ่งคล้ายคลึงกับค้างคาวแม่ไก่ป่าฝน และค้างคาวในสกุล *Pteropus* อื่นๆ มักพบว่าอาศัยต้นไม้ที่มีวิสัยเป็นไม้ยืนต้น และมีเส้นผ่าศูนย์กลางที่มีขนาดมากกว่า 10 เซนติเมตรขึ้นไป (Vardon *et.al.*, 2001)

1.3 ผลการศึกษาวงศ์ของต้นไม้ที่ค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางใช้เป็นพื้นที่เกาะนอน จาก ค่าดัชนีความชื่นชอบ (Food Preference index) ของ Pertrides (1975)

1.3.1 จากการศึกษาค่าดัชนีความชื่นชอบของต้นไม้ จากการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับชนิดของต้นไม้ที่ค้างคาวเลือกเป็นแหล่งเกาะนอน ของค้างคาวแม่ไก่ภาคกลาง (ดังภาพที่ 16) ออกเป็น 2 กลุ่ม คือ

ก. วงศ์ของต้นไม้ที่เป็นพื้นที่เกาะนอน

วงศ์ของต้นไม้ที่เป็นพื้นที่เกาะนอนมากและแสวงหา (P rating > 1) ได้แก่ วงศ์ Boraginaceae วงศ์ Casuarinaceae วงศ์ Celastraceae วงศ์ Ebenaceae วงศ์ Elaeocarpaceae วงศ์ Gramineae วงศ์ Lecythidaceae วงศ์ Lythraceae วงศ์ Rutaceae วงศ์ Bombacaceae วงศ์ Sterculiaceae วงศ์ Dipterocarpaceae วงศ์ Myrtaceae วงศ์ Leguminosae – Mimosoideae วงศ์ Combretaceae วงศ์ Meliaceae วงศ์ Moraceae วงศ์ Palmae และวงศ์ Leguminosae – Papilionidae

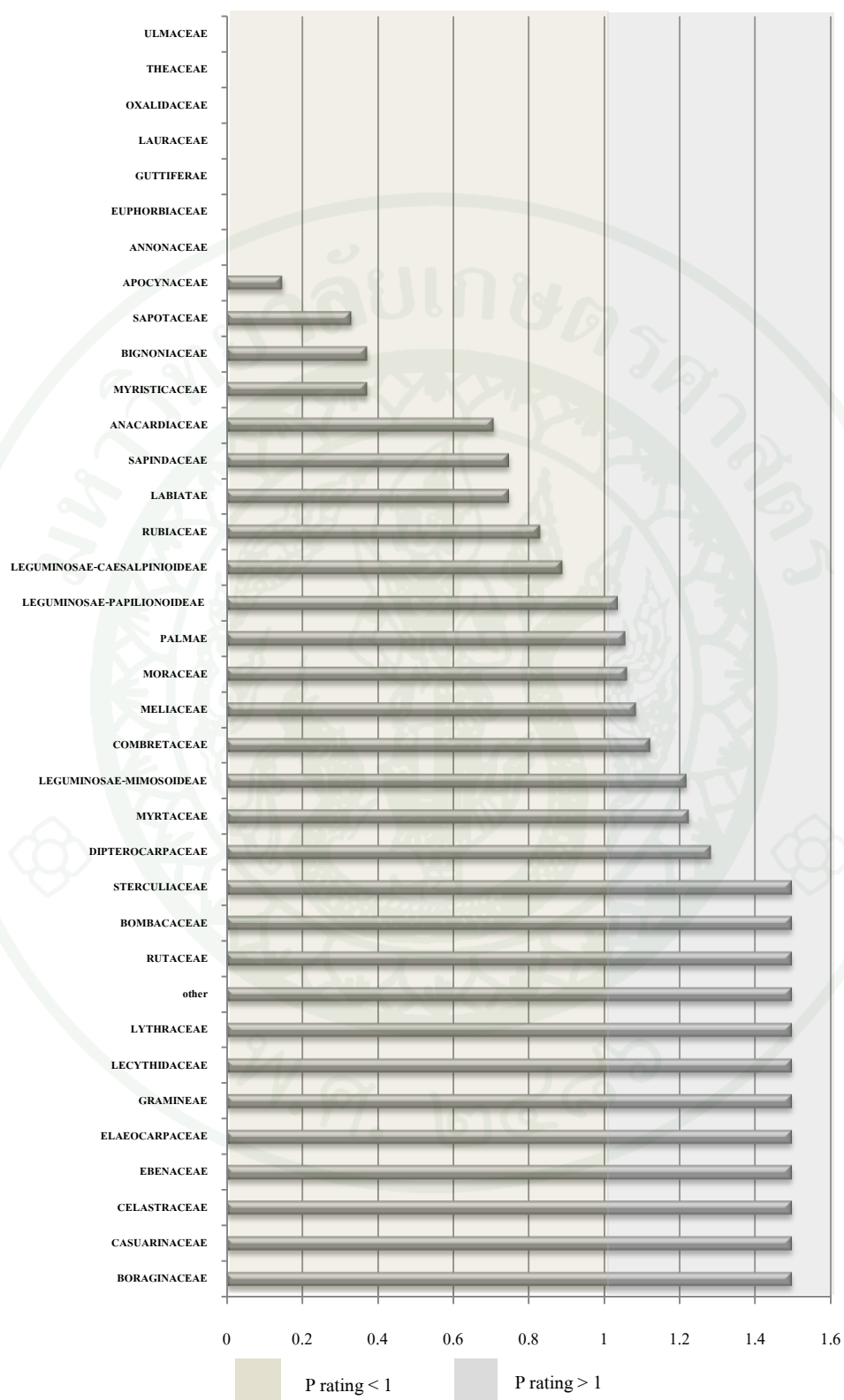
วงศ์ของต้นไม้ที่เป็นพื้นที่เกาะนอนและแสวงหา ($0 < P \text{ rating} < 1$) ได้แก่

วงศ์ Leguminosae – Caesalpinionae วงศ์ Rubiaceae วงศ์ Labiaceae วงศ์ Sapindaceae วงศ์
Anacardiaceae วงศ์ Myristicaceae วงศ์ Bignoniaceae วงศ์ Sapotaceae และวงศ์ Apocynaceae

ข. วงศ์ของต้นไม้ที่ไม่เป็นพื้นที่เกาะนอน

วงศ์ของต้นไม้ที่ปฏิเสธการใช้เป็นพื้นที่เกาะนอน ($P \text{ rating} = 0$) ได้แก่

ต้นไม้ในวงศ์ Annonaceae วงศ์ Euphorbiaceae วงศ์ Guttiferae วงศ์ Lauraceae วงศ์ Oxalidaceae
วงศ์ Theaceae และวงศ์ Ulmaceae



ภาพที่ 16 ค่าดัชนีความขึ้นชอบต้นไม้ในแต่ละวงศ์ที่ค้างคามแม่ไก่อากกลางเลือกใช้ และไม่ใช้เป็นพื้นที่เกาะนอน

จากคำดัชนีความขึ้นชอบของวงศ์ของต้นไม้ที่ค้างคาแม่ไก่ภาคกลางเลือกใช้เป็นพื้นที่เกาะนอน พบว่า วงศ์ของต้นไม้ที่ค้างคาแม่ไก่ภาคกลางเลือกใช้เป็นพื้นที่เกาะนอน ได้แก่ วงศ์

Dipterocarpaceae วงศ์ Leguminosae – Papilionoideae วงศ์ Moraceae วงศ์ Leguminosae – Momosoideae Leguminosae – Caesalpinioideae และ วงศ์ Rubiaceae เป็นต้น และวงศ์ที่พบการไม่ใช้ประโยชน์ หรือใช้ประโยชน์น้อย เช่น วงศ์ Ulmaceae วงศ์ Moringaceae และวงศ์ Lauraceae เป็นต้น ซึ่งชนิดของต้นไม้ในวงศ์ต่างๆ ที่ค้างคาแม่ไก่ภาคกลางเลือกใช้ประโยชน์ เช่น ยางนา (*Dipterocarpus alatus* Roxb. ex G.Don) ประดู่ (*Pterocarpus macrocarpus* Kurz) ไทรย้อยใบแหลม (*Ficus retusa* L. var. *retusa*) จามจุรี (*Albizia lebbek* (L.) Benth) มะขาม (*Tamarindus indica* L.) และกระท่อมบก (*Anthocephalus chinensis* (Lam.) A.Rich ex Walp) เป็นต้น

ส่วนใหญ่วงศ์ของต้นไม้ที่มีคำดัชนีความขึ้นชอบที่มีค่ามากกว่า 1 มีลักษณะวิสัยคล้ายกัน คือ ไม้ยืนต้น เรือนยอดและกิ่งแผ่กว้าง เรือนยอดโปร่ง และไม้หนาแน่น มีปริมาตรทรงพุ่มขนาดใหญ่ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Lee *et.al.* (2009) ที่ได้ชี้ให้เห็นว่า ความหนาแน่นของค้างคาแม่ไก่จะมีความสัมพันธ์กับเรือนยอดของต้นไม้ และจากการศึกษาของกัลยานี และไสว (2548ข) พบว่าค้างคาแม่ไก่ภาคกลางส่วนใหญ่จะเลือกต้นไม้ที่มีขนาดใหญ่ เป็นพื้นที่เกาะนอน นอกจากนี้พบว่าค้างคาแม่ไก่ภาคกลาง เลือกต้นไม้ที่มีผลเป็นอาหาร เป็นแหล่งเกาะนอนด้วย เช่น มะม่วง (*Mangifera indica* L.) ในวงศ์ Anacardiaceae ไทร (*Ficus* sp.) ในวงศ์ Moraceae และ หว้า (*Syzygium cumini* (L.)) เป็นต้น

1.3.2 จากการศึกษาคำดัชนีการเลือกใช้ต้นไม้ในแต่ละวงศ์ จัดแปลงสูตร จากสมหญิง (2546) ดังภาพที่ 17 สามารถแบ่งจากเลือกใช้ต้นไม้ในวงศ์นั้นๆ ได้ 2 กลุ่ม ด้วยกัน คือ

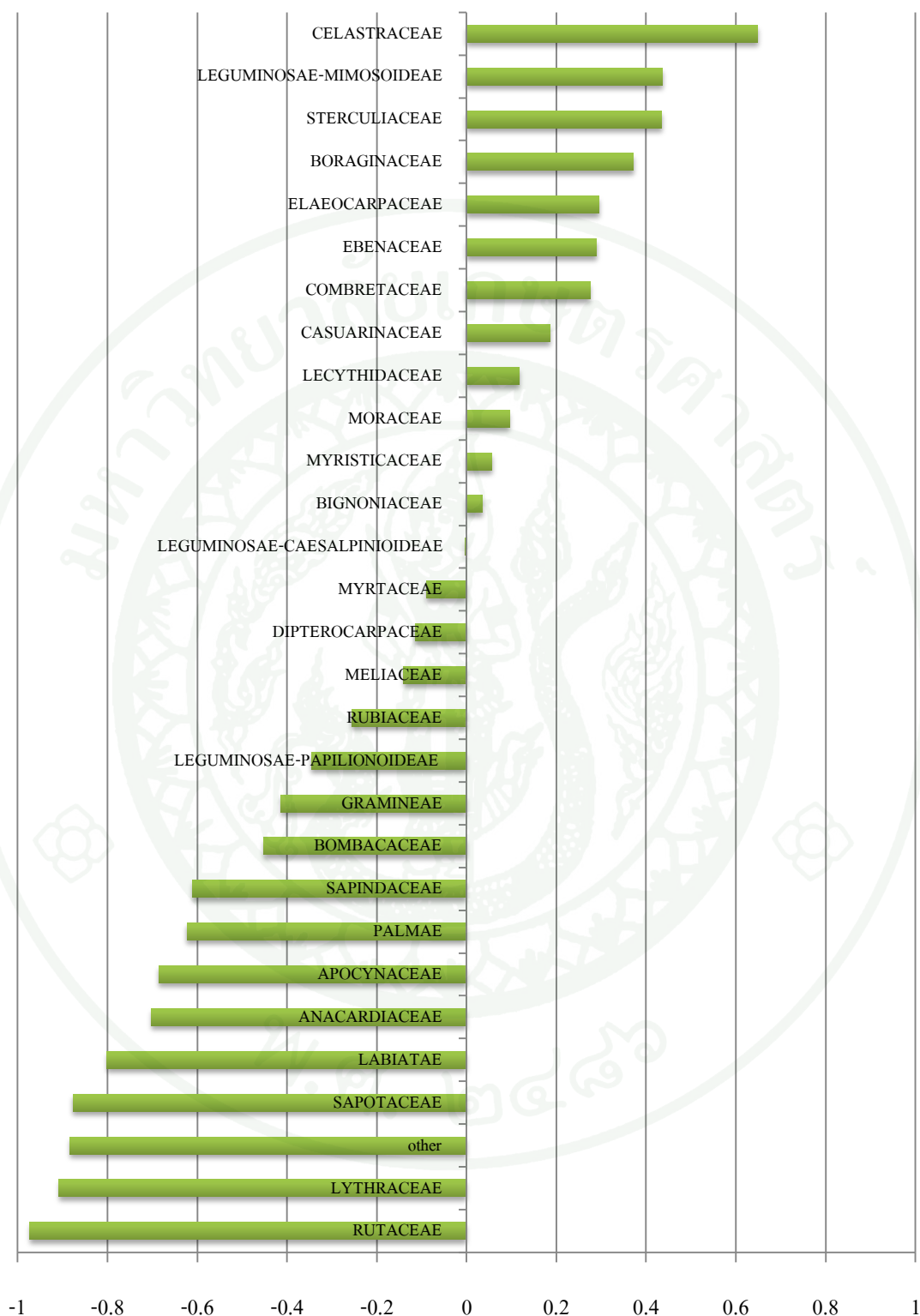
ก. วงศ์ของต้นไม้ที่ค้างคาแม่ไก่ภาคกลางใช้เป็นพื้นที่เกาะนอน

วงศ์ต่างๆ ที่เลือกใช้มากไม่ขึ้นอยู่กับปริมาณในธรรมชาติ (E มีค่าเข้าใกล้ 1) ได้แก่ ต้นไม้ในวงศ์ Celastraceae วงศ์ Leguminosae – Mimosoideae วงศ์ Sterculiaceae และวงศ์ Boraginaceae

วงศ์ต่างๆ ที่เลือกใช้มากเมื่อมีปริมาณมาก และจะใช้น้อยลงถ้าในธรรมชาติ มีใช้น้อยลง (E มีค่าเข้าใกล้ 0) ได้แก่ ต้นไม้ใน วงศ์ Elaeocarpaceae วงศ์ Ebenaceae วงศ์ Combretaceae วงศ์ Casuarinaceae วงศ์ Lecythidaceae วงศ์ Moraceae วงศ์ Myristicaceae วงศ์ Bignoniaceae วงศ์ Leguminosae – Papilionidae วงศ์ Rubiaceae วงศ์ Myrtaceae วงศ์ Dipterocarpaceae และวงศ์ Leguminosae - Caesalpinionae

ข. วงศ์ของต้นไม้ที่ค้างคาแม่ไก่อากกลางไม่ใช่เป็นพื้นที่เกาะนอน

วงศ์ต่างๆ ที่เลือกใช้น้อยโดยไม่ขึ้นอยู่กับปริมาณในธรรมชาติ (E มีค่าเข้าใกล้ -1) ได้แก่ วงศ์ Rutaceae วงศ์ Lythraceae วงศ์ Sapotaceae วงศ์ Labiaceae วงศ์ Anacardiaceae วงศ์ Palmae วงศ์ Sapindaceae วงศ์ Bombacaceae และวงศ์ Gramineae



ภาพที่ 17 ค่าดัชนีการเลือกใช้ต้นไม้ในแต่ละวงศ์ ที่ค้างคาม่วงไปภาคกลางเลือกใช้ และไม่ใช้เป็นพื้นที่เกาะนอน

จากค่าดัชนีการเลือกใช้ต้นไม้ที่เป็นพื้นที่เกาะนอน (Electivity index: E index) แสดงถึงการเลือกใช้ต้นไม้ที่เป็นแหล่งเกาะนอนของค้างคาวแม่ไก่ภาคกลาง ที่สัมพันธ์กับปริมาณของต้นไม้ที่มีอยู่ในสภาพแวดล้อม และยังทำให้ทราบว่าต้นไม้ในวงศ์ใดมีความสำคัญหรือมีอิทธิพลต่อการเลือกใช้เป็นแหล่งเกาะนอนของค้างคาว และเมื่อเปรียบเทียบค่า P rating กับ E index พบว่าวงศ์ของต้นไม้ที่ค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางเลือกใช้เป็นพื้นที่เกาะนอนคล้ายกัน แต่พบว่ามีวงศ์ของต้นไม้บางวงศ์ที่แตกต่างกัน ได้แก่ วงศ์ Lythraceae วงศ์ Rutaceae และวงศ์ Palm ซึ่งจากการศึกษาพบว่าต้นไม้ในวงศ์ ปาล์ม พบค้างคาวเข้ามาใช้ประโยชน์ 24 ต้น จากต้นไม้ทั้งหมด 34 ต้น (70.59%) และจากการศึกษาลักษณะวิสัยพบว่าปาล์ม เป็นลักษณะวิสัยที่พบค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางเข้ามาเกาะนอนมากกว่าต้นไม้ชนิดอื่น แต่เนื่องจากค่า E index มาจากการคิดคำนวณโดยตัวแปรระหว่างประชากรของค้างคาวแม่ไก่ภาคกลาง และต้นไม้ที่ใช้เกาะนอน แต่ดัชนีความชื่นชอบคิดคำนวณจากต้นไม้ที่ใช้และไม่ใช้เกาะนอน ทำให้ค่าดัชนีทั้งสองให้ผลที่ต่างกัน ความแตกต่างกันค่าดัชนีการเลือกใช้อาจจะมีความคลาดเคลื่อนของจำนวนประชากรค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางที่นับ เพราะว่าไม้บางชนิดในวงศ์ปาล์ม เช่น ต้นตาล สามารถนับประชากรที่ถูกต้องได้ยาก เนื่องจากค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางมักซ่อนตัวอยู่บริเวณกาบของต้นตาล ดังนั้นการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ใช้ ค่าดัชนีความชื่นชอบเพื่ออธิบายวงศ์ของต้นไม้ที่ค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางใช้เป็นพื้นที่เกาะนอนเป็นหลัก

1.4 ผลการศึกษาลักษณะของต้นไม้ที่ค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางใช้และไม่ใช้เป็นพื้นที่เกาะนอน จากพื้นที่ศึกษาทั้งหมด 4 พื้นที่ โดยทำการศึกษาด้านขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ความสูง ปริมาตรของชั้นเรือนยอด และการปกคลุมของเรือนยอด จากต้นไม้ที่ทำการศึกษาทั้งหมดจำนวน 521 ต้น เป็นต้นไม้ที่ค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางเข้ามาใช้ประโยชน์เป็นพื้นที่เกาะนอน จำนวน 348 ต้น และต้นไม้ที่อยู่ในบริเวณใกล้เคียงกันแต่ไม่พบการเข้ามาเกาะนอน จำนวน 173 ต้น

1.4.1 ผลการสำรวจขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง (Diameter at Breast Height: DBH) ของต้นไม้ จากการวัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของต้นไม้ที่ความสูงเพียงอก หรือ ที่ระดับ 1.30 เมตร พบว่าขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ของต้นไม้ที่ค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางเลือกใช้เกาะนอน มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ตั้งแต่ 7.00 จนถึงขนาด 348 เซนติเมตร และมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ย คือ 40.04 เซนติเมตร (S.E. = 1.70) และต้นไม้ที่ไม่พบการเข้ามาใช้ประโยชน์เป็นพื้นที่เกาะนอนของค้างคาวแม่ไก่ภาคกลาง มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ตั้งแต่ 7 จนถึง 183 เซนติเมตร และค่าเฉลี่ย คือ 31.3 เซนติเมตร (S.E. = 1.79) (ตารางที่ 4) และทดสอบความแตกต่างของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของต้นไม้ที่ค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางใช้ และไม่ใช้เป็นพื้นที่เกาะนอน ด้วยการอนุมานค่าเฉลี่ย ที่

ความเชื่อมั่น 95% พบว่าขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ของต้นไม้ที่ค้ำควาเลือกใช้ และไม่ใช้เป็นพื้นที่ เกาะนอน มีความแตกต่างกันอย่างนัยสำคัญทางสถิติ ที่ความเชื่อมั่น 95% ดังตารางที่ 3 และตาราง ผวนกที่ 4

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และพิสัยของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง (เซนติเมตร) ของ ต้นไม้ที่ค้ำควาแม่ไก่ภาคกลางใช้ และไม่ใช้เป็นพื้นที่เกาะนอน

ต้นไม้	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบน		t	df	p-value
		มาตรฐาน	ค่าต่ำสุด – ค่าสูงสุด			
ค้ำควาเกาะนอน	40.04	1.70	7.00 – 348.00	-3.525	442.700	< 0.001
ไม่มีค้ำควาเกาะนอน	31.33	1.79	7.00 – 183.00			

จากการสำรวจ พบว่าต้นไม้ที่ค้ำควาแม่ไก่ภาคกลางใช้เป็นพื้นที่เกาะนอนส่วนใหญ่ เป็นไม้ยืนต้นขนาดใหญ่ (DBH > 19 cm) จำนวน 292 ต้น คิดเป็นร้อยละ 83.91 ของต้นไม้ที่ ใช้เกาะนอน รองลงมาได้แก่ ไม้ยืนต้นขนาดกลาง และไม้รุ่ม ตามลำดับ (ตารางที่ 4) ซึ่งสอดคล้อง กับการศึกษาพื้นที่เกาะนอนของค้ำควาแม่ไก่ภาคกลางของ กัลยานี และไสว (2548ข) พบค้ำควา แม่ไก่ภาคกลางเลือกใช้ต้นไม้ที่เป็นไม้ยืนต้นขนาดใหญ่ที่มีขนาดความโตตั้งแต่ 19 ซม. ขึ้นไปมาก ที่สุด

ตารางที่ 4 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของต้นไม้ที่ค้ำควาแม่ไก่ภาคกลาง ใช้และไม่ใช้เป็นพื้นที่เกาะ นอน

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง(ซ.ม.)	จำนวนต้น และค่าเปอร์เซ็นต์	
	มีค้ำควาเกาะ	ไม่มีค้ำควาเกาะ
ไม้รุ่ม (DBH = 5-13 cm)	8 (2.30%)	27 (15.61%)
ไม้ยืนต้นขนาดกลาง (DBH = 13-19 cm)	48 (13.79%)	30 (17.34%)
ไม้ยืนต้นขนาดใหญ่ (DBH > 19 cm)	292 (83.91%)	116 (67.05%)
รวม	348 (100%)	173 (100%)

1.4.2 ผลการสำรวจความสูงของต้นไม้ (Height) โดยทำการวัดจากโคนต้นไม้จนถึงปลายของเรือนยอด พบว่า ต้นไม้ที่ค้ำคาวแม่ไก่ภาคกลางใช้เกาะนอน มีความสูงเฉลี่ย คือ 11.95 เมตร (S.E. = 0.17) โดยพบว่าค้ำคาวแม่ไก่ภาคกลางเลือกใช้ต้นไม้ที่มีขนาดความสูงกระจาย ตั้งแต่ 6 ถึง 25 เมตร และต้นไม้ที่ค้ำคาวแม่ไก่ภาคกลางไม่ใช้ประโยชน์เป็นแหล่งเกาะนอนมีความสูงเฉลี่ย คือ 8.95 เมตร (S.E. = 0.28) และต้นไม้ที่ไม่พบการเข้าใช้ประโยชน์เป็นแหล่งเกาะนอน มีความสูงตั้งแต่ 4 จนถึง 38 เมตร (ตารางที่ 5) และทดสอบความแตกต่างลักษณะความสูงของต้นไม้ที่ค้ำคาวแม่ไก่ภาคกลางเลือกใช้ และไม่ใช้เกาะนอน ด้วยการอนุมานค่าเฉลี่ย ที่ความเชื่อมั่น 95% พบว่าความสูงของต้นไม้ที่ค้ำคาวเลือกใช้ และไม่ใช้พื้นที่เกาะนอน มีความแตกต่างกันอย่างนัยสำคัญทางสถิติ ที่ความเชื่อมั่น 95% (ตารางที่ 5 และตารางผนวกที่ 4)

ตารางที่ 5 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และพิสัยของความสูง (เมตร) ของต้นไม้ที่ค้ำคาวแม่ไก่ภาคกลางใช้ และไม่ใช้เป็นพื้นที่เกาะนอน

ต้นไม้	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบน		t	df	p-value
		มาตรฐาน	ค่าต่ำสุด – ค่าสูงสุด			
ค้ำคาวเกาะนอน	11.95	0.17	6.00 - 25.00	-9.687	519	< 0.001
ไม่มีค้ำคาวเกาะนอน	8.95	0.28	4.00 - 38.00			

กัลยาณี และไสว (2548ข) ศึกษาพื้นที่เกาะนอนของค้ำคาวแม่ไก่ภาคกลาง พบว่า ขนาดของลำต้นของต้นไม้ และความสูงของต้นไม้ มีความสัมพันธ์กัน นอกจากนั้นยังพบว่า ค้ำคาวแม่ไก่ภาคกลางเกาะนอนต้นไม้เกาะนอน ที่มีช่วงความสูงประมาณ 11.00 – 18.00 เมตร มากที่สุด ได้แก่ คิดเป็นร้อยละ 58.91 ของต้นไม้ที่เกาะนอน และรองได้แก่ ช่วง 4.00 – 11.00 เมตร ช่วง 18.00 – 25.00 เมตร และ ช่วง 25.00 – 32.00 เมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 ความสูงของต้นไม้ที่ค้างคาแม่ไก่ภาคกลางเกาะนอน ไข่และไม่ใช่เป็นพื้นเกาะนอน

ชั้นความสูง (ม.)	จำนวนต้น และค่าเปอร์เซ็นต์	
	มีค้างคาเกาะ	ไม่มีค้างคาเกาะ
4 – 11	124 (35.63%)	138 (79.77%)
11 – 18	205 (58.91%)	31 (17.92%)
18 – 25	18 (5.17%)	3 (1.73%)
25 – 32	1 (0.29%)	0 (0%)
32 – 39	0 (0%)	1 (0.58%)
รวม	348 (100%)	173 (100%)

1.4.3 ผลการสำรวจความสูงกิ่งแรกของต้นไม้ ทำการวัดโดยใช้ Haga meter ช่วยในการวัดความสูงกิ่งแรกของต้นไม้ พบว่าต้นไม้ที่ค้างคาแม่ไก่เลือกใช้เป็นพื้นที่เกาะนอนมีความสูงเฉลี่ย คือ 5.40 ± 0.14 เมตร โดยมีตั้งแต่ต้นที่ไม่มีกิ่ง จนถึงต้นที่มีความสูงกิ่งแรกประมาณ 14 เมตร และต้นไม้ที่ค้างคาแม่ไก่ภาคกลางไม่เข้ามาใช้ประโยชน์มีความสูงกิ่งแรกประมาณ 1 จนถึง 17 เมตร ส่วนใหญ่แล้วมีค่าเฉลี่ยประมาณ คือ 4.09 ± 0.18 เมตร (ตารางที่ 7) และทดสอบความแตกต่างของความสูงกิ่งแรกของต้นไม้ของต้นไม้ที่ค้างคาแม่ไก่ภาคกลางเลือกใช้ และไม่ใช่เกาะนอน ด้วยการอนุมานค่าเฉลี่ย ที่ความเชื่อมั่น 95% พบว่าความสูงกิ่งแรกของต้นไม้ของต้นไม้ที่ค้างคาเลือกใช้ และไม่ใช่เกาะนอน มีความแตกต่างกันอย่างนัยสำคัญทางสถิติ ที่ความเชื่อมั่น 95% (ดังตารางที่ 7 และตารางผนวกที่ 4) ความสูงกิ่งแรก มีความสัมพันธ์ต่อการเลือกเกาะของค้างคาแม่ไก่ภาคกลาง เพราะสามารถใช้เป็นที่หลบภัยจากผู้ล่า และมีความสัมพันธ์กับปริมาตรของชั้นเรือนยอดของต้นไม้ด้วย

ตารางที่ 7 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความสูงกิ่งแรก (เมตร) และพิสัยของต้นไม้ที่ค้ำคาวแม่ไก่ภาคกลางใช้และไม่ใช้เป็นพื้นที่เกาะนอน

ต้นไม้	ค่าเบี่ยงเบน			t	df	p-value
	ค่าเฉลี่ย	มาตรฐาน	ค่าต่ำสุด – ค่าสูงสุด			
ค้ำคาวเกาะนอน	5.41	0.14	ไม่มี – 14.00	-5.720	377.778	< 0.001
ไม่มีค้ำคาวเกาะนอน	4.09	0.18	1.00 – 17.00			

พบว่าช่วงความสูงกิ่งแรกของต้นไม้ที่พบค้ำคาวแม่ไก่ภาคกลางเกาะนอนมากที่สุด ได้แก่ ช่วง 4.00 – 8.00 เมตร จำนวน 205 ต้น คิดเป็นร้อยละ 58.91 ของต้นไม้ที่ใช้เกาะนอน รองลงคือ ช่วง 0 – 4.00 เมตร ช่วง 8.00 – 12.00 เมตร ช่วง 12.00 – 16.00 เมตร และ ไม่มีกิ่ง (ตารางที่ 8)

ตารางที่ 8 ความสูงกิ่งแรก (เมตร) ของต้นไม้ที่ค้ำคาวแม่ไก่ภาคกลางเกาะนอน ใช้และไม่ใช้เป็นพื้นที่เกาะนอน

ความสูงกิ่งแรก (เมตร)	จำนวนต้น และค่าเปอร์เซ็นต์	
	มีค้ำคาวเกาะ	ไม่มีค้ำคาวเกาะ
ไม่มีกิ่ง	1 (0.29%)	
0 - 4	89 (25.57%)	88 (50.87%)
4 - 8	192 (55.17%)	68 (39.31%)
8 - 12	53 (15.23%)	15 (8.67%)
12 - 16	13 (3.74%)	1 (0.58%)
16 - 20		1 (0.58%)
รวม	348	173

1.4.4 ผลการสำรวจปริมาตรชั้นเรือนยอด (canopy volume) ของต้นไม้ โดยได้จากการวัดรัศมีเฉลี่ยของเรือนยอด และความสูงของเรือนยอดของต้นไม้ที่ทำการศึกษา พบว่าต้นไม้ที่พบค้ำคาวแม่ไก่ภาคกลางเข้ามาใช้เป็นพื้นที่เกาะนอน มีปริมาตรของเรือนยอดเฉลี่ย คือ 435.95

ลูกบาศก์เมตร (S.E. = 43.64) โดยพบว่าค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางเลือกใช้ประโยชน์ต้นไม้ที่มีปริมาตรตั้งแต่ 0.00 ถึง 5626.88 ลูกบาศก์เมตร และช่วงของปริมาตรทรงพุ่มของต้นไม้ที่พบว่าค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางใช้เป็นพื้นที่เกาะนอนบ่อยครั้ง คือ 0 ถึง 600 ลูกบาศก์เมตร และต้นไม้ที่ไม่พบการเข้ามาใช้เป็นพื้นที่เกาะนอนของค้างคาวแม่ไก่ภาคกลาง มีปริมาตรเฉลี่ย คือ 220.56 ลูกบาศก์เมตร (S.E. = 37.85) มีปริมาตรของเรือนยอดเริ่มตั้งแต่ 0 จนถึง 4,973.76 ลูกบาศก์เมตร ((ตารางที่ 9) และทดสอบความแตกต่างของปริมาตรชั้นเรือนยอดของต้นไม้ของต้นไม้ที่ค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางเลือกใช้ และไม่ใช้เกาะนอน ด้วยการอนุมานค่าเฉลี่ย ที่ความเชื่อมั่น 95% พบว่าปริมาตรชั้นเรือนยอด ของต้นไม้ของต้นไม้ที่ค้างคาวเลือกใช้ และไม่ใช้เกาะนอน มีความแตกต่างกันอย่างนัยสำคัญทางสถิติ ที่ความเชื่อมั่น 95% ดังตารางที่ 9 และตารางผนวกที่ 4

ตารางที่ 9 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ปริมาตรชั้นเรือนยอด (ลูกบาศก์เมตร) และพิสัยของต้นไม้ที่ค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางใช้ และไม่ใช้เป็นพื้นที่เกาะนอน

ต้นไม้	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบน		t	df	p-value
		มาตรฐาน	ค่าต่ำสุด – ค่าสูงสุด			
ค้างคาวเกาะนอน	435.00	43.61	ไม่มี – 5626.88	-3.714	497.328	< 0.001
ไม่มีค้างคาวเกาะนอน	220.59	37.85	3.14 – 4973.76			

จากตารางที่ 10 พบว่าปริมาตรเรือนยอดของต้นไม้ที่ค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางเกาะนอน ส่วนใหญ่ในช่วง 0 – 1,126 ลูกบาศก์เมตร มีจำนวน 314 ต้น คิดเป็นร้อยละ 90.23 ของต้นไม้ที่เกาะนอน รองลงมาได้แก่ ช่วง 1,126 – 2,252 ลูกบาศก์เมตร, ช่วง 2,252 – 3,378 ลูกบาศก์เมตร, ช่วง 3,378 – 4,504 ลูกบาศก์เมตร, ช่วง 4,504 – 5,630 ลูกบาศก์เมตร และ ต้นที่ไม่มีปริมาตรชั้นเรือนยอด ตามลำดับ ปริมาตรของชั้นเรือนยอด มีความสัมพันธ์กับพื้นที่เกาะนอนของค้างคาวแม่ไก่ภาคกลาง เมื่อปริมาตรของเรือนยอดเพิ่มมากขึ้น ส่งผลให้พื้นที่เกาะนอนของค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางภายในทรงพุ่มของต้นไม้เพิ่มมากขึ้น ทำให้ค้างคาวแม่ไก่ภาคกลาง สามารถที่จะมีพื้นที่หลบซ่อนจากภัยคุกคาม และแสงแดด ได้ดียิ่งขึ้น การบดบังจากแสงแดดของค้างคาวแม่ไก่ภาคกลาง ทำให้สามารถควบคุมพลังงานในช่วงเวลาเกาะนอนตอนกลางวันได้ ซึ่งคล้ายคลึงกับ การศึกษาของ Lee *et.al.* (2009) พบว่าการปกคลุมของเรือนยอด ส่งผลต่อความหนาแน่น ของ Ryukyu flying foxes นอกจากนี้พบว่าค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางจะเลือกเกาะภายในชั้นเรือนยอดของต้นไม้มากกว่าเกาะตามลำต้นที่อยู่ภายนอกชั้นเรือนยอด

ตารางที่ 10 ปริมาตรชั้นเรื้อดยอดของต้นไม้ที่ค้างคาแม่ไก่อากาศกลางเกาะนอน ไร่และไม่ใช่เป็นพื้นที่เกาะนอน

ปริมาตรเรื้อดยอด (ลูกบาศก์เมตร)	จำนวนต้นไม้ และค่าเปอร์เซ็นต์	
	มีค้างคาเกาะ	ไม่มีค้างคาเกาะ
0	2 (0.57%)	
1 - 1126	314 (90.23%)	166 (95.96%)
1126 - 2252	15 (4.31%)	5 (2.89%)
2252 - 3378	10 (2.87%)	1 (0.58%)
3378 - 4504	4 (1.15%)	
4504 - 5630	3 (0.86%)	1 (0.58%)
รวม	348(100%)	173(100%)

1.4.5 ผลการสำรวจระยะทางที่ใกล้ที่สุดระหว่างต้นไม้ที่ศึกษากับต้นไม้ที่อยู่ข้างเคียงพบว่าระยะทางระหว่างต้นไม้ที่ค้างคาแม่ไก่อากาศกลางเกาะนอนกับต้นไม้ที่อยู่ใกล้ที่สุด มีระยะทางเฉลี่ย เท่ากับ 3.95 เมตร (S.E. = 0.21) โดยพบว่าต้นไม้ที่ค้างคาแม่ไก่อากาศกลางเกาะนอนมีระยะทางห่างจากต้นไม้ที่อยู่ใกล้ที่สุด มีระยะทางตั้งแต่ 0 ถึง 50 เมตร และความถี่ที่พบมากที่สุด อยู่ในช่วง 0 ถึง 7.5 เมตร และต้นไม้ที่ค้างคาแม่ไก่อากาศกลางไม่ใช่เป็นพื้นที่เกาะนอน พบว่ามีระยะห่างจากต้นไม้ที่อยู่ใกล้ที่สุด คือ 4.88 เมตร (S.E. = 0.55) โดยระยะห่างระหว่างต้นไม้ทั้งสองต้นที่พบ มีตั้งแต่ 0 ถึง 60 เมตร (ตารางที่ 11) และทดสอบความแตกต่างของระยะทางที่ใกล้ที่สุดระหว่างต้นไม้ที่ศึกษากับต้นไม้ที่อยู่ข้างเคียงของต้นไม้ของต้นไม้ที่ค้างคาแม่ไก่อากาศกลางเกาะไร่ และไม่ใช่เกาะนอน ด้วยการอนุมานค่าเฉลี่ย ที่ความเชื่อมั่น 95% พบว่าระยะทางที่ใกล้ที่สุดระหว่างต้นไม้ที่ศึกษากับต้นไม้ที่อยู่ข้างเคียงของต้นไม้ของต้นไม้ที่ค้างคาเกาะไร่ และไม่ใช่เกาะนอน ไม่มีความแตกต่างกันอย่างนัยสำคัญทางสถิติ ที่ความเชื่อมั่น 95% ดังตารางที่ 11 และตารางผนวกที่ 4

ตารางที่ 11 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และพิสัยของระยะทางที่ใกล้ที่สุดระหว่างต้นไม้ที่ศึกษากับต้นไม้ที่อยู่ข้างเคียงของต้นไม้ที่ค้ำความแม่ไก่อากาศกลางใช้ และไม่ใช้เป็นพื้นที่เกาะนอน

ต้นไม้	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าต่ำสุด – ค่าสูงสุด	t	df	p-value
ค้ำความเกาะนอน	3.95	0.21	0.00 – 50.00	1.592	220.957	0.113
ไม่มีค้ำความเกาะนอน	4.88	0.55	0.00 – 60.00			

ระยะห่างระหว่างต้นไม้ที่ศึกษากับต้นไม้ที่อยู่ข้างเคียงของต้นไม้ที่ค้ำความแม่ไก่อากาศกลางใช้เกาะนอนส่วนใหญ่มีระยะตั้งแต่ 0 – 12 เมตร รองลงมา ได้แก่ ระยะ 12 – 24 เมตร และระยะ 48 – 60 เมตร (ตารางที่ 12)

ตารางที่ 12 ระยะทางที่ใกล้ที่สุดระหว่างต้นไม้ที่ศึกษากับต้นไม้ที่อยู่ข้างเคียงของต้นไม้ที่ค้ำความแม่ไก่อากาศกลางใช้ และไม่ใช้เป็นพื้นที่เกาะนอน

ระยะทางที่ใกล้ที่สุดระหว่างต้นไม้ที่ศึกษากับต้นไม้ที่อยู่ข้างเคียง (เมตร)	จำนวนต้น และค่าเปอร์เซ็นต์	
	มีค้ำความเกาะ	ไม่มีค้ำความเกาะ
0 – 12	338 (97.13%)	164 (94.80%)
12 – 24	9 (2.59%)	4 (2.31%)
24 – 36		3 (1.73%)
36 – 48		
48 – 60	1 (0.29%)	2 (1.16%)
รวม	348 (100%)	173 (100%)

1.4.6 ผลการสำรวจระยะทางที่ใกล้ที่สุดระหว่างต้นไม้ที่ศึกษากับต้นไม้ที่อยู่สูงกว่าพบว่าค่าเฉลี่ยของระยะทางจากต้นไม้ที่ค้ำความแม่ไก่อากาศกลางเลือกใช้ประโยชน์เป็นพื้นที่เกาะนอน กับต้นไม้ที่อยู่ใกล้และสูงกว่า เท่ากับ 7.45 เมตร (S.E. = 0.42) โดยพบว่าต้นไม้ที่ค้ำความแม่ไก่อากาศกลางเลือกเกาะนอนมีระยะห่างจากต้นไม้ที่สูงกว่า มีระยะทางตั้งแต่ 0 ถึง 60 เมตร และต้นไม้ที่

ไม่พบค้ำคาวแม่ไก่ภาคกลางเข้ามาใช้ประโยชน์เป็นพื้นที่เกาะนอน พบว่าระยะห่างจากต้นไม้ที่อยู่ใกล้ที่สุด และมีความสูงมากกว่าต้นไม้ที่ทำการศึกษา มีค่าเฉลี่ย คือ 6.28 เมตร (S.E. = 0.53) และต้นไม้ที่ไม่พบการเข้ามาใช้ประโยชน์เป็นพื้นที่เกาะนอนของค้ำคาวแม่ไก่ภาคกลาง มีระยะทาง ตั้งแต่ 0 จนถึง 60 เมตร (ตารางที่ 13) และทดสอบความแตกต่างของระยะทางที่ใกล้ที่สุดระหว่างต้นไม้ที่ศึกษากับต้นไม้ที่อยู่สูงกว่า ของต้นไม้ที่ค้ำคาวแม่ไก่ภาคกลางเลือกใช้ และไม่ใช้ ด้วยการอนุมานค่าเฉลี่ย ที่ความเชื่อมั่น 95% พบว่าระยะทางที่ใกล้ที่สุดระหว่างต้นไม้ที่ศึกษากับต้นไม้ที่อยู่สูงกว่า ของต้นไม้ที่ค้ำคาวเลือกใช้ และไม่ใช้เกาะนอน ไม่มีความแตกต่างกันอย่างนัยสำคัญทางสถิติ ที่ความเชื่อมั่น 95% ดังตารางที่ 13 และตารางผนวกที่ 4

ตารางที่ 13 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และพิสัยของระยะทางที่ใกล้ที่สุดระหว่างต้นไม้ที่ศึกษากับต้นไม้ที่อยู่สูงกว่าของต้นไม้ที่ค้ำคาวแม่ไก่ภาคกลางใช้ และไม่ใช้เป็นพื้นที่เกาะนอน

ต้นไม้	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าต่ำสุด – ค่าสูงสุด	t	df	p-value
ค้ำคาวเกาะนอน	7.45	0.42	0.00 – 60.00	-1.663	519	0.097
ไม่มีค้ำคาวเกาะนอน	6.28	0.53	0.00 – 60.00			

จากการศึกษา พบว่า ต้นไม้ที่ค้ำคาวแม่ไก่ภาคกลางเกาะนอน ส่วนใหญ่มีช่วงระยะห่างระหว่างต้นไม้ที่ศึกษากับต้นไม้ที่อยู่ข้างเคียงของต้นไม้ คือระยะ 0 – 12 เมตร รองลงมาได้แก่ ระยะ 12 – 24 เมตร, ระยะ 24 – 36 เมตร, ระยะ 36 – 48 เมตร และ 48 – 60 เมตร ตามลำดับ และ ต้นไม้ที่ค้ำคาวแม่ไก่ภาคกลางไม่เกาะนอน ส่วนใหญ่มีช่วงระยะห่างระหว่างต้นไม้ที่ศึกษากับต้นไม้ที่อยู่ข้างเคียงของต้นไม้ คือระยะ 0 – 12 เมตร (ตารางที่ 14)

ตารางที่ 14 ระยะทางที่ใกล้ที่สุดระหว่างต้นไม้ที่ศึกษากับต้นไม้ที่อยู่สูงกว่าของต้นไม้ที่ค้างคาแม่ไก่อากาศกลาง ใช้และไม่ใช้เป็นพื้นเกาะนอน

ระยะทางที่ใกล้ที่สุดระหว่างต้นไม้ที่ศึกษา กับ ต้นไม้ที่อยู่สูงกว่า (เมตร)	จำนวนต้นไม้ และค่าเปอร์เซ็นต์	
	มีค้างคาเกาะ	ไม่มีค้างคาเกาะ
0 - 12	278 (79.89%)	151 (87.28%)
12 - 24	54 (15.52%)	18 (10.40%)
24 - 36	11 (3.16%)	3 (1.73%)
36 - 48	3 (0.86%)	
48 - 60	2 (0.57%)	1 (0.58%)
รวม	348 (100%)	173 (100%)

1.4.7 ผลสำรวจการสัมผัสกันของทรงพุ่ม (Crown Closure) ของต้นไม้ที่ค้างคาแม่ไก่อากาศกลางใช้ และไม่ใช้เกาะนอน พบว่าการสัมผัสของทรงพุ่มของต้นไม้ที่ค้างคาเลือกใช้เป็นพื้นที่เกาะนอนกับต้นไม้ที่อยู่โดยรอบของต้นไม้ที่ศึกษา เฉลี่ย คือ 45.3 ± 1.38 เปอร์เซ็นต์ โดยพบว่า เปอร์เซ็นต์ของการสัมผัสกันของทรงพุ่มของต้นไม้ที่ค้างคาเลือกใช้เป็นพื้นที่เกาะนอน มีเปอร์เซ็นต์ตั้งแต่ 0 จนถึง 100 เปอร์เซ็นต์ และการสัมผัสกันของทรงพุ่มของต้นไม้ที่ไม่พบการเข้ามาใช้เกาะนอนของค้างคาแม่ไก่อากาศกลาง มีค่าเฉลี่ย คือ 42.05 ± 2.31 เปอร์เซ็นต์ โดยพบว่า มีเปอร์เซ็นต์ของการสัมผัสตั้งแต่ 0 ถึง 100 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 15) และทดสอบความแตกต่างของการสัมผัสกันของทรงพุ่ม ของต้นไม้ที่ค้างคาแม่ไก่อากาศกลางเลือกใช้ และไม่ใช้เกาะนอน ด้วยการอนุมานค่าเฉลี่ย ที่ความเชื่อมั่น 95% พบว่าการสัมผัสกันของทรงพุ่มของต้นไม้ที่ค้างคาแม่ไก่อากาศกลางใช้ และไม่ใช้เกาะนอน ไม่มีความแตกต่างกันอย่างนัยสำคัญทางสถิติ ที่ความเชื่อมั่น 95% ดังตารางที่ 15 และตารางผนวกที่ 4

ตารางที่ 15 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และพิสัยของการสัมผัสกันของทรงพุ่มของต้นไม้ที่
ค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางใช้ และไม่ใช้เป็นพื้นที่เกาะนอน

ต้นไม้	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน	ค่าต่ำสุด – ค่าสูงสุด	t	df	p-value
ค้างคาวเกาะนอน	45.33	1.38	0.00 – 100.00	-1.220	297.768	0.224
ไม่มีค้างคาวเกาะนอน	42.05	2.31	0.00 – 100.00			

จากการสำรวจ พบต้นไม้ที่ค้างคาวเลือกเกาะนอนส่วนใหญ่ มีการสัมผัสกันของ
ทรงพุ่ม 2 ด้าน หรือ 50 เปอร์เซ็นต์ของทรงพุ่ม มีจำนวน 113 ต้น คิดเป็นร้อยละ 32.47 ของต้นไม้ที่
เกาะนอน (ตารางที่ 16)

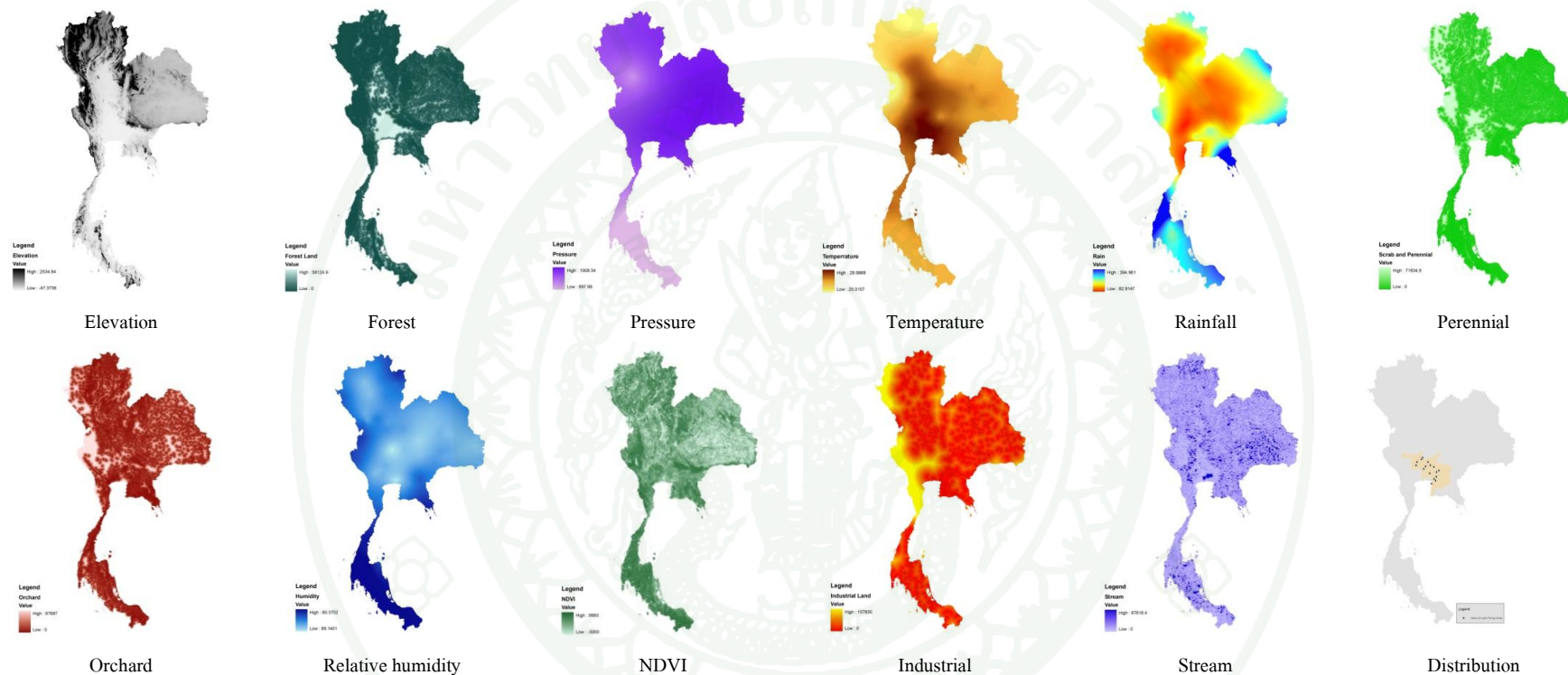
ตารางที่ 16 การสัมผัสกันของทรงพุ่มของต้นไม้ที่ค้างคาวแม่ไก่ภาคกลาง ใช้และไม่ใช้เป็นพื้นที่เกาะ
นอน

ลักษณะของการสัมผัสกันของเรือนยอดไม้	จำนวนต้น และค่าเปอร์เซ็นต์	
	มีค้างคาวเกาะ	ไม่มีค้างคาวเกาะ
ไม่มีการสัมผัสต้นใดเลย	33	32
สัมผัสด้านใดด้านหนึ่ง	108	50 (28.90%)
สัมผัส 2 ด้าน	113 (32.47%)	49
สัมผัส 3 ด้าน	79	25
สัมผัส 4 ด้าน	15	17
รวม	348 (100%)	173 (100%)

2. พื้นที่ที่มีศักยภาพรองรับประชากรค้างควาแม่ไก่ภาคกลาง บริเวณตอนกลางของประเทศไทย

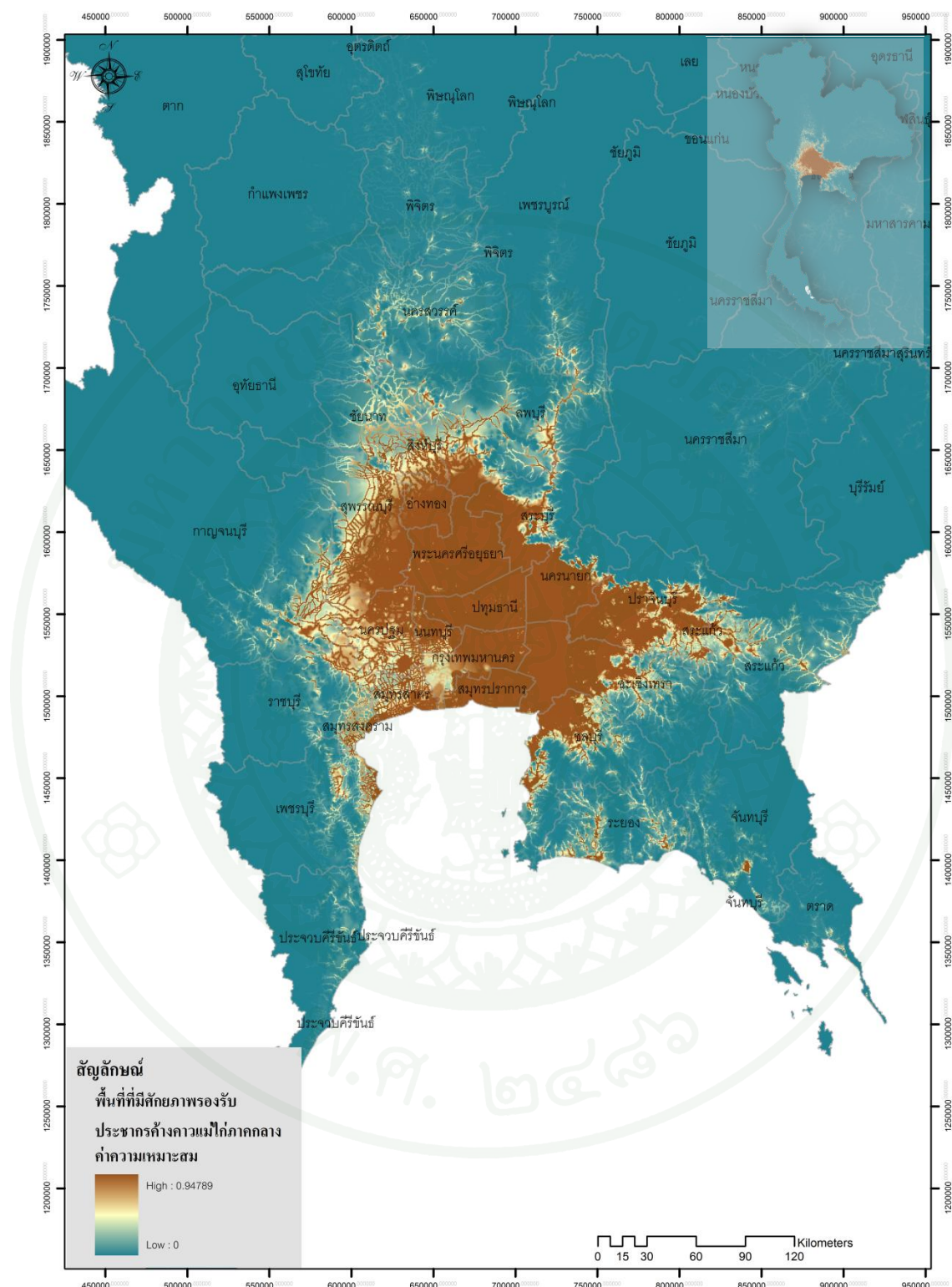
2.1 แบบจำลองพื้นที่ที่มีศักยภาพรองรับประชากรค้างควาแม่ไก่ภาคกลาง

จากการวิเคราะห์พื้นที่ที่มีศักยภาพในการรองรับประชากรของค้างควาแม่ไก่ภาคกลาง โดยใช้ความสัมพันธ์ระหว่างแหล่งเกาะนอนของค้างควาแม่ไก่ภาคกลาง กับปัจจัยแวดล้อม (ดังภาพที่ 18) ด้วยวิธี Maximum Entropy ของโปรแกรม MaxEnt 3.3.3



ภาพที่ 18 ข้อมูลการปรากฏแหล่งเกาะนอนของค้างคาวแม่ไก่ภาคกลาง และปัจจัยแวดล้อม

หมายเหตุ Elevation = ความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง, Forest = พื้นที่ป่า, Pressure = ความกดอากาศ, Temperature = อุณหภูมิ, Rainfall = ปริมาณน้ำฝน , Perennial = พื้นที่ห่ออมป่า, Orchard = พื้นที่สวนผลไม้, Relative humidity = ความชื้นสัมพัทธ์, NDVI = ค่าความสมบูรณ์ของพืชพรรณ, Industrial = พื้นที่อุตสาหกรรม, Stream = แหล่งน้ำ และ Distribution = การกระจายของแหล่งเกาะนอนของค้างคาวแม่ไก่ภาคกลาง



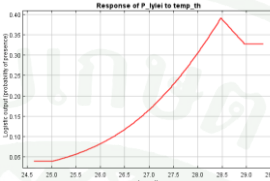
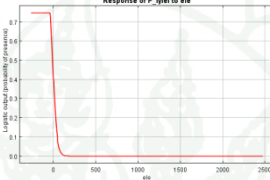
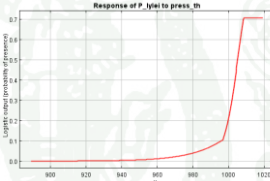
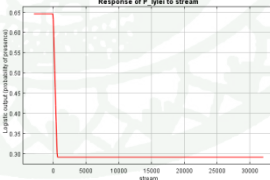
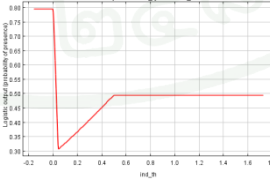
ภาพที่ 19 พื้นที่ที่มีศักยภาพรองรับประชากรค้างแรมเมื่อเกิดกลางของประเทศไทย

จากแบบจำลอง (ภาพที่ 19) เพื่อศึกษาพื้นที่ที่มีศักยภาพรองรับประชากรค้ำควแม่ไก่อ่ภาคกลาง สามารถประเมินแบบจำลองจากพื้นที่ใต้กราฟ (AUC) จากกราฟ ROC ได้ค่าการประเมิน 0.991 ซึ่งเข้าใกล้ 1 แสดงให้เห็นว่าแบบจำลองนี้มีความเชื่อมั่นค่อนข้างสูง และพบว่าพื้นที่ที่มีศักยภาพของรับประชากรค้ำควแม่ไก่อ่ภาคกลาง ที่มีความเหมาะสมมากส่วนใหญ่ กระจายอยู่บริเวณภาคกลาง และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ แต่ไม่พบพื้นที่ที่มีศักยภาพรองรับประชากรค้ำควแม่ไก่อ่ภาคกลาง บริเวณภาคเหนือ ตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้ตอนล่าง

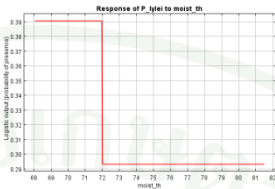
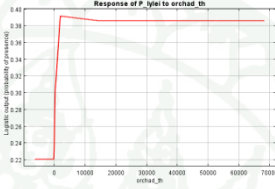
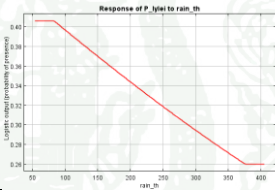
2.2 ปัจจัยแวดล้อมที่มีอิทธิพลต่อความเหมาะสมของพื้นที่ที่มีศักยภาพรองรับประชากรค้ำควแม่ไก่อ่ภาคกลาง

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความเหมาะสมของพื้นที่ที่มีศักยภาพรองรับประชากรค้ำควแม่ไก่อ่ภาคกลางมากที่สุด คือ อุณหภูมิ เนื่องจากมีค่า Percent contribution เท่ากับ 47.50% รองมาได้แก่ ความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง ความกดอากาศ ระยะทางจากพื้นที่ย่านอุตสาหกรรม แหล่งน้ำ ความชื้น ระยะห่างจากสวนผลไม้ และปริมาณน้ำฝน ตามลำดับ ดังตารางที่ 17

ตารางที่ 17 ปัจจัยแวดล้อมที่มีผลต่อการประเมินพื้นที่ที่มีศักยภาพการรองรับประชากรของค้างคาวแม่ไก่ภาคกลาง

ปัจจัยแวดล้อม	ค่า Percent contribution	การตอบสนองของพื้นที่ที่มีศักยภาพการรองรับประชากรค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางกับปัจจัยแวดล้อม
อุณหภูมิ	47.500	 อุณหภูมิที่เพิ่มขึ้น ส่งผลให้ความเหมาะสมของพื้นที่เพิ่มขึ้น
ความสูงจากระดับน้ำทะเล	24.700	 ระดับความสูงจากน้ำทะเลสูงขึ้น ส่งผลให้ความเหมาะสมของพื้นที่ลดลงด้วย
ความกดอากาศ	8.300	 ความกดอากาศเพิ่มขึ้น ส่งผลให้ความเหมาะสมของพื้นที่เพิ่มขึ้น
แหล่งน้ำ	9.400	 ระยะห่างจากแหล่งน้ำที่เพิ่มมากขึ้นส่งผลให้ความเหมาะสมของพื้นที่ลดลง
ระยะห่างจากพื้นที่ย่านอุตสาหกรรม	7.600	 ระยะห่างจากพื้นที่ย่านอุตสาหกรรมเพิ่มมากขึ้นส่งผลต่อความเหมาะสมต่อพื้นที่มากขึ้น

ตารางที่ 17 (ต่อ)

ปัจจัยแวดล้อม	ค่า Percent contribution	การตอบสนองของพื้นที่ที่มีศักยภาพรองรับประชากรค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางกับปัจจัยแวดล้อม	
ความชื้นสัมพัทธ์	1.500		ความชื้นสัมพัทธ์เพิ่มขึ้น ส่งผลทำให้พื้นที่ที่เป็นแหล่งเกาะนอนมีความเหมาะสมลดลง
ระยะห่างจากพื้นที่สวนผลไม้	0.900		ระยะห่างจากสวนผลไม้จะส่งผลต่อความเหมาะสมของพื้นที่เพิ่มขึ้นในช่วงแคบ และคงที่
ปริมาณน้ำฝน	0.100		ปริมาณน้ำฝนที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้ความเหมาะสมของพื้นที่ลดลง

อุณหภูมิ มีอิทธิพลต่อพื้นที่ที่มีศักยภาพรองรับจำนวนประชากรค้างคาวแม่ไก่ภาคกลาง พบว่าความเหมาะสมของพื้นที่เพิ่มขึ้นในช่วงอุณหภูมิหนึ่ง และจะลดลงเมื่ออุณหภูมิเกินจุดสมดุล เนื่องจากค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางเป็นสัตว์เลือดอุ่น ที่สามารถปรับอุณหภูมิของร่างกายให้คงที่ในระดับหนึ่งได้แม้ว่าอุณหภูมิของปัจจัยแวดล้อมจะแปรผันไป การปรับอุณหภูมิมักใช้กลไกหลายอย่างเข้าด้วยกัน เช่น การเผาผลาญอาหาร เพื่อเพิ่มเมตาบอลิซึม การระบายความร้อนด้วยการอ้าปาก ขยับปีก และการเลือกที่อยู่อาศัย ที่ทำให้เกิดดุลยภาพของพลังงานความร้อนในร่างกายด้วย ซึ่งอุณหภูมิจะมีความสัมพันธ์กับความชื้น และปริมาณน้ำฝนในสภาพแวดล้อม ซึ่งทั้งสามปัจจัย มีอิทธิพลต่อความเหมาะสมของแหล่งเกาะนอนของค้างคาวแม่ไก่ภาคกลาง

ปัจจัยด้านความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง มีอิทธิพลต่อพื้นที่ที่มีศักยภาพรองรับจำนวนประชากรค้างคาวแม่ไก่ภาคกลาง เมื่อความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลางเพิ่มขึ้น ส่งผลทำให้ความเหมาะสมของพื้นที่รองรับประชากรค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางลดลงด้วย

ความกดอากาศ มีอิทธิพลต่อพื้นที่ที่มีศักยภาพรองรับจำนวนประชากรค้างคาวแม่ไก่ภาคกลาง เมื่อความกดอากาศลดลง ส่งผลทำให้ความเหมาะสมนั้นลดลงไปด้วย อุทิส (2542) กล่าวว่าความกดอากาศส่งผลต่อการแพร่กระจายของสัตว์ป่า เช่น สัตว์ป่าที่อาศัยอยู่บนที่สูงที่มีความเคยชินกับบรรยากาศที่ต่ำ จะพยายามหลีกเลี่ยงที่จะลงมาในที่ราบต่ำที่มีแรงกดอากาศสูง ซึ่งความกดอากาศจะสอดคล้องกับความสูงจากระดับน้ำทะเล ที่พบว่าพื้นที่ที่เหมาะสมจะเป็นที่ราบต่ำ และแรงกดอากาศสูงนั่นเอง

ระยะห่างจากแหล่งน้ำ เป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพื้นที่ที่มีศักยภาพรองรับประชากรค้างคาวแม่ไก่ภาคกลาง และมีความสัมพันธ์เชิงลบ ซึ่งหมายความว่า เมื่อต้นไม้ที่มีลักษณะที่เหมาะสมต่อการเลือกเกาะนอน แต่ปรากฏอยู่ห่างจากแม่น้ำมากขึ้น จะส่งผลให้โอกาสในการเลือกเกาะของค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางลดลงด้วย ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Gumal (2004) เกี่ยวกับอาณาเขต และต้นไม้ที่เกาะนอนของค้างคาวแม่ไก่ป่าฝน ซึ่งให้เห็นว่าแม่น้ำจะมีอิทธิพลต่อเกาะเลือกพื้นที่เกาะนอน หรือการกระจายของค้างคาวแม่ไก่ป่าฝน

จากการศึกษาของ Luskin (2009) และ Lee *et.al.* (2009) พบว่า ความมากมายของค้างคาวในสกุล *Pteropus* มีความสัมพันธ์ปานกลาง กับพื้นที่ที่เป็นสวนผลไม้ และการเข้ามาใช้ประโยชน์จะขึ้นอยู่กับฤดูกาลที่ผลไม้ ออกผล ที่เป็นอาหารของค้างคาวในสกุล *Pteropus* ซึ่งคล้ายคลึงกับแบบจำลองที่ได้ประเมินว่า ระยะทางจากพื้นที่ที่เป็นสวนผลไม้ เป็นปัจจัยที่ส่งต่อการกระจายของพื้นที่ แต่มีความสัมพันธ์ของเชิงบวก เนื่องด้วยพื้นที่ที่เป็นสวนผลไม้เป็นส่วนหนึ่งที่ทำรายได้ให้กับเกษตรกรที่เป็นเจ้าของพื้นที่ ซึ่งเกษตรกรชาวสวนผลไม้ได้ถือว่าค้างคาวในสกุล *Pteropus* หรือกลุ่มอื่นๆ ที่เข้ามากินผลไม้ภายในสวนผลไม้ เป็นศัตรูทางการเกษตร ส่งผลให้ค้างคาวที่เข้าไปในพื้นที่สวนผลไม้ถูกล่าและกำจัดทิ้ง ทำให้ค้างคาวแม่ไก่ภาคกลาง จึงเลือกพื้นที่เกาะนอนที่มีความปลอดภัยมากกว่า และออกไปหาอาหารในพื้นที่สวนผลไม้ในเวลากลางคืน

ระยะทางจากพื้นที่อุตสาหกรรม มีอิทธิพลต่อความเหมาะสมของพื้นที่ที่มีศักยภาพรองรับประชากรค้างคาวแม่ไก่ภาคกลาง โดยพื้นที่ที่ห่างจากแหล่งอุตสาหกรรมจะมีความเหมาะสมมากกว่า พื้นที่ที่อยู่ใกล้กับย่านอุตสาหกรรม เนื่องจากพื้นที่อุตสาหกรรมบางแห่งมีการปล่อยควันพิษ ซึ่งทำให้เกิดมลพิษในอากาศ (Air pollution) และมลพิษต่างๆ ซึ่งส่งผลต่อค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางที่มีแหล่งเกาะนอนอยู่ใกล้ๆ ได้

2.3 การตรวจสอบความถูกต้องของแผนที่ที่มีศักยภาพรองรับประชากรค้ำควาแม่ไก่ภาคกลาง บริเวณตอนกลางของประเทศไทย

จากผลการตรวจสอบถูกต้องของแผนที่ โดยกำหนดค่าเปอร์เซ็นต์ที่ใช้ในการทดสอบ โดยการสุ่ม (Random test percentage) ไว้ที่ 15% พบว่าพื้นที่ใต้กราฟ ROC (AUC) ของข้อมูล training มีค่าเท่ากับ 0.991 และข้อมูลที่นำมาทดสอบ มีค่าเท่ากับ 0.988 แสดงว่าแบบจำลองพื้นที่ที่มีศักยภาพรองรับประชากรค้ำควาแม่ไก่ภาคกลางมีความถูกต้อง 98.80% แสดงให้เห็นว่าแบบจำลองนี้มีความเชื่อมั่นค่อนข้างสูง

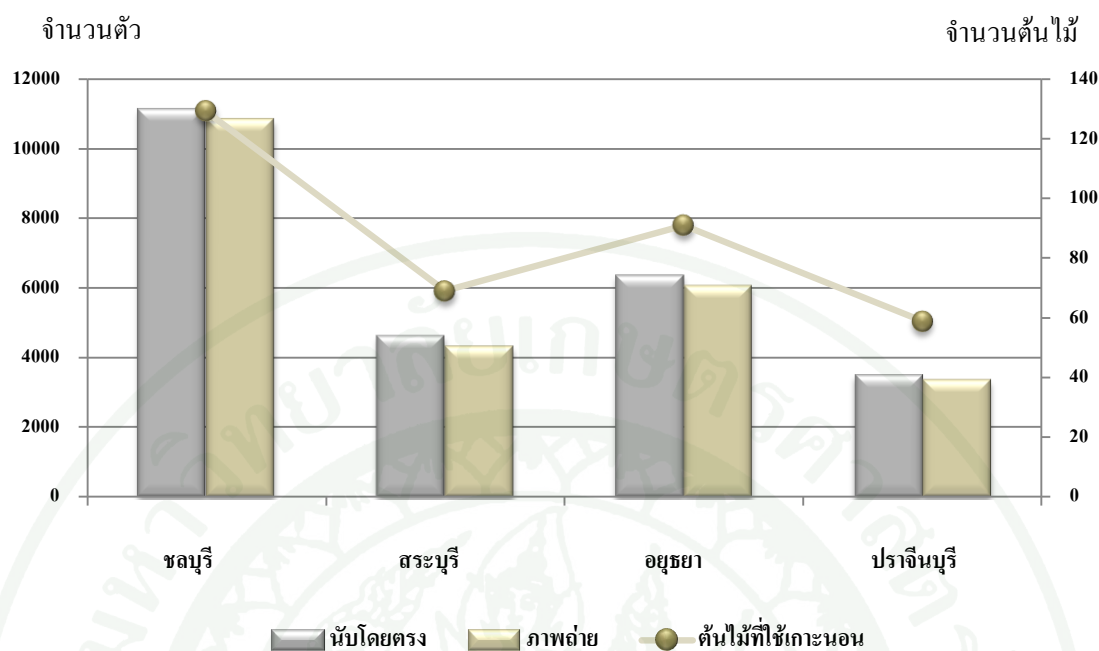
3. การประเมินประชากรของค้ำควาแม่ไก่ภาคกลางและเปรียบเทียบเทคนิคการนับประชากร

3.1 ผลการศึกษาการนับประชากรด้วยวิธีการนับตรง จากพื้นที่ศึกษาทั้ง 4 แห่ง บริเวณตอนกลางของประเทศไทย ได้แก่ จังหวัดชลบุรี จังหวัดอยุธยา จังหวัดสระบุรี และจังหวัดปทุมธานี

จากการสำรวจประชากรค้ำควาแม่ไก่ภาคกลาง พบว่าจังหวัดชลบุรี มีประชากรมากที่สุด คือ 11,140 ตัว รองลงมา คือ จังหวัดอยุธยา จังหวัดสระบุรี และจังหวัดปทุมธานี มีประชากร 6,381, 4,639 และ 3,520 ตามลำดับ (ภาพที่ 20)

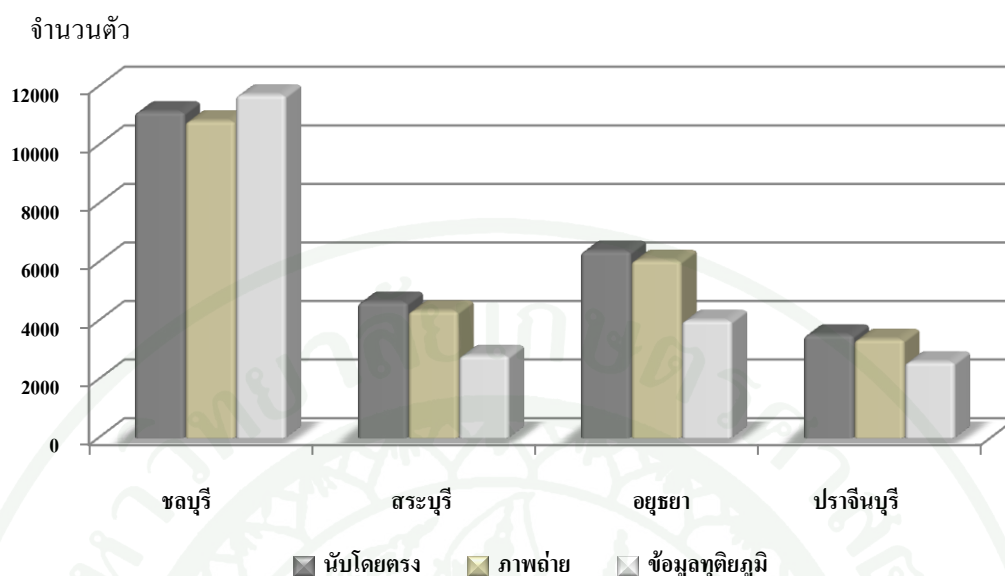
3.2 ผลการศึกษาการนับประชากรด้วยวิธีการนับจากภาพถ่าย จากพื้นที่ศึกษาทั้ง 4 แห่ง โดยทำการสำรวจพร้อมกับการสำรวจประชากรด้วยการนับตรง

จากการสำรวจประชากรค้ำควาแม่ไก่ภาคกลาง พบว่าจังหวัดชลบุรี มีประชากรมากที่สุด คือ 10,828 ตัว รองลงมา คือ อยุธยา วัดสระบุรี และปทุมธานี มีประชากร 6067, 4338 และ 3,370 ตามลำดับ (ภาพที่ 20)



ภาพที่ 20 จำนวนประชากรค้ำควแม่ไก่ภาคกลางจากวิธีการนับตรง การนับจากภาพถ่าย และต้นไม้ที่ไม่ใช่เกะนอน

ผลการศึกษาประชากรของค้ำควแม่ไก่ภาคกลาง จากพื้นที่ศึกษาทั้ง 4 แห่ง พบว่าประชากรของค้ำควแม่ไก่ภาคกลาง ในแต่ละพื้นที่มีความแตกต่างกัน (ดังภาพที่ 20) จังหวัดชลบุรี เป็นหนึ่งในพื้นที่ศึกษาที่พบประชากรของค้ำควแม่ไก่ภาคกลางมากที่สุด และการใช้ประโยชน์ที่ดินของจังหวัดชลบุรี และจังหวัดข้างเคียง ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่เกษตรกรรมที่เป็นการปลูกไม้ผล หรือ ไม้ยืนต้น ที่เป็นเหมือนแหล่งอาหารที่สำคัญของค้ำควแม่ไก่ภาคกลาง ซึ่งมีความแตกต่างจากพื้นที่ศึกษาอื่นๆ



ภาพที่ 21 จำนวนประชากรค้ำคาวแม่ไก่ภาคกลาง (ข้อมูลจำนวนประชากรของค้ำคาวแม่ไก่ภาคกลาง ในที่ราบภาคกลาง กัลยาณี และไสว, 2546 และ 2548ข)

จำนวนประชากรของค้ำคาวแม่ไก่ภาคกลาง (ดังภาพที่ 21) จากรายงานของกัลยาณีและไสว (2546ก) พบว่าประชากรของค้ำคาวแม่ไก่ภาคกลาง บริเวณพื้นที่ศึกษา มีจำนวนประชากรที่แตกต่างกัน มาจากสาเหตุหลายประการ เช่น เทคนิคในการนับประชากรที่แตกต่างกัน ช่วงเวลาที่ทำการศึกษาที่แตกต่างกัน และค้ำคาวแม่ไก่ภาคกลางมีการเคลื่อนย้ายแหล่งเกาะนอนไปยังพื้นที่ข้างเคียง ซึ่งสอดคล้อง Hondo *et.al.* (2010) ศึกษาการเคลื่อนที่ของค้ำคาวแม่ไก่ภาคกลาง ด้วยวิทยุติดตามตัว พบว่าค้ำคาวแม่ไก่ภาคกลาง สามารถเคลื่อนที่จากแหล่งเกาะนอน ไปยังแหล่งเกาะนอนที่อยู่ข้างเคียงได้ นอกจากนี้การเปลี่ยนแปลงประชากรของค้ำคาวแม่ไก่ภาคกลาง มีความสัมพันธ์กับฤดูกาลของการผลิตออก ผลของต้นไม้ที่เป็นพืชอาหารของค้ำคาวแม่ไก่ภาคกลางด้วย (Lee *et al.*, 2009)

3.3 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของเทคนิคการประเมินประชากรค้ำคาวแม่ไก่ภาคกลางจากเทคนิคการนับตรง และการนับจากภาพถ่าย (ภาพที่ 22) โดยใช้การวิเคราะห์ทางสถิติโดยใช้การทดสอบสมมติฐานผลต่างของค่าเฉลี่ยของประชากรจากเทคนิคการนับประชากรของค้ำคาวแม่ไก่ภาคกลางทั้งสองวิธี ที่ความเชื่อมั่นที่ 95%



ภาพที่ 22 เทคนิคการสำรวจประชากรค้างคาวแม่ไก่ภาคกลาง

A คือ การนับประชากรโดยตรง

B คือ การนับประชากรด้วยภาพถ่าย

จากการทดสอบทางสถิติพบว่าประชากรของค้างคาวที่ได้จากการนับโดยตรงและการนับประชากรจากภาพถ่ายในแต่ละต้น พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ความเชื่อมั่นที่ 95% (ดังตารางที่ 18)

ตารางที่ 18 การทดสอบผลต่างค่าเฉลี่ยของวิธีการนับจำนวนประชากร โดยวิธีนับตรง และจากภาพถ่าย

	Paired Differences					t	df	Sig.
	95% Confidence							
	Interval of the							
	Difference							
	Mean	Std. Deviation	Std. Error	Lower	Upper			
D_count – P_count	3,112	10,253	,550	2,031	4,193	5,662	347	< 0,001

หมายเหตุ D_count หมายถึงวิธีการนับตรง

P_count หมายถึง วิธีการนับจากภาพถ่าย

จำนวนประชากรค้ำควแม่ไก่ภาคกลาง จากทั้งสองเทคนิคมีข้อจำกัดที่ต่างกัน เนื่องจาก จำนวนประชากรมากกว่าความเป็นจริง หรือเกิดการนับซ้ำจากเทคนิคการนับประชากร ค้ำควด้วยวิธีการนับตรง เนื่องจากจำนวนประชากรของค้ำควแม่ไก่ภาคกลางที่เกาะนอนตาม ต้นไม้แต่ละต้น มีจำนวนมาก ซึ่งส่งผลให้ผู้สำรวจ เกิดความสับสนในการนับจำนวนค้ำควแม่ไก่ ภาคกลาง นอกจากนี้พบว่า ระยะเวลาเป็นตัวแปรสำคัญ เมื่อระยะเวลาเพิ่มมากขึ้น ทำให้ค้ำควแม่ไก่ภาคกลางมีการเคลื่อนที่ย้ายพื้นที่เกาะนอนระหว่างกิ่งไม้ของต้นไม้ที่ทำการศึกษาระหว่าง ต้นไม้ต้นอื่นๆ ด้วย ซึ่งส่งผลให้มีการนับซ้ำด้วย สำหรับเทคนิคการนับจากภาพถ่าย มีข้อผิดพลาด เช่นเดียวกับการนับโดยตรง แต่จะสามารถย่นระยะเวลาในการนับประชากรได้ แต่เทคนิคนี้มี ข้อจำกัดในการบันทึกภาพ ซึ่งเกิดขึ้นกับต้นไม้ที่มีกิ่งก้านสาขาที่มีซับซ้อน ทำให้ความสามารถใน บันทึกภาพลดลง ซึ่งส่งผลต่อจำนวนประชากรที่ผิดพลาดได้เช่นกัน แต่เทคนิคการนับประชากร ค้ำควแม่ไก่ภาคกลางจากภาพถ่ายเป็นวิธีการที่ดีกว่าวิธีการนับตรง เนื่องจากค่าความคลาดเคลื่อน ของค่าเฉลี่ย ของเทคนิคการนับจากภาพถ่าย มีการกระจายของจำนวนประชากรน้อยกว่าวิธีการนับ ตรง (ดังตารางที่ 19) แต่วิธีการทั้งสองวิธีสามารถลดความคลาดเคลื่อนของจำนวนประชากรได้ โดย เพิ่มจำนวนผู้สำรวจให้มากขึ้น เพิ่มระยะเวลาให้การสำรวจ ซึ่งจะส่งผลให้จำนวนประชากรมี ความถูกต้องมากยิ่งขึ้น

ตารางที่ 19 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) ค่าความคลาดเคลื่อนของค่าเฉลี่ย (standard error of the mean) และค่าความแปรปรวน (variance) ของประชากรค้ำควแม่ไก่ภาคกลางจากวิธีการนับตรง และการนับจากภาพถ่าย

เทคนิค	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าความคลาดเคลื่อน ของค่าเฉลี่ย	ค่าความแปรปรวน
วิธีการนับตรง	73.79	110.628	5.93	0.0001224
วิธีการนับจากภาพถ่าย	70.77	105.696	5.666	0.0001117

4. ความสัมพันธ์ระหว่างประชากรค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางกับปัจจัยทางชีวภาพและกายภาพที่ส่งผลต่อการเลือกพื้นที่เกาะนอน

ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนของค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางกับปัจจัยทางชีวภาพ และกายภาพ ที่ส่งผลต่อพื้นที่เกาะนอน ด้วยสมการถดถอยเชิงพหุ ซึ่งประกอบด้วยตัวแปรอิสระหลายตัวแปร (multiple independent variable) ได้แก่ ขนาดความโตของต้นไม้ (diameter at breast height: DBH) ความสูงของต้นไม้ (height: H) ความสูงกิ่งแรก (first branch: FB) ระยะทางที่ใกล้ที่สุดระหว่างต้นไม้ที่ใช้เกาะนอนกับต้นไม้ที่อยู่ข้างเคียง (distance to nearest tree: NT) ระยะทางที่ใกล้ที่สุดระหว่างต้นไม้ที่ใช้เกาะนอนกับต้นไม้ที่สูงกว่า (distance to nearest taller tree: NTT) ความสัมพันธ์กันของทรงพุ่มแต่ละต้น (crown closure: CC) ปริมาตรชั้นเรือนยอด (canopy volume: CV) และระยะห่างจากแหล่งน้ำ (stream: S) และนำคัดเลือกตัวแปรด้วยวิธี stepwise

$$Y = -18.896 + 0.093CV + 2.461NTT + 3.634 H - 0.120S$$

$$(R^2 = 0.586)$$

จากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างประชากรของค้างคาวแม่ไก่ภาคกลาง กับปัจจัยทางชีวภาพ และกายภาพ ด้วยสมการถดถอยเชิงเส้น พบว่า ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อประชากรค้างคาวแม่ไก่ภาคกลาง ทั้งหมด 4 ปัจจัย ได้แก่ ปริมาตรเรือนยอด ระยะทางที่ใกล้ที่สุดระหว่างต้นไม้ที่ใช้เกาะนอนกับต้นไม้ที่สูงกว่า ความสูง และระยะห่างจากแหล่งน้ำ และจากค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจพหุคูณ (adjusted R square: R^2) เท่ากับ 58.60% หมายความว่า ปัจจัยปริมาตรเรือนยอด ระยะทางที่ใกล้ที่สุดระหว่างต้นไม้ที่ใช้เกาะนอนกับต้นไม้ที่สูงกว่าความสูง และระยะห่างจากแหล่งน้ำ สามารถอธิบายความแปรผันของจำนวนประชากรค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางได้ 58.60% ซึ่งรายละเอียดในแต่ละปัจจัย ดังนี้

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อจำนวนประชากรค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางมากที่สุด คือ ปริมาตรชั้นเรือนยอด ซึ่งมีอิทธิพลในเชิงบวก หมายความว่า ถ้าปริมาตรของชั้นเรือนยอดของต้นไม้เพิ่มขึ้น ทำให้ประชากรค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางของต้นไม้เพิ่มขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Lee *et al.* (2009) พบว่าเรือนยอดของต้นไม้ส่งผลต่อความหนาแน่นของ Ryukyu flying foxes เนื่องจากค้างคาวแม่ไก่ภาคกลาง เป็นสัตว์ที่มีขนาดใหญ่ มีอาณาเขตป้องกัน (Territory) และนิสัยก้าวร้าว (Aggressive) ทำให้เกิดช่องว่างของการเกาะในแต่ละตัวค่อนข้างชัดเจน ดังนั้นพื้นที่เกาะนอนย่อม

ส่งผลต่อประชากรของค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางต่อปริมาณชั้นเรือนยอดนั้น นอกจากนั้นต้นไม้ที่มีปริมาณชั้นเรือนยอดมาก ส่งผลให้ค้างคาวแม่ไก่ภาคกลาง สามารถเคลื่อนที่ในการไต่ตามกิ่งไม้ได้ และสามารถใช้เป็นพื้นที่หลบภัยเมื่อถูกคุกคามจากสัตว์ผู้ล่า และสิ่งรบกวนรอบข้างได้

ระยะทางที่ใกล้ที่สุดระหว่างต้นไม้ที่ศึกษากับต้นไม้ที่อยู่สูงกว่า มีอิทธิพลต่อประชากรค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางในเชิงบวก แสดงให้เห็นว่าระยะทางเพิ่มมากขึ้นจะส่งผลต่อโอกาสการเลือกใช้ประโยชน์มากยิ่งขึ้น เนื่องจากค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางเคลื่อนที่ด้วยการบิน ค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางมีขนาดค่อนข้างใหญ่ และสามารถบินได้ ทำให้ต้องอาศัยระยะทางในการร่อนเพื่อเกาะกับต้นไม้ที่เลือกเกาะนอน

ความสูงของต้นไม้ มีอิทธิพลต่อประชากรค้างคาวแม่ไก่ภาคกลาง ในเชิงบวก หมายความว่า ต้นไม้ที่มีความสูงเพิ่มมากขึ้นจะส่งผลต่อจำนวนค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางจะเลือกเข้ามาใช้เป็นพื้นที่เกาะนอนมากยิ่งขึ้น เนื่องจากความสูงของต้นไม้มีความสัมพันธ์กับขนาดของลำต้น และปริมาตรของเรือนยอดของต้นไม้ด้วย นอกจากนี้กัลยาณี และ ไสว (2548ข) กล่าวว่า ความสูงของต้นไม้ และขนาดลำต้นของต้นไม้ มีความสัมพันธ์กัน และพบว่าค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางเลือกไม้ยืนต้นขนาดใหญ่ (ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางมากกว่า 19 ซม.) เป็นพื้นที่เกาะนอน มากกว่าขนาดอื่นที่ลดลงมา และคล้ายคลึงกับ ค้างคาวแม่ไก่ป่าฝน เพราะค้างคาวแม่ไก่ป่าฝน เลือกต้นไม้ที่เป็นพื้นที่เกาะนอนจากปัจจัยความโต และความสูงของต้นไม้ เป็นปัจจัยสำคัญ (Gumal, 2004)

ระยะทางจากแหล่งน้ำ มีอิทธิพลต่อประชากรค้างคาวแม่ไก่ภาคกลาง ในเชิงลบ หมายความว่า เมื่อระยะทางระหว่างแหล่งน้ำเพิ่มมากขึ้น ทำให้ประชากรค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางนั้นลดลง เนื่องจากแหล่งน้ำ เป็นปัจจัยที่สำคัญต่อการดำรงชีวิตของสัตว์ทุกชนิด ทำให้ค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางเลือกต้นไม้ที่เป็นพื้นที่เกาะนอนที่ใกล้กับแหล่งน้ำ และจากการสังเกตพฤติกรรมของค้างคาวแม่ไก่ภาคกลาง พบว่าค้างคาวจะโฉบน้ำเป็นประจำก่อน ออกหาอาหาร และเวลากลับจากการหาอาหาร ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาด้านชีววิทยาของค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางของ จีระวัฒน์ (2520) นอกจากนี้ Gumal (2004) ได้ศึกษาพื้นที่เกาะนอนของค้างคาวแม่ไก่ป่าฝน (*Pteropus vampyrus*) พบว่าการเลือกต้นไม้ที่ใช้เกาะนอนจะได้รับอิทธิพลมาจากแม่น้ำ ซึ่งคล้ายคลึงกับค้างคาวแม่ไก่ภาคกลาง ดังนั้นแหล่งน้ำเป็นปัจจัยสำคัญในการเลือกแหล่งเกาะนอน

5. ปัจจัยคุกคามที่ส่งผลต่อประชากรค้างคาวแม่ไก่ภาคกลาง

จากการศึกษาต้นไม้ที่เกาะนอนของค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางจากแหล่งเกาะนอนต่างๆ ที่กระจายอยู่บริเวณตอนกลางของประเทศไทย พบว่าแหล่งเกาะนอนของค้างคาวแม่ไก่กระจายอยู่บริเวณวัด หรือพุทธสถาน เป็นส่วนใหญ่ ซึ่งเป็นพื้นที่ที่ได้รับการปกป้องจากชุมชน หรือ กลุ่มอนุรักษ์ ต่างๆ และบางพื้นที่ได้รับการส่งเสริมเป็นแหล่งท่องเที่ยวอีกด้วย สำหรับปัจจัยคุกคามที่เกิดจากการล่าบริเวณแหล่งเกาะนอนของค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางถือว่าพบน้อยแต่การล่าค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางยังพบอยู่บ้าง จากบุคคลส่วนน้อยเท่านั้น เนื่องจากความเชื่อผิดๆ ว่าเลือด หรืออวัยวะ มีส่วนช่วยในการบำรุงส่วนต่างๆ ของร่างกาย นอกจากนี้พบว่าค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางถูกล่าในช่วงเวลาที่ออกไปหาอาหาร เนื่องจากค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางออกไปหากินบริเวณพื้นที่ที่สวนผลไม้ของเกษตรกร ทำให้ผลผลิตของเกษตรกรบางส่วนถูกทำลาย ส่งผลให้เกษตรกรต้องปกป้องผลผลิตของตนด้วยการฆ่าค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางด้วยวิธีการต่างๆ เช่น การยิง และการดักตาข่าย เป็นต้น แต่สาเหตุสำคัญที่ส่งผลต่อการลดลงของประชากรค้างคาวแม่ไก่ภาคกลาง เนื่องจากพื้นที่เกาะนอน และสภาพแวดล้อมข้างเคียงที่เหมาะสมที่เป็นแหล่งเกาะนอนของค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางลดลงอย่างรวดเร็ว และต่อเนื่อง

สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุป

จากผลการศึกษาการเลือกพื้นที่เกาะนอนของค้างคาวแม่ไก่ภาคกลาง บริเวณตอนกลางของประเทศไทย สุ่มเลือกแหล่งเกาะนอนของค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางที่เป็นตัวแทน จำนวน 4 แห่ง จากทั้งหมด 16 แห่ง ได้แก่ จ. ชลบุรี จ. อุดรธานี จ. สระบุรี และ จ. ปราจีนบุรี

ลักษณะของต้นไม้ที่ค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางใช้และไม่ใช้เป็นพื้นที่เกาะนอน

จากการศึกษาพันธุ์ไม้ และลักษณะของต้นไม้ที่ค้างคาวแม่ไก่ภาคกลาง เข้ามาใช้เป็นพื้นที่เกาะนอน และไม่ใช้เป็นพื้นที่เกาะนอนในบริเวณพื้นที่ศึกษา และพื้นที่ข้างเคียง จากต้นไม้ที่ทำการศึกษาทั้งหมด จำนวน 521 ต้น พบต้นไม้ที่ค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางเข้ามามีใช้พื้นที่เกาะนอน จำนวน 348 ต้น 38 วงศ์ และ 62 ชนิด และ ต้นไม้ที่ไม่เข้าใช้ประโยชน์จำนวน 173 ต้น 24 วงศ์ และ 53 ชนิด วงศ์ที่มีจำนวนต้นไม้ที่พบค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางเข้ามามีใช้ประโยชน์เป็นพื้นที่เกาะนอนมากที่สุด ได้แก่ วงศ์ Dipterocarpaceae รองลงคือ วงศ์ Leguminosae-Papilionoideae, วงศ์ Moraceae วงศ์ Rubiaceae และ วงศ์ Leguminosae-Mimosoideae ตามลำดับ และความหลากหลายชนิดของต้นไม้ในแต่ละวงศ์ที่ค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางเข้ามามีใช้ประโยชน์เป็นพื้นที่เกาะนอนมากที่สุด คือ วงศ์ Moraceae รองลงมาคือ วงศ์ Leguminosae – Mimosoideae วงศ์ Leguminosae – Caesalpinionae และ วงศ์ Leguminosae – Papilionidae ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบวงศ์ที่ไม่พบการเข้าใช้ประโยชน์ หรือใช้ประโยชน์น้อย เช่น วงศ์ Ulmaceae วงศ์ Moringaceae และ วงศ์ Lauraceae เป็นต้น

ลักษณะนิสัยของต้นไม้ที่ค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางใช้เป็นพื้นที่เกาะนอนมากที่สุด ได้แก่ ไม้ยืนต้น (91%) และพาล์ม (7%) ตามลำดับ ไม้ยืนต้นที่พบค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางเข้ามามีใช้พื้นที่เกาะนอน เช่น หูกวาง (*Terminalia catappa* L.) ขางนา (*Dipterocarpus alatus* Roxb. ex G.Don) จามจุรี (*Samanea saman* (Jacq.) Merr.) ประดู่ (*Pterocarpus indicus* Willd.) และมะขาม (*Tamarindus indica* L.) เป็นต้น และพาล์ม ได้แก่ มะพร้าว (*Cocos nucifera* L. var. *nucifera*) และตาล (*Arenga caudata* (Lour.) H.E. Moore)

วงศ์ของต้นไม้ที่ค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางใช้เป็นพื้นที่เกาะนอน จากค่าดัชนีความชื่นชอบพบว่าสามารถแบ่งจากเลือกใช้ต้นไม้ในวงศ์นั้นๆ ได้ 2 กลุ่ม ด้วยกัน คือ วงศ์ของต้นไม้ที่เป็นพื้นที่เกาะนอน (P rating > 0) เช่น วงศ์ Boraginaceae วงศ์ Casuarinaceae วงศ์ Celastraceae วงศ์ Ebenaceae วงศ์ Elaeocarpaceae วงศ์ Gramineae วงศ์ Lecythidaceae วงศ์ Lythraceae วงศ์ Rutaceae วงศ์ Bombacaceae วงศ์ Sterculiaceae วงศ์ Dipterocarpaceae เป็นต้น และวงศ์ของต้นไม้ที่ไม่เป็นพื้นที่เกาะนอน (P rating = 0) ได้แก่ วงศ์ Annonaceae วงศ์ Euphorbiaceae วงศ์ Guttiferae วงศ์ Lauraceae วงศ์ Oxalidaceae วงศ์ Theaceae และวงศ์ Ulmaceae

จากการศึกษาลักษณะด้านต่างๆ ของต้นไม้ที่ค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางใช้และไม่ใช้พื้นที่เกาะนอน โดยทำการศึกษาด้าน ความโต ความสูง ความสูงกิ่งแรก ปริมาตรของชั้นเรือนยอดระยะทางที่ใกล้ที่สุดระหว่างต้นไม้ที่ใช้เกาะนอนกับต้นไม้ที่อยู่ข้างเคียง ระยะทางที่ใกล้ที่สุดระหว่างต้นไม้ที่ใช้เกาะนอนกับต้นไม้ที่สูงกว่า และการสัมผัสกันของทรงพุ่ม จากต้นไม้ที่ทำการศึกษาทั้งหมด จำนวน 521 ต้น เป็นต้นไม้ที่ค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางเข้ามาใช้ประโยชน์เป็นพื้นที่เกาะนอน จำนวน 348 ต้น และต้นไม้ที่อยู่ในบริเวณใกล้เคียงกันแต่ไม่พบการเข้ามาใช้ประโยชน์ จำนวน 173 ต้น ลักษณะของต้นไม้ที่ค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางเลือกใช้ที่มีความแตกต่างกันกันอย่างมีนัยสำคัญ กับต้นไม้ที่ค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางไม่ใช้เป็นพื้นที่เกาะนอน ได้แก่ ความโต ความสูง ความสูงกิ่งแรก และปริมาตรของชั้นเรือนยอด ที่ความเชื่อมั่นที่ 95%

พื้นที่ที่มีศักยภาพรองรับประชากรค้างคาวแม่ไก่ภาคกลาง บริเวณตอนกลางของประเทศไทย

จากการศึกษาพื้นที่ที่มีศักยภาพเพียงพอต่อการรองรับประชากรของค้างคาวแม่ไก่ภาคกลาง ด้วยวิธี Maximum Entropy โดยวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างแหล่งเกาะนอนของค้างคาวแม่ไก่ภาคกลาง กับปัจจัยแวดล้อม พบว่า พื้นที่รองรับประชากรของค้างคาวแม่ไก่ภาคกลาง ส่วนใหญ่กระจายอยู่บริเวณภาคกลางและภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย แต่ไม่พบที่รองรับประชากรค้างคาวแม่ไก่ภาคกลาง บริเวณภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้ของประเทศไทย ซึ่งแบบจำลองพื้นที่ที่มีศักยภาพรองรับประชากรค้างคาวแม่ไก่ภาคกลาง ได้รับอิทธิพลจาก ปัจจัยอุณหภูมิ มากที่สุด รองลงมาคือ ความสูงจากระดับน้ำทะเล ความกดอากาศ พื้นที่ย่านอุตสาหกรรม แหล่งน้ำ ความชื้นสัมพัทธ์ พื้นที่สวนผลไม้ และปริมาณน้ำฝน ตามลำดับ และการประเมินแบบจำลองจากพื้นที่ได้กราฟ ROC (AUC) ของข้อมูล training มีค่าเท่ากับ 0.991 และข้อมูลที่ทำนายทดสอบมีค่าเท่ากับ 0.988 แสดงว่าแบบจำลองพื้นที่ที่มีศักยภาพรองรับประชากร

ค้างคาแม่ไก่อากาศกลางมีความถูกต้อง 98.80% แสดงให้เห็นว่าแบบจำลองนี้มีความเชื่อมั่นค่อนข้างสูง

การประเมินประชากรของค้างคาแม่ไก่อากาศกลางและเปรียบเทียบเทคนิคการนับประชากร

จากการศึกษาจำนวนประชากรของค้างคาแม่ไก่อากาศกลาง บริเวณตอนกลางของประเทศ ไทย นับจำนวนประชากรจาก ต้นไม้ที่ค้างคาแม่ไก่อากาศกลางเข้ามาใช้ประโยชน์เป็น พื้นที่เกาะนอน ด้วยวิธีการนับตรง และการนับจากภาพถ่าย พบว่ามีประชากรทั้งหมด ประมาณ 25,000 ตัว จังหวัดที่มีจำนวนประชากรค้างคาแม่ไก่อากาศกลางมากที่สุด ได้แก่ จังหวัดชลบุรี รองลงมาคือ จังหวัดอยุธยา จังหวัดสระบุรี และจังหวัดปราจีนบุรี ตามลำดับ

จำนวนประชากรค้างคาแม่ไก่อากาศกลางจากเทคนิคการนับตรง และเทคนิคการนับจากภาพถ่าย มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ที่ความเชื่อมั่น 95% ($t = 5.662$, $df = 347$ และ $p < 0.001$) และประชากรค้างคาแม่ไก่อากาศกลางจากเทคนิคการนับจากภาพถ่ายมีความถูกต้องมากกว่า เทคนิคการนับตรง เพราะ เทคนิคการนับจากภาพถ่ายมีค่า ความคลาดเคลื่อนของค่าเฉลี่ยของน้อยกว่าเทคนิคการนับตรง

ความสัมพันธ์ระหว่างประชากรค้างคาแม่ไก่อากาศกลางกับปัจจัยทางชีวภาพและกายภาพที่ส่งผลต่อการเลือกพื้นที่เกาะนอน

จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างประชากรค้างคาแม่ไก่อากาศกลาง กับลักษณะของ ต้นไม้ที่ใช้เป็นพื้นที่เกาะนอน ด้วย สมการถดถอยเชิงพหุ พบปัจจัยมีความสัมพันธ์ มี 4 ปัจจัย ได้แก่ ปริมาตรเรือนยอด ระยะทางที่ใกล้ที่สุดระหว่างต้นไม้ที่ใช้เกาะนอนกับต้นไม้ที่สูงกว่าความสูง และระยะห่างจากแหล่งน้ำ และมีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจพหุคูณ เท่ากับ 58.60% ซึ่งปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อประชากรค้างคาแม่ไก่อากาศมากที่สุด ได้แก่ ปริมาตรชั้นเรือนยอด รองลงมาได้แก่ ระยะทางที่ใกล้ที่สุดระหว่างต้นไม้ที่ใช้เกาะนอนกับต้นไม้ที่สูงกว่าความสูง และระยะห่างจากแหล่งน้ำ ตามลำดับ

ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการติดตามจำนวนประชากรค้างควาแม่ไก่ภาคกลางในแต่ละพื้นที่อย่างต่อเนื่อง เพื่อบุคลากรค้างควาแม่ไก่ภาคกลาง เนื่องจากค้างควาแม่ไก่ภาคกลาง มีแหล่งเกาะนอน อยู่ใกล้กับพื้นที่ เมือง เขตอุตสาหกรรม และแหล่งชุมชนต่างๆ ทำให้ประชากรค้างควาแม่ไก่ภาคกลางอาจลดลง และสูญพันธุ์อย่างรวดเร็วได้
2. ควรมีศึกษาโดยการจับค้างควาติดวิทยุ เพื่อศึกษาเส้นทางการหาอาหาร และการเคลื่อนที่ ของค้างควาแม่ไก่ภาคกลาง ในแต่ละช่วงเวลา และควรมีการศึกษาความสัมพันธ์ปัจจัยทางกายภาพ และชีวภาพของแหล่งเกาะนอนของค้างควาแม่ไก่ทั้ง 4 ชนิดในประเทศไทย เพื่อเป็นประโยชน์แก่ งานชีววิทยา และเพื่อเป็นประโยชน์ต่อการประยุกต์ใช้กับศาสตร์ด้านอื่นๆ นอกจากนี้ยังสามารถ ประเมิน และวางแผนการป้องกันการแพร่ระบาดของโรคสมองอักเสบที่เกิดจากไวรัส Nipah ซึ่ง อาจเกิดขึ้นกับค้างควาแม่ไก่ภาคกลาง
3. ควรศึกษาเกี่ยวกับโรคที่เกิดขึ้นจากค้างควา และติดตามการระบาดของโรคที่เกิดขึ้น ซึ่ง อาจแพร่เชื้อสู่มนุษย์ อย่างจริงจัง และต่อเนื่อง เนื่องจากแหล่งเกาะนอนของค้างควาแม่ไก่ภาคกลาง และค้างควาชนิดอื่นๆ อยู่ใกล้กับที่อยู่อาศัยของมนุษย์
4. ควรมีการศึกษาเกี่ยวกับทัศนคติ ของประชาชนโดยรอบพื้นที่เกาะนอนของค้างควาภาค กลาง และประชาสัมพันธ เพื่อสร้างแนวคิดที่ถูกต้อง และก่อให้เกิดแนวทางการอนุรักษ์ในพื้นที่นั้น ได้ โดยมุ่งเน้นให้เห็นความสำคัญในแง่มุมต่างๆ ที่ทำให้ค้างควาแม่ไก่ภาคกลางสามารถดำรงชนิด พันธุ์อยู่ได้
5. ควรมีการวางแผนการจัดการบริเวณพื้นที่ที่เป็นแหล่งเกาะนอนของค้างควาแม่ไก่ภาค กลาง โดยยึดจากข้อมูลทางวิชาการที่ได้มีการศึกษาที่ผ่านมา เช่น แผนการอนุรักษ์ไม้ยืนต้นที่เป็น แหล่งเกาะนอนของค้างควาแม่ไก่ภาคกลาง การแบ่งพื้นที่การจัดการเพื่อลดปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อ

ประชากรค้างควแม่ไก่ภาคกลาง เช่นการแบ่งโซนพื้นที่การจัดมหรสพต่างๆ ออกจากพื้นที่ที่เป็นแหล่งเกาะนอนของค้างควแม่ไก่ภาคกลางได้



เอกสารและสิ่งอ้างอิง

กรมทรัพยากรธรณี. 2546. ธรณีวิทยาของภาคกลาง. ธรณีวิทยาประเทศไทย. แหล่งที่มา:

[http://www.dmr.go.th/geothai/central\(geo\).html](http://www.dmr.go.th/geothai/central(geo).html), 12 สิงหาคม 2551.

กัลยาณี บุญเกิด และ ไสว วังหงษา. 2546. ประชากรและการกระจายของค้างคาวแม่ไก่ (*Pteropus lylei*) ในที่ราบภาคกลาง, น. 91-100. ใน ผลงานวิจัย และรายงานความก้าวหน้างานวิจัย ประจำปี 2546 (ฉบับที่ 1). ฝ่ายการพิมพ์ ส่วนผลิตสื่อ สำนักงานสารสนเทศ, กรมอุทยานแห่งชาติสัตว์ป่า และพันธุ์พืช

กัลยาณี บุญเกิด, ไสว วังหงษา, สุภาภรณ์ วัชรพฤษาดี และธีระวัฒน์ เหมะจุธา. 2548ก. ประชากรและลักษณะทางประชากรของค้างคาวแม่ไก่ภาคกลาง (*Pteropus lylei*) ที่อาศัยอยู่ในวัดหลวงพรมมาวาส จังหวัดชลบุรี, น. 147-155. ใน ผลงานวิจัย และรายงานความก้าวหน้างานวิจัย ประจำปี 2548 (ฉบับที่ 7). ฝ่ายการพิมพ์ ส่วนผลิตสื่อ สำนักงานสารสนเทศ, กรมอุทยานแห่งชาติสัตว์ป่า และพันธุ์พืช

กัลยาณี บุญเกิด, ไสว วังหงษา, สุภาภรณ์ วัชรพฤษาดี และธีระวัฒน์ เหมะจุธา. 2548ข. การเลือกที่เกาะนอนของค้างคาวแม่ไก่ภาคกลาง (*Pteropus lylei*) ที่อาศัยอยู่ในวัดหลวงพรมมาวาส จังหวัดชลบุรี, น. 120-131 ใน ผลงานวิจัย และรายงานความก้าวหน้างานวิจัย ประจำปี 2548 (ฉบับที่ 7). ฝ่ายการพิมพ์ ส่วนผลิตสื่อ สำนักงานสารสนเทศ, กรมอุทยานแห่งชาติสัตว์ป่า และพันธุ์พืช

จิระพัฒน์ บุญเนื่อง. 2520. ชีวิตวิทยาบางประการของค้างคาวแม่ไก่ภาคกลาง (*Pteropus lylei* Anderson, 1908). วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

โดม ประทุมทอง. 2549. โครงสร้างสังคมตามระดับความสูงในพื้นที่ป่าดิบเขาในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าอัมผาง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

เต็ม สมิตินันท์. 2523. พรรณไม้แห่งประเทศไทย (ชื่อพฤกษศาสตร์ – ชื่อพื้นเมือง). หอพรรณไม้ กรมป่าไม้, กรุงเทพฯ.

ธีรศักดิ์ ชักนำ และ ประวิทย์ ชุมเกษีย. มปป. การระบาดของโรคไข้สมองอักเสบนิปาห์ในประเทศไทย
บังคลาเทศ (Nipah/Hendra-like virus - Bangladesh Outbreak). แหล่งที่มา:

<http://epid.moph.go.th>, 30 กรกฎาคม 2551.

ประทีป ค้างคาว. 2550. ค้างคาวเมืองไทย: สำหรับการจำแนกชนิดในภาคสนาม. พิมพ์ครั้งที่ 1. โรง
พิมพ์และทำปกเจริญผล, นนทบุรี.

สาระ บำรุงศรี. 2540. การกระจายและการเลือกที่อยู่อาศัยของค้างคาวที่อาศัยในถ้ำของจังหวัด
สงขลาและสตูล. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ส่วนอนุรักษ์สัตว์ป่า สำนักงานอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ กรมป่าไม้. 2544. พระราชบัญญัติ
สงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า พ.ศ. 2535. ฝ่ายการพิมพ์ ส่วนผลิตสื่อ สำนักสารสนเทศ, กรม
ป่าไม้.

สมหญิง ทัททิกรณ์. 2546. การใช้ประโยชน์พื้นที่อาศัยของสมเสร็จ (*Tapirus indicus*) ในเขตรักษา
พันธุ์สัตว์ป่าคลองแสง จังหวัดสุราษฎร์ธานี. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท,
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. น. 19-20 อ้างถึง Ivlev, V.S. 1961. **Experimental Ecology of
the Feeding of Fishes**. Yale Univ. Press. U.S.A.

สุภาภรณ์ วัชรพญาดี และ.ธีระวัฒน์ เหมะจุฑา. 2549. การติดเชื้อไวรัสนิปาห์ของค้างคาวไทย
แหล่งที่มา: <http://www.cueid.org>, 31 มีนาคม 2551

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. มปป. การใช้ที่ดินเพื่อการเกษตรของประเทศไทย ระดับประเทศ
ภาค จังหวัด ปี 2548. การใช้ที่ดิน. แหล่งที่มา: http://www.oae.go.th/oae_website, 6
สิงหาคม 2551.

เศรษฐกิจร่วมด้วยช่วยกัน. ม.ป.ป. ภูมิอากาศ. ข้อมูลพื้นฐานระดับประเทศ: ข้อมูลทั่วไป.
แหล่งที่มา: www.rakbankerd.com/01_jam/thaiinfo/country_info/index.html, 12
สิงหาคม 2551.

อุทิศ ภูอินทร์. 2542. นิเวศวิทยา. ภาควิชาชีววิทยาป่าไม้ คณะวนศาสตร์,
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

โอภาส ขอบเขตต์. 2518. สัตว์ป่าเลี้ยงลูกด้วยนมประเทศไทย. ภาควิชาชีววิทยาป่าไม้ คณะวน
ศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

Audet, D. 1990. Foraging behavior and habitat use by gleaning bat *Myotis Myotis*. **Mammal** 69:
379-382

Bates, P.J.J. and D.L. Harrison. 1997. **Bats of the Indian Subcontinent**. Harrison Zoological
Museum Publication, England.

Burnett, C.D. and P.V. August. 1981. Time and Energy Budgets for Day Roosting in a
Maternity Colony of *Myotis lucifugus*. **Mammal** 62: 758-766

Cobert, G.B. and J.E. Hill. 1992. **The Mammals of the Indomalayan Region: A Systematic
Review**. Natural History Museum Publications, Oxford University Press.

Constantine, D.G. 1970. Bats in relation to the health, welfare and economy of man, pp 320-449.
In W.A. Wimsatt, ed. **Biology of Bats**. Vol. 2. Academic Press, New York.

Erkert, H.G. 1982. Ecological aspects of bat activity rhythms, pp. *In* T.H. Kunz, ed. **Ecology of
bats**. Plenum Press, New York.

Fawcett, T. 2006. An introduction to ROC analysis. **Pattern Recognition Letters**. 27: 861 - 874

Fenton, M.B. 1992. **Bat Facts on File**. Inc., New York.

- Gumal, M. T., 2004. Diurnal home range and roosting trees of a maternity colony of *Pteropus vampyrus natunae* (Chiroptera: Pteropodidae) in Sedilu, Sarawak. **Journal of Tropical Ecology** 20: 247 – 258
- Hondo, E., N. Inoue, K. Maeda, W. Rerkaamnuychoke and P. Duengkae. 2010. Movement of Lyle's flying foxes (*Pteropus lylei*) in Central Thailand. **Journal of Wildlife in Thailand** 17(1)
- IUCN. 2012 *Pteropus Lylei*. IUCN Red List of Threatened Species. Available Source: www.iucnredlist.org, 10 March 2012
- Kleiman, D.G., V. Geist and M.C. McDade. 2004. Chiroptera. **Animal Life Encyclopedia Mammal II**. Vol. 13(2004): 307-322.
- Kunz, T.H. 1973. Roosting ecology of bats, pp 1-55. In T.H. Kunz, ed. **Ecology of bat**. Plenum Press, New York.
- Kunz, T.H. and M. B. Fenton. 1943. Bat Ecology. The university of Chicago Press. Chicago and London.
- Lekagul, B. and J.A. McNeely. 1977. **Mammal of Thailand**. Kurusapha, Lapprow Press. Bangkok, Thailand.
- Lee Y., T. Takaso, T. Chiang, Y. Kuo, N. Nakanishi, H. Tzeng and K. Yasuda. 2009. Variation in the nocturnal foraging distribution of and resource use by endangered Ryukyu flying foxes (*Pteropus dasymallus*) on Iriomotejima, Japan. **Contributions to Zoology** 78(2): 51 - 64
- Luskin, M. S. 2009. Flying Foxes Prefer to Forage in Farmland in a Tropical Dry Forest Landscape Mosaic in Fiji. **BIOTROPICA**. USA

- Marshall, A.G. 1985. Old world phytophagous bats (Megachiroptera) and their food plants: a survey. **Zool. J. Linnean Soc.** 20: 115-35
- McDonald, J.T., I.L. Rautenbach and J.A.J. Nel. 1990. Roosting requirements and behaviour of five bat species of De Hoop Guano Cave, Southern Cape Province of South Africa. **S. Afr. J. Wild. Res.** 20: 157-161.
- Nabhitabhata, J. and T. Chan-ard. 2005. **Thailand Red Data: Mammals, Reptiles and Amphibians**. Office of Natural Resource and Environmental Policy and Planning, Bangkok, Thailand.
- Norberg, U.M. 1990. **Vertebrate flight**. Springer-Verlag, Berlin.
- Norberg, U.M. and J.M.V. Rayner. 1987. Ecological morphology and flight in bats (Mammalia; Chiroptera): wing adaptation, flight performance, foraging strategy and echolocation. **Phil. Tran. R. Soc. Lond. B, Biol. Sci.** 316: 335-427.
- Nowak, R.M. 1994. **Walker's Bat of the World**. The Johns Hopkin University Press, Baltimore and London.
- Nowak, R.M. 1999. **Walker's Mammal of the World Volume I**. Sixth Edition. The Johns Hopkin University Press, Baltimore and London.
- O'Brien, G.M. 1993. Seasonal reproduction in flying foxes, review in the context of other tropical mammals. **Reprod. Fertil. Develop.** 5: 499-521.
- Phillips, S.J. 2008. **A Brief Tutorial on Maxent**. Available Source: <http://www.cs.princeton.edu/~schapire/maxent>, March 20, 2012

- Petrides G.A. 1975. Principal foods versus preferred foods and their relations to stocking rate and range condition. **Biological Conservation** 7(3): 161 - 169
- Rainey, W.E., E.D. Piorson, T.E. Imqvist and P.A. Cox. 1995. The role of pteropodids in oceanic island ecosystems of the Pacific. In P.A. Racey and S.M. Switt, eds. **Ecology, behavior and evolution of bats**. Symp. Zool. Soc. Lond., Oxford Univ. Press, Oxford, in Press.
- Richards, G.C. 1995. A review of ecological interactions of fruit bat in Australian ecosystems. In P.A. Racey and S.M. Switt, eds. **Ecology, behavior and evolution of bats**. Symp. Zool. Soc. Lond., Oxford Univ. Press, Oxford, in Press.
- Soisook, P. 2011. A CHECK OF BATS (MAMMALIA: CHIROPTERA) IN THAILAND. **Journal of Wildlife in Thailand** 18 (1): 121 – 151
- Tuttle, M.D. 1976. Philopatry, timing, and pattern of movement, weight loss during migration and seasonal adaptive strategies. **Occas. Pap. Mus. Nat. Hist. Univ. Kansas**. 54: 1-38
- UNEP-WCMC. 2012. *Pteropus lylei*. UNEP-WCMC Species Database: CITES-Listed Species. Available Source: www.unep-wcmc.org/isdb/CITES/Taxonomy/tax-species., 13 August, 2012
- Vardon M. J., P. S. Brocklehurst, J. C. Z. Woinarski, R. B. Cunningham, C. F. Donnelly and C. R. Tidemann. 2001. Seasonal habitat use by flying – foxes, *Pteropus alecto* and *P. scapulatus* (Megachiroptera), in monsoonal **Australia. J. Zool. Lond** 253: 523 - 535
- Vaughan, T.A., J.M. Ryan and N.J. Czaplewski. 2000. **Mammalogy**. Fourth Edition. Thomson Learning, Inc., United States of America
- Wiles, G.S. 1987. The status of fruit bats on Guam. **Pacific Sci.** 41: 148-57



ตารางผนวก

ตารางผนวกที่ 1 วงศ์ และจำนวนชนิดพันธุ์ของต้นไม้ที่ค้างคาวแม่ไก่ภาคกลางเข้ามาใช้และไม่ใช้ประโยชน์

วงศ์ (Family)	จำนวน(ต้น)		จำนวน(ชนิด)	
	roosting	Non-roosting	roosting	Non-roosting
Dipterocarpaceae	66	11	3	3
Leguminosae-Papilionoideae	45	20	4	3
Moraceae	39	16	9	6
Leguminosae-Mimosoideae	35	8	7	4
Meliaceae	29	11	1	2
Palmae	24	10	2	1
Leguminosae-Caesalpinioideae	22	15	6	6
Rubiaceae	20	16	3	2
Combretaceae	18	6	3	2
Anacardiaceae	9	10	1	1
Myrtaceae	9	2	3	2
Ebenaceae	5	0	2	0
Bignoniaceae	3	9	1	4
Bombacaceae	3	0	1	0
Sterculiaceae	3	0	1	0
Lythraceae	2	0	1	0
Other	2	0		0
Sapindaceae	2	2	2	2
Sapotaceae	2	7	2	2
Apocynaceae	1	9	1	2
Boraginaceae	1	0	1	0
Casuarinaceae	1	0	1	0
Celastraceae	1	0	1	0
Elaeocarpaceae	1	0	1	0

ตารางผนวกที่ 1 (ต่อ)

วงศ์ (Family)	จำนวน(ต้น)		จำนวน(ชนิด)	
	roosting	Non-roosting	roosting	Non-roosting
Gramineae	1	0	1	0
Labiatae	1	1	1	1
Lecythidaceae	1	0	1	0
Myristicaceae	1	0	1	0
Rutaceae	1	0	1	0
Annonaceae	0	10	0	2
Guttiferae	0	1	0	1
Oxalidaceae	0	1	0	1
Theaceae	0	1	0	1
Burseraceae	0	0	0	0
Euphorbiaceae	0	1	0	1
Lauraceae	0	1	0	1
Moringaceae	0	3	0	1
Ulmaceae	0	2	0	2
รวม	348	173	62	53

ตารางผนวกที่ 2 ลำดับนี้ความขึ้นชอบต้นไม้ในแต่ละวงศ์ที่ค้างคามแม่ไก่ภาคกลางเลือกเป็นใช้
และไม่ใช้เป็นพื้นที่เกาะนอน

ลำดับ	วงศ์ของต้นไม้	ค่า P rating
1	Boraginaceae	1.497126437
2	Casuarinaceae	1.497126437
3	Celastraceae	1.497126437
4	Ebenaceae	1.497126437
5	Elaeocarpaceae	1.497126437
6	Gramineae	1.497126437
7	Lecythidaceae	1.497126437
8	Lythraceae	1.497126437
9	other	1.497126437
10	Rutaceae	1.497126437
11	Bombacaceae	1.497126437
12	Sterculiaceae	1.497126437
13	Dipterocarpaceae	1.283251232
14	Myrtaceae	1.22492163
15	Leguminosae-Mimosoideae	1.218591286
16	Combretaceae	1.122844828
17	Meliaceae	1.085416667
18	Moraceae	1.061598746
19	Palmae	1.056795132
20	Leguminosae-Papilionoideae	1.036472149
21	Leguminosae-Caesalpinioideae	0.890183287
22	Rubiaceae	0.831736909
23	Labiatae	0.748563218
24	Sapindaceae	0.748563218

ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ)

ลำดับ	วงศ์ของต้นไม้	ค่า P rating
25	Anacardiaceae	0.709165154
26	Myristicaceae	0.374281609
27	Bignoniaceae	0.374281609
28	Sapotaceae	0.332694764
29	Apocynaceae	0.149712644
30	Annonaceae	0
31	Euphorbiaceae	0
32	Guttiferae	0
33	Lauraceae	0
34	Oxalidaceae	0
35	Theaceae	0
36	Ulmaceae	0

ตารางผนวกที่ 3 ค่าดัชนีการเลือกใช้ต้นไม้ในแต่ละวงศ์ ที่คำนวณแม่ไก่ภาคกลางเลือกใช้ และไม่ใช้เป็นพื้นที่เกาะนอน

วงศ์	จำนวนตัว	จำนวนต้น	r	p	r-p	r+p	r-p/r+p
Rutaceae	1	1	3.97559E-05	0.002874	-0.00283	0.002913	-0.972707488
Lythraceae	7	2	0.000278291	0.005747	-0.00547	0.006025	-0.907627552
other	9	2	0.000357803	0.005747	-0.00539	0.006105	-0.882782238
Sapotaceae	9.5	2	0.000377681	0.005747	-0.00537	0.006125	-0.876671703
Labiatae	8	1	0.000318047	0.002874	-0.00256	0.003192	-0.800697987
Anacardiaceae	114	9	0.004532172	0.025862	-0.02133	0.030394	-0.701774267
Apocynaceae	13.5	1	0.000536705	0.002874	-0.00234	0.00341	-0.685241948
Palmae	403.5	24	0.016041505	0.068966	-0.05292	0.085007	-0.622584001
Sapindaceae	35	2	0.001391456	0.005747	-0.00436	0.007139	-0.610158913
Bombacaceae	82	3	0.003259984	0.008621	-0.00536	0.011881	-0.4512123
Gramineae	30	1	0.001192677	0.002874	-0.00168	0.004066	-0.413376038
Leguminosae-Papilionoideae	1581	45	0.062854076	0.12931	-0.06646	0.192164	-0.345830246
Rubiaceae	857.5	20	0.034090683	0.057471	-0.02338	0.091562	-0.255352598
Meliaceae	1581.5	29	0.062873954	0.083333	-0.02046	0.146207	-0.139934061

ตารางผนวกที่ 3 (ต่อ)

วงศ์	จำนวนตัว	จำนวนต้น	r	p	r-p	r+p	r-p/r+p
Dipterocarpaceae	3788.5	66	0.150615223	0.189655	-0.03904	0.34027	-0.114732138
Myrtaceae	544	9	0.021627209	0.025862	-0.00423	0.047489	-0.089175077
Leguminosae-Caesalpinioideae	1578	22	0.062734808	0.063218	-0.00048	0.125953	-0.003839383
Bignoniaceae	233	3	0.009263124	0.008621	0.000642	0.017884	0.035922693
Myristicaceae	81	1	0.003220228	0.002874	0.000347	0.006094	0.056888164
Moraceae	3416.5	39	0.135826028	0.112069	0.023757	0.247895	0.095835185
Lecythidaceae	91.5	1	0.003637665	0.002874	0.000764	0.006511	0.11735137
Casuarinaceae	105.5	1	0.004194247	0.002874	0.001321	0.007068	0.186859013
Combretaceae	2293	18	0.091160276	0.051724	0.039436	0.142884	0.276000278
Ebenaceae	656.5	5	0.026099748	0.014368	0.011732	0.040468	0.289909508
Elaeocarpaceae	133	1	0.005287535	0.002874	0.002414	0.008161	0.295790026
Boraginaceae	158	1	0.006281432	0.002874	0.003408	0.009155	0.37224146
Sterculiaceae	550	3	0.021865744	0.008621	0.013245	0.030486	0.434457329

ตารางผนวกที่ 3 (ต่อ)

วงศ์	จำนวนตัว	จำนวนต้น	r	p	r-p	r+p	r-p/r+p
Leguminosae-Mimosoideae	6453.5	35	0.256564693	0.100575	0.15599	0.357139	0.436776166
Celastraceae	339	1	0.01347725	0.002874	0.010604	0.016351	0.648511272

หมายเหตุ เมื่อ R = สัดส่วนของประชากรของค้างคาวที่เลือกใช้ต้นไม้ชนิดนั้น ต่อประชากรของค้างคาวทั้งหมด

P = สัดส่วนของจำนวนต้นไม้ที่เป็นพื้นที่เกาะนอนของค้างคาวแม่ไก่ภาคกลาง ต่อจำนวนของต้นไม้ทุกต้นที่เป็นแหล่งเกาะนอนของค้างคาวแม่ไก่กลางในถิ่นอาศัย

ตารางผนวกที่ 4 ค่า Independent Sample Test

		Levene's Test for		t-test for Equality of Means						
		Equality of Variances		95% Confidence Interval of the						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Difference	
									Lower	Upper
DBH	Equal variances assumed	3.921	.048	-3.199	519	.001	-8.714	2.724	-14.065	-3.362
	Equal variances not assumed			-3.525	442.700	.000	-8.714	2.472	-13.572	-3.855
HEIGHT	Equal variances assumed	.027	.869	-9.687	519	.000	-2.997	.309	-3.605	-2.390
	Equal variances not assumed			-9.227	302.828	.000	-2.997	.325	-3.637	-2.358
FB	Equal variances assumed	5.300	.022	-5.520	519	.000	-1.316	.238	-1.784	-.847
	Equal variances not assumed			-5.720	377.778	.000	-1.316	.230	-1.768	-.863
CV	Equal variances assumed	18.165	.000	-3.183	519	.002	-214.444	67.377	-346.810	-82.079
	Equal variances not assumed			-3.714	497.328	.000	-214.444	57.743	-327.894	-100.995
NT	Equal variances assumed	8.285	.004	1.929	519	.054	.936	.485	-.017	1.889
	Equal variances not assumed			1.592	220.957	.113	.936	.588	-.223	2.095

ตารางผนวกที่ 4 (ต่อ)

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the	
									Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
NTT	Equal variances assumed	3.687	.055	-1.663	519	.097	-1.177	.708	-2.567	.213
	Equal variances not assumed			-1.728	380.763	.085	-1.177	.681	-2.515	.162
CC	Equal variances assumed	8.852	.003	-1.289	519	.198	-3.278	2.543	-8.274	1.717
	Equal variances not assumed			-1.220	297.768	.224	-3.278	2.688	-8.568	2.011

หมายเหตุ DBH = ขนาดความโตของต้นไม้, HEIGHT = ความสูงของต้นไม้, FB = ความสูงกิ่งแรก, NT = ระยะทางที่ใกล้ที่สุดระหว่างต้นไม้ที่ใช้เกาะนอนกับต้นไม้ที่อยู่ข้างเคียง, CV = ปริมาณชั้นเรือนยอด, NTT = ระยะทางที่ใกล้ที่สุดระหว่างต้นไม้ที่ใช้เกาะนอนกับต้นไม้ที่สูงกว่าและ CC = ความสัมพันธ์กันของทรงพุ่มแต่ละต้น

ตารางผนวกที่ 5 Analysis of variable contributions

Variable	Percent contribution	Permutation important
Temperature	47.5	1.5
Elevation	24.7	85.1
Stream	9.4	0
Press	8.3	11.5
Industrial	7.6	0.8
Relative humiduty	1.5	0.3
Orchard	0.9	0.3
Rainfall	0.1	0.4
Perrennial	0	0.1
NDVI	0	0
Forest	0	0

ตารางผนวกที่ 6 Model summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics					
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change	
1	.728 ^a	.530	.528	78.2461	.530	308.651	1	274	.000	
2	.758 ^b	.575	.572	74.5335	.045	28.976	1	273	.000	
3	.765 ^c	.586	.581	73.7088	.011	7.143	1	272	.008	
4	.769 ^d	.592	.586	73.2924	.006	4.100	1	271	.044	

หมายเหตุ

a. Predictors: (Constant), CANOPY_V

b. Predictors: (Constant), CANOPY_V, NTT__M_

c. Predictors: (Constant), CANOPY_V, NTT__M_, HEIGHT__M

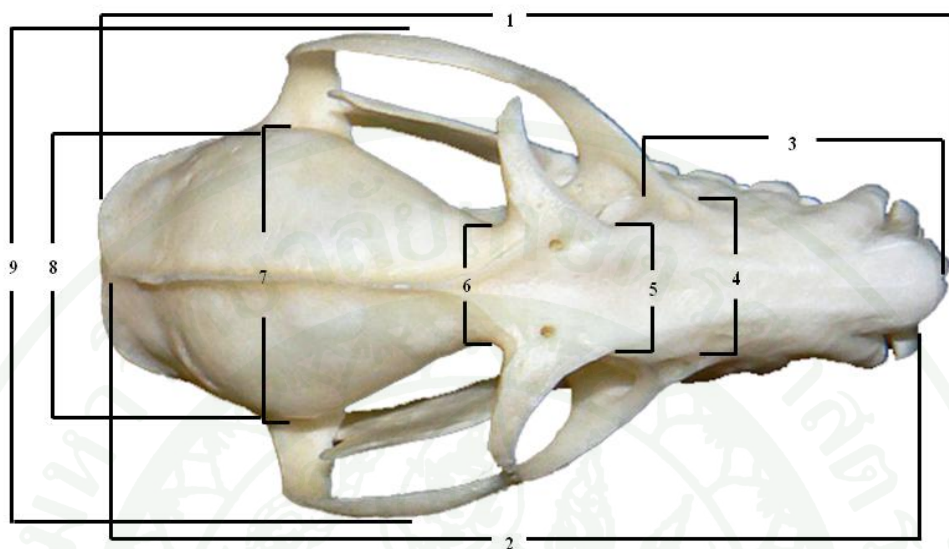
d. Predictors: (Constant), CANOPY_V, NTT__M_, HEIGHT__M, STREAM

e. Dependent Variable: Pop_A

ตารางพจน์ที่ 7 ค่า Coefficients

	Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients		t	Sig.
		B	Std. Error	Beta			
1	(Constant)	31.648	5.357			5.908	.000
	CANOPY_V	.100	.006	.728		17.568	.000
2	(Constant)	10.698	6.417			-1.667	.097
	CANOPY_V	.094	.006	.680		16.813	.000
	NTT__M_	3.067	.570	.218		5.383	.000
3	(Constant)	-32.580	17.392			-1.873	.062
	CANOPY_V	.091	.006	.662		16.305	.000
	NTT__M_	2.730	.577	.194		4.728	.000
	HEIGHT__M	3.887	1.454	.109		2.673	.008
4	(Constant)	-18.896	18.568			-1.018	.310
	CANOPY_V	.093	.006	.673		16.520	.000
	NTT__M_	2.461	.589	.175		4.176	.000
	HEIGHT__M	3.634	1.451	.102		2.504	.013
	STREAM	-.120	.059	-.082		-2.025	.044

ภาพผนวก



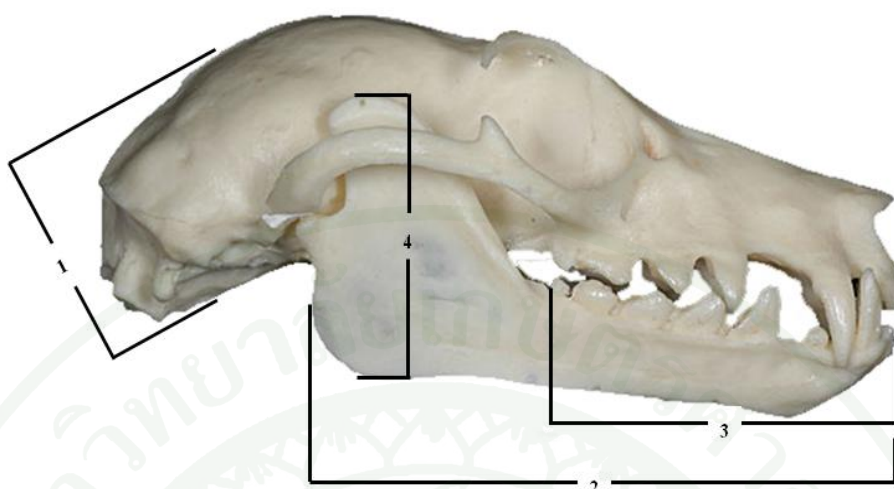
ภาพผนวกที่ 1 แสดงการวัดกระดูกโครงกระดูกแม่ไก่ภาคกลางด้านหลัง

1. Greatest length
2. Occipital nasal length
3. Orbitonasal length
4. Breadth of rostrum
5. Interorbital width
6. Postorbital width
7. Braincase width
8. Mastoid width
9. Zygomatic width



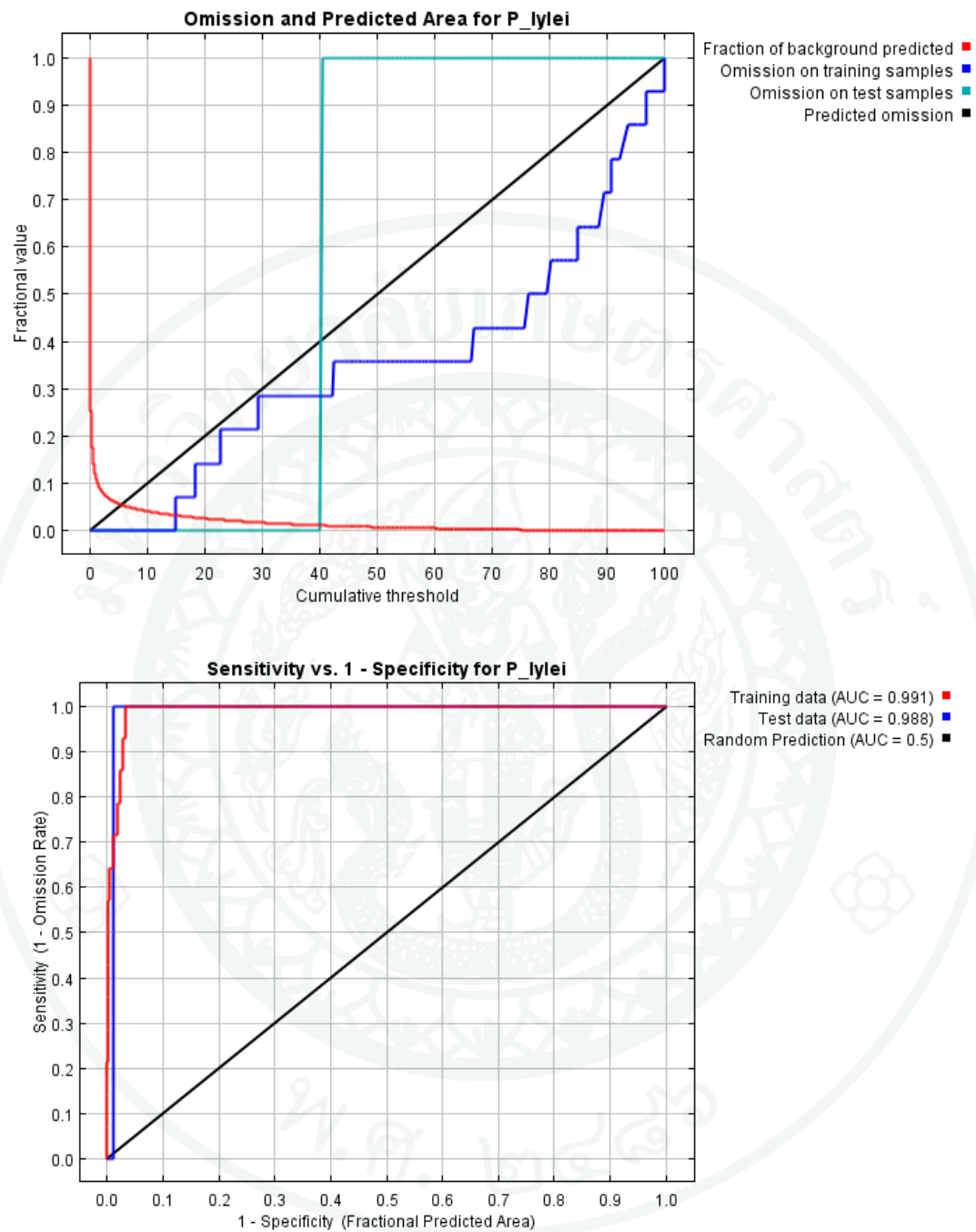
ภาพผนวกที่ 2 แสดงการวัดกระดูกโหลค้ำควแม่ไก่ภาคกลางด้านท้อง

1. Condyle incisive length
2. Condyle canine length
3. Condyle basal length
4. Palatal length
5. Palatal length
6. Length of upper tooth row
7. C' – C' (alveolo, external)
8. M³ – M³ (crown, external)
9. C – M³ (length of maxillary tooth row)

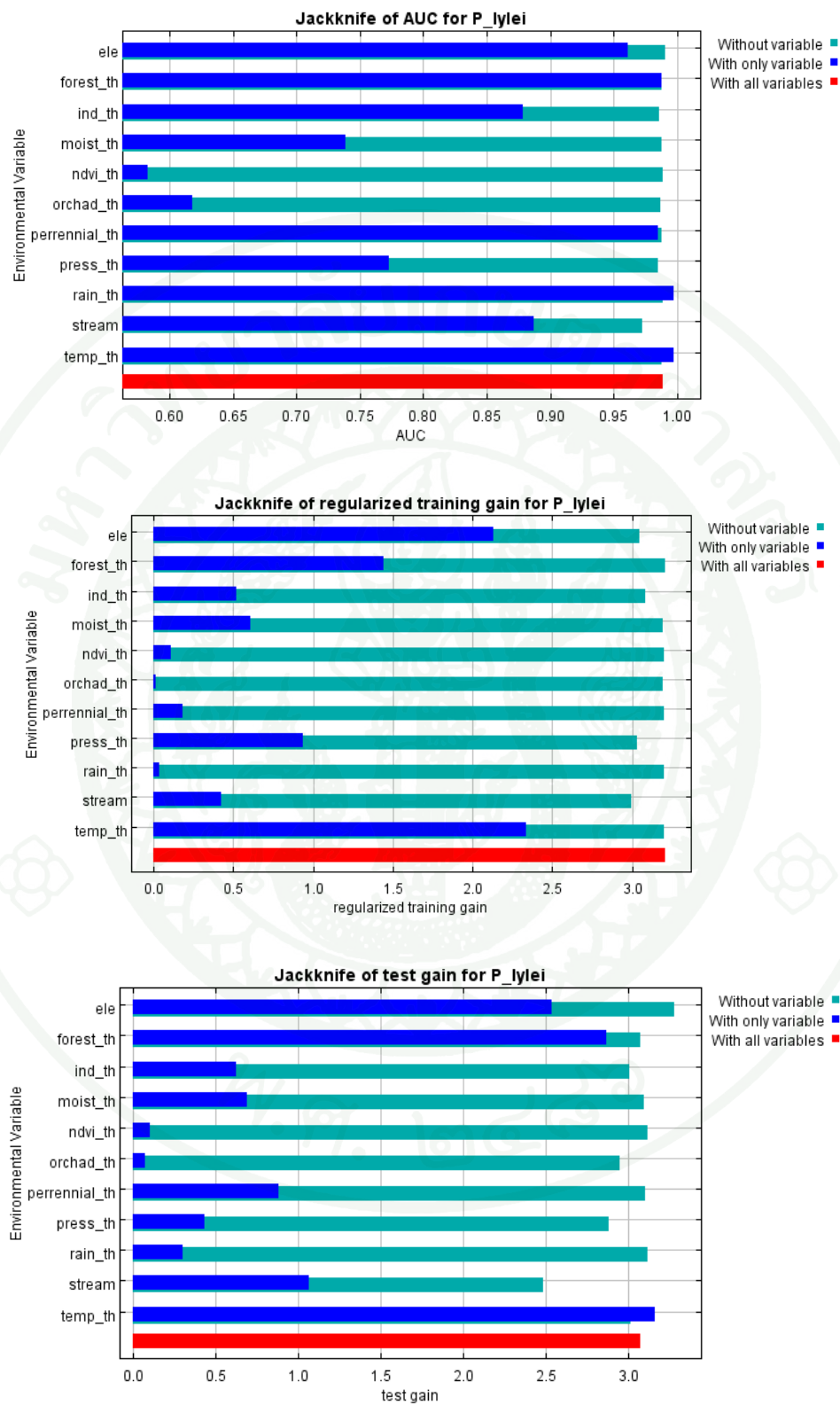


ภาพผนวกที่ 3 แสดงการวัดกรรมด้านล่างของค้างคาวแม่ไก่ภาคกลาง

1. Depth of braincase
2. Length of mandible
3. Length of lower tooth row
4. Height of coronoid



ภาพผนวกที่ 4 Analysis of omission/commission



ภาพผนวกที่ 5 ค่า Jackknife of AUC, ค่า Jackknife of regularized training gain for และ ค่า Jackknife of test gain

ประวัติการศึกษา และการทำงาน

ชื่อ นายวรพันธุ์ ภูมิณี
 วันเกิด 16 พฤศจิกายน 2522
 สถานที่เกิด อ. เมือง จ. ตรัง
 ประวัติการศึกษา วท.บ. (วนศาสตร์) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
 ตำแหน่งปัจจุบัน เจ้าหน้าที่ภาคสนาม
 สถานที่ทำงานปัจจุบัน WWF ประเทศไทย
 ผลงานดีเด่นและ/หรือรางวัลทางวิชาการ -
 ทุนการศึกษาที่ได้รับ -