

ช่วงอายุการเรียนรู้เสียงร้องเพลง: ความสัมพันธ์ของเทสโทสเตอโรนและรูปแบบเสียงร้องเพลง
ของนกปรอดหัวโขน *Pycnonotus jocosus* (Linnaeus, 1758)

Song-Learning Age Period: Relationship between Testosterone and Song Types of
Red Whiskered Bulbul *Pycnonotus jocosus* (Linnaeus, 1758)

ดาริกา มานะธรรมกมล¹ รัตนาวัฒน์ ไชยรัตน์² และพนัส ธรรมกีรติวงศ์¹

Darika Manathamkamon¹, Rattanawat Chaiyarat² and Panus Tumkiratiwong¹

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาช่วงอายุในการเรียนรู้เสียงร้องเพลงของลูกนกปรอดหัวโขนโดยศึกษาความสัมพันธ์ของรูปแบบการคัดหลังฮอร์โมนเทสโทสเตอโรนและรูปแบบเสียงร้องเพลงของนกปรอดหัวโขนวัยอ่อนในช่วงอายุ 4-9 เดือน โดยนำลูกนกปรอดหัวโขนเพศผู้จำนวน 12 ตัว จากการเพาะ มาเลี้ยงในกรงละ 1 ตัว เรียงกรงเลี้ยงเป็นวงกลมรอบเครื่องขยายเสียงเทปต้นแบบจากนกตัวเต็มวัยเพศผู้ เปิดเสียงต้นแบบให้ลูกนกฟังทุกวันในช่วงเวลา 07.00-11.00 น. เป็นเวลา 6 เดือน ทำการบันทึกเสียงร้องด้วยเครื่อง Sony ICD-BM1 เพื่อวิเคราะห์เสียงร้องเพลงในรูปแบบไซโนแกรมด้วยโปรแกรม Avisoft SAS Lab Pro version 4.3 พร้อมเก็บมูลลูกนกทุกตัวในแต่ละช่วงอายุเพื่อตรวจสอบปริมาณฮอร์โมนเทสโทสเตอโรนด้วยวิธีเรดิโออิมมูโนเอสเสย์ (Radioimmunoassay) และทดสอบความแตกต่างของค่ากลาง (Median) ของปริมาณฮอร์โมนแต่ละช่วงอายุด้วยวิธี Mann-Whitney U-test ที่ P=0.05 พบว่าปริมาณฮอร์โมนเทสโทสเตอโรนมีแนวโน้มต่ำในช่วงอายุ 4-6 เดือน แต่เพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องในช่วงอายุ 7-9 เดือน สอดคล้องกับรูปแบบเสียงร้องเพลงของนกปรอดหัวโขนที่มีการพัฒนาจากเสียงร้องไม่เกิน 4 พยางค์ในช่วงอายุ 4-6 เดือนเป็นท่วงทำนองเสียงร้องเพลงที่มี 4-5 พยางค์ซึ่งมีหลากหลายของรูปแบบเสียงร้องเพลงในช่วงอายุ 7-9 เดือน

คำสำคัญ : นกปรอดหัวโขน ฮอร์โมนเทสโทสเตอโรน รูปแบบเสียงร้อง

ABSTRACT

The objective of this study was to determine the song-learning age period by investigating the relationship between testosterone levels and song types of young Red whiskered Bulbul, *Pycnonotus jocosus*. The captive breed twelve young male Red whiskered Bulbuls aged 4 months (November) were employed in this study. Song model recorded on CD player was played every day via a loudspeaker connected to an amplifier at 07.00-11.00 a.m. during 6 months of the experiment starting from November to April. The loudspeaker was located at the center of the 12 surrounding bird

¹ ภาควิชาสัตววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน กรุงเทพฯ 10900

Department of Zoology, Faculty of Science, Kasetsart University, Bang Ken Campus, Bangkok 10900

² คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตศาลายา จ. นครปฐม 73170

Faculty of Environment and Resource Studies, Mahidol University, Saraya Campus, Nakhon Pathom 73170

cages. Song was recorded by Sony ICD-BM1 and sonogram were analyzes by Avisoft SAS Lab Pro (version 4.3). The feces were collected every month to determine testosterone levels by radioimmunoassay (RIA) method. The differences of median of testosterone between aged group were analyzed by method of Mann Whitney *U*-test at $P=0.05$. We found that testosterone levels tended to be low at the age of 4-6 months but significantly increased at the age of 7-9 months. Accordingly, the Red whiskered Bulbul aged 7-9 months learned to develop the song phrase composing of 4-5 syllables as compared to the song phrase developed not more than 4 syllables at the age of 4-6 months.

Keywords : Red whiskered Bulbul, Testosterone, song type

E-mail : irine_cbmu@hotmail.com

คำนำ

นกติดต่อดสื่อสารโดยใช้เสียงคล้ายกับภาษามนุษย์ เพียงแต่เสียงร้องของนกเป็นสัญญาณนกร้องสื่อสารได้ตั้งแต่เกิดแต่ไม่เคยได้ยินเสียงนั้นมาก่อน (Catchpole, 1979) แต่ภาษาของมนุษย์เกิดจากการเรียนรู้เมื่อได้ยินเสียงต้นแบบ และมีการฝึกฝนจึงสามารถพูดภาษาใดภาษาหนึ่ง (Jarvis, 2004) เสียงร้องของนกเป็นการสื่อสารที่มีความซับซ้อน และเป็นสื่อที่สำคัญของนกที่ใช้ในการติดต่อ อาจส่งเป็นสัญญาณยาวและซับซ้อนหรือสั้นและไม่ซับซ้อน (Catchpole and Slater, 1995) ซึ่งจัดว่าเป็นวิวัฒนาการสูงสุดแบบหนึ่งของการสื่อสารด้วยเสียงร้อง (นริทธิ, 2536)

นกปรอดหัวโขนจัดอยู่ในวงศ์ปรอด PYCNONOTIDAE มีชื่อสามัญเป็นภาษาอังกฤษว่า Red whiskered Bulbul และชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Pycnonotus jocosus* ส่วนในประเทศไทยนกปรอดหัวโขนมีชื่อเรียกต่างๆ กัน เช่น นกปรอดหัวโขนเคราแดง นกกรงหัวจุกของภาคใต้ นกปรอดจุกของภาคกลางและนกพีชหลิวของภาคเหนือ (มัลลิกา, 2549) โดยอยู่ในกลุ่มนกร้องเพลง (Passeriformes) ส่งเสียงร้องตลอดทั้งปีและนกเพศเมียสามารถส่งเสียงร้องเพลงได้ แต่มีทำนองเสียงร้องน้อยกว่านกเพศผู้ เสียงร้องเป็นคำสั้นๆ เสียงร้องที่นกปรอดหัวโขนสร้างเป็นเสียงร้องที่ซับซ้อนและหลากหลายรูปแบบ ในลูกนกวัยอ่อนมีช่วงอายุที่จำเพาะในการจดจำเสียงร้องของตัวเอง เพื่อ นำมาทำนองนั้นมาพัฒนาเป็นรูปแบบทำนองของตัวเองและใช้ในการดำรงชีวิตในอนาคต ซึ่งพฤติกรรมการเรียนรู้เสียงร้องมักมีช่วงเวลาที่จำเพาะหรือเป็นช่วงที่ไวต่อการเรียนรู้ โดยนกแต่ละชนิดมีช่วงเวลาจำกัดแตกต่างกัน เช่นการเรียนรู้เกิดขึ้นเพียงปีแรกของชีวิตและไม่สามารถเรียนรู้เพิ่มได้แม้เป็นตัวเต็มวัย (Marler and Peter, 1987) เช่น นกฟินช์ลาย (zebra finch, *Taeniopygia guttata*) แต่มีนกบางชนิดที่สามารถเรียนรู้เสียงร้องได้แม้เป็นตัวเต็มวัยแล้วและสามารถพัฒนาทำนองเสียงร้องได้ทุกปี เมื่อถึงฤดูกาลสืบพันธุ์ เช่น นกคีรีบุณ (canary, *Serinus canaria*) (Bohner *et al.*, 1990; Brenowitz *et al.*, 1997) Thorpe (1958) และ Marler (1997) กล่าวว่า พฤติกรรมการเรียนรู้เสียงร้องเป็นขั้นตอนหนึ่งที่น่าไปสู่การพัฒนาทำนอง (Phrase) ของเสียงร้องได้ โดยนกวัยอ่อนจะจดจำสำนวนเสียงร้องของนกตัวเต็มวัยชนิดเดียวกัน เช่น พ่อหรือแม่ของมัน ขั้นตอนแรกเป็นการจดจำเสียงร้อง (memory acquisition) ขั้นตอนที่ 2 ลูกนกฝึกส่งเสียงร้องที่จดจำ หรือลอกเลียนแบบตัวเต็มวัย ขั้นตอนที่ 3 ลูกนกวัยอ่อนสามารถผลิตเสียงร้องหลายรูปแบบโดยการสร้างจากรูปแบบ

จำนวนที่หลากหลายจากการรับรู้ (sensorimotor) ในอนาคตลูกนกจะทำการพัฒนาเสียงร้องให้เป็นลักษณะเฉพาะตัวโดยมีโครงสร้างเสียงที่ดีขึ้น แต่การพัฒนาเสียงร้องจะไม่เกิดขึ้นถ้าลูกนกวัยอ่อนไม่ได้ยินเสียงจากตัวเต็มวัยชนิดเดียวกัน (conspecific) หรือจากเทปบันทึกเสียง (Brenowitz *et al.*, 1997) และการพัฒนาเครือข่ายประสาทสมองช่วยในการจดจำเสียงร้องเพลงของนก ซึ่งมีความซับซ้อนและความยืดหยุ่น (plasticity) (Bottjer and Johnson, 1997; Schlinger, 1997) อย่างไรก็ตามยังไม่พบรายงานการศึกษาถึงอิทธิพลของกลุ่มฮอร์โมนเพศผู้ (Androgens) ซึ่งควบคุมเสียงร้องในนกปรอดหัวโขน ดังนั้นผู้วิจัยจึงมุ่งเน้นศึกษาช่วงอายุในการเกิดพฤติกรรมการเรียนรู้เสียงร้องของลูกนกปรอดหัวโขนเพศผู้โดยศึกษาการเปลี่ยนแปลงของระดับฮอร์โมนเพศทดสอบเทอโรนและรูปแบบการพัฒนาเสียงร้องเพลงในแต่ละช่วงอายุ เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานทางชีววิทยาพฤติกรรมการเรียนรู้เสียงร้องเพลงของนกปรอดหัวโขนเพื่อประยุกต์ใช้ประโยชน์ต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

สัตว์ทดลอง

นำลูกนกปรอดหัวโขนเพศผู้ อายุ 4 เดือน จากฟาร์มเลี้ยง จำนวน 12 ตัว ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2551 ถึงเดือนเมษายน 2552 ทำการติดห่วงขานกทุกตัว วัดโครงสร้างสัณฐานของนกทุกตัว ตรวจจลอบเพศโดยใช้โครโมโซม สกัดดีเอ็นเอ (DNA) จากเนื้อเยื่อโดยใช้ชุดสกัดดีเอ็นเอคิวไอเอแอมดีเอ็นเอมินิคิท (QIAamp DNA Mini Kit) ตรวจความบริสุทธิ์ของตัวอย่างดีเอ็นเอโดยวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 260 นาโนเมตร และ 280 นาโนเมตร จากนั้นเข้าสู่ขั้นตอนพีซีอาร์ (Polymerase Chain Reaction, PCR) ตรวจหาดีเอ็นเอผลผลิตโดยใช้เจลอะกาโรส 5 เปอร์เซ็นต์ ย้อมด้วยเอทีเดียมโบรไมด์ (Griffiths and Tiwari, 1995) เลี้ยงลูกนกปรอดหัวโขนในกรงขนาดกว้าง 38 เซนติเมตร ยาว 38 เซนติเมตร และสูง 50 เซนติเมตร กรงละหนึ่งตัว อาหารเลี้ยงลูกนกปรอดหัวโขนประกอบด้วยผลไม้ ได้แก่ มะละกอและกล้วยน้ำว้า อาหารเม็ด หนอนนกและเสริมวิตามินรวมผสมน้ำ โดยเปลี่ยนน้ำและอาหารทุกวัน ปริมาณอาหารเท่ากันทุกตัว โดยห้องเลี้ยงขนาดกว้าง 6 เมตร ยาว 10 เมตร สูง 3.50 เมตร ห้องระบายอากาศมีอุณหภูมิประมาณ 25-35 องศาเซลเซียส กำหนดช่วงสว่าง 12 ชั่วโมง คือ 6.00-18.00 น. ช่วงมืด 12 ชั่วโมง คือ 18.00-6.00 น. จัดตำแหน่งกรงลูกนกปรอดหัวโขนเป็นวงกลมล้อมรอบเครื่องขยายเสียงที่ตำแหน่งศูนย์กลาง โดยวางกรงห่างจากลำโพง 3 เมตร และระยะห่างระหว่างกรง 80 เซนติเมตร ทำการเปิดเสียงร้องต้นแบบช่วงเวลา 07.00-11.00 น.

การบันทึกเสียงและเก็บมูล

บันทึกเสียงร้องเพลงของนกปรอดหัวโขนทุกวัน ช่วงเช้า 11.00-12.00 น. และช่วงบ่าย 13.00-15.00 น. เป็นเวลา 6 เดือน พร้อมเก็บตัวอย่างมูลนกปรอดหัวโขนตัวที่บันทึกเสียงด้วยเครื่องบันทึกเสียง Sony ICD-BM1 นำเสียงบันทึกมาศึกษาพฤติกรรมเสียงร้องในรูปแบบไซโนแกรมด้วยโปรแกรม Avisoft SAS Lab Pro version 4.3 และตัวอย่างมูลนำมาตรวจวัดปริมาณฮอร์โมนเพศทดสอบเทอโรนโดยนำมูล 1 กรัม อบแห้งแล้วบดละเอียด นำมูลผงละลายในฟอสเฟตบัฟเฟอร์ (Phosphate Buffer pH 7.4) 8 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากันด้วยเวอร์เท็กซ์ (Vortex mixture) บ่มที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง บั่นเหวี่ยงที่ความเร็ว 6,000 รอบต่อนาที เป็นเวลา 10 นาที นำของเหลวใสด้านบน 200 ไมโครลิตร ละลายกับไดคลอโรมีเทน (Dichloromethane) 5 มิลลิลิตร ผสม

ให้เข้ากันด้วยวอร์เท็กซ์ ปั่นเหวี่ยงที่ความเร็ว 1500 รอบต่อนาที เป็นเวลา 5 นาที คูัดของเหลวด้านล่าง 2 มิลลิลิตร มาระเหยแห้งด้วยแก๊สไนโตรเจน จากนั้นนำไปวิเคราะห์ปริมาณฮอร์โมนเทสโทสเตอโรนด้วยวิธีเรดิโออิมมูโนแอสเสย์ (Radioimmunoassay) โดยใช้ชุดวิเคราะห์โคทเอเคาท์โททัลเทสโทสเตอโรน (Coated-A-Count Total Testosterone® Kit) ซึ่งมีสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (Coefficient of variation) ของชุดวิเคราะห์ประมาณ 9.3 เปอร์เซ็นต์ และความไว (Sensitivity) ชุดวิเคราะห์ประมาณ 0.017 นาโนกรัมต่อมิลลิลิตร

การวิเคราะห์ค่าทางสถิติ

ปริมาณฮอร์โมนเทสโทสเตอโรนในแต่ละเดือนแสดงเป็นค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (mean±S.D.) ทำการทดสอบการกระจายของข้อมูลโดยวิธี Kruskal-Wallis H test ที่ $P=0.05$ และทดสอบความแตกต่างของค่ากลาง (Median) ของปริมาณฮอร์โมนเทสโทสเตอโรนในแต่ละช่วงอายุด้วยวิธี Mann-Whitney U-test ที่ $P=0.05$ ด้วยโปรแกรม SPSS รุ่น 15

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. เพศนก

ผลการทดสอบผลพีชีอาร์โดยเจลดะกาโรสเห็นแถบผลพีชีอาร์หนึ่งแถบในนกทั้ง 12 ตัว วิธีการนี้ใช้หลักการจับของไพรมอร์ฟี่ที่ยีนซีเอชดีของสัตว์ปีก (ซีเอชดีดับเบิลยูและซีเอชดีซี) หลังจากใช้ไพรมอร์ฟี่ 2 และพี 8 เข้าจับยีนทั้งคู่จะได้ชิ้นส่วนแอกซอนและอินทรอนที่มีความยาวแตกต่างกัน เมื่อตรวจสอบผลผลิตผลพีชีอาร์ของนกเพศผู้และเพศเมียโดยเจลดะกาโรส จึงเห็นแถบผลพีชีอาร์หนึ่งแถบ (ซีเอชดีซี) ในนกเพศผู้และเห็นแถบผลพีชีอาร์สองแถบ (ซีเอชดีดับเบิลยู) ในนกเพศเมีย (Griffiths and Tiwari, 1995) การใช้ชุดสกัดดีเอ็นเอคิวไอเอแอมดีเอ็นเอมินิทิทช่วยให้กระบวนการในการสกัดดีเอ็นเอรวดเร็ว ประหยัดและให้ค่าที่เชื่อถือได้ การแยกเพศนกด้วยวิธีนี้ช่วยยืนยันเพศที่ถูกต้องในนกชนิดที่เพศผู้และเพศเมียมีลักษณะโครงสร้างพื้นฐานใกล้เคียงกันได้เป็นอย่างดี

การแยกเพศนกโดยใช้ไพรมอร์ฟี่ 2 และพี 8 นี้เป็นวิธีที่เชื่อถือได้ จากการศึกษาพบว่ามีการใช้ไพรมอร์ฟี่ชนิดนี้แยกเพศนกหลายสปีชีส์ เช่น นกกระจอกเทศ (*Struthio camelus*) หงส์ขาว (*Cygnus olor*) และนกจาบคา (*Merops apiaster*) เป็นต้น (Sibley et al., 1988) ใช้ตัวอย่างดีเอ็นเอในปริมาณน้อย และสามารถตรวจสอบได้ทั้งในนกวัยอ่อนและนกโตเต็มวัย (South and Wright, 2002)

ขนาดโครงสร้างพื้นฐานของนกปรอดหัวโขนเพศผู้ทั้ง 12 ตัว มีค่าเฉลี่ยดังนี้ น้ำหนักตัว 25.79 กรัม ขนาดตัว (Total length) 18.22 เซนติเมตร ความยาวปีก (Wing length) 7.77 เซนติเมตร ความยาวปาก (Bill length) 1.53 เซนติเมตร ความกว้างปาก (Bill depth) 0.54 เซนติเมตร ความยาวหาง (Tail length) 7.87 เซนติเมตร ความยาวแข้ง (Tarsus length) 2.07 เซนติเมตร ความยาวนิ้ว (Toe length) 1.57 เซนติเมตร

2. ปริมาณฮอร์โมนเทสโทสเตอโรน

จากการศึกษาแบบของการคัดหลังฮอร์โมนเทสโทสเตอโรนของนกปรอดหัวโขนอายุ 4-9 เดือน พบว่าปริมาณฮอร์โมนเทสโทสเตอโรนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) ในช่วงที่ทำการศึกษา โดยเดือนพฤศจิกายนแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับเดือนธันวาคม มกราคม กุมภาพันธ์ มีนาคม และเมษายน ($P=0.00$)

เดือนธันวาคมปริมาณฮอร์โมนเทสโทสเตอโรนไม่มีความแตกต่างกับเดือนมกราคม ($P=0.16$) แต่แตกต่างกับเดือนกุมภาพันธ์ มีนาคม และเมษายน ($P=0.00$) ปริมาณฮอร์โมนเทสโทสเตอโรนเดือนมกราคมแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับ เดือนกุมภาพันธ์ มีนาคม และเมษายน ($P=0.00$) ปริมาณฮอร์โมนเทสโทสเตอโรนเดือนกุมภาพันธ์ ไม่แตกต่างกับเดือนมีนาคม ($P=0.55$) แต่แตกต่างกับเดือนเมษายน ($P=0.03$) และเดือนมีนาคมมีปริมาณฮอร์โมนเทสโทสเตอโรนแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับเดือนเมษายน ($P=0.04$) (Figure 1) ซึ่งในช่วงอายุ 4-6 เดือนเป็นช่วงที่ปริมาณฮอร์โมนต่ำและเพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัดเมื่ออายุ 7-9 เดือน โดย Nottebohm and Stokes (1976) รายงานไว้ว่าฮอร์โมนเทสโทสเตอโรนมีอิทธิพลต่อการเรียนรู้เสียงร้องและการสร้างเสียงร้องของนกคีรีบูน (Canary, *Serinus canarius*) ในช่วงอายุปีแรกและมีปริมาณสูงมากเมื่อนกเข้าสู่ฤดูสืบพันธุ์

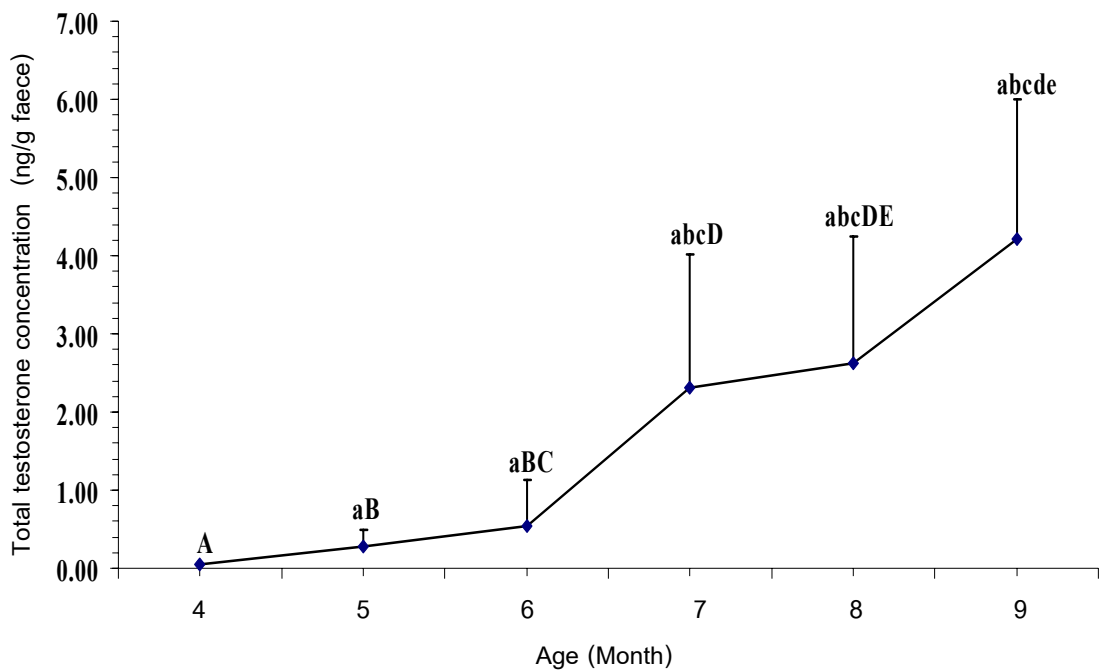


Figure 1 The profile of fecal testosterone levels (mean±S.D.) of Red whiskered Bulbul at the age of 4-9 months

Aa, Bb, Cc, Dd, Ee, lower case and capital letters of the same alphabets above the standard deviation of each line indicate significant differences between ages, at $P= 0.05$.

3. รูปแบบเสียงร้อง

ลูกนกปรอดหัวโขนช่วงอายุ 4-6 เดือน เสียงร้องของลูกนกมีความถี่ตั้งแต่ 1-5 กิโลเฮิร์ต (kHz) สอดคล้องกับรัศมีพร และนริทธิ์ (2544) ที่รายงานไว้ว่าเสียงร้องของนกปรอดหัวโขนตัวเต็มวัยมีความถี่ตั้งแต่ 1-10 กิโลเฮิร์ต แต่เสียงร้องส่วนใหญ่อยู่ที่ 1-5 กิโลเฮิร์ต และเสียงร้องส่วนใหญ่ของลูกนกปรอดหัวโขนเป็นเสียงพยางค์ (syllable) เดี่ยวที่มีความหลากหลายของรูปแบบ และพัฒนาเสียงร้องโดยนำเสียงพยางค์เดี่ยวๆ มาผสม (Figure 2 A) ประกอบกับความดังของเสียงที่เปล่ง และจังหวะที่ร้อง ทำให้เกิดเป็นทำนอง (phrase) แต่เป็นทำนองสั้นๆ ไม่เกิน 4 พยางค์ โดยเสียงพยางค์เดี่ยวมี 6 แบบ เสียง 2 พยางค์ 6 แบบ เสียง 3 พยางค์มี 3 แบบ เสียง 4 พยางค์ มี 2 แบบ และลูกนกปรอดหัวโขนช่วงอายุ 7-9 เดือน เสียงร้องส่วนใหญ่เป็นทำนองประกอบจากพยางค์ 4-5

พยางค์ และมีการร้องอย่างต่อเนื่อง (Figure 2 B) โดยเสียงร้องพยางค์เดียว 5 แบบ เสียง 2 พยางค์ 6 แบบ เสียงร้อง 3 พยางค์ 5 แบบ เสียงร้อง 4 พยางค์ 6 แบบ และเสียงร้อง 5 พยางค์ 3 แบบ ซึ่งทำนองของเทปต้นแบบเสียงประกอบจาก 5-8 พยางค์ต่อทำนอง (Figure 2 C) ซึ่งในปัจจุบันยังไม่มีการรายงานการวิเคราะห์รายละเอียดไซโนแกรมในนกปรอดหัวโขน

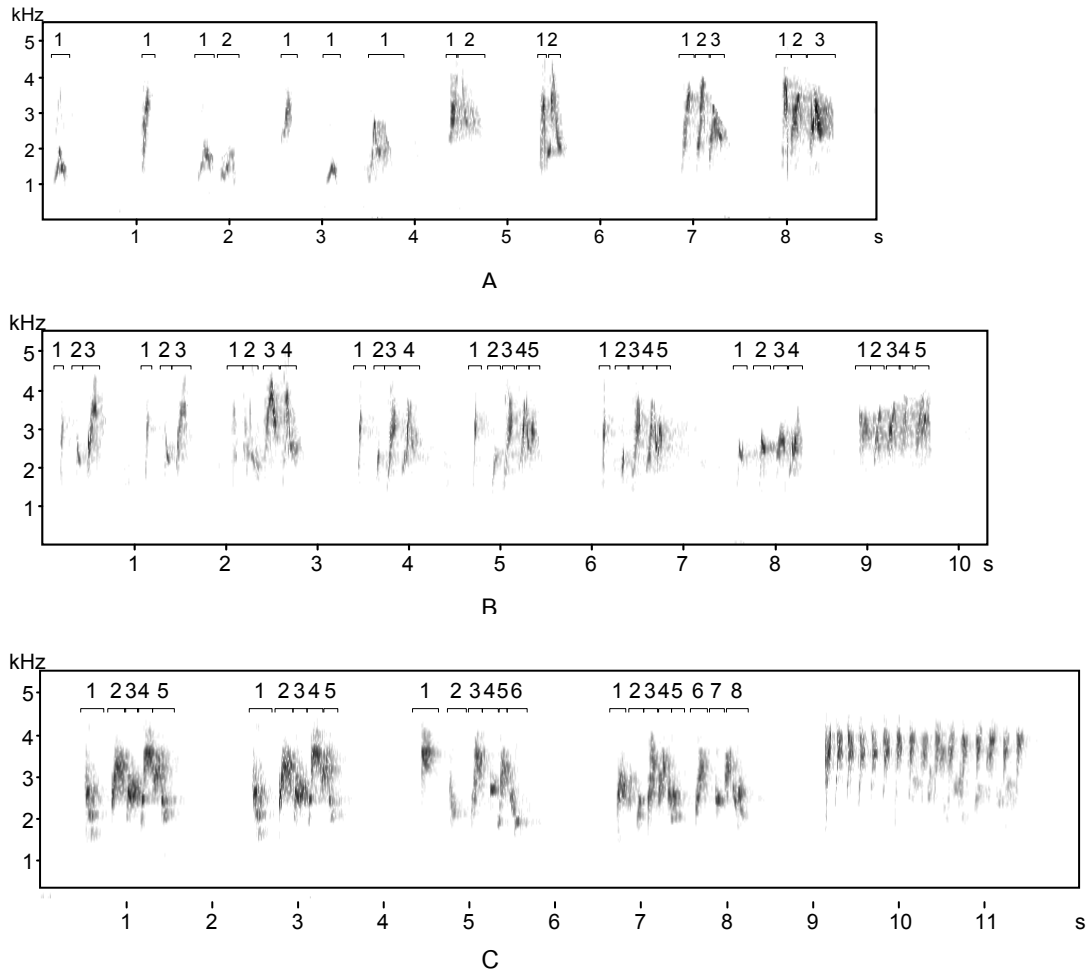


Figure 2 Sonograms of the young Red whiskered Bulbuls; (A) at aged 4-6 months; (B) aged 7-9 months and (C) song model at frequency of 1-5 kHz.

สรุปผลและเสนอแนะ

ลูกนกปรอดหัวโขนที่อายุ 4-6 เดือน เสียงร้องส่วนใหญ่เป็นพยางค์เดี่ยวที่ความถี่ 1-5 กิโลเฮิร์ต และเริ่มมีการจดจำเสียงร้องช่วงอายุ 7 เดือนเป็นต้นไป โดยลูกนกปรอดหัวโขนสามารถสร้างเสียงร้องเป็นทำนอง และมีพยางค์อย่างน้อย 4-5 พยางค์ หลากหลายรูปแบบ ซึ่งทำนองเพลงมีความคล้ายคลึงกับเทปเสียงต้นแบบและสอดคล้องกับการเพิ่มขึ้นของปริมาณฮอร์โมนเทสโทสเทอโรนในช่วงอายุที่ทำการศึกษากว่าสรุปได้ว่าพฤติกรรมการเรียนรู้เสียงร้องตัวเต็มวัยในลูกนกปรอดหัวโขนเกิดขึ้นในช่วงอายุ 7 เดือน ซึ่งในช่วงอายุดังกล่าวปริมาณฮอร์โมนเทสโทสเทอโรนเพิ่มสูงขึ้นสอดคล้องกับการศึกษาของ Nottebohm and Stokes (1976) ในนกคีรีบูน มีผลทำให้ลูกนกสามารถจดจำเรียนรู้เสียงร้องได้ ซึ่งพฤติกรรมการเรียนรู้นี้มักเกิดขึ้นในช่วงอายุหนึ่งปีแรก

การเพิ่มขึ้นของฮอริโมนเป็นปัจจัยภายในร่างกายของลูกนก มีผลกระตุ้นให้โครงข่ายประสาทเชื่อมต่อกัน และกล้ามเนื้อบริเวณไซริงซ์ (syrinx) มีการพัฒนา อย่างไรก็ตามการศึกษานี้เกิดขึ้นภายในห้องปฏิบัติการ ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาอาจไม่ครบถ้วนในบางประการ จึงควรมีการศึกษาเพิ่มเติมต่อไป และควรนำความยาวของทำนอง (phrase) เสียงมาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

คำนิยม

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนอุปกรณ์การวิจัยจากภาควิชาสัตววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ความเอื้อเฟื้อเพื่อเครื่องบันทึกเสียงและโปรแกรมวิเคราะห์เสียง จากคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล อีกทั้งได้รับความช่วยเหลือห้องเลี้ยงสัตว์ทดลองเพื่อการบันทึกเสียงและเก็บมูล จากคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

เอกสารอ้างอิง

- นริทธิ์ สีตะสุวรรณ. 2536. **ปักขีวิทยาภาคสนาม**. ภาคชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.
- มัลลิกา คณานุกรักษ์. 2549. **นกเขาชวา นกกรงหัวจุก**. โอเดียนสโตร์, กรุงเทพฯ.
- รัศมีพร จิระเดชประไพ และ นริทธิ์ สีตะสุวรรณ. 2544. **การวิเคราะห์เสียงร้องสื่อสารของนกในวงศ์ปรอด และวงศ์นกเอี้ยงโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- Bohner, J., M. Chaiken, G.F. Ball and P. Marler. 1990. Song acquisition in photosensitive and photorefractory male European starlings. *Horm. Behav.* 24: 582-594.
- Bottjer, S. W. and F. Johnson. 1997. Circuits, hormones, and learning: vocal behavior in songbirds. *J. Neurobiol.* 33: 602-618.
- Brenowitz, E.A., D. Margoliash and K.W. Nordeen. 1997. **An Introduction to Birdsong and the Avian Song System**. John Wiley & Song, Washington.
- Catchpole, C.K. 1979. **Vocal Communication in Bird**. Edward Arnold, London.
- Catchpole, C.K. and P.J.B. Slater. 1995. **Bird song: Biological Themes and Variation**. Cambridge University Press, London.
- Griffiths, R. and B. Tiwari. 1995. Sex of the last wild Spix's macow. *Nature* 375: 454.
- Jarvis, E. D. 2004. **Learned Birdsong and the Neurobiology of Human Language**. New York Academy of Science, North Carolina.
- Marler, P. and S. Peter. 1987. A sensitive period for song acquisition in the song sparrow: a case of age limited learning. *Ethology*. 76: 89-100.
- Marler, P. 1997. Three model of song learning: evidence from behavior. *J. Neurobiol.* 33: 501-516.
- Nottebohm, F., T.M. Stokes and C.M. Leonard. 1976. Central control of song in the canary *Serinus canarius*. *J. Comp. Neurol.* 165: 457-486.

- Schlinger, B. A. 1997. Sex steroids and their actions on the birdsong system. *J. Neurobiol.* 33: 619-631.
- Sibley C.G., J.E. Ahlquist and B.L. Monroe. 1988. A classification of the living birds of the world based on DNA-DNA hybridization studies. *Auk*, 105, 409-423.
- South, J.M. and T.F. Wright. 2002. Nestlings sex ratios in the Yellow Naped Amazon: no evidence for adaptive modification. *The Condor* 104: 437-440.
- Thorpe, W. H. 1958. The learning of song patterns by birds, with especial reference to the song of the chaffinch, *Fringilla coelebs*. *Ibis*. 100: 535-570.