

การใช้ถั่วแลบแลบเพื่อปรับปรุงคุณภาพอาหารสัตว์หมัก

The use of lablab bean (*Lablab purpureus* L. Sweet) to improve forage sugarcane silage quality

ชินจิต แก้วกัญญา^{1*}, จินตนา ต๊ะย่วน¹, วัชรวิทย์ มีหนองใหญ่¹ และ ชนิสา พรวาปี¹

Chunjit Kaewkunya^{1*}, Chintana Tayuan¹, Watcharawit Meenongyai¹

and Chanisa Pronwapee¹

บทคัดย่อ: การศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของอาหารสัตว์หมักร่วมกับถั่วแลบแลบในอัตราส่วนต่างๆ โดยวางแผนการทดลองแบบ (Completely Randomized Design; CRD) จำนวน 3 ซ้ำ ประกอบด้วย อัตราส่วนอาหารสัตว์ต่อถั่วแลบแลบ (5 ระดับ คือ 100: 0 75:25 50:50 25:75 และ 0:100) ภายหลังการหมัก 30 วัน สุ่มตัวอย่างพืชหมักเพื่อประเมินองค์ประกอบทางโภชนาการ องค์ประกอบทางเคมีและลักษณะทางกายภาพของพืชหมัก ผลการศึกษาพบว่าสัดส่วนของถั่วแลบแลบในอาหารสัตว์ส่งผลต่อคุณภาพของอาหารหมัก เมื่อเพิ่มสัดส่วนของถั่วแลบแลบจะทำให้ปริมาณโปรตีนเพิ่มขึ้นแต่ปริมาณวัตถุดิบแห้ง NDF และ ADF ของพืชหมักลดลง ทุกตำรับทดลองมีสมบัติทางเคมีอยู่ในเกณฑ์คุณภาพดี โดยมีค่า pH อยู่ในช่วงมาตรฐาน (3.71-4.08) ความเข้มข้นของกรดแลคติก กรดอะซิติก และกรดบิวทิริกมีค่าระหว่าง 3.81-5.00%, 1.14-1.83 % และ 0.27-0.55 % ของกรดทั้งหมด ตามลำดับ ในส่วนของคุณภาพทางกายภาพของพืชหมัก (กลิ่น เนื้อสัมผัส และสี) พบว่าทุกตำรับการทดลองมีคุณภาพดีมาก

คำสำคัญ: อาหารสัตว์, ถั่วแลบแลบ, คุณภาพพืชหมัก

ABSTRACT: This study investigated nutritive values of forage sugarcane ensiled with various levels of lablab bean (*Lablab purpureus* (L.) Sweet.).The experiment was arranged in CRD with 3 replications and 5 treatments. The treatments consisted of 5 forage sugarcane-lablab bean composite mixtures (100:0, 75:25, 50:50, 25:75 and 0:100). After 30 days, silage samples were taken for evaluation of nutrient composition, chemical composition and physical characteristics. The results showed that lablab bean ratios affected silage quality. Crude protein increased as the proportion of lablab bean increased in the mixtures, whereas dry matter, NDF and ADF decreased. All treatments showed good chemical quality. The pH was within accepted values (3.71-4.08). Concentrations of lactic acid, acetic acid and butyric acid were 3.81-5.00 %, 1.14-1.83 % and 0.27-0.55 % of total acid, respectively. In terms of Physical quality of silages (smell, texture and color) revealed that all treatments had very good quality.

Keywords: forage sugarcane, lablab bean, silage quality

¹ คณะทรัพยากรธรรมชาติและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จ.สกลนคร
Faculty of Natural Resources and Agro-industry Kasetsart University Chalermphrakiat Sakon Nakhon Province Campus

* Corresponding author: csncjk@ku.ac.th

บทนำ

อ้อยอาหารสัตว์ (forage sugarcane) เป็นอ้อยที่มีการพัฒนาสายพันธุ์เพื่อใช้ประโยชน์สำหรับการเป็นอาหารสัตว์โดยเฉพาะ มีลักษณะลำต้นเล็ก อ่อนนุ่ม มีใบมาก สามารถใช้เป็นแหล่งอาหารหยาบได้ทั้งในรูปแบบสด แห้ง และหมัก ให้ผลผลิตต่อหน่วยพื้นที่สูง มีความทนทานต่อสภาพแวดล้อม เก็บเกี่ยวได้ในระยะเวลาสั้นเพียง 4-5 เดือน โดยในเวลา 1 ปี เก็บเกี่ยวได้ 3-4 ครั้ง การทดลองในแปลงเกษตรกรพื้นที่อาศัยน้ำฝนให้ผลผลิตเฉลี่ย 22.8 ตัน/ไร่/ปี โดยผลผลิตสูงกว่าหญ้าจัมโบ้ที่ปลูกเปรียบเทียบในแปลงเดียวกัน (13.4 ตัน/ไร่/ปี) และสูงกว่าหญ้าอาหารสัตว์ที่นิยมปลูกในปัจจุบัน เช่น หญ้าลูซี่ หรือหญ้านิสี่ม่วง (ศิริช และคณะ, 2552) และการตัดในช่วงอายุ 120-165 วัน ให้ผลผลิตสูงสุด (เขตชลประทานผลผลิตประมาณ 25-40 ตัน/ไร่/ปี เขตน้ำฝนให้ผลผลิต 15-25 ตัน/ไร่/ปี) มีค่าการย่อยได้อยู่ในระดับที่เหมาะสม (52 %) มีปริมาณโปรตีน เยื่อใย NDF และ ADF เท่ากับ 5.2, 73.1 และ 39.7 % ตามลำดับ (วิโรจน์ และคณะ, 2552) การศึกษาการตอบสนองของสัตว์เมื่อใช้อ้อยอาหารสัตว์เป็นอาหารหยาบเปรียบเทียบกับการใช้ข้าวโพดหมัก และฟางข้าวเป็นอาหารหยาบในสูตรอาหารแบบรวมในโคนมสาวลูกผสมโฮลส์ไสต์ฟรีเขียนจำนวน 12 ตัว อายุ 12-14 เดือน พบว่า สูตรอ้อยสดทำให้โคสาวมีการเจริญเติบโตต่อวัน และประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อได้สูงสุด (1.17 กก./วัน และ 8.8 กก. อาหาร/กก. น้ำหนักตัว) แต่ไม่แตกต่างทางสถิติจากกลุ่มข้าวโพดหมัก และดีกว่ากลุ่มที่ใช้ฟางเป็นอาหารหยาบ (ศิริช และคณะ, 2552) นอกจากใช้อ้อยอาหารสัตว์ในรูปแบบสด แล้วยังสามารถใช้ในรูปแบบของอ้อยอาหารสัตว์หมักวิธีดังกล่าวเก็บรักษาไว้ได้นานและยังคงคุณค่าทางอาหารได้อย่างครบถ้วน คือมีค่าการย่อยได้ประมาณ 40-51 % โปรตีนประมาณ 5.0-5.4 % ซึ่งใกล้เคียงกับอ้อยสด จากการทดสอบการยอมรับของโคในขั้นต้นพบว่ามีความน่ากินสูง แม้โดยยอมรับอ้อยหมักตั้งแต่วันแรกที่ทดลองโดยไม่มีการปรับตัว (ประเสริฐ และคณะ, 2551) แต่ทั้งนี้คุณภาพของอ้อยอาหารสัตว์

หมักขึ้นอยู่กับอายุการตัด จากการศึกษาของ ณัฐพงษ์ และคณะ (2555) พบว่า อ้อยอาหารสัตว์อายุ 105 วัน หมัก มีวัตถุแห้ง โปรตีนหยาบ ไขมัน เยื่อใย NDF และ ADF เท่ากับ 20.6, 6.3, 1.5, 76.9 และ 39.7 % ตามลำดับ ในขณะที่อ้อยอายุ 210 วัน หมัก มีวัตถุแห้ง โปรตีนหยาบ ไขมัน เยื่อใย NDF และ ADF เท่ากับ 32.3, 5.5, 1.2, 82.4 และ 41.8 % ตามลำดับ อย่างไรก็ตามจากข้อมูลดังกล่าวเห็นได้ว่าปริมาณโปรตีนของอ้อยอาหารสัตว์ค่อนข้างต่ำ จึงควรเพิ่มคุณค่าทางโภชนาด้วยพืชตระกูลถั่ว ถั่วอาหารสัตว์ (forage legumes) ถือว่าเป็นแหล่งอาหารหยาบคุณภาพดีสำหรับสัตว์เคี้ยวเอื้อง เนื่องจากมีคุณค่าทางโภชนา ค่อนข้างสูง ในกลุ่มถั่วอาหารสัตว์ด้วยกันถั่วแลบแลบ (Lablab bean) หรือถั่วแปบ เป็นพืชที่ได้รับความนิยมสูงพืชหนึ่ง เป็นพืชอาหารสัตว์ที่มีคุณค่าทางอาหารสูง เทียบได้กับถั่วอัลฟัลฟา เนื่องจากมีโภชนาสูงโดยมีโปรตีนเฉลี่ย 26 % (Anonymous, 2006) สามารถใช้ประโยชน์ทั้งในรูปแบบของ สด แห้ง และหมัก การตัดที่อายุ 75 วัน ถั่วแห้งมีปริมาณ DM, CP, EE, NDF, ADF, ADL และ Ash = 92.64, 15.95, 0.95, 60.90, 39.04, 11.27 และ 1.74 % วัตถุแห้ง ตามลำดับ (ชื่นจิต และคณะ, 2556) Eduvie et al. (2002) รายงานว่าการเสริมถั่วแลบแลบ (DM, CP, NDF และ ADF = 93.0, 13.5, 57.0 และ 38.7 % ตามลำดับ) เป็นอาหารหยาบให้กับโคนมทำให้น้ำหนักตัวเพิ่มขึ้น 411 ± 1.4 กรัม/วัน ในขณะที่กลุ่มที่ไม่เสริมมีน้ำหนัก 127 ± 1.8 กรัม/วัน การใช้ประโยชน์ในรูปแบบการหมักจะเพิ่มความน่ากินให้ถั่วแลบแลบแต่การหมักถั่วอย่างเดียวจะทำให้ค่า Buffering capacity สูง ส่งผลต่อคุณภาพพืชหมักและ ถ้านำมาหมักร่วมกับอ้อยอาหารสัตว์ซึ่งเป็นพืชที่มีค่า Water soluble carbohydrate สูงจะส่งผลให้พืชหมักมีคุณภาพดีขึ้น อย่างไรก็ตามยังไม่มีข้อมูลสัดส่วนที่เหมาะสมระหว่างพืชทั้งสองชนิด ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงได้ศึกษาการหมักอ้อยอาหารสัตว์ร่วมกับถั่วแลบแลบในสัดส่วนต่างๆ ประเมินคุณภาพทั้งทางด้านเคมี และกายภาพ เพื่อใช้เป็นทางเลือกในการปรับปรุงคุณภาพอาหารหยาบสำหรับเกษตรกรผู้ประกอบอาชีพเลี้ยงสัตว์เคี้ยวเอื้องต่อไป

วิธีการศึกษา

แผนการทดลอง : วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized design (CRD) จำนวน 3 ซ้ำ 5 ตำรับการทดลอง ประกอบด้วยสูตรพืชหมัก 5 สูตร คือ

สูตรที่ 1 : อ้อยอาหารสัตว์ : ถั่วแฉะ : ถั่วเขียว : ถั่วเหลือง : 100 : 0

สูตรที่ 2 : อ้อยอาหารสัตว์ : ถั่วแฉะ : ถั่วเขียว : ถั่วเหลือง : 75 : 25

สูตรที่ 3 : อ้อยอาหารสัตว์ : ถั่วแฉะ : ถั่วเขียว : ถั่วเหลือง : 50 : 50

สูตรที่ 4 : อ้อยอาหารสัตว์ : ถั่วแฉะ : ถั่วเขียว : ถั่วเหลือง : 25 : 75

สูตรที่ 5 : อ้อยอาหารสัตว์ : ถั่วแฉะ : ถั่วเขียว : ถั่วเหลือง : 0 : 100

สถานที่และระยะเวลาศึกษา : คณะทรัพยากรธรรมชาติและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์-พฤศจิกายน 2554

การเตรียมอาหาร และการเก็บตัวอย่าง : ใช้ อ้อยอาหารสัตว์ สายต้น TByEF04-0775 ที่อายุ 90 วัน หลังตัด และถั่วแฉะ ถั่วเขียว ถั่วเหลือง พันธุ์ Highwroth อายุ

75 วัน หลังปลูก นำพืชทั้งสองสับด้วยเครื่องสับกำลัง 5.5 แรงม้า พืชที่ได้มีขนาด 2-3 ซม. ซึ่งน้ำหนักพืชทั้งสองชนิดตามสัดส่วนที่กำหนดตามตำรับการทดลอง คลุกเคล้าให้เข้ากัน แล้วบรรจุลงท่อ PVC ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 นิ้ว ยาว 1 เมตร อัดให้แน่นโดยการดูดไล่อากาศด้วยเครื่องดูดฝุ่น พร้อมปิดฝาท่อให้สนิท และผนึกด้วยกระดาษกาวที่ฝาท่อทั้งสองด้าน ทิ้งไว้ในร่ม 30 วัน โดยวางท่อในลักษณะนอนขนานกับพื้น (วัชรภรณ์, 2550) เก็บตัวอย่างพืชก่อนหมักวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการ ซึ่งองค์ประกอบของพืชก่อนการทดลอง แสดงใน Table 1 เมื่อหมักครบ 30 วัน เก็บตัวอย่างพืชหมักทั้ง 5 ตำรับการทดลอง ตรวจสอบลักษณะทางกายภาพ และนำไปวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี โดยการเปิดฝาท่อ PVC ทั้ง 2 ด้าน นำตัวอย่างพืชหมักทั้งหมดคลุกเคล้าให้เข้ากัน ตรวจสอบลักษณะกายภาพ ได้แก่ สี กลิ่น เนื้อของพืชหมัก และวัดค่า pH แล้วประเมินคุณภาพตามวิธีของ วารุณี และคณะ (2547) สุ่มเก็บตัวอย่างประมาณ 1 กก. ใส่ถุงพลาสติก โดยแบ่งเป็น 2 ส่วน ส่วนที่ 1 ใช้วิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของพืชหมัก ได้แก่ วัตถุแห้ง และโปรตีน (AOAC, 1990) เยื่อใย NDF และ ADF (Goering and Van Soest, 1970) ส่วนที่ 2 เก็บพืชหมักไว้ที่ -20°C สำหรับวิเคราะห์ กรดแลกติก กรดอะซิติก และบิวทิริก ตามวิธีของบุญล้อม และบุญเสริม (2525)

Table 1 Dry matter (DM), crude protein (CP), neutral detergent fiber (NDF) and acid detergent fiber (ADF) in forage sugarcane and lablab bean (% dry matter) before ensiling

Components	DM	CP	NDF	ADF
Forage sugarcane	24.12	7.89	71.56	46.38
Lablab bean	22.45	14.76	52.03	41.64
Means	23.28	11.32	61.79	44.01

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ : นำข้อมูลวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) ตามแผนการทดลองแล้วเปรียบเทียบความแตกต่างของค่า

เฉลี่ยด้วยวิธี Least Significant difference (LSD) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยโปรแกรมสำเร็จรูป Statistix 8.0

ผลการศึกษาและวิจารณ์

องค์ประกอบทางโภชนาของพืชหมัก : จากการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาบางประการของพืชหมักที่ระยะเวลา 30 วัน จาก Table 2 เห็นได้ว่าอัตราส่วนพืชหมักระหว่างอ้อยอาหารสัตว์ต่อถั่วแฉะและในสัดส่วนต่างๆ เกือบทั้งหมด มีค่าวัตถุแห้งใกล้เคียงกัน คือ ระหว่าง 21.44-22.43 % ยกเว้นดำรับการทดลองที่มีอัตราส่วนอ้อยอาหารสัตว์ 100 % ซึ่งมีค่าต่ำสุด (20.88 %) แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับอ้อยอาหารสัตว์หมักร่วมถั่วแฉะและสัดส่วนส่วน 25:75 อย่างไรก็ตามวัตถุแห้งของพืชภายหลังการหมักมีค่าลดลง ซึ่งเกิดจากการสูญเสียไปในระหว่างกระบวนการหมัก โดยอาจสูญเสียจากการหายใจของพืช จากการหมัก และจากของเหลวที่รั่วไหลออกมา (เมธา, 2529) ทั้งนี้ในกระบวนการหมักที่ต้องเกิดขึ้นอย่างรวดเร็วมีการสูญเสียวัตถุแห้งไปประมาณ 3-5 % (Frame, 1994) ในส่วนของปริมาณโปรตีนหยาบ (CP) พบอย่างชัดเจนว่าปริมาณ CP ของพืชหมักเพิ่มขึ้นตามสัดส่วนของถั่วแฉะ โดยที่ถั่วแฉะหมัก 100 % มี CP สูงถึง 15.85 % แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับทุกดำรับการทดลอง เนื่องจากถั่วแฉะก่อนหมักมีปริมาณ CP สูงถึง 14.76 % ในขณะที่อ้อยอาหารสัตว์มีปริมาณ CP 7.89 % สอดคล้องกับรายงานของ Muhammad et al. (2008) ที่ศึกษาการใช้พืชวงศ์ถั่วเพื่อเพิ่มคุณภาพพืชหมักของหญ้าโคลัมบัส โดยใช้ถั่ว 3 ชนิด ได้แก่ ถั่วเซเนยูเรียน ถั่วแฉะ และถั่วลิสง ในสัดส่วนต่างๆ เปรียบเทียบกับหญ้าโคลัมบัสที่หมักอย่างเดียว พบว่า ปริมาณโปรตีนหยาบของพืชหมักสูงขึ้นตามสัดส่วนถั่วที่ใช้หมัก โดยที่หญ้าโคลัมบัสที่หมักร่วมกับถั่วแฉะและในสัดส่วน 60 : 40 มีความเหมาะสมที่สุด นอกจากนี้ วัชรภรณ์ (2550) รายงานผลการปรับปรุงคุณภาพหญ้าแพงโกล่าคุณภาพต่ำด้วยการหมักร่วมกับกระถินในอัตราส่วนต่างๆ คือ 20 30 และ 40 % พบว่า ปริมาณโปรตีนของหญ้าแพงโกล่าหมักเพิ่มขึ้นตามปริมาณกระถินที่เพิ่มขึ้น และในส่วนของปริมาณเยื่อใย NDF และ ADF ของ

พืชหมักจะเพิ่มขึ้นตามสัดส่วนของอ้อยอาหารสัตว์ ทั้งนี้เนื่องจากอ้อยอาหารสัตว์ก่อนหมักมีปริมาณ NDF และ ADF สูงกว่าถั่วแฉะ (Table 1)

คุณสมบัติทางเคมีของพืชหมัก : จากการวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีที่สำคัญตามมาตรฐานทางเคมีของพืชหมัก ซึ่งประกอบด้วย pH ปริมาณกรดแลคติก กรดอะซิติก และกรดบิวทิริก จาก Table 3 พบว่าค่า pH ของพืชหมักถั่วแฉะ 100 % สูงใกล้เคียงกับอ้อยอาหารสัตว์ร่วมกับถั่วที่สัดส่วน 75, 50 และ 25 % ตามลำดับ คือมีค่าระหว่าง 4.00-4.08 แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับอ้อยอาหารสัตว์ 100 % ซึ่งมีค่าต่ำสุด คือ 3.71 ทั้งนี้อ้อยอาหารสัตว์เป็นพืชที่มีปริมาณน้ำตาลสูงโดยมีระดับ Water soluble carbohydrate ; WSC อยู่ในระดับที่เพียงพอต่อการหมัก ส่งผลให้เกิดกรดเร็วทำให้ค่า pH ของพืชหมักต่ำ (สายนธ์, 2547) ในขณะที่ถั่วแฉะซึ่งเป็นพืชวงศ์ถั่วซึ่งมีปริมาณโปรตีนสูงส่งผลให้มีค่า Buffering capacity; bc สูงตามไปด้วย ซึ่งเป็นคุณสมบัติที่ยากต่อการทำพืชหมัก (Collin and Owens, 2003) อย่างไรก็ตามค่า pH ของพืชอาหารสัตว์หมักทั้ง 5 สูตร ในช่วงมาตรฐานทางเคมีของพืชหมัก (3.5-4.2) (วารุณีและคณะ, 2547) ส่วนของปริมาณกรดไขมันที่ระเหยได้ง่ายในพืชหมักพบว่า ถั่วแฉะหมัก 100 % และอ้อยอาหารสัตว์หมักร่วมกับถั่วแฉะและสัดส่วน 25:75 มีปริมาณกรดแลคติกสูงใกล้เคียงกัน คือ 5.00 และ 4.88 % แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากอัตราส่วนอื่นๆ จากผลทดลองสังเกตเห็นว่าถึงแม้ถั่วแฉะและจะมีค่า bc สูงแต่เมื่อหมักแล้วมีค่า pH ที่ต่ำ (4.08) และมีปริมาณกรดแลคติกสูงสุด คือ 5 % อาจเกิดขึ้นจากถั่วก่อนหมักมีปริมาณแบคทีเรียแลคติกสูงจึงส่งผลให้เกิดศักยภาพในการผลิตกรดที่ดี อย่างไรก็ตามพืชอาหารสัตว์หมักทุกสูตรอยู่ในเกณฑ์คุณภาพดีโดยปริมาณกรดแลคติก ระหว่าง 3-13 % (Catchpole and Henzell, 1971) สำหรับปริมาณกรดอะซิติกนั้น พบว่า พืชอาหารสัตว์ทั้ง 5 สูตรมีอยู่ในปริมาณที่ต่ำ คือ ระหว่าง 1.14-1.83 ซึ่งถือว่ามีความปลอดภัยโดยถั่วแฉะหมัก 100 % มีปริมาณกรดสูงสุด

(1.83 %) แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากค่ารับทดลองอื่นๆ โดยเฉพาะอ้อยอาหารสัตว์หมัก 100 % ที่มีปริมาณต่ำสุด (1.14 %) และในส่วนของคุณภาพกรดบิวทริก พบว่าพืชหมักทั้ง 5 สูตร มีปริมาณระหว่าง 0.27-0.55 % ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่พืชหมักคุณภาพดีต้องมีกรดบิวทริกต่ำกว่า 0.2 % (Tames, 2003) กรดบิวทริกในพืชหมักเกิดจากการหมักของแบคทีเรียที่ไม่ต้องการอากาศในกลุ่ม Clostridium ที่สามารถพบได้ในดิน มูลสัตว์ รวมทั้งพืชสด การที่พืช

หมักทั้ง 5 สูตรมีปริมาณกรดบิวทริกสูงอาจเกิดจากการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ในกลุ่ม Clostridium และผลจากปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการหมัก เช่น ปริมาณความชื้นของพืชหมัก โดยทั่วไปแล้ว Clostridium จะถูกยับยั้งการเจริญเติบโตได้ที่ pH = 5 แต่ถ้าพืชหมักมีความชื้นสูงจะไม่สามารถยับยั้งได้แม้ว่า pH จะลดลงถึง 4.00 (Yitbarek and Tamir, 2014) ซึ่งอาจเป็นสาเหตุที่พืชหมักทั้ง 5 สูตร มีปริมาณกรดบิวทริกสูงกว่าค่ามาตรฐานเล็กน้อย

Table 2 Dry matter (DM), crude protein (CP), neutral detergent fiber (NDF) and acid detergent fiber (ADF) in forage sugarcane and lablab bean (% dry matter) after fermentation.

Treatment	DM	CP	NDF	ADF
Forage sugarcane silage (FSS) (100 %) (T1)	20.88 ^b	7.34 ^e	71.57 ^a	46.38 ^a
FSS : LBS (75:25) (T2)	21.44 ^{ab}	9.06 ^d	70.45 ^a	46.03 ^a
FSS : LBS (50:50) (T3)	22.26 ^{ab}	10.52 ^c	63.10 ^b	46.04 ^a
FSS : LBS (25:75) (T4)	22.82 ^a	12.67 ^b	60.24 ^c	44.55 ^a
Lablab bean silage (LBS) (100 %) (T5)	22.43 ^{ab}	15.85 ^a	52.04 ^d	41.64 ^b
F-test	*	**	**	**
C.V. (%)	4.45	5.03	1.09	2.40

^{abc} means in the same column with different superscripts differ significantly (P<0.05)

Table 3 Chemical composition of the different silage mixtures.

Treatment	pH	Lactic acid	Acetic acid	Butyric acid
Forage sugarcane silage (FSS) (100 %)	3.71 ^b	4.32 ^b	1.14 ^c	0.32 ^b
FSS : LBS (75:25)	4.00 ^a	3.81 ^c	1.37 ^b	0.31 ^{bc}
FSS : LBS (50:50)	4.08 ^a	3.88 ^c	1.24 ^{bc}	0.27 ^c
FSS : LBS (25:75)	4.05 ^a	4.88 ^a	1.34 ^b	0.42 ^b
Lablab bean silage (LBS) (100 %)	4.08 ^a	5.00 ^a	1.83 ^a	0.55 ^a
F-test	**	**	**	**
C.V. (%)	1.26	2.99	6.37	13.99

^{abc} means in the same column with different superscripts differ significantly (P<0.05)

คุณภาพทางด้านกายภาพของพืชหมัก : จากการประเมินคุณภาพทางด้านกายภาพของพืชหมักตามเกณฑ์มาตรฐานของกรมปศุสัตว์ (วารุณี และคณะ, 2547) **Table 4** พบว่า พืชอาหารสัตว์หมักทั้ง 5 สูตร มีลักษณะกายภาพอยู่ในเกณฑ์ดีมาก คือ มีสีเขียวอม

เหลือง กลิ่นหอมเปรี้ยวคล้ายผลไม้ดอง มีเนื้อแน่น ส่วนใบลำต้นคงสภาพเดิม และบางส่วนเปื่อยยุ่ยเล็กน้อย สีนเป็นเมือก ซึ่งเกิดขึ้นจากการเพิ่มสัดส่วนของถั่วแฉะ แฉะ เมื่อรวมคะแนนจากองค์ประกอบทั้ง 3 อย่าง (สี กลิ่น และ เนื้อสัมผัส) พบว่ามีคะแนนระหว่าง 17-19

โดยจัดอยู่ในชั้นคุณภาพพืชหมักที่ดีมาก ทั้งนี้เนื่องจาก อ้อยอาหารสัตว์เป็นพืชที่มีปริมาณแป้งและน้ำตาลสูง พอที่จะเป็นอาหารแบคทีเรียที่สร้างกรดแลกติกเจริญ โดยเร็ว ในขณะที่ถั่วแลบแลบจะเป็นแหล่งของโปรตีน

และจากการสับพืชหมักด้วยเครื่องสับซึ่งมีขนาดที่เหมาะสมเพื่อให้อยู่ในสภาพสุญญากาศจึงทำให้พืชหมักมีคุณภาพที่ดีมาก

Table 4 Physical characteristics of silage in each treatment

Treatment1/	Color	Smell	Texture	Total score 2/	Quality
T1	Yellowish green (score=3)	Light acidic and fruity smell (score=12)	Tight, non hydrolysis (leaves and stem presents) (score= 4)	19	Very good
T2	Yellowish green (score=3)	Light acidic and fruity smell (score=12)	Tight, non hydrolysis (leaves and stem presents) (score= 4)	19	Very good
T3	Yellowish green (score=3)	Light acidic and fruity smell (score=12)	Slightly hydrolysis soft texture, viscous (score= 2)	17	Very good
T4	Yellowish green (score=3)	Light acidic and fruity smell (score=12)	Slightly hydrolysis soft texture, viscous (score=2)	17	Very good
T5	Yellowish green (score=3)	Light acidic and fruity smell (score=12)	Slightly hydrolysis soft texture, viscous (score= 2)	17	Very good

^{1/} T1 = Forage sugarcane silage (FSS) (100 %), T2 = FSS:LBS (75:25), T3 = FSS:LBS (50:50), T4 = FSS:LBS (25:75), T5 = Lablab bean silage (LBS) (100 %)

^{2/} Total score; 15-19 = Very good, 10-14 = Good, 5-9 = Intermediate, and 0-4 = Poor (ดัดแปลงจาก วารุณี และคณะ, 2547)

สรุปและข้อเสนอแนะ

การประเมินคุณภาพพืชหมักทั้งทางด้าน ภายนอก เคมี และคุณค่าทางโภชนาการสรุปได้ว่าอ้อยอาหารสัตว์หมักร่วมกับถั่วแลบแลบในสัดส่วน 50:50 มีความเหมาะสมมากที่สุด เนื่องจากมีค่า pH ปริมาณ กรดแลกติก กรดอะซิติก และกรดบิวทริกอยู่ในเกณฑ์

มาตรฐานที่ดี (4.08, 3.88 %, 1.24 % และ 0.27 %) ตามลำดับ นอกจากนี้ยังปริมาณโปรตีนหยาบค่อนข้างสูงคือ 10.52% อ้อยอาหารสัตว์หมักร่วมกับถั่วแลบแลบในอัตราส่วนต่างๆ ทั้ง 5 สูตร มีลักษณะทาง ภายนอกที่ดี โดยมีสีเหลือง อมเขียว กลิ่นหอมเปรี้ยว คล้ายกลิ่นผลไม้คอง เนื้อแน่น มีส่วนใบและลำต้นที่ยัง คงสภาพ ไม่มีเมือกสีและ ซึ่งอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานที่

ดีมาก และเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดควรนำผลการศึกษาดังกล่าวไปทดสอบกับสัตว์เพื่อจะได้รู้ถึงผลต่อการกินได้ และการย่อยได้ตลอดจนประสิทธิภาพการให้ผลผลิตของสัตว์ต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- ชื่นจิต แก้วกัญญา, วัชรวิทย์ มีหนองใหญ่, ดวงใจ วะดวงชัย และ วิไลภรณ์ พุทธิโรสง. 2556. การใช้ถั่วแฉะเป็นแหล่งอาหารหยาบคุณภาพดีต่อสมรรถนะการให้ผลผลิตแกะ. แก่นเกษตร. 41(พิเศษ): 369-375.
- ณัฐพงษ์ หม้อทอง, วิโรจน์ ภัทรจินดา และ ศิวัช สังข์ศรีทวงษ์. 2555. ผลของอ้อยอาหารสัตว์หมักที่มีอายุการตัดต่างกัน เพื่อทดแทนข้าวโพดหมักต่อการให้ผลผลิตของโคนม. แก่นเกษตร. 40(พิเศษ 2): 133-136.
- บุญล้อม ชีวะอิสระกุล และบุญเสริม ชีวะอิสระกุล. 2525. คู่มือวิเคราะห์อาหารสัตว์. คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัย เชียงใหม่, เชียงใหม่.
- ประเสริฐ ฉัตรวิระวงษ์, สุพล ถ้ำกระแสน์ และสุนี ศรีสิง. 2551. การปรับปรุงพันธุ์อ้อย. รายงานฉบับสมบูรณ์โครงการวิจัย พัฒนาและวิศวกรรม ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ, สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ.
- เมธาวรรณพัฒน์. 2529. โภชนศาสตร์สัตว์เคี้ยวเอื้อง. ภาควิชา สัตว์ศาสตร์, คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ขอนแก่น.
- วราณี พานิชผล, ฉายแสง ไม่แก้ว, สมคิด พรหมมา, โสภณ ชินเวโรจน์, จันทกานต์ อรอนันท์, วิโรจน์ ฤทธิ์ฤทัย และ วรณา อ่างทอง. 2547. มาตรฐานพืชอาหารสัตว์หมักคุณภาพดี. กองอาหารสัตว์, กรมปศุสัตว์, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- วัชรภรณ์ ศรีพลน้อย. 2550. การปรับปรุงหญ้าแพงโกล่า คุณภาพต่ำด้วยการหมักร่วมกับกระถินในอัตราส่วนต่างๆ ต่อการเจริญเติบโตของแพะ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- วิโรจน์ ภัทรจินดา, ศิวัช สังข์ศรีทวงษ์, ประเสริฐ ฉัตรวิระวงษ์, สมฤทัย สัพโ และอานนท์ ปะเสระกัง. 2552. การศึกษาอัตราการเจริญเติบโตของโคนมสาวเมื่อได้รับอ้อยอาหารสัตว์ ข้าวโพดหมักและฟางข้าวและอาหารหยาบ. โครงการความร่วมมือระหว่างมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์มหาวิทยาลัยขอนแก่น ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ, สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ.
- ศิวัช สังข์ศรีทวงษ์, ประเสริฐ ฉัตรวิระวงษ์, วิโรจน์ ภัทรจินดา และสมฤทัย สัพโ. 2552. การศึกษาคุณค่าทางอาหาร การกินได้ของอ้อยอาหารสัตว์ และการตอบสนองของ สัตว์เมื่อใช้อ้อยอาหารสัตว์เป็นแหล่งอาหารหยาบ. ใน: รายงานฉบับสมบูรณ์โครงการวิจัย พัฒนาและวิศวกรรม ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ, สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ.
- สายัณห์ ทัดศรี. 2547. พืชอาหารสัตว์เขตร้อน. สำนักพิมพ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 534 หน้า.
- Anonymous. 2006 . *Lablab purpureus* (Lablab), Lablab fact sheet for Grain and Graze-May 2006. Available: <http://wa.gov.au>. Accessed Apr. 23, 2010.
- AOAC.1990. Official Method of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists. 5th ed. Association of Official Analytical Chemists. Inc. Virginia.
- Catchpoole, V.R., and E.F. Hanzell. 1971. Silage and silage making from tropical herbage species. *Herb. Abst.* 41: 213-221.
- 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. Collins and K.J. Moore, eds. *Forages: an Introduction to Grassland Agriculture* Volume 1.6th ed. Iowa State Press, A Blackwell Publishing Company, USA.
- Eduvie, L.O., P.P. Barje, E.K. Bawa, O.W. Ehoche, H.J.Makun, V.O.Sekoni, P.I.Rekwot, N.P.Chiezey, J.O.Bale, A.E.O.Malau-Aduli, C.U.Osuhor, C.B.I.Alawa, P.O.Okaiyeto, and S.A.S.Olorunju.2002. Evaluation of forage legume *Lablab purpureus* as a supplement for lactating bunaji cows. Available: <http://http://goo.gl/2RA4sm>. Accessed Feb. 15, 2010.
- Frame, J. 1994. *Improve Grassland Management*. Farming Press Books, United Kingdom.
- Goering, H. K., and P. J. Van Soest. 1970. Forage Fiber Analysis. A. R. S. Hand Book No. 379 United State Department of Agriculture, Washington, D.C.
- 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, 2008.
- Tames, S. 2003. Evaluation silage quality. *Agriculture and food. Ropin the Web*. Available: <http://goo.gl/PKe89h>. Accessed 2010.
- Yitbarek, M.B. and B. Tamir. 2014. Silage Additives : Review. *Open journal of Applied Sciences*, 4, 258-274. Available: <http://goo.gl/QHSHqN>. Accessed Nov. 25, 2015.