

แนวทางการพัฒนาสูตรอาหารเลี้ยงผาในสภาพกรงเลี้ยง : กรณีศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของอาหาร
และปริมาณการกินได้ของเลี้ยงผา (*capricornis milneedwardsii*) สภาพกรงเลี้ยงในเชียงใหม่ไนท์ซาฟารี
Guidelines for The Development of Nutrients for Serow in Captive: A Case Study of
Chemical Composition and Feed Intake for Captive Serow (*capricornis milneedwardsii*)
in Chiang Mai Night Safari

สิริพร อัสสุข¹, คมกริช ปัญญา¹, ตุลยวรรธ สุทธิแพทย์¹, นันทนา โพธาคำ^{1*} และ ปาวรัตน์ ใจดี¹
Siriporn Umsook¹, Komkrit Panya¹, Tulyawat Sutthipat¹, Nanthana Pothakam^{1*}, and Pawarat Jaidee¹

บทคัดย่อ

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของอาหาร และศึกษาปริมาณการกินได้ของเลี้ยงผาที่เลี้ยงในสภาพกรงเลี้ยงโดยใช้เลี้ยงผาในสำนักงานเชียงใหม่ไนท์ซาฟารี จำนวน 9 ตัว อายุเฉลี่ย 5 ปี น้ำหนักตัวเฉลี่ย 60.33 ± 5 กิโลกรัม ระยะเวลาการทดลอง 90 วัน โดยอาหารที่ใช้เลี้ยงประกอบด้วย ถั่วเขียวคั่วดิบ ผักขมสด พืชตระกูลถั่ว พืชตระกูลส้ม พืชตระกูลส้ม และหญ้าแพงโกเลาแห้ง สุ่มเก็บตัวอย่างเพื่อทำการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี โดยวิธี Proximate analysis และ Van Soest และนำอาหารไปเลี้ยงเลี้ยงผา โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (CRD) ทำการบันทึกปริมาณการกินได้ (feed intake) เพื่อนำไปคำนวณหาปริมาณการกินได้ของวัตถุดิบ (dry matter intake) จากการศึกษาครั้งนี้พบว่าพืชตระกูลถั่วมีปริมาณอินทรีย์วัตถุสูงกว่าอาหารชนิดอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.001$) และหญ้าแพงโกเลาแห้งมีปริมาณโปรตีน และไขมัน ต่ำกว่าอาหารชนิดอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.001$) อีกทั้งเมื่อพิจารณาจากปริมาณโภชนาที่เลี้ยงผาได้รับ พบว่า เลี้ยงผามีปริมาณการกินได้ของวัตถุดิบ อินทรีย์วัตถุ โปรตีน และเยื่อใย ของต้นข้าวโพดสูงกว่าอาหารชนิดอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.001$) ซึ่งเลี้ยงผาสามารถใช้อาหารเพื่อเป็นแหล่งพลังงานและนำไปใช้ประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต การเจริญเติบโตได้มากกว่าอาหารชนิดอื่นๆ และยังมีต้นทุนค่าอาหารที่ถูกกว่าอาหารชนิดอื่นๆ อีกด้วย ดังนั้นต้นข้าวโพดเหมาะสมที่จะใช้เป็นแหล่งอาหารในการเลี้ยงเลี้ยงผาในสภาพกรงเลี้ยงเพื่อการอนุรักษ์เลี้ยงผาในประเทศไทยต่อไป

คำสำคัญ: เลี้ยงผา กรงเลี้ยง องค์ประกอบทางเคมี ปริมาณการกินได้

Abstract

The objective of this research was to study the chemical composition and feed intake for captive serow (*Capricornis milneedwardsii*) in Chiang Mai Night Safari. Experimental dietary feed there were pisang awak banana, sweet corn, pangola hay, chinese water convolvulus, and maize plants. The chemical composition analysis by proximate analysis and Van Soest methods and daily feed intake was recorded to determine the dry matter intake. The experimental designs were completely randomized designs (CRD). The Nine serows (5 years old and weighing 60.33 ± 5 kg 90-day trial period) in Chiang Mai Night Safari. The results showed that sweet corn was the valuable organic matter that was significantly higher than all groups ($P < 0.001$) and pangola hay has lower amounts of crude protein and ether extract than all groups statistically significant ($P < 0.001$). In addition, consider the amount of nutrient intake of serow. It was found that serow had a higher feed intake of dry matter intake, organic matter intake, and crude fiber intake, of maize plants was the highest than all groups are the significance ($P < 0.001$). The serow can use feed as a source of energy and utilize it for their livelihood growth than any other feed It also has a lower cost of feed than other types of feed as well. Therefore, maize plants are suitable for use as a feed source for raising serow in captives for the conservation of serow in Thailand.

Keywords: serow, captive, chemical composition, feed intake

¹ กลุ่มงานสัตวแพทย์ อนุรักษ์และวิจัย ฝ่ายบริหารจัดการสัตว์ สำนักงานเชียงใหม่ไนท์ซาฟารี

¹ Veterinary, Conservation and Research Section, Animal Management Division, Chiang Mai Night Safari

* Corresponding author: n.pothakam@gmail.com

คำนำ

ปัจจุบันเลียงผามีการลดจำนวนลงอย่างมากจนอยู่ในขั้นวิกฤติ ซึ่งเป็นปัญหาที่สำคัญต่อการอนุรักษ์ และมีความเสี่ยงสูงต่อการสูญพันธุ์ในธรรมชาติ เลียงผาถูกจัดเป็นสัตว์ป่าสงวนของประเทศไทย ที่ควรได้รับการอนุรักษ์และสงวนไว้ตามพระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า พ.ศ. 2535 และในระดับสากลเลียงผาถูกจัดให้อยู่ในบัญชี หมายเลข 1 (appendix I) ตามอนุสัญญาว่าด้วยการค้าระหว่างประเทศ ชนิดสัตว์ป่าและพืชป่าที่ใกล้สูญพันธุ์ (the convention on international in endanger of wild fauna and flora, CITES) จัดให้อยู่ในบัญชีสัตว์ป่าชนิดพันธุ์ที่มีความเสี่ยงต่อการสูญพันธุ์ (endanger: EN) ตามบัญชีของ red list of threatened species (IUCN, 2008) จากการลดจำนวนลงของเลียงผาทำให้หลายหน่วยงานมีโครงการวิจัยเพื่อการอนุรักษ์ และเพาะพันธุ์เลียงผาในสภาพกรงเลี้ยง ซึ่งสำนักงานเชียงใหม่ไนท์ซาฟารีเป็นอีกหนึ่งหน่วยงานที่ดำเนินการวิจัยเกี่ยวกับเลียงผาในหลายๆ ด้าน แต่ยังขาดข้อมูลพื้นฐานทางด้านโภชนาการของเลียงผา ซึ่งอาหารเป็นปัจจัยหลักที่สำคัญอย่างยิ่ง เนื่องจากการจัดการด้านอาหารในกรงเลี้ยงย่อมแตกต่างจากที่สัตว์ได้กินจริงตามป่าธรรมชาติ ถึงแม้จะมีการเทียบเคียงความต้องการโภชนาการกับชนิดสัตว์ที่ใกล้เคียงในวงศ์ (family) เดียวกัน แต่ในสัตว์ต่างชนิด (species) ย่อมมีความต้องการสารอาหารที่แตกต่างกัน โดยเลียงผาจัดเป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมในอันดับสัตว์กีบคู่ และอยู่ในวงศ์ย่อย caprinae เช่นเดียวกับแกะและแพะ โดยลักษณะระบบทางเดินอาหารมีกระเพาะ 4 ส่วน มีการหมักของอาหารโดยจะอาศัยแบคทีเรียในท้องทางเดินอาหาร (microflora) มีค่าความเป็นกรด - ด่าง (pH) ในกระเพาะอาหารอยู่ที่ 6.7 ± 0.5 นอกจากนั้นสัตว์ในตระกูลนี้สามารถสำรอก (regurgitation) อาหารออกมาเพื่อทำการเคี้ยวได้ใหม่หรือเรียกว่าการเคี้ยวเอื้อง โครงสร้างกระเพาะอาหารของเลียงผาจัดอยู่ในกลุ่ม intermediate selectors คือ เลือกกินได้ทั้งอาหารที่มีเยื่อใยต่ำ (brewers) และอาหารที่มีเยื่อใยสูง (grazers) (Yamamoto et al., 1998) เลียงผามักชอบกินหญ้า พืชผักต่างๆ เช่น ใบไม้อ่อนๆ หน่อไม้อ่อน โดยเฉพาซากไม้ที่มีกลิ่นหอม กิ่งไม้และเปลือกไม้ อีกทั้งยังสามารถอดน้ำได้นานเป็นสัปดาห์ จากการศึกษาของ Chimchome (1990) ทำการศึกษาพืชอาหารของเลียงผาโดยการวิเคราะห์จากข้อมูลที่รวบรวมได้บริเวณป่าภูเขาคินพูเขาแดง อุทยานแห่งชาติเขาสามร้อยยอด จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ พบว่า มีชนิดพืชอาหารเลียงผา 6 ชนิด ได้แก่ ตะกิม มะเดื่อน้ำ ตับเต่า มันหมู น้ำข้าวเขา และเถาว์ล้วยแพน รวมถึง Khruethong & Ngampongchai (1983) รายงานปริมาณการกินอาหารของเลียงผาตลอดทั้งปีคิดเป็นค่าเฉลี่ยของน้ำหนักสดวันละ 8,626 กรัม คิดเป็นน้ำหนักแห้งวันละ 1,652 กรัม ค่าพลังงานเฉลี่ย 3,544.81 กิโลแคลอรี และเลียงผาที่มีน้ำหนักตัว 60 กิโลกรัม ต้องการพลังงานเพื่อการดำรงชีพเฉลี่ยวันละ 3,018.40 กิโลแคลอรี นอกจากนี้ Rashid (2008) ได้ศึกษาลักษณะทางสรีรวิทยาของระบบทางเดินอาหารของเลียงผาพบว่า มีลักษณะทางเดินอาหารเช่นเดียวกับ แกะและแพะ อีกทั้งพฤติกรรมการกินมีลักษณะคล้ายคลึงกันอีกด้วย จึงได้เปรียบเทียบความต้องการโภชนาการกับของแพะ พบว่า ความต้องการโภชนาการในช่วงการดำรงชีพ ต้องการปริมาณการกินได้ของวัตถุดิบแห้ง 1.8-2.4 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักตัว ต้องการโปรตีนรวม 7 เปอร์เซ็นต์ พลังงานรวม 53 เปอร์เซ็นต์ ช่วงแรกของการตั้งท้อง ต้องการปริมาณการกินได้ของวัตถุดิบแห้ง 2.4-3.0 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักตัว ต้องการโปรตีนรวม 9-10 เปอร์เซ็นต์ พลังงานรวม 53 เปอร์เซ็นต์ ช่วงปลายของการตั้งท้อง ต้องการปริมาณการกินได้ของวัตถุดิบแห้ง 2.4-3.0 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักตัว ต้องการโปรตีนรวม 13-14 เปอร์เซ็นต์ พลังงานรวม 53 เปอร์เซ็นต์ และระยะการให้นม ต้องการปริมาณการกินได้ของวัตถุดิบแห้ง 2.8-4.6 เปอร์เซ็นต์ น้ำหนักตัว ต้องการโปรตีนรวม 12-17 เปอร์เซ็นต์ พลังงานรวม 53-56 เปอร์เซ็นต์ (Devendra & Mc-Leroy, 1982) ทั้งนี้ข้อมูลทางวิชาการและการศึกษาเกี่ยวกับคุณค่าทางโภชนาการที่เหมาะสมของเลียงผาในประเทศไทยยังมีน้อย ดังนั้น การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของวัตถุดิบสำหรับใช้เป็นอาหาร และปริมาณการกินได้ของเลียงผาในสภาพกรงเลี้ยงของเชียงใหม่ไนท์ซาฟารี

วิธีการศึกษา

การเตรียมอาหารสำหรับใช้เลี้ยงเลียงผาในสภาพกรงเลี้ยง ประกอบไปด้วย ถั่วเขียวงาดิบ ผักข้าวโพดหวาน กล้วยแพงโกล่าแห้ง ผักบุ้งจีน และต้นข้าวโพด เป็นแหล่งอาหารที่ใช้เลี้ยงเลียงผาในสภาพกรงเลี้ยงของเชียงใหม่ไนท์ซาฟารี วิธีการเตรียมถั่วเขียวงาดิบ และ ผักข้าวโพดหวาน โดยทำการตัดให้มีขนาดชิ้นละ 2-3 เซนติเมตร ส่วนต้นข้าวโพด ตัดที่อายุการปลูก 45 วัน จะทำการให้ทั้งลำต้น ผักบุ้งจีนใช้ทั้งต้น ส่วนกล้วยแพงโกล่าแห้ง จะมีตะกร้าไว้ในคอกสัตว์เพื่อให้เลือกกินได้ตลอดเวลา ทำการสุมตัวอย่างอาหารเพื่อใช้ในการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี โดยนำตัวอย่างอาหารไปวิเคราะห์หาปริมาณวัตถุดิบแห้ง (dry matter; DM) อินทรีย์วัตถุ (organic matter; OM) โปรตีนหยาบ (crude protein; CP) ไขมัน (ether extract; EE) และเยื่อใย (crude fiber; CF) ตามวิธี proximate analysis (AOAC, 2000) และคำนวณไนโตรเจนฟรีเอ็กซ์แทรก (nitrogen free extract; NFE) ดังสมการ $\%NFE = 100 - \%CP - \%EE - \%CF - \%Ash$ และนำไปวิเคราะห์หาเยื่อใย ได้แก่ เยื่อใยที่เป็นผนังเซลล์ (neutral detergent fiber; NDF) ลิ กโนเซลลูโลส (acid detergent fiber; ADF) ลิ กนิน (acid detergent lignin; ADL)

(Van Soest et al., 1991) โดยทำการศึกษาในเลียงผา (*Capricornis milneedwardsii*) ในสำนักงานเชียงใหม่ไนท์ซาฟารี จำนวน 9 ตัว อายุเฉลี่ย 5 ปี น้ำหนักตัวเฉลี่ย 60.33 ± 5 กิโลกรัม ก่อนการทดลองทำการถ่ายพยาธิ เลียงผาจะถูกเลี้ยงในคอกขังเดี่ยวในแต่ละคอกจัดให้มีรางอาหารและรางน้ำแยกเฉพาะตัว นอกจากนี้เลียงผาแต่ละตัวได้รับอาหารทดลองแบบเต็มที่ (*ad libitum*) โดยแบ่งให้อาหารเป็น 2 เวลา คือ 09.00 น. และ 15.00 น. และทำการบันทึกปริมาณการกินได้ (feed intake; FI) เพื่อนำไปคำนวณหาปริมาณการกินได้ของวัตถุแห้ง (dry matter intake) เป็นระยะเวลา 90 วัน และการวิจัยครั้งนี้ได้ปฏิบัติตามกฎระเบียบที่คณะกรรมการกำกับดูแลการเลี้ยงและใช้สัตว์ของหน่วยงานที่สังกัด (คกส.) กำหนดไว้อย่างเคร่งครัด การวิเคราะห์สถิติโดยวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูล (analysis of variance, ANOVA) สำหรับปริมาณโภชนะที่ได้รับของเลียงผาใช้แผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (completely randomized design, CRD) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี duncan's new multiple range test (Steel & Torrie, 1980)

ผลการศึกษาและวิจารณ์

การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของกล้วยน้ำว้าดิบ ผักข้าวโพดหวาน หนุ่ยแพ่งโกล่าแห้ง ผักบุงจิ้น และต้นข้าวโพด

จากผลการศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของ กล้วยน้ำว้าดิบ ผักข้าวโพดหวาน หนุ่ยแพ่งโกล่าแห้ง ผักบุงจิ้น และต้นข้าวโพด พบว่า ปริมาณวัตถุแห้ง (DM) ของหนุ่ยแพ่งโกล่าแห้ง มีค่าสูงกว่าต้นข้าวโพด กล้วยน้ำว้าดิบ ผักข้าวโพดหวาน และผักบุงจิ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.001$) คือ 92.12 เทียบกับ 26.36, 23.87, 22.51 และ 6.33 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งปริมาณวัตถุแห้งของผักบุงจิ้นมีค่าต่ำที่สุด คือ 6.33 เปอร์เซ็นต์ ใกล้เคียงการรายงานของ Sutham (2014) ทำการศึกษาค่าองค์ประกอบทางเคมีของผักบุงจิ้น พบว่าปริมาณวัตถุแห้ง มีค่า 7.15 ร้อยละของวัตถุแห้ง อีกทั้งในการศึกษานี้ยังพบว่าปริมาณอินทรีย์วัตถุ (OM) ของผักข้าวโพดหวาน มีค่าสูงกว่ากล้วยน้ำว้าดิบ ต้นข้าวโพด หนุ่ยแพ่งโกล่าแห้ง ต้นข้าวโพด และผักบุงจิ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.001$) คือ 96.82 เทียบกับ 95.75, 94.46, 94.15 และ 76.40 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ปริมาณโปรตีนหยาบ (CP) ของผักบุงจิ้น มีค่าสูงกว่าผักข้าวโพดหวาน ต้นข้าวโพด กล้วยน้ำว้าดิบ และหนุ่ยแพ่งโกล่าแห้ง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.001$) คือ 22.69 เทียบกับ 9.94, 9.50, 3.21 และ 2.88 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ปริมาณไขมัน (EE) ของผักข้าวโพดหวาน มีค่าสูงกว่าผักบุงจิ้น กล้วยน้ำว้าดิบ ต้นข้าวโพด และหนุ่ยแพ่งโกล่าแห้ง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.001$) คือ 5.35 เทียบกับ 4.71, 2.97, 2.60 และ 1.22 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ปริมาณเยื่อใยหยาบ (CF) ของหนุ่ยแพ่งโกล่าแห้ง มีค่าสูงกว่าต้นข้าวโพด ผักบุงจิ้น ผักข้าวโพดหวาน และกล้วยน้ำว้าดิบ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.001$) คือ 29.32 เทียบกับ 28.69, 16.43, 12.15 และ 2.75 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่ละลายง่าย (NFE) ของกล้วยน้ำว้าดิบ มีค่าสูงกว่าผักข้าวโพดหวาน หนุ่ยแพ่งโกล่าแห้ง ต้นข้าวโพด และผักบุงจิ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.001$) คือ 86.89 เทียบกับ 69.38, 61.04, 53.36 และ 32.56 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ปริมาณผนังเซลล์ (NDF) ของหนุ่ยแพ่งโกล่าแห้ง มีค่าสูงกว่าต้นข้าวโพด ผักข้าวโพดหวาน กล้วยน้ำว้าดิบ และผักบุงจิ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.001$) คือ 71.51 เทียบกับ 65.35, 42.23, 35.31 และ 32.99 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ปริมาณเยื่อใยไม่ละลายในสารซักฟอกที่เป็นกรด (ADF) และ ปริมาณเซลลูโลส (Cellulose) ของหนุ่ยแพ่งโกล่าแห้ง มีค่าสูงกว่าต้นข้าวโพด ผักบุงจิ้น ผักข้าวโพดหวาน และกล้วยน้ำว้าดิบ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.001$) คือ 43.65 เทียบกับ 40.55, 26.67, 18.99 และ 12.44 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และ 35.75 เทียบกับ 35.45, 20.88, 17.60 และ 6.34 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ปริมาณลิกนิน (lignin) ของหนุ่ยแพ่งโกล่าแห้ง มีค่าสูงกว่ากล้วยน้ำว้าดิบ ผักบุงจิ้น ต้นข้าวโพด และผักข้าวโพดหวาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.001$) คือ 7.90 เทียบกับ 6.10, 5.78, 5.10 และ 1.38 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ปริมาณเฮมิเซลลูโลส (Hemicellulose) ของหนุ่ยแพ่งโกล่าแห้ง มีค่าสูงกว่าต้นข้าวโพด ผักข้าวโพดหวาน กล้วยน้ำว้าดิบ และผักบุงจิ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.001$) คือ 27.86 เทียบกับ 24.80, 23.24, 22.87 และ 6.33 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่ไม่ใช่เยื่อใย (NFC) ของกล้วยน้ำว้าดิบ มีค่าสูงกว่าผักข้าวโพดหวาน หนุ่ยแพ่งโกล่าแห้ง ต้นข้าวโพด และผักบุงจิ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.001$) คือ 54.33 เทียบกับ 39.30, 18.85, 16.69 และ 16.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และปริมาณพลังงานรวมจากการกิน พบว่า ผักข้าวโพดหวานมีค่าสูงกว่าต้นข้าวโพด หนุ่ยแพ่งโกล่าแห้ง กล้วยน้ำว้าดิบ และผักบุงจิ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.001$) คือ 4,229 เทียบกับ 4,146, 3,853, 3,834 และ 3,232 แคลอรีต่อกรัม ตามลำดับ (Table 1) โดยในการศึกษานี้พบว่า กล้วยน้ำว้าดิบมีค่าผนังเซลล์ เยื่อใยไม่ละลายในสารซักฟอกที่เป็นกรด ลิกนิน เฮมิเซลลูโลส และ เซลลูโลส ใกล้เคียงกับรายงานของ Suntharalingram & Ravindram (1993) ทำการศึกษาลักษณะทางกายภาพ และองค์ประกอบทางเคมีของกล้วยน้ำว้าดิบ พบว่ากล้วยน้ำว้าดิบ มีผนังเซลล์ เท่ากับ 34.50 เปอร์เซ็นต์ เยื่อใยไม่ละลายในสารซักฟอกที่เป็นกรด เท่ากับ 13.44 เปอร์เซ็นต์ ลิกนิน เท่ากับ 5.6 เปอร์เซ็นต์ เฮมิเซลลูโลส เท่ากับ 21.87 เปอร์เซ็นต์ และ เซลลูโลส เท่ากับ 5.2 เปอร์เซ็นต์ อีกทั้งยังพบว่าหนุ่ยแพ่งโกล่าแห้ง มีค่าใกล้เคียงกับการรายงานของ Sangthong et al. (2021) ทำการศึกษาค่าองค์ประกอบทางเคมีของ

หญ้าแพงโกล่าแห้ง พบว่า มีวัตถุแห้ง อินทรีย์วัตถุ ไขมัน เยื่อใย ผนังเซลล์ ลิกโนเซลลูโลส และลิกนิน มีค่า 96.34, 90.02, 2.18, 33.56, 75.70, 43.94 และ 4.67 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และพลังงานรวม มีค่า 3.99 เมกะแคลอรี/กิโลกรัม และต้นข้าวโพดมีค่า คล้ายคลึงกับการรายงานของ Department of livestock development (2008) รายงานว่า ปริมาณของวัตถุแห้ง มีค่า 25.25 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณโปรตีนหยาบ 8.60 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณไขมัน 2.30 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณเยื่อใยหยาบ 27.20 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณ คาร์โบไฮเดรตที่ละลายง่าย 53.80 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณผนังเซลล์ 61.00 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณเยื่อใยไม่ละลายในสารซักฟอกที่เป็น กรด 34.60 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณลิกนิน 4.60 เปอร์เซ็นต์ ทั้งนี้ยังพบว่าผักบุงจีนมีปริมาณโปรตีนหยาบสูงกว่าอาหารชนิดอื่นๆ คือ 22.69 เปอร์เซ็นต์ แต่เมื่อพิจารณาปริมาณวัตถุแห้งประกอบด้วยจะพบว่าผักบุงจีน มีปริมาณวัตถุแห้งต่ำที่สุด คือ 6.33 เปอร์เซ็นต์ เพราะฉะนั้นแล้วจึงบ่งบอกได้ว่าในผักบุงจีนเป็นส่วนประกอบที่สูง อาหารที่มีน้ำสูงเมื่อถูกใช้เป็นอาหารสัตว์อาจส่งผลให้น้ำเสีย ง่าย อีกทั้งเมื่อสัตว์ที่ได้รับผักบุงจีนเป็นอาหารจะทำให้ได้รับปริมาณน้ำหนักแห้งที่กินได้น้อย

Table 1 Chemical composition analysis of pisang awak banana, sweet corn, pangola hay, chinese water convolvulus, and maize plants.

Item	Ingredients					SEM	P-value
	Pisang awak banana	Sweet corn	Pangola hay	Chinese water convolvulus	Maize plants		
Dry matter (%)	23.87 ^c	22.51 ^b	92.12 ^e	6.33 ^a	26.36 ^d	9.928	<0.001
Chemical composition (%DM basis)							
Organic matter (OM)	95.75 ^d	96.82 ^e	94.46 ^c	76.40 ^a	94.15 ^b	2.539	<0.001
Crude protein (CP)	3.21 ^b	9.94 ^d	2.88 ^a	22.69 ^e	9.50 ^c	2.391	<0.001
Ether extract (EE)	2.97 ^c	5.35 ^e	1.22 ^a	4.71 ^d	2.60 ^b	0.496	<0.001
Crude fiber (CF)	2.75 ^a	12.15 ^b	29.32 ^e	16.43 ^c	28.69 ^d	3.371	<0.001
Nitrogen free extract (NFE)	86.89 ^e	69.38 ^d	61.04 ^c	32.56 ^a	53.36 ^b	5.976	<0.001
Neutral detergent fiber (NDF)	35.31 ^b	42.23 ^c	71.51 ^e	32.99 ^a	65.35 ^d	5.296	<0.001
Acid detergent fiber (ADF)	12.44 ^a	18.99 ^b	43.65 ^e	26.67 ^c	40.55 ^d	4.017	<0.001
Lignin	6.10 ^d	1.38 ^a	7.90 ^e	5.78 ^c	5.10 ^b	0.715	<0.001
Hemi-cellulose	22.87 ^b	23.24 ^c	27.86 ^e	6.33 ^a	24.80 ^d	2.517	<0.001
Cellulose	6.34 ^a	17.60 ^b	35.75 ^e	20.88 ^c	35.45 ^d	3.737	<0.001
Non-fiber carbohydrate (NFC)	54.33 ^e	39.30 ^d	18.85 ^c	16.00 ^a	16.69 ^b	5.101	<0.001
Gross energy (GE) cal/g	3,834 ^b	4,229 ^e	3,853 ^c	3,232 ^a	4,146 ^d	0.471	<0.001
Feed cost (Baht/Kg)	13.00	15.00	7.00	20.00	3.00		

^{a-e} means in the same row with a different superscript in the same factor differ significantly ($P < 0.05$)

SEM: Standard error of the mean

Annotation: Raw material feed cost during April 2022.

ปริมาณโภชนาที่เลี้ยงผาได้รับกล้วยน้ำว้าดิบ ผักข้าวโพดหวาน หญ้าแพงโกล่าแห้ง ผักบุงจีน และต้นข้าวโพด

ผลของปริมาณโภชนาที่เลี้ยงผาได้รับกล้วยน้ำว้าดิบ ผักข้าวโพดหวาน หญ้าแพงโกล่าแห้ง ผักบุงจีน และต้นข้าวโพด พบว่าปริมาณวัตถุแห้งที่กินได้ (DMI) ของเลี้ยงผาที่ได้รับต้นข้าวโพด มีค่าสูงกว่ากล้วยน้ำว้าดิบ ผักข้าวโพดหวาน หญ้าแพงโกล่าแห้ง และผักบุงจีน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.001$) คือ 658.99 เทียบกับ 477.48, 450.00, 276.35 และ 94.89 กรัม/วัน ตามลำดับ และปริมาณวัตถุแห้งที่กินได้ของผักบุงจีนมีค่าต่ำที่สุดเนื่องจากว่าผักบุงจีนมีค่าวัตถุแห้งในองค์ประกอบทางเคมีที่ต่ำ ดังนั้นผักบุงจีนจึงมีปริมาณน้ำค่อนข้างสูง ทำให้น้ำหนักของอาหารเมื่อคิดเป็นวัตถุแห้งจึงมีอยู่น้อย ซึ่งปริมาณวัตถุแห้งที่กินได้ของ ต้นข้าวโพดนั้นขัดแย้งกับ Dado & Allen (1995) รายงานว่า อาหารที่มีเยื่อใยที่ไม่ละลายในสารฟอกเป็นกลาง (NDF) มากถึง 35% ปริมาณวัตถุแห้งที่กินได้ (DMI) จะลดลง ทั้งนี้เป็นเพราะพื้นที่ความจุในกระเพาะรูเมน และความฟามของอาหาร แต่ถ้าอาหารมี เยื่อใยที่ไม่ละลายในสารฟอกเป็นกลาง (NDF) 25% ปริมาณวัตถุแห้งที่กินได้ (DMI) จะไม่ถูกจำกัด และ Allen (2000) รายงานว่า ปริมาณวัตถุแห้งที่กินได้ (DMI) จะลดลงเมื่อเยื่อใยที่ไม่ละลายในสารฟอกเป็นกลาง (NDF) ในอาหารเพิ่มขึ้นจาก 25% โดยให้เหตุผล

ว่า การที่ปริมาณวัตถุดิบที่กินได้ลดลงนั้นเกี่ยวข้องกับขนาดของอนุภาค ความสามารถในการย่อย และอัตราการไหลผ่านของอาหาร อีกทั้งปริมาณวัตถุดิบที่กินได้ของเลียงผาที่เพิ่มขึ้นมีผลมาจากระดับโปรตีนในอาหารที่เพิ่มขึ้น (Jia et al., 1995) และการศึกษาครั้งนี้พบว่าปริมาณอินทรีย์วัตถุที่กินได้ (OMI) ของเลียงผาที่ได้รับต้นข้าวโพดมีค่าสูงกว่ากล้วยน้ำว้าดิบ ฝักข้าวโพดหวาน หล้าแพงโกเล่าแห้ง และผักบุ้งจีน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.001$) คือ 2461.43 เทียบกับ 1975.73, 1985.69, 284.68 และ 1447.60 กรัม/วัน ตามลำดับ อีกทั้งยังพบว่าปริมาณโปรตีนที่กินได้ (CPI) ของเลียงผาที่ได้รับต้นข้าวโพดมีค่าสูงกว่ากล้วยน้ำว้าดิบ ฝักข้าวโพดหวาน หล้าแพงโกเล่าแห้ง และผักบุ้งจีน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.001$) คือ 62.60 เทียบกับ 15.32, 44.76, 7.95 และ 21.54 กรัม/วัน ตามลำดับ เมื่อระดับโปรตีนในวัตถุดิบของอาหารมีค่าสูง ส่งผลให้ปริมาณโปรตีนที่กินได้เพิ่มสูงขึ้นตามไปด้วย โดยปกติแล้วปริมาณโปรตีนที่กินได้ ที่เพิ่มขึ้นจะส่งผลให้ปริมาณวัตถุดิบที่กินได้เพิ่มขึ้น (Sultan et al., 2010) ปริมาณไขมันที่กินได้ (EEI) ของเลียงผาที่ได้รับฝักข้าวโพดหวาน มีค่าสูงกว่า กล้วยน้ำว้าดิบ หล้าแพงโกเล่าแห้ง ผักบุ้งจีน และต้นข้าวโพด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.001$) คือ 24.09 เทียบกับ 13.88, 3.37, 4.47 และ 17.15 กรัม/วัน ตามลำดับ และปริมาณเยื่อใยที่กินได้ (CFI) ของเลียงผาที่ได้รับต้นข้าวโพด มีค่าสูงกว่ากล้วยน้ำว้าดิบ ฝักข้าวโพดหวาน หล้าแพงโกเล่าแห้ง และผักบุ้งจีน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.001$) คือ 189.06 เทียบกับ 13.13, 54.68, 81.03 และ 15.60 กรัม/วัน ตามลำดับ ปริมาณการกินได้ของคาร์โบไฮเดรตที่ละลายง่าย (NFE) พบว่ากล้วยน้ำว้าดิบ มีค่าสูงกว่าฝักข้าวโพดหวาน หล้าแพงโกเล่าแห้ง ผักบุ้งจีน และต้นข้าวโพด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.001$) คือ 414.89 เทียบกับ 312.37, 168.67, 30.90 และ 351.62 กรัม/วัน ตามลำดับ รวมถึงปริมาณการกินได้ของผนังเซลล์ (NDF) พบว่าต้นข้าวโพด มีค่าสูงกว่ากล้วยน้ำว้าดิบ ฝักข้าวโพดหวาน หล้าแพงโกเล่าแห้ง และผักบุ้งจีน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.001$) คือ 430.66 เทียบกับ 168.58, 190.12, 197.61 และ 31.31 กรัม/วัน ตามลำดับ ปริมาณการกินได้ของเยื่อใยไม่ละลายในสารซักฟอกที่เป็นกรด (ADF) พบว่าต้นข้าวโพด มีค่าสูงกว่ากล้วยน้ำว้าดิบ ฝักข้าวโพดหวาน หล้าแพงโกเล่าแห้ง และผักบุ้งจีน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.001$) คือ 267.22 เทียบกับ 59.39, 85.48, 120.61 และ 25.30 กรัม/วัน ตามลำดับ และปริมาณการกินได้ของลิกนินพบว่าต้นข้าวโพด มีค่าสูงกว่ากล้วยน้ำว้าดิบ ฝักข้าวโพดหวาน หล้าแพงโกเล่าแห้ง และผักบุ้งจีน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.001$) คือ 33.59 เทียบกับ 29.12, 6.23, 21.83 และ 5.49 กรัม/วัน ตามลำดับ (Table 2)

Table 2 Nutrient intakes (g/day) of serow (*Capricornis milneedwardsii*) fed pisang awak banana, sweet corn, pangola hay, chinese water convolvulus, and maize plants.

Item	Ingredients					SEM	P-value
	Pisang awak banana	Sweet corn	Pangola hay	Chinese water convolvulus	Maize plants		
Dry matter intake	477.48 ^d	450.00 ^c	276.35 ^b	94.89 ^a	658.99 ^e	68.875	<0.001
Organic matter intake	1979.73 ^c	1985.69 ^d	284.68 ^a	1477.60 ^b	2461.43 ^e	248.234	<0.001
Crude protein intake	15.32 ^b	44.76 ^d	7.95 ^a	21.54 ^c	62.60 ^e	6.754	<0.001
Ether extract intake	13.88 ^c	24.09 ^e	3.37 ^a	4.47 ^b	17.15 ^d	2.606	<0.001
Crude fiber intake	13.13 ^a	54.68 ^c	81.03 ^d	15.60 ^b	189.06 ^e	21.459	<0.001
Nitrogen free extract intake	414.89 ^e	312.37 ^c	168.67 ^b	30.90 ^a	351.62 ^d	46.155	<0.001
Neutral detergent fiber intake	168.58 ^b	190.12 ^c	197.61 ^d	31.31 ^a	430.66 ^e	42.865	<0.001
Acid detergent fiber intake	59.39 ^b	85.48 ^c	120.61 ^d	25.30 ^a	267.22 ^e	27.950	<0.001
Lignin intake	29.12 ^d	6.23 ^b	21.83 ^c	5.49 ^a	33.59 ^e	3.854	<0.001

^{a-e} means in the same row with a different superscript in the same factor differ significantly ($P < 0.05$)

SEM: Standard error of the mean.

สรุปผลการศึกษา

จากการศึกษาองค์ประกอบทางเคมีในอาหารที่ใช้เลี้ยงเลี้ยงผา พบว่า ฝักข้าวโพดหวานมีปริมาณอินทรีย์วัตถุสูงกว่าอาหารชนิดอื่นๆ และหญ้าแพงโกล่าแห้งมีปริมาณโปรตีน และไขมัน ต่ำกว่าอาหารชนิดอื่นๆ อีกทั้งเมื่อพิจารณาจากปริมาณการกินได้ของเลี้ยงผา พบว่าเลี้ยงผามีปริมาณการกินได้ของวัตถุแห้ง อินทรีย์วัตถุ โปรตีน และเยื่อใย ของต้นข้าวโพดสูงกว่าอาหารชนิดอื่นๆ ซึ่งเลี้ยงผาสามารถใช้อาหารเพื่อเป็นแหล่งพลังงานและนำไปใช้ประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต การเจริญเติบโตได้มากกว่าอาหารชนิดอื่นๆ และยังมีต้นทุนค่าอาหารที่ต่ำกว่าอาหารชนิดอื่นๆ อีกด้วย ดังนั้นต้นข้าวโพดเหมาะสมที่จะใช้เป็นแหล่งอาหารในการเลี้ยงเลี้ยงผาในสภาพกรงเลี้ยงเพื่อการอนุรักษ์และเพาะขยายพันธุ์ต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- Allen, M. S. (2000). Effects of diet on short term regulation of feed intake by lactating dairy cattle. *Journal of Dairy Science*. 83, 1598-1624.
- AOAC. (2000). *Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists*. 15thed. Washington: Association of Official Analytical Chemists.
- Chimchome, V. (1990). *Study of food plant species of serow by faeces analysis*. Bangkok: Kasetsart University. (in Thai).
- Department of Livestock Development. (2008). *Nutrient requirements of beef cattle in Thailand*. Bangkok: Klungnana vitthaya press. (in Thai).
- Devendra, C. & McLeroy, G. B. (1982). *Goat and Sheep Production in the Tropics*. Intermediate Tropical Agricultural Series. London: Scientific and Technical Publishers Longman.
- Dado, R. G. & Allen M. S. (1995). Intake limitation, feeding behavior and rumen function of cow challenged with rumen fill from dietary fiber of inert bulk. *Journal of Dairy Science*. 78, 118-133.
- IUCN. (2008). *IUCN Red List of Threatened Species*. Retrieved from: www.iucnredlist.org.
- Jia, Z. H., Sahlul T., Fernandez J. M., Hart S. P. & Teh T. H. (1995). Effects of dietary protein level on performance of Angora and cashmere-producing Spanish goats. *Small Ruminant Research*. 16, 113-119.
- Khruaehong, J. & Ngampongsai, C. (1983). Ecology and some behavioral characteristics of serow (*Capricornis sumatraensis*) in captivity. In *Proceedings of the 4 th Thailand wildlife seminar*. (pp. 276-291). Bangkok: Faculty of Forestry, Kasetsart University. (in Thai).
- Rashid, M. (2008). *Goats and Their Nutrition*. Retrieved from: <https://www.gov.mb.ca/agriculture/livestock/goat/pubs/goats-and-their-nutrition.pdf>
- Sangthong, K., Noosen, P. & Ngampongsai, W. (2022). Effects of dietary protein levels in concentrate on growth performance and nutrient utilization of Thai indigenous male goat. *Khon Kaen Agriculture Journal*. 50(2), 448-459. (in Thai).
- Steel, R. G. & Torrie, J. H. (1980). *Principles and procedures of statistics*. New York: McGraw Hill Books.
- Sultan, S., Kundu, S. S., Negi, A. S., & Pachouri, V. C. (2010). Performance of growing kids on rations with Lablab (*Lablab purpureus*) grains as protein source. *Livestock Research for Rural Development*. 22(5), 93.
- Suntharalingam, S. & Ravindran G. (1993). Physical and biochemical properties of green banana flour. *Plant Foods for Human Nutrition*. 43(1), 19-27.
- Sutham, R. (2014). *Evaluation of Nutritive Values and Digestibility of Feeds for Captive Serow (Capricornis sumatraensis)*. Master of Science (Agriculture) Animal Science. Chiang Mai University. (in Thai).
- Van Soest, P. J., Robertson, J. B., & Lewis, B. A. (1991). Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. *Journal of Dairy Science*. 74(10), 3583-3597.
- Yamamoto, Y., Atoji, Y., Agungpriyono, S., & Suzuki, Y. (1998). Morphological study of the forestomach of the Japanese serow (*Capricornis crispus*). *Anatomia Histologia Embryologia*. 27, 73-81.

วันรับบทความ (Received date) : 20 มิ.ย. 65

วันแก้ไขบทความ (Revised date) : 7 เม.ย. 66

วันตอบรับบทความ (Accepted date) : 6 มิ.ย. 66

<https://doi.org/10.55003/kmaj.2023.08.31.010>