

Abstract

Acoustic identification of free flying bats is a vital component of acoustic bat survey using bat detector which is increasing popular in studying distribution, activity level, habitat use of a particular insectivorous species or bat community. This study has objectives to establish the comprehensive reference collection of call recorded by time expansion bat detector, and to determine the performance of Discriminant Function Analysis in identification of bat echolocation call in species-rich bat community of southern Thailand. A large reference collection of calls (>1500) were established together with voucher specimens in Princess Maha Chakri Siridhorn Natural History Museum. 187 calls from 26 species of insectivorous bats using frequency modulated call (FM) and 380 Calls of 19 species of bats using constant frequency call (CF) recording via time expansion bat detectors were examined. Call duration, frequency at maximum energy, frequency at half of the call's duration, frequency at the beginning of call, highest frequency in that harmonic, minimum frequency and interpulse interval were determined from each call, mostly each call is from one bat. DFA was applied to identify these calls to species. Within FM bats, DFA correctly classified 79.1% of calls. After subdivision of FM calls to those bats with quasi-constant frequency and bats with steep FM, DFA resulted in 97.6% and 69.9% correctly identified, respectively. For *Myotis*, DFA correctly classified 100% of calls. For bats using constant frequency, 76.3 % was correctly identified with DFA. Practically, division field recorded calls into call types will improve percent of correct identification in DFA in certain bat groups. Taxonomic clarification is urgently needed in *Miniopterus*. Geographical variation in call frequency make their call

identification less accurate, even in CF bats, and further study should be done to explore such pattern.

Keywords : bat detector, discriminant function analysis, echolocation, frequency modulate, quasi- constant frequency

บทคัดย่อ

การจำแนกชนิดค้างคาวจากเสียงเป็นส่วนสำคัญของการสำรวจการกระจาย ความเข้มข้นของกิจกรรมและการใช้พื้นที่ของค้างคาวโดยอาศัยคลื่นเสียงซึ่งเป็นที่นิยมมากขึ้น โดยสามารถเลือกทำการศึกษาได้เฉพาะชนิดหรือทั้งสังคมของค้างคาวกินแมลงการศึกษานี้มีวัตถุประสงค์ที่จะจัดทำข้อมูลเสียงอ้างอิงของค้างคาวโดยอาศัยเครื่องฟังคลื่นเสียงค้างคาว (bat detector) แบบ time expansion และศึกษาถึงเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องในการใช้สถิติเพื่อการจำแนกกลุ่ม (Discriminant Function Analysis) ในการทำนายชนิดค้างคาวกินแมลงในภาคใต้ของไทยจากคลื่นเสียงเก็บรวบรวมเสียงตัวอย่างได้มากกว่า 1,500 เสียง พร้อมทั้งตัวอย่างค้างคาวที่เก็บรวบรวมไว้ที่พิพิธภัณฑ์สถานธรรมชาติวิทยา 50 พรรษาเฉลิมบรมราชกุมารี ทำการวิเคราะห์คลื่นเสียงค้างคาวที่มีคลื่นเสียงแบบความถี่แปรเปลี่ยน (Frequency Modulated, FM) 187 เสียง จาก 26 ชนิด และค้างคาวที่มีคลื่นเสียงแบบความถี่คงที่ (constant frequency, CF) 380 เสียง จาก 21 ชนิด โดยวัดคุณลักษณะของคลื่นเสียงประกอบด้วย ระยะเวลาของคลื่นเสียง ความถี่ที่ใช้พลังงานสูงสุด ความถี่ที่ครึ่งหนึ่งของระยะเวลาคลื่นเสียง ความถี่เริ่มต้น ความถี่ต่ำสุด ความถี่สูงสุด และ ระยะเวลาระหว่างคลื่นเสียง โดยใช้เพียง 1 คลื่นเสียงต่อค้างคาวหนึ่งตัว พบว่า สถิติดังกล่าวสามารถทำนายชนิดค้างคาวที่คลื่นเสียงแบบความถี่แปรเปลี่ยนได้ถูกต้อง 79.1 เปอร์เซ็นต์ เมื่อแยกย่อยเป็นกลุ่มพบว่าในกลุ่มที่มีคลื่นเสียงเกือบคงที่ (Quasi constant frequency) มีความถูกต้องในการทำนาย 97 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่กลุ่มที่มีคลื่นเสียงแปรเปลี่ยนชันเจน (Steep FM) มีความถูกต้องในการทำนาย 69.9 เปอร์เซ็นต์ ค้างคาวในสกุลค้างคาวหูหนูมีความถูกต้องในการทำนาย 100

เปอร์เซ็นต์ สำหรับค้างคาวที่มีความถี่คงที่มีความถูกต้องในการทำนาย 76.3 เปอร์เซ็นต์ การแบ่งคลื่นเสียงเป็นกลุ่มตามรูปร่างของคลื่นเสียงช่วยเพิ่มความถูกต้องในการทำนาย จากการศึกษาสนับสนุนว่าสถิติเพื่อการแบ่งกลุ่มสามารถใช้ในการทำนายชนิดค้างคาวจากเสียงได้ดีมากในบางกลุ่ม ควรทำการศึกษาอนุกรมวิธานของค้างคาวปีกพับอย่างเร่งด่วน ขณะที่ควรศึกษาต่อไปในเรื่องความผันแปรตามพื้นที่ทางภูมิศาสตร์ของคลื่นเสียงในค้างคาวชนิดเดียวกัน เพื่อให้การจำแนกทำได้ถูกต้องยิ่งขึ้น

คำหลัก: การทำนายชนิด, ค้างคาว, คลื่นเสียง, แบตตีเทคเตอร์, สถิติเพื่อการจำแนกกลุ่ม