

# วารสาร วิทยาศาสตร์เกษตร

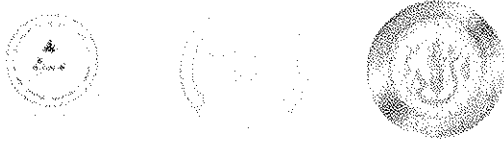
ISSN 0125-0369

AGRICULTURAL SCIENCE JOURNAL

ปีที่ 48 ฉบับที่ 2 (พิเศษ) เดือนพฤษภาคม-สิงหาคม 2560

Vol. 48 No. 2 (Suppl.) May-August 2017

[www.ksr.ku.ac.th](http://www.ksr.ku.ac.th)



การประชุมวิชาการ

## สัตวศาสตร์แห่งชาติ ครั้งที่ 6

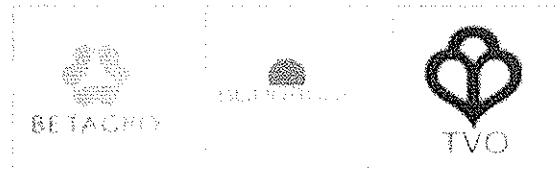
The 6<sup>th</sup> National Animal Science Annual Conference of Thailand 2017 (ASAC 2017) **6** เต็ม (FULL PAPER)

งานวิจัยปศุสัตว์ไทยสร้างนวัตกรรมใหม่สู่ประเทศไทย  
Livestock Research and Innovation for Thailand **4.0**

22 - 23 มิถุนายน 2560

ณ สำนักส่งเสริมและฝึกอบรม กำแพงแสน

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน นครปฐม



คุณภาพและองค์ประกอบทางเคมีของหญ้าอะตราตัมหมักร่วมกับกระถินใน  
อัตราส่วนต่าง ๆ  
Quality and Chemical Composition of Atratum Grass  
(*paspalum atratum*) Ensiled with various levels of *Leucaena  
Leucocephala*

จารุณี หนูละออง<sup>1\*</sup> และ อับดุลรอฮิม เปาะอีเต้<sup>1</sup>  
Jarunee Noola-aong<sup>1\*</sup>, and Abdulrohim Poh-etae<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 133 ถ. เทศบาล 3 สาขาสัตวศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา ต. สะเตง อ.  
เมือง จ. ยะลา รหัสไปรษณีย์ 95000

<sup>1</sup> 133 Thetsaban 3 Road, Animal Science, Science Technology and Agricultural, Yala Rajabhat University.  
Tambol Sateng, Amphoe Mueang, Yala Province, 95000

\* จารุณี หนูละออง : jarunee.n@yru.ac.th

### บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการศึกษาครั้งนี้เพื่อประเมินคุณภาพและองค์ประกอบทางเคมีของหญ้าอะตราตัมหมักร่วมกับกระถินในอัตราส่วนต่าง ๆ โดยศึกษาในถุงพลาสติกเพื่อเพิ่มคุณภาพของหญ้าหมัก วางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอดประกอบด้วย 5 ทรีทเมนต์ ทรีทเมนต์ละ 22 ซ้ำ ทรีทเมนต์ที่ 1 ได้แก่ หญ้าอะตราตัมหมัก 100 เปอร์เซ็นต์ และทรีทเมนต์ที่ 2, 3, 4 และ 5 ได้แก่ หญ้าอะตราตัมหมักร่วมกับกระถิน 5, 10, 15 และ 20 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักสดตามลำดับ หมักด้วยกากน้ำตาล 4 เปอร์เซ็นต์ ลักษณะทางคุณภาพและองค์ประกอบทางเคมีของหญ้าอะตราตัมหมักร่วมกับกระถินระดับ 15 และ 20 เปอร์เซ็นต์ มีคะแนนรวมเท่ากับ 20 และ 25 คะแนน มีลักษณะทางกายภาพดี ขณะที่องค์ประกอบทางเคมีของค่าวัตถุแห้ง โปรตีนรวม ปริมาณผนังเซลล์ทั้งหมด และปริมาณเยื่อใยเซลลูโลสของหญ้าอะตราตัมหมักร่วมกับกระถินในอัตราส่วนต่าง ๆ ในแต่ละทรีทเมนต์มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $p < 0.01$ )

คำสำคัญ: คุณภาพ, องค์ประกอบทางเคมี, หญ้าอะตราตัมหมัก

## ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate quality and chemical composition of atratum grass (*Paspalum atratum*) silage ensiled with various levels of *Leucaena leucocephala* in plastic bag for improve silage quality. The experiment was under in completely randomized design using 5 treatments with 22 replications in each treatment. The treatment 1 was fermented atratum grass 100 % and treatment 2, 3 4 and 5 were fermented atratum grass ensiled with 5, 10, 15 and 20 % of *Leucaena leucocephala* respectively. All treatments were also mixed with 4% of molasses the physical characteristics and chemical compositions of silage were determined. The atratum grass ensilage with addition of 15 and 20 % of *Leucaena leucocephala* got 20 and 25 point, indicating best physical characteristics. The chemical compositions of DM, CP, NDF and ADF for each treatment were significantly difference ( $p < 0.01$ ).

**Keywords:** Quality, Chemical composition, Atratum grass ensiled

## คำนำ

คุณภาพของพืชอาหารสัตว์หรืออาหารหยาบของเกษตรกรส่วนใหญ่มักประสบปัญหาที่สำคัญต่อการเลี้ยงสัตว์เคี้ยวเอื้อง เนื่องจากปริมาณและคุณภาพของอาหารหยาบที่มีความแปรปรวนสูง อีกทั้งปัญหาการขาดแคลนอาหารหยาบคุณภาพดีในช่วงฤดูแล้ง (สมจิตร์, 2549) ซึ่งส่งผลต่อการเลี้ยงสัตว์ เนื่องจากฤดูฝนจะมีพืชอาหารสัตว์ในปริมาณมากต่อการเลี้ยงสัตว์ ขณะที่ในฤดูแล้งมีไม่เพียงพอต่อการเลี้ยงสัตว์ การที่จะทำให้เกษตรกรเลี้ยงสัตว์ประสบความสำเร็จจะต้องพยายามจัดการให้มีพืชอาหารสัตว์เพียงพอต่อความต้องการของสัตว์ตลอดปี ซึ่งทำได้โดยการเก็บถนอมรักษาหญ้าไว้ในรูปหญ้าแห้ง หรือหญ้าหมัก พืชอาหารสัตว์ที่ทำได้ คือ เช่น หญ้าชนิดต่าง ๆ กระจิน และต้นข้าวโพด ที่เก็บเกี่ยวในขณะที่มีความชื้นพอเหมาะนำมาหมักเก็บถนอมไว้ในสภาพสุญญากาศ เมื่อพืชอาหารสัตว์สด เหล่านี้ได้เปลี่ยนสภาพเป็นหญ้าหมักแล้วจะสามารถอยู่ได้เป็นเวลานานโดยคุณค่าทางอาหารไม่เปลี่ยนแปลง ในพื้นที่จังหวัดยะลา และจังหวัดปัตตานี บนถนนสาย 418 มีการปลูกหญ้า อะตราตัมเพื่อให้เกษตรกรนำมาเลี้ยงสัตว์ ซึ่งหญ้าอะตราตัมหรือเรียกทั่วไปว่า อุลพาสพาลัม มีชื่อวิทยาศาสตร์ *Paspalum atratum* เป็นหญ้าพื้นเมืองของประเทศบราซิล และนำเข้ามาในประเทศไทย ในปี พ.ศ. 2537 เป็นหญ้าที่มีลำต้นตั้งเป็นกอสูงประมาณ 1 เมตร

และขณะมีช่อดอกจะสูงมากกว่า 2 เมตร ใบมีขนาดใหญ่แบบใบกว้างประมาณ 3 – 4 เซนติเมตร ยาวประมาณ 50 เซนติเมตร ขอบใบมีความคม ลักษณะช่อดอกเป็นแบบ raceme เมล็ดมีขนาดเล็กสีน้ำตาลแดงผิวเป็นมัน จากการศึกษาในเบื้องต้นพบว่าหญ้าอะตราตัมสามารถเจริญเติบโตได้ดีในพื้นที่ชื้นแฉะ และถ้าปลูกในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์จะให้ผลผลิตสูงถึง 3 – 4 ตันต่อไร่ (สายัณห์, 2548) ซึ่งหญ้าอะตราตัมมีค่าโปรตีนในส่วนใบเท่ากับ 7.5 เปอร์เซ็นต์ ค่า ADF และ NDF เท่ากับ 37.0 และ 64.8 เปอร์เซ็นต์ (Hare *et. al* , 2009) ซึ่งในช่วงฤดูฝนมีปริมาณหญ้าที่มากเกษตรกรเก็บเกี่ยวไม่ทันทำให้หญ้ามีอายุที่แก่ ไม่เหมาะสมกับการนำมาเลี้ยงสัตว์ ดังนั้นหากมีการปรับปรุงหญ้าดังกล่าวโดยการหมักร่วมกับกระถินจะเป็นการถนอมหญ้าไว้ใช้ในช่วงฤดูแล้ง เนื่องจาก ในกระถินมีโปรตีนสูงถึง 29.2 เปอร์เซ็นต์ เฉพาะส่วนใบมีโปรตีน 22.03 เปอร์เซ็นต์ (Truong Giang *et. al* , 2016) ขณะที่ Angthong *et. al* , (2007) รายงานว่า ในกระถินสดมีปริมาณวัตถุดิบ โปรตีน เยื่อใยผนังเซลล์ และลิกโนเซลลูโลส เท่ากับ 30.49, 23.50, 39.14 และ 23.70 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งการหมักจึงเป็นวิธีการหนึ่งในการเพิ่มประโยชน์ ดังนั้นการวิจัยครั้งนี้จึงดำเนินไปเพื่อแสดงให้เห็นถึงคุณภาพของหญ้าอะตราตัมหมักร่วมกับกระถินในอัตราส่วนต่าง ๆ เพื่อเป็นแนวทางในการใช้ประโยชน์จากหญ้าอะตราตัมและกระถินต่อไป

### อุปกรณ์และวิธีการ

การศึกษาคูณภาพและองค์ประกอบทางเคมีของหญ้าอะตราตัมหมักร่วมกับกระถินในอัตราส่วนต่าง ๆ ใช้หญ้าอะตราตัมในพื้นที่จังหวัดยะลา และจังหวัดปัตตานี บนถนนสาย 418 ที่ปลูกและมีการเจริญเติบโตตามธรรมชาติอายุการเก็บเกี่ยวมากกว่า 45 วัน ในแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (completely randomized design: CRD) มี 5 ทรีทเมนต์ 22 ซ้ำ ได้แก่ (T1) หญ้าอะตราตัมหมัก 100 เปอร์เซ็นต์ (T2) หญ้าอะตราตัมหมักร่วมกับกระถิน 5 เปอร์เซ็นต์ (T3) หญ้าอะตราตัมหมักร่วมกับกระถิน 10 เปอร์เซ็นต์ (T4) หญ้าอะตราตัมหมักร่วมกับกระถิน 15 เปอร์เซ็นต์ และ (T5) หญ้าอะตราตัมหมักร่วมกับกระถิน 20 เปอร์เซ็นต์ในรูปสด โดยใช้หญ้าอะตราตัมและส่วนของใบกระถินสดพร้อมกิ่งเขียวที่ไม่มีกิ่งแข็ง นำหญ้าและกระถินมาสับด้วยเครื่องสับที่มีกำลัง 5.5 แรงม้า โดยพืชที่ได้จะมีขนาด 2-3 เซนติเมตร ทำการชั่งนำหญ้าอะตราตัมและกระถิน และเติมกากน้ำตาล 4 เปอร์เซ็นต์ในทุกทรีทเมนต์ ทำการหมักในถังขนาด 30 ลิตรจำนวน 2 ถัง และถุงหมักชนิดหนาพิเศษขนาด 20X30 จำนวน 20 ถุง และดูอากาศออก มัดปากถุงให้แน่นเก็บไว้ในที่ร่ม จนครบ 21 วัน เก็บตัวอย่างหญ้าอะตราตัมหมักร่วมกับกระถินแต่ละสูตรทุกซ้าที่อายุการหมัก 21 วัน เพื่อประเมินลักษณะทางกายภาพของหญ้าอะตราตัมหมักโดยวิธีการให้คะแนน ซึ่งถ้ามีคะแนนรวม 20 – 25 คุณภาพหญ้าหมักจะดีมาก, 15 – 19 คุณภาพหญ้าหมักจะดี, 6 – 14 คุณภาพหญ้าหมักจะปานกลาง และ 0 – 5 คุณภาพหญ้าหมักจะต่ำ ตามเกณฑ์ที่ชิมหมักมาตรฐานของกองอาหารสัตว์ (กรมปศุสัตว์, 2547) และนำตัวอย่างตัวอย่างมาอบแห้งที่ 65° C แล้วบดผ่านตะแกรงขนาด 5 และ 1 มิลลิลิตร เพื่อและทำการวิเคราะห์หาคุณค่าทางโภชนา (Proximate analysis) ที่เป็นค่า

วัตถุดิบแห้ง (Dry Matter) อินทรีย์วัตถุ (OM) โปรตีนรวม (Crude protein: CP) (AOAC, 1995) ผนังเซลล์ (Neutral Detergent Fiber: NDF) และ ลิกโนเซลลูโลส (ADF) ตามวิธีของ Goering and Van Soest (1970) และศึกษาค่าความเป็นกรด-ด่างของหญ้าหมักทุกระยะของการทดลองด้วย pH-meter ด้วยวิธีของ Bolsen, Curtis, Lin & Dickerson (1990) นำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ไปทำการศึกษาความแตกต่างทางสถิติด้วยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis Of Variance : ANOVA) และหากพบว่ามีอิทธิพลของ Treatment ก็ทำการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan' s New Multiple Range Test : DMRT โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

### ผลการทดลองและวิจารณ์

#### คุณภาพของหญ้าอะตราตัม

การศึกษาคุณภาพของหญ้าอะตราตัมหมักร่วมกับกระถินในอัตราส่วนต่าง ๆ ทางด้านสี พบว่าการหมักหญ้าอะตราตัม อย่างเดียวมีลักษณะทางกายภาพ ด้านสีเขียวอมเหลือง หรือเขียวเข้ม ซึ่งมีคะแนนเท่ากับ 2 คะแนน ขณะที่หญ้าอะตราตัมหมักร่วมกับกระถิน 5 เปอร์เซ็นต์ จะมีน้ำตาลเข้ม หรือดำ ซึ่งมีคะแนน เท่ากับ 0 คะแนน หญ้าอะตราตัมหมักร่วมกับกระถิน 10 เปอร์เซ็นต์ พบว่า จะมีสีเขียวอมเหลือง หรือเขียวเข้ม ซึ่งมีคะแนน เท่ากับ 2 คะแนน เมื่อหญ้าอะตราตัมหมักร่วมกับกระถิน 15 เปอร์เซ็นต์ พบว่า จะมีเขียวอมเหลือง หรือเขียวเข้ม ซึ่งมีคะแนน เท่ากับ 2 คะแนน และหญ้าอะตราตัมหมักร่วมกับกระถิน 20 เปอร์เซ็นต์ พบว่า จะมีสีเหลืองอมเขียว หรือสีเทาๆ ซึ่งมีคะแนน เท่ากับ 3 คะแนน (Figure 1) (Table 1) ซึ่งใกล้เคียงกับผลการทดลองของ วัชรภรณ์ (2550) ที่รายงานว่าหญ้าแพงโกล่าหมักร่วมกับกระถิน 20 เปอร์เซ็นต์ จะมีลักษณะทางกายภาพด้านสี เป็นสีเหลืองอมเขียว หรือสีเทาๆ และใกล้เคียงกับการทดลองของ บุญส่ง และคณะ (2555) พบว่าคุณภาพการหมักที่เก็บรักษาหลังการหมักนาน 1 เดือน มีลักษณะทางกายภาพด้านสี คือจะมีสีเหลืองอมเขียว หรือสีเทาๆเช่นกัน

ด้านกลิ่น พบว่า การหมักหญ้าอะตราตัม อย่างเดียวมีลักษณะทางกายภาพ ด้านกลิ่นมีกลิ่นฉุนมาก และเหม็นเล็กน้อย ซึ่งมีคะแนน เท่ากับ 4 คะแนน ขณะที่หญ้าอะตราตัมหมักร่วมกับกระถิน 5 เปอร์เซ็นต์ พบว่า จะมีกลิ่นเหม็นเน่า หรือมีกลิ่นราซึ่งมีคะแนน เท่ากับ 0 คะแนน ขณะที่หญ้าอะตราตัมหมักร่วมกับกระถิน 10 เปอร์เซ็นต์ พบว่า จะมีกลิ่นฉุนมาก และเหม็นเล็กน้อย ซึ่งมีคะแนน เท่ากับ 4 คะแนน ขณะที่หญ้าอะตราตัมหมักร่วมกับกระถิน 15 เปอร์เซ็นต์ พบว่า จะมีไม่หอมคล้ายกลิ่นผลไม้ดอง มีกลิ่นฉุนเล็กน้อย ซึ่งมีคะแนน เท่ากับ 8 คะแนน และหญ้าอะตราตัมหมักร่วมกับกระถิน 20 เปอร์เซ็นต์ พบว่า จะมีกลิ่นหอมคล้ายกลิ่นผลไม้ดอง หรือน้ำส้มสายชู ซึ่งมีคะแนน เท่ากับ 12 คะแนน (Table 1) ซึ่งใกล้เคียงกับผลการทดลองของ วัชรภรณ์ (2550) ที่รายงานว่าหญ้าแพงโกล่าหมักร่วมกับกระถิน 20 เปอร์เซ็นต์ จะมีลักษณะทางกายภาพด้านกลิ่นพบว่า จะมีกลิ่นหอมคล้ายกลิ่นผลไม้ดอง และเมื่อเปรียบเทียบกับ

ทดลองของ บุญส่ง และคณะ (2555) พบว่าคุณภาพการหมักที่เก็บรักษาหลังการหมักนาน 1 เดือน มีลักษณะทางกายภาพด้านกลิ่น คือจะมีกลิ่นหอมคล้ายกลิ่นผลไม้

ทางด้านเนื้อเยื่อหมัก พบว่า เนื้อเยื่อหมักของหญ้าอะตราดัมหมักร่วมกับกระถิน ที่ระดับ 0, 5, 10, 15 และ 20 เปอร์เซ็นต์ มีลักษณะทางกายภาพด้านเนื้อเยื่อหมัก คือมีลักษณะเนื้อแน่น มีส่วนใบและลำต้นที่ยังคงสภาพเดิม โดยรวมทั้ง 5 ทรีทเมนต์จะเหมือนกัน ซึ่งมีค่าเท่ากับ 4 คะแนน (Table 1) ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ นิรันดร (2558) ที่รายงานว่าลักษณะทางกายภาพของหญ้าซิกแนลเลื่อยหมักร่วมกับกระถิน ที่ระดับ 0, 5, 10, 15 และ 20 เปอร์เซ็นต์ มีลักษณะทางกายภาพด้านเนื้อเยื่อหมัก คือมีลักษณะเนื้อแน่น มีส่วนใบและลำต้นที่ยังคงสภาพเดิม โดยรวมทั้ง 5 ทรีทเมนต์จะเหมือนกัน ซึ่งมีค่าเท่ากับ 4 คะแนน จะมีลักษณะคุณภาพดีมาก

ความเป็นกรด-ด่างบ่งบอกถึงคุณภาพของพืชหมักได้ ทางด้าน pH หรือความเป็นกรด-ด่างของหญ้าอะตราดัมหมักร่วมกับกระถินในอัตราส่วนต่าง ๆ ที่ระดับ 0, 5, 10, 15 และ 20 เปอร์เซ็นต์ เพื่อวัดระดับความเป็นกรด-ด่างในหญ้าหมัก เป็นปัจจัยสำคัญที่บ่งชี้ถึงคุณภาพของหญ้าหมัก ถ้าพืชอาหารสัตว์หมักมีค่าความเป็นกรด-ด่างที่ต่ำกว่า 4.2 จะทำให้เกิดการยับยั้งการทำงานของจุลินทรีย์ทุกชนิด ซึ่งเป็นการทำให้เกิดความคงสภาพของพืชหมัก ผลการทดลองพบว่าหญ้าอะตราดัมหมักอย่างเดียวมี pH สูงเท่ากับ 4.63 ส่วนหญ้าอะตราดัมที่หมักร่วมกับกระถินที่ระดับ 5, 10, 15 และ 20 เปอร์เซ็นต์ จะมีค่าความเป็นกรด-ด่างเฉลี่ยเท่ากับ 4.93, 4.14, 4.08 และ 4.07 ตามลำดับ สอดคล้องกับการทดลองของ นิรันดร (2558) ที่รายงานว่า ระดับความเป็นกรด-ด่างในพืชหมักเป็นปัจจัยที่สำคัญที่บ่งชี้ถึงคุณภาพของพืชหมัก ถ้าพืชอาหารสัตว์หมักมีค่าความเป็นกรด-ด่างที่ต่ำกว่า 4.2 จะทำให้เกิดการยับยั้งการทำงานของจุลินทรีย์ทุกชนิด ซึ่งเป็นการทำให้เกิดความคงสภาพของพืชหมัก ผลการทดลองพบว่าหญ้าซิกแนลเลื่อยหมักอย่างเดียวมี pH สูงเท่ากับ 4.54 ส่วนหญ้าซิกแนลเลื่อยที่หมักร่วมกับกระถินที่ระดับ 5, 10, 15 และ 20 เปอร์เซ็นต์ จะมีค่าความเป็นกรด-ด่างเฉลี่ยเท่ากับ 3.81, 3.92, 4.04 และ 4.28 ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) หญ้าซิกแนลเลื่อยหมักอย่างเดียวมีค่าความเป็นกรด-ด่างสูงกว่าหญ้าซิกแนลเลื่อยหมักร่วมกับกระถิน พืชหมักที่ดีควรมีค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ระหว่าง 3.5-4.2 และเมื่อเปรียบเทียบกับผลการทดลองของ สมศักดิ์ และคณะ (2547) ที่ได้ศึกษาเรื่อง หญ้าเนเปียร์หมักร่วมกับกระถิน พบว่าหญ้าหมักที่ได้มีคุณภาพดีมีค่าความเป็นกรด-ด่างเท่ากับ 4.2 อย่างไรก็ตาม หญ้าอะตราดัมหมักในทุกทรีทเมนต์ที่ 3, 4 และ 5 จัดอยู่ในพืชหมักที่มีคุณภาพดีเมื่อพิจารณาเฉพาะค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH 4.14-4.07)

ลักษณะทางกายของหญ้าอะตราดัมหมักร่วมกับกระถิน พบว่าการหมักหญ้าอะตราดัมอย่างเดียวมีลักษณะทางกายภาพอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง ซึ่งมีคะแนนเท่ากับ 14 คะแนน ขณะที่หญ้าอะตราดัมร่วมกับกระถิน 5 เปอร์เซ็นต์ พบว่า มีลักษณะทางกายภาพอยู่ในเกณฑ์ ปานกลาง ซึ่งมีคะแนนเท่ากับ 6 คะแนน เมื่อหญ้าอะตราดัมร่วมกับกระถิน 10 เปอร์เซ็นต์ พบว่า มีลักษณะทางกายภาพอยู่ในเกณฑ์ดี ซึ่งมีคะแนน

เท่ากับ 16 คะแนน และหญ้าอะตราตัมร่วมกับกระถิน 15, 20 เปอร์เซ็นต์ พบว่า มีลักษณะทางกายภาพอยู่ในเกณฑ์ดีมาก ซึ่งมีคะแนนเท่ากับ 20, 25 คะแนน (Table 1) ซึ่งลักษณะของพืชหมักที่ดีควรมีสีเขียวแกมเหลือง หรือสีน้ำตาลอ่อน ควรมีกลิ่นหอมของกรด ไม่น่าเหม็น กลิ่นไม่ฉุน พืชหมักที่มีกลิ่นฉุนสัตว์ไม่ชอบกิน ถ้ามีกลิ่นแอมโมเนียหรือกลิ่นกรดบิวทีริกแสดงว่าพืชหมักนั้นสูญเสียคุณค่าทางอาหาร และมีการเจริญของแบคทีเรียกลุ่ม Clostridia ซึ่งไม่ต้องการในกระบวนการหมัก ทำให้กรดแลคติก น้ำตาล และโปรตีนในพืชหมักถูกย่อยสลาย จึงทำให้เกิดกลิ่นเหม็น ถ้าปรากฏเป็นสีน้ำตาลไหม้หรือสีดำ แสดงว่าเกิดความร้อนมากในขณะหมัก ทำให้สารอินทรีย์สลายตัว เป็นการสูญเสียโภชนะหรือธาตุอาหาร (วิทยา และคณะ, 2547) และอาจจะมีผลมาจากการอัดที่ไม่แน่น

**Table 1** Physical properties of atratum grass silage ensiled with different level of *Leucaena leucocephala*

Ensiling	Color	odor	texture	pH	Overall score	overall characteristic
100 % of atratum grass	Yellowish green or dark green (score 2)	Mush pungent and a little stinking (score 4)	compacted, leaves and trunks were remain as ever (score 4)	4.63 (score 4)	14	moderately
atratum grass + 5 % <i>Leucaena leucocephala</i>	Dark brown or black (score 0)	Rotten or moldy stinking (score 0)	compacted, leaves and trunks were remain as ever (score 4)	4.93 (score 2)	6	moderately
atratum grass + 10 % <i>Leucaena leucocephala</i>	Yellowish green or dark green (score 2)	mush pungent and a little stinking (score 4)	compacted, leaves and trunks were remain as ever (score 4)	4.14 (score 6)	16	well
atratum grass + 15 % <i>Leucaena leucocephala</i>	Yellowish green or dark green (score 2)	no fragrant, a little pungent (score 8)	compacted, leaves and trunks were remain as ever (score 4)	4.08 (score 6)	20	excellent
atratum grass + 20 % <i>Leucaena leucocephala</i>	Greenish yellow or cinnamon (score 3)	fragrant like preserve fruit or vinegar (score 12)	compacted, leaves and trunks were remain as ever (score 4)	4.07 (score 6)	25	excellent

Score: 20-25 = very good, 15-19 = good, 6-14 = fair, 0-4 = bad

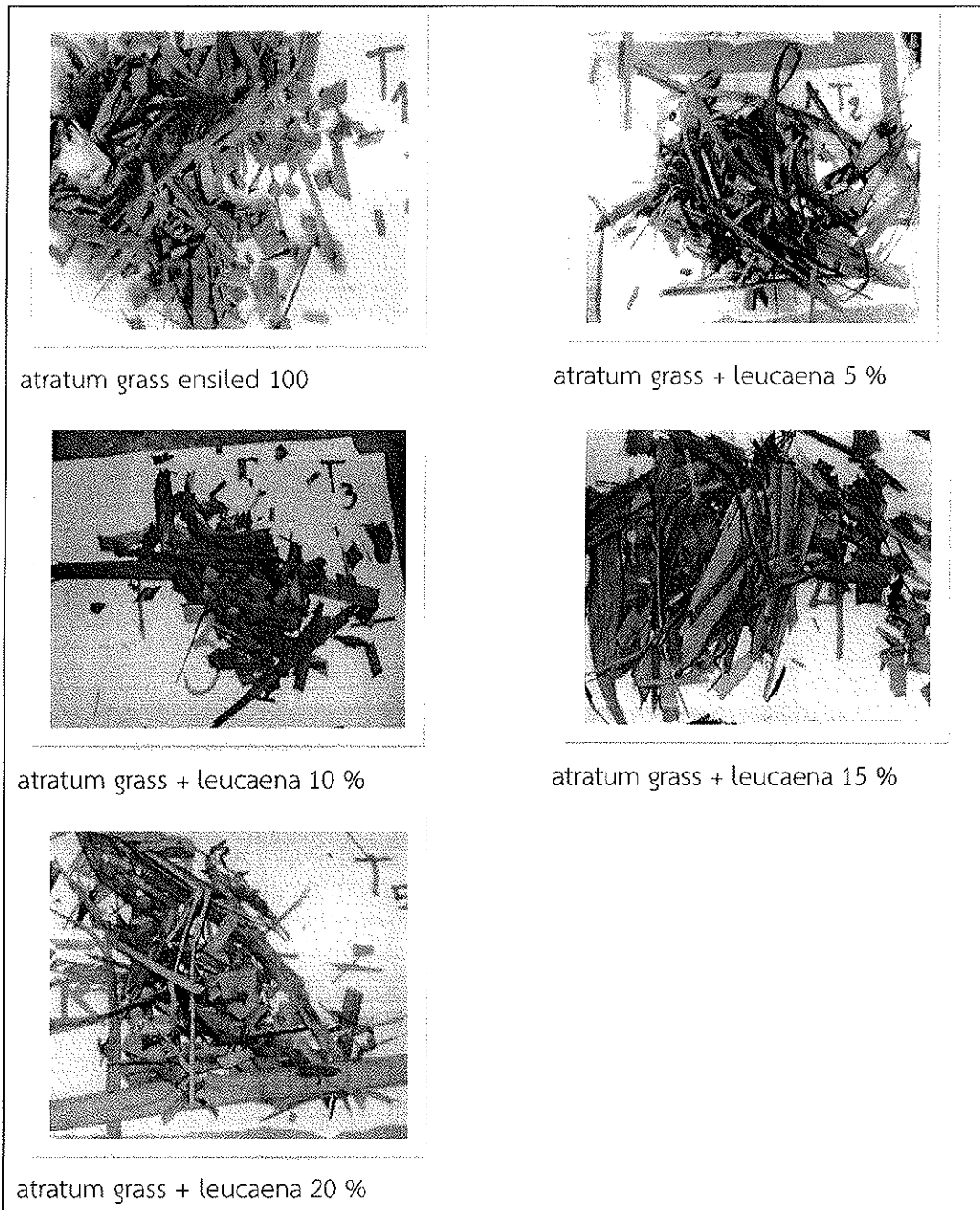


Figure 1 Physical properties as color of atratum grass silage ensiled with different level of *Leucaena leucocephala*



**องค์ประกอบทางเคมีของหญ้าอะตราตัมหมักร่วมกับกระถิน**

การเพิ่มสัดส่วนใบกระถินมีแนวโน้มทำให้วัตถุแห้งของหญ้าหมักผสมลดลง หญ้าอะตราตัมหมักผสมกากน้ำตาลอย่างเตีียวมีวัตถุแห้ง 33.65 เปอร์เซ็นต์ แต่เมื่อผสมกระถินลงไป 5, 10, 15 และ 20 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักสด มีผลทำให้วัตถุแห้งของหญ้าหมักผสมในทริทเมนต์ที่ 2, 3 4 และ 5 มีค่าเท่ากับ 30.90, 29.51, 27.90 และ 27.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (Table 2) ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การลดลงของวัตถุแห้งของหญ้าหมักผสม เนื่องจากหญ้าอะตราตัมสดที่นำมาหมักเป็นหญ้าที่มีอายุมากกว่า 90 วัน ซึ่งหญ้าอะตราตัมที่อายุและระยะการเจริญเติบโตดังกล่าวจะมีระดับโปรตีนจะลดลง แต่ปริมาณเยื่อใยจะสูงขึ้น ขณะที่ค่าการย่อยได้ของวัตถุแห้งจะลดลง เมื่อเข้าสู่ระยะการเจริญพันธุ์ หญ้าอาหารสัตว์เจริญทางลำต้นมากกว่าทางใบ ทำให้อัตราส่วนระหว่างใบต่อลำต้นลดลง จึงเป็นสาเหตุทำให้ระดับโปรตีนรวมและค่าการย่อยได้ลดลงอย่างรวดเร็ว ซึ่งจะส่งผลให้ปริมาณการกินได้ของสัตว์ลดลง เช่นเดียวกับคุณภาพหญ้าอาหารสัตว์จะลดลงไปตามระยะการเจริญเติบโตของพืช ซึ่งลดลงทุก ๆ สองถึงสามวัน ประมาณ 0.5 เปอร์เซ็นต์ (Cecilia *et al.*, 2007) ในขณะที่ใบกระถินที่นำมาหมักผสมมีลักษณะอ่อนกว่าและมีปริมาณวัตถุแห้งน้อยกว่า การเพิ่มสัดส่วนของกระถินและการลดลงของหญ้าอะตราตัม จึงส่งผลให้วัตถุแห้งของหญ้าอะตราตัมหมักลดลง ความชื้นของหญ้าหมักที่ดีควรอยู่ระหว่าง 60-70 เปอร์เซ็นต์ หรือมีวัตถุแห้ง 30-40 เปอร์เซ็นต์ (Collins and Owens, 2003) ซึ่งหญ้าอะตราตัมหมักทั้ง 4 ทริทเมนต์ มีปริมาณของวัตถุแห้งอยู่ในเกณฑ์ของหญ้าหมักที่ดี (27.00-33.65 เปอร์เซ็นต์)

Table 2 Chemical Composition of atratum grass (silage) Ensiled with various levels of *Leucaena Leucocephala*

Atratum grass ensiled	pH	DM	Ash	CP	NDF	ADF
atratum grass ensiled 100 %	4.63 <sup>B</sup>	33.65 <sup>A</sup>	7.46 <sup>C</sup>	8.21 <sup>C</sup>	68.49 <sup>A</sup>	43.90 <sup>a</sup>
atratum grass + leucaena 5 %	4.93 <sup>A</sup>	30.90 <sup>B</sup>	8.12 <sup>cd</sup>	9.40 <sup>B</sup>	67.19 <sup>B</sup>	42.00 <sup>b</sup>
atratum grass + leucaena 10 %	4.14 <sup>C</sup>	29.51 <sup>BC</sup>	9.13 <sup>ab</sup>	9.75 <sup>B</sup>	66.03 <sup>B</sup>	41.90 <sup>b</sup>
atratum grass + leucaena 15 %	4.08 <sup>D</sup>	27.90 <sup>CD</sup>	9.70 <sup>a</sup>	11.24 <sup>A</sup>	64.18 <sup>C</sup>	40.75 <sup>b</sup>
atratum grass + leucaena 20 %	4.07 <sup>D</sup>	27.00 <sup>D</sup>	9.90 <sup>a</sup>	11.57 <sup>A</sup>	61.57 <sup>D</sup>	41.41 <sup>b</sup>
SEM	0.015	0.508	0.355	0.256	0.329	0.473
P-Value	P<0.01	P<0.01	P<0.05	P<0.01	P<0.01	P<0.05

A, B, C, D = Means in the same row of same comparison parameter factor with different superscript differ significantly ( $P<0.01$ )

a,b,c,d = Means in the same row of same comparison parameter factor with different superscript differ significantly ( $P<0.05$ )

SEM = Standard error of the mean

การเพิ่มระดับของกระถินในการหมักมีผลให้ปริมาณเถ้าสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) การเสริมกระถินที่ระดับ 5, 10, 15 และ 20 เปอร์เซ็นต์จะทำให้มีปริมาณเถ้าสูงกว่าการไม่เสริมกระถิน ปริมาณเถ้าของหญ้าอะตราดัมหมักทั้ง 5 ทรีทเมนต์ 5, 10, 15 และ 20 จะมีค่าเท่ากับ 7.46, 8.12, 9.13, 9.70 และ 9.90 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ปริมาณเถ้าที่เพิ่มขึ้นในหญ้าอะตราดัมหมักที่มีการเสริมกระถิน เกิดจากปริมาณเถ้าของใบกระถินที่สูงกว่าหญ้าอะตราดัมหมัก อีกทั้งอาจเกิดจากปริมาณเถ้าในกากน้ำตาล ซึ่งกากน้ำตาลจะมีปริมาณเถ้าสูงถึง 8-12 เปอร์เซ็นต์ (Taskin *et al.*, 2016) จึงทำให้หญ้าอะตราดัมหมักที่ไม่เสริมกระถินมีปริมาณเถ้า 7.46 เปอร์เซ็นต์ แต่เมื่อเพิ่มกระถินทำให้ปริมาณเถ้าเพิ่มขึ้นตามลำดับ

ปริมาณโปรตีนในหญ้าหญ้าอะตราดัมหมักที่ไม่เสริมกระถิน และเสริมกระถินที่ระดับ 0, 5, 10, 15 และ 20 เปอร์เซ็นต์ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.01$ ) ปริมาณโปรตีนในหญ้าอะตราดัมหมักจะเพิ่มขึ้นตามปริมาณของกระถิน เนื่องจากใบกระถินมีปริมาณโปรตีน ประมาณ 23.3- 24 เปอร์เซ็นต์ (Heuzé and Tran, 2013; Angthong *et al.*, 2007) สูงกว่าหญ้าหญ้าอะตราดัมหมัก ดังนั้น เมื่อนำมาหมักร่วมกันโปรตีนในหญ้าอะตราดัมหมักจึงสูงขึ้นตามสัดส่วนของกระถิน ปริมาณโปรตีนของหญ้าอะตราดัมหมักทั้ง 5 ทรีทเมนต์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.21, 9.40, 9.75, 11.24 และ 11.57 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (Table 2) ซึ่งการใช้ถั่วอาหารสัตว์หมักร่วมกับหญ้าสามารถเพิ่มเปอร์เซ็นต์โปรตีนของหญ้าหมักได้ (สมศักดิ์ และคณะ, 2547)

ปริมาณผนังเซลล์ทั้งหมด (cell wall neutral detergent fiber: NDF) ประกอบไปด้วย เซลลูโลส เฮมิเซลลูโลส ลิกนิน ซิลิกา คิวติน และโปรตีนที่ติดอยู่กับผนังเซลล์ (อังคณา และ ดวงสมร, 2532) โภชนะส่วนนี้สัตว์กระเพาะรวมใช้ประโยชน์ได้ค่อนข้างมากโดยผ่านกระบวนการของจุลินทรีย์ในกระเพาะรูเมน แต่มีข้อจำกัดในการย่อยโดยน้ำย่อยหรือเอนไซม์จากตัวสัตว์ ดังนั้นหญ้าหมักที่ดีจึงควรมีปริมาณ NDF ต่ำ (สมจิตร, 2549) จากการทดลอง หญ้าอะตราดัมหมักที่เพิ่มระดับของกระถินในการหมักส่งผลให้ปริมาณผนังเซลล์ทั้งหมดในแต่ละทรีทเมนต์มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.01$ ) โดยมีค่าเฉลี่ยของหญ้าหมักทั้ง 5 ทรีทเมนต์ เท่ากับ 68.49, 67.19, 66.03, 64.18 และ 61.57 เปอร์เซ็นต์ตัวต่อตัว ตามลำดับ ผลการทดลองครั้งนี้ พบว่าหญ้าอะตราดัมหมักที่ไม่เสริมกระถินมีค่า NDF สูงกว่าหญ้าอะตราดัมหมักที่หมักโดยการเสริมใบกระถิน ทั้งนี้เกิดจากหญ้าหมักที่หมักโดยใช้ใบกระถิน มี pH ต่ำลงในระดับที่จะรักษาสภาพของหญ้าหมักไว้ได้รวดเร็ว ทำให้หญ้าอะตราดัมหมักดังกล่าวมีปริมาณ NDF ต่ำปริมาณเยื่อใยลิกโนเซลลูโลส (Acid detergent fiber: ADF) ประกอบไปด้วย เซลลูโลส ลิกนิน เคราติน ซิลิกา และสารประกอบไนโตรเจนที่มีลิกนินแทรกอยู่ (อังคณา และ ดวงสมร, 2532) ADF ถูกย่อยได้ยากโดยจุลินทรีย์ในกระเพาะรูเมนของสัตว์ ดังนั้นเมื่ออาหารหยาบมีปริมาณ ADF สูงขึ้นจึงหมายถึงอาหารหยาบนั้นมีคุณภาพต่ำลง ผลการทดลองครั้งนี้ หญ้าอะตราดัมหมักที่เพิ่มระดับของกระถินในการ

หมัก ส่งผลให้ปริมาณเยื่อใยลิกโนเซลลูโลสในแต่ละทรีทเมนต์มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ( $P < 0.01$ ) โดยมีค่าเฉลี่ยทั้ง 5 ทรีทเมนต์ เท่ากับ 43.90, 42.00, 41.90, 40.75 และ 41.41 เปอร์เซ็นต์วัตถุแห้ง ตามลำดับ ซึ่งมีเหตุผลเช่นเดียวกับปริมาณ NDF ดังที่ได้กล่าวมาแล้ว คือ พืชที่หมักโดยใช้สารเสริมมี pH ต่ำลงในระดับที่จะรักษาสภาพของหญ้าหมักไว้ได้ดีกว่าพืชที่หมักโดยวิธีปกติ ขณะที่จากการศึกษาของ Muhammad *et al.*, (2008) พบว่าการหมักหญ้าร่วมกับพืชตระกูลถั่ว นอกจากทำให้เพิ่มระดับของโปรตีนได้แล้ว ยังสามารถลดปริมาณของ NDF และ ADF ในพืชหมักอีกด้วย ซึ่งส่วนหนึ่งน่าจะมาจากถั่วอาหารสัตว์ที่นำมาศึกษามีปริมาณ NDF และ ADF ต่ำกว่าในหญ้าอาหารสัตว์ (เสมอใจและคณะ, 2554)

### สรุป

จากการศึกษาคุณภาพและองค์ประกอบทางเคมีของหญ้าอะตราตัมหมักร่วมกับกระถินในอัตราส่วนต่าง ๆ ที่ระดับ 0, 5, 10, 15 และ 20 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักสด ผลปรากฏว่า หญ้าอะตราตัมหมักร่วมกับกระถินที่มีระดับ 15 และ 20 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีคะแนน เท่ากับ 20 และ 25 คะแนน จะมีลักษณะทางกายภาพ ดีมาก รองลงมา หญ้า อะตราตัมร่วมกับกระถินที่ระดับ 10 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีคะแนน เท่ากับ 16 คะแนน จะมีลักษณะทางกายภาพ ดี หญ้าอะตราตัมหมักร่วมกับกระถินที่ระดับ 5 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีคะแนน เท่ากับ 6 คะแนน จะมีลักษณะทางกายภาพ ปานกลาง และหญ้าอะตราตัมหมักอย่างเดียว ที่ระดับ 100 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีคะแนน เท่ากับ 14 คะแนน จะมีลักษณะทางกายภาพปานกลาง ขณะที่องค์ประกอบทางเคมีพบว่า การเพิ่มกระถินมีแนวโน้มให้วัตถุแห้งของหญ้าหมักลดลง และการเพิ่มปริมาณของกระถินส่งผลให้หญ้าอะตราตัมหมักมีค่าโปรตีนที่เพิ่มขึ้น และยังส่งผลให้ปริมาณผนังเซลล์ทั้งหมดและปริมาณเยื่อใยลิกโนเซลลูโลสมีความแตกต่างกัน

### กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยใคร่ขอขอบคุณมหาวิทยาลัยราชภัฏยะลาที่สนับสนุนงบประมาณการวิจัยประจำปี พ. ศ. 2559

### เอกสารอ้างอิง

กรมปศุสัตว์. 2547. มาตรฐานพืชอาหารสัตว์หมัก. กรุงเทพฯ: กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

- เกียรติศักดิ์ กล้าเอม, เกียรติสุรภัย โภคสวัสดิ์, วิรัช สุขสรายุ และ ฉายแสง ไผ่แก้ว. 2548. เอกสาร  
คำแนะนำหญ้าหมัก. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.  
นรินทร์ หนักแดง. 2558. ผลของการหมักหญ้าชิกแนลเกี่ยวข้องกับกระถินต่อคุณภาพของพืชหมัก.  
วารสารมหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์, 7(2), 119-127.
- บุญส่ง เลิศรัตนพงศ์, วิทยา สุมาภรณ์, วิโรจน์ ฤทธิฤกษ์ และราไพโร นามสีลี. 2555. รายงานวิจัย เรื่อง  
การศึกษาคุณภาพของพืชหมักในถั่วพลาสดกที่อายุการเก็บรักษาต่างๆ รายงานผลงานวิจัยสำนัก  
พัฒนาอาหารสัตว์. กรมปศุสัตว์กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. Available source:  
<http://www.thailis.or.th>. [2559 มีนาคม 4]
- วัชรภรณ์ ศรีพลน้อย. 2550. การปรับปรุงหญ้าแพงกล้าคุณภาพต่ำด้วยการหมักร่วมกับกระถินใน  
อัตราส่วนต่าง ๆ ต่อการเจริญเติบโตของแพะ. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- วิทยา สุมาภรณ์, สมจิตร์ อินทรธณี และ มาชามิ คุราโมชิ. 2547. คู่มือการเก็บสำรองพืชอาหารสัตว์.  
โครงการพัฒนาผลิตเมล็ดพันธุ์พืชอาหารสัตว์ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ประเทศไทย ภายใต้  
ความร่วมมือระหว่างกรมปศุสัตว์ (DLD) และองค์การความร่วมมือระหว่างประเทศญี่ปุ่น (JICA).  
กรมปศุสัตว์, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- สมจิตร์ ธนอมวงค์วัฒน์. 2549. การศึกษาคุณภาพของไซเลจต่อโครีดนม. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศา  
สตรดุษฎีบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สมศักดิ์ เกาทอง, ชลิตา สำแดงเดช และมณฑป นพคุณ. 2547. การทดสอบการใช้ใบกระถินสด และ  
กากน้ำตาลในการทำหญ้าเนเปียร์หมัก. ข่าวสารพืชอาหารสัตว์ 9(3): 6-9. [Online]  
Available:<http://www.thailis.or.th>. [2558 มีนาคม 16]
- สายัณห์ ทัดศรี. 2548. พืชอาหารสัตว์และหญ้าพื้นเมืองในประเทศไทย. ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร  
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- เสมอใจ บุรินอก, คำสอน สีสะอาด, วรางคณา หอมไสย, ศศิพันธ์ วงศ์สุทธาวาส, เฉลิมพล เขื่องกลาง,  
และ ไกรสิทธิ์ วสุเพ็ญ. 2554. คุณภาพการหมักและคุณค่าทางโภชนาของหญ้ากินนีสีม่วง และ  
ถั่วอาหารสัตว์หมัก. วารสารแก่นเกษตร. 39: 137-146.
- อังคณา หาญบรรจง และ ดวงสมร สิ้นเจิมศิริ. 2532. การวิเคราะห์และประเมินคุณภาพอาหารสัตว์.  
ภาควิชาสัตวบาล. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- Angthong W., Cheva-Isarakul B., Promma S. and Cheva-Isarkul, B. 2007. Beta-carotene,  
Mimosine and Quality of Leucaena Silage Kept at Different Duration. Kasetsart  
Journal: Natural Science, 4, 282 - 287.

- AOAC. 1995. Official Method of Analysis, 16th ed. Animal Feeds: Association of Official Analytical Chemists, VA, USA.
- Bolsen K.K., Curtis, J.L., Lin, C.J. and J.L., Dickerson. 1990. Silage inoculants and indigenous micro flora with emphasis on alfafa. pp. 431-443. In Biotechnology in the in feed industry proceeding of Altech's sixth annual symposium. Kentucky: Altech Technology Publication.
- Cecilia, L.F., S.L. Amigot., M. Gaggiotti., L.A. Romero, and J.C. Basilico. 2007. Forage Quality: Techniques for Testing. Fresh produce. 1:121-131.
- Collins, M. and V.N. Owens. 2003. Preservation of forage as hay and silage, pp. 443-471. In R.F. Barnes, C.J. Nelson, M. Conllins and K.J. Moore, eds. Forages: an Introduction to Grassland Agriculture Volume I. 6<sup>th</sup> ed. Iowa State Press, A Blackwell Publishing Company, USA.
- Georing, H.K. and P.J., Van Soest. 1970. Forage fiber analysis. USDA, Agricultural Research Sevice. Agricultural Handbook No.379. Washington DC.
- Hare, M. D., P. Tatasapong and S. Phengphet. 2009. Herbage yield and quality of Brachiaria cultivars, Paspalum atratum and Panicum maximum in north-east Thailand. Tropical Grasslands (2009) Volume 43, 65-72
- Heuzé V., G. Tran. 2013. Leucaena (*Leucaena leucocephala*). Feedipedia.org. A programme by INRA, CIRAD, AFZ and FAO. Available source: <http://www.feedipedia.org/node/282> Last updated on March 17, 2016
- Muhammad, I. R., M. Baba, A. Mustapha, M.Y. Ahmad and L.S. Abdurrahman. 2008. Use of Legume in the Improvement of Silage Quality of Columbus Grass (*Sorghum alnum Parody*). Res. J. Anim. Sci. 2:109-112
- Taskin. M., S. Ortucu, Nuri Aydogan. M and N., Pinar Arslan. 2016. Lipid production from sugar beet molasses under non-aseptic culture conditions using the oleaginous yeast *Rhodotorula glutinis* TR29. Renewable Energy 99(198-204)
- Truong Giang, N. T., Metha Wanapat, Kampanat Phesatcha and Sungchhang Kang. 2016. Level of *Leucaena leucocephala* silage feeding on intake, rumen fermentation, and nutrient digestibility in dairy steers. Trop Anim Health Prod 48: 1057-1064

ผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจอ่านผลงานทางวิชาการ  
ในการประชุมวิชาการสัตวศาสตร์แห่งชาติ ครั้งที่ 6

- |                                    |                                     |
|------------------------------------|-------------------------------------|
| 1. ศ.น.สพ.ดร.ทวีศักดิ์ ส่งเสริม    | 30. รศ.ดร.วิศิษฏ์พร สุขสมบัติ       |
| 2. ศ.สพ.ญ.ดร.พรทิพภา เล็กเจริญสุข  | 31. รศ.ดร.วิโรจน์ ภัทรจินดา         |
| 3. ศ.ดร.เมธา วรรณพัฒน์             | 32. รศ.ดร.ศรเทพ ธีมาวาส             |
| 4. ศ.ดร.สัญญาชัย จตุรสีทธา         | 33. รศ.ดร.ศุภมิตร เมฆฉาย            |
| 5. รศ.ดร.กานต์ สุขสุแพทย์          | 34. รศ.ดร.สมเกียรติ ประสานพานิช     |
| 6. รศ.ดร.เกียรติศักดิ์ สร้อยสุวรรณ | 35. รศ.ดร.สมิต ยิ้มมงคล             |
| 7. รศ.ดร.จีระชัย กาญจนพถมิพงศ์     | 36. รศ.ดร.สุชน ตั้งทวีวัฒน์         |
| 8. รศ.ดร.จุฑารัตน์ เศรษฐกุล        | 37. รศ.ดร.สุทธิพงศ์ อริยะพงศ์สรรค์  |
| 9. รศ.ดร.ฉลอง วชิราภากร            | 38. รศ.สุวรรณมา กิจภากรณ์           |
| 10. รศ.ดร.ชัยภูมิ บัญชาศักดิ์      | 39. รศ.ดร.สุวรรณมา พรหมทอง          |
| 11. รศ.ดร.ไชยณรงค์ นาวานุเคราะห์   | 40. รศ.ดร.สุริยะ สะวานนท์           |
| 12. รศ.ดร.ญาณิน โอภาสพัฒนกิจ       | 41. รศ.ดร.อมรรัตน์ โมฬี             |
| 13. รศ.ดร.ทรงศักดิ์ จำปาอะดี       | 42. รศ.ดร.อรพินท์ จินตสถาพร         |
| 14. รศ.ดร.เทวินทร์ วงษ์พระลับ      | 43. ศ.น.สพ.ดร.อนุชัย ภิญโญภูมิมนตรี |
| 15. รศ.ธีระพล บันสิทธิ์            | 44. รศ.อุทัย คันโธ                  |
| 16. รศ.ดร.นวลจันทร์ พารักษา        | 45. รศ.ดร.อาณัติ จันทร์ถิระติกุล    |
| 17. รศ.ดร.เนรมิตร สุขมณี           | 46. ผศ.ดร.เกษม นันทชัย              |
| 18. รศ.ดร.บุญล้อม ชีวะอิสระกุล     | 47. ผศ.ดร.คมแห พิศาสสมบัติ          |
| 19. รศ.ดร.ปราโมทย์ แผงคำ           | 48. ผศ.ดร.จันทร์พร เจ้าทรัพย์       |
| 20. รศ.ดร.ปิ่น จันจุฬา             | 49. ผศ.ดร.จำเริญ เทียงธรรม          |
| 21. รศ.ดร.พรศรี ชัยรัตนายุทธ์      | 50. ผศ.ดร.ไชยวรรณ วัฒนจันทร์        |
| 22. รศ.ดร.พิพัฒน์ สมภาร            | 51. ผศ.ดร.ถนอม ทาทอง                |
| 23. รศ.เพทาย พงษ์เพ็ญจันทร์        | 52. ผศ.ดร.ธีรชัย หายทุกข์           |
| 24. รศ.ดร.มนต์ชัย ดวงจินดา         | 53. ผศ.ดร.ธีรวิทย์ เปี้ยคำภา        |
| 25. รศ.ดร.เยาวมาลย์ คำเจริญ        | 54. ผศ.ดร.นรินทร์ ทองวิทยา          |
| 26. รศ.ดร.รณชัย สิทธิไกรพงษ์       | 55. ผศ.น.สพ.ดร.นรินทร์ อุประกรินทร์ |
| 27. รศ.ดร.วรวิทย์ สิริพลวัฒน์      | 56. ผศ.ดร.นันทนา ช่วยขวงค์          |
| 28. รศ.ดร.วัชรพงษ์ วัฒนกุล         | 57. ผศ.น.สพ.ดร.บัญชา พงษ์พิศาลธรรม  |
| 29. รศ.ดร.วันวิศาข์ งามผ่องใส      | 58. ผศ.น.สพ.ดร.ปวีวรรณ พูลเพิ่ม     |

59. ผศ.ดร.ปรีดา เลิศวัชรระสารกุล
60. ผศ.ดร.พงศ์ธร คงมัน
61. ผศ.ดร.พรรณวดี โสพรรณรัตน์
62. ผศ.ดร.ภัทรภาพร ภูรินทร์
63. ผศ.น.สพ.ภูติภ มณีสาย
64. ผศ.ดร.ยุวเรศ เรืองพานิช
65. ผศ.ดร.เลอชาติ บุญเอก
66. ผศ.ดร.วินัย ใจชาน
67. ผศ.สพ.ญ.ดร.วิบูลย์จิตตา จันทร์กิตติสกุล
68. ผศ.ดร.วิริยา ลุ่งใหญ่
69. ผศ.น.สพ.ดร.วิศณ บุญญาวิวัฒน์
70. ผศ.ดร.วุฒิไกร บุญคุ้ม
71. ผศ.ดร.ศกร คุณวุฒิฤทธิธรรม
72. ผศ.ดร.ศศิธร นาคทอง
73. ผศ.ดร.ศิริภาวี เจริญวัฒน์ศักดิ์
74. ผศ.สจ๊ี่ กัณฑ์หาเรียง
75. ผศ.ดร.สมพร ดวนใหญ่
76. ผศ.ดร.สิรินทร์พร สิ้นธุณินิชย์
77. ผศ.ดร.สุกัญญา รัตน์ทับทิมทอง
78. ผศ.น.สพ.ดร.สุเจตน์ ชื่นชม
79. ผศ.ดร.สุภร กตเวทิน
80. ผศ.ดร.สุรชัย สุวรรณลี
81. ผศ.ดร.เสกสม อาตมางกูร
82. ผศ.ดร.อรประพันธ์ ส่งเสริม
83. ผศ.ดร.อนุสรณ์ เชิดทอง
84. อ.ดร.ฉัตรชัย จันทร์สมบูรณ์
85. อ.น.สพ.เขาวลิต นาคทอง
86. อ.น.สพ.ดร.เทวินทร์ อินปั้นแก้ว
87. อ.น.สพ.ดร.นิติพงษ์ หอมวงษ์
88. อ.ดร.ทศพล มูลมณี
89. อ.ดร.ธนาทิพย์ สุวรรณโสภี
90. อ.ดร.ประพันธ์ศักดิ์ ศิริชะภูมิ
91. อ.น.สพ.ดร.รุ่งเรือง ยอดชีวัน
92. อ.ดร.วนิดา สีสายพรหม
93. อ.ดร.วิฑวัช โมพี
94. อ.ดร.วิราวรรณ จุลโพธิ์
95. อ.ดร.ศิริรัตน์ บัวผัน
96. อ.สรณ์ภูริ์ ศิริสวย
97. อ.ดร.สรรเพชร โสภณ
98. อ.ดร.สุชาติ อิงธรรมจิตร
99. อ.ดร.หทัยรัตน์ พลายมาศ
100. ดร.ผกาพรรณ สุกุลมัน
101. ดร.รุ่งนภา ก่อประดิษฐ์สกุล
102. ดร.วันวิสา ชุ่มเงิน
103. นางอรทัย จินตสถาพร