

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์และโครงสร้างของลำต้นก่อนและหลังการหมักในกระเพาะรูเมนของหญ้าพื้นเมือง ภาคใต้ 10 ชนิด

(Botanical characteristics and the structure of stem before and after fermented in the rumen of ten
species of indigenous grasses in southern Thailand)

องอาจ อินทร์สังข์¹ สมศักดิ์ เลี่ยมนิมิตร¹ และ เทอดชัย เวียรศิลป์²

Ong-arge INSUNG¹ Somsak LIAMNIMITR¹ Therdchai VEARSILP²

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาลักษณะทางพฤกษศาสตร์และโครงสร้างของลำต้นทั้งระยะก่อนและหลังการหมักในกระเพาะรูเมนของหญ้าพื้นเมืองจำนวน 10 ชนิด ซึ่งเกษตรกรในเขตภาคใต้ตอนกลางใช้เป็นอาหารของโคพื้นเมือง ดำเนินการโดยทำการรวบรวมหญ้าทั้ง 10 ชนิดได้แก่ หญ้าหาลาด หญ้าใบไผ่ หญ้าเส้น หญ้าเห็บ หญ้าก้านแดง หญ้าห้วยซ้อ หญ้าห้วยนา หญ้าปล้อง หญ้าชันอากาศ และหญ้าน้ำผึ้ง เพื่อนำมาปลูกในแปลงรวบรวมพันธุ์ จนมีอายุครบ 60 วันจึงทำการเก็บหญ้าชนิดละ 50 ต้นเพื่อศึกษาลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของ ลำต้น ใบ และราก และทำการตัดส่วนของลำต้นเพื่อศึกษาลักษณะโครงสร้างของลำต้น มัดต่อน้ำและท่ออาหาร และศึกษาลักษณะการย่อยของลำต้น และค่าการเสื่อมสลายของวัตถุแห้งของส่วนใบและลำต้นภายหลังจากการแช่หมักในกระเพาะรูเมนนาน 2 และ 4 วัน ผลปรากฏว่าหญ้าปล้องมีน้ำหนักต้น (7.51 ± 0.00 กรัม/ต้น) และใบ (0.25 ± 0.00 กรัม/ใบ) เฉลี่ยมากที่สุด หญ้าก้านแดงมีความยาวข้อ (9.54 ± 0.20 ซม/ข้อ) มากที่สุด ขณะที่หญ้าเส้นมีขนาดความกว้างของแผ่นใบ (1.32 ± 0.22 ซม/ใบ) มากที่สุด ส่วนหญ้าห้วยซ้อมีความยาวของใบ (26.30 ± 1.48 ซม/ใบ) มากที่สุด หญ้าหาลาดมีค่าการสลายตัวของวัตถุแห้งของทั้งลำต้นและใบ (74.92%) ภายหลังจากการหมักในกระเพาะรูเมนนาน 4 วัน สูงที่สุด ขณะที่หญ้าชันอากาศ (47.64%) มีค่าดังกล่าวต่ำที่สุด ลักษณะการกระจายตัวของมัดต่อน้ำและท่ออาหารของหญ้าทั้ง 10 ชนิดไม่แตกต่างกันมากนัก ซึ่งหญ้าส่วนใหญ่มีการจัดเรียงเป็นชั้นๆ จำนวน 2-3 ชั้น ยกเว้นหญ้าเห็บที่มีมัดต่อน้ำท่ออาหารกระจายอยู่ทั่วทั้งต้น ลักษณะของการสลายตัวของส่วนของลำต้นภายหลังจากการหมัก 4 วันพบว่าการย่อยสลายส่วนใหญ่เกิดขึ้นกับส่วนกลางของลำต้นและบริเวณผิวของลำต้นบางส่วน ซึ่งผลที่ได้จากการวิจัยนี้สามารถใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการพิจารณาเลือกชนิดของหญ้าที่มีคุณสมบัติดีเด่นเพื่อศึกษาแนวทางในการเพิ่มศักยภาพในการใช้ประโยชน์จากหญ้าพื้นเมืองเหล่านั้นเพื่อเป็นแหล่งอาหารสำหรับสัตว์เคี้ยวเอื้องชนิดอื่นในโอกาสต่อไปได้เป็นอย่างดี

คำสำคัญ: หญ้าพื้นเมืองภาคใต้, ลักษณะทางพฤกษศาสตร์, การสลายตัวของวัตถุแห้ง, อาหารโคพื้นเมือง

¹ คณะวิทยาศาสตร์ วิทยาเขตนครศรีธรรมราช มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย อ. ทุ่งสง จ. นครศรีธรรมราช

¹ Department of Animal Science, Nakhonsithammarat Campus, Rajamangala University of Technology Srivijaya, Thungsong, Nakhonsithammarat, 80110, THAILAND

² ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ อ. เมือง จ. เชียงใหม่ 50200

² Department of Animal Science, Faculty of agriculture, Chiangmai University, Chiangmai, 50200, THAILAND

Abstract

The research was conducted to elucidate the botanical characteristics and the structure of the stem of ten indigenous grasses that farmers in the central area of southern Thailand used as native cattle feed. The grasses were *Microstegium ciliatum*, *Ottobachloa nodosa*, *Commelina diffusa*, *Paspalum conjugatum*, *Dichanthium caricum*, *Hemarthria compressa*, *Ischaemum magnum*, *Hymenachne acutigluma*, *Panicum repens*, and *Paspalum spp.* All type of grasses were collected for planting in the collecting plots. Fifty stems of each grass were cut at 60 days after plantation, using for analysis. The botanical characteristics of the leaves, stems and roots of each grass were measured for quantity and dimension. The stems were cross-section cut for study of the arrangement of the vascular bundles by using the microscope. The samples of stem were incubated in the rumen for 2 and 4 days for determination on the ruminal degradation characteristics. It was found that *Hymenachne acutigluma* had the highest stem (7.51 ± 0.01 g) and leave (0.25 ± 0.03 g) weight. *Dichanthium caricum* had the longest internode (9.54 ± 0.20 cm), whereas *Commelina diffusa* had the widest leaf blade (1.32 ± 0.22 cm). *Hemarthria compressa* had the longest leaf blade (26.30 ± 1.48 cm). *Microstegium ciliatum* had the highest ruminal dry matter degradability of stem and leave (74.92%) for 4 day-incubation period whereas *Panicum repens* had the lowest (47.64). The vascular bundle arrangement of all grasses was not much different. Most grasses had 2-3 layers of the vascular bundle, except for *Paspalum conjugatum* that the vascular bundle diffused throughout the stem. The ruminal degradation characteristic of the stem occurred mostly at the core and epidermis of the stem. The research result implies that the differences in the botanical characteristics, stem structure and ruminal dry matter degradability among ten indigenous grasses could be used as base line data for considering the uses of indigenous grass as feed for other ruminants.

Keywords: Native grass, Botanical characteristics, Ruminal dry matter degradability, Native Cattle feed, Southern Thailand.

บทนำ

หญ้าพื้นเมืองของแต่ละท้องถิ่นในประเทศไทย มีความแตกต่างกันทั้งทางด้านประเภท ชนิด องค์ประกอบทางเคมีและคุณค่าความเป็นประโยชน์ด้านต่างๆ ในภาคใต้ของประเทศไทยก็มีพืชอาหารสัตว์ที่มีความแตกต่างกันทางด้านชนิดและคุณค่าเช่นเดียวกันกับในภูมิภาคอื่นๆ ของประเทศ ตัวอย่างเช่นพืชอาหารสัตว์ที่เกษตรกรใช้เป็นอาหารโคชน (Insung *et al.*, 2005¹⁾) และพืชอาหารสัตว์ที่กระปือในบางพื้นที่ เช่นในเขตลุ่มน้ำปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราชใช้เป็นอาหาร (Insung, 2005) ที่มีความแตกต่างกันในทางโครงสร้างทางกายภาพของลำต้นและใบด้วยเช่นกัน ซึ่งโครงสร้างดังกล่าวมีความสำคัญต่อการกินได้

และการใช้ประโยชน์ได้ของพืชอาหารสัตว์แต่ละชนิดด้วย กล่าวคือพืชอาหารสัตว์ที่ใบมากสัตว์ก็จะมี ความชอบกินมากกว่าพืชอาหารสัตว์ที่ใบน้อย และพืชอาหารสัตว์ที่มีลำต้นกลวงมักมีความฟาม (Bulky) เมื่อ สัตว์กินจะได้ปริมาณเนื้อวัตถุน้อยกว่าพืชอาหารสัตว์ที่มีลำต้นไม่กลวง และพืชอาหารสัตว์ที่มีขนาดใบและ ลำต้นเล็กจะมีความสามารถในการกระตุ้นการทำงานของกระเพาะรูเมน (Rumen function) ได้ดีกว่าพืช อาหารสัตว์ที่มีลำต้นขนาดใหญ่ อย่างไรก็ตามลักษณะโครงสร้างของลำต้นและใบของพืชอาหารสัตว์ พื้นที่เมืองในประเทศไทยยังไม่ได้ได้รับการศึกษาเท่าที่ควร จึงอาจจะเป็นข้อจำกัดในการใช้เป็นข้อมูลในการ ประเมินคุณค่าและความเป็นประโยชน์เพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการพิจารณาการใช้ประโยชน์ของพืชอาหารสัตว์ พื้นที่เมืองได้ ดังนั้น เพื่อเป็นการลดข้อจำกัดดังกล่าว จึงได้ทำการศึกษาถึงลักษณะทางพฤกษศาสตร์ และ โครงสร้างของลำต้นของหญ้าพื้นที่เมืองภาคใต้จำนวน 10 ชนิด ที่นิยมใช้เป็นอาหารสัตว์ทั้งก่อนและภายหลัง การหมักในกระเพาะรูเมนของโค

อุปกรณ์และวิธีการ

1. การศึกษาลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของหญ้าพื้นที่เมือง

ใช้ตัวอย่างหญ้าพื้นที่เมืองที่มีอายุใกล้เคียงกัน จำนวน 10 ชนิดที่ซึ่งเป็นที่นิยมในการใช้เป็นอาหาร ของโคพื้นที่เมืองที่เป็นโคชนจากรายงานของ Insung (2005) ซึ่งได้แก่ หญ้าหลาด หญ้าใบไผ่ หญ้าเส้น หญ้า เหน็บ หญ้าก้านแดง หญ้าหาวยข้อ หญ้าหาวยนา หญ้าปล้อง หญ้าชันกาศ และหญ้าน้ำผึ้ง ที่ปลูกในภาชนะปลูก นำมาศึกษาน้ำหนักและความยาวของลำต้น ใบ และศึกษาลักษณะโครงสร้างและการจัดเรียงตัวของระบบ ลำเลียง (Vascular bundle) ของลำต้น โดยใช้เทคนิคการฉีกเป็นชิ้นบางๆ (The method of cutting free hand section) ตามวิธีของ Carlton, (1961) ทำการย้อมสีและใช้ส่องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์กำลังขยาย 100X และ 400X ถ่ายภาพด้วยกล้อง Digital Sony Cyber Shot (DSC'-P72)

2. การศึกษาค่าการสลายตัวในกระเพาะรูเมนของวัตถุดิบของตัวอย่างหญ้าพื้นที่เมือง

ใช้ตัวอย่างหญ้าทั้ง 10 ชนิด โดยแยกเป็นส่วนของใบทั้งชนิดที่เป็นใบทั้งหมดและใบที่หั่นเป็นท่อน สั้นๆ และส่วนของลำต้นทั้งชนิดที่ตัดเป็นข้อและปล้องและชนิดที่หั่นกึ่งกลางปล้องของหญ้าทั้ง 10 ชนิด ใส่ ในถุงไนลอน (Nylon bag) ที่แต่ละถุงจะถูกบรรจุด้วยส่วนของผลผลิตใบและลำต้นแต่ละประเภทของแต่ละ ชนิด ทำการผูกปิดปากถุง แล้วผูกติดไว้กับเส้นพลาสติก แล้วนำไปแช่ในน้ำอุ่น 39°C นาน 1 นาที่ก่อนที่จะ นำไปแช่หมักในกระเพาะรูเมนของโคเจาะกระเพาะรูเมน (Rumen fistulated cow) เมื่อครบกำหนด 1 และ 4 วัน จึงนำออกไปล้างด้วยเครื่องซักผ้า ใช้ตัวอย่างส่วนหนึ่งไปส่องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์ และนำตัวอย่างส่วน ที่เหลือไปอบแห้งเพื่อศึกษาค่าการสลายตัวของวัตถุดิบในกระเพาะรูเมน (Ruminal dry matter degradability) ของส่วนใบ และลำต้นของหญ้าทั้ง 10 ชนิด

ผลการศึกษา

1. ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของหญ้าพื้นเมือง

จากการศึกษาลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของหญ้าพื้นเมืองที่เป็นความยาวและน้ำหนักของผลผลิตส่วนต่างของหญ้าทั้ง 10 ชนิด (Table 1) พบว่าหญ้าพื้นเมืองทั้ง 10 ชนิด มีส่วนของผลผลิตที่ผันแปรแตกต่างกันมาก โดยที่หญ่ปล้องเป็นพืชอาหารสัตว์พื้นเมืองที่มีน้ำหนักต้น (7.37 ± 0.98 กรัม/ต้น) และมีน้ำหนักใบ (0.25 ± 0.00 กรัม/ใบ) เฉลี่ยมากที่สุด ในขณะที่หญ่ก้านแดงมีความยาวปล้อง (9.54 ± 0.20 ซม./ปล้อง) มากที่สุด ส่วนหญ่เลื้อยเนื่องจากไม่ได้เป็นพืชตระกูลหญ่จึงมีขนาดความกว้างของแผ่นใบ (1.32 ± 0.22 ซม./ใบ) มากกว่าหญ่ชนิดอื่นๆ หญ่ที่มีความยาวของแผ่นใบมากที่สุดได้แก่ หญ่หาวข้อ ซึ่งมีความยาวใบเฉลี่ย 26.30 ± 1.48 ซม./ใบ (ตารางที่ 1) และเมื่อศึกษาโครงสร้างของลำต้นและการจัดเรียงตัวของระบบลำเลียงมัดท่อน้ำและท่ออาหารของหญ่ทั้ง 10 ชนิดแล้วพบว่าโครงสร้างของพืชอาหารสัตว์พื้นเมืองที่เป็นพืชตระกูลหญ่มีโครงสร้างของลำต้นที่ใกล้เคียงกัน การจัดเรียงตัวของมัดท่อน้ำท่ออาหารของหญ่พื้นเมืองมีความแตกต่างกันตามชนิดและประเภทของพืชอาหารสัตว์นั้น ซึ่งหญ่ส่วนใหญ่มีการจัดเรียงตัวเป็นแบบวงกลมรอบๆลำต้นที่เป็นแบบชั้นๆจำนวน 2-3 ชั้น ยกเว้นหญ่เห็บที่มีมัดท่อน้ำท่ออาหารกระจายอยู่ทั่วทั้งต้น ส่วนในกรณีของหญ่เลื้อย (ผักปราบนา) ซึ่งไม่จัดเป็นพืชตระกูลหญ่จึงมีโครงสร้างของลำต้นและการจัดเรียงตัวขององค์ประกอบต่างๆที่แตกต่างไปจากพืชอาหารสัตว์ตระกูลหญ่ชนิดอื่นๆ (ตารางที่ 3)

2. ลักษณะการเสื่อมสลายของลำต้น และค่าการสลายตัวของวัตถุแห้งของส่วนต่างๆของหญ่พื้นเมือง

การเสื่อมสลายของลำต้นของหญ่ทุกชนิดมีลักษณะที่คล้ายกัน โดยที่ส่วนแกนกลางของลำต้นส่วนปล้องจะมีการย่อยสลายโดยจุลินทรีย์มากที่สุด จึงมีลักษณะการผุสลายมากที่สุด โดยลำต้นที่มีการหมักในกระเพาะนานขึ้น จะถูกย่อยได้มากขึ้น ในหญ่บางชนิด เช่นหญ่เห็บซึ่งพบว่าเมื่อหมักครบ 4 วันส่วนของผิวของลำต้นถูกย่อยไปเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งแสดงว่าหญ่ชนิดนี้ถูกย่อยได้ดีในกระเพาะรูเมน (Table 2)

และจากการศึกษาค่าการสลายตัวของวัตถุแห้งของหญ่ทั้ง 10 ชนิด พบว่าหญ่หลอดมีค่าการสลายตัวของวัตถุแห้งของทั้งลำต้นและใบ (74.92%) ภายหลังการหมักในกระเพาะรูเมนนาน 4 วัน สูงที่สุด ขณะที่หญ่ชันอากาศ (47.67%) มีค่าดังกล่าวต่ำที่สุด (Table 3)

ลักษณะของการสลายตัวของส่วนของลำต้นภายหลังการหมัก 4 วันพบว่าการย่อยสลายของหญ่มากขึ้นซึ่งส่วนใหญ่เกิดขึ้นกับส่วนกลางของลำต้นและบริเวณผิวของลำต้นบางส่วน ซึ่งจากข้อสังเกตที่ได้จากการวิจัยนี้สามารถใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการพิจารณาเลือกชนิดของหญ่ที่มีคุณสมบัติเด่นเพื่อศึกษาแนวทางในการเพิ่มศักยภาพในการใช้ประโยชน์จากหญ่พื้นเมืองเหล่านั้นเพื่อเป็นแหล่งอาหารสำหรับสัตว์เคี้ยวเอื้องชนิดอื่นในโอกาสต่อไปได้เป็นอย่างดี

Table 1 : The botanical characteristics of 10 species of native grasses in southern Thailand

	Long of stem	Long of internode	Stem weight	Long of leaf	Width of leaf	Long of leaf sheath	Width of leaf sheath	Leaf weight	Long of root	Number of observations
Forage species	(cm.)	(cm.)	(g.)	(cm.)	(cm.)	(cm.)	(cm.)	(g.)	(cm.)	
<i>Microstegium ciliatum</i>	85.42±1.65	7.59±0.53	1.85±0.053	8.12±0.15	1.19±0.15	3.67±0.32	1.36±0.32	0.05±0.00	3.44±0.61	50
<i>Ottochloa nodosa</i>	94.52±2.12	4.57±0.35	1.38±0.03	6.59±0.46	1.17±0.02	3.02±0.31	0.49±0.14	0.04±0.04	8.99±0.88	50
<i>Commelina diffusa</i>	53.30±2.44	7.61±0.96	4.14±0.03	3.60±0.33	1.32±0.22	1.72±0.26	0.39±0.10	0.02±0.01	12.61±0.59	50
<i>Paspalum conjugatum</i>	40.33±5.59	5.97±0.19	0.13±0.00	2.10±0.17	1.03±0.19	8.08±0.17	1.19±0.14	0.07±0.00	3.07±0.21	50
<i>Dichanthium caricum</i>	66.71±1.19	9.54±0.20	1.33±0.00	8.77±4.45	0.59±0.06	3.90±0.36	0.47±0.06	0.20±0.19	8.14±0.16	50
<i>Hemarthria compressa</i>	56.26±1.83	5.38±0.31	6.04±0.00	26.30±1.48	0.59±0.14	4.68±0.34	0.60±0.13	0.13±0.00	3.27±0.32	50
<i>Ischaemum magnum</i>	50.46±1.14	8.38±0.34	1.43±0.00	15.45±0.52	0.48±0.10	5.12±0.40	1.14±0.10	0.17±0.00	2.74±0.60	50
<i>Hymenachne acutigluma</i>	56.31±2.98	5.08±0.32	7.37±0.98	15.65±0.84	1.16±0.32	7.80±0.49	1.04±0.25	0.25±0.00	3.08±0.29	50
<i>Panicum repens</i>	29.22±6.09	8.86±2.08	2.04±0.96	19.43±4.14	0.70±0.12	7.36±0.90	1.08±0.14	0.18±0.05	3.10±0.25	50
<i>Paspalum spp.</i>	34.97±5.10	5.58±0.68	1.58±0.00	16.05±1.45	0.73±0.12	7.27±0.73	0.69±0.14	0.12±0.00	3.82±0.36	50

Table 2: Structure of fresh stem and degraded stem after 2 and 4 days fermented in the rumen

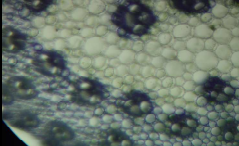
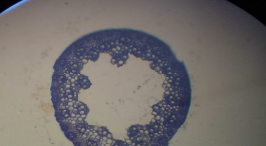
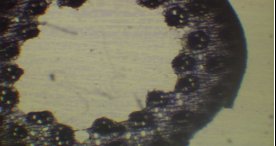
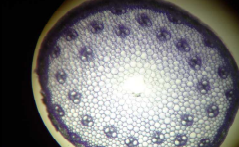
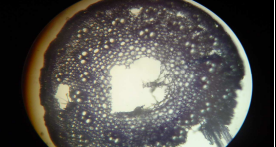
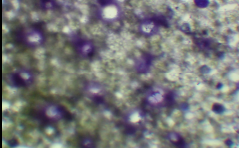
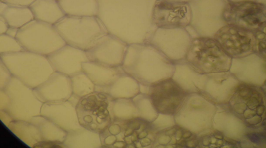
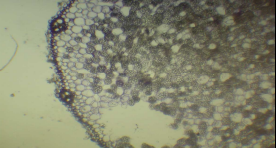
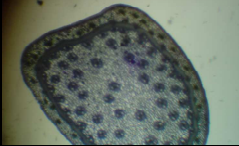
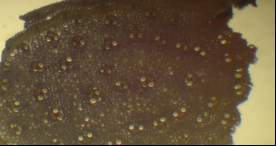
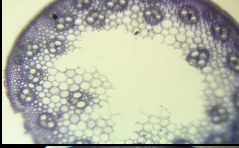
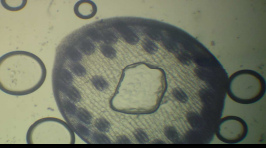
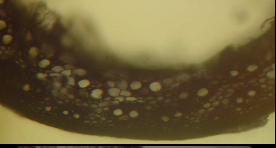
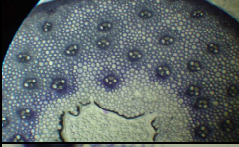
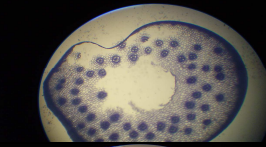
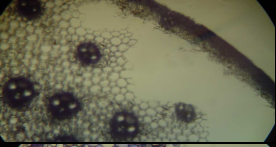
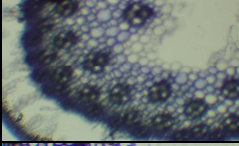
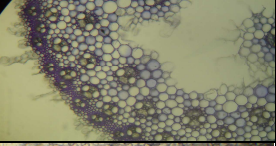
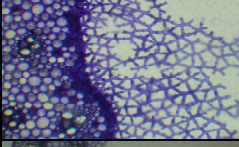
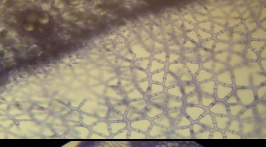
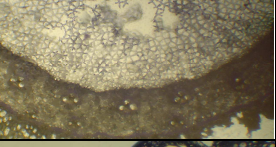
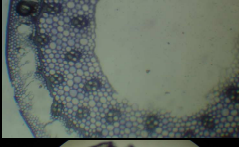
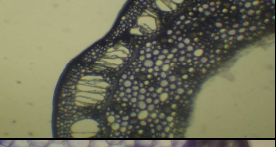
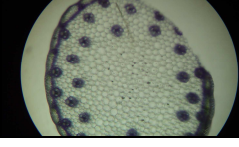
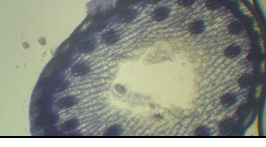
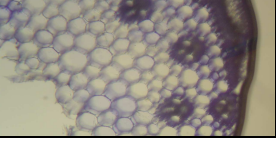
Forage species	Normal stem structure	Stem structure after 2 days fermented	Stem structure after 4 days fermented
<i>Microstegium ciliatum</i>			
<i>Ottochloa nodosa</i>			
<i>Commelina diffusa</i>			
<i>Paspalum conjugatum</i>			
<i>Dichanthium caricum</i>			
<i>Hemarthria compressa</i>			
<i>Ischaemum magnum</i>			
<i>Hymenachne acutigluma</i>			
<i>Panicum repens</i>			
<i>Paspalum spp.</i>			

Table 3 : Ruminant dry matter degradability of 10 species of native grasses fermented in the rumen for 2 and 4 days (%: DM basis)

Forage species	Ruminal dry matter degradability of grass after 2 day fermented			Ruminal dry matter degradability of grass after 4 day fermented		
	Stem	Leaf	Whole plant	Stem	Leaf	Whole plant
<i>Microstegium ciliatum</i>	25.23	36.24	30.74	81.03	68.81	74.92
<i>Ottochloa nodosa</i>	22.86	38.98	30.92	56.39	62.33	59.36
<i>Commelina diffusa</i>	55.63	46.56	51.09	61.15	87.92	74.54
<i>Paspalum conjugatum</i>	52.63	50.69	51.66	42.30	66.94	54.62
<i>Dichanthium caricsum</i>	24.35	42.52	33.44	62.61	78.11	70.36
<i>Hemarthria compressa</i>	17.92	21.45	19.69	61.65	64.98	63.32
<i>Ischaemum magnum</i>	26.05	34.10	30.07	56.38	61.68	59.03
<i>Hymenachne acutigluma</i>	13.22	17.07	15.14	58.44	55.38	56.91
<i>Panicum repens</i>	45.57	38.77	42.17	34.69	60.60	47.64
<i>Paspalum spp.</i>	28.62	29.41	29.01	68.76	51.00	59.88

สรุปผลการศึกษา

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของพืชอาหารสัตว์พื้นเมืองภาคใต้ทั้ง 10 ชนิดที่สำคัญมีความผันแปรของส่วนประกอบของผลผลิตของลำต้นและใบค่อนข้างมากเนื่องจากมีพันธุกรรมและสภาพแวดล้อมของการเจริญเติบโตที่แตกต่างกัน พืชอาหารสัตว์บางชนิดเช่นผักปราบนา(หญ้าเส้น) ไม่ได้จัดเป็นพืชตระกูลหญ้า (graminae) แต่เป็นพืชตระกูลอื่น เมื่อนำส่วนประกอบของผลผลิตลำต้นและใบไปหมักในกระเพาะรูเมนเป็นเวลา 4 วัน พบว่าเนื้อเยื่อบริเวณแกนกลางของลำต้นถูกย่อยสลายโดยจุลินทรีย์มากที่สุด ซึ่งจุลินทรีย์ทำการย่อยส่วนของลำต้นของพืชอาหารสัตว์แต่ละชนิดในระดับความรุนแรงที่ต่างกัน และสามารถใช้ลักษณะการเสื่อมสลาย และระดับของการเสื่อมสลายของวัตถุแห้ง (ruminant dry matter degradability) ของลำต้นเป็นตัวบ่งบอกความชอบของจุลินทรีย์ต่อพืชอาหารสัตว์แต่ละชนิดได้ในระดับหนึ่ง

เอกสารอ้างอิง

- Carlton, W.M. 1961. Laboratory studies in General Botany. The Ronald Press Company. New York. PP 7-3.
- Insung, O., T. Vearasilp and U. ter Meulen 2005. Species Diversity and the Ruminant Dry Matter Degradability of Grasses Fed to Fighting Bulls in Southern Thailand. International Conference on Research for Development in Agriculture and Forestry, Food and Natural Resource Management Deutscher Tropentag 2005. Stuttgart, Germany. P 185.
- Insung, O. 2005. Species Diversity and Nutritional Content of the Natural Forage Sources for Buffaloes in the Parkphanung Basin, Southern Thailand AHAT BSAS International Conference: Integrating Livestock-Crop System to meet the Challenges of Globalization AB 210 . Held at Sofitel Raja Orchid Hotel, Khon Kaen, Thailand