

การศึกษาเปรียบเทียบคุณภาพของหญ้าอาหารสัตว์หมักที่อายุการเก็บรักษา 4 เดือนในจังหวัดสงขลา
Comparative Study on the Quality of Forage Grass Silages in Storage Time
for 4 Months in Songkhla Province

ทวีศักดิ์ ทองไฟ*

¹โปรแกรมวิชาเทคโนโลยีการเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

ตำบลเขารูปช้าง อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา 90000

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบคุณภาพของหญ้าอาหารสัตว์หมัก 4 ชนิด คือ หญ้าเนเปียร์แคระ หญ้ากินนีสีม่วง หญ้าพลิแคทูลัม และหญ้ารูซี่ ที่อายุการเก็บรักษา 4 เดือน ที่คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ระหว่างเดือนตุลาคม-ธันวาคม ปี 2555 ผลการศึกษาพบว่าหญ้าเนเปียร์แคระ มีลักษณะทางกายภาพอยู่ในเกณฑ์ดีมาก และมีความเป็นกรดเป็นด่างเท่ากับ 4.21 หญ้ากินนีสีม่วงและหญ้ารูซี่หมักมีลักษณะทางกายภาพอยู่ในเกณฑ์ดี และมีความเป็นกรดเป็นด่างเท่ากับ 4.81 และ 4.92 ตามลำดับ ส่วนหญ้าพลิแคทูลัมมีลักษณะทางกายภาพอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง มีความเป็นกรดเป็นด่างเท่ากับ 5.86 และมีปริมาณแอมโมเนียมไนโตรเจนสูงที่สุดเท่ากับ 10.83 เปอร์เซ็นต์ หญ้าเนเปียร์แคระมีปริมาณกรดแลคติกสูงที่สุด 6.52 เปอร์เซ็นต์ การศึกษาองค์ประกอบทางเคมีพบว่าหญ้าเนเปียร์แคระมีปริมาณโปรตีนรวมสูงที่สุดเท่ากับ 10.23 เปอร์เซ็นต์ ส่วนหญ้าพลิแคทูลัมมีปริมาณโปรตีนรวมต่ำที่สุดเท่ากับ 8.01 เปอร์เซ็นต์ หญ้าพลิแคทูลัมมีปริมาณผนังเซลล์ ลิกโนเซลลูโลส และลิกนินสูงที่สุดเท่ากับ 46.07, 70.62 และ 4.06 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนหญ้าเนเปียร์แคระมีปริมาณผนังเซลล์ ลิกโนเซลลูโลส และลิกนินสูงที่สุดเท่ากับ 34.12, 61.72 และ 3.18 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

คำสำคัญ : หญ้าอาหารสัตว์หมัก, คุณภาพและองค์ประกอบทางเคมี, อายุการเก็บรักษา

Abstract

The objective of this study was to determine the quality of 4 species of forage grass silages as followed; Dwarf Napier grass, Purple Guinea grass, Plicatum grass, and Ruzi grass. These forage grasses were stored for 4 months at Faculty of Agricultural Technology, Songkhla Rajabhat University during October to December, 2013. The results revealed that Purple Guinea grass silage had the very good quality and pH of 4.21. The Purple Guinea grass and Ruzi grass silages had the good quality and pH of 4.81 and 4.92, respectively. Plicatum grass silage had the medium quality, pH of 5.86 and had the highest ammonia nitrogen of 10.83%. The Dwarf Napier grass silage had the highest lactic acid of 6.52%. The chemical composition showed that Dwarf Napier grass silage had the highest crude protein of 10.23% while Plicatum grass silage had the lowest crude protein of 8.01%. Plicatum grass silage had the highest neutral detergent fiber, acid detergent fiber and lignin of 46.07, 70.62 and 4.06% while Dwarf Napier grass silage had the lowest neutral detergent fiber, acid detergent fiber and lignin of 34.12, 61.72 and 3.18 %, respectively.

Keywords : forage grass silages, quality and chemical composition, storage time

*ผู้นิพนธ์ประสานงาน taweesak.th@skru.ac.th

1. บทนำ

พืชหมักถือเป็นการถนอมพืชอาหารสัตว์อย่างหนึ่ง มีวัตถุประสงค์เพื่อต้องการเก็บรักษาพืชอาหารสัตว์ในระยะการเติบโตที่เหมาะสมซึ่งมีคุณค่าทางโภชนาการและผลผลิตที่สูงไว้ได้เป็นระยะเวลาโดยที่คุณค่าทางอาหารของพืชเกิดเปลี่ยนแปลงน้อยที่สุด และสามารถนำพืชหมักมาใช้ประโยชน์ในยามขาดแคลนอาหารสัตว์ [1] พืชอาหารสัตว์เจริญเติบโตเร็วและให้ผลผลิตสูงในช่วงฤดูฝน ทำให้บางครั้งมีผลผลิตมากเกินความจำเป็น แต่ในช่วงฤดูแล้งพืชอาหารสัตว์มีผลผลิตค่อนข้างต่ำทำให้ขาดแคลนอาหารสำหรับเลี้ยงสัตว์เคี้ยวเอื้อง [2] หลักการทำพืชหมักอาศัยการทำงานของแบคทีเรียที่ผลิตกรดแลคติก (lactic acid) ในสภาพสุญญากาศโดยใช้น้ำตาลที่มีอยู่ในพืชทำให้ความเป็นกรดเป็นด่างลดลงมาอยู่ในระดับที่เหมาะสม มีผลยับยั้งจุลินทรีย์ชนิดอื่นๆ ทำให้สามารถเก็บรักษาพืชอาหารสัตว์ไว้ได้ยาวนาน โดยที่ยังมีคุณภาพดี [3] การนำพืชอาหารสัตว์ที่มีปริมาณมากในบางฤดูกาลมาทำพืชหมัก และเก็บรักษาไว้ใช้ประโยชน์ในช่วงที่ขาดแคลนอาหารสัตว์จึงเป็นอีกแนวทางหนึ่งที่สามารถช่วยแก้ปัญหาการเลี้ยงสัตว์เคี้ยวเอื้องในรอบปีได้ดี

กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ แนะนำให้เกษตรกรในพื้นที่ภาคใต้ปลูกหญ้าเนเปียร์แคระ หญ้ากีนี สีม่วง หญ้าพลีแคทูลัม และหญ้ารูซีเพื่อเลี้ยงสัตว์เคี้ยวเอื้องในรูปหญ้าสด แต่จากสภาวะการขาดแคลนอาหารในช่วงฤดูแล้งและช่วงน้ำท่วมเป็นระยะเวลานานในแต่ละปี เกษตรกรผู้เลี้ยงสัตว์ควรมีการเก็บถนอมพืชอาหารสัตว์ไว้ในรูปของหญ้าหมัก ซึ่งหญ้าหมักนั้นควรมีคุณภาพดีตลอดระยะเวลาในการเก็บรักษาเพื่อให้สัตว์ได้มีอาหารหยابไว้กินตลอดในช่วงที่ขาดแคลนหญ้าสด ดังนั้นการทดลองนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาคุณภาพของหญ้าเนเปียร์แคระ หญ้ากีนีสีม่วง หญ้าพลีแคทูลัม และหญ้ารูซีหมักที่อายุการเก็บรักษา 4 เดือนในจังหวัดสงขลา

2. วิธีดำเนินการวิจัย

ทำการทดลองที่สถานีปฏิบัติการสัตวบาล คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design; CRD) จำนวน 4 ซ้ำ สิ่งทดลองประกอบด้วยหญ้าอาหารสัตว์หมัก 4 ชนิด คือ หญ้าเนเปียร์แคระ หญ้ากีนีสีม่วง หญ้าพลีแคทูลัม และหญ้า รูซี โดยหญ้าอาหารที่ใช้ทดลองเป็นหญ้าหลังการเจริญเติบโตใหม่ (regrowth) อายุ 45 วันหลังการตัด ซึ่งตัดหญ้าสูงจากพื้นดินประมาณ 10 เซนติเมตร นำมาสับให้มีความยาวประมาณ 2-3 เซนติเมตร จากนั้นจึงทำการหมักหญ้าแต่ละชนิดตามสิ่งทดลองที่กำหนด ด้วยวิธีการบรรจุหญ้าสับลงในกระป๋องพลาสติกขนาด 1 ลิตร ให้แต่ละกระป๋องมีวัสดุแห้งประมาณ 750 กรัม นำกระป๋องทั้งหมดเก็บไว้ในที่ร่ม เมื่อเก็บรักษาหญ้าหมักได้ 4 เดือน ทำการสุ่มหญ้าหมักส่วนแรกมาวิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพ ได้แก่ สี กลิ่น เนื้อสัมผัส ค่าความเป็นกรดต่าง แอมโมเนียมไนโตรเจน และกรด แลคติก ส่วนหญ้าหมักที่เหลือสุ่มมาประมาณ 500 กรัม อบที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 72 ชั่วโมงจนแห้ง นำตัวอย่างที่ได้ไปบดผ่านตะแกรงที่มีรูขนาด 1 มิลลิเมตร จากนั้นนำตัวอย่างหญ้าหมักไปศึกษาองค์ประกอบทางเคมี ได้แก่ ปริมาณวัตถุแห้ง และโปรตีนรวม โดยวิธี proximate analysis และศึกษาปริมาณลิกโนเซลลูโลส ผนังเซลล์ และลิกนิน โดยวิธี detergent fiber analysis หรือ Van Soest นำผลการศึกษาไปวิเคราะห์ข้อมูลและเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's multiple range test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

3. ผลการวิจัย

จากการศึกษาคุณภาพของหญ้าอาหารสัตว์หมัก 4 ชนิด คือ เนเปียร์แคระ กีนีสีม่วง พลีแคทูลัม และรูซี พบว่าหญ้าอาหารสัตว์หมักทั้ง 4 ชนิดมีคุณภาพดังนี้

3.1 ลักษณะทางกายภาพ จากการศึกษาลักษณะทางกายภาพของหญ้าอาหารสัตว์หมักทั้ง 4 ชนิดที่อายุการเก็บรักษา 4 เดือนพบว่าลักษณะทางกายภาพของหญ้าเนเปียร์แคระหมักอยู่ในเกณฑ์ดีมาก คือ มีสีเขียวอมเหลือง ไม่หอม มีกลิ่นฉุนเล็กน้อย เนื้อแน่น และมีความเป็นกรดเป็นด่างเท่ากับ 4.21 ส่วนหญ้ากีนีสีม่วงและหญ้ารูซีหมักอยู่ในเกณฑ์ดี คือ มีสีเขียวอมเหลือง ไม่หอม มีกลิ่นฉุนเล็กน้อย เนื้อแน่น และมีความเป็นกรดเป็นด่างเท่ากับ 4.81 และ 4.92 ตามลำดับ สำหรับหญ้าพลีแคทูลัมหมักมีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์

ปานกลาง คือ มีสีเขี้ยวอมเหลือง ไม่หอม มีกลิ่นฉุนเล็กน้อย เนื้อแน่น เปื่อยยุ่ยเล็กน้อย และมีความเป็นกรดเป็นด่างเท่ากับ 5.86 (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ลักษณะทางกายภาพของหญ้าเนเปียร์แคระ หญ้ากินนีสีม่วง หญ้าพลิแคทูลัม และหญ้ารูซี่หมักที่อายุการเก็บรักษา 4 เดือน

ชนิดของหญ้า อาหารสัตว์หมัก	ลักษณะทางกายภาพ				ชั้นคุณภาพ
	สี	กลิ่น	เนื้อสัมผัส	ความเป็นกรด เป็นด่าง	
เนเปียร์แคระ	เหลืองอมเขียว	ไม่หอม กลิ่นฉุนเล็กน้อย	แน่น สภาพเดิม	4.21 ^c	ดีมาก
กินนีสีม่วง	เหลืองอมเขียว	ไม่หอม กลิ่นฉุนเล็กน้อย	แน่น สภาพเดิม	4.81 ^b	ดี
พลิแคทูลัม	เหลืองอมเขียว	ไม่หอม กลิ่นฉุนเล็กน้อย	แน่น เปื่อยยุ่ยเล็กน้อย	5.86 ^a	ปานกลาง
รูซี่	เหลืองอมเขียว	ไม่หอม กลิ่นฉุนเล็กน้อย	แน่น สภาพเดิม	4.92 ^b	ดี
C.V. (%)				4.59	

ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรกำกับต่างกันในสดมภ์เดียวกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

3.2 ลักษณะทางเคมี เมื่อศึกษาเปรียบเทียบลักษณะทางเคมีของหญ้าอาหารสัตว์หมักทั้ง 4 ชนิด พบว่าหญ้าหมักแต่ละชนิดมีปริมาณแอมโมเนียมไนโตรเจนแตกต่างกันทางสถิติ ($P < 0.01$) หญ้าพลิแคทูลัมมีปริมาณแอมโมเนียมไนโตรเจนสูงที่สุดเท่ากับ 10.83 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือหญ้ารูซี่และหญ้ากินนีสีม่วงหมักซึ่งมีปริมาณแอมโมเนียมไนโตรเจนเท่ากับ 8.49 และ 8.08 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนหญ้าเนเปียร์แคระมีปริมาณแอมโมเนียมไนโตรเจนต่ำที่สุดเท่ากับ 7.26 เปอร์เซ็นต์ สำหรับปริมาณกรดแลคติก พบว่าหญ้าเนเปียร์แคระมีปริมาณกรดแลคติกสูงที่สุดเท่ากับ 6.52 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือหญ้ากินนีสีม่วง และหญ้ารูซี่ มีปริมาณกรดแลคติกเท่ากับ 3.34 และ 2.85 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนหญ้าพลิแคทูลัมมีปริมาณกรดแลคติกต่ำที่สุดเท่ากับ 2.22 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ลักษณะทางเคมีของหญ้าเนเปียร์แคระ หญ้ากินนีสีม่วง หญ้าพลิแคทูลัม และหญ้ารูซี่หมักที่อายุการเก็บรักษา 4 เดือน

ชนิดของหญ้าอาหารสัตว์หมัก	ลักษณะทางเคมี (%)	
	แอมโมเนียมไนโตรเจน	กรดแลคติก
เนเปียร์แคระ	7.26 ^d	6.52 ^a
กินนีสีม่วง	8.08 ^c	3.34 ^b
พลิแคทูลัม	10.83 ^a	2.22 ^d
รูซี่	8.49 ^b	2.85 ^c
C.V. (%)	4.12	5.32

ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรกำกับต่างกันในสดมภ์เดียวกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

3.3 องค์ประกอบทางเคมีของหญ้าอาหารสัตว์หมัก ผลการศึกษาเปรียบเทียบองค์ประกอบทางเคมีของหญ้าอาหารสัตว์หมักทั้ง 4 ชนิด พบว่าหญ้าเนเปียร์แคระหมักมีปริมาณวัตถุแห้งสูงที่สุดเท่ากับ 24.34 เปอร์เซ็นต์ ส่วนหญ้ารูซี่หมักมีปริมาณวัตถุแห้งรองลงมา

เท่ากับ 22.38 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P < 0.01$) กับหญ้าเนเปียร์แคระ และหญ้าพลิกแพทูล่มหมักที่มีปริมาณวัตถุแห้งอยู่ระหว่าง 21.55-21.62 เปอร์เซ็นต์ เมื่อศึกษาปริมาณโปรตีนรวม พบว่าหญ้าเนเปียร์แคระ หญ้ารูซี่ และหญ้างินนิสีม่วงหมักมีปริมาณโปรตีนรวมสูงเท่ากับ 10.23, 9.95 และ 9.45 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนหญ้าพลิกแพทูล่มหมักมีปริมาณโปรตีนรวมต่ำที่สุดเท่ากับ 8.01 เปอร์เซ็นต์ การศึกษาปริมาณผนังเซลล์ พบว่าหญ้าพลิกแพทูล่มหมักมีปริมาณผนังเซลล์สูงที่สุดเท่ากับ 46.07 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือหญ้างินนิสีม่วง และหญ้ารูซี่หมัก ซึ่งมีปริมาณผนังเซลล์รองลงมาเท่ากับ 43.43 และ 39.05 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนหญ้าเนเปียร์แคระหมักมีปริมาณผนังเซลล์ต่ำที่สุดเท่ากับ 34.12 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 3)

หญ้าพลิกแพทูล่มหมักมีปริมาณลิกโนเซลลูโลสสูงที่สุดเท่ากับ 70.62 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือหญ้ารูซี่ และหญ้างินนิสีม่วงหมักมีปริมาณลิกโนเซลลูโลสเท่ากับ 63.21 และ 62.64 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนหญ้าเนเปียร์แคระหมักมีปริมาณลิกโนเซลลูโลสต่ำที่สุดเท่ากับ 61.72 เปอร์เซ็นต์ การศึกษาเปรียบเทียบปริมาณลิกนินในหญ้าอาหารสัตว์หมักทั้ง 4 ชนิด พบว่าหญ้าพลิกแพทูล่มหมักมีปริมาณลิกนินสูงที่สุดเท่ากับ 4.06 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือหญ้ารูซี่หมัก ซึ่งมีปริมาณลิกนินเท่ากับ 3.54 เปอร์เซ็นต์ ส่วนหญ้าเนเปียร์แคระมีปริมาณลิกนินต่ำเท่ากับ 3.18 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P < 0.01$) ที่มีปริมาณลิกนินเท่ากับ 3.29 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 องค์ประกอบทางเคมีของหญ้าเนเปียร์แคระ หญ้างินนิสีม่วง หญ้าพลิกแพทูล่ม และหญ้ารูซี่หมักที่อายุการเก็บรักษา 4 เดือน

ชนิดหญ้า อาหารสัตว์หมัก	องค์ประกอบทางเคมี (%)				
	วัตถุแห้ง	โปรตีนรวม	ผนังเซลล์	ลิกโนเซลลูโลส	ลิกนิน
เนเปียร์แคระ	21.62 ^b	10.23 ^a	34.12 ^d	61.72 ^d	3.18 ^c
กินนิสีม่วง	24.34 ^a	9.45 ^a	43.43 ^b	62.64 ^c	3.29 ^c
พลิกแพทูล่ม	21.55 ^b	8.01 ^b	46.07 ^a	70.62 ^a	4.06 ^a
รูซี่	22.38 ^b	9.95 ^a	39.05 ^c	63.21 ^b	3.54 ^b
C.V. (%)	4.65	8.18	0.62	0.54	2.71

ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรกำกับต่างกันในระดับความแตกต่างมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

4. สรุปผลและอภิปรายผล

4.1 สรุป

จากผลการศึกษาคุณภาพของหญ้าเนเปียร์แคระ หญ้างินนิสีม่วง หญ้าพลิกแพทูล่ม และหญ้ารูซี่หมักสามารถสรุปได้ว่าหญ้าเนเปียร์แคระหมักที่อายุการเก็บรักษา 4 เดือน เหมาะสมสำหรับการใช้เป็นอาหารหยาบเพื่อเลี้ยงสัตว์เคี้ยวเอื้องในช่วงเวลาที่ขาดแคลนอาหารเลี้ยงสัตว์ได้

4.2 อภิปรายผล

จากการศึกษาหญ้าเนเปียร์แคระ หญ้างินนิสีม่วง หญ้าพลิกแพทูล่ม และหญ้ารูซี่หมัก พบว่าหญ้าเนเปียร์แคระหมักมีลักษณะทางกายภาพอยู่ในเกณฑ์ดีมาก ซึ่งอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานของพืชหมักที่กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์กำหนด [4] สำหรับค่าความเป็นกรดเป็นด่างพบว่าหญ้างินนิสีม่วง หญ้าพลิกแพทูล่ม และหญ้ารูซี่หมักที่อายุการเก็บรักษา 4 เดือน มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างสูงกว่าค่ามาตรฐานของกรมปศุสัตว์ (4.81, 5.86 และ 4.92 ตามลำดับ) โดยมีเพียงหญ้าเนเปียร์แคระเท่านั้นที่มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างใกล้เคียงกับค่ามาตรฐาน (4.21) เนื่องจากค่าความเป็นกรดเป็นด่างตามค่ามาตรฐานของกรมปศุสัตว์อยู่ระหว่าง 3.5-4.2 [4] ส่วนปริมาณแอมโมเนียมไนโตรเจนของหญ้าหมักแต่ละพันธุ์ก็มีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานของหญ้าหมักคุณภาพดีที่มีปริมาณ

แอมโมเนียมไนโตรเจนน้อยกว่าและเท่ากับ 11 เปอร์เซ็นต์ [5] สำหรับปริมาณกรดแลคติกซึ่งเป็นกรดที่ช่วยรักษาคุณภาพของหญ้าหมักแต่ละพันธุ์ในการศึกษาคั้งนี้มีค่าต่ำกว่าการศึกษาของบุญส่ง และคณะ (2555) [6] เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบคุณภาพของพืชอาหารสัตว์หมักทั้ง 4 ชนิดที่อายุการเก็บรักษา 2 เดือน พบว่าคุณภาพของหญ้าหมักลดลง โดยเฉพาะหญ้าพลิกแคลทูลัมที่ลดเกณฑ์คุณภาพจากดีมาเป็นปานกลาง [7] อาจเป็นไปได้ว่าหญ้าหมักทั้ง 4 พันธุ์ที่นำมาหมักมีวัตถุดิบต่ำกว่ามาตรฐานของหญ้าหมักที่มีค่า 30-35 เปอร์เซ็นต์ ทำให้เชื้อแบคทีเรีย clostridium เจริญเติบโตได้ดี และใช้น้ำตาลกลูโคส กรดแลคติก และกรดอะมิโน เปลี่ยนเป็นกรดบิวทริก กรดอะซิติก และแอมโมเนียมไนโตรเจน ทำให้พืชหมักมีกลิ่น เนื้อสัมผัสเปลี่ยนไป

5. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ที่สนับสนุนงบประมาณในการวิจัย และคณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ที่อนุเคราะห์ให้ใช้แปลงทดลองภายในสถานีปฏิบัติการสัตวบาลเพื่อการศึกษาวิจัย

6. เอกสารอ้างอิง

- [1] กรมปศุสัตว์, 2548, พืชหมัก, กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- [2] เสมอใจ บุรินอก, คำสอน สีสะอาด, วรางคณา หอมไสย, ศศิพันธ์ วงศ์สุททาวาส, เฉลิมพล เยื้องกลาง และไกรสิทธิ์ วสุเพ็ญ, 2554, คุณภาพการหมักและคุณค่าทางโภชนะของหญ้ากินนีสีม่วงและถั่วอาหารสัตว์หมัก, เก่น-เกษตร, 39, 137-146.
- [3] McDonald, P., A. R. Henderson and S. J. E. Heron, 1991, The biochemistry of Silage, 2e, Chalombe Publications.
- [4] กรมปศุสัตว์, 2547, มาตรฐานพืชอาหารสัตว์หมักของกองอาหารสัตว์, กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- [5] Carpintero M. C., A. J. Holding and P. McDonald, 1996, Fermentation studies on lucerne, Journal of the Science of Food and Agriculture, 20 (11), 677-681.
- [6] บุญส่ง เลิศรัตนพงษ์, วิทยา สุมาภรณ์, วิโรจน์ ฤทธิฤทัย และรำไพโร นามสีลี, 2555, การศึกษาคุณภาพของพืชหมักในฤุพลาสติกดำที่อายุการเก็บรักษาต่างๆ (รายงานการวิจัย), กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- [7] ทวีศักดิ์ ทองไผ่, 2559, “การศึกษาคุณภาพและองค์ประกอบทางเคมีของหญ้าอาหารสัตว์หมัก 4 ชนิดในจังหวัดสงขลา,” การประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ครั้งที่ 6, 986-991.