

บทที่ 4
ผลการวิจัย

1. นิยามสัญลักษณ์

เพื่อให้การวิเคราะห์ spectrogram มีความกระชับและไม่สับสนจึงได้นิยามสัญลักษณ์ต่างๆ ที่ระบุใน spectrogram ดังนี้

1. จำนวนนกมีหมายเลข 1-30

2. เดือนที่ร้องเพลงจำนวน 12 เดือน ได้แก่ Jan คือเดือนมกราคม

Feb คือเดือนกุมภาพันธ์

Mar คือเดือนมีนาคม

Apr คือเดือนเมษายน

May คือเดือนพฤษภาคม

Jun คือเดือนมิถุนายน

Jul คือเดือนกรกฎาคม

Aug คือเดือนสิงหาคม

Sep คือเดือนกันยายน

Oct คือเดือนตุลาคม

Nov คือเดือนพฤศจิกายน

Dec คือเดือนธันวาคม

3. ช่วงเวลาที่ร้องเพลง ได้แก่

M หมายถึงร้องเพลงช่วงเช้า

A หมายถึงร้องเพลงช่วงบ่าย

E หมายถึงร้องเพลงช่วงเย็น

4. ความหมายในการร้องเพลงและสถานะภาพ

X หมายถึงบทเพลงที่มีหลายความหมายเช่น การร้องประกาศอาณาเขต การร้องเกี้ยวตัวเมีย เป็นต้น ซึ่งนกจะร้องในช่วงเดือนมกราคมถึงเดือนเมษายน

X⁺ หมายถึงบทเพลงที่มีตัวเมียอยู่ใกล้ๆ

X⁺⁺ หมายถึงบทเพลงที่มี juvenile อยู่ใกล้ๆ

XT หมายถึงบทเพลงเพื่อนบ้านร้องประกาศอาณาเขต

T หมายถึงบทเพลงร้องประกาศอาณาเขต (territorial song) ซึ่งร้องในช่วงเดือนพฤษภาคมถึงธันวาคม

T⁺ หมายถึงบทเพลงที่มีตัวเมียอยู่ใกล้ๆ

T⁺⁺ หมายถึงบทเพลงที่มี juvenile อยู่ใกล้ๆ

TT หมายถึงบทเพลงเพื่อนบ้านร้องประกาศอาณาเขต

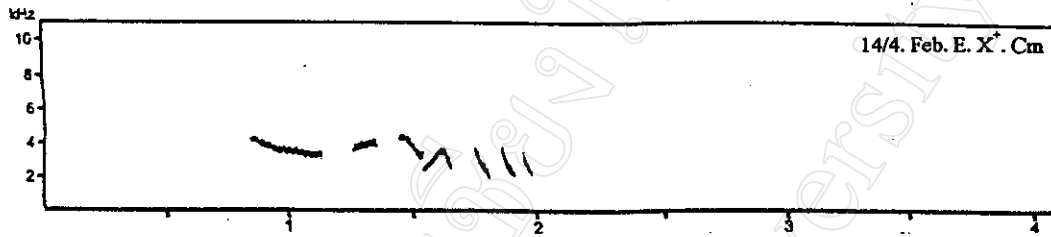
5. จังหวัดที่เก็บข้อมูล

Cm หมายถึงจังหวัดเชียงใหม่

Lp หมายถึงจังหวัดลำพูน

Py หมายถึง จังหวัดพะเยา

ดังตัวอย่าง



คำอธิบาย

14/4. Feb. E. X⁺. Cm

- 14/4 หมายถึง นกตัวที่ 14 , บทเพลงที่ 4
- Feb หมายถึง เดือนที่บันทึกเสียงคือ เดือนกุมภาพันธ์
- E หมายถึง เวลาที่ร้องบทเพลงนั้นคือ ช่วงเวลาเย็น
- X⁺ หมายถึง บทเพลงมีหลายความหมายและมีตัวเมื่อย่อยๆ
- Cm หมายถึง จังหวัดเชียงใหม่

2. นิยามรูปแบบ element

เพื่อให้เกิดความเข้าใจในรูปแบบของ element ต่างๆ จึงได้จัดกลุ่ม element ตามลักษณะรูปร่างและเรียงตัวกันตามความถี่เสียงดังนี้

1. รูปแบบ A เป็นเส้นตรง จัดเป็นกลุ่มย่อยตามความยาวของ element ได้แก่

Aa เส้นตรงแนวนอนแบ่งตามความยาวของ element

element มีความยาวน้อยกว่า 0.25 วินาที

a —

element มีความยาวตั้งแต่ 0.26 ถึง 0.5 วินาที

b —

element มีความยาวมากกว่า 0.5 วินาที

c —

2. รูปแบบ B เป็นแนวเส้นเอียงด้านซ้าย จัดเป็นกลุ่มย่อยตามลักษณะการโค้งงอและความยาวของ element ได้แก่

Ba ลักษณะการโค้งหงายแบ่งตามความยาวของ element

a ˘

b ˘

c ˘

Bb ลักษณะการโค้งคว่ำแบ่งตามลักษณะการโค้งงอ

a ˘

b ˘

c ˘

d ˘

Bc ลักษณะการโค้งหงายแบ่งตามลักษณะการโค้งงอ

a ˘

b ˘

c ˘

d ˘

e ˘

f ˘

g ˘

h ˘

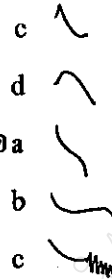
i ˘

Bd ลักษณะการโค้งคว่ำแบ่งตามลักษณะการโค้งงอ

a ˘

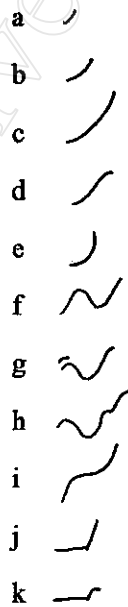
b ˘

Be ลักษณะรูปแบบตัวเอสกลับด้านแบ่งตามลักษณะการโค้งงอ a

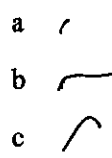


3. รูปแบบ C เป็นแนวเส้นเอียงด้านขวา จัดเป็นกลุ่มย่อยตามลักษณะการโค้งงอของ element ได้แก่

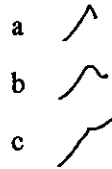
Ca ลักษณะการโค้งหงายแบ่งตามลักษณะการโค้งงอ



Cb ลักษณะการโค้งคว่ำแบ่งตามลักษณะการโค้งงอ



Cc ลักษณะการโค้งคว่ำมุกแบ่งตามลักษณะการโค้งงอ



4. รูปแบบ D เป็นลักษณะการโค้งคว่ำ จัดเป็นกลุ่มย่อยตามลักษณะการโค้งงอของ element ได้แก่

Da ลักษณะการโค้งคว่ำแบ่งตามลักษณะการโค้งงอ



Db ลักษณะการโค้งคว่ำมุกแบ่งตามลักษณะการโค้งงอ



Dc ลักษณะการโค้งคว่ำขีดแบ่งตามลักษณะการโค้งงอ



5. รูปแบบ E เป็นลักษณะการโค้งหงาย จัดเป็นกลุ่มย่อยตามลักษณะรูปแบบ element ได้แก่

Ea ลักษณะการโค้งหงายขนาดเล็กแบ่งตามลักษณะการโค้งงอ a 

Eb ลักษณะการโค้งหงายซับซ้อนแบ่งตามลักษณะการโค้งงอ a 

b 

c 

d 

Ec ลักษณะการโค้งหงายมุมหักตรง 2 ด้านเท่ากัน a 

Ed ลักษณะการโค้งหงายมุมหัก 2 ด้านไม่เท่ากัน a 

b 

c 

d 

6. รูปแบบ F เป็นลักษณะรูปตัวเอ็น (N) จัดเป็นกลุ่มย่อยตามลักษณะการเอียงซ้ายหรือขวาของ element ได้แก่

Fa รูปตัวเอ็น(N) เอียงด้านซ้ายแบ่งตามรูปแบบ element a 

b 

c 

d 

e 

f 

g 

Fb รูปตัวเอ็น (N) เอียงด้านขวาแบ่งตามรูปแบบ element a 

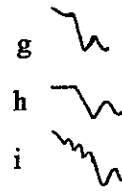
b 

c 

d 

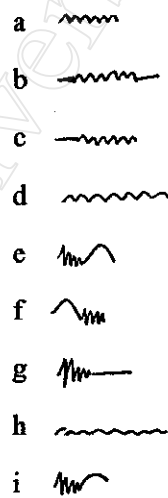
e 

f 

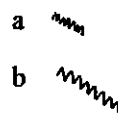


7. รูปแบบ G เป็นลักษณะเส้นหักแบ่งเป็นกลุ่มย่อยตามลักษณะระนาบการหักของ element ได้แก่

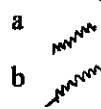
Ga ลักษณะการหักเป็นแนวระนาบแบ่งตามรูปแบบ element



Gb ลักษณะการหักเอียงซ้ายแบ่งตามรูปแบบ element

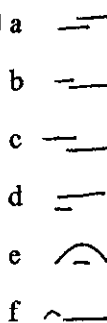


Gc ลักษณะการหักเอียงขวาแบ่งตามรูปแบบ element

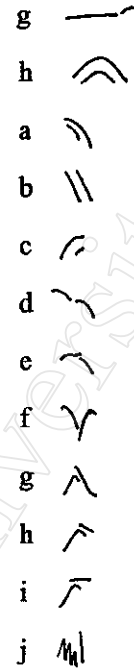


8. รูปแบบ H มีลักษณะประกอบด้วยหลาย element แบ่งเป็นกลุ่มย่อยตามจำนวนและรูปแบบของ element ได้แก่

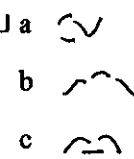
Ha ประกอบด้วย 2 elements อยู่ในแนวระนาบแบ่งตามรูปแบบ a ของ element



Hb ประกอบด้วย 2 elements อยู่ในแนวตั้งแบ่งตามรูปแบบ
ของ element



Hc ประกอบด้วย 3 elements อยู่ในแนวระนาบแบ่งตามรูปแบบ
ของ element

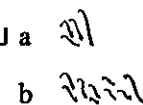


Hd ประกอบด้วย 3 elements อยู่ในแนวตั้งแบ่งตามรูปแบบ
ของ element

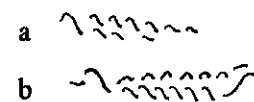


9. รูปแบบ I มีลักษณะประกอบด้วยหลาย element แบ่งเป็นกลุ่มย่อยตามจำนวนและรูปแบบของ element ได้แก่

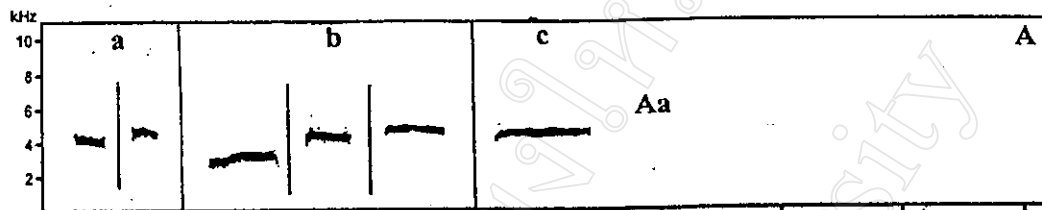
Ia ประกอบด้วย element มากกว่า 3 elements แบ่งตามรูปแบบ
และความซับซ้อนของ element



Ib ประกอบด้วย element จำนวนมาก แบ่งตามรูปแบบและ
ความซับซ้อนของ element



ตัวอย่าง



เพื่อให้เกิดความเข้าใจในรูปแบบ element ต่างๆ สามารถอธิบายได้ดังนี้

A คือรูปแบบ element ใหญ่ที่เป็นเส้นตรง

Aa คือรูปแบบ element ที่เส้นตรงในแนวนอน

a คือรูปแบบ element ย่อเป็นเส้นตรงในแนวนอนที่มีความยาวน้อยกว่า 0.25 วินาที

b คือรูปแบบ element ย่อเป็นเส้นตรงในแนวนอนที่มีความยาวตั้งแต่ 0.26 ถึง 0.5 วินาที

c คือรูปแบบ element ย่อเป็นเส้นตรงในแนวนอนที่มีความยาวมากกว่า 0.5 วินาที

song repertoire ของนกยางขนบ้าน

จากการศึกษานกยางขนบ้านตัวผู้จำนวน 90 ตัวในพื้นที่ศึกษา 3 จังหวัดได้แก่จังหวัดเชียงใหม่ ลำพูนและพะเยาพบการร้อง territorial song ในเพศผู้ จำนวนบทเพลงทั้งหมด 112 บทเพลง โดยจังหวัดเชียงใหม่มีพบ 40 บทเพลง จังหวัดลำพูนพบ 32 บทเพลง และจังหวัดพะเยาพบ 40 บทเพลง (ภาคผนวก) จำนวนบทเพลงที่ร้องแตกต่างกันในแต่ละตัวมากกว่า 6 บทเพลง นกร้องเพลงโดยมีหลายความหมายอันได้แก่ การร้องเพลงเพื่อตั้งอาณาเขต เพื่อการปกป้องอาณาเขตและการร้องเกี่ยวตัวเมียซึ่งพบในช่วงเดือนมกราคมถึงเดือนเมษายน มีร้องเพลงเพื่อประกาศอาณาเขตในช่วงเดือนพฤษภาคมถึงเดือนธันวาคม จากการเก็บข้อมูลโดยการบันทึกเสียงร้องในหนึ่งวันพบช่วงเวลาที่นกร้องเพลง 3 ช่วงเวลาได้แก่ ช่วงเวลาเช้าคือตั้งแต่ 05.00 น. – 10.00 น., ช่วงเวลาบ่ายคือตั้งแต่ 10.01 น. – 15.00 น. และช่วงเวลาคืนคือตั้งแต่ 15.01 น. - 19.00 น.

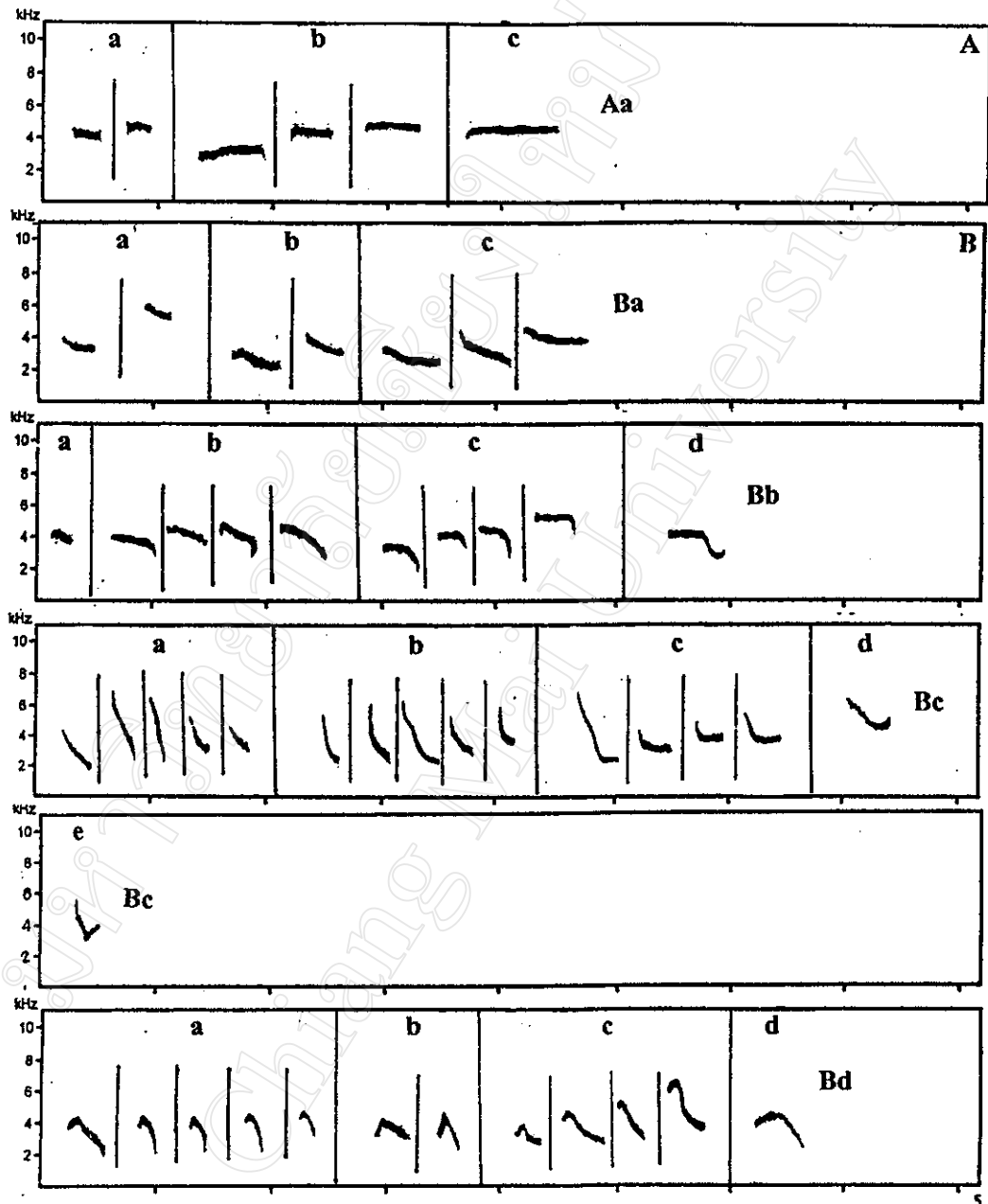
พบการมีรูปแบบบทเพลงที่แสดงการรู้จักจำเพาะในชนิด (species recognition) และการรู้จักจำเพาะในแต่ละตัว (individual recognition) พบว่าบทเพลงจะเปลี่ยนเมื่อนกเปลี่ยนตำแหน่งในการร้องเพลงและช่วงเวลาในการร้องเพลง

species recognition

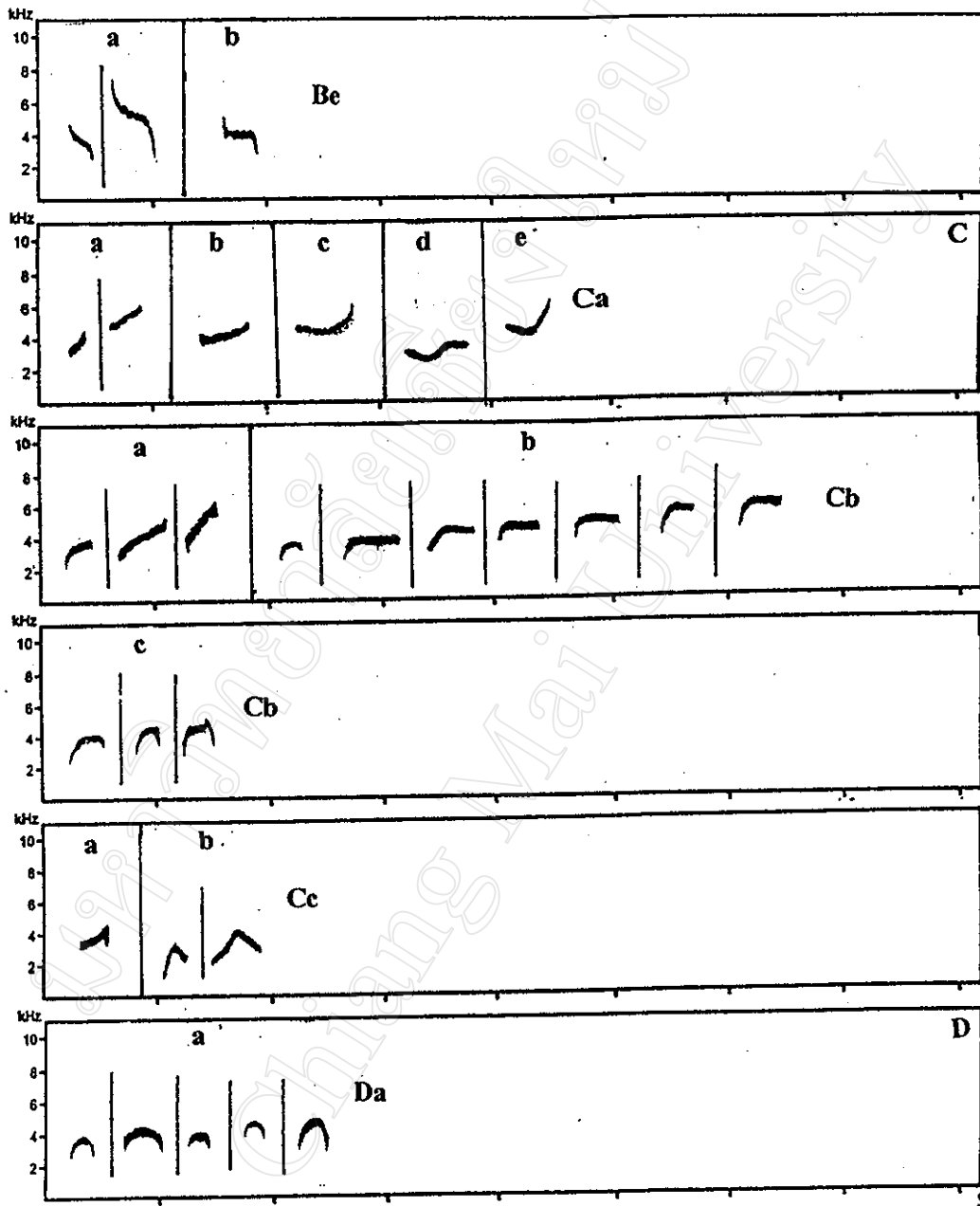
1. ช่วงของความถี่ของเสียงเพลง (frequency range)

จากการวิเคราะห์บทเพลงของนกทั้ง 3 จังหวัดรวมบทเพลง 112 บทเพลงพบการร้องเพลงช่วงความถี่เสียงที่คงที่ 2- 6 kHz (ภาคผนวก)

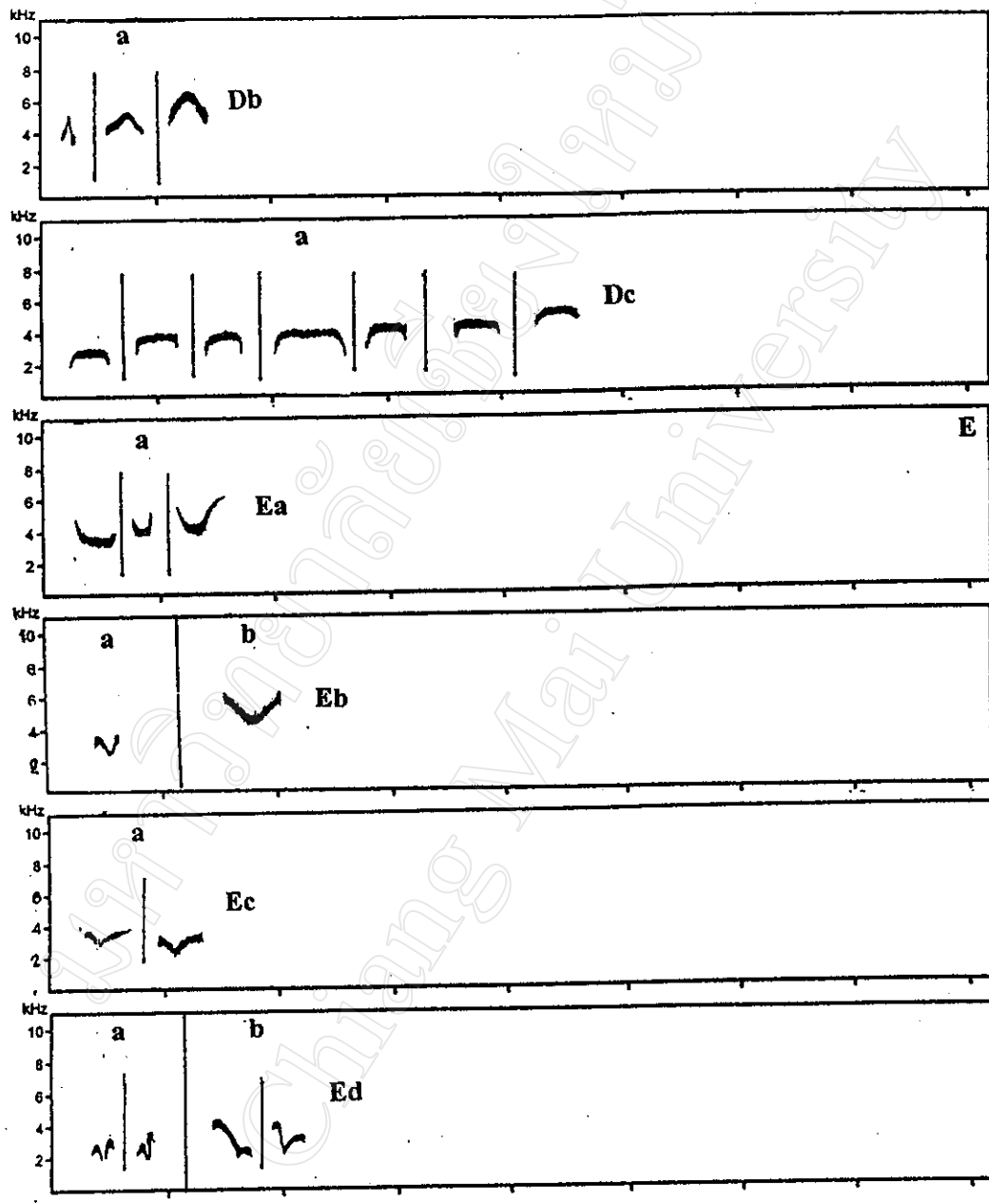
2. รูปแบบของ element ร่วม (core element) พบว่าบทเพลงของนกยางขนบ้านทั้ง 3 จังหวัดมีส่วนประกอบของ element ร่วมเสมอ โดยพบรูปแบบใหญ่ทั้งหมด 8 รูปแบบ รูปแบบย่อยทั้งหมด 49 รูปแบบ รวมจำนวน element ทั้งหมด 116 elements ดังนี้ รูปแบบ A ทั้งหมดพบ 3 รูปแบบจำนวน 6 elements, รูปแบบ B ทั้งหมดพบ 18 รูปแบบจำนวน 48 elements, รูปแบบ C ทั้งหมดพบ 10 รูปแบบจำนวน 22 elements, รูปแบบ D ทั้งหมดพบ 3 รูปแบบจำนวน 15 elements, รูปแบบ E ทั้งหมดพบ 6 รูปแบบจำนวน 11 elements, รูปแบบ F ทั้งหมดพบ 2 รูปแบบจำนวน 3 elements, รูปแบบ G ทั้งหมดพบ 3 รูปแบบจำนวน 6 elements, รูปแบบ H ทั้งหมดพบ 4 รูปแบบจำนวน 5 elements (ภาพ 4)



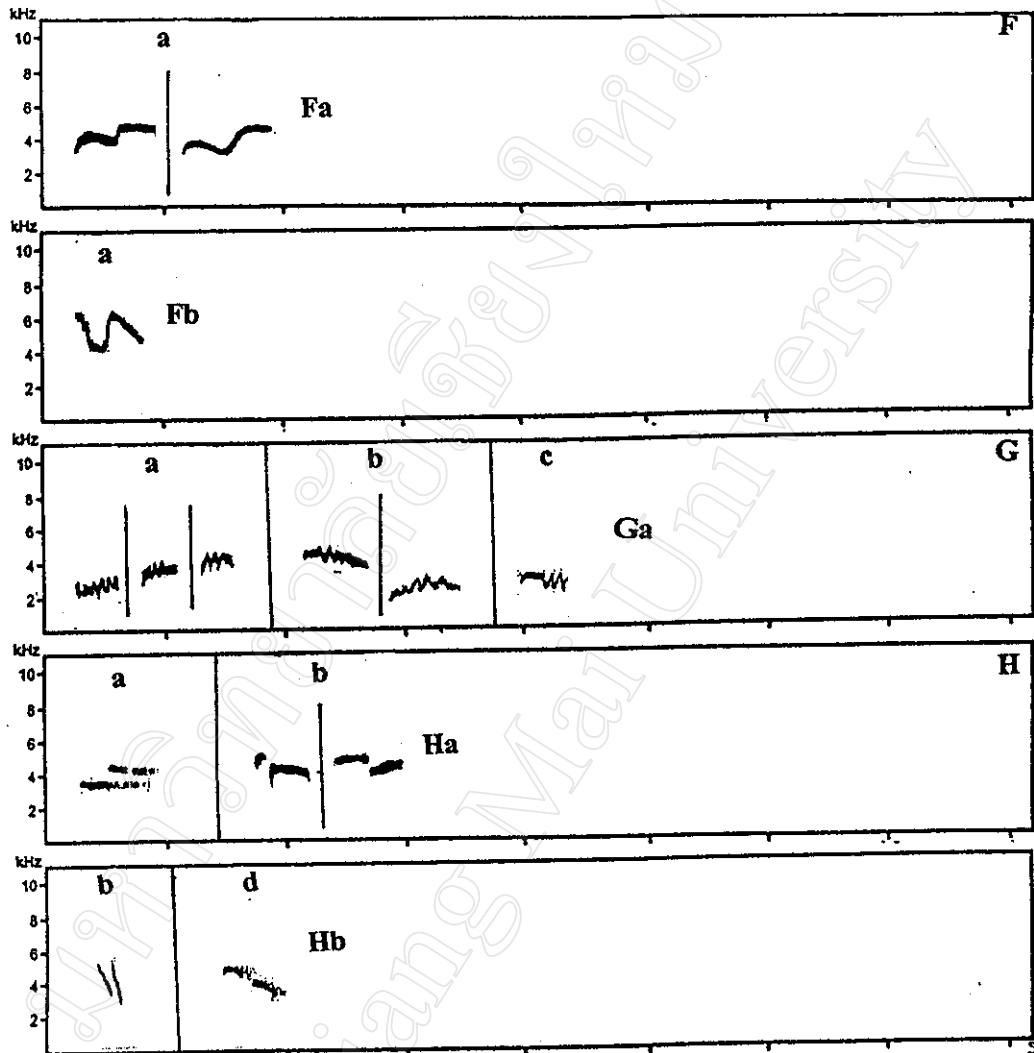
ภาพ 4 การจัดกลุ่ม element ร่วมของนกนางแอ่นบ้าน



ภาพ 4 (ต่อ)



ภาพ 4 (ต่อ)



ภาพ 4 (ต่อ)

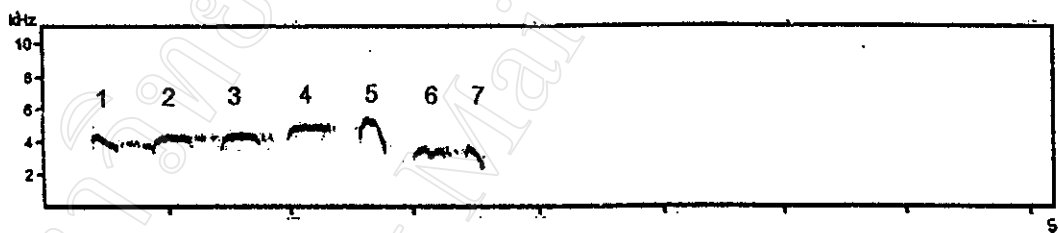
3. รูปแบบการผูกประโยค (syntactical pattern)

3.1. การผูก element เป็นประโยค

- จำนวน element ในประโยค

จากการทดสอบทางสถิติจากการทำ T - test โดยการหาค่า interval ของค่าเฉลี่ย จำนวน element ในประโยคที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % พบว่านก 90 ตัวจากสามจังหวัดมี บทเพลง 112 บทเพลงทดสอบจำนวน element ในประโยคเป็น 6.7009 ± 0.4001 elements เมื่อพิจารณาเฉพาะจังหวัดเชียงใหม่จำนวน element ในประโยคเป็น 7.4500 ± 0.6970 elements จังหวัดลำพูนจำนวน element ในประโยคเป็น 6.6875 ± 0.6510 elements และ จังหวัดพะเยาจำนวน element ในประโยคเป็น 5.9625 ± 0.6805 elements

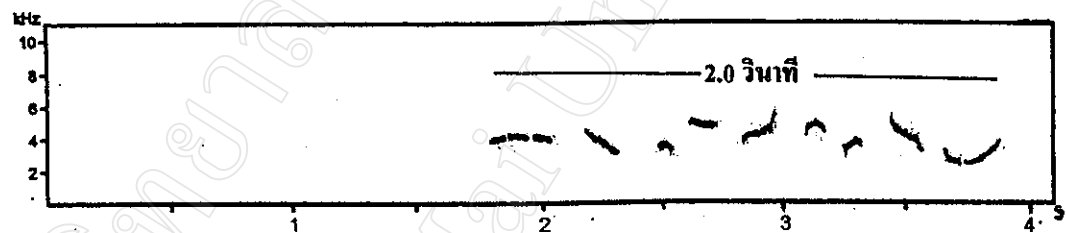
ตัวอย่าง spectrogram บทเพลงนกนางแอ่นบ้านคั่วที่ 11 ของจังหวัดเชียงใหม่ ร้องเพลงช่วงเช้าในเดือนมกราคม พบจำนวน element ในประโยค 7 elements



- ความยาวของประโยค

จากการทดสอบทางสถิติจากการทำ T - test โดยการหาค่า interval ของค่าเฉลี่ย ความยาวของประโยคที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ทดสอบความยาวของประโยคจากจำนวน บทเพลง 112 บทเพลงคือหนึ่งประโยคยาวเป็น 2.0714 ± 0.1183 วินาที เมื่อพิจารณาเฉพาะ จังหวัดเชียงใหม่หนึ่งประโยคยาวเป็น 2.2125 ± 0.2041 วินาที จังหวัดลำพูนคือหนึ่ง ประโยคยาวเป็น 2.0156 ± 0.2072 วินาทีและจังหวัดพะเยาหนึ่งประโยคยาวเป็น 1.9750 ± 0.2106 วินาที

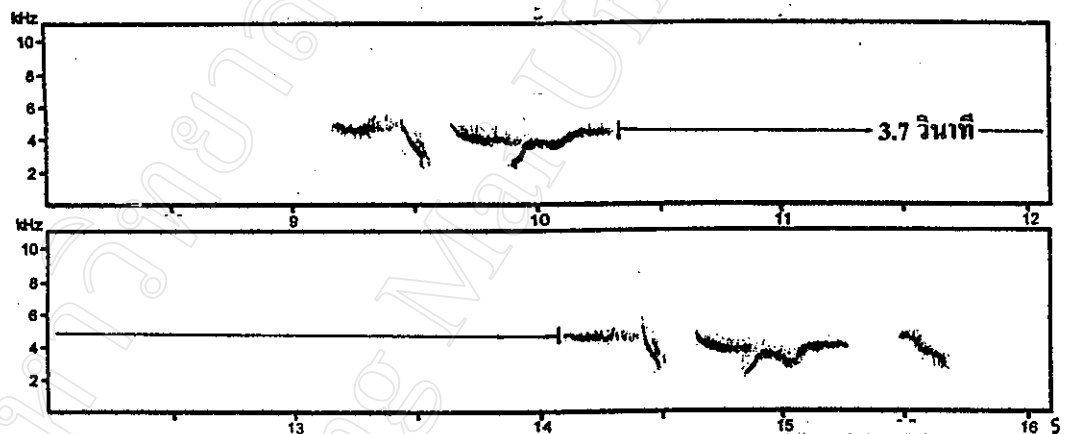
ตัวอย่าง spectrogram บทเพลงนกนางแอ่นบ้านดัวที่ 7 ของจังหวัดเชียงใหม่ที่ร้อง เพลงช่วงเช้าในเดือนพฤศจิกายน พบความยาวของประโยค 2 วินาที



- ระยะห่างระหว่างประโยค

จากการทดสอบทางสถิติจากการทำ T - test โดยการหาค่า interval ของค่าเฉลี่ย ระยะห่างระหว่างประโยคที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ทดสอบระยะห่างระหว่างประโยค จากจำนวนบทเพลง 112 บทเพลงพบระยะห่างระหว่างประโยคเป็น 3.7232 ± 0.3830 วินาที เมื่อพิจารณาเฉพาะจังหวัดเชียงใหม่พบระยะห่างระหว่างประโยคเป็น 3.5125 ± 0.3630 วินาที จังหวัดลำพูนหนึ่งประโยคยาวเป็น 3.9219 ± 0.3309 วินาทีและจังหวัดพะเยา พบระยะห่างระหว่างประโยคเป็น 3.7750 ± 0.3738 วินาที

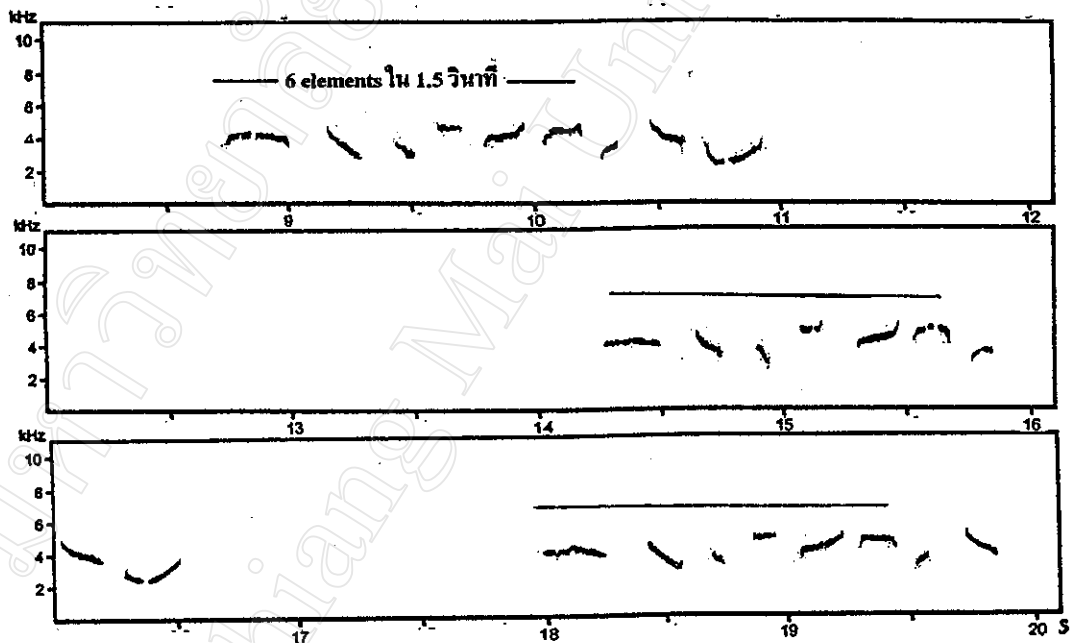
ตัวอย่าง spectrogram บทเพลงนกนางแอ่นบ้านดัวที่ 16 บทเพลงที่ 1 ของจังหวัด เชียงใหม่ที่ร้องเพลงช่วงเช้าในเดือนพฤศจิกายน พบระยะห่างระหว่างประโยค 3.7 วินาที



- จำนวน element ใน core strophe ในช่วงความยาว 1.5 วินาที

จากการใช้สถิติทดสอบจำนวน element ใน 1.5 วินาทีโดยใช้ cluster binomial test ในการจัดกลุ่มพบการจัดกลุ่มจำนวน element ใน 1.5 วินาทีพบความยาวของประโยคที่ 1.5 วินาทีประกอบด้วยจำนวน element 4 – 6 elements ที่การทดสอบด้วยระดับความระดับความเชื่อมั่น 95 %

ตัวอย่าง spectrogram บทเพลงนกนางเขนบ้านตัวที่ 7 ของจังหวัดเชียงใหม่ที่ร้องเพลงช่วงเช้าในเคียนพุดสีฝาย พบใน 1.5 วินาทีแรกของแต่ละประโยคประกอบด้วย 6 elements

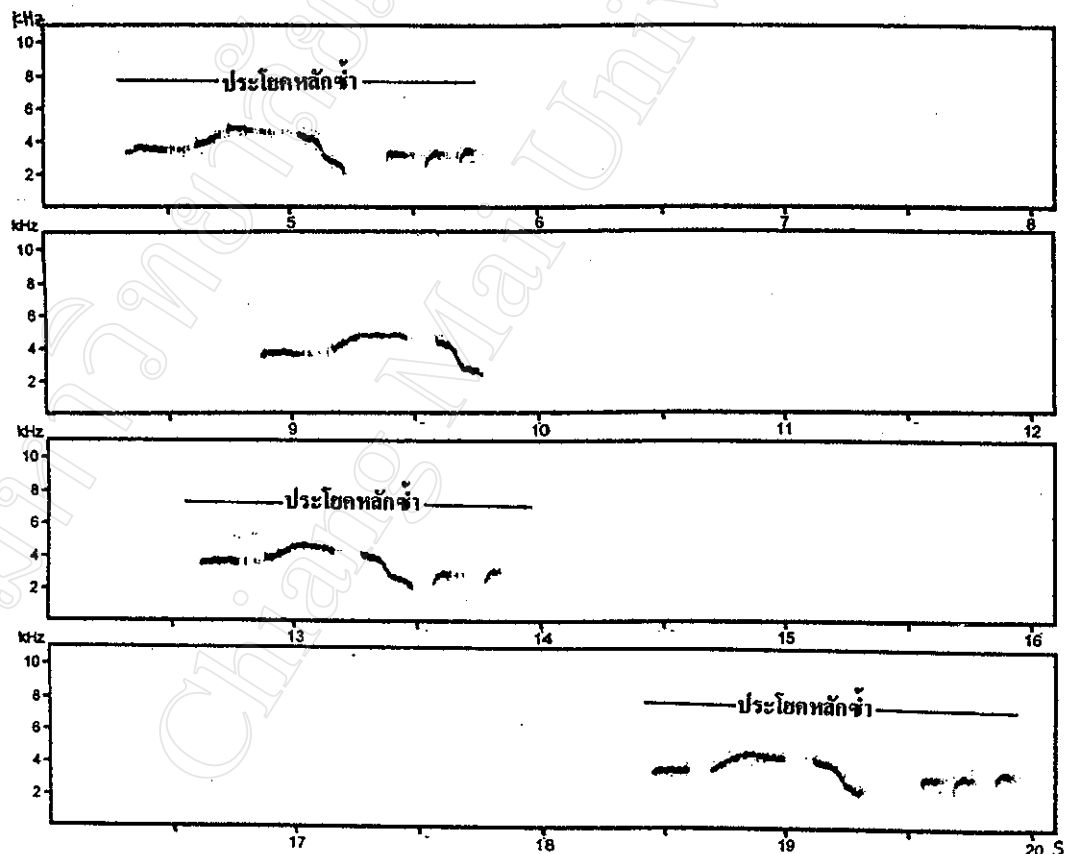


3.2. การผูกประโยคเป็นบทเพลง

- การซ้ำกันของวลี

พบว่าในบทเพลงของนกทั้ง 3 จังหวัด 90 ตัวจำนวน 112 บทเพลงพบรูปแบบการซ้ำกันของประโยคหลักตั้งแต่ 2 ประโยคขึ้นไป จากการทดสอบโดยใช้ T - test ทดสอบเพื่อหาค่า interval ของค่าเฉลี่ยของจำนวนประโยคหลักที่ซ้ำในบทเพลงทั้ง 112 บทเพลง เป็น 7.4554 ± 1.2652 ประโยค

ตัวอย่าง spectrogram บทเพลงนกยางขนบ้านตัวที่ 16 บทเพลงที่ 4 ของจังหวัด เชียงใหม่ที่ร้องเพลงช่วงบ่ายในเดือนเมษายน พบลักษณะของการนำประโยคหลักมาซ้ำกัน



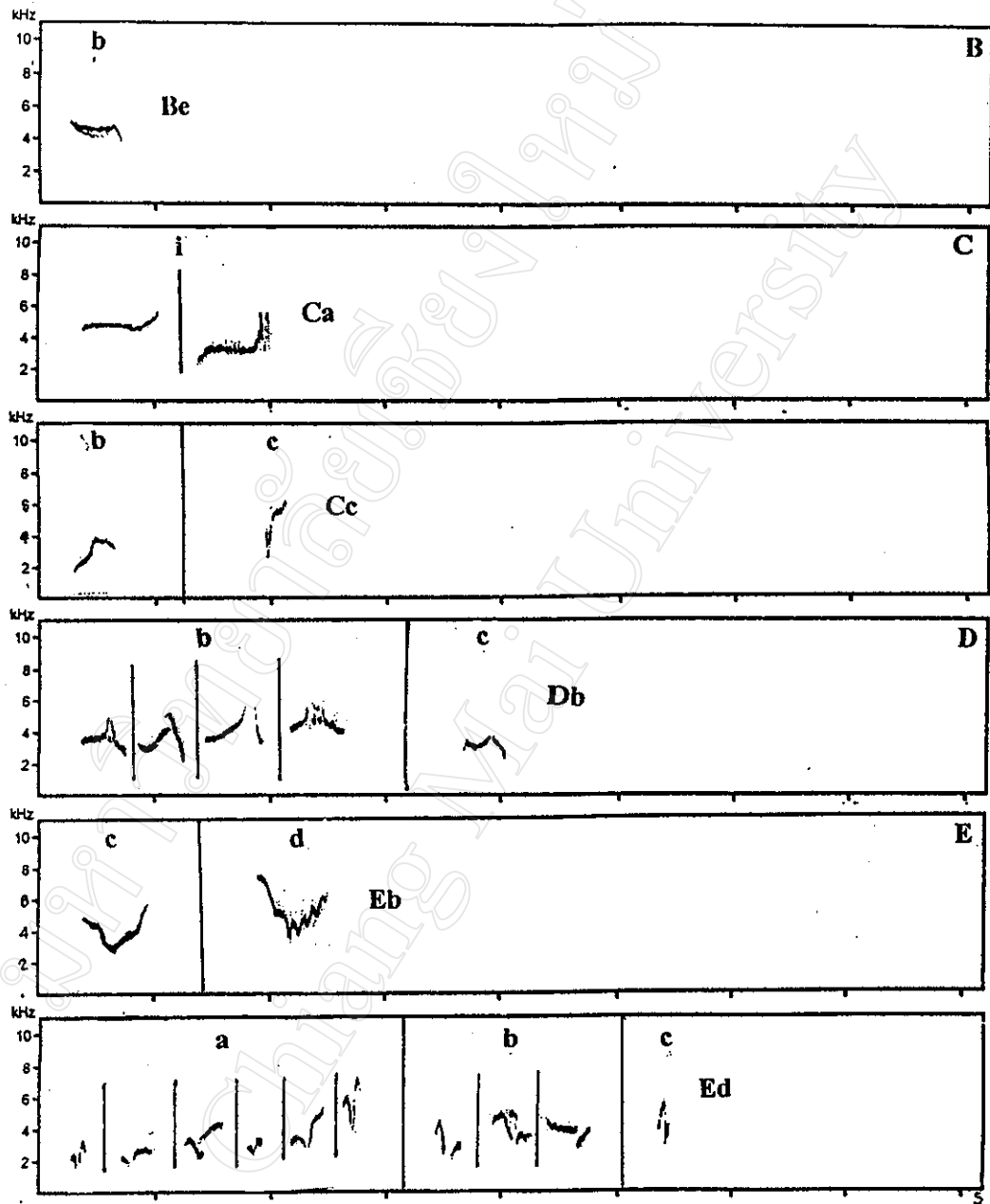
Individual recognition

1. ในแต่ละจังหวัดพบรูปแบบของ element เฉพาะในนกแต่ละตัว แสดงถึงการมี individual recognition รูปแบบ element เฉพาะรูปแบบใหญ่ทั้งหมด 8 รูปแบบ และรูปแบบย่อยทั้งหมด 122 รูปแบบรวมจำนวน element ทั้งหมด 183 elements

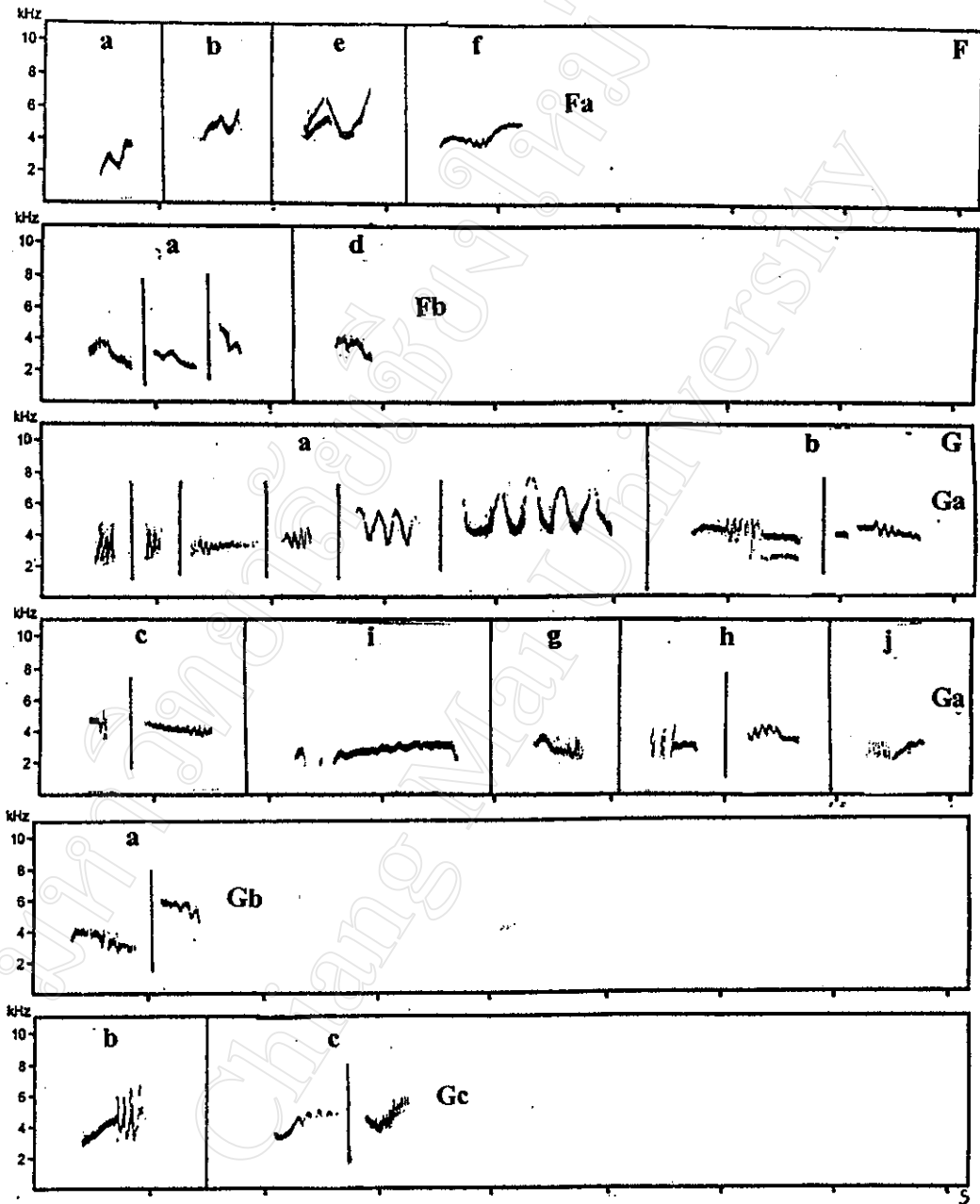
โดยในจังหวัดเชียงใหม่พบรูปแบบใหญ่ทั้งหมด 8 รูปแบบ รูปแบบย่อยทั้งหมด 41 รูปแบบ รวมจำนวน element ทั้งหมด 71 elements ดังนี้ ไม่พบรูปแบบ A , รูปแบบ B ทั้งหมดพบ 1 รูปแบบจำนวน 1 element, รูปแบบ C ทั้งหมดพบ 3 รูปแบบจำนวน 4 elements, รูปแบบ D ทั้งหมดพบ 2 รูปแบบจำนวน 5 elements, รูปแบบ E ทั้งหมดพบ 5 รูปแบบจำนวน 12 elements, รูปแบบ F ทั้งหมดพบ 6 รูปแบบจำนวน 8 elements, รูปแบบ G ทั้งหมดพบ 10 รูปแบบจำนวน 20 elements, รูปแบบ H ทั้งหมดพบ 10 รูปแบบจำนวน 17 elements และรูปแบบ I ทั้งหมดพบ 4 รูปแบบจำนวน 4 elements (ภาพ 5)

จังหวัดลำพูนพบรูปแบบใหญ่ทั้งหมด 7 รูปแบบ รูปแบบย่อยทั้งหมด 37 รูปแบบ รวมจำนวน element ทั้งหมด 50 elements ดังนี้ ไม่พบรูปแบบ A , รูปแบบ B ทั้งหมดพบ 7 รูปแบบจำนวน 8 elements, รูปแบบ C ทั้งหมดพบ 5 รูปแบบจำนวน 5 elements, รูปแบบ D ทั้งหมดพบ 1 รูปแบบจำนวน 1 elements, รูปแบบ E ทั้งหมดพบ 2 รูปแบบจำนวน 4 elements, รูปแบบ F ทั้งหมดพบ 7 รูปแบบจำนวน 9 elements, รูปแบบ G ทั้งหมดพบ 6 รูปแบบจำนวน 6 elements, รูปแบบ H ทั้งหมดพบ 9 รูปแบบจำนวน 17 elements และไม่พบรูปแบบ I (ภาพ 6)

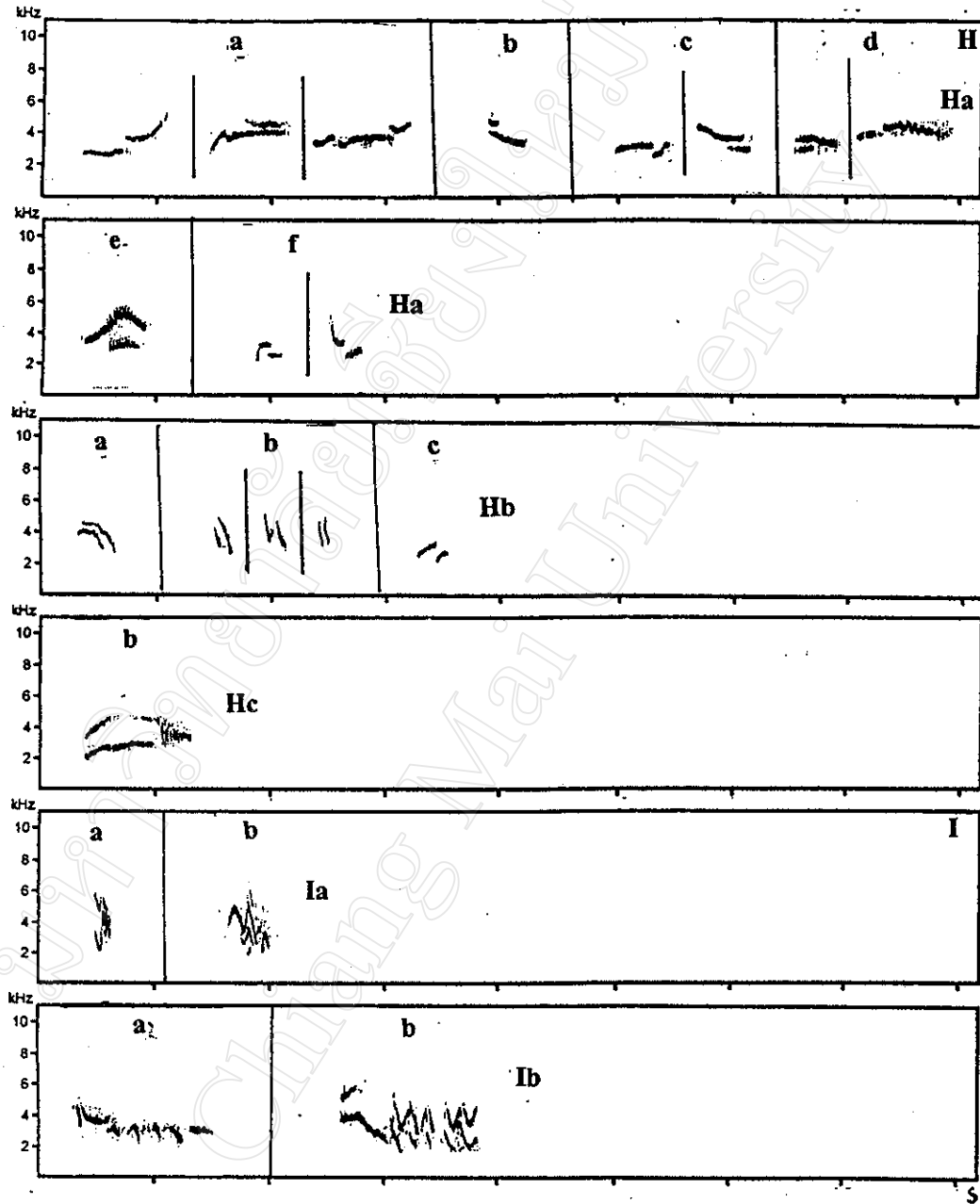
จังหวัดพะเยาพบรูปแบบใหญ่ทั้งหมด 7 รูปแบบ รูปแบบย่อยทั้งหมด 44 รูปแบบ รวมจำนวน element ทั้งหมด 62 elements ดังนี้ ไม่พบรูปแบบ A , รูปแบบ B ทั้งหมดพบ 9 รูปแบบจำนวน 11 elements, รูปแบบ C ทั้งหมดพบ 1 รูปแบบจำนวน 3 elements, รูปแบบ D ทั้งหมดพบ 1 รูปแบบจำนวน 2 elements, รูปแบบ E ทั้งหมดพบ 2 รูปแบบจำนวน 2 elements, รูปแบบ F ทั้งหมดพบ 9 รูปแบบจำนวน 15 elements, รูปแบบ G ทั้งหมดพบ 7 รูปแบบจำนวน 10 elements, รูปแบบ H ทั้งหมดพบ 15 รูปแบบจำนวน 29 elements และไม่พบรูปแบบ I (ภาพ 7)



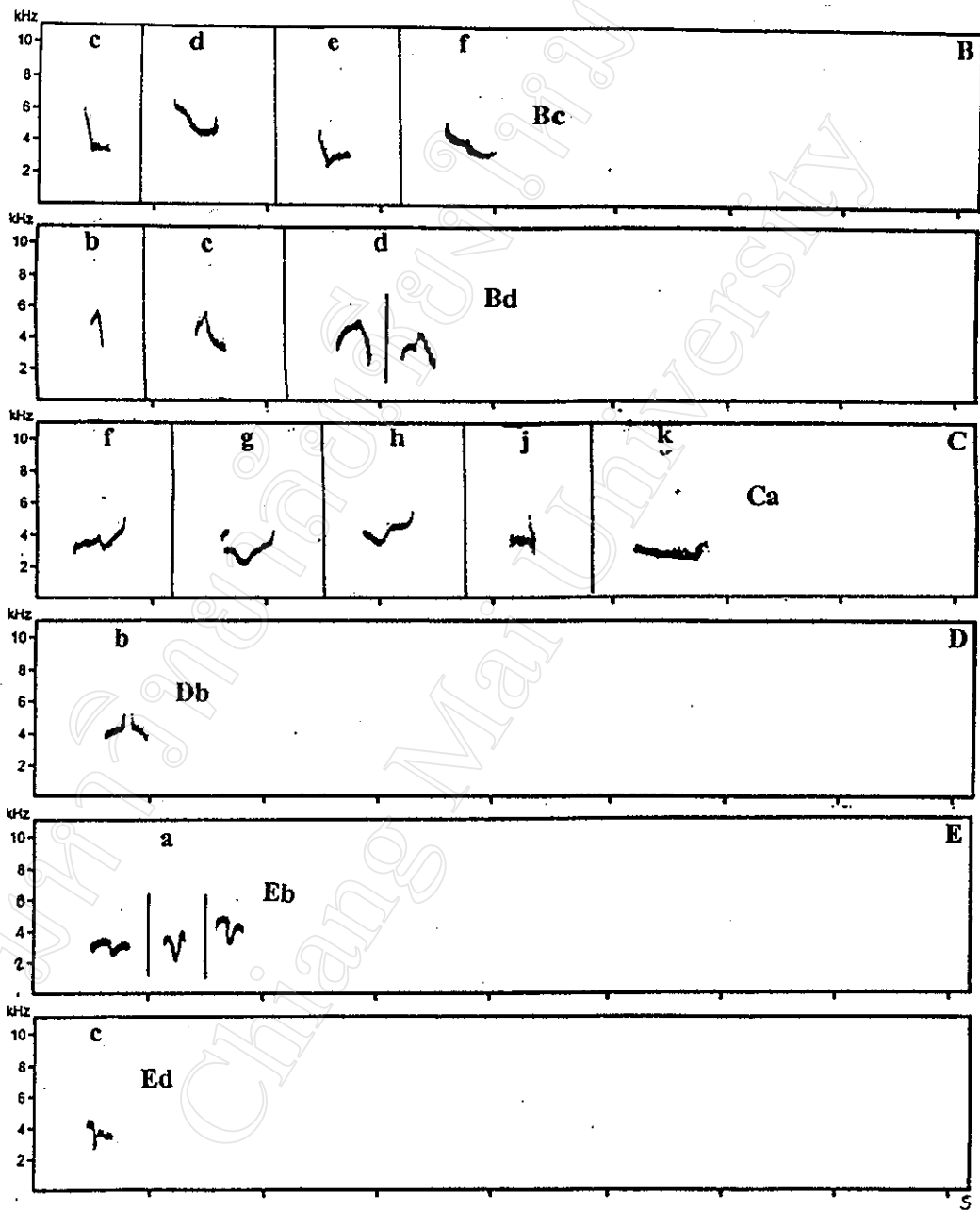
ภาพ 5 การจัดกลุ่ม element เฉพาะของนกนางเขนบ้านจังหวัดเชียงใหม่



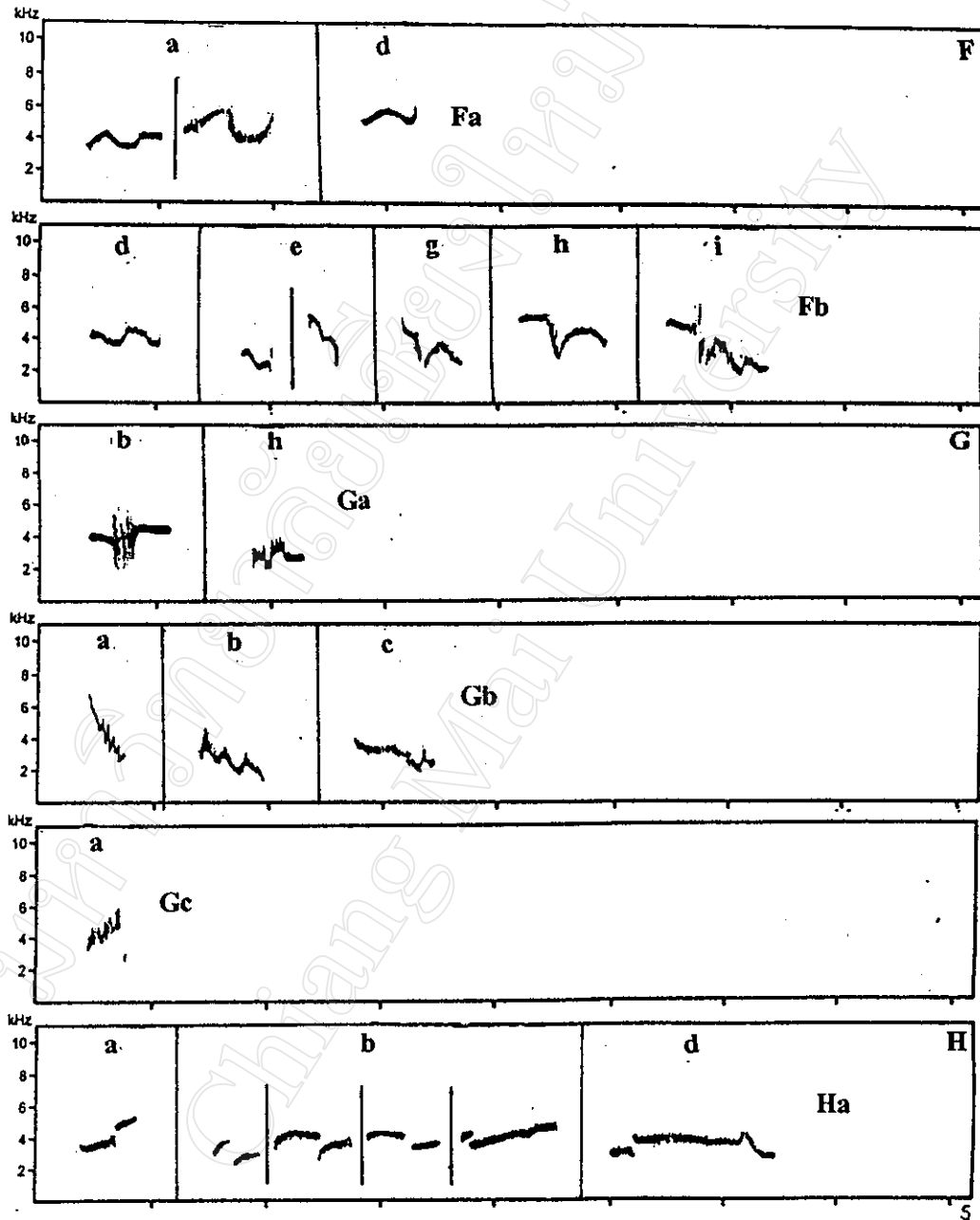
ภาพ 5 (ต่อ)



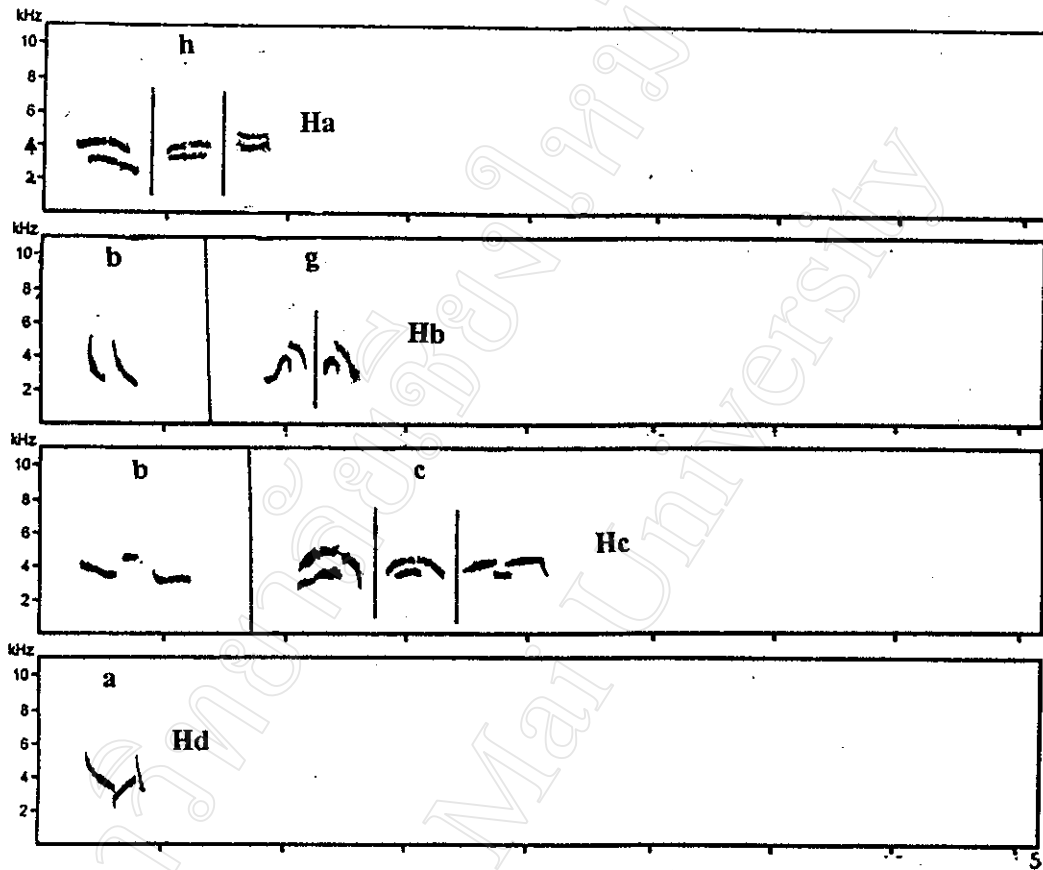
ภาพ 5 (ต่อ)



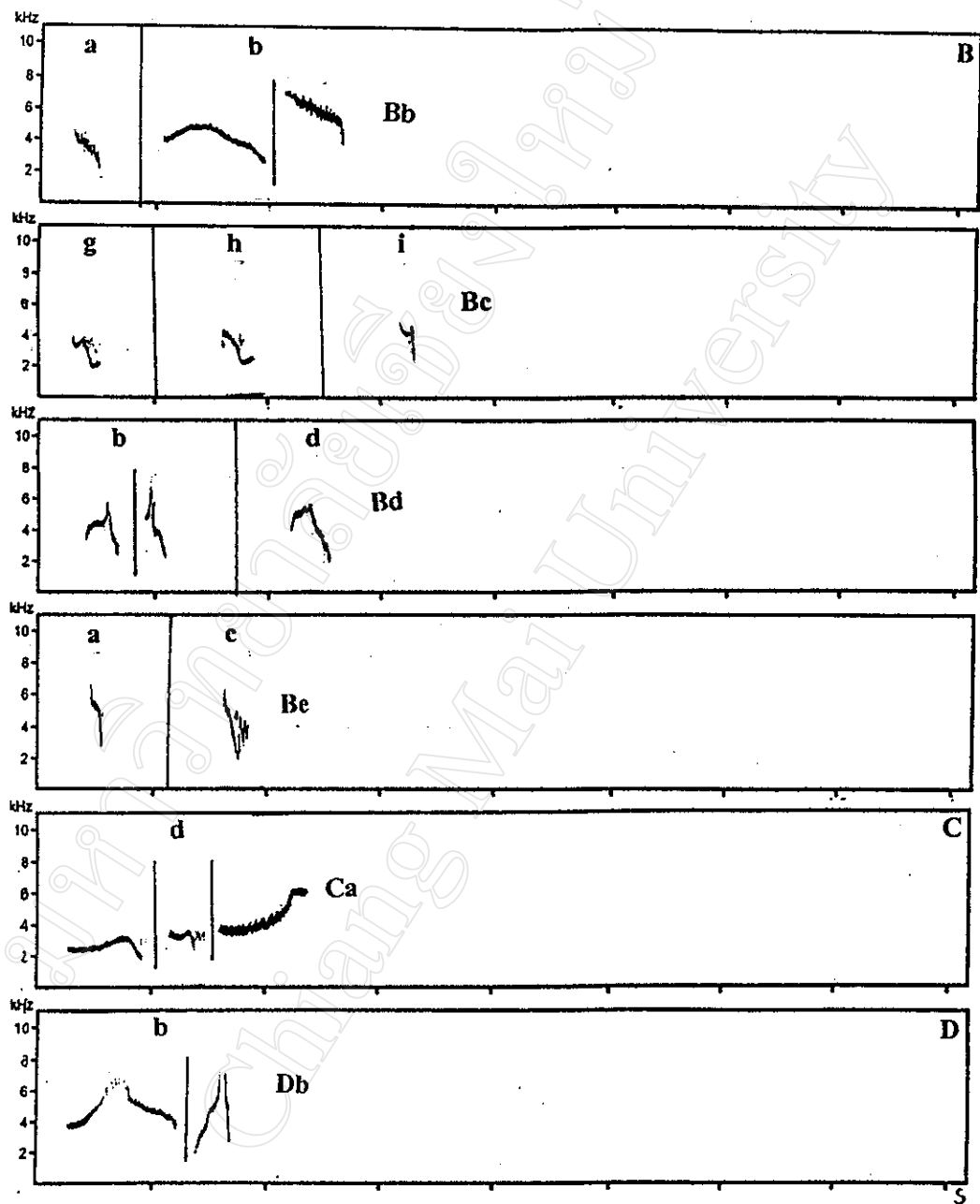
ภาพ 6 การจัดกลุ่ม element เฉพาะของนกยางเขนบ้านจังหวัดลำพูน



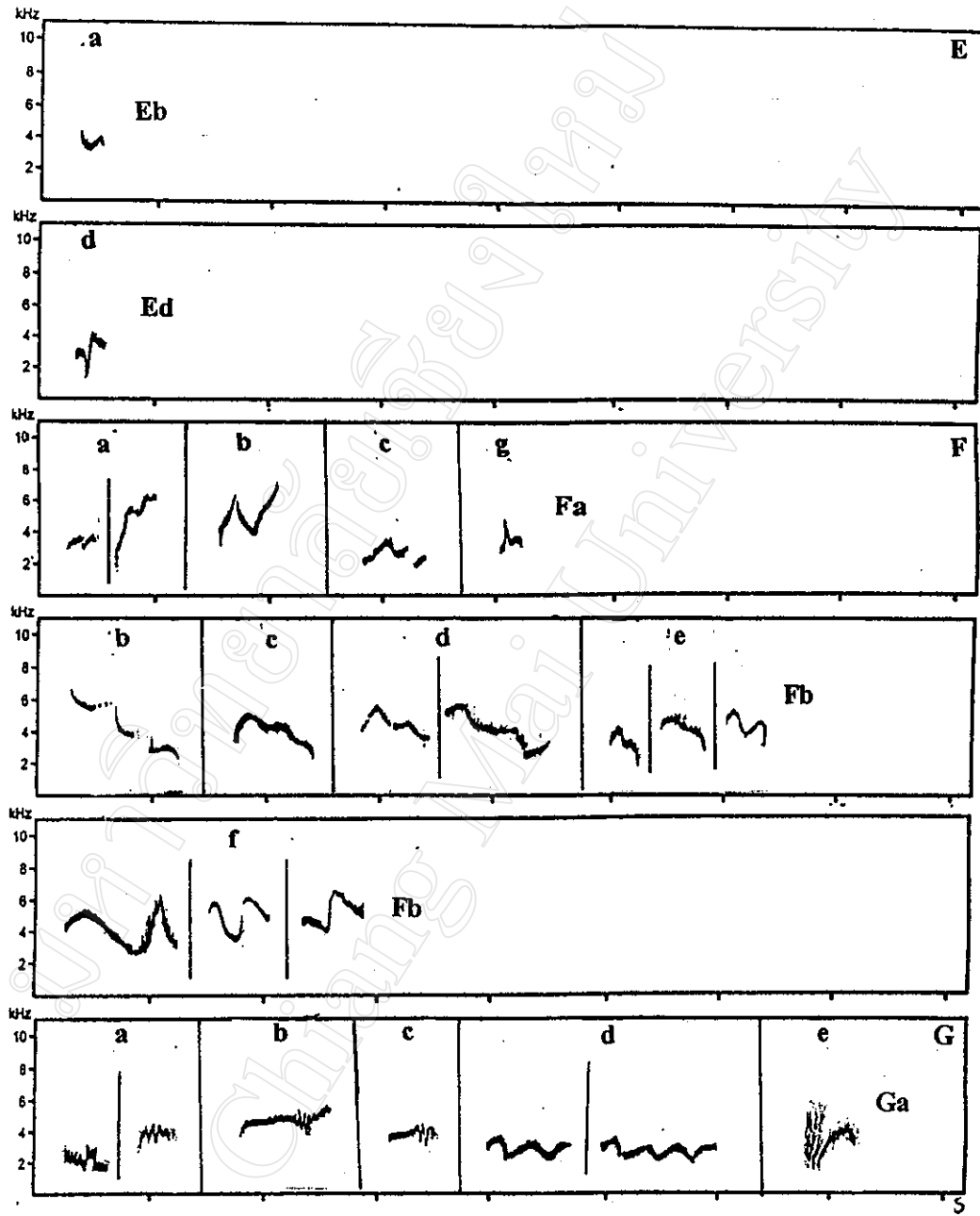
ภาพ 6 (ต่อ)



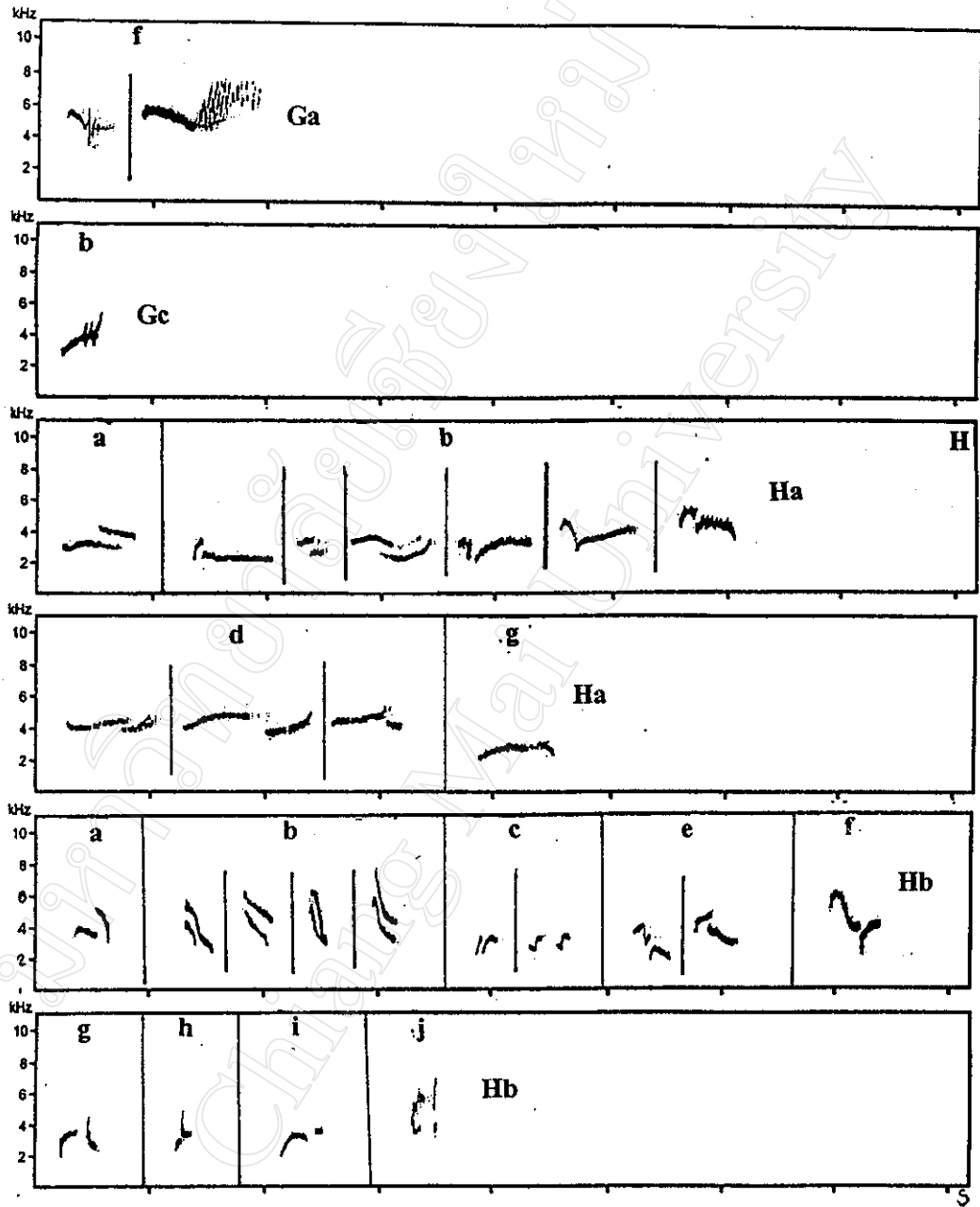
ภาพ 6 (ต่อ)



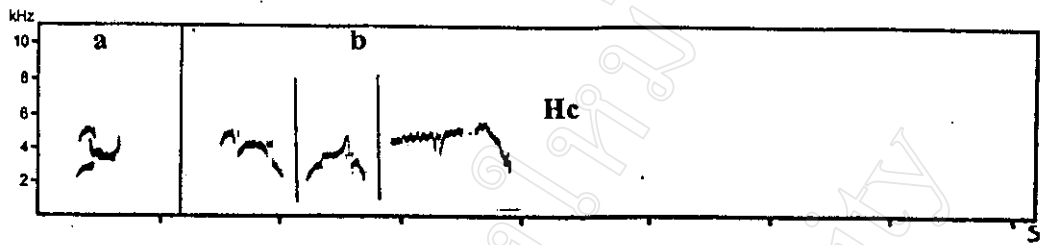
ภาพ 7 การจัดกลุ่ม element เฉพาะของนกนางแอ่นบ้านจังหวัดพะเยา



ภาพ 7 (ต่อ)



ภาพ 7 (ต่อ)



ภาพ 7 (ต่อ)

2. รูปแบบการผูกเป็นบทเพลง

2.1. รูปแบบการผูก element เป็นประโยคที่มีรูปแบบเฉพาะในนกแต่ละตัวคือการนำ element ร่วมและ element เฉพาะมาวางในประโยคแตกต่างกัน

2.2. รูปแบบการผูกประโยคในเป็นบทเพลง

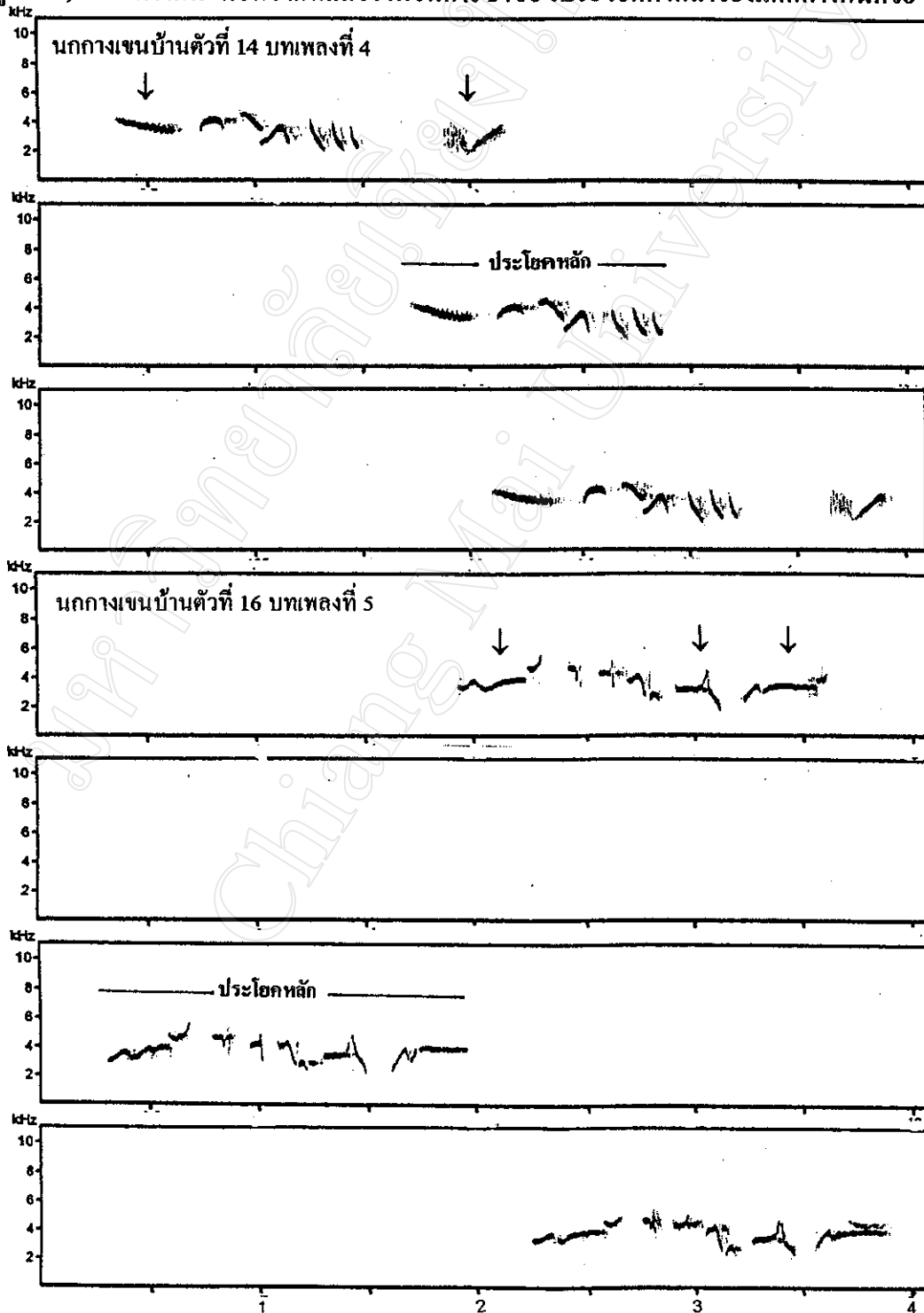
- นกแต่ละตัวมีการร้องซ้ำกันในประโยคจำนวนต่างกันคือในบทเพลงหนึ่งมีความยาวของบทเพลงในนกแต่ละตัวต่างกันเนื่องมาจากการซ้ำกันของจำนวนประโยคหลัก
- ในบทเพลงหนึ่งนอกจากจะมีประโยคหลักให้ซ้ำเป็นแกนเพลงแล้วสามารถมีรูปแบบประโยคอื่นได้อีกและมีมากกว่าหนึ่งรูปแบบประโยค
- การวางประโยคในบทเพลงมีลักษณะการซ้ำของประโยคหลักและประโยคอื่นสลับซับซ้อนให้เกิดความแตกต่างในนกแต่ละตัว นอกจากนี้แล้วมีการวาง element ร่วมหรือ element เฉพาะเพิ่มเติมในประโยคหลักนั้นๆ ด้วย

พบว่ามีการซ้ำของประโยคหลักมีจำนวนต่างกันในแต่ละจังหวัดโดยทั้งสามจังหวัดมีการซ้ำของประโยคหลักตั้งแต่สองประโยคจนถึงมากที่สุดคือจำนวน 34 ประโยคซึ่งเป็นนกในจังหวัดลำพูน เมื่อแยกคิดเฉพาะจังหวัดเชียงใหม่พบนกที่มีหนึ่งประโยคได้แก่นกตัวที่ 3, 20 และ 26 พบการซ้ำของประโยคหลักมากที่สุดคือ 33 ประโยคเป็นของนกตัวที่ 4 พบการมีประโยคอื่นๆที่มีรูปแบบแตกต่างจากประโยคหลักโดยพบในนกตัวที่ 2 และ 17 จังหวัดลำพูนพบนกที่มีหนึ่งประโยคได้แก่นกตัวที่ 4 บทเพลงที่ 2, นกตัวที่ 10, 21, 23 และ 26 พบการซ้ำของประโยคหลักมากที่สุดคือ 34 ประโยคเป็นของนกตัวที่ 11 พบการมีประโยคอื่นๆที่มีรูปแบบแตกต่างจากประโยคหลักโดยพบในนกตัวที่ 6 และ 8 จังหวัดพะเยาพบนกที่มีหนึ่งประโยคได้แก่นกตัวที่ 4 พบการซ้ำของประโยคหลักมากที่สุดคือ 23 ประโยคเป็นของนกตัวที่ 13 พบการมีประโยคอื่นๆที่มีรูปแบบแตกต่างจากประโยคหลักโดยพบในนกตัวที่ 21, 24, 26 และ

30

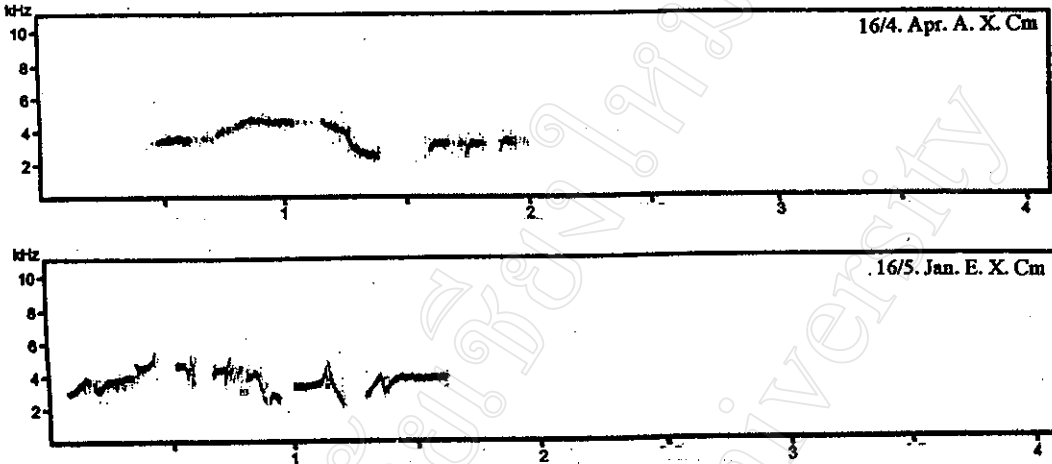
3. การใช้บทเพลงที่แตกต่างในแต่ละตัวพบเมื่อมีการร้องเพลงคือเมื่อนกมีการเปลี่ยนตำแหน่งในการร้องเพลงจะมีการเปลี่ยนบทเพลงด้วยแสดงการมีตำแหน่งในการร้องเพลงที่ค่อนข้างแน่นอน

ตัวอย่าง spectrogram เปรียบเทียบบทเพลงนกนางเขนบ้านตัวที่ 14 บทเพลงที่ 4 ร้องเพลง ช่วงเย็นในเดือนกุมภาพันธ์และบทเพลงนกนางเขนบ้านตัวที่ 16 บทเพลงที่ 5 ร้องเพลงช่วงบ่ายในเดือนเมษายนของจังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งมีอาณาเขตติดต่อกันคือบริเวณภาควิชาชีววิทยาและภาควิชาสถิติ พบความแตกต่างในบทเพลงคือประโยคมีการใช้รูปแบบและจำนวนของ element เฉพาะตัว (ลูกศรชี้) แตกต่างกัน นอกจากนี้แล้วจำนวนการซ้ำของประโยคดังกล่าวยังแตกต่างกันด้วย



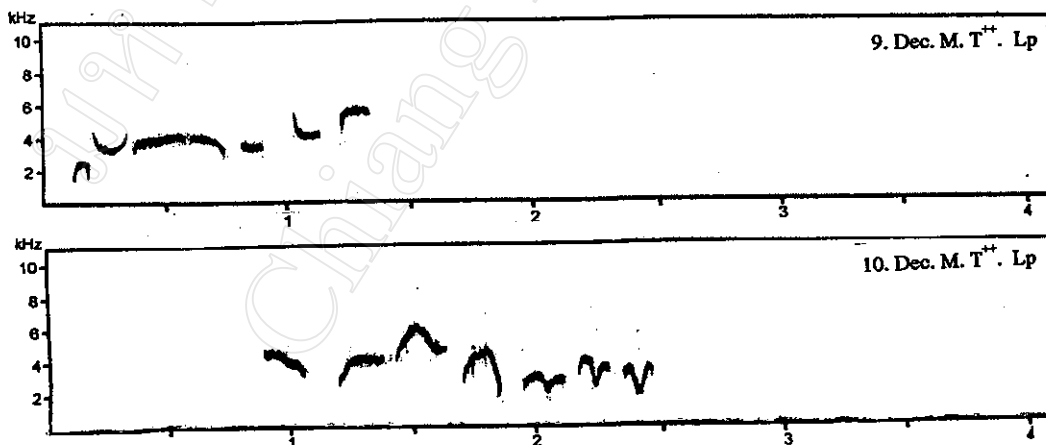
การร้องเพลงที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม

ตัวอย่างที่ 1



เปรียบเทียบ sonagram บทเพลงของนกยางขนบ้านตัวที่ 16 ของจังหวัดเชียงใหม่ ที่มีความเหมือนคือร้องเพลงในสถานการณ์เดียวกันเป็นการประกาศอาณาเขต มีความแตกต่างคือร้องเพลงคนละช่วงเวลาและช่วงเดือน เพื่อแสดงความแตกต่างของบทเพลงที่ใช้ในการตอบสนองต่อสถานการณ์

ตัวอย่างที่ 2



เปรียบเทียบ sonagram บทเพลงของนกยางขนบ้านตัวที่ 9 และตัวที่ 10 ของจังหวัดลำพูน ที่มีความเหมือนกันคือมีการร้องเพลงในสถานการณ์เดียวกัน (ร้องเพลงในขณะที่มี juvenile อยู่ใกล้ๆ) และร้องเพลงในช่วงเวลาเช้าของเดือนธันวาคม 2543 เพื่อแสดงความแตกต่างของบทเพลงที่ใช้ในการตอบสนองต่อสถานการณ์

พบว่านกกางเขนบ้านมีการใช้บทเพลงเฉพาะตัวเองในการตอบสนองต่อสถานการณ์ต่างกัน คือจะใช้รูปแบบบทเพลงแบบหนึ่งในการตอบสนองต่อสถานการณ์ที่มีตัวเมียอยู่ด้วยและจะใช้รูปแบบบทเพลงอีกแบบหนึ่งในการตอบสนองต่อสถานการณ์ที่มีเพื่อนบ้านกำลังร้องเพลงประกาศอาณาเขต นอกจากนี้แล้วพบว่าในสถานการณ์เดียวกันแต่เกิดในช่วงเวลาหรือช่วงเดือนต่างกันจะมีการใช้บทเพลงในการตอบสนองแตกต่างกัน เมื่อเปรียบเทียบนกกางเขนบ้านสองตัวที่ตอบสนองต่อสถานการณ์เดียวกันก็จะพบว่ามีการใช้บทเพลงแตกต่างกันด้วย แสดงให้เห็นถึงการมีบทเพลงจำเพาะในนกแต่ละตัวซึ่งถูกใช้ในสถานการณ์ที่แตกต่างกัน

จากการศึกษาพฤติกรรมการร้องเพลงของนกกางเขนบ้านประกอบสิ่งแวดล้อมพบว่า

1. พบการประมวลเหตุการณ์ภายในอาณาเขตคือเมื่อตัวผู้มีการร้องประกาศอาณาเขตจะมีตัวเมียอยู่ใกล้ๆ โดยตัวเมียจะสังเกตเหตุการณ์ต่างๆที่เกิดขึ้นและส่งเสียง call ให้ตัวผู้รับรู้และสามารถตั้งท่าโจมตีหรือบินหนีไปบริเวณอื่นๆ ได้ทันเป็นการประเมินสถานการณ์ของสิ่งแวดล้อมร่วมกันระหว่างนกตัวผู้กับตัวเมียซึ่งการที่ตัวเมียมีส่วนป้องกันอาณาเขตด้วยเพราะมีประโยชน์ในแง่การประเมินนกในอาณาเขตใกล้เคียง
2. การขึ้นร้องเพลงในตำแหน่งต่างๆ บริเวณขอบของอาณาเขตที่มีตำแหน่งที่แน่นอนคือสามารถครอบคลุมการประกาศอาณาเขตได้อย่างทั่วถึง พบว่าส่วนใหญ่จะขึ้นในตำแหน่งที่โดดเด่นสามารถเห็นได้ชัดเจนและกระจายเสียงไปได้ไกลและมีพฤติกรรมประกอบการร้องเพลงคือจะหันหน้าเข้าอาณาเขตในขณะที่ร้องเพลงมากกว่าการหันหน้าออกจากอาณาเขต ในบางครั้งของการร้องเพลงพบการกระดกหาง การส่ายหน้าไปมา การกระโดดไปตามกิ่งไม้ทั้งนี้ขึ้นอยู่กัสภาพแวดล้อมเช่นถ้ามีการร้องเพลงและมีการกระดกหางด้วยอย่างรุนแรงอาจจะมีเหตุผลมาจากการกระตุ้นด้วยการทำ playback หรือมีผู้ล่าอยู่ใกล้ๆ

ความสัมพันธ์ระหว่างช่วงเวลาในการร้องเพลงกับตำแหน่งในการร้องเพลง

จากการทดสอบทางสถิติโดยการทำ correlation ระหว่างช่วงเวลาการร้องเพลงกับตำแหน่งในการร้องเพลง ในช่วงเวลา 07.00 น. ถึง 19.00 น. โดยการสุ่มตัวแทนนกจากจังหวัดเชียงใหม่และจังหวัดพะเยามาทดสอบ ใช้วิธีการหาตำแหน่งโดยการประมาณระยะทางเป็นเมตรที่ห่างจากรัง พบว่าในช่วงเวลาเช้าจะมีระยะห่างจากรังมากและลดระยะทางลงมาเมื่อเวลาพลบค่ำ พบความสัมพันธ์ของเวลากับตำแหน่งในการร้องเพลงคือ correlation coefficient มีค่าอยู่ในช่วง 0.88 ถึง 0.98 ($r > 0.88$) เมื่อทำการทดสอบค่า correlation coefficient ที่ได้ระหว่างสัดส่วนของค่า standard deviation ต่อค่า standard error พบว่ามีค่าอยู่ในช่วง 2.01 ถึง 4.85 จากผลที่ได้แสดงให้เห็นถึงการได้ประโยชน์จากความสัมพันธ์นี้คือ

1. การประหยัดเวลาในการร้องเพลงซึ่งเปรียบเสมือนการวางแผนตำแหน่งของการร้องเพลงในอาณาเขตโดยพบว่ามีการร้องเพลงค่อนข้างแน่นอน
2. การประหยัดพลังงานในการหาอาหารและการร้องเพลงประกาศอาณาเขตคือหลังจากที่มีการร้องเพลงประกาศอาณาเขตเสร็จสิ้นสามารถที่จะออกหาอาหารในช่วงนี้หรือในช่วงเวลาใกล้เคียงกัน
3. การได้รับความปลอดภัยและไม่เสี่ยงจากผู้ล่าจากการที่ระยะทางในการร้องห่างจากรังน้อยในช่วงเวลาพลบค่ำ ซึ่งผู้ล่าของนกนางแอ่นบ้านคือ นกฮูก นกแสก นกกระปูดใหญ่ และแมวเป็นต้น

ในบางครั้งพบว่ามีการร้องเพลงในตำแหน่งใกล้รังจะมีลักษณะบทเพลงที่สั้นหรือในช่วงนอกฤดูกาลผสมพันธุ์จะมีการสื่อสารเฉพาะเสียง call เท่านั้น

การร้องเพลงของนกนางเขนบ้านในรอบวัน

การศึกษาการร้องเพลงของนกนางเขนบ้านใน 3 จังหวัด โดยเก็บข้อมูล 12 เดือนเริ่มตั้งแต่เดือนเมษายน 2543 ถึงเดือนมีนาคม 2544 พบว่าใน 1 วันแบ่งเวลาที่นกร้องเพลงเป็น 3 ช่วงเวลาได้แก่ ช่วงเวลาเช้าตั้งแต่เวลา 05.00 น. ถึง 10.00 น. ช่วงเวลาบ่ายตั้งแต่เวลา 10.01 น. ถึง 15.00 น. และช่วงเวลาเย็นตั้งแต่เวลา 15.01 น. ถึง 19.00 น. จากการสุ่มเก็บข้อมูลเพื่อศึกษาจำนวนการร้องเพลงในรอบวันทั้ง 3 ช่วงเวลาจากนกนางเขนบ้านจังหวัดละ 5 ตัว ในช่วง 10 วันสุดท้ายก่อนสิ้นของทุกเดือน

จากตาราง 1 และภาพ 8 จำนวนครั้งการร้องเพลงในรอบวันของจังหวัดเชียงใหม่พบว่าเดือนเมษายน 2543 มีจำนวนครั้งในการร้องเพลงเฉลี่ยในช่วงเช้าเป็น 3 ช่วงบ่ายเป็น 1.8 และช่วงเย็นเป็น 1 เดือนพฤษภาคม 2543 มีจำนวนครั้งในการร้องเพลงเฉลี่ยตลอดทั้ง 3 ช่วงเวลาโดยในช่วงเช้าเป็น 2.2 ช่วงบ่ายเป็น 1 และช่วงเย็นเป็น 0.2 จากนั้นจำนวนเฉลี่ยในการร้องเพลงในรอบวันลดลงอย่างต่อเนื่องโดยในเดือนมิถุนายน กรกฎาคม สิงหาคม กันยายนและตุลาคม 2543 โดยเดือนมิถุนายน 2543 มีจำนวนครั้งในการร้องเพลงเฉลี่ยตลอดในช่วงเช้าเป็น 2 ช่วงบ่ายเป็น 0.2 และไม่มีการร้องเพลงในช่วงเย็น เดือนกรกฎาคม 2543 มีจำนวนครั้งในการร้องเพลงเฉลี่ยตลอดในช่วงเช้าเป็น 1.2 ช่วงบ่ายเพิ่มเป็น 0.4 และไม่มีการร้องเพลงในช่วงเย็น เดือนสิงหาคม 2543 มีจำนวนครั้งในการร้องเพลงเฉลี่ยตลอดในช่วงเช้าเป็น 1 ช่วงบ่ายเป็น 0.2 และไม่มีการร้องเพลงในช่วงเย็น เดือนกันยายนและเดือนตุลาคม 2543 มีจำนวนครั้งในการร้องเพลงเฉลี่ยในช่วงเช้าเป็น 1 แต่ในช่วงบ่ายและช่วงเย็นไม่มีการร้องเพลง จากนั้นการร้องเพลงเฉลี่ยใน 3 ช่วงเวลาเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องในเดือนพฤศจิกายน 2543 มีจำนวนครั้งในการร้องเพลงเฉลี่ยในช่วงเช้าเป็น 2 ช่วงบ่ายเป็น 0.4 และยังไม่พบการร้องเพลงในช่วงเวลาเย็น เดือนธันวาคม 2543 มีจำนวนครั้งในการร้องเพลงเฉลี่ยในช่วงเช้าเป็น 2 ช่วงบ่ายเป็น 1 และช่วงเย็นเป็น 0.4 เดือนมกราคม 2544 มีจำนวนครั้งในการร้องเพลงเฉลี่ยในช่วงเช้าเป็น 2.8 ช่วงบ่ายเป็น 1.8 และช่วงเย็นเป็น 0.6 เดือนกุมภาพันธ์ 2544 มีจำนวนครั้งในการร้องเพลงเฉลี่ยในช่วงเช้าเป็น 4 ช่วงบ่ายเป็น 2.4 และช่วงเย็นเป็น 2 และเดือนมีนาคม 2544 มีจำนวนครั้งในการร้องเพลงเฉลี่ยในช่วงเช้าเป็น 3.8 ช่วงบ่ายเป็น 1.8 และช่วงเย็นเป็น 1.4

จากตาราง 1 และภาพ 9 จำนวนครั้งการร้องเพลงในรอบวันของจังหวัดลำพูนพบว่าเดือนเมษายน 2543 มีจำนวนครั้งในการร้องเพลงเฉลี่ยในช่วงเช้าเป็น 3 ช่วงบ่ายเป็น 2 และช่วงเย็นเป็น 1 เดือนพฤษภาคม 2543 มีจำนวนครั้งในการร้องเพลงเฉลี่ยตลอดทั้ง 3 ช่วงเวลาโดยในช่วงเช้าเป็น 2.4

ช่วงบ่ายเป็น 1.2 และช่วงเย็นเป็น 0.4 จากนั้นในเดือนมิถุนายน 2543 มีจำนวนครั้งในการร้องเพลงเฉลี่ยลดลงในช่วงเช้าเป็น 2 ช่วงบ่ายเป็น 0.6 และไม่มีการร้องเพลงในช่วงเย็น

เดือนกรกฎาคม 2543 มีจำนวนครั้งในการร้องเพลงเฉลี่ยลดลงในช่วงเช้าเป็น 1.6 ช่วงบ่ายเป็น 0.4 และไม่มีการร้องเพลงในช่วงเย็น เดือนสิงหาคม 2543 มีจำนวนครั้งในการร้องเพลงเฉลี่ยลดลงอย่างต่อเนื่องใน 3 ช่วงเวลาคือในช่วงเช้าเป็น 0.8 ช่วงบ่ายคงที่เป็น 0.4 และไม่มีการร้องเพลงในช่วงเย็น เดือนกันยายน 2543 มีจำนวนครั้งในการร้องเพลงเฉลี่ยในช่วงเช้าลดลงเป็น 0.6 แต่ในช่วงบ่ายเป็น 0.2 และช่วงเย็นไม่มีการร้องเพลง พบว่าตั้งแต่เดือนตุลาคม 2543 ถึงเดือนมีนาคม 2544 มีการร้องเพลงเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องคือเดือนตุลาคม 2543 มีจำนวนครั้งในการร้องเพลงเฉลี่ยในช่วงเช้าเป็น 0.8 ช่วงบ่ายเป็น 0.2 และยังไม่พบการร้องเพลงในช่วงเวลาเย็น จากนั้นในเดือนพฤศจิกายน 2543 มีจำนวนครั้งในการร้องเพลงเฉลี่ยในช่วงเช้าเป็น 1.6 ช่วงบ่ายเป็น 0.8 และยังไม่พบการร้องเพลงในช่วงเวลาเย็น เดือนธันวาคม 2543 มีจำนวนครั้งในการร้องเพลงเฉลี่ยในช่วงเช้าเป็น 2 ช่วงบ่ายเป็น 1.2 และช่วงเย็นเป็น 0.6 เดือนมกราคม 2544 มีจำนวนครั้งในการร้องเพลงเฉลี่ยในช่วงเช้าเป็น 2.8 ช่วงบ่ายเป็น 2 และช่วงเย็นเป็น 1 เดือนกุมภาพันธ์ 2544 มีจำนวนครั้งในการร้องเพลงเฉลี่ยสูงที่สุดในช่วงเช้าเป็น 4 ช่วงบ่ายเป็น 2.6 และช่วงเย็นเป็น 1.8 และเดือนมีนาคม 2544 มีจำนวนครั้งในการร้องเพลงเฉลี่ยลดลงจากเดือนกุมภาพันธ์เล็กน้อยคือในช่วงเช้าเป็น 3.8 ช่วงบ่ายเป็น 2.6 และช่วงเย็นเป็น 1.2

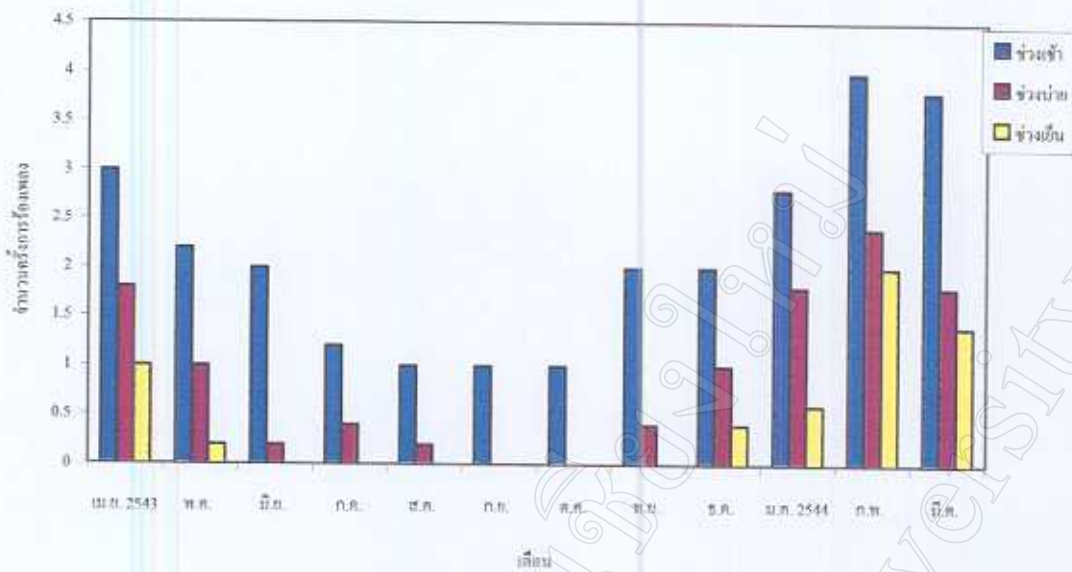
จากตาราง 1 และภาพ 10 จำนวนครั้งการร้องเพลงในรอบวันของจังหวัดจันทบุรีพบว่าเดือนเมษายน 2543 มีจำนวนครั้งในการร้องเพลงเฉลี่ยในช่วงเช้าเป็น 2.8 ช่วงบ่ายเป็น 1.8 และช่วงเย็นเป็น 1.2 เดือนพฤษภาคม 2543 มีจำนวนครั้งในการร้องเพลงเฉลี่ยลดลงทั้ง 3 ช่วงเวลาโดยในช่วงเช้าเป็น 2 ช่วงบ่ายเป็น 0.8 และช่วงเย็นเป็น 0.2 จากนั้นการร้องเพลงเฉลี่ยลดลงอย่างต่อเนื่องตั้งแต่เดือนมิถุนายน 2543 คือมีจำนวนครั้งในการร้องเพลงเฉลี่ยลดลงในช่วงเช้าเป็น 1.6 ช่วงบ่ายเป็น 0.6 และไม่มีการร้องเพลงในช่วงเย็น เดือนกรกฎาคม 2543 มีจำนวนครั้งในการร้องเพลงเฉลี่ยลดลงในช่วงเช้าเป็น 1.2 ช่วงบ่ายเป็น 0.4 และไม่มีการร้องเพลงในช่วงเย็น เดือนสิงหาคม 2543 มีจำนวนครั้งในการร้องเพลงเฉลี่ยลดลงอย่างต่อเนื่องใน 2 ช่วงเวลาคือในช่วงเช้าเป็น 0.8 และช่วงบ่ายเป็น 0.2 ส่วนช่วงเย็นไม่มีการร้องเพลง เดือนกันยายน 2543 มีจำนวนครั้งในการร้องเพลงเฉลี่ยในช่วงเช้าลดลงเป็น 0.6 และไม่พบการร้องเพลงในช่วงบ่ายกับช่วงเย็น พบว่าตั้งแต่เดือนตุลาคม 2543 ถึงเดือนมีนาคม 2544 มีการร้องเพลงเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องคือเดือนตุลาคมมีจำนวนครั้งในการร้องเพลงเฉลี่ยในช่วงเช้าเป็น 0.8 ช่วงบ่ายเป็น 0.2 และยังไม่พบการร้องเพลงในช่วงเวลาเย็น จากนั้นในเดือนพฤศจิกายน 2543 มีจำนวนครั้งในการร้องเพลงเฉลี่ยในช่วงเช้าเป็น 1.4 ช่วงบ่ายเป็น 0.4 และยังไม่พบการร้องเพลงในช่วงเวลาเย็น เดือนธันวาคม 2543 มีจำนวนครั้ง

ในการร้องเพลงเฉลี่ยในช่วงเช้าเป็น 2.2 ช่วงบ่ายเป็น 1.2 และช่วงเย็นเป็น 0.4 เดือนมกราคม 2544 มีจำนวนครั้งในการร้องเพลงเฉลี่ยเพิ่มในช่วงเช้าเป็น 2.6 ช่วงบ่ายเป็น 2 และช่วงเย็นเป็น 1 เดือนกุมภาพันธ์ 2544 มีจำนวนครั้งในการร้องเพลงเฉลี่ยสูงที่สุดทั้ง 3 ช่วงเวลาคือในช่วงเช้าเป็น 3.8 ช่วงบ่ายเป็น 3 และช่วงเย็นเป็น 1.8 และเดือนมีนาคม 2544 มีจำนวนครั้งในการร้องเพลงเฉลี่ยลดลงจากเดือนกุมภาพันธ์เล็กน้อยคือในช่วงเช้าเป็น 3.6 ช่วงบ่ายเป็น 1.6 และช่วงเย็นเป็น 1

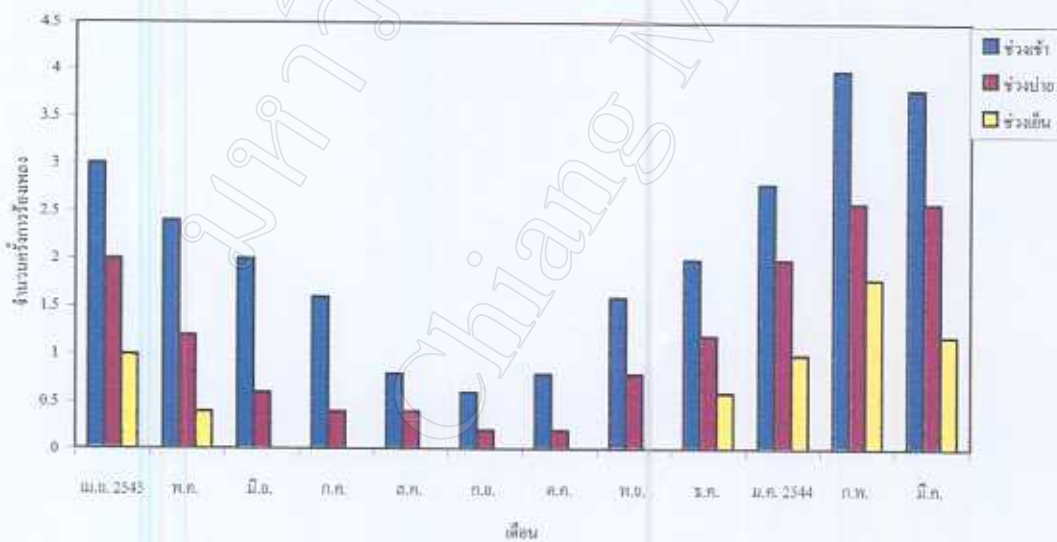
จำนวนการร้องเพลงเฉลี่ยในรอบ 1 ปี ทั้ง 3 จังหวัดคือจังหวัดเชียงใหม่ ลำพูน และพะเยาชี้ให้เห็นแนวโน้มในทิศทางเดียวกันคือจะพบการร้องเพลงในช่วงเช้าและช่วงบ่ายตลอดทั้งปีซึ่งค่ามากน้อยต่างกันในแต่ละเดือนและพบการร้องเพลงในช่วงเย็นในบางเดือนเท่านั้น พบเดือนที่มีการร้องเพลงทั้ง 3 ช่วงเวลาได้แก่ เดือนเมษายน พฤษภาคมและธันวาคม 2543 เดือนมกราคม กุมภาพันธ์และมีนาคม 2544 ส่วนเดือนที่มีการร้องเพลง 2 ช่วงเวลาคือช่วงเวลาเช้าและบ่ายได้แก่ เดือนมิถุนายน กรกฎาคม สิงหาคม และพฤศจิกายน 2543 พบช่วงเดือนกุมภาพันธ์ 2544 ทั้ง 3 จังหวัดมีจำนวนการร้องเพลงเฉลี่ยสูงที่สุดทั้ง 3 ช่วงเวลา โดยเฉพาะในช่วงเช้าพบการร้องเพลงเฉลี่ยต่ำสุดในเดือนกันยายน นอกจากนี้แล้วยังพบว่าไม่มีการร้องเพลงในช่วงเย็นในช่วงเดือนมิถุนายน กรกฎาคม สิงหาคม กันยายน ตุลาคม และพฤศจิกายน 2543

จังหวัด	เดือน																																			
	เม.ย. 43			พ.ค. 43			มิ.ย. 43			ก.ค. 43			ส.ค. 43			ก.ย. 43			ต.ค. 43			พ.ย. 43			ธ.ค. 43			ม.ค. 44			ก.พ. 44			มี.ค. 44		
	ช	บ	ย	ช	บ	ย	ช	บ	ย	ช	บ	ย	ช	บ	ย	ช	บ	ย	ช	บ	ย	ช	บ	ย	ช	บ	ย	ช	บ	ย	ช	บ	ย	ช	บ	ย
เชียงใหม่	3	2	1	3	1	1	2	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	2	0	0	2	1	0	3	2	1	4	2	2	4	2	2
	3	2	1	2	1	0	2	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	2	0	0	2	1	1	3	2	0	4	3	2	4	2	2
	3	2	1	2	1	0	2	0	0	2	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	2	1	0	1	2	1	3	1	1	4	3	2	3	2	1
	3	2	1	2	1	0	2	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	2	0	0	2	1	0	3	2	0	4	2	2	4	1	1
	3	1	1	2	1	0	2	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	2	1	0	2	0	0	2	2	1	4	2	2	4	2	1
เฉลี่ย	3	1.8	1	2.2	1	0.2	2	0.2	0	1.2	0.4	0	1	0.2	0	1	0	0	1	0	0	2	0.4	0	2	1	0.4	2.8	1.8	0.6	4	2.4	2	3.8	1.8	1.4
ลำพูน	3	2	0	2	1	1	2	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	2	1	0	3	2	1	4	3	2	4	3	0
	3	2	1	3	2	1	2	0	0	2	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	2	1	0	2	1	1	3	2	2	4	3	1	3	2	2
	3	2	2	2	1	0	2	0	0	2	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	2	2	1	3	2	1	4	2	2	4	3	2
	3	2	1	2	1	0	2	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2	1	0	2	2	1	2	2	1	4	2	1	4	3	1
	3	2	1	3	1	0	2	1	0	2	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	2	0	0	3	2	0	4	3	3	4	2	1
เฉลี่ย	3	2	1	2.4	1.2	0.4	2	0.6	0	1.6	0.4	0	0.8	0.4	0	0.6	0.2	0	0.8	0.2	0	1.6	0.8	0	2	1.2	0.6	2.8	2	1	4	2.6	1.8	3.8	2.6	1.2
พะเยา	3	2	1	2	1	0	2	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	2	0	0	2	2	0	3	2	1	4	2	2	4	2	1
	3	2	1	3	1	1	2	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	3	1	1	2	2	0	4	3	1	4	2	2
	3	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	2	1	0	1	1	1	2	2	2	4	4	1	3	2	0
	2	2	1	2	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	2	1	1	3	2	1	4	3	2	3	1	1
	3	2	2	2	1	0	2	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	2	0	0	3	2	1	3	3	3	4	1	1
เฉลี่ย	2.8	1.8	1.2	2.0	0.8	0.2	1.6	0.6	0.0	1.2	0.4	0.0	0.8	0.2	0.0	0.6	0.0	0.0	0.8	0.2	0.0	1.4	0.4	0.0	2.2	1.2	0.6	2.6	2.0	1.0	3.8	3.0	1.8	3.6	1.6	1.0

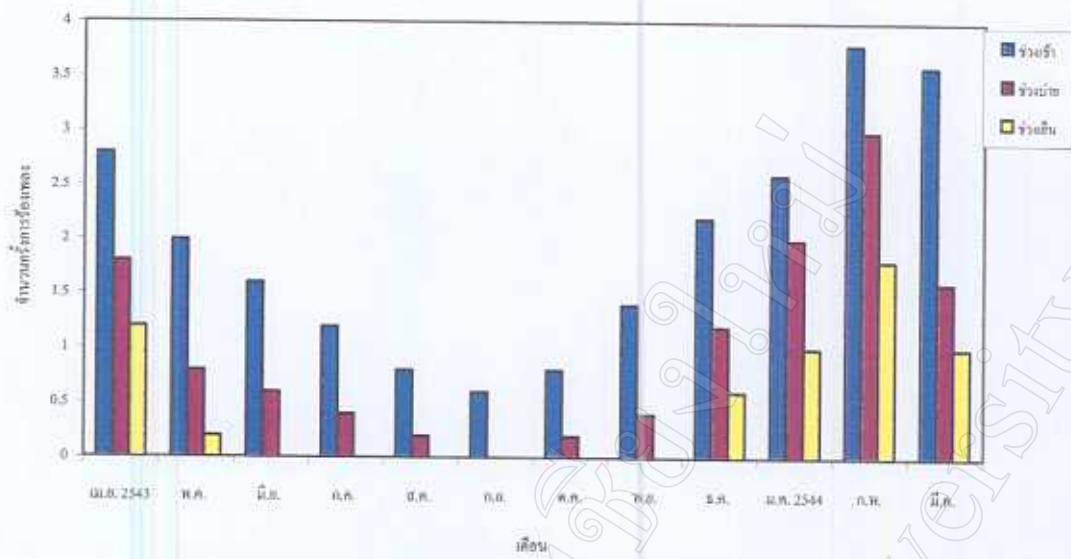
ตาราง 1 การร้องเพลงของนกนางแอ่นบ้านในรอบวันในแต่ละจังหวัด



ภาพ 8 จำนวนการร้องเพลงของนกกางเขนบ้านในรอบวันของจังหวัดเชียงใหม่



ภาพ 9 จำนวนการร้องเพลงของนกกางเขนบ้านในรอบวันของจังหวัดลำพูน



ภาพ 10 จำนวนการร้องเพลงของนกกางเขนบ้านในรอบวันของจังหวัดพะเยา

การร้องเพลงของนกกางเขนบ้านในรอบปี

ศึกษาการร้องเพลงของนกกางเขนบ้านในรอบปีทั้ง 3 จังหวัด เริ่มเก็บข้อมูลตั้งแต่เดือนเมษายน 2543 ถึงเดือนมีนาคม 2544 จากนกกางเขนบ้านจังหวัดละ 5 ตัว เก็บข้อมูลจากการบันทึกจำนวนการร้องเพลงของนกตั้งแต่เวลา 05.00 น. ถึง 19.00 น. โดยเลือกเก็บข้อมูลจากวันใดวันหนึ่งในช่วง 10 วันสุดท้ายก่อนสิ้นของทุกเดือน นำข้อมูลที่ได้คือจำนวนการร้องเพลงในรอบวันมาเปรียบเทียบกับคะแนนจำนวนการร้องเพลงที่กำหนดดังนี้

- 0 หมายถึง ไม่พบการร้องเพลง
- 1 หมายถึง พบการร้องเพลงช่วงเวลาที่เดียวในรอบ 1 วันและในช่วงเวลานั้นร้องเพลงจำนวน 1 ครั้ง
- 2 หมายถึง พบการร้องเพลงช่วงเวลาที่เดียวในรอบ 1 วันและในช่วงเวลานั้นร้องเพลงจำนวนมากกว่า 1 ครั้ง
- 3 หมายถึง พบการร้องเพลงสองช่วงเวลาในรอบ 1 วันและในสองช่วงเวลานั้นร้องเพลงช่วงละ 1 ครั้ง
- 4 หมายถึง พบการร้องเพลงสองช่วงเวลาในรอบ 1 วันและในสองช่วงเวลานั้นร้องเพลงรวมกันมากกว่า 2 ครั้ง
- 5 หมายถึง พบการร้องเพลงสามช่วงเวลาในรอบ 1 วันและในสามช่วงเวลานั้นร้องเพลงช่วงละ 1 ครั้ง
- 6 หมายถึง พบการร้องเพลงสามช่วงเวลาในรอบ 1 วันและในสามช่วงเวลานั้นร้องเพลงรวมกันมากกว่า 3 ครั้ง

จากตาราง 2 และภาพ 11 แสดงระดับคะแนนจำนวนการร้องเพลงของนกกางเขนบ้านในรอบปีเปรียบเทียบกัน 3 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดเชียงใหม่ ลำพูน และพะเยา พบว่าในเดือนเมษายน 2543 ระดับคะแนนจำนวนการร้องเพลงเฉลี่ยของนกกางเขนบ้านในจังหวัดเชียงใหม่เท่ากับจังหวัดพะเยาเป็น 6 ส่วนจังหวัดลำพูนมีระดับคะแนนจำนวนการร้องเพลงเฉลี่ยเป็น 5.6 จากนั้นทั้ง 3 จังหวัดมีระดับคะแนนจำนวนการร้องเพลงเฉลี่ยลดลงอย่างต่อเนื่องคือในเดือนพฤษภาคม 2543 จังหวัดเชียงใหม่เป็น 4.4 จังหวัดลำพูนเป็น 4.8 และพะเยาเป็น 3.8 เดือนมิถุนายน 2543 ในจังหวัดเชียงใหม่เป็น 2.4 จังหวัดลำพูนเป็น 3.2 และพะเยาเป็น 2.8 เดือนกรกฎาคม 2543 ในจังหวัดเชียงใหม่และพะเยาเป็น 2.2 จังหวัดลำพูนเป็น 2.2 เดือนสิงหาคม 2543 ในจังหวัด

เชียงใหม่เป็น 1.4 จังหวัดลำพูนเป็น 1.2 และพะเยาเป็น 1.0 เดือนกันยายน 2543 ในจังหวัดเชียงใหม่เป็น 1.0 จังหวัดลำพูนเป็น 0.6 และพะเยาเป็น 0.8 และพบว่านกจะมีระดับคะแนนจำนวนการร้องเพลงเฉลี่ยเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องในช่วงเดือนตุลาคม 2543 ถึงเดือนมีนาคม 2544 ดังนี้ คือเดือนตุลาคม 2543 ในจังหวัดเชียงใหม่เป็น 1.0 จังหวัดลำพูนเป็น 0.8 และพะเยาเป็น 1.2 เดือนพฤศจิกายน 2543 ในจังหวัดเชียงใหม่เป็น 2.8 จังหวัดลำพูนเป็น 3.2 และพะเยาเป็น 2.2 เดือนธันวาคม 2543 ในจังหวัดเชียงใหม่เป็น 4.4 จังหวัดลำพูนเป็น 4.8 และพะเยาเป็น 4.6 เดือนมกราคม 2544 ในจังหวัดเชียงใหม่เป็น 5.2 จังหวัดลำพูนและพะเยาเป็น 5.6 เดือนกุมภาพันธ์ 2544 นกทั้ง 3 จังหวัดมีระดับคะแนนจำนวนการร้องเพลงเฉลี่ยเท่ากันเป็น 6 ส่วนเดือนมีนาคม 2544 มีระดับคะแนนการร้องเพลงเฉลี่ยในจังหวัดเชียงใหม่คงที่เป็น 6 และจังหวัดลำพูนกับพะเยามีระดับคะแนนจำนวนการร้องเพลงเฉลี่ยลดลงเล็กน้อยเป็น 5.6

ระดับคะแนนจำนวนการร้องเพลงเฉลี่ยเปรียบเทียบทั้งสามจังหวัดพบแนวโน้มแสดงการร้องเพลงที่สามารถแบ่งออกเป็น 3 ช่วงอย่างชัดเจนได้แก่ ช่วงการร้องเพลงที่คงที่ ช่วงลดลง และช่วงเพิ่มขึ้น ดังนี้คือ พบการร้องเพลงที่มีระดับคะแนนการร้องเพลงคงที่ในระดับคะแนนสูงคือเดือนเมษายน 2543 และตั้งแต่เดือนมกราคม 2544 ถึงเดือนมีนาคม 2544 การร้องเพลงที่มีระดับคะแนนการร้องเพลงคงที่ในระดับคะแนนต่ำคือตั้งแต่เดือนสิงหาคม 2543 ถึงเดือนตุลาคม 2543 ช่วงการร้องเพลงที่มีระดับคะแนนการร้องเพลงลดลงอย่างต่อเนื่องคือเริ่มตั้งแต่เดือนเมษายน 2543 ถึงเดือนกันยายน 2543 และช่วงสุดท้ายเป็นช่วงการร้องเพลงที่มีระดับคะแนนการร้องเพลงเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องคือเริ่มตั้งแต่เดือนตุลาคม 2543 ถึงเดือนมกราคม 2544 พบว่าเดือนกันยายน 2543 มีระดับคะแนนการร้องเพลงต่ำที่สุดประมาณ 0.5 ถึง 1.0 ส่วนเดือนกุมภาพันธ์ 2544 มีระดับคะแนนการร้องเพลงสูงที่สุดคือ 6

เมื่อพิจารณา repertoire ของบทเพลงนกนางแอ่นบ้านที่ใช้ร้องในแต่ละฤดูปรากฏดังนี้

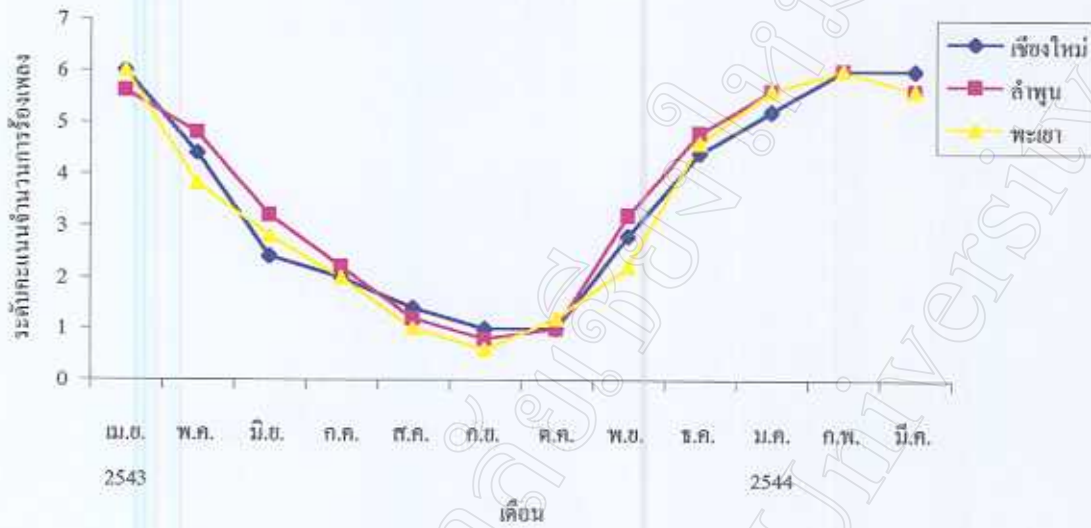
1. ช่วงฤดูผสมพันธุ์ตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนเมษายน พบว่านกใช้ song repertoire กว้างกว่าช่วงนอกฤดูผสมพันธุ์ โดยพบการร้องเพลงด้วยบทเพลงที่แตกต่างในแต่ละตัวจำนวนมากซึ่งขึ้นอยู่กับตำแหน่งและเวลาในการร้องเพลง จำนวนความถี่ในการร้องเพลงมากทั้ง 3 ช่วงเวลาโดยเฉพาะช่วงเวลาเช้า นกใช้เวลาในการร้องเพลงหนึ่งๆ ยาวนานและพบเสียงร้องที่เป็น call น้อยมาก นอกจากนี้แล้วพบว่านกจะร้องเพลงมากในช่วงก่อนหรือหลังฝนตก

2. ช่วงนอกฤดูผสมพันธุ์ตั้งแต่เดือนพฤษภาคมถึงเดือนธันวาคม พบว่านกใช้ song repertoire แคบกว่าช่วงฤดูผสมพันธุ์ โดยพบการร้องเพลงด้วยบทเพลงที่แตกต่างในแต่ละตัวจำนวนน้อยกว่า จำนวนความถี่ในการร้องเพลงน้อยลงทั้ง 3 ช่วงเวลาก็คือ เหลือการร้องเพลงเฉพาะช่วงเวลาเช้านั้นและใช้บทเพลงเดิมร้องทำให้ไม่เกิดความหลากหลาย นกใช้เวลาในการร้องเพลงหนึ่งๆลดลงและพบเสียงร้องที่เป็น call มากกว่า ช่วงนี้จะพบนกร้อง call มากกว่า ร้องเพลง นอกจากนี้แล้วพบว่านกร้อง call มาก ก่อนช่วงฝนตกและหลังช่วงฝนตกและพบการร้องเพลงน้อยมากในช่วงหลังฝนตก โดยเสียง call ที่ร้องเป็นลักษณะ วี๊ด วี๊ด วี๊ด เสียงยาวร้องติดต่อกันนานหลายนาที

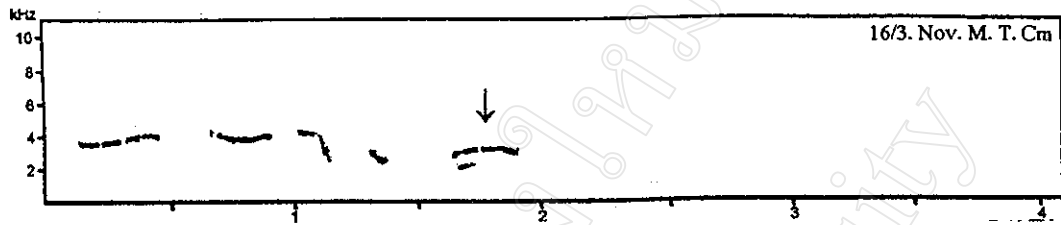
การเปรียบเทียบการร้องเพลงของนกนางแอ่นบ้านในฤดูผสมพันธุ์และนอกฤดูผสมพันธุ์ของจังหวัดเชียงใหม่และจังหวัดพะเยาพบว่ามีแนวโน้มนคล้ายกันคือในฤดูผสมพันธุ์และนอกฤดูผสมพันธุ์มีการใช้ element ร่วมและ element เฉพาะแตกต่างกัน ดังภาพ 12 และ 13

จังหวัด	เดือน											
	ม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.
เชียงใหม่	6	6	2	1	1	1	1	2	4	6	6	6
	6	4	4	1	1	1	1	2	6	4	6	6
	6	4	2	2	1	1	1	4	6	6	6	6
	6	4	2	3	3	1	1	2	4	4	6	6
	6	4	2	3	1	1	1	4	2	6	6	6
เฉลี่ย	6	4.4	2.4	2	1.4	1	1	2.8	4.4	5.2	6	6
ลำพูน	4	6	4	1	1	1	0	3	4	6	6	4
	6	6	2	2	2	2	1	4	6	6	6	6
	6	4	2	4	2	0	1	2	6	6	6	6
	6	4	4	2	0	0	2	4	6	6	6	6
	6	4	4	2	1	1	1	3	2	4	6	6
เฉลี่ย	5.6	4.8	3.2	2.2	1.2	0.8	1	3.2	4.8	5.6	6	5.6
พะเยา	6	4	4	1	1	1	3	2	4	6	6	6
	6	6	2	2	0	1	1	3	6	4	6	6
	6	3	3	3	1	1	0	4	5	6	6	4
	6	2	1	1	1	0	1	1	6	6	6	6
	6	4	4	3	2	0	1	1	2	6	6	6
เฉลี่ย	6	3.8	2.8	2	1	0.6	1.2	2.2	4.6	5.6	6	5.6

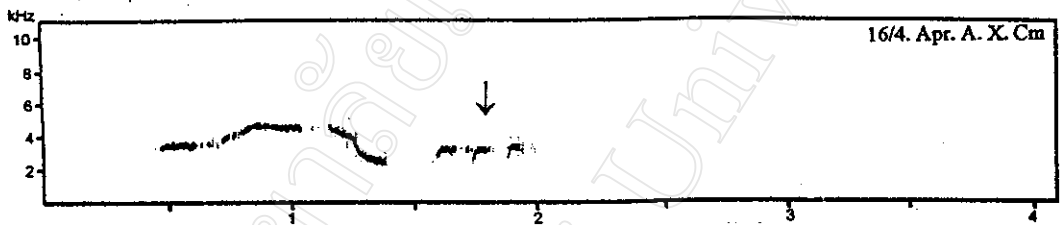
ตาราง 2 จำนวนการร้องเพลงของนกนางเขนบ้านในรอบปีในแต่ละจังหวัด



ภาพ 11 จำนวนการร้องเพลงของนกกางเขนบ้านในรอบปีในแต่ละจังหวัด



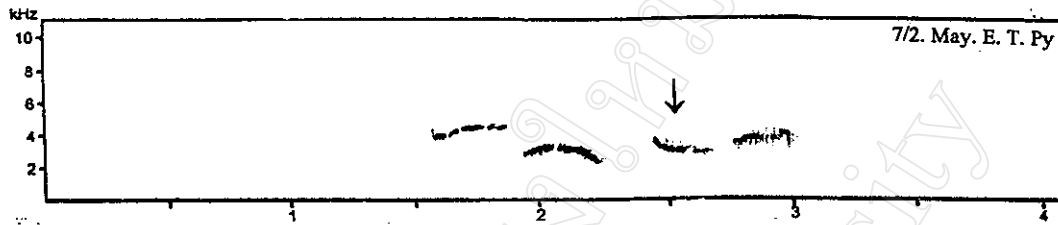
นอกฤดูผสมพันธุ์เดือนพฤศจิกายน 2543



ฤดูผสมพันธุ์เดือนเมษายน 2543

↓ หมายถึงรูปแบบ element ที่แตกต่างกัน

ภาพ 12 ความแตกต่างของ element ในบทเพลงนกนางเขนบ้านนอกฤดูผสมพันธุ์และในฤดูผสมพันธุ์ของจังหวัดเชียงใหม่



นอกฤดูผสมพันธุ์เดือนพฤษภาคม 2543



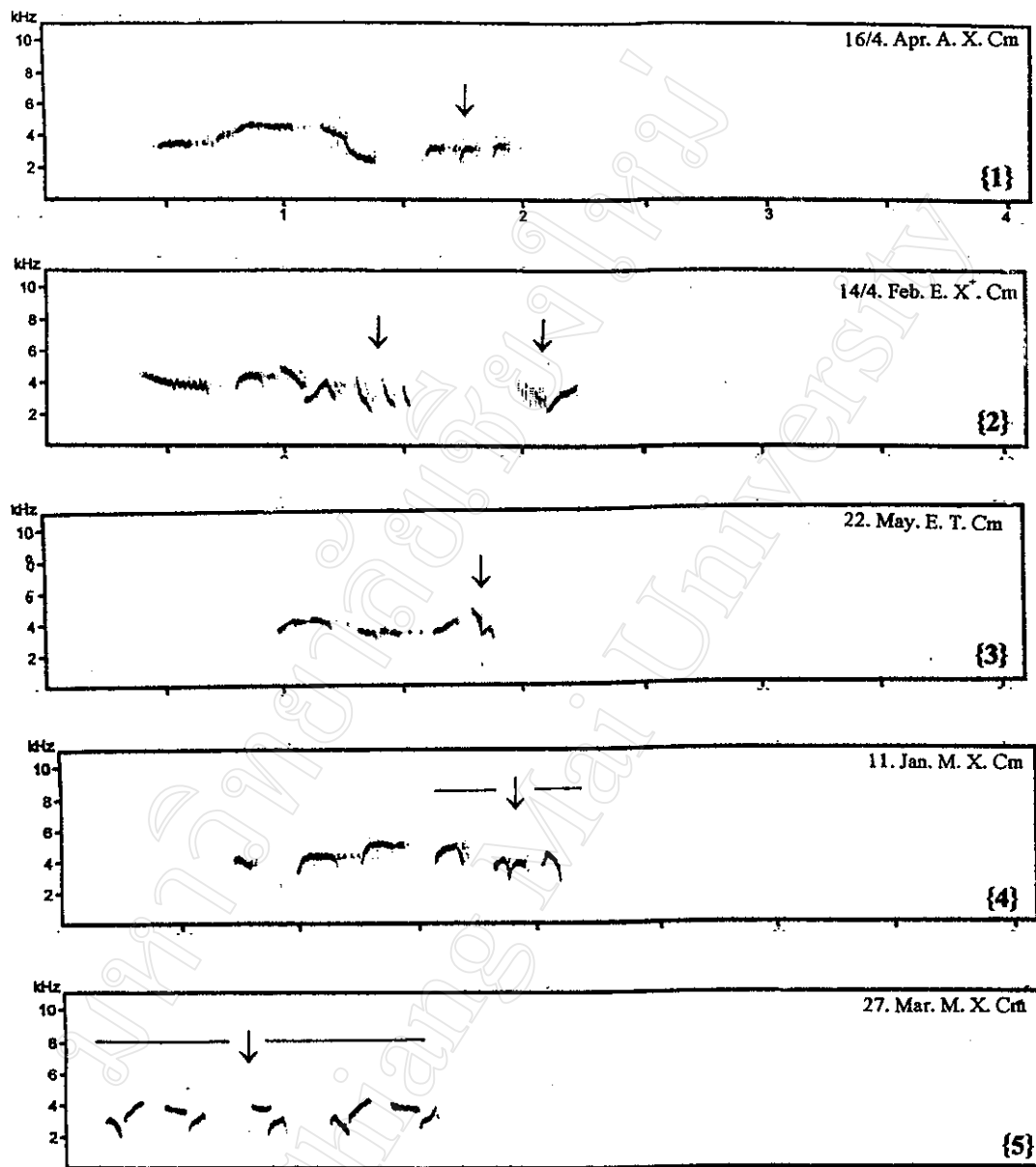
ฤดูผสมพันธุ์เดือนมีนาคม 2544

↓ หมายถึงรูปแบบ element ที่แตกต่างกัน

ภาพ 13 ความแตกต่างของ element ในบทเพลงนกกลางเขนบ้านนอกฤดูผสมพันธุ์และในฤดูผสมพันธุ์ของจังหวัดพะเยา

ความแตกต่างของบทเพลงตามปัจจัยทางภูมิศาสตร์

จากแผนที่แสดงอาณาเขตของนกนางเขนบ้านในพื้นที่ต่างๆ ของจังหวัดเชียงใหม่ ถ้าพูน และพะเยา พบแนวโน้มการใช้รูปแบบ element ร่วมและ element เฉพาะในสามจังหวัดคือบทเพลงของนกนางเขนบ้านที่มีอาณาเขตติดต่อหรือใกล้เคียงกันจะมีการใช้รูปแบบ element ร่วมและ element เฉพาะสอดคล้องกัน นอกจากนี้แล้วพบรูปแบบ element ที่ไม่เหมือนหรือ element เฉพาะตัวด้วย ส่วนอาณาเขตนกนางเขนบ้านที่ไม่ใกล้ชิดกันพบการใช้รูปแบบ element ร่วมจำนวนน้อยกว่านกนางเขนบ้านที่มีอาณาเขตติดต่อกันและพบ element เฉพาะ ถ้าระยะห่างอาณาเขตนกนางเขนบ้านมากรูปแบบ element ร่วมและ element เฉพาะที่พบจะมีความเหมือนลดลงแต่จะมีลักษณะ element เฉพาะตัวมากขึ้นดังแสดงตัวอย่างการเปรียบเทียบบทเพลงของนกนางเขนบ้านในจังหวัดเชียงใหม่ (ภาพ 14)



↓ หมายถึงรูปแบบ element ที่แตกต่างกัน

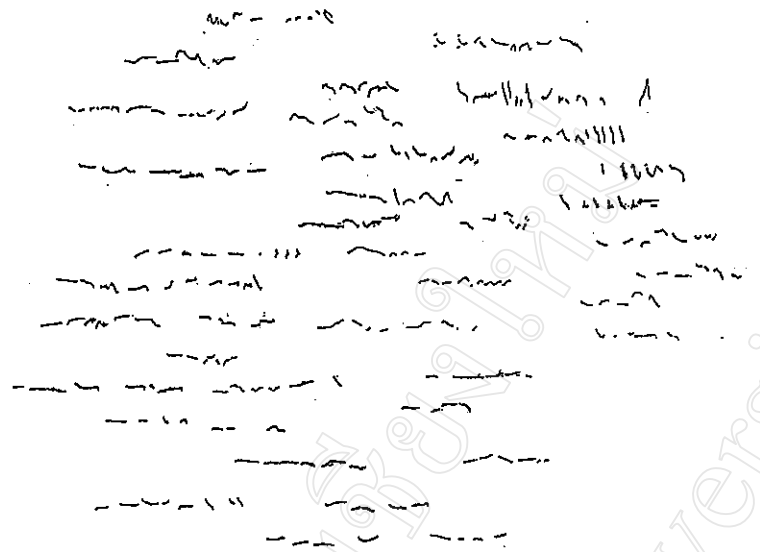
ภาพ 14 ความแตกต่างของ element ในบทเพลงนกนางแอ่นบ้านในระยะห่างของอาณาเขตที่แตกต่างกันของจังหวัดเชียงใหม่

- 1 เป็น sonagram บทเพลงนกกางเขนบ้านบริเวณอาคารเรียนชีววิทยาระยะอาณาเขต 0 เมตร (อาณาเขตอ้างอิง)
- 2 เป็น sonagram บทเพลงนกกางเขนบ้านบริเวณอาคารสถิติระยะห่างจากอาณาเขตอ้างอิง ประมาณ 5 เมตร
- 3 เป็น sonagram บทเพลงนกกางเขนบ้านบริเวณหอพักหญิงอาคารหนึ่งระยะห่างจากอาณาเขตอ้างอิงประมาณ 500 เมตร
- 4 เป็น sonagram บทเพลงนกกางเขนบ้านบริเวณอาคารคอนโด 103 ระยะห่างจากอาณาเขตอ้างอิง ประมาณ 700 เมตร
- 5 เป็น sonagram บทเพลงนกกางเขนบ้านบริเวณโรงเรียนทอเมืองรัง ตำบลป่าตันระยะห่างจากอาณาเขตอ้างอิงประมาณ 15 กิโลเมตร

การเปรียบเทียบรูปแบบของประโยคหลักดังแสดงในภาพ 15 สามารถจัดรูปแบบประโยคหลักในบทเพลงของนกแต่ละตัวแต่ละจังหวัด ได้การกระจายตัวเป็นรูปสามเหลี่ยมโดยในแต่ละจังหวัดแทนมุมของสามเหลี่ยมดังกล่าวคือประโยคหลักที่มีจำนวนของ element เฉพาะมากจะอยู่บริเวณมุมของสามเหลี่ยมในแต่ละจังหวัดและจะมีจำนวน element เฉพาะลดลงเรื่อยๆ เมื่อเข้าสู่แกนกลางของรูปสามเหลี่ยมซึ่งตรงข้ามกับการมีจำนวน element ร่วมที่เพิ่มขึ้นเรื่อยๆ เมื่อเข้าสู่แกนกลางของสามเหลี่ยม ในบริเวณแกนกลางของสามเหลี่ยมพบรูปแบบของ element ในประโยคหลัก ซึ่งส่วนใหญ่เป็น element ร่วมทั้งสิ้นมีรูปแบบที่เหมือนกันแสดงให้เห็นความสัมพันธ์ในแง่ของการใช้ element ร่วมซึ่งเป็นลักษณะของการรู้จักจำเพาะในนกกางเขนบ้าน การมีจำนวนของ element เฉพาะที่ถูกใช้ในแต่ละจังหวัดหรือการมีความแตกต่างของ element เฉพาะในบทเพลงของนกแต่ละตัวสามารถแสดงลักษณะของการรู้จักจำเพาะเจาะจงในนกกางเขนบ้านแต่ละตัวได้

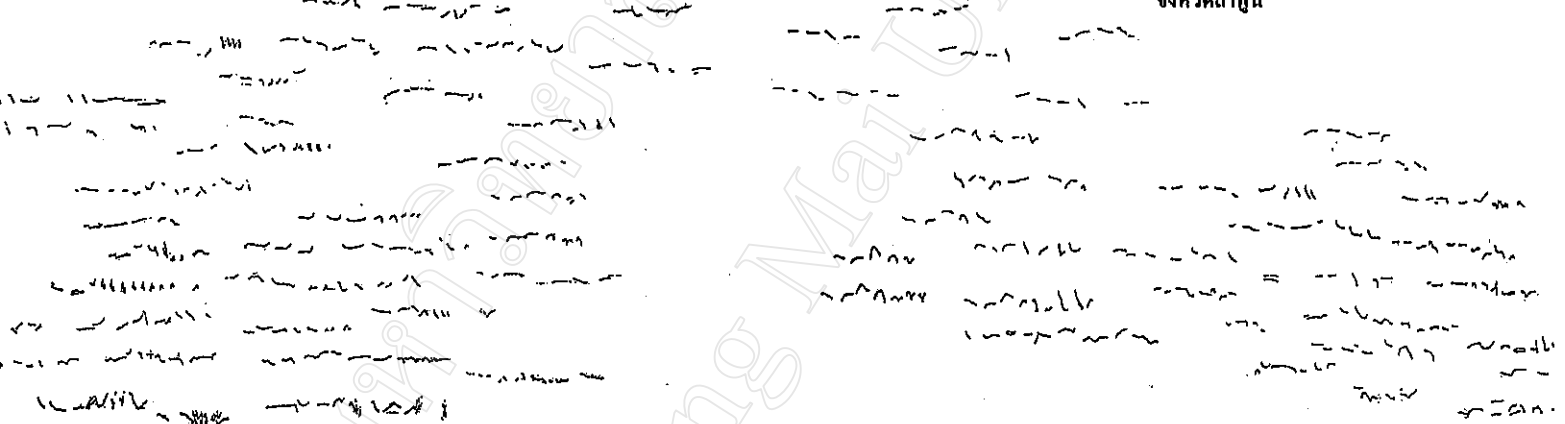
จังหวัดพะเยา

๒๕ ๖/๖/๖



จังหวัดเชียงใหม่

จังหวัดลำพูน



ภาพ 15 การจัดกลุ่ม element บทเพลงของนกกางเขนบ้านสามจังหวัด

การยืนยันความหมายจากบทเพลง

ทำการเลือกบทเพลงที่ชัดเจนเพื่อทำการยืนยันความหมายจากบทเพลงโดยการ play back จังหวัดละ 2 รูปแบบบทเพลงได้แก่บทเพลงที่ประกอบด้วย element รวมจำนวนมาก 2 บทเพลง บทเพลงที่ประกอบด้วย element เฉพาะจำนวนมาก 2 บทเพลง รวมบทเพลงทดสอบทั้งสิ้น 12 บทเพลง โดยในแต่ละบทเพลงมีความยาวในการที่จะนำไป play back ใกล้เคียงกันประมาณ 1.5 นาที ทำการเปิดทดสอบในแต่ละจังหวัดสลับกันจนครบทั้งสามจังหวัด ในช่วงเวลา 8.00 น. – 12.00 น. ในช่วงเดือนมีนาคม 2544 เลือกผู้ตัวอย่างนกเพื่อทำการ play back โดยในแต่ละตัวทำการทดสอบเลือกทดสอบ 2 ตำแหน่ง คือตำแหน่ง core area และบริเวณขอบของอาณาเขต

ทำการเปิด play back ให้กับเจ้าของบทเพลงฟังเพื่อใช้เป็นมาตรฐานในการเปรียบเทียบระดับคะแนนการตอบสนอง โดยเปรียบเทียบการตอบสนองที่ได้กับระดับคะแนนการตอบสนองดังนี้คือ

- 0 หมายถึง ไม่ตอบสนอง
- 1 หมายถึง ยืนดูในระยะห่างมากกว่า 30 เมตรจากลำโพง
- 2 หมายถึง บินเข้ามาดู ยืนดู ร้องเพลงตอบได้ หันหน้าไปมาในระยะห่างจากลำโพง ประมาณ 21 ถึง 30 เมตร
- 3 หมายถึง บินเข้ามาดู ยืนดู ร้องเพลงตอบได้ หันหน้าไปมาในระยะห่างจากลำโพง ประมาณ 11 ถึง 20 เมตร
- 4 หมายถึง บินเข้ามาดู ยืนดู ร้องเพลงตอบได้ หันหน้าไปมาในระยะห่างจากลำโพง ประมาณ 5 ถึง 10 เมตร
- 5 หมายถึง บินเข้ามาดู ยืนดู ร้องเพลงตอบได้ หันหน้าไปมาในระยะห่างจากลำโพงน้อยกว่า 5 เมตร
- 6 หมายถึง บินเข้ามาดู บินโฉบไปมา ยืนร้องเพลงตอบได้หรือกระโดดไปมา หันหน้าไปมาในระยะห่างจากลำโพงน้อยกว่า 5 เมตร

การ play back ในจังหวัดเชียงใหม่

หลังจากการเปิด play back ด้วยบทเพลงที่ประกอบด้วย element เฉพาะให้เจ้าของบทเพลงในตำแหน่ง core area ฟัง เมื่อเวลา 11.30 น. ถึง 12.00 น. ในวันที่ 22 มีนาคม 2544 พบว่านกมีระดับการตอบสนองเป็นระดับ 6 โดยมีระยะห่างจากลำโพง 4 เมตร

จากการเปิด play back ทดสอบนกในตำแหน่ง core area ที่ห่างจากรังประมาณ 5 เมตรในพื้นที่ตำบลสุเทพ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ ในขณะที่นกเจ้าของอาณาเขตกำลังร้องเพลง เมื่อทำการเปิด 4 บทเพลงจากจังหวัดเชียงใหม่ พบว่า 2 บทเพลงที่ประกอบด้วย element ร่วม นกมีการตอบสนองเป็นระดับ 5 และการตอบสนองเป็นระดับ 6 เมื่อมีการเปิดบทเพลงที่ประกอบด้วย element เฉพาะ 2 บทเพลง (เป็นเจ้าของบทเพลง) เมื่อทำการเปิด 4 บทเพลงจากจังหวัดลำพูน พบว่าบทเพลงที่ประกอบด้วย element ร่วม 2 บทเพลง นกมีการตอบสนองเป็นระดับ 4 และบทเพลงที่ประกอบด้วย element เฉพาะ 2 บทเพลง นกมีการตอบสนองเป็นระดับ 3 และเมื่อทำการเปิด 4 บทเพลงจากจังหวัดพะเยา พบว่าบทเพลงที่ประกอบด้วย element ร่วม 2 บทเพลงและบทเพลงที่ประกอบด้วย element เฉพาะ 2 บทเพลง นกมีการตอบสนองเป็นระดับ 4 เท่ากัน

จากการเปิด play back ทดสอบนกในตำแหน่งขอบของอาณาเขตระยะห่างจากรัง 20 เมตร ในขณะที่นกเจ้าของอาณาเขตกำลังร้องเพลง เมื่อทำการเปิด 4 บทเพลงจากจังหวัดเชียงใหม่ พบว่า 2 บทเพลงที่ประกอบด้วย element ร่วม และ 2 บทเพลงที่ประกอบด้วย element เฉพาะ นกมีการตอบสนองเป็นระดับ 5 เท่ากัน เมื่อทำการเปิด 4 บทเพลงจากจังหวัดลำพูน พบว่าบทเพลงที่ประกอบด้วย element ร่วม 2 และบทเพลงที่ประกอบด้วย element เฉพาะ 2 บทเพลง นกมีการตอบสนองเป็นระดับ 4 และเมื่อทำการเปิด 4 บทเพลงจากจังหวัดพะเยา พบว่าบทเพลงที่ประกอบด้วย element ร่วม 2 บทเพลงและบทเพลงที่ประกอบด้วย element เฉพาะ 2 บทเพลง นกมีการตอบสนองเป็นระดับ 3 เท่ากัน

สภาพแวดล้อมโดยทั่วไปมีคนจำนวนมากเดินผ่านและมีเสียงดังเพราะสถานที่ทำการทดสอบอยู่ติดโรงอาหารภาควิชาชีววิทยา และพบว่า การตอบสนองของนกที่เป็นระดับ 5 ถึง 6 นั้น เมื่อเวลาผ่านไปเปลี่ยนตำแหน่งการร้องเพลงตอบโต้จะมีการเปลี่ยนบทเพลงไปด้วย

การ play back ในจังหวัดลำพูน

จากการเปิด play back ด้วยบทเพลงที่ประกอบด้วย element ร่วมให้เจ้าของบทเพลงในตำแหน่ง core area ฟัง เมื่อเวลา 09.00 น. ถึง 09.20 น. ในวันที่ 18 มีนาคม 2544 พบว่านกมีระดับการตอบสนองเป็นระดับ 6 โดยมีระยะห่างจากลำโพง 4 เมตร

จากการเปิด play back ทดสอบนกในตำแหน่ง core area ที่ห่างจากรังประมาณ 7 เมตรในพื้นที่ตำบลอุโมงค์ อำเภอเมือง จังหวัดลำพูน ในขณะที่นกเจ้าของอาณาเขตกำลังร้องเพลง เมื่อทำการเปิด 4 บทเพลงจากจังหวัดเชียงใหม่ พบว่า 2 บทเพลงที่ประกอบด้วย element ร่วม และบทเพลงที่ประกอบด้วย element เฉพาะ 2 บทเพลง นกมีการตอบสนองเป็นระดับ 4 เมื่อทำการเปิด 4

บทเพลงจากจังหวัดลำพูน พบว่าบทเพลงที่ประกอบด้วย element รวม 2 บทและบทเพลงที่ประกอบด้วย element เฉพาะ 2 บทเพลง นักมีการตอบสนองเป็นระดับ 5 ยกเว้นเจ้าของบทเพลงที่มีการตอบสนองเป็นระดับ 6 และเมื่อทำการเปิด 4 บทเพลงจากจังหวัดพะเยา พบว่าบทเพลงที่ประกอบด้วย element รวม 2 บทเพลงและบทเพลงที่ประกอบด้วย element เฉพาะ 2 บทเพลง นักมีการตอบสนองเป็นระดับ 4 เท่ากัน

จากการเปิด play back ทดสอบนักในตำแหน่งขอบของอาณาเขตระยะห่างจากรัง 25 เมตร ในขณะที่นักเจ้าของอาณาเขตกำลังร้องเพลง เมื่อทำการเปิด 4 บทเพลงจากจังหวัดเชียงใหม่ พบว่า 2 บทเพลงที่ประกอบด้วย element รวม และ 2 บทเพลงที่ประกอบด้วย element เฉพาะ นักมีการตอบสนองเป็นระดับ 3 เท่ากัน เมื่อทำการเปิด 4 บทเพลงจากจังหวัดลำพูน พบว่าบทเพลงที่ประกอบด้วย element รวม 2 นักมีการตอบสนองเป็นระดับ 5 และบทเพลงที่ประกอบด้วย element เฉพาะ 2 บทเพลง นักมีการตอบสนองเป็นระดับ 4 และเมื่อทำการเปิด 4 บทเพลงจากจังหวัดพะเยา พบว่าบทเพลงที่ประกอบด้วย element รวม 2 บทเพลงและบทเพลงที่ประกอบด้วย element เฉพาะ 2 บทเพลง นักมีการตอบสนองเป็นระดับ 3 เท่ากัน

สภาพแวดล้อมโดยทั่วไปมีคนจำนวนมากและมีเสียงดังเพราะมีการจัดตลาดนัดข้างสถานที่ทำการทดสอบคือข้างวัดอุโมงค์และพบว่าการตอบสนองของนักที่เป็นระดับ 5 ถึง 6 นั้นเมื่อเวลาผ่านไปเปลี่ยนตำแหน่งการร้องเพลงตอบได้จะมีการเปลี่ยนบทเพลงไปด้วย

การ play back ในจังหวัดพะเยา

จากการเปิด play back ด้วยบทเพลงที่ประกอบด้วย element เฉพาะให้เจ้าของบทเพลงในตำแหน่ง core area ฟัง เมื่อเวลา 08.45 น. ถึง 09.30 น. ในวันที่ 30 มีนาคม 2544 พบว่านักมีระดับการตอบสนองเป็นระดับ 6 โดยมีระยะห่างจากลำโพง 3-4 เมตร

จากการเปิด play back ทดสอบนักในตำแหน่ง core area ที่ห่างจากรังประมาณ 5 เมตรในพื้นที่ตำบลเวียง อำเภอเชียงคำ จังหวัดพะเยา ในขณะที่นักเจ้าของอาณาเขตกำลังร้องเพลง เมื่อทำการเปิด 4 บทเพลงจากจังหวัดเชียงใหม่ พบว่า 2 บทเพลงที่ประกอบด้วย element รวม นักมีการตอบสนองเป็นระดับ 4 และบทเพลงที่ประกอบด้วย element เฉพาะ 2 บทเพลง นักมีการตอบสนองเป็นระดับ 3 เมื่อทำการเปิด 4 บทเพลงจากจังหวัดลำพูน พบว่าบทเพลงที่ประกอบด้วย element รวม 2 บทและบทเพลงที่ประกอบด้วย element เฉพาะ 2 บทเพลง นักมีการตอบสนองเป็นระดับ 4 และเมื่อทำการเปิด 4 บทเพลงจากจังหวัดพะเยา พบว่าบทเพลงที่ประกอบด้วย element

รวม 2 บทเพลงและบทเพลงที่ประกอบด้วย element เฉพาะ 2 บทเพลง นักมีการตอบสนองเป็นระดับ 6 เท่ากัน

จากการเปิด play back ทดสอบนกในตำแหน่งขอบของอาณาเขตระยะห่างจากรังประมาณ 20 เมตรในขณะที่นกเจ้าของอาณาเขตกำลังร้องเพลง เมื่อทำการเปิด 4 บทเพลงจากจังหวัดเชียงใหม่ พบว่า 2 บทเพลงที่ประกอบด้วย element รวม และ 2 บทเพลงที่ประกอบด้วย element เฉพาะ นักมีการตอบสนองเป็นระดับ 3 เท่ากัน เมื่อทำการเปิด 4 บทเพลงจากจังหวัดลำพูน พบว่า บทเพลงที่ประกอบด้วย element รวม 2 นักมีการตอบสนองเป็นระดับ 4 และบทเพลงที่ประกอบด้วย element เฉพาะ 2 บทเพลง นักมีการตอบสนองเป็นระดับ 3 และเมื่อทำการเปิด 4 บทเพลงจากจังหวัดพะเยา พบว่าบทเพลงที่ประกอบด้วย element รวม 2 บทเพลงและบทเพลงที่ประกอบด้วย element เฉพาะ 2 บทเพลง นักมีการตอบสนองเป็นระดับ 5 เท่ากัน

สภาพแวดล้อมโดยทั่วไปไม่มีคนและค่อนข้างเงียบเพราะเป็นช่วงเวลาและพบว่าการตอบสนองของนกที่เป็นระดับ 5 ถึง 6 นั้นเมื่อเวลานกเปลี่ยนตำแหน่งการร้องเพลงตอบได้จะมีการเปลี่ยนบทเพลงไปด้วย

จากตาราง 3 และภาพ 16 แสดงการเปรียบเทียบอิทธิพลของบทเพลงทั้ง 3 จังหวัดที่ทำการ play back ทั้ง 3 จังหวัด อันได้แก่บทเพลงในจังหวัดเชียงใหม่ 4 บทเพลง บทเพลงจากจังหวัดลำพูน 4 บทเพลงและบทเพลงจากจังหวัดพะเยา 4 บทเพลงรวมทั้งสิ้น 12 บทเพลง เมื่อทำการทดสอบโดยการ playback ครบทั้งสามจังหวัด พบแนวโน้มในการตอบสนองเป็นไปในทิศทางเดียวกันคือนกจะมีระดับคะแนนการตอบสนองเฉลี่ยต่อบทเพลงของตัวเองสูงประมาณ 5 ถึง 6 และมีระดับคะแนนการตอบสนองเฉลี่ยต่อบทเพลงในจังหวัดเดียวกันสูงกว่าต่างจังหวัด คือเมื่อใช้บทเพลงในจังหวัดเชียงใหม่ทดสอบนกในจังหวัดเชียงใหม่พบระดับคะแนนการตอบสนองเฉลี่ยเป็น 5.25 ถ้าใช้บทเพลงในจังหวัดเชียงใหม่ทดสอบนกในจังหวัดลำพูนพบระดับคะแนนการตอบสนองเฉลี่ยเป็น 3.5 และเมื่อใช้บทเพลงในจังหวัดเชียงใหม่ทดสอบนกในจังหวัดพะเยาพบระดับคะแนนการตอบสนองเฉลี่ยเป็น 3.25 เมื่อใช้บทเพลงในจังหวัดลำพูนทดสอบนกในจังหวัดเชียงใหม่พบระดับคะแนนการตอบสนองเฉลี่ยเป็น 3.75 ถ้าใช้บทเพลงในจังหวัดลำพูนทดสอบนกในจังหวัดลำพูนพบระดับคะแนนการตอบสนองเฉลี่ยเป็น 4.88 และเมื่อใช้บทเพลงในจังหวัดลำพูนทดสอบนกในจังหวัดพะเยาพบระดับคะแนนการตอบสนองเฉลี่ยเป็น 3.75 เมื่อใช้บทเพลงในจังหวัดพะเยาทดสอบนกในจังหวัดเชียงใหม่พบระดับคะแนนการตอบสนองเฉลี่ยเป็น 3.5 ถ้าใช้บทเพลง

ในจังหวัดพะเยาทดสอบนกในจังหวัดลำพูนพบระดับคะแนนการตอบสนองเฉลี่ยเป็น 3.0 และเมื่อใช้บทเพลงในจังหวัดพะเยาทดสอบนกในจังหวัดพะเยาพบระดับคะแนนการตอบสนองเฉลี่ยเป็น 6

จากตาราง 3 และภาพ 17 แสดงการเปรียบเทียบอิทธิพลของชนิดบทเพลง 2 ชนิดที่ทำการ play back ทั้ง 3 จังหวัด อันได้แก่บทเพลงที่ประกอบไปด้วย element รวมมากและบทเพลงที่ประกอบไปด้วย element เฉพาะมารวมทั้งสิ้น 12 บทเพลง เมื่อทำการทดสอบโดยการ playback ครบทั้งสามจังหวัด พบแนวโน้มในการตอบสนองเป็นไปในทิศทางเดียวกันคือนกจะมีระดับคะแนนการตอบสนองเฉลี่ยต่อบทเพลงของตัวเองสูงประมาณ 5 ถึง 6 และมีระดับคะแนนการตอบสนองเฉลี่ยต่อบทเพลงที่ประกอบไปด้วย element รวมสูงกว่าบทเพลงที่ประกอบไปด้วย element เฉพาะ คือเมื่อใช้บทเพลงที่ประกอบไปด้วย element ร่วมกับบทเพลงที่ประกอบไปด้วย element เฉพาะทดสอบนกในจังหวัดเชียงใหม่พบระดับคะแนนการตอบสนองเฉลี่ยเป็น 4.0 เท่ากัน ถ้าใช้บทที่ประกอบไปด้วย element ร่วมกับบทเพลงที่ประกอบไปด้วย element เฉพาะทดสอบนกในจังหวัดลำพูนพบระดับคะแนนการตอบสนองเฉลี่ยเป็น 3.9 และ 3.67 ตามลำดับ และเมื่อใช้บทที่ประกอบไปด้วย element ร่วมกับบทเพลงที่ประกอบไปด้วย element เฉพาะทดสอบนกในจังหวัดพะเยาพบระดับคะแนนการตอบสนองเฉลี่ยเป็น 4.5 และ 4.2 ตามลำดับ

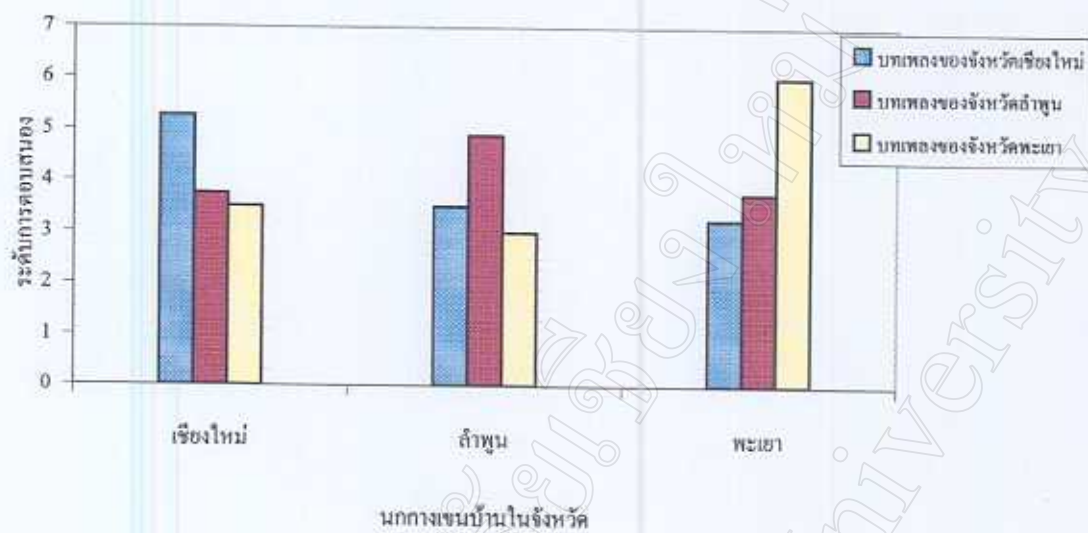
จากภาพ 17 แสดงการเปรียบเทียบอิทธิพลของตำแหน่งที่ทำการ play back ทั้ง 3 จังหวัด อันได้แก่ตำแหน่ง core area และขอบของอาณาเขต ใช้บทเพลงทดสอบรวมทั้งสิ้น 12 บทเพลง พบแนวโน้มในการตอบสนองเป็นไปในทิศทางเดียวกันคือนกจะมีระดับคะแนนการตอบสนองเฉลี่ยต่อบทเพลงของตัวเองสูงประมาณ 5 ถึง 6 และมีระดับคะแนนการตอบสนองเฉลี่ยต่อบทเพลงที่วางทดสอบในตำแหน่ง core area สูงกว่าตำแหน่งขอบของอาณาเขต คือเมื่อใช้บทเพลงทดสอบในจังหวัดเชียงใหม่ในตำแหน่ง core area พบระดับคะแนนการตอบสนองเฉลี่ยเป็น 4.33 ส่วนในตำแหน่งขอบของอาณาเขต พบระดับคะแนนการตอบสนองเฉลี่ยเป็น 4.0 เมื่อใช้บทเพลงทดสอบในจังหวัดลำพูนในตำแหน่ง core area พบระดับคะแนนการตอบสนองเฉลี่ยเป็น 5.1 ส่วนในตำแหน่งขอบของอาณาเขต พบระดับคะแนนการตอบสนองเฉลี่ยเป็น 3.2 และเมื่อใช้บทเพลงทดสอบในจังหวัดพะเยาในตำแหน่ง core area พบระดับคะแนนการตอบสนองเฉลี่ยเป็น 4.5 ส่วนในตำแหน่งขอบของอาณาเขต พบระดับคะแนนการตอบสนองเฉลี่ยเป็น 3.83

จังหวัด	ตำแหน่ง core area						ตำแหน่งของ territory						หมายเหตุ								
	เจียงใหม่			ลำพูน			พะเยา			เจียงใหม่				ลำพูน			พะเยา				
	รวม			เฉพาะ			รวม			เฉพาะ				รวม			เฉพาะ				
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2		1	2	1	2	1	2		
	5	5	6	6*	4	4	3	3	4	4	4	5		5	5	5	4	4	3	3	
เจียงใหม่	เปลี่ยนตำแหน่งเปลี่ยนบทเพลง																				
ลำพูน	4	4	4	4	5	6*	5	5	4	4	4	3	3	3	5	4	4	3	3	เปลี่ยนตำแหน่งเปลี่ยนบทเพลง	
พะเยา	4	4	3	3	4	4	4	4	6*	6	6*	6	3	3	3	4	4	3	3	5	เปลี่ยนตำแหน่งเปลี่ยนบทเพลง

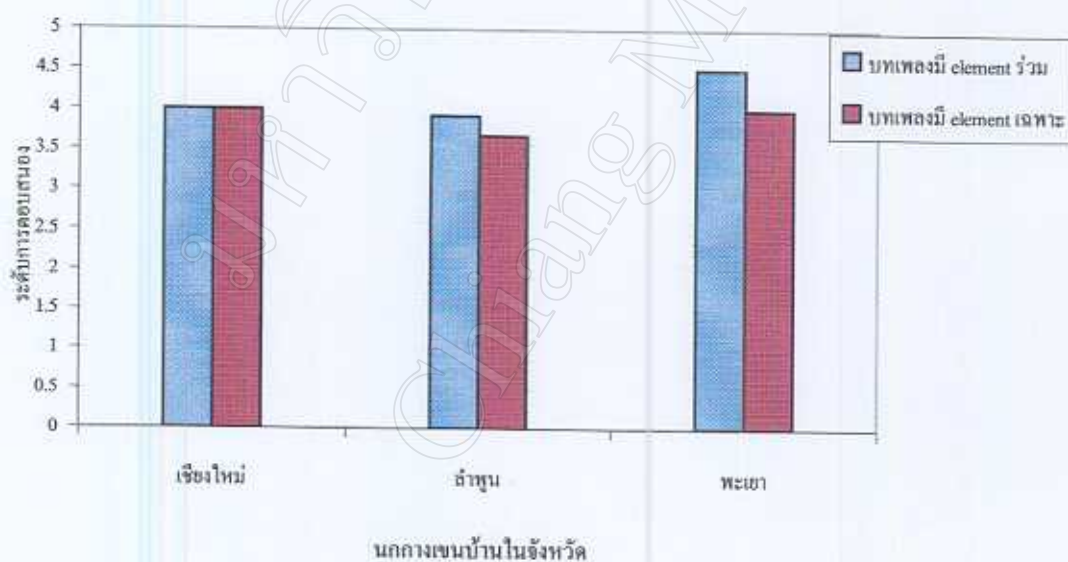
ตาราง 3 ระดับคะแนนการตอบสนองต่อ playback ในแต่ละจังหวัด
ทดสอบ playback ใช้ 12 บทเพลงจากสามจังหวัดโดยเป็นบทเพลงที่ประกอบด้วย element รวม 2

บทเพลงและยังเป็น element เฉพาะ 2 บทเพลง

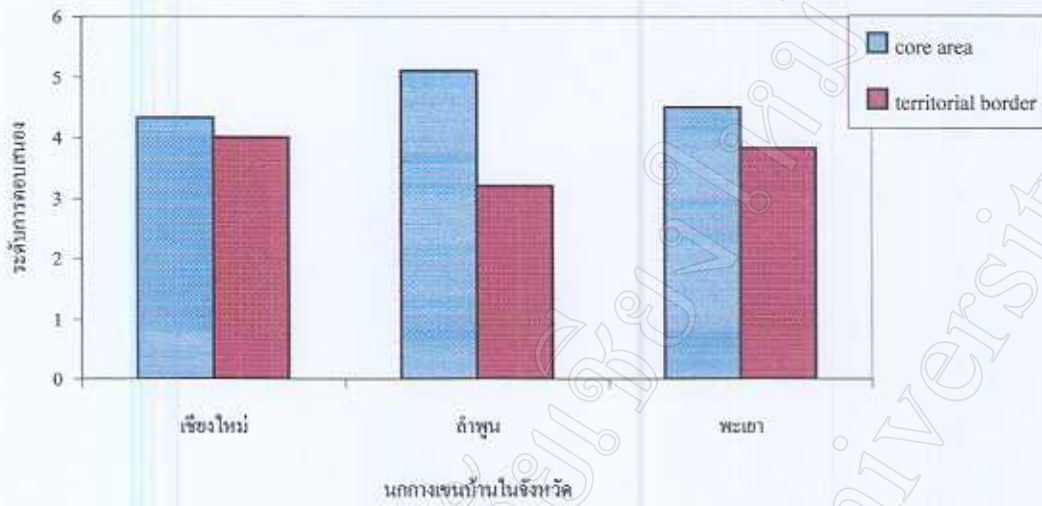
* คือเจ้าของบทเพลง



ภาพ 16 ระดับคะแนนการตอบสนองของนกกางเขนบ้านต่อชนิดบทเพลงสามจังหวัด



ภาพ 17 ระดับคะแนนการตอบสนองของนกกางเขนบ้านต่อชนิดบทเพลงที่ประกอบด้วย element รวมและ element เฉพาะ



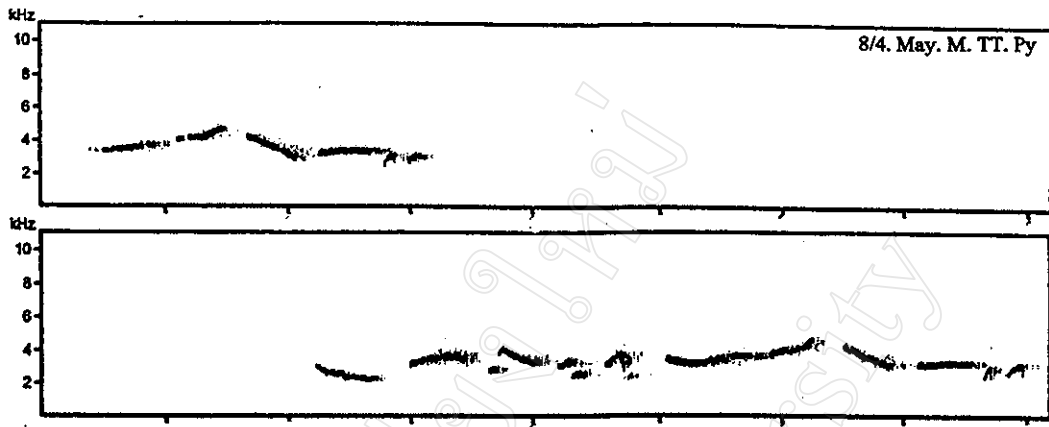
ภาพ 18 ระดับคะแนนการตอบสนองของนกนางเขนบ้านต่อตำแหน่งในการ playback

การเปรียบเทียบโครงสร้างของบทเพลงภายหลังการขึ้นชั้นความหมายจากการ playback โดยการนำประโยคในบทเพลงที่นักร้องตอบสนองมาเปรียบเทียบกับบทเพลงที่ทำการทดสอบ ผลที่ได้ก็นำเสนอเป็นตัวอย่างการตอบสนองของนักกวางเขนบ้านในจังหวัดพะเยาที่ตอบสนองต่อบทเพลงทดสอบ 12 บทเพลง โดยบทเพลงแต่ละจังหวัดประกอบไปด้วย element ร่วมและ element เฉพาะอย่างละ 2 บทเพลง ทำการ playback ในขณะที่นักกวางเขนบ้านกำลังร้องเพลงและลำดับการทดสอบดังนี้คือบทเพลงจากพะเยา 4 บทเพลง จังหวัดลำพูน 4 บทเพลง และบทเพลงจากเชียงใหม่ 4 บทเพลง พบลักษณะของการตอบสนองจากการเปรียบเทียบคือ บทเพลงจังหวัดพะเยาที่ทำการทดสอบพบรูปแบบ element ที่ใช้เหมือนกันแต่มีลักษณะการผูกเป็นประโยคโดยการนำมาวางในตำแหน่งต่างกันหรือสลับกันเป็นผลให้เกิดรูปแบบประโยคที่แตกต่างกันมากกว่า 8 รูปแบบ โดยในแต่ละรูปแบบประโยคจะใช้สำหรับตอบสนองต่อแต่ละบทเพลงทดสอบจากจังหวัดพะเยา เมื่อสังเกต element 3 รูปแบบศึกษาตำแหน่งในการวางในประโยคพบความแตกต่างคือตำแหน่งในการวางในประโยคและการใช้หรือไม่ใช้บาง element ในประโยคซึ่งมีตัวอย่างสามรูปแบบ element ที่เห็นชัดเจน (ลูกศรชี้) ส่วนระยะห่างระหว่างประโยคก่อนข้างคงมีค่าระหว่าง 4-6 วินาทีดังภาพ 19

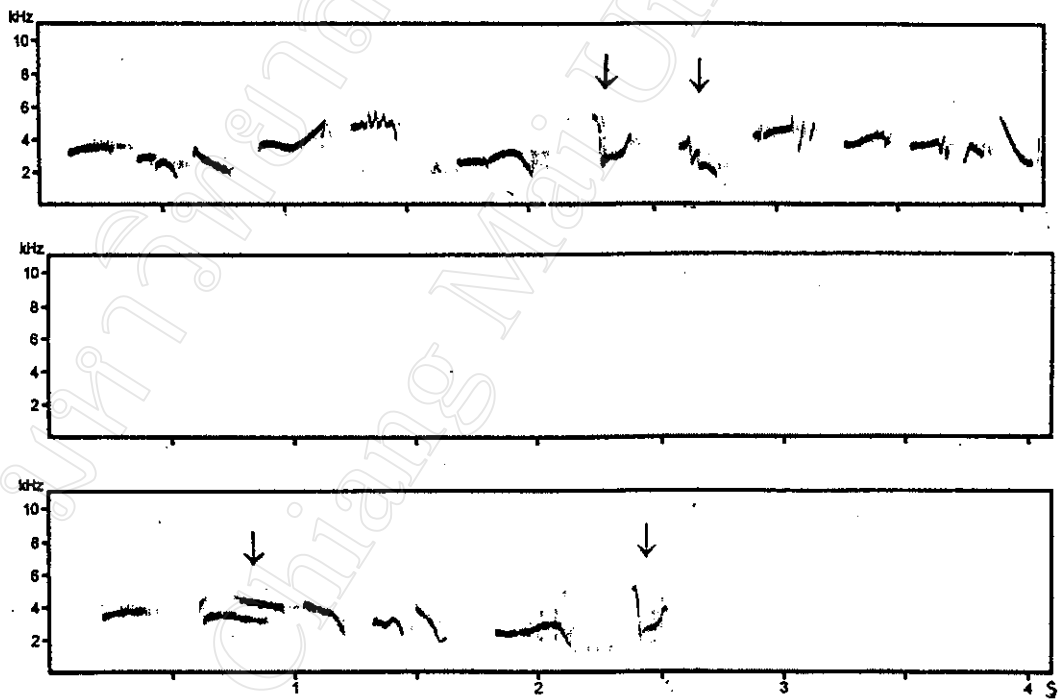
เมื่อเปลี่ยนบทเพลงทดสอบจากจังหวัดพะเยาเป็นบทเพลงจากจังหวัดลำพูน พบว่าในบทเพลงแรกของจังหวัดลำพูนที่ทดสอบนักเริ่มมีการเปลี่ยนบทเพลงคือมีองค์ประกอบของกลุ่ม element เพิ่มเติมในส่วนท้ายของประโยค (GN1) ทำให้รูปแบบบทเพลงไม่เหมือนกับบทเพลงเดิม อีกทั้งมีการผูกประโยคที่แตกต่างออกไป เป็นที่สังเกตว่ายังคงเหลือกลุ่มของ element จากบทเพลงเดิมที่ตอบสนองต่อบทเพลงจากจังหวัดพะเยาบ้าง (GP) แต่เมื่อมีการทดสอบบทเพลงจากจังหวัดลำพูนต่อเนื่องถึงบทเพลงจากจังหวัดเชียงใหม่พบรูปแบบกลุ่ม element ใหม่อีกหนึ่งกลุ่ม (GN2) และมีการใช้บาง element จากบทเพลงทดสอบจากจังหวัดพะเยา (p) บ้างแต่อยู่ในตอนท้ายของประโยคและพบช่วงระยะห่างระหว่างประโยคเป็น 4-6 วินาทีดังภาพ 20

เมื่อเปลี่ยนบทเพลงทดสอบจากจังหวัดลำพูนเป็นบทเพลงจากจังหวัดเชียงใหม่ 4 บทเพลง พบว่าในบทเพลงที่นักตอบสนองมีรูปแบบบทเพลงใกล้เคียงกันคือในประโยคมีการเริ่มด้วยกลุ่ม element ใหม่ (GN1) และตามด้วย element ใหม่ (GN2) เป็นลำดับ ตอบสนองจนหมดบทเพลงทดสอบในจังหวัดเชียงใหม่และพบช่วงระยะห่างระหว่างประโยคเป็น 4-6 วินาทีดังภาพ 21

- GN1 หมายถึงกลุ่ม element ใหม่กลุ่มที่หนึ่ง
- GP หมายถึงกลุ่มของ element จากบทเพลงเดิมที่ตอบสนองต่อบทเพลงของจังหวัดพะเยา
- GN2 หมายถึงกลุ่ม element ใหม่กลุ่มที่สอง
- p หมายถึง element จากบทเพลงเดิมที่ตอบสนองต่อบทเพลงของจังหวัดพะเยา
- ↓ หมายถึงการแสดงตัวอย่าง element สามรูปแบบที่ใช้ในบทเพลงของนักที่ตอบสนองต่อบทเพลงของจังหวัดพะเยา

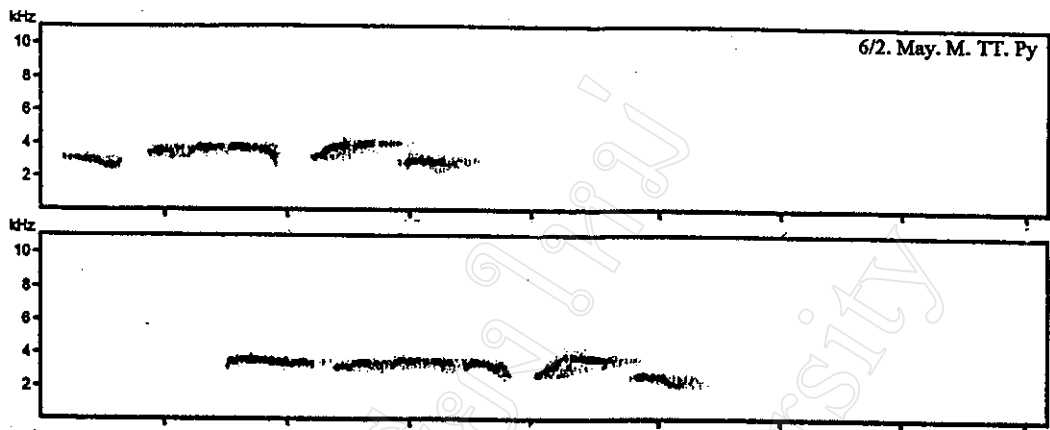


ตัวอย่างบทเพลงทดสอบของจังหวัดพะเยาที่ประกอบด้วย element รวมบทเพลงที่ 1

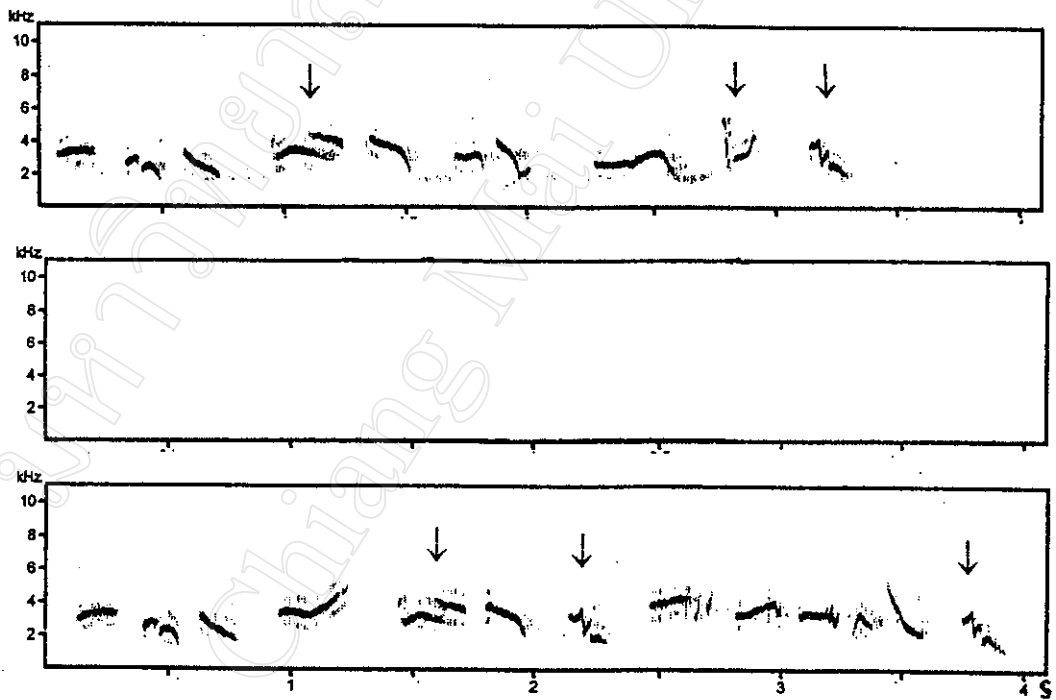


ตัวอย่างบทเพลงที่ตอบสนอง

ภาพ 19 การเปรียบเทียบโครงสร้างบทเพลงระหว่างบทเพลงทดสอบของจังหวัดพะเยากับ
บทเพลงที่ร้องตอบสนองในจังหวัดพะเยา

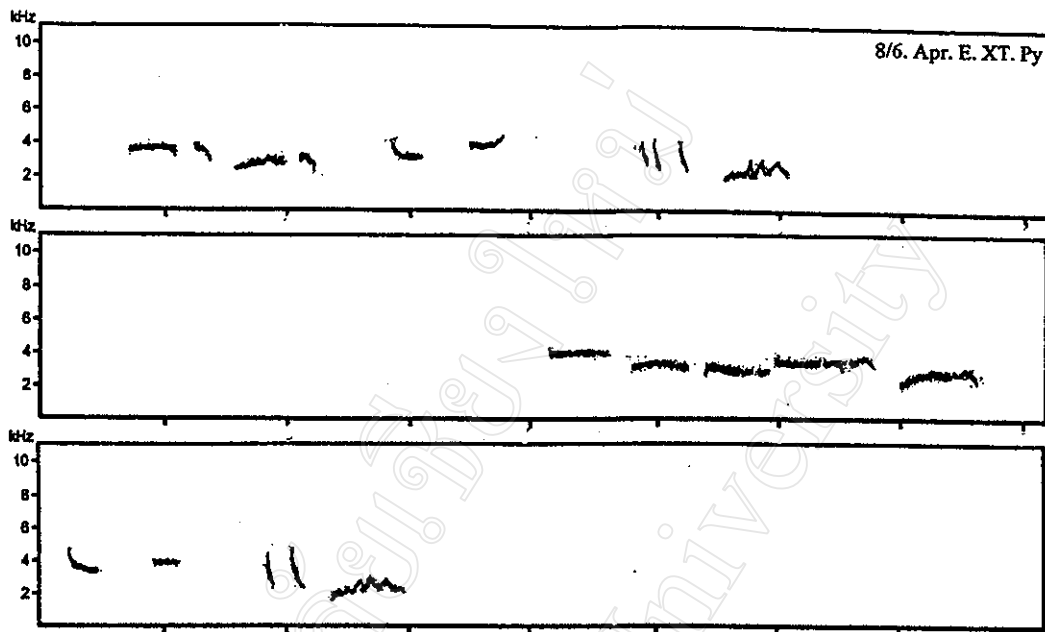


ตัวอย่างบทเพลงทดสอบของจังหวัดพะเยาที่ประกอบด้วย element รวมบทเพลงที่ 2

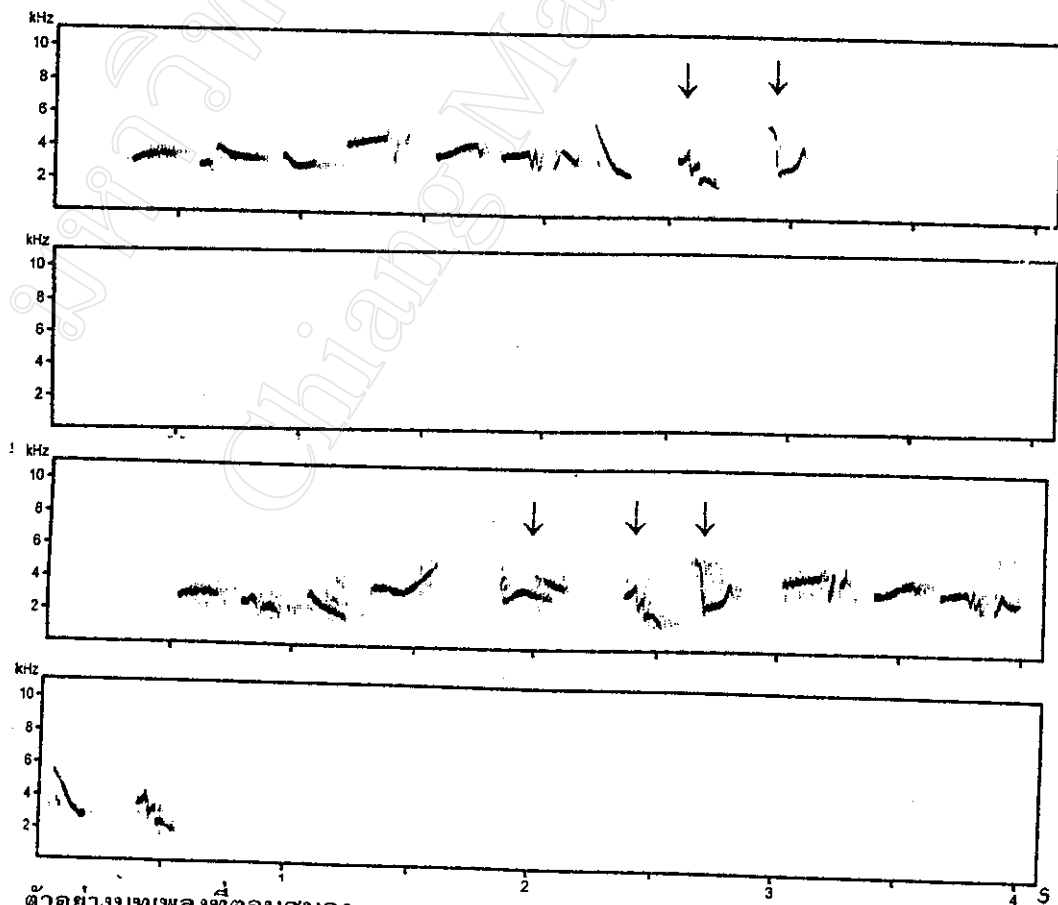


ตัวอย่างบทเพลงที่ตอบสนอง

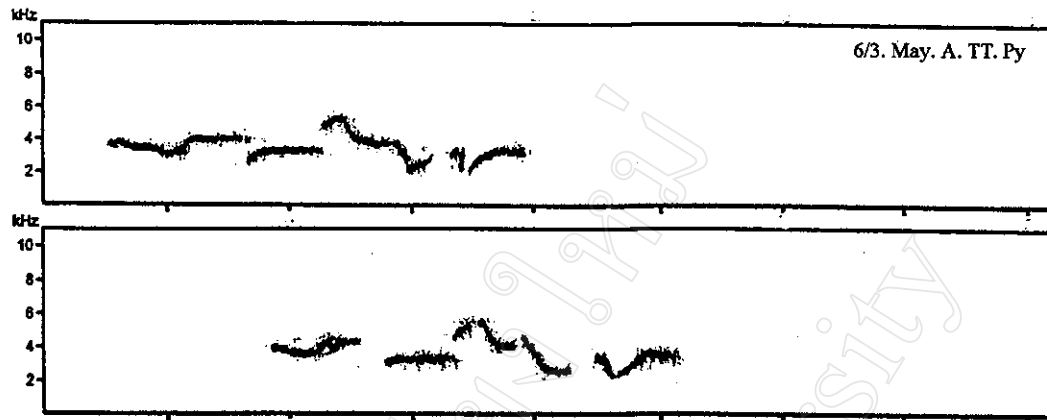
ภาพ 19 (ต่อ)



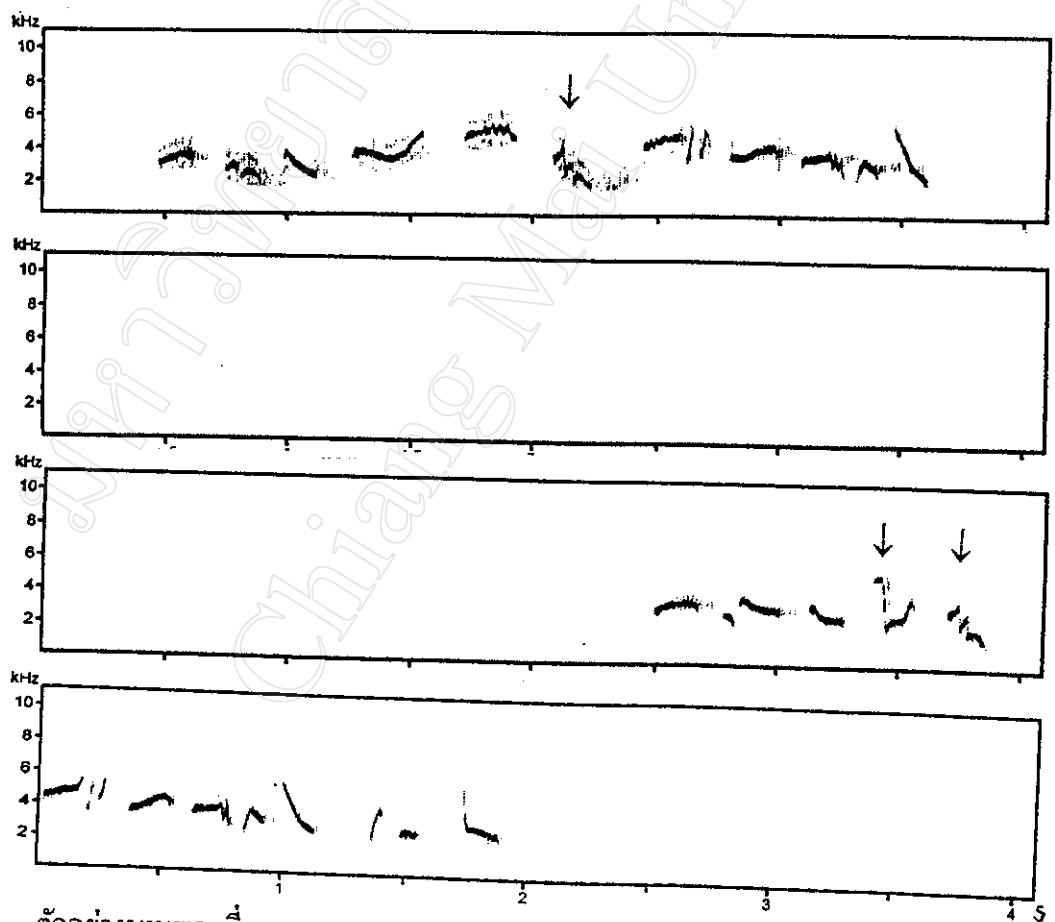
ตัวอย่างบทเพลงทดสอบของจังหวัดพะเยาที่ประกอบด้วย element เฉพาะบทเพลงที่ 1



ตัวอย่างบทเพลงที่ตอบสนอง
ภาพ 19 (ต่อ)

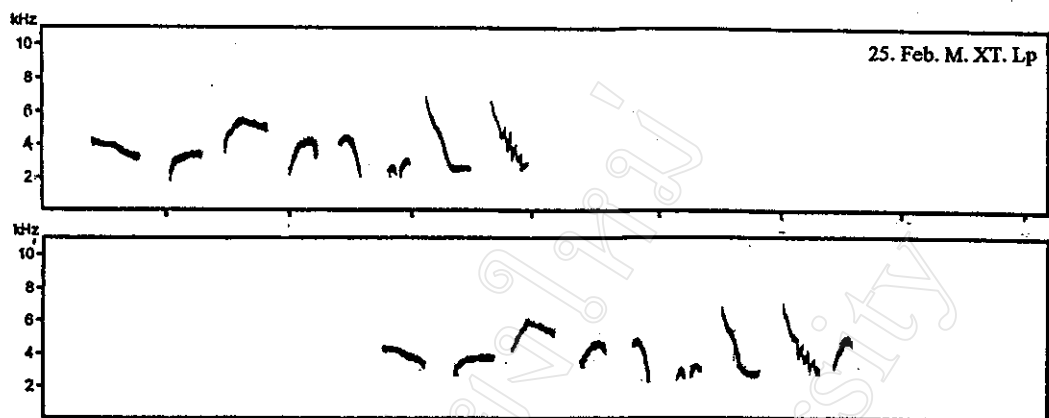


ตัวอย่างบทเพลงทดสอบของจังหวัดพะเยาที่ประกอบด้วย element เฉพาะบทเพลงที่ 2

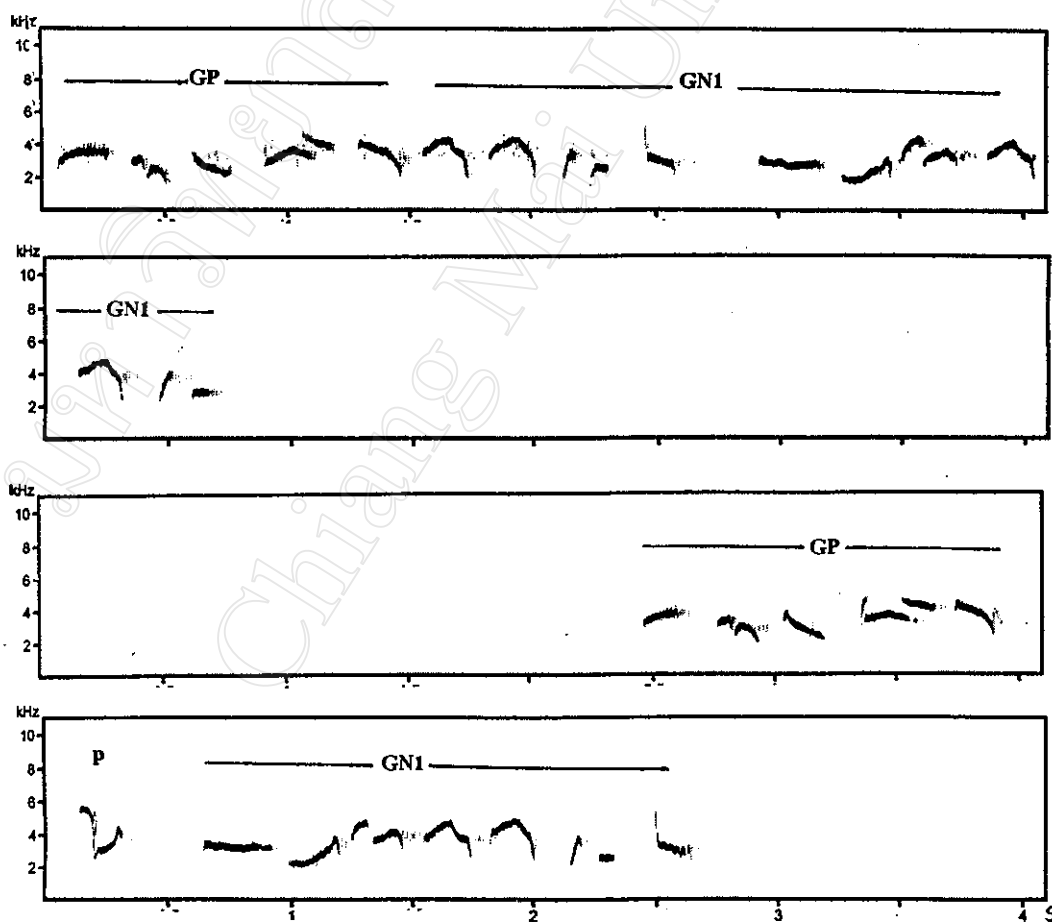


ตัวอย่างบทเพลงที่ตอบสนอง

ภาพ 19 (ต่อ)

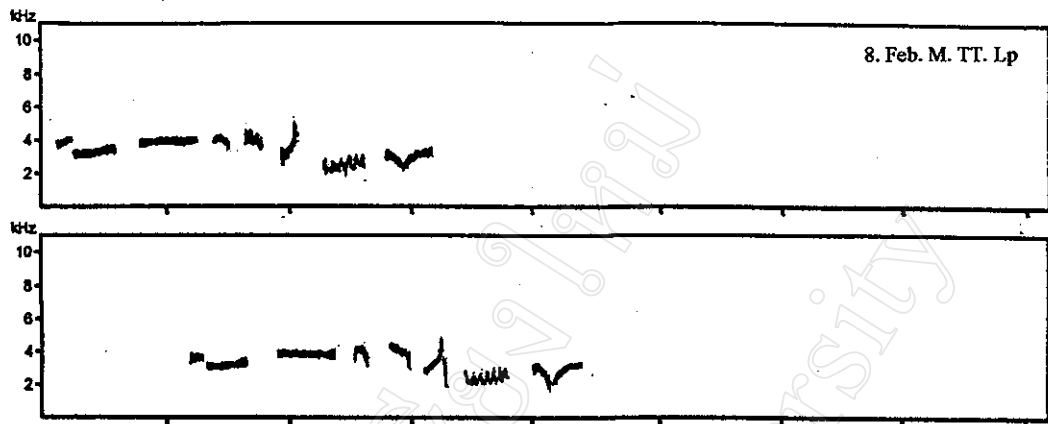


ตัวอย่างบทเพลงทดสอบของจังหวัดลำพูนที่ประกอบด้วย element ร่วมบทเพลงที่ 1

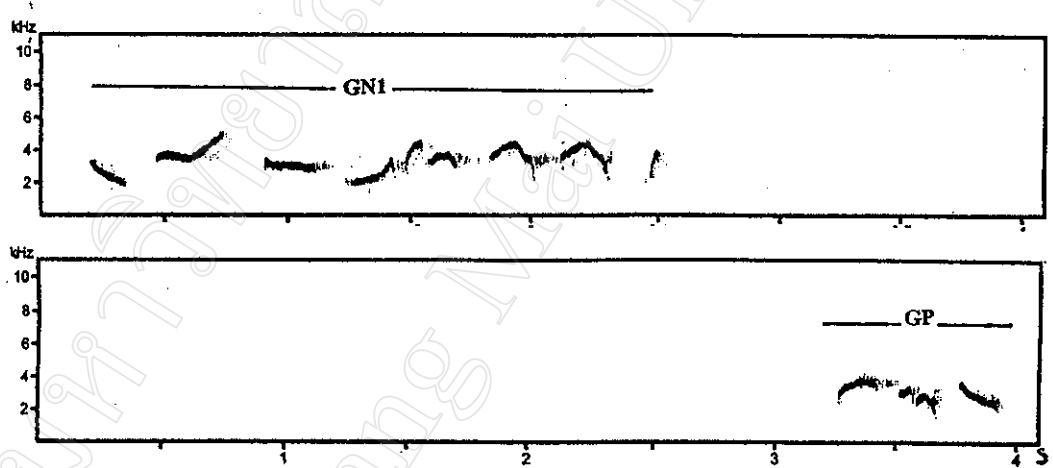


ตัวอย่างบทเพลงที่ตอบสนอง

ภาพ 20 การเปรียบเทียบโครงสร้างบทเพลงระหว่างบทเพลงทดสอบของจังหวัดลำพูนกับ
บทเพลงที่ร้องตอบสนองในจังหวัดลำพูน

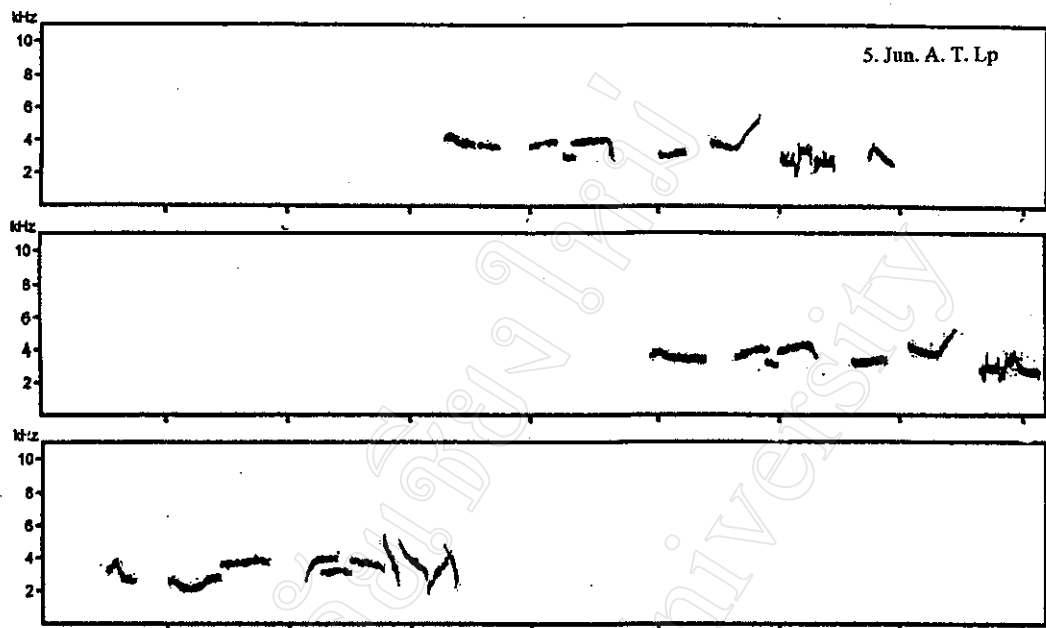


ตัวอย่างบทเพลงทดสอบของจังหวัดลำพูนที่ประกอบด้วย element รวมบทเพลงที่ 2

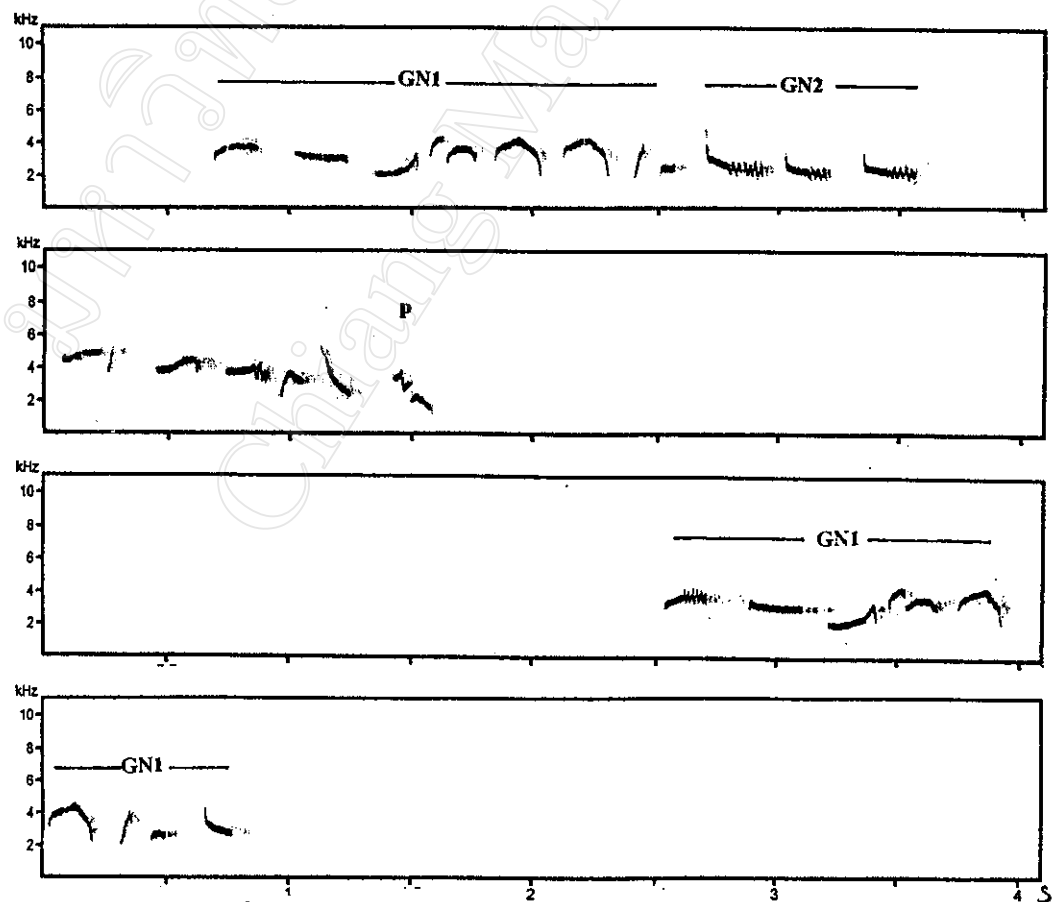


ตัวอย่างบทเพลงที่ตอบสนอง

ภาพ 20 (ต่อ)

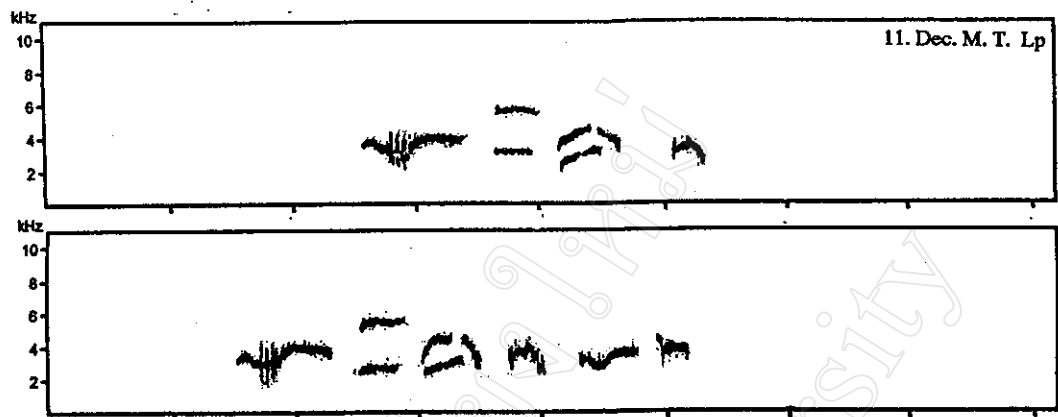


ตัวอย่างบทเพลงทดสอบของจังหวัดลำพูนที่ประกอบด้วย element เฉพาะบทเพลงที่ 1

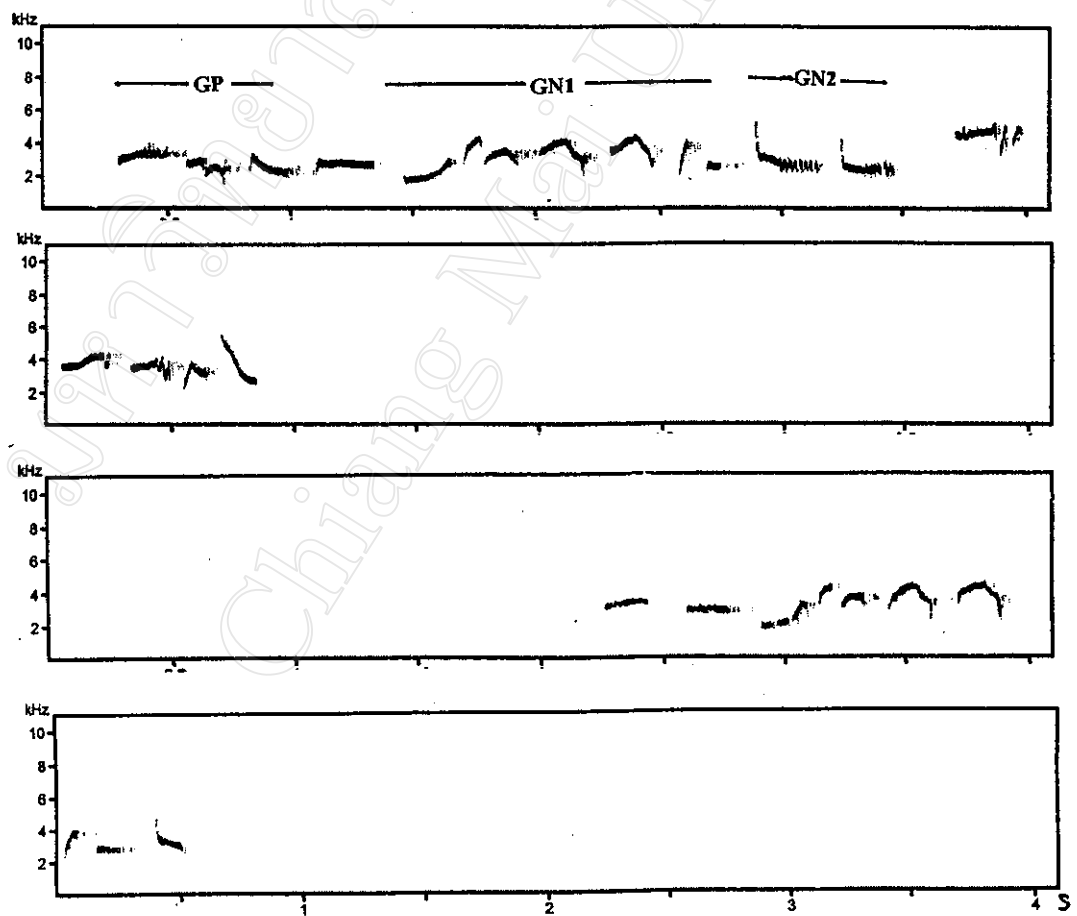


ตัวอย่างบทเพลงที่ตอบสนอง

ภาพ 20 (ต่อ)

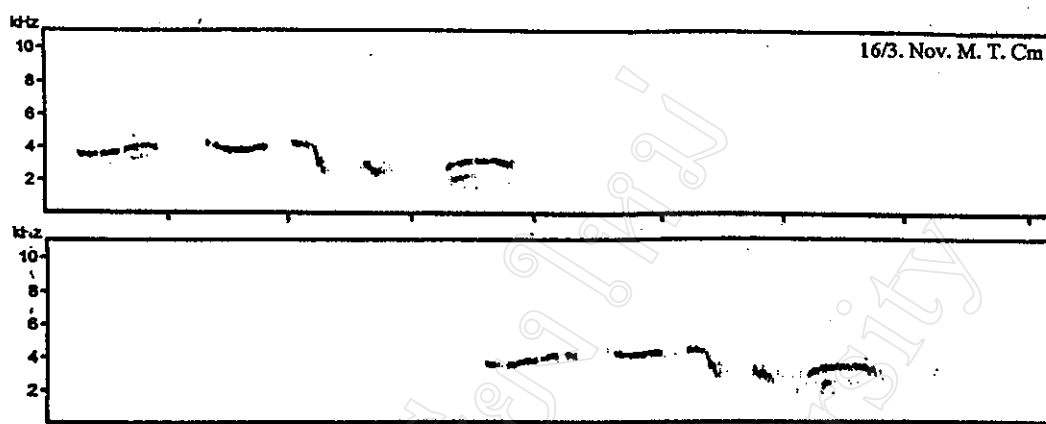


ตัวอย่างบทเพลงทดสอบของจังหวัดลำพูนที่ประกอบด้วย element เฉพาะบทเพลงที่ 2

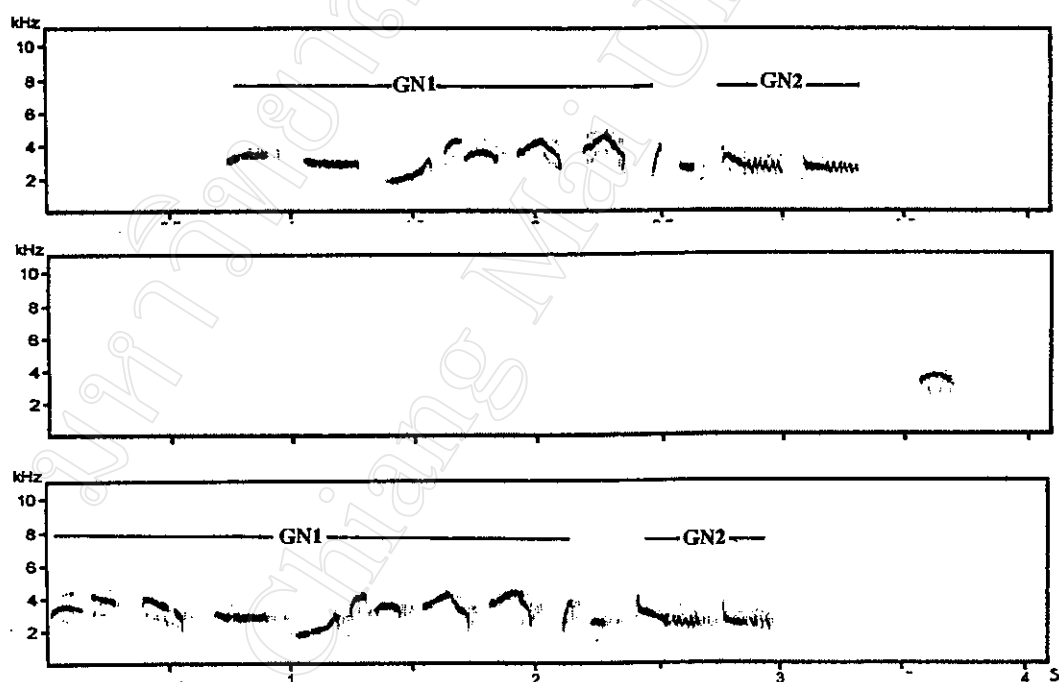


ตัวอย่างบทเพลงที่ตอบสนอง

ภาพ 20 (ต่อ)

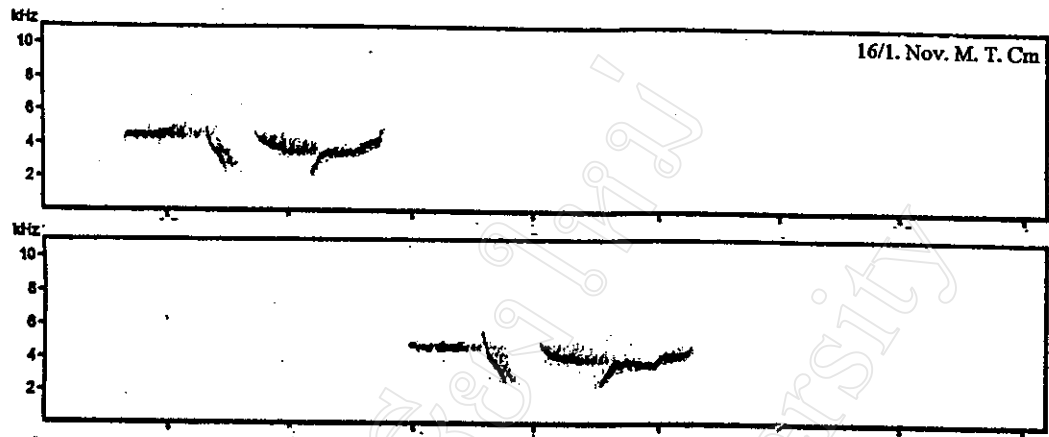


ตัวอย่างบทเพลงทดสอบของจังหวัดเชียงใหม่ที่ประกอบด้วย element รวมบทเพลงที่ 1

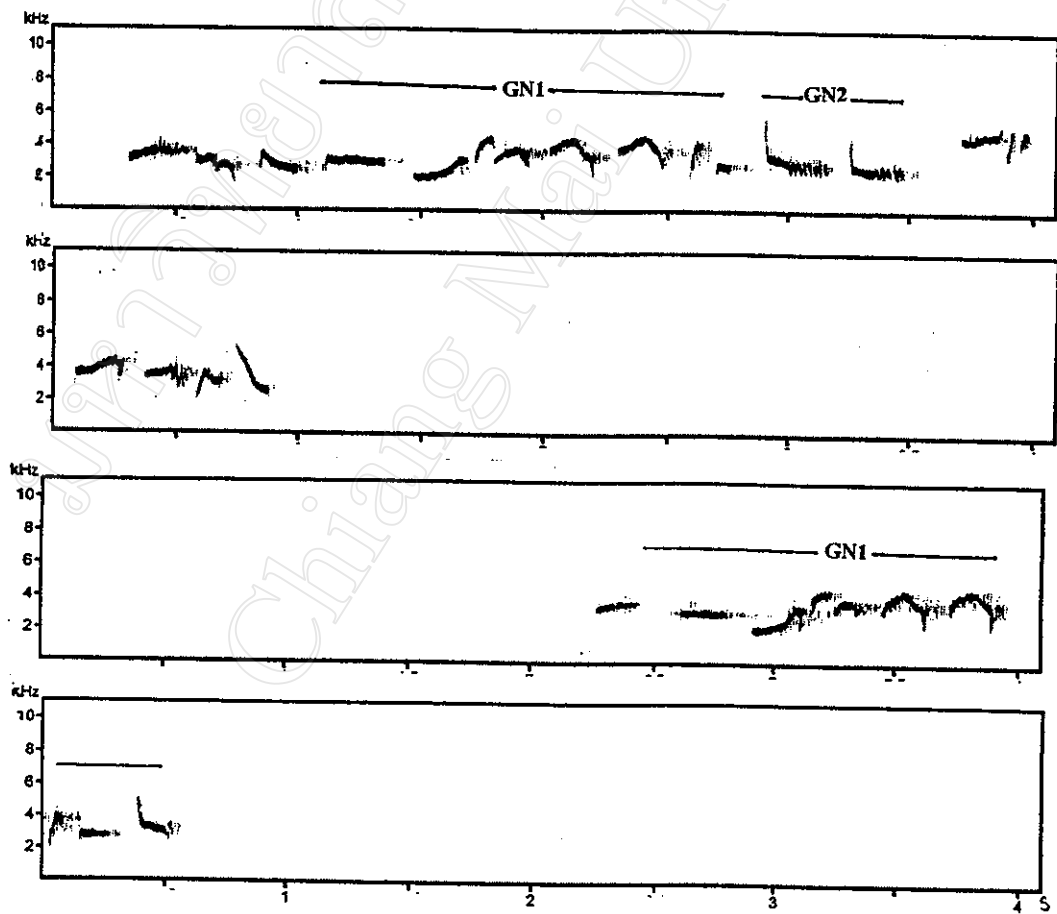


ตัวอย่างบทเพลงที่ตอบสนอง

ภาพ 21 การเปรียบเทียบโครงสร้างบทเพลงระหว่างบทเพลงทดสอบของจังหวัดเชียงใหม่
กับบทเพลงที่ร้องตอบสนองในจังหวัดเชียงใหม่

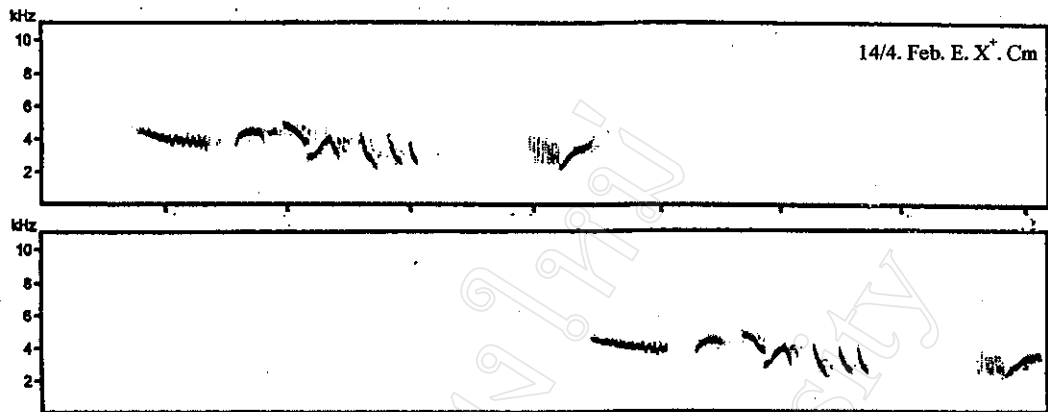


ตัวอย่างบทเพลงทดสอบของจังหวัดเชียงใหม่ที่ประกอบด้วย element รวมบทเพลงที่ 2

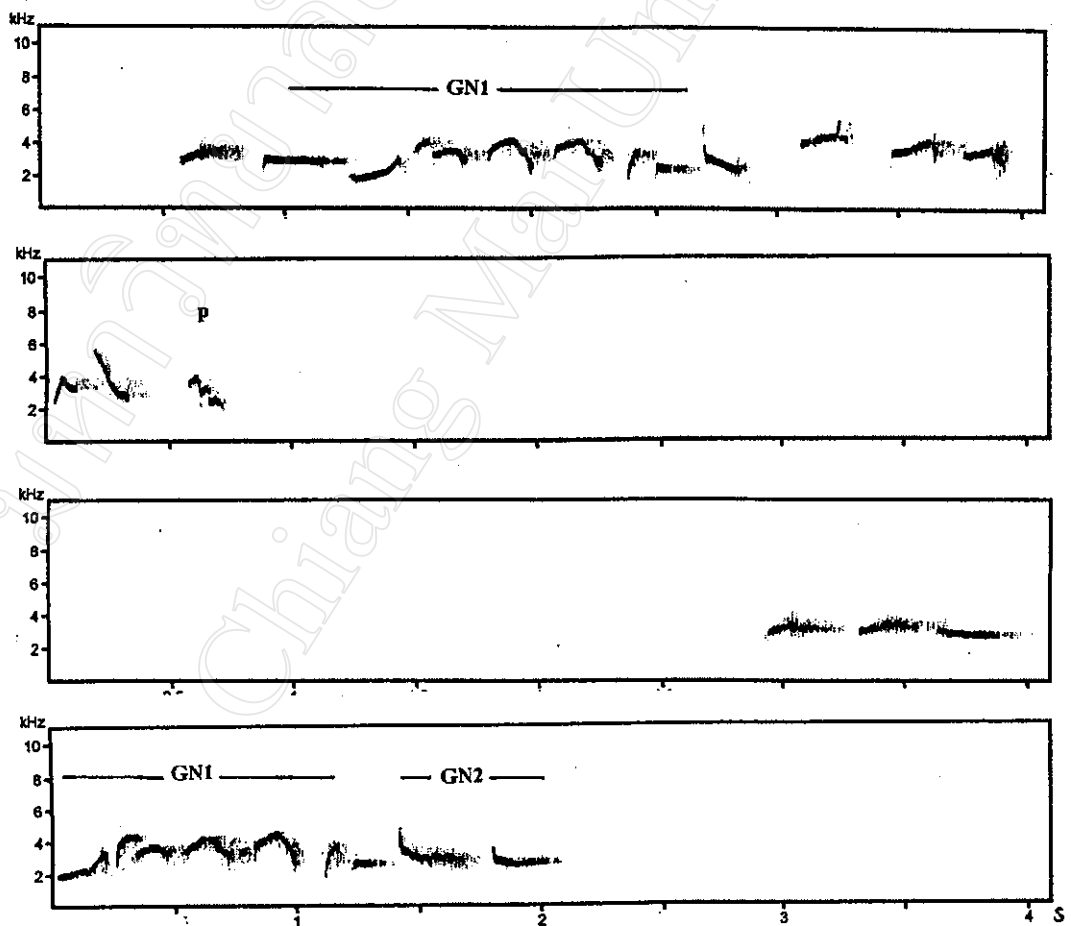


ตัวอย่างบทเพลงที่ตอบสนอง

ภาพ 21 (ต่อ)

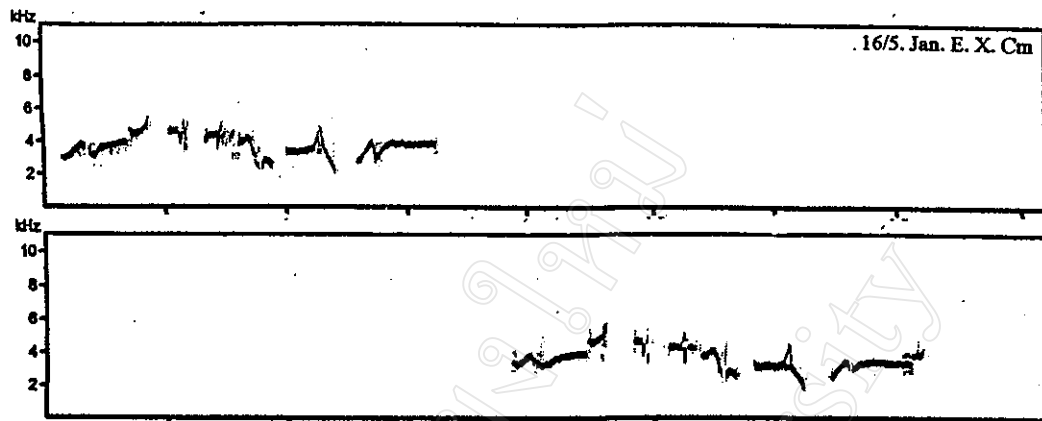


ตัวอย่างบทเพลงทดสอบของจังหวัดเชียงใหม่ที่ประกอบด้วย element เฉพาะบทเพลงที่ 1

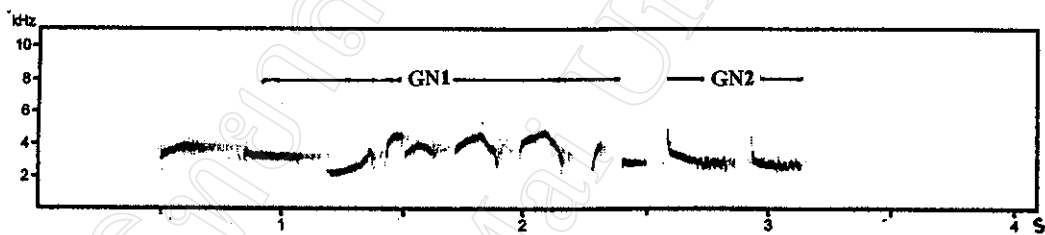


ตัวอย่างบทเพลงที่ตอบสนอง

ภาพ 21 (ต่อ)



ตัวอย่างบทเพลงทดสอบของจังหวัดเชียงใหม่ที่ประกอบด้วย element เฉพาะบทเพลงที่ 2



ตัวอย่างบทเพลงที่ตอบสนอง

ภาพ 21 (ต่อ)