

ชนิดอาหารของหมีควาย (*Ursus thibetanus*) ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง
โดยการวิเคราะห์หูกองมูล

DIET OF ASIATIC BLACK BEAR (*Ursus thibetanus*) IN HUAI KHA
KHAENG WILDLIFE SANCTUARY DETERMINE BY SCAT ANALYSIS

ยິงบุญ จงสมชัย¹ วิจักขณ์ ฉิมโฉม^{1*} สักคิสิทธิ์ ชิมเจริญ¹ และ นันทชัย พงษ์พัฒนานุรักษ์¹

Yingboon Chongsomchai¹, Vijak Chimchome^{1*}, Saksit Simcharoen¹ & Nantachai

Pongpattananurak¹

ABSTRACT

Our study on the diet of Asiatic Black Bears (*Ursus thibetanus*) based on scat analysis was conducted at Huai Kha Khaeng Wildlife Sanctuary, in the Western Forest Complex of Thailand from May 2009 to October 2010. During the study period, we found a total of 30 scats including 27 from a radio collared individual (14 in the dry and 16 in the wet season). Based on these samples we classified the bear food into 3 categories: plant, invertebrate, and vertebrate materials. Across seasons, plant material was the most abundance food found in the scat. The majority of these plants were from the family Labiatae (*Vitex* spp.) and Leguminosae (*Cassia fistula*). In the dry season, bears frequently fed on the families Moraceae (*Ficus* spp.), Leguminosae (*Cassia fistula*) and Lauraceae (*Nothaphoebe umbelliflora*). The diversity and abundance of the plants included in the diet were higher in the wet season than in the dry season. In the wet season, bears frequently fed on *Vitex limonifolia* and it was the most abundant food plant of this season. The majority of the invertebrate materials in the scats were insects which were composed of ants (Hymenoptera) and beetles (Coleoptera). For the vertebrate materials, hair of serow (*Naemorhedus sumatraensis*) and gaur (*Bos gaurus*), feathers of birds and bones of mammals and reptiles (Gekkonidae) were identified. The frequency and abundance of both invertebrate and vertebrate materials were found to be higher in the dry season than in the wet season.

Key Words: Asiatic Black Bear, Scat Analysis, Diet

^{1/} ภาควิชาชีววิทยาป่าไม้ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ E-mail :fforvjc@ku.ac.th

^{2/} สำนักบริหารพื้นที่อนุรักษ์ที่ 12 นครสวรรค์

บทคัดย่อ

การศึกษานิเวศวิทยาของหมีควายในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้งโดยการวิเคราะห์กองมูลเริ่มทำการศึกษาตั้งแต่เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2552 ถึงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2553 โดยสามารถเก็บกองมูลหมีควายที่ติดเครื่องส่งสัญญาณวิทยุจำนวน 27 กองและกองมูลของหมีควายที่พบระหว่างติดตามสัญญาณ 3 กอง (ฤดูแล้ง 14 กอง ฤดูฝน 16 กอง) สามารถแบ่งส่วนประกอบของอาหารที่พบในกองมูลได้ 3 กลุ่ม คือ พืช สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังและสัตว์มีกระดูกสันหลัง จากการวิเคราะห์หาค่าความถี่สัมพัทธ์ (frequency of occurrence) และค่าปริมาณสัมพัทธ์ (relative quantity) ของส่วนประกอบอาหารแต่ละกลุ่มที่พบในกองมูลพบว่า ตลอดทั้งปีหมีควายกินอาหารในกลุ่มพืชบ่อยครั้งและมีปริมาณมากที่สุด ซึ่งชนิดพืชอาหารส่วนใหญ่อยู่ในวงศ์ Labiatae ได้แก่ สวอง (*Vitex limonifolia*) กาสามปีก (*Vitex canescens*) ฝ้ายเทียน (*Vitex peduncularis*) และวงศ์ Leguminosae ได้แก่ ถุน (*Cassia fistula*) ในฤดูแล้งชนิดพืชอาหารที่หมีควายมีการเลือกใช้บ่อยครั้งและมีปริมาณมากที่สุดคือไทร (*Ficus* spp.) ถุน (*Cassia fistula*) และทังใบช่อ (*Nothaphoebe umbelliflora*) ส่วนในฤดูฝนพบว่าความหลากหลายชนิดรวมถึงปริมาณของพืชอาหารที่หมีควายใช้มีมากกว่าในฤดูแล้ง โดยชนิดพืชอาหารที่หมีควายมีการเลือกใช้บ่อยครั้งและมีปริมาณมากที่สุดคือสวอง ชนิดอาหารในกลุ่มสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังส่วนใหญ่เป็นแมลงในกลุ่ม Hymenoptera และด้วง Coleoptera ส่วนชนิดอาหารในกลุ่มสัตว์มีกระดูกสันหลังจากการจำแนกตัวอย่างขนและเศษชิ้นส่วนกระดูกที่พบในกองมูลพบว่า เป็นขนของเสี้ยนผา (*Naemorhedus sumatraensis*) ขนกระทิง (*Bos gaurus*) ขนนก (feather) กระดูกของสัตว์เลื้อยคลานในวงศ์กิ้งก่า (*Gekkonidae*) และกระดูกของสัตว์เลื้อยคลานด้วยนมบางชนิด โดยชนิดอาหารทั้งที่เป็นสัตว์มีกระดูกสันหลังและไม่มีการกระดูกสันหลังหมีควายมีการเลือกกินบ่อยครั้งและมีปริมาณมากขึ้นในฤดูแล้ง

คำนำ

หมีควาย (*Ursus thibetanus*) เป็น 1 ใน 2 ชนิดของสัตว์วงศ์หมี (Family Ursidae) ที่พบในประเทศไทยส่วนใหญ่กระจายอยู่ตามพื้นที่อนุรักษ์ทางภาคเหนือและภาคตะวันตกของประเทศ (Kanchanasaka *et al.*, 2010) หมีควายจัดอยู่ในกลุ่มกินทั้งพืช และสัตว์ แต่จะกินพืชเป็นส่วนมาก (Hazumi, 1995) ประเภทของอาหารส่วนใหญ่ขึ้นอยู่กับพื้นที่และฤดูกาล (Lekagul and McNeely, 1977) เนื่องจากหมีควายมีขนาดตัวใหญ่กินอาหารปริมาณมาก รวมทั้งมีความสามารถในการเคลื่อนที่สูงจึงเป็นสัตว์ที่มีบทบาทสำคัญในการช่วยกระจายเมล็ด (Kitamura *et al.*, 2002; Sathyakumar and Viswanath, 2003; Takahashi *et al.*, 2008; Koike *et al.*, 2011) นอกจากนั้นยังช่วยกำจัดซากสัตว์ป่าเพื่อเร่งกระบวนการย่อยสลายก่อนให้เกิดความสมดุลในระบบนิเวศ แต่ในปัจจุบันประชากรหมีควายในธรรมชาติมีจำนวนลดลง สาเหตุหลักเนื่องจากการบุกรุกทำลายพื้นที่

ป่าเพื่อเปลี่ยนสภาพไปเป็นพื้นที่เกษตรกรรม ส่งผลให้ประชากรหมีควายถูกจำกัดด้วยปัจจัยด้านพื้นที่ ก่อให้เกิดปัญหาที่หมีออกมากัดกินพืชผลทางการเกษตรของประชาชนรอบพื้นที่อนุรักษ์ เกิดปัญหาขัดแย้งระหว่างคนกับหมี รวมถึงการลักลอบล่าเพื่อการค้าเนื่องจากความต้องการเนื้อและชิ้นส่วนอวัยวะเพื่อสนองความต้องการของผู้บริโภคบางกลุ่มที่มีความเชื่อในเรื่องสรรพคุณทางยา ด้วยปัจจัยคุกคามเหล่านี้ส่งผลให้ประชากรหมีควายลดจำนวนลงทำให้มีแนวโน้มใกล้สูญพันธุ์

(Foley *et al.*, 2011)

ในประเทศไทยข้อมูลทางด้านนิเวศวิทยาของหมีควายในสภาพธรรมชาติยังมีผู้นิยามน้อยมาก ทั้งๆที่หมีควายเป็นสัตว์ที่มีบทบาทสำคัญในระบบนิเวศซึ่งได้กล่าวมาข้างต้น ซึ่งแนวทางในการจัดการประชากรหมีควายในพื้นที่ป่าอนุรักษ์จำเป็นต้องอาศัยข้อมูลพื้นฐานทางนิเวศวิทยาของหมีควายโดยเฉพาะอย่างยิ่งการเลือกใช้ชนิดอาหาร ซึ่งการศึกษาการเลือกใช้ชนิดอาหารของสัตว์นั้นมีหลายวิธี เช่น สังเกตการกินอาหาร โดยตรง ผ่านดูในกระเพาะอาหารหรือศึกษาจากกองมูล แต่เนื่องด้วยหมีควายเป็นสัตว์ที่มีพฤติกรรมออกหากินในเวลากลางคืนรวมทั้งขณะที่เป็นสัตว์ล่าเหยื่อล่ากับสภาพแวดล้อมในป่าจึงเป็นการยากที่จะทำการศึกษาดังกล่าวโดยตรงในธรรมชาติ รวมถึงการผ่ากระเพาะอาหารซึ่งวิธีนี้นิยมใช้กับสัตว์ขนาดเล็กและมีจำนวนประชากรมาก เช่น ปลา (Hyslop, 1980) แต่เป็นวิธีที่ไม่เหมาะสมที่จะนำมาใช้กับหมีควายซึ่งเป็นสัตว์ขนาดใหญ่และมีจำนวนประชากรน้อย ซึ่งนอกจากจะเกิดอันตรายกับตัวหมีควายแล้วจำนวนตัวอย่างอาหารที่ได้ก็น้อย และไม่ครอบคลุมทุกฤดูกาลดังเช่นการศึกษาชนิดอาหารจากกองมูล อย่างไรก็ตามในพื้นที่ที่มีหมีมากกว่าหนึ่งชนิดอาศัยร่วมอยู่ในระบบนิเวศเดียวกันการจำแนกความแตกต่างระหว่างกองมูลหรือร่องรอยการหากินที่พบจึงเป็นเรื่องสำคัญที่ควรพิจารณา โดยผลการศึกษาที่ได้จะเป็นข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับชนิดอาหารของหมีควายในสภาพธรรมชาติ ซึ่งสามารถพัฒนาเพื่อนำไปใช้เป็นแนวทางในการจัดการเพื่อเพิ่มชนิดพืชอาหารในถิ่นอาศัยของหมี เพื่อเป็นการลดปัญหาความขัดแย้งระหว่างหมีกับคน และเป็นประโยชน์ต่องานทางด้านจัดการเพื่ออนุรักษ์หมีควายในสภาพธรรมชาติ

พื้นที่ศึกษา

ทำการศึกษาในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้งโดยกำหนดพื้นที่ศึกษาให้ครอบคลุมเส้นทางตรวจการณ์บริเวณพื้นที่ตอนบนซึ่งครอบคลุมบริเวณที่ทำการศึกษา หน่วยพิทักษ์ป่ากะปุกกะเปียง หน่วยพิทักษ์ป่าน้ำดิน หน่วยพิทักษ์ป่ายางแดง หน่วยพิทักษ์ป่าซับฟ้าผ่า และสถานีวิจัยสัตว์ป่าเขานางรำถึงบริเวณเขาเจ็พ - เขาใหญ่ สภาพทั่วไปของเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้งตั้งอยู่ในกลุ่มป่าตะวันตก มีลักษณะรูปร่างค่อนข้างยาวในแนวเหนือ-ใต้ มีพื้นที่ทั้งหมด 2,780.14 ตารางกิโลเมตร มีอาณาเขตรอบคลุม 4 อำเภอใน 2 จังหวัด คือ อำเภอลานสัก อำเภอห้วยคต อำเภอบ้านไร่ จังหวัดอุทัยธานีและอำเภออุ้มผาง จังหวัดตาก มีลำห้วยขาแข้งซึ่งเป็นลำน้ำสายสำคัญที่ไหลผ่านใจกลางพื้นที่ ความยาวประมาณ 100 กิโลเมตรไหลลงสู่แม่น้ำแม่กลอง เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้งมีสภาพภูมิอากาศแบบ Tropical savanna climate (Aw) เนื่องจากอยู่ในแนวเชื่อมต่อระหว่างภูมิอากาศในแถบร้อน (Tropical climate) กับภูมิอากาศในแถบกึ่งร้อน (Subtropical climate) ทำให้สามารถแบ่งฤดูกาลออกเป็น 2 ช่วงคือ ฤดูแล้ง (พ.ย.-เม.ย.) และฤดูฝน (พ.ค.-ต.ค.) (Faculty of Forestry, 1989) จากข้อมูลอุณหภูมิและปริมาณน้ำฝนระหว่างทำการศึกษา พบว่า อุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปีเท่ากับ 24 °C อุณหภูมิเฉลี่ยต่ำสุดที่ 19 °C ในเดือนธันวาคมและอุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุดที่ 29 °C ในเดือนเมษายน ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยอยู่ในช่วงระหว่าง 1,004.85 -1,617.27 มิลลิเมตร โดยมีปริมาณน้ำฝนต่ำสุดในเดือนธันวาคมและปริมาณน้ำฝนสูงที่สุดในเดือนตุลาคม สังกมพิชในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้งสามารถแบ่งตามระดับความสูงได้ 4 สังกมคือ สังกมป่าเต็งรังพบในช่วงความสูง 200 - 600 เมตร จากระดับน้ำทะเล สังกมป่าผสมผลัดใบพบในช่วงความสูง 400 - 900 เมตรจากระดับน้ำทะเล สังกมป่าดิบแล้งพบในช่วงความสูง 400 - 1,000 เมตรจากระดับน้ำทะเลและสังกมป่าดิบเขา พบในช่วงความสูง 1,000 – 1,500 เมตรจากระดับน้ำทะเล (Thitatummakul, 1985)

วิธีการ

ทำการดักจับหมีควายโดยการวางกับดักไว้รอบซากสัตว์ที่ใช้เป็นเหยื่อล่อ ออกตรวจกับดักทุกวันในช่วงเวลาเช้าและเย็น (สถานีวิจัยสัตว์ป่าเขานางรำ, 2550) เมื่อหมีควายติดกับดักขึงด้วยปืนยิงยาสลบด้วยยาสลบชนิด Zoletil เข้าบริเวณอกด้านเนื้อสะโพกหรือไหล่ในปริมาณยา 4.4 มิลลิกรัม ต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม (Kreeger *et al.*, 2002) หลังจากหมีควายสลบทำการวัดขนาด ชั่งน้ำหนัก และคิดเครื่องส่งสัญญาณวิทยุแบบปลอกคอ โดยเครื่องส่งสัญญาณวิทยุแต่ละตัวจะมีหมายเลข

ความถี่ที่ต่างกันทำให้สามารถระบุตัวหมีควายได้ จากนั้นนำหมีควายไปพักพื้นบริเวณใต้ร่มไม้ ใฝ่ดูอยู่ห่างๆเพื่อให้แน่ใจว่าเป็นปกติ

ดำเนินการเก็บกองมูลหมีควายระหว่างเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2552 ถึงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2553 จากหมีควายที่ถูกจับติดเครื่องส่งสัญญาณวิทยุ ซึ่งการเข้าไปยังตำแหน่งหมีควายจะเข้าไปทันทีหลังจากที่สามารถหาตำแหน่งจากการรับสัญญาณวิทยุได้ แต่ในกรณีที่เข้าใกล้หรือพบเห็นตัว จะรอนจนกระทั่งหมีควายออกไปจากพื้นที่หรือกลับมาเก็บข้อมูลใหม่ในวันถัดไป เมื่อพบกองมูล เลือกรับเฉพาะกองมูลบนพื้นและกองมูลที่ใหม่หรือค่อนข้างใหม่โดยประเมินจาก สี ความชื้น รวมถึงการเสื่อมสภาพของกองมูล (Hwang *et al.*, 2002) นำกองมูลหมีควายที่เก็บได้ไปอบหรือตากให้แห้ง แล้วนำไปชั่งเพื่อหาน้ำหนักแห้งของกองมูลแต่ละกอง จากนั้นทำการแยกส่วนประกอบในกองมูลแต่ละกองออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มพืช กลุ่มสัตว์มีกระดูกสันหลังและกลุ่มสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง จากนั้นจำแนกชนิดและชั่งน้ำหนักส่วนประกอบแต่ละชนิด ด้วยเครื่องชั่งดิจิทัลความละเอียดทศนิยม 4 ตำแหน่ง จำแนกชนิดพืชอาหารของหมีควายจากเมล็ดพืชที่พบในกองมูล แล้วนำมาเปรียบเทียบกับตัวอย่างเมล็ดพืชที่เก็บจากบริเวณใกล้เคียงกับจุดที่พบกองมูล และนำตัวอย่างเมล็ดไปให้ผู้เชี่ยวชาญช่วยในการจำแนก สำหรับเส้นขนที่พบในกองมูลทำการจำแนกชนิดตามวิธีการของ Phetdee (2000) และ Sahajpal *et al.* (2008)

ทำการคำนวณหาความถี่และปริมาณของชนิดอาหารที่พบในกองมูลหมีควายโดยดัดแปลงจากวิธีการของ Hwang *et al.* (2002) และ Huygens *et al.* (2003) เพื่อหาความถี่สัมพัทธ์ (frequency of occurrence; FO) ของอาหารแต่ละชนิดที่พบในกองมูลจากสูตร $\% FO_i = (n_i / N) \times 100$ เมื่อ N คือ จำนวนกองมูลทั้งหมด n_i คือ จำนวนกองมูลที่มีส่วนประกอบของชนิดอาหารแต่ละกลุ่ม และทำการหาปริมาณสัมพัทธ์ (relative quantity; RQ) ของส่วนประกอบอาหารแต่ละกลุ่มที่พบในกองมูลแต่ละกองจากน้ำหนักของส่วนประกอบแต่ละชนิดจากสูตร $\% RQ_i = \sum Q_i / N$ เมื่อ N คือจำนวนกองมูลทั้งหมด Q_i คือค่าร้อยละปริมาณรวมของส่วนประกอบของอาหารแต่ละกลุ่ม/ชนิด แบ่งการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็นตลอดทั้งปี ในฤดูแล้ง (พฤศจิกายน-เมษายน) และฤดูฝน (พฤษภาคม-ตุลาคม)

ผลการศึกษา

ระหว่างเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2552 ถึงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2553 สามารถเก็บกองมูลหมีควายจำนวน 30 กอง (ฤดูแล้ง 14 กอง ฤดูฝน 16 กอง) โดยแบ่งเป็นกองมูลที่เก็บจากบริเวณตำแหน่งที่ได้จากการรับสัญญาณจำนวน 27 กอง และจากกองมูลหมีที่เก็บได้ระหว่างติดตามสัญญาณแต่ไม่สามารถจำแนกได้ว่าเป็นของหมีชนิดใดจำนวน 3 กอง ซึ่งจากการส่งตัวอย่างกองมูลหมีที่ไม่สามารถระบุชนิดได้ทั้ง 3 กองไปตรวจหาลำดับดีเอ็นเอ (DNA-Sequences) ในห้องปฏิบัติการที่คณะสัตวแพทยศาสตร์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน โดยใช้ Cytochrome b ในการเปรียบเทียบ พบว่าลำดับนิวคลีโอไทด์มีความคล้ายคลึงกับหมีควายมากถึง 95 % น้ำหนักแห้งเฉลี่ยของกองมูลหมีควายที่เก็บได้เท่ากับ 203.76 กรัม (83.09 - 581.29 กรัม, SD=) จากการแยกส่วนประกอบที่พบในกองมูล สามารถแบ่งส่วนประกอบอาหารที่พบในกองมูลได้ 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มพืช กลุ่มสัตว์มีกระดูกสันหลังและกลุ่มสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง เมื่อนำส่วนประกอบแต่ละกลุ่มมาชั่งน้ำหนักพบว่าน้ำหนักแห้งเฉลี่ยของส่วนประกอบที่เป็นพืชเท่ากับ 198.14 กรัม (83.09 - 581.29 กรัม, n= 29, SD=) สัตว์มีกระดูกสันหลัง 50.02 กรัม (0.001 - 347.17 กรัม, n= 6, SD=) และสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง 1.33 กรัม (0.001 - 3.72 กรัม, n= 13, SD=) สามารถจำแนกเมล็ดพืชที่พบในกองมูลได้ 16 ชนิด จาก 12 วงศ์ โดยส่วนประกอบของสัตว์มีกระดูกสันหลังที่พบในกองมูล ได้แก่ เส้นขน (hair) ขนนก (feather) และเศษชิ้นส่วนกระดูก จากการวิเคราะห์เส้นขนเพื่อจำแนกชนิดตามวิธีการของ Phetdee (2543) และ Sahajpal *et al.* (2008) พบว่าเป็นขนของกระต๊อง ขนเลี้ยงผา และขนหมีควาย ชิ้นส่วนกระดูกที่พบในกองมูลพบว่าเป็นของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมและสัตว์เลื้อยคลานในวงศ์ตุ๊กแก (Gekkonidae) ชิ้นส่วนของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังสามารถจำแนกได้ 3 ชั้น (class) 6 อันดับ (order) 7 วงศ์ (family) ส่วนประกอบอาหารที่พบในกองมูลหมีควายแต่ละกองพบตั้งแต่ 1 ถึง 9 ชนิด (40% จำนวน 2 ชนิด, 23% จำนวน 1 ชนิด, 17% จำนวน 3 ชนิด, 10% จำนวน 4 ชนิดและกองมูลที่พบส่วนประกอบ 9 ชนิดมีเพียง 3%)

ผลการวิเคราะห์หาค่าความถี่สัมพัทธ์ (frequency of occurrence, FO) และค่าปริมาณสัมพัทธ์ (relative quantity, RQ) ระหว่างกลุ่มอาหารที่พบในกองมูลหมีควายทั้งสามกลุ่มได้ผลดังตารางที่ 1 โดยพบว่าค่า FO ของอาหารกลุ่มที่เป็นพืชมากที่สุดถึง 63.53 % รองลงมาคือสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง 25.88% และสัตว์มีกระดูกสันหลัง 10.59 % ค่า RQ ของชนิดอาหารในกลุ่มพืช 96.09 % โดยพบส่วนของเมล็ดพืชมากที่สุดถึง 94.63 % ลำต้น (กล้วย) 1.45 % ใบ ดอกและเปลือก

0.007 % ส่วนค่า RQ ของชนิดอาหารในกลุ่มสัตว์มีกระดูกสันหลัง และกลุ่มสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังเท่ากับ 3.38 % และ 0.53% ตามลำดับ

เมื่อเปรียบเทียบค่าความถี่สัมพัทธ์ (FO) และปริมาณสัมพัทธ์ (RQ) ระหว่างชนิดอาหารที่พบในกองมูลหมีควายตลอดทั้งปี พบว่าชนิดอาหารในกลุ่มพืชยังมีความถี่และปริมาณในสัดส่วนที่มากกว่าชนิดอาหารในกลุ่มสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังและกลุ่มสัตว์มีกระดูกสันหลัง โดยชนิดที่พบ่าใช้บ่อยครั้งและมีปริมาณมากที่สุดอยู่ในวงศ์ Labiatae พบ 3 ชนิด ได้แก่ สวอง (*Vitex limonifolia*) (%FO=5.9, %RQ=14.1) กาสามปึก (*Vitex canescens*) (%FO =2.4, %RQ=6.6) ผ่าเสี้ยน (*Vitex peduncularis*) (%FO=3.5, %RQ=4.9) รองลงมาได้แก่ วงศ์ Leguminosae 1 ชนิด ได้แก่ ถุน (*Cassia fistula*) (%FO=8.2, %RQ=22.2) ชนิดอาหารที่เป็นสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังพบว่าแมลงในอันดับผึ้ง ต่อ แตน (Hymenoptera) มีสัดส่วนความถี่และปริมาณมากที่สุด (%FO =11.18,%RQ=0.5) รองลงมา คืออันดับด้วง (Coleoptera) (%FO=8.2, %RQ=0.047) และอันดับด้กแตน (Orthoptera) (%FO=2.4, %RQ=0.002) ส่วนชนิดอาหารที่เป็นสัตว์มีกระดูกสันหลังพบว่าสัตว์เลื้อยลูกด้วยนม มีความถี่และปริมาณมากที่สุด (%FO=8.2, %RQ=3.34) สัตว์ปีก (%FO=1.2, %RQ=0.001) และ สัตว์เลื้อยคลาน (%FO=1.2, %RQ=0.032) รายละเอียดดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 1 และตารางภาคผนวกที่ 2

เมื่อเปรียบเทียบการใช้ชนิดอาหารจากส่วนประกอบในกองมูลหมีควายระหว่างฤดูแล้งกับฤดูฝน พบว่าในฤดูแล้งหมีควายมีความถี่ (%FO) ในการเลือกใช้อาหารที่เป็นพืชเพียง 52.63% แต่มีสัดส่วนปริมาณอาหาร (%RQ) ที่เป็นพืชตลอดฤดูถึง 91.72% ซึ่งน้อยกว่าในฤดูฝนโดยมีความถี่ที่พบพืชอาหารและสัดส่วนปริมาณอาหารตลอดฤดูมากถึง 72.34 % และ 99.92% ตามลำดับ ส่วนพืชอาหารที่พบในกองมูลเฉพาะในฤดูแล้งได้แก่ ไทร (*Ficus spp.*) แผลบุก (*Phoebe lanceolata*) ทั้งใบ ช่อ (*Nothaphoebe umbelliflora*) มะกอก (*Spondias pinnata*) กล้วยป่า (*Musa acuminata*) สีเสียดเทศ (*Choerospondias axillaris*) และอวบน้ำ (*chionanthus ramiflorus*) โดยชนิดพืชอาหารที่หมีควายมีการเลือกใช้บ่อยครั้งที่สุดในฤดูแล้งคือ ถุน (%FO= 10.5,%RQ=26.2) และ ไทร (%FO= 10.5, %RQ=18.0) พืชอาหารที่พบในกองมูลเฉพาะในฤดูฝนมีความหลากหลายชนิดกว่าในฤดูแล้ง ได้แก่ สวอง ผ่าเสี้ยน กาสามปึก นมควาย (*Uvaria grandiflora*) หัว (*Syzgium spp.*) ลำไยป่า (*Dimocarpus logan*) ตะคร้อ (*Schleichera oleosa*) และก่อหนั่ง (*Lithocarpus grandifolius*) ชนิดพืชอาหารที่หมีควายมีการเลือกใช้บ่อยครั้งที่สุดในฤดูฝนคือสวอง(%FO=10.6,%RQ=26.4) พบว่าถุน เป็นพืชเพียงชนิดเดียวที่พบในกองมูลทั้งสองฤดู โดยเริ่มพบกองมูลที่มีส่วนประกอบของ

ฝักถั่วในช่วงกลางฤดูแล้งตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ถึงต้นฤดูฝนในเดือนมิถุนายน ส่วนใหญ่เป็นฝักถั่วแก่ แต่พบกองมูลที่เป็นฝักถั่วอ่อนเพียงหนึ่งกองในต้นเดือนกุมภาพันธ์

ชนิดอาหารที่เป็นสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง ในฤดูฝนมีความถี่สัมพัทธ์ 21.28 % แต่มีปริมาณสัมพัทธ์ไม่ถึง 1% ต่างจากในฤดูแล้งที่มีความถี่สัมพัทธ์ถึง 31.58% และมีปริมาณสัมพัทธ์ 1.05% พบว่าอันดับผึ้ง คอ แตน (Hymenoptera) อันดับด้วง (Coleoptera) และอันดับคักแตน (Orthoptera) พบในกองมูลทั้งสองฤดู ในฤดูแล้งมีความถี่และปริมาณสัดส่วนของแมลงทั้ง 3 กลุ่มนี้มากกว่าในฤดูฝน ส่วนอันดับแมลงป่อง (Scorpionida) ปลวก (Isoptera) และชั้นกิ้งกือ (Diplopoda) พบเฉพาะในฤดูแล้ง ชนิดอาหารที่เป็นสัตว์มีกระดูกสันหลังพบว่าในฤดูฝนมีความถี่สัมพัทธ์ 6.38 % มีปริมาณสัมพัทธ์น้อยมากเพียง 0.003% แต่ในฤดูแล้งความถี่สัมพัทธ์และปริมาณสัมพัทธ์เพิ่มสูงขึ้นถึง 15.79% และ 7.23% ตามลำดับ พบชิ้นส่วนกระดูกและขนของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม กระดูกของสัตว์ในวงศ์ตุ๊กแก ขนนก รวมถึงเส้นขนของหมีควายผสมอยู่ในกองมูล 5 กองที่เก็บได้ในฤดูแล้ง โดยเส้นขนของหมีควายพบอยู่ในกองมูลที่เก็บได้ทั้งสองฤดู

ตารางที่ 1 ความถี่สัมพัทธ์ (%FO) และปริมาณสัมพัทธ์ (%RQ) ของกลุ่มอาหารที่พบในกองมูลหมีควายในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง ระหว่างเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2552 ถึงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2553

กลุ่มอาหาร	ตลอดปี (n=30)		ฤดูฝน (n=16)		ฤดูแล้ง (n=14)	
	%FO	%RQ	%FO	%RQ	%FO	%RQ
พืช	63.53	96.09	72.34	99.92	52.63	91.72
สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง	25.88	0.53	21.28	0.08	31.58	1.05
สัตว์มีกระดูกสันหลัง	10.59	3.38	6.38	0.003	15.79	7.23

วิจารณ์

จากการศึกษาชนิดอาหารหมีควายโดยการวิเคราะห์กองมูลพบว่าหมีควายกินพืชอาหารอย่างน้อย 12 วงศ์ 17 ชนิด ส่วนใหญ่เป็นพืชในวงศ์ Labiatae และ Leguminosae ซึ่งผลที่ได้สอดคล้องกับการรายงานของ Steinmetz (2009) ที่ศึกษาชนิดอาหารของหมีโดยใช้ร่องรอยการหา

กินในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าทุ่งใหญ่นเรศวรซึ่งพบว่าหมีใช้พืชอาหาร 26 วงศ์ ส่วนใหญ่อยู่ในวงศ์ Lauraceae และวงศ์ Labiatae อย่างไรก็ตามยังมีความแตกต่างกันของพืชอาหารในระดับชนิดในบางวงศ์ซึ่งเป็นเพราะว่าพื้นที่ส่วนใหญ่ของเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าทุ่งใหญ่นเรศวรเป็นป่าดิบเขาที่มีระดับความสูงของพื้นที่ 1,000 – 1,800 เมตรจากระดับน้ำทะเล ซึ่งมากกว่าในพื้นที่ศึกษาที่มีระดับต่ำกว่า รวมถึงพื้นที่โดยส่วนใหญ่เป็นป่าผสมผลัดใบจึงส่งผลให้ชนิดพืชอาหารแตกต่างกัน

ตัวอย่างกองมูลหมีควายที่เก็บได้ในพื้นที่ศึกษา 30 กองรวมถึงระยะเวลาการเก็บตัวอย่างเพียง 18 เดือนซึ่งถือว่าน้อยมากเมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาชนิดอาหารของหมีควายในประเทศจีน (Trent, 2010), ญี่ปุ่น (Huygens *et al.*, 2003; Koike, 2010) และไต้หวัน (Hwang *et al.*, 2002) ที่ศึกษาในช่วงระยะเวลาหลายปีและสามารถเก็บตัวอย่างกองมูลหมีควายได้หลายร้อยกอง อย่างไรก็ตาม เมื่อเปรียบเทียบความหลากหลายของชนิดอาหารที่ได้จากการวิเคราะห์กองมูลพบว่ามีความใกล้เคียงกัน เนื่องจากชนิดอาหารของหมีควายใน จีน ญี่ปุ่น ไต้หวัน โดยส่วนใหญ่เป็นพืชในวงศ์ ก่อ (Fagaceae) หรือบางพื้นที่หมีควายมีพฤติกรรมกรำเมล็ดในฤดูหนาวทำให้ความหลากหลายชนิดของพืชอาหารที่พบในกองมูลมีเพียงบางฤดูเท่านั้นต่างจากในพื้นที่ศึกษาที่เก็บกองมูลได้ตลอดทั้งปี และเมื่อเปรียบเทียบจำนวนความถี่รวมถึงสัดส่วนปริมาณอาหารที่พบในกองมูลหมีควายในพื้นที่ศึกษากับพื้นที่ศึกษาอื่นพบว่าเป็นไปได้ในทางเดียวกันคือหมีควายมีความบ่อยครั้งในการเลือกใช้ชนิดอาหารในกลุ่มพืชในปริมาณมากกว่าชนิดอาหารในกลุ่มอื่นที่พบในกองมูล (Huygens *et al.*, 2003; Hwang, 2002; Sathyakumar and Viswanath, 2003; Izumiyama and Shiraishi, 2004; Koike, 2010; Trent, 2010; Arimoto *et al.*, 2011; Steinmetz *et al.*, 2011) นอกจากนั้นขนาดของผลไม้และเมล็ดไม้ยังส่งผลต่อการตัดสินใจในการเลือกกินอาหารของหมี จากการศึกษาของ Kitamura *et al.* (2002) พบว่าความสัมพันธ์ระหว่างขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของผลไม้และเมล็ดไม้ที่หมีเลือกกินอยู่ในช่วงระหว่าง 8-26 ม.ม. และ 0.3-13 ม.ม. ตามลำดับ

ชนิดอาหารในกลุ่มสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังพบในกองมูลหมีควายทั้งหมด 13 กองสามารถจำแนกได้ 6 อันดับ พบว่าแมลงในอันดับ ผีเสื้อ ต่อ แตน (Hymenoptera) และ ค้างคาว (Coleoptera) มีความถี่และปริมาณมากที่สุด สอดคล้องกับ Steinmetz *et al.* (2011) ที่รายงานว่าแมลงที่พบในกองมูลหมีในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าทุ่งใหญ่นเรศวรโดยส่วนใหญ่อยู่ในกลุ่มมดและด้วง หรือจากการศึกษาชนิดอาหารจากการวิเคราะห์กองมูลหมีควายในประเทศจีน (Trent, 2010) ประเทศญี่ปุ่น (Huygens *et al.*, 2003; Koike, 2010; Arimoto *et al.*, 2011) และไต้หวัน (Hwang *et al.*, 2002) พบว่าหมีควายกินแมลงในกลุ่มนี้เช่นกัน โดยความถี่ที่พบกลุ่มสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังในกองมูลหมีควายวารสารสัตว์ป่าเมืองไทย ปีที่ 20 ฉบับที่ 1 พ.ศ. 2556

พบได้บ่อยครั้งมากกว่าชนิดอาหารในกลุ่มพืชแค่ปริมาณสัดส่วนที่พบมีส่วนน้อยซึ่งเป็นไปได้ว่าหมีควายไม่ได้ตั้งใจกินแต่ติดเข้าไปพร้อมกับช่อดอกหรือผลไม้ที่เป็นพืชอาหาร

ชนิดอาหารของหมีควายในกลุ่มสัตว์มีกระดูกสันหลังพบในกองมูลทั้งหมด 7 กองแบ่งเป็น สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม นกและสัตว์เลื้อยคลานในวงศ์ตุ๊กแก (Gekkonidae) โดยชนิดอาหารในกลุ่มนี้ ส่วนใหญ่พบในกองมูลที่เก็บได้ในฤดูแล้ง โดยเส้นขนของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมที่พบในกองมูล สามารถจำแนกได้ 3 ชนิด คือ กระตัง เลียงผาและหมีควาย สอดคล้องกับรายงานชนิดอาหารของหมีควายในญี่ปุ่นและได้หวั่นจากการวิเคราะห์กองมูลพบว่าหมีควายกินซากเลียงผา ซากเก้ง (*Muntiacus reevesi*) และซากหมูป่าด้วยเช่นกัน (Hwang *et al.*, 2002; Huygens *et al.*, 2003) สำหรับ หมีควายที่พบในกองมูลมีเพียงเล็กน้อยเป็นไปได้ว่าติดเข้าไปจากการเลียขนหรือติดออกมา ระหว่างถ่ายมูล

นอกจากชนิดอาหารที่พบในกองมูลหมีควายแล้วการพบเห็น โดยตรงขณะติดตามสัญญาณ วิทยุพบว่าหมีควายกินผลสวอง ผลหว่า ผลมะกาเครือ (*Bridelia stipularis*) ผลหน่วยงม (*Beilschmiedia gammieana*) ผลหมั่น (*Ehretia laevis*) ผึ้งหลวง (*Apis dorsata*) ชันโรง (*Meliponinae*) และซากตะกวด (*Varanus bengalensis*) หรือจากการวางกล้องดักถ่ายบริเวณซาก กระตัง และซากวัวแดงที่เสียโครงร่างและถูกไ้พบว่ามีควายเข้ามากินซากเช่นกัน โดยชนิดอาหารของหมีควายที่พบจากการวิเคราะห์กองมูล จากการพบเห็น โดยตรงและจากการตั้งกล้องดักถ่าย ระหว่างการศึกษาแสดงในตารางผนวกที่ 3 และตารางผนวกที่ 4

สรุป

การศึกษาชนิดอาหารหมีควายจากการวิเคราะห์กองมูลระหว่างเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2552 ถึงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2553 สามารถสรุปผลการศึกษาดังนี้

1. ชนิดพืชอาหารที่พบในกองมูลหมีควายสามารถจำแนกได้อย่างน้อย 16 ชนิด จาก 12 วงศ์ โดยพืชที่มีความถี่ในการพบบ่อยครั้งและมีปริมาณมากที่สุดตลอดทั้งปีคือ วงศ์ Labiatae ได้แก่ สวอง รองลงมาคือวงศ์ Leguminosae ได้แก่ ถั่ว และวงศ์ Moraceae ได้แก่ ไทร โดยพบว่าถั่วเป็น พืชเพียงชนิดเดียวที่พบในกองมูลทั้งในฤดูแล้งและฤดูฝน ส่วนของพืชที่หมีควายกินมากที่สุดคือ ส่วนที่เป็นผล 94.63 % รองลงมาคือ ลำต้น (กล้วย) ใบ ดอกและเปลือก

2. ชนิดพืชอาหารที่พบในกองมูลเฉพาะในฤดูแล้ง ได้แก่ ไทร แผลบุก ทั้งใบช่อ มะกอก ก้วยป่า ลิเสียดเทศ และอวบน้ำ ส่วนพืชอาหารที่หมีควายมีการเลือกใช้บ่อยครั้งมากที่สุดในฤดูแล้งคือคูน และไทร ชนิดพืชอาหารที่พบในกองมูลเฉพาะในฤดูฝน ได้แก่ สวอง ผ่าเสี้ยน กาสามปีก นมควาย หว่า ลำไยป่า ตะคร้อ ตะคร้ำ และก่อหนั่ง ชนิดพืชอาหารที่หมีควายมีการเลือกใช้บ่อยครั้งมากที่สุดในฤดูฝนคือสวอง

3. ชนิดอาหารที่เป็นสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังที่พบในกองมูลหมีควายสามารถจำแนกได้อย่างน้อย 3 ชั้น (class) 6 อันดับ (order) 7 วงศ์ (family) พบแมลงในอันดับผึ้ง คอ แตน (Hymenoptera) และอันดับด้วง (Coleoptera) ชนิดอาหารที่เป็นสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังมีความถี่ในการพบบ่อยครั้งในกองมูลหมีควายตลอดทั้งปีแต่พบในปริมาณน้อยทั้งนี้อาจเนื่องมาจากหมีกินไม่ได้ตั้งใจแต่เป็นไปได้ว่าติดเข้าไปพร้อมกับช่อดอกหรือผลไม้ขณะหมีกิน

4. ส่วนประกอบของสัตว์มีกระดูกสันหลังที่พบในกองมูล ได้แก่ เส้นขน ขนนก รวมถึงชิ้นส่วนกระดูก จากการวิเคราะห์เส้นขนเพื่อจำแนกชนิด พบว่าเป็นเส้นขนของกระต๊อ ลีียงผา และหมีควาย ชิ้นส่วนกระดูกที่พบในกองมูลเป็นของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมและสัตว์เลื้อยคลานในวงศ์ตุ๊กแก (Gekkonidae) ชนิดอาหารในกลุ่มนี้พบเฉพาะในฤดูแล้งเท่านั้น ส่วนฤดูฝนพบเพียงขนของหมีควายเพียงเล็กน้อยในกองมูลซึ่งอาจติดเข้าไปจากการเลียขนหรือติดออกมาระหว่างถ่ายมูล

ข้อเสนอแนะ

ผลที่ได้จากงานวิจัยชิ้นนี้สามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการจัดการเพื่อเพิ่มและฟื้นฟูแหล่งอาหารของหมีควายในพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง โดยการปลูกชนิดไม้ที่เป็นพืชอาหารของหมีควายในพื้นที่ แต่อย่างไรก็ตามการจัดการแหล่งอาหารต้องทำควบคู่ไปกับการจัดการพื้นที่หลบภัย แหล่งน้ำ และพื้นที่ทำกิจกรรม รวมถึงการป้องกันพื้นที่อย่างมีประสิทธิภาพ

กิตติกรรมประกาศ

ขอบพระคุณกรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช คุณสมโภชน์ ดวงจันทราศิริ หัวหน้าสถานีวิจัยสัตว์ป่าเขานางรำ คุณอัจฉรา ชื่นเจริญ คุณสมพร พากเพียร ที่อำนวยความสะดวกวารสารสัตว์ป่าเมืองไทย ปีที่ 20 ฉบับที่ 1 พ.ศ. 2556

สนับสนุนอุปกรณ์และให้คำปรึกษา ขอบพระคุณ ม.ล.ปริญญากร วรวรรณ คุณขวัญชัย ไวยัญญการ และ Mr. Steve Winter จากนิตยสาร National Geographic ที่เอื้อเฟื้อภาพถ่ายประกอบงานวิจัย ขอบขอบคุณคุณสวาท บุญสิทธิ์ เจ้าหน้าที่ประจำสถานีวิจัยสัตว์ป่าเขานางรำทุกท่าน รวมถึงเจ้าหน้าที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง ที่ช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการเก็บข้อมูลภาคสนาม ขอบคุณ คุณสุนันทา ทองไชย ที่ช่วยเหลือเรื่องการวิเคราะห์ DNA จากกองมูลหมีควาย การศึกษาในครั้งนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากโครงการพัฒนาองค์ความรู้และศึกษานโยบายการจัดการทรัพยากรชีวภาพในประเทศไทย (BRT_T353049)

REFERENCES

- Arimoto, I., Y. Goto, C. Nagai and K. Furubayashi. 2011. Autumn food habit and home range elevation of Japanese black bear in relation to hard mast production in the beech family in Toyama Prefecture. **Mammal Study** 36: 199-208.
- Faculty of Forestry. 1989. **Huai Kha Khaeng Wildlife Sanctuary Action Plan (1990-1994)**. Faculty of Forestry, Bangkok. (in Thai)
- Foley, K. E. , C. J. Stengel and C. R. Shepherd. 2011. **Pill, Powers, Vials and Flakes: the bear bile tread in Asia**. TRAFFIC Southeast Asia, Petaling Jaya, Selangor, Malaysia.
- Hazumi, T. 1994. Status of Japanese Black Bear, pp. 145-148. *In Proceedings of the 9th International Conference on Bear Research and management*. International Association for Bear Research and Management. Montana, USA.
- Huygens, O. C., T. Miyashita, B. Dahal, M. Carr, S. Izumiyama, T. Sugawara, and H. Hayashi. 2003. Diet and feeding of Asiatic black bear in the Northern Japanese Alps. **Ursus** 14 (2): 236-245.
- Hwang, M- H. , D. L. Garshelis and Y. Wang. 2002. Diet of Asiatic black bear with methodological and geological comparison. **Ursus** 13: 111-125.
- Hyslop, E. J. 1980. Stomach contents analysis: a review of methods and their application. **Journal of Fish Biology** 17:411-429.
- Izumiyama, S. and T. Shiraishi. 2004. Seasonal changes in elevation and habitat use of Asiatic black bear (*Ursus thibetanus*) in the Northern Japan Alps. **Mammal Study** 29: 1-8.

- Kanchanasaka, B., S. Tunhikorn, S. Vinitpornsawan, U. Prayoon and K. Faengbubpha. 2010. **Status of Large Mammals in Thailand.** Wildlife Research Division, DNP, Bangkok. (in Thai)
- Kitamura, S. , T. Yumoto, P. Poonsawad, K. Plongmai, T. Maruhashi and N. Noma. 2002. Interactions between fleshy fruit and frugivores in a tropical seasonal forest in Thailand. **Oecologia** 133: 559-572.
- Koike, S. 2010. Long-term trends in food habits of Asiatic black bear in the Misaka Mountains on the Pacific coast of central Japan. **Journal of Mammalian Biology** 75: 17-28.
- Koike, S. , T. Masaki, Y. Nemoto, C. Kozakai, K. Yamazaki, S. Kasai, A. Kakajima and K. Kaji. 2011. Estimate of the seed shadow created by the Asiatic black bear *Ursus thibetanus* and its characteristics as a seed disperser in Japanese cool- temperate forest. **Oikos** 120: 280-290.
- Kreeger, T. J. , J. M. Arnemo and J. P. Raath. 2002. **Handbook of Wildlife Chemical Immobilization: International Edition.** Wildlife Pharmaceuticals, Fort Collins, Colorado, USA.
- Lekagul, B. and J. A. McNeely. 1977. **Mammals of Thailand.** Kurusapha, Lapprow Press. Bangkok, Thailand.
- Phetdee, A. 2000. **Feeding Habits of the Tiger (*Panthera tigris Linnaeus*) in Huai Kha Khaeng Wildlife Sanctuary by Fecal Analysis.** M.Sc. Thesis, Kasetsart University. (in Thai)
- Sahajpal, V. , S. P. Goyal, R. Jayapal, K. Yoganand and M. K. Thakar. 2008. Hair characteristics of four Indian bear species. **Science and Justice** 48:8–15.
- Sathyakumar S. and S. Viswanath. 2003. Observation on food habits of Asiatic black bear in Kedarnath Wildlife Sanctuary, India: preliminary evidence on their role in seed germination and dispersal. **Ursus** 14 (1): 99-103.
- Steinmetz, R. . 2009. **Ecological overlap of sympatric sun bears and Asiatic bears in tropical forest, Thailand.** Ph.D. thesis. University of Minnesota.
- Steinmetz, R. , D. L. Garshelis, W. Chutipong, N. Seuaturien. 2011. The share preference nich of sympatric Asiatic Black bears and Sun bears in tropical forest mosaic. **Plos One** 6 (1).

- Takahashi, K. , T. Shiota, H. Tamatani, M. Koyama and I. Washitani. 2008. Seasonal variation in fleshy fruit use and seed dispersal by the Japanese black bear (*Ursus thibetanus japonicus*). **Ecological Research Journal** 23: 471-478.
- Thitatummakul, P. 1985. **Vegetation Change along the Altitudinal Gradient in Huai Kha Khaeng Wildlife Sanctuary**. M.Sc. Thesis, Kasetsart University. (in Thai)
- Trent, J. A. 2010. **Ecology, Habitat Use and Conservation of Asiatic Black Bear in the Min Mountain of Sichuan Province, China**. M.S. Thesis. Virginia Polytechnic Institute and State University.

ตารางผนวกที่ 1 ความถี่สัมพัทธ์ (%FO) และปริมาณสัมพัทธ์ (%RQ) ของชนิดอาหารกลุ่มพืชที่พบ
ในกองมูลหมีควาย ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้งระหว่างเดือนพฤษภาคม
พ.ศ. 2552 ถึงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2553

Species	ชื่อไทย	ตลอดปี (n=30)		ฤดูฝน (n=16)		ฤดูแล้ง (n=14)	
		%FO	%RQ	%FO	%RQ	%FO	%RQ
Family Labiatae							
<i>Vitex limonifolia</i>	สาวอง	5.9	14.1	10.6	26.4		
<i>Vitex canescens</i>	กาสามปีก	2.4	6.6	4.3	12.3		
<i>Vitex peduncularis</i>	ผ้าเชี่ยน	3.5	4.9	6.4	9.1		
Family Lauraceae							
<i>Phoebe lanceolata</i>	แหลมบก	1.2	3.3			2.6	7.1
<i>Nothaphoebe umbelliflora</i>	ทั้งใบช่อ	2.4	6.6			5.3	14.2
Family Leguminosae							
<i>Cassia fistula</i>	กุน	8.2	22.2	6.4	18.6	10.5	26.2
Family Moraceae							
<i>Ficus spp.</i>	ไทร	4.7	8.4			10.5	18.0
Family Myrtaceae							
<i>Syzigium cumini</i>	หว่า	3.5	10.0	6.4	18.7		
Family Buseraceae							
<i>Garuga pinnata</i>	ตะคร้ำ	1.2	3.2	2.1	6.1		
Family Fagaceae							
<i>Lithocarpus grandifolius</i>	ก่อหนั่ง	1.2	2.7	2.1	5.0		
Family Anacardiaceae							
<i>Choerospondias axillaris</i>	สีเสียดเทศ	1.2	0.002			2.6	0.004
<i>Spondias pinnata</i>	มะกอก	1.2	1.03			2.6	2.2
Family Sapindaceae							
<i>Dimocarpus logan</i>	ลำไยป่า	1.2	0.6	2.1	1.1		
<i>Schleichera oleosa</i>	ตะคร้อ	2.4	0.3	4.3	0.5		
Family Musaceae							
<i>Musa acuminata</i>	กล้วยป่า	1.2	1.5			2.6	3.1
Family Oleaceae							
<i>Chionanthus ramiflorus</i>	อวบน้ำ	1.2	0.7			2.6	1.5
Family Annonaceae							
<i>Uvaria grandiflora</i>	นมควาย	1.2	0.3	2.1	0.6		
Unidentify species_1		1.2	0.1	2.1	0.1		
Unidentify species_2		1.2	0.0	2.1	0.1		
Unidentify species_3		1.2	0.1	2.1	0.1		
Bark, flower, Leaf		5.9	0.2	8.5	0.4	2.6	0.1
Unidentify seed		10.6	9.3	10.6	0.6	10.5	19.2

ตารางผนวกที่ 2 ความถี่สัมพัทธ์ (%FO) และปริมาณสัมพัทธ์ (%RQ) ของชนิดอาหารกลุ่มสัตว์มีกระดูกสันหลังและสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังที่พบในกองมูลหมีควาย ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง ระหว่างเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2552 ถึงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2553

Species	ชื่อไทย	ตลอดปี (n=30)		ฤดูฝน (n=16)		ฤดูแล้ง (n=14)	
		%FO	%RQ	%FO	%RQ	%FO	%RQ
Family Bovidae							
<i>Bos gaurus</i>	กระทิง	1.2	3.3			2.6	7.1
<i>Naemorhedus sumatraensis</i>	เลียงผา	1.2	0.02			2.6	0.04
Family Ursidae							
<i>Ursus thibetanus</i>	หมีควาย	3.5	0.001	4.3	0.0001	2.6	0.002
Class Aves	นก	1.2	0.001			2.6	0.000
Unidentify (hair)		2.4	0.002	2.1	0.003	2.6	0.0003
Family Gekkonidae	ตุ๊กแก	1.2	0.032			2.6	0.069
Order Hymenoptera							
<i>Apis</i> spp.	ผึ้ง	3.5	0.004	2.1	0.002	5.3	0.01
<i>Oecophylla</i> sp.	มดแดง	8.2	0.5	8.5	0.1	7.9	0.91
Order Coleoptera	ด้วง	8.2	0.047	8.5	0.02	7.9	0.08
Class Scorpionida	แมงป่อง	1.2	0.011			2.6	0.02
Class Diplopoda	กิ้งกือ	1.2	0.009			2.6	0.02
Order Orthoptera	ตั๊กแตน	2.4	0.002	2.1	0.004	2.6	0.0002
Order Isoptera	ปลวก	1.2	0.001			2.6	0.001

ตารางผนวกที่ 3 ชนิดพืชอาหารหมีควายจากการวิเคราะห์กองมูลและการพบเห็น โดยตรงขณะติดตาม
 สัญญาณวิทยุในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง

Family	Species	ชื่อไทย	กองมูล	เห็นโดยตรง
Anacardiaceae	<i>Choerospondias axillaris</i>	สีเสียดเทศ	X	
	<i>Spondias pinnata</i>	มะกอก	X	
Annonaceae	<i>Uvaria grandiflora</i>	นมควาย	X	
Boragiaceae	<i>Ehretia laevis</i>	หมั่น		X
Buseraceae	<i>Garuga pinnata</i>	ตะคร้ำ	X	
Euphorbiaceae	<i>Bridelia stipularis</i>	มะกาเครือ		X
Fagaceae	<i>Lithocarpus grandifolius</i>	ก่อหนั่ง	X	
Labiatae	<i>Vitex canescens</i>	กาสามปีก	X	
	<i>Vitex limonifolia</i>	สวอง	X	X
	<i>Vitex peduncularis</i>	ผ้าเขียน	X	
Lauraceae	<i>Beilschmiedia gammieana</i>	หน่วยนกงุม		X
	<i>Nothaphoebe umbelliflora</i>	ทังใบช่อ	X	
	<i>Phoebe lanceolata</i>	แหลบุก	X	
Leguminosae	<i>Cassia fistula</i>	คูน	X	
Moraceae	<i>Ficus</i> spp.	ไทร	X	
Musaceae	<i>Musa acuminata</i>	กล้วยป่า	X	
Myrtaceae	<i>Syzigium</i> spp.	หว่า	X	X
Oleaceae	<i>Chionanthus ramiflorus</i>	อวบน้ำ	X	
Sapindaceae	<i>Dimocarpus logan</i>	ลำไยป่า	X	
	<i>Schleichera oleosa</i>	ตะคร้อ	X	

ตารางผนวกที่ 4 ชนิดอาหารของหมีควายจากการวิเคราะห์กองมูล พบเห็น โดยตรงขณะติดตาม
สัญญาณวิทยุ และจากกล้องดักถ่ายภาพ ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง

Class/Order/ Family	Species	ชื่อไทย	กองมูล	เห็นโดยตรง	กล้องดักถ่าย
Family Bovidae	<i>Bos gaurus</i>	กระทิง	X		X
	<i>Bos javanicus</i>	วัวแดง	X		X
	<i>Naemorhedus sumatraensis</i>	เลียงผา	X		
Family Ursidae	<i>Ursus thibetanus</i>	หมีควาย	X		
Class Aves		นก	X		
Family Gekkonidae		ตุ๊กแก	X		
Family Varanidae	<i>Varanus bengalensis</i>	ตะกวด		X	
Family Apidae	<i>Apis</i> spp.	ผึ้ง	X	X	
	<i>Trigona</i> spp.	ชันโรง		X	
Order Coleoptera		ด้วง	X		
Class Diplopoda		กิ้งกือ	X		
Family Formicidae	<i>Oecophylla</i> sp.	มดแดง	X		
Order Isoptera		ปลวก	X		
Order Orthoptera		คึดเตน	X		
Class Scorpionida		แมงป่อง	X		