บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

เขื่อนสิรินธร ตั้งอยู่ที่ ต.นิคมลำโดมน้อย อ.สิรินธร จ.อุบลราชธานี เป็นเขื่อนหินถมแกนดินเหนียว สร้างปิดกั้นแม่น้ำลำโดมน้อย ตัวเขื่อนมีความสูง 42 เมตร ยาว 940 เมตร สันเขื่อนกว้าง 7.5 เมตร อ่างเก็บน้ำมีพื้นที่ประมาณ 288 ตารางกิโลเมตร กักเก็บน้ำได้ 1,966.5 ล้านลูกบาศก์เมตร ที่ระดับ 142.2 เมตร เหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง มีโรงไฟฟ้า ซึ่งได้ติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้า 3 เครื่อง กำลังผลิตเครื่องละ 12,000 กิโลวัตต์ รวมกำลังผลิตทั้งสิ้น 36,000 กิโลวัตต์ (กองโรงไฟฟ้าเขื่อนสิรินธร, 2554) เขื่อนสิรินธรสามารถใช้พลังงานน้ำมาผลิตพลังงานไฟฟ้าได้เฉลี่ยปีละ 86 ล้านหน่วย ทำให้สามารถขยายขอบเขตการจ่ายกระแสไฟฟ้าในภาคตะวันออกเฉียงเหนือออกไปได้กว้างขวางยิ่งขึ้น และในการชลประทาน เขื่อนสิรินธรสามารถส่งน้ำที่กักเก็บไว้ในอ่างเก็บน้ำไปใช้ในชลประทานได้เป็นพื้นที่ 150,000 ไร่ จึงช่วยให้เกษตรกรในแถบนี้ทำการเพาะปลูกพืชได้ตลอดปี (ชัยยศ, 2543) ป่าในพื้นที่เขื่อนสิรินธรมีสภาพเป็นป่าผลัดใบ พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นป่าเต็งรัง ดิบแล้ง (มุกดา และคณะ, 2551) ชาวบ้านที่อาศัยอยู่รอบๆบริเวณเขื่อนมักจะเข้าไปหาของป่าบริโภค หรือมีการเลี้ยงสัตว์และปล่อยสัตว์เข้าไปหากินในป่า จึงจำเป็นต้องมีการศึกษาประเมินสภาพแวดล้อมและทำการอนุรักษ์ทรัพยากรในพื้นที่ปกปักพันธุกรรมของเขื่อนสิรินธร การใช้แมลงเป็นดัชนีชี้วัดก็เป็นที่นิยม เช่น การใช้แมลงน้ำประเมินสภาพน้ำ การเปลี่ยนแปลงของสภาพป่าไม้นิยมใช้แมลงกลุ่มผีเสื้อกลางวัน ผีเสื้อกลางคืน ด้วงต่างๆ เป็นต้น โดยเฉพาะด้วงมูลสัตว์ (dung beetle) เป็นแมลงที่มีการแพร่กระจายอยู่ในสภาพนิเวศหลายลักษณะ พบมากทั้งในเขตร้อนและเขตอบอุ่น เป็นแมลงที่จัดอยู่ในอันดับ Coleoptera วงศ์ย่อย Scarabaeinae ซึ่งมีประโยชน์หลายด้าน อาทิเช่น เป็นแมลงที่มีความสัมพันธ์โดยตรงกับสัตว์ป่าต่างๆเนื่องจากใช้มูลสัตว์เป็นอาหาร จึงสามารถใช้เป็นดัชนีบ่งบอกถึงปริมาณมากหรือน้อยของสัตว์ป่า ซึ่งมีผลในทางอ้อมต่อการบ่งบอกถึงความอุดมสมบูรณ์ของพื้นที่ป่าที่เป็นแหล่งอาหารและเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยโดยตรงของสัตว์ป่า นอกจากนี้ด้วงมูลสัตว์ยังช่วยลดมลภาวะที่เกิดจากกิจกรรมของปศุสัตว์ต่างๆ เช่น การเลี้ยงโค กระบือ โดยด้วงมูลสัตว์เป็นตัวช่วยย่อยสลายมูลของสัตว์ที่ถ่ายออกมาไม่ให้ทับถมบนต้นหญ้าที่ใช้ในการเลี้ยงสัตว์ ช่วยในการหมุนเวียนแร่ธาตุอาหารพืชกลับคืนสู่ดินทำให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์ ตลอดจนด้วงมูลสัตว์ยังเป็นตัวช่วยลดปริมาณพยาธิต่างๆที่ปนออกมากับมูล และทำลายแหล่งเพาะพันธุ์ของแมลงวันต่างๆ ที่อาศัยมูลเป็นแหล่งอาหารของตัวอ่อน ดังนั้นการศึกษาความหลากหลายของด้วงมูลสัตว์ภายในระบบนิเวศนี้ เพื่อแสดงให้เห็นถึงความหลากหลายของด้วงมูลสัตว์และการเปลี่ยนแปลงในระบบนิเวศป่าของพื้นที่ปกปักพันธุกรรมเขื่อนสิรินธร โดยนำผลการศึกษาที่ได้มาประยุกต์ใช้ประโยชน์ในการจัดการและอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพของสิ่งมีชีวิตอื่นๆ ในระบบนิเวศนี้ต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์

1) เพื่อศึกษาความหลากหลายชนิดของด้วงมูลสัตว์ในระบบนิเวศป่าที่แตกต่างกันในพื้นที่ปกปักอนุรักษ์พันธุกรรมเขื่อนสิรินธร
2) เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของด้วงมูลสัตว์กับการเปลี่ยนแปลงในระบบนิเวศป่าในพื้นที่ปกปักอนุรักษ์พันธุกรรมเขื่อนสิรินธร

1.3 สมมุติฐานการวิจัย

พื้นที่ปกปักอนุรักษ์พันธุกรรมเขื่อนสิรินธร มีปริมาณ จำนวนชนิด และดัชนีความหลากหลายของด้วงมูลสัตว์ในแต่ละพื้นที่ที่ทำการสำรวจแตกต่างกันตามสภาพความอุดมสมบูรณ์ของพื้นที่ป่า

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1) ทราบบัญชีรายชื่อด้วงมูลสัตว์ในพื้นที่ปกปักอนุรักษ์พันธุกรรมเขื่อนสิรินธร
2) ทราบดัชนีความหลากหลายของด้วงมูลสัตว์และนำมาประเมินการเปลี่ยนแปลงของสภาพพื้นที่ในพื้นที่ปกปักพันธุกรรมของเขื่อนสิรินธร
3) เก็บรักษาด้วงมูลสัตว์ในพิพิธภัณฑ์เพื่อเป็นตัวอย่างสำหรับเปรียบเทียบกับด้วงมูลสัตว์แหล่งอื่น
4) จัดทำเอกสารเผยแพร่ผลงานวิจัยในวารสารระดับประเทศและนานาชาติ
5) จัดอบรมให้ความรู้เกี่ยวกับผลงานวิจัยแก่เกษตรกรและผู้สนใจ

บทที่ 2
วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ที่มาและความสำคัญของเขื่อนสิรินธร

เขื่อนสิรินธรเริ่มก่อสร้างในเดือนมิถุนายน พ.ศ.2511 พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดช พระราชทานพระบรมราชานุญาต ให้เชิญพระนามของสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ขนานนามเขื่อนว่า “เขื่อนสิรินธร” การก่อสร้างเขื่อนระยะแรก แล้วเสร็จในปี 2514 พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวฯ ได้เสด็จเปิดเขื่อนเมื่อวันที่ 27 พฤศจิกายน 2514 และความสำคัญของเขื่อนสิรินธร ชัยยศ (2543) ได้กล่าวไว้ ดังนี้

การผลิตพลังงานไฟฟ้า: เขื่อนสิรินธรสามารถใช้พลังงานน้ำมาผลิตพลังงานไฟฟ้าได้เฉลี่ยปีละ 86 ล้านหน่วย ทำให้สามารถขยายขอบเขตการจ่ายกระแสไฟฟ้าในภาคตะวันออกเฉียงเหนือออกไปได้กว้างขวางยิ่งขึ้น

การชลประทาน: เขื่อนสิรินธรสามารถส่งน้ำที่กักเก็บไว้ในอ่างเก็บน้ำไปใช้ในชลประทานได้เป็นพื้นที่ 150,000 ไร่ จึงช่วยให้เกษตรกรในแถบนี้ทำการเพาะปลูกพืชได้ตลอดปี

การบรรเทาอุทกภัย: เขื่อนสิรินธรสามารถกักเก็บน้ำที่ไหลบ่ามาตามแม่น้ำลำโดมน้อยไว้ได้เป็นจำนวนมาก จึงสามารถป้องกันปัญหาน้ำท่วม และช่วยให้แม่น้ำมูลสามารถระบายน้ำลงสู่แม่โขงได้สะดวกยิ่งขึ้น

การประมง: อ่างเก็บน้ำเขื่อนสิรินธรเป็นแหล่งเพาะพันธุ์ปลาน้ำจืดขนาดใหญ่ ที่ช่วยสร้างรายได้จากการจับปลาให้แก่ราษฎรได้ คิดเป็นมูลค่าถึงประมาณปีละ 12 ล้านบาท

การคมนาคม: ประชาชนสามารถใช้อ่างเก็บน้ำเขื่อนสิรินธรเป็นเส้นทางเดินเรือติดต่อค้าขายและคมนาคมขนส่งผลผลิตออกสู่ตลาดได้สะดวกอีกทางหนึ่ง

การท่องเที่ยว: ความสวยงาม ความสงบร่มรื่นของเขื่อนสิรินธร สวนสิรินธร และอ่างเก็บน้ำเป็นสิ่งดึงดูดใจให้นักท่องเที่ยวทั้งชาวไทยและชาวต่างประเทศเดินทางมาเที่ยวชมและพักผ่อนหย่อนใจเป็นจำนวนมากต่อปี และก่อให้เกิดการขยายตัวทางด้านธุรกิจการท่องเที่ยวอื่นๆตามมาด้วย (ภาพที่ 1)

ภาพที่ 1 บริเวณพื้นที่เขื่อนสิรินธร

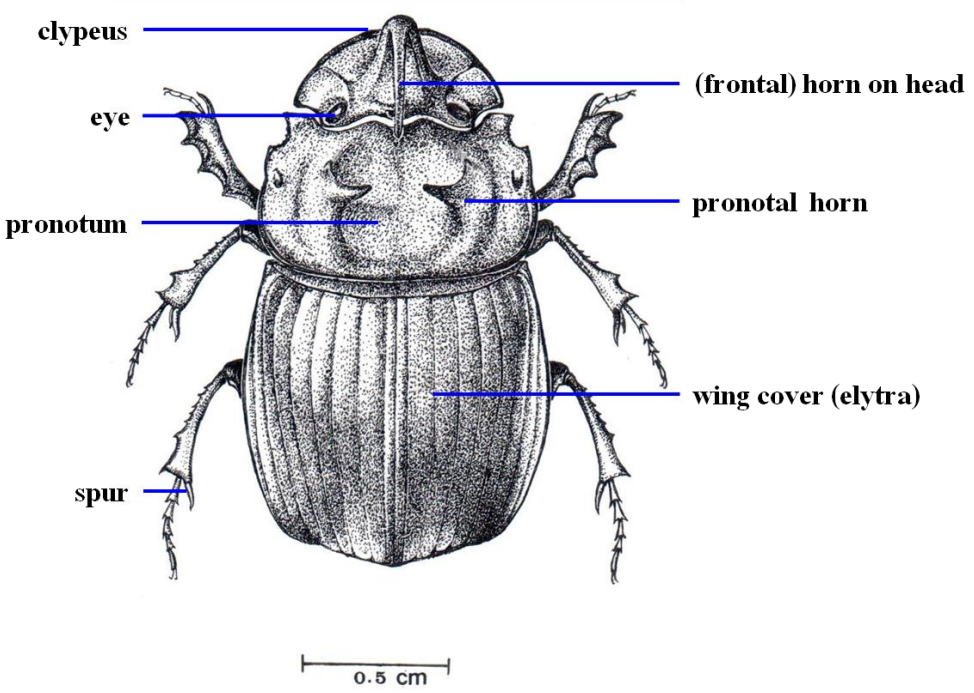
2.2 ด้วงมูลสัตว์

ด้วงมูลสัตว์มีการแพร่กระจายอยู่ทั่วไปทั้งในเขตร้อนและเขตอบอุ่น เป็นแมลงปีกแข็งที่ทำหน้าที่ย่อยสลายของเสียในสิ่งแวดล้อม (scavenger) เช่น ซากพืช เห็ดรา ซากสัตว์ และโดยเฉพาะมูลสัตว์ ที่นอกจากจะใช้มูลสัตว์เป็นอาหาร ยังใช้ก้อนมูลเป็นที่สำหรับวางไข่และเป็นแหล่งอาหารของตัวอ่อน ด้วงมูลสัตว์อยู่ในอันดับ Coleoptera สามารถจำแนกได้ 3 วงศ์ คือ Scarabaeidae,

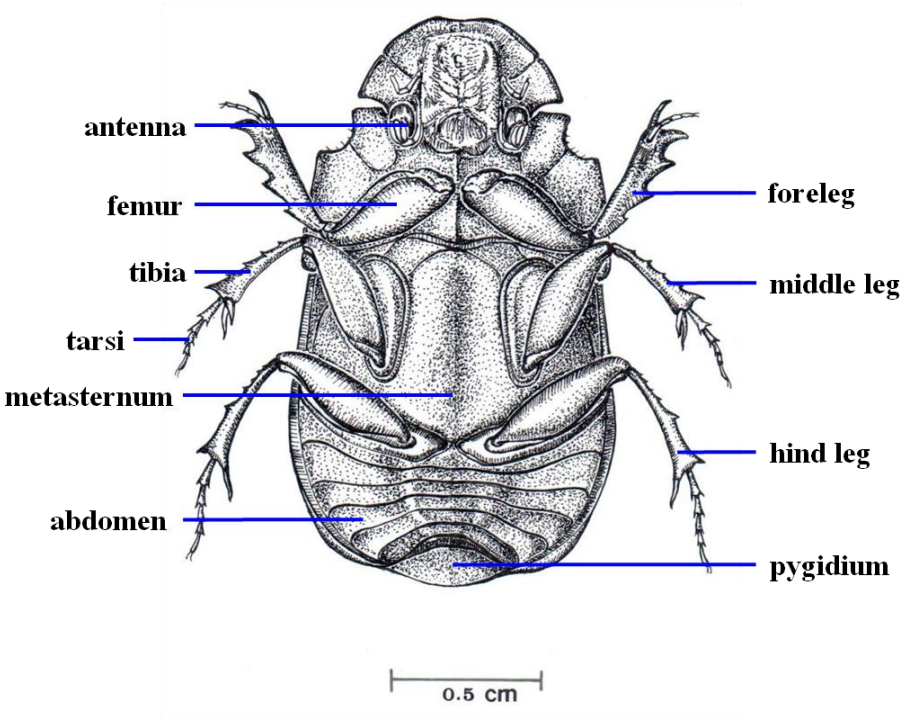
Geotrupidae และ Aphodiidae ซึ่งลักษณะทั่วไปของด้วงมูลสัตว์ ชีววิทยา นิเวศวิทยา พฤติกรรม ฯลฯ สามารถกล่าวได้ดังนี้

2.2.1 ลักษณะทั่วไปของด้วงมูลสัตว์

ด้วงมูลสัตว์เป็นแมลงปีกแข็ง มีลำตัวแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ชัดเจนได้แก่ ส่วนหัว ส่วนอก และส่วนท้อง ด้วงมูลสัตว์ในวงศ์ Aphodiidae ที่มีพฤติกรรมแบบไม่สร้างก้อนมูลโดยอยู่อาศัยเฉพาะที่ใต้ผิวมูลนั้นมีรูปร่างลำตัวยาวและมีขนาดค่อนข้างเล็ก ด้วงมูลสัตว์ในวงศ์ Geotrupidae และวงศ์ Scarabaeidae ที่มีพฤติกรรมในการปั้นก้อนมูลสำหรับเลี้ยงดูตัวอ่อนนั้นส่วนมากที่ส่วนหัวและส่วนอก จะมีเขา (horn) ที่มีรูปร่างและขนาดแตกต่างกันตามชนิดยื่นโผล่ออกมา ซึ่งในด้วงมูลสัตว์เพศผู้จะเห็นส่วนเขาชัดเจนกว่าด้วงมูลสัตว์เพศเมีย ลักษณะการมีเขานั้นเป็นประโยชน์ใช้ในการจำแนกเพศและชนิดของด้วงมูลสัตว์ได้ ขามี 3 คู่ ที่ส่วนอก ทั้ง 3 ปล้อง โดยขาคู่หน้าเป็นแบบขาขุด ขามีลักษณะใหญ่แต่สั้นและแข็งแรง โดยบริเวณด้านนอกของ tibia ของขาคู่หน้ามีลักษณะเป็นซีกฟันหยักในด้วงมูลสัตว์บางจำพวกที่มีพฤติกรรมในการกลิ้งก้อนมูลที่ tibia ของขาคู่หลังจะยาวเรียวเหมาะสำหรับใช้ในการกลิ้งก้อนมูล ปีกคู่หน้าเป็นแบบปีกแข็ง (elytra) ส่วนปีกคู่หลังเป็นแบบเนื้ออ่อนบางใสหรือขาว (membrane) ดังภาพที่ 2 และ 3



ภาพที่ 2 ลักษณะทั่วไปของด้วงมูลสัตว์ (ด้านบน: dorsal view)



ภาพที่ 3 ลักษณะทั่วไปของด้วงมูลสัตว์ (ด้านล่าง: ventral view)

2.2.2 ชีววิทยาของด้วงมูลสัตว์

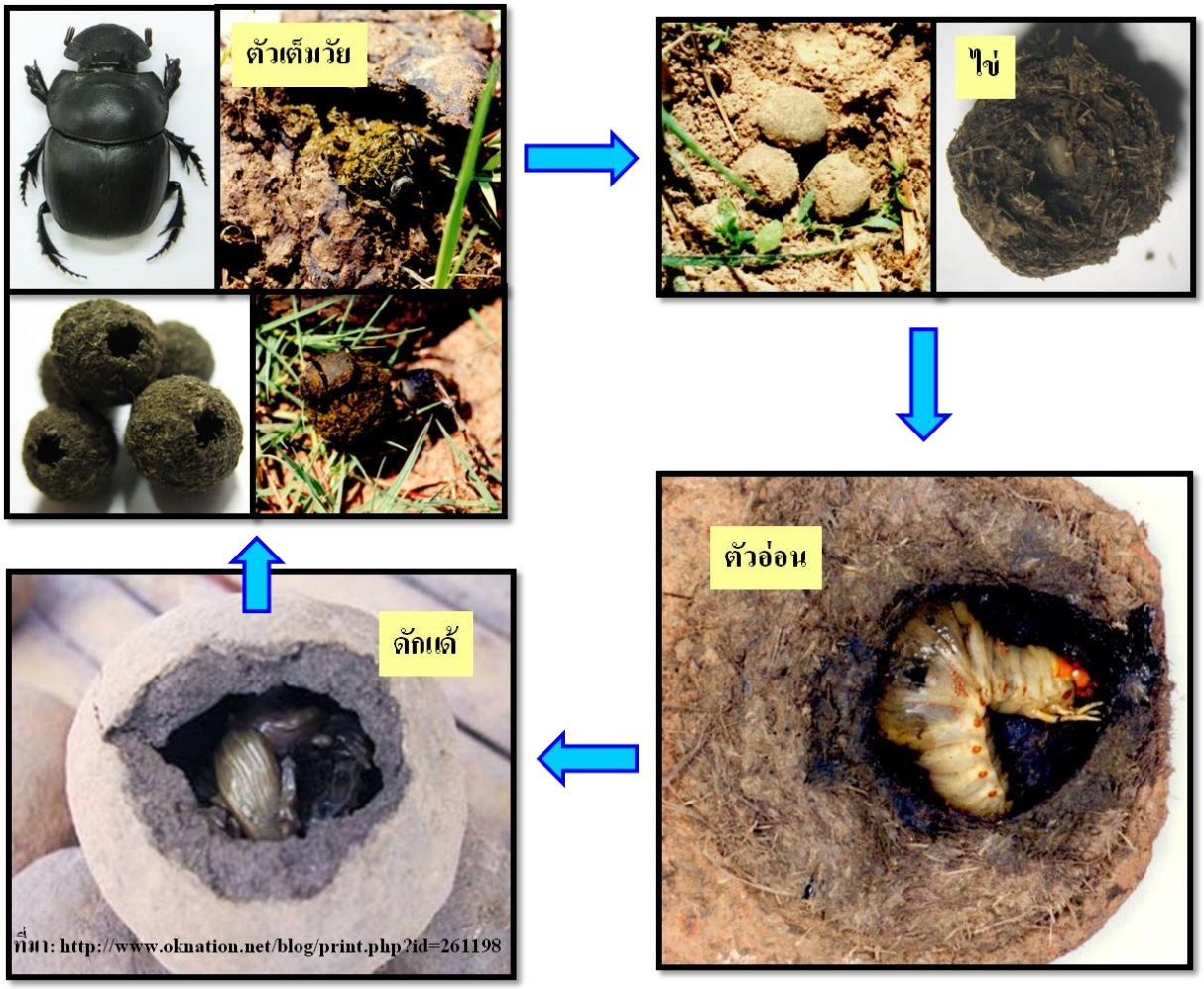
ด้วงมูลสัตว์มีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างเพื่อการเจริญเติบโตแบบสมบูรณ์ (complete metamorphosis) โดยหลังจากที่ผสมพันธุ์แล้ว ด้วงมูลสัตว์เพศผู้และเพศเมียจะช่วยกันขุดดินสร้างรังวางไข่ โดยจะทำการปั้นก้อนมูลให้เป็นก้อนกลมๆ ก่อนที่จะวางไข่แล้วนำไปฝังไว้ใต้ดิน หลังจากที่ไข่ฟักออกมาตัวหนอนจะเจริญเติบโตด้วยอาหารจากก้อนมูลที่พ่อกับแม่ปั้นไว้ให้ จนกระทั่งตัวหนอนเจริญเป็นตัวเต็มวัยจะกัดก้อนมูลออกมาข้างนอก ด้วงมูลสัตว์มีการเจริญเติบโต 4 ระยะดังนี้ (Arrow, 1931)

1) ไข่ มีขนาดเล็ก ลักษณะรียาวรูปร่างคล้ายกับเมล็ดข้าวสาร มีสีใสจนถึงสีขาวขุ่นแล้วแต่ชนิด ด้วงมูลสัตว์จะวางไข่ไว้ภายในก้อนมูลที่ปั้นเตรียมไว้เพื่อใช้เป็นอาหารสำหรับตัวอ่อน ในชั่วชีวิตของด้วงมูลสัตว์สามารถวางไข่ได้ประมาณ 200 ฟอง

2) ตัวหนอน ตัวหนอนด้วงมูลสัตว์เป็นแบบ scarabaeiform ขดเป็นรูปตัว “ C ” อยู่ในก้อนมูล ส่วนหัวมีขนาดเล็ก มีส่วนกรามและหนวด ส่วนตาไม่มีในตัวหนอนระยะแรก ปากเป็นแบบกัดกิน ส่วนอกแบ่งเป็นสามปล้องโดยแต่ละปล้องมีส่วนของระยางค์ขาชัดเจน ในระยะตัวหนอนนั้นสามารถย่อยอาหารที่มีกากใย (fibre)ได้ ในขณะที่ตัวเต็มวัยไม่สามารถย่อยสลายกากใยได้ ตัวอ่อนจะกัดกินก้อนมูลจนถึงวัยที่ 3 หลังจากนั้นจะหยุดกินอาหารและไม่ทำกิจกรรมใดๆ เป็นเวลานานหลายเดือนจนเป็นดักแด้

3) ดักแด้ มีสีขาวครีม ลักษณะดักแด้เป็นแบบ exarate มีระยางค์โผล่ออกมาหรือไม่ติดลำตัวและไม่มีปลอกห่อหุ้มดักแด้ ดักแด้วางตัวในลักษณะหงายส่วนท้องขึ้นด้านบนอยู่ในก้อนมูล ระยะดักแด้นี้เป็นระยะที่หยุดนิ่งกิจกรรมต่างๆไม่กินอาหารและมีการพัฒนาการของเพศสมบูรณ์

4) ตัวเต็มวัย เมื่อตัวเต็มวัยเจริญเต็มที่ก็จะกัดก้อนมูลเป็นรูเพื่อดันตัวออกจากก้อนมูล ตัวเต็มวัยมีอายุแตกต่างกันไปตามชนิด มีอายุตั้งแต่ 4-5 เดือน จนถึงมากกว่า 1 ปีขึ้นไป หรือถึง 2-3 ปี (ภาพที่ 4)



ภาพที่ 4 วงจรชีวิตด้วงมูลสัตว์

2.2.3 นิเวศวิทยาของด้วงมูลสัตว์

อาหารและชนิดของอาหารถือเป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการกระจายตัวของด้วงมูลสัตว์และยังเป็นปัจจัยที่เป็นตัวกำหนดพฤติกรรม ลักษณะทางสัณฐานวิทยาและการเจริญพัฒนาของตัวอ่อน นอกจากนี้ชนิดและปริมาณของอาหารยังเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้ด้วงมูลสัตว์ในแต่ละแห่งมี

ความหลากหลายแตกต่างกัน ดังนั้นด้วงมูลสัตว์จึงสามารถแบ่งออกเป็นกลุ่มตามลักษณะความสัมพันธ์ของอาหารที่ด้วงมูลสัตว์กินได้ดังนี้

1) Coprophagous เป็นกลุ่มด้วงมูลสัตว์ที่ทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยจะกินมูลของสัตว์ที่กินพืชเป็นอาหาร โดยเฉพาะมูลของสัตว์ที่กินพืชขนาดใหญ่ (biovine) และอุจจาระคน ซึ่งในมูลสัตว์หรืออุจจาระคนนั้นยังเหลือส่วนที่ไม่สามารถย่อยได้หรือย่อยไม่หมด รวมทั้งพวกแบคทีเรีย ยีสต์ เชื้อราและน้ำย่อยที่กลั่นออกมา (excretion) ประมาณ 10-15 % ที่ยังมีสารอาหารที่จำเป็นสำหรับด้วงมูลสัตว์อยู่มาก ด้วงมูลสัตว์ในกลุ่มนี้จะมีความหลากหลายแตกต่างกันไปตามลักษณะของที่อยู่อาศัยหรือสภาพนิเวศแต่ละแบบ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในพื้นที่ป่าเขตร้อน นั้นจะมีความหลากหลายของด้วงมูลสัตว์ในกลุ่มนี้มาก รวมถึงพื้นที่ทุ่งหญ้าธรรมชาติ และทุ่งหญ้าสะวันนา (savanna) ซึ่งเป็นบริเวณที่มีสัตว์ป่ากินพืชนานาชนิดและมีปริมาณของมูลสัตว์สูง

2) Necrophagous เป็นด้วงมูลสัตว์ที่กินซากสัตว์ (carrion feeder) หรือกินมูลของสัตว์กินเนื้อ(canivorus dung) เป็นอาหาร นอกจากนี้ยังสามารถกินมูลสัตว์กินพืชได้อีกด้วย (copro-necrophagus) ด้วงกลุ่มนี้ออกหากินในเวลากลางคืน (nocturnal) และพบในพื้นที่ที่มีสัตว์อาศัยอยู่ ดังนั้นจึงพบด้วงมูลสัตว์กลุ่มนี้ได้มากในบริเวณที่เป็นป่าทึบหรือมีต้นไม้ปกคลุมหนาแน่น มีแสงน้อย โดยเฉพาะในพื้นที่ป่าเขตร้อน

3) Saprophagous เป็นด้วงมูลสัตว์ที่สามารถกินซากพืช เห็ด รา หรือผลไม้ที่เน่าเปื่อยเป็นอาหารได้ ด้วงมูลสัตว์กลุ่มนี้เป็นกลุ่มที่มีวิวัฒนาการค่อนข้างต่ำ มีวิวัฒนาการใกล้ชิดกับ Coprophagous พบในพื้นที่ป่าเป็นส่วนใหญ่ บางชนิดพบอาศัยกินซากในรังของมดสกุล Atta ด้วย

2.2.4 พฤติกรรมการสร้างรัง

จากพฤติกรรมการวางไข่และใช้มูลเป็นอาหารนั้นทำให้สามารถแบ่งด้วงมูลสัตว์ออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้ (Davis, 1997)

1) พวกอาศัยอยู่บนผิวกองมูล (dweller dung beetles) ได้แก่ ด้วงมูลสัตว์พวกมีขนาดเล็กในวงศ์ Aphodiidae และพวกสกุล *Oniticellus* ของวงศ์ Scarabaeidae ซึ่งด้วงมูลสัตว์พวกนี้จะกินมูลสัตว์โดยตรงจากกองมูลเป็นอาหาร แล้ววางไข่ไว้ในกองมูลนั้นโดยไม่ได้ทำการขุดสร้างรังแต่อย่างใด

2) พวกที่ขุดเจาะเป็นรู (tunneler dung beetles) ด้วงมูลสัตว์ตัวผู้และตัวเมียจะช่วยกันขุดทำรังใต้พื้นดินซึ่งอยู่ใต้กองมูล โดยอาจจะขุดทำรังเป็นท่อหรือปล่องในลักษณะตื้นๆ จนถึงลึกลงในดิน จากนั้นด้วงจะนำเอามูลลงไปในรังใต้ดิน โดยการปั้นเป็นก้อนกลมหลายๆก้อนกระจัดกระจายออกหรือวางต่อเนื่องกันคล้ายไส้กรอก เพื่อใช้เป็นที่วางไข่และเป็นอาหารของตัวอ่อนต่อไป ด้วงมูลสัตว์ที่มีพฤติกรรมการขุดรังแบบนี้ส่วนใหญ่อยู่ในพวกวงศ์ย่อย Geotrupinae และ Coprinae โดยด้วงมูลสัตว์พวกที่มีพฤติกรรมดังกล่าวนี้จะมีขาคู่หน้าสั้นแข็งแรง และมีซีกฟันใหญ่แข็งแรงเพื่อทำหน้าที่ขุดดิน

3) พวกกลิ้งก้อนมูล (roller dung beetles) ด้วงมูลสัตว์พวกนี้หลังจากปั้นมูลเป็นก้อนกลมๆแล้ว ก็จะกลิ้งก้อนมูลไปจากกองมูลเดิม เพื่อหาที่เหมาะสมแล้วนำก้อนมูลนั้นฝังลงดินหรือแอบไว้ใต้ต้นพืชเพื่อใช้เป็นที่อยู่อาศัยของตัวอ่อนต่อไป ด้วงมูลสัตว์ที่มีพฤติกรรมการกลิ้งมูลนั้น

จะมีลักษณะพิเศษคือในส่วนของขาคู่หลังจะยาวกว่าขาคู่กลางและคู่หน้ามาก โดยในการกลิ้งก้อนมูลนั้นพบว่าทั้งเพศผู้และเพศเมียจะช่วยกันปั้นก้อนมูลจนกลม จากนั้นด้วงมูลสัตว์เพศผู้และเพศเมียจะช่วยกันกลิ้งก้อนมูลออกไปจากกองมูล โดยตัวผู้จะใช้ขาคู่หลังกลิ้งก้อนมูลถอยหลัง และเพศเมียจะปีนขึ้นไปอยู่บนก้อนมูล

2.2.5 บทบาทและความสำคัญของด้วงมูลสัตว์

1) การใช้เป็นอาหาร ด้วงมูลสัตว์หรือที่ชาวบ้านเรียกกันว่า “แมงกุดจี่” มีความสำคัญหลายด้านทั้งการนำมาประกอบเป็นอาหารของคนทางภาคภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือมาช้านาน ซึ่งเป็นแหล่งโปรตีนที่สำคัญโดยพบว่าด้วงมูลสัตว์มีโปรตีนสูงถึง 17.2 เปอร์เซ็นต์ และไขมันสูง 4.3 เปอร์เซ็นต์ (ทัศนีย์และคณะ, 2546)

2) การทำฟาร์มปศุสัตว์ การทำแปลงหญ้าเลี้ยงสัตว์ การย่อยสลายมูลสัตว์ในฟาร์มปศุสัตว์ มีด้วงมูลสัตว์ช่วยในการลดการทับถมของกองมูลบนแปลงหญ้าอาหารสัตว์ ทำให้รากหญ้าแผ่ขยาย สามารถหาอาหารได้มากขึ้นเนื่องจากด้วงมูลสัตว์สามารตัดก้อนมูลให้เป็นชิ้นเล็กได้อย่างรวดเร็วภายใน 24-48 ชั่วโมง จึงช่วยลดการทับถมของกองมูลลงได้ (Lastro, 2006) และนอกจากนี้ยังลดมลพิษทางกลิ่นที่เกิดจากมูลสัตว์ที่มีมากในฟาร์มปศุสัตว์ได้อีกด้วย

3) บทบาทต่อพืช การกลิ้งมูลของด้วงสัตว์นั้นเป็นการเคลื่อนย้ายก้อนมูลโดยมูลสัตว์มีองค์ประกอบของไนโตรเจนสูงถึง 80 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเป็นธาตุอาหารพืชที่สำคัญ และการที่ด้วงมูลสัตว์ขุดรูเป็นโพรงเพื่อซ่อนก้อนมูลที่ปั้นลงไปในดินยังเป็นการลดการแน่นของชั้นดินช่วยให้รากพืชหาอาหารได้ดีขึ้น นอกจากนี้มูลของสัตว์บางชนิดมีเมล็ดพืชที่สัตว์กินเข้าไปการที่ด้วงกลิ้งก้อนมูลที่มีเมล็ดพืชติดไปจึงเป็นการช่วยในการขยายพันธุ์พืชอีกด้วย (Francois, 1999)

4) ศึกษาการเปลี่ยนแปลงของสภาพนิเวศป่าไม้และสัตว์ป่า เนื่องจากด้วงมูลสัตว์กินมูลสัตว์เป็นอาหารจึงมีความสัมพันธ์กับสัตว์ และป่าโดยตรง จึงมีการใช้ความหลากหลายของด้วงมูลสัตว์กับเปลี่ยนแปลงของสภาพนิเวศป่าไม้ และนอกจากนี้การรบกวนพื้นที่ป่าจากกิจกรรมของมนุษย์ยังส่งผลต่อสัตว์ป่าโดยมีการศึกษาพบว่า จากการใช้พื้นที่ป่าทำกิจกรรมต่างๆ เช่น การท่องเที่ยว การบุกรุกสร้างที่ทำกิน ส่งผลให้สัตว์ป่าไม่มีพื้นที่ที่เป็นแหล่งอาหารหรือที่อยู่อาศัยจึงสามารถใช้การศึกษาความหลากหลายของด้วงมูลสัตว์ไปใช้สำหรับการจัดการป่าไม้ได้ (นพชนม์, 2551)

5) ด้านสาธารณะสุขและสิ่งแวดล้อม ช่วยลดไข่พยาธิและหนอนแมลงวันที่อยู่ในกองมูลที่สัตว์ขับถ่ายออกมาเนื่องจากด้วงมูลสัตว์ช่วยย่อยสลายมูลอย่างรวดเร็ว เป็นการช่วยทำลายแหล่งเพาะขยายพันธุ์ของแมลงวันต่างๆ ทั้งที่เป็นศัตรูสัตว์และที่ก่อความรำคาญให้กับมนุษย์(วันดี, 2542) และด้วงมูลสัตว์ในสกุล Onitis และ Onthophagus สามารถควบคุมพยาธิตัวกลมที่มาจากกระเพาะและลำไส้ของวัวได้ ถึง 90-97 เปอร์เซ็นต์(นพพร, 2540) ส่วนด้านสิ่งแวดล้อม ยังสามารถใช้ด้วงมูลสัตว์เป็นตัวชี้วัดสารพิษที่ปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อมได้ เช่นการปนเปื้อนสารเคมีที่ใช้ในสัตว์เคี้ยวเอื้องที่ใช้ในการกำจัดปรสิตภายในตัวสัตว์ปะปนมากับมูลที่สัตว์ถ่ายออกมา (Dadour et al,1999; Strong, 1992) การศึกษาการตกค้าวของสาร กำจัดวัชพืช 2,4-D ที่ปนเปื้อนในหญ้าอาหารสัตว์ เมื่อสัตว์กินเข้าไปส่งผลให้ มูลสัตว์ที่ขับถ่ายออกมามีสารกำจัดวัชพืช 2,4-D ทำให้ด้วงมูลสัตว์ย่อยสลายมูลสัตว์ได้ลดลง (Matinez et al., 2001)

2.2.6 ปัจจัยที่มีผลต่อการกระจายตัวของด้วงมูลสัตว์

ปัจจัยที่ใช้ในการดำรงชีวิตของด้วงมูลสัตว์มีส่วนสำคัญในการกระจายตัวของด้วงมูลสัตว์นั้น ประกอบไปด้วยปัจจัยหลายๆอย่าง ดังนี้

1) อาหาร เป็นปัจจัยสำคัญที่เป็นตัวกำหนดความหลากหลายของชนิดและปริมาณ (Halffter and Mathews, 1996) ซึ่งด้วงมูลสัตว์มีความชอบต่อมูลสัตว์ที่แตกต่างกัน

2) ความชื้นและปริมาณน้ำฝน เป็นปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชอาหารสัตว์เช่นหญ้า ถ้าเมื่อสัตว์มีอาหารอุดมสมบูรณ์สัตว์ก็จะเพิ่มมากขึ้น ด้วงมูลสัตว์ก็จะเพิ่มมากขึ้น นอกจากนี้ความชื้นและปริมาณน้ำฝนยังทำให้พื้นดินอ่อนนุ่ม ด้วงมูลสัตว์ที่เจริญเติบโตเต็มที่ก็ออกจากก้อนมูลได้ง่ายส่งผลต่อการรอดชีวิตของด้วงมูลสัตว์

3) อุณหภูมิ เป็นปัจจัยสำคัญต่อการกระจายตัวและกระตุ้นกิจกรรมการดำรงชีวิต โดยเฉพาะอุณหภูมิที่อยู่ระหว่าง 11-25 องศาเซลเซียส มีผลต่อการเจริญเติบโตของตัวอ่อนด้วงมูลสัตว์และเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นทำให้ดินแห้งเร็ว แข็ง ทำให้ยากต่อการวางไข่ (Tyndale- Biscoe et al., 1981)

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

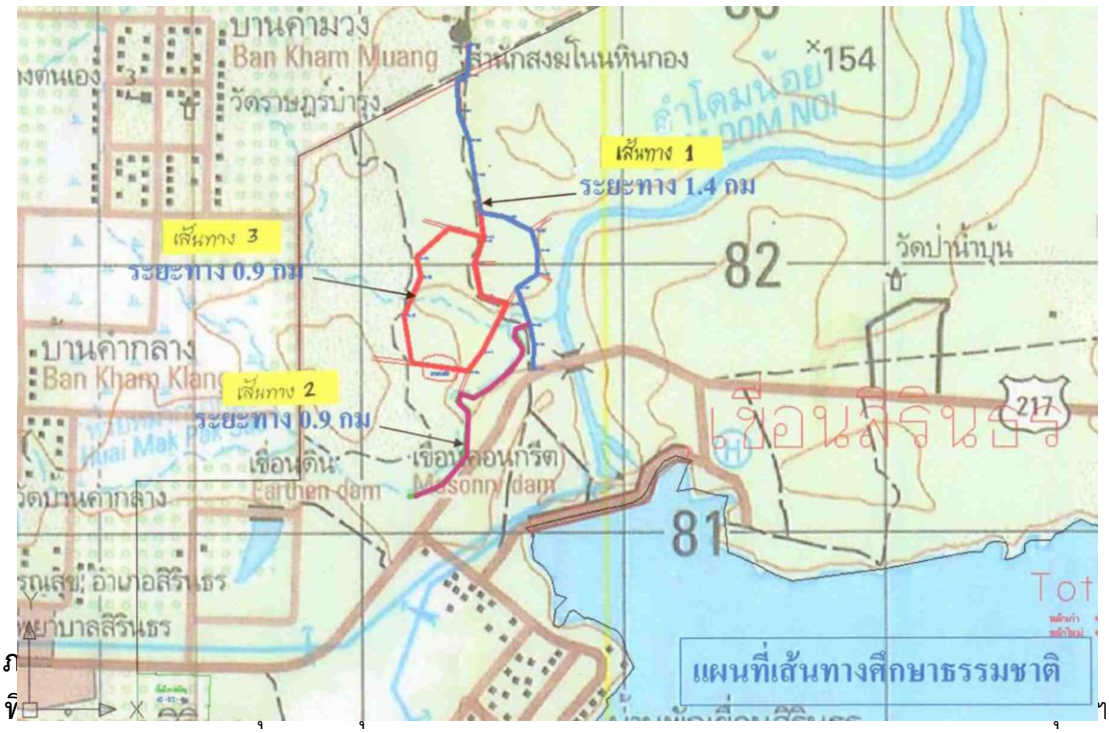
3.1 ลักษณะพื้นที่ศึกษาวิจัย

ในพื้นที่สำรวจบริเวณเขื่อนสิรินธร มีป่าไม้ทั้งป่าเต็งรังหรือป่าแดง และป่าผสม ข้างในพื้นที่ป่ามีลำธารไหลตลอดปี จึงมีชาวบ้านบริเวณนั้นนำสัตว์เลี้ยงเข้ามาหากินด้วย เขื่อนสิรินธรตั้งอยู่ใกล้กับอุทยานแห่งชาติแก่งตะนะ ซึ่งอุทยานแห่งชาติแก่งตะนะ (2554) ได้กล่าวไว้ว่า ป่าเต็งรังมีโครงสร้างตามแนวดิ่ง ประกอบด้วยไม้สามชั้น **ชั้นบนสุด** (Upper Layer) ประกอบด้วย ไม้ที่มีความ

สูงตั้งแต่ 16 เมตรขึ้นไป เป็นไม้ขนาดใหญ่ ลำต้นค่อนข้างตรง ขึ้นกระจัดกระจายห่างๆ พันธุ์ไม้ที่พบได้แก่ รกฟ้า ประดู่ เป็นต้น **ไม้ชั้นกลาง** ประกอบด้วยไม้ขนาดกลางที่มีความสูงระหว่าง 15-20 เมตร ขึ้นรวมกันหนาแน่นกว่าชนิดอื่นๆ ไม้ที่เด่นและพบเห็นทั่วไป ได้แก่ เต็ง รัง พลวง แดง เป็นต้น ส่วน**ไม้ล่าง** เป็นไม้ขนาดเล็กที่มีความสูงต่ำกว่า 5 เมตรลงมา ประกอบด้วย รักทะนง ยอป่า เหมือด เป็นต้น ส่วน**ไม้พื้นล่าง** เป็นพวกปรงป่า และลูกไม้ต่างๆ สัตว์ป่าที่พบสามารถจำแนกเป็น **สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม** ส่วนใหญ่จะเป็นสัตว์ขนาดกลางและขนาดเล็กมีอยู่ชุกชุมทางด้านทิศตะวันออกของอุทยานแห่งชาติบริเวณเทือกเขาบรรทัด เช่น กวาง หมีหมาหรือหมีคน อีเก้งหรือฟาน หมูป่า กระต่ายป่า กระแต ลิ่มหรือนิ่ม เป็นต้น **สัตว์ปีก** ประกอบด้วย เหยี่ยวแดง นกกระปูดใหญ่ นกเค้าโมง นกนางแอ่นนกแซงแซวหงอกขน นกแซงแซวสีเทา นกกระจี๊ดธรรมดา นกกระจี๊ดสีคล้ำ นกจับแมลงหัวเทา นกจับแมลงคอแดง นกอุ้มบาตร์ นกเด้าดินสวน นกกินปลี นกปรอดทอง นกพญาไฟสีกุหลาบ เป็นต้น **สัตว์เลื้อยคลาน** ที่พบโดยทั่วไป ตะกวดหรือแลน ตุ๊กแก แย้ งูจงอาง งูเห่า และงูอื่นๆ ทั้งที่มีพิษและไม่มีพิษอีกหลายชนิด ตลอดจนพบพวกจิ้งจก จิ้งเหลน และกิ้งก่าอีก หลายชนิด **สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก** เท่าที่พบได้แก่ กบ คางคก อึ่งอ่าง ปาด และเขียด ในการสำรวจความหลากหลายของด้วงมูลสัตว์จึงได้กำหนดให้มี 3 เส้นทาง ดังภาพที่ 5 และ 6

ภาพที่ 5 แสดงพื้นที่เขื่อนสิรินธรเฉพาะบริเวณที่สำรวจ

ที่มา: http://maplite.longdo.com/ (2554)



สยามบรมราชกุมารี มหาวิทยาลัยขอนแก่น (อพ.สธ.มข.) (2554)

3.1.1 เส้นทางที่ 1

ระยะทางประมาณ 1,400 เมตร ป่ามีลักษณะโปร่ง มีพันธุ์ไม้ที่สำคัญได้แก่ เต็ง รัง แดง ประดู่ พลวง มะค่า ตะแบก เป็นต้น คุณสมบัติของดินเป็นแบบดินร่วนปนทราย ซึ่งเป็นดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ระดับปานกลางถึงต่ำ มีปริมาณร้อยละ 28.5 ของพื้นที่ทั้งหมดในจังหวัดอุบลราชธานี (สำนักงานสถิติแห่งชาติ,2553) ดังภาพที่ 7

ภาพที่ 7 ลักษณะพื้นที่ในเส้นทางที่ 1

3.1.2 เส้นทางที่ 2

มีระยะทางประมาณ 900 เมตร ลักษณะป่าคล้ายเส้นทางที่ 1 แต่มีน้ำขังเป็นสระเล็กๆอยู่ต้นทาง และมีสัตว์มาดื่มกิน ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นวัวที่ชาวบ้านละแวกนั้นเลี้ยงไว้ ดังภาพที่ 8

ภาพที่ 8 ลักษณะพื้นที่ในเส้นทางที่ 2

3.1.3 เส้นทางที่ 3

มีระยะทางประมาณ 900 เมตร ลักษณะป่าคล้ายเส้นทางที่ 1 เช่นกัน แต่มีลำธารไหลผ่านและโขดหินทรายขนาดใหญ่ จึงพบหินกรวดเกือบตลอดเส้นทาง และมีคอกวัวที่ชาวบ้านสร้างไว้อยู่ใกล้ๆปลายทางเส้นทางที่ 3 ดังภาพที่ 9

ภาพที่ 9 ลักษณะพื้นที่ในเส้นทางที่ 3

3.2 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

3.2.1 ระยะเวลาสำรวจและเก็บตัวอย่างด้วงมูลสัตว์

ใช้กับดักหลุมตกที่มีมูลสุกรเป็นเหยื่อล่อ (bait pitfall trap) ร่วมกับการเดินสำรวจตรวจหาด้วงมูลสัตว์ที่พบอยู่ในกองมูลสัตว์ในขณะที่เดินสำรวจโดยตรง รวมทั้งตรวจสอบสภาวะแวดล้อมต่างๆ เช่น ชนิดพืชพรรณไม้ ชนิดของสัตว์ป่า เป็นต้น

ทำการสำรวจระหว่างเดือนมกราคม ถึง เดือน กันยายน 2554 โดยแบ่งการเก็บข้อมูลออกเป็น 5 ครั้ง ตามฤดูกาล ได้แก่ ครั้งที่ 1 วันที่ 11-14 มกราคม ครั้งที่ 2 วันที่ 29 มีนาคม – 1 เมษายน ครั้งที่ 3 วันที่ 17 -20 พฤษภาคม ครั้งที่ 4 วันที่ 11-14 กรกฎาคม และสุดท้าย ครั้งที่ 5 วันที่ 6-9 กันยายน ซึ่งจะวางกับดักในตำแหน่งเดิมทุกครั้ง

3.2.2 การวางกับดัก

เตรียมกับดักหลุมตก โดยกับดักดัดแปลงมาจากขวดพลาสติกขนาด 600 มิลลิลิตร ตัดเอาส่วนคอขวดออก นำปลายขวดด้านบนกลับหัวลงใช้เป็นกรวยวางปิดปากขวด แล้วใส่มูลสุกรด้านบนเพื่อเป็นเหยื่อล่อ ขุดหลุมสำหรับวางกับดักลึกประมาณ 15 เซนติเมตร วางกับดักให้ปากขวดเสมอพื้นดิน ใส่เหยื่อมูลสุกรสดปริมาณ 70 - 100 กรัม พร้อมทั้งทำใช้แผ่นฟิวเจอร์บอร์ดมาทำเป็น

หลังคาเพื่อกันน้ำฝนตกลงสู่กับดัก ใส่หมายเลขประจำกับดัก วางกับดักแปลงละ 15 กับดักตามแนวทางเดิน (ภาพที่ 10) ระยะห่างแต่ละกับดักห่างประมาณ 50-100 เมตร ทำการวางกับดักสองช่วงเวลาเพื่อศึกษาพฤติกรรมการหากินของด้วงมูลสัตว์ โดยวางกับดักในช่วงเวลา 16.00 – 18.00 น. ทิ้งไว้หนึ่งคืนแล้วจึงทำการเก็บกับดักในตอนเช้าเพื่อศึกษาและเก็บตัวอย่างด้วงมูลสัตว์ที่มีพฤติกรรมหาอาหารในช่วงเวลากลางคืน และสำหรับด้วงที่มีพฤติกรรมหาอาหารในช่วงเวลากลางวันนั้นทำการวางกับดักในช่วงเวลา 8.00-10.00 น. และเก็บกับดักและด้วงมูลสัตว์ในช่วงเวลาเย็นของวันเดียวกัน

ภาพที่ 10 ลักษณะกับดักแบบหลุมตก (bait pitfall trap) และการวางกับดัก

ก. วัสดุที่ใช้ทำกับดักหลุมตก ข. การวางกับดัก

ค. ใส่มูลสุกรเพื่อเป็นเหยื่อล่อ ง. ป้องกันฝนตกใส่กับดักแบบชั่วคราว

3.3 การเก็บตัวอย่าง

เก็บกับดักด้วงมูลสัตว์สองช่วงเวลาโดยเก็บกับดักด้วงในเช้าวันรุ่งขึ้นระหว่างเวลา 8.00-10.00 น.สำหรับกับดักที่วางในช่วงเย็น และเก็บกับดักด้วงมูลสัตว์ในตอนเย็นเวลา 17.00-18.00 น. สำหรับกับดักด้วงที่วางในช่วงตอนเช้าของวันเดียวกัน โดยแยกเก็บด้วงมูลสัตว์ที่ได้จากแต่ละกับดักใส่ถุงพลาสติก ดองด้วยแอลกอฮอล์ 70% บันทึกหมายเลขแปลง หมายเลขกับดัก และวันที่เก็บตัวอย่าง

ไว้ข้างกล่อง นำด้วงมูลสัตว์ที่ได้มาล้างทำความสะอาด นับจำนวน แล้วนำไปปักเข็มจัดรูปร่างเพื่อทำตัวอย่างแห้ง อบแห้งในตู้อบที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส ประมาณ 24-48 ชั่วโมง นำตัวอย่างที่ได้ไปวิเคราะห์ชนิดโดยเปรียบเทียบกับตัวอย่างด้วงมูลสัตว์จากพิพิธภัณฑ์แมลงภาคกีฏวิทยาคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ดังภาพที่ 11

ภาพที่ 11 ลักษณะกับดักแบบหลุมตก (bait pitfall trap) และการจำแนกด้วงมูลสัตว์

ก. เก็บกับดักใส่ถุงพลาสติก

ข. ล้างเอามูลสุกรออกก่อนจะนำด้วงดองด้วยแอลกอฮอล์ 70%

ค. จำแนกชนิดด้วง

ง. เก็บรักษาด้วงแบบแห้ง

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.4.1 การหาสัดส่วนเป็นร้อยละ นำข้อมูลปริมาณ และจำนวนชนิดด้วงมูลสัตว์ที่ได้จากการ วางกับดักในพื้นที่ทั้ง 4 แห่ง มาหาสัดส่วนเป็นร้อยละของด้วงมูลสัตว์ที่พบแต่ละสกุล และหาช่วงเวลาที่พบในตอนกลางวันและตอนกลางคืน

3.4.2 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

วิเคราะห์ข้อมูลดัชนีความหลากหลายโดยใช้ *Shannon diversity index* (*H'*) ความสม่ำเสมอ (*Evenness*; *J'*) ของด้วงมูลสัตว์ในแต่ละพื้นที่ โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ Microsoft Excel, SPSS for Window เวอร์ชั่น 10.00 และ โปรแกรม PC–ORD เวอร์ชั่น 4

1) เปรียบเทียบข้อมูลความหลากหลายของด้วงมูลสัตว์ (Index of species diversity)

จากสูตร *Shannon – Wiener Diversity Index* (H') ดังนี้

สูตร *Shannon – Wiener Diversity Index* (H')

$$H' = - \sum_{i=1}^{S} (Pi)(1nPi)$$

เมื่อ H = ดัชนีความหลากหลาย

S = จำนวนชนิด

Pi = สัดส่วนของจำนวนสิ่งมีชีวิตที่พบต่อจำนวนประชากรทั้งหมด

2) เปรียบเทียบความสม่ำเสมอของจำนวนชนิดด้วงมูลสัตว์

จากสูตร *Shannon Evenness* (J') ดังนี้

$$J' = \frac{H}{1nS}$$

H = Shannon - Wiener Index

S = จำนวนชนิด

บทที่ 4
ผลการวิจัย

4.1 ชนิดและปริมาณด้วงมูลสัตว์

การศึกษาความหลากหลายของด้วงมูลสัตว์ในพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพื้นที่เขื่อนสิรินธร ต.นิคมลำโดมน้อย อ.สิรินธร จ.อุบลราชธานี ในโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมในพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี โดยอยู่ในพื้นที่ของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) ตั้งอยู่ห่างจากตัวเมือง 70 กิโลเมตร ตามทางหลวงหมายเลข 217 แยกขวาที่กิโลเมตร 71 ไปอีก 500 เมตร เป็นเขื่อนหินแกนดินเหนียว สร้างกั้นลำโดมน้อยอันเป็นสาขาของแม่น้ำมูล ตัวเขื่อนสูง 42 เมตร ยาว 940 เมตร อำนวยประโยชน์ในการผลิตกระแสไฟฟ้าและการชลประทาน บริเวณริมทะเลสาบมีสวนสิรินธร ปลูกไม้ดอกไม้ประดับ มีรูปปั้นและน้ำพุสวยงาม มีบริการบ้านพักสำหรับนักท่องเที่ยว (ไทยทัวร์, 2555) ซึ่งในการสำรวจความหลากหลายของด้วงมูลสัตว์ในปี 2554 นี้ ได้แบ่งการสำรวจเป็น 5 ครั้ง คือช่วงเดือนมกราคม มีนาคม พฤษภาคม กรกฎาคม และกันยายน ในแต่ละครั้งจะแบ่งเส้นทางการสำรวจเป็น 3 เส้นทาง โดยวางกับดักแบบหลุมตก ใช้มูลสุกรเป็นเหยื่อล่อ แต่ในช่วงฤดูฝนควรทำหลังคาป้องกันน้ำฝนลงในกับดัก และในแต่ละเส้นทางจะวางกับดักจำนวน 15 กับดัก แต่ละกับดักห่างกัน 20-30 เมตร

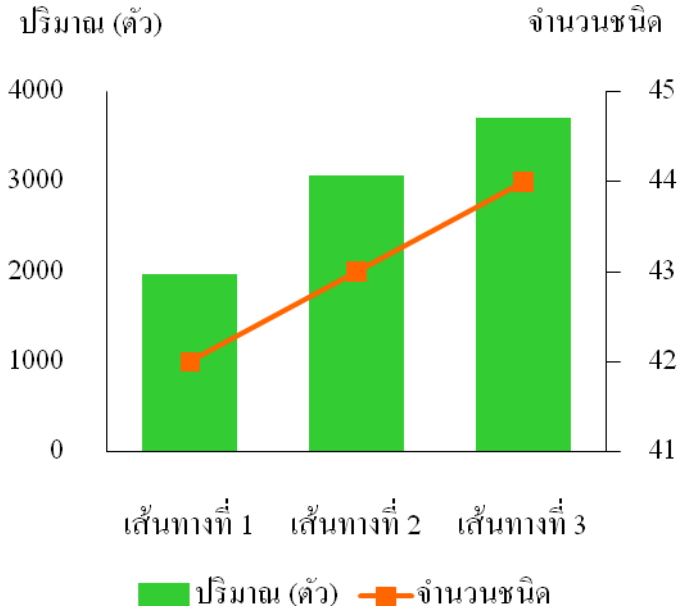
ในการสำรวจทั้ง 5 ครั้ง พบด้วงมูลสัตว์ทั้งหมด 8,763 ตัว เมื่อดูจากช่วงเวลาที่พบ ปรากฏว่าช่วงเวลากลางคืนมีจำนวนมากกว่าช่วงเวลากลางวัน โดยช่วงเวลากลางคืนพบ 7,130 ตัว ส่วนช่วงเวลากลางวันพบ 1,633 ตัว เมื่อจำแนกตามสกุลและชนิดที่พบ พบด้วงมูลสัตว์ 7 สกุล 69 ชนิด สกุลที่พบ คือ *Aphodius*, *Caccobius*, *Catharsius*, *Copris*, *Paragymnopleurus*, *Synapsis* และ *Onthophagus* โดยจำนวนสกุลที่พบมากที่สุด คือ *Onthophagus* และจากทั้งหมด 69 ชนิด ชนิดที่พบมากที่สุด คือ *Aphodius* sp.6 จำนวน 4,425 ตัว รองลงมาคือ *Onthophagus* sp.1 และ *Aphodius* sp.2 มีจำนวน 1,073 ตัว และ 727 ตัว ตามลำดับ

จากการสำรวจทั้งกลางวันและกลางคืน เส้นทางที่มีปริมาณด้วงมูลสัตว์มากที่สุด คือเส้นทางที่ 3 พบทั้งหมด 3,712 ตัว รองลงมา คือเส้นทางที่ 2 และเส้นทางที่ 1 เท่ากับ 3,073 ตัว และ 1,978 ตัว ตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์ชนิดที่พบในแต่ละเส้นทาง ยังคงพบว่าเส้นทางที่ 3 มีจำนวนชนิดมากที่สุด เท่ากับ 44 ชนิด รองลงมา คือ เส้นทางที่ 2 และเส้นทางที่ 1 มี 43 และ 42 ชนิด ตามลำดับ แต่เมื่อนำมาคำนวณหาดัชนีความหลากหลาย (H') และ ความสม่ำเสมอชนิด (Evenness; J') พบว่าเส้นทางที่ 1 มีดัชนีความหลากหลาย และ ความสม่ำเสมอชนิดมากที่สุด คือ 2.2121 และ 0.5918 รองลงมาเป็นเส้นทางที่ 2 และ 3 มีดัชนีความหลากหลาย และความสม่ำเสมอชนิด เท่ากับ 1.8828 และ 0.5006 และสุดท้าย เส้นทางที่ 3 มีดัชนีความหลากหลาย และความสม่ำเสมอชนิด เท่ากับ 1.7971 และ 0.4749 ดังตารางที่ 1 และภาพที่ 12

ตารางที่ 1 แสดงปริมาณ (ตัว) จำนวนชนิด ดัชนีความหลากหลาย และความสม่ำเสมอชนิด

การสำรวจทั้งหมด	**ช่วงเวลากลางวันและกลางคืน**			
	ปริมาณ (ตัว)	**จำนวนชนิด**	H'	J'

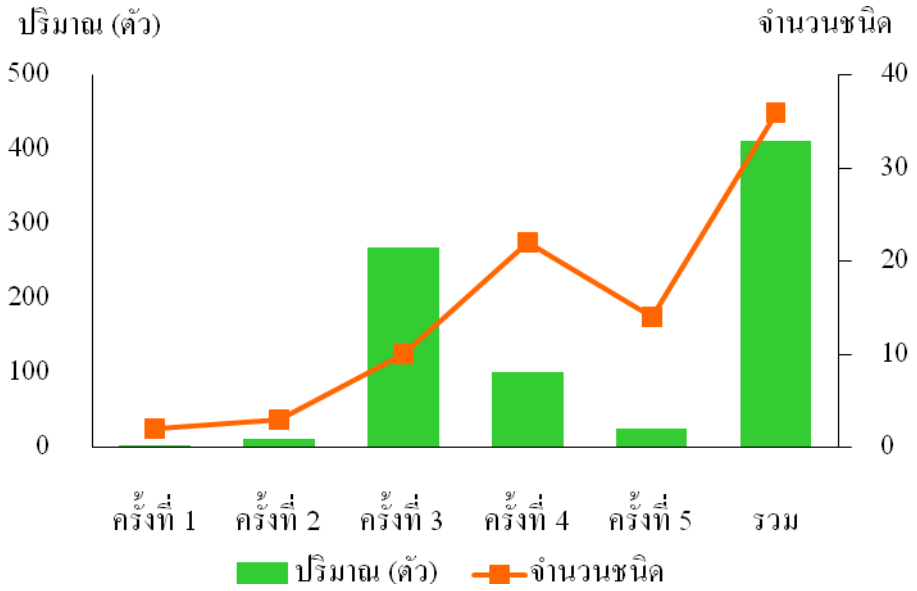
เส้นทางที่ 1	1978	42	2.2121	0.5918
เส้นทางที่ 2	3073	43	1.8828	0.5006
เส้นทางที่ 3	3712	44	1.7971	0.4749



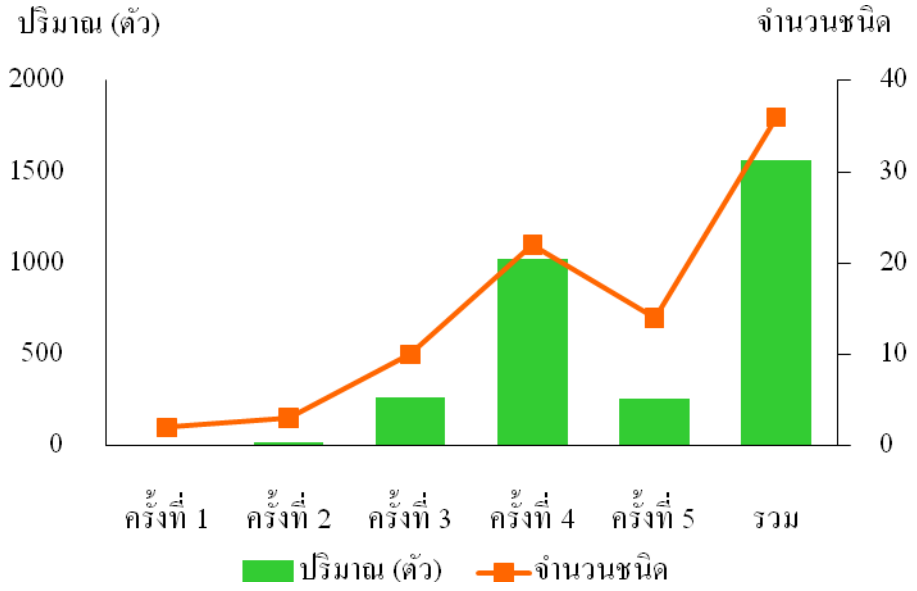
ภาพที่ 12 เปรียบเทียบระหว่าง ปริมาณ (ตัว) และจำนวนชนิด ที่พบด้วงมูลสัตว์ในแต่ละเส้นทาง

จากการสำรวจทั้งหมด 5 ครั้ง เมื่อแยกเป็นช่วงเวลากลางวันและกลางคืน พบว่าในช่วงเวลากลางวัน เส้นทางที่ 2 มีปริมาณด้วงมูลสัตว์มากที่สุด คือ 710 ตัว รองลงมา คือเส้นทางที่ 3 และเส้นทางที่ 1 มี 512 ตัว และ 411 ตัว ตามลำดับ แต่เมื่อวิเคราะห์ชนิดที่พบในแต่ละเส้นทาง พบว่าเส้นทางที่ 1 มีจำนวนชนิดมากที่สุด คือ 22 ชนิด รองลงมาคือ เส้นทางที่ 3 และเส้นทางที่ 2 คือ 18 และ 14 ชนิดตามลำดับ เมื่อนำมาคำนวณหาดัชนีความหลากหลาย (H') และค่าความสม่ำเสมอชนิด (J') ยังคงพบว่าเส้นทางที่ 1 มีค่ามากที่สุด เท่ากับ 2.1314 และ 0.6895 รองลงมาคือ เส้นทางที่ 3 มีค่าเท่ากับ 1.9752 และ 0.6834 เส้นทางที่ 2 มีค่าน้อยที่สุด คือ 1.4200 และ 0.5381 ดังตารางที่ 2 และภาพที่ 13

ส่วนในช่วงเวลากลางคืน เส้นทางที่มีปริมาณด้วงมูลสัตว์มากที่สุด คือเส้นทางที่ 3 พบทั้งหมด 3,200 ตัว รองลงมา คือเส้นทางที่ 2 และเส้นทางที่ 1 มีค่าเท่ากับ 2,363 ตัว และ 1,567 ตัว ตามลำดับ แต่เมื่อวิเคราะห์ชนิดที่พบในแต่ละแปลงพบว่าเส้นทางที่ 2 มีจำนวนชนิดมากที่สุด คือ 40 ชนิด รองลงมา คือเส้นทางที่ 3 และเส้นทางที่ 1 คือ 39 และ 36 ชนิด ตามลำดับ เมื่อนำมาคำนวณหาดัชนีความหลากหลาย (H') และค่าความสม่ำเสมอชนิด (J') พบว่าเส้นทางที่ 1 มีค่ามากที่สุด เท่ากับ 1.8775 และ 0.5239 รองลงมาคือ เส้นทางที่ 3 มีค่าเท่ากับ 1.6108 และ 0.4397 เส้นทางที่ 2 มีค่าน้อยที่สุด คือ 1.5133 และ 0.4102 ดังตารางที่ 3 และภาพที่ 14



ภาพที่ 13 เปรียบเทียบระหว่าง ปริมาณ (ตัว) และจำนวนชนิด ที่พบด้วงมูลสัตว์ในช่วงเวลากลางวัน



ภาพที่ 14 เปรียบเทียบระหว่าง ปริมาณ (ตัว) และจำนวนชนิด ที่พบด้วงมูลสัตว์ในช่วงเวลากลางคืน

ตารางที่ 2 ปริมาณ (ตัว) จำนวนชนิด ดัชนีความหลากหลาย (H') และค่าความสม่ำเสมอชนิด (J') ของด้วงมูลสัตว์ในการสำรวจช่วงเวลากลางวัน

การสำรวจ	เส้นทางที่ 1				เส้นทางที่ 2				เส้นทางที่ 3			
กลางวัน	ปริมาณ (ตัว)	จำนวนชนิด	H'	J'	ปริมาณ (ตัว)	จำนวนชนิด	H'	J'	ปริมาณ (ตัว)	จำนวนชนิด	H'	J'
ครั้งที่1 (มค)	3	1	0.0000	0.0000	8	1	0.0000	0.0000	9	2	0.6365	0.9183
ครั้งที่ 2(มีค)	12	1	0.0000	0.0000	3	2	0.6365	0.9183	2	1	0.0000	0.0000
ครั้งที่ 3(พค)	269	9	1.2540	0.5707	544	8	0.7805	0.3754	406	8	1.4085	0.6773
ครั้งที่ 4(กค)	101	11	1.4698	0.6130	101	4	0.9713	0.7007	81	8	1.5065	0.7245
ครั้งที่ 5(กย)	26	7	1.7380	0.8931	54	5	0.9257	0.5752	14	6	1.2266	0.6846
รวม	411	22	2.1314	0.6895	710	14	1.4200	0.5381	512	18	1.9752	0.6834

ตารางที่ 3 ปริมาณ (ตัว) จำนวนชนิด ดัชนีความหลากหลาย (H') และค่าความสม่ำเสมอชนิด (J') ของด้วงมูลสัตว์ในการสำรวจช่วงเวลากลางคืน

การสำรวจ	เส้นทางที่ 1				เส้นทางที่ 2				เส้นทางที่ 3			
กลางคืน	ปริมาณ (ตัว)	จำนวนชนิด	H'	J'	ปริมาณ (ตัว)	จำนวนชนิด	H'	J'	ปริมาณ	จำนวนชนิด	H'	J'

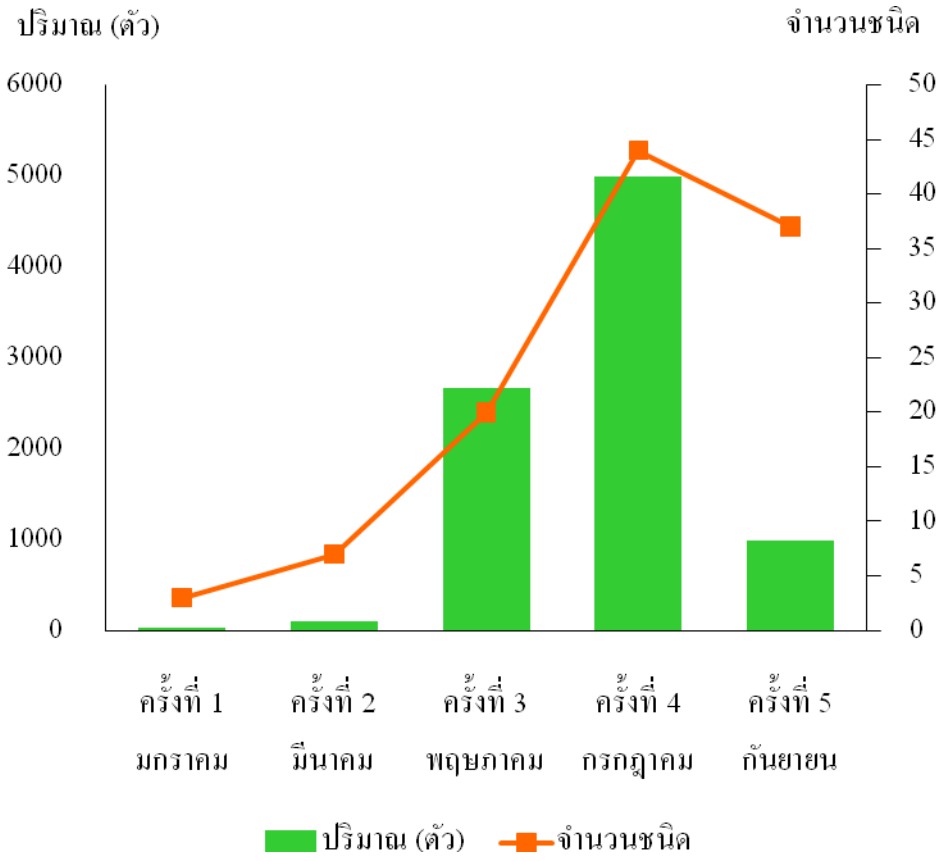
									(ตัว)			
ครั้งที่1 (มค)	4	2	0.6931	1.0000	2	1	0.0000	0.0000	3	2	0.6365	0.9183
ครั้งที่ 2(มีค)	20	3	0.6874	0.6257	50	6	1.5360	0.8572	7	1	0.0000	0.0000
ครั้งที่ 3(พค)	261	10	1.7243	0.7488	239	11	1.7075	0.7121	944	11	1.2936	0.5395
ครั้งที่ 4(กค)	1025	22	1.4111	0.4565	1767	27	0.9671	0.2934	1919	25	0.9782	0.3039
ครั้งที่ 5(กย)	257	14	1.0326	0.3913	305	13	1.0540	0.4109	327	19	1.2772	0.4338
รวม	1567	36	1.8775	0.5239	2363	40	1.5133	0.4102	3200	39	1.6108	0.4397

4.2 ความสัมพันธ์ของด้วงมูลสัตว์กับการเปลี่ยนแปลงในระบบนิเวศป่า

ป่าในพื้นที่ปกปักอนุรักษ์พันธุกรรมเขื่อนสิรินธร ตั้งอยู่ใกล้กับอุทยานแห่งชาติแก่งตะนะ ลักษณะเขื่อนเป็นประเภทหินถมแกนดินเหนียว สร้างปิดกั้นแม่น้ำลำโดมน้อยซึ่งเป็นสาขาของแม่น้ำมูล ที่บริเวณแก่งแซน้อย ต.นิคมลำโดมน้อย อ.สิรินธร ในพื้นที่สำรวจบริเวณเขื่อนสิรินธร มีป่าไม้ทั้งป่าเต็งรังหรือป่าแดง และป่าผสมข้างในพื้นที่ป่ามีลำธารไหลตลอดปี จึงมีชาวบ้านบริเวณนั้นนำสัตว์เลี้ยงเข้ามาหากินด้วย ซึ่งปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อด้วงมูลสัตว์ คือ จำนวนสัตว์ป่า สภาพป่า ภูมิอากาศ และร่มเงา ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้พบว่าปริมาณน้ำฝนเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อปริมาณด้วง ด้วงมีการเจริญเติบโตเป็นตัวเต็มวัยในช่วงฤดูฝน โดยผลการสำรวจพบว่าในการสำรวจเดือนกรกฎาคม มีปริมาณด้วงมูลสัตว์มากที่สุด พบทั้งหมด 4,994 ตัว รองลงมา คือ พฤษภาคม กันยายน มีนาคม และมกราคม มีปริมาณ 2,663 ตัว 983 ตัว 94 ตัวและ 29 ตัว ตามลำดับ และชนิดที่พบในแต่ละเดือนพบว่า เดือนกรกฎาคม มีจำนวนชนิดมากที่สุด เท่ากับ 44 ชนิด รองลงมาคือ เดือนกันยายน พฤษภาคม มีนาคม และมกราคม มีจำนวนชนิดเท่ากับ 37, 20, 7 และ 3 ชนิด ตามลำดับ เมื่อนำมาคำนวณหาดัชนีความหลากหลาย (H') และค่าความสม่ำเสมอชนิด (J') พบว่าในการสำรวจเดือนพฤษภาคมมีค่าดัชนีความหลากหลาย (H') มากที่สุด คือ 1.6502 รองลงมาคือเดือนกันยายน กรกฎาคม มีนาคม และมกราคม มีค่าเท่ากับ 1.5966, 1.3297, 1.2936 และ 0.7441 ตามลำดับ แต่ค่าความสม่ำเสมอชนิด (J') กลับพบว่าในเดือนมกราคม มีค่ามากที่สุด คือ 0.6773 รองลงมาคือเดือนมีนาคม พฤษภาคม กันยายน และกรกฎาคม มีค่าเท่ากับ 0.6648, 0.5508, 0.4421 และ 0.3514 ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 4 และภาพที่ 15

ตารางที่ 4 การสำรวจด้วงมูลสัตว์ทั้ง 5 ครั้ง ซึ่งมีปริมาณ (ตัว) จำนวนชนิด ดัชนีความหลากหลาย (H') และค่าความสม่ำเสมอชนิด (J')

การสำรวจทั้งหมด	รวมทั้งหมด 3 เส้นทาง			
	ปริมาณ (ตัว)	จำนวนชนิด	H'	J'
ครั้งที่ 1 มกราคม	29	3	0.7441	0.6773
ครั้งที่ 2 มีนาคม	94	7	1.2936	0.6648
ครั้งที่ 3 พฤษภาคม	2,663	20	1.6502	0.5508
ครั้งที่ 4 กรกฎาคม	4,994	44	1.3297	0.3514
ครั้งที่ 5 กันยายน	983	37	1.5966	0.4421

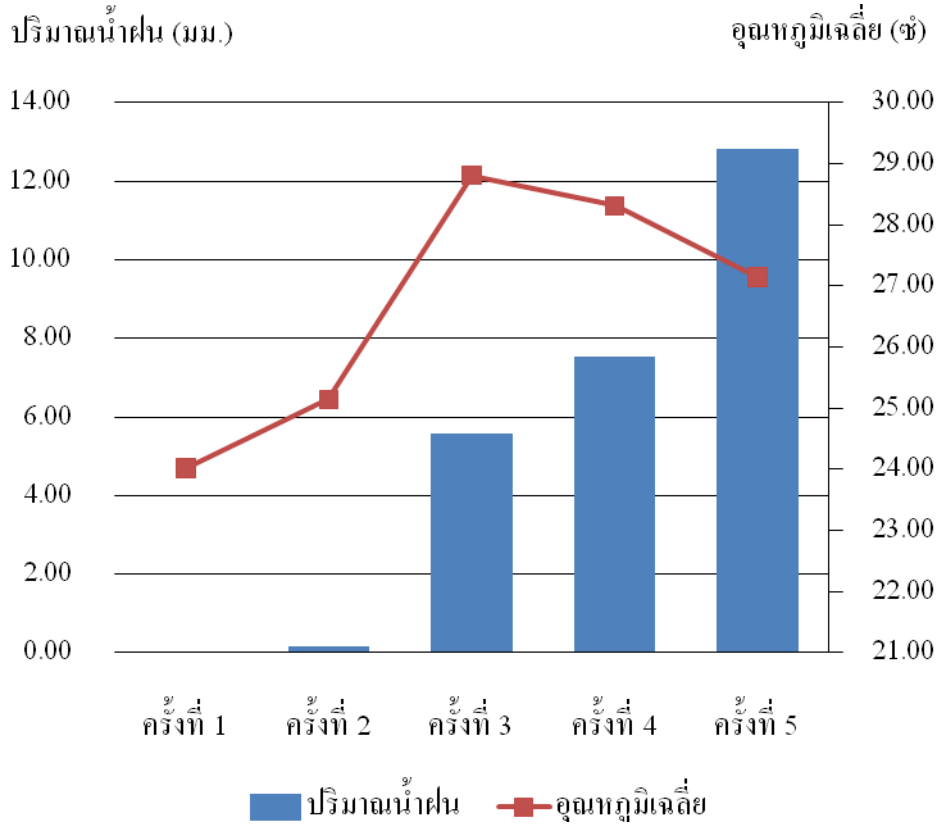


ภาพที่ 15 เปรียบเทียบระหว่าง ปริมาณ (ตัว) และจำนวนชนิด ที่พบด้วงมูลสัตว์ในช่วงเวลากลางคืน

สภาพอากาศของช่วงวันที่ ที่สำรวจ ได้แก่ อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย (ซ) อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย (ซ) อุณหภูมิเฉลี่ย (ซ) ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย (มม.) และ ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย (เปอร์เซ็นต์) ซึ่งพบว่า อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยในครั้งที่ 3 มีค่าสูงที่สุด คือ 35.19 ± 2.14 องศาเซลเซียส รองลงมา คือ ครั้งที่ 4, 2, 5 และ 1 มีค่าเฉลี่ย 33.51 ± 1.46, 33.15 ± 3.21, 31.67 ± 1.80 และ 31.56 ± 2.08 องศาเซลเซียส ตามลำดับ อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย ในครั้งที่ 1 มีค่าต่ำที่สุด คือ 18.29 ± 2.69 องศาเซลเซียส รองลงมา คือ ครั้งที่ 2, 3, 5 และ 4 มีค่าเฉลี่ย 18.34 ± 3.04, 22.23 ± 1.52, 23.75 ± 1.12 และ 24.42 ± 1.27 องศาเซลเซียส ตามลำดับ อุณหภูมิเฉลี่ย ในครั้งที่ 3 มีค่ามากที่สุด คือ 28.81 ± 1.38 องศาเซลเซียส รองลงมา คือ ครั้งที่ 4, 5, 2 และ 1 มีค่าเฉลี่ย 28.31 ± 1.30, 27.15 ± 1.22, 25.14 ± 3.10 และ 24.02 ± 2.20 องศาเซลเซียส ตามลำดับ ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย ในการสำรวจครั้ง 5 สูงที่สุด คือ 12.83 ± 14.91 มิลลิเมตร รองลงมา คือ ครั้งที่ 4, 3, 2 และ 1 มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 7.54 ± 13.37, 5.58 ± 15.25, 0.15 ± 3.10 และ 0.00 ± 0.00 มิลลิเมตร ตามลำดับ และสุดท้าย ค่าความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย พบว่าในการสำรวจครั้งที่ 5 มีค่ามากที่สุด คือ 83.25 ± 4.79 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือ ครั้งที่ 4, 3, 1 และ 2 มีค่าความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย เท่ากับ 77.96 ± 6.03, 69.10 ± 9.29, 66.42 ± 3.73 และ 60.14 ± 3.53 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 5 และภาพที่ 16

ตารางที่ 5 แสดงสภาพอากาศของช่วงวันที่ ที่สำรวจด้วงมูลสัตว์ คือ อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย (ซ) อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย (ซ) อุณหภูมิเฉลี่ย (ซ) ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย (มม.) และความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย (เปอร์เซ็นต์)

ครั้งที่ และวันที่สำรวจ	ช่วงวันที่นำมาเฉลี่ย	รวมจำนวน (วัน)	อุณหภูมิสูงสุด เฉลี่ย (ซ)	อุณหภูมิต่ำสุด เฉลี่ย (ซ)	อุณหภูมิ เฉลี่ย (ซ)	ปริมาณน้ำฝน เฉลี่ย (มม.)	ความชื้นสัมพัทธ์ เฉลี่ย (เปอร์เซ็นต์)
1) 11 - 14 ม.ค. 54	1 ธ.ค. 53 - 14 ม.ค. 54	45	31.56 ± 2.08	18.29 ± 2.69	24.02 ± 2.20	0.00 ± 0.00	66.42 ± 3.73
2) 29 มี.ค. - 1 เม.ย. 54	15 ม.ค. - 1 เม.ย. 54	77	33.15 ± 3.21	18.34 ± 3.04	25.14 ± 3.10	0.15 ± 3.10	60.14 ± 3.53
3) 17 - 20 พ.ค. 54	2 เม.ย. - 20 พ.ค. 54	49	35.19 ± 2.14	22.23 ± 1.52	28.81 ± 1.38	5.58 ± 15.25	69.10 ± 9.29
4) 11 - 14 ก.ค. 54	21 พ.ค. - 14 ก.ค. 54	55	33.51 ± 1.46	24.42 ± 1.27	28.31 ± 1.30	7.54 ± 13.37	77.96 ± 6.03
5) 6 - 9 ก.ย. 54	15 ก.ค. - 9 ก.ย. 54	57	31.67 ± 1.80	23.75 ± 1.12	27.15 ± 1.22	12.83 ± 14.91	83.25 ± 4.79



ภาพที่ 16 เปรียบเทียบระหว่างปริมาณน้ำฝน (มม.) และอุณหภูมิเฉลี่ย (ซ) จากการสำรวจทั้งหมด 5 ครั้ง

บทที่ 5
สรุปผลและข้อเสนอแนะ

การสำรวจด้วงมูลสัตว์ในพื้นที่ปกปักอนุรักษ์พันธุกรรมเขื่อนสิรินธร ทั้ง 3 เส้นทาง ทั้งสองช่วงเวลา และนำมาวิเคราะห์ข้อมูลดัชนีความหลากหลายโดยใช้ *Shannon diversity index* (H') ความสม่ำเสมอ (*Evenness*; J') พบว่าในเส้นทางที่ 3 มีปริมาณและจำนวนชนิดด้วงมูลสัตว์มากที่สุด แต่มีค่าดัชนีความหลากหลาย (H') และความสม่ำเสมอชนิด (J') น้อยที่สุด เพราะเส้นทางที่ 3 มีกิจกรรมของมนุษย์เข้าไปรบกวน เช่น การเกษตรกรรม การปศุสัตว์ เป็นต้น ต่างจากเส้นทางที่ 1 ซึ่งมีจำนวนและชนิดด้วงมูลสัตว์น้อยที่สุด แต่มีค่าดัชนีความหลากหลาย (H') และความสม่ำเสมอชนิด (J') มากที่สุด เพราะเป็นป่าโปร่ง มีพันธุ์ไม้ที่สำคัญ ได้แก่ เต็ง รัง แดง ประดู่ พลวง มะค่า ตะแบก เป็นต้น และไม่มีกิจกรรมของมุษย์เข้าไปรบกวน

เมื่อนำมาวิเคราะห์ชนิด พบว่า สกุล *Onthophagus* ถึง 56 ชนิด เช่นเดียวกับ นพชนม์ (2551) ที่ทำการสำรวจด้วงมูลสัตว์ในพื้นที่กลุ่มป่าภูเขียว-น้ำหนาว พบสกุล *Onthophagus* มากที่สุด 103 ชนิด เนื่องจากสกุลนี้เป็นสกุลเด่นของกลุ่มป่าภูเขียว-น้ำหนาว และเมื่อพิจารณาจากปัจจัยที่มีอิทธิพลกับด้วงมูลสัตว์ พบว่าปริมาณของด้วงมูลสัตว์ขึ้นอยู่กับชนิด สภาพป่า ปริมาณของสัตว์ป่า และไม่ถูกรบกวนจากกิจกรรมของมนุษย์ นอกจากนี้ ยังขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อม อุณหภูมิ ฤดูกาล เพราะแหล่งอาศัยที่มีความเหมาะสมสำหรับการดำรงชีวิตของด้วงมูลสัตว์ คือ เป็นพื้นที่ที่มีฝนตกหลายครั้ง มีร่มเงาของต้นไม้มาก มีอุณหภูมิเฉลี่ยสูง เนื่องจากด้วงมูลสัตว์จำเป็นต้องใช้สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเปลี่ยนแปลงเพื่อเข้าสู่ระยะตัวเต็มวัย โดย สิงโต (2545) มีการรายงานว่า ฤดูกาลมีอิทธิพลต่อปริมาณของด้วงมูลสัตว์ คือในฤดูฝนเป็นช่วงเวลาที่เหมาะสมต่อการเปลี่ยนแปลงเป็นตัวเต็มวัยมากที่สุด ซึ่งการสำรวจนี้ในครั้งที่ 3, 4 และ 5 เป็นช่วงฤดูฝน มีปริมาณและชนิดของด้วงมูลสัตว์มากกว่าครั้งที่ 1 และ 2 ซึ่งเป็นช่วงฤดูแล้ง เพราะว่าในช่วงฤดูฝน สภาพป่ามีการฟื้นฟูขึ้นมาจากฤดูแล้ง หรือป่าในช่วงฤดูฝนมีความอุดมสมบูรณ์มากกว่าฤดูแล้ง ทำให้สัตว์ป่ามีปริมาณอาหารเพิ่มขึ้น จำนวนด้วงมูลสัตว์จึงเพิ่มมากขึ้น แต่ในการสำรวจครั้งที่ 1 และ 2 นี้ พบว่าในครั้งที่ 1 อยู่ในช่วงฤดูหนาว ไม่มีปริมาณน้ำฝน และในครั้งที่ 2 อยู่ในช่วงฤดูร้อน ทั้งยังเกิดเหตุเพลิงไหม้ป่าทุกเส้นทางที่สำรวจ ทำให้พบปริมาณและชนิดของด้วงมูลสัตว์น้อยมาก

การศึกษาความหลากหลายของด้วงมูลสัตว์ สามารถนำมาใช้เป็นดัชนีชี้วัดความสมบูรณ์ของสภาพป่าไม้ ข้อมูลในการปรับปรุงฟื้นฟูป่าไม้ และระบบนิเวศของป่าไม้ได้

ข้อเสนอแนะ

การศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพจำเป็นต้องมีการศึกษาเร่งด่วน เนื่องจากใช้เป็นข้อมูลเพื่อตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อม และการบุกรุกพื้นที่ป่าที่ยังมีความอุดมสมบูรณ์ ควรสำรวจทุก 5-10 ปี จึงควรได้รับการสนับสนุนอย่างต่อเนื่อง เพื่อเป็นฐานข้อมูลด้วงมูลสัตว์ที่พบในประเทศไทยและใช้การประเมินสภาพพื้นที่ป่าในแต่ละพื้นที่ที่อาจถูกรบกวนจากกิจกรรมของมนุษย์ เช่น การท่องเที่ยว

เอกสารอ้างอิง

การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย. 2554. **เขื่อนสิรินธร.** ฝ่ายสื่อสารองค์การ การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย. ค้นเมื่อ 9 กันยายน 2554, จาก http://www.egat.co.th/wwwthai/images/stories/interest/flap/sirintorn_thai.pdf

กองโรงไฟฟ้าเขื่อนสิรินธร. 2554. **เขื่อนสิรินธร อุบลราชธานี**. อุบลราชธานี: การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย. (อัดสำเนา)

ชัยยศ เสตสุวรรณ. 2543. **เขื่อนสิรินธร ความงามที่ไม่เป็นรองใคร.** ข่าวสาร กฟผ. 30(8-9): 22-23, 36-37.

ทัศนีย์ แจ่มจรรยา สุภาพ ณ นคร พินิจ หวังสมนึก ไพรัช ทาบสีแพร และ ญาดา พลแสน. 2544. **ความหลากหลายของแมลงที่ใช้เป็นอาหารในจังหวัดขอนแก่น.** วารสารแก่นเกษตร 29(1):1-9.

ไทยทัวร์. 2555. **เขื่อนสิรินธร อุบลราชธานี.** ค้นเมื่อ 25 มีนาคม 2555, จาก http://www.thai-tour.com/thai-tour/northeast/ubon/data/place/sirinthorn-dam.html

มงคล ไพรเขียว. 2546. **ความหลากหลายของด้วงมูลสัตว์ในสภาพนิเวศที่แตกต่างกันในแหล่งชีวมณฑสะแกราช จังหวัดนครราชสีมา.** วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขากีฏวิทยา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

มุกดา บรรณบุบผา สุจิตรา สืบนุการณ์ และสุพรรณี แก่นสาร อะโอกิ. 2551. **ความหลากหลายของพืชอาหารที่มีลำต้นใต้ดินในป่าเขื่อนสิรินธร จังหวัดอุบลราชธานี.** วารสารเกษตรนเรศวร 11 (ฉบับพิเศษ): 162-166

สิงโต บุญโรจน์พงศ์. 2545. **การศึกษาเปรียบเทียบความหลากหลายของชนิดและความชุกชุมของด้วงมูลสัตว์(Coleoptera:Scarabaeidae) ระหว่างป่าที่สมบูรณ์และป่าที่ถูกรบกวน บริเวณเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า โตนงาช้างจังหวัดสงขลา.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาวิชาสัตววิทยา สาขาสัตวศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลา.

สุระ พิมพะสาลี. 2543. **ความหลากหลายทางชีวภาพของด้วงมูลสัตว์ในเขตจังหวัดขอนแก่น และจังหวัดชัยภูมิ.** วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขากีฏวิทยา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

นพพร ศราธพันธ์. 2540. **การใช้ด้วงขี้ควายเป็นตัวควบคุมพยาธิตัวกลมในกระเพาะลำไส้ของโคโดยชีววิธีในประเทศไทย**. กลุ่มงานปรสิตวิทยา สถาบันสุขภาพสัตว์แห่งชาติ เกษตรกลาง, กรุงเทพ.

อุทยานแห่งชาติแก่งตะนะ. 2554. **อุทยานแห่งชาติแก่งตะนะ.** ค้นเมื่อ 9 กันยายน 2554, จาก http://web3.dnp.go.th/parkreserve/asp/style1/default.asp?npid=95&lg=1

Arrow, GJ.1931. **The fauna of the British India, Ceylon and Burma : coleopteran, Lamellicornia Part III (Coprinae).** Taylor and Francis Red lion court Fleet Street, London. 428 pp.

Dadour I.R., D.F. Cook, and C. Neesam.1999. Dispersal of dung containing invermectin in the field by *Onthophagus taurus* **(Coleoptera:Scarabaeidae**). Bulletin of Entomological Research 88:119-123.

Floate K.D. 1998 **Off-target effects of invermectin on insects and on dung degration in Southern Alberta, Canada.** Bulletin of Entomological Research 88:25-35.

Lastro, E. 2006. **Dung beetles (Coleoptera:Scarabaeidae and Geotrupidae) in North Carolina pasture ecosystem.** A thesis submitted to the Graduate Faculty of the North Carolina State University.

Matinez M.I., L. Jean-Pierre, and C.R. Magdalena. 2001. **Suspected site effects of herbicide on dung beetles population (Coleoptera:Scarabaeidae).** Comptes Rendus de l' Academie des Science-Series III- Science de la Vie 324(11) :989-994 (online).

Musumoto, K., Ochi, T. and Hanboonsong, Y. 2007. **New Species of the Genus *Onthophagus* (Coleoptera:Scarabaeidae) from Thailand Past 1. Ten New *Onthophagus* from various Areas of Thailand.** Ent. Rev. Japan. 62(1): 157-172

Strong L. 1992. **Avermectin: a review of their impact on insect of cattle dung**. Bulletin of Entomological Research 82:265-274.

ภาคผนวก

ตารางที่ 1 การสำรวจด้วงมูลสัตว์ครั้งที่ 1 ทั้งหมด 3 เส้นทาง สำรวจทั้งกลางวัน (Di.) และกลางคืน (No.)

ชนิดด้วงมูลสัตว์	ครั้งที่ 1						รวมทั้งหมด (ตัว)
	เส้นทางที่ 1		เส้นทางที่ 2		เส้นทางที่ 3		
	Di.	No.	Di.	No.	Di.	No.	
Onthophagus anguliceps Bouc				2	3	1	6
Onthophagus ratchasimaensis		2					2
Onthophagus tungkamungensis	3	2	8		6	2	21
รวม (ตัว)	**3**	**4**	**8**	**2**	**9**	**3**	**29**

ตารางที่ 2 การสำรวจด้วงมูลสัตว์ครั้งที่ 2 ทั้งหมด 3 เส้นทาง สำรวจทั้งกลางวัน (Di.) และกลางคืน (No.)

ชนิดด้วงมูลสัตว์	ครั้งที่ 2						รวมทั้งหมด (ตัว)
	เส้นทางที่ 1		เส้นทางที่ 2		เส้นทางที่ 3		
	Di.	No.	Di.	No.	Di.	No.	
Onthophagus sp.14				15			15
Onthophagus sp.102				9			9
Onthophagus sp.104	12	15	2	16	2	7	54
Onthophagus bonasus		1					1
Onthophagus rulidipennis				3			3
Onthophagus sagittarius				1			1
Onthophagus trituber		4	1	6			11
รวม	**12**	**20**	**3**	**50**	**2**	**7**	**94**

ตารางที่ 3 การสำรวจด้วงมูลสัตว์ครั้งที่ 3 ทั้งหมด 3 เส้นทาง สำรวจทั้งกลางวัน (Di.) และกลางคืน (No.)

ชนิดด้วงมูลสัตว์	ครั้งที่ 3						รวมทั้งหมด (ตัว)
	เส้นทางที่ 1		เส้นทางที่ 2		เส้นทางที่ 3		
	Di.	No.	Di.	No.	Di.	No.	
Aphodius sp.2	5	18	1	30	143	527	724
Aphodius sp.6					36	85	121
Catharsius molossus (L.)		6				6	12
Paragymnopleurus melanarius		8				3	11
Onthophagus sp.1	119	98	408	106	153	187	1071
Onthophagus sp.3	106	46	106	38	4	15	315
Onthophagus sp.8			6	2			8
Onthophagus sp.14				15			15
Onthophagus sp.64						1	1
Onthophagus sp.102				9			9
Onthophagus sp.104	13	15	3	27	3	7	68
Onthophagus anguliceps Bouc				2	3	1	6
Onthophagus bonasus		1					1
Onthophagus orientalis Harold	1	1					2
Onthophagus ratchasimaensis	1						1
Onthophagus rulidipennis			2	3			5
Onthophagus sagittarius				1			1
Onthophagus taurinus	3	11					14
Onthophagus trituber	20	57	10	6	58	110	261
Onthophagus tungkamungensis	1		8		6	2	17
รวม	**269**	**261**	**544**	**239**	**406**	**944**	**2663**

ตารางที่ 4 การสำรวจด้วงมูลสัตว์ครั้งที่ 4 ทั้งหมด 3 เส้นทาง สำรวจทั้งกลางวัน (Di.) และกลางคืน (No.)

ชนิดด้วงมูลสัตว์	ครั้งที่ 4						รวมทั้งหมด (ตัว)
	เส้นทางที่ 1		เส้นทางที่ 2		เส้นทางที่ 3		
	Di.	No.	Di.	No.	Di.	No.	

Aphodius sp.1				3		13	16
Aphodius sp.2		1				2	3
Aphodius sp.6	4	697		1412		1531	3644
Caccobius simplex (Bouc.)		2	10	2	25	3	42
Caccobius unicornis	8	5	10	11	5		39
Copris carinicus Gillet						4	4
Paragymnopleurus melanarius		13		1			14
Onthophagus sp.1	1	1					2
Onthophagus sp.2	4	1					5
Onthophagus sp.8	3	5		6		4	18
Onthophagus sp.9		1					1
Onthophagus sp.29		13		14		15	42
Onthophagus sp.60						1	1
Onthophagus sp.64	12						12
Onthophagus sp.91						5	5
Onthophagus sp.104		28		2	2		32
Onthophagus sp.108				2		5	7
Onthophagus sp.109				6		3	9
Onthophagus sp.unknown120754		7					7
Onthophagus brutus Arrow	2	64		59		62	187
Onthophagus chaiyaphumensis				2			2
Onthophagus crassicollis Bouc.		25		4		7	36
Onthophagus dapcauensis Masu.	61	3	69	1	32	5	171
Onthophagus duporti						4	4
Onthophagus embersoni				1			1
Onthophagus gigantivigilans		5		16		18	39
Onthophagus (Furonthophagus) karensis				2			2
Onthophagus lindaae Masu.		19				4	23

ตารางที่ 4 (ต่อ)การสำรวจด้วงมูลสัตว์ครั้งที่ 4 ทั้งหมด 3 เส้นทาง สำรวจทั้งกลางวัน (Di.) และกลางคืน (No.)

ชนิดด้วงมูลสัตว์	**ครั้งที่ 4**						**รวมทั้งหมด (ตัว)**
	เส้นทางที่ 1		**เส้นทางที่ 2**		**เส้นทางที่ 3**		
	Di.	**No.**	**Di.**	**No.**	**Di.**	**No.**	
Onthophagus (Indachorius) mongkhoni	2		12	2	12		28
Onthophagus naaroon Masu.				4			4
Onthophagus papulatus					3		3
Onthophagus phetchabunensis				4		2	6
Onthophagus phrutsaphaakhomus		15		6			21

Onthophagus proletarius				1			1
Onthophagus pseudohistryx				1			1
Onthophagus punneeae		10		52		68	130
Onthophagus ratchasimaensis	1			4		12	17
Onthophagus seniculus						1	1
Onthophagus singhaakhomus	3				1		4
Onthophagus sunanthaae					1		1
Onthophagus tragoides Bouc.		4				3	7
Onthophagus trituber		61		71		107	239
Onthophagus tungkamungensis						6	6
Onthophagus wangnamkieous		45		78		34	157
รวม	**101**	**1025**	**101**	**1767**	**81**	**1919**	**4994**

ตารางที่ 5 การสำรวจด้วงมูลสัตว์ครั้งที่ 5 ทั้งหมด 3 เส้นทาง สำรวจทั้งกลางวัน (Di.) และกลางคืน (No.)

ชนิดด้วงมูลสัตว์	**ครั้งที่ 5**						**รวมทั้งหมด (ตัว)**
	เส้นทางที่ 1		**เส้นทางที่ 2**		**เส้นทางที่ 3**		
	Di.	**No.**	**Di.**	**No.**	**Di.**	**No.**	
Aphodius sp.6		197		231		232	660
Aphodius sp.unknown54905		2					2
Caccobius simplex (Bouc.)	6		1	3	9	3	22
Caccobius unicornis	3		23		1	1	28
Catharsius molossus (L.)		1		3			4
Copris corpulentus Gillet						3	3
Copris reflex (F.)						1	1
Copris sinicus Hope						2	2
Paragymnopleurus melanarius		1		1		2	4
Synapsis kiuchii H&M		1					1
Onthophagus sp.8					1		1

Onthophagus sp.91						6	6
Onthophagus sp.unknown54901	3						3
Onthophagus sp.unknown54902	4		1				5
Onthophagus sp.unknown54903		14				28	42
Onthophagus sp.unknown54904		6					6
Onthophagus sp.unknown54906			1				1
Onthophagus sp.unknown54907				12		11	23
Onthophagus sp.unknown54908				22			22
Onthophagus sp.unknown54909					1		1
Onthophagus sp.unknown54910				4			4
Onthophagus brutus Arrow		4		1		5	10
Onthophagus crassicollis Bouc.		5		3		7	15
Onthophagus dapcauensis Masu.	1		28		1		30
Onthophagus duporti		1					1
Onthophagus falsivigilans		1					1
Onthophagus lindaae Masu.		8			1		9
Onthophagus orientalis Harold	1			4			5

ตารางที่ 5 (ต่อ)การสำรวจด้วงมูลสัตว์ครั้งที่ 5 ทั้งหมด 3 เส้นทาง สำรวจทั้งกลางวัน (Di.) และกลางคืน (No.)

ชนิดด้วงมูลสัตว์	**ครั้งที่ 5**						**รวมทั้งหมด (ตัว)**
	เส้นทางที่ 1		**เส้นทางที่ 2**		**เส้นทางที่ 3**		
	Di.	**No.**	**Di.**	**No.**	**Di.**	**No.**	
Onthophagus phetchabunensis						1	1
Onthophagus proletarius		1					1
Onthophagus pseudohistryx				3		1	4
Onthophagus ratchasimaensis		15		15		14	44
Onthophagus seniculus						1	1
Onthophagus sunanthaae	8						8
Onthophagus tragoides Bouc.						1	1
Onthophagus trituber						1	1
Onthophagus wangnamkieous				3		7	10
รวม	**26**	**257**	**54**	**305**	**14**	**327**	**983**

ภาพด้วงมูลสัตว์ที่พบในการสำรวจ

Aphodius sp.1

Aphodius sp.2

Aphodius sp.6

Aphodius sp.unknown54905

Caccobius simplex (Bouc.)

Caccobius unicornis

Catharsius molossus (L.)

Copris carinicus Gillet

Copris corpulentus Gillet

Copris reflex (F.)

Copris sinicus Hope

Paragymnopleurus melanarius

Synapsis kiuchii H&M

Onthophagus sp.1

Onthophagus sp.2

Onthophagus sp.3

Onthophagus sp.8

Onthophagus sp.9

Onthophagus sp.14

Onthophagus sp.29

Onthophagus sp.60

Onthophagus sp.64

Onthophagus sp.91

Onthophagus sp.102

Onthophagus sp.104

Onthophagus sp.108

Onthophagus sp.109

Onthophagus sp.unknown120754

Onthophagus sp.unknown54901

Onthophagus sp.unknown54902

Onthophagus sp.unknown54903

Onthophagus sp.unknown54904

Onthophagus sp.unknown54906

Onthophagus sp.unknown54907

Onthophagus sp.unknown54908

Onthophagus sp.unknown54909

Onthophagus sp.unknown54910

Onthophagus anguliceps Bouc

Onthophagus bonasus

Onthophagus brutus Arrow

Onthophagus chaiyaphumensis

Onthophagus crassicollis Bouc.

Onthophagus dapcauensis Masu.

Onthophagus duporti

Onthophagus embersoni

Onthophagus falsivigilans

Onthophagus gigantivigilans

O. (Furonthophagus) karensis

Onthophagus lindaae Masu.

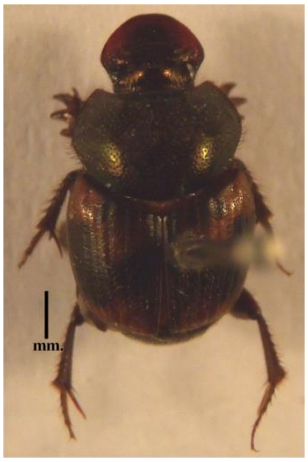
O. (Indachorius) mongkhoni

Onthophagus naaroon Masu.

Onthophagus orientalis Harold

Onthophagus papulatus

Onthophagus phetchabunensis

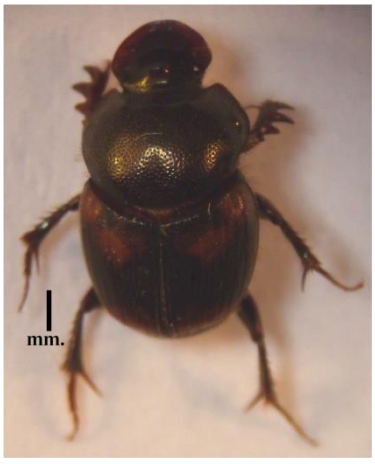


O. phrutsaphaakhomus

Onthophagus proletarius

Onthophagus pseudohistryx

Onthophagus punneeae



Onthophagus ratchasimaensis

Onthophagus rulidipennis

Onthophagus sagittarius

Onthophagus seniculus

Onthophagus singhaakhomus

Onthophagus sunanthaae

Onthophagus taurinus

Onthophagus tragoides Bouc.

Onthophagus trituber

Onthophagus tungkamungensis

Onthophagus wangnamkieous

ประวัติโดยย่อนักวิจัย

<u>หัวหน้าโครงการวิจัย</u>

1. ชื่อ: ดร.ยุพา หาญบุญทรง
(Yupa Hanboonsong)
2. ตำแหน่งปัจจุบัน: รองศาสตราจารย์ ระดับ 9
3. หน่วยงานที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และ e-mail
ภาควิชาพืชศาสตร์และทรัพยากรการเกษตร คณะเกษตรศาสตร์
มหาวิทยาลัยขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น 40002
โทรศัพท์ 0-4324-2331 ต่อ 2311, 0-4336-2108
โทรสาร 0-4336-2108 Email: yupa_han@kku.ac.th
4. ประวัติการศึกษา: PhD (Entomology) Lincoln University, New Zealand
5. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชา:

- สาขาที่มีความชำนาญได้แก่ Insect systematics and biodiversity และ Insect Molecular Genetics โดยทำการสอนและวิจัยในด้านความหลากหลายทางชีวภาพของแมลงต่อระบบนิเวศ การอนุรักษ์มีประโยชน์ แมลงศัตรูผลิตผลหลังเก็บเกี่ยว ตลอดจนการศึกษาทางชีวโมเลกุลของแมลง ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีชีวภาพในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรู และ การอนุรักษ์แมลงมีประโยชน์
- ได้ทำวิจัยเรื่องความหลากหลายด้วงมูลสัตว์ มาเป็นเวลา 15 ปี และมีผลงานที่ลงตีพิมพ์ทั้งในวารสารระดับนานาชาติและระดับชาติในเรื่องนี้ ได้แก่

Hanboonsong Y. and Masumoto K. 2000. Occurrence of two *Sisyphus* (Coleoptera, Scarabaeidea) in Thailand. *Elytra, Tokyo* 28(1) :162.

Hanboonsong Y. and Masumoto K. 2000. Dung Beetles (Coleoptera, Scarabaeidea) of Thailand (Part3,Genus *Sisyphus). Elytra, Tokyo*28 (2): 337-347.

Hanboonsong Y. and Masumoto K. 2000. Dung Beetles (Coleoptera, Scarabaeidea) of Thailand (Part3, Genus *Sisyphus). Elytra, Tokyo*28 (2): 337-347.

Hanboonsong Y. and Masumoto K. 2001. Dung Beetles (Coleoptera, Scarabaeidea) of Thailand (Part4, Genera *Phacosoma, Cassolus* and *Parachorius;* Canthonini and Dichotomini*). Elytra, Tokyo* 29 (1): 129-140.

Masumoto K.; Hanboonsong Y. and Ochi T. 2002. New species of the Genus *Onthophagus* (Coleoptera, Scarabaeidae) from Thailand Part 1 New *Onthophagus* from the Sakaerat Biosphere Reserve in Northeast Thailand. *Elytra* 30 (1): 159-172.

Masumoto K.; Ochi T. and Hanboonsong Y. 2002. New species of the Genus *Onthophagus* (Coleoptera, Scarabaeidae) from Thailand Part 2. Fifteen New *Onthophagus* from various areas of Thailand. *Elytra* 30 (2): 457-482.

Hanboonsong Y.; Masumoto K.and Ochi T. 2003.Dung beetles (Coleoptera, Scarabaeidae) from Thailand .Part 5. Genera *Copris* and *Microcopris* (Coprini) *Elytra* 31 (1): 103-124.

Masumoto, K; Ochi T.; Hanboonsong Y. 2007 New species of the genus *Onthophagus* (Coleoptera: Scarabaeidae) from Thailand . Part 1. Ten new *Onthophagus* from various areas of Thailand. *Entomology Review of Japan* 62(1): 157-172.

Masumoto, K; Ochi T.; Hanboonsong Y. 2008 New species of the genus *Onthophagus* (Coleoptera: Scarabaeidae) from Thailand . Part 2. Ten new *Onthophagus* from various areas of Thailand. *Entomology Review of Japan* 62(2): 255-271

Masumoto, K; Ochi T.; Hanboonsong Y. 2008 New species of the genus *Onthophagus* (Coleoptera: Scarabaeidae) from Thailand . Part 3. Five new Species and new records of six species. *Entomology Review of Japan* 63(1): 43-55