

การศึกษาคุณค่าทางอาหารของหญ้าอาหารสัตว์เขตร้อนในห้องปฏิบัติการ ด้วยวิธีการย่อยในถุงไนลอนและการผลิตก๊าซ

In Vitro Study on Nutritive Value of Tropical Grasses using Nylon Bag and Gas Production Techniques

สุรัชย์ สุวรรณลี¹ กังวาน ธรรมแสง¹ อารีรัตน์ ลุนผา¹ และวรพงษ์ สุริยจันทร์าทอง¹

Surachai Suwanlee¹, Kungwan Thummasaeng¹, Areerat Lunpha¹ and Worapong Suriyajantratong¹

บทคัดย่อ

การทดลองครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาคุณค่าทางอาหารของหญ้าอาหารสัตว์เขตร้อนสี่ชนิด คือ พาสพาลัมอุบล รุซี้ จาราดิทิท และกินนี ที่อายุการตัด 30, 45 และ 60 วัน โดยวิธีใช้ถุงไนลอนและจากปริมาณการผลิตก๊าซ ผลการทดลองพบว่า ศักยภาพการย่อยสลายได้สูงสุดของหญ้ารุซี้และกินนีที่อายุ 30 วัน (ร้อยละ 82.07 และ 84.23) มีค่ามากกว่า ($P < 0.05$) ที่อายุ 45 วัน (ร้อยละ 73.22 และ 74.99) และ 60 วัน (ร้อยละ 72.14 และ 74.55) ส่วนหญ้าพาสพาลัมอุบลและจาราดิทิทไม่มีความแตกต่างกัน ($P > 0.05$) ในทุกอายุการตัด แต่เมื่อคำนวณค่าทำนายปริมาณวัตถุแห้งย่อยได้ที่สัตว์ได้รับ (digestible dry matter intake; DDMI) พบว่าโคกินหญ้าพาสพาลัมอุบลและจาราดิทิทที่ตัด 30 วัน (4.14 และ 4.72 กิโลกรัม/วัน) ได้มากกว่ากินหญ้ายอายุ 45 วัน (2.41 และ 2.31 กิโลกรัม/วัน) และ 60 วัน (2.35 และ 2.35 กิโลกรัม/วัน) และมีเฉพาะโคที่กินหญ้าพาสพาลัมอุบลอายุตัด 30 วันเท่านั้น ที่มีอัตราการเพิ่มน้ำหนักตัว (0.32 กิโลกรัม/วัน) มากกว่าที่กินหญ้ายอายุ 45 วัน (0.17 กิโลกรัม/วัน) และ 60 วัน (0.16 กิโลกรัม/วัน) ในขณะที่เมื่อโคกินหญ้ารุซี้และกินนีทั้ง DDMI และอัตราการเพิ่มน้ำหนักตัวไม่มีความแตกต่างกัน ($P > 0.05$) ในทุกอายุการตัด ส่วนปริมาณอินทรีย์วัตถุที่ย่อยได้ (organic matter digestibility; OMD) และพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้ (metabolizable energy; ME) พบว่าหญ้าทั้งสี่ชนิดมีค่าอยู่ระหว่างร้อยละ 44.31 - 55.09 และ 6.62 - 8.52 MJ/kg DM ตามลำดับ และอายุการตัดของหญ้าทุกชนิดมีแนวโน้มที่จะไม่มีผลต่อค่าดังกล่าว

คำสำคัญ: หญ้าอาหารสัตว์เขตร้อน วิธีย่อยในถุงไนลอน และวิธีผลิตก๊าซ

Abstract

The objective of this study was to determine the nutritive value of four tropical grasses namely; Ubon paspalum, Ruzi, Jarra digit and Guinea at 30, 45 and 60 days cutting age by using the nylon bag and gas production technique. It was found that the potential degradability of Ruzi and Guinea grass at 30 days (82.07 and 84.23%) was higher ($P < 0.05$) than 45 days (73.22 and 74.99%) and 60 days (72.14 and 74.55%) cutting age, but there were no significant differences ($P > 0.05$) in cutting age on the degradability of Ubon paspalum and Jarra digit. digestible dry matter intake (DDMI) predicted value of Ubon paspalum and Jarra digit at 30 days (4.14 and 4.72 kg/day) was higher than 45 days (2.41 and 2.31 kg/days) and 60 days (2.35 and 2.35 kg/days) cutting age. The expected growth rate of the animals fed Ubon paspalum at 30 days (0.32 kg/days) was higher than animals fed Ubon paspalum at 45 days (0.17 kg/days) and 60 days cutting age (0.16 kg/day). There were no significant differences in growth rate of animals fed Ruzi and Guinea of different ages. Organic matter digestibility (OMD) and metabolizable energy (ME) of four

¹ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี อ.วารินชำราบ จ.อุบลราชธานี 34190

¹ Faculty of Agriculture, Ubon Ratchathani University, Warin Chamrap, Ubon Ratchathani 34190 Thailand

grasses were in the range of 44.30-55.09% and 6.62 - 8.52 MJ/kg DM, respectively. It appeared that cutting age tended to not affect OMD and ME of all grass species.

Key words: tropical forage grass, nylon bag technique and gas production technique

คำนำ

การประกอบสูตรอาหารให้ถูกต้องตามความต้องการของสัตว์จำเป็นต้องรู้ส่วนประกอบทางเคมีและคุณค่าทางโภชนาการของวัตถุดิบที่ใช้ทุกชนิด รวมทั้งอาหารหยาบหรือหญ้าที่ใช้เลี้ยงสัตว์ การจะรู้สิ่งเหล่านี้ ต้องทดสอบในตัวสัตว์ (*in vivo*) ซึ่งค่อนข้างยุ่งยาก ต้องใช้แรงงาน เวลา และค่าใช้จ่ายมาก ดังนั้น จึงมีการทดลองนอกตัวสัตว์ (*in vitro*) ที่สะดวกและประหยัดกว่า แล้วสร้างสมการทำนายค่าต่างๆที่บ่งชี้คุณค่าทางโภชนาการของอาหารชนิดนั้นๆ วิธีการ *in vitro* ที่ทำนายได้ค่อนข้างดีและเป็นที่ยอมรับคือการใช้ถุงไนลอน (nylon bag) และการวัดปริมาณการผลิตก๊าซ (gas test) ดังนั้น การทดลองครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบการย่อยได้ของหญ้ากินนี พาสพาถัมอุบล รุจี และจาราติกา ที่อายุการตัด 30, 45 และ 60 วัน ด้วยวิธีการย่อยในถุงไนลอน และประเมินการย่อยได้ของอินทรีย์วัตถุ (organic matter digestibility; OMD) และพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้ (metabolizable energy; ME) โดยการคำนวณจากปริมาณการผลิตก๊าซ

อุปกรณ์และวิธีการ

การทดสอบโดยใช้ถุงไนลอน

นำตัวอย่างหญ้าที่บดผ่านตะแกรงขนาด 0.5 มิลลิเมตร จำนวน 2.5 กรัม ใส่ในถุงโพลีเอสเตอร์ ขนาด 8.0 x 13.5 ตารางเซนติเมตร นำถุงที่มีตัวอย่างไปใส่ในกระเพาะรูเมนของโคที่เจาะกระเพาะสองตัว เป็นเวลา 4, 12, 24, 48 และ 72 ชั่วโมง โดยในแต่ละเวลาใช้ถุงตัวอย่าง โดยแบ่งใส่โคสองตัวละสองถุง เมื่อครบเวลา นำตัวอย่างออกมาล้างด้วยน้ำอุ่นจนกระทั่งน้ำที่ล้างมีลักษณะใส แล้วนำไปอบที่ 95 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 48 ชั่วโมง หลังจากนั้นนำออกมาชั่งเพื่อหาน้ำหนักตัวอย่างที่เหลือ และคำนวณค่าการย่อยได้โดยโปรแกรมสำเร็จรูป NEWAY ของ Rowett Research Institute โดยใช้ model $P = A + B + (1 - e^{-ct})$ เมื่อ P = ศักยภาพในการย่อยได้, A = ค่าการละลายได้, B = ส่วนที่ไม่ละลายแต่สามารถหมักย่อยได้, c = อัตราการละลาย, และ t = เวลาที่อาหารอยู่ในรูเมน

การทดสอบโดยวัดการผลิตก๊าซ

ชั่งตัวอย่างอาหารประมาณ 500 มิลลิกรัมที่บดผ่านตะแกรงขนาด 0.5 มิลลิเมตร ใส่ในหลอดแก้ว (glass syringe) ยาว 200 มิลลิเมตรและมีความจุ 150 มิลลิลิตร มีขีดบอกปริมาตรถึง 100 มิลลิลิตร อ่านได้ละเอียดหนึ่งมิลลิลิตร ปลายหลอดปิดด้วยยาง และมีคลิปหนีบพลาสติกที่ปิด-เปิดให้ก๊าซออกได้ เก็บน้ำรูเมน (rumen fluid) จากโคสองตัวที่เจาะกระเพาะไว้แล้วผสมเข้าด้วยกัน โดยล้างเอาอาหารจากหลายๆส่วนของกระเพาะรูเมนมาบีบคั้นเอาน้ำใส่ในขวดเก็บที่ปราศจากออกซิเจนผ่านฝักกรอง แล้วนำน้ำรูเมนที่เก็บมาได้ผสมกับสารละลายที่เตรียมไว้ตามวิธีของ Menke and Steingass (1988) เติมสารละลายที่ผสมกับน้ำรูเมนแล้วลงในหลอดแก้วที่ใส่อาหารไว้แล้วจำนวน 40 มิลลิเมตร นำหลอดไปใส่ในจานหมุนที่อยู่ในตู้อบอุณหภูมิ 39 องศาเซลเซียส อ่านค่าก๊าซที่เกิดขึ้นที่เวลา 4, 6, 8, 12 และ 24 ชั่วโมง นำค่าปริมาณก๊าซที่ปรับแล้วไปคำนวณเพื่อทำนายหาการย่อยได้ของอินทรีย์วัตถุ (OMD) และพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้ (ME) ดังสมการ

$$\text{OMD (\%)} = 14.88 + 0.889Gb + 0.045XP + 0.065XA$$

$$\text{ME (MJ/kg DM, อาหารหยาบ)} = 2.20 + 0.136Gb + 0.0057XP + 0.00029XL^2$$

เมื่อ Gb, XP, XA และ XL คือ ปริมาณก๊าซที่เกิดจากอาหาร 200 mg DM, ร้อยละโปรตีน เถ้า และไขมันในวัตถุดิบแห้ง ตามลำดับ

วิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของข้อมูล โดยใช้โปรแกรม IRRISTAT และหาความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดย Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)

ผลและวิจารณ์

ส่วนประกอบทางเคมีของหญ้า

ส่วนประกอบทางเคมีของหญ้าทั้งสี่ชนิด ที่ตัดอายุต่างกัน แสดงไว้ใน Table 1 จะเห็นว่าหญ้าทั้งสี่ชนิดมีร้อยละโปรตีนและเถ้าลดลงเมื่ออายุหญ้ามามากขึ้น ในขณะที่ร้อยละใยหยาบ (crude fiber; CF) และผนังเซลล์ (neutral detergent fiber; NDF) เพิ่มขึ้นตามอายุของหญ้า โดยเฉพาะที่อายุ 30 วัน มี CF และ NDF ต่ำกว่าที่อายุ 60 วันมาก ยกเว้นหญ้าพาสปาลัมอุบล ที่ทุกอายุการตัดมีใยหยาบใกล้เคียงกัน อย่างไรก็ตาม ส่วนประกอบต่างๆของหญ้ารูจีเฉลี่ยทุกอายุการตัดมีค่าค่อนข้างต่ำ ยกเว้นโปรตีน เมื่อเปรียบเทียบกับรายงานของ บุญล้อมและคณะ (2541) ที่รายงานว่า หญ้ารูจี (ไม่ระบุอายุ) มี organic matter (OM), crude protein (CP), ether extract (EE), และ NDF เท่ากับร้อยละ 92.8, 5.2, 3.3, และ 69.6 ตามลำดับ ซึ่งความแตกต่างอาจเกิดขึ้นได้เนื่องจากสภาพดินหรือปริมาณการใส่ปุ๋ยที่แตกต่างกัน ในขณะที่ค่าที่ได้จากการทดลองนี้ใกล้เคียงกับของพิมพ์พรและคณะ (2543) ที่รายงานไว้ว่า ส่วนประกอบของหญ้ารูจี อายุตัด 45 วัน มี CP, EE, Ash, CF และ NDF เท่ากับร้อยละ 9.97, 1.51, 8.80, 30.14 และ 61.03 ตามลำดับ

Table 1 Chemical composition of Guinea, Ubon paspalum, Ruzi and Jarra digit grasses at 30, 45 and 60 days cutting age.

Grass	Cutting Age (d)	DM	Ash	OM	CP	EE	CF	NFE	NDF
----- %DM -----									
Ubon	30	89.81	13.51	86.49	10.91	0.78	28.44	41.35	63.83
	45	87.18	10.05	89.95	7.24	0.80	28.02	49.21	60.59
	60	87.85	7.79	92.21	6.93	0.67	29.28	50.33	63.66
Ruzi	30	87.61	13.10	86.90	15.13	1.35	24.79	43.62	61.99
	45	86.98	9.86	90.14	9.14	1.18	28.30	48.44	68.07
	60	87.72	7.58	92.42	7.93	1.19	28.57	52.46	67.89
Jarra digit	30	91.81	9.73	90.27	14.90	2.09	24.71	46.38	62.26
	45	91.42	8.66	91.34	9.40	2.02	29.64	46.53	63.80
	60	91.68	7.93	92.07	8.09	2.13	29.55	48.87	63.39
Guinea	30	91.97	8.99	91.01	12.76	1.54	28.93	43.58	61.57
	45	91.94	8.57	91.43	7.64	1.42	34.61	44.77	69.41
	60	92.18	7.78	92.22	5.24	1.37	36.92	45.40	70.78

การทดสอบโดยใช้ถุงในล่อน

ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาโดยวิธีใช้ถุงในล่อน พบว่าช่วงเวลาที่ร่อนจนจุลินทรีย์เริ่มย่อยอาหารหลังจากอาหารเข้าสู่รูเมน (L) ไม่มีความแตกต่างกันในหญ้าทุกชนิดและทุกอายุการตัด (Table 2) สำหรับส่วนที่ไม่ละลายแต่สามารถหมักย่อยได้ (B) ส่วนใหญ่ไม่แตกต่างกันเมื่ออายุต่างกัน ในหญ้าชนิดเดียวกัน ยกเว้นหญ้ารูจีที่การย่อยสลายที่อายุ 30 วัน มีค่าสูงกว่าที่อายุ 60 วัน ซึ่งอาจเนื่องจาก CF และ NDF (Table 1) แตกต่างกันมาก ส่วนศักยภาพการย่อยได้สูงสุด (A + B) ของหญ้ารูจีและกินนีลดลง ($P < .05$) เมื่อหญ้ามียู่มากขึ้น ในขณะที่หญ้าพาสปาลัมอุบลและจาราติกาไม่มีความแตกต่างกัน ($P > .05$) อย่างไรก็ตาม ค่า L และ A + B ของหญ้ารูจีมีค่าใกล้เคียงกับรายงานของบุญล้อม และคณะ (2541) ที่รายงานว่าค่า L ของหญ้ารูจี มีค่าเท่ากับ 3.6 ชั่วโมง และ A + B มีค่าเท่ากับร้อยละ 71.5 และใกล้เคียงกับค่าที่เสาวลักษณ์ (2541) รายงานไว้คือ A + B มีค่าเท่ากับร้อยละ 72.60 ส่วนอัตราการย่อยสลาย (c) ของหญ้าทุกอายุการตัดของหญ้าแต่ละชนิดไม่แตกต่างกัน และเมื่อนำค่า A, B และ c ของหญ้าทั้งสี่ ชนิดไปคำนวณหาปริมาณวัตถุดิบแห้งที่สัตว์

กินได้ (dry matter intake; DMI) ปริมาณวัตถุดิบที่ย่อยได้ที่สัตว์ได้รับ (digestible dry matter intake; DDMI) และ Growth rate ของโครุ่นอายุ 1-1.5 ปี ตามสมการ multiple regression ที่เสนอโดย Shem *et al.* (1995) พบว่า DMI ของหญ้าพาสปาลัมอุบลอายุ 30 วันมีค่าสูงกว่าอายุ 45 และ 60 วัน และสูงกว่าหญ้าชนิดอื่นๆ ที่อายุตัดเดียวกัน จึงส่งผลให้ DDMI และ Growth rate สูงกว่าหญ้าชนิดอื่นๆ ด้วย (Table 3) อย่างไรก็ตาม เป็นที่น่าสังเกตว่าค่า DMI และ DDMI ที่ได้จากการทดลองนี้มีค่าค่อนข้างต่ำ ส่วนค่า Index value ของหญ้าพาสปาลัมอุบลและจาราดิทที่อายุตัด 30 วัน มีค่ามากกว่าที่ 45 และ 60 วัน ในขณะที่หญ้ารูซี่และกินนีไม่มีความแตกต่างกัน ($P>.05$) ในทุกอายุการตัด และค่าเหล่านี้ใกล้เคียงกับรายงานของบุญล้อม และคณะ (2541) ที่พบว่าหญ้ารูซี่มีค่า DMI, DDMI, Growth rate และ Index value เท่ากับ 3.56, 2.53, 0.25 และ 44.35 ตามลำดับ ซึ่งค่า Growth rate ดังกล่าวนี้นี้มีค่าใกล้เคียงกับที่เสาวลักษณ์ (2541) รายงานไว้คือ 0.2 กิโลกรัม/วัน

Table 2 Dry matter digestibility of Guinea, Ubon paspalum, Ruzi and Jarra digit grasses by using the nylon bag technique.

Grass	Cutting Age (d)	a -----%-----	b (fraction/h)	c (fraction/h)	L(hr)	A -----%-----	B -----%-----	A+B
Ubon paspalum	30	15.63 ^{bc}	71.64 ^a	0.030 ^b	3.8 ^a	23.35 ^c	63.92 ^a	87.27 ^a
	45	23.93 ^a	62.75 ^{ab}	0.033 ^{ab}	3.3 ^a	30.37 ^a	56.31 ^{abcd}	86.68 ^{ab}
	60	23.84 ^a	61.98 ^{ab}	0.025 ^b	3.0 ^a	28.36 ^b	57.46 ^{abc}	85.82 ^{ab}
Ruzi	30	19.80 ^{abc}	62.27 ^{ab}	0.036 ^{ab}	3.2 ^a	24.38 ^c	57.69 ^{abc}	82.07 ^{abc}
	45	13.47 ^c	59.75 ^b	0.048 ^a	2.6 ^a	20.88 ^d	52.34 ^{bcd}	73.22 ^d
	60	18.22 ^{abc}	53.93 ^b	0.038 ^{ab}	2.6 ^a	23.47 ^c	48.67 ^d	72.14 ^d
Jarra digit	30	17.89 ^{abc}	63.97 ^{ab}	0.038 ^{ab}	2.1 ^a	23.35 ^c	58.51 ^{abc}	81.86 ^{abc}
	45	17.17 ^{abc}	61.13 ^{ab}	0.038 ^{ab}	2.3 ^a	23.08 ^c	55.22 ^{bcd}	78.30 ^{bcd}
	60	19.97 ^{abc}	62.38 ^{ab}	0.031 ^b	2.9 ^a	23.01 ^c	59.46 ^{ab}	82.46 ^{abc}
Guinea	30	22.39 ^{ab}	61.84 ^{ab}	0.036 ^{ab}	3.5 ^a	29.74 ^{ab}	54.49 ^{bcd}	84.23 ^{ab}
	45	18.77 ^{abc}	56.22 ^b	0.029 ^b	3.3 ^a	23.84 ^c	51.15 ^{bcd}	74.99 ^{cd}
	60	19.85 ^{abc}	54.70 ^b	0.025 ^b	3.5 ^a	24.38 ^c	50.17 ^{cd}	74.55 ^{cd}

^{abcd} Values on the same column with different superscripts differed ($P<.05$).

Table 3 Predicted value of dry matter intake, digestible dry matter intake, growth rate and index value.

Grass	Cutting Age (d)	A%.....	B%.....	c (fraction/	DMI ¹ (kg/d)	DDMI ² (kg/d)	Growth (kg)	Index value ⁴
Ubon paspalum	30	23.35 ^c	63.92 ^a	0.030 ^b	5.83 ^a	4.14 ^a	0.32 ^a	52.86 ^a
	45	30.37 ^a	56.31 ^{abcd}	0.033 ^{ab}	3.78 ^{ef}	2.41 ^d	0.17 ^d	45.19 ^{ef}
	60	28.36 ^b	57.46 ^{abc}	0.025 ^b	3.76 ^{ef}	2.35 ^d	0.16 ^d	45.11 ^{ef}
Ruzi	30	24.38 ^c	57.69 ^{abc}	0.036 ^{ab}	4.98 ^{bc}	3.34 ^{bc}	0.25 ^{bc}	49.64 ^{bc}
	45	20.88 ^d	52.34 ^{bcd}	0.048 ^a	6.11 ^a	4.34 ^a	0.33 ^a	53.94 ^a
	60	23.47 ^c	48.67 ^d	0.038 ^{ab}	5.57 ^{ab}	3.81 ^{ab}	0.28 ^{ab}	51.89 ^{ab}
Jarra digit	30	23.35 ^c	58.51 ^{abc}	0.038 ^{ab}	4.72 ^{cd}	3.22 ^{bc}	0.25 ^{bc}	48.07 ^{cd}
	45	23.08 ^c	55.22 ^{bcd}	0.038 ^{ab}	3.46 ^f	2.31 ^d	0.21 ^{cd}	43.95 ^f
	60	23.01 ^c	59.46 ^{ab}	0.031 ^b	3.60 ^f	2.35 ^d	0.19 ^{cd}	44.52 ^f
Guinea	30	29.74 ^{ab}	54.49 ^{bcd}	0.036 ^{ab}	4.57 ^{cd}	3.11 ^c	0.24 ^{bc}	48.12 ^{cd}
	45	23.84 ^c	51.15 ^{bcd}	0.029 ^b	4.15 ^{def}	2.77 ^{cd}	0.22 ^{bcd}	45.57 ^{def}
	60	24.38 ^c	50.17 ^{cd}	0.025 ^b	4.44 ^{cde}	2.93 ^{cd}	0.22 ^{bcd}	47.64 ^{cde}

^{abcdef} Values on the same column with different superscripts differed ($P<.05$).

¹ DMI (kg/d) = $-8.286 + 0.266A + 0.102B + 17.696c$, ² DDMI (kg/d) = $-7.609 + 0.219A + 0.080B + 24.191c$

³ Growth rate = $-0.649 + 0.017A + 0.006B + 3.87c$, ⁴ Index value = $A + 0.38B + 66.6c$

การทดสอบโดยวัดการผลิตก๊าซ

จากการทดสอบการย่อยสลายของหญ้าทั้งสี่ชนิด โดยวัดปริมาณก๊าซที่ผลิตขึ้น (Table 4) พบว่ามีค่าของการผลิตก๊าซ (GP) ใกล้เคียงกัน เช่นเดียวกับหญ้าทุกชนิดที่อายุตัด 30, 45 และ 60 วัน ที่มีการผลิตก๊าซไม่แตกต่างกัน ($P>.05$) และเมื่อนำค่าเหล่านี้ไปคำนวณหาค่า OMD และ ME ก็ได้ค่าในทำนองเดียวกับ GP ซึ่งค่าดังกล่าวมีค่าใกล้เคียงกับที่พิมพ์พร และคณะ (2543) ได้รายงานไว้ว่าหญ้าที่มีค่า OMD และ ME เท่ากับร้อยละ 59.65 และ 8.06 MJ/kg DM ตามลำดับ อย่างไรก็ตามค่า ME ของหญ้าทั้งสี่ชนิด มีค่าค่อนข้างต่ำกว่าหญ้าเนเปียร์ ซึ่งมีค่าเท่ากับ 8.368 MJ/kg DM และหญ้า *Paspalum dilatatum* ที่มีค่าเท่ากับ 9.9998 MJ/kg DM ตามที่ NRC (1988) และ Kearn (1982) รายงานไว้ตามลำดับ

Table 4 Gas production in 24 hours, OMD and ME predicted value from Guinea, Ubon paspalum, Ruzi and Jarra digit grasses.

Grass	Cutting Age (d)	GP (ml/200 mgDM)	CP (%)	Ash (%)	EE (%)	OMD ¹ (%)	ME ² (MJ/kgDM)
Ubon paspalum	30	39.62 ^{abcd}	10.91	13.51	0.78	51.47 ^{abcde}	7.65 ^{abcde}
	45	40.15 ^{abcd}	7.24	10.05	0.80	51.55 ^{abcde}	7.70 ^{abcde}
	60	32.18 ^d	6.93	7.79	0.67	44.31 ^c	6.62 ^c
Ruzi	30	34.85 ^{cd}	15.13	13.10	1.35	47.40 ^{bcd}	7.03 ^{bcd}
	45	44.03 ^{ab}	9.41	9.86	1.18	55.09 ^{ab}	8.24 ^{ab}
	60	41.99 ^{abc}	7.93	7.58	1.19	53.06 ^{abc}	7.96 ^{abc}
Jarra digit	30	45.81 ^a	14.90	9.73	2.09	56.91 ^a	8.52 ^a
	45	40.99 ^{abcd}	9.40	8.66	2.02	52.30 ^{abcde}	7.83 ^{abcde}
	60	41.67 ^{abc}	8.09	7.93	2.13	52.76 ^{abcd}	7.91 ^{abcd}
Guinea	30	36.25 ^{bcd}	12.76	8.99	1.54	48.26 ^{bcd}	7.20 ^{bcd}
	45	34.12 ^{cd}	7.64	8.57	1.42	46.11 ^{cde}	6.88 ^{cde}
	60	32.94 ^{cd}	5.24	7.78	1.37	44.90 ^{de}	6.71 ^{de}

^{abcde} Values on the same column with different superscripts differed ($P<.05$).

$$^1 \text{OMD (\%)} = 14.88 + 0.889\text{Gb} + 0.045\text{XP} + 0.065\text{XA}$$

$$^2 \text{ME}_{\text{roughage}} \text{ (MJ/kgDM)} = 2.20 + 0.136\text{Gb} + 0.0057\text{XP} + 0.00029\text{XL}^2$$

สรุป

จากการศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของหญ้าอาหารสัตว์เขตร้อนสี่ชนิด คือ พาสพาลัมอุบล รุซี้ จาราดิกิ และกินนี ที่อายุการตัด 30, 45 และ 60 วัน สามารถสรุปได้ว่าร้อยละโปรตีนของหญ้าทั้งสี่ชนิดลดลง เมื่อหญ้ามีอายุมากขึ้น ในขณะที่ปริมาณของ NDF ของหญ้ารุซี้และกินนีเพิ่มขึ้นตามอายุ ส่วนหญ้าอุบลพาสพาลัมและจาราดิกิที่มีค่าไม่ค่อยแตกต่างกัน ศักยภาพการย่อยได้สูงสุดของหญ้ารุซี้และกินนีลดลงเมื่อหญ้ามีอายุมากขึ้น แต่หญ้าพาสพาลัมอุบลและจาราดิกิทั้งสามอายุการตัดมีค่าไม่แตกต่างกัน และเมื่อนำค่าที่ได้จากการย่อยโดยถุงในล่อนไปคำนวณหาค่า DDMI และ index value พบว่า หญ้าพาสพาลัมอุบลและจาราดิกิที่อายุ 30 วัน มีค่ามากกว่าที่อายุ 45 และ 60 วัน ในขณะที่หญ้ารุซี้และหญ้างินนีไม่มีความแตกต่างกัน ส่วนค่า growth rate ที่ได้จากการคำนวณมีเฉพาะหญ้าพาสพาลัมอุบลเท่านั้นที่อายุ 30 วัน มีค่ามากกว่า 45 และ 60 วัน ในขณะที่หญ้าชนิดอื่นๆมีค่าไม่แตกต่างกันในทุกอายุการตัด และค่า OMD และ ME ที่ประเมินได้จากการผลิตก๊าซของหญ้าทั้งสี่ชนิด พบว่าไม่มีความแตกต่างกัน

เอกสารอ้างอิง

พิมพ์พร พลเสน, ราไพร ใจเที่ยง, ทวีศักดิ์ ชื่นปรีชา, โตโมยูกิ คาวาซิม่า และ วัชรินทร์ บุญภักดี. 2543. การศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของพืชตระกูลถั่วยืนต้น 3 ชนิดโดยวิธีการต่างๆกัน. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2543 กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 167-183.

- บุญล้อม ชีวะอิสระกุล, เสาวลักษณ์ เข้มหมื่นอาจ, จันทนา น่วมนวล และไกรสิทธิ์ วสุเพ็ญ. 2541. การทำนายคุณค่าทางอาหารของ ฟางข้าว หนักรูชีและใบกระถินที่นิยมใช้เลี้ยงโคนมด้วยวิธีใช้สูงในล่อน. ผลงานวิจัยการหาความต้องการโภชนะของโคนม ไทย โดย ผู้ประสานงานโครงการอาหารและโภชนศาสตร์สัตว์ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย(สกว.) ภาควิชาสัตว ศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. หน้า 1-15.
- เสาวลักษณ์ เข้มหมื่นอาจ. 2541. การเสริมฟางข้าวและหนักรูชีด้วยใบกระถินที่มีผลต่อการย่อยสลายในกระเพาะรูเมนวัดโดยใช้ เทคนิคสูงในล่อน. ปัญหาพิเศษปริญญาโท. ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 53 หน้า.
- Kearl, L. C. 1982. Nutrient requirements of ruminants in developing countries. Utah state University, Logan, Utah USA. 381 p.
- Menke, K. H. and H. Steingass. 1988. Estimation of the energetic feed value obtained from chemical analysis and *in vitro* gas production using rumen fluid. Animal research and development. 28. 7-55.
- NRC. 1988. Nutrient requirements of dairy cattle. Sixth Ed. National academy press, Washington, D.C.,USA. 157 p.