ความหลากหลายของด้วงมูลสัตว์ในสภาพนิเวศวิทยาที่แตกต่างกัน ในแหล่งสงวนชีวมณฑลสะแกราช จังหวัดนครราชสีมา

ยุพา หาญบุญทรง และ มงคล ไพรเขียว

ภาควิชากีฏวิทยา คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น อ.เมือง จ.ขอนแก่น 40002

Abstract: The Diversity of Dung Beetles in Different Ecosystems in Sakaerat Biosphere, Nakhon Ratchasima

Yupa Hanboonsong and Mongkhon Praikhiaw

Department of Entomology, Faculty of Agriculture, Khon Kaen University, Muang, Khon Kaen 40002

The diversity and population dynamics of dung beetles in six different ecosystems (agroecosystem, reforestation, disturbed deciduous dipterocarp forest, dry-evergreen forest, plantation, and undisturbed deciduous dipterocarp forest) at Sakaerat Biosphere, Nakhon Ratchasima, were monitored from April 2000 to June 2002. A total of 22,177 individuals from 117 dung beetle species of 2 families (Aphodiidae and Scarabaeidae) were recorded. The dung beetles comprised 6 tribes and 11 genera, including *Aphodius*, *Caccobius*, *Cassolus*, *Catharsius*, *Copris*, *Onthophagus*, *Paragymnopleurus*, *Panellus*, *Phacosoma*, *Sisyphus* and *Synapsis*, in the family Scarabaeidae. Based on nesting behavior, three dung beetle groups were determined. First was the tunneller group which showed the highest species abundance at 84%; the second was the dweller group with 15% of the species abundance and the last group was the roller with only 1% of the species abundance. The results also showed no significant differences in the number of species of dung beetles among all studied sites while the abundances of dung beetles among locations were significantly different. The highest abundance occurred in the undisturbed deciduous dipterocarp followed by the agroecosystem, disturbed deciduous dipterocarp forest, dry-evergreen forest, and plantation. The Reforestation area showed the lowest abundance of dung beetles.

A diversity index for each habitat site was calculated using Fisher's alpha index. The results showed that the reforestation had the highest species diversity at 14.377 while the dry evergreen forest showed the least species diversity at 9.710. However, other habitat sites showed no difference in the species diversity index. A cluster analysis of dung beetle species components in each habitat was conducted using the Sorensen (Bray-Curtis) method. Three clusters were classified. The dung beetle species from the reforestation, the undisturbed deciduous dipterocarp forest and the disturbed deciduous dipterocarp forest clustered together. The second cluster comprised the plantation and the dry evergreen forest. The third cluster contained the species component from the agroecosystem. The dung beetle population abundance was correlated with the rainfall. A small number of dung beetles occurred during the dry season and the highest number of dung beetles were captured during the rainy season. However, the temperature had no effect on the numbers of dung beetles. The amount of tree canopy cover was inversely correlated with dung beetle abundance.

Key words: Sakaerat Biosphere, Scarabaeinae, Fisher's alpha index, dung beetles

บทนำ

แหล่งสงวนชีวมณฑลสะแกราชซึ่งมีเนื้อที่ประมาณ 50,000 ไร่ ตั้งที่บริเวณอำเภอปักธงชัย จังหวัดนครราชสีมา เป็นหนึ่งในสี่ของพื้นที่แหล่งสงวนชีวมณฑลทั้งหมดของประเทศไทยที่ได้รับการจัดตั้งเป็นแหล่งสงวนชีวมณฑลตั้งแต่ปี พ.ศ. 2510 โดยองค์การ UNESCO ภายใต้โครงการมนุษย์และชีวมณฑล (Man and Biosphere) เพื่อใช้เป็นแหล่งดำเนินการวิจัยและฝึกอบรมเกี่ยวกับผลกระทบทางนิเวศวิทยาระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อมสำหรับเป็นข้อมูลพื้นฐานในการใช้ประโยชน์และการอนุรักษ์ทรัพยากร ภายใต้ขอบเขตของธรรมชาติและสังคมเพื่อปรับปรุงความ

สัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม และทำนายผลที่จะเกิดขึ้นภายหน้าอันเนื่องมาจากการกระทำของมนุษย์ ซึ่งจะช่วยให้สามารถจัดการทรัพยากรธรรมชาติได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

สภาพนิเวศวิทยาทั่วไปในพื้นที่ชีวมลฑลประกอบด้วยป่าดิบแล้ง เป็นส่วนใหญ่ โดยมีพันธุ์ไม้ที่สำคัญประกอบด้วย ตะเคียนหิน ตะเคียนทอง ชัน กระบก เป็นต้น รองลงมาเป็นป่าเต็งรัง เป็นป่าโปร่งมีพันธุ์ไม้ที่สำคัญได้แก่ เต็ง รัง พลวง เหียง พะยอม เป็นต้น นอกจากนั้นยังมีป่าไผ่และป่าปลูก ส่วนใหญ่เป็นไม้โตเร็วได้แก่ กระถินเทพา กระถินณรงค์ และซ้อ สัตว์ป่าที่สำรวจพบในพื้นที่สงวนชีวมลฑลสะแกราชมีประมาณ 380 ชนิด เป็นสัตว์ที่เลี้ยงลูกด้วยนม 7 ชนิดได้แก่ เก้ง เลียงผา หมีควาย หมาป่า หมูป่า เป็นต้น สัตว์ปีกมีประมาณ 200 ชนิด ประกอบด้วย ไก่ฟ้า พระยาลอ ไก่ป่า และนกชนิดต่างๆ สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกจำนวน 25 ชนิด และสัตว์เลื้อยคลานจำนวน 82 ชนิด จากจำนวนสัตว์ดังกล่าวเป็นสัตว์หายากและใกล้สูญพันธุ์ ได้แก่ เสือโคร่ง กวางป่า นกยูง พญากระรอกสีดำ ไก่ป่าหลังขาว เป็นต้น (ประมุข, 2545)

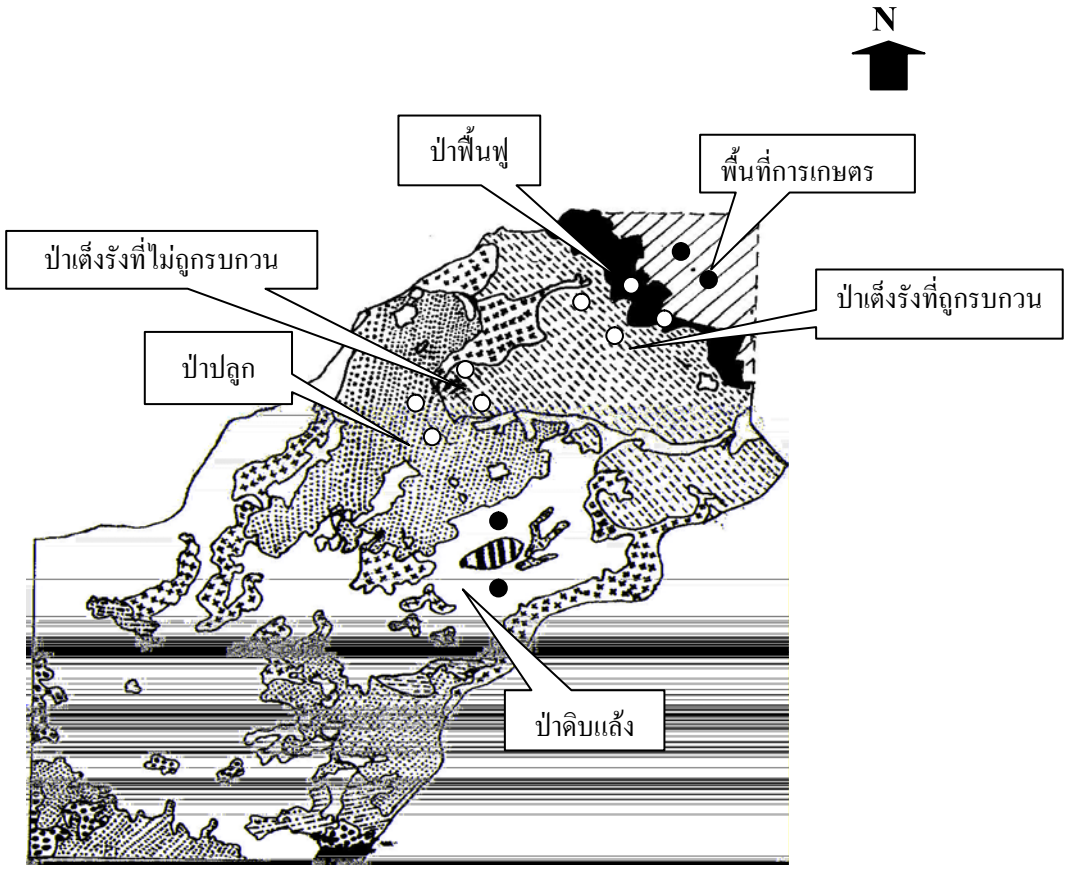
ลักษณะของพื้นที่แหล่งสงวนชีวมณฑลนั้นประกอบด้วยพื้นที่สามส่วน ส่วนที่หนึ่งเป็นพื้นที่ศูนย์กลางซึ่งเป็นพื้นที่ตัวแทนระบบนิเวศวิทยาธรรมชาติที่มีการอนุรักษ์อย่างแข็งขัน โดยพื้นที่นี้จะใช้เป็นพื้นที่หลักเพื่อติดตามผลกระทบของธรรมชาติที่เกิดจากมนุษย์ ส่วนที่สองเป็นพื้นที่แนวป้องกันอยู่รอบนอกล้อมรอบพื้นที่ส่วนกลางเพื่อเป็นแนวป้องกันให้กับพื้นที่ส่วนกลางและใช้เป็นพื้นที่สำหรับการศึกษาทดลองและวิจัยต่างๆ เพื่อประโยชน์ในการอนุรักษ์และฟื้นฟูสภาพระบบนิเวศ และส่วนสุดท้ายเป็นพื้นที่บริเวณรอบนอกซึ่งยอมให้มนุษย์เข้าไปใช้ประโยชน์ เช่น การทำการเกษตร หาของป่า (สำนักเลขาธิการแห่งชาติว่าด้วยการศึกษาวิทยาศาสตร์และวัฒนธรรมแห่งสหประชาชาติ, 2531) อย่างไรก็ตามในปัจจุบันความต้องการที่ทำกินและที่อยู่อาศัยของมนุษย์เพิ่มขึ้นทำให้เกิดการบุกรุกพื้นที่ป่าไม้ เช่น การตัดไม้ทำลายป่า การหาของป่า การทำการเกษตร โดยส่วนใหญ่แล้วเหตุการณ์เช่นนี้มักเกิดขึ้นกับพื้นที่อนุรักษ์ที่มีอาณาเขตติดต่อกับพื้นที่การเกษตรและชุมชน เช่นเดียวกันกับพื้นที่แหล่งสงวนชีวมณฑลสะแกราชที่เป็นพื้นที่ตัวอย่างของระบบนิเวศบนโลกที่อนุรักษ์พันธุ์พืช พันธุ์สัตว์ ให้อยู่ตามสภาพธรรมชาติ ดังนั้น การตรวจสอบติดตามการเปลี่ยนแปลงสภาพระบบนิเวศของพื้นที่สงวนชีวมณฑลจึงมีความจำเป็น เพื่อให้ได้ทราบข้อมูลที่จะสามารถนำมาใช้จัดการทรัพยากรภายในพื้นที่ดังกล่าวได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสามารถใช้สิ่งมีชีวิตทั้งพืช สัตว์และแมลง ภายในระบบนิเวศของแหล่งนั้นๆ เป็นดัชนีชี้วัดการเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศได้เป็นอย่างดี ด้วงมูลสัตว์เป็นแมลงที่มีนิเวศวิทยาและพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับสิ่งมีชีวิตอื่นๆ ในระบบนิเวศ ดังนั้นจึงสามารถนำมาใช้เป็นดัชนีบ่งชี้ทางชีวภาพที่มีความสัมพันธ์กับระบบนิเวศและตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมได้เป็นอย่างดีเช่นเดียวกันกับสิ่งมีชีวิตในกลุ่มอื่นๆ แต่การศึกษาการเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศในพื้นที่แหล่งสงวนชีวมณฑลสะแกราชโดยการใช้ด้วงมูลสัตว์หรือสิ่งมีชีวิตชนิดอื่นเป็นดัชนีติดตามนั้นยังไม่เคยมีมาก่อน

ดังนั้นการศึกษาความหลากหลายของด้วงมูลสัตว์ภายในเขตพื้นที่แหล่งสงวนชีวมณฑลสะแกราชในครั้งนี้ เพื่อแสดงให้เห็นถึงความหลากหลายของด้วงมูลสัตว์กับการเปลี่ยนแปลงของสภาพพื้นที่และปัจจัยด้านอื่นๆ ซึ่งผลการศึกษาที่ได้สามารถนำมาประยุกต์ใช้ประโยชน์ในการจัดการและอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพของสิ่งมีชีวิตชนิดอื่นๆ ต่อไป

วิธีการ

ทำการกำหนดแปลงทดลองในแหล่งสงวนชีวมณฑลสะแกราชใน 6 สภาพพื้นที่ ได้แก่ พื้นที่การเกษตร พื้นที่ป่าฟื้นฟู พื้นที่ป่าเต็งรังที่ถูกรบกวน พื้นที่ป่าเต็งรังที่ไม่ถูกรบกวน พื้นที่ป่าปลูก และพื้นที่ป่าดิบแล้งโดยแต่ละสภาพมีพื้นที่ละ 2 แปลง ขนาดแปลงละ 20x20 เมตร โดยมีสภาพแวดล้อมของแปลงทดลองในพื้นที่แต่ละแห่งคล้ายกันหรือใกล้เคียงกันที่สุด กำหนดให้ระยะห่างระหว่างแปลง 500 เมตร ระยะห่างระหว่างแปลงกับแนวเขตพื้นที่ห่างกัน 200 เมตร โดยกำหนดให้แปลงทดลองระหว่างพื้นที่แต่ละแห่งที่มีเขตพื้นที่ติดต่อกันอยู่ในแนวเดียวกัน (ภาพที่ 1) วางกับดักแบบหลุมตกมีเหยื่อล่อโดยใช้มูลสุกรเป็นเหยื่อล่อ ในแปลงทดลองละ 5 กับดักโดยวางเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสมุมละ 1 กับดัก และ

วางตรงจุดกึ่งกลางอีก 1 กับดัก ระยะห่างระหว่างกับดักแต่ละอันห่างกันประมาณ 10 เมตร ทำการวางกับดักในช่วงเวลา 16.00 – 18.00 น. ทิ้งไว้หนึ่งคืนแล้วจึงทำการเก็บกับดักในตอนเช้าระหว่างเวลา 6.00 – 9.00 น. ติดตามชนิดและประชากรด้วงมูลสัตว์ทุกๆ 2 เดือนเป็นเวลา 2 ปี ตั้งแต่เดือนเมษายน 2543 – เดือนมิถุนายน 2545 นำด้วงมูลสัตว์ที่ได้มาล้างทำความสะอาด นับจำนวน นำไปปักเข็มจัดรูปร่างเพื่อทำตัวอย่างแห้ง อบแห้งในตู้อบที่อุณหภูมิ 60 ^{O}C นาน 24 – 48 ชั่วโมง แล้วนำตัวอย่างด้วงมูลสัตว์ที่ได้ไปวิเคราะห์ชนิดโดยเปรียบเทียบกับตัวอย่างด้วงมูลสัตว์จากพิพิธภัณฑ์แมลง ภาคกีฏวิทยา คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น นอกจากนี้ยังศึกษาปัจจัยของร่มเงาที่มีผลต่อการกระจายของด้วงมูลสัตว์ได้แก่ การวัดเปอร์เซ็นต์พื้นที่ปกคลุมชั้นเรือนยอดของต้นไม้ในพื้นที่ศึกษาโดยใช้ เครื่อง Spherical densiometer (Lemon, 1957) จากนั้นทำการวิเคราะห์หาจำนวนชนิด (species richness) และดัชนีความหลากหลายของด้วงมูลสัตว์ โดยใช้ alpha diversity index ด้วยโปรแกรม EstimateS 6.0b1 (Colwell, 2000) และวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของด้วงมูลสัตว์กับพื้นที่แต่ละสภาพ โดยโปรแกรม PC-ORD version 4 (McCune et al., 1999)



ภาพที่ 1. แผนที่การวางแปลงทดลองในพื้นที่แต่ละแห่งในแหล่งสงวนชีวมลฑลสะแกราช

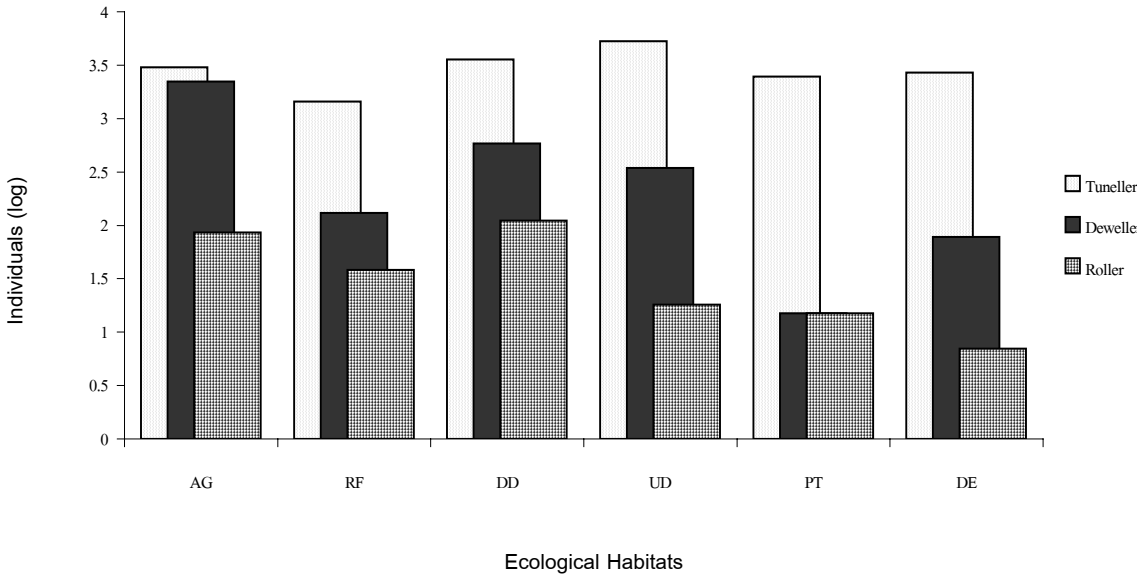
ผลการวิจัย

จากการเก็บตัวอย่างและสำรวจติดตามความหลากหลายของด้วงมูลสัตว์ในแหล่งสงวนชีวมณฑลสะแกราช อ.ปักธงชัย และ อ.วังน้ำเขียว จ.นครราชสีมา จาก 6 พื้นที่ ได้แก่ พื้นที่การเกษตร พื้นที่ป่าฟื้นฟู พื้นที่ป่าเต็งรังที่ถูกรบกวน พื้นที่ป่าเต็งรังที่ไม่ถูกรบกวน พื้นที่ป่าปลูก และพื้นที่ป่าดิบแล้ง ตั้งแต่เดือนเมษายน 2543 – เดือนมิถุนายน 2545 พบด้วงมูลสัตว์จำนวน 117 ชนิด จากด้วงมูลสัตว์ 11 สกุล ได้แก่ สกุล *Aphodius, Caccobius, Cassolus, Catharsius,*

Copris, Onthophagus, Paragymnopleurus, Panellus, Phacosoma, Sisyphus และ *Synapsis* ในจำนวนนี้เป็นด้วงมูลสัตว์ที่ค้นพบชนิดใหม่ 5 ชนิด ได้แก่ *Onthophagus gigantivigilans*, *O. mongkhoni*, *O. ratchasimaensis*, *O.wangnamkhieoensis* และ *O. yukae* (Masumoto et al., 2002) และพบด้วงมูลสัตว์ชนิดใหม่เพิ่มเติมจากรายงานการสำรวจด้วงมูลสัตว์เดิมได้แก่ *O. semiaureus* Lansberg (Masumoto, 2002)

ด้วงมูลสัตว์ที่ได้จากการสำรวจและเก็บตัวอย่างในครั้งนี้มีการกระจายตัวในพื้นที่แต่ละแห่งแตกต่างกันออกไป โดยพบว่าด้วงมูลสัตว์ที่สามารถพบได้ในทุกพื้นที่การศึกษา ได้แก่ ด้วงมูลสัตว์สกุล *Aphodius, Caccobius*, *Copris, Onthophagus* และ *Sisyphus* ด้วงมูลสัตว์ที่พบเฉพาะในป่าธรรมชาติ ได้แก่ สกุล *Cassolus* พบเฉพาะในป่าฟื้นฟูและป่าเต็งรัง ส่วนด้วงมูลสัตว์สกุล *Catharsius* พบเฉพาะในพื้นที่การเกษตร ป่าฟื้นฟูและพื้นที่ป่าเต็งรังที่ถูกรบกวนซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีแนวเขตติดต่อกัน ด้วงมูลสัตว์ที่ไม่พบในพื้นที่ป่าเต็งรังที่ถูกรบกวนได้แก่ด้วงมูลสัตว์สกุล *Panellus* ในขณะที่ด้วงมูลสัตว์สกุล *Phacosoma* พบในพื้นที่ป่าฟื้นฟูและป่าปลูกเท่านั้น ด้วงมูลสัตว์ที่พบในพื้นที่ป่าธรรมชาติคือด้วงมูลสัตว์สกุล *Synapsis* พบในพื้นที่ป่าเต็งรังที่ถูกรบกวนและป่าดิบแล้ง นอกจากนี้ยังพบในพื้นที่ป่าปลูกด้วย

นอกจากนี้พบว่าด้วงมูลสัตว์ที่ไม่มีการปั้นก้อนมูลแต่วางไข่บนกองมูลโดยตรง (dweller) เป็นด้วงมูลสัตว์ที่มีขนาดเล็กซึ่งได้แก่ด้วงมูลสัตว์สกุล *Aphodius* พบเป็นจำนวนน้อยที่สุดเพียง 6 ชนิด หรือจำนวน 1% ด้วงมูลสัตว์กลุ่มที่ปั้นมูลเป็นก้อนกลมแล้วกลิ้งออกจากก้อนมูลเดิม (roller) พบเป็นจำนวน 10 ชนิด หรือจำนวน 15% จาก สกุล *Cassolus, Panellus, Phacosoma, Paragymnopleurus* และ *Sisyphini* และด้วงมูลสัตว์กลุ่มสุดท้ายซึ่งมีจำนวนชนิดมากที่สุดในการศึกษาครั้งนี้ได้แก่ด้วงมูลสัตว์ที่มีพฤติกรรมสร้างรังเพื่อวางไข่โดยปั้นก้อนมูลแล้วนำไปฝังใต้ก้อนมูลเดิมโดยตรง (tuneller) ได้แก่ด้วงมูลสัตว์ใน สกุล *Catharsius*, *Copris*, *Synapsis*, *Caccobius* และ *Onthophagus* จำนวน 101 ชนิด หรือ 84% (ภาพที่ 2)

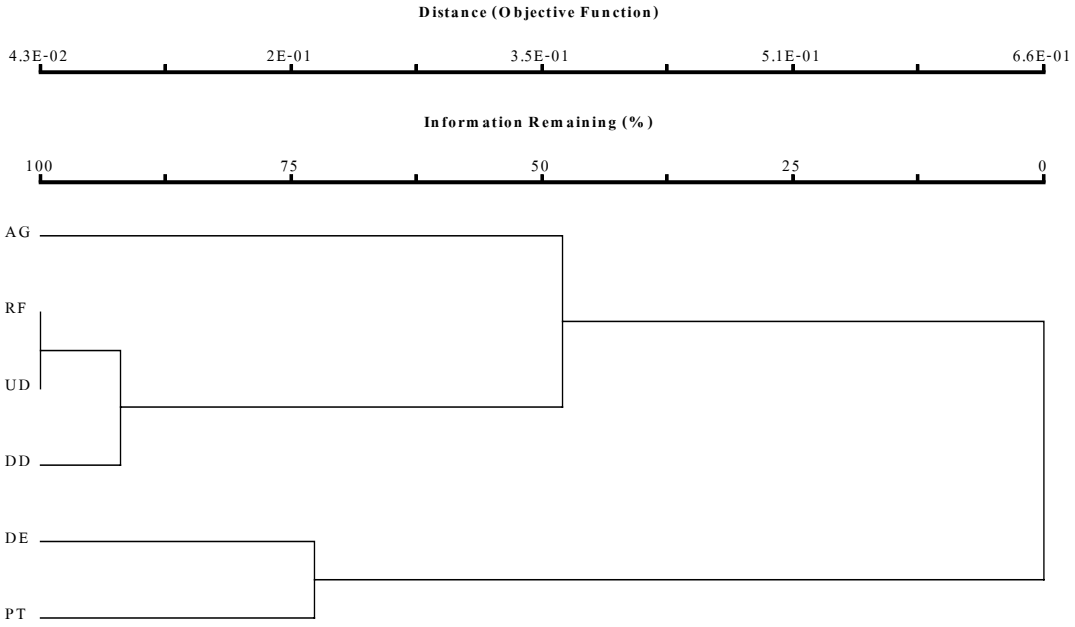


ภาพที่ 2. แสดงชนิดพฤติกรรมของด้วงมูลสัตว์ที่พบในพื้นที่แต่ละแห่งในแหล่งสงวนชีวมลฑลสะแกราช

หมายเหตุ: AG = พื้นที่การเกษตร RF = ป่าฟื้นฟู DD = ป่าเต็งรังที่ถูกรบกวน
UD = ป่าเต็งรังที่ไม่ถูกรบกวน PT = ป่าปลูก DE = ป่าดิบแล้ง

จากจำนวนชนิดและจำนวนด้วงมูลสัตว์ที่สำรวจพบในพื้นที่แหล่งสงวนชีวมณฑลสะแกราช เมื่อนำมาหาค่าดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพโดยใช้วิธีของ Fisher พบว่าดัชนีความหลากหลายของด้วงมูลสัตว์ในพื้นที่แหล่งสงวนชีวมณฑลสะแกราชทั้งหมดมีค่าเท่ากับ 15.81 เมื่อทำการหาค่าดัชนีภายในพื้นที่การศึกษาแต่ละแห่งพบว่าค่าดัชนีใน

พื้นที่ป่าฟื้นฟูมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 14.39 ส่วนในพื้นที่ป่าปลูกมีค่าดัชนีความหลากหลายน้อยที่สุดเท่ากับ 9.72 แต่ไม่มีความแตกต่างกับในพื้นที่อื่นๆ การกระจายตัวของด้วงมูลสัตว์ในแหล่งสงวนชีวมณฑลสะแกราชโดยรวมทั้งหมด และพื้นที่ย่อยแต่ละแห่งในแหล่งสงวนชีวมณฑลสะแกราชได้แก่ พื้นที่ป่าฟื้นฟู และป่าเต็งรังทั้งสองแห่งมีการกระจายแบบที่จำนวนชนิดของด้วงมูลสัตว์ที่พบมากและสม่ำเสมอมีอยู่น้อย แต่ชนิดที่พบน้อยและไม่สม่ำเสมอมีอยู่มาก ในขณะที่พื้นที่การเกษตร ป่าดิบแล้ง และป่าปลูก มีการกระจายตัวแบบที่มีสัดส่วนของชนิดด้วงมูลสัตว์ที่พบได้ทั่วๆ ไป มาก รวมทั้งมีสัดส่วนของชนิดด้วงมูลสัตว์ที่พบได้มาก และชนิดที่พบได้ยากอยู่น้อย และเมื่อนำมาเปรียบเทียบและคำนวณหาชนิดที่พบร่วมกันในพื้นที่แต่ละแห่ง (share species) เพื่อจัดกลุ่มพื้นที่ตามการกระจายตัวของชนิดด้วงมูลสัตว์ (cluster analysis) โดยใช้วิธีการของ Sorensen (Bray-Curtis) (อุทิศ, 2541) และวิเคราะห์องค์ประกอบของชนิดที่กระจายในพื้นที่แต่ละแห่ง และจัดกลุ่มความสัมพันธ์ของพื้นที่ (dendrogram) เพื่อแสดงความคล้ายกันของพื้นที่สามารถแบ่งกลุ่มพื้นที่ตามความคล้ายกันของชนิดด้วงมูลสัตว์ได้ 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่หนึ่งประกอบด้วยพื้นที่ป่าฟื้นฟู พื้นที่ป่าเต็งรังที่ถูกรบกวน และพื้นที่ป่าเต็งรังที่ไม่ถูกรบกวน กลุ่มที่สองประกอบด้วยพื้นที่ป่าปลูกและพื้นที่ป่าดิบแล้ง ส่วนพื้นที่การเกษตรมีชนิดด้วงมูลสัตว์ในพื้นที่แตกต่างจากพื้นที่อื่นๆ มากโดยมีระยะห่างระหว่างกลุ่มดังภาพที่ 3



หมายเหตุ: AG = พื้นที่การเกษตร RF = ป่าฟื้นฟู DD = ป่าเต็งรังที่ถูกรบกวน
UD = ป่าเต็งรังที่ไม่ถูกรบกวน PT = ป่าปลูก DE = ป่าดิบแล้ง

ภาพที่ 3. แผนภาพแสดงความคล้ายกันของชนิดด้วงมูลสัตว์ในแต่ละพื้นที่ของแหล่งสงวนชีวมณฑลสะแกราช

นอกจากนี้จากการศึกษาปัจจัยทางกายภาพอื่นๆ ที่มีผลต่อจำนวนและชนิดของด้วงมูลสัตว์พบว่าจำนวนด้วงมูลสัตว์ที่จับได้ในแต่ละครั้งไม่มีความสัมพันธ์กับระดับอุณหภูมิและปริมาณความชื้นที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงในพื้นที่แต่อย่างใด แต่จำนวนของด้วงมูลสัตว์มีความสัมพันธ์ผกผันกับพื้นที่ปกคลุมของชั้นเรือนยอดของต้นไม้หรือร่มเงาในพื้นที่โดยพบว่าในพื้นที่ที่มีชั้นเรือนยอดปกคลุมอยู่มากได้แก่พื้นที่ป่าดิบแล้งมีร่มเงามากกว่าในพื้นที่อื่นๆ โดยมีเปอร์เซ็นต์พื้นที่ปกคลุมของชั้นเรือนยอดมากสุดเท่ากับ 94.85% นั้นพบจำนวนด้วงมูลสัตว์น้อย ในขณะที่พื้นที่ที่มีชั้นเรือนยอดปกคลุมน้อยได้แก่ในพื้นที่ทำการเกษตรนั้นมีเปอร์เซ็นต์พื้นที่ปกคลุมของชั้นเรือนยอดน้อยสุดเท่ากับ 66.98% สามารถจับด้วงมูลสัตว์ได้จำนวนมาก

บทสรุป

จากการสำรวจเก็บตัวอย่างด้วงมูลสัตว์ด้วยการวางกับดักหลุมตกมีมูลสุกรสดเป็นเหยื่อล่อเพื่อติดตามการเปลี่ยนแปลงประชากรและสำรวจความหลากหลายของด้วงมูลสัตว์ในพื้นที่แหล่งสงวนชีวมณฑลสะแกราชตั้งแต่เดือนเมษายน 2543 – มิถุนายน 2545 พบด้วงมูลสัตว์จำนวน 117 ชนิด พื้นที่นี้ยังมีความหลากหลายของจำนวนชนิดด้วงมูลสัตว์ที่มากพอสมควรเมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาของ Hanboonsong และคณะ (1999) ที่พบจำนวนด้วงมูลสัตว์ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือจำนวน 154 ชนิด จาก 7 เผ่าพันธุ์ จำนวน 15 สกุล แสดงให้เห็นว่าพื้นที่แหล่งสงวนชีวมณฑลสะแกราชยังมีความอุดมสมบูรณ์ของป่าไม้และสัตว์ป่าอยู่ค่อนข้างสูง ทั้งนี้เนื่องจากเป็นพื้นที่ที่มีระบบนิเวศป่าไม้หลายรูปแบบมีทั้งป่าเต็งรัง ป่าดิบแล้ง และป่าไผ่ ทำให้มีความหลากหลายของพืชอาหารของสัตว์ป่าหลายชนิดนอกจากนี้ยังมีการจัดการพื้นที่ให้มีความเหมาะสมต่อการอยู่ร่วมกันระหว่างมนุษย์และธรรมชาติได้อย่างเหมาะสม คือมีพื้นที่ที่อนุรักษ์และบางส่วนยังให้ประชาชนเข้าไปใช้ประโยชน์จากพื้นที่ (ประมุข, 2545) ซึ่งทำให้ประชาชนรู้สึกหวงแหนและอนุรักษ์พื้นที่ซึ่งเป็นประโยชน์โดยตรง จึงเป็นการอนุรักษ์ความหลากหลายของพื้นที่ไว้ได้อย่างดี

จากการเปรียบเทียบความแตกต่างความหลากหลายของชนิดด้วงมูลสัตว์ในพื้นที่การศึกษาแต่ละแห่งพบว่าไม่มีความแตกต่างกัน ถึงแม้ว่าพื้นที่บางแห่งที่มีจำนวนชนิดของด้วงมูลสัตว์มากโดยเฉพาะพื้นที่การเกษตรและพื้นที่ป่าฟื้นฟูที่พบจำนวนชนิดของด้วงมูลสัตว์มากถึง 68 ชนิด ซึ่งมีจำนวนชนิดมากกว่าพื้นที่ป่าธรรมชาติอย่างเช่น ป่าดิบแล้ง ทั้งนี้เนื่องจากลักษณะของพื้นที่การเกษตรมีการปลูกพืชร่วมกันหลายชนิด โดยมีทั้งพืชไร่ ได้แก่ มันสำปะหลัง ข้าวโพด พืชผักสวนครัว ได้แก่ ข่า ตะไคร้ มะกรูด พริก และไม้ผล ได้แก่ มะม่วง ลำไย น้อยหน่า ซึ่งมีการหมุนเวียนปลูกในแต่ละรอบปี ไม่มีการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชใดๆ นอกจากใช้ปุ๋ยเคมี นอกจากนี้พื้นที่รอบๆ การเกษตรนั้นยังมีชุมชนและมีการเลี้ยงสัตว์หลายชนิด เช่น โค ไก่ และสุกร เป็นต้น ซึ่งทำให้พื้นที่การเกษตรมีความหลากหลายของสัตว์มาก ส่งผลทำให้ความหลากหลายของด้วงมูลสัตว์มีมากด้วย ส่วนพื้นที่ที่เป็นป่าธรรมชาตินั้นถึงมีการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ซึ่งเกิดจากกิจกรรมหลายลักษณะแต่ก็ไม่มีผลต่อความหลากหลายของด้วงมูลสัตว์มากนัก ซึ่งเป็นลักษณะของสภาพพื้นที่ที่มีสัตว์ป่า ดังนี้ พื้นที่ป่าฟื้นฟูเป็นพื้นที่ที่มีลักษณะของการทดแทนของพืชเพื่อเข้าสู่สภาพเดิมเนื่องจากพื้นที่ดังกล่าวเป็นพื้นที่ที่เคยเป็นไร่ร้างมาก่อนแต่ในปัจจุบันมีการป้องกันและรักษาพื้นที่ไว้ ไม่มีการเข้ารบกวนหรือมีกิจกรรมใดๆ จนมีความอุดมสมบูรณ์ของพืชเพิ่มมากขึ้นดังจะเห็นได้จากจำนวนชนิดของพืชที่สำรวจพบและพื้นที่ปกคลุมของชั้นเรือนยอดค่อนข้างสูง ในการฟื้นตัวของพื้นที่ดังกล่าวมีลักษณะการทดแทนเพื่อกลับไปสู่สภาพเดิมก่อนการถูกทำลาย โดยเริ่มต้นด้วยพืชเบิกนำกลุ่มต่างๆ ตั้งแต่วัชพืชจนถึงไม้เลื้อยชนิดต่างๆ (Clements, 1916; ดอกรัก, 1995 อ้างถึงใน อุทิศ, 2541) จากการทดแทนดังกล่าวทำให้พื้นที่ป่าฟื้นฟูมีสภาพใกล้เคียงกับป่าเบญจพรรณซึ่งเป็นป่าผสมผลัดใบโดยจำแนกตามลักษณะพันธุ์ไม้ที่พบในพื้นที่ ซึ่งเป็นพื้นที่ๆ เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของสัตว์ป่าค่อนข้างสูง เนื่องจากเป็นป่าที่มีเรือนยอดค่อนข้างสูงและไม่ขาดตอนมาก มีส่วนของแสงตกถึงพื้นได้มาก จึงมีพืชล้มลุกและไม้พื้นล่างอยู่หนาแน่นซึ่งเป็นส่วนสำคัญที่เป็นอาหารของสัตว์กินพืชและแมลงทั่วไป เมื่อมีสัตว์กินพืชมากชนิดและมีปริมาณมากก็ทำให้มีสัตว์กินเนื้อเข้ามาอาศัยมากด้วย (อุทิศ, 2541) ซึ่งมีผลทำให้ความหลากหลายของด้วงมูลสัตว์ในพื้นที่ดังกล่าวสูงด้วย

ในพื้นที่ป่าเต็งรังทั้งสองแห่งนั้นมีจำนวนชนิดด้วงมูลสัตว์ไม่แตกต่างกันมาก เนื่องจากลักษณะของพื้นที่ป่าเต็งรังเป็นพื้นที่ที่มีอาหารของสัตว์ป่าอยู่เป็นจำนวนมาก แม้ว่าในพื้นที่ป่าเต็งรังที่ถูกรบกวนจะมีไฟป่าเข้าบ้าง แต่ก็เป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้ลักษณะของป่าเต็งรังคงอยู่ได้ (Kuchler and Sawyer, 1967; Cooling, 1968 อ้างถึงใน อุทิศ, 2541) และไฟป่ายังช่วยเผาพืชที่แก่ให้หมดไป หลังจากนั้นพืชจะแตกหน่อใหม่ ใบใหม่ ซึ่งเป็นส่วนที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูงสำหรับสัตว์ป่า (ทวี และอนุช, 2540) นอกจากนี้สังคมพืชพื้นล่างเป็นพืชที่เป็นอาหารสัตว์เป็นส่วนใหญ่ทำให้ชนิดและปริมาณของสัตว์ในพื้นที่มีจำนวนมาก (อุทิศ, 2541) เช่นเดียวกันกับพื้นที่ป่าฟื้นฟูทำให้มีจำนวนชนิดด้วงมูลสัตว์มากด้วย และจะเห็นว่าพื้นที่ป่าปลูกนั้นพบจำนวนชนิดของด้วงมูลสัตว์มากเช่นกันทั้งนี้เนื่องจากการปลูกป่าเป็นการปลูกเพิ่มเติมทดแทนพื้นที่เดิมที่เคยถูกทำลาย ซึ่งเป็นการจัดการพื้นที่อย่างหนึ่งคือ การปลูกป่าช้ากว่ากำหนดเป็นการเปิดโอกาสให้พืชอาหารสัตว์ป่ามีมากต่อไป ซึ่งเป็นการปรับปรุงที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่าอย่างหนึ่งและเป็นสาเหตุให้ปริมาณ

สัตว์ป่าเพิ่มขึ้นหรือลดลงได้ขึ้นอยู่กับการเปลี่ยนแปลงของพืช (ทวี และอนุช, 2540) จากการสำรวจพื้นที่เพื่อตีแปลงทดลองวางกับดักพบว่าพื้นที่ป่าปลูกนี้บางส่วนยังเป็นป่าดั้งเดิมและนอกจากนี้ยังมีอาณาเขตติดต่อกับพื้นที่ป่าเต็งรังที่ไม่ถูกรบกวน ทำให้ป่าปลูกสามารถใช้เป็นที่พักอาศัยและหลบภัยในบางครั้งได้ อย่างเช่นกวางหากินในทุ่งหญ้าและหลบพักอาศัยในป่า และป่าปลูกยังมีชั้นเรือนยอดไม่หนาแน่นมากซึ่งส่งผลให้พืชพื้นล่างสามารถรับแสงแดดได้บ้าง พืชอาหารของสัตว์ป่าจึงเจริญได้ดี ในขณะที่พื้นที่ป่าดิบแล้งเป็นพื้นที่ที่มีชั้นเรือนยอดปกคลุมอยู่มากพืชส่วนใหญ่เป็นไม้ยืนต้น โดยมีส่วนที่เป็นอาหารของสัตว์ที่อาศัยหากินอยู่บนชั้นเรือนยอดและนกเป็นส่วนใหญ่ แต่ป่าดิบแล้งยังเป็นที่หลบอาศัยของสัตว์ป่าในช่วงฤดูแล้ง (ทวี และอนุช, 2540) ซึ่งเป็นช่วงที่ด้วงมูลสัตว์ส่วนใหญ่ยังอยู่ในดินและออกมาเมื่อมีฝนตก ซึ่งทำให้ดินมีความอ่อนนุ่ม ด้วงมูลสัตว์สามารถตัดและขุดดินเพื่อขึ้นมาบนพื้นได้ (Montes et al., 1995) จึงทำให้มีความหลากหลายของด้วงมูลสัตว์น้อยกว่าที่อื่นๆ

เมื่อนำจำนวนชนิดและจำนวนด้วงมูลสัตว์ที่พบในพื้นที่แหล่งสงวนชีมณฑลสะแกราชในการศึกษาครั้งนี้มาคำนวณหาค่าดัชนีความหลากหลายโดยวิธีของ Fisher มีค่าดัชนีความหลากหลายเท่ากับ 15.5814 และมีการกระจายตัวของข้อมูลที่เข้ารูปแบบ log – series คือมีสัดส่วนของชนิดที่พบได้บ่อยอยู่น้อยชนิดในขณะที่ชนิดที่พบได้ยากมีสัดส่วนที่สูงและเป็นรูปแบบการเปลี่ยนแปลงของกลุ่มประชากรของสิ่งมีชีวิตในพื้นที่ที่กำลังถูกรบกวนซึ่งเปลี่ยนจากการกระจายตัวแบบ log – normal ไปเป็นการกระจายตัวแบบ log - series ซึ่งแสดงให้เห็นว่าพื้นที่ดังกล่าวกำลังมีการเปลี่ยนแปลงหรือกำลังถูกรบกวน เมื่อคำนวณค่าดัชนีความหลากหลายในพื้นที่แต่ละแห่งพบว่าพื้นที่ป่าฟื้นฟูมีความหลากหลายของด้วงมูลสัตว์มากที่สุด ซึ่งเป็นพื้นที่ที่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของสัตว์ป่าค่อนข้างสูง เนื่องจากมีพืชอาหารของสัตว์ป่าเป็นจำนวนมากซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่ดึงดูดสัตว์ป่าให้เข้ามาในพื้นที่ เมื่อมีสัตว์กินพืชมากชนิดและมีปริมาณมากก็ทำให้มีสัตว์กินเนื้อเข้ามาอาศัยมากด้วย (อุทิศ, 2541) ซึ่งมีผลทำให้ความหลากหลายของด้วงมูลสัตว์ในพื้นที่ดังกล่าวมากด้วย ในขณะที่พื้นที่อื่นๆ ค่าดัชนีความหลากหลายไม่แตกต่างกัน ยกเว้นพื้นที่ป่าดิบแล้งที่มีค่าดัชนีน้อยที่สุดทั้งนี้อาจเนื่องมาจากลักษณะของพื้นที่ป่าดิบแล้งไม่เหมาะสำหรับเป็นที่หาอาหารของสัตว์ขนาดใหญ่ที่หากินตามพื้น (อุทิศ, 2541) และพื้นที่ยังปกคลุมด้วยชั้นเรือนยอดสูงอาจทำให้ด้วงมูลสัตว์บางกลุ่มไม่ชอบ (Bryne et al., 2003) นอกจากนี้ป่าดิบแล้งเป็นป่าที่มีช่วงสภาพอากาศชื้นหลายเดือนทำให้การทำงานของแบคทีเรียและเชื้อราต่างๆ เป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ (อุทิศ, 2541) ซึ่งในระดับความชื้นที่สูงที่ต่อเนื่องทำให้อัตราการรอดของตัวอ่อนด้วงมูลสัตว์ลดลง (Edward, 1986) ทำให้ความหลากหลายของด้วงมูลสัตว์มีน้อยกว่าพื้นที่อื่นๆ ที่มีลักษณะพื้นที่ค่อนข้างเปิด ส่วนพื้นที่ป่าเต็งรังทั้งสองแห่งเป็นพื้นที่ที่มีแสงส่องถึงพื้นมาก ทำให้มีอาหารของสัตว์กินพืชมาก จำนวนสัตว์ที่เข้ามาในพื้นที่ทั้งสัตว์ที่เป็นผู้ล่าและเป็นเหยื่อจึงมากด้วย ส่งผลให้พื้นที่แห่งนี้มีความหลากหลายของด้วงมูลสัตว์สูง

สำหรับพื้นที่การเกษตรนั้นการใช้พื้นที่มีการหมุนเวียนปลูกพืชที่หลากหลายและไม่มีการใช้สารเคมี นอกจากนี้ยังมีสัตว์เลี้ยงหลายชนิด มีจำนวนของด้วงมูลสัตว์ในกลุ่มที่วางไข่บนก้อนมูลโดยตรงมาก ซึ่งเป็นกลุ่มด้วงที่ต้องการมูลสัตว์ขนาดใหญ่โดยเฉพาะโค กระบือ ทำให้ค่าความหลากหลายที่ได้มีค่าสูง ส่วนในพื้นที่ป่าปลูกนั้นมีค่าความหลากหลายสูงเช่นกัน เป็นพื้นที่ที่มีการจัดการเพื่อให้สัตว์ป่ามีที่อยู่อาศัย โดยมีการปรับปรุงที่อยู่อาศัยให้เหมาะสมกับการดำรงชีวิตและหากินของสัตว์ป่า โดยอาจเป็นการปลูกป่าล่าช้ากว่ากำหนดเพื่อให้สัตว์ป่าเข้ามาในพื้นที่เพื่อเกิดความคุ้นเคยก่อน เป็นสาเหตุให้ปริมาณสัตว์ป่าเพิ่มขึ้นหรือลดลงได้ตามสัดส่วนของการเปลี่ยนแปลงของการเจริญเติบโตของพืช (ทวี และอนุช, 2540) แต่จากผลการศึกษาพบว่าพื้นที่ป่าฟื้นฟูและพื้นที่ป่าเต็งรังทั้งสองแห่งมีรูปแบบการกระจายตัวของด้วงมูลสัตว์เป็นแบบ log – series แสดงให้เห็นว่าพื้นที่เหล่านี้กำลังถูกรบกวน ถึงแม้ว่าจะมีค่าดัชนีสูงก็ตาม ในขณะที่พื้นที่การเกษตร ป่าปลูกและพื้นที่ป่าดิบแล้งมีการกระจายของข้อมูลที่ไม่เข้ารูปแบบที่แสดงให้เห็นว่าเป็นพื้นที่ที่กำลังถูกรบกวน

เมื่อนำจำนวนชนิดด้วงมูลสัตว์ในพื้นที่ศึกษาแต่ละแห่งมาคำนวณค่าความคล้ายกันของชนิดด้วงมูลสัตว์แล้วสร้างเป็นแผ่นภาพแสดงการจัดกลุ่มพื้นที่ตามองค์ประกอบของชนิด (species complex) ตามวิธีการของ Sorenesen (Bray-curtis) สามารถแบ่งกลุ่มพื้นที่ออกได้เป็นสามกลุ่มพื้นที่ได้แก่ กลุ่มพื้นที่ป่าผลัดใบโดยจำแนกตาม อุทิศ (2541) ประกอบด้วย พื้นที่ป่าฟื้นฟูและป่าเต็งรังทั้งสองแห่ง กลุ่มที่สองได้แก่พื้นที่ป่าปลูกกับป่าดิบแล้ง และพื้นที่การเกษตร

เป็นพื้นที่ที่แตกต่างจากกลุ่มพื้นที่อื่นๆ อย่างเห็นได้ชัด (ภาพที่ 2) และจะเห็นได้ว่าด้วงมูลสัตว์ส่วนใหญ่มีการกระจายอยู่ในพื้นที่กลุ่มแรกค่อนข้างมาก (ภาพที่ 2) แสดงให้เห็นว่าพื้นที่ๆ มีสภาพแวดล้อมใกล้เคียงกันมีองค์ประกอบของชนิดด้วงมูลสัตว์ที่อาศัยอยู่คล้ายกันสอดคล้องกับ Smith, 1966; Kreb, 1978 อ้างถึงใน อุทิศ (2541) ซึ่งกล่าวว่า สังคมแห่งชีวิตดูได้จากการชุมนุมของพืชและสัตว์ที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ อาศัยอยู่ในสิ่งแวดล้อมเดียวกัน มีการช่วยเหลือพยุงค้ำจุนกันในการยังชีพและมีความสัมพันธ์ต่อกันในการสร้างอินทรียวัตถุ

โดยสรุปจากผลการศึกษาจะเห็นได้ว่าพื้นที่แหล่งสงวนชีวมณฑลสะแกราชมีความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากรป่าไม้และสัตว์ป่าอยู่มาก ดังจะเห็นได้จากความหลากหลายของด้วงมูลสัตว์ที่สำรวจพบมีจำนวนค่อนข้างมาก แต่ลักษณะการกระจายตัวของด้วงมูลสัตว์นั้นแสดงให้เห็นว่าพื้นที่ดังกล่าวกำลังมีการเปลี่ยนแปลงไป โดยพื้นที่ที่กำลังถูกรบกวนนั้นได้แก่พื้นที่ป่าฟื้นฟู และพื้นที่ป่าเต็งรัง และเมื่อพิจารณาลักษณะของสภาพพื้นที่แล้วพบว่าพื้นที่เหล่านี้เป็นป่าผลัดใบที่มีการเปลี่ยนสภาพไปตามฤดูกาล โดยจะเริ่มทิ้งใบในฤดูหนาวจนถึงฤดูแล้งและสะสมสารอาหารในช่วงต้นฤดูฝนจนถึงต้นฤดูหนาว จะเห็นได้ว่าระบบนิเวศภายในพื้นที่ดังกล่าวมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาจึงดูเหมือนว่าพื้นที่กำลังถูกรบกวน ในขณะที่พื้นที่ป่าดิบแล้งและพื้นที่ป่าปลูกนั้นมีการเปลี่ยนแปลงในระบบค่อนข้างน้อย ไม่ชัดเจนมากเหมือนพื้นที่ป่าผลัดใบทั้งสามแห่ง ผลกระทบที่เกิดกับด้วงมูลสัตว์จึงมีไม่มากนัก ส่วนพื้นที่การเกษตรนั้นถึงแม้จะมีกิจกรรมทางการเกษตรเช่น การไถพรวน การกำจัดวัชพืช แต่มีการปรับสภาพพื้นที่ให้มีความหลากหลายของพรรณพืชและไม่มีการใช้สารเคมีที่เป็นอันตรายต่อสัตว์และแมลง นอกจากนี้จะเห็นได้ว่าองค์ประกอบของชนิดด้วงมูลสัตว์แตกต่างไปจากพื้นที่ป่าธรรมชาติซึ่งแสดงให้เห็นว่าด้วงมูลสัตว์เหล่านี้ส่วนใหญ่น่าจะมีเขตแพร่กระจายอยู่ในพื้นที่การเกษตร ลักษณะการกระจายตัวของด้วงมูลสัตว์เหล่านี้จึงไม่แสดงให้เห็นว่าเป็นพื้นที่ๆ ถูกรบกวนแต่อย่างใด

กิตติกรรมประกาศ

ผลงานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากโครงการพัฒนาองค์ความรู้และศึกษานโยบายการจัดการทรัพยากรชีวภาพในประเทศไทย ซึ่งร่วมจัดตั้งโดยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัยและศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ รหัสโครงการ BRT T_145032

เอกสารอ้างอิง

ทวี หนูทอง และอนุช วงศ์ชุ่มเย็น. 2540. การจัดการทรัพยากรสัตว์ป่า. กองอนุรักษ์สัตว์ป่า กรมป่าไม้ กรุงเทพฯ. 167 หน้า.

ประมุข แก้วเนียม. 2545. พื้นที่สงวนชีวมณฑลสะแกราช. ชีวปริทรรศน์ 4(5): 62-66.

สำนักงานเลขาธิการคณะกรรมการแห่งชาติว่าด้วยการศึกษาวิทยาศาสตร์ และวัฒนธรรมแห่งชาติ. 2531. มนุษย์และไบโอสเฟียร์. กระทรวงศึกษาธิการ.

อุทิศ กุฏอินทนร์. 2541. นิเวศวิทยาพื้นฐานเพื่อการป่าไม้. ภาควิชาชีววิทยาป่าไม้ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.

Byrne, M., M. Dacke, P. Nordström, C. Scholtz and E. Warrant. 2003. Visual cues used by ball-rolling dung beetles for orientation. *J. Comp. Physiol. A.* 189: 411-418.

Colwell, R.K. 2000. EstimateS: Statical estimation of species richness and shared species from SamplesVersion 6.01., User guide and application available from http://victory. ee.uconn.edu/estimates.

Edwards, P. 1986. Phenology and field biology of the dung beetle *Onitis caffer* Boheman (Coleoptera: Scarabaeidae) in southern Africa. *Bulletin of Entomological Research* 76: 433-446.

Hanboonsong, Y., S. Chunram, S. Pimpasalee, R.W. Emberson and K. Masumoto. 1999. The dung beetle fauna (Cleoptera, Scarabaeidae) of Northeast Thailand. *Elytra* 27(2): 463-469.

Lemon, P.E. 1957. A new instrument for measuring forest overstory density. *Journal of Forestry* 55(9): 667-668.

Masumoto, K. 2002. New record of *Onthophagus semiaureus* LANSBERG from Thailand. *Elytra* 30(1): 172.

McCune, B. and M.J. Mefford. 1999. PC-ORD, Multivariate Analysis of Ecological Data, Version 4. MjM Software Design. Gleneden Beach, Oregon, USA.

Montes, E.T. de Oca and G. Halffter. 1995. Daily and seasonal activities of a guild the coprophagus, burrowing beetle (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae) in tropical grassland. *Tropical Zoology* 8: 15-180.