ใบรับรองวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์ชีวภาพป่าไม้)

ปริญญา

วิทยาศาสตร์ชีวภาพป่าไม้	ชีววิทยาป่าไม้
สาขา	**ภาควิชา**

เรื่อง ความหนาแน่นของนกในเขตห้ามล่าสัตว์ป่าบึงบอระเพ็ด จังหวัดนครสวรรค์

Density of Birds at Bung Borapet Non-hunting Area, Nakhon Sawan Province

นามผู้วิจัย นางสาววิยะดา แจ่มจำรูญ

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก .....

(อาจารย์ประทีป ด้วงแค, ปร.ด.)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม .....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิจักขณ์ ฉิมโฉม, Ph.D.)

หัวหน้าภาควิชา .....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิจักขณ์ ฉิมโฉม, Ph.D.)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

.....

(รองศาสตราจารย์กัญจนา ธีระกุล, D.Agr.)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ ..... **เดือน** ..... **พ.ศ.** .....

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

ความหนาแน่นของนกในเขตห้ามล่าสัตว์ป่าบึงบอระเพ็ด จังหวัดนครสวรรค์

Density of Birds at Bung Borapet Non-hunting Area, Nakhon Sawan Province

โดย

นางสาววิยะดา แจ่มจำรูญ

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์ชีวภาพป่าไม้)
พ.ศ. 2557

วิยะดา แจ่มจำรูญ 2557: ความหนาแน่นของนกในเขตห้ามล่าสัตว์ป่าบึงบอระเพ็ด จังหวัดนครสวรรค์ ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์ชีวภาพป่าไม้) สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพป่าไม้ ภาควิชาชีววิทยาป่าไม้ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: อาจารย์ประทีป ด้วงแค, ปร.ด. 152 หน้า

การศึกษาวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจความหลากชนิด และประเมินความหนาแน่นของนกในบริเวณบึงบอระเพ็ดที่ได้จากการพบเห็นตัวโดยตรงโดยทำการสำรวจตั้งแต่เดือนมิถุนายน2554 ถึงเดือนพฤษภาคม 2555 โดยการวางเส้นสำรวจ 2 เส้นทาง คือ เส้นสำรวจทางน้ำ ระยะทาง45.5 กม. และเส้นสำรวจทางบก ระยะทาง 42 กม. ทำการสำรวจเป็นประจำทุกเดือนๆ ละ 1 ครั้ง ติดต่อกันเป็นเวลา 12 เดือน คิดเป็นระยะทางสำรวจรวมทั้งสิ้น 1,050 กม.

ความหลากชนิดของนก พบนกทั้งสิ้น 10 อันดับ 43 วงศ์ 111 สกุล 166 ชนิด โดยพบว่าเดือนมีนาคม เส้นสำรวจทางน้ำมีจำนวนชนิดสูงที่สุด 145 ชนิด และค่าดัชนีความหลากหลาย (H') สูงที่สุด 3.29 ส่วนในบริเวณถิ่นอาศัยต่างๆ พบว่าพื้นที่เกษตรกรรมและที่อยู่อาศัยมีจำนวนชนิดสูงที่สุด 129 ชนิด แต่บริเวณป่าพรุมีค่าดัชนีความหลากหลาย (H') สูงที่สุด 3.35 เดือนที่พบค่าสูงที่สุด คือ เดือนมีนาคม และยังพบนกที่อยู่ในสถานภาพใกล้ถูกคุกคาม (Near Threatened - NT) ในระดับโลก5 ชนิด ได้แก่ นกกระจาบทอง (*Ploceus hypoxanthus*) นกกระทุง (*Pelecanus philippensis*) นกปากแอ่นหางดำ (*Limosa limosa*) นกช้อนหอยขาว (*Threskiornis melanocephalus*) และนกอ้ายงั่ว (*Anhinga melanogaster*) และตามการจัดสถานภาพของนกในประเทศไทย พบชนิดที่อยู่ในสถานภาพใกล้สูญพันธุ์ (Endangered - EN) จำนวน 4 ชนิด ชนิดที่อยู่ในสถานภาพมีแนวโน้มใกล้สูญพันธุ์ (Vulnerable - VU) จำนวน 9 ชนิด

ประเมินความหนาแน่นของนก (D±SE) แยกตามเส้นสำรวจตลอดทั้งปี พบว่าเส้นสำรวจทางน้ำ มีค่าสูงที่สุดในเดือนเมษายน เท่ากับ 961.29±47.81 ตัว/ตร.กม. และต่ำที่สุดในเดือนพฤศจิกายน เท่ากับ 123.39±6.89 ตัว/ตร.กม. ส่วนเส้นสำรวจทางบก มีค่าสูงที่สุดในเดือนเมษายน เท่ากับ 639.71±42.20 ตัว/ตร.กม. และต่ำที่สุดในเดือนตุลาคม เท่ากับ 248.99±15.59 ตัว/ตร.กม. ส่วนความหนาแน่นของนกแยกตามถิ่นอาศัยทั้ง 5 บริเวณ พบว่าบริเวณพืชลอยน้ำและพืชที่พ้นน้ำ (Floating weed and Emergent weed zone) มีค่าสูงที่สุดในเดือนเมษายน เท่ากับ 861.79±33.16 ตัว/ตร.กม. และต่ำที่สุดในเดือนพฤศจิกายน เท่ากับ 107.41±8.66 ตัว/ตร.กม. บริเวณป่าพรุ (Swamp forest) มีค่าสูงที่สุดในเดือนมีนาคม เท่ากับ 411.87±54.82 ตัว/ตร.กม. และต่ำที่สุดในเดือนตุลาคม เท่ากับ 22.95±3.65 ตัว/ตร.กม. และบริเวณพื้นที่เกษตรกรรมและที่อยู่อาศัย (Agricultural and Village Zone) มีค่าสูงที่สุดในเดือนเมษายน เท่ากับ 639.71±42.20 ตัว/ ตร.กม. และต่ำที่สุดในเดือนตุลาคม เท่ากับ 248.99±15.59 ตัว/ตร.กม. จากผลการศึกษาที่ได้สามารถนำไปใช้ประกอบ การวางแผนการจัดการ และสร้างระบบติดตามการเปลี่ยนแปลงประชากรของนกในพื้นที่นี้ได้ในระยะยาวต่อไป

_____ _____ ____ / ____ / ____

ลายมือชื่อนิสิต ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

Wiyada Jamjumroon 2014: Density of Birds at Bung Borapet Non-hunting Area, Nakhon Sawan Province. Master of Science (Forest Biological Science), Major Field: Forest Biological Science, Department of Forest Biology. Thesis Advisor: Mr. Prateep Duengkae, Ph.D. 152 pages.

The objectives of this research were to study bird species diversity and to estimate bird density in the Bung Boraphet Non-hunting Area, Nakhon Sawan Province. Data collection was based on the distance sampling method of direct sightings. Surveys were conducted during June 2011 to May 2012. Two survey routes were set up, an aquatic routes of 45.5 kilometer and a terrestrial routes 42 kilometer. The surveys was conducted monthly for 12 consecutive months. Total distance of the routes survey was 1,050 kilometer.

Species diversity of birds for the year 10 Orders, 43 families, 111 genera and 166 species. The aquatic routes recorded the highest number of species and had the highest Shannon's Index (*H'*) in March, with 145 species of birds found and Shannon's Index (*H'*) 3.29. Agricultural and village habitats also recorded the highest species count in March, with 129 species and swamp forests had the highest Shannon's Index (*H'*) in March, 3.35. Five species *Ploceus hypoxanthus*, *Pelecanus philippensis*, *Limosa limosa*, *Threskiornis melanocephalus* and *Anhinga melanogaster* was listed as global bird conservation status of Near Threatened (NT) The country status of Endangered (EN) applied to 4 species and Vulnerable (VU) applied to 9 species.

The density of birds estimated by the DISTANCE program were as follows: Bird density (*D*±SE) for the aquatic route was highest in April, 961.29±47.81 individuals/km^2 and lowest in November, 123.39±6.89 individuals/km^2. Birds density for the terrestrial route was highest in April, 639.71±42.20 individuals/km^2 and lowest in October, 248.99±15.59 individuals/km^2. The density of birds from 3 habitats were as follows: floating weed and emergent weed zone was highest in April, 861.79±33.16 individuals/km^2 and lowest in November, 107.41±8.66 individuals/km^2. Bird density in the swamp forest zone was highest in March, 411.87±54.82 individuals/km^2 and lowest in October, 22.95±3.65 individuals/km^2. Density in the agricultural and village zone was highest in April, 639.71±42.20 individuals/km^2 and lowest in October, 248.99±15.59 individuals/km^2. These data imply that bird diversity and density can be influenced by seasons and habitat types. This being the case, a long-term monitoring program of bird population is necessary to develop an effective action plan for bird conservation in the Bung Boraphet Non-hunting Area and other protected areas.

_____ _____ ___ / ___ / ___

Student's signature Thesis Advisor's signature

กิตติกรรมประกาศ

ความสมบูรณ์ของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ประทีป ด้วงแค อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก อาจารย์วิจักขณ์ ฉิมโฉม อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม สำหรับความกรุณา และคำปรึกษาในทุกๆ ด้าน และตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์ให้เสร็จสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณหัวหน้าสถานีวิจัยสัตว์บึงบอระเพ็ด คุณไกรรัตน์ เอี่ยมอำไพ นางสาวกุลธิดา อิทธิพร ตลอดจนเจ้าหน้าที่ทุกท่าน ที่ให้ความช่วยเหลือ และอำนวยความสะดวกในระหว่างการเก็บข้อมูล ขอขอบคุณ ดร.อนรรฆ พัฒนวิบูลย์ ผู้อำนวยการสมาคมอนุรักษ์สัตว์ป่า (WCS) ประเทศไทย ที่สนับสนุนอุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บข้อมูล นอกจากนี้ขอขอบคุณ นางสาวมยุรี อำพลจันทร์ นางสาวพรกมล จรบุรมย์ ที่ช่วยเหลือในการแนะนำ และสอนวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม Distance ขอบคุณทุกกำลังใจ และความช่วยเหลือจากพี่ๆ น้องๆ นิสิตปริญญาโท-เอก ภาควิชาชีววิทยาป่าไม้ ที่เป็นมีให้กันเสมอ จนทุกอย่างสำเร็จลุล่วงไปได้

สุดท้ายนี้ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อบุญส่ง คุณแม่วิไลวรรณ แจ่มจำรูญ ที่เป็นทั้งกำลังใจ และกำลังทรัพย์ ตลอดมาจนกระทั่งสำเร็จการศึกษาในครั้งนี้ได้

วิยะดา แจ่มจำรูญ

กรกฎาคม 2557

สารบัญ

หน้า

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ **หน้า**

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ **หน้า**

ตารางผนวกที่

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางผนวกที่ **หน้า**

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางผนวกที่ **หน้า**

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางผนวกที่ **หน้า**

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางผนวกที่ **หน้า**

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางผนวกที่ **หน้า**

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางผนวกที่ **หน้า**

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางผนวกที่ **หน้า**

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางผนวกที่ **หน้า**

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางผนวกที่ **หน้า**

สารบัญภาพ

สารบัญภาพ (ต่อ)

ความหนาแน่นของนกในเขตห้ามล่าสัตว์ป่าบึงบอระเพ็ด จังหวัดนครสวรรค์

Density of Birds at Bung Borapet Non-hunting Area, Nakhon Sawan Province

คำนำ

บึงบอระเพ็ด ชื่อเดิม คือ สถานีประมงน้ำจืดจังหวัดนครสวรรค์ ประชาชนทั่วไปรู้จักและเรียกกันในชื่อ "บึงบอระเพ็ด" และต่อมายังได้รับการประกาศเป็นเขตห้ามล่าสัตว์ป่า (Wildlife Non-hunting Area) ตามประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ลงวันที่ 15 กรกฎาคม พ.ศ. 2518 บึงบอระเพ็ดมีลักษณะทางนิเวศวิทยา เป็นระบบนิเวศพื้นที่ชุ่มน้ำ (Wetland ecosystem) ประกอบด้วยพื้นที่น้ำขังซึ่งในฤดูน้ำหลากเป็นบึงน้ำใหญ่ผิวน้ำเปิดโล่ง มีพืชลอยน้ำเกาะกลุ่มอยู่ทั่วไป มีทุ่งบัว มีบริเวณที่เป็นเกาะซึ่งเดิมเป็นเนินดิน เมื่อสร้างประตูน้ำแล้วน้ำท่วมไม่มิด บริเวณที่ลุ่มชื้นแฉะ ป่าพรุและป่าละเมาะริมบึง ซึ่งเป็นพื้นที่รอยต่อระหว่างระบบนิเวศน้ำ (Aquatic ecosystem) และระบบนิเวศบก (Terrestrial ecosystem) น้ำท่วมเฉพาะในช่วงน้ำมาก มีพืชน้ำขึ้นอยู่หนาแน่น และโดยรอบบึงเป็นทุ่งนาและทุ่งหญ้าเนื่องจากมี ลำน้ำลำห้วยไหลลงสู่บึง พัดพาตะกอน และธาตุอาหารสะสมอยู่จึงอุดมไปด้วยพืชและสัตว์นานาชนิด ที่สำคัญคือเป็นแหล่งเพาะพันธุ์สัตว์น้ำวัยอ่อนให้กับแม่น้ำเจ้าพระยา และเป็นถิ่นที่อยู่อาศัยหากินสร้างรังวางไข่ของนกนานาชนิด ทั้งนกประจำถิ่นและนกอพยพย้ายถิ่น (สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2546)

บึงบอระเพ็ดเป็นพื้นที่ที่มีความสำคัญในลำดับต้นๆ ที่เป็นทั้งพื้นที่อยู่อาศัยและทำรังวางไข่ของนกในระบบพื้นที่ชุ่มน้ำของประเทศไทย โดยจะเห็นได้จากการรวบรวมข้อมูลของบึงบอระเพ็ดพบว่าในรอบหนึ่งปี จะเป็นแหล่งที่มีนกน้ำมาชุมนุมรวมกันอยู่มากกว่า 20,000 ตัว และยังเป็นแหล่งที่พบนกเป็ดน้ำอพยพมาอาศัยเป็นจำนวนมากที่สุดทั้งชนิดและปริมาณ และในช่วงฤดูผสมพันธุ์พบว่ามีนกน้ำหลายชนิดมาจับคู่ผสมพันธุ์และทำรังวางไข่ในพื้นที่แห่งนี้อีกด้วย (สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม, 2542) นอกจากนี้ยังมีรายงานการพบนกช้อนหอยดำเหลือบ (*Plegadis falcinellus*)ซึ่งจัดเป็นนกที่ไม่มีรายงานการพบเห็นในประเทศไทยมากว่า 30 ปี มาทำรังวางไข่เป็นครั้งแรกในประเทศไทยภายในพื้นที่เขตห้ามล่าสัตว์ป่าบึงบอระเพ็ด (ฑิฐิ และคณะ, 2550) บึงบอระเพ็ดเองนั้นได้มีการปรับปรุงสภาพพื้นที่บึงมาแล้วถึง 3 ครั้ง ในปี พ.ศ. 2502 ปี พ.ศ. 2515 และ ปี พ.ศ. 2534-2536 (กองประมงน้ำจืด, 2538) จากรายงานของไกรรัตน์ และคณะ (2552) พบว่าในปัจจุบันบึงบอระเพ็ดเกิดน้ำท่วมถี่มากขึ้น และได้ทำการศึกษาความหลากชนิดของนกในบึงบอระเพ็ด

หลังได้รับผลกระทบจากน้ำท่วมในปี พ.ศ. 2549 พบว่านกชนิดที่มีความเสี่ยงขั้นวิกฤติต่อการสูญพันธุ์ (Critically Endangered - CR) และชนิดที่ใกล้สูญพันธ์ (Endangered - EN)ได้หายไปจากพื้นที่อาทิเช่น เป็ดหงส์ นกกระสาปากเหลือง นกตะกรุม และนกช้อนหอยขาว ถึงแม้ว่าในพื้นที่บึงบอระเพ็ดจะมีการศึกษาทั้งชนิด และการทำรังวางไข่ของนกอย่างต่อเนื่อง แต่ยังคงขาดการศึกษาความหนาแน่นของประชากรนกในบริเวณพื้นที่บึงบอระเพ็ดอย่างเป็นระบบ

ดังนั้นการศึกษาครั้งนี้จึงมุ่งทำการศึกษาหาความหนาแน่นของประชากรนกในบริเวณพื้นที่บึงบอระเพ็ด และศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างถิ่นอาศัยกับจำนวนนกแต่ละชนิดที่เข้ามาใช้ประโยชน์พื้นที่แต่ละลักษณะ ทั้งนี้ข้อมูลที่ได้จะทำให้ทราบว่าการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ถิ่นอาศัยของนกในบึงบอระเพ็ดจะมีผลต่อค่าสมรรถนะในการรองรับจำนวนประชากรของนกในพื้นที่ เพื่อที่จะนำไปสู่การติดตาม ตรวจสอบ การเปลี่ยนแปลงประชากรของนกอย่างเป็นระบบ และสามารถสร้างมาตรการในการจัดการพื้นที่ให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อไป

วัตถุประสงค์

ความหนาแน่นของนกในเขตห้ามล่าสัตว์ป่าบึงบอระเพ็ด จังหวัดนครสวรรค์มีจุดมุ่งหมาย 4 ประการ คือ

1. เพื่อศึกษาความหลากชนิดของนก และประเมินความหนาแน่นของประชากรนก ในเขตห้ามล่าสัตว์ป่าบึงบอระเพ็ด

2. เพื่อเปรียบเทียบความหลากชนิดของนก และความหนาแน่นของประชากรนก ในเขตห้ามล่าสัตว์ป่าบึงบอระเพ็ด ระหว่างข้อมูลที่ได้จากเส้นสำรวจทางน้ำ และเส้นสำรวจทางบก

3. เพื่อเปรียบเทียบความหลากชนิดของนก และความหนาแน่นของประชากรนก ในเขตห้ามล่าสัตว์ป่าบึงบอระเพ็ด ระหว่างข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์แยกตามถิ่นอาศัยของนก

4. เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงขนาดของพื้นที่ถิ่นอาศัยของนก และประเมินผลที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงที่มีต่อจำนวนประชากรของนกในเขตห้ามล่าสัตว์ป่าบึงบอระเพ็ด

การตรวจเอกสาร

ความหลากชนิดของนกในบึงบอระเพ็ด

เขตห้ามล่าสัตว์ป่าบึงบอระเพ็ดมีรายงานการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับความหลากชนิดของนกในพื้นที่อย่างต่อเนื่อง นอกจากนี้หัวข้องานวิจัยอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ การทำรังวางไข่ และความสัมพันธ์ระหว่างถิ่นที่อยู่อาศัยกับจำนวนชนิดนกที่เข้ามาใช้ประโยชน์พื้นที่ ซึ่งมีการรายงานดังต่อไปนี้

การศึกษาความหลากชนิด มีรายงานการศึกษาอย่างต่อเนื่อง ดังนี้ เมื่อปี 2526 พบนก 86 ชนิด ปี 2527 พบนก 97 ชนิด ปี 2537 พบนก 124 ชนิด ปี 2539 พบนก 73 ชนิด ปี 2542 พบนก 122 ชนิด ปี 2545 พบนก 153 ชนิด และปี 2552 พบนก 108 ชนิด (กองอนุรักษ์สัตว์ป่า, 2526; โอภาส, 2527; วิเชียร, 2537; พงษ์ชัย, 2539; บุบผา, 2542; ไกรรัตน์, 2545; และไกรรัตน์ และคณะ, 2552)

ในส่วนของการศึกษาชนิดนกที่พบมีการสร้างรังวางไข่ในพื้นที่บึงบอระเพ็ดได้มีรายงานการศึกษาอย่างต่อเนื่องเช่นเดียวกัน รายงานเมื่อปี 2534 พบนก 14 ชนิด ปี 2537 มีผู้รายงาน 2 ท่าน พบนก 7 ชนิด และ 13 ชนิด ตามลำดับ ปี 2542 พบนก 33 ชนิด ปี 2545 พบนก 45 ชนิด ปี 2549 พบนก 26 ชนิด และ ปี 2550 พบนก 26 ชนิด (โอภาส, 2534; น้ำอ้อย, 2537; วิเชียร, 2537; บุบผา, 2542; ไกรรัตน์, 2545; ไกรรัตน์, 2549; ไกรรัตน์, 2550)

ไกรรัตน์ (2545) ได้ทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างถิ่นที่อยู่อาศัยกับจำนวนชนิดนกที่เข้ามาใช้ประโยชน์พื้นที่แต่ละลักษณะ มีดังนี้ บริเวณพื้นน้ำพบ 25 ชนิด บริเวณพืชลอยน้ำพบ 40 ชนิด บริเวณพืชปริ่มน้ำพบ 31 ชนิดบริเวณพืชโผล่พ้นน้ำพบ 64 ชนิด บริเวณพื้นที่เกาะพบ 85 ชนิด บริเวณพื้นที่ป่าพรุ ป่าละเมาะพบ 132 ชนิด และบริเวณพื้นที่เกษตรกรรม และที่อยู่อาศัยพบ 99 ชนิด

ความหนาแน่น

การศึกษาความหนาแน่น เป็นการศึกษาลักษณะของประชากร (Population) ซึ่งความหนาแน่นเป็นหนึ่งในหลายๆ ลักษณะประชากรสัตว์ป่า ดังนี้

ประชากร (Population) หมายถึง กลุ่มของสิ่งมีชีวิตชนิดใดชนิดหนึ่งซึ่งมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน และสามารถขยายพันธุ์ได้ในพื้นที่ใดพื้นที่หนึ่งในช่วงเวลาหนึ่งๆ ลักษณะของประชากรสัตว์ป่าแต่ละชนิดจะมีลักษณะเฉพาะตัวที่แตกต่างกันและมีลักษณะทางพลวัตร (Dynamics) กล่าวคือจะมีความผันแปรไปตามลักษณะของพื้นที่และระยะเวลา ลักษณะประชากรสัตว์ป่าที่ควรทราบมี ดังนี้ 1.) ความหนาแน่น (Density) 2.) มวลชีวภาพ (Biomass) 3.) อัตราการเกิด (Birth rate) 4.) อัตราการตาย (Mortality) 5.)โครงสร้างเพศและอายุ (Sex and age structure) และ 6.) กราฟความเพิ่มพูน (Growth curve)

ความหนาแน่น (Density) หมายถึง จำนวนสัตว์ต่อหน่วยพื้นที่อาศัย โดยมีปัจจัยที่เกี่ยวข้อง คือ ชนิด (Species) จำนวนตัว (Number) ขนาดพื้นที่ (Area size) เวลาและสถานที่ (Time and space) ซึ่งการประเมินความหนาแน่นของประชากรในพื้นที่ (Population estimation) สามารถทำได้ 2 วิธี คือ

1. การคาดคะเน (Gestimation) ได้แก่ การใช้แบบสอบถาม หรือการคาดคะเนจำนวนประชากรสัตว์ป่าในบางพื้นที่ แล้วนำมารวมกันเป็นจำนวนสัตว์ป่าทั้งประเทศ ซึ่งไม่มีความถูกต้องเนื่องจากขาดการตรวจสอบและศึกษาประชากรในพื้นที่อย่างจริงจัง (นริศ, 2543)

2. การประเมินประชากร (Estimation) โดยทั่วไปแบ่งออกเป็น 2 รูปแบบ ได้แก่ 1.) ความหนาแน่นสมบูรณ์ (Absolute density) และ 2.ความหนาแน่นสัมพัทธ์ (Relative density) (Krebs, 1994)

2.1. ความหนาแน่นสมบูรณ์ (Absolute density) เป็นการแสดงถึงจำนวนหรือปริมาณของประชากรสัตว์ป่าทั้งหมดที่นับได้ในพื้นที่ (Krebs, 1994; Nichols and Karanth, 2002) โดยแสดงผลในรูปของจำนวนสัตว์ทั้งหมดในพื้นที่ จำนวนตัวต่อหน่วยพื้นที่ หรือความหนาแน่น ซึ่งในการศึกษาและการติดตามการเปลี่ยนแปลงของประชากรสัตว์ป่าในพื้นที่นั้น สามารถดำเนินได้จากวิธีการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ คือ

2.1.1 ใช้วิธีการนับสัตว์ทั้งหมดในพื้นที่โดยตรง (Total count) เหมาะกับสิ่งมีชีวิตขนาดใหญ่ นับง่าย และมีจำนวนไม่มากนัก ต้องกระทำในพื้นที่แคบ ใช้คนและค่าใช้จ่ายสูง

2.1.2 การสุ่มตัวอย่างเพื่อประเมินประชากร (Sampling methods) เป็นการคาดคะเนจำนวนประชากรทั้งหมดในพื้นที่ที่ทำการศึกษา หลักการของ Sampling methods คือ

ศึกษาพื้นที่บางส่วนของพื้นที่ทั้งหมด ทำการสุ่มตัวอย่าง (Random sampling) โดยมีมากกว่า 1 หน่วยตัวอย่าง (Sampling unit) หรือมีจำนวนครั้งของการสำรวจซ้ำ (Replicates) ที่มากพอ หลังจากนั้นข้อมูลที่ได้จากการสุ่มตัวอย่างต้องเป็นตัวแทนที่ถูกต้องของประชากรในพื้นที่ศึกษา และสามารถนำมาประเมินประชากรทั้งหมดในพื้นที่ได้ (Krebs, 1994; Sutherland, 1996)

2.2 ความหนาแน่นสัมพัทธ์ (Relative density) เป็นค่าดัชนีที่แสดงถึงความมากมายของสัตว์ป่าในกรณีที่ไม่สามารถระบุจำนวนตัวที่แท้จริงได้ ซึ่งประเมินจากลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่งของประชากรสัตว์ป่าที่พบในพื้นที่ เช่น จำนวนกองมูล จำนวนรอยตีน จำนวนสัตว์ที่จับได้ โดยมีข้อสมมุติพื้นฐานว่า เป็นค่าดัชนีที่มีความสัมพันธ์ไปในทางเดียวกับความมากมายที่แท้จริงของสัตว์ที่มีอยู่ภายในพื้นที่ (Krebs,1994; Lancia *et al*., 1994; Thompson *et al*., 1998; Nichols and Karanth, 2002)

การศึกษาความหนาแน่นของประชากรนก

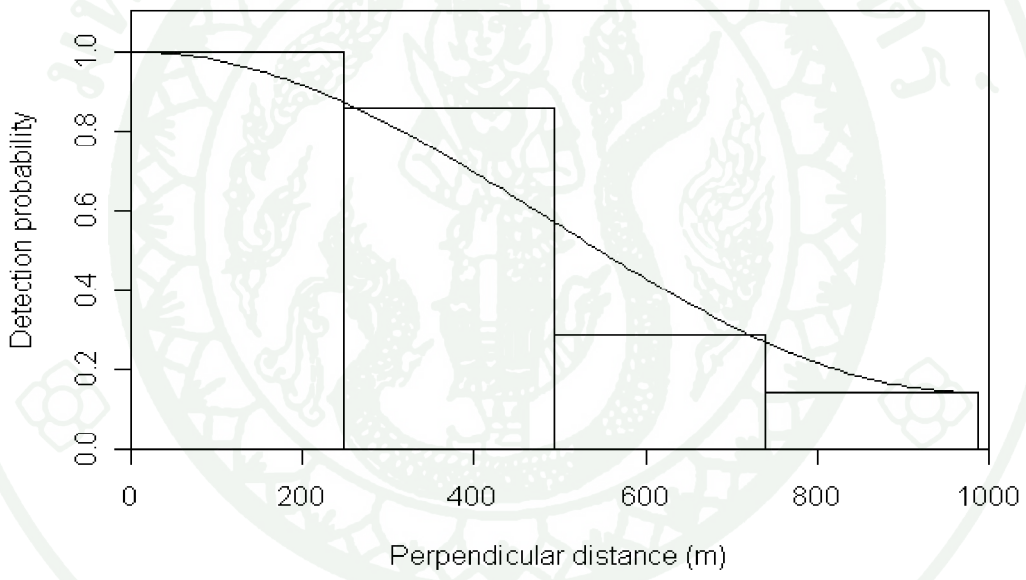
การศึกษาความหนาแน่นของประชากรนก หรือการสำรวจประชากรนกแบ่งออกได้เป็น 2 ลักษณะ คือ การสำรวจโดยการพบเห็นตัวโดยตรง (Direct count) และการสำรวจโดยทางอ้อม (Indirect count) ซึ่งเป็นการสำรวจเครื่องหมายต่างๆ ที่นกทำทิ้งเอาไว้ เช่น รัง โพรง มูล ลานเกี้ยว แล้วคำนวณกลับไปเป็นจำนวนนกอีกครั้งหนึ่ง

การศึกษาความหนาแน่นของประชากรนก มีการศึกษาอย่างแพร่หลาย เนื่องจากนกเป็นสัตว์ที่สามารถสำรวจและพบเห็นได้ง่ายเมื่อเข้าไปในพื้นที่อาศัย มีสีสันที่เด่นชัด และมีเสียงร้องที่ดัง โดยนกหลายชนิดสามารถสำรวจพบได้เนื่องมาจากเสียงร้องของนกเอง (Gibbons *et.al.*, 1996) จากการรายงานของ Rosenstock *et al*. (2002) ซึ่งศึกษาถึงเทคนิคการประเมินประชากรนกที่มีการนำมาใช้ในปัจจุบันมากที่สุด จากการตรวจเอกสารทางวิชาการที่มีการตีพิมพ์ในช่วงปี 1989-1998 พบว่า วิธีการที่เป็นที่นิยมในการสำรวจนกสามารถแยกออกเป็นสองกลุ่มคือ 1) กลุ่มที่ใช้การนับนกเพื่อเป็นดัชนีความมากมาย (Index count) และ 2) กลุ่มที่นำค่าโอกาสหรือความสามารถในการพบเห็นตัวนกมาใช้ในการประเมินความหนาแน่นที่แท้จริงของประชากร (พรกมล, 2552)

วิธีการที่นำค่าโอกาสในการพบเห็นตัวนกมาใช้เพื่อประเมินประชากรเรียกว่า Distance sampling ซึ่งเป็นวิธีการสำรวจนกที่นิยมนำมาใช้อย่างแพร่หลายในปัจจุบัน (Buckland *et al*., 2000;

Rosenstock *et al.,* 2002; Buckland, 2006) เนื่องจากเป็นวิธีการที่ประสบผลสำเร็จอย่างยิ่งในการประเมินความหนาแน่นของจำนวนประชากรและความมากมาย ทั้งการศึกษาประชากรในพืช แมลง สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ สัตว์เลื้อยคลาน ปลา สัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนมทางบก ทางทะเล และสัตว์ในกลุ่มนก (Thompson *et al.,* 2002) ซึ่งถือว่าเป็นวิธีการสำรวจที่ให้จำนวนประชากรที่แท้จริง (Absolute density)

วิธีการสำรวจแบบ Distance sampling มีหลักการที่สำคัญคือ การใช้ค่าโอกาสในการพบเห็นตัว (Detection function) ซึ่งค่านี้ได้มาจากการสร้างความสัมพันธ์ ระหว่าง Perpendicular distance กับ Detection probability นำมาใช้ในการประเมินความหนาแน่นของประชากรสัตว์ ซึ่งโอกาสการพบเห็นตัวสัตว์จะลดลงตามระยะห่างจากเส้นหรือจุดสำรวจถึงตัวสัตว์ (Barraclough, 2000; Thompson *et al.,* 2002; Buckland, 2006) แสดงดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ตัวอย่างของกราฟโอกาสการพบเห็นสัตว์ที่ได้จากโปรแกรม DISTANCE

ที่มา: Simone *et al*. (2011)

การศึกษาความหนาแน่นของประชากรนก ด้วยวิธีการสำรวจแบบ Distance sampling ใช้หลักการเช่นเดียวกันกับการสำรวจสัตว์ป่าทั่วไป โดยมีสมมุติฐานหลัก (Assumption) 3 ข้อ (Buckland, 2006) คือ

1. นกที่สำรวจในเส้นสำรวจหรือจุดสำรวจจะต้องถูกสำรวจพบทั้งหมด
2. นกจะต้องถูกสำรวจพบในระยะแรกของการเคลื่อนที่
3. การวัดระยะทางจากจุดสำรวจถึงตัวนกจะต้องมีความถูกต้อง

สมมุติฐานหลักที่กล่าวมานั้นสามารถยืดหยุ่นได้ตามสถานการณ์หรือสภาพแวดล้อม แต่สิ่งที่สำคัญที่สุดที่จะทำให้การประเมินความหนาแน่นของประชากรนก มีความถูกต้องแม่นยำ คือ การวางเส้นสำรวจหรือจุดสำรวจอย่างเป็นระบบ (Buckland *et al*., 2000) วิธีการสำรวจหลักของ Distance sampling มีอยู่ 2 แบบ ได้แก่ การสำรวจแบบ Line Transects และการสำรวจแบบ Point Transects

1. วิธีสำรวจตามเส้นสำรวจ (Line transect)

วิธีการนี้เหมาะในการสำรวจนกที่อยู่ในพื้นที่เปิดโล่ง เช่น พื้นที่ที่เป็นป่าพุ่ม (Shrub-steppe) พื้นที่ชุ่มน้ำ (Moor land) นกชายหาด (Offshore seabirds) หรือนกน้ำ (Waterbirds) โดยผู้สำรวจนั้นจะต้องรักษาทิศทางของการเดินสำรวจโดยการเดินสำรวจตามแนวเส้นตรงหลายๆ แนว และวัดระยะตั้งฉากจากเส้นแนวสำรวจไปยังนกที่พบหรือได้ยินเสียง สามารถสำรวจโดยการเดินสำรวจ ใช้รถยนต์ เรือหรือการสำรวจทางอากาศ ระยะทางของเส้นสำรวจขึ้นอยู่กับชนิดพันธุ์ และพื้นที่ศึกษา (เวลาที่ใช้ในการสำรวจ ขนาดพื้นที่สำรวจ) Gale and Thongaree (2006) ได้วางเส้นสำรวจนกเงือกทั้ง 9 ชนิด ในพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าฮาลา – บาลา ทั้งหมด 11 เส้นสำรวจระยะทางรวม 68 กม. มีช่วงระยะทางตั้งแต่ 3- 11.4 กม. ซึ่งขึ้นกับขนาดหย่อมป่าในพื้นที่ศึกษา ระยะห่างระหว่างเส้นสำรวจแต่ละเส้นสำรวจมากกว่า 200 ม. โดยเก็บข้อมูล ชนิดพันธุ์เป้าหมาย จำนวนตัว พฤติกรรมของนกที่พบเห็น ตำแหน่งของผู้สำรวจบนเส้นสำรวจ ประเมินระยะทางระหว่างผู้สำรวจ และตัวนกมุมระหว่างผู้สำรวจและตัวนก และพืชอาหารนกเงือกที่พบบนเส้นสำรวจโดยจะไม่นำนกที่บินขึ้นโดยไม่เห็นว่าบินขึ้นบริเวณเส้นสำรวจมาวิเคราะห์ความหนาแน่นของประชากรนกเงือก

2. วิธีการสำรวจตามจุดกำหนด (Point transects)

วิธีการสำรวจแบบ Point transects เป็นวิธีการกำหนดจุดสำรวจบนแนวเส้นทาง (Transect) อาจใช้จุดสำรวจวงกลมที่มีการกำหนดระยะรัศมี หรือไม่กำหนดก็ได้ บางครั้งนักปักษีวิทยาจึงเรียกการสำรวจด้วยวิธีนี้ว่า Variable Circular Plots (Reynolds, 1980; Buckland *et al*., 1993) โดยนับนก

ที่พบเห็นตัวโดยตรงและเสียงร้องภายในเวลาที่กำหนด เมื่อไปถึงจุดสำรวจแล้วควรใช้เวลาสักระยะหยุดรอก่อนที่จะเริ่มนับจริง เพื่อไม่ให้เป็นการรบกวนนกในจุดสำรวจ ซึ่งระยะเวลาดังกล่าวขึ้นอยู่กับชนิดนกและลักษณะพื้นที่อาศัยที่ทำการสำรวจ เวลาที่กำหนดในการนับนกในจุดสำรวจก็มีความสำคัญเช่นกันเพราะการใช้เวลาที่จุดสำรวจสั้นเกินอาจทำให้นับนกได้ไม่ทั่วถึง หรือระยะเวลาที่ยาวเกินไป อาจมีการนับนกซ้ำได้ วิธีนับนกตามจุดสามารถใช้ได้ตลอดปีและไม่จำกัดว่าเป็นฤดูผสมพันธุ์หรือนอกฤดูผสมพันธุ์ และสามารถใช้ประเมินความชุกชุมสัมพัทธ์ (Relative abundance) (Buckland *et al*., 1993; Rosenstock *et al*., 2002) และใช้ในการประเมินความหนาแน่นที่แท้จริง (Reynolds, 1980; Buckland *et al*., 1993; Rosenstock *et al*., 2002) ได้อีกด้วย สิ่งสำคัญคือการวัดหรือประเมินระยะทางจากจุดสำรวจถึงตัวนกให้มีความถูกต้อง ระยะทางจากจุดสำรวจที่ใช้ในการบันทึกตำแหน่งนกอาจใช้เป็นระยะรัศมี ตั้งแต่ 0-50, 50-100, 100-200 ม. จนถึงระยะที่ไม่สามารถวัดได้ (Bibby *et al*., 1998) การกำหนดจุดสำรวจ (Point-count station) ควรมีการวางแบบสุ่มอย่างเป็นระบบ โดยอาจใช้ตารางกริดเป็นพื้นฐานในการแบ่งพื้นที่สำรวจ หรือการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified) ตามลักษณะภูมิประเทศหรือสังคมพืช และสิ่งสำคัญคือ จุดสำรวจไม่ควรมีระยะทางใกล้กันเกินไป เพราะจะทำให้เกิดการนับนกซ้ำ ระยะทางที่สั้นที่สุดควรเป็น 200 ม. เพราะระยะทางที่ไกลมากเกินไปจะทำให้เสียเวลาในขณะเดินทางไปยังจุดสำรวจต่อไป (Buckland *et al*., 1993; Sutherland, 1996; Gregory *et.al*., 2004)

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบข้อดีและข้อเสียของการสำรวจตามเส้นสำรวจ (Line transect) และการสำรวจตามจุดกำหนด(Point transect)

การสำรวจตามเส้นสำรวจ (Line transect)	**การสำรวจตามจุดกำหนด (Point transect)**
1. เหมาะสำหรับพื้นที่ขนาดใหญ่ที่ต่อเนื่องกัน มีลักษณะเปิดโล่ง และมีสภาพแวดล้อมไม่ซับซ้อน	1. เหมาะสำหรับพื้นที่ที่มีลักษณะเป็นหย่อม (Patchy) และมีสภาพแวดล้อมที่ซับซ้อนและแน่นทึบ เช่น ป่าละเมาะ ป่าดิบ
2. เหมาะสำหรับการสำรวจนกในพื้นที่ที่สามารถมองเห็นนกได้ง่าย นกที่เคลื่อนที่เร็ว มีขนาดตัวที่ใหญ่ และมักบินหนีผู้สำรวจก่อนที่จะถึงจุดสำรวจ	2. เหมาะสำหรับการสำรวจนกที่มีนิสัยหลบซ่อน ขี้อาย หรือมีสีสันกลมกลืนกับสภาพแวดล้อมเหมาะกับนกที่ส่งเสียงร้อง

ตารางที่ 1 (ต่อ)

การสำรวจตามเส้นสำรวจ (Line transect)	การสำรวจตามจุดกำหนด (Point transect)
3. เหมาะสำหรับการสำรวจนกในพื้นที่ที่มีความหนาแน่นของนกต่อพื้นที่ต่ำหรือมีความหลากหลายของชนิดนกน้อย	3. เหมาะสำหรับพื้นที่ที่มีความหนาแน่นของนกต่อพื้นที่สูงมากและมีความหลากหลายของชนิดในพื้นที่สูงมาก
4. ครอบคลุมพื้นที่ได้รวดเร็วและสามารถจดบันทึกจำนวนนกได้มาก	4. เสียเวลาไปกับการเดินทางไปยังจุดสำรวจ แต่จะมีเวลาสำหรับการสังเกตและจำแนกนกที่มีนิสัยขี้อายและหลบซ่อนตัวมากกว่า
5. โอกาสที่จะบันทึกจำนวนและชนิดนกซ้ำมีน้อย เนื่องจากผู้สำรวจจะมีการเคลื่อนที่ไปข้างหน้าอยู่ตลอดเวลา	5. โอกาสที่จะจดบันทึกและชนิดนกซ้ำมีมาก ดังนั้นผู้สำรวจจึงจะต้องระวังและต้องใช้ดุลยพินิจในการจดบันทึก โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อกำหนดเวลาในการจดบันทึกไว้นาน
6. นกไม่เห็นตัวผู้สำรวจ หรือนกไม่ทันระวังตัว	6. นกจะมองเห็นตัวผู้สำรวจในจุดสำรวจได้ง่ายและอาจหนีไปเสียก่อน
7. เหมาะสำหรับพื้นที่ที่สามารถเข้าถึงได้ง่าย	7. เหมาะสำหรับพื้นที่ที่ผู้สำรวจไม่สามารถเข้าถึงได้ทั่วทั้งพื้นที่
8. ความผิดพลาดในการกะระยะทางระหว่างตัวนกกับตัวผู้สำรวจมีผลต่อความผิดพลาดในการประเมินความหนาแน่นน้อยเนื่องจากขนาดพื้นที่ศึกษาจะเพิ่มขึ้นตามแนวเส้นสำรวจ	8. ความผิดพลาดในการกะระยะทางระหว่างตัวนกกับตัวผู้สำรวจทำให้เกิดความผิดพลาดในการคำนวณความหนาแน่นของนกต่อพื้นที่อย่างมาก เนื่องจากระยะทางที่เพิ่มขึ้น/ลดลงจะมีผลทำให้ขนาดพื้นที่ที่ทำการสำรวจเพิ่มขึ้น/ลดลงตามไปด้วย

ที่มา: ประภากร (ม.ป.ป.)

Barraclough (2000) และ Bibby *et. al*. (1998) ได้กล่าวถึงข้อดีของการสำรวจแบบ Distance sampling ไว้ว่า

1. สามารถใช้ประเมินประชากรที่แท้จริงได้ ถึงแม้ว่าจะไม่สามารถสำรวจพบนกทุกตัวในพื้นที่ไดก็ตาม

2. สามารถประเมินความหนาแน่นของประชากรจากข้อมูลที่ได้จากผู้สำรวจสองคน

3. สามารถใช้จำนวนนกที่สำรวจพบเพียง 10-30 เปอร์เซ็นต์ ของนกในพื้นที่เพื่อประเมินประชากรทั้งหมด แต่มีเงื่อนไขว่านกที่อยู่ในจุดสำรวจควรจะต้องถูกสำรวจพบทั้งหมด

4. สามารถประเมินจำนวนประชากรโดยไม่ต้องคำนึงถึงขนาดของพื้นที่ศึกษา

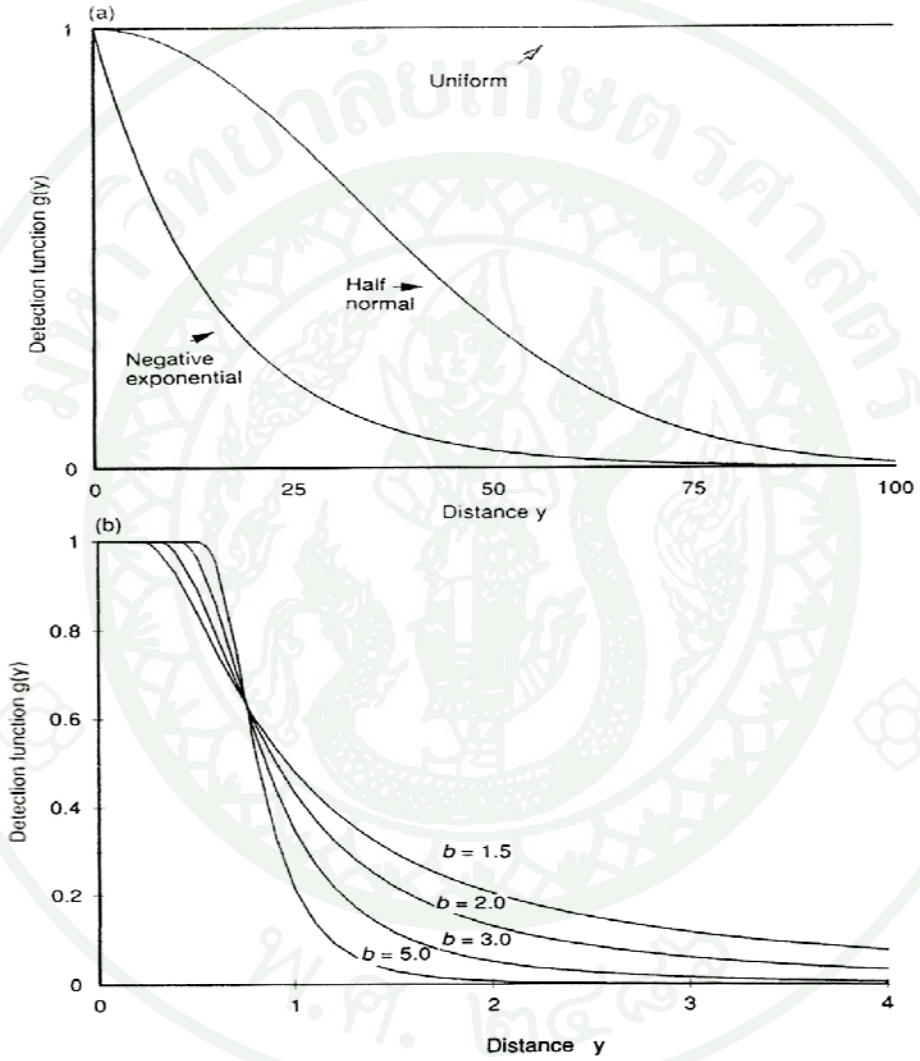
การนำข้อมูลจากการสำรวจแบบ Distance Sampling ไปวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม DISTANCE

การพิจารณาค่าความหนาแน่นที่ประเมินได้จากการสำรวจข้อมูลในภาคสนาม แล้วนำมาทำการวิเคราะห์ข้อมูลนั้น ว่าให้ค่าความหนาแน่นของนกที่เหมาะสมหรือไม่ เราจะทำการพิจารณาค่าต่างๆ ที่ได้จากการคำนวณด้วยโปรแกรม DISTANCE ดังนี้

การพิจารณาการใช้ค่าโอกาสในการพบเห็นตัว (Detection function) ตามข้อสมมุติฐานหลักของการสำรวจแบบ Distance sampling นั้น ค่าโอกาสการสำรวจพบนก (Detection probability) ที่ระยะใกล้จุดสำรวจหรือ ณ ระยะ 0 ม. จะต้องมีค่าเท่ากับ 1 และมีค่าลดลงเมื่อระยะห่างไกลออกไปจากจุดสำรวจ ดังนั้น เส้นกราฟ Detection function ที่ดี และค่าความหนาแน่นจากการประเมินที่มีความถูกต้อง ควรมีแนวโน้มที่ลาดเอียง (Shoulder) ในช่วงระยะทางที่ใกล้จุดสำรวจ ความชันของเส้นกราฟไม่ควรแหลมชัน (Spike) และลดลงอย่างรวดเร็ว (Thompson and Karanth, 2002) แสดงดังภาพที่ 1 และข้อมูลที่เหมาะสมที่จะนำมาคำนวณควรเป็นข้อมูลที่ได้จากการพบเห็นตัวโดยตรงมาคำนวณเพื่อหาเส้นกราฟ Detection function (Buckland *et al*., 2000)

การคำนวณด้วยโปรแกรม DISTANCE มีการทดสอบด้วยสมการหลัก (Key function) อยู่ 4 สมการ ได้แก่ half-normal, hazard-rate, uniform และ negative exponential ภาพที่2 (a)และสมการปรับแก้ (Adjustment term) คือ cosine ภาพที่2 (b)โดยสามารถเลือกใช้และเปรียบเทียบเส้นกราฟ Detection function ที่ได้จากการทดสอบด้วยสมการหลักดังกล่าว ว่าสมการหลักใดสามารถปรับให้เส้นกราฟของโมเดล Detection function เข้ากับข้อมูลที่ได้จากการสำรวจมากที่สุด การปรับเส้นกราฟจากการทดสอบด้วยสมการหลักโมเดลที่ได้รับการปรับแก้และให้เส้นกราฟ Detection function ที่เหมาะสมที่สุดนั้น จะให้ค่า AIC (Akaike's Information Criterion) ต่ำที่สุด ซึ่งถือว่าเป็นโมเดลที่ดีที่สุดที่ให้ค่าความหนาแน่นที่เหมาะสม และนอกจากค่า AIC แล้ว ยังมีค่าอื่น

ที่ต้องให้ความสำคัญในการพิจารณา ร่วมด้วย นั่นคือ ค่าเปอร์เซ็นต์สัมประสิทธิ์ของความแปรปรวน (%CV) ที่ต่ำที่สุด มีช่วงความเชื่อมั่นที่ 95% (95%Confidence Interval) ไม่กว้างมาก และควรมีค่า GOF Chi-p สูงที่สุด ซึ่งค่านี้แสดงให้เห็นว่าโมเดลที่ทำการวิเคราะห์และข้อมูลที่ได้จากการสำรวจมีความสัมพันธ์กันสูง (Marsden, 1999; Marsden and Piligrim, 2003; Gale and Thongaree, 2006)



ภาพที่ 2 (a) สมการหลัก (Key function) uniform, half-normal และ negative exponential (b) สมการหลัก (Key function) hazard-rate และการปรับแก้เส้นกราฟด้วยค่า parameter *b*

ที่มา: Buckland *et.al*. (1993)

การประเมินความหนาแน่นของนกด้วยวิธี Distance sampling โดยการวิเคราะห์หาค่าความหนาแน่นของนกด้วยโปรแกรม DISTANCE จากการศึกษาของ Round *et al*. (2005) พบว่า จำนวนครั้งการสำรวจพบมีผลต่อค่าความถูกต้องของการประเมินความหนาแน่นซึ่งค่าความหนาแน่นของประชากรที่มีความน่าเชื่อถือนั้น จำนวนครั้งที่สำรวจพบนกควรมีค่าตั้งแต่ 60 -80 ครั้งขึ้นไป (Marsdesn, 1999; Barrachlough, 2000; Galela *et al*., 2004; Buckland, 2006) จึงจะมีค่าเปอร์เซ็นต์สัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของความหนาแน่นประชากร (%CV, *D*) ไม่มากเกินกว่าที่ยอมรับได้

การศึกษาความหนาแน่นของประชากรนกด้วยวิธี Distance sampling ในเขตห้ามล่าสัตว์ป่าบึงบอระเพ็ด ไม่เคยมีผู้ทำการศึกษามาก่อน มีเพียงการศึกษาของ มงคล และวัลยา (2552) ที่ได้ทำการศึกษาประชากรและการแพร่กระจายของนกนางนวลธรรมดา (*Larus brunnicephalus*) ในประเทศไทย โดยการนับจำนวนประชากรที่พบในพื้นที่ พบว่าพื้นที่บึงบอระเพ็ดพบนกนางนวลธรรมดา จำนวน 11-100 ตัว และพบมากที่สุดในเดือนมกราคม-กุมภาพันธ์

การวางแผนในการสำรวจภาคสนาม

Bibby *et. al*. (1998) ; Bibby *et. al*. (2000); Gregory *et. al*. (2004) ได้แนะนำไว้ว่า ในการสำรวจนกภาคสนามควรวางแผนการศึกษาไว้อย่างเป็นขั้นตอนดังนี้

1. ควรเลือกช่วงฤดูกาลและช่วงเวลาในหนึ่งวันของการสำรวจให้เหมาะสม ซึ่งควรเป็นช่วงเวลาที่นกมีกิจกรรมและส่งเสียงร้องมากที่สุดคือ ช่วงหลังจากรุ่งเช้าไปจนถึงช่วงกลางของเวลาเช้า และอีกช่วงเวลาคือ กลางวันก่อนที่พระอาทิตย์ตกดิน (Gregory *et. al*., 2004; Marsden, 1999) Welly (1975) พบว่าเวลาและลักษณะอากาศมีความสัมพันธ์กับชนิด และประชากรนกกล่าวคือ นกมีกิจกรรมสูงสุดในช่วงเวลาเช้าที่อากาศแจ่มใส โดยนกส่วนมากออกมาหากินในช่วงเวลาเช้าตรู่ ดังนั้นหากออกสำรวจในช่วงเวลาแดดจัดโอกาสในการพบนกจะมีน้อยมาก เพราะเป็นช่วงที่นกหลบเข้าไปพักผ่อนตามสุมทุมพุ่มไม้

2. ขนาดของพื้นที่สำรวจ (Sample size) และจำนวนซ้ำของการสำรวจ (Replication) ขนาดของพื้นที่สำรวจประชากรนกนั้นขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการสำรวจ เช่น การมีพื้นที่สำรวจที่ครอบคลุมพื้นที่มากที่สุด จะทำให้ได้ค่าการประเมินที่มีความถูกต้องน่าเชื่อถือ หรือการที่นกมีพฤติกรรมการรวมฝูงหรือการกระจายแบบกลุ่ม ย่อมต้องการจำนวนครั้งของการสำรวจที่มากพอ

เพื่อให้ครอบคลุมความแปรปรวนของความหนาแน่นของนกในพื้นที่ (Bibby *et al*., 1998) การประเมินว่าจะใช้ขนาดพื้นที่สำรวจมากน้อยเพียงใด สามารถทำได้โดยการสำรวจเบื้องต้น (Presurvey) (Bibby *et al*., 2000) การสำรวจซ้ำจะทำให้การประเมินค่าความหนาแน่นมีความถูกต้องน่าเชื่อถือ และสามารถตรวจสอบความคลาดเคลื่อน และแม่นยำของข้อมูลที่ได้อีกด้วย ดังเช่น Marsden (1999) ได้รายงานว่า ชนิดนกที่หายากนั้น (Rare species) ต้องการการสำรวจซ้ำต่อจุดสำรวจถึง 2000 จุด จึงจะเพียงพอสำหรับการกำหนดกราฟ Detection function ที่ให้ค่าความหนาแน่นของประชากรถูกต้องน่าเชื่อถือ ทั้งนี้ควรขึ้นอยู่กับระยะเวลา งบประมาณ ความสามารถในการเข้าถึงพื้นที่ และจำนวนผู้สำรวจอีกด้วย (Bibby *et al*., 1998)

3. เวลาที่ใช้ในการสำรวจนกแตกต่างกันไปตามแต่สภาพถิ่นอาศัยชนิดและพฤติกรรมของนก เนื่องจากการใช้เวลานานในจุดสำรวจอาจช่วยให้มีโอกาสในการพบนกมากยิ่งขึ้น แต่ในทางกลับกันมักทำให้เกิดการนับนกซ้ำตัวเดิม (Bibby *et al*., 1998)

4. บันทึกพฤติกรรมของนกในขณะสำรวจ ควรมีการบันทึก อายุ เพศ และลักษณะการสำรวจพบนกเช่น การเห็นตัวโดยตรง การได้ยินเสียงร้อง หรือบินผ่านขณะทำการสำรวจ (Gregory *et.al*., 2004) เพราะพฤติกรรมของนกแต่ละชนิดมีผลต่อโอกาสที่จะพบนก (Detectability) (Bibby *et al*., 2000) และเพื่ออำนวยความสะดวกต่อการแยกพฤติกรรมนกในการวิเคราะห์ความหนาแน่นของประชากรนก

ถิ่นอาศัยของนกในบึงบอระเพ็ด

โอภาส (2534) ได้แบ่งพื้นที่บึงบอระเพ็ดออกเป็น 6 ส่วน ตามสภาพของพรรณพืชซึ่งเหมาะสำหรับการเป็นแหล่งอาหาร และหากินของนก ดังนี้คือ

1. บริเวณพื้นน้ำ (Open water zone) เป็นบริเวณที่มองไปแล้วเห็นแต่น้ำไม่มีพืชใดขึ้นอยู่ แต่แท้ที่จริงมีพืชหลายชนิดขึ้นอยู่ใต้น้ำหรือปริ่มน้ำ เช่น สาหร่ายข้าวเหนียว (*Utricularia aurea* Lour.) สาหร่ายหางกระรอก (*Hydrilla verticillata* Presl.) ดีปลีน้ำ (*Potamogeton malaianus* Mig.) บริเวณพื้นน้ำพบบริเวณกลางบึงทอดเป็นแนวยาวจากส่วนที่แคบทางทิศตะวันออกบริเวณที่เป็นแนวคลองบอระเพ็ดเดิม ขยายความกว้างขึ้นเรื่อย ๆ ไปสู่ทิศตะวันตก บริเวณพื้นน้ำนี้เป็นพื้นที่ที่ระดับน้ำค่อนข้างลึกเมื่อเทียบกับพื้นที่ส่วนอื่น ๆ

2. บริเวณพืชลอยน้ำ (Floating weed zone) เป็นบริเวณที่มีพืชบางชนิดลอยอยู่เหนือน้ำ มองเห็นได้ชัดเจน เช่น จอกหูหนู (*Salvinia cucullata* Roxb.) ผักตบชวา (*Eichornia crassipes* Solms) แพงพวยน้ำ (*Jussiaea repens* Linn.) กระจับ (*Trapa bispinosa* Roxb) แหน (*Lemna perpusilla* Torr.) ผักบุ้ง (*Ipomoea aquatica* Forsk.) บริเวณนี้พรรณพืชมักจะเจริญเกาะติดกันจนเป็นแพขนาดใหญ่ เคลื่อนย้ายหรือลอยไปตามกระแสลมหรือน้ำ

3. บริเวณพืชที่พ้นน้ำ (Emergent weed zone) เป็นบริเวณที่มียอดหรือใบของพืชโผล่เหนือน้ำ มากบ้างน้อยบ้าง เช่น กกต่างๆ (*Cyperus* spp.) กกสามเหลี่ยม (*Scirpus grossus* Linn.f.) บัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) บัวสาย (*Nymphaea lotus* Linn.) หญ้าแพรกน้ำ (*Pseudoraphis spinescens* Vickery) เทียนนา (*Fissendocarpa linifolia* Bennet) แห้วทรงกระเทียม (*Elecharis dulcis* Trin.) หญ้าข้าวนก (*Echinochloa colona* (L.) Link) โสนกินดอก (*Sesbania javanica* Miq.)

4. บริเวณเกาะ (Island) เป็นบริเวณพื้นดินที่อยู่ภายในบึง อาจจะเกิดขึ้น เนื่องจากเป็นเนินเตี้ยๆ เมื่อมีการกักเก็บน้ำแล้วน้ำท่วมไม่ถึง ซึ่งบริเวณนี้จะมีพรรณพืชเช่นเดียวกับบนบกเป็นส่วนใหญ่ เกาะอาจจะเกิดขึ้นได้จากการสะสมของตะกอนทำให้เกิดการตื้นเขินตามบริเวณต่างๆ จนกลายเป็นเกาะ ซึ่งบริเวณเหล่านี้ในช่วงฤดูแล้งน้ำจะแห้ง ส่วนในฤดูน้ำหลากน้ำอาจท่วมทั้งหมดหรือเพียงบางส่วน มีพรรณพืชที่สำคัญ เช่น กระถินณรงค์ (*Acacia auruculaefomis* A. Cunn. ex Benth.) กระถินยักษ์ (*Leucaena leucucephala* (Lam) de Wit) จิกนา (*Barringtonia macrostachya* Kurz) ทองกวาว (*Butea monosperma* Taub.) มะขามเทศ (*Pithecellobium dulce* (Roxb.) Benth) ก้ามปู (*Samanea saman* (Jacq.) Merr.) ลำเจียก (*Pandanus odoratissimus* Linn.f.) อ้อ (*Arundo donax* Linn.) หญ้าปล้อง (*Hymenachne pseudointerrupta* C. Muell.)

5. บริเวณป่าพรุ (Swamp forest) เป็นบริเวณที่อยู่ริมหรือขอบบึง น้ำจะท่วมในฤดูน้ำหลากและแห้งในฤดูแล้ง มีพรรณพืชหลายชนิดที่สำคัญ เช่น สนุ่น (*Salix tetrasperma* Roxb.) จิกนา (*Barringtonia acutangula* Gaertn.) ก้านเหลือง (*Nauclea orientalis* Linn.) ทองกวาว (*Butea monosperma* Taub.) ไม้พื้นล่างจะเป็นหญ้าชนิดต่าง ๆ ขึ้นอยู่อย่างหนาแน่น ในฤดูแล้งมักเกิดไฟไหม้

6. บริเวณทุ่งนา (Paddy field) เป็นบริเวณรอบๆ บึง ซึ่งมักจะปลูกข้าวในฤดูฝน ส่วนฤดูอื่นๆ อาจปลูกพืชไร่ เช่น ข้าวโพด ข้าวฟ่าง หรือทิ้งไว้กลายเป็นทุ่งหญ้า และในพื้นที่เกษตรกรรมพบไม้ยืนต้น

ดั่งเดิมอยู่ เช่น ตาล (*Borassus flabellifer* L.) ทองกวาว และกระทุ่มนา นอกจากนี้บางพื้นที่ได้ขุดบ่อเลี้ยงสัตว์น้ำซึ่งมีทั้งของชาวบ้านและกรมประมงบางแห่งก็ปล่อยร้าง มีพืชต่าง ๆ ขึ้นและตื้นเขิน

สำหรับการศึกษาของพงษ์ชัย (2539) เรื่องสภาพถิ่นที่อยู่อาศัย แหล่งหากิน และแหล่งหลบภัยของนกภายในเขตห้ามล่าสัตว์ป่าบึงบอระเพ็ด และจำแนกสภาพถิ่นที่อยู่อาศัยโดยแบ่งตามชนิดของพรรณพืชและลักษณะการขึ้นอยู่ได้ 3 แบบ ดังนี้

1. บริเวณพื้นน้ำ (Open water zone)

2. บริเวณพืชลอยน้ำ (Floating weed zone) และบริเวณพืชที่พ้นน้ำ (Emergent weed zone) ซึ่งแบ่งย่อยออกเป็น 3 แบบ คือ
   2.1 บริเวณพืชปริ่มน้ำ
   2.2 บริเวณพืชโผล่พ้นน้ำ
   2.3 บริเวณที่มีหญ้าแพรกน้ำ บริเวณเกาะ (Island)

3. บริเวณป่าพรุ และป่าละเมาะ (Swamp and scrub forest)

ต่อมาบุบผา (2542) ได้ศึกษาสภาพถิ่นที่อยู่อาศัย แหล่งหากิน แหล่งหลบภัยและที่ทำรังของนกภายในเขตห้ามล่าสัตว์ป่าบึงบอระเพ็ด สามารถจำแนกถิ่นที่อยู่อาศัย ตามองค์ประกอบของพรรณพืชและบริเวณลักษณะพื้นที่ที่มีความแตกต่างกันออกเป็น 11 แบบ คือ 1.บริเวณทุ่งนา 2. บริเวณทุ่งหญ้า 3. บริเวณป่าบัวหลวง 4. บริเวณจอกหูหนู 5. บริเวณบัวสาย 6. บริเวณสาหร่ายข้าวเหนียว 7. บริเวณหญ้าแพรกน้ำ 8. บริเวณป่ายูคาลิปตัส 9. บริเวณพื้นน้ำโล่ง 10. บริเวณที่เป็นเกาะ และ11. บริเวณที่เป็นบ่อปลา ทุ่งนาและทุ่งหญ้า

โดยล่าสุดไกรรัตน์ (2545) จากการศึกษาสภาพถิ่นที่อยู่อาศัยของนก ภายในเขตห้ามล่าสัตว์ป่าบึงบอระเพ็ดสามารถจำแนกสภาพถิ่นที่อยู่อาศัย โดยแบ่งตามลักษณะพื้นที่ ชนิดของพรรณพืชและลักษณะการขึ้นอยู่ได้ 7 แบบ ดังนี้ 1. บริเวณพื้นน้ำ 2. บริเวณพืชลอยน้ำ 3. บริเวณพืชปริ่มน้ำ 4. บริเวณพืชที่โผล่พ้นน้ำ 5. บริเวณพื้นที่เกาะ 6. บริเวณพื้นที่ป่าพรุ ป่าละเมาะ และ 7. บริเวณพื้นที่เกษตรกรรมและที่อยู่อาศัย

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. อุปกรณ์ในการสำรวจภาคสนาม
   1.1 เครื่องหาพิกัดภูมิประเทศ (Global Position System; GPS)
   1.2 กล้องส่องทางไกลชนิดสองตา (Binoculars)
   1.3 กล้องส่องทางไกลชนิดตาเดียว (Telescope)
   1.4 เข็มทิศมือ (Hand Compass)
   1.5 เครื่องวัดระยะทาง (Range Finder)
   1.6 กล้องถ่ายภาพพร้อมอุปกรณ์
   1.7 นาฬิกาจับเวลา
   1.8 เรือหางยาว
   1.9 รถยนต์
   1.10 สมุด และอุปกรณ์จดบันทึก

2. คู่มือจำแนกชนิดนก
   2.1 นกในบึงบอระเพ็ด โดย โอภาส (2541)
   2.2 คู่มือดูนก หมอบุญส่ง เลขะกุล นกเมืองไทย โดย จารุจินต์ และคณะ (2550)
   2.3 บัญชีรายชื่อนกเมืองไทย ประทีป ด้วงแค (2550)
   2.4 A Guide to the Birds of Thailand โดย Lekagul และ Round (1991)
   2.5 A Field Guide to the Birds of Thailand and Southeast Asia โดย Robson (2000)

3. อุปกรณ์วิเคราะห์ข้อมูล
   3.1 คอมพิวเตอร์
   3.2 โปรแกรมสำเร็จรูป Species Diversity and Richness 2.64
   3.3 โปรแกรมสำเร็จรูป PC-ORD 5
   3.4 โปรแกรมสำเร็จรูป DISTANCE 5.0
   3.5 โปรแกรม ArcGIS Version 9.3
   3.6 ภาพถ่ายดาวเทียม ปี 2554 และปี 2555

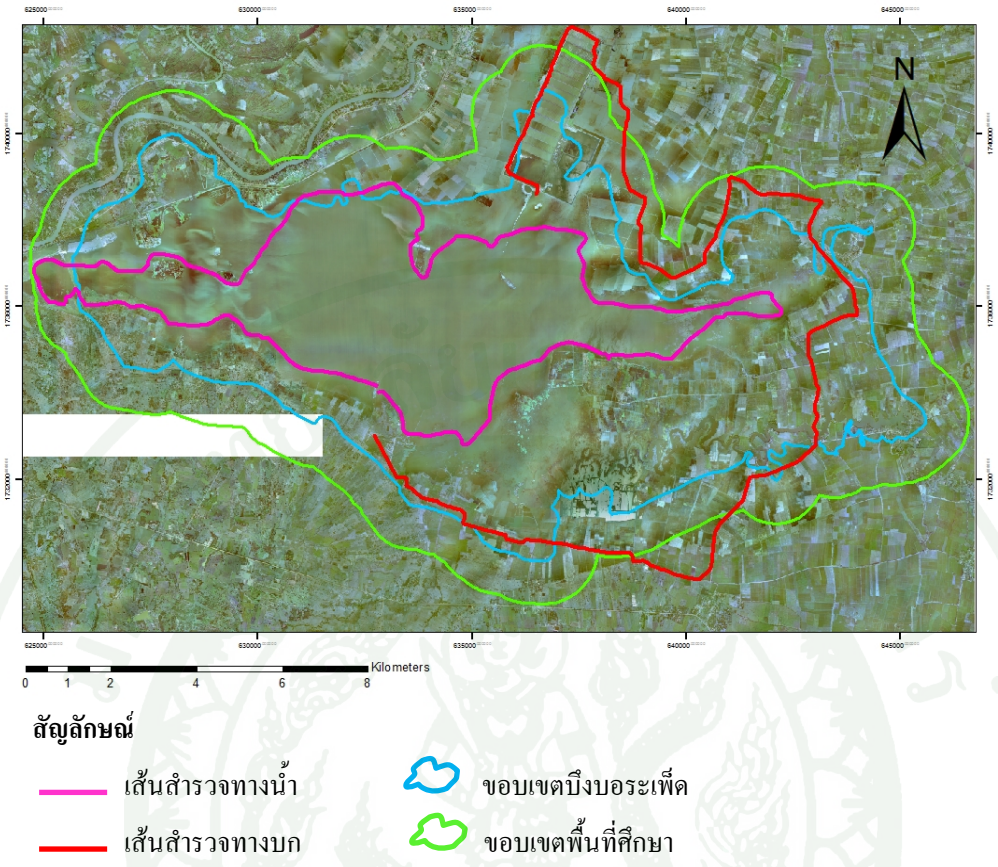
วิธีการ

การเก็บข้อมูล

ศึกษาความหนาแน่นของประชากรนก ด้วยวิธีการที่นำค่าโอกาสในการพบเห็นตัวนกมาใช้เพื่อประเมินประชากรเรียกว่า Distance sampling ซึ่งเป็นวิธีการสำรวจนกที่นิยมนำมาใช้อย่างแพร่หลายในปัจจุบัน (Buckland *et al*., 2000; Rosenstock *et al.,* 2002; Buckland, 2006) โดยใช้รูปแบบการบันทึก และเก็บข้อมูลเหมือนกับการสำรวจแบบ Line transect ซึ่งวิธีการนี้เป็นหนึ่งในวิธีการสำรวจหลักของ Distance sampling และยังเป็นวิธีการที่เหมาะสมในการสำรวจนกที่อยู่ในพื้นที่เปิดโล่ง เช่น พื้นที่ที่เป็นป่าพุ่ม (Shrub-steppe) พื้นที่ชุ่มน้ำ (Moor land) นกชายหาด (Offshore seabirds) หรือนกน้ำ (Waterbirds) สามารถสำรวจโดยการเดินสำรวจ ใช้รถยนต์ เรือ หรือการสำรวจทางอากาศ ระยะทางของเส้นสำรวจขึ้นอยู่กับชนิดพันธุ์ พื้นที่ศึกษา ขนาดพื้นที่สำรวจ และเวลาที่ใช้ในการสำรวจ (ประภากร, ม.ป.ป.)

การศึกษาครั้งนี้ทำการวางเส้นสำรวจจำนวน 2 เส้น เส้นสำรวจที่ 1 (เส้นสำรวจทางน้ำ) มีระยะทางประมาณ 45.5 กิโลเมตร สำรวจโดยใช้เรือหางยาว เส้นสำรวจที่ 2 (เส้นสำรวจทางบก) มีระยะทางประมาณ 42 กิโลเมตร สำรวจโดยใช้รถยนต์ โดยเส้นสำรวจทั้งสองเส้นจะถูกวางอย่างเป็นระบบ เพื่อให้ผ่านทุกถิ่นอาศัยของนกในบึงบอระเพ็ด (ภาพที่ 3)

สำรวจโดยใช้เทคนิคการสำรวจโดยตรง (Direct method) ด้วยการพบเห็นตัว (Visual detection) เวลาที่ทำการเก็บข้อมูลแบ่งออกเป็น 2 ช่วง ช่วงเช้าตั้งแต่เวลา 06.00 น.- 11.00 น. ช่วงบ่ายตั้งแต่เวลา 15.00 น. - 18.00 น. (Sripanomyom *et al.*, 2010) ใช้กล้องส่องทางไกลชนิดตาเดียว (Telescope) กำลังขยาย 50 X 150 และกล้องส่องทางไกลชนิดสองตา (Binoculars) กำลังขยาย 8 X 40 ในการส่องสำรวจนก วัดมุมเส้นสำรวจ และมุมของตัวนกด้วยเข็มทิศมือ (Hand Compass) วัดระยะจากเส้นสำรวจถึงตัวนกด้วยเครื่องวัดระยะทาง (Range Finder) จำแนกชนิดด้วย คู่มือจำแนกชนิดนก ได้แก่ 1). นกในบึงบอระเพ็ด โดย โอภาส (2541) 2). คู่มือดูนก หมอบุญส่ง เลขะกุล นกเมืองไทย โดย จารุจินต์ และคณะ (2550) 3.) บัญชีรายชื่อนกเมืองไทย ประทีป ด้วงแค (2550) 4.) A Guide to the Birds of Thailand โดย Lekagul และ Round (1991) และ 5.) A Field Guide to the Birds of Thailand and Southeast Asia โดย Robson (2000)



ภาพที่ 3 เส้นทางสำรวจนก บริเวณพื้นที่ศึกษา เขตห้ามล่าสัตว์ป่าบึงบอระเพ็ด จังหวัดนครสวรรค์

ข้อมูลที่ทำการบันทึก ได้แก่ ชนิดนก จำนวนประชากร มุมเส้นสำรวจ มุมของตัวนก ระยะจากเส้นสำรวจถึงตัวนก ถิ่นอาศัยที่พบนก ข้อมูลนกที่ทำการจดบันทึกจะต้องเป็นนกที่สำรวจพบจากการพบเห็นตัวโดยตรงที่อยู่ทั้งตามพื้นดิน พื้นน้ำ เกาะตามต้นไม้ ไม้หลักที่ใช้ปักลอบหาปลาในพื้นที่สำรวจเท่านั้น โดยการศึกษาครั้งนี้ไม่นับและบันทึกนกที่ได้ยินเสียง หรือบินผ่านพื้นที่สำรวจ

ทำการสำรวจและเก็บข้อมูลเดือนละ 1 ครั้ง ในช่วงอาทิตย์แรกของเดือน เป็นเวลา 12 เดือน เริ่มตั้งแต่เดือนมิถุนายน 2554 ถึงเดือนพฤษภาคม 2555 และทุกครั้งในการสำรวจ ทั้ง 2 เส้นสำรวจจะต้องถูกทำการสำรวจพร้อมกัน เพื่อหลีกเลี่ยงการนับนกซ้ำให้ได้มากที่สุด

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ความหลากชนิดของนกในพื้นที่จากข้อมูลที่ได้จากการสำรวจ โดยแยกการวิเคราะห์ออกเป็น 2 ส่วน คือ 1) แยกตามเส้นสำรวจ และ 2) แยกตามถิ่นอาศัยของนกในบึงบอระเพ็ด โดยจัดทำรายชื่อของนก จำนวนตัว และจำนวนครั้งที่สำรวจพบในพื้นที่เป็นรายเดือน และรวมทั้งปี ทำการวิเคราะห์หาค่าความหลากชนิดของนกในแต่ละพื้นที่ ด้วยโปรแกรม Species Diversity and Richness 2.64 ตามสูตรของ Shannon-Wiener Index (H') (Shannon, 1949) ดังนี้

$$H' = -\sum_{i=1}^{n} (P_i \ln P_i)$$

โดยที่ H' = ค่าดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์

P_i = สัดส่วนของความมากมายของจำนวนตัวชนิดที่ i เมื่อเทียบกับจำนวนทั้งหมด

n = จำนวนชนิดที่พบในสังคม

ทำการเปรียบเทียบและทดสอบความแตกต่างของค่าดัชนีความหลากหลาย (H') โดยใช้สถิติ t-test ของข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ใน 2 ส่วน ได้แก่ แยกตามเส้นสำรวจ และแยกตามถิ่นอาศัยของนกในบึงบอระเพ็ด โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. แยกตามเส้นสำรวจ

1.1 เปรียบเทียบและทดสอบความแตกต่างของค่าดัชนีความหลากหลาย (H') จากข้อมูลรวมทั้งปี ระหว่าง 2 เส้นสำรวจ

1.2 เปรียบเทียบและทดสอบความแตกต่างของค่าดัชนีความหลากหลาย (H') จากข้อมูลแยกรายเดือน ระหว่าง 2 เส้นสำรวจ

1.3 เปรียบเทียบและทดสอบความแตกต่างของค่าดัชนีความหลากหลาย (H') จากข้อมูลแยกรายเดือน ภายในเส้นสำรวจเดียวกัน

2. แยกตามถิ่นอาศัยของนกในบึงบอระเพ็ด

2.1 เปรียบเทียบและทดสอบความแตกต่างของค่าดัชนีความหลากหลาย (H') จากข้อมูลรวมทั้งปี ระหว่าง 5 ถิ่นอาศัย

2.2 เปรียบเทียบและทดสอบความแตกต่างของค่าดัชนีความหลากหลาย (H') จากข้อมูลแยกรายเดือน ระหว่าง 5 ถิ่นอาศัย

2.3 เปรียบเทียบและทดสอบความแตกต่างของค่าดัชนีความหลากหลาย (H') จากข้อมูลแยกรายเดือน ภายในถิ่นอาศัยเดียวกัน

จัดกลุ่มนกแยกตามถิ่นอาศัยของนกในบึงบอระเพ็ด ด้วยวิธี Cluster analysis ด้วยการจัดกลุ่มตามค่าสัมประสิทธิ์ความคล้ายคลึงของ Sorrensen ในโปรแกรม PC-ORD 5 เพื่อศึกษาว่านกที่เข้าใช้ประโยชน์ในแต่ละพื้นที่เป็นนกกลุ่มเดียวกันหรือไม่

ความหนาแน่นของประชากรนกจากการศึกษาในครั้งนี้ ได้จากการนำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจไปวิเคราะห์ด้วยเทคนิค Distance Sampling เนื่องจากเป็นวิธีการประเมินความหนาแน่นของประชากรสัตว์ป่าที่มีการศึกษาอย่างแพร่หลาย (พรกมล, 2552; Ensign *et al*., 1995; Brown and Boyce, 1998; Barraclough, 2000; Gale *et al*., 2009) โดยคำนวณด้วยโปรแกรม DISTANCE 5.0 (Desbiez *et al*., 2009; Gale *et al*., 2009) ซึ่งชนิดนกที่จะทำการวิเคราะห์หาค่าความหนาแน่นได้นั้นควรจะมีจำนวนครั้งที่สำรวจพบนกมีค่าตั้งแต่ 60 -80 ครั้งขึ้นไป (Marsdesn, 1999; Barrachlough, 2000; Galela *et al*., 2004; Buckland, 2006) จึงจะมีค่าเปอร์เซ็นต์สัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของความหนาแน่นประชากร (%CV, *D*) ไม่มากเกินกว่าที่ยอมรับได้ โดยการวิเคราะห์จะใส่ข้อมูลชนิด จำนวน และระยะตั้งฉากจากเส้นสำรวจถึงตัวนกลงในโปรแกรม เพื่อคำนวณความหนาแน่นของประชากรนก (*D*) ซึ่งสามารถคำนวณได้จากสมการ (Buckland *et al.,* 1993)

$$D = \frac{n.f(0)}{2L}$$

โดยที่ D = ความหนาแน่นของประชากรนก (ตัวต่อตารางกิโลเมตร)

n = จำนวนครั้งที่พบนก

$f(0)$ = ค่าประมาณความน่าจะเป็นของความหนาแน่นที่ระยะเส้นตั้งฉากที่ศูนย์ (zero perpendicular distance)

L = ความยาวทั้งหมดของเส้นสำรวจ

การพิจารณากำหนด Detection function ร่วมกับข้อมูลการสำรวจ ที่ให้ค่าความหนาแน่นของประชากรนกที่เหมาะสม (Robustness Model) โดยทดสอบสมการหลัก (Key function) คือ

half-normal, hazard-rate, uniform และสมการปรับแก้ (Adjustment term) คือ cosine และเพื่อทำให้เส้นกราฟ Detection function เข้ากับข้อมูลจากการสำรวจได้ดีขึ้น โดยมีขั้นตอน 4 ขั้นตอน (Buckland *et al.,* 1993; Buckland *et al.,* 2000) ดังนี้

1. เลือกสมการที่ให้ค่า AIC (Akaike's Information Criterion) ต่ำที่สุดถือว่าเป็นโมเดลที่ดีที่สุด
2. เลือกสมการที่ให้ค่าเปอร์เซ็นต์สัมประสิทธิ์ของความแปรปรวน (%CV) ที่ต่ำที่สุด ซึ่งสามารถบอกได้ว่ามีความถูกต้อง (Precision) ของข้อมูลมากที่สุด
3. เลือกสมการที่มีช่วงความเชื่อมั่นที่ 95% (95% CI Confidence Interval) ไม่กว้างมาก ซึ่งแสดงให้เห็นว่าช่วงของข้อมูลไม่มีความแปรผัน
4. เลือกสมการที่มีค่า GOF Chi-p (Goodness-of-fit test $\chi 2$) มากกว่า 0.05 ซึ่งแสดงว่าสมการที่เลือกมีความสัมพันธ์กับข้อมูลที่ได้จากการสำรวจ

คำนวณหาค่าความหนาแน่นของประชากรนกในบริเวณพื้นบึงบอระเพ็ด ดังนี้

1. ความหนาแน่นของประชากรแยกตามเส้นสำรวจนกในเส้นสำรวจทางน้ำ และเส้นสำรวจทางบก
   1.1 ความหนาแน่นของประชากรนกรวมรายเดือน
   1.2 ความหนาแน่นของประชากรนกรวมทั้งปี
   1.3 ความหนาแน่นของประชากรนกรวมทั้งปีแยกตามชนิดนก
   1.4 ความหนาแน่นของประชากรนกรายเดือนแยกตามชนิดนก

2. ความหนาแน่นของประชากรนกแยกตามถิ่นอาศัยของนกในบึงบอระเพ็ด ในการศึกษาครั้งนี้จำแนกถิ่นอาศัยของนกในบึงบอระเพ็ดได้ออกเป็น 5 บริเวณ ดังนี้ 1) บริเวณพื้นน้ำ (Open water zone) 2) บริเวณพืชลอยน้ำและพืชที่พ้นน้ำ (Floating weed and Emergent weed zone) 3) บริเวณเกาะ (Island) 4) บริเวณป่าพรุ (Swamp forest) และ 5) บริเวณพื้นที่เกษตรกรรมและที่อยู่อาศัย (Agricultural and Village Zone)
   2.1 ความหนาแน่นของประชากรนกรวมรายเดือน
   2.2 ความหนาแน่นของประชากรนกรวมทั้งปี
   2.3 ความหนาแน่นของประชากรนกรวมทั้งปีแยกตามชนิดนก
   2.4 ความหนาแน่นของประชากรนกรายเดือนแยกตามชนิดนก

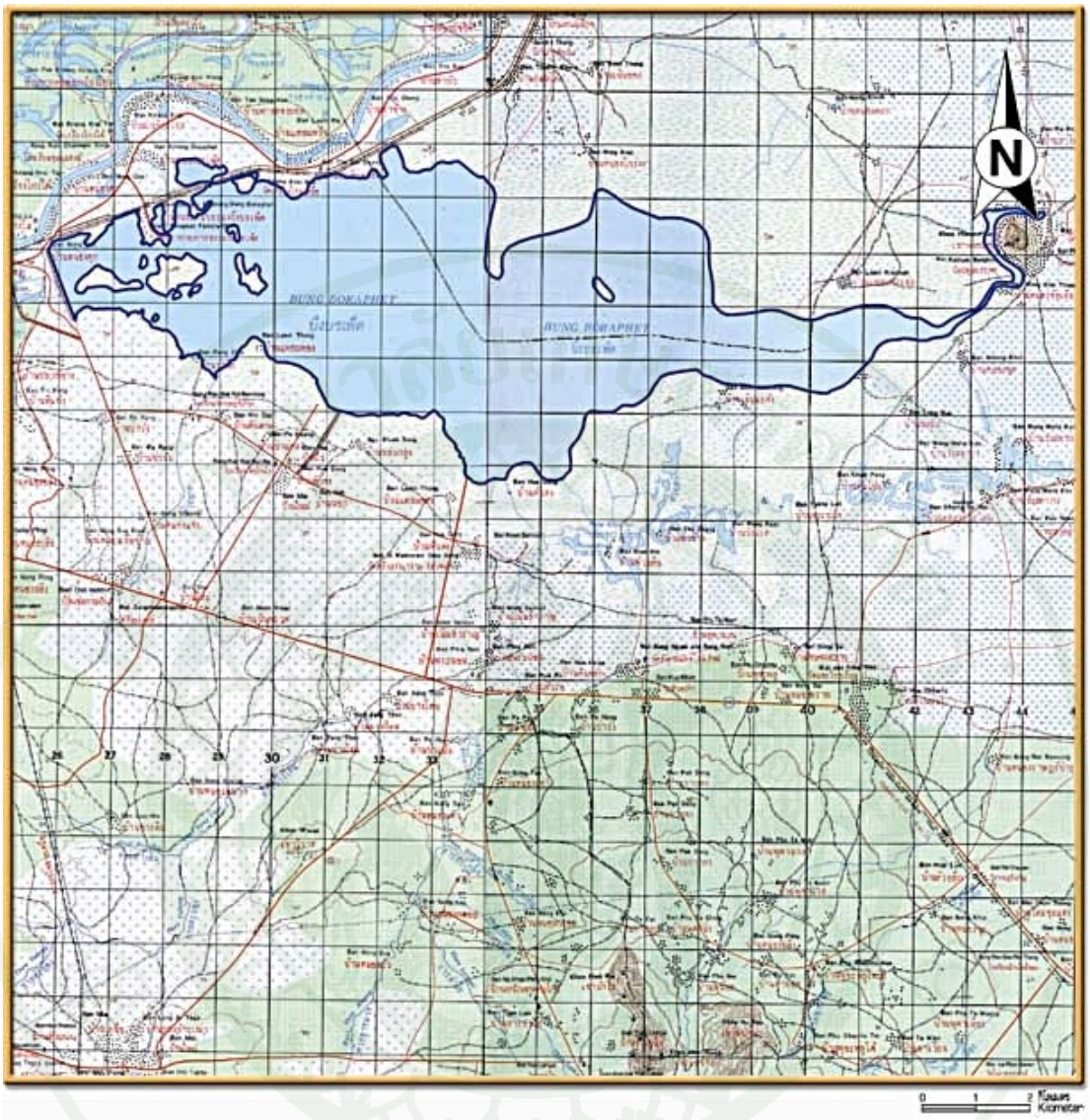
การศึกษาขนาดของถิ่นอาศัยของนก ในเขตห้ามล่าสัตว์ป่าบึงบอระเพ็ด ทำโดยการวิเคราะห์ภาพถ่ายดาวเทียม ด้วยโปรแกรม ArcGIS Version 9.3 เพื่อทำการหาขนาดของพื้นที่ถิ่นอาศัยของนก ทั้ง 5 บริเวณ ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้จะทำการหาขนาดของพื้นที่ในเดือนที่ระดับน้ำภายในบึงสูงที่สุดในรอบปี ได้แก่ เดือนตุลาคม 2554 และต่ำที่สุดในรอบปี ได้แก่ เดือนพฤษภาคม 2555 และทำการเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงขนาดของพื้นที่ถิ่นอาศัยของนก และประเมินผลที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลง และการรองรับประชากรของนกในเขตห้ามล่าสัตว์ป่าบึงบอระเพ็ด

พื้นที่ศึกษา

สถานที่ทำการวิจัย

บึงบอระเพ็ด ตั้งอยู่ ณ. ตำแหน่งภูมิศาสตร์ที่ละติจูด 15 องศา 40 ลิปดา ถึง 15 องศา 45 ลิปดาเหนือ และ ลองจิจูด 100 องศา 10 ลิปดา ถึง 100 องศา 23 ลิปดาตะวันออก ซึ่งบึงแห่งนี้เกิดขึ้นมาได้เนื่องจากในปี พ.ศ.2470 ได้มีการสร้างทำนบกั้นน้ำและประตูระบายน้ำในบริเวณที่เป็นพื้นที่ของบึงในปัจจุบัน ทำให้น้ำฝน และน้ำป่าไหลบ่าลงมาถูกเก็บไว้ จนเกิดเป็นบึงน้ำจืดขนาดใหญ่ที่สุดของภาคเหนือตอนล่าง และยังมีความสำคัญทางเศรษฐกิจโดยเฉพาะการประมง (สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2546) นอกจากนี้ยังได้รับการประกาศให้เป็น เขตห้ามล่าสัตว์ป่า (Wildlife Non-hunting Area) ตามประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ลงวันที่ 15 กรกฎาคม พ.ศ. 2518 มีพื้นที่ 66,250 ไร่ (106 ตร.กม.) แสดงดังในภาพที่ 4

พื้นที่ในบึงและริมบึงส่วนใหญ่เป็นที่สาธารณประโยชน์ มีการจับจองเข้าอยู่อาศัย และใช้ประโยชน์เป็นบริเวณกว้าง พื้นที่รอบๆ บึงบอระเพ็ดเป็นที่ดินที่มีกรรมสิทธิ์ครอบครอง และเป็นที่ราชพัสดุ ในปี พ.ศ. 2470 มีการกำหนดเป็นเขตหวงห้ามเพื่อสาธารณประโยชน์แผ่นดิน และเขตคุ้มครองทางการประมง ซึ่งปัจจุบันแบ่งออกเป็น 2 เขต คือ เขตหวงห้ามมิให้ผู้ใดทำประมงโดยเด็ดขาด และเขตหวงห้ามที่อนุญาตให้ทำการประมงได้โดยใช้เครื่องมือที่กำหนด เนื่องจากเป็นพื้นที่ที่มีความอุดมสมบูรณ์ทั้งบนบกและในน้ำ ส่งผลดีต่อเศรษฐกิจของประชาชนโดยรอบพื้นที่ โดยเฉพาะทางด้านอาชีพเกษตรกรรม เช่น การทำนาข้าว ข้าวโพด ข้าวฟ่าง อ้อย ถั่ว เลี้ยงสัตว์ และการประมง โดยประมาณว่า ปลาที่จับได้จากบึงบอระเพ็ดจะมีปริมาณเฉลี่ยปีละ 1,200 – 1,500 ตัน นอกจากความสำคัญทางด้านเศรษฐกิจแล้ว ก็ยังให้ความสวยงาม เป็นแหล่งพักผ่อนหย่อนใจ และแหล่งท่องเที่ยวที่สำคัญอีกแห่งหนึ่งของจังหวัดนครสวรรค์อีกด้วย

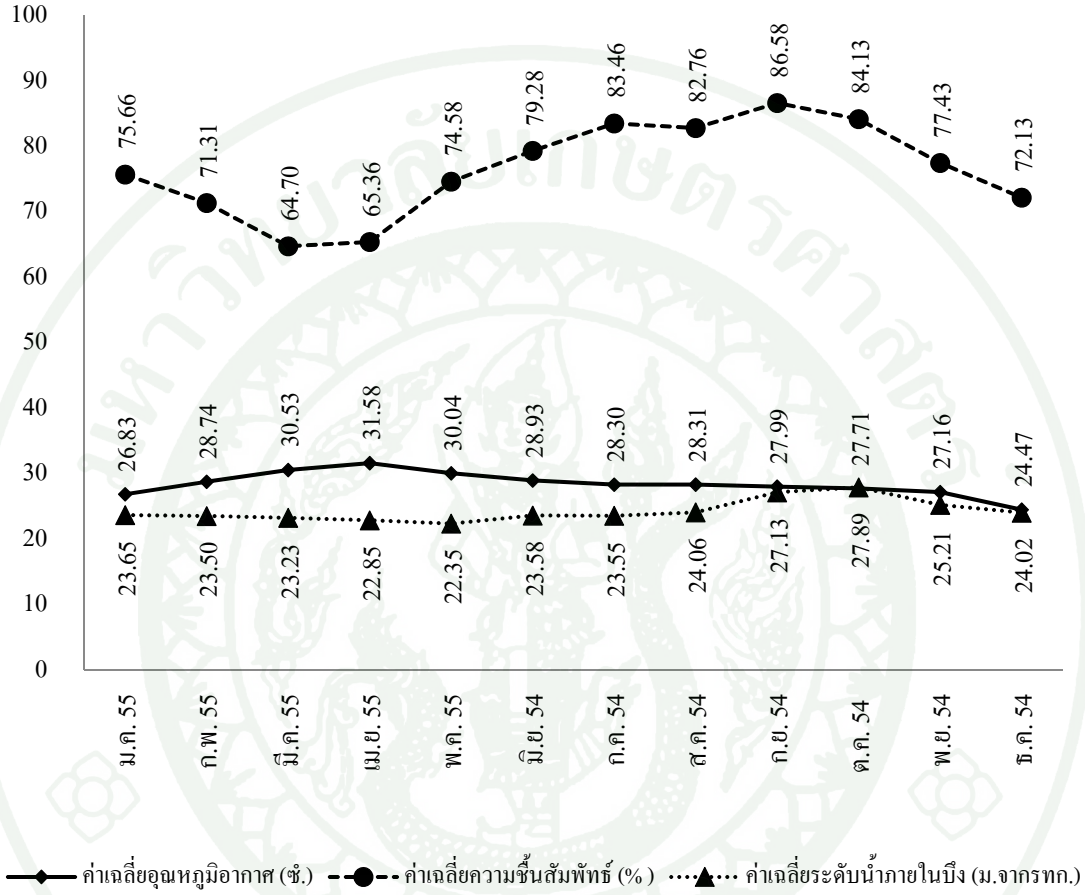


ภาพที่ 4 สภาพพื้นที่บึงบอระเพ็ด จังหวัดนครสวรรค์

ที่มา: ธนัญพนธ์ (ม.ป.ป.)

ลักษณะทางกายภาพของบึงบอระเพ็ด มีเนื้อที่ผิวน้ำประมาณ 62,500 ไร่ (100 ตร.กม.) ในบึงมีเกาะเล็กๆ อยู่ราว 10 เกาะ เนื้อที่ประมาณ 900 ไร่ (1.44 ตร.กม.) เกิดจากการทับถมรวมตัวของพันธุ์ไม้น้ำ จากการรวบรวมสถิติลักษณะลมฟ้าอากาศและสาระประกอบอุตุนิยมวิทยารายเดือน สถานีอุตุนิยมวิทยานครสวรรค์ (2557) ข้อมูลย้อนหลัง 10 ปี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2545 – 2554 พบว่ามีอุณหภูมิเฉลี่ย 28.20 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 74.81 % ปริมาณน้ำฝนรวมทั้งปีเฉลี่ย

1,306.67 มม./ปี บึงบอระเพ็ดมีพื้นที่รับน้ำประมาณ 2.75 ล้านไร่ หรือ 4,400 ตร.กม. ระดับความสูงจากน้ำทะเลประมาณ 20-24 เมตร ระดับความลึกเฉลี่ย ของน้ำในบึงประมาณ 1.6 เมตร บริเวณที่ลึกที่สุดประมาณ 5 เมตร ระดับน้ำต่ำสุดในเดือนพฤษภาคม และสูงสุดในเดือนตุลาคม (ภาพที่ 5)



ภาพที่ 5 ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิอากาศ (ซ.) ค่าเฉลี่ยความชื้นสัมพัทธ์ (%) และค่าระดับน้ำเฉลี่ยรายเดือนภายในบึงบอระเพ็ด (เมตรจากระดับน้ำทะเลปานกลาง) จังหวัดนครสวรรค์ ประจำเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2554 ถึงเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2555

ที่มา: สถานีอุตุนิยมวิทยานครสวรรค์ (2557)

บึงบอระเพ็ดมีความหลากหลายทางชีวภาพสูงมาก เห็นได้จากการสำรวจและรวบรวมข้อมูลของสำนักความหลากหลายทางชีวภาพ สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (ธนัญพนธ์, ม.ป.ป.) พบนกอย่างน้อย 187 ชนิด ชนิดที่อยู่ในสถานภาพถูกคุกคามของโลก (globally threatened) ได้แก่ นกตะกราม (*Leptoptilos dubius*) นกกระทุง (*Pelecanus philippensis*)

เป็ดดำหัวดำ (*Aythya baeri*) และนกอินทรีปีกลาย (*Aquila clanga*) ส่วนนกเจ้าฟ้าหญิงสิรินธร (*Pseudochelidon sirintarae*) ซึ่งนกชนิดนี้เป็นชนิดพันธุ์เฉพาะถิ่น (endemic) อยู่ในตระกูลนกนางแอ่น มีรายงานว่าพบที่บึงนี้เพียงแห่งเดียวในโลก และจากการจัดสถานภาพของนกในประเทศไทย พบว่า ชนิดที่อยู่ในสถานภาพใกล้สูญพันธุ์อย่างยิ่ง (Critically Endangered - CR) ได้แก่ นกอ้ายงั่ว (*Anhinga melanogaster*) นกตะกราม นกกระทุง นกกระแตผีใหญ่ (*Esacus recurvirostris*) และนกเจ้าฟ้าหญิงสิรินธร ส่วนชนิดที่อยู่ในสถานภาพใกล้สูญพันธุ์ (Endangered - EN) ได้แก่ นกกระสานวล (*Ardea cinerea*) นกกระสาแดง (*A. purpurea*) นกกาบบัว (*Mycteria leucocephala*) นกช้อนหอยขาว (*Threskiornis melanocephalus*) เป็ดหงส์(*Sarkidiornis melanotos*) เหยี่ยวดำ (*Milvus migrans*) และนกอินทรีปีกลาย และชนิดที่อยู่ในสถานภาพมีแนวโน้มใกล้สูญพันธุ์ (Vulnerable - VU) ได้แก่ นกกาน้ำปากยาว (*Phalacrocorax fuscicollis*) เป็ดดำหัวดำ นกยอดหญ้าหลังดำ (*Saxicola jerdoni*) นกกระจาบอกลาย (*Ploceus manyar*) และนกกระจาบทอง (*P. hypoxanthus*) นอกจากนี้ยังพบชนิดที่อยู่ในสถานภาพใกล้ถูกคุกคาม (near threatened) ได้แก่ นกยางไฟหัวเทา (*Ixobrychus eurhythmus*) นกยางแดงใหญ่ (*Botaurus stellaris*) เป็ดคับแค (*Nettapus coromandelianus*) นกอีลุ้ม (*Gallicrex cinerea*) นกกระแตหัวเทา (*Vanellus cinereus*) นกนางนวลแกลบเล็ก (*Sterna albifrons*) นกกระจาบธรรมดา (*Ploceus philippinus*) และนกจาบปีกอ่อนอกเหลือง (*Emberiza aureola*) ส่วนนกอื่นๆ ที่พบมากในหน้าหนาว เช่น นกยางควาย (*Bubulcus ibis*) นกยางเปีย (*Egretta garzetta*) นกยางโทนน้อย (*E. intermedia*) นกยางโทนใหญ่ (*E. alba*) นกกระสานวล นกกระสาแดง นกปากห่าง (*Anastomus oscitans*) เหยี่ยวทุ่ง (*Circus spilonotus*) เหยี่ยวด่างดำขาว (*C. melanoleucos*) เป็นต้น

บึงบอระเพ็ดอยู่ในเส้นทางอพยพของนก ซึ่งหนีความหนาวเย็นในฤดูหนาวจากทางตอนเหนือของโลกทุกฤดูหนาว นกที่พบ ได้แก่ นกนางแอ่นบ้าน (*Hirundo rustica*) นกแอ่นทุ่งใหญ่ (*Glareola maldivarum*) เป็นแหล่งที่พบ นกเป็ดน้ำอพยพจำนวนมากที่สุดทั้งชนิดและปริมาณ เช่น ในปี พ.ศ. 2534 มีจำนวนประมาณ 36,000 ตัว ในแต่ละปีมีเป็ดแดง (*Dendrocygna javanica*) มากกว่า 16,000 ตัว และเป็ดลาย (*Anas querquedula*) มากกว่า 30,000 ตัว มาอาศัยอยู่ นกน้ำอื่นๆ ที่พบ ได้แก่ เป็ดหงส์พบประมาณ 2,500 ตัว เป็ดดำหัวดำเคยพบมากที่สุด 426 ตัว นอกจากนั้นพบเป็ดปากสั้น (*Anas penelope*) เป็ดปีกเขียว (*A. crecca*) เป็ดปากพลั่ว (*A. clypeata*) เป็ดดำหัวสีน้ำตาล (*Aythya nyroca*) และเป็ดเปีย (*A. fuligula*) พบเป็ดหงส์เพียงไม่กี่ตัวเท่านั้น พบเป็ดคับแคปีละประมาณ 100-1,000 ตัว และพบนกคู้ท (*Fulica atra*) ในฤดูหนาวมากกว่า 430 ตัว นอกจากนี้ในฤดูผสมพันธุ์นกที่พบจับคู่ผสมพันธุ์กันในพื้นที่บึง ได้แก่ นกยางไฟหัวดำ (*Ixobrychus sinensis*) นกยางไฟธรรมดา (*I. cinnamomeus*) นกกระสาแดง เป็ดแดงมากกว่า 100 คู่ นกอัญชันคิ้วขาว

(*Porzana cinerea*) มากกว่า 100 คู่ นกอีโก้ง (*Porphyrio porphyrio*) ประมาณ 1,000 คู่ นกอีแจว (*Hydrophasianus chirurgus*) ประมาณ 800 คู่ ส่วนนกขนาดใหญ่ เช่น นกกระทุง นกตะกราม พบว่าบินผ่านเป็นครั้งคราว จากการสำรวจในปี พ.ศ. 2536-2537 (ธนัญพนธ์, ม.ป.ป.)

ปลาพบอย่างน้อย 44 ชนิด ขณะที่ในปี พ.ศ. 2525 พบพันธุ์ปลาอย่างน้อย 146 ชนิด ปัจจุบันความหลากหลายของพันธุ์ปลามีแนวโน้มลดลง ทั้งนี้มีสาเหตุหนึ่งจากการปรับปรุงบึง ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงด้านกายภาพ และชีววิทยา มีผลต่อทรัพยากรประมง ชนิดที่คาดว่าสูญพันธุ์ไปแล้วในถิ่นที่อยู่ตามธรรมชาติ (extinct in the wild) ได้แก่ ปลาเสือตอลายใหญ่ (*Coius microlepis*) ปลาหางไหม้ (*Balantiocheilus melanopterus*) ชนิดที่อยู่ในสถานภาพใกล้สูญพันธุ์ (endangered) ได้แก่ ปลาทรงเครื่องหรือปลาฉลามหางแดง (*Epalzeorhynchos bicolor*) ปลาเนื้ออ่อนหรือปลาปีกไก่หนวดยาว (*Kryptopterus limpok*) ปลาที่อยู่ในสถานภาพมีแนวโน้มใกล้สูญพันธุ์ (vulnerable) ได้แก่ ปลานวลจันทร์น้ำจืด (*Cirrhinus microlepis*) ปลาหมูหางแดง (*Botia eos*) ปลาดุกด้าน (*Clarias batrachus*) ปลาน้ำเงิน (*Kryptopterus apogon*) ปลาปักเป้าสุวัตถิ (*Tetraodon suvatti*) เป็นต้น และชนิดที่อยู่ในสถานภาพถูกคุกคามในถิ่นที่อยู่อาศัยตามธรรมชาติ (threatened in the wild) และเป็นชนิดพันธุ์เฉพาะถิ่น (endemic) ได้แก่ ปลากัดไทย (*Betta splendens*) สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกที่พบ ได้แก่ เขียดจะนา (*Occidozyga lima*) เขียดบัว (*Rana erythraea*) กบนา (*R. rugulosa*) อึ่งอ่างบ้าน (*Kaloula pulchra*) อึ่งน้ำเต้า (*Microhyla ornata*) เขียดงูธรรมดา (*Ichthyophis kohtaoensis*) สัตว์เลื้อยคลานที่อยู่ในสภาพใกล้สูญพันธุ์อย่างยิ่ง (critically endangered) ได้แก่ จระเข้น้ำจืด (*Crocodylus siamensis*) ซึ่งเคยมีชุกชุมในบึงบอระเพ็ด

พันธุ์พืชพบน้ำอย่างน้อย 73 ชนิด บริเวณผืนน้ำเปิดโล่งมีพืชใต้น้ำและพืชปริ่มน้ำ พบประมาณร้อยละ 10-15 ของพื้นที่น้ำ บริเวณพืชลอยน้ำ พบประมาณร้อยละ 20 ของพื้นที่น้ำ บริเวณพืชโผล่พ้นน้ำหรือพืชยืนน้ำ พบประมาณร้อยละ 40 ของพื้นที่น้ำ ส่วนในบริเวณเกาะ บริเวณป่าพรุ และบริเวณทุ่งนา ตัวอย่างของพืชชนิดเด่นในแต่ละบริเวณ ได้แก่ ดีปลีน้ำ (*Potamogeton malaianus*) จอกหูหนู (*Salvinia cucullata*) ธูปฤาษี (*Typha angustifolia*) ลำเอียก (*Coix aquatica*) สนุ่น (*Salix tetrasperma*) เป็นต้น

บึงบอระเพ็ด อยู่ในเขตการปกครองของจังหวัดนครสวรรค์ รวม 3 อำเภอ คือ อำเภอเมืองนครสวรรค์ อำเภอชุมแสง และอำเภอท่าตะโก ซึ่งทั้ง 3 อำเภอได้แบ่งเขตที่กลางบึงบอระเพ็ด โดยมีอาณาเขต ดังนี้

ทิศเหนือ ขนานกับคลองปลากดในอำเภอชุมแสง ท้องที่ตำบล ทับกฤช มีถนนสายทับกฤช –ท่าตะโก

ทิศตะวันออก จากปากคลองปลากดใน ถึงบ้านแหลมจันทร์ ในอำเภอชุมแสง ผ่านบ้านคลองบอน บ้านกระทุ่มเจ้า บ้านปากง่ามเหนือ ในเขตอำเภอท่าตะโก รวมถึงพื้นที่เขาพนมเศษ

ทิศใต้ อยู่ในอำเภอท่าตะโก และอำเภอเมือง ขนานไปกับถนนสายนครสวรรค์–ท่าตะโก

ทิศตะวันตก อยู่ในตำบลแควใหญ่ ตำบลเกรียงไกร อำเภอเมือง และตำบลทับกฤช อำเภอชุมแสง ใช้ทางรถไฟเป็นขอบเขตจากสถานีรถไฟนครสวรรค์ (สถานีหนองปลิงเดิม) ถึงสถานีคลองปลากด

ระยะเวลาทำการวิจัย

จะใช้เวลาในการศึกษาวิจัยทั้งสิ้น 12 เดือนมิถุนายน 2554 ถึงเดือนพฤษภาคม 2555

ผลและวิจารณ์

จากการสำรวจและเก็บข้อมูลนกในพื้นที่เขตห้ามล่าสัตว์ป่าบึงบอระเพ็ด ซึ่งต่อจากนี้ไปจะเรียกว่า “บึงบอระเพ็ด” โดยวางเส้นสำรวจจำนวน 2 เส้น ได้แก่ 1.) เส้นสำรวจทางน้ำ มีระยะทางประมาณ 45.5 กิโลเมตร สำรวจโดยใช้เรือหางยาว และ2.) เส้นสำรวจทางบก มีระยะทางประมาณ 42 กิโลเมตร สำรวจโดยใช้รถยนต์ ทำการสำรวจและเก็บข้อมูลเดือนละ 1 ครั้ง เป็นเวลา 12 เดือน ตั้งแต่เดือนมิถุนายน 2554 ถึงเดือนพฤษภาคม 2555 รวมเป็นระยะทางที่ทำการสำรวจทั้งสิ้น 1,050 กิโลเมตร

การวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งได้ ออกเป็น 3 ส่วนได้แก่ 1. ความหลากชนิด 2. ความหนาแน่น และ 3.ขนาดของพื้นที่ถิ่นอาศัยของนก โดยในส่วนของความหลากชนิด และความหนาแน่นของนก ทำการวิเคราะข้อมูลที่ได้จากการสำรวจแยกตามเส้นสำรวจ และแยกตามถิ่นอาศัยของนกในพื้นที่บึงบอระเพ็ด ดังนี้

1. แยกตามเส้นสำรวจ ได้แก่ 1) การสำรวจทางน้ำ และ2) การสำรวจทางบก

2. แยกตามถิ่นอาศัยของนกในบึงบอระเพ็ด ในการศึกษาครั้งนี้จำแนกถิ่นอาศัยของนกในบึงบอระเพ็ดได้ออกเป็น 5 บริเวณ ได้แก่ 1) บริเวณพื้นน้ำ (Open water zone) 2) บริเวณพืชลอยน้ำและพืชที่พ้นน้ำ (Floating weed and Emergent weed zone) 3) บริเวณเกาะ (Island) 4) บริเวณป่าพรุ (Swamp forest) และ 5) บริเวณพื้นที่เกษตรกรรมและที่อยู่อาศัย (Agricultural and Village zone)

การวิเคราะห์ขนาดของถิ่นอาศัยของนก ในพื้นที่บึงบอระเพ็ด จะทำการหาขนาดของพื้นที่ถิ่นอาศัยของนก ทั้ง 5 บริเวณ โดยทำการหาขนาดของพื้นที่ 2 ครั้งในรอบปี ดังนี้ 1) ในเดือนที่ระดับน้ำภายในบึงสูงที่สุดในรอบปี ได้แก่ เดือนตุลาคม 2554 และ2) ในเดือนที่ระดับน้ำภายในบึงต่ำที่สุดในรอบปี ได้แก่ เดือนพฤษภาคม 2555

จากการศึกษาดังกล่าวมาทั้งหมดข้างต้น สามารถนำเสนอผลการศึกษา โดยแยกออกได้ไป 3 ส่วนตามการวิเคราะห์ข้อมูล ได้ดังต่อไปนี้

ความหลากชนิด

ผลการศึกษาความหลากชนิดของนกในพื้นที่บึงบอระเพ็ด ตั้งแต่เดือนมิถุนายน 2554 ถึงเดือนพฤษภาคม 2555 เป็นเวลาทั้งสิ้น 12 เดือน พบนกทั้งสิ้น 10 อันดับ 43 วงศ์ 111 สกุล 166 ชนิด (ตารางภาคผนวกที่ 46) และสามารถแบ่งสถานภาพตามฤดูกาลจากการปรากฏตัวของนกแต่ละชนิดในพื้นที่บึงบอระเพ็ด ตามคู่มือนกเมืองไทย (จารุจินต์ และคณะ, 2555) แบ่งได้ออกเป็น 6 สถานภาพ ดังนี้ (ภาพที่ 6)

1. นกประจำถิ่น (Resident) พบ 68 ชนิด คิดเป็นร้อยละ 40.96 เช่น นกกระจาบทอง นกกระจาบอกลาย นกกระติ๊ดแดง นกกระติ๊ดสีอิฐ นกกาน้ำปากยาว นกหางนาค นกโป่งวิด และนกหัวขวานด่างอกลายจุด เป็นต้น

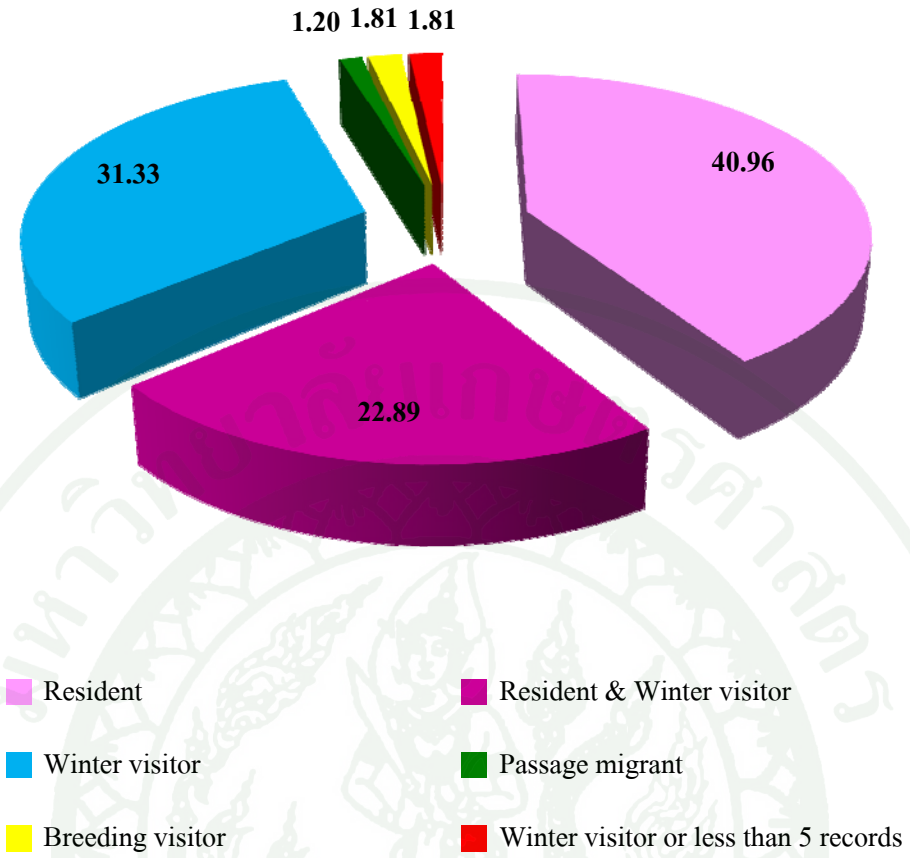
2. นกอพยพ (Winter visitor) พบ 52 ชนิด คิดเป็นร้อยละ 31.33 เช่น นกเด้าลมหัวเหลือง นกกระทุง นกปากแอ่นหางดำ นกช้อนหอยขาว เป็ดปากพลั่ว เป็ดปากสั้น เหยี่ยวเพเรกริน เหยี่ยวออสเปรย์ นกยางกรอกพันธุ์จีน และกระแตหัวเทา เป็นต้น

3. นกประจำถิ่น และนกอพยพ (Resident & Winter visitor) พบ 38 ชนิด คิดเป็นร้อยละ 22.89 เช่น นกอีแจว นกอีโก้ง นกช้อนหอยดำเหลือบ เหยี่ยวดำ เหยี่ยวนกเขาชิครา นกกระสาแดง นกปากห่าง และเป็ดคับแค เป็นต้น

4. นกอพยพผ่าน (Passage migrant) พบ 2 ชนิด คิดเป็นร้อยละ 1.20 ได้แก่ นกกระจิ๊ดหัวมงกุฎ และแต้วแล้วธรรมดา

5. นกอพยพมาทำรังวางไข่ (Breeding visitor) พบ 3 ชนิด คิดเป็นร้อยละ 1.81 ได้แก่ นกยางดำ นกคัคคูหงอน และนกแอ่นทุ่งใหญ่

6. นกที่พัดหลงหรือนกที่พบน้อยกว่า 5 ครั้งในพื้นที่นั้น (Winter visitor or less than 5 records) พบ 3 ชนิด คิดเป็นร้อยละ 1.81 ได้แก่ นกคัคคูขาวดำ สตินท์คอแดง และนกลอยทะเลคอแดง



ภาพที่ 6 การปรากฏตัวของนกที่พบในพื้นที่เขตห้ามล่าสัตว์ป่าบึงบอระเพ็ด จังหวัดนครสวรรค์ แบ่งออกเป็น 6 สถานภาพ นกประจำถิ่น (Resident) นกอพยพ (Winter visitor) นกประจำถิ่นและนกอพยพ (Resident & Winter visitor) นกอพยพผ่าน (Passage migrant) นกอพยพมาทำรังวางไข่ (Breeding visitor) และนกที่พัดหลงหรือนกที่พบน้อยกว่า 5 ครั้งในพื้นที่นั้น (Winter visitor or less than 5 records)

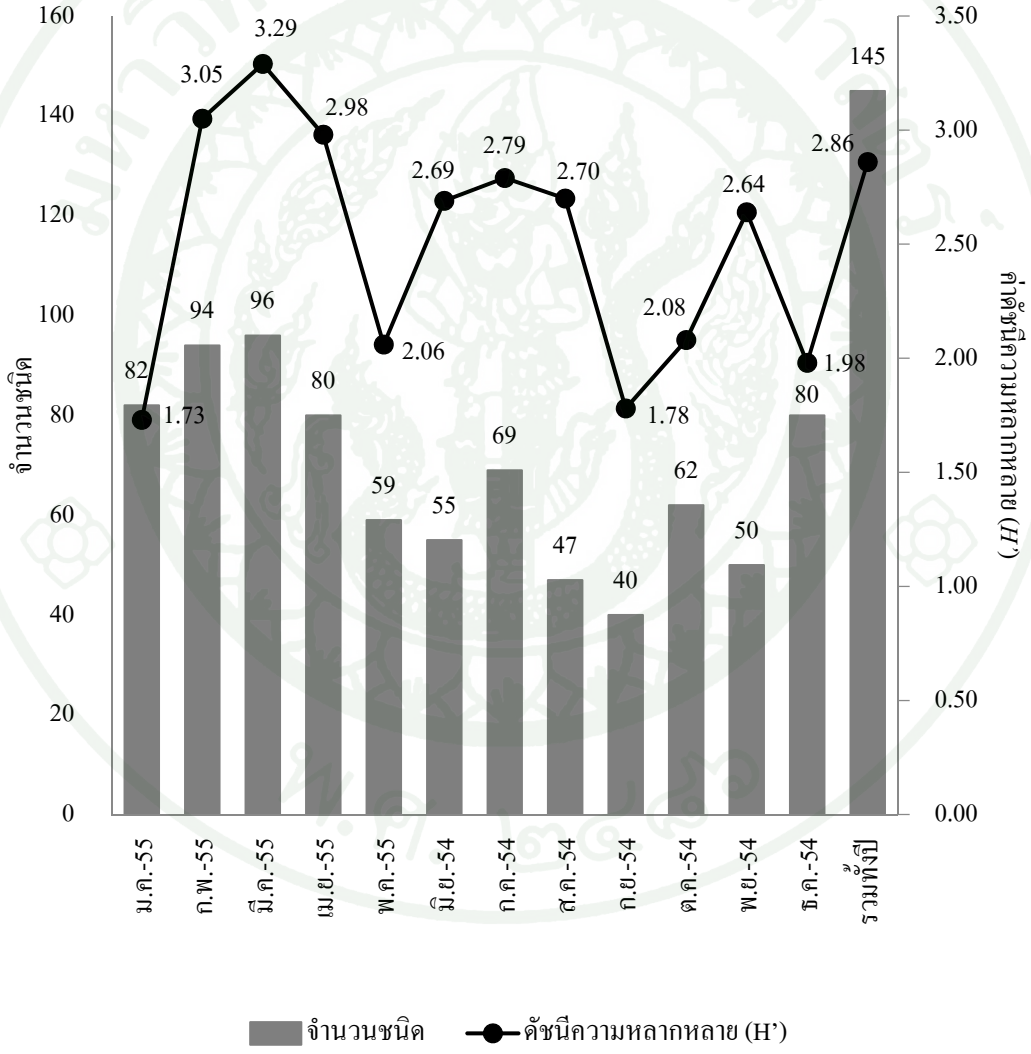
ผลการศึกษาความหลากชนิดและค่าดัชนีความหลากหลาย (H') ของนกในพื้นที่บึงบอระเพ็ด ซึ่งแยกได้ออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ 1) ความหลากชนิดแยกตามเส้นสำรวจ และ 2) ความหลากชนิดแยกตามถิ่นอาศัยของนกในบึงบอระเพ็ด ดังนี้

1. ความหลากชนิดแยกตามเส้นสำรวจ

การศึกษาความหลากชนิดและค่าดัชนีความหลากหลาย (H') ของนกบริเวณพื้นที่บึงบอระเพ็ด ซึ่งแยกตามเส้นสำรวจได้ออกเป็น 2 บริเวณ ได้แก่ 1) เส้นสำรวจทางน้ำ คือบริเวณที่เป็นพื้นน้ำ เกาะ

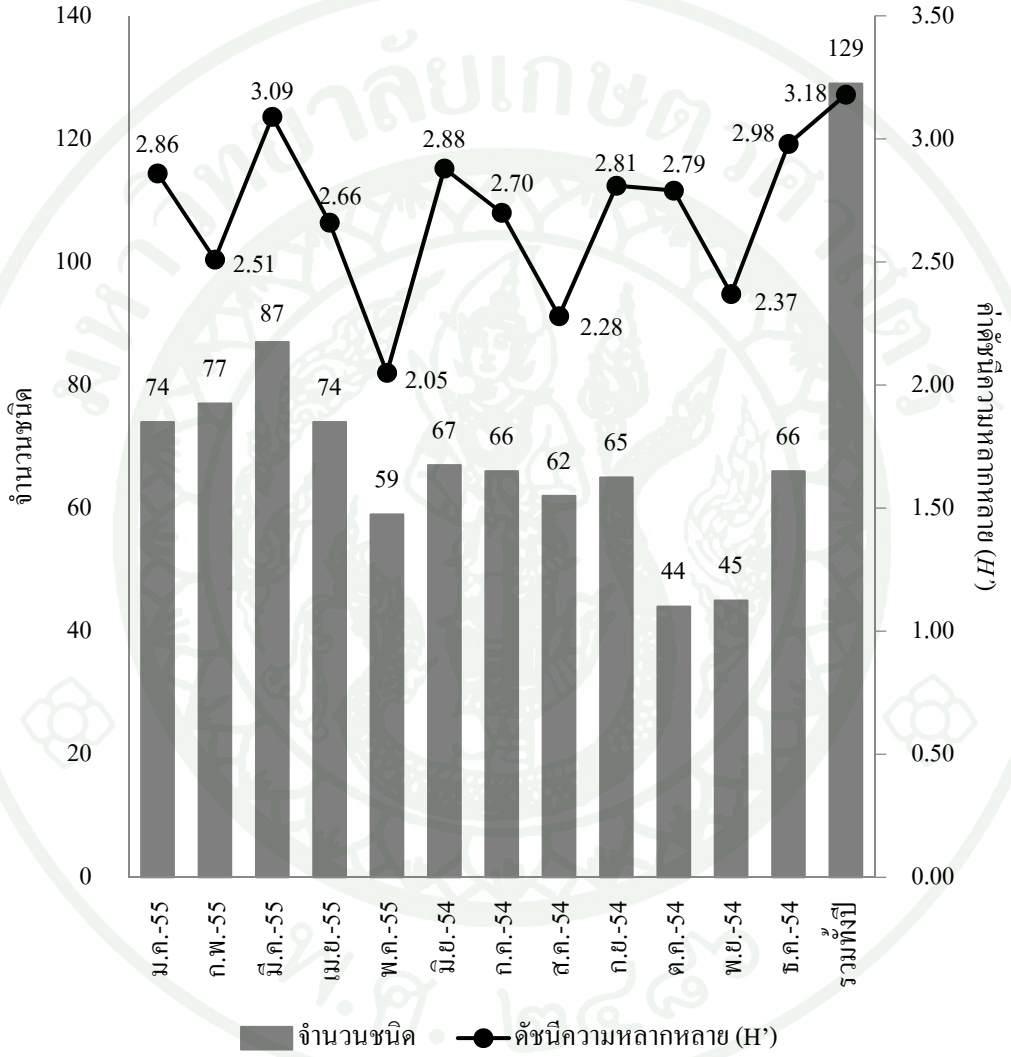
ป่าพรุ ป่าละเมาะพืชลอยน้ำ พืชพ้นน้ำ ภายในบึงทั้งหมด และ2) เส้นสำรวจทางบก คือ บริเวณที่เป็นที่อยู่อาศัย และเกษตรกรรม รอบพื้นที่บึง

1. เส้นสำรวจทางน้ำ ความหลากชนิดของนกจากการทำการศึกษาในรอบปีพบนกทั้งสิ้น 145 ชนิด มี H' เท่ากับ 2.86 โดยในเดือนมีนาคม พบชนิดนกสูงที่สุดจำนวน 96 ชนิด และมีค่า H' สูงที่สุด เท่ากับ 3.29 ส่วนในเดือนกันยายนพบชนิดนกต่ำที่สุดจำนวน 40 ชนิด และมีค่า H' ต่ำที่สุด ในเดือนมกราคม เท่ากับ 1.73 (ภาพที่ 7)



ภาพที่ 7 จำนวนชนิดนกและค่าดัชนีความหลากหลาย (H') ของนกบริเวณเส้นสำรวจทางน้ำ ในพื้นที่เขตห้ามล่าสัตว์ป่าบึงบอระเพ็ด จังหวัดนครสวรรค์

2. เส้นสำรวจทางบก ความหลากชนิดของนกจากการทำการศึกษาในรอบปีพบนกทั้งสิ้น 129 ชนิด มี H' เท่ากับ 3.18 โดยในเดือนมีนาคม พบชนิดนกสูงที่สุดจำนวน 87 ชนิด และมีค่า H' สูงที่สุด เท่ากับ 3.09 ส่วนในเดือนตุลาคม พบชนิดนกต่ำที่สุดจำนวน 44 ชนิด และมีค่า H' ต่ำที่สุด ในเดือนพฤษภาคม เท่ากับ 2.05 (ภาพที่ 8)

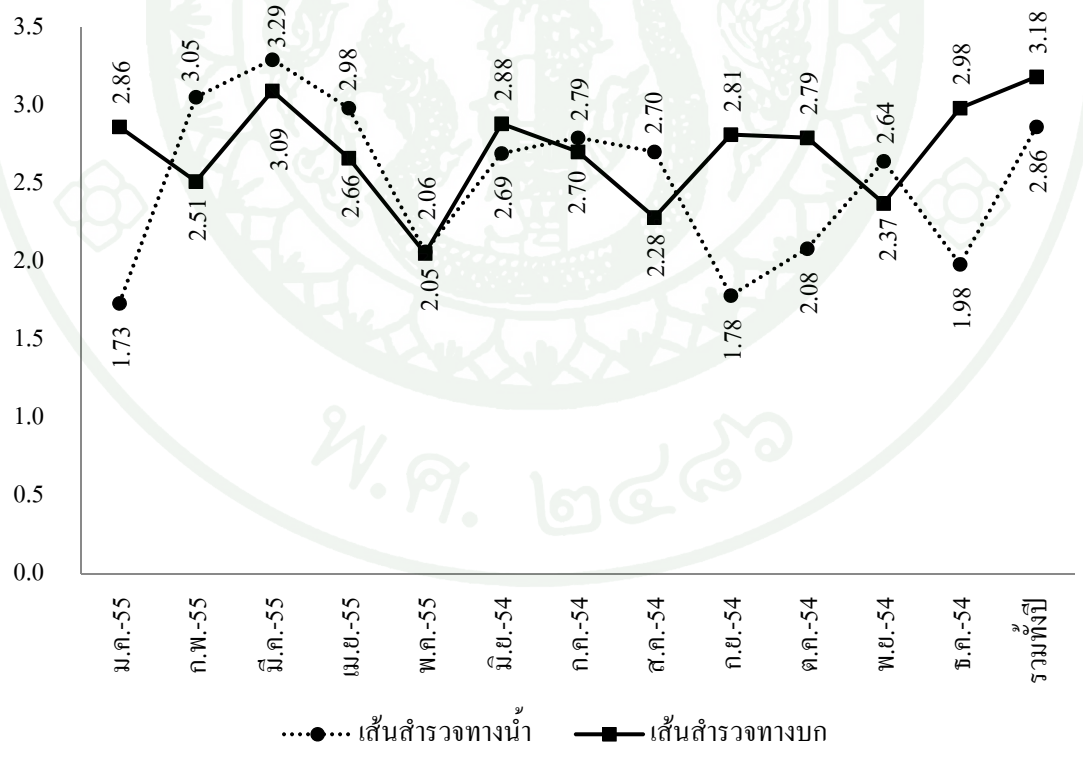


ภาพที่ 8 จำนวนชนิดนกและค่าดัชนีความหลากหลาย (H') ของนกบริเวณเส้นสำรวจทางบก ในพื้นที่เขตห้ามล่าสัตว์ป่าบึงบอระเพ็ด จังหวัดนครสวรรค์

จากการเปรียบเทียบและทดสอบความแตกต่างของค่าดัชนีความหลากหลาย (H') ทั้งในภาพรวมของทั้งปี ระหว่างสองเส้นสำรวจ และแยกเป็นรายเดือนภายในเส้นสำรวจเดียวกัน และระหว่างสองเส้นสำรวจ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ในภาพรวมของทั้งปี ระหว่างสองเส้นสำรวจ พบว่าเส้นสำรวจทางบกมี H' สูงกว่าเส้นสำรวจทางน้ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) และการเปรียบเทียบ H' แต่ละเดือนในรอบปี ระหว่างสองเส้นสำรวจพบว่า ในเส้นสำรวจทางน้ำมี H' สูงกว่าในเส้นสำรวจทางบก โดยพบค่าสูงกว่าถึง 7 เดือน ซึ่งเดือนที่พบค่าสูงที่สุด ได้แก่ เดือนมีนาคมมีค่า H' เท่ากับ 3.29 และจากการทดสอบความแตกต่างของค่าดัชนีความหลากหลาย (H') ระหว่างสองเส้นสำรวจพบว่าในเดือนมกราคม มิถุนายน กันยายน ตุลาคม พฤศจิกายน และธันวาคม แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ส่วนเดือนอื่นๆ นอกเหนือจากที่กล่าวมาพบว่า แตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) (ภาพที่ 9)

ในเส้นสำรวจทางน้ำ จากการทดสอบความแตกต่างของค่าดัชนีความหลากหลาย (H') ของแต่ละเดือนในรอบปี พบว่าทั้ง 11 เดือน แตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ยกเว้นเดือนมกราคม เพียงเดือนเดียวที่แตกต่างกับเดือนอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ส่วนในเส้นสำรวจทางบก พบว่า H' ใน 3 เดือน ได้แก่ เดือนกุมภาพันธ์ พฤษภาคม และธันวาคม แตกต่างกันเดือนอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

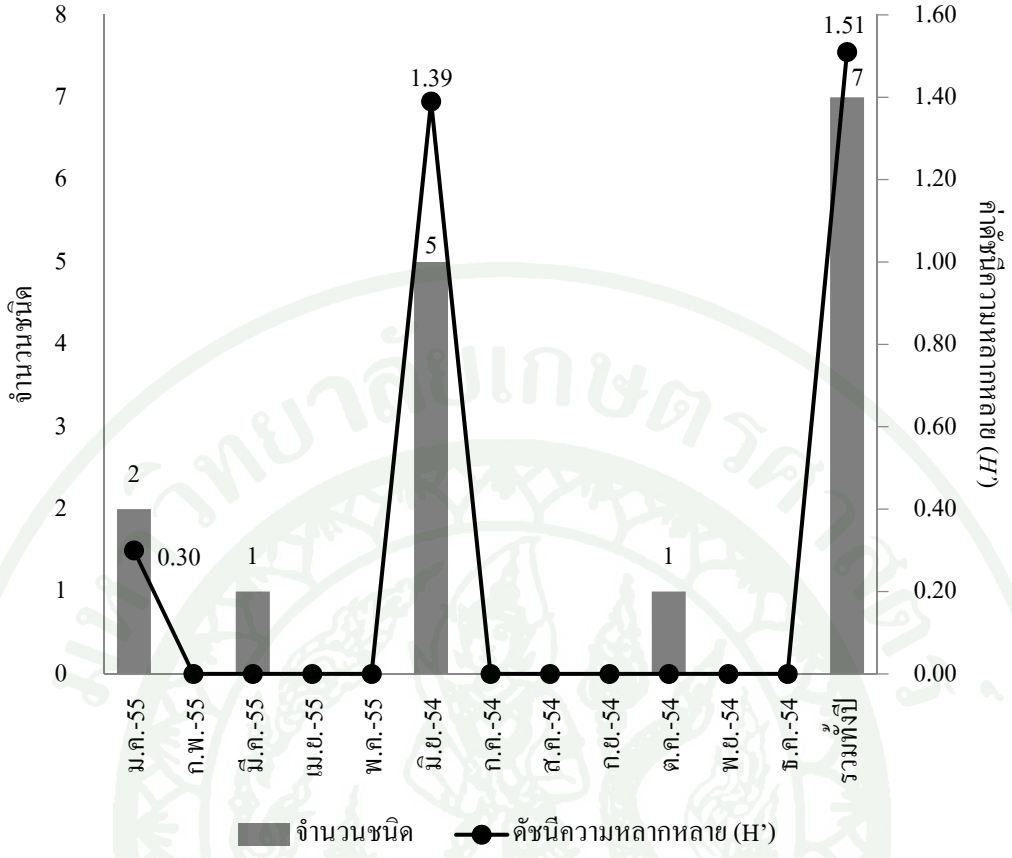


ภาพที่ 9 ค่าดัชนีความหลากหลาย (H') ของนก แยกตามเส้นสำรวจในพื้นที่ เขตห้ามล่าสัตว์ป่าบึงบอระเพ็ด จังหวัดนครสวรรค์

2. ความหลากชนิดแยกตามถิ่นอาศัยของนกในบึงบอระเพ็ด

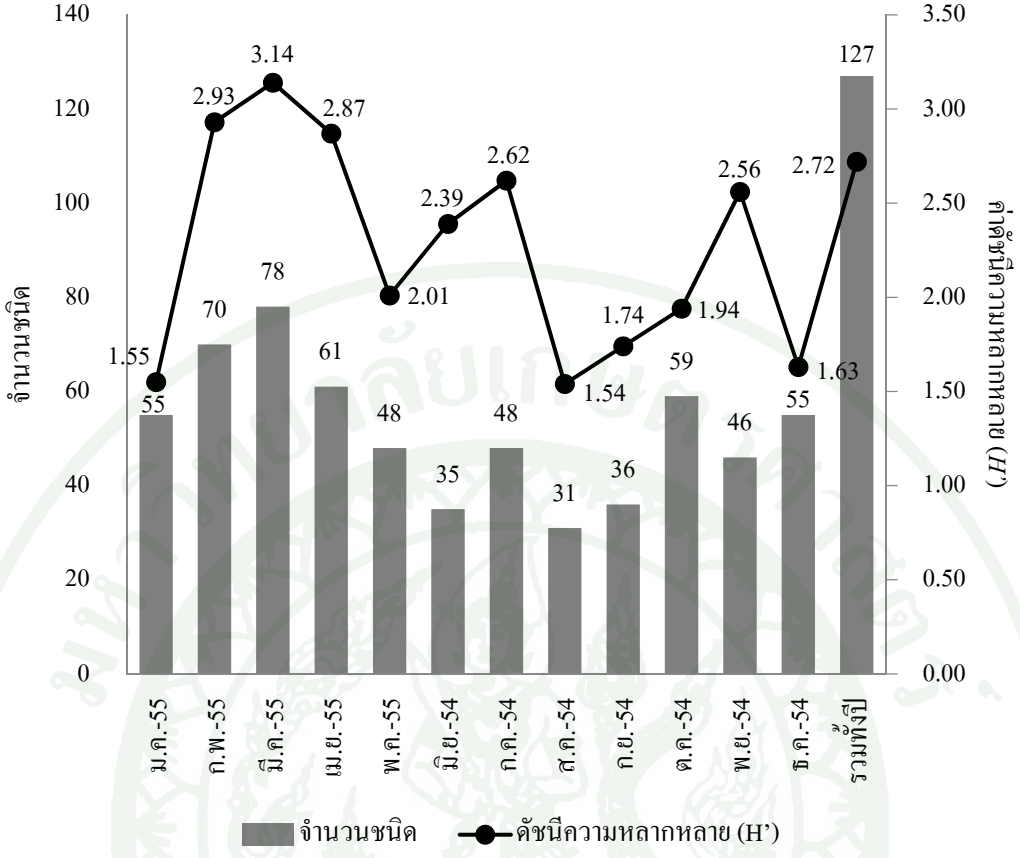
การศึกษาความหลากชนิดและค่าดัชนีความหลากหลาย (H') ของนกในพื้นที่บึงบอระเพ็ด โดยแยกตามถิ่นอาศัยของนก ซึ่งสามารถแบ่งได้ออกเป็น 5 บริเวณ ได้แก่ 1) บริเวณพื้นน้ำ (Open water zone) 2) บริเวณพืชลอยน้ำและพืชที่พ้นน้ำ (Floating weed and Emergent weed zone) 3) บริเวณเกาะ (Island) 4) บริเวณป่าพรุ (Swamp forest) และ 5) บริเวณพื้นที่เกษตรกรรมและที่อยู่อาศัย (Agricultural and Village zone)

1. บริเวณพื้นน้ำ (Open water zone) ในการศึกษาครั้งนี้นกที่พบใช้ประโยชน์ในพื้นที่พื้นน้ำเปิดโล่ง จำนวน 7 ชนิด ได้แก่ นกอ้ายงั่ว นกกาน้ำเล็ก นกกาน้ำปากยาว เป็ดคับแค นกกระทุง เป็ดผีเล็ก และเป็ดคับแค แต่ก็พบจำนวนครั้งน้อยมาก บางเดือนไม่พบเลย เนื่องจากนกใช้เวลาในพื้นที่เพียงสั้นๆ เช่น นกอ้ายงั่วที่บินโฉบลงมาจับปลาในบริเวณน้ำเปิดโล่ง แล้วกลับขึ้นไปเกาะพักในบริเวณพืชที่โพล่พ้นน้ำขึ้นมา ทำให้โอกาสในการพบเห็นนกอยู่ในพื้นที่น้อยตามไปด้วย ในบริเวณนี้บางเดือนจึงมีจำนวนชนิดไม่มากพอที่จะทำการหาค่าดัชนีความหลากหลายได้ และจากการศึกษาในรอบปีมี H' เท่ากับ 1.51 โดยในเดือนมิถุนายน พบชนิดนกสูงที่สุดจำนวน 7 ชนิด มี H' สูงที่สุดเท่ากับ 1.39 ในเดือนมีนาคมและเดือนตุลาคม พบนกเพียง 1 ชนิด จึงทำให้ค่า H' เท่ากับ 0.00 ส่วนในเดือนกุมภาพันธ์ เมษายน พฤษภาคม กรกฎาคม สิงหาคม กันยายน พฤศจิกายน และธันวาคม ไม่พบนกเข้าใช้ประโยชน์ในพื้นที่ (ภาพที่ 10)



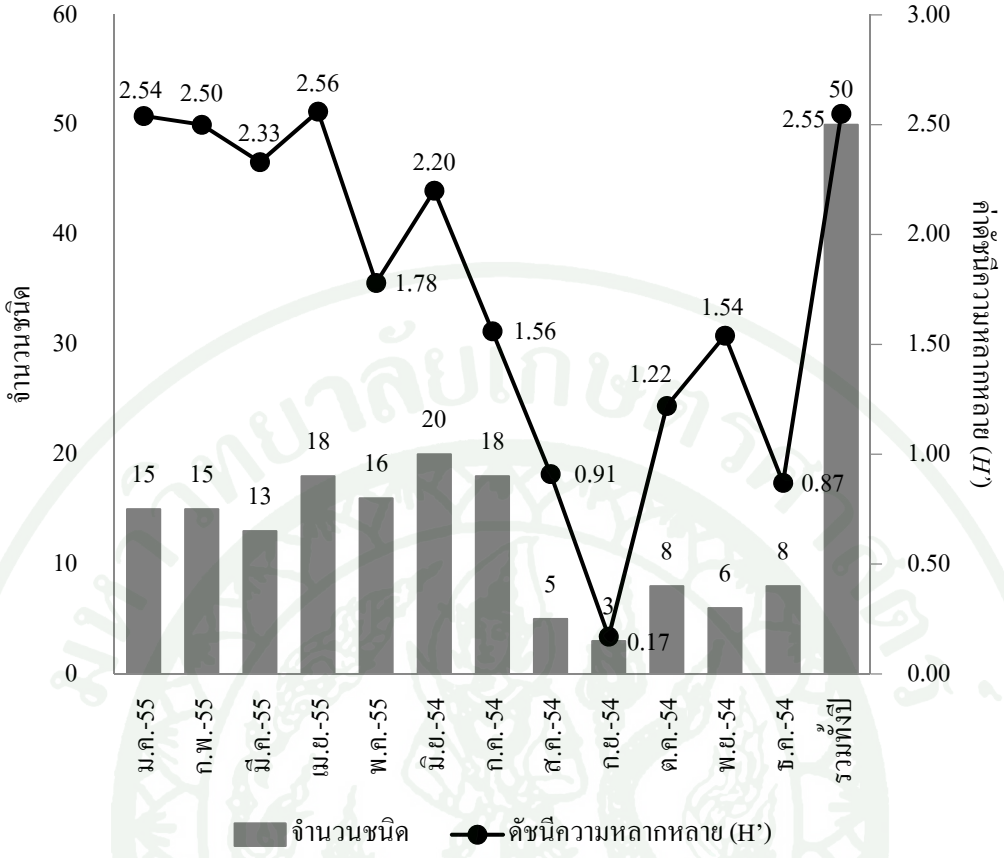
ภาพที่ 10 จำนวนชนิดนกและค่าดัชนีความหลากหลาย (H') ของนกบริเวณพื้นน้ำ (Open water zone) ในพื้นที่เขตห้ามล่าสัตว์ป่าบึงบอระเพ็ด จังหวัดนครสวรรค์

2. บริเวณพืชลอยน้ำและพืชที่พ้นน้ำ (Floating weed and Emergent weed zone) ความหลากชนิดของนกจากการทำการศึกษาในรอบปีพบนกทั้งสิ้น 127 ชนิด นกชนิดเด่นๆ ที่พบได้ในพื้นที่ เช่น นกอีโก้ง นกอีแจว นกยางกรอกพันธุ์จีน นกยางเปีย นกกระสานวล นกกระสาแดง นกกาน้ำเล็ก เป็ดแดง และเป็ดผีเล็ก เป็นต้น มี H' เท่ากับ 2.72 โดยในเดือนมีนาคม พบชนิดนกสูงที่สุดจำนวน 78 ชนิด และมีค่า H' สูงที่สุด เท่ากับ 3.14 ส่วนในเดือนสิงหาคมพบมีชนิดนกต่ำที่สุดจำนวน 31 ชนิด และมีค่า H' ต่ำที่สุดในเดือนมกราคม เท่ากับ 1.55 (ภาพที่ 11)



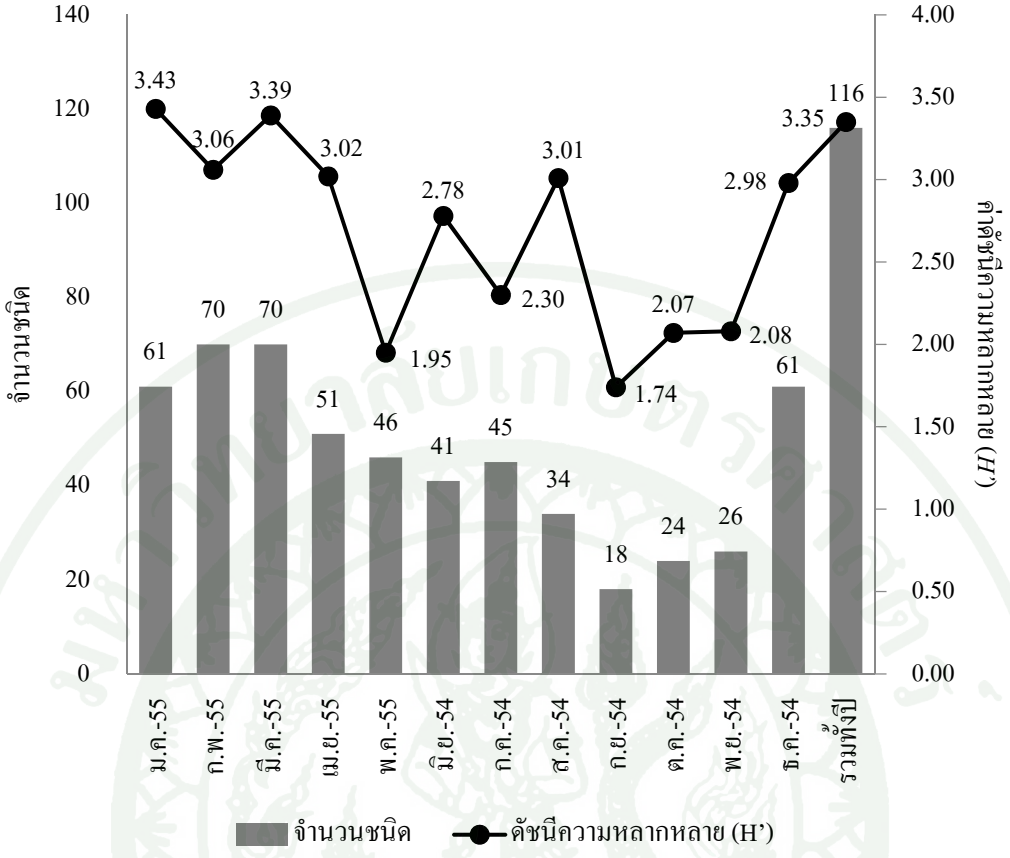
ภาพที่ 11 จำนวนชนิดนกและค่าดัชนีความหลากหลาย (H') ของนกบริเวณพืชลอยน้ำและพืชที่พ้นน้ำ (Floating weed and Emergent weed zone) ในพื้นที่เขตห้ามล่าสัตว์ป่าบึงบอระเพ็ด จังหวัดนครสวรรค์

3. บริเวณเกาะ (Island) ความหลากชนิดของนกจากการทำการศึกษาในรอบปีพบนกทั้งสิ้น 50 ชนิด นกชนิดเด่นๆ ที่พบได้ในพื้นที่ เช่น นกอ้ายงั่ว นกยางเปีย นกยางควาย นกแขวก นกยางโทนใหญ่ และนกปากห่าง เป็นต้น มี H' เท่ากับ 2.55 โดยในเดือนมิถุนายน พบชนิดนกสูงที่สุดจำนวน 20 ชนิด และมีค่า H' สูงที่สุดในเดือนเมษายน เท่ากับ 3.26 ส่วนในเดือนกันยายน พบชนิดนกต่ำที่สุดจำนวน 3 ชนิด และมีค่า H' ต่ำที่สุดในเดือนกันยายน เท่ากับ 0.17 (ภาพที่ 12)



ภาพที่ 12 จำนวนชนิดนกและค่าดัชนีความหลากหลาย (H') ของนกบริเวณเกาะ (Island) ในพื้นที่เขตห้ามล่าสัตว์ป่าบึงบอระเพ็ด จังหวัดนครสวรรค์

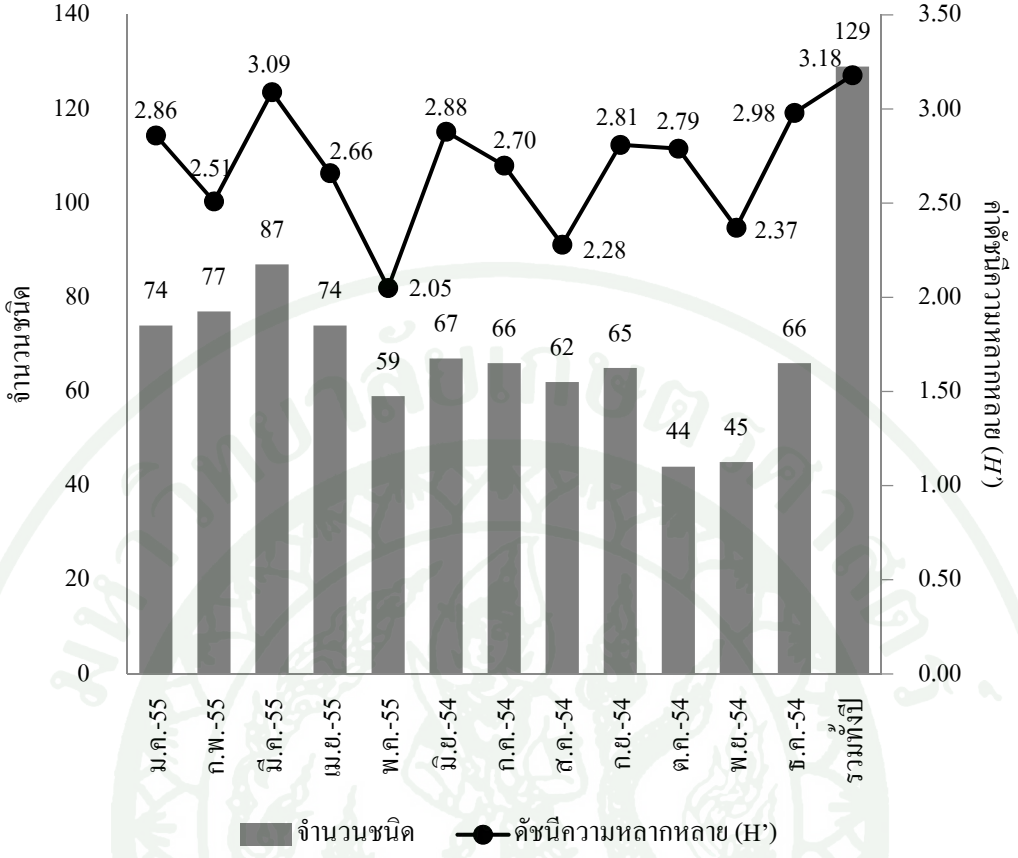
4. บริเวณป่าพรุ (Swamp forest) ความหลากชนิดของนกจากการทำการศึกษาในรอบปีพบนกทั้งสิ้น 116 ชนิด นกชนิดเด่นๆ ที่พบได้ในพื้นที่ เช่น นกกระจอกใหญ่ นกกระจาบธรรมดา นกอีแพรดแถบอกดำ นกแซงแซวหางปลา นกกระจิ๊ดสีคล้ำ และนกหางนาค เป็นต้น มี H' เท่ากับ 3.35 โดยในเดือนกุมภาพันธ์และมีนาคม พบชนิดนกสูงที่สุดจำนวน 70 ชนิด และมีค่า H' สูงที่สุดในเดือนมีนาคม เท่ากับ 3.39 ส่วนในเดือนกันยายน พบชนิดนกต่ำที่สุดจำนวน 18 ชนิด และมีค่า H' ต่ำที่สุด เท่ากับ 1.74 (ภาพที่ 13)



ภาพที่ 13 จำนวนชนิดนกและค่าดัชนีความหลากหลาย (H') ของนกบริเวณป่าพรุ (Swamp forest) ในพื้นที่เขตห้ามล่าสัตว์ป่าบึงบอระเพ็ด จังหวัดนครสวรรค์

หมายเหตุ * เดือนที่มีน้ำท่วมสูงในพื้นที่

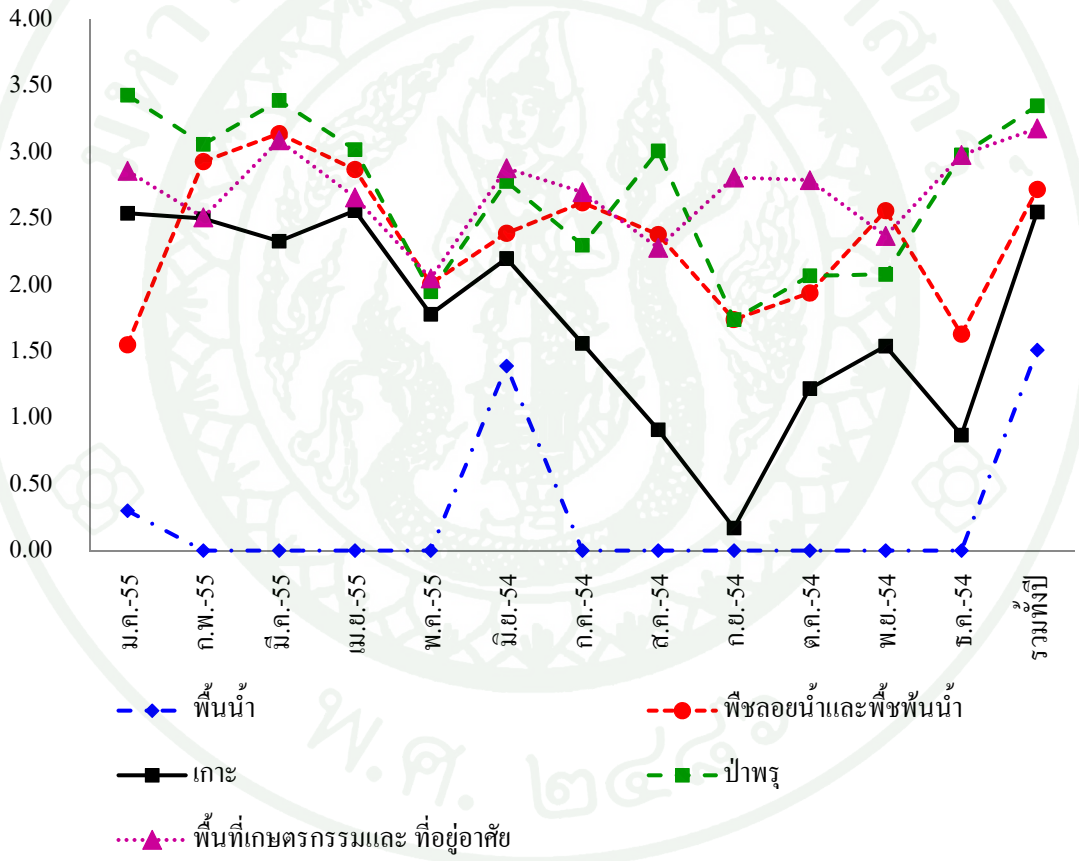
5. บริเวณพื้นที่เกษตรกรรมและที่อยู่อาศัย (Agricultural and Village zone) ความหลากชนิดของนกจากการทำการศึกษาในรอบปีพบนกทั้งสิ้น 129 ชนิด นกชนิดเด่นๆ ที่พบได้ในพื้นที่ เช่น นกปากห่าง นายางควาย นกยางกรอกพันธุ์จีน นกกระแตแต้แว้ด นกตีนทียน นกชายเลนน้ำจืด นกกระจิบหญ้าสีเรียบ นกเอี้ยงหงอน และนกกระจาบอกลาย เป็นต้น มี H' เท่ากับ 3.18 โดยในเดือนมีนาคม พบชนิดนกสูงที่สุดจำนวน 87 ชนิด และมีค่า H' มีค่าสูงที่สุด เท่ากับ 3.09 ส่วนในเดือนตุลาคม พบชนิดนกต่ำที่สุดจำนวน 44 ชนิด และมีค่า H' ต่ำที่สุดในเดือนพฤษภาคม เท่ากับ 2.05 (ภาพที่ 14)



ภาพที่ 14 จำนวนชนิดนกและค่าดัชนีความหลากหลาย (H') ของนกบริเวณพื้นที่เกษตรกรรมและที่อยู่อาศัย (Agricultural and Village zone) ในพื้นที่เขตห้ามล่าสัตว์ป่าบึงบอระเพ็ด จังหวัดนครสวรรค์

จากการเปรียบเทียบและทดสอบความแตกต่างของค่าดัชนีความหลากหลาย (H') ในภาพรวมของทั้งปี ระหว่างบริเวณถิ่นอาศัยทั้ง 5 บริเวณ พบว่าบริเวณป่าพรุมี H' สูงที่สุด รองลงมาได้แก่ บริเวณพื้นที่เกษตรกรรมและที่อยู่อาศัย บริเวณพืชลอยน้ำและพื้นพ้นน้ำ บริเวณเกาะ และพื้นน้ำ และ H' ทุกบริเวณแตกต่างกันอย่างมีนัยยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) และจากการเปรียบเทียบและทดสอบความแตกต่างของ H' รายเดือนในรอบปี ระหว่างถิ่นอาศัยทั้ง 5 บริเวณ พบว่าบริเวณป่าพรุมี H' สูงที่สุด โดยพบสูงที่สุดถึง 6 เดือน รองลงมาได้แก่ บริเวณพื้นที่เกษตรกรรมและที่อยู่อาศัย พบสูงที่สุด 5 เดือน และ H' ทุกเดือนในทุกพื้นที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ยกเว้นในบริเวณป่าพรุกับบริเวณพื้นที่เกษตรกรรมและที่อยู่อาศัย ที่พบว่าแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ซึ่งพบถึง 8 เดือน (ภาพที่ 15)

จากการทดสอบความแตกต่างของ H' แต่ละเดือนในรอบปี แยกตามถิ่นอาศัย ได้ผลดังต่อไปนี้ 1) บริเวณพื้นน้ำ พบว่าเดือนมิถุนายน แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) กับเดือนอื่นๆ 2) บริเวณพืชลอยน้ำและพืชที่พ้นน้ำ พบว่ามีเดือนมกราคม เพียงเดียวที่มี H' แตกต่างกับเดือนอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) 3) บริเวณเกาะ พบว่าทุกเดือนมี H' แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ถึงแม้ว่าค่าดัชนีจะมีความแตกต่างกันมาก ดังภาพที่ 15 4) บริเวณป่าพรุ พบว่าเดือนพฤษภาคมมี H' แตกต่างกับเดือนอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) และ 5) บริเวณพื้นที่เกษตรกรรมและที่อยู่อาศัยพบว่า ในเดือนกุมภาพันธ์ พฤษภาคม และธันวาคม เป็นเดือนที่มี H' แตกต่างกับเดือนอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)



ภาพที่ 15 ค่าดัชนีความหลากหลาย (H') ของนก แยกตามถิ่นอาศัยของนกใน เขตห้ามล่าสัตว์ป่าบึงบอระเพ็ด จังหวัดนครสวรรค์

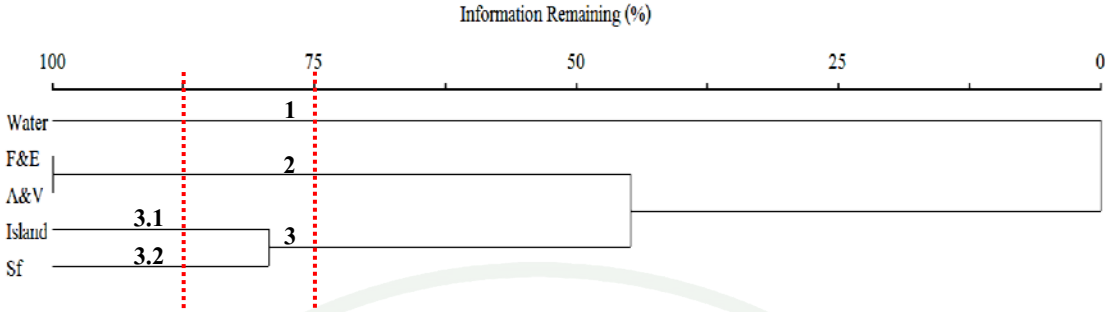
จากผลการศึกษาความหลากชนิดของนกในเขตห้ามล่าสัตว์ป่าบึงบอระเพ็ดพบว่ามีความหลากหลายทางชีวภาพสูงมาก โดยเห็นได้จากข้อมูลที่ทำการสำรวจพบนกถึง 166 ชนิด 43 วงศ์

และเป็นชนิดที่อยู่ในสถานภาพถูกคุกคามของโลก (globally threatened) ตามการจัดสถานภาพของ The IUCN Red List of Threatened Species (2014) ชนิดที่มีสถานภาพใกล้ถูกคุกคาม (Near Threatened - NT) ถึง 5 ชนิด ได้แก่ นกกระจาบทอง (*Ploceus hypoxanthus*) นกกระทุง (*Pelecanus philippensis*) นกปากแอ่นหางดำ (*Limosa limosa*) นกช้อนหอยขาว (*Threskiornis melanocephalus*) และนกอ้ายงั่ว (*Anhinga melanogaster*) และตามการจัดสถานภาพของนกในประเทศไทย ปี พ.ศ.2548 โดยสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (สผ.) พบเป็นชนิดที่อยู่ในสถานภาพใกล้สูญพันธุ์ (Endangered - EN) จำนวน 4 ชนิด ได้แก่ นกกระทุง นกช้อนหอยขาว นกอ้ายงั่ว และเหยี่ยวดำ (*Milvus migrans*) ชนิดที่อยู่ในสถานภาพมีแนวโน้มใกล้สูญพันธุ์ (Vulnerable - VU) จำนวน 9 ชนิด ได้แก่ นกกระจาบทอง นกกระจาบธรรมดา (*Ploceus philippinus*) นกกระจาบอกลาย (*Ploceus manyar*) นกกระแตหัวเทา (*Vanellus cinereus*) นกกระสาแดง (*Ardea purpurea*) นกอีลุ้ม (*Gallicrex cinerea*) นกกาน้ำปากยาว (*Phalacrocorax fuscicollis*) เหยี่ยวเพเรกริน (*Falco peregrinus*) และนกแอ่นทุ่งเล็ก (*Glareola lactea*) (Watchara, 2005) สอดคล้องกับการศึกษาของ ไกรรัตน์ (2549) ไกรรัตน์ (2550) กุลธิดา และไกรรัตน์ (2554) และอำภา (2557)

จากการเปรียบเทียบค่าดัชนีความหลากหลายและทดสอบความแตกต่างของค่าดัชนีความหลากหลาย (H') ในภาพรวมของทั้งปี แยกเป็นรายเดือน จากข้อมูลที่ได้จากเส้นสำรวจ และแยกตามถิ่นอาศัยของนกในบึงบอระเพ็ด พบว่าการเปลี่ยนแปลงสภาพพื้นที่มีผลต่อความสม่ำเสมอของจำนวนชนิด และจำนวนประชากรของนกในพื้นที่ และส่งผลต่อ H' ซึ่งจะเพิ่มสูงขึ้นเมื่อมีจำนวนชนิดในสังคมเพิ่มขึ้นและมีความสม่ำเสมอในการกระจายของจำนวนตัวในแต่ละชนิด (Washington, 1984) นอกจากนี้ยังพบว่าความสัมพันธ์ระหว่างถิ่นอาศัยของนกกับจำนวนชนิดนกที่เข้ามาใช้ประโยชน์พื้นที่แต่ละลักษณะสอดคล้องกับการศึกษาของ ไกรรัตน์ (2545) คือในบริเวณพื้นน้ำ พบจำนวนชนิดของนกที่เข้ามาใช้ประโยชน์พื้นที่น้อยที่สุด แต่ในบริเวณพื้นที่เกษตรกรรมและที่อยู่อาศัยพบจำนวนชนิดของนกที่เข้ามาใช้ประโยชน์พื้นที่สูงที่สุด

การจัดกลุ่มนกตามถิ่นอาศัยของนกในบึงบอระเพ็ด

การจัดกลุ่มนกตามถิ่นอาศัยของนกในบึงบอระเพ็ดโดยใช้เทคนิค Cluster analysis สามารถจัดกลุ่มตามถิ่นอาศัยของนก ที่ระดับความคล้ายคลึง 75 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 16) ได้เป็น 3 กลุ่ม ดังนี้



Water = บริเวณพื้นน้ำ F&E = บริเวณพืชลอยน้ำและพืชที่พ้นน้ำ

A&V = บริเวณพื้นที่เกษตรกรรมและที่อยู่อาศัย Island = บริเวณเกาะ

Sf = บริเวณป่าพรุ

ภาพที่ 16 การจัดกลุ่มนก ด้วยวิธี cluster analysis พิจารณาจากนกที่พบในแต่ละถิ่นอาศัยของนกในบึงบอระเพ็ด และทำการแบ่งกลุ่มนกที่ระดับความ คล้ายคลึงที่ 75 เปอร์เซ็นต์ และ 87.5 เปอร์เซ็นต์

กลุ่มที่ 1 ประกอบด้วย 1 บริเวณ คือ บริเวณพื้นน้ำ (Open water zone) พบชนิดนกที่เด่น 7 ชนิด ได้แก่ นกอ้ายงั่ว กาน้ำเล็ก กาน้ำปากยาว เป็ดคับแค กระทุง เป็ดผีเล็ก และเป็ดคับแค

กลุ่มที่ 2 ประกอบด้วย 2 บริเวณ คือ 1) บริเวณพืชลอยน้ำและพืชที่พ้นน้ำ (Floating weed and Emergent weed zone) และ2) บริเวณพื้นที่เกษตรกรรมและที่อยู่อาศัย (Agricultural and Village zone) พบชนิดนกที่เด่น 10 ชนิด ได้แก่ นกยางกรอกพันธุ์จีน นกอีโก้ง นกปากห่าง นกยางเปีย นกแซงแซวหางปลา นกกาน้ำเล็ก นกอีแจว เป็ดผีเล็ก นกยางโทนใหญ่ และนกตีนเทียน

กลุ่มที่ 3 ประกอบด้วย 2 บริเวณ คือ 1) บริเวณเกาะ (Island) และ2) บริเวณป่าพรุ (Swamp forest) ซึ่งในกลุ่มที่ 3 นี้ สามารถแบ่งกลุ่มย่อยของนก ที่ระดับความคล้ายคลึง 87.5 เปอร์เซ็นต์ได้ออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

3.1 บริเวณเกาะ (Island) พบชนิดนกที่เด่น 4 ชนิด ได้แก่ นกอ้ายงั่ว นกยางเปีย นกยางควาย และนกแขวก

3.2 บริเวณป่าพรุ (Swamp forest) พบชนิดนกที่เด่น 9 ชนิดได้แก่ นกนางแอ่นบ้าน นกกระจอกใหญ่ นกกระจาบธรรมดา กระจาบทอง นกปากห่าง นกยางเปีย นกกาน้ำเล็ก นกยางกรอกพันธุ์จีน และนกแซงแซวหางปลา

จากการจัดกลุ่มนกตามถิ่นอาศัยสามารถแบ่งกลุ่มตามรูปแบบการหากินของนก ได้ดังนี้ 1.) บริเวณพื้นน้ำ เป็นกลุ่มนกที่หาอาหารในน้ำ เช่น เป็ดผีเล็ก นกอ้ายงั่ว 2.) บริเวณพืชลอยน้ำและพืชที่พ้นน้ำ และบริเวณพื้นที่เกษตรกรรมและที่อยู่อาศัย พบเป็นนก 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มนกที่หาอาหารในน้ำ และกลุ่มนกหาอาหารตามพื้นดินรวมถึงโคลน หาดทราย พื้นหญ้า พื้นดิน และพื้นป่า (โอภาส, 2543) และ3.) บริเวณเกาะ และบริเวณป่าพรุ เป็นกลุ่มนกที่หาอาหารตามไม้พุ่ม ไม้พื้นล่าง และป่าหญ้า (โอภาส, 2543) นอกจากนี้บริเวณเกาะบริเวณพบเป็นที่สร้างรังวางไข่ที่สำคัญของนกในบึงบอระเพ็ด ซึ่งพบว่าทั้งชนิดและกลุ่มนกสอดคล้องกับการศึกษาของ ไกรรัตน์ (2545) และไกรรัตน์ (2550)

จากการจัดกลุ่มนกพบว่าบริเวณพืชลอยน้ำและพืชที่พ้นน้ำ และบริเวณพื้นที่เกษตรกรรมและที่อยู่อาศัย มีความคล้ายคลึงกันอย่างยิ่ง เนื่องจากพบชนิดนกที่เข้าใช้ประโยชน์ทั้งสองพื้นที่มากถึง 108 ชนิด หรือคิดเป็น 2 ใน 3 ของชนิดนกที่สำรวจพบทั้งหมด และนกกลุ่มนี้ส่วนใหญ่เป็นนกในกลุ่มนกหาอาหารตามพื้นดิน ซึ่งรวมถึงโคลน หาดทราย พื้นหญ้า พื้นดิน และพื้นป่า (โอภาส, 2543) ซึ่งพื้นทั้ง 2 บริเวณมีสภาพของพื้นที่ที่สมต่อการใช้ประโยชน์ของนกในกลุ่มดังกล่าวอยู่ในพื้นที่ด้วย

ความหนาแน่น

การศึกษาครั้งนี้ ถึงแม้ว่าจะทำการศึกษาเพื่อวิเคราะห์ค่าความหนาแน่นของนกในทุกชนิด แต่ในผลการศึกษาจะขอแสดงเฉพาะค่าความหนาแน่นของนกชนิดที่มีจำนวนครั้งในการสำรวจพบตั้งแต่ 60 ครั้งขึ้นไป

ผลการศึกษาในครั้งนี้ประกอบไปด้วย ค่าความหนาแน่นของนก (*D*) ค่าความหนาแน่นของฝูงนก (*Ds*) ค่าขนาดของฝูงนก (*E*(*s*)) ค่าเปอร์เซ็นต์สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (%CV) และช่วงความเชื่อมั่นที่ 95% ซึ่งจะทำการนำเสนอค่าต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. ค่าความหนาแน่นของนก แทนด้วย $D \pm$SE
2. ค่าความหนาแน่นของฝูงนก แทนด้วย $Ds \pm$SE
3. ค่าขนาดของฝูงนก แทนด้วย $E(s) \pm$SE
4. ค่าเปอร์เซ็นต์สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน แทนด้วย %CV
5. ช่วงความเชื่อมั่นที่ 95% แทนด้วย CI

เมื่อ SE คือค่า Standard Error และ 95%CI คือค่า Mean±1.96SE

ผลการศึกษาความหนาแน่นของนกในพื้นที่บึงบอระเพ็ด ซึ่งแยกได้ออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ 1) ความหนาแน่นของนกแยกตามเส้นสำรวจ และ 2) ความหนาแน่นของนกตามถิ่นอาศัยของนกในบึงบอระเพ็ด ดังนี้

1. ความหนาแน่นของประชากรนกแยกตามเส้นสำรวจ

การศึกษาความหนาแน่นของประชากรนกแยกตามเส้นสำรวจได้ 2 เส้นสำรวจ คือเส้นสำรวจทางน้ำ และเส้นสำรวจทางบก โดยทำการวิเคราะห์ความหนาแน่นของนกได้ออกเป็น 4 ส่วน ได้แก่ 1) ความหนาแน่นของประชากรนกแยกตามเส้นสำรวจรวมรายเดือน 2) ความหนาแน่นของประชากรนกแยกตามเส้นสำรวจรวมทั้งปี 3) ความหนาแน่นของประชากรนกแยกตามเส้นสำรวจรวมทั้งปีแยกตามชนิดนก และ 4) ความหนาแน่นของประชากรนกแยกตามเส้นสำรวจรายเดือนแยกตามชนิดนก

ความหนาแน่นของประชากรนกแยกตามเส้นสำรวจรวมรายเดือน รวมทั้งปี และรวมทั้งปีแยกตามชนิดนก มีรายละเอียด ดังนี้

1. การสำรวจทางน้ำ พบว่ามีค่าความหนาแน่นของนกในแต่ละเดือน (ตารางที่ 2) โดยพบว่า มี *D* ทั้งปี เท่ากับ 435.67±63.91 ตัว/ตร.กม. *Ds* เท่ากับ 217.97±31.93 ฝูง/ตร.กม. *E*(*s*) เท่ากับ 2.00±0.02 ตัว/ฝูง %CV เท่ากับ 14.67% CI ระหว่าง 316.19-600.30 ในเดือนเมษายน มี *D* สูงที่สุด เท่ากับ 961.29±47.81 ตัว/ตร.กม. *Ds* เท่ากับ 387.19±16.90 ฝูง/ตร.กม. *E*(*s*) เท่ากับ 2.48±0.06 ตัว/ฝูง %CV เท่ากับ 4.97% CI ระหว่าง 872.03-1059.70 และพบว่าเดือนพฤศจิกายน มี *D* ต่ำที่สุด เท่ากับ 123.39±6.893 ตัว/ ตร.กม. *Ds* เท่ากับ 95.18± 5.01 ฝูง/ตร.กม. *E*(*s*) เท่ากับ 1.3± 0.02 ตัว/ฝูง %CV เท่ากับ 5.57% และ CI ระหว่าง 110.58-137.68

ตารางที่ 2 ความหนาแน่นของนก (*D*) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (SE) ค่าเปอร์เซ็นต์สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (%CV) ช่วงความเชื่อมั่นที่ 95% (95%CI) ความหนาแน่นของฝูงนก (*Ds*) และขนาดของฝูงนก (*E(s)*) ในเดือนมิถุนายน 2554 ถึงเดือนพฤษภาคม 2555 บริเวณเขตห้ามล่าสัตว์ป่าบึงบอระเพ็ด จังหวัดนครสวรรค์ จากการสำรวจทางน้ำ โดยวิธี Distance Sampling

เดือน (พ.ศ.)	ความหนาแน่นของนก (*D*±SE) (ตัว / ตร.กม.)	%CV	95% Confidence Interval		ความหนาแน่นของฝูงนก (*Ds*±SE) (ฝูง / ตร.กม.)	ขนาดของฝูง (*E(s)*±SE) (ตัว / ตร.กม.)
			Lower	Upper		
มกราคม (2555)	471.35 ± 16.89	3.58	439.38	505.65	247.10 ± 6.91	1.91 ± 0.04
กุมภาพันธ์ (2555)	607.15 ± 27.06	4.46	556.37	662.55	326.00 ± 13.21	1.86 ± 0.03
มีนาคม (2555)	895.89 ± 34.94	3.90	829.96	967.05	462.77 ± 15.74	1.94 ± 0.04
เมษายน (2555)	961.29 ± 47.81	4.97	872.03	1059.70	387.19 ± 16.90	2.48 ± 0.06
พฤษภาคม (2555)	789.06 ± 42.63	5.40	709.79	877.18	173.39 ± 4.87	4.55 ± 0.21
มิถุนายน (2554)	242.06 ± 10.70	4.42	221.96	263.98	165.66 ± 6.62	1.46 ± 0.03
กรกฎาคม (2554)	195.92 ± 8.12	4.15	180.63	212.52	136.79 ± 4.88	1.43 ± 0.03
สิงหาคม (2554)	129.71 ± 10.98	8.47	109.88	153.13	72.23 ± 5.14	1.80 ± 0.08
กันยายน (2554)	235.07 ± 11.04	4.70	214.40	257.73	118.24 ± 3.97	1.99 ± 0.07
ตุลาคม (2554)	152.78 ± 7.45	4.87	138.86	168.10	91.97 ± 3.18	1.66 ± 0.06
พฤศจิกายน (2554)	123.39 ± 6.89	5.59	110.58	137.68	95.18 ± 5.01	1.30 ± 0.02
ธันวาคม (2554)	553.76 ± 22.18	4.01	511.95	598.99	299.58 ± 9.37	1.85 ± 0.05
ม.ค.-ธ.ค.(รวมทั้งปี)	435.67 ± 63.91	14.67	316.19	600.30	217.97 ± 31.93	2.00 ± 0.02

ความหนาแน่นของนกแยกตามชนิดนกทั้งปี ตั้งแต่เดือนมิถุนายน 2554 – เดือนพฤษภาคม 2555 (ตารางที่ 3) พบชนิดที่มีจำนวนครั้งในการสำรวจพบมากกว่า 60 ครั้ง จำนวน 32 ชนิด ในการนำเสนอจะแสดงข้อมูลความหนาแน่นของนกที่สูงสุด 10 ลำดับแรก ดังนี้ พบว่า เป็ดแดง เป็นชนิดที่พบว่ามี *D* สูงที่สุด เท่ากับ 52.42±19.82 ตัว/ตร.กม. *Ds* เท่ากับ 1.06±0.24 ฝูง/ตร.กม. *E*(*s*) เท่ากับ 49.41±14.96 ตัว/ฝูง %CV เท่ากับ 37.82% CI ระหว่าง 25.30-108.58 รองลงมาได้แก่ นกยางกรอกพันธุ์จีน มี *D* เท่ากับ 40.01±11.50 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 28.74% นกอีโก้ง มี *D* เท่ากับ 38.96±6.43 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 16.50% นกปากห่าง มี *D* เท่ากับ 33.89±6.77 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 19.99% นกยางเปีย มี *D* เท่ากับ 33.57±8.85 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 26.36% นกกาน้ำเล็ก มี *D* เท่ากับ 29.98±7.17 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 23.90% เป็ดผีเล็ก มี *D* เท่ากับ 26.36±9.05 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 34.33% นกนางแอ่นบ้าน มี *D* เท่ากับ 18.84±6.19 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 32.84% นกอีแจว มี *D* เท่ากับ 16.75±3.68 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 21.96% และนกแซงแซวหางปลา มี *D* เท่ากับ 15.94±4.70 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 29.47% เป็นต้น

ตารางที่ 3 ความหนาแน่นของนก (*D*) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (SE) ค่าเปอร์เซ็นต์สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (%CV) ช่วงความเชื่อมั่นที่ 95% (95%CI) ความหนาแน่นของฝูงนก (*Ds*) และขนาดของฝูงนก (*E(s)*) แยกตามชนิดนกตั้งแต่เดือนมิถุนายน 2554 - เดือนพฤษภาคม 2555 บริเวณเขตห้ามล่าสัตว์ป่าบึงบอระเพ็ด จังหวัดนครสวรรค์ จากการสำรวจทางน้ำ โดยวิธี Distance Sampling

ลำดับที่	ชื่อชนิด	ความหนาแน่นของนก (*D*±SE) (ตัว / ตร.กม.)	%CV	95% Confidence Interval Lower	Upper	ความหนาแน่นของฝูงนก (*Ds*±SE) (ฝูง / ตร.กม.)	ขนาดของฝูง (*E(s)*±SE) (ตัว / ฝูง)
1	เป็ดแดง	52.42 ± 19.82	37.82	25.30	108.58	1.06 ± 0.24	49.41 ± 14.96
2	ยางกรอกพันธุ์จีน	40.01 ± 11.50	28.74	21.56	74.25	26.16 ± 7.51	1.53 ± 0.02
3	อีโก้ง	38.96 ± 6.43	16.50	27.26	55.69	21.83 ± 3.58	1.79 ± 0.03
4	ปากห่าง	33.89 ± 6.77	19.99	22.03	52.13	13.67 ± 2.69	2.48 ± 0.08
5	ยางเปีย	33.57 ± 8.85	26.36	19.07	59.08	10.88 ± 2.84	3.09 ± 0.11
6	กาน้ำเล็ก	29.98 ± 7.17	23.90	17.96	50.04	9.22 ± 2.17	3.25 ± 0.14
7	เป็ดผีเล็ก	26.36 ± 9.05	34.33	12.74	54.53	9.08 ± 3.09	2.90 ± 0.14
8	นางแอ่นบ้าน	18.84 ± 6.19	32.84	9.45	37.55	4.80 ± 1.54	3.93 ± 0.29
9	อีแจว	16.75 ± 3.68	21.96	10.44	26.88	12.56 ± 2.75	1.33 ± 0.03
10	แซงแซวหางปลา	15.94 ± 4.70	29.47	8.47	30.01	13.14 ± 3.87	1.21 ± 0.01
11	ยางโทนใหญ่	13.76 ± 4.19	30.46	7.21	26.24	4.42 ± 1.32	3.11 ± 0.18

ตารางที่ 3 (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อชนิด	ความหนาแน่นของนก (*D*±SE) (ตัว / ตร.กม.)	%CV	95% Confidence Interval Lower	Upper	ความหนาแน่นของฝูงนก (*Ds*±SE) (ฝูง / ตร.กม.)	ขนาดของฝูง (*E(s)*±SE) (ตัว / ตร.กม.)
12	แขวก	8.20 ± 2.91	35.50	3.99	16.84	1.43 ± 0.45	5.74 ± 0.91
13	เอี้ยงหงอน	8.09 ± 1.28	15.82	5.86	11.15	3.78 ± 0.55	2.14 ± 0.13
14	กาน้ำปากยาว	7.11 ± 2.14	30.15	3.82	13.26	1.83 ± 0.51	3.88 ± 0.42
15	อีแพรดแถบอกดำ	6.95 ± 1.89	27.20	3.94	12.26	5.41 ± 1.46	1.28 ± 0.04
16	เอี้ยงด่าง	6.43 ± 1.22	19.03	4.31	9.57	4.10 ± 0.76	1.57 ± 0.06
17	กระจิบหญ้าสีเรียบ	4.36 ± 0.79	18.18	2.99	6.36	3.58 ± 0.64	1.22 ± 0.03
18	ยางโทนน้อย	4.14 ± 1.60	38.61	1.85	9.26	1.71 ± 0.65	2.42 ± 0.17
19	หางนาค	3.54 ± 0.63	17.81	2.43	5.15	3.39 ± 0.60	1.04 ± 0.01
20	อ้ายงั่ว	3.42 ± 0.98	28.65	1.90	6.15	1.44 ± 0.39	2.38 ± 0.22
21	พริก	3.36 ± 0.64	19.01	2.25	5.01	2.83 ± 0.53	1.19 ± 0.03
22	พงใหญ่พันธุ์ญี่ปุ่น	3.27 ± 1.11	33.88	1.61	6.64	2.72 ± 0.92	1.20 ± 0.04
23	กระแตแต้แว้ด	3.15 ± 0.80	25.21	1.85	5.38	2.10 ± 0.52	1.50 ± 0.06
24	ปรอดสวน	2.76 ± 0.72	26.23	1.58	4.81	1.80 ± 0.46	1.53 ± 0.10

ตารางที่ 3 (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อชนิด	ความหนาแน่นของนก (*D*±SE) (ตัว / ตร.กม.)	%CV	95% Confidence Interval Lower	Upper	ความหนาแน่นของฝูงนก (*Ds*±SE) (ฝูง / ตร.กม.)	ขนาดของฝูง (*E(s)*±SE) (ตัว / ตร.กม.)
25	ยางควาย	2.70 ± 0.98	36.23	1.29	5.62	0.70 ± 0.23	3.83 ± 0.62
26	กระสาแดง	2.65 ± 0.42	16.05	1.89	3.71	2.42 ± 0.38	1.09 ± 0.03
27	กระสานวล	2.56 ± 0.96	37.42	1.17	5.61	1.39 ± 0.51	1.84 ± 0.13
28	จาบคาหัวเขียว	1.84 ± 0.55	29.85	0.98	3.47	1.22 ± 0.36	1.51 ± 0.06
29	ยอดหญ้าหัวดำ	1.74 ± 0.63	35.96	0.82	3.70	1.57 ± 0.56	1.11 ± 0.03
30	กระเต็นอกขาว	1.53 ± 0.33	21.44	0.98	2.37	1.33 ± 0.28	1.14 ± 0.03
31	อีเสือหัวดำ	1.39 ± 0.26	18.70	0.93	2.06	1.33 ± 0.25	1.04 ± 0.02
32	ยางไฟหัวดำ	1.29 ± 0.28	22.12	0.81	2.05	1.25 ± 0.28	1.03 ± 0.02

2. การสำรวจทางบก พบว่ามีค่าความหนาแน่นของนกในแต่ละเดือน (ตารางที่ 4) โดยมี *D* ทั้งปี เท่ากับ 487.35±33.20 ตัว/ตร.กม. *Ds* เท่ากับ 192.51±12.81 ฝูง/ตร.กม. *E*(*s*) เท่ากับ 2.53±0.04 ตัว/ฝูง %CV เท่ากับ 6.81% CI ระหว่าง 420.80-564.43 ในเดือนเมษายนมี *D* สูงที่สุด เท่ากับ 639.71±42.20 ตัว/ ตร.กม. *Ds* เท่ากับ 236.11±9.72 ฝูง/ตร.กม. *E*(*s*) เท่ากับ 2.71±0.14 ตัว/ฝูง %CV เท่ากับ 6.60% CI ระหว่าง 562.14-727.98 และพบว่าเดือนตุลาคม มี *D* ต่ำที่สุด เท่ากับ 248.99±15.59 ตัว/ ตร.กม. *Ds* เท่ากับ 203.11±12.04 ฝูง/ตร.กม. *E*(*s*) เท่ากับ 1.23±0.02 ตัว/ฝูง %CV เท่ากับ 6.26% และ CI ระหว่าง 220.20-281.55

ตารางที่ 4 ความหนาแน่นของนก (*D*) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (SE) ค่าเปอร์เซ็นต์สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (%CV) ช่วงความเชื่อมั่นที่ 95% (95%CI) ความหนาแน่นของฝูงนก (*Ds*) และขนาดของฝูงนก (*E(s)*) ในเดือนมิถุนายน 2554 ถึงเดือนพฤษภาคม 2555 บริเวณเขตห้ามล่าสัตว์ป่าบึงบอระเพ็ด จังหวัดนครสวรรค์ จากการสำรวจทางบก โดยวิธี Distance Sampling

เดือน (พ.ศ.)	ความหนาแน่นของนก (*D*±SE) (ตัว / ตร.กม.)	%CV	95% Confidence Interval		ความหนาแน่นของฝูงนก (*Ds*±SE) (ฝูง / ตร.กม.)	ขนาดของฝูง (*E(s)*±SE) (ตัว / ตร.กม.)
			Lower	Upper		
มกราคม (2555)	636.88 ± 43.51	6.83	557.08	728.11	209.91 ± 8.28	3.03 ± 0.17
กุมภาพันธ์ (2555)	541.28 ± 38.43	7.10	470.99	622.06	227.60 ± 11.49	2.38 ± 0.12
มีนาคม (2555)	581.17 ± 38.59	6.64	510.25	661.94	202.10 ± 8.38	2.88 ± 0.15
เมษายน (2555)	639.71 ± 42.20	6.60	562.14	727.98	236.11 ± 9.72	2.71 ± 0.14
พฤษภาคม (2555)	635.36 ± 34.98	5.51	570.35	707.78	170.54 ± 4.21	3.73 ± 0.18
มิถุนายน (2554)	574.37 ± 34.50	6.01	510.58	646.12	247.67 ± 10.76	2.32 ± 0.10
กรกฎาคม (2554)	461.01 ± 36.20	7.85	395.26	537.70	139.91 ± 6.20	3.30 ± 0.21
สิงหาคม (2554)	566.26 ± 48.62	8.59	478.61	669.95	225.37 ± 14.57	2.51 ± 0.14
กันยายน (2554)	313.32 ± 18.09	5.77	279.80	350.87	157.03 ± 6.73	2.00 ± 0.08
ตุลาคม (2554)	248.99 ± 15.59	6.26	220.20	281.55	203.11 ± 12.04	1.23 ± 0.02
พฤศจิกายน (2554)	259.02 ± 14.85	5.73	231.45	289.87	168.07 ± 8.32	1.54 ± 0.04
ธันวาคม (2554)	461.53 ± 28.88	6.26	408.27	521.74	199.51 ± 9.32	2.31 ± 0.10
ม.ค.-ธ.ค.(รวมทั้งปี)	487.35 ± 33.20	6.81	420.80	564.43	192.51 ± 12.81	2.53 ± 0.04

ความหนาแน่นของนกแยกตามชนิดนก ตั้งแต่เดือนมิถุนายน 2554–เดือนพฤษภาคม 2555 (ตารางที่ 5) พบชนิดที่มีจำนวนครั้งในการสำรวจพบมากกว่า 60 ครั้ง จำนวน 30 ชนิด ในการนำเสนอจะแสดงข้อมูลความหนาแน่นของนกที่สูงสุด 10 ลำดับแรก ดังนี้ พบว่า นกปากห่าง เป็นชนิดที่พบว่ามี *D* สูงที่สุด เท่ากับ 66.39±19.19 ตัว/ตร.กม. *Ds* เท่ากับ 8.21±2.32 ฝูง/ตร.กม. *E*(*s*) เท่ากับ 8.08±0.51 ตัว/ฝูง %CV เท่ากับ 28.90% CI ระหว่าง 35.91-122.71 รองลงมาได้แก่ นกนางแอ่นบ้าน มี *D* เท่ากับ 60.06±18.11 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 30.14% นกเอี้ยงหงอนมี *D* เท่ากับ 57.54±9.12 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 15.86% นกยางเปีย มี *D* เท่ากับ 33.30±5.21 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 15.65% นกยางควาย มี *D* เท่ากับ 27.81±6.95 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 24.99% นกยางกรอกพันธุ์จีน มี *D* เท่ากับ 25.80±7.50 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 29.06% นกเอี้ยงด่าง มี *D* เท่ากับ 21.73±3.87 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 17.81% นกกระจาบอกลาย มี *D* เท่ากับ 21.49±6.97 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 32.43% นกแซงแซวหางปลา มี *D* เท่ากับ 17.07±3.11 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 18.20% และนกตีนเทียน มี *D* เท่ากับ 12.79±3.46 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 27.05% เป็นต้น

ตารางที่ 5 ความหนาแน่นของนก (*D*) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (SE) ค่าเปอร์เซ็นต์สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (%CV) ช่วงความเชื่อมั่นที่ 95% (95%CI) ความหนาแน่นของฝูงนก (*Ds*) และขนาดของฝูงนก (*E(s)*) แยกตามชนิดนกตั้งแต่เดือนมิถุนายน 2554 - เดือนพฤษภาคม 2555 บริเวณเขตห้ามล่าสัตว์ป่าบึงบอระเพ็ด จังหวัดนครสวรรค์ จากการสำรวจทางบก โดยวิธี Distance Sampling

ลำดับที่	ชื่อชนิด	ความหนาแน่นของนก (*D*±SE) (ตัว / ตร.กม.)	%CV	95% Confidence Interval Lower	Upper	ความหนาแน่นของฝูงนก (*Ds*±SE) (ฝูง / ตร.กม.)	ขนาดของฝูง (*E(s)*±SE) (ตัว / ฝูง)
1	ปากห่าง	66.39 ± 19.19	28.90	35.91	122.71	8.21 ± 2.32	8.08 ± 0.51
2	นางแอ่นบ้าน	60.06 ± 18.11	30.14	33.21	108.62	3.20 ± 0.71	18.78 ± 3.82
3	เอี้ยงหงอน	57.54 ± 9.12	15.86	41.46	79.84	22.03 ± 3.39	2.61 ± 0.10
4	ยางเปีย	33.30 ± 5.21	15.65	24.05	46.10	6.87 ± 0.96	4.85 ± 0.34
5	ยางควาย	27.81 ± 6.95	24.99	16.59	46.62	1.58 ± 0.35	17.63 ± 2.09
6	ยางกรอกพันธุ์จีน	25.80 ± 7.50	29.06	13.88	47.96	18.33 ± 5.31	1.41 ± 0.03
7	เอี้ยงด่าง	21.73 ± 3.87	17.81	15.00	31.49	11.28 ± 1.96	1.93 ± 0.08
8	กระจาบอกลาย	21.49 ± 6.97	32.43	11.25	41.02	2.86 ± 0.75	7.51 ± 1.42
9	แซงแซวหางปลา	17.07 ± 3.11	18.20	11.55	25.22	12.39 ± 2.23	1.38 ± 0.04
10	ตีนเทียน	12.79 ± 3.46	27.05	7.34	22.28	2.25 ± 0.54	5.67 ± 0.71
11	เขาชวา	12.51 ± 2.32	18.56	8.63	18.12	8.18 ± 1.44	1.53 ± 0.09

ตารางที่ 5 (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อชนิด	ความหนาแน่นของนก (*D*±SE) (ตัว / ตร.กม.)	%CV	95% Confidence Interval Lower	Upper	ความหนาแน่นของฝูงนก (*Ds*±SE) (ฝูง / ตร.กม.)	ขนาดของฝูง (*E(s)*±SE) (ตัว / ฝูง)
12	พิราบป่า	12.42 ± 2.93	23.61	7.81	19.75	2.44 ± 0.40	5.09 ± 0.86
13	แอ่นพง	10.72 ± 2.27	21.14	7.00	16.41	5.22 ± 1.04	2.05 ± 0.15
14	กระจิบหญ้าสีเรียบ	9.62 ± 1.87	19.49	6.45	14.33	6.88 ± 1.31	1.40 ± 0.06
15	ยางโทนน้อย	9.42 ± 2.31	24.47	5.70	15.58	1.59 ± 0.34	5.93 ± 0.72
16	กระแตแต้แว้ด	9.38 ± 1.45	15.43	6.78	12.97	6.04 ± 0.92	1.55 ± 0.05
17	เขาไฟ	8.85 ± 2.37	26.80	5.11	15.31	4.68 ± 1.21	1.89 ± 0.13
18	เอี้ยงสาลิกา	8.29 ± 1.74	21.01	5.36	12.80	5.11 ± 1.04	1.62 ± 0.09
19	ปรอดสวน	7.94 ± 0.94	11.86	6.22	10.15	6.09 ± 0.69	1.30 ± 0.05
20	อีเสือหัวดำ	7.04 ± 1.14	16.19	5.05	9.79	6.69 ± 1.08	1.05 ± 0.01
21	หางนาค	5.84 ± 1.32	22.61	3.66	9.34	5.38 ± 1.21	1.09 ± 0.02
22	กาน้ำเล็ก	5.08 ± 0.65	12.82	3.93	6.56	2.70 ± 0.29	1.88 ± 0.13
23	จาบคาหัวเขียว	4.48 ± 1.23	27.48	2.55	7.86	2.82 ± 0.75	1.59 ± 0.10

ตารางที่ 5 (ต่อ)

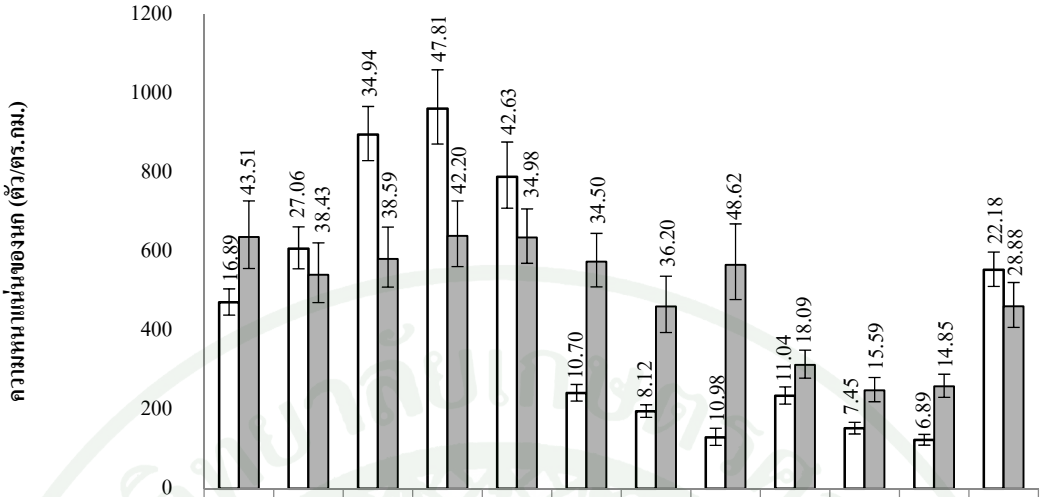
ลำดับที่	ชื่อชนิด	ความหนาแน่นของนก (*D*±SE) (ตัว / ตร.กม.)	%CV	95% Confidence Interval Lower	Upper	ความหนาแน่นของฝูงนก (*Ds*±SE) (ฝูง / ตร.กม.)	ขนาดของฝูง (*E(s)*±SE) (ตัว / ฝูง)
24	เป็ดผีเล็ก	4.39 ± 0.75	17.05	3.07	6.29	2.54 ± 0.41	1.73 ± 0.10
25	ยอดข้าวหางแพนลาย	4.38 ± 1.31	30.00	2.35	8.17	3.76 ± 1.12	1.17 ± 0.05
26	ยอดหญ้าหัวดำ	3.51 ± 1.04	29.65	1.88	6.56	3.18 ± 0.94	1.11 ± 0.03
27	กระเต็นอกขาว	3.05 ± 0.98	32.12	1.56	5.99	2.89 ± 0.93	1.06 ± 0.02
28	ยางโทนใหญ่	2.32 ± 0.81	35.03	1.14	4.73	0.47 ± 0.15	4.92 ± 0.81
29	ยางไฟหัวดำ	2.15 ± 0.83	38.64	0.98	4.71	2.02 ± 0.78	1.07 ± 0.04
30	กระสานวล	1.23 ± 0.49	39.43	0.55	2.75	0.44 ± 0.16	2.81 ± 0.49

จากการเปรียบเทียบค่าความหนาแน่นของนกในเส้นสำรวจทางน้ำ และเส้นสำรวจทางบก ในแต่ละเดือนพบว่า เส้นสำรวจทางบกจะมีค่าความหนาแน่นในแต่ละเดือนสูงว่าเส้นสำรวจทางน้ำ โดยเดือนที่พบความหนาแน่นสูงกว่ามีถึง 7 เดือน ได้แก่ เดือนมกราคม มิถุนายน กรกฎาคม สิงหาคม กันยายน ตุลาคม และพฤศจิกายน แต่ค่าความหนาแน่นของนกที่สูงที่สุดพบในเส้นสำรวจทางน้ำในเดือนเมษายน เท่ากับ 961.29±47.81 ตัว/ตร.กม. ซึ่งเมื่อทดสอบนัยสำคัญทางสถิติของ *D* พบว่าเกือบทุกเดือนค่าความหนาแน่นของนกระหว่างสองเส้นสำรวจจะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ยกเว้นในเดือนกุมภาพันธุ์ และธันวาคม (ภาพที่ 17)

เส้นสำรวจทางน้ำ เมื่อทำการเปรียบเทียบระหว่างเดือนในรอบปี สามารถแบ่งช่วงของค่าความหนาแน่นได้ 2 ช่วง คือ 1.) เดือนมิถุนายน-เดือนพฤศจิกายน เป็นช่วงนอกฤดูอพยพและมีน้ำท่วมสูง พบมีค่าความหนาแน่นของนกต่ำ 2.) เดือนธันวาคม-เดือนพฤษภาคม เป็นช่วงฤดูอพยพของนก พบว่ามีค่าความหนาแน่นของนกสูง ซึ่งเมื่อทดสอบนัยสำคัญทางสถิติของ *D* ระหว่างเดือนในรอบปี พบว่าทุกเดือนมีค่าความหนาแน่นของนกแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ยกเว้นในช่วงเดือนมีนาคม-เดือนพฤษภาคม พบค่าความหนาแน่นของนกสูงและสูงที่สุดในช่วงนี้ แต่ค่าความหนาแน่นของนกแตกต่างอย่างไม่มีนัยยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ค่าความหนาแน่นของนกที่แตกต่างกัน เนื่องมาจากถิ่นอาศัยของนกจะมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลาตามระดับน้ำภายในบึงที่เปลี่ยนไป ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ ไกรรัตน์ (2545) ที่พบว่าระบบนิเวศของบึงบอระเพ็ดที่แตกต่างกันในแต่ละปีย่อมมีผลถึงการปรากฏของนกที่แตกต่างกันไปด้วย (ภาพที่ 17)

เส้นสำรวจทางบก สามารถแบ่งช่วงของค่าความหนาแน่นของนกได้ออกเป็น 2 ช่วง คือ 1.) เดือนกันยายน-เดือนพฤศจิกายน เป็นช่วงที่มีน้ำท่วมสูงในพื้นที่ พบมีค่าความหนาแน่นของนกต่ำ 2.) เดือนธันวาคม-เดือนสิงหาคม เป็นฤดูอพยพของนก พบมีค่าความหนาแน่นของนกสูง ซึ่งเมื่อทดสอบนัยสำคัญทางสถิติของ *D* ระหว่างเดือนในรอบปี พบว่าทุกเดือนมีค่าความหนาแน่นของนกแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ยกเว้นในช่วงเดือนที่มีน้ำท่วมสูงที่พบว่าค่าความหนาแน่นแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) กับช่วงเดือนที่ไม่มีน้ำท่วม ปัจจัยที่มีผลให้ค่าความหนาแน่นของนกในบริเวณนี้ไม่แตกต่างกัน เนื่องจากพื้นส่วนใหญ่ในเป็นพื้นที่เกษตรกรรม ที่มีการปลูกพืชหมุนเวียนตลอด ทำให้นกในพื้นที่มีแหล่งอาหารและถิ่นอาศัยตลอดทั้งปี (ภาพที่ 17)

ผลการศึกษาดังกล่าวสอดคล้องกับผลการศึกษาของไกรรัตน์ และคณะ (2547) ซึ่งได้ทำการศึกษารวบรวมรายชื่อนกที่เคยมีการสำรวจพบในบึงบอระเพ็ด พบว่ามีจำนวนประชากรของนกสูงที่สุดในช่วงเดือนพฤศจิกายน-เดือนกุมภาพันธ์ ของทุกปี



	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.*	ต.ค.*	พ.ย.*	ธ.ค.
เส้นสำรวจทางน้ำ	471.35	607.15	895.89	961.29	789.06	242.06	195.92	129.71	235.07	152.78	123.39	553.76
เส้นสำรวจทางบก	636.88	541.28	581.17	639.71	635.36	574.37	461.01	566.26	313.32	248.99	259.02	461.53

ภาพที่ 17 ความหนาแน่นของนก (ตัว/ตร.กม.) และค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (SE) ในเส้นสำรวจทางน้ำ และเส้นสำรวจทางบก ตั้งแต่เดือนมิถุนายน 2554 ถึงเดือนพฤษภาคม 2555 บริเวณเขตห้ามล่าสัตว์ป่าบึงบอระเพ็ด จังหวัดนครสวรรค์

หมายเหตุ * เดือนที่มีน้ำท่วมสูงในพื้นที่

ความหนาแน่นของประชากรนกแยกตามเส้นสำรวจรายเดือน แยกตามชนิดนก ในการศึกษาครั้งนี้แบ่งตามเส้นสำรวจรายเดือน ทำการวิเคราะห์ความหนาแน่นของนกแยกรายชนิด ในแต่ละเดือน ซึ่งพบชนิดที่มีจำนวนครั้งในการสำรวจพบมากกว่า 60 ครั้ง ดังนี้ (ตารางผนวกที่ 1-12 และ 13-22)

1. เส้นสำรวจทางน้ำ

1.1 เดือนมกราคม 2555 พบ จำนวน 5 ชนิด โดย นกยางกรอกพันธุ์จีน เป็นชนิดที่พบว่ามี *D* สูงที่สุด เท่ากับ 53.45±4.17 ตัว/ตร.กม. *Ds* เท่ากับ 35.61±2.52 ฝูง/ตร.กม. *E*(*s*) เท่ากับ 81.50±0.05 ตัว/ฝูง %CV เท่ากับ 7.80% CI ระหว่าง 45.86-62.30 รองลงมาได้แก่ นกกาน้ำเล็ก มี *D* เท่ากับ 49.05±5.99 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 12.20% นกยางเปีย มี *D* เท่ากับ 47.84±8.67 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 18.13% นกอีโก้ง มี *D* เท่ากับ 43.45±3.60ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 8.28% และนกแซงแซวหางปลา มี *D* เท่ากับ 35.12±2.34 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 6.67% (ตารางผนวกที่ 1)

1.2 เดือนกุมภาพันธ์ 2555 พบ จำนวน 11 ชนิด โดย นกยางเปีย เป็นชนิดที่พบว่ามี *D* สูงที่สุด เท่ากับ 76.85±7.86 ตัว/ตร.กม. *Ds* เท่ากับ 26.03±1.36 ฝูง/ตร.กม. *E*(*s*) เท่ากับ 2.95±0.26 ตัว/ฝูง %CV เท่ากับ 10.23% CI ระหว่าง 62.88-93.93 รองลงมาได้แก่ นกอีโก้ง มี *D* เท่ากับ 57.91±4.56 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 7.87% เป็ดผีเล็ก มี *D* เท่ากับ 56.07±7.34 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 13.08% นกยางกรอกพันธุ์จีน มี *D* เท่ากับ 54.16±3.16 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 5.84% นกยางโทนใหญ่ มี *D* เท่ากับ 35.91±6.60 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 18.37% นกแซงแซวหางปลา มี *D* เท่ากับ 32.29±1.49 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 4.61% นกนางแอ่นบ้าน มี *D* เท่ากับ 30.46±4.36 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 14.31% นกกาน้ำเล็ก มี *D* เท่ากับ 27.95±2.31 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 8.27% นกตีนเทียน มี *D* เท่ากับ 18.10±2.22 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 12.28% นกยางโทนน้อย มี *D* เท่ากับ 15.32±1.95 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 12.75% นกปากห่าง มี *D* เท่ากับ 11.52±1.03 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 8.91% (ตารางผนวกที่ 2)

1.3 เดือนมีนาคม 2555 พบ จำนวน 10 ชนิด โดย เป็ดผีเล็ก เป็นชนิดที่พบว่ามี *D* สูงที่สุด เท่ากับ 86.68±15.86 ตัว/ตร.กม. *Ds* เท่ากับ 20.68±2.12 ฝูง/ตร.กม. *E*(*s*) เท่ากับ 4.19±0.64 ตัว/ฝูง %CV เท่ากับ 18.29% CI ระหว่าง 60.57-124.04 รองลงมาได้แก่ นกยางกรอกพันธุ์จีน มี *D* เท่ากับ 78.93±5.04 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 6.39% นกตีนเทียน *D* เท่ากับ 70.96±7.54 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 10.62% เป็ดคับแค มี *D* เท่ากับ 63.28±7.43 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 11.74% นกอีโก้ง มี *D* เท่ากับ 54.91±6.67 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 12.15% นกกาน้ำเล็ก มี *D* เท่ากับ 37.14±4.08 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 10.97% นกแซงแซวหางปลา มี *D* เท่ากับ 35.27±3.15 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 8.92% นกยางเปีย มี *D* เท่ากับ 30.33±3.75 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 12.37% นกปากห่าง มี *D* เท่ากับ 28.99±4.22 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 14.56% นกยางโทนใหญ่ มี *D* เท่ากับ 13.95±2.16 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 15.47% (ตารางผนวกที่ 3)

1.4 เดือนเมษายน 2555 พบ จำนวน 12 ชนิด โดย นกกาน้ำเล็ก เป็นชนิดที่พบว่ามี *D* สูงที่สุด เท่ากับ 108.77±14.57 ตัว/ตร.กม. *Ds* เท่ากับ 27.65±2.49 ฝูง/ตร.กม. *E(s)* เท่ากับ 3.93±0.39 ตัว/ฝูง %CV เท่ากับ 13.39% CI ระหว่าง 83.68-141.38 รองลงมาได้แก่ เป็ดผีเล็ก มี *D* เท่ากับ 100.61±14.36 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 14.27% นกยางกรอกพันธุ์จีน มี *D* เท่ากับ 96.20±7.76 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 8.07% นกยางโทนใหญ่ มี *D* เท่ากับ 65.82±12.70 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 19.30% นกยางเปีย มี *D* เท่ากับ 65.72±7.28 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 11.08% นกตีนเทียน มี *D* เท่ากับ 57.20±5.96 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 10.42% นกปากห่าง มี *D* เท่ากับ 56.02±8.92 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 15.92% นกนางแอ่นบ้าน มี *D* เท่ากับ 53.42±9.26 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 17.34% นกอีโก้ง

มี *D* เท่ากับ 42.44±3.33 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 7.85% เป็ดคับแค มี *D* เท่ากับ 42.20±3.66 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 8.67% นกอีแจว มี *D* เท่ากับ 36.25±4.76 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 13.12% นกแซงแซวหางปลา มี *D* เท่ากับ 24.10±2.75 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 11.40% (ตารางผนวกที่ 4)

1.5 เดือนพฤษภาคม 2555 พบ จำนวน 8 ชนิด โดย นกปากห่าง เป็นชนิดที่พบว่ามี *D* สูงที่สุด เท่ากับ 283.42±54.30 ตัว/ตร.กม. *Ds* เท่ากับ 19.85±1.51 ฝูง/ตร.กม. *E(s)* เท่ากับ 14.28±2.51 ตัว/ฝูง %CV เท่ากับ 19.16% CI ระหว่าง 195.09-411.76 รองลงมาได้แก่ นกยางเปีย มี *D* เท่ากับ 141.07±16.02 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 11.36% นกกาน้ำเล็ก มี *D* เท่ากับ 138.66±35.21 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 25.39% นกตีนเทียน มี *D* เท่ากับ 54.59±8.88 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 16.26% เป็ดผีเล็ก มี *D* เท่ากับ 52.36±7.07 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 13.51% นกยางโทนใหญ่ มี *D* เท่ากับ 44.50±6.66 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 14.97% นกอีแจว มี *D* เท่ากับ 20.36±3.45 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 16.95% นกอีโก้ง มี *D* เท่ากับ 11.79±2.46 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 20.83% (ตารางผนวกที่ 5)

1.6 เดือนมิถุนายน 2554 พบ จำนวน 4 ชนิด โดย นกอีโก้ง เป็นชนิดที่พบว่ามี *D* สูงที่สุด เท่ากับ 70.62±5.49 ตัว/ตร.กม. *Ds* เท่ากับ 48.61±3.28 ฝูง/ตร.กม. *E*(*s*) เท่ากับ 1.45±0.06 ตัว/ฝูง %CV เท่ากับ 7.77% CI ระหว่าง 60.62-82.26 รองลงมาได้แก่ นกปากห่าง มี *D* เท่ากับ 29.91±2.15 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 7.18% นกอีแจว มี *D* เท่ากับ 25.50±1.88 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 7.39% นกยางเปีย มี *D* เท่ากับ 14.47±1.76 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 12.19% (ตารางผนวกที่ 6)

1.7 เดือนกรกฎาคม 2554 พบ จำนวน 4 ชนิด โดย นกปากห่าง เป็นชนิดที่พบว่ามี *D* สูงที่สุด เท่ากับ 32.93±2.94 ตัว/ตร.กม. *Ds* เท่ากับ 21.26±1.46 ฝูง/ตร.กม. *E*(*s*) เท่ากับ 1.55±0.09 ตัว/ฝูง %CV เท่ากับ 8.92% CI ระหว่าง 27.64-39.22 รองลงมาได้แก่ นกอีแจว มี *D* เท่ากับ 28.88±2.72 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 9.42% นกอีโก้ง มี *D* เท่ากับ 25.04±2.16 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 8.63% นกยางเปีย มี *D* เท่ากับ 11.23±1.60 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 14.26% (ตารางผนวกที่ 7)

1.8 เดือนสิงหาคม 2554 พบ จำนวน 2 ชนิด โดย นกปากห่าง เป็นชนิดที่พบว่ามี *D* สูงที่สุด เท่ากับ 25.41±3.49 ตัว/ตร.กม. *Ds* เท่ากับ 15.57±1.83 ฝูง/ตร.กม. *E*(*s*) เท่ากับ 1.63±0.12 ตัว/ฝูง %CV เท่ากับ 13.72% CI ระหว่าง 19.42-33.27 รองลงมาได้แก่ นกอีแจว มี *D* เท่ากับ 18.26±2.30 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 12.60% (ตารางผนวกที่ 8)

1.9 เดือนกันยายน 2554 พบ จำนวน 3 ชนิด โดย นกอีโก้ง เป็นชนิดที่พบว่ามี *D* สูงที่สุด เท่ากับ 104.70±10.99 ตัว/ตร.กม. *Ds* เท่ากับ 34.53±1.85 ฝูง/ตร.กม. *E*(*s*) เท่ากับ 3.03±0.27 ตัว/ฝูง %CV เท่ากับ 10.49% CI ระหว่าง 85.23-128.62 รองลงมาได้แก่ นกปากห่าง มี *D* เท่ากับ 39.91±3.21 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 8.03% นกอีแจว มี *D* เท่ากับ 23.46±2.06 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 8.79% (ตารางผนวกที่ 9)

1.10 เดือนตุลาคม 2554 พบ จำนวน 2 ชนิด โดย นกปากห่าง เป็นชนิดที่พบว่ามี *D* สูงที่สุด เท่ากับ 46.30±6.06 ตัว/ตร.กม. *Ds* เท่ากับ 14.48±1.34 ฝูง/ตร.กม. *E*(*s*) เท่ากับ 3.20±0.30 ตัว/ฝูง %CV เท่ากับ 13.09% CI ระหว่าง 35.82-59.84 รองลงมาได้แก่ นกยางกรอกพันธุ์จีน มี *D* เท่ากับ 28.14±3.32 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 11.80% (ตารางผนวกที่ 10)

1.11 เดือนพฤศจิกายน 2554 พบ จำนวน 3 ชนิด โดย นกยางกรอกพันธุ์จีน เป็นชนิดที่พบว่ามี *D* สูงที่สุด เท่ากับ 42.70±3.02 ตัว/ตร.กม. *Ds* เท่ากับ 34.67±2.30 ฝูง/ตร.กม. *E*(*s*) เท่ากับ 1.23±0.03 ตัว/ฝูง %CV เท่ากับ 7.08% CI ระหว่าง 37.15-49.09 รองลงมาได้แก่ นกแซงแซวหางปลา มี *D* เท่ากับ 21.08±1.59 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 7.55% นกอีโก้ง มี *D* เท่ากับ 17.82±2.66 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 14.94% (ตารางผนวกที่ 11)

1.12 เดือนธันวาคม 2554 พบ จำนวน 3 ชนิด โดย นกยางกรอกพันธุ์จีน เป็นชนิดที่พบว่ามี *D* สูงที่สุด เท่ากับ 126.39±8.06 ตัว/ตร.กม. *Ds* เท่ากับ 72.76±4.00 ฝูง/ตร.กม. *E*(*s*) เท่ากับ 1.74±0.06 ตัว/ฝูง %CV เท่ากับ 6.38% CI ระหว่าง 111.52-143.24 รองลงมาได้แก่ นกอีโก้ง มี *D* เท่ากับ 43.10±5.35 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 12.42% นกแซงแซวหางปลา มี *D* เท่ากับ 41.51±3.23 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 7.79% (ตารางผนวกที่ 12)

2. เส้นสำรวจทางบก

2.1 เดือนมกราคม 2555 ไม่พบชนิดที่มีจำนวนครั้งในการสำรวจพบมากกว่า 60 ครั้ง

2.2 เดือนกุมภาพันธ์ 2555 พบ จำนวน 2 ชนิด โดย นกยางเปีย เป็นชนิดที่พบว่ามี *D* สูงที่สุด เท่ากับ 179.23±45.80 ตัว/ตร.กม. *Ds* เท่ากับ 7.94±0.00 ฝูง/ตร.กม. *E*(*s*) เท่ากับ 22.58±5.77 ตัว/ฝูง %CV เท่ากับ 25.55% CI ระหว่าง 108.55-295.94 รองลงมาได้แก่ นกยางกรอกพันธุ์จีน มี *D* เท่ากับ 24.42±3.94 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 16.15% (ตารางผนวกที่ 13)

2.3 เดือนมีนาคม 2555 พบ จำนวน 1 ชนิด ได้แก่ นกปากห่าง มี *D* เท่ากับ 33.91±7.11 ตัว/ตร.กม. *Ds* เท่ากับ 8.86±0.74 ฝูง/ตร.กม. *E*(*s*) เท่ากับ 3.83±0.74 ตัว/ฝูง %CV เท่ากับ 20.97% CI ระหว่าง 22.45-51.24 (ตารางผนวกที่ 14)

2.4 เดือนเมษายน 2555 พบ จำนวน 4 ชนิด โดย นกปากห่างเป็นชนิดที่พบว่ามี *D* สูงที่สุด เท่ากับ 101.38±18.57 ตัว/ตร.กม. *Ds* เท่ากับ 11.69±1.01 ฝูง/ตร.กม. *E(s)* เท่ากับ 8.67±1.40 ตัว/ฝูง %CV เท่ากับ 18.31% CI ระหว่าง 70.76-145.25 รองลงมาได้แก่ นกยางเปีย มี *D* เท่ากับ 65.37±15.58 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 23.83% นกแซงแซวหางปลา มี *D* เท่ากับ 36.08±6.45 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 17.87% นกยางกรอกพันธุ์จีน มี *D* เท่ากับ 23.11±3.51 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 15.18% (ตารางผนวกที่ 15)

2.5 เดือนพฤษภาคม 2555 พบ จำนวน 2 ชนิด โดย นกปากห่าง เป็นชนิดที่พบว่ามี *D* สูงที่สุด เท่ากับ 312.76±41.69 ตัว/ตร.กม. *Ds* เท่ากับ 41.52±3.10 ฝูง/ตร.กม. *E(s)* เท่ากับ 7.53±0.83 ตัว/ฝูง %CV เท่ากับ 13.33% CI ระหว่าง 240.92-406.02 รองลงมาได้แก่ นกยางเปีย มี *D* เท่ากับ 67.10±10.51 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 15.67% (ตารางผนวกที่ 16)

2.6 เดือนมิถุนายน 2554 พบ จำนวน 2 ชนิด โดย นกปากห่าง เป็นชนิดที่พบว่ามี *D* สูงที่สุด เท่ากับ 91.64±14.98 ตัว/ตร.กม. *Ds* เท่ากับ 15.38±1.55 ฝูง/ตร.กม. *E(s)* เท่ากับ 5.96±0.77 ตัว/ฝูง %CV เท่ากับ 16.35% CI ระหว่าง 66.54-126.21 รองลงมาได้แก่ นกยางเปีย มี *D* เท่ากับ 41.89±8.22 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 19.62% (ตารางผนวกที่ 17)

2.7 เดือนกรกฎาคม 2554 ไม่พบชนิดที่มีจำนวนครั้งในการสำรวจพบมากกว่า 60 ครั้ง

28 เดือนสิงหาคม 2554 พบ จำนวน 1 ชนิด ได้แก่ นกปากห่าง มี *D* เท่ากับ101.34±23.22 ตัว/ตร.กม. *Ds* เท่ากับ 8.39±0.78 ฝูง/ตร.กม. *E(s)* เท่ากับ 12.08±2.53 ตัว/ฝูง %CV เท่ากับ 22.91% CI ระหว่าง 64.74-158.62 (ตารางผนวกที่ 18)

2.9 เดือนกันยายน 2554 พบ จำนวน 1 ชนิด ได้แก่ นกเอี้ยงหงอน มี *D* เท่ากับ 71.46±9.64 ตัว/ตร.กม. *Ds* เท่ากับ 32.14±3.16 ฝูง/ตร.กม. *E(s)* เท่ากับ 2.22±0.21 ตัว/ฝูง %CV เท่ากับ 13.49% CI ระหว่าง 54.81-93.18 (ตารางผนวกที่ 19)

2.10 เดือนตุลาคม 2554 พบ จำนวน 1 ชนิด ได้แก่ นกยางกรอกพันธุ์จีน มี *D* เท่ากับ 63.29±4.52 ตัว/ตร.กม. *Ds* เท่ากับ 54.91±3.77 ฝูง/ตร.กม. *E*(*s*) เท่ากับ 1.15±0.02 ตัว/ฝูง %CV เท่ากับ 7.15% CI ระหว่าง 54.98-72.86 (ตารางผนวกที่ 20)

2.11 เดือนพฤศจิกายน 2554 พบ จำนวน 1 ชนิด ได้แก่ นกยางกรอกพันธุ์จีน มี *D* เท่ากับ 67.99±7.78 ตัว/ตร.กม. *Ds* เท่ากับ 48.87±5.23 ฝูง/ตร.กม. *E*(*s*) เท่ากับ 1.39±0.06 ตัว/ฝูง %CV เท่ากับ 11.44% CI ระหว่าง 54.28-85.16 (ตารางผนวกที่ 21)

2.12 เดือนธันวาคม 2554 พบ จำนวน 2 ชนิด โดย นกยางเปีย เป็นชนิดที่พบว่ามี *D* สูงที่สุด เท่ากับ 29.89±7.12 ตัว/ตร.กม. *Ds* เท่ากับ 6.89±0.73 ฝูง/ตร.กม. *E*(*s*) เท่ากับ 4.34±0.93 ตัว/ฝูง %CV เท่ากับ 23.82% CI ระหว่าง 18.75-47.67 รองลงมาได้แก่ นกยางกรอกพันธุ์จีน มี *D* เท่ากับ 25.08±3.13 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 12.49% (ตารางผนวกที่ 22)

2. ความหนาแน่นของประชากรนกแยกตามถิ่นอาศัยของนกในบึงบอระเพ็ด

การศึกษาความหนาแน่นของประชากรนกแยกตามถิ่นอาศัยของนกในบึงบอระเพ็ดได้ 5 บริเวณ ได้แก่ ดังนี้ 1) บริเวณพื้นน้ำ (Open water zone) 2) บริเวณพืชลอยน้ำและบริเวณพืชที่พ้นน้ำ (Floating weed and Emergent weed zone) 3) บริเวณเกาะ (Island) 4) บริเวณป่าพรุ (Swamp forest) และ 5) บริเวณพื้นที่เกษตรกรรมและที่อยู่อาศัย (Agricultural and Village Zone) โดยทำการวิเคราะห์ความหนาแน่นของนกได้ออกเป็น 4 ส่วน ได้แก่ 1) ความหนาแน่นของประชากรนกแยกตามถิ่นอาศัยของนกรวมรายเดือน 2) ความหนาแน่นของประชากรนกแยกตามถิ่นอาศัยของนกรวมทั้งปี 3) ความหนาแน่นของประชากรนกแยกตามถิ่นอาศัยของนกรวมทั้งปีแยกตามชนิดนก และ 4) ความหนาแน่นของประชากรนกแยกตามตามถิ่นอาศัยของนกรายเดือนแยกตามชนิดนก

ความหนาแน่นของประชากรนกแยกตามเส้นสำรวจรวมรายเดือน รวมทั้งปี และรวมทั้งปีแยกตามชนิดนก มีรายละเอียด ดังนี้

1. บริเวณพื้นน้ำ (Open water zone) ไม่สามารถวิเคราะห์ผลได้เนื่องจากจำนวนครั้งในการสำรวจพบนกไม่มากพอที่จะคำนวณค่าความหนาแน่นของนกได้

2. บริเวณพืชลอยน้ำและบริเวณพืชที่พ้นน้ำ (Floating weed and Emergent weed zone) พบว่ามีค่าความหนาแน่นของนกในแต่ละเดือน (ตารางที่ 6) โดยมี *D* ทั้งปี เท่ากับ343.03±49.68 ตัว/ตร.กม. *Ds* เท่ากับ 168.21±24.32 ฝูง/ตร.กม. *E*(*s*) เท่ากับ 2.04±0.02 ตัว/ฝูง %CV เท่ากับ 14.48% CI ระหว่าง 250.01-470.67 ในเดือนเมษายนมี *D* สูงที่สุด เท่ากับ 861.79±33.16 ตัว/ ตร.กม. *Ds* เท่ากับ 342.62±10.10 ฝูง/ตร.กม. *E*(*s*) เท่ากับ 2.52±0.06 ตัว/ฝูง %CV เท่ากับ 3.85% CI ระหว่าง 799.18-929.30 และเดือนพฤศจิกายน มี *D* ต่ำที่สุด เท่ากับ107.41±8.66 ตัว/ ตร.กม. *Ds*เท่ากับ 82.81±6.49 ฝูง/ตร.กม. *E*(*s*) เท่ากับ 1.30±0.02 ตัว/ฝูง %CV เท่ากับ 8.06% CI ระหว่าง 91.70-125.80

ตารางที่ 6 ความหนาแน่นของนก (*D*) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (SE) ค่าเปอร์เซ็นต์สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (%CV) ช่วงความเชื่อมั่นที่ 95% (95%CI) ความหนาแน่นของฝูงนก (*Ds*) และขนาดของฝูงนก (*E(s)*) ในเดือนมิถุนายน 2554 ถึงเดือนพฤษภาคม 2555 บริเวณพืชลอยน้ำและพืชที่พ้นน้ำ (Floating weed and Emergent weed zone) เขตห้ามล่าสัตว์ป่าบึงบอระเพ็ด จังหวัดนครสวรรค์ โดยวิธี Distance Sampling

เดือน (พ.ศ.)	ความหนาแน่นของนก (*D*±SE) (ตัว / ตร.กม.)	%CV	95% Confidence Interval		ความหนาแน่นของฝูงนก (*Ds*±SE) (ฝูง / ตร.กม.)	ขนาดของฝูง (*E(s)*±SE) (ตัว / ตร.กม.)
			Lower	Upper		
มกราคม (2555)	374.38 ± 14.73	3.93	346.60	404.39	196.01 ± 6.07	1.91 ± 0.05
กุมภาพันธ์ (2555)	483.35 ± 16.44	3.40	452.17	516.67	249.59 ± 6.68	1.94 ± 0.04
มีนาคม (2555)	710.64 ± 27.03	3.80	659.58	765.64	354.96 ± 10.97	2.00 ± 0.04
เมษายน (2555)	861.79 ± 33.16	3.85	799.18	929.30	342.62 ± 10.10	2.52 ± 0.06
พฤษภาคม (2555)	815.85 ± 56.17	6.88	712.91	933.64	115.03 ± 3.93	7.09 ± 0.42
มิถุนายน (2554)	189.45 ± 7.09	3.74	176.06	203.87	133.37 ± 4.32	1.42 ± 0.03
กรกฎาคม (2554)	153.66 ± 6.95	4.52	140.63	167.90	113.09 ± 4.62	1.36 ± 0.03
สิงหาคม (2554)	117.30 ± 10.76	9.17	98.00	140.40	73.62 ± 5.95	1.59 ± 0.07
กันยายน (2554)	214.22 ± 11.86	5.53	192.20	238.77	111.43 ± 5.00	1.92 ± 0.06
ตุลาคม (2554)	133.41 ± 7.70	5.77	119.13	149.40	86.08 ± 4.07	1.55 ± 0.05
พฤศจิกายน (2554)	107.41 ± 8.66	8.06	91.70	125.80	82.81 ± 6.49	1.30 ± 0.02
ธันวาคม (2554)	341.82 ± 17.00	4.97	310.08	376.81	196.89 ± 8.36	1.74 ± 0.04
ม.ค.-ธ.ค.(รวมทั้งปี)	343.03 ± 49.68	14.48	250.01	470.67	168.21 ± 24.32	2.04 ± 0.02

ความหนาแน่นของนกแยกตามชนิดนก ตั้งแต่เดือนมิถุนายน 2554 – เดือนพฤษภาคม 2555 (ตารางที่ 7) พบชนิดที่มีจำนวนครั้งในการสำรวจพบมากกว่า 60 ครั้ง จำนวน 26 ชนิด ในการนำเสนอจะแสดงข้อมูลความหนาแน่นของนกที่สูงสุด 10 ลำดับแรก ดังนี้ พบว่า เป็ดแดง เป็นชนิดที่พบว่ามี *D* สูงที่สุด เท่ากับ 52.60±20.45 ตัว/ตร.กม. *Ds* เท่ากับ 1.08±0.25 ฝูง/ตร.กม. *E*(*s*) เท่ากับ 48.67±15.08 ตัว/ฝูง %CV เท่ากับ 38.89% CI ระหว่าง 24.87-111.25 รองลงมาได้แก่ นกอีโก้ง มี *D* เท่ากับ 37.67±6.53 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 17.32% นกยางกรอกพันธุ์จีน มี *D* เท่ากับ 36.58±10.81ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 29.54% นกปากห่าง มี *D* เท่ากับ 31.79±6.66 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 20.94% นกยางเปีย มี *D* เท่ากับ 28.94±6.97 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 24.07% นกกาน้ำเล็ก มี *D* เท่ากับ 23.04±5.75 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 24.96% เป็ดผีเล็ก มี *D* เท่ากับ 22.46±7.74 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 34.44% นกนางแอ่นบ้าน มี *D* เท่ากับ 19.00±6.36 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 33.49% นกอีแจว มี *D* เท่ากับ 1816±3.99 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 22.00% นกยางโทนใหญ่ มี *D* เท่ากับ 14.00±4.19 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 29.92% เป็นต้น

ตารางที่ 7 ความหนาแน่นของนก (*D*) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (SE) ค่าเปอร์เซ็นต์สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (%CV) ช่วงความเชื่อมั่นที่ 95% (95%CI) ความหนาแน่นของฝูงนก (*Ds*) และขนาดของฝูงนก (*E(s)*) แยกตามชนิดนก ตั้งแต่เดือนมิถุนายน 2554 ถึง เดือนพฤษภาคม 2555 บริเวณพืชลอยน้ำและพืชที่พ้นน้ำ (Floating weed and Emergent weed zone) เขตห้ามล่าสัตวป่าบึงบอระเพ็ด จังหวัดนครสวรรค์ โดยวิธี Distance Sampling

ลำดับที่	ชื่อชนิด	ความหนาแน่นของนก (*D*±SE) (ตัว / ตร.กม.)	%CV	95% Confidence Interval Lower	Upper	ความหนาแน่นของฝูงนก (*Ds*±SE) (ฝูง / ตร.กม.)	ขนาดของฝูง (*E(s)*±SE) (ตัว / ฝูง)
1	เป็ดแดง	52.60 ± 20.45	38.89	24.87	111.25	1.08 ± 0.25	48.67 ± 15.08
2	อีโก้ง	37.67 ± 6.53	17.32	25.90	54.80	21.53 ± 3.71	1.75 ± 0.03
3	ยางกรอกพันธุ์จีน	36.58 ± 10.81	29.54	19.39	69.01	24.19 ± 7.14	1.51 ± 0.02
4	ปากห่าง	31.79 ± 6.66	20.94	20.25	49.90	12.51 ± 2.58	2.54 ± 0.09
5	ยางเปีย	28.94 ± 6.97	24.07	17.29	48.44	9.39 ± 2.23	3.08 ± 0.13
6	กาน้ำเล็ก	23.04 ± 5.75	24.96	13.48	39.36	9.04 ± 2.22	2.55 ± 0.11
7	เป็ดผีเล็ก	22.46 ± 7.74	34.44	10.85	46.47	8.02 ± 2.74	2.80 ± 0.13
8	นางแอ่นบ้าน	19.00 ± 6.36	33.49	9.43	38.28	4.93 ± 1.61	3.85 ± 0.29
9	อีแจว	18.16 ± 3.99	22.00	11.30	29.17	13.11 ± 2.87	1.39 ± 0.03
10	ยางโทนใหญ่	14.00 ± 4.19	29.92	7.43	26.38	3.92 ± 1.15	3.57 ± 0.23
11	แซงแซวหางปลา	12.70 ± 3.89	30.66	6.58	24.48	10.93 ± 3.35	1.16 ± 0.01

ตารางที่ 7 (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อชนิด	ความหนาแน่นของนก (*D*±SE) (ตัว / ตร.กม.)	%CV	95% Confidence Interval Lower	Upper	ความหนาแน่นของฝูงนก (*Ds*±SE) (ฝูง / ตร.กม.)	ขนาดของฝูง (*E(s)*±SE) (ตัว / ฝูง)
12	แขวก	10.05 ± 3.50	34.81	4.98	20.30	1.24 ± 0.38	8.12 ± 1.38
13	กาน้ำปากยาว	5.73 ± 1.74	30.45	3.06	10.73	1.64 ± 0.47	3.49 ± 0.38
14	กระจิบหญ้าสีเรียบ	3.50 ± 0.72	20.62	2.27	5.40	2.93 ± 0.60	1.20 ± 0.04
15	เอี้ยงด่าง	3.47 ± 0.75	21.51	2.23	5.41	2.24 ± 0.47	1.55 ± 0.06
16	พริก	3.30 ± 0.64	19.31	2.20	4.95	2.75 ± 0.53	1.20 ± 0.03
17	เอี้ยงหงอน	3.20 ± 0.66	20.77	2.08	4.91	1.59 ± 0.31	2.01 ± 0.16
18	อ้ายงั่ว	2.95 ± 0.89	30.17	1.58	5.50	1.61 ± 0.46	1.83 ± 0.17
19	กระสานวล	2.79 ± 1.05	37.56	1.27	6.12	1.47 ± 0.54	1.90 ± 0.15
20	กระสาแดง	2.62 ± 0.42	16.06	1.86	3.69	2.42 ± 0.38	1.08 ± 0.03
21	หางนาค	2.42 ± 0.45	18.75	1.64	3.57	2.34 ± 0.44	1.03 ± 0.01
22	กระแตแต้แว้ด	2.40 ± 0.58	24.23	1.45	3.97	1.59 ± 0.38	1.51 ± 0.07
23	พงใหญ่พันธุ์ญี่ปุ่น	2.08 ± 0.81	38.93	0.93	4.66	1.78 ± 0.69	1.17 ± 0.04

ตารางที่ 7 (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อชนิด	ความหนาแน่นของนก (*D*±SE) (ตัว / ตร.กม.)	%CV	95% Confidence Interval Lower	Upper	ความหนาแน่นของฝูงนก (*Ds*±SE) (ฝูง / ตร.กม.)	ขนาดของฝูง (*E(s)*±SE) (ตัว / ฝูง)
24	ยางควาย	2.06 ± 0.81	39.43	0.93	4.57	0.65 ± 0.23	3.17 ± 0.54
25	จาบคาหัวเขียว	1.38 ± 0.42	30.54	0.72	2.65	0.93 ± 0.28	1.48 ± 0.08
26	กระเต็นอกขาว	0.89 ± 0.19	21.15	0.57	1.38	0.87 ± 0.18	1.02 ± 0.01

3. บริเวณเกาะ (Island) ไม่สามารถวิเคราะห์ผลได้เนื่องจากจำนวนครั้งในการสำรวจพบนกและระยะทางของเส้นสำรวจไม่มากพอที่จะคำนวณค่าความหนาแน่นของนกได้

4. บริเวณป่าพรุ (Swamp forest) พบว่ามีค่าความหนาแน่นของนกในแต่ละเดือน (ตารางที่ 8) โดยมี *D* ทั้งปี เท่ากับ 145.09±28.93 ตัว/ตร.กม. *Ds* เท่ากับ 87.24±17.34 ฝูง/ตร.กม. *E*(*s*) เท่ากับ 1.66±0.03 ตัว/ฝูง %CV เท่ากับ 19.94% CI ระหว่าง 94.21-223.43 ในเดือนมีนาคมมี *D* สูงที่สุด เท่ากับ 411.87±54.82 ตัว/ ตร.กม. *Ds* เท่ากับ 256.99±33.06 ฝูง/ตร.กม. *E*(*s*) เท่ากับ 1.60±0.05 ตัว/ฝูง %CV เท่ากับ 13.31% CI ระหว่าง 317.44-534.39 และพบว่าเดือนตุลาคม มี *D* ต่ำที่สุด เท่ากับ 22.95±3.65 ตัว/ ตร.กม. *Ds* เท่ากับ 14.89±1.92 ฝูง/ตร.กม. *E*(*s*) เท่ากับ 1.54±0.14 ตัว/ฝูง %CV เท่ากับ 15.91% CI ระหว่าง 16.77-31.40

ตารางที่ 8 ความหนาแน่นของนก (*D*) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (SE) ค่าเปอร์เซ็นต์สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (%CV) ช่วงความเชื่อมั่นที่ 95% (95%CI) ความหนาแน่นของฝูงนก (*Ds*) และขนาดของฝูงนก (*E(s)*) ในเดือนมิถุนายน 2554 ถึงเดือนพฤษภาคม 2555 บริเวณป่าพรุ (Swamp forest) เขตห้ามล่าสัตว์ป่าบึงบอระเพ็ด จังหวัดนครสวรรค์ โดยวิธี Distance Sampling

เดือน (พ.ศ.)	ความหนาแน่นของนก (*D*±SE) (ตัว / ตร.กม.)	%CV	95% Confidence Interval Lower	Upper	ความหนาแน่นของฝูงนก (*Ds*±SE) (ฝูง / ตร.กม.)	ขนาดของฝูง (*E(s)*±SE) (ตัว / ตร.กม.)
มกราคม (2555)	300.16 ± 28.70	9.56	248.82	362.10	184.33 ± 15.86	1.63 ± 0.07
กุมภาพันธ์ (2555)	279.60 ± 19.63	7.02	243.66	320.86	171.79 ± 10.05	1.63 ± 0.06
มีนาคม (2555)	411.87 ± 54.82	13.31	317.44	534.39	256.99 ± 33.06	1.60 ± 0.05
เมษายน (2555)	249.00 ± 29.36	11.79	197.61	313.76	134.27 ± 13.95	1.85 ± 0.10
พฤษภาคม (2555)	266.06 ± 16.98	6.38	234.72	301.59	102.48 ± 2.16	2.60 ± 0.16
มิถุนายน (2554)	72.73 ± 11.72	16.11	53.01	99.79	51.57 ± 7.53	1.41 ± 0.10
กรกฎาคม (2554)	84.41 ± 11.51	13.64	64.55	110.38	52.58 ± 6.43	1.61 ± 0.10
สิงหาคม (2554)	82.81 ± 12.76	15.41	61.14	112.15	59.51 ± 7.84	1.39 ± 0.11
กันยายน (2554)	24.52 ± 4.85	19.77	16.60	36.21	13.14 ± 1.59	1.87 ± 0.29
ตุลาคม (2554)	22.95 ± 3.65	15.91	16.77	31.40	14.89 ± 1.92	1.54 ± 0.14
พฤศจิกายน (2554)	39.59 ± 4.60	11.62	31.48	49.79	31.71 ± 3.36	1.25 ± 0.06
ธันวาคม (2554)	289.69 ± 17.51	6.04	257.29	326.17	179.65 ± 8.08	1.61 ± 0.07
ม.ค.-ธ.ค.(รวมทั้งปี)	145.09 ± 28.93	19.94	94.21	223.43	87.24 ± 17.34	1.66 ± 0.03

ความหนาแน่นของนกแยกตามชนิดนก ตั้งแต่เดือนมิถุนายน 2554 – เดือนพฤษภาคม 2555 (ตารางที่ 9) พบชนิดที่มีจำนวนครั้งในการสำรวจพบมากกว่า 60 ครั้ง จำนวน 6 ชนิด ดังนี้ โดยนกอีแพรดแถบอกดำ เป็นชนิดที่พบว่ามี *D* สูงที่สุด เท่ากับ 16.53±3.87 ตัว/ตร.กม. *Ds* เท่ากับ 11.69±2.69 ฝูง/ตร.กม. *E*(*s*) เท่ากับ 1.41±0.06 ตัว/ฝูง %CV เท่ากับ 23.39% CI ระหว่าง 10.24-26.70 รองลงมาได้แก่ นกยางกรอกพันธุ์จีน มี *D* เท่ากับ 10.50±3.28 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 31.20% นกอีโก้ง มี *D* เท่ากับ 8.45±2.65 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 31.35% นกปากห่าง มี *D* เท่ากับ 7.02±2.47 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 35.24% นกแซงแซวหางปลา มี *D* เท่ากับ 6.85±2.00 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 29.26% และนกกาน้ำเล็ก มี *D* เท่ากับ 5.64±2.10 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 37.22

ตารางที่ 9 ความหนาแน่นของนก (*D*) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (SE) ค่าเปอร์เซ็นต์สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (%CV) ช่วงความเชื่อมั่นที่ 95% (95%CI) ความหนาแน่นของฝูงนก (*Ds*) และขนาดของฝูงนก (*E(s)*) แยกตามชนิดนก ตั้งแต่เดือนมิถุนายน 2554 ถึงเดือนพฤษภาคม 2555 บริเวณป่าพรุ (Swamp forest) เขตห้ามล่าสัตว์ป่าบึงบอระเพ็ด จังหวัดนครสวรรค์ โดยวิธี Distance Sampling

ลำดับที่	ชื่อชนิด	ความหนาแน่นของนก (*D*±SE) (ตัว / ตร.กม.)	%CV	95% Confidence Interval Lower	Upper	ความหนาแน่นของฝูงนก (*Ds*±SE) (ฝูง / ตร.กม.)	ขนาดของฝูง (*E(s)*±SE) (ตัว / ฝูง)
1	อีแพรดแถบอกดำ	16.53 ± 3.87	23.39	10.24	26.70	11.69 ± 2.69	1.41 ± 0.06
2	ยางกรอกพันธุ์จีน	10.50 ± 3.28	31.20	5.44	20.28	6.62 ± 2.05	1.59 ± 0.07
3	อีโก้ง	8.45 ± 2.65	31.35	4.40	16.24	3.92 ± 1.19	2.16 ± 0.17
4	ปากห่าง	7.02 ± 2.47	35.24	3.36	14.65	3.49 ± 1.20	2.01 ± 0.15
5	แซงแซวหางปลา	6.85 ± 2.00	29.26	3.69	12.71	4.75 ± 1.38	1.44 ± 0.05
6	กาน้ำเล็ก	5.64 ± 2.10	37.22	2.62	12.16	1.83 ± 0.64	3.08 ± 0.40

5. บริเวณพื้นที่เกษตรกรรมและที่อยู่อาศัย (Agricultural and Village Zone) พบว่ามีค่าความหนาแน่นของนกในแต่ละเดือน (ตารางที่ 10) โดยมี *D* ทั้งปี เท่ากับ 487.35±33.20 ตัว/ตร.กม. *Ds* เท่ากับ 192.51±12.81 ฝูง/ตร.กม. *E*(*s*) เท่ากับ 2.53±0.04 ตัว/ฝูง %CV เท่ากับ 6.81% CI ระหว่าง 420.80-564.43 ในเดือนเมษายนมี *D* สูงที่สุด เท่ากับ 639.71±42.20 ตัว/ตร.กม. *Ds* เท่ากับ 236.11±9.72 ฝูง/ตร.กม. *E*(*s*) เท่ากับ 2.71±0.14 ตัว/ฝูง %CV เท่ากับ 6.60% CI ระหว่าง 562.14-727.98 และพบว่าเดือนตุลาคม มี *D* ต่ำที่สุด เท่ากับ 248.99±15.59 ตัว/ตร.กม. *Ds* เท่ากับ 203.11±12.04 ฝูง/ตร.กม. *E*(*s*) เท่ากับ 1.23±0.02 ตัว/ฝูง %CV เท่ากับ 6.26% และ CI ระหว่าง 220.20-281.55

ตารางที่ 10 ความหนาแน่นของนก (*D*) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (SE) ค่าเปอร์เซ็นต์สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (%CV) ช่วงความเชื่อมั่นที่ 95% (95%CI) ความหนาแน่นของฝูงนก (*Ds*) และขนาดของฝูงนก (*E(s)*) ในเดือนมิถุนายน 2554 ถึงเดือนพฤษภาคม 2555 บริเวณพื้นที่เกษตรกรรมและที่อยู่อาศัย (Agricultural and Village Zone) เขตห้ามล่าสัตว์ป่าบึงบอระเพ็ด จังหวัดนครสวรรค์ โดยวิธี Distance Sampling

เดือน (พ.ศ.)	ความหนาแน่นของนก (*D*±SE) (ตัว / ตร.กม.)	%CV	95% Confidence Interval Lower	Upper	ความหนาแน่นของฝูงนก (*Ds*±SE) (ฝูง / ตร.กม.)	ขนาดของฝูง (*E(s)*±SE) (ตัว / ตร.กม.)
มกราคม (2555)	636.88 ± 43.51	6.83	557.08	728.11	209.91 ± 8.28	3.03 ± 0.17
กุมภาพันธ์ (2555)	541.28 ± 38.43	7.10	470.99	622.06	227.60 ± 11.49	2.38 ± 0.12
มีนาคม (2555)	581.17 ± 38.59	6.64	510.25	661.94	202.10 ± 8.38	2.88 ± 0.15
เมษายน (2555)	639.71 ± 42.20	6.60	562.14	727.98	236.11 ± 9.72	2.71 ± 0.14
พฤษภาคม (2555)	635.36 ± 34.98	5.51	570.35	707.78	170.54 ± 4.21	3.73 ± 0.18
มิถุนายน (2554)	574.37 ± 34.50	6.01	510.58	646.12	247.67 ± 10.76	2.32 ± 0.10
กรกฎาคม (2554)	461.01 ± 36.20	7.85	395.26	537.70	139.91 ± 6.20	3.30 ± 0.21
สิงหาคม (2554)	566.26 ± 48.62	8.59	478.61	669.95	225.37 ± 14.57	2.51 ± 0.14
กันยายน (2554)	313.32 ± 18.09	5.77	279.80	350.87	157.03 ± 6.73	2.00 ± 0.08
ตุลาคม (2554)	248.99 ± 15.59	6.26	220.20	281.55	203.11 ± 12.04	1.23 ± 0.02
พฤศจิกายน (2554)	259.02 ± 14.85	5.73	231.45	289.87	168.07 ± 8.32	1.54 ± 0.04
ธันวาคม (2554)	461.53 ± 28.88	6.26	408.27	521.74	199.51 ± 9.32	2.31 ± 0.10
ม.ค.-ธ.ค.(รวมทั้งปี)	487.35 ± 33.20	6.81	420.80	564.43	192.51 ± 12.81	2.53 ± 0.04

ความหนาแน่นของนกแยกตามชนิดนก ตั้งแต่เดือนมิถุนายน 2554 – เดือนพฤษภาคม 2555 (ตารางที่ 11) พบชนิดที่มีจำนวนครั้งในการสำรวจพบมากกว่า 60 ครั้ง จำนวน 30 ชนิด ในการนำเสนอจะแสดงข้อมูลความหนาแน่นของนกที่สูงสุด 10 ลำดับแรก ดังนี้ พบว่า นกปากห่าง เป็นชนิดที่พบว่ามี *D* สูงที่สุด เท่ากับ 66.39±19.19 ตัว/ตร.กม. *Ds* เท่ากับ 8.21±2.32 ฝูง/ตร.กม. *E*(*s*) เท่ากับ 8.08±0.51 ตัว/ฝูง %CV เท่ากับ 28.90% CI ระหว่าง 35.91-122.71 รองลงมาได้แก่ นกนางแอ่นบ้าน มี *D* เท่ากับ 60.06±18.11 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 30.14% นกเอี้ยงหงอน มี *D* เท่ากับ 57.54±9.12 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 15.86% นกยางเปีย มี *D* เท่ากับ 33.30±5.21 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 15.65% นกยางควาย มี *D* เท่ากับ 27.81±6.95 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 24.99% นกยางกรอกพันธุ์จีน มี *D* เท่ากับ 25.80±7.50 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 29.06% นกเอี้ยงด่าง มี *D* เท่ากับ 21.73±3.87 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 17.81% นกกระจาบอกลาย มี *D* เท่ากับ 21.49±6.97 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 32.43% นกแซงแซวหางปลา มี *D* เท่ากับ 17.07±3.11ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 18.20% และนกตีนเทียน มี *D* เท่ากับ 12.79±3.46 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 27.05% เป็นต้น

ตารางที่ 11 ความหนาแน่นของนก (*D*) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (SE) ค่าเปอร์เซ็นต์สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (%CV) ช่วงความเชื่อมั่นที่ 95% (95%CI) ความหนาแน่นของฝูงนก (*Ds*) และขนาดของฝูงนก (*E(s)*) แยกตามชนิดนก ตั้งแต่เดือนมิถุนายน 2554 ถึงเดือนพฤษภาคม 2555 บริเวณพื้นที่เกษตรกรรมและที่อยู่อาศัย (Agricultural and Village Zone) เขตห้ามล่าสัตว์ป่าบึงบอระเพ็ด จังหวัดนครสวรรค์ โดยวิธี Distance Sampling

ลำดับที่	ชื่อชนิด	ความหนาแน่นของนก (D+SE) (ตัว / ตร.กม.)	%CV	95% Confidence Interval Lower	Upper	ความหนาแน่นของฝูงนก (Ds+SE) (ฝูง / ตร.กม.)	ขนาดของฝูง (E(s)+SE) (ตัว / ฝูง)
1	ปากห่าง	66.39 ± 19.19	28.90	35.91	122.71	8.21 ± 2.32	8.08 ± 0.51
2	นางแอ่นบ้าน	60.06 ± 18.11	30.14	33.21	108.62	3.20 ± 0.71	18.78 ± 3.82
3	เอี้ยงหงอน	57.54 ± 9.12	15.86	41.46	79.84	22.03 ± 3.39	2.61 ± 0.10
4	ยางเปีย	33.30 ± 5.21	15.65	24.05	46.10	6.87 ± 0.96	4.85 ± 0.34
5	ยางควาย	27.81 ± 6.95	24.99	16.59	46.62	1.58 ± 0.35	17.63 ± 2.09
6	ยางกรอกพันธุ์จีน	25.80 ± 7.50	29.06	13.88	47.96	18.33 ± 5.31	1.41 ± 0.03
7	เอี้ยงด่าง	21.73 ± 3.87	17.81	15.00	31.49	11.28 ± 1.96	1.93 ± 0.08
8	กระจาบอกลาย	21.49 ± 6.97	32.43	11.25	41.02	2.86 ± 0.75	7.51 ± 1.42
9	แซงแซวหางปลา	17.07 ± 3.11	18.20	11.55	25.22	12.39 ± 2.23	1.38 ± 0.04
10	ตีนเทียน	12.79 ± 3.46	27.05	7.34	22.28	2.25 ± 0.54	5.67 ± 0.71
11	เขาชวา	12.51 ± 2.32	18.56	8.63	18.12	8.18 ± 1.44	1.53 ± 0.09

ตารางที่ 11 (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อชนิด	ความหนาแน่นของนก (*D*±SE) (ตัว / ตร.กม.)	%CV	95% Confidence Interval Lower	Upper	ความหนาแน่นของฝูงนก (*Ds*±SE) (ฝูง / ตร.กม.)	ขนาดของฝูง (*E(s)*±SE) (ตัว / ฝูง)
12	พิราบป่า	12.42 ± 2.93	23.61	7.81	19.75	2.44 ± 0.40	5.09 ± 0.86
13	แอ่นพง	10.72 ± 2.27	21.14	7.00	16.41	5.22 ± 1.04	2.05 ± 0.15
14	กระจิบหญ้าสีเรียบ	9.62 ± 1.87	19.49	6.45	14.33	6.88 ± 1.31	1.40 ± 0.06
15	ยางโทนน้อย	9.42 ± 2.31	24.47	5.70	15.58	1.59 ± 0.34	5.93 ± 0.72
16	กระแตแต้แว้ด	9.38 ± 1.45	15.43	6.78	12.97	6.04 ± 0.92	1.55 ± 0.05
17	เขาไฟ	8.85 ± 2.37	26.80	5.11	15.31	4.68 ± 1.21	1.89 ± 0.13
18	เอี้ยงสาลิกา	8.29 ± 1.74	21.01	5.36	12.80	5.11 ± 1.04	1.62 ± 0.09
19	ปรอดสวน	7.94 ± 0.94	11.86	6.22	10.15	6.09 ± 0.69	1.30 ± 0.05
20	อีเสือหัวดำ	7.04 ± 1.14	16.19	5.05	9.79	6.69 ± 1.08	1.05 ± 0.01
21	หางนาค	5.84 ± 1.32	22.61	3.66	9.34	5.38 ± 1.21	1.09 ± 0.02
22	กาน้ำเล็ก	5.08 ± 0.65	12.82	3.93	6.56	2.70 ± 0.29	1.88 ± 0.13
23	จาบคาหัวเขียว	4.48 ± 1.23	27.48	2.55	7.86	2.82 ± 0.75	1.59 ± 0.10

ตารางที่ 11 (ต่อ)

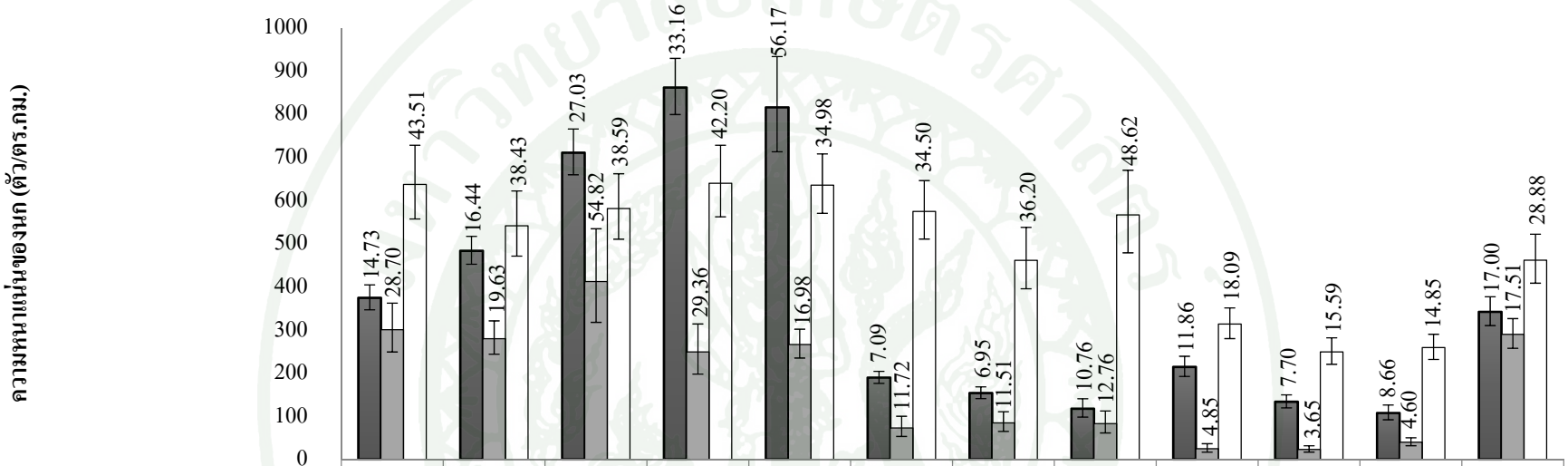
ลำดับที่	ชื่อชนิด	ความหนาแน่นของนก (*D*±SE) (ตัว / ตร.กม.)	%CV	95% Confidence Interval Lower	Upper	ความหนาแน่นของฝูงนก (*Ds*±SE) (ฝูง / ตร.กม.)	ขนาดของฝูง (*E(s)*±SE) (ตัว / ฝูง)
24	เป็ดผีเล็ก	4.39 ± 0.75	17.05	3.07	6.29	2.54 ± 0.41	1.73 ± 0.10
25	ยอดข้าวหางแพนลาย	4.38 ± 1.31	30.00	2.35	8.17	3.76 ± 1.12	1.17 ± 0.05
26	ยอดหญ้าหัวดำ	3.51 ± 1.04	29.65	1.88	6.56	3.18 ± 0.94	1.11 ± 0.03
27	กระเต็นอกขาว	3.05 ± 0.98	32.12	1.56	5.99	2.89 ± 0.93	1.06 ± 0.02
28	ยางโทนใหญ่	2.32 ± 0.81	35.03	1.14	4.73	0.47 ± 0.15	4.92 ± 0.81
29	ยางไฟหัวดำ	2.15 ± 0.83	38.64	0.98	4.71	2.02 ± 0.78	1.07 ± 0.04
30	กระสานวล	1.23 ± 0.49	39.43	0.55	2.75	0.44 ± 0.16	2.81 ± 0.49

จากการเปรียบเทียบค่าความหนาแน่นของนกในแต่ละบริเวณรายเดือน พบว่าบริเวณพื้นที่เกษตรกรรมและที่อยู่อาศัยแทบทุกเดือนจะมีค่าความหนาแน่นของนกสูงที่สุด โดยพบสูงกว่าบริเวณอื่นถึง 9 เดือน รองลงมาได้แก่ บริเวณพืชลอยน้ำและบริเวณพืชที่พ้นน้ำ พบมีค่าความหนาแน่นของนกสูงกว่าบริเวณอื่น 3 เดือน และสูงที่สุดในเดือนเมษายน และค่าความหนาแน่นในแต่ละเดือนของทั้ง 3 บริเวณ ซึ่งเมื่อทำการทดสอบนัยสำคัญทางสถิติของค่า *D* พบว่าเกือบทุกเดือนมีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ($p<0.05$) ยกเว้นเดือนมกราคม สิงหาคม และธันวาคม ที่ค่าความหนาแน่นของนกในบริเวณพืชลอยน้ำและบริเวณพืชที่พ้นน้ำ กับบริเวณป่าพรุที่แตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) (ภาพที่ 18)

บริเวณพืชลอยน้ำและพืชที่พ้นน้ำ สามารถแบ่งช่วงค่าความหนาแน่นของนกได้ 2 ช่วง ได้แก่ 1) ในช่วงฤดูอพยพ คือช่วงเดือนธันวาคมถึงเดือนพฤษภาคม พบมีค่าความหนาแน่นของนกสูงและสูงที่สุด และ2.) ในช่วงนอกฤดูอพยพ คือช่วงเดือนมิถุนายนถึงเดือนสิงหาคม และในช่วงที่มีน้ำท่วมสูงในพื้นที่ คือช่วงเดือนกันยายนถึงเดือพฤศจิกายน พบมีค่าความหนาแน่นของนกต่ำและต่ำที่สุด และจากการทำการทดสอบนัยสำคัญทางสถิติของค่า *D* ในแต่ละเดือน พบว่า ในช่วงเดียวจะแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ยกเว้นเดือนมกราคม และกุมภาพันธ์จะแตกต่างกับทุกเดือนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

บริเวณป่าพรุ สามารถแบ่งช่วงค่าความหนาแน่นของนกได้ 2 ช่วง ได้แก่ 1) ในช่วงฤดูอพยพ คือช่วงเดือนธันวาคมถึงเดือนพฤษภาคม พบมีค่าความหนาแน่นของนกสูงและสูงที่สุด และ2.) ในช่วงนอกฤดูอพยพ คือช่วงเดือนมิถุนายนถึงเดือนสิงหาคม และในช่วงที่มีน้ำท่วมสูงในพื้นที่ คือช่วงเดือนกันยายนถึงเดือนพฤศจิกายน พบมีค่าความหนาแน่นของนกต่ำและต่ำที่สุด และจากการทดสอบนัยสำคัญทางสถิติของค่า *D* ในแต่ละเดือน ของทั้ง 2 ช่วงพบว่า ในช่วงเดียวกันค่าความหนาแน่นของนกในแต่ละเดือนจะแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

บริเวณพื้นที่เกษตรกรรมและที่อยู่อาศัย สามารถแบ่งช่วงค่าความหนาแน่นของนกได้ 2 ช่วง ได้แก่ 1) ช่วงเดือนธันวาคมถึงเดือนสิงหาคม พบมีค่าความหนาแน่นของนกสูงและสูงที่สุด และ2.) ช่วงเดือนกันยายนถึงเดือพฤศจิกายน เป็นช่วงที่มีน้ำท่วมสูงในพื้นที่ พบมีค่าความหนาแน่นของนกต่ำและต่ำที่สุด และจากการทดสอบนัยสำคัญทางสถิติของค่า *D* ในแต่ละเดือน ทั้ง 2 ช่วงพบว่า ในช่วงเดียวกันค่าความหนาแน่นของนกในแต่ละเดือนจะแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)



	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.*	ต.ค.*	พ.ย.*	ธ.ค.
พืชลอยน้ำและพืชที่พ้นน้ำ	374.38	483.35	710.64	861.79	815.85	189.45	153.66	117.30	214.22	133.41	107.41	341.82
ป่าพรุ	300.16	279.60	411.87	249.00	266.06	72.73	84.41	82.81	24.52	22.95	39.59	289.69
พื้นที่เกษตรกรรมและที่อยู่อาศัย	636.88	541.28	581.17	639.71	635.36	574.37	461.01	566.26	313.32	248.99	259.02	461.53

ภาพที่ 18 ความหนาแน่นของนก (ตัว/ตร.กม.) และค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (SE) บริเวณพืชลอยน้ำและพืชที่พ้นน้ำ (Floating weed and Emergent weed zone) บริเวณป่าพรุ (Swamp forest) และบริเวณพื้นที่เกษตรกรรมและที่อยู่อาศัย (Agricultural and Village Zone)

หมายเหตุ * เดือนที่มีน้ำท่วมสูงในพื้นที่

ความหนาแน่นของประชากรนกแยกตามถิ่นอาศัยของนกในบึงบอระเพ็ดรายเดือน แยกตามชนิดนก โดยทำการวิเคราะห์ความหนาแน่นของนกแยกตามถิ่นอาศัยแยกรายชนิด ในแต่ละเดือน ซึ่งพบชนิดที่มีจำนวนครั้งในการสำรวจพบมากกว่า 60 ครั้ง ดังนี้

1. บริเวณพื้นน้ำ (Open water zone) ไม่สามารถวิเคราะห์ผลได้เนื่องจากจำนวนครั้งในการสำรวจพบนกไม่มากพอที่จะคำนวณค่าความหนาแน่นของนกได้

2. บริเวณพืชลอยน้ำและพืชที่พ้นน้ำ (Floating weed and Emergent weed zone) (ตารางผนวกที่ 23-34)

2.1 เดือนมกราคม 2555 พบ จำนวน 5 ชนิด โดย นกกาน้ำเล็ก เป็นชนิดที่พบว่ามี *D* สูงที่สุด เท่ากับ 52.22±6.79 ตัว/ตร.กม. *Ds* เท่ากับ 20.75±2.04 ฝูง/ตร.กม. *E*(*s*) เท่ากับ 2.52±0.21 ตัว/ฝูง %CV เท่ากับ 13.00% CI ระหว่าง 40.47-67.37 รองลงมา ได้แก่นกยางกรอกพันธุ์จีน มี *D* เท่ากับ 51.16±4.30 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 8.41% นกยางเปีย มี *D* เท่ากับ 42.89±7.37 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 17.18% นกอีโก้ง มี *D* เท่ากับ 39.68±3.47 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 8.75% นกแซงแซวหางปลา มี *D* เท่ากับ 29.59±2.27 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 7.69% (ตารางผนวกที่ 23)

2.2 เดือนกุมภาพันธ์ 2555 พบ จำนวน 9 ชนิด โดย นกยางเปีย เป็นชนิดที่พบว่ามี *D* สูงที่สุด เท่ากับ 76.58±10.43 ตัว/ตร.กม. *Ds* เท่ากับ 24.53±2.44 ฝูง/ตร.กม. *E*(*s*) เท่ากับ 3.12±0.29 ตัว/ฝูง %CV เท่ากับ 13.62% CI ระหว่าง 58.66-99.98 รองลงมาได้แก่ เป็ดผีเล็ก มี *D* เท่ากับ 59.19±8.09 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 13.66% นกยางกรอกพันธุ์จีน มี *D* เท่ากับ 46.19±3.02 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 6.54% นกอีโก้ง มี *D* เท่ากับ 45.07±3.57 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 7.93% นกยางโทนใหญ่ มี *D* เท่ากับ 38.17±7.40 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 19.39% นกกาน้ำเล็ก มี *D* เท่ากับ 27.03±2.17 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 8.05% นกแซงแซวหางปลา มี *D* เท่ากับ 24.46±1.19 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 4.86% นกยางโทนน้อย มี *D* เท่ากับ 15.92±2.81 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 17.62% นกปากห่าง มี *D* เท่ากับ 9.47±1.13 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 11.97% (ตารางผนวกที่ 24)

2.3 เดือนมีนาคม 2555 พบ จำนวน 10 ชนิด โดย เป็ดผีเล็ก เป็นชนิดที่พบว่ามี *D* สูงที่สุด เท่ากับ 80.48±14.09 ตัว/ตร.กม. *Ds* เท่ากับ 20.00±2.07 ฝูง/ตร.กม. *E*(*s*) เท่ากับ 4.02±0.57 ตัว/ฝูง %CV เท่ากับ 17.50% CI ระหว่าง 57.09-113.44 รองลงมาได้แก่ นกยางกรอกพันธุ์จีน มี *D* เท่ากับ 68.49±4.84 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 7.06% นกตีนเทียน มี *D* เท่ากับ 67.49±7.05 ตัว/ตร.กม. %CV

เท่ากับ 10.44% เป็ดคับแค มี *D* เท่ากับ 61.10±8.37 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 13.70% นกกาน้ำเล็ก มี *D* เท่ากับ 36.79±3.87 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 10.51% นกอีโก้ง มี *D* เท่ากับ 31.64±2.52 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 7.98% นกแซงแซวหางปลา มี *D* เท่ากับ 28.80±3.05 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 10.59% นกยางเปีย มี *D* เท่ากับ 28.60±2.95 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 10.31% นกปากห่าง มี *D* เท่ากับ 25.60±3.84 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 14.99% นกยางโทนใหญ่ มี *D* เท่ากับ 14.29±2.23 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 15.60% (ตารางผนวกที่ 25)

2.4 เดือนเมษายน 2555 พบ จำนวน 12 ชนิด โดย นกกาน้ำเล็ก เป็นชนิดที่พบว่ามี *D* สูงที่สุด เท่ากับ 109.76±14.42 ตัว/ตร.กม. *Ds* เท่ากับ 28.22±2.49 ฝูง/ตร.กม. *E*(*s*) เท่ากับ 3.89±0.38 ตัว/ฝูง %CV เท่ากับ 13.13% CI ระหว่าง 84.86-141.97 รองลงมาได้แก่ เป็ดผีเล็ก มี *D* เท่ากับ 92.84±12.06 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 12.99% นกยางกรอกพันธุ์จีน มี *D* เท่ากับ 91.54±6.61 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 7.22% นกยางโทนใหญ่ มี *D* เท่ากับ 69.85±14.74 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 21.11% นกยางเปีย มี *D* เท่ากับ 65.03±9.08 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 13.97% นกนางแอ่นบ้าน มี *D* เท่ากับ 60.92±10.76 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 17.66% นกตีนเทียน มี *D* เท่ากับ 53.46±6.30 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 11.79% เป็ดคับแค มี *D* เท่ากับ 43.98±3.87 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 8.80% นกอีโก้ง มี *D* เท่ากับ 42.85±3.88 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 9.06% นกอีแจว มี *D* เท่ากับ 39.35±7.79 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 19.81% นกปากห่าง มี *D* เท่ากับ 36.18±4.79 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 13.23% นกแซงแซวหางปลา มี *D* เท่ากับ 12.16±1.30 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 10.66% (ตารางผนวกที่ 26)

2.5 เดือนพฤษภาคม 2555 พบ จำนวน 7 ชนิด โดย นกปากห่าง เป็นชนิดที่พบว่ามี *D* สูงที่สุด เท่ากับ 510.41±118.69 ตัว/ตร.กม. *Ds* เท่ากับ 17.31±0.51 ฝูง/ตร.กม. *E*(*s*) เท่ากับ 29.49±6.80 ตัว/ฝูง %CV เท่ากับ 23.25% CI ระหว่าง 324.51-802.80 รองลงมาได้แก่ นกยางเปีย มี *D* เท่ากับ 103.66±15.62 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 15.07% นกตีนเทียน มี *D* เท่ากับ 96.27±20.91 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 21.73% นกกาน้ำเล็ก มี *D* เท่ากับ 76.01±24.18 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 31.81% นกยางโทนใหญ่ มี *D* เท่ากับ 47.28±8.65 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 18.30% นกอีแจว มี *D* เท่ากับ 32.12±5.91 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 18.39% เป็ดผีเล็ก มี *D* เท่ากับ 27.47±3.73 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 13.59% (ตารางผนวกที่ 27)

2.6 เดือนมิถุนายน 2554 พบ จำนวน 4 ชนิด โดย นกอีโก้ง เป็นชนิดที่พบว่ามี *D* สูงที่สุด เท่ากับ 72.06±5.16 ตัว/ตร.กม. *Ds* เท่ากับ 49.75±3.04 ฝูง/ตร.กม. *E*(*s*) เท่ากับ 1.45±0.05 ตัว/ฝูง %CV เท่ากับ 7.16% CI ระหว่าง 62.61-82.93 รองลงมาได้แก่ นกปากห่าง มี *D* เท่ากับ 26.55±2.15

ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 8.08% นกอีแจว มี *D* เท่ากับ 24.61±1.93 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 7.84% นกยางเปีย มี *D* เท่ากับ 11.93±1.30 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 10.09% (ตารางผนวกที่ 28)

2.7 เดือนกรกฎาคม 2554 พบ จำนวน 4 ชนิด โดย นกอีแจว เป็นชนิดที่พบว่ามี *D* สูงที่สุด เท่ากับ 29.98±2.84 ตัว/ตร.กม. *Ds* เท่ากับ 27.20±2.48 ฝูง/ตร.กม. *E*(*s*) เท่ากับ 1.10±0.03 ตัว/ฝูง %CV เท่ากับ 9.47% CI ระหว่าง 24.87-36.13 รองลงมาได้แก่ นกปากห่าง มี *D* เท่ากับ 29.28±2.41 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 8.24% นกอีโก้ง มี *D* เท่ากับ 26.05±2.05 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 7.88% นกยางเปีย มี *D* เท่ากับ 11.91±1.70 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 14.29% (ตารางผนวกที่ 29)

2.8 เดือนสิงหาคม 2554 พบ จำนวน 1 ชนิด ได้แก่ นกปากห่าง มี *D* เท่ากับ 22.61±2.94 ตัว/ตร.กม. *Ds* เท่ากับ 15.53±1.70 ฝูง/ตร.กม. *E*(*s*) เท่ากับ 1.46±0.10 ตัว/ฝูง %CV เท่ากับ 13.01% CI ระหว่าง 17.51-29.19 (ตารางผนวกที่ 30)

2.9 เดือนกันยายน 2554 พบ จำนวน 3 ชนิด โดย นกอีโก้ง เป็นชนิดที่พบว่ามี *D* สูงที่สุด เท่ากับ 103.31±11.31 ตัว/ตร.กม. *Ds* เท่ากับ 34.55±2.44 ฝูง/ตร.กม. *E*(*s*) เท่ากับ 2.99±0.25 ตัว/ฝูง %CV เท่ากับ 10.95% CI ระหว่าง 83.37-128.03 รองลงมาได้แก่ นกปากห่าง มี *D* เท่ากับ 38.75±3.25 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 8.04% นกอีแจว มี *D* เท่ากับ 24.38±2.63 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 10.79% (ตารางผนวกที่ 31)

2.10 เดือนตุลาคม 2554 พบ จำนวน 2 ชนิด โดย นกปากห่าง เป็นชนิดที่พบว่ามี *D* สูงที่สุด เท่ากับ 37.73±4.62 ตัว/ตร.กม. *Ds* เท่ากับ 13.74±1.21 ฝูง/ตร.กม. *E*(*s*) เท่ากับ 2.75±0.23 ตัว/ฝูง %CV เท่ากับ 12.24% CI ระหว่าง 29.67-47.97 รองลงมาได้แก่ นกยางกรอกพันธุ์จีน มี *D* เท่ากับ 22.64±1.80 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 7.96% (ตารางผนวกที่ 32)

2.11 เดือนพฤศจิกายน 2554 พบ จำนวน 2 ชนิด โดย นกยางกรอกพันธุ์จีน เป็นชนิดที่พบว่ามี *D* สูงที่สุด เท่ากับ 41.72±3.41 ตัว/ตร.กม. *Ds* เท่ากับ 34.10±2.65 ฝูง/ตร.กม. *E*(*s*) เท่ากับ 1.22±0.03 ตัว/ฝูง %CV เท่ากับ 8.17% CI ระหว่าง 35.52-49.00 รองลงมาได้แก่ นกแซงแซวหางปลา มี *D* เท่ากับ 18.53±1.21 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 6.54% (ตารางผนวกที่ 33)

2.12 เดือนธันวาคม 2554 พบ จำนวน 3 ชนิด โดย นกยางกรอกพันธุ์จีน เป็นชนิดที่พบว่ามี *D* สูงที่สุด เท่ากับ 119.51±8.70 ตัว/ตร.กม. *Ds* เท่ากับ 69.19±4.43 ฝูง/ตร.กม. *E*(*s*) เท่ากับ

1.73±0.06 ตัว/ฝูง %CV เท่ากับ 7.28% CI ระหว่าง 103.61-137.85 รองลงมาได้แก่ นกแซงแซวหางปลา มี *D* เท่ากับ 41.14±3.91 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 9.51% นกอีโก้ง มี *D* เท่ากับ 34.27±3.70 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 10.81% (ตารางผนวกที่ 34)

3. บริเวณเกาะ (Island) ไม่สามารถวิเคราะห์ผลได้เนื่องจากจำนวนครั้งในการสำรวจพบนก และระยะทางของเส้นสำรวจไม่มากพอที่จะคำนวณค่าความหนาแน่นของนกได้

4. บริเวณป่าพรุ (Swamp forest) การวิเคราะห์ความหนาแน่นของนก ตั้งแต่เดือนมิถุนายน 2554 ถึงเดือนพฤษภาคม 2555 พบว่าในเดือนมกราคม กุมภาพันธ์ มีนาคม เมษายน มิถุนายน พฤศจิกายน และธันวาคม ไม่พบชนิดที่มีจำนวนครั้งในการสำรวจพบมากกว่า 60 ครั้ง ส่วนในเดือนกรกฎาคม สิงหาคม กันยายน และตุลาคม ไม่สามารถวิเคราะห์ผลได้เนื่องจากจำนวนครั้งที่สำรวจพบนกไม่มากพอสำหรับทำการคำนวณหาค่าความหนาแน่นของนกได้ มีเพียงเดือนพฤษภาคม เท่านั้นที่มีชนิดที่สำรวจพบมากกว่า 60 ครั้ง จำนวน 2 ชนิด ได้แก่ นกยางเปีย เป็นชนิดที่พบว่ามี *D* สูงที่สุด เท่ากับ 91.62±13.28 ตัว/ตร.กม. *Ds* เท่ากับ 26.67±1.08 ฝูง/ตร.กม. *E*(*s*) เท่ากับ 3.44±0.48 ตัว/ฝูง %CV เท่ากับ 14.49% CI ระหว่าง 68.81-121.98 รองลงมาได้แก่ นกปากห่าง มี *D* เท่ากับ 54.67±8.11 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 14.83% (ตารางผนวกที่ 35)

5. บริเวณพื้นที่เกษตรกรรมและที่อยู่อาศัย (Agricultural and Village Zone) (ตารางผนวกที่ 36-45)

5.1 เดือนมกราคม 2555 ไม่พบชนิดที่มีจำนวนครั้งในการสำรวจพบมากกว่า 60 ครั้ง

5.2 เดือนกุมภาพันธ์ 2555 พบ จำนวน 2 ชนิด โดย นกยางเปีย เป็นชนิดที่พบว่ามี *D* สูงที่สุด เท่ากับ 179.23±45.80 ตัว/ตร.กม. *Ds* เท่ากับ 7.94±0.00 ฝูง/ตร.กม. *E*(*s*) เท่ากับ 22.58±5.77 ตัว/ฝูง %CV เท่ากับ 25.55% CI ระหว่าง 108.55-295.94 รองลงมาได้แก่ นกยางกรอกพันธุ์จีน มี *D* เท่ากับ 24.42±3.94 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 16.15% (ตารางผนวกที่ 36)

5.3 เดือนมีนาคม 2555 พบ จำนวน 1 ชนิด ได้แก่ นกปากห่าง มี *D* เท่ากับ 33.91±7.11 ตัว/ตร.กม. *Ds* เท่ากับ 8.86±0.74 ฝูง/ตร.กม. *E*(*s*) เท่ากับ 3.83±0.74 ตัว/ฝูง %CV เท่ากับ 20.97% CI ระหว่าง 22.45-51.24 (ตารางผนวกที่ 37)

5.4 เดือนเมษายน 2555 พบ จำนวน 4 ชนิด โดย นกปากห่างเป็นชนิดที่พบว่ามี *D* สูงที่สุด เท่ากับ 101.38±18.57 ตัว/ตร.กม. *Ds* เท่ากับ 11.69±1.01 ฝูง/ตร.กม. *E(s)* เท่ากับ 8.67±1.40 ตัว/ฝูง %CV เท่ากับ 18.31% CI ระหว่าง 70.76-145.25 รองลงมาได้แก่ นกยางเปีย มี *D* เท่ากับ 65.37±15.58 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 23.83% นกแซงแซวหางปลา มี *D* เท่ากับ 36.08±6.45 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 17.87% นกยางกรอกพันธุ์จีน มี *D* เท่ากับ 23.11±3.51 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 15.18% (ตารางผนวกที่ 38)

5.5 เดือนพฤษภาคม 2555 พบ จำนวน 2 ชนิด โดย นกปากห่าง เป็นชนิดที่พบว่ามี *D* สูงที่สุด เท่ากับ 312.76±41.69 ตัว/ตร.กม. *Ds* เท่ากับ 41.52±3.10 ฝูง/ตร.กม. *E(s)* เท่ากับ 7.53±0.83 ตัว/ฝูง %CV เท่ากับ 13.33% CI ระหว่าง 240.92-406.02 รองลงมาได้แก่ นกยางเปีย มี *D* เท่ากับ 67.10±10.51 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 15.67% (ตารางผนวกที่ 39)

5.6 เดือนมิถุนายน 2554 พบ จำนวน 2 ชนิด โดย นกปากห่าง เป็นชนิดที่พบว่ามี *D* สูงที่สุด เท่ากับ 91.64±14.98 ตัว/ตร.กม. *Ds* เท่ากับ 15.38±1.55 ฝูง/ตร.กม. *E(s)* เท่ากับ 5.96±0.77 ตัว/ฝูง %CV เท่ากับ 16.35% CI ระหว่าง 66.54-126.21 รองลงมาได้แก่ นกยางเปีย มี *D* เท่ากับ 41.89±8.22 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 19.62% (ตารางผนวกที่ 40)

5.7 เดือนกรกฎาคม 2554 ไม่พบชนิดที่มีจำนวนครั้งในการสำรวจพบมากกว่า 60 ครั้ง

5.8 เดือนสิงหาคม 2554 พบ จำนวน 1 ชนิด ได้แก่ นกปากห่าง มี *D* เท่ากับ 101.34±23.22 ตัว/ตร.กม. *Ds* เท่ากับ 8.39±0.78 ฝูง/ตร.กม. *E(s)* เท่ากับ 12.08±2.53 ตัว/ฝูง %CV เท่ากับ 22.91% CI ระหว่าง 64.74-158.62 (ตารางผนวกที่ 41)

5.9 เดือนกันยายน 2554 พบ จำนวน 1 ชนิด ได้แก่ นกเอี้ยงหงอน มี *D* เท่ากับ71.46±9.64 ตัว/ตร.กม. *Ds* เท่ากับ 32.14±3.16 ฝูง/ตร.กม. *E(s)* เท่ากับ 2.22±0.21 ตัว/ฝูง %CV เท่ากับ 13.49% CI ระหว่าง 54.81-93.18 (ตารางผนวกที่ 42)

5.10 เดือนตุลาคม 2554 พบ จำนวน 1 ชนิด ได้แก่ นกยางกรอกพันธุ์จีน มี *D* เท่ากับ 63.29±4.52 ตัว/ตร.กม. *Ds* เท่ากับ 54.91±3.77 ฝูง/ตร.กม. *E*(*s*) เท่ากับ 1.15±0.02 ตัว/ฝูง %CV เท่ากับ 7.15% CI ระหว่าง 54.98-72.86 (ตารางผนวกที่ 43)

5.11 เดือนพฤศจิกายน 2554 พบ จำนวน 1 ชนิด ได้แก่ นกยางกรอกพันธุ์จีน มี *D* เท่ากับ 67.99±7.78 ตัว/ตร.กม. *Ds* เท่ากับ 48.87±5.23 ฝูง/ตร.กม. *E*(*s*) เท่ากับ 1.39±0.06 ตัว/ฝูง %CV เท่ากับ 11.44% CI ระหว่าง 54.28-85.16 (ตารางผนวกที่ 44)

5.12 เดือนธันวาคม 2554 พบ จำนวน 2 ชนิด โดย นกยางเปีย เป็นชนิดที่พบว่ามี *D* สูงที่สุด เท่ากับ 29.89±7.12 ตัว/ตร.กม. *Ds* เท่ากับ 6.89±0.73 ฝูง/ตร.กม. *E*(*s*) เท่ากับ 4.34±0.93 ตัว/ฝูง %CV เท่ากับ 23.82% CI ระหว่าง 18.75-47.67 รองลงมาได้แก่ นกยางกรอกพันธุ์จีน มี *D* เท่ากับ 25.08±3.13 ตัว/ตร.กม. %CV เท่ากับ 12.49% (ตารางผนวกที่ 45)

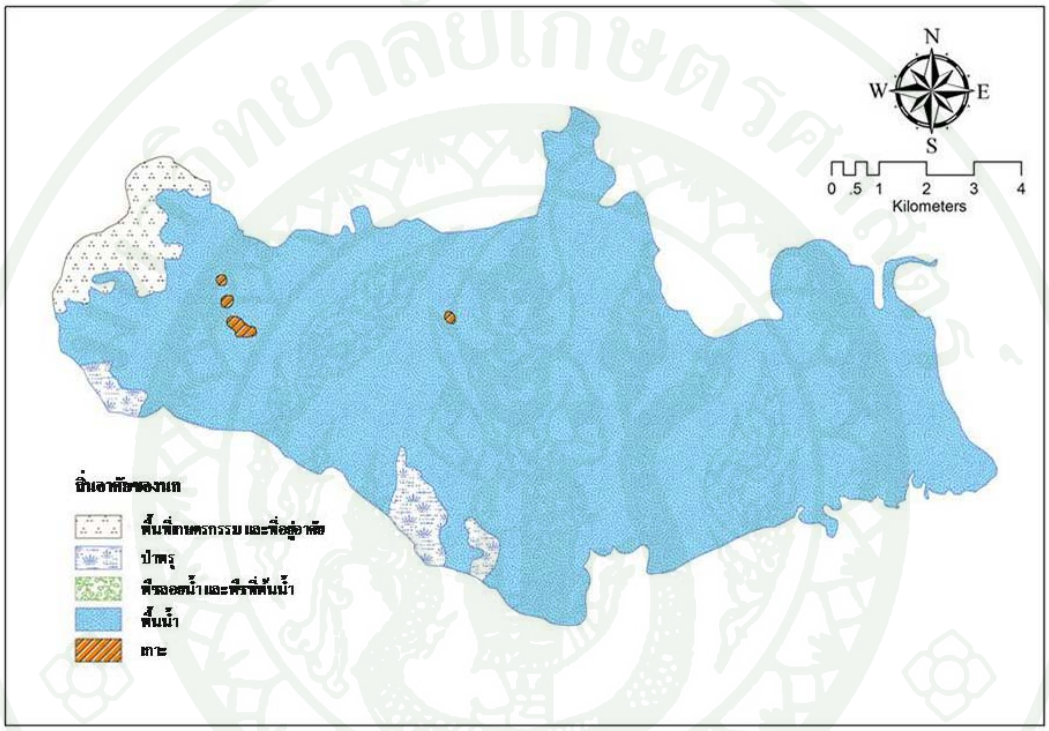
จากการศึกษาความหนาแน่นพบว่านกชนิดที่มีความหนาแน่นสูงจะเป็นนกชนิดที่สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ในหลายถิ่นอาศัยได้ในทุกพื้นที่ ได้แก่ นกเป็ดแดง นกปากห่าง นกยางกรอกพันธุ์จีน นกยางเปีย นกอีโก้ง นกอีแจว เป็ดผีเล็ก นกกาน้ำเล็ก และนกนางแอ่นบ้าน (ไกรรัตน์, 2544) เป็นต้น ส่วนนกชนิดที่มีความสำคัญถึงแม้จะไม่ได้พบความหนาแน่นสูงมาก แต่ก็มีจำนวนครั้งที่สำรวจพบมากพอที่จะหาค่าความหนาแน่นที่น่าเชื่อถือได้ (จำนวนครั้งที่พบ >60 ครั้ง) (Marsdesn, 1999; Barrachlough, 2000; Galela *et al*., 2004; Buckland, 2006) ได้แก่ นกอ้ายงั่ว มี *D*±SE เท่ากับ 3.42±0.98 ตัว/ตร.กม. นกกระจาบอกลาย มี *D* เท่ากับ 21.49±6.97 ตัว/ตร.กม. นกกาน้ำปากยาว มี *D* เท่ากับ 7.11±2.14 ตัว/ตร.กม. และนกกระสาแดง มี *D* เท่ากับ 2.65±0.42 ตัว/ตร.กม.

บริเวณเกาะ ถึงแม้จะไม่สามารถวิเคราะห์ค่าความหนาแน่นของนกได้ แต่จากการศึกษาพบว่าเป็นแหล่งทำรังวางไข่ของนกชนิดที่สำคัญ ได้แก่ นกอ้ายงั่ว และจากการศึกษาการทำรังวางไข่ของนกน้ำโดยไกรรัตน์ (2550) พบว่าบริเวณพื้นที่เกาะมีนกเลือกใช้เป็นแหล่งทำรังวางไข่ ถึง 16 ชนิด และยังเป็นถิ่นอาศัยที่พบว่ามีนกเลือกทำรังวางไข่มากที่สุดทั้งชนิด และจำนวนรัง ซึ่งในอนาคตหากต้องการทำการศึกษาความหนาแน่นของนกในบริเวณนี้ ควรเลือกใช้วิธีการอื่นในการทำการศึกษา เนื่องจากสภาพพื้นที่ของเกาะที่มีขนาดเล็กระยะทางของเส้นสำรวจจึงไม่มากพอหากจะทำการประเมินความหนาแน่นด้วยวิธี Distance sampling

ขนาดของพื้นที่ถิ่นอาศัยของนก

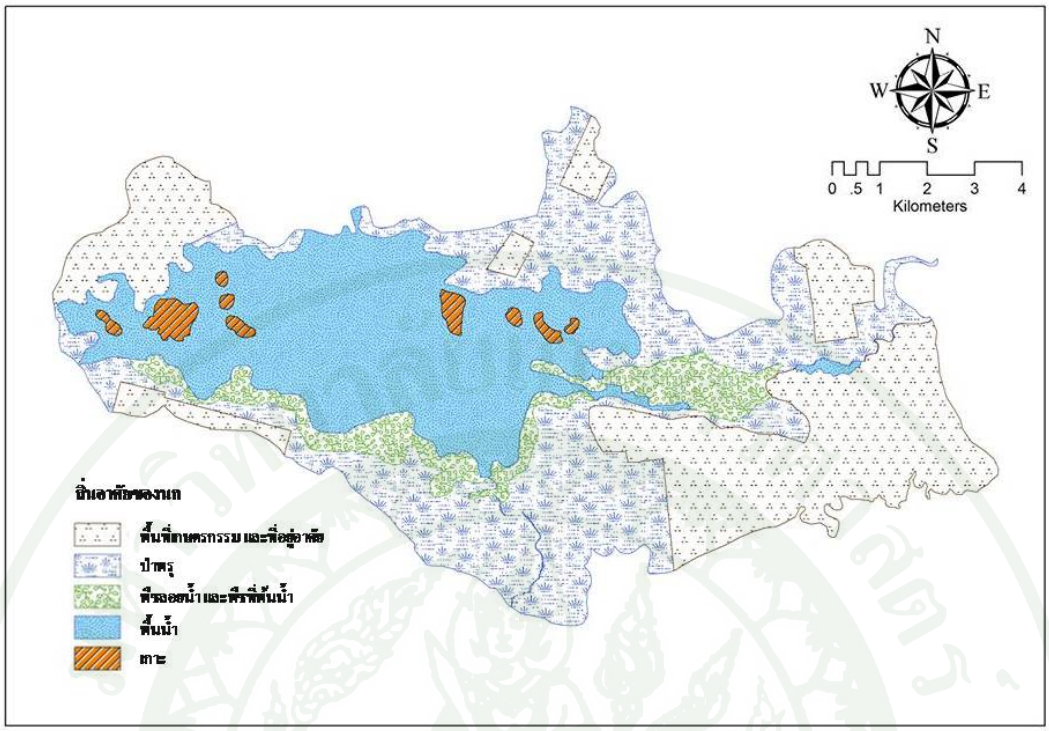
ผลการศึกษาขนาดของพื้นที่ถิ่นอาศัยของนกในบึงบอระเพ็ด ทั้ง 5 บริเวณ ในเดือนที่ระดับน้ำภายในบึงสูงที่สุด และต่ำที่สุดในรอบปี โดยการวิเคราะห์ภาพถ่ายดาวเทียม ด้วยโปรแกรม ArcGIS 9.3 ได้ผลดังนี้

เดือนที่มีระดับน้ำสูงที่สุดในรอบปี ได้แก่ เดือนตุลาคม 2554 โดยในแต่ละบริเวณมีขนาดของพื้นที่ ดังนี้ 1) บริเวณพื้นน้ำ (Open water zone) 98.10 ตร.กม 2) บริเวณพืชลอยน้ำและพืชที่พ้นน้ำ (Floating weed and Emergent weed zone) 0.09 ตร.กม 3) บริเวณเกาะ (Island) 0.30 ตร.กม 4) บริเวณป่าพรุ (Swamp forest) 3.27 ตร.กม. และ 5) บริเวณพื้นที่เกษตรกรรมและที่อยู่อาศัย (Agricultural and Village Zone) 4.24 ตร.กม. (ภาพที่ 19)



ภาพที่ 19 พื้นที่ถิ่นอาศัยของนก ในเดือนที่มีระดับน้ำสูงที่สุดในรอบปี (เดือนตุลาคม 2554)

เดือนที่มีระดับน้ำต่ำที่สุดในรอบปี ได้แก่ เดือนพฤษภาคม 2555 โดยในแต่ละบริเวณมีขนาดของพื้นที่ ดังนี้ 1) บริเวณพื้นน้ำ (Open water zone) 32.07 ตร.กม 2) บริเวณพืชลอยน้ำและพืชที่พ้นน้ำ (Floating weed and Emergent weed zone) 8.25 ตร.กม 3) บริเวณเกาะ (Island) 1.74 ตร.กม 4) บริเวณป่าพรุ (Swamp forest) 34.66 ตร.กม. และ 5) บริเวณพื้นที่เกษตรกรรมและที่อยู่อาศัย (Agricultural and Village Zone) 29.29 ตร.กม. (ภาพที่ 20)



ภาพที่ 20 พื้นที่ถิ่นอาศัยของนก ในเดือนที่มีระดับน้ำต่ำที่สุดในรอบปี (เดือนพฤษภาคม 2555)

การเปลี่ยนแปลงขนาดของพื้นที่ถิ่นอาศัยของนก และประเมินผลที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงในเขตห้ามล่าสัตว์ป่าบึงบอระเพ็ด จากการเปรียบเทียบระหว่างข้อมูลของเดือนที่มีระดับน้ำภายในบึงต่ำที่สุดกับเดือนที่มีระดับน้ำภายในบึงสูงที่สุด มีรายละเอียดดังนี้ (ตารางที่ 12)

1. บริเวณพื้นน้ำ มีขนาดของพื้นที่เพิ่มขึ้น 66.03 ตร.กม. คิดเป็นร้อยละ 205.90 ของพื้นที่ในเดือนที่ระดับน้ำต่ำที่สุด

2. บริเวณพืชลอยน้ำและพืชที่พ้นน้ำ มีขนาดของพื้นที่ลดลง 8.16 ตร.กม. คิดเป็นร้อยละ 98.93 ของพื้นที่ในเดือนที่ระดับน้ำต่ำที่สุด และความหนาแน่นของนก (*D*) ลดลง 682.44 ตัว/ตร.กม คิดเป็นร้อยละ 83.65 ของความหนาแน่นของนกในเดือนที่ระดับน้ำต่ำที่สุด

3. บริเวณเกาะ มีขนาดของพื้นที่ลดลง 1.44 ตร.กม. คิดเป็นร้อยละ 82.69 ของพื้นที่ในเดือนที่ระดับน้ำต่ำที่สุด

4. บริเวณป่าพรุ มีขนาดของพื้นที่ลดลง 31.39 ตร.กม. คิดเป็นร้อยละ 90.57 ของพื้นที่ในเดือนที่ระดับน้ำต่ำที่สุด และความหนาแน่นของนก (*D*) ลดลง 243.11 ตัว/ตร.กม คิดเป็นร้อยละ 91.37 ของความหนาแน่นของนกในเดือนที่ระดับน้ำต่ำที่สุด

5. บริเวณพื้นที่เกษตรกรรมและที่อยู่อาศัย มีขนาดของพื้นที่ลดลง 25.05 ตร.กม. คิดเป็นร้อยละ 85.52 ของพื้นที่ในเดือนที่ระดับน้ำต่ำที่สุด และความหนาแน่นของนก (*D*) ลดลง 386.37 ตัว/ตร.กม คิดเป็นร้อยละ 60.81 ของความหนาแน่นของนกในเดือนที่ระดับน้ำต่ำที่สุด

ตารางที่ 12 ขนาดของพื้น ความหนาแน่นของนก (*D*) ในเดือนที่ระดับน้ำภายในบึงต่ำที่สุด และสูงที่สุด การเปลี่ยนแปลง และร้อยละของการเปลี่ยนแปลง

ถิ่นอาศัยของนก	ขนาดของพื้นที่ในเดือนที่ระดับน้ำ (ตร.กม.)		เพิ่มขึ้น/ลดลง จากเดือนที่ระดับน้ำต่ำสุด		ความหนาแน่นของนกในเดือนที่ระดับน้ำ (ตัว/ตร.กม.)		เพิ่มขึ้น/ลดลง จากเดือนที่ระดับน้ำต่ำสุด	
	ต่ำสุด	สูงสุด	พื้นที่	ร้อยละ	ต่ำสุด	สูงสุด	*D*	ร้อยละ
1. บริเวณพื้นน้ำ	32.07	98.10	66.03	205.90	-	-	-	-
2. บริเวณพืชลอยน้ำและพืชที่พ้นน้ำ	8.25	0.09	-8.16	-98.93	815.85	133.41	-682.44	-83.65
3. บริเวณเกาะ	1.74	0.30	-1.44	-82.69	-	-	-	-
4. บริเวณป่าพรุ	34.66	3.27	-31.39	-90.57	266.06	22.95	-243.11	-91.37
5. บริเวณพื้นที่เกษตรกรรมและที่อยู่อาศัย	29.29	4.24	-25.05	-85.52	635.36	248.99	-386.37	-60.81

จากการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว ในพื้นที่ที่สามารถวิเคราะห์ความหนาแน่นของนกได้ 3 บริเวณ ซึ่งได้แก่ 1.) บริเวณพืชลอยน้ำและพืชที่พ้นน้ำ 2) บริเวณป่าพรุ และ 3) บริเวณพื้นที่เกษตรกรรมและที่อยู่อาศัย สามารถประเมินผลที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลง ได้ดังนี้

1. บริเวณพืชลอยน้ำและพืชที่พ้นน้ำ หากขนาดของพื้นที่ลดลง 1 ตร.กม. ความหนาแน่นของนก จะลดลง 83.66 ตัว/ ตร.กม.

2. บริเวณป่าพรุ หากขนาดของพื้นที่ลดลง 1 ตร.กม. ความหนาแน่นของนก จะลดลง 7.74 ตัว/ ตร.กม.

3. บริเวณพื้นที่เกษตรกรรมและที่อยู่อาศัย หากขนาดของพื้นที่ลดลง 1 ตร.กม. ความหนาแน่นของนก จะลดลง 15.43 ตัว/ ตร.กม.

สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุป

จากการศึกษาความหนาแน่น และความหลากชนิดนกในบริเวณพื้นที่เขตห้ามล่าสัตว์ป่าบึงบอระเพ็ด ระหว่างเดือนมิถุนายน 2554 ถึงเดือนพฤษภาคม 2555 รวมเป็นระยะเวลาที่ทำการสำรวจทั้งสิ้น 1 ปี ทำการวางเส้นสำรวจจำนวน 2 เส้น เส้นสำรวจที่ 1 เส้นสำรวจทางน้ำ มีระยะทาง 45.5 กิโลเมตร เส้นสำรวจที่ 2 เส้นสำรวทางบก มีระยะทาง 42 กิโลเมตร รวมระยะทางที่ทำการสำรวจทั้งสิ้น 1,050 กิโลเมตร

การวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งได้ ออกเป็น 3 ส่วนได้แก่ 1. ความหลากชนิด 2. ความหนาแน่น และ 3.ขนาดของพื้นที่ถิ่นอาศัยของนก โดยในส่วนของความหลากชนิด และความหนาแน่น จะทำการวิเคราะข้อมูลที่ได้จากการสำรวจแยกตามเส้นสำรวจ และแยกตามถิ่นอาศัยของนกในพื้นที่บึงบอระเพ็ด

ความหลากชนิดของนก สรุปได้ดังนี้ จากการศึกษาความหลากชนิดของนกบริเวณเขตห้ามล่าสัตว์ป่าบึงบอระเพ็ด ตั้งแต่เดือนมิถุนายน 2554 ถึงเดือนพฤษภาคม 2555 พบนกทั้งสิ้น 166 ชนิด 43 วงศ์ และเมื่อแยกตามเส้นสำรวจพบว่า ในเส้นสำรวจทางน้ำ พบ 145 ชนิด และเส้นสำรวจทางบก พบ 129 ชนิด ซึ่งทั้ง 2 เส้นสำรวจพบจำนวนชนิดและมี H' สูงที่สุดในเดือนมีนาคม ส่วนความหลากชนิดแยกตามถิ่นอาศัยของนกในบึงบอระเพ็ด สรุปได้ดังนี้ บริเวณพื้นน้ำพบ 7 ชนิด บริเวณพืชลอยน้ำและพืชที่พ้นน้ำพบ 127 ชนิด บริเวณเกาะพบ 50 ชนิด บริเวณป่าพรุพบ 116 ชนิด และบริเวณพื้นที่เกษตรกรรมและที่อยู่อาศัย พบ 129 ชนิด โดยส่วนใหญ่จะพบจำนวนชนิดนกและมี H' สูงที่สุดในเดือนมีนาคม

ความหนาแน่นของนก (D)รวมทุกชนิด แยกตามเส้นสำรวจทั้งปี สรุปได้ดังนี้ ใน เส้นสำรวจทางน้ำ มี D สูงที่สุดในเดือนเมษายน และต่ำที่สุดในเดือนพฤศจิกายน และเส้นสำรวจทางบก มี D สูงที่สุดในเดือนเมษายน และต่ำที่สุดในเดือนตุลาคม ส่วน D รวมทุกชนิด แยกตามถิ่นอาศัยของนกในบึงบอระเพ็ดทั้งปีสรุปได้ดังนี้ บริเวณพืชลอยน้ำและพืชที่พ้นน้ำ มี D สูงที่สุดในเดือนเมษายน และต่ำที่สุดในเดือนพฤศจิกายน บริเวณป่าพรุ มี D สูงที่สุดในเดือนมีนาคม และต่ำที่สุดในเดือนตุลาคม และบริเวณพื้นที่เกษตรกรรมและที่อยู่อาศัย มี D สูงที่สุดในเดือนเมษายน และต่ำที่สุดในเดือนตุลาคม

นกชนิดที่มีค่าความหนาแน่นสูงที่สุด แยกตามเส้นสำรวจทั้งปี สรุปได้ดังนี้ ในเส้นสำรวจทางน้ำ ได้แก่ เป็ดแดง และเส้นสำรวจทางบก ได้แก่ นกปากห่าง และความหนาแน่นของนก ชนิดที่มี *D* สูงที่สุด แยกตามถิ่นอาศัยของนกในบึงบอระเพ็ดทั้งปี สรุปได้ดังนี้ บริเวณพืชลอยน้ำและพืชที่พ้นน้ำ ได้แก่ เป็ดแดง บริเวณป่าพรุ ได้แก่ นกอีแพรดแถบอกดำ และ บริเวณพื้นที่เกษตรกรรมและที่อยู่อาศัย ได้แก่ นกปากห่าง

ความหนาแน่นของนก (*D*) แยกตามชนิด แยกตามเส้นสำรวจ รายเดือน สรุปได้ดังนี้ ในเส้นสำรวจทางน้ำ พบว่านกปากห่าง เป็นชนิดที่พบมี *D* สูงที่สุด และมีความถี่ในการพบสูงที่สุดถึง 4 เดือน รองลงมาได้แก่ นกยางกรอกพันธุ์จีน พบมี *D* สูงที่สุด 3 เดือน นกอีโก้ง พบมี *D* สูงที่สุด 2 เดือน และในเส้นสำรวจทางบก พบว่านกปากห่าง เป็นชนิดที่พบมี *D* สูงที่สุดและมีความถี่ในการพบสูงที่สุดถึง 5 เดือน รองลงมาได้แก่ นกยางกรอกพันธุ์จีน และนกยางเปีย พบมี *D* สูงที่สุดชนิดละ 2 เดือน ส่วน *D* แยกตามชนิด แยกตามถิ่นอาศัยของนกในบึงบอระเพ็ด รายเดือนสรุปได้ดังนี้ บริเวณพืชลอยน้ำและบริเวณพืชที่พ้นน้ำ พบว่านกปากห่าง เป็นชนิดที่พบมี *D* สูงที่สุดและมีความถี่ในการพบสูงที่สุดถึง 3 เดือน รองลงมาได้แก่ นกยางกรอกพันธุ์จีน นกอีโก้ง และนกกาน้ำเล็ก พบมี *D* สูงที่สุดชนิดละ 2 เดือน บริเวณป่าพรุ นกชนิดที่มี *D* สูงที่สุดได้แก่ นกยางเปีย บริเวณพื้นที่เกษตรกรรมและที่อยู่อาศัย พบว่านกปากห่าง เป็นชนิดที่พบมี *D* สูงที่สุดและมีความถี่ในการพบสูงที่สุดถึง 5 เดือน รองลงมาได้แก่ นกยางกรอกพันธุ์จีน และนกยางเปีย พบมี *D* สูงที่สุดชนิดละ 2 เดือน

การศึกษาขนาดของพื้นที่ถิ่นอาศัยของนกในบึงบอระเพ็ด สามารถประเมินผลการเปลี่ยนแปลงจำนวนประชากรของนกที่เกิดจากการขนาดแต่ละพื้นที่ลดลง 1 ตร.กม. ได้ดังนี้ บริเวณพืชลอยน้ำและพืชที่พ้นน้ำ *D* จะลดลง 83.66 ตัว/ตร.กม. บริเวณป่าพรุ *D* จะลดลง 7.74 ตัว/ตร.กม. และบริเวณพื้นที่เกษตรกรรมและที่อยู่อาศัย *D* จะลดลง 15.43 ตัว/ตร.กม.

จากการศึกษาดังกล่าวมาทั้งหมดข้างต้น ทำให้เห็นว่าเขตห้ามล่าสัตว์ป่าบึงบอระเพ็ดเป็นพื้นที่ที่มีความสำคัญ ดังจะเห็นได้จากการพบนกชนิดที่อยู่ในสถานภาพถูกคุกคามของโลก (globally threatened) ชนิดที่มีสถานภาพใกล้ถูกคุกคาม (NT) ถึง 5 ชนิด และจากการจัดสถานภาพของนกในประเทศไทย พบชนิดที่อยู่ในสถานภาพใกล้สูญพันธุ์ (EN) จำนวน 4 ชนิด ชนิดที่อยู่ในสถานภาพมีแนวโน้มใกล้สูญพันธุ์ (VU) จำนวน 9 ชนิด และเมื่อสภาพพื้นที่มีการเปลี่ยนแปลง เช่น มีน้ำท่วมสูงในพื้นที่ ก็พบว่าทั้งชนิด และความหนาแน่นของนกลดลงอย่างเห็นได้ชัด ดังนั้นในอนาคตหากจะต้องมีการบริหารจัดการพื้นที่ในเขตห้ามล่าสัตว์ป่าบึงบอระเพ็ด จึงควรใช้ข้อมูลเหล่านี้ในการประกอบการพิจารณา เพื่อการจัดการอย่างเหมาะสม

ข้อเสนอแนะ

1. ควรทำการศึกษาความหนาแน่นของประชากรนกในพื้นที่เขตห้ามล่าสัตว์ป่าบึงบอระเพ็ด ในระยะยาวต่อไป เพื่อทราบแนวโน้มของการเปลี่ยนแปลงประชากรนก และควรทำการวิเคราะห์ความหนาแน่นของประชากรนกแยกตามถิ่นอาศัย เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างถิ่นที่อยู่อาศัยกับจำนวนชนิดและจำนวนประชากรนกที่เข้ามาใช้ประโยชน์พื้นที่

2. ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาในครั้งนี้ทำให้เราทราบว่า การเปลี่ยนแปลงระดับน้ำภายในพื้นที่บึงบอระเพ็ดทำให้ขนาดพื้นที่ถิ่นอาศัยเปลี่ยนแปลง และทุกอย่างล้วนส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงทั้งจำนวนชนิดและความหนาแน่นของประชากรนกในพื้นที่ทั้งสิ้น ดังนั้นในการจัดการพื้นที่ เช่น การขุดรอกตะกอนเพื่อปรับปรุงพื้น การจัดการน้ำทั้งภายในและภายนอกบึงบอระเพ็ด เป็นต้น ควรได้รับการพิจารณาอย่างรอบคอบ ถึงผลที่จะเกิดต่อการเปลี่ยนแปลงขนาดพื้นที่ถิ่นอาศัย

3. จากการประเมินประชากรนกโดยวิธี Distance Sampling ในครั้งนี้ ทำให้เราทราบว่าวิธีการนี้เป็นอีกวิธีหนึ่งที่เหมาะสมสำหรับใช้ในการศึกษาประชากรนกในพื้นที่ แต่ในบางบริเวณอย่างในบริเวณเกาะ มีพื้นที่ขนาดเล็กเส้นสำรวจจะมีระยะทางไม่มาก ซึ่งทำให้ไม่เพียงพอต่อการวิเคราะห์หาความหนาแน่นของประชากรนกได้ ในการประเมินประชากรนกในบริเวณนี้จึงควรเลือกใช้วิธีการอื่นที่เหมาะสมกับพื้นที่ต่อไป

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

กุลธิดา อิทธิพร และ ไกรรัตน์ เอี่ยมอำไพ. 2554. การสร้างรังวางไข่ และความสำเร็จในการสืบพันธุ์ของนกในเขตห้ามล่าสัตว์ป่าบึงบอระเพ็ด จ.นครสวรรค์. น. 93 - 112. *ใน* **ผลงานวิจัย และรายงานความก้าวหน้า งานวิจัย ประจาปี 2553**. กลุ่มงานวิจัยสัตว์ป่า สำนักอนุรักษ์สัตว์ป่า กรมอุทยานแห่งชาติสัตว์ป่า และพันธุ์พืช, กรุงเทพฯ.

กองประมงน้ำจืด. 2538. **การสำรวจชลชีววิทยาบางประการและทรัพยากรประมงในบึงบอระเพ็ดหลังการบูรณะปรับปรุง**. กรมประมง, กรุงเทพฯ.

กองอนุรักษ์สัตว์ป่า. 2526. **การศึกษาประชากร และการสร้างรังวางไข่ในเขตห้ามล่าสัตว์ป่าบึงบอระเพ็ด จังหวัดนครสวรรค์.** กรมป่าไม้, กรุงเทพฯ. (อัดสำเนา)

ไกรรัตน์ เอี่ยมอำไพ. 2545. ความหลากชนิด ถิ่นที่อยู่อาศัย และการสร้างรังวางไข่ของนกในบึงบอระเพ็ด, น. 187 – 212. *ใน* **ผลงานวิจัย และรายงานความก้าวหน้างานวิจัย ประจำปี 2544**. กลุ่มงานวิจัยสัตว์ป่า, สำนักอนุรักษ์สัตว์ป่า, กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช, กรุงเทพฯ.

_____, สุทธิรักษ์ วงษ์แก้ว และจินดา ศรีสุพพัตพงษ์. 2547. บัญชีรายชื่อความหลากชนิดของพันธุ์พืชและสัตว์ป่าในบึงบอระเพ็ด. *ใน* **เอกสารวิชาการเล่มที่ 1/2547**. สถานีวิจัยสัตว์ป่าสัตว์ป่าในบึงบอระเพ็ด, กลุ่มงานวิจัยสัตว์ป่า, สำนักอนุรักษ์สัตว์ป่า, กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช, กรุงเทพฯ.

_____. 2549. การทำรังวางไข่ของนกน้ำในพื้นที่ชุ่มน้ำบึงบอระเพ็ด, น. 91 – 110. *ใน* **ผลงานวิจัย และรายงาน ความก้าวหน้างานวิจัย ประจำปี 2548**. กลุ่มงานวิจัยสัตว์ป่า, สำนักอนุรักษ์สัตว์ป่า, กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช, กรุงเทพฯ.

ไกรรัตน์ เอี่ยมอำไพ. 2550. การประกาศเขตคุ้มครองนกในเขตห้ามล่าสัตว์ป่าบึงบอระเพ็ด โดยการใช้การทำรังวางไข่ของนกน้ำเป็นดัชนีชี้วัด, น. 135 – 151. *ใน* **ผลงานวิจัย และรายงานความก้าวหน้างานวิจัย ประจำปี 2549**. กลุ่มงานวิจัยสัตว์ป่า, สำนักอนุรักษ์สัตว์ป่า, กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช, กรุงเทพฯ.

_____, สัญชัย อินถา, อุรา บุบผาชาติ และปฏิวิชช์ สาระพิน. 2552. การศึกษาความหลากชนิดของนกในบึงบอระเพ็ดหลังได้รับผลกระทบจากน้ำท่วมในปี พ.ศ.2549, น. 83 – 97.*ใน* **ผลงานวิจัย และรายงานความก้าวหน้างานวิจัย ประจำปี 2551**. กลุ่มงานวิจัยสัตว์ป่า, สำนักอนุรักษ์สัตว์ป่า, กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช, กรุงเทพฯ.

จารุจินต์ นภีตะภัฏ, กานต์ เลขะกุล และวัชระ สงวนสมบัติ. 2550. **คู่มือดูนก หมอบุญส่ง เลขะกุล นกเมืองไทย.** พิมครั้งที่ 1 ด่านสุทธาการพิมพ์, กรุงเทพฯ.

_____, กานต์ เลขะกุล และ วัชระ สงวนสมบัติ. 2555. **คู่มือศึกษาธรรมชาติ หมอบุญส่ง เลขะกุล นกเมืองไทย**. ด่านสุทธาการพิมพ์ จำกัด, กรุงเทพฯ.

ฑิฐิ สอนสา, กุลธิดา อิทธิพร, ไกรรัตน์ เอี่ยมอำไพ, บรรดาศักดิ์ ป้องศรี และสุทธิรักษ์ วงแก้ว. 2550. การศึกษาเบื้องต้นการทำรังวางไข่ครั้งแรกในประเทศไทยของนกช้อนหอยดำเหลือบ (*Plegadis falcinellus*) ในพื้นที่เขตห้ามล่าสัตว์ป่าบึงบอระเพ็ด, น. 119 – 134. *ใน* **ผลงานวิจัย และรายงานความก้าวหน้างานวิจัย ประจำปี 2549**. กลุ่มงานวิจัยสัตว์ป่า, สำนักอนุรักษ์สัตว์ป่า, กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช, กรุงเทพฯ.

ธนัญพนธ์ เทศขำ. ม.ป.ป. **บึงบอระเพ็ด.** แหล่งที่มา: http://www.chmthai.onep.go.th/wetland/Bung Borophet.html, 25 พฤษภาคม 2557.

นริศ ภูมิภาคพันธุ์. 2543. **การจัดการสัตว์ป่า**. ภาควิชาชีววิทยาป่าไม้, คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

น้ำอ้อย เกียรติวงศ์ทอง. 2537. **ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงระบบนิเวศน์ต่อการสร้างรังวางไข่ของนกบางชนิดในบึงบอระเพ็ด จังหวัดนครสวรรค์.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

บุบผา อ่ำเกตุ. 2542. ความสัมพันธ์ระหว่างชนิดของวัสดุที่นกใช้ทำรังกับสภาพถิ่นที่อยู่อาศัยของนกในเขตห้ามล่าสัตว์ป่าบึงบอระเพ็ด จังหวัดนครสวรรค์, น. 24 – 25. *ใน* **ผลงานวิจัยและรายงานความก้าวหน้างานวิจัย ประจำปี 2542**. ส่วนวิจัยสัตว์ป่า, สำนักวิชาการป่าไม้, กรมป่าไม้, กรุงเทพฯ.

ประทีป ด้วงแค. 2550. **บัญชีรายชื่อนกเมืองไทย (Checklist of the Birds in Thailand).** ภาควิชาชีววิทยาป่าไม้, คณะวนศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ประภากร ธาราฉาย. ม.ป.ป. **บทที่ 7 การสำรวจประชากรนก.** แหล่งที่มา: http://www.as.mju.ac.th/E-Book/t_prapakorn/บทที่%207%20การสำรวจประชากรนก.pdf, 25 พฤษภาคม 2557.

พงษ์ชัย แดงสี. 2539. **ความสัมพันธ์ระหว่างชนิดนกกับสภาพถิ่นที่อยู่อาศัยในเขตห้ามล่าสัตว์ป่าบึงบอระเพ็ด จังหวัดนครสวรรค์.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

พรกมล จรบุรมย์. 2552. **การประเมินความหนาแน่นประชากรนกเงือก โดยวิธี Distance Sampling ในผืนป่าดงดิบด้านตะวันออกเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

มงคล ไชยภักดี และวัลยา ไชยภักดี. 2552. การศึกษาประชากรและการแพร่กระจายของนกนางนวลธรรมดา (*Larus brunnicephalus*) ในประเทศไทย, น. 99 – 106. *ใน* **ผลงานวิจัยและรายงานความก้าวหน้างานวิจัย ประจำปี 2551.** . กลุ่มงานวิจัยสัตว์ป่า, สำนักอนุรักษ์สัตว์ป่า, กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช, กรุงเทพฯ.

วิเชียร คงทอง. 2537. **ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงระบบนิเวศวิทยาของนกในบึงบอระเพ็ด จังหวัดนครสวรรค์.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สถานีอุตุนิยมวิทยานครสวรรค์. 2557. **สถิติลักษณะลมฟ้าอากาศและสาระประกอบอุตุนิยมวิทยารายเดือน จังหวัดนครสวรรค์.** สถานีอุตุนิยมวิทยานครสวรรค์, กรมอุตุนิยมวิทยา, นครสวรรค์. (อัดสำเนา)

สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม. 2542. พื้นที่ชุ่มน้ำภาคเหนือ. **เอกสารชุดพื้นที่ชุ่มน้ำของประเทศไทย เล่มที่ 3**. กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม, กรุงเทพฯ.

สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. 2546. **ความหลากหลายทางชีวภาพในพื้นที่ชุ่มน้ำบึงบอระเพ็ด**. กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, กรุงเทพฯ.

อำภา คุรุพงศ์. 2557. **นิเวศวิทยาของนกกระจาบทอง (*Ploceus hypoxanthus* (Sparrman, 1788)) ที่เขตห้ามล่าสัตว์ป่าบึงบอระเพ็ด จังหวัดนครสวรรค์.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

โอภาส ขอบเขตต์. 2527. **ชีววิทยาและนิเวศวิทยาของนกในบึงบอระเพ็ด จังหวัดนครสวรรค์.** คณะวนศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

_____. 2534. นกเจ้าฟ้าหญิงสิรินธรและนกในบึงบอระเพ็ด. **วารสารราชบัณฑิตยสถาน** 10 (1): 19-35.

_____. 2541. **นกในบึงบอระเพ็ด.** สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม, กรุงเทพฯ.

_____. 2543. **นกในเมืองไทย เล่ม 3**. สารคดี, กรุงเทพฯ.

Barraclough, R.K. 2000. **Distance sampling : a discussion document produce for the Department of Conservation**. Science & Research Internal Report. Dept. of Conservation New Zealand.

Bibby, C. J. , M. Jones and S. Marsden. 1998. **Expedition Field Techniques Bird Survey**. Geographic Outdoor, London.

Bibby, C. J. , N. D. Burgess, D. A. Hill and S. Mustoe. 2000. **Bird Census Techniques**. AcademicPress, London

Brow, J.A and M.S. Boyce. 1998. Line transect sampling of Karner blue butterflies (*Zycaedes Melissa samuelis*). **Environmental and Ecological Statistics**. 5: 81-91.

Buckland, S.T., D.R. Anderson, K.P. Burham and J.L. Laake. 1993. **Distance Sampling: Estimate Abundance of Bioloical Populations**. Chapman & Hall, London.

_____, I.B.J. Goudie and D.L. Borchers. 2000. Wildlife population assessment : Past development and future directions. **BIOMETRICS**. 56:1-12.

_____, S.T. 2006. Point transect surveys for songbirDs: Robust methodologies. **The Auk** 123**,** 345-357.

Desbiez, A.L.J. , R.E. Bodmer and S.A. Santos. 2009. Wildlife habitat selection and sustainable resources management in a Neotropical wetland. **Int. J. Biodvers. Conserv.** 1 (1): 11-20.

Ensign, W.E., P.L. Angermeier and C.A. Dollof. 1995. Use of line transect method to estimate abundance of benthic stream fish. **Canadian Journal of Fish**. Aquat. Science 52: 213-222.

Gale, G.A. and S. Thongaree. 2006**.** Density estimate of nine hornbill species in a lowland forest site in southern Thailand. **Bird Conservation International** 16:57-69.

Gale, G. A. , P. D. Round, A. J. Pierce, S. Nimnuan, A. Pattanavibool, and W.Y. Brockelman. 2009. A Field Test of Dista nce Sa mpling MethoDs for a Tropical Forest Bird Community. **The Auk** 126 (2): 439-448.

Galela, R.S and B.A. Roscom. 2004. Distance sampling simulated for density estimation. *In* 9th **National Convention on Statistics (NCS)**. October 4-5 2004, EDBA Shangri-LA Hotel.

Gregory R.D., D.W. Gibbons and P.F. Donald. 2004. Bird census and survey techniques, pp 17-56. *In* Sutherland W.J., I. Newton and R. E. Green, eds. **Bird Ecology and Conservation; a Handbook of Techniques**. Oxford University Press, Oxford.

Gibbons, D.W., D. Hill and W.J. Sutherland. 1996. Birds, pp. 227-255. *In* W.J. Sutherland, ed **Ecological Census Techniques: a handbook**. Cambridge University Press, Cambridge.

Krebs, C.J. 1994. **Ecology: The Experimental Analysis of Distribution and Abundance**. **Fourth Edition**. HarperCollins College Publishers, New York.

Lancia, R. A., J. D. Nichols and K. H. Pollock. 1994. Estimating the number of animals in wildlife populations, pp. 215-253. *In* T. A Bookhout, ed. **Research and Management Techniques for Wildlife and Habitats**, **5th**. The Wildlife Society, Bethesda, MD.

Lekagul, B. and P.D. Round. 1991. **A Guide to the BirDs of Thailand.** Saha Karn Bhaet Co. Ltd. , Bangkok.

Marsden, J.S. 1999. Estimate of parrot and hornbill densities using point count distance sampling method. **Ibis**. 141: 377-390

_____ and J.D. Piligrim. 2003. Factors influencing the abundance of parrots and hornbills in pristine and disturbed forest on New Britain, PNG. **Ibis**. 145.45-53.

Nicholds, J.D and K.U.Karanth. 2002. Statistic concepts: Indices of relative abundance, pp 61-70. *In* K.U.Karanth and J.D Nicholds**,** eds**. Monitoring Tigers and Their Prey: A Manual for Researchers, Managers and Conservationists in Tropical Asia**. Bangalore Center for Wildlife Studies, India.

Reynolds, R.T. 1980. A variable circular-plot method for estimating bird numbers. **Condor**. 82: 309-313

Robson, C. 2000. **A Field Guide to the BirDs of Thailand and Southeast Asia.** Asia Books Co. Ltd. , Bangkok.

Rosenstoack, S.S., D. R. Anderson, K.M. Giesen, T. Leukering and M. F. Carter. 2002. Landbird counting techniques: current practices and an alternative. **The Auk**. 1: 46-53.

Round, P.D., G.A. Gale, A.J. Pierce, K. Pobprasert, W. Sankamethavee, K. Tokue, S. Nimunuan, A. Pattanavibool and W. Y. Brockelman. 2005. The ecology of forest birds at Mo-Singto, Khao Yai National Park, pp. 110-113. *In* **The 9th BRT Annual conference proceeding October 10-13** 2005, Sofitel Raja Orchid Hotel, Khon Kaen.

Shannon, C. E. 1949. Mathematical theory of communication. **Bell. Syst. Tech. J.** 27: 379-423.

Simone Panigada, Giancarlo Lauriano, Louise Burt, Nino Pierantonio and Greg Donovan. 2010. Monitoring Winter and Summer Abundance of Cetaceans in the Pelagos Sanctuary (Northwestern Mediterranean Sea) Through Aerial Surveys. **Plosone** 6 (7): 1-10.

Sripanomyom, S., P.D. Round, T. Savini, Y. Trisurat, and G.A. Gale. 2010. Traditional salt-pans hold major concentrations of overwintering shorebirDs in Southeast Asia. **Biological Conservation** 144 (1): 526-537.

Sutherland W.J. 1996. **Ecological Census Techniques: a Hand Book**. Cambridge University Press. Cambridge**.**

The IUCN Red List of Threatened Species. 2014. **The IUCN Red List of Threatened Species 2014.1.** Source: http://www.iucnredlist.org/, July 7, 2014

Thompson, W. L., G. C. White, and C. Gowan. 1998. **Monitoring Vertebrate Populations**. Academic Press, New York, USA.

Thompson, W. L and K. U. Karanth. 2002. Statistical concepts: Estimating absolute densities of prey species using line transect sampling, pp. 87 – 109. *In* K.U. Karanth and J.D. Nicholds, eds. **Monitoring Tigers and Their Prey: A Manual for Researchers, Managers and Conservationists in Tropical Asia**. Bangalore Center for Wildlife Studies, India

Washington, H. G. 1984. Diversity, biotic and similarity indices: a review with special relevance to aquatic ecosystems. **Water Research** 18: 207-264.

Watchara Sanguansombat. 2005. **Thailand red data : birds**. First published. Office of Natural Resources and Environmental Policy and Planning (ONEP), Thailand.

Welley, J.C. 1975. **The Life of Birds**. W.B. Sawnders Co., Philadephia, USA.

ภาคผนวก

ตารางผนวกที่ 1 ความหนาแน่นของนก (*D*) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (SE) ค่าเปอร์เซ็นต์สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (%CV) ช่วงความเชื่อมั่นที่ 95% (CI) ความหนาแน่นของฝูงนก (*Ds*) และขนาดของฝูงนก (*E(s)*) แยกตามชนิดนกในเดือนมกราคม 2555 บริเวณเขตห้ามล่าสัตว์ป่าบึงบอระเพ็ด จังหวัดนครสวรรค์ จากการสำรวจทางน้ำ โดยวิธี Distance Sampling

ลำดับที่	ชื่อชนิด	ความหนาแน่นของนก (*D*±SE) (ตัว / ตร.กม.)	%CV	95% Confidence Interval Lower	Upper	ความหนาแน่นของฝูงนก (*Ds*±SE) (ฝูง / ตร.กม.)	ขนาดของฝูง (*E(s)*±SE) (ตัว / ฝูง)
1	ยางกรอกพันธุ์จีน	53.45 ± 4.17	7.80	45.86	62.30	35.61 ± 2.52	1.50 ± 0.05
2	กาน้ำเล็ก	49.05 ± 5.99	12.20	38.61	62.31	19.69 ± 1.76	2.49 ± 0.21
3	ยางเปีย	47.84 ± 8.67	18.13	33.56	68.19	11.90 ± 1.40	4.02 ± 0.55
4	อีโก้ง	43.45 ± 3.60	8.28	36.93	51.12	28.77 ± 2.08	1.51 ± 0.06
5	แซงแซวหางปลา	35.12 ± 2.34	6.67	30.80	40.04	28.87 ± 1.78	1.22 ± 0.03

ตารางผนวกที่ 2 ความหนาแน่นของนก (*D*) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (SE) ค่าเปอร์เซ็นต์สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (%CV) ช่วงความเชื่อมั่นที่ 95% (CI) ความหนาแน่นของฝูงนก (*Ds*) และขนาดของฝูงนก (*E(s)*) แยกตามชนิดนกในเดือนกุมภาพันธ์ 2555 บริเวณเขตห้ามล่าสัตว์ป่าบึงบอระเพ็ด จังหวัดนครสวรรค์ จากการสำรวจทางน้ำ โดยวิธี Distance Sampling

ลำดับที่	ชื่อชนิด	ความหนาแน่นของนก (*D*±SE) (ตัว / ตร.กม.)	%CV	95% Confidence Interval		ความหนาแน่นของฝูงนก (*Ds*±SE) (ฝูง / ตร.กม.)	ขนาดของฝูง (*E(s)*±SE) (ตัว / ตร.กม.)
				Lower	Upper		
1	ยางเปีย	76.85 ± 7.86	10.23	62.88	93.93	26.03 ± 1.36	2.95 ± 0.26
2	อีโก้ง	57.91 ± 4.56	7.87	49.62	67.58	31.26 ± 2.04	1.85 ± 0.08
3	เป็ดผีเล็ก	56.07 ± 7.34	13.08	43.36	72.51	18.54 ± 1.41	3.02 ± 0.32
4	ยางกรอกพันธุ์จีน	54.16 ± 3.16	5.84	48.29	60.74	37.33 ± 1.76	1.45 ± 0.05
5	ยางโทนใหญ่	35.91 ± 6.60	18.37	25.03	51.51	8.02 ± 0.56	4.48 ± 0.76
6	แซงแซวหางปลา	32.29 ± 1.49	4.61	29.49	35.35	27.73 ± 1.10	1.16 ± 0.03
7	นางแอ่นบ้าน	30.46 ± 4.36	14.31	22.97	40.40	13.66 ± 1.22	2.23 ± 0.25
8	กาน้ำเล็ก	27.95 ± 2.31	8.27	23.76	32.88	16.76 ± 0.99	1.67 ± 0.10
9	ตีนเทียน	18.10 ± 2.22	12.28	14.19	23.09	5.74 ± 0.33	3.15 ± 0.34
10	ยางโทนน้อย	15.32 ± 1.95	12.75	11.91	19.72	7.37 ± 0.30	2.08 ± 0.25
11	ปากห่าง	11.52 ± 1.03	8.91	9.66	13.74	9.40 ± 0.67	1.23 ± 0.07

ตารางผนวกที่ 3 ความหนาแน่นของนก (*D*) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (SE) ค่าเปอร์เซ็นต์สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (%CV) ช่วงความเชื่อมั่นที่ 95% (CI) ความหนาแน่นของฝูงนก (*Ds*) และขนาดของฝูงนก (*E(s)*) แยกตามชนิดนกในเดือนมีนาคม 2555 บริเวณเขตห้ามล่าสัตว์ป่าบึงบอระเพ็ด จังหวัดนครสวรรค์ จากการสำรวจทางน้ำ โดยวิธี Distance Sampling

ลำดับที่	ชื่อชนิด	ความหนาแน่นของนก (*D*±SE) (ตัว / ตร.กม.)	%CV	95% Confidence Interval Lower	Upper	ความหนาแน่นของฝูงนก (*Ds*±SE) (ฝูง / ตร.กม.)	ขนาดของฝูง (*E(s)*±SE) (ตัว / ตร.กม.)
1	เป็ดผีเล็ก	86.68 ± 15.86	18.29	60.57	124.04	20.68 ± 2.12	4.19 ± 0.64
2	ยางกรอกพันธุ์จีน	78.93 ± 5.04	6.39	69.62	89.48	54.06 ± 3.07	1.46 ± 0.04
3	ตีนเทียน	70.96 ± 7.54	10.62	57.59	87.43	30.71 ± 2.30	2.31 ± 0.17
4	เป็ดคับแค	63.28 ± 7.43	11.74	50.17	79.82	17.36 ± 0.93	3.64 ± 0.38
5	อีโก้ง	54.91 ± 6.67	12.15	43.25	69.70	27.52 ± 2.89	2.00 ± 0.12
6	กาน้ำเล็ก	37.14 ± 4.08	10.97	29.94	46.08	17.64 ± 1.01	2.11 ± 0.20
7	แซงแซวหางปลา	35.27 ± 3.15	8.92	29.59	42.04	30.78 ± 2.66	1.15 ± 0.03
8	ยางเปีย	30.33 ± 3.75	12.37	23.79	38.66	12.72 ± 1.07	2.39 ± 0.22
9	ปากห่าง	28.99 ± 4.22	14.56	21.78	38.59	18.72 ± 2.38	1.55 ± 0.11
10	ยางโทนใหญ่	13.95 ± 2.16	15.47	10.29	18.91	7.08 ± 0.70	1.97 ± 0.23

ตารางผนวกที่ 4 ความหนาแน่นของนก (*D*) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (SE) ค่าเปอร์เซ็นต์สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (%CV) ช่วงความเชื่อมั่นที่ 95% (CI) ความหนาแน่นของฝูงนก (*Ds*) และขนาดของฝูงนก (*E(s)*) แยกตามชนิดนกในเดือนเมษายน 2555 บริเวณเขตห้ามล่าสัตว์ป่าบึงบอระเพ็ด จังหวัดนครสวรรค์ จากการสำรวจทางน้ำ โดยวิธี Distance Sampling

ลำดับที่	ชื่อชนิด	ความหนาแน่นของนก (*D*±SE) (ตัว / ตร.กม.)	%CV	95% Confidence Interval Lower	Upper	ความหนาแน่นของฝูงนก (*Ds*±SE) (ฝูง / ตร.กม.)	ขนาดของฝูง (*E(s)*±SE) (ตัว / ฝูง)
1	กาน้ำเล็ก	108.77 ± 14.57	13.39	83.68	141.38	27.65 ± 2.49	3.93 ± 0.39
2	เป็ดผีเล็ก	100.61 ± 14.36	14.27	76.08	133.05	36.32 ± 3.58	2.77 ± 0.29
3	ยางกรอกพันธุ์จีน	96.20 ± 7.76	8.07	82.11	112.71	59.33 ± 4.35	1.62 ± 0.05
4	ยางโทนใหญ่	65.82 ± 12.70	19.30	45.16	95.94	15.94 ± 1.99	4.13 ± 0.61
5	ยางเปีย	65.72 ± 7.28	11.08	52.88	81.69	23.08 ± 1.45	2.85 ± 0.26
6	ตีนเทียน	57.20 ± 5.96	10.42	46.61	70.20	21.38 ± 1.32	2.68 ± 0.22
7	ปากห่าง	56.02 ± 8.92	15.92	41.02	76.51	18.73 ± 1.57	2.99 ± 0.40
8	นางแอ่นบ้าน	53.42 ± 9.26	17.34	37.98	75.12	11.74 ± 1.16	4.55 ± 0.65
9	อีโก้ง	42.44 ± 3.33	7.85	36.36	49.53	27.66 ± 1.56	1.53 ± 0.08
10	เป็ดคับแค	42.20 ± 3.66	8.67	35.57	50.08	21.81 ± 1.11	1.93 ± 0.14

ตารางผนวกที่ 4 (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อชนิด	ความหนาแน่นของนก (*D*±SE) (ตัว / ตร.กม.)	%CV	95% Confidence Interval Lower	Upper	ความหนาแน่นของฝูงนก (*Ds*±SE) (ฝูง / ตร.กม.)	ขนาดของฝูง (*E(s)*±SE) (ตัว / ฝูง)
11	อีแจว	36.25 ± 4.76	13.12	28.00	46.92	22.77 ± 2.32	1.59 ± 0.13
12	แซงแซวหางปลา	24.10 ± 2.75	11.40	19.26	30.18	14.81 ± 1.40	1.63 ± 0.10

ตารางผนวกที่ 5 ความหนาแน่นของนก (*D*) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (SE) ค่าเปอร์เซ็นต์สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (%CV) ช่วงความเชื่อมั่นที่ 95% (CI) ความหนาแน่นของฝูงนก (*Ds*) และขนาดของฝูงนก (*E(s)*) แยกตามชนิดนกในเดือนพฤษภาคม 2555 บริเวณเขตห้ามล่าสัตว์ป่าบึงบอระเพ็ด จังหวัดนครสวรรค์ จากการสำรวจทางน้ำ โดยวิธี Distance Sampling

ลำดับที่	ชื่อชนิด	ความหนาแน่นของนก (*D*±SE) (ตัว / ตร.กม.)	%CV	95% Confidence Interval Lower	Upper	ความหนาแน่นของฝูงนก (*Ds*±SE) (ฝูง / ตร.กม.)	ขนาดของฝูง (*E(s)*±SE) (ตัว / ฝูง)
1	ปากห่าง	283.42 ± 54.30	19.16	195.09	411.76	19.85 ± 1.51	14.28 ± 2.51
2	ยางเปีย	141.07 ± 16.02	11.36	112.94	176.20	28.94 ± 1.80	4.88 ± 0.46
3	กาน้ำเล็ก	138.66 ± 35.21	25.39	84.59	227.29	10.60 ± 1.02	13.08 ± 3.07
4	ตีนเทียน	54.59 ± 8.88	16.26	39.66	75.13	8.82 ± 0.51	6.19 ± 0.94
5	เป็ดผีเล็ก	52.36 ± 7.07	13.51	40.15	68.30	16.05 ± 1.14	3.26 ± 0.37
6	ยางโทนใหญ่	44.50 ± 6.66	14.97	33.17	59.69	10.14 ± 0.77	4.39 ± 0.57
7	อีแจว	20.36 ± 3.45	16.95	14.58	28.42	6.92 ± 0.65	2.94 ± 0.42
8	อีโก้ง	11.79 ± 2.46	20.83	7.84	17.74	7.28 ± 1.19	1.62 ± 0.21

ตารางผนวกที่ 6 ความหนาแน่นของนก (*D*) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (SE) ค่าเปอร์เซ็นต์สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (%CV) ช่วงความเชื่อมั่นที่ 95% (CI) ความหนาแน่นของฝูงนก (*Ds*) และขนาดของฝูงนก (*E(s)*) แยกตามชนิดนกในเดือนมิถุนายน 2554 บริเวณเขตห้ามล่าสัตว์ป่าบึงบอระเพ็ด จังหวัดนครสวรรค์ จากการสำรวจทางน้ำ โดยวิธี Distance Sampling

ลำดับที่	ชื่อชนิด	ความหนาแน่นของนก (*D*±SE) (ตัว / ตร.กม.)	%CV	95% Confidence Interval		ความหนาแน่นของฝูงนก (*Ds*±SE) (ฝูง / ตร.กม.)	ขนาดของฝูง (*E(s)*±SE) (ตัว / ฝูง)
				Lower	Upper		
1	อีโก้ง	70.62 ± 5.49	7.77	60.62	82.26	48.61 ± 3.28	1.45 ± 0.06
2	ปากห่าง	29.91 ± 2.15	7.18	25.98	34.44	22.82 ± 1.30	1.31 ± 0.06
3	อีแจว	25.50 ± 1.88	7.39	22.04	29.50	20.76 ± 1.40	1.23 ± 0.04
4	ยางเปีย	14.47 ± 1.76	12.19	11.38	18.40	9.49 ± 1.01	1.52 ± 0.09

ตารางผนวกที่ 7 ความหนาแน่นของนก (*D*) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (SE) ค่าเปอร์เซ็นต์สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (%CV) ช่วงความเชื่อมั่นที่ 95% (CI) ความหนาแน่นของฝูงนก (*Ds*) และขนาดของฝูงนก (*E(s)*) แยกตามชนิดนกในเดือนกรกฎาคม 2554 บริเวณเขตห้ามล่าสัตว์ป่าบึงบอระเพ็ด จังหวัดนครสวรรค์ จากการสำรวจทางน้ำ โดยวิธี Distance Sampling

ลำดับที่	ชื่อชนิด	ความหนาแน่นของนก (*D*±SE) (ตัว / ตร.กม.)	%CV	95% Confidence Interval Lower	Upper	ความหนาแน่นของฝูงนก (*Ds*±SE) (ฝูง / ตร.กม.)	ขนาดของฝูง (*E(s)*±SE) (ตัว / ฝูง)
1	ปากห่าง	32.93 ± 2.94	8.92	27.64	39.22	21.26 ± 1.46	1.55 ± 0.09
2	อีแจว	28.88 ± 2.72	9.42	23.99	34.77	25.98 ± 2.36	1.11 ± 0.03
3	อีโก้ง	25.04 ± 2.16	8.63	21.13	29.68	19.10 ± 1.36	1.31 ± 0.06
4	ยางเปีย	11.23 ± 1.60	14.26	8.48	14.87	6.40 ± 0.69	1.75 ± 0.16

ตารางผนวกที่ 8 ความหนาแน่นของนก (*D*) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (SE) ค่าเปอร์เซ็นต์สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (%CV) ช่วงความเชื่อมั่นที่ 95% (CI) ความหนาแน่นของฝูงนก (*Ds*) และขนาดของฝูงนก (*E(s)*) แยกตามชนิดนกในเดือนสิงหาคม 2554 บริเวณเขตห้ามล่าสัตว์ป่าบึงบอระเพ็ด จังหวัดนครสวรรค์ จากการสำรวจทางน้ำ โดยวิธี Distance Sampling

ลำดับที่	ชื่อชนิด	ความหนาแน่นของนก (*D*±SE) (ตัว / ตร.กม.)	%CV	95% Confidence Interval		ความหนาแน่นของฝูงนก (*Ds*±SE) (ฝูง / ตร.กม.)	ขนาดของฝูง (*E(s)*±SE) (ตัว / ฝูง)
				Lower	Upper		
1	ปากห่าง	25.41 ± 3.49	13.72	19.42	33.27	15.57 ± 1.83	1.63 ± 0.12
2	อีแจว	18.26 ± 2.30	12.60	14.22	23.43	12.68 ± 1.39	1.44 ± 0.09

ตารางผนวกที่ 9 ความหนาแน่นของนก (*D*) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (SE) ค่าเปอร์เซ็นต์สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (%CV) ช่วงความเชื่อมั่นที่ 95% (CI) ความหนาแน่นของฝูงนก (*Ds*) และขนาดของฝูงนก (*E(s)*) แยกตามชนิดนกในเดือนกันยายน 2554 บริเวณเขตห้ามล่าสัตว์ป่าบึงบอระเพ็ด จังหวัดนครสวรรค์ จากการสำรวจทางน้ำ โดยวิธี Distance Sampling

ลำดับที่	ชื่อชนิด	ความหนาแน่นของนก (*D*±SE) (ตัว / ตร.กม.)	%CV	95% Confidence Interval Lower	Upper	ความหนาแน่นของฝูงนก (*Ds*±SE) (ฝูง / ตร.กม.)	ขนาดของฝูง (*E(s)*±SE) (ตัว / ฝูง)
1	อีโก้ง	104.70 ± 10.99	10.49	85.23	128.62	34.53 ± 1.85	3.03 ± 0.27
2	ปากห่าง	39.91 ± 3.21	8.03	34.09	46.72	25.05 ± 1.63	1.59 ± 0.07
3	อีแจว	23.46 ± 2.06	8.79	19.73	27.89	17.29 ± 1.36	1.36 ± 0.05

ตารางผนวกที่ 10 ความหนาแน่นของนก (*D*) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (SE) ค่าเปอร์เซ็นต์สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (%CV) ช่วงความเชื่อมั่นที่ 95% (CI) ความหนาแน่นของฝูงนก (*Ds*) และขนาดของฝูงนก (*E(s)*) แยกตามชนิดนกในเดือนตุลาคม 2554 บริเวณเขตห้ามล่าสัตว์ป่าบึงบอระเพ็ด จังหวัดนครสวรรค์ จากการสำรวจทางน้ำ โดยวิธี Distance Sampling

ลำดับที่	ชื่อชนิด	ความหนาแน่นของนก (*D*±SE) (ตัว / ตร.กม.)	%CV	95% Confidence Interval		ความหนาแน่นของฝูงนก (*Ds*±SE) (ฝูง / ตร.กม.)	ขนาดของฝูง (*E(s)*±SE) (ตัว / ฝูง)
				Lower	Upper		
1	ปากห่าง	46.30 ± 6.06	13.09	35.82	59.84	14.48 ± 1.34	3.20 ± 0.30
2	ยางกรอกพันธุ์จีน	28.14 ± 3.32	11.80	22.31	35.51	20.54 ± 1.98	1.37 ± 0.09

ตารางผนวกที่ 11 ความหนาแน่นของนก (*D*) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (SE) ค่าเปอร์เซ็นต์สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (%CV) ช่วงความเชื่อมั่นที่ 95% (CI) ความหนาแน่นของฝูงนก (*Ds*) และขนาดของฝูงนก (*E(s)*) แยกตามชนิดนกในเดือนพฤศจิกายน 2554 บริเวณเขตห้ามล่าสัตว์ป่าบึงบอระเพ็ด จังหวัดนครสวรรค์ จากการสำรวจทางน้ำ โดยวิธี Distance Sampling

ลำดับที่	ชื่อชนิด	ความหนาแน่นของนก (*D*±SE) (ตัว / ตร.กม.)	%CV	95% Confidence Interval Lower	Upper	ความหนาแน่นของฝูงนก (*Ds*±SE) (ฝูง / ตร.กม.)	ขนาดของฝูง (*E(s)*±SE) (ตัว / ฝูง)
1	ยางกรอกพันธุ์จีน	42.70 ± 3.02	7.08	37.15	49.09	34.67 ± 2.30	1.23 ± 0.03
2	แซงแซวหางปลา	21.08 ± 1.59	7.55	18.17	24.46	16.89 ± 1.14	1.25 ± 0.04
3	อีโก้ง	17.82 ± 2.66	14.94	13.27	23.93	10.80 ± 1.39	1.65 ± 0.13

ตารางผนวกที่ 12 ความหนาแน่นของนก (*D*) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (SE) ค่าเปอร์เซ็นต์สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (%CV) ช่วงความเชื่อมั่นที่ 95% (CI) ความหนาแน่นของฝูงนก (*Ds*) และขนาดของฝูงนก (*E(s)*) แยกตามชนิดนกในเดือนธันวาคม 2554 บริเวณเขตห้ามล่าสัตว์ป่าบึงบอระเพ็ด จังหวัดนครสวรรค์ จากการสำรวจทางน้ำ โดยวิธี Distance Sampling

ลำดับที่	ชื่อชนิด	ความหนาแน่นของนก (*D*±SE) (ตัว / ตร.กม.)	%CV	95% Confidence Interval		ความหนาแน่นของฝูงนก (*Ds*±SE) (ฝูง / ตร.กม.)	ขนาดของฝูง (*E(s)*±SE) (ตัว / ฝูง)
				Lower	Upper		
1	ยางกรอกพันธุ์จีน	126.39 ± 8.06	6.38	111.52	143.24	72.76 ± 4.00	1.74 ± 0.06
2	อีโก้ง	43.10 ± 5.35	12.42	33.77	55.01	23.90 ± 2.61	1.80 ± 0.11
3	แซงแซวหางปลา	41.51 ± 3.23	7.79	35.61	48.38	35.96 ± 2.70	1.15 ± 0.02

ตารางผนวกที่ 13 ความหนาแน่นของนก (*D*) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (SE) ค่าเปอร์เซ็นต์สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (%CV) ช่วงความเชื่อมั่นที่ 95% (CI) ความหนาแน่นของฝูงนก (*Ds*) และขนาดของฝูงนก (*E(s)*) แยกตามชนิดนกในเดือนกุมภาพันธ์ 2555 บริเวณเขตห้ามล่าสัตว์ป่าบึงบอระเพ็ด จังหวัดนครสวรรค์ จากการสำรวจทางบก โดยวิธี Distance Sampling

ลำดับที่	ชื่อชนิด	ความหนาแน่นของนก (*D*±SE) (ตัว / ตร.กม.)	%CV	95% Confidence Interval Lower	Upper	ความหนาแน่นของฝูงนก (*Ds*±SE) (ฝูง / ตร.กม.)	ขนาดของฝูง (*E(s)*±SE) (ตัว / ฝูง)
1	ยางเปีย	179.23 ± 45.80	25.55	108.55	295.94	7.94 ± 0.00	22.58 ± 5.77
2	ยางกรอกพันธุ์จีน	24.42 ± 3.94	16.15	17.74	33.60	18.32 ± 2.78	1.33 ± 0.07

ตารางผนวกที่ 14 ความหนาแน่นของนก (*D*) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (SE) ค่าเปอร์เซ็นต์สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (%CV) ช่วงความเชื่อมั่นที่ 95% (CI) ความหนาแน่นของฝูงนก (*Ds*) และขนาดของฝูงนก (*E(s)*) แยกตามชนิดนกในเดือนมีนาคม 2555 บริเวณเขตห้ามล่าสัตว์ป่าบึงบอระเพ็ด จังหวัดนครสวรรค์ จากการสำรวจทางบก โดยวิธี Distance Sampling

ลำดับที่	ชื่อชนิด	ความหนาแน่นของนก (*D*±SE) (ตัว / ตร.กม.)	%CV	95% Confidence Interval Lower	Upper	ความหนาแน่นของฝูงนก (*Ds*±SE) (ฝูง / ตร.กม.)	ขนาดของฝูง (*E(s)*±SE) (ตัว / ฝูง)
1	เอี้ยงหงอน	61.68 ± 12.23	19.83	41.64	91.37	19.36 ± 2.75	3.19 ± 0.44

ตารางผนวกที่ 15 ความหนาแน่นของนก (*D*) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (SE) ค่าเปอร์เซ็นต์สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (%CV) ช่วงความเชื่อมั่นที่ 95% (CI) ความหนาแน่นของฝูงนก (*Ds*) และขนาดของฝูงนก (*E(s)*) แยกตามชนิดนกในเดือนเมษายน 2555 บริเวณเขตห้ามล่าสัตว์ป่าบึงบอระเพ็ด จังหวัดนครสวรรค์ จากการสำรวจทางบก โดยวิธี Distance Sampling

ลำดับที่	ชื่อชนิด	ความหนาแน่นของนก (*D*±SE) (ตัว / ตร.กม.)	%CV	95% Confidence Interval Lower	Upper	ความหนาแน่นของฝูงนก (*Ds*±SE) (ฝูง / ตร.กม.)	ขนาดของฝูง (*E(s)*±SE) (ตัว / ฝูง)
1	ปากห่าง	101.38 ± 18.57	18.31	70.76	145.25	11.69 ± 1.01	8.67 ± 1.40
2	ยางเปีย	65.37 ± 15.58	23.83	40.92	104.41	7.65 ± 0.41	8.54 ± 1.98
3	แซงแซวหางปลา	36.08 ± 6.45	17.87	25.38	51.28	26.00 ± 3.84	1.39 ± 0.14
4	ยางกรอกพันธุ์จีน	23.11 ± 3.51	15.18	17.13	31.17	12.05 ± 0.99	1.92 ± 0.24

ตารางผนวกที่ 16 ความหนาแน่นของนก (*D*) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (SE) ค่าเปอร์เซ็นต์สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (%CV) ช่วงความเชื่อมั่นที่ 95% (CI) ความหนาแน่นของฝูงนก (*Ds*) และขนาดของฝูงนก (*E(s)*) แยกตามชนิดนกในเดือนพฤษภาคม 2555 บริเวณเขตห้ามล่าสัตว์ป่าบึงบอระเพ็ด จังหวัดนครสวรรค์ จากการสำรวจทางบก โดยวิธี Distance Sampling

ลำดับที่	ชื่อชนิด	ความหนาแน่นของนก (*D*±SE) (ตัว / ตร.กม.)	%CV	95% Confidence Interval		ความหนาแน่นของฝูงนก (*Ds*±SE) (ฝูง / ตร.กม.)	ขนาดของฝูง (*E(s)*±SE) (ตัว / ฝูง)
				Lower	Upper		
1	ปากห่าง	312.76 ± 41.69	13.33	240.92	406.02	41.52 ± 3.10	7.53 ± 0.83
2	ยางเปีย	67.10 ± 10.51	15.67	49.27	91.38	16.40 ± 0.57	4.09 ± 0.62

ตารางผนวกที่ 17 ความหนาแน่นของนก (*D*) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (SE) ค่าเปอร์เซ็นต์สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (%CV) ช่วงความเชื่อมั่นที่ 95% (CI) ความหนาแน่นของฝูงนก (*Ds*) และขนาดของฝูงนก (*E(s)*) แยกตามชนิดนกในเดือนมิถุนายน 2554 บริเวณเขตห้ามล่าสัตว์ป่าบึงบอระเพ็ด จังหวัดนครสวรรค์ จากการสำรวจทางบก โดยวิธี Distance Sampling

ลำดับที่	ชื่อชนิด	ความหนาแน่นของนก (*D*±SE) (ตัว / ตร.กม.)	%CV	95% Confidence Interval Lower	95% Confidence Interval Upper	ความหนาแน่นของฝูงนก (*Ds*±SE) (ฝูง / ตร.กม.)	ขนาดของฝูง (*E(s)*±SE) (ตัว / ฝูง)
1	ปากห่าง	91.64 ± 14.98	16.35	66.54	126.21	15.38 ± 1.55	5.96 ± 0.77
2	เอี้ยงหงอน	49.14 ± 10.70	21.77	31.90	75.68	21.41 ± 2.92	2.29 ± 0.39

ตารางผนวกที่ 18 ความหนาแน่นของนก (*D*) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (SE) ค่าเปอร์เซ็นต์สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (%CV) ช่วงความเชื่อมั่นที่ 95% (CI) ความหนาแน่นของฝูงนก (*Ds*) และขนาดของฝูงนก (*E(s)*) แยกตามชนิดนกในเดือนสิงหาคม 2554 บริเวณเขตห้ามล่าสัตว์ป่าบึงบอระเพ็ด จังหวัดนครสวรรค์ จากการสำรวจทางบก โดยวิธี Distance Sampling

ลำดับที่	ชื่อชนิด	ความหนาแน่นของนก (*D*±SE) (ตัว / ตร.กม.)	%CV	95% Confidence Interval Lower	95% Confidence Interval Upper	ความหนาแน่นของฝูงนก (*Ds*±SE) (ฝูง / ตร.กม.)	ขนาดของฝูง (*E(s)*±SE) (ตัว / ฝูง)
1	ปากห่าง	101.34 ± 23.22	22.91	64.74	158.62	8.39 ± 0.78	12.08 ± 2.53

ตารางผนวกที่ 19 ความหนาแน่นของนก (*D*) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (SE) ค่าเปอร์เซ็นต์สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (%CV) ช่วงความเชื่อมั่นที่ 95% (CI) ความหนาแน่นของฝูงนก (*Ds*) และขนาดของฝูงนก (*E(s)*) แยกตามชนิดนกในเดือนกันยายน 2554 บริเวณเขตห้ามล่าสัตว์ป่าบึงบอระเพ็ด จังหวัดนครสวรรค์ จากการสำรวจทางบก โดยวิธี Distance Sampling

ลำดับที่	ชื่อชนิด	ความหนาแน่นของนก (*D*±SE) (ตัว / ตร.กม.)	%CV	95% Confidence Interval Lower	Upper	ความหนาแน่นของฝูงนก (*Ds*±SE) (ฝูง / ตร.กม.)	ขนาดของฝูง (*E(s)*±SE) (ตัว / ฝูง)
1	เอี้ยงหงอน	71.46 ± 9.64	13.49	54.81	93.18	32.14 ± 3.16	2.22 ± 0.21

ตารางผนวกที่ 20 ความหนาแน่นของนก (*D*) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (SE) ค่าเปอร์เซ็นต์สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (%CV) ช่วงความเชื่อมั่นที่ 95% (CI) ความหนาแน่นของฝูงนก (*Ds*) และขนาดของฝูงนก (*E(s)*) แยกตามชนิดนกในเดือนตุลาคม 2554 บริเวณเขตห้ามล่าสัตว์ป่าบึงบอระเพ็ด จังหวัดนครสวรรค์ จากการสำรวจทางบก โดยวิธี Distance Sampling

ลำดับที่	ชื่อชนิด	ความหนาแน่นของนก (*D*±SE) (ตัว / ตร.กม.)	%CV	95% Confidence Interval Lower	Upper	ความหนาแน่นของฝูงนก (*Ds*±SE) (ฝูง / ตร.กม.)	ขนาดของฝูง (*E(s)*±SE) (ตัว / ฝูง)
1	ยางกรอกพันธุ์จีน	63.29 ± 4.52	7.15	54.98	72.86	54.91 ± 3.77	1.15 ± 0.02

ตารางผนวกที่ 21 ความหนาแน่นของนก (*D*) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (SE) ค่าเปอร์เซ็นต์สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (%CV) ช่วงความเชื่อมั่นที่ 95% (CI) ความหนาแน่นของฝูงนก (*Ds*) และขนาดของฝูงนก (*E(s)*) แยกตามชนิดนกในเดือนพฤศจิกายน 2554 บริเวณเขตห้ามล่าสัตว์ป่าบึงบอระเพ็ด จังหวัดนครสวรรค์ จากการสำรวจทางบก โดยวิธี Distance Sampling

ลำดับที่	ชื่อชนิด	ความหนาแน่นของนก (*D*±SE) (ตัว / ตร.กม.)	%CV	95% Confidence Interval Lower	Upper	ความหนาแน่นของฝูงนก (*Ds*±SE) (ฝูง / ตร.กม.)	ขนาดของฝูง (*E(s)*±SE) (ตัว / ฝูง)
1	ยางกรอกพันธุ์จีน	67.99 ± 7.78	11.44	54.28	85.16	48.87 ± 5.23	1.39 ± 0.06

ตารางผนวกที่ 22 ความหนาแน่นของนก (*D*) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (SE) ค่าเปอร์เซ็นต์สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (%CV) ช่วงความเชื่อมั่นที่ 95% (CI) ความหนาแน่นของฝูงนก (*Ds*) และขนาดของฝูงนก (*E(s)*) แยกตามชนิดนกในเดือนธันวาคม 2554 บริเวณเขตห้ามล่าสัตว์ป่าบึงบอระเพ็ด จังหวัดนครสวรรค์ จากการสำรวจทางบก โดยวิธี Distance Sampling

ลำดับที่	ชื่อชนิด	ความหนาแน่นของนก (*D*±SE) (ตัว / ตร.กม.)	%CV	95% Confidence Interval Lower	Upper	ความหนาแน่นของฝูงนก (*Ds*±SE) (ฝูง / ตร.กม.)	ขนาดของฝูง (*E(s)*±SE) (ตัว / ฝูง)
1	ยางเปีย	29.89 ± 7.12	23.82	18.75	47.67	6.89 ± 0.73	4.34 ± 0.93
2	ยางกรอกพันธุ์จีน	25.08 ± 3.13	12.49	19.60	32.09	18.29 ± 2.03	1.37 ± 0.08

ตารางผนวกที่ 23 ความหนาแน่นของนก (*D*) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (SE) ค่าเปอร์เซ็นต์สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (%CV) ช่วงความเชื่อมั่นที่ 95% (CI) ความหนาแน่นของฝูงนก (*Ds*) และขนาดของฝูงนก (*E(s)*) แยกตามชนิดนกในเดือนมกราคม 2555 บริเวณพืชลอยน้ำและพืชที่พ้นน้ำ (Floating weed and Emergent weed zone) เขตห้ามล่าสัตวป่าบึงบอระเพ็ด จังหวัดนครสวรรค์ โดยวิธี Distance Sampling

ลำดับที่	ชื่อชนิด	ความหนาแน่นของนก (*D*±SE) (ตัว / ตร.กม.)	%CV	95% Confidence Interval		ความหนาแน่นของฝูงนก (*Ds*±SE) (ฝูง / ตร.กม.)	ขนาดของฝูง (*E(s)*±SE) (ตัว / ฝูง)
				Lower	Upper		
1	กาน้ำเล็ก	52.22 ± 6.79	13.00	40.47	67.37	20.75 ± 2.04	2.52 ± 0.21
2	ยางกรอกพันธุ์จีน	51.16 ± 4.30	8.41	43.36	60.35	33.66 ± 2.58	1.52 ± 0.05
3	ยางเปีย	42.89 ± 7.37	17.18	30.61	60.09	9.74 ± 0.78	4.40 ± 0.67
4	อีโก้ง	39.68 ± 3.47	8.75	33.41	47.13	26.00 ± 1.97	1.53 ± 0.07
5	แซงแซวหางปลา	29.59 ± 2.27	7.69	25.43	34.42	26.21 ± 1.91	1.13 ± 0.03

ตารางผนวกที่ 24 ความหนาแน่นของนก (*D*) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (SE) ค่าเปอร์เซ็นต์สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (%CV) ช่วงความเชื่อมั่นที่ 95% (CI) ความหนาแน่นของฝูงนก (*Ds*) และขนาดของฝูงนก (*E(s)*) แยกตามชนิดนกในเดือนกุมภาพันธ์ 2555 บริเวณพืชลอยน้ำและพืชที่พ้นน้ำ (Floating weed and Emergent weed zone) เขตห้ามล่าสัตวป่าบึงบอระเพ็ด จังหวัดนครสวรรค์ โดยวิธี Distance Sampling

ลำดับที่	ชื่อชนิด	ความหนาแน่นของนก (*D*±SE) (ตัว / ตร.กม.)	%CV	95% Confidence Interval Lower	Upper	ความหนาแน่นของฝูงนก (*Ds*±SE) (ฝูง / ตร.กม.)	ขนาดของฝูง (*E(s)*±SE) (ตัว / ฝูง)
1	ยางเปีย	76.58 ± 10.43	13.62	58.66	99.98	24.53 ± 2.44	3.12 ± 0.29
2	เป็ดผีเล็ก	59.19 ± 8.09	13.66	45.24	77.43	18.05 ± 1.36	3.28 ± 0.37
3	ยางกรอกพันธุ์จีน	46.19 ± 3.02	6.54	40.62	52.53	32.57 ± 1.74	1.42 ± 0.05
4	อีโก้ง	45.07 ± 3.57	7.93	38.57	52.66	25.69 ± 1.71	1.75 ± 0.08
5	ยางโทนใหญ่	38.17 ± 7.40	19.39	26.07	55.89	7.32 ± 0.44	5.21 ± 0.96
6	กาน้ำเล็ก	27.03 ± 2.17	8.05	23.08	31.66	15.98 ± 0.84	1.69 ± 0.10
7	แซงแซวหางปลา	24.46 ± 1.19	4.86	22.23	26.92	22.42 ± 1.01	1.09 ± 0.02
8	ยางโทนน้อย	15.92 ± 2.81	17.62	11.27	22.50	6.94 ± 0.79	2.29 ± 0.31
9	ปากห่าง	9.47 ± 1.13	11.97	7.48	12.00	7.27 ± 0.72	1.30 ± 0.09

ตารางผนวกที่ 25 ความหนาแน่นของนก (*D*) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (SE) ค่าเปอร์เซ็นต์สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (%CV) ช่วงความเชื่อมั่นที่ 95% (CI) ความหนาแน่นของฝูงนก (*Ds*) และขนาดของฝูงนก (*E(s)*) แยกตามชนิดนกในเดือนมีนาคม 2555 บริเวณพืชลอยน้ำและพืชที่พ้นน้ำ (Floating weed and Emergent weed zone) เขตห้ามล่าสัตว์ป่าบึงบอระเพ็ด จังหวัดนครสวรรค์ โดยวิธี Distance Sampling

ลำดับที่	ชื่อชนิด	ความหนาแน่นของนก (*D*±SE) (ตัว / ตร.กม.)	%CV	95% Confidence Interval Lower	Upper	ความหนาแน่นของฝูงนก (*Ds*±SE) (ฝูง / ตร.กม.)	ขนาดของฝูง (*E(s)*±SE) (ตัว / ฝูง)
1	เป็ดผีเล็ก	80.48 ± 14.09	17.50	57.09	113.44	20.00 ± 2.07	4.02 ± 0.57
2	ยางกรอกพันธุ์จีน	68.49 ± 4.84	7.06	59.61	78.68	46.62 ± 2.91	1.47 ± 0.05
3	ตีนเทียน	67.49 ± 7.05	10.44	54.96	82.86	30.36 ± 2.29	2.22 ± 0.16
4	เป็ดคับแค	61.10 ± 8.37	13.70	46.64	80.03	16.46 ± 1.29	3.71 ± 0.42
5	กาน้ำเล็ก	36.79 ± 3.87	10.51	29.91	45.26	17.58 ± 0.66	2.09 ± 0.21
6	อีโก้ง	31.64 ± 2.52	7.98	27.04	37.01	20.43 ± 1.18	1.55 ± 0.09
7	แซงแซวหางปลา	28.80 ± 3.05	10.59	23.38	35.49	24.84 ± 2.55	1.16 ± 0.03
8	ยางเปีย	28.60 ± 2.95	10.31	23.33	35.05	11.48 ± 0.36	2.49 ± 0.24
9	ปากห่าง	25.60 ± 3.84	14.99	19.07	34.37	15.16 ± 1.79	1.69 ± 0.16
10	ยางโทนใหญ่	14.29 ± 2.23	15.60	10.50	19.44	6.57 ± 0.50	2.17 ± 0.30

ตารางผนวกที่ 26 ความหนาแน่นของนก (*D*) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (SE) ค่าเปอร์เซ็นต์สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (%CV) ช่วงความเชื่อมั่นที่ 95% (CI) ความหนาแน่นของฝูงนก (*Ds*) และขนาดของฝูงนก (*E(s)*) แยกตามชนิดนกในเดือนเมษายน 2555 บริเวณพืชลอยน้ำและพืชที่พ้นน้ำ (Floating weed and Emergent weed zone) เขตห้ามล่าสัตว่ป่าบึงบอระเพ็ด จังหวัดนครสวรรค์ โดยวิธี Distance Sampling

ลำดับที่	ชื่อชนิด	ความหนาแน่นของนก (*D*±SE) (ตัว / ตร.กม.)	%CV	95% Confidence Interval Lower	Upper	ความหนาแน่นของฝูงนก (*Ds*±SE) (ฝูง / ตร.กม.)	ขนาดของฝูง (*E(s)*±SE) (ตัว / ฝูง)
1	กาน้ำเล็ก	109.76 ± 14.42	13.13	84.86	141.97	28.22 ± 2.49	3.89 ± 0.38
2	เป็ดผีเล็ก	92.84 ± 12.06	12.99	71.98	119.75	36.03 ± 3.37	2.58 ± 0.23
3	ยางกรอกพันธุ์จีน	91.54 ± 6.61	7.22	79.44	105.49	57.35 ± 3.68	1.60 ± 0.05
4	ยางโทนใหญ่	69.85 ± 14.74	21.11	46.28	105.41	14.75 ± 1.98	4.74 ± 0.77
5	ยางเปีย	65.03 ± 9.08	13.97	49.46	85.50	20.95 ± 2.00	3.10 ± 0.32
6	นางแอ่นบ้าน	60.92 ± 10.76	17.66	43.04	86.24	12.86 ± 1.23	4.74 ± 0.70
7	ตีนเทียน	53.46 ± 6.30	11.79	42.42	67.39	18.90 ± 1.51	2.83 ± 0.24
8	เป็ดคับแค	43.98 ± 3.87	8.80	36.97	52.31	22.88 ± 1.24	1.92 ± 0.13
9	อีโก้ง	42.85 ± 3.88	9.06	35.85	51.21	28.24 ± 2.00	1.52 ± 0.09
10	อีแจว	39.35 ± 7.79	19.81	26.68	58.04	25.04 ± 4.62	1.57 ± 0.11

ตารางผนวกที่ 26 (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อชนิด	ความหนาแน่นของนก (*D*±SE) (ตัว / ตร.กม.)	%CV	95% Confidence Interval Lower	Upper	ความหนาแน่นของฝูงนก (*Ds*±SE) (ฝูง / ตร.กม.)	ขนาดของฝูง (*E(s)*±SE) (ตัว / ฝูง)
11	ปากห่าง	36.18 ± 4.79	13.23	27.89	46.93	15.64 ± 0.83	2.31 ± 0.28
12	แซงแซวหางปลา	12.16 ± 1.30	10.66	9.84	15.01	8.91 ± 0.75	1.36 ± 0.09

ตารางผนวกที่ 27 ความหนาแน่นของนก (*D*) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (SE) ค่าเปอร์เซ็นต์สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (%CV) ช่วงความเชื่อมั่นที่ 95% (CI) ความหนาแน่นของฝูงนก (*Ds*) และขนาดของฝูงนก (*E(s)*) แยกตามชนิดนกในเดือนพฤษภาคม 2555 บริเวณพืชลอยน้ำและพืชที่พ้นน้ำ (Floating weed and Emergent weed zone) เขตห้ามล่าสัตว์ป่าบึงบอระเพ็ด จังหวัดนครสวรรค์ โดยวิธี Distance Sampling

ลำดับที่	ชื่อชนิด	ความหนาแน่นของนก (*D*±SE) (ตัว / ตร.กม.)	%CV	95% Confidence Interval Lower	95% Confidence Interval Upper	ความหนาแน่นของฝูงนก (*Ds*±SE) (ฝูง / ตร.กม.)	ขนาดของฝูง (*E(s)*±SE) (ตัว / ฝูง)
1	ปากห่าง	510.41 ± 118.69	23.25	324.51	802.80	17.31 ± 0.51	29.49 ± 6.80
2	ยางเปีย	103.66 ± 15.62	15.07	77.19	139.21	18.07 ± 1.58	5.74 ± 0.70
3	ตีนเทียน	96.27 ± 20.91	21.73	62.89	147.36	6.33 ± 0.53	15.20 ± 3.05
4	กาน้ำเล็ก	76.01 ± 24.18	31.81	40.99	140.95	5.70 ± 0.34	13.34 ± 4.17
5	ยางโทนใหญ่	47.28 ± 8.65	18.30	33.03	67.68	7.90 ± 0.74	5.98 ± 0.94
6	อีแจว	32.12 ± 5.91	18.39	22.39	46.07	8.18 ± 1.00	3.93 ± 0.54
7	เป็ดผีเล็ก	27.47 ± 3.73	13.59	21.02	35.89	7.26 ± 0.43	3.78 ± 0.46

ตารางผนวกที่ 28 ความหนาแน่นของนก (*D*) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (SE) ค่าเปอร์เซ็นต์สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (%CV) ช่วงความเชื่อมั่นที่ 95% (CI) ความหนาแน่นของฝูงนก (*Ds*) และขนาดของฝูงนก (*E(s)*) แยกตามชนิดนกในเดือนมิถุนายน 2554 บริเวณพืชลอยน้ำและพืชที่พ้นน้ำ (Floating weed and Emergent weed zone) เขตห้ามล่าสัตว์ป่าบึงบอระเพ็ด จังหวัดนครสวรรค์ โดยวิธี Distance Sampling

ลำดับที่	ชื่อชนิด	ความหนาแน่นของนก (*D*±SE) (ตัว / ตร.กม.)	%CV	95% Confidence Interval Lower	Upper	ความหนาแน่นของฝูงนก (*Ds*±SE) (ฝูง / ตร.กม.)	ขนาดของฝูง (*E(s)*±SE) (ตัว / ฝูง)
1	อีโก้ง	72.06 ± 5.16	7.16	62.61	82.93	49.75 ± 3.04	1.45 ± 0.05
2	ปากห่าง	26.55 ± 2.15	8.08	22.65	31.11	22.27 ± 1.59	1.19 ± 0.05
3	อีแจว	24.61 ± 1.93	7.84	21.08	28.72	19.71 ± 1.41	1.25 ± 0.04
4	ยางเปีย	11.93 ± 1.30	10.90	9.62	14.79	8.55 ± 0.72	1.40 ± 0.10

ตารางผนวกที่ 29 ความหนาแน่นของนก (*D*) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (SE) ค่าเปอร์เซ็นต์สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (%CV) ช่วงความเชื่อมั่นที่ 95% (CI) ความหนาแน่นของฝูงนก (*Ds*) และขนาดของฝูงนก (*E(s)*) แยกตามชนิดนกในเดือนกรกฎาคม 2554 บริเวณพืชลอยน้ำและพืชที่พ้นน้ำ (Floating weed and Emergent weed zone) เขตห้ามล่าสัตว์ป่าบึงบอระเพ็ด จังหวัดนครสวรรค์ โดยวิธี Distance Sampling

ลำดับที่	ชื่อชนิด	ความหนาแน่นของนก (*D*±SE) (ตัว / ตร.กม.)	%CV	95% Confidence Interval Lower	Upper	ความหนาแน่นของฝูงนก (*Ds*±SE) (ฝูง / ตร.กม.)	ขนาดของฝูง (*E(s)*±SE) (ตัว / ฝูง)
1	อีแจว	29.98 ± 2.84	9.47	24.87	36.13	27.20 ± 2.48	1.10 ± 0.03
2	ปากห่าง	29.28 ± 2.41	8.24	24.91	34.42	22.32 ± 1.56	1.31 ± 0.06
3	อีโก้ง	26.05 ± 2.05	7.88	22.31	30.42	19.86 ± 1.23	1.31 ± 0.06
4	ยางเปีย	11.91 ± 1.70	14.29	8.99	15.77	6.79 ± 0.73	1.75 ± 0.16

ตารางผนวกที่ 30 ความหนาแน่นของนก (*D*) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (SE) ค่าเปอร์เซ็นต์สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (%CV) ช่วงความเชื่อมั่นที่ 95% (CI) ความหนาแน่นของฝูงนก (*Ds*) และขนาดของฝูงนก (*E(s)*) แยกตามชนิดนกในเดือนสิงหาคม 2554 บริเวณพืชลอยน้ำและพืชที่พ้นน้ำ (Floating weed and Emergent weed zone) เขตห้ามล่าสัตว์ป่าบึงบอระเพ็ด จังหวัดนครสวรรค์ โดยวิธี Distance Sampling

ลำดับที่	ชื่อชนิด	ความหนาแน่นของนก (*D*±SE) (ตัว / ตร.กม.)	%CV	95% Confidence Interval Lower	Upper	ความหนาแน่นของฝูงนก (*Ds*±SE) (ฝูง / ตร.กม.)	ขนาดของฝูง (*E(s)*±SE) (ตัว / ฝูง)
1	ปากห่าง	22.61 ± 2.94	13.01	17.51	29.19	15.53 ± 1.70	1.46 ± 0.10

ตารางผนวกที่ 31 ความหนาแน่นของนก (*D*) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (SE) ค่าเปอร์เซ็นต์สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (%CV) ช่วงความเชื่อมั่นที่ 95% (CI) ความหนาแน่นของฝูงนก (*Ds*) และขนาดของฝูงนก (*E(s)*) แยกตามชนิดนกในเดือนกันยายน 2554 บริเวณพืชลอยน้ำและพืชที่พ้นน้ำ (Floating weed and Emergent weed zone) เขตห้ามล่าสัตว์ป่าบึงบอระเพ็ด จังหวัดนครสวรรค์ โดยวิธี Distance Sampling

ลำดับที่	ชื่อชนิด	ความหนาแน่นของนก (*D*±SE) (ตัว / ตร.กม.)	%CV	95% Confidence Interval		ความหนาแน่นของฝูงนก (*Ds*±SE) (ฝูง / ตร.กม.)	ขนาดของฝูง (*E(s)*±SE) (ตัว / ฝูง)
				Lower	Upper		
1	อีโก้ง	103.31 ± 11.31	10.95	83.37	128.03	34.55 ± 2.44	2.99 ± 0.25
2	ปากห่าง	38.75 ± 3.25	8.40	32.87	45.70	26.29 ± 1.86	1.47 ± 0.07
3	อีแจว	24.38 ± 2.63	10.79	19.71	30.15	17.81 ± 1.77	1.37 ± 0.06

ตารางผนวกที่ 32 ความหนาแน่นของนก (*D*) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (SE) ค่าเปอร์เซ็นต์สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (%CV) ช่วงความเชื่อมั่นที่ 95% (CI) ความหนาแน่นของฝูงนก (*Ds*) และขนาดของฝูงนก (*E(s)*) แยกตามชนิดนกในเดือนตุลาคม 2554 บริเวณพืชลอยน้ำและพืชที่พ้นน้ำ (Floating weed and Emergent weed zone) เขตห้ามล่าสัตว์ป่าบึงบอระเพ็ด จังหวัดนครสวรรค์ โดยวิธี Distance Sampling

ลำดับที่	ชื่อชนิด	ความหนาแน่นของนก (*D*±SE) (ตัว / ตร.กม.)	%CV	95% Confidence Interval Lower	Upper	ความหนาแน่นของฝูงนก (*Ds*±SE) (ฝูง / ตร.กม.)	ขนาดของฝูง (*E(s)*±SE) (ตัว / ฝูง)
1	ปากห่าง	37.73 ± 4.62	12.24	29.67	47.97	13.74 ± 1.21	2.75 ± 0.23
2	ยางกรอกพันธุ์จีน	22.64 ± 1.80	7.96	19.35	26.50	18.45 ± 0.95	1.23 ± 0.07

ตารางผนวกที่ 33 ความหนาแน่นของนก (*D*) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (SE) ค่าเปอร์เซ็นต์สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (%CV) ช่วงความเชื่อมั่นที่ 95% (CI) ความหนาแน่นของฝูงนก (*Ds*) และขนาดของฝูงนก (*E(s)*) แยกตามชนิดนกในเดือนพฤศจิกายน 2554 บริเวณพืชลอยน้ำและพืชที่พ้นน้ำ (Floating weed and Emergent weed zone) เขตห้ามล่าสัตวป่าบึงบอระเพ็ด จังหวัดนครสวรรค์ โดยวิธี Distance Sampling

ลำดับที่	ชื่อชนิด	ความหนาแน่นของนก (*D*±SE) (ตัว / ตร.กม.)	%CV	95% Confidence Interval Lower	Upper	ความหนาแน่นของฝูงนก (*Ds*±SE) (ฝูง / ตร.กม.)	ขนาดของฝูง (*E(s)*±SE) (ตัว / ฝูง)
1	ยางกรอกพันธุ์จีน	41.72 ± 3.41	8.17	35.52	49.00	34.10 ± 2.65	1.22 ± 0.03
2	แซงแซวหางปลา	18.53 ± 1.21	6.54	16.29	21.08	14.59 ± 0.80	1.27 ± 0.05

ตารางผนวกที่ 34 ความหนาแน่นของนก (*D*) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (SE) ค่าเปอร์เซ็นต์สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (%CV) ช่วงความเชื่อมั่นที่ 95% (CI) ความหนาแน่นของฝูงนก (*Ds*) และขนาดของฝูงนก (*E(s)*) แยกตามชนิดนกในเดือนธันวาคม 2554 บริเวณพืชลอยน้ำและพืชที่พ้นน้ำ (Floating weed and Emergent weed zone) เขตห้ามล่าสัตว์ป่าบึงบอระเพ็ด จังหวัดนครสวรรค์ โดยวิธี Distance Sampling

ลำดับที่	ชื่อชนิด	ความหนาแน่นของนก (*D*±SE) (ตัว / ตร.กม.)	%CV	95% Confidence Interval Lower	Upper	ความหนาแน่นของฝูงนก (*Ds*±SE) (ฝูง / ตร.กม.)	ขนาดของฝูง (*E(s)*±SE) (ตัว / ฝูง)
1	ยางกรอกพันธุ์จีน	119.51 ± 8.70	7.28	103.61	137.85	69.19 ± 4.43	1.73 ± 0.06
2	แซงแซวหางปลา	41.14 ± 3.91	9.51	34.12	49.60	36.56 ± 3.38	1.13 ± 0.02
3	อีโก้ง	34.27 ± 3.70	10.81	27.71	42.39	17.82 ± 1.37	1.92 ± 0.15

ตารางผนวกที่ 35 ความหนาแน่นของนก (*D*) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (SE) ค่าเปอร์เซ็นต์สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (%CV) ช่วงความเชื่อมั่นที่ 95% (CI) ความหนาแน่นของฝูงนก (*Ds*) และขนาดของฝูงนก (*E(s)*) แยกตามชนิดนกในเดือนพฤษภาคม 2555 บริเวณป่าพรุ (Swamp forest) เขตห้ามล่าสัตว์ป่าบึงบอระเพ็ด จังหวัดนครสวรรค์ โดยวิธี Distance Sampling

ลำดับที่	ชื่อชนิด	ความหนาแน่นของนก (*D*±SE) (ตัว / ตร.กม.)	%CV	95% Confidence Interval		ความหนาแน่นของฝูงนก (*Ds*±SE) (ฝูง / ตร.กม.)	ขนาดของฝูง (*E(s)*±SE) (ตัว / ฝูง)
				Lower	Upper		
1	ยางเปีย	91.62 ± 13.28	14.49	68.81	121.98	26.67 ± 1.08	3.44 ± 0.48
2	ปากห่าง	54.67 ± 8.11	14.83	40.76	73.34	22.53 ± 0.99	2.43 ± 0.34

ตารางผนวกที่ 36 ความหนาแน่นของนก (*D*) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (SE) ค่าเปอร์เซ็นต์สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (%CV) ช่วงความเชื่อมั่นที่ 95% (CI) ความหนาแน่นของฝูงนก (*Ds*) และขนาดของฝูงนก (*E(s)*) แยกตามชนิดนกในเดือนกุมภาพันธ์ 2555 บริเวณพื้นที่เกษตรกรรมและที่อยู่อาศัย (Agricultural and Village zone) เขตห้ามล่าสัตว์ป่าบึงบอระเพ็ด จังหวัดนครสวรรค์โดยวิธี Distance Sampling

ลำดับที่	ชื่อชนิด	ความหนาแน่นของนก (*D*±SE) (ตัว / ตร.กม.)	%CV	95% Confidence Interval Lower	Upper	ความหนาแน่นของฝูงนก (*Ds*±SE) (ฝูง / ตร.กม.)	ขนาดของฝูง (*E(s)*±SE) (ตัว / ฝูง)
1	ยางเปีย	179.23 ± 45.80	25.55	108.55	295.94	7.94 ± 0.00	22.58 ± 5.77
2	ยางกรอกพันธุ์จีน	24.42 ± 3.94	16.15	17.74	33.60	18.32 ± 2.78	1.33 ± 0.07

ตารางผนวกที่ 37 ความหนาแน่นของนก (*D*) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (SE) ค่าเปอร์เซ็นต์สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (%CV) ช่วงความเชื่อมั่นที่ 95% (CI) ความหนาแน่นของฝูงนก (*Ds*) และขนาดของฝูงนก (*E(s)*) แยกตามชนิดนกในเดือนมีนาคม 2555 บริเวณพื้นที่เกษตรกรรมและที่อยู่อาศัย (Agricultural and Village zone) เขตห้ามล่าสัตว์ป่าบึงบอระเพ็ด จังหวัดนครสวรรค์โดยวิธี Distance Sampling

ลำดับที่	ชื่อชนิด	ความหนาแน่นของนก (*D*±SE) (ตัว / ตร.กม.)	%CV	95% Confidence Interval Lower	Upper	ความหนาแน่นของฝูงนก (*Ds*±SE) (ฝูง / ตร.กม.)	ขนาดของฝูง (*E(s)*±SE) (ตัว / ฝูง)
1	ปากห่าง	33.91 ± 7.11	20.97	22.45	51.24	8.86 ± 0.74	3.83 ± 0.74

ตารางผนวกที่ 38 ความหนาแน่นของนก (*D*) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (SE) ค่าเปอร์เซ็นต์สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (%CV) ช่วงความเชื่อมั่นที่ 95% (CI) ความหนาแน่นของฝูงนก (*Ds*) และขนาดของฝูงนก (*E(s)*) แยกตามชนิดนกในเดือนเมษายน 2555 บริเวณพื้นที่เกษตรกรรมและที่อยู่อาศัย (Agricultural and Village zone) เขตห้ามล่าสัตว์ป่าบึงบอระเพ็ด จังหวัดนครสวรรค์โดยวิธี Distance Sampling

ลำดับที่	ชื่อชนิด	ความหนาแน่นของนก (*D*±SE) (ตัว / ตร.กม.)	%CV	95% Confidence Interval Lower	Upper	ความหนาแน่นของฝูงนก (*Ds*±SE) (ฝูง / ตร.กม.)	ขนาดของฝูง (*E(s)*±SE) (ตัว / ฝูง)
1	ปากห่าง	101.38 ± 18.57	18.31	70.76	145.25	11.69 ± 1.01	8.67 ± 1.40
2	ยางเปีย	65.37 ± 15.58	23.83	40.92	104.41	7.65 ± 0.41	8.54 ± 1.98
3	แซงแซวหางปลา	36.08 ± 6.45	17.87	25.38	51.28	26.00 ± 3.84	1.39 ± 0.14
4	ยางกรอกพันธุ์จีน	23.11 ± 3.51	15.18	17.13	31.17	12.05 ± 0.99	1.92 ± 0.24

ตารางผนวกที่ 39 ความหนาแน่นของนก (*D*) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (SE) ค่าเปอร์เซ็นต์สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (%CV) ช่วงความเชื่อมั่นที่ 95% (CI) ความหนาแน่นของฝูงนก (*Ds*) และขนาดของฝูงนก (*E(s)*) แยกตามชนิดนกในเดือนพฤษภาคม 2555 บริเวณพื้นที่เกษตรกรรมและที่อยู่อาศัย (Agricultural and Village zone) เขตห้ามล่าสัตว์ป่าบึงบอระเพ็ด จังหวัดนครสวรรค์โดยวิธี Distance Sampling

ลำดับที่	ชื่อชนิด	ความหนาแน่นของนก (*D*±SE) (ตัว / ตร.กม.)	%CV	95% Confidence Interval Lower	Upper	ความหนาแน่นของฝูงนก (*Ds*±SE) (ฝูง / ตร.กม.)	ขนาดของฝูง (*E(s)*±SE) (ตัว / ฝูง)
1	ปากห่าง	312.76 ± 41.69	13.33	240.92	406.02	41.52 ± 3.10	7.53 ± 0.83
2	ยางเปีย	67.10 ± 10.51	15.67	49.27	91.38	16.40 ± 0.57	4.09 ± 0.62

ตารางผนวกที่ 40 ความหนาแน่นของนก (*D*) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (SE) ค่าเปอร์เซ็นต์สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (%CV) ช่วงความเชื่อมั่นที่ 95% (CI) ความหนาแน่นของฝูงนก (*Ds*) และขนาดของฝูงนก (*E(s)*) แยกตามชนิดนกในเดือนมิถุนายน 2554 บริเวณพื้นที่เกษตรกรรมและที่อยู่อาศัย (Agricultural and Village zone) เขตห้ามล่าสัตว์ป่าบึงบอระเพ็ด จังหวัดนครสวรรค์โดยวิธี Distance Sampling

ลำดับที่	ชื่อชนิด	ความหนาแน่นของนก (*D*±SE) (ตัว / ตร.กม.)	%CV	95% Confidence Interval Lower	Upper	ความหนาแน่นของฝูงนก (*Ds*±SE) (ฝูง / ตร.กม.)	ขนาดของฝูง (*E(s)*±SE) (ตัว / ฝูง)
1	ปากห่าง	91.64 ± 14.98	16.35	66.54	126.21	15.38 ± 1.55	5.96 ± 0.77
2	ยางเปีย	41.89 ± 8.22	19.62	28.51	61.57	12.99 ± 1.49	3.23 ± 0.51

ตารางผนวกที่ 41 ความหนาแน่นของนก (*D*) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (SE) ค่าเปอร์เซ็นต์สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (%CV) ช่วงความเชื่อมั่นที่ 95% (CI) ความหนาแน่นของฝูงนก (*Ds*) และขนาดของฝูงนก (*E(s)*) แยกตามชนิดนกในเดือนสิงหาคม 2554 บริเวณพื้นที่เกษตรกรรมและที่อยู่อาศัย (Agricultural and Village zone) เขตห้ามล่าสัตว์ป่าบึงบอระเพ็ด จังหวัดนครสวรรค์โดยวิธี Distance Sampling

ลำดับที่	ชื่อชนิด	ความหนาแน่นของนก (*D*±SE) (ตัว / ตร.กม.)	%CV	95% Confidence Interval Lower	Upper	ความหนาแน่นของฝูงนก (*Ds*±SE) (ฝูง / ตร.กม.)	ขนาดของฝูง (*E(s)*±SE) (ตัว / ฝูง)
1	ปากห่าง	101.34 ± 23.22	22.91	64.74	158.62	8.39 ± 0.78	12.08 ± 2.53

ตารางผนวกที่ 42 ความหนาแน่นของนก (*D*) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (SE) ค่าเปอร์เซ็นต์สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (%CV) ช่วงความเชื่อมั่นที่ 95% (CI) ความหนาแน่นของฝูงนก (*Ds*) และขนาดของฝูงนก (*E(s)*) แยกตามชนิดนกในเดือนกันยายน 2554 บริเวณพื้นที่เกษตรกรรมและที่อยู่อาศัย (Agricultural and Village zone) เขตห้ามล่าสัตว์ป่าบึงบอระเพ็ด จังหวัดนครสวรรค์โดยวิธี Distance Sampling

ลำดับที่	ชื่อชนิด	ความหนาแน่นของนก (*D*±SE) (ตัว / ตร.กม.)	%CV	95% Confidence Interval Lower	Upper	ความหนาแน่นของฝูงนก (*Ds*±SE) (ฝูง / ตร.กม.)	ขนาดของฝูง (*E(s)*±SE) (ตัว / ฝูง)
1	เอี้ยงหงอน	71.46 ± 9.64	13.49	54.81	93.18	32.14 ± 3.16	2.22 ± 0.21

ตารางผนวกที่ 43 ความหนาแน่นของนก (*D*) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (SE) ค่าเปอร์เซ็นต์สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (%CV) ช่วงความเชื่อมั่นที่ 95% (CI) ความหนาแน่นของฝูงนก (*Ds*) และขนาดของฝูงนก (*E(s)*) แยกตามชนิดนกในเดือนตุลาคม 2554 บริเวณพื้นที่เกษตรกรรมและที่อยู่อาศัย (Agricultural and Village zone) เขตห้ามล่าสัตว์ป่าบึงบอระเพ็ด จังหวัดนครสวรรค์โดยวิธี Distance Sampling

ลำดับที่	ชื่อชนิด	ความหนาแน่นของนก (*D*±SE) (ตัว / ตร.กม.)	%CV	95% Confidence Interval Lower	Upper	ความหนาแน่นของฝูงนก (*Ds*±SE) (ฝูง / ตร.กม.)	ขนาดของฝูง (*E(s)*±SE) (ตัว / ฝูง)
1	ยางกรอกพันธุ์จีน	63.29 ± 4.52	7.15	54.98	72.86	54.91 ± 3.77	1.15 ± 0.02

ตารางผนวกที่ 44 ความหนาแน่นของนก (*D*) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (SE) ค่าเปอร์เซ็นต์สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (%CV) ช่วงความเชื่อมั่นที่ 95% (CI) ความหนาแน่นของฝูงนก (*Ds*) และขนาดของฝูงนก (*E(s)*) แยกตามชนิดนกในเดือนพฤศจิกายน 2554 บริเวณพื้นที่เกษตรกรรมและที่อยู่อาศัย (Agricultural and Village zone) เขตห้ามล่าสัตว์ป่าบึงบอระเพ็ด จังหวัดนครสวรรค์โดยวิธี Distance Sampling

ลำดับที่	ชื่อชนิด	ความหนาแน่นของนก (*D*±SE) (ตัว / ตร.กม.)	%CV	95% Confidence Interval Lower	Upper	ความหนาแน่นของฝูงนก (*Ds*±SE) (ฝูง / ตร.กม.)	ขนาดของฝูง (*E(s)*±SE) (ตัว / ฝูง)
1	ยางกรอกพันธุ์จีน	67.99 ± 7.78	11.44	54.28	85.16	48.87 ± 5.23	1.39 ± 0.06

ตารางผนวกที่ 45 ความหนาแน่นของนก (*D*) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (SE) ค่าเปอร์เซ็นต์สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (%CV) ช่วงความเชื่อมั่นที่ 95% (CI) ความหนาแน่นของฝูงนก (*Ds*) และขนาดของฝูงนก (*E(s)*) แยกตามชนิดนกในเดือนธันวาคม 2554 บริเวณพื้นที่เกษตรกรรมและที่อยู่อาศัย (Agricultural and Village zone) เขตห้ามล่าสัตว์ป่าบึงบอระเพ็ด จังหวัดนครสวรรค์โดยวิธี Distance Sampling

ลำดับที่	ชื่อชนิด	ความหนาแน่นของนก (*D*±SE) (ตัว / ตร.กม.)	%CV	95% Confidence Interval Lower	Upper	ความหนาแน่นของฝูงนก (*Ds*±SE) (ฝูง / ตร.กม.)	ขนาดของฝูง (*E(s)*±SE) (ตัว / ฝูง)
1	ยางเปีย	29.89 ± 7.12	23.82	18.75	47.67	6.89 ± 0.73	4.34 ± 0.93
2	ยางกรอกพันธุ์จีน	25.08 ± 3.13	12.49	19.60	32.09	18.29 ± 2.03	1.37 ± 0.08

ตารางผนวกที่ 46 ชื่อชนิด (Species) ชื่อสามัญ (Common name) ชื่อวิทยาศาสตร์ (Sciencetific name) และวงศ์ (Family) ของนกที่สำรวจพบ ตั้งแต่เดือนมิถุนายน 2554 ถึงเดือนพฤษภาคม 2555 เขตห้ามล่าสัตว์ป่าบึงบอระเพ็ด จังหวัดนครสวรรค์

ลำดับที่	ชนิด	ชื่อสามัญ	ชื่อวิทยาศาสตร์
1. วงศ์นกเป็ดแดง Family Dendrocygnidae			
1	เป็ดแดง	Lesser Whistling-duck	*Dendrocygna javanica*
2. วงศ์นกเป็ดน้ำ Family Anatidae			
2	เป็ดคับแค	Cotton Pygmy-goose	*Nettapus coromandelianus*
3	เป็ดเทา	Spot-billed Duck	*Anas poecilorhyncha*
4	เป็ดปากพลั่ว	Northern Shoveler	*Anas clypeata*
5	เป็ดปากสั้น	Eurasian Wigeon	*Anas penelope*
6	เป็ดปีกเขียว	Common Teal	*Anas crecca*
7	เป็ดพม่า	Ruddy Shelduck	*Tadorna ferruginea*
8	เป็ดลาย	Garganey	*Anas querquedula*
9	เป็ดหางแหลม	Northern Pintail	*Anas acuta*
3. วงศ์นกหัวขวาน Family Picidae			
10	หัวขวานด่างอกลายจุด	Fulvous-breasted Woodpecker	*Dendrocopos macei*
4. วงศ์นกโพระดก Family Megalaimida			
11	ตีทอง	Coppersmith Barbet	*Megalaima haemacephala*
5. วงศ์นกตะขาบ Family Coraciidae			
12	ตะขาบทุ่ง	Indian Roller	*Coracias benghalensis*
6. วงศ์นกกระเต็นน้อย Family Alcedinidae			
13	กระเต็นน้อยธรรมดา	Common Kingfisher	*Alcedo atthis*
7. วงศ์นกกระเต็น Family Halcyonidae			
14	กระเต็นหัวดำ	Black-capped Kingfisher	*Halcyon pileata*
15	กระเต็นใหญ่ธรรมดา	Stork-billed Kingfisher	*Halcyon capensis*
16	กระเต็นอกขาว	White-throated Kingfisher	*Halcyon smyrnensis*
8. วงศ์นกกระเต็นขาวดำ Family Cerylidae			
17	กระเต็นปักหลัก	Pied Kingfisher	*Ceryle rudis*

ตารางผนวกที่ 46 (ต่อ)

ลำดับที่	ชนิด	ชื่อสามัญ	ชื่อวิทยาศาสตร์
9. วงศ์นกจาบคา Family Meropidae			
18	จาบคาเล็ก	Green Bee-eater	*Merops orientalis*
19	จาบคาหัวเขียว	Blue-tailed Bee-eater	*Merops philippinus*
10. วงศ์นกคัดคู Family Cuculidae			
20	กาเหว่า	Asian Koel	*Eudynamys scolopacea*
21	คัคคูขาวดำ	Pied Cuckoo	*Clamator jacobnus*
22	คัคคูหงอน	Chestnut-winged Cuckoo	*Clamator coromandus*
23	อีวาบตั๊กแตน	Plaintive Cuckoo	*Cacomantis merulinus*
24	บั้งรอกใหญ่	Green-billed Malkoha	*Phaenicophaeus tristis*
11. วงศ์นกกะปูด Family Centropodidae			
25	กะปูดเล็ก	Lesser Coucal	*Centropus bengalensis*
26	กะปูดใหญ่	Greater Coucal	*Centopus sinensis*
12. วงศ์นกแอ่น Family Apodidae			
27	แอ่นตาล	Asian Palm Swift	*Cypsiurus balasinensis*
13. วงศ์นกเค้า Family Strigidae			
28	เค้าจุด	Spotted Owlet	*Athene brama*
29	เค้าโมง	Asian Barred Owlet	*Glaucidium cuculoides*
14. วงศ์นกตบยุง Family Caprimulgidae			
30	ตบยุงเล็ก	Indian Nightjar	*Caprimulgus asiaticus*
15. วงศ์นกพิราบ Family Columbidae			
31	เขาชวา	Peaceful Dove	*Geopelia striata*
32	เขาไฟ	Red Collared Dove	*Streptopelia tranquebarica*
33	เขาใหญ่	Spotted Dove	*Streptopelia chinensis*
34	เปล้าคอสีม่วง	Pink-necked Green Pigeon	*Treron vernans*
35	พิราบป่า	Rock Pigeon	*Columba livia*
16. วงศ์นกอัญชัน Family Rallidae			
36	กวัก	White-breasted Waterhen	*Amaurornis phoenicurus*

ตารางผนวกที่ 46 (ต่อ)

ลำดับที่	ชนิด	ชื่อสามัญ	ชื่อวิทยาศาสตร์
16. วงศ์นกอัญชัน Family Rallidae			
37	คูต	Common Coot	*Fulica atra*
38	หนูแดง	Ruddy-breasted Crake	*Porzana fusca*
39	อีโก้ง	Purple Swamphen	*Porphyrio porphyrio*
40	อีล้ำ	Common Moorhen	*Gallinula chloropus*
41	อีลุ้ม	Watercock	*Gallicrex cinerea*
42	อัญชันคิ้วขาว	White-browed Crake	*Porzana cinerea*
43	อัญชันอกสีเทา	Slaty-breasted Rail	*Gallirallus striatus*
17. วงศ์นกปากซ่อม Family Scolopacidae			
44	เด้าดิน	Common Sandpiper	*Actitis hypoleucos*
45	ปากซ่อมหางเข็ม	Pintail Snipe	*Gallinago stenura*
46	ปากซ่อมหางพัด	Common Snipe	*Gallinago gallinago*
47	ปากแอ่นหางดำ	Black-tailed Godwit	*Limosa limosa*
48	ชายเลนน้ำจืด	Wood Sandpiper	*Tringa glareola*
49	ชายเลนบึง	Marsh Sandpiper	*Tringa stagnatilis*
50	ทะเลขาเขียว	Common Greenshank	*Tringa nebularia*
51	ทะเลขาแดงลายจุด	Spotted Redshank	*Tringa erythropus*
52	ลอยทะเลคอแดง	Red-necked Phalarope	*Phalaropus lobatus*
53	สตินท์คอแดง	Red-necked Stint	*Calidris ruficollis*
54	สตินท์นิ้วยาว	Long-toed Stint	*Calidris subminuta*
55	สตินท์อกเทา	Temminck's Stint	*Calidris temminckii*
18. วงศ์นกโป่งวิด Family Rostratulidae			
56	โป่งวิด	Greater Painted-snipe	*Rostratula benghalensis*
19. วงศ์นกพริก Family Jacanidae			
57	พริก	Bronze-winged Jacana	*Metopidius indicus*
58	อีแจว	Pheasant-tailed Jacana	*Hydrophasianus chirurgus*

ตารางผนวกที่ 46 (ต่อ)

ลำดับที่	ชนิด	ชื่อสามัญ	ชื่อวิทยาศาสตร์
20. วงศ์นกหัวโต Family Charadriidae			
59	กระแตแต้แว้ด	Red-wattled Lapwing	*Vanellus indicus*
60	กระแตหัวเทา	Grey-headed Lapwing	*Vanellus cinereus*
61	ตีนเทียน	Black-winged Stilt	*Himantopus himantopus*
62	หัวโตขาดำ	Kentish Plover	*Charadrius alexandrinus*
63	หัวโตเล็กขาเหลือง	Little Ringed Plover	*Charadrius dubius*
64	หัวโตหลังจุดสีทอง	Pacific Golden Plover	*Pluvialis fulva*
21. วงศ์นกแอ่นทุ่ง Family Glareolidae			
65	แอ่นทุ่งเล็ก	Small Pratincole	*Glareola lactea*
66	แอ่นทุ่งใหญ่	Oriental Pratincole	*Glareola maldivarum*
22. วงศ์นกนางนวล Family Laridae			
67	นางนวลแกลบเคราขาว	Whiskered Tern	*Chlidonias hybridus*
68	นางนวลธรรมดา	Brown-headed Gull	*Larus brunnicephalus*
23. วงศ์เหยี่ยว Family Accipitridae			
69	เหยี่ยวขาว	Black-shouldered Kite	*Elanus caeruleus*
70	เหยี่ยวด่างดำขาว	Pied Harrier	*Circus melanoleucos*
71	เหยี่ยวดำ	Black Kite	*Milvus migrans*
72	เหยี่ยวทุ่งพันธุ์เอเชียตะวันออก	Eastern Marsh Harrier	*Circus spilonotus*
73	เหยี่ยวนกเขาชิครา	Shikra	*Accipiter badius*
74	เหยี่ยวเพเรกริน	Peregrine Falcon	*Falco peregrinus*
75	เหยี่ยวออสเปรย์	Osprey	*Pandion haliaetus*
24. วงศ์นกเป็ดผี Family Podicipedidae			
76	เป็ดผีเล็ก	Little Grebe	*Tachybaptus ruficollis*
25. วงศ์นกอ้ายงั่ว Family Anhingidae			
77	อ้ายงั่ว	Oriental Darter	*Anhinga melanogaster*
26. วงศ์นกกาน้ำ Family Phalacrocoracidae			
78	กาน้ำเล็ก	Little Cormorant	*Phalacrocorax niger*

ตารางผนวกที่ 46 (ต่อ)

ลำดับที่	ชนิด	ชื่อสามัญ	ชื่อวิทยาศาสตร์
26. วงศ์นกกาน้ำ Family Phalacrocoracidae			
79	กาน้ำปากยาว	Indian Cormorant	*Phalacrocorax fuscicollis*
27. วงศ์นกยาง Family Ardeidae			
80	กระสาแดง	Purple Heron	*Ardea purpurea*
81	กระสานวล	Grey Heron	*Ardea cinerea*
82	แขวก	Black-crowned Night Heron	*Nycticorax nycticorax*
83	ยางกรอกพันธุ์จีน	Chinese Pond Heron	*Ardeola bacchus*
84	ยางกรอกพันธุ์ชวา	Javan Pond Heron	*Ardeola speciosa*
85	ยางควาย	Cattle Egret	*Bubulcus ibis*
86	ยางดำ	Black Bittern	*Dupetor flavicollis*
87	ยางโทนน้อย	Intermediate Egret	*Mesophoyx intermedia*
88	ยางโทนใหญ่	Great Egret	*Casmerodius albus*
89	ยางเปีย	Little Egret	*Egretta garzetta*
90	ยางไฟธรรมดา	Cinnamon Bittern	*Ixobrychus cinnamomeus*
91	ยางไฟหัวดำ	Yellow Bittern	*Ixobrychus sinensis*
28. วงศ์นกช้อนหอย Family Threskiornithidae			
92	ช้อนหอยขาว	Black-headed Ibis	*Threskiornis melanocephalus*
93	ช้อนหอยดำเหลือบ	Glossy Ibis	*Plegadis falcinellus*
29. วงศ์นกกระทุง Family Pelecanidae			
94	กระทุง	Spot-billed Pelican	*Pelecanus philippensis*
30. วงศ์นกกระสา Family Ciconiidae			
95	ปากห่าง	Asian Openbill	*Anastomus oscitans*
31. วงศ์นกแต้วแร้ว Family Pittidae			
96	แต้วแร้วธรรมดา	Blue-winged Pitta	*Pitta moluccensis*
32. วงศ์นกอีเสือ Family Laniidae			
97	อีเสือสีน้ำตาล	Brown Shrike	*Lanius cristatus*
98	อีเสือหัวดำ	Long-tailed Shrike	*Lanius schach*

ตารางผนวกที่ 46 (ต่อ)

ลำดับที่	ชนิด	ชื่อสามัญ	ชื่อวิทยาศาสตร์
33. วงศ์อีกา Family Corvidae			
99	กาแวน	Racket-tailed Treepie	*Crypsirina temia*
100	จับแมลงจุกดำ	Black-naped Monarch	*Hypothymis azurea*
101	ขมิ้นท้ายทอยดำ	Black-naped Oriole	*Oriolus chinensis*
102	ขมิ้นน้อยธรรมดา	Common Iora	*Aegithina tiphia*
103	แซงแซวสีเทา	Ashy Drongo	*Dicrurus leucophaeus*
104	แซงแซวหางบ่วงใหญ่	Greater Racket-tailed Drongo	*Dicrurus paradiseus*
105	แซงแซวหางปลา	Black Drongo	*Dicrurus macrocercus*
106	แซวสวรรค์	Asian Paradise-flycatcher	*Terpsiphone paradisi*
107	อีแพรดแถบอกดำ	Pied Fantail	*Rhipidura javanica*
108	อีกา	Large-billed Crow	*Corvus macrorhynchos*
109	แอ่นพง	Ashy Woodswallow	*Artamus fuscus*
34. วงศ์นกจับแมลง Family Muscicapidae			
110	กางเขนบ้าน	Oriental Magpie Robin	*Copsychus saularis*
111	คอทับทิม	Siberian Rubythroat	*Luscinia calliope*
112	คอมรกต	Bluethroat	*Luscinia svecica*
113	จับแมลงคอแดง	Red-throated Flycatcher	*Ficedula parva*
114	จับแมลงคอสีน้ำเงินเข้ม	Blue-throated Flycatcher	*Cyornis rubeculoides*
115	จับแมลงสีน้ำตาล	Asian Brown Flycatcher	*Muscicapa dauurica*
116	ยอดหญ้าหัวดำ	Common Stonechat	*Saxicola torquata*
35. วงศ์นกกิ้งโครง Family Sturnidae			
117	กิ้งโครงแกลบปีกขาว	White-shouldered Starling	*Sturnus sinensis*
118	กิ้งโครงแกลบหัวเทา	Chestnut-tailed Starling	*Sturnus malabaricus*
119	เอี้ยงด่าง	Asian Pied Starling	*Sturnus contra*
120	เอี้ยงสาลิกา	Common Myna	*Acridotheres tristis*
121	เอี้ยงหงอน	White-vented Myna	*Acridotheres grandis*

ตารางผนวกที่ 46 (ต่อ)

ลำดับที่	ชนิด	ชื่อสามัญ	ชื่อวิทยาศาสตร์
36. วงศ์นกนางแอ่น Family Hirundinidae			
122	นางแอ่นตะโพกแดง	Red-rumped Swallow	*Hirundo daurica*
123	นางแอ่นทรายสร้อยคอดำ	Sand Martin	*Riparia riparia*
124	นางแอ่นบ้าน	Barn Swallow	*Hirundo rustica*
37. วงศ์นกปรอด Family Pycnonotidae			
125	ปรอดสวน	Streak-eared Bulbul	*Pycnonotus blanfordi*
126	ปรอดหน้านวล	Yellow-vented Bulbul	*Pycnonotus goiavier*
127	ปรอดหัวสีเขม่า	Sooty-headed Bulbul	*Pycnonotus aurigaster*
38. วงศ์นกยอดข้าว Family Cisticolidae			
128	กระจิบหญ้าท้องเหลือง	Yellow-bellied Prinia	*Prinia flaviventris*
129	กระจิบหญ้าสีเรียบ	Plain Prinia	*Prinia inornata*
130	ยอดข้าวหางแพนลาย	Zitting Cisticola	*Cisticola juncidis*
131	ยอดข้าวหางแพนหัวแดง	Bright-headed Cisticola	*Cisticola exilis*
39. วงศ์นกแว่นตาขาว Family Zosteropidae			
132	แว่นตาขาวสีทอง	Oriental White-eye	*Zosterops palpebrosus*
40. วงศ์นกคอขาวน้อย Family Sylviidae			
133	กระจิ๊ดธรรมดา	Yellow-browed Warbler	*Phylloscopus inornatus*
134	กระจิ๊ดสีคล้ำ	Dusky Warbler	*Phylloscopus fuscatus*
135	กระจิ๊ดหัวมงกุฎ	Eastern Crowned Warbler	*Phylloscopus coronatus*
136	กระจิบคอดำ	Dark-necked Tailorbird	*Orthotomus atrogularis*
137	กระจิบธรรมดา	Common Tailorbird	*Orthotomus sutorius*
138	กินแมลงกระหม่อมแดง	Chestnut-capped Babbler	*Timalia pileata*
139	พงคิ้วดำ	Black-browed Reed Warbler	*Acrocephalus bistrigiceps*
140	พงปากหนา	Thick-billed Warbler	*Acrocephalus aedon*
141	พงใหญ่พันธุ์ญี่ปุ่น	Oriental Reed Warbler	*Acrocephalus orientalis*
142	หางนาค	Striated Grassbird	*Megalurus palustris*

ตารางผนวกที่ 46 (ต่อ)

ลำดับที่	ชนิด	ชื่อสามัญ	ชื่อวิทยาศาสตร์
41. วงศ์นกจาบฝน Family Alaudidae			
143	จาบฝนปีกแดง	Rufous-winged Bushlark	*Mirafra erythrocephala*
144	จาบฝนเสียงสวรรค์	Oriental Skylark	*Alauda gulgula*
42. วงศ์นกกินปลี Family Nectariniidae			
145	กินปลีคอสีน้ำตาล	Brown-throated Sunbird	*Anthreptes malacensis*
146	กินปลีอกเหลือง	Olive-backed Sunbird	*Nectarinia jugularis*
147	สีชมพูสวน	Scarlet-backed Flowerpecker	*Dicaeum cruentatum*
43. วงศ์นกกระจอก Family Passeridae			
148	กระจอกตาล	Plain-backed Sparrow	*Passer flaveolus*
149	กระจอกบ้าน	Eurasian Tree Sparrow	*Passer montanus*
150	กระจอกใหญ่	House Sparrow	*Passer domesticus*
151	กระจาบทอง	Asian Golden Weaver	*Ploceus hypoxanthus*
152	กระจาบธรรมดา	Baya Weaver	*Ploceus philippinus*
153	กระจาบอกลาย	Streaked Weaver	*Ploceus manyar*
154	กระติ๊ดขี้หมู	Scaly-breasted Munia	*Lonchura punctulata*
155	กระติ๊ดแดง	Red Avadavat	*Amandava amandava*
156	กระติ๊ดตะโพกขาว	White-rumped Munia	*Lonchura striata*
157	กระติ๊ดสีอิฐ	Black-headed Munia	*Lonchura malacca*
158	เด้าดินทุ่งเล็ก	Paddyfield Pipit	*Anthus rufulus*
159	เด้าดินทุ่งใหญ่	Richard's Pipit	*Anthus richardi*
160	เด้าดินสวน	Olive-backed Pipit	*Anthus hodgsoni*
161	เด้าดินอกแดง	Red-throated Pipit	*Anthus cervinus*
162	เด้าลมดง	Forest Wagtail	*Dendronanthus indicus*
163	เด้าลมหลังเทา	Grey Wagtail	*Motacilla cinerea*
164	เด้าลมหัวเหลือง	Citrine Wagtail	*Motacilla citreola*
165	เด้าลมเหลือง	Yellow Wagtail	*Motacilla flava*
166	อุ้มบาตร	White Wagtail	*Motacilla alba*

ตารางผนวกที่ 47 อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ปริมาณน้ำฝน รายเดือนของจังหวัดนครสวรรค์ และระดับน้ำรายเดือนของบึงบอระเพ็ด จังหวัดนครสวรรค์ ประจำเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2554 ถึงเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2555

เดือน (พ.ศ.)	อุณหภูมิ สูงสุด (ซ.)	อุณหภูมิ ต่ำสุด (ซ.)	ค่าเฉลี่ย อุณหภูมิ อากาศ (ซ.)	ความชื้น สัมพัทธ์ สูงสุด (%)	ความชื้น สัมพัทธ์ ต่ำสุด (%)	ค่าเฉลี่ย ความชื้น สัมพัทธ์ (%)	จำนวน ฝนรวม ทั้งเดือน (มม.)	ค่าเฉลี่ย ระดับน้ำ ภายในบึง (ม.รทก.)	ค่าเฉลี่ย ระดับน้ำ ภายนอกบึง (ม.รทก.)
มิถุนายน 2554	35.70	23.40	28.93	98.00	54.00	79.28	83.80	23.58	23.07
กรกฎาคม 2554	36.40	23.80	28.30	99.00	54.00	83.46	210.10	23.55	23.19
สิงหาคม 2554	35.30	22.70	28.31	99.00	56.00	82.76	292.20	24.06	24.07
กันยายน 2554	34.70	23.40	27.99	99.00	58.00	86.58	210.90	27.13	27.13
ตุลาคม 2554	33.90	22.30	27.71	99.00	56.00	84.13	142.30	27.89	27.89
พฤศจิกายน 2554	34.10	19.90	27.16	99.00	41.00	77.43	24.90	25.21	24.97
ธันวาคม 2554	33.30	15.40	24.47	100.00	40.00	72.13	4.70	24.02	22.23
มกราคม 2555	35.60	17.90	26.83	99.00	38.00	75.66	23.00	23.65	21.87
กุมภาพันธ์ 2555	38.60	19.50	28.74	97.00	24.00	71.31	0.60	23.50	22.17
มีนาคม 2555	39.50	22.30	30.53	97.00	27.00	64.70	19.10	23.23	21.78
เมษายน 2555	40.80	22.50	31.58	98.00	34.00	65.36	49.60	22.85	21.44
พฤษภาคม 2555	40.40	23.70	30.04	97.00	35.00	74.58	163.80	22.35	21.10
เฉลี่ย	36.53	21.40	28.38	98.42	43.08	76.45	102.08	24.25	23.41

ประวัติการศึกษาและการทำงาน

ชื่อ	นางสาววิยะดา แจ่มจำรูญ
เกิดวันที่	วันที่ 24 พฤษภาคม 2524
สถานที่เกิด	9 หมู่ 1 ต.ตาลเอน อ.บางปะหัน จ.พระนครศรีอยุธยา 13220
ประวัติการศึกษา	วท.บ. (วนศาสตร์) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ตำแหน่งปัจจุบัน	นักวิชาการป่าไม้
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
ผลงานดีเด่นและ/หรือรางวัลทางวิชาการ	ผลงานวิจัยเรื่องความหนาแน่นของนกบริเวณเขตห้ามล่าสัตว์ป่าบึงบอระเพ็ด จังหวัดนครสวรรค์ (Density of Birds at Bung Borapet Non-hunting Area, Nakhon Sawan Province)