

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

วิยะดา แจ่มจำรูญ<sup>1</sup> ประทีป ดั่งวงค์<sup>1</sup> วิจักขณ์ ฉิมโฉม<sup>1</sup> และ ไกรรัตน์ เอี่ยมอำไพ<sup>2</sup>

Wiyada Chamchumroon<sup>1</sup>, Prateep Duengkae<sup>1</sup>, Vijak Chimchome<sup>1</sup> and Krairat Eiamampai<sup>2</sup>

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความหนาแน่น และความหลากหลายชนิดของนกในบริเวณ บึงบอระเพ็ด จากข้อมูลการพบเห็นตัวโดยตรง ทำการสำรวจตั้งแต่เดือนมิถุนายน 2554 – เดือนพฤษภาคม 2555 ประเมินความหนาแน่นของนกด้วยวิธี Distance sampling ซึ่งทำการสำรวจแบบ Line transects โดยวางเส้นสำรวจ 2 เส้น ดังนี้ 1. เส้นสำรวจรอบใน ระยะทาง 45.5 กม. 2. เส้นสำรวจรอบนอก ระยะทาง 42 กม. รวมเป็น ระยะทางสำรวจทั้งหมด 1,050 กม. และผลการศึกษามีรายละเอียด ดังนี้ 1. เส้นสำรวจรอบใน ความหนาแน่น (D±SE) ของนกสูงที่สุดในเดือนเมษายน 961.29±47.81 ตัว/ตร.กม. และต่ำที่สุดในเดือนพฤศจิกายน 123.39±6.89 ตัว/ตร.กม. ความหลากหลายชนิดของนกในรอบปีพบนก 145 ชนิด ในเดือนมีนาคมพบชนิดนกมากที่สุด 96 ชนิด และค่า Shannon's Index ( $H'$ ) สูงที่สุด 3.29 2. เส้นสำรวจรอบนอก ความหนาแน่นของนกสูงที่สุดในเดือนเมษายน 639.71±42.20 ตัว/ตร.กม. และต่ำที่สุดในเดือนตุลาคม 248.99±15.59 ตัว/ตร.กม. ความหลากหลายชนิดของนกในรอบปีพบนก 130 ชนิด ในเดือนมีนาคมพบชนิดนกมากที่สุด 87 ชนิด และค่า Shannon's Index ( $H'$ ) สูงที่สุด 3.09 ข้อมูลที่ได้สามารถให้ประกอบการวางแผนการจัดการ และสร้างระบบติดตามการเปลี่ยนแปลงประชากรของนกในพื้นที่ในระยะยาวต่อไป

ABSTRACT

The objectives of this research were to estimate bird density and species diversity of birds at Bung Borapet Non-hunting Area, Nakhon Sawan Province. Data was from direct sighting method by using Distance sampling with Line transect method. Bird surveys were conducted during June 2011 to May 2012. Two transects line were set up, 1. Distance of inside line transect was 45.5 kilometer and 2. Distance of outside line transect was 42 kilometer. Total distance line transects were 1,050 kilometer. 1. Bird density (D±SE) for inside line transect was highest in April, 961.29±47.81 individuals/km<sup>2</sup> and lowest in November, 123.39±6.89 individuals/km<sup>2</sup>. Species diversity of birds were 145 species and highest in March, 96 species, Shannon's Index ( $H'$ ) highest was 3.29. 2. Birds density for outside line transects was highest in April, 639.71±42.20 individuals/km<sup>2</sup> and lowest in October, 248.99±15.59 individuals/km<sup>2</sup>. Species diversity of birds were 130 species and highest in March, 87 species, Shannon's Index ( $H'$ ) highest was 3.09. Birds – density estimation provides baseline to habitat management not only for Bung Borapet Non-hunting Area but for bird conservation also and other ecological important wildlife species in the other protected areas.

Key Words: Bird Density, Bird Diversity, Bung Borapet Non-hunting Area

E-mail address: c.wiyada\_ja@hotmail.com

<sup>1</sup>ภาควิชาชีววิทยาป่าไม้ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

<sup>1</sup>Department of Forest Biology, Faculty of Forestry, Kasetsart University, Bangkok 10900

<sup>2</sup>สถานีวิจัยสัตว์ป่าบึงบอระเพ็ด จังหวัดนครสวรรค์

<sup>2</sup>Bung Borapet Wildlife Research Division

## คำนำ

บึงบอระเพ็ดเป็นชื่อดั้งเดิมก่อนตั้งสถานีประมงน้ำจืดจังหวัดนครสวรรค์ ประชาชนทั่วไปรู้จักและเรียกกัน  
ในชื่อ “บึงบอระเพ็ด” และต่อมาได้รับการประกาศเป็นเขตห้ามล่าสัตว์ป่า (Non-hunting Area) ตามประกาศ  
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ลงวันที่ 15 กรกฎาคม พ.ศ. 2518 พื้นที่มีลักษณะทางนิเวศวิทยา เป็นระบบนิเวศพื้นที่  
ชุ่มน้ำ (Wetland ecosystem) ที่มีความสำคัญและได้รับการเสนอให้เป็นพื้นที่ชุ่มน้ำที่มีความสำคัญระดับนานาชาติ  
(สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2552)

บึงบอระเพ็ดเป็นพื้นที่ที่มีความสำคัญในลำดับต้นๆ ที่เป็นทั้งพื้นที่อยู่อาศัยและทำรังวางไข่ของนกในระบบ  
พื้นที่ชุ่มน้ำของประเทศไทย จากการรวบรวมข้อมูลของบึงบอระเพ็ดพบว่าในรอบหนึ่งปี เป็นแหล่งที่มีนกน้ำมา  
ชุมนุมรวมกันอยู่มากกว่า 20,000 ตัว และยังพบนกเป็ดอพยพมาอาศัยเป็นจำนวนมากที่สุดทั้งชนิดและปริมาณ  
(สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม, 2542) นอกจากนี้ยังมีรายงานการพบนกช้อนหอยดำเหลือบ (*Plegadis  
falcinellus*) ซึ่งเป็นนกที่ไม่มีรายงานการพบเห็นในประเทศไทยมากกว่า 30 ปี มาทำรังวางไข่เป็นครั้งแรกในประเทศ  
ไทยภายในพื้นที่แห่งนี้ (ทธิวิ และคณะ, 2550) แม้ว่าในพื้นที่บึงบอระเพ็ดจะมีการศึกษาทั้งชนิด (โสภาส, 2527;  
วิเชียร, 2537; พงษ์ชัย, 2539; บุปผา, 2542; ไกรรัตน์, 2545; ไกรรัตน์ และคณะ, 2547, 2552) และการสร้างรัง  
วางไข่ของนก (โสภาส, 2534; น้ำอ้อย, 2537; วิเชียร, 2537; พงษ์ชัย, 2539; บุปผา, 2542; ไกรรัตน์, 2545, 2549,  
2550) อย่างต่อเนื่อง แต่ยังคงขาดการศึกษาความหนาแน่นของนกในพื้นที่อย่างเป็นระบบตามหลักวิชาการ ฉะนั้น  
ครั้งนี้จึงมุ่งที่จะทำการศึกษาคความหนาแน่นและความหลากหลายชนิดของนกในบริเวณพื้นที่บึงบอระเพ็ด ทั้งนี้ข้อมูลที่ได้  
สามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลประกอบในการวางแผนการจัดการพื้นที่บึงบอระเพ็ดต่อไป

## อุปกรณ์และวิธีการ

### การเก็บข้อมูล

ศึกษาความหนาแน่นของประชากรนก ในบริเวณพื้นที่เขตห้ามล่าสัตว์ป่าบึงบอระเพ็ด จังหวัดนครสวรรค์  
ตั้งแต่เดือนมิถุนายน 2554 - พฤษภาคม 2555 ด้วยวิธีการที่นำค่าโอกาสและระยะทางในการพบเห็นตัวนกมาใช้  
เพื่อประเมินประชากรเรียกว่า Distance sampling (พรกมล, 2552; Buckland *et al.*, 1993; Rosenstock *et al.*,  
2002; Buckland, 2006) โดยทำการสำรวจแบบ Line transect วางเส้นสำรวจจำนวน 2 เส้น หนึ่งเป็นเส้นสำรวจ  
รอบในระยะทาง 45.5 กิโลเมตร สำรวจโดยใช้เรือหางยาว และอีกหนึ่งเส้นสำรวจรอบนอกระยะทาง 42 กิโลเมตร  
สำรวจโดยใช้รถยนต์ ทำการสำรวจเดือนละ 1 ครั้ง รวมทำการสำรวจ 12 ครั้ง ระยะทางที่ทำการสำรวจทั้งหมด  
เท่ากับ 1,050 กิโลเมตร (Figure 1.) การเก็บข้อมูลแบ่งออกเป็น 2 ช่วง ช่วงเช้าตั้งแต่เวลา 06.00 น. - 11.00 น. ช่วง  
บ่ายตั้งแต่เวลา 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) วัดระยะจากเส้นสำรวจถึงตัวนกด้วย  
เครื่องวัดระยะทาง (Range Finder) จำแนกชนิดด้วย คู่มือจำแนกชนิดนก (โสภาส, 2541; จารุจินต์ และคณะ,  
2550; Lekagul and Round, 1991; Robson, 2000) บันทึกชนิด จำนวนประชากร มุมเส้นสำรวจ มุมของตัวนก  
ระยะจากเส้นสำรวจถึงตัวนก ถิ่นอาศัยที่พบนก ข้อมูลนกที่บันทึกต้องเป็นนกที่สำรวจพบจากการพบเห็นตัวโดยตรง  
ในพื้นที่สำรวจเท่านั้น ไม่นับนกที่ได้ยินเสียง หรือบินผ่านพื้นที่

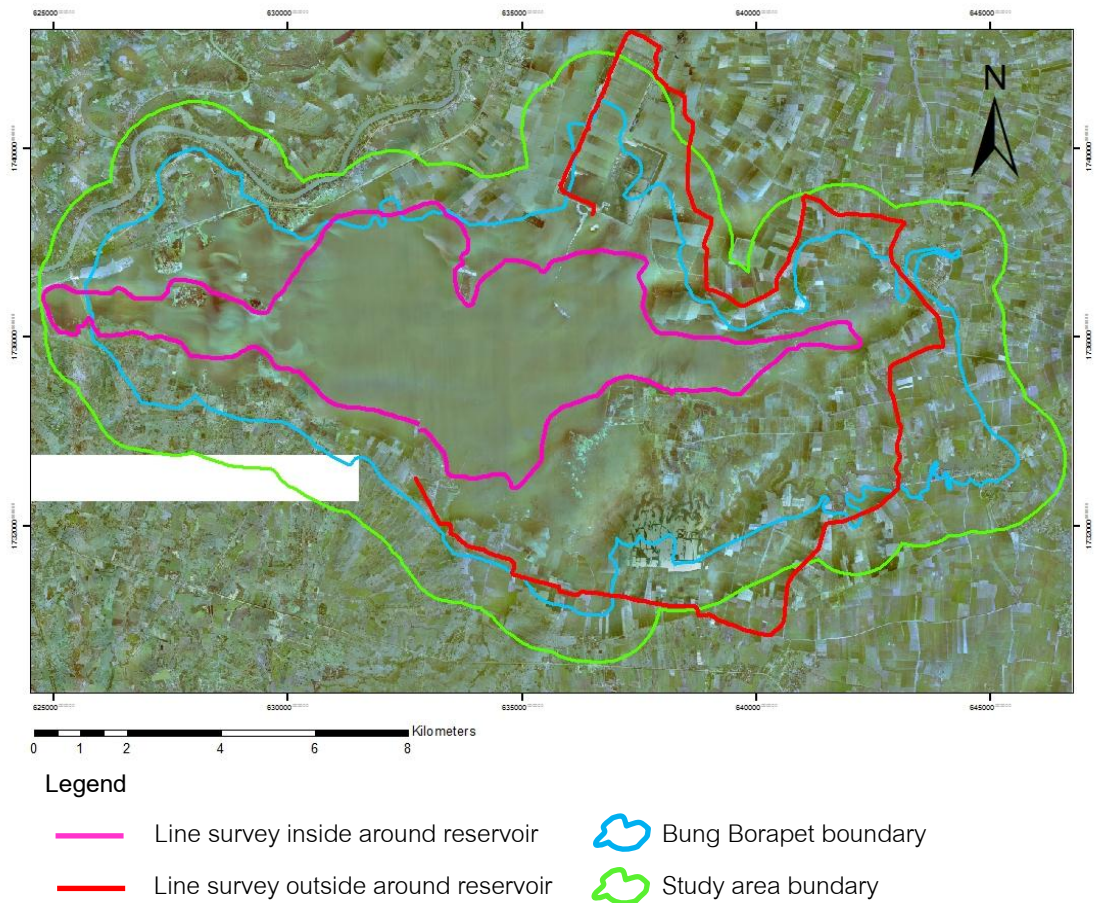


Figure 1. Line transect surveys at Bung Borapet Non-hunting Area, Nakhon Sawan Province

### การวิเคราะห์ข้อมูล

ความหนาแน่นของประชากรนกในการสำรวจ ได้จากการนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ด้วยเทคนิค Distance Sampling (พรกมล, 2552; Ensign, 1995; Brow and Boyce, 1998; Barraclough, 2000; Gale *et al.*, 2009) โดยคำนวณด้วยโปรแกรม DISTANCE 5.0 (Desbiez *et al.*, 2009; Gale *et al.*, 2009) คำนวณค่าความหนาแน่นของประชากรนกแยกเป็นรายเดือน และแยกตามเส้นสำรวจ

ความหลากหลายชนิดนกในพื้นที่จากข้อมูลที่ได้จากการสำรวจแยกการวิเคราะห์ออกเป็น 2 ส่วนคือ 1. จัดทำรายชื่อของนก จำนวนตัว และจำนวนครั้งที่สำรวจพบในพื้นที่แยกเป็นรายเดือน และในรอบปีในแต่ละเส้นสำรวจ 2. นำข้อมูลจากส่วนที่ 1. มาวิเคราะห์หาค่าความหลากหลายของชนิดพันธุ์ Shannon-Wiener Index ( $H'$ ) (Shannon and Weaver, 1949)

### ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

#### ความหนาแน่น

1. เส้นสำรวจรอบใน พบว่ามีค่าความหนาแน่น ( $D \pm SE$ ) ของนกในแต่ละเดือน (Table 1.) เดือนเมษายน มีค่าความหนาแน่นของนกทุกชนิดมากที่สุด เท่ากับ  $961.29 \pm 47.80$  ตัว/ตร.กม. เดือนพฤศจิกายน มีค่าความหนาแน่นน้อยที่สุด เท่ากับ  $123.39 \pm 6.89$  ตัว/ตร.กม.

**Table 1.** Birds density ( N / Sq.km.), standard error (SE), coefficient of variation and 95% Confidence Interval from inside at Bung Borapet Non-hunting Area, Nakhon Sawan Province.

Month (Christian Era)	Density ( N / Sq.km.)	Standard Error (SE)	Percent Coef. of Variation	95% Percent Confidence Interval	
January (2012)	471.35	16.889	3.58	439.38	505.65
February (2012)	607.15	27.057	4.46	556.37	662.55
March (2012)	895.89	34.938	3.90	829.96	967.05
April (2012)	961.29	47.805	4.97	872.03	1059.7
May (2012)	789.06	42.631	5.40	709.79	877.18
June (2011)	242.06	10.701	4.42	221.96	263.98
July (2011)	195.92	8.1230	4.15	180.63	212.52
August (2011)	129.71	10.983	8.47	109.88	153.13
September (2011)	235.07	11.038	4.70	214.40	257.73
October (2011)*	152.78	7.4454	4.87	138.86	168.10
November (2011)*	123.39	6.8931	5.59	110.58	137.68
December (2011)	553.76	22.180	4.01	511.95	598.99

\* High floods in the area

2. เส้นสำรวจรอบนอก พบว่ามีค่าความหนาแน่นของนกในแต่ละเดือน (Table 2.) ในเดือนเมษายนมีค่าความหนาแน่นของนกทุกชนิดมากที่สุด เท่ากับ  $639.71 \pm 42.20$  ตัว/ตร.กม. และต่ำที่สุดในเดือนตุลาคม เท่ากับ  $248.99 \pm 15.59$  ตัว/ตร.กม.

**Table 2.** Birds density (N/Sq.km.), standard error (SE), coefficient of variation and 95% Confidence Interval from outside at Bung Borapet Non-hunting Area, Nakhon Sawan Province.

Month (Christian Era)	Density ( N / Sq.km.)	Standard Error (SE)	Percent Coef. of Variation	95% Percent Confidence Interval	
January (2012)	636.88	43.510	6.83	557.08	728.11
February (2012)	541.28	38.433	7.10	470.99	622.06
March (2012)	581.17	38.593	6.64	510.25	661.94
April (2012)	639.71	42.200	6.60	562.14	727.98
May (2012)	635.36	34.981	5.51	570.35	707.78
June (2011)	574.37	34.498	6.01	510.58	646.12
July (2011)	461.01	36.198	7.85	395.26	537.70
August (2011)	566.26	48.618	8.59	478.61	669.95
September (2011)	313.32	18.085	5.77	279.80	350.87
October (2011)*	248.99	15.590	6.26	220.20	281.55
November (2011)*	259.02	14.851	5.73	231.45	289.87
December (2011)	461.53	28.876	6.26	408.27	521.74

\* High floods in the area

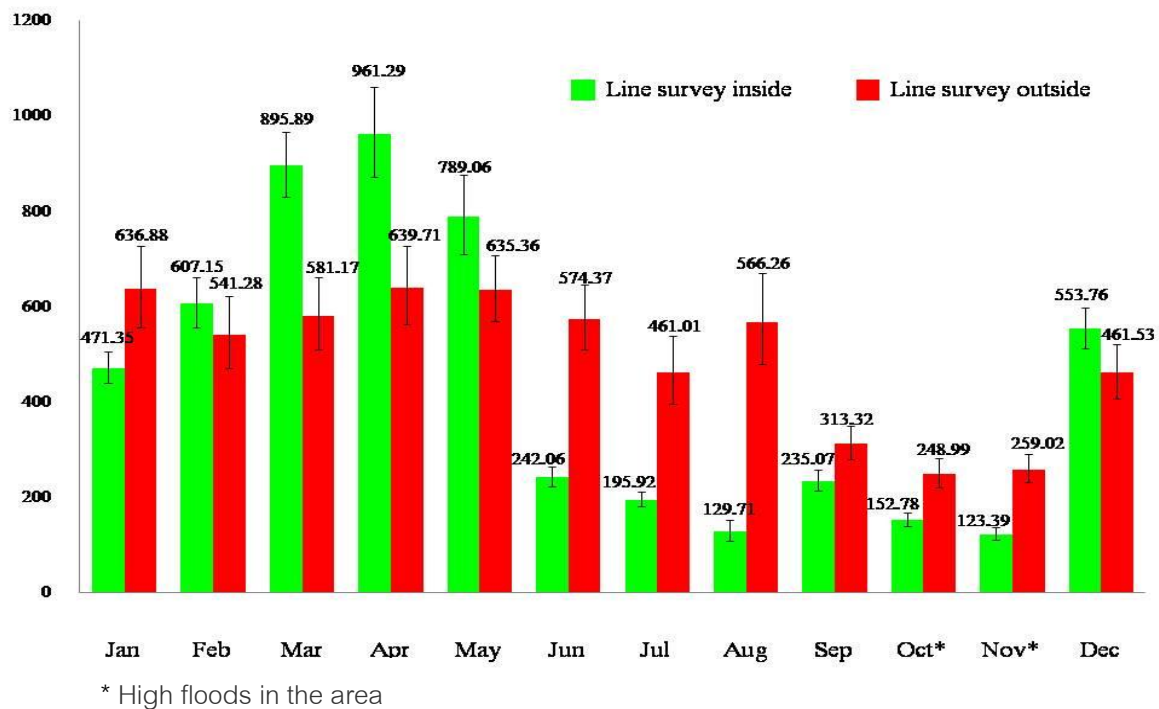


Figure 2. Birds density of all species (N / Sq.km.) at Bung Borapet Non-hunting Area, Nakhon Sawan Province.

ค่าความหนาแน่นของนกจากทั้งสองเส้นสำรวจ มีค่าความหนาแน่นของนกสูงและสูงที่สุดในช่วงฤดูอพยพ (กันยายน - พฤษภาคม) และมีค่าต่ำและต่ำที่สุดในช่วงเดือนที่มีน้ำท่วมสูงในพื้นที่ (ตุลาคม-พฤศจิกายน) และจากการเปรียบเทียบข้อมูลความหนาแน่นของนกระหว่างเส้นสำรวจทั้งสองพบว่าทุกเดือนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ยกเว้นในเดือนกุมภาพันธ์ พฤษภาคม และธันวาคม และเส้นสำรวจรอบนอกมีความหนาแน่นมากกว่าเส้นสำรวจรอบใน (พบมากกว่าถึง 7 เดือน) ส่วนค่าในแต่ละเส้นสำรวจในรอบปีพบว่า 1. เส้นสำรวจรอบใน เกือบทุกเดือนมีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ เนื่องจากระดับน้ำมีการเปลี่ยนแปลงทุกเดือน และ 2. เส้นสำรวจรอบนอก แต่ละเดือนไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ยกเว้นช่วงที่มีน้ำท่วมสูง ปัจจัยที่มีผลให้ค่าไม่แตกต่างกัน เนื่องจากพื้นที่รอบนอกส่วนใหญ่เป็นพื้นที่เกษตรกรรม ที่มีการปลูกพืชหมุนเวียนตลอดทั้งปี ทำให้นกในพื้นที่มีแหล่งอาหารและถิ่นอาศัยตลอดทั้งปี ยกเว้นช่วงที่มีน้ำท่วมสูง (Figure 2.) ผลการศึกษาครั้งนี้สอดคล้องกับผลการศึกษาของไกรรัตน์ และคณะ (2547) สำรวจพบจำนวนประชากรของนกมากที่สุดในฤดูอพยพของทุกปี

### ความหลากหลายชนิด

1. เส้นสำรวจรอบใน ความหลากหลายชนิดของนกในรอบปีพบนกทั้งสิ้น 145 ชนิด ในเดือนมีนาคม พบชนิดนกมากที่สุดจำนวน 96 ชนิด และเดือนกันยายนพบชนิดนกน้อยที่สุดจำนวน 40 ชนิด ค่า Shannon's Index ( $H'$ ) มีค่าสูงที่สุดในเดือนมีนาคม เท่ากับ 3.29 และมีค่าต่ำที่สุดในเดือนมกราคม เท่ากับ 1.73 (Table 3.)
2. เส้นสำรวจรอบนอก ความหลากหลายชนิดของนกในรอบปีพบนกทั้งสิ้น 130 ชนิด ในเดือนมีนาคมพบชนิดนกมากที่สุดจำนวน 87 ชนิด และในเดือนตุลาคมพบชนิดนกน้อยที่สุดจำนวน 44 ชนิด ค่า Shannon's Index ( $H'$ ) มีค่าสูงที่สุดในเดือนมีนาคม เท่ากับ 3.09 และมีค่าต่ำที่สุดในเดือนพฤษภาคม เท่ากับ 2.05 (Table 3.)

**Table 3.** Number of species and Shannon's Index ( $H'$ ) of birds at Bung Borapet Non-hunting Area, Nakhon Sawan Province.

Month (Christian Era)	Line survey inner		Line survey outside	
	Number of Species	Shannon's Index ( $H'$ )	Number of Species	Shannon's Index ( $H'$ )
January (2012)	82	1.731	74	2.860
February (2012)	94	3.049	77	2.506
March (2012)	96	3.286	87	3.090
April (2012)	72	2.952	74	2.655
May (2012)	58	2.056	59	2.050
June (2011)	55	2.693	67	2.877
July (2011)	69	2.788	66	2.698
August (2011)	47	2.699	62	2.276
September (2011)	40	1.778	65	2.814
October (2011)*	62	2.081	44	2.792
November (2011)*	50	2.638	45	2.711
December (2011)	80	1.982	66	2.976
January – December	145	3.377	130	3.768

\* High floods in the area

จำนวนชนิดของนก และค่า Shannon's Index ( $H'$ ) จากทั้งสองเส้นสำรวจพบมีค่าสูงและสูงที่สุดในช่วงฤดูอพยพ และพบมีค่าต่ำและต่ำที่สุดในช่วงที่น้ำท่วมสูงในพื้นที่ ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของไกรรัตน์ และคณะ (2547) และเมื่อทำการเปรียบเทียบจำนวนชนิดของนก ระหว่างสองเส้นสำรวจพบว่า เส้นสำรวจรอบในมีจำนวนชนิดนกมากกว่าเส้นสำรวจรอบนอก (พบมากกว่าถึง 7 เดือน) ส่วนค่า Shannon's Index ( $H'$ ) ของเส้นสำรวจรอบในมีการเปลี่ยนแปลงขึ้นลงตลอดในรอบปี ส่วนในเส้นสำรวจรอบนอกมีการเปลี่ยนแปลงไม่มากนัก เนื่องจากพื้นที่รอบนอกส่วนใหญ่เป็นพื้นที่เกษตรกรรม และปลูกพืชหมุนเวียนตลอดทั้งปี มีการเปลี่ยนแปลงสภาพพื้นที่น้อย ต่างจากในพื้นที่บึงบอระเพ็ดที่มีความหลากหลายของพื้นที่อาศัยของนกมากกว่า มีการเปลี่ยนแปลงสภาพพื้นที่ตลอดเวลาขึ้นอยู่กับระดับน้ำในบึง ปัจจัยเหล่านี้ล้วนมีผลต่อความสม่ำเสมอของจำนวนชนิด และจำนวนประชากรของนกในพื้นที่ และส่งผลต่อค่า Shannon's Index ( $H'$ ) ซึ่งเพิ่มสูงขึ้นเมื่อมีจำนวนชนิดในสังคมเพิ่มขึ้นและมีความสม่ำเสมอในการกระจายของจำนวนตัวในแต่ละชนิด (Washington, 1984) (Table 3.)

### สรุป

1. เส้นสำรวจรอบใน มีค่าความหนาแน่นของนกสูงที่สุดในเดือนเมษายน  $961.29 \pm 47.81$  ตัว/ตร.กม. และต่ำที่สุดในเดือนพฤศจิกายน  $123.39 \pm 6.89$  ตัว/ตร.กม. และความหลากหลายชนิดของนกในรอบปีพบนกทั้งสิ้น 145 ชนิด เดือนมีนาคมพบชนิดนกมากที่สุด 96 ชนิด เดือนกันยายนพบน้อยที่สุด 40 ชนิด และค่า Shannon's Index ( $H'$ ) พบสูงที่สุดในเดือนมีนาคม 3.29 และต่ำที่สุดในเดือนมกราคม 1.73
2. เส้นสำรวจรอบนอก มีค่าความหนาแน่นของนกสูงที่สุดในเดือนเมษายน  $639.71 \pm 42.20$  ตัว/ตร.กม. และต่ำที่สุดในเดือนตุลาคม  $248.99 \pm 15.59$  ตัว/ตร.กม. และความหลากหลายชนิดของนกในรอบปีพบนกทั้งสิ้น 130 ชนิด

เดือนมีนาคมพบชนิดนกมากที่สุด 87 ชนิด เดือนตุลาคมพบน้อยที่สุด 44 ชนิด และ Shannon's Index ( $H'$ ) พบสูงที่สุดในเดือนมีนาคม 3.09 และต่ำที่สุดในเดือนพฤษภาคม เท่ากับ 2.05

สรุปได้ว่าค่าความหนาแน่น ( $D \pm SE$ ) จำนวนชนิด และค่าดัชนีความหลากหลาย Shannon's Index ( $H'$ ) มีค่าสูงที่สุดในช่วงฤดูอพยพ และมีค่าต่ำในช่วงที่มีน้ำท่วมสูงในพื้นที่

### เอกสารอ้างอิง

- ไกรรัตน์ เขียมอำไพ. 2545. ความหลากหลายชนิด ถิ่นที่อยู่อาศัย และการสร้างรังวางไข่ของนกในบึงบอระเพ็ด, น. 187 – 212. ใน **ผลงานวิจัย และรายงานความก้าวหน้างานวิจัย ประจำปี 2544**. กลุ่มงานวิจัย สัตว์ป่า, สำนักอนุรักษ์สัตว์ป่า, กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช, กรุงเทพฯ.
- \_\_\_\_\_, สุทธิรักษ์ วงษ์แก้ว และจินดา ศรีสุพัฒพงษ์. 2547. บัญชีรายชื่อความหลากหลายชนิดของพันธุ์พืชและสัตว์ ในบึงบอระเพ็ด, น. 1-39. ใน **เอกสารวิชาการเล่มที่ 1/2547**. สถานีวิจัยสัตว์ป่าบึงบอระเพ็ด, กลุ่มงานวิจัยสัตว์ป่า, สำนักอนุรักษ์สัตว์ป่า, กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช, กรุงเทพฯ.
- \_\_\_\_\_. 2549. การทำรังวางไข่ของนกน้ำในพื้นที่ชุ่มน้ำบึงบอระเพ็ด. น. 91 – 110. ใน **ผลงานวิจัย และ รายงาน ความก้าวหน้างานวิจัย ประจำปี 2548**. กลุ่มงานวิจัยสัตว์ป่า, สำนักอนุรักษ์สัตว์ป่า, กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช, กรุงเทพฯ.
- \_\_\_\_\_. 2550. การประกาศเขตคุ้มครองนกในเขตห้ามล่าสัตว์ป่าบึงบอระเพ็ด โดยการใช้การทำรังวางไข่ของนก น้ำเป็นดัชนีชี้วัด, น. 135 – 151. ใน **ผลงานวิจัย และรายงานความก้าวหน้างานวิจัย ประจำปี 2549**. กลุ่มงานวิจัยสัตว์ป่า, สำนักอนุรักษ์สัตว์ป่า, กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช, กรุงเทพฯ.
- \_\_\_\_\_, สันชัย อินถา, อุรา บุบผาชาติ และปฏิวิทย์ สาระพิน. 2552. การศึกษาความหลากหลายชนิดของนกใน บึงบอระเพ็ดหลังได้รับผลกระทบจากน้ำท่วมในปี พ.ศ.2549, น. 83 – 97. ใน **ผลงานวิจัย และรายงาน ความก้าวหน้างานวิจัย ประจำปี 2551**. กลุ่มงานวิจัยสัตว์ป่า, สำนักอนุรักษ์สัตว์ป่า, กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช, กรุงเทพฯ.
- จารุจินต์ นภิตะภักฏ, กานต์ เลขะกุล และวัชระ สงวนสมบัติ. 2550. **คู่มือดูนก หมอบูญส่ง เลขะกุล นกเมืองไทย**. พิมพ์ครั้งที่ 1 ด้านสุทธนาการพิมพ์, กรุงเทพฯ.
- ทิวสิ สอนสา, กุลธิดา อิทธิพร, ไกรรัตน์ เขียมอำไพ, บรรดาศักดิ์ ป้องศรี และสุทธิรักษ์ วงแก้ว. 2550. การศึกษา เบื้องต้นการทำรังวางไข่ครั้งแรกในประเทศไทยของนกช้อนหอยดำเหลือง (*Plegadis falcinellus*) ในพื้นที่ เขตห้ามล่าสัตว์ป่าบึงบอระเพ็ด, น. 119 – 134. ใน **ผลงานวิจัย และรายงานความก้าวหน้างานวิจัย ประจำปี 2549**. กลุ่มงานวิจัยสัตว์ป่า, สำนักอนุรักษ์สัตว์ป่า, กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช, กรุงเทพฯ.
- น้ำอ้อย เกียรติวงศ์ทอง. 2537. **ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงระบบนิเวศต่อการสร้างรังวางไข่ของนก บางชนิดในบึงบอระเพ็ด จังหวัดนครสวรรค์**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

- บุษผา อ่ำเกตุ. 2542. ความสัมพันธ์ระหว่างชนิดของวัสดุที่นกใช้ทำรังกับสภาพถิ่นที่อยู่อาศัยของนกในเขตห้ามล่าสัตว์ป่าบึงบอระเพ็ด จังหวัดนครสวรรค์, น. 24 – 25. ใน **ผลงานวิจัย และรายงานความก้าวหน้างานวิจัย ประจำปี 2542**. ส่วนวิจัยสัตว์ป่า, สำนักวิชาการป่าไม้, กรมป่าไม้, กรุงเทพฯ.
- พงษ์ชัย แดงสี. 2539. ความสัมพันธ์ระหว่างชนิดนกกับสภาพถิ่นที่อยู่อาศัยในเขตห้ามล่าสัตว์ป่าบึงบอระเพ็ด จังหวัดนครสวรรค์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- พรกมล จรบุรุษย์. 2552. การประเมินความหนาแน่นประชากรนกเงือก โดยวิธี Distance Sampling ในผืนป่าดงดิบด้านตะวันออกเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- วิเชียร คงทอง. 2537. ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงระบบนิเวศวิทยาของนกในบึงบอระเพ็ด จังหวัดนครสวรรค์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. 2552. ข้อมูลสถิติสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ปีงบประมาณ พ.ศ.2551. กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, กรุงเทพฯ.
- สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม. 2542. **พื้นที่ชุ่มน้ำภาคเหนือ**. กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม, กรุงเทพฯ.
- โอภาส ขอบเขตต์. 2527. **ชีววิทยาและนิเวศวิทยาของนกในบึงบอระเพ็ด จังหวัดนครสวรรค์**. คณะวนศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- \_\_\_\_\_. 2534. นกเจ้าฟ้าหญิงสิรินธรและนกในบึงบอระเพ็ด. **วารสารราชบัณฑิตยสถาน** 10 (1): 19-35.
- \_\_\_\_\_. 2541. **นกในบึงบอระเพ็ด**. สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม, 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.
- 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.
- \_\_\_\_\_, 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. , P. D. Round, A. J. Pierce, S. Nimnuan, A. Pattanavibool, and W.Y. Brockelman. 2009. A Field Test of Distance Sampling Methods for a Tropical Forest Bird Community. *The Auk* 126 (2): 439-448.
- Lekagul, B. and P.D. Round. 1991. *A Guide to the Birds of Thailand*. Saha Karn Bhaet Co. Ltd. , Bangkok.
- 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.
- Shannon, C. E. and Weaver, W. 1949. *The Mathematical Theory of Communication* . Urbana, IL. , University of Illinois Press.
- 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.
- Washington, R. H. 1984. Diversity, biotic and similarity indices: a review with special relevance to aquatic ecosystems. *Water research* 18: 654-694.

## ภาคผนวก

**Table 1.** Species list of birds at Bung Borapet Non-hunting Area, Nakhon Sawan Province.

No.	Common Name	Scientific Name	Line survey inner	Line survey outside
1	Plain-backed Sparrow	<i>Passer flaveolus</i>	1	1
2	Eurasian Tree Sparrow	<i>Passer montanus</i>	1	1
3	House Sparrow	<i>Passer domesticus</i>	1	1
4	Asian Golden Weaver	<i>Ploceus hypoxanthus</i>	1	1
5	Baya Weaver	<i>Ploceus philippinus</i>	1	1
6	Streaked Weaver	<i>Ploceus manyar</i>	1	1
7	Yellow-browed Warbler	<i>Phylloscopus inornatus</i>	1	0
8	Dusky Warbler	<i>Phylloscopus fuscantus</i>	1	1
9	Eastern Crowned Warbler	<i>Phylloscopus coronatus</i>	1	0
10	Dark-necked Tailorbird	<i>Orthotomus atrogularis</i>	0	1
11	Common Tailorbird	<i>Orthotomus sutorius</i>	1	0
12	Yellow-bellied Prinia	<i>Prinia flaviventris</i>	1	0
13	Plain Prinia	<i>Prinia inornata</i>	1	1
14	White-rumped Munia	<i>Lonchura striata</i>	0	1
15	Scaly-breasted Munia	<i>Lonchura punctulata</i>	1	1
16	Red Avadavat	<i>Amandava amandava</i>	1	1
17	Black-headed Munia	<i>Lonchura malacca</i>	1	1

Remark: 1 = present, 0 = absent

No.	Common Name	Scientific Name	Line survey inner	Line survey outside
18	Common Kingfisher	<i>Alcedo atthis</i>	1	1
19	Pied Kingfisher	<i>Ceryle rudis</i>	1	1
20	Black-capped Kingfisher	<i>Halcyon pileata</i>	1	1
21	Stork-billed Kingfisher	<i>Halcyon capensis</i>	1	0
22	White-throated Kingfisher	<i>Halcyon smyrnensis</i>	1	1
23	Red-wattled Lapwing	<i>Vanellus indicus</i>	1	1
24	Grey-headed Lapwing	<i>Vanellus cinereus</i>	1	1
25	Spot-billed Pelican	<i>Pelecanus philippensis</i>	1	1
26	Purple Heron	<i>Ardea purpurea</i>	1	1
27	Grey Heron	<i>Ardea cinerea</i>	1	1
28	White-breasted Waterhen	<i>Amauromis phoenicurus</i>	1	1
29	Lesser Coucal	<i>Centropus bengalensis</i>	1	1
30	Greater Coucal	<i>Centropus sinensis</i>	1	1
31	Oriental Magpie Robin	<i>Copsychus saularis</i>	1	1
32	Indian Cormorant	<i>Phalacrocorax fuscicollis</i>	1	1
33	Little Cormorant	<i>Phalacrocorax niger</i>	1	1
34	Racket-tailed Treepie	<i>Crypsirina temia</i>	1	0
35	Asian Koel	<i>Eudynamis scolopacea</i>	1	1
36	White-shouldered Starling	<i>Sturnia sinensis</i>	1	1
37	Chestnut-tailed Starling	<i>Sturnia malabarica</i>	1	1
38	Brown-throated Sunbird	<i>Anthreptes malacensis</i>	1	0
39	Olive-backed Sunbird	<i>Nectarinia jugularis</i>	1	0
40	Chestnut-capped Babbler	<i>Timalia pileata</i>	1	0
41	Black-naped Oriole	<i>Oriolus chinensis</i>	0	1
42	Common Iora	<i>Aegithina tiphia</i>	1	1
43	Peaceful Dove	<i>Geopelia striata</i>	1	1
44	Red Collared Dove	<i>Streptopelia tranquebarica</i>	1	1
45	Spotted Dove	<i>Streptopelia chinensis</i>	1	1
46	Black-crowned Night Heron	<i>Nycticorax nycticorax</i>	1	1
47	Siberian Rubythroat	<i>Luscinia calliope</i>	1	0
48	Bluethroat	<i>Luscinia svecica</i>	0	1
49	Pied Cuckoo	<i>Clamator jacobnus</i>	1	1
50	Chestnut-winged Cuckoo	<i>Clamator coromandus</i>	1	1
51	Common Coot	<i>Fulica atra</i>	1	1
52	Spotted Owlet	<i>Athene brama</i>	1	1
53	Asian Barred Owlet	<i>Glaucidium cuculoides</i>	0	1
54	Red-throated Flycatcher	<i>Ficedula parva</i>	1	1
55	Blue-throated Flycatcher	<i>Cyornis rubeculoides</i>	1	0
56	Black-naped Monarch	<i>Hypothymis azurea</i>	1	0
57	Asian Brown Flycatcher	<i>Muscicapa dauurica</i>	1	0
58	Green Bee-eater	<i>Merops orientalis</i>	1	1
59	Blue-tailed Bee-eater	<i>Merops philippinus</i>	1	1

Remark: 1 = present, 0 = absent

No.	Common Name	Scientific Name	Line survey inner	Line survey outside
60	Rufous-winged Bushlark	<i>Mirafra erythrocephala</i>	1	1
61	Oriental Skylark	<i>Alauda gulgula</i>	0	1
62	Black-headed Ibis	<i>Threskiornis melanocephalus</i>	0	1
63	Glossy Ibis	<i>Plegadis falcinellus</i>	1	1
64	Wood Sandpiper	<i>Tringa glareola</i>	1	1
65	Marsh Sandpiper	<i>Tringa stagnatilis</i>	1	1
66	Ashy Drongo	<i>Dicrurus leucophaeus</i>	1	0
67	Greater Racket-tailed Drongo	<i>Dicrurus paradiseus</i>	1	0
68	Black Drongo	<i>Dicrurus macrocercus</i>	1	1
69	Asian Paradise-flycatcher	<i>Terpsiphone paradisi</i>	1	0
70	Common Sandpiper	<i>Actitis hypoleucos</i>	1	1
71	Paddyfield Pipit	<i>Anthus rufulus</i>	1	1
72	Richard's Pipit	<i>Anthus richardi</i>	1	0
73	Olive-backed Pipit	<i>Anthus hodgsoni</i>	1	0
74	Red-throated Pipit	<i>Anthus cervinus</i>	0	1
75	Forest Wagtail	<i>Dendronanthus indicus</i>	1	0
76	Grey Wagtail	<i>Motacilla cinerea</i>	1	0
77	Citrine Wagtail	<i>Motacilla citreola</i>	0	1
78	Yellow Wagtail	<i>Motacilla flava</i>	1	1
79	Indian Nightjar	<i>Caprimulgus asiaticus</i>	0	1
80	Indian Roller	<i>Coracias benghalensis</i>	1	1
81	Coppersmith Barbet	<i>Megalaima haemacephala</i>	1	0
82	Black-winged Stilt	<i>Himantopus himantopus</i>	1	1
83	Blue-winged Pitta	<i>Pitta moluccensis</i>	1	0
84	Common Greenshank	<i>Tringa nebularia</i>	1	1
85	Spotted Redshank	<i>Tringa erythropus</i>	1	1
86	Whiskered Tern	<i>Chlidonias hybridus</i>	1	0
87	Brown-headed Gull	<i>Larus brunnicephalus</i>	1	0
88	Red-rumped Swallow	<i>Hirundo daurica</i>	0	1
89	Sand Martin	<i>Riparia riparia</i>	1	0
90	Barn Swallow	<i>Hirundo rustica</i>	1	1
91	Green-billed Malkoha	<i>Phaenicophaeus tristis</i>	1	1
92	Streak-eared Bulbul	<i>Pycnonotus blanfordi</i>	1	1
93	Yellow-vented Bulbul	<i>Pycnonotus goiavier</i>	1	1
94	Sooty-headed Bulbul	<i>Pycnonotus aurigaster</i>	1	1
95	Pintail Snipe	<i>Gallinago stenura</i>	1	0
96	Common Snipe	<i>Gallinago gallinago</i>	1	1
97	Asian Openbill	<i>Anastomus oscitans</i>	1	1
98	Black-tailed Godwit	<i>Limosa limosa</i>	1	1
99	Cotton Pygmy-goose	<i>Nettapus coromandelianus</i>	1	1
100	Lesser Whistling-duck	<i>Dendrocygna javanica</i>	1	1
101	Spot-billed Duck	<i>Anas poecilorhyncha</i>	0	1

Remark: 1 = present, 0 = absent

No.	Common Name	Scientific Name	Line survey	
			inner	outside
102	Northern Shoveler	<i>Anas clypeata</i>	0	1
103	Eurasian Wigeon	<i>Anas penelope</i>	0	1
104	Common Teal	<i>Anas crecca</i>	0	1
105	Little Grebe	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	1	1
106	Ruddy Shelduck	<i>Tadorna ferruginea</i>	1	1
107	Garganey	<i>Anas querquedula</i>	1	1
108	Northern Pintail	<i>Anas acuta</i>	0	1
109	Pink-necked Green Pigeon	<i>Treron vernans</i>	1	0
110	Greater Painted-snipe	<i>Rostratula benghalensis</i>	1	1
111	Black-browed Reed Warbler	<i>Acrocephalus bistrigiceps</i>	1	1
112	Thick-billed Warbler	<i>Acrocephalus aedon</i>	1	1
113	Oriental Reed Warbler	<i>Acrocephalus orientalis</i>	1	1
114	Bronze-winged Jacana	<i>Metopidius indicus</i>	1	1
115	Rock Pigeon	<i>Columba livia</i>	1	1
116	Zitting Cisticola	<i>Cisticola juncidis</i>	1	1
117	Bright-headed Cisticola	<i>Cisticola exilis</i>	0	1
118	Common Stonechat	<i>Saxicola torquata</i>	1	1
119	Chinese Pond Heron	<i>Ardeola bacchus</i>	1	1
120	Javan Pond Heron	<i>Ardeola speciosa</i>	1	0
121	Cattle Egret	<i>Bubulcus ibis</i>	1	1
122	Black Bittern	<i>Dupetor flavicollis</i>	1	1
123	Intermediate Egret	<i>Mesophoyx intermedia</i>	1	1
124	Great Egret	<i>Casmerodius albus</i>	1	1
125	Little Egret	<i>Egretta garzetta</i>	1	1
126	Cinnamon Bittern	<i>Ixobrychus cinnamomeus</i>	1	1
127	Yellow Bittern	<i>Ixobrychus sinensis</i>	1	1
128	Red-necked Phalarope	<i>Phalaropus lobatus</i>	1	0
129	Oriental White-eye	<i>Zosterops palpebrosus</i>	1	0
130	Red-necked Stint	<i>Calidris ruficollis</i>	0	1
131	Long-toed Stint	<i>Calidris subminuta</i>	1	0
132	Temminck's Stint	<i>Calidris temminckii</i>	1	1
133	Scarlet-backed Flowerpecker	<i>Dicaeum cruentatum</i>	1	1
134	Ruddy-breasted Crake	<i>Porzana fusca</i>	1	0
135	Fulvous-breasted Woodpecker	<i>Dendrocopos macei</i>	1	0
136	Kentish Plover	<i>Charadrius alexandrinus</i>	1	1
137	Little Ringed Plover	<i>Charadrius dubius</i>	1	1
138	Pacific Golden Plover	<i>Pluvialis fulva</i>	1	0
139	Striated Grassbird	<i>Megalurus palustris</i>	1	1
140	Black-shouldered Kite	<i>Elanus caeruleus</i>	1	1
141	Pied Harrier	<i>Circus melanoleucos</i>	0	1
142	Black Kite	<i>Milvus migrans</i>	1	1
143	Eastern Marsh Harrier	<i>Circus spilonotus</i>	1	0

Remark: 1 = present, 0 = absent

No.	Common Name	Scientific Name	Line survey inner	Line survey outside
144	Shikra	<i>Accipiter badius</i>	1	1
145	Peregrine Falcon	<i>Falco peregrinus</i>	0	1
146	Osprey	<i>Pandion haliaetus</i>	1	0
147	White-browed Crake	<i>Porzana cinerea</i>	1	0
148	Slaty-breasted Rail	<i>Gallirallus striatus</i>	0	1
149	Oriental Darter	<i>Anhinga melanogaster</i>	1	1
150	Large-billed Crow	<i>Corvus macrorhynchos</i>	1	1
151	Purple Swamphen	<i>Porphyrio porphyrio</i>	1	1
152	Pheasant-tailed Jacana	<i>Hydrophasianus chirurgus</i>	1	1
153	Pied Fantail	<i>Rhipidura javanica</i>	1	1
154	Common Moorhen	<i>Gallinula chloropus</i>	1	1
155	Watercock	<i>Gallicrex cinerea</i>	1	1
156	Plaintive Cuckoo	<i>Cacomantis merulinus</i>	1	1
157	Brown Shrike	<i>Lanius cristatus</i>	1	1
158	Long-tailed Shrike	<i>Lanius schach</i>	1	1
159	White Wagtail	<i>Motacilla alba</i>	1	1
160	Asian Pied Starling	<i>Sturnus contra</i>	1	1
161	Common Myna	<i>Acridotheres tristis</i>	1	1
162	White-vented Myna	<i>Acridotheres grandis</i>	1	1
163	Asian Palm Swift	<i>Cypsiurus balasiensis</i>	1	1
164	Sand Martin	<i>Riparia riparia</i>	0	1
165	Small Pratincole	<i>Glareola lactea</i>	1	0
166	Oriental Pratincole	<i>Glareola maldivarum</i>	1	1
167	House Swift	<i>Apus affinis</i>	0	1
168	Ashy Woodswallow	<i>Artamus fuscus</i>	1	1

Remark: 1 = present, 0 = absent