

การศึกษาองค์ประกอบทางเคมีและปริมาณสารคอนเดนส์แทนนินในพืชอาหารสัตว์ The Study of Chemical Composition and Condensed Tannin Content in Forage Plants

ภรณ์ทิพย์ ทองมณี ธีระพงษ์ รัตนพันธุ์ ฐิตินันต์ จันศรีคง อรทัย เกตุแก้ว และ สุภิญญา ชูใจ*
Porntip Thongmanee Teerapong Rattanphan Thitinan Jansrikong Aorathai Kaekaew
and Supinya Chuchai*

คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตนครศรีธรรมราช ประเทศไทย

Faculty of Veterinary Science, Rajamangala University of Technology Srivijaya, Thungyai sub-district, Thailand

*E-mail supinya.ca@rmutsv.ac.th Tel (+66)898675301

(Received 06/09/2024, Revised 13/05/2025, Accepted 28/06/2025)

บทคัดย่อ

การศึกษามีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาองค์ประกอบทางเคมีและสารประกอบคอนเดนส์แทนนิน (condensed tannins) ในพืชอาหารสัตว์ จำนวน 11 ชนิด ประกอบด้วย หญ้านกกระจอกเต็นท์ หญ้าบุหนางรา หญ้าเลิน หญ้าเห็บ ใบปาล์มน้ำมัน ใบกระถิน ใบกาแฟ ใบกล้วย ใบกระถินเทพา ใบหม่อน และใบสะเดา พบว่าพืชอาหารสัตว์ที่มีองค์ประกอบทางเคมีพื้นฐานวัตถุดิบ (% DM) ของพืชแต่ละชนิดมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) ปริมาณโปรตีนหยาบสูงสุดคือ ใบกระถิน (27.95%) รองลงมา ได้แก่ ใบกาแฟ (24.93%) ใบสะเดา (18.18%) ใบหม่อน (17.31%) หญ้าเลิน (15.00%) ใบกระถินเทพา (14.04%) หญ้าเห็บ (10.93%) ใบกล้วย (9.09%) และใบปาล์มน้ำมัน (5.80%) ตามลำดับ ในขณะที่ทางใบปาล์มน้ำมันมีปริมาณผนังเซลล์และลิกโนเซลลูโลสสูงที่สุด โดยมีค่าเท่ากับ 70.51% และ 60.15% ตามลำดับ จากการศึกษา พบว่า พืชอาหารสัตว์ที่ใช้ในการศึกษานี้มีองค์ประกอบทางเคมี ได้แก่ ผนังเซลล์ ลิกโนเซลลูโลส และลิกนิน อยู่ในช่วงที่เหมาะสมต่อการใช้ประโยชน์ของสัตว์เคี้ยวเอื้อง ปริมาณสารประกอบคอนเดนส์แทนนินของพืชแต่ละชนิดมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) ผลที่ได้ระบุว่าสารประกอบคอนเดนส์แทนนินในใบกล้วยสูงสุดเท่ากับ 5.59 g/kg DM รองลงมาคือ หญ้านกกระจอกเต็นท์ (4.46 g/kg DM) หญ้าเห็บ (3.66 g/kg DM) ใบหม่อน (3.56 g/kg DM) หญ้าบุหนางรา (3.27 g/kg DM) ใบปาล์มน้ำมัน (3.17 g/kg DM) ใบสะเดา (2.93 g/kg DM) ใบกาแฟ (2.42 g/kg DM) หญ้าเลิน (2.11 g/kg DM) ใบกระถินเทพา (1.62 g/kg DM) และใบกระถิน (1.33 g/kg DM) ตามลำดับ

คำสำคัญ: องค์ประกอบทางเคมี คอนเดนส์แทนนิน พืชอาหารสัตว์

Abstract

The objective of this study was to determine the nutrient value, chemical composition, and condensed tannin content in 11 forage species, including *Brachiaria subquadriflora* (Trin), *Thysanostigma siamensis* J.B. Imla, *Melinis bengalensis*, *Paspalum conjugatum* Berg, Oil palm frond, *Leucaena leucocephala* leaves, coffee leaves, banana leaves, *Acacia mangium* leaves, mulberry leaves and *Azadirachta indica* A. Juss. var. The result shows that the chemical composition on a dry matter basis (% DM) varied significantly among species ($p < 0.01$). The highest crude protein content was found in *Leucaena leucocephala* leaves (27.95%), followed by coffee leaves (24.93%), *Azadirachta indica* A. Juss. var leaves (18.18%), mulberry leaves (17.31%), *Melinis bengalensis* L. (15.00%), *Leucaena leucocephala* (Tephrosia) leaves (14.04%), *Paspalum scrobiculatum* (10.93%), banana leaves (9.09%), and oil palm frond (5.80%), respectively. Oil palm leaves exhibited the highest

levels of neutral detergent fiber (NDF) and lignocellulose at 70.51% and 60.15%, respectively. The chemical composition of NDF and acid detergent fiber (ADF) and acid detergent lignin (ADL) contents of these forages were within ranges suitable for ruminant utilization. The condensed tannin content varied significantly among the various roughage samples ($p<0.01$). The highest amount of condensed tannins was found in banana leaves (5.59 g/kg DM), followed by *Brachiaria subquadrifida* (Trin) (4.46 g/kg DM), *Paspalum conjugatum* Berg (3.66 g/kg DM), mulberry leaves (3.56 g/kg DM), *Thysanostigma siamensis* J.B. Imla (3.27 g/kg DM), oil palm frond (3.17 g/kg DM), neem leaves (2.93 g/kg DM), coffee leaves (2.42 g/kg DM), *Thysanostigma siamensis* J.B. Imla (2.11 g/kg DM), *Acacia mangium* leaves (1.62 g/kg DM), and *Leucaena leucocephala* (1.33 g/kg DM), respectively.

Keywords: Chemical composition, Condensed tannins, Forage

1. บทนำ

ปัจจุบันการเลี้ยงสัตว์เคี้ยวเอื้องมีหลากหลายรูปแบบ โดยสามารถจัดออกได้เป็น 2 แบบ คือ การเลี้ยงแบบยืนโรง และการเลี้ยงแบบปล่อยแปลง พืชอาหารสัตว์มีหลากหลายชนิด อาทิเช่น หญ้าเนเปียร์ หญ้ากินนี หญ้าอะตราดัม เป็นต้น ซึ่งเป็นพืชอาหารสัตว์ที่ปลูกเอง และพืชอาหารสัตว์ที่ขึ้นเองตามธรรมชาติ พืชอาหารสัตว์พื้นถิ่น หรือพืชอาหารสัตว์พื้นเมือง อาทิเช่น หญ้านกกระจอกเต็น หญ้าบุหงานรา และหญ้าเห็บ เป็นต้น ซึ่งพืชอาหารสัตว์แต่ละชนิดมีปริมาณองค์ประกอบทางเคมีที่แตกต่างกันตามชนิดของพืชอาหารสัตว์ และระยะเวลาการเก็บเกี่ยวผลผลิต และยังมีปริมาณสารคอนเดนส์แทนนิน ที่แตกต่างกันแต่ละชนิดพืชสารประกอบคอนเดนส์แทนนิน มีคุณสมบัติในการยับยั้งการเจริญเติบโตของพยาธิตัวกลมในระบบทางเดินอาหารของสัตว์เคี้ยวเอื้องได้ (Butter et al., 2001; Max et al., 2002) นอกจากนี้การใช้พืชอาหารสัตว์ที่มีสารประกอบคอนเดนส์แทนนิน ยังสามารถลดการเกิดท้องอืดในโคได้ (Li et al., 1996) สารประกอบคอนเดนส์แทนนิน ที่เกิดขึ้นในพืชอาหารสัตว์ สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการไหลเวียนของไนโตรเจน (n-recycling) เข้าสู่กระเพาะหมัก และเพิ่มการหลั่งน้ำลาย ซึ่งเป็นการเพิ่มปริมาณ glycoprotein ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อกระบวนการหมักในกระเพาะรูเมน (Krause et al., 2003) สารประกอบคอนเดนส์แทนนินสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์กลุ่มที่สังเคราะห์มีเทน (CH_4) โดยจะมีผลยับยั้งโดยตรงต่อ methanogens หรือมีผลทางอ้อมต่อการยับยั้งการเจริญเติบโตของโปรโตซัว ทั้งนี้เนื่องจาก คอนเดนส์แทนนิน มีน้ำหนักโมเลกุลที่ต่ำ และมีสายพันธะของไฮโดรเจน มาก ดังนั้นจึงสามารถแทรกซึมเข้าสู่เซลล์ของจุลินทรีย์ และเข้ายับยั้งการทำงานของเอนไซม์ในเซลล์ ซึ่งการเกิดปฏิกิริยาเหล่านี้จะช่วยลดสถานะการเกิดแก๊สมีเทนที่ส่งผลต่อการเกิดสภาวะเรือนกระจกได้ (Cherdthong, 2012) พืชอาหารสัตว์ที่มีสารประกอบคอนเดนส์แทนนิน ต่ำกว่าหรือประมาณ 2–4 เปอร์เซ็นต์ จะเป็นประโยชน์ต่อสัตว์เคี้ยวเอื้อง ผู้ทำวิจัยจึงมีแนวคิดที่จะทำการศึกษหาองค์ประกอบทางเคมี และ ปริมาณสารประกอบคอนเดนส์แทนนิน ในพืชอาหารสัตว์ ซึ่งเป็นแนวทางในการเลือกพืชอาหารสัตว์ในการเลี้ยงสัตว์เคี้ยวเอื้อง เพื่อลดผลกระทบที่ส่งผลต่อการเกิดแก๊สมีเทน และลดการเกิดโรคพยาธิในระบบทางเดินอาหารในการผลิตสัตว์เคี้ยวเอื้องได้ในอนาคต

2. วิธีการทดลอง

2.1 การวางแผนการทดลองและการสุ่มตัวอย่างพืช

การทดลองในครั้งนี้ได้วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design; CRD) ประกอบด้วย 11 กลุ่มทดลอง ๆ 4 ซ้ำ ได้แก่ หญ้านกกระจอกเต็น หญ้าบุหงานรา หญ้าเลิน หญ้าเห็บ ใบกระถิน อายุการตัด 60 วัน ใบกาแพ ใบกล้วย ใบกระถินเทพา ใบหม่อน และใบสะเดา อายุการตัด 80 วัน และใบปาล์มน้ำมันที่อายุการตัด 30 วัน โดยทำการสุ่มเก็บตัวอย่างบริเวณเขตพื้นที่อำเภอรัตนบุรี จังหวัดนครราชสีมา

2.2 การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี

นำตัวอย่างพืชที่ได้มาวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี โดยเก็บตัวอย่างประมาณ 500 กรัม แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ส่วนที่ 1 นำมาอบที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง เพื่อศึกษาหาวัตถุแห้ง (Dry Matter, DM) ส่วนที่ 2 นำมาอบที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 72 ชั่วโมง นำไปบดผ่านตะแกรงขนาด 0.2 มิลลิเมตร เก็บที่ตู้เย็น -20 องศาเซลเซียส เพื่อรอวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีและปริมาณสารคอนเนกส์แทนนิน การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีประกอบด้วย วัตถุแห้ง โปรตีนหยาบ (Crude Protein, CP) และเถ้า (Ash) ตามวิธีการของ AOAC (1995) ส่วนการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของเยื่อใยที่สำคัญ ได้แก่ ผนังเซลล์ (Neutral Detergent Fiber, NDF) ลิกโนเซลลูโลส (Acid Detergent Fiber, ADF) และลิกนิน (acid detergent lignin) ตามวิธีของ Van Soest et al. (1991)

2.3 การวิเคราะห์ปริมาณสารประกอบคอนเดนส์แทนนิน (Condensed Tannin Content)

การวิเคราะห์ปริมาณสารประกอบคอนเดนส์แทนนิน (Condensed Tannin Content) ทำโดยการนำตัวอย่างสกัด ปริมาตร 20 ไมโครลิตร ผสมกับสารละลาย 1% vanillin ปริมาตร 50 ไมโครลิตร และสารละลาย 25% H_2SO_4 ปริมาตร 50 ไมโครลิตร จากนั้นผสมสารให้เข้ากัน ทิ้งไว้ในที่มืดให้เกิดปฏิกิริยาที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 15 นาที วัดค่าการดูดกลืนแสงด้วยเครื่องดูดกลืนแสง (Spectrophotometer) ที่ความยาวคลื่น 760 นาโนเมตร โดยเปรียบเทียบกับสารมาตรฐานคาเทชิน (Catechin) ด้วยวิธี HCL-vanillin method โดยดัดแปลงจากวิธีการของ Singleton and Rossin (1965)

2.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลโดยนำข้อมูลที่ได้จากการทดลองมาทำการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Aariance, ANOVA) ตามแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design, CRD) โดยใช้โปรแกรม Proc GLM (SAS) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างทรีทเมนต์ด้วยวิธี Duncan New's Multiple Range Test (DMRT) ตามวิธีของ Steel and Torrie (1980) ที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

3. ผลการทดลองและวิจารณ์ผล

3.1 การศึกษาองค์ประกอบทางเคมี

คุณค่าทางโภชนาการของพืชอาหารสัตว์จำนวน 11 ชนิด ได้แก่ หญ้านกกระจอกเทศ หญ้าบุหลานรา หญ้าเลน หญ้าเห็บ ใบกระถิน อายุการตัด 60 วัน ใบกาแฟ ใบกล้วย ใบกระถินเทพา ใบหม่อน ใบเสเดา (อายุการตัด 80 วัน) และทางใบปาล์มน้ำมัน (อายุการตัด 30 วัน) มีองค์ประกอบทางเคมี ได้แก่ วัตถุแห้ง (DM) โปรตีนหยาบ (CP) ไขมัน (ether extract, EE) เถ้า (Ash) ผนังเซลล์ (NDF) ลิกโนเซลลูโลส (ADF) และลิกนิน (ADL) ดังแสดงใน Table 1

ชนิดของพืชอาหารสัตว์ที่ใช้ในการศึกษานี้มีองค์ประกอบที่เป็นวัตถุแห้ง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) โดยใบกาแฟมีค่าสูงสุด 91.77% DM ขณะที่ใบกระถินมีค่าต่ำสุดเท่ากับ 26.17% DM เมื่อเปรียบเทียบกับพืชอาหารสัตว์ชนิดอื่น ซึ่งอาจเป็นเพราะใบกระถินที่เก็บมาเป็นส่วนยอด ทำให้มีปริมาณความชื้นสูง นอกจากนี้ปริมาณโปรตีนหยาบยังแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) โดยใบกระถินมีปริมาณโปรตีนหยาบสูงสุดคือ 27.95% DM ซึ่งสูงกว่ารายงานของ Hung et al. (2013) ที่พบว่าใบกระถินมีโปรตีนหยาบ 24.4% แต่ต่ำกว่าค่าที่รายงานโดย Kraiprom et al. (2017) ซึ่งรายงานว่ากระถิน (*Leucaena leucocephala* leaf) มีโปรตีนหยาบ 30.31% ซึ่งอาจเป็นเพราะช่วงอายุการเก็บเกี่ยวและสัดส่วนของใบและลำต้นที่ต่างกัน ทางใบปาล์มน้ำมันปริมาณโปรตีนหยาบต่ำสุดเท่ากับ 5.80% DM เมื่อเปรียบเทียบกับพืชอาหารสัตว์ชนิดอื่น ส่วนโปรตีนหยาบของใบเสเดา (*Azadirachta indica* leaf) พบว่ามีค่าเท่ากับ 18.18% DM ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Taethaisong (2018) ที่รายงานว่าใบเสเดามีปริมาณโปรตีนหยาบ 18.83% เถ้า 7.78% ผนังเซลล์ 41.72% และลิกโนเซลลูโลส 31.52% โปรตีนหยาบของใบหม่อน (*Acacia mangium* Willd. leaf) มีค่าเท่ากับ 17.31% สอดคล้องรายงาน Sawnongbua et al. (2022) มีรายงานว่าใบหม่อนมีปริมาณโปรตีนหยาบ 17.84% วัตถุแห้ง 82.80% และเถ้า 14.45% ใบกระถินเทพา (*Acacia mangium* Willd. leaf) มีโปรตีนหยาบเท่ากับ 14.04% DM

ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Lerdsuwan et al. (2016) ที่พบว่ากระถินเทพามีโปรตีนหยาบ 14.83% ขณะที่หญ้าเลินมีปริมาณเถ้าสูงสุดเท่ากับ 16.21% DM โดยปริมาณเถ้าสะท้อนถึงปริมาณแร่ธาตุที่มีอยู่ในพืชอาหารสัตว์ ส่วนผนังเซลล์และลิกโนเซลลูโลสทางใบปาล์มน้ำมันมีค่าสูงสุดเท่ากับ 70.51% DM และ 60.15% DM ตามลำดับ ปริมาณของผนังเซลล์ที่สูงอาจเป็นลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของทางใบปาล์มน้ำมันที่มีสัดส่วนของเยื่อใยสูงกว่าพืชอาหารสัตว์ชนิดอื่น โดยก้านใบที่มีลักษณะแข็งทำให้ปริมาณของผนังเซลล์ ลิกโนเซลลูโลส และลิกนิน สูงกว่าพืชอาหารสัตว์ชนิดอื่น ๆ ผลการวิเคราะห์สอดคล้องกับรายงานโดย Ishida and Abu Hassan (1997), Khamseekhiew et al. (2002) และ Zahari and Alimon (2004) ซึ่งระบุว่า ใบปาล์มน้ำมันมีองค์ประกอบผนังเซลล์ 67.6–69.5% เถ้า 4.70–10.02% ลิกโนเซลลูโลส 45.62% และลิกนิน 22.52–47.35% ในขณะที่ปริมาณลิกนินของใบกระถินมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) เท่ากับ 18.35% DM แต่อย่างไรก็ตามปริมาณผนังเซลล์ และลิกโนเซลลูโลสของใบกระถินมีค่าใกล้เคียงกัน คือ 36.12 และ 27.17 %DM ตามลำดับ ปริมาณโปรตีนหยาบของหญ้าเลิน (*Ommelina bengalensis* L.) (15.00%) หญ้าเห็บ (*Paspalum conjugatum* Berg. leaf) (10.93%) หญ้าบุหงานรา (*Thysanostigma siamensis* J.B. Imla) (8.59%) และหญ้านกกระจอกเตน (*Brachiaria subquadriflora* (Trin.) Hitchc) (8.45%) มีค่าใกล้เคียงกับรายงานวิจัย Chuchai et al (2018) การศึกษาชนิดของพืชอาหารสัตว์ และการใช้ปุ๋ยต่อผลผลิตและคุณค่าทางโภชนาการของหญ้าพื้นเมือง 4 ชนิด พบว่าปริมาณโปรตีนหยาบของหญ้าเลิน หญ้าเห็บ หญ้าบุหงานรา และหญ้านกกระจอกเตนที่อายุการตัด 70 วันโดยไม่ใส่ปุ๋ยเท่ากับ 15.00, 10.94, 8.93 และ 8.31 %DM ตามลำดับ จากผลการวิเคราะห์พบว่า องค์ประกอบทางเคมีของพืชอาหารสัตว์มีความแตกต่างกัน ซึ่งเป็นลักษณะปกติสำหรับคุณค่าทางโภชนาการและองค์ประกอบทางเคมีของหญ้าในเขตร้อน โดยความแตกต่างกันดังกล่าวขึ้นกับปัจจัยต่าง ๆ เช่น ช่วงอายุในการตัด การใช้ปุ๋ย สถานที่ปลูก สภาพภูมิอากาศ และสิ่งแวดล้อม (Tikam et al., 2013)

Table 1 Nutrient value of native forage plants

No.	Item	Chemical composition (%DM)					
		DM	CP	Ash	NDF	ADF	ADL
1.	<i>Brachiaria subquadriflora</i> (Trin.) Hitchc leaf	69.00 ^{ef}	8.45 ^f	9.08 ^d	57.47 ^b	29.45 ^{bc}	9.97 ^d
2	<i>Thysanostigma siamensis</i> J.B. Imla leaf	61.66 ^g	8.59 ^f	9.63 ^d	53.31 ^b	30.49 ^{bc}	3.68 ^h
3	<i>Ommelina bengalensis</i> L. leaf	87.00 ^b	15.00 ^d	16.21 ^a	40.14 ^g	26.56 ^{bc}	2.08 ⁱ
4	<i>Paspalum conjugatum</i> Berg. leaf	88.42 ^{ab}	10.93 ^e	6.11 ^{fg}	50.92 ^d	34.11 ^{bc}	6.25 ^f
5	Oil palm frond	70.09 ^{de}	5.80 ^g	5.51 ^g	70.51 ^a	60.15 ^a	12.63 ^c
6	<i>Leucaena leucocephala</i> leaf	26.17 ^h	27.95 ^a	6.33 ^f	36.12 ^h	27.17 ^{bc}	18.35 ^a
7	Coffee leaf	91.77 ^a	24.93 ^b	10.53 ^c	54.50 ^c	33.51 ^{bc}	5.22 ^g
8	Banana leaf	74.92 ^d	9.09 ^f	7.31 ^e	53.24 ^c	21.08 ^c	6.15 ^f
9	<i>Acacia mangium</i> Willd. leaf	86.61 ^b	14.04 ^d	6.27 ^f	50.45 ^d	30.03 ^{bc}	10.18 ^d
10	Mulberry leaf	81.90 ^c	17.31 ^c	14.34 ^b	47.45 ^e	29.07 ^{bc}	7.28 ^e
11	<i>Azadirachta indica</i> leaf	65.14 ^{fg}	18.18 ^c	6.28 ^f	43.32 ^f	38.17 ^b	16.18 ^b
SEM		1.42	0.45	0.24	0.49	4.72	0.10
p-value		<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01

Note: Different superscript letters (a–g) within the same column indicate significant differences at $p < 0.01$.

3.2 สารประกอบคอนเดนส์แทนนินในพืชอาหารสัตว์

Table 2 แสดงปริมาณสารประกอบคอนเดนส์แทนนินในพืชอาหารสัตว์ 11 ชนิด โดยการวิเคราะห์สารประกอบคอนเดนส์แทนนินด้วยเครื่องดูดกลืนแสง (Spectrophotometer) ที่ความยาวคลื่น 760 นาโนเมตร พบว่าปริมาณสารประกอบคอนเดนส์แทนนินของใบกล้วยสุกที่สุดเท่ากับ 5.59 g/kg DM แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) รองลงมาคือ หย้านกระจอก เต็น 4.46 g/kg DM หย้าเห็บ 3.67 g/kg DM ใบหม่อน 3.56 g/kg DM หย้าบุหงานรา 3.27 g/kg DM ทางใบปาล์มน้ำมัน 3.17 g/kg DM และใบเสเดา 2.93 g/kg DM ตามลำดับ โดยสารประกอบคอนเดนส์แทนนินจากใบเสเดามีค่าต่ำกว่าการศึกษาของ Taethaisong (2018) ซึ่งรายงานปริมาณสารคอนเดนส์แทนนินในใบเสเดาด้วยเครื่องดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 550 นาโนเมตร พบว่าในใบเสเดา 100 กรัม มีคอนเดนส์แทนนิน 10.66 กรัม และจากการรายงานของ Kirtikar and Basu (1980) สะเดาในประเทศไทยอินเดียมีปริมาณคอนเดนส์แทนนิน 32–34 g/kg DM มีค่ามากกว่าในใบกระถิน ซึ่งพบว่ามีปริมาณ 15–18 g/kg DM สอดคล้องกับศึกษาของ Srisakham (2009) ที่พบว่าสารประกอบคอนเดนส์แทนนินในใบรวมก้านสะเดา 100 กรัม เท่ากับ 7.90% DM อีกทั้งสารประกอบคอนเดนส์แทนนินในใบเสเดามีปริมาณสูงกว่าในใบกระถิน (1.37 g/kg DM)

Table 2 Condensed tannins content in native forage plants

No.	Item	Condensed tannins (g/kg DM)
1	<i>Brachiaria subquadrifera</i> (Trin) Hitchc	4.46 ^b
2	<i>Thysanostigma siamensis</i> J.B. Imla	3.27 ^d
3	<i>Ommelina bengalensis</i> L.	2.11 ^g
4	<i>Paspalum conjugatum</i> Berg.	3.66 ^c
5	Oil palm leaf	3.17 ^d
6	<i>Leucaena leucocephala</i> leaf	1.34 ⁱ
7	Coffee leaf	2.43 ^f
8	Banana leaf	5.59 ^a
9	<i>Acacia mangium</i> Willd. leaf	1.62 ^h
10	Mulberry leaf	3.56 ^c
11	<i>Azadirachta indica</i> leaf	2.93 ^e
SEM		0.81
<i>p</i> -value		<0.01

Note: Different superscript letters (a–g) within the same column indicate significant differences at $p < 0.01$.

4. สรุป

พืชอาหารสัตว์ทั้ง 11 ชนิด พบว่าค่า วัตถุแห้ง (DM) โปรตีนหยาบ (CP) เถ้า (Ash) ผนังเซลล์ (NDF) ลิกโนเซลลูโลส (ADF) และลิกนิน (ADL) ที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับชนิดของพืชอาหารสัตว์ อายุการเก็บเกี่ยว และการใส่ปุ๋ย โดยกระถินมีปริมาณโปรตีนหยาบสูงสุด 27.95% DM ผนังเซลล์ 36.12% DM ลิกโนเซลลูโลส 27.17% DM และมีสารประกอบคอนเดนส์แทนนิน 1.34 g/kg DM ซึ่งสามารถนำมาใช้เป็นแหล่งอาหารหยาบคุณภาพดี และมีปริมาณสารคอนเดนส์แทนนินที่สัตว์เคี้ยวเอื้องสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้

5. เอกสารอ้างอิง

- AOAC. (1995). *Official Methods of Analysis* (16th eds.). Animal Feeds: Association of Official Analytical Chemists.
- Kirtikar, K.R. and B.D. Basu. 1980. Indian Medicinal Plants; plates, Part I, The Panini Office, Bahadurganj, Allahabad, India, Plate. 102 p
- Butter, N. L., Dawson, J. M., Wakelin, D., & Buttery, P. J. (2001). Effect of dietary condensed tannins on gastrointestinal nematodes. *The Journal of Agricultural Science*, 137(4), 461–469. <https://doi.org/10.1017/S0021859601001605>
- Cherdthong, A. (2012). The current approaches for reducing methane production from ruminants. *Khon Khaen Agriculture Journal*. 40, 93-106. [in Thai]
- Chuchai, S., Thongmanee, P. and Rattanaphan, T. (2018). The influence of grass and using fertilizer on product and value of nutrition nature grass 4 type. Faculty of Veterinary Science Rajamangala University of Technology Srivijaya Thungyai sub-district Thungyai district, Nakhon Si Thammarat province. [in Thai]
- Hung, L. V., Wanapat M. & Cherdthong, A. (2013). Effects of Leucaena leaf pellet on bacterial diversity and microbial protein synthesis in swamp buffalo fed on rice straw. *Livestock Science*, 151, 188–197. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2012.11.011>
- Ishida, M. and Abu Hassan, O. (1997). Utilization of oil palm frond as cattle feed. *JARQ*, 13, 4147.
- Khamseekhiew, B., Liang, J. B., Jelani, Z. A., & Wong, C. C. (2002). Fibre degradability of oil palm frond pellet supplemented with *Arachis pintoi* in cattle. *Songklanakarin Journal of Science and Technology*, 24, 209–216. [in Thai]
- Kraiprom, T., Hama, M., & Srijarun, T. (2017). The survey on situation and nutritive value of forage for raising buffalo in Pattani farmer province. *Prince Naradhiwas University Journal*, 9(2), 104–112. [in Thai]
- Krause, D. O., Denman, S. E., Mackie, R. I., Morrison, M., Rae, A. L., Attwood, G. T., & McSweeney, C. S. (2003). Opportunities to improve fiber degradation in the rumen: Microbiology, ecology, and genomics. *FEMS Microbiology Reviews*, 27(5), 663–693. [https://doi.org/10.1016/S0168-6445\(03\)00072-X](https://doi.org/10.1016/S0168-6445(03)00072-X)
- Lerdsuwan, S., & Nailnanon, W. (2016). Reduction of fiber content in *Acacia mangium* leaves meal by commercial enzyme (pp. 647–652). In *The 12th Mahasarakham University Research Conference*. [in Thai]
- Li, Y. G., Tanner, G., & Larkin, P. (1996). The DMACA–HCl protocol and the threshold proanthocyanidin content for bloat safety in forage legumes. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 70(1), 89–101. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-0010\(199601\)70:1<89::AID-JSFA470>3.0.CO;2-N](https://doi.org/10.1002/(SICI)1097-0010(199601)70:1<89::AID-JSFA470>3.0.CO;2-N)
- Max, R. A., Wakelin, D., Buttery, P. J., Kinambo, A. E., Kassuku, A. A., & Mtengor, L. A. (2002). *Potential of controlling internal parasitic infection in small ruminant with extracts of plant high in tannin*. University of Nottingham, School of Bioscience, Loughborough.
- Sawnongbua, P., Auekingpetch, W., Klabkong, P., Thip-uten, S., Comchompho, A., & Subepang, S. (2022). Effect of mulberry leaves (*Morus alba* Linn.) replacing commercial feed on production performance and carcass characteristics of native crossbred rabbits. *Science and Technology Journal of Sisaket Rajabhat University*, 2(1), 1–6. [in Thai]
- Singleton, V. L., & Rossi, J. A. (1965). Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. *American Journal of Enology and Viticulture*, 16(3), 144–158. <https://doi.org/10.5344/ajev.1965.16.3.144>

- Srisakham, S. (2009). *Effects of neem (Azadirachta indica A. Juss. var. siamensis Valetton) foliage utilization in meat goat diets on rumen fermentation and productive performances* [Master's thesis, Suranaree University of Technology]. [in Thai]
- Steel, R. G. D., & Torrie, J. H. (1980). *Principle and Procedures of Statistics : A Biometrika Approach (2nd ed.)*. New York: McGraw-Hill Book Co. Inc.
- Taethaisong, N. (2018). *Supplementation of different levels of condensed tannin from neem leaf with polyethylene glycol on rumen microbe population and production performance in growing goats* [Master's thesis, Suranaree University of Technology]. [in Thai]
- Tikam, K., Phatsara, C., Mikled, C., & Others. (2013). Pangola grass as forage for ruminant animals: A review. *SpringerPlus*, 2, 604. <https://doi.org/10.1186/2193-1801-2-604>
- 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. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(91\)78551-2](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(91)78551-2)
- Zahari, M. W., & Alimon, A. R. (2004). Use of palm kernel cake and oil palm by-products in compound feed. *Palm Oil Developments*, 40, 5–9.