การเปรียบเทียบองค์ประกอบทางเคมีของต้นอ้อยหมัก 2 สายพันธุ์ ในระยะการตัด 3 ช่วงอายุ

Comparison of the Chemical Composition between Two Breeds of Sugarcane Silage in Three Cutting Periods

เอกสิทธิ์ สมคุณา[1] อดิศักดิ์ บุญที[2] และนฤมล สมคุณา[3*]

บทคัดย่อ: การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบองค์ประกอบทางเคมีของต้นอ้อยหมัก 2 สายพันธุ์ ในระยะการตัด 3 ช่วงอายุ คือ 6 8 และ 12 เดือน ใช้แผนแบบศึกษาทดลองสองปัจจัยพร้อมกันโดยใช้แผนการทดลองแบบ 2 X 3 factorials in CRD เป็น 6 Treatment combination และ Treatment ที่ 1 2 และ 3 คือ อ้อยพันธุ์ 9584 ตัดที่อายุ 6 8 และ 12 เดือน ตามลำดับ และ Treatment ที่ 4 5 และ 6 คือ อ้อยพันธุ์ 82 ตัดที่อายุ 6 8 และ 12 เดือน ตามลำดับ ระยะเวลาในการศึกษา ตั้งแต่เดือนกุมภาพันธุ์ 2552-เมษายน 2553 ใช้ต้นอ้อยสดรวมทั้งใบนำมาหมักในถุงหมัก นาน 35 วัน นำมาวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี ได้แก่ ค่าความเป็น กรด-ด่าง (pH) กรดแลคติก (Lactic acid) วัตถุแห้ง (Dry matter, DM) เถ้า (Ash) โปรตีนรวม (Crude protein) และเยื่อใยรวม (Crude fiber) วิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดย Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) ผลการศึกษาพบว่าค่าความเป็นกรด-ด่างของอ้อยหมักทั้งสองสายพันธุ์ทุกระยะการตัด มีค่าระหว่าง 3.6-3.7 โดยไม่แตกต่างกัน (P>0.05) ปริมาณกรดแลกติกในอ้อยทั้งสองสายพันธุ์ทุกระยะการตัด มีค่าระหว่าง 1.46-1.54 เปอร์เซ็นต์ โดยไม่แตกต่างกัน (P>0.05) ปริมาณวัตถุแห้งในอ้อยทั้งสองสายพันธุ์ทุกระยะการตัด มีค่าระหว่าง 13.96-19.22 เปอร์เซ็นต์ โดยไม่แตกต่างกัน (P>0.05) ปริมาณเถ้าในอ้อยทั้งสองสายพันธุ์ทุกระยะการตัด มีค่าระหว่าง 3.12-6.86 เปอร์เซ็นต์ โดยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05) ปริมาณโปรตีนรวมในอ้อยทั้งสองสายพันธุ์ทุกระยะการตัด มีค่าระหว่าง 6.30-6.45 เปอร์เซ็นต์ โดยไม่แตกต่างกัน (P>0.05) และปริมาณเยื่อใยรวมในอ้อยทั้งสองสายพันธุ์ทุกระยะการตัด มีค่าระหว่าง 36.65-38.62 เปอร์เซ็นต์ โดยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05) จากการศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของอ้อยหมักครั้งนี้ สรุปได้ว่าอ้อยทั้งสองสายพันธุ์ทุกระยะการตัดสามารถนำมาทำเป็นอ้อยหมักได้ แต่อ้อยที่ระยะการตัดที่ 6 เดือน มีความเหมาะสมมากกว่า เนื่องจากมีระดับของโปรตีนรวมใกล้เคียงกับหญ้าหมัก และมีปริมาณของวัตถุแห้งไม่แตกต่างกันกับอ้อยตัดที่อายุ 8 เดือน

คำสำคัญ: อ้อย อ้อยหมัก องค์ประกอบทางเคมี

[1] อาจารย์ประจำแผนกวิชาสัตวศาสตร์ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีบุรีรัมย์

[2] นักศึกษาแผนกวิชาสัตวศาสตร์ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีบุรีรัมย์

[3] อาจารย์ประจำสาขาวิชาสัตวศาสตร์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

* Corresponding author: benjoin@yahoo.com

Abstract: The objective of this study was to compare the chemical composition of two breeds of sugarcane silage (breed 9584 and 82 at the 3 periods of cutting at 6, 8, and 12 months). The experimental design was 2 X 3 Factorial in CRD by divided into 6 treatments combination which were T1, T2 and T3 were breed 9584 at cutting age 6, 8, and 12 months respectively and T4, T5, and T6 were breed 82 at the cutting age 6, 8, and 12 months respectively. The experiment was conducted during February 2009-April 2010. Fresh whole sugarcanes were used to ferment in plastic bags for 35 days. Subsequently, analysis of chemical composition was conducted by data of pH, lactic acid, dry matter, ash, crude protein, and crude fiber were collected. Data analysis was computed in analysis of variance (ANOVA) in completely randomized design (CRD) for treatment and significance mean comparisons by Duncan's New Multiple Range Test (DMRT). The results have shown that: The pH value of both two breeds of sugarcane silages were 3.6-3.7 ($P>0.05$), lactic acid were 1.46-1.54 percent ($P>0.05$), dry matter were 13.96-19.22 percent ($P>0.05$), ash were 3.12-6.86 percent ($P<0.05$), crude protein were 6.30-6.45 percent ($P>0.05$), and crude fiber were 36.65-38.62 percent ($P>0.05$). In conclusion, the results in this study have shown that both two breeds of sugarcane silages can be used as silage feed supplement. But sugarcane silage at the cutting age at 6 month-old was more suitable since it has crude protein level similar to grass silage. In addition, the dry matter was not different from the sugarcane silage at the cutting age at 8 month-old.

Keywords: Sugarcane, Sugarcane-silage, Chemical Composition

บทนำ

ในพื้นที่เขตร้อนชื้นนั้น หญ้าจัดเป็นอาหารหยาบหลักของสัตว์เคี้ยวเอื้อง แต่อย่างไรก็ตามในฤดูแล้งเกิดการขาดแคลนอาหารหยาบประกอบกับสภาพอากาศของไทยในปัจจุบันนี้มีปัญหาการปลูกพืชอาหารสัตว์ที่ขาดแคลนน้ำ การที่จะปลูกหญ้าสำหรับเป็นอาหารสัตว์เคี้ยวเอื้องเช่น โคเนื้อ โคนมนั้นจะต้องใช้พื้นที่ที่มีความชื้นมากพอสมควร และการให้ผลผลิตต่อไร่นั้นต่างกันหลายเท่าตัว

อ้อย (*Saccharum spp.*) จัดเป็นพืชในตระกูลหญ้า มีแหล่งกำเนิดที่เกาะนิวกีนีในมหาสมุทรแปซิฟิค ลักษณะภายนอกประกอบด้วยลำต้นที่มีข้อและปล้องชัดเจน มีใบเกิดสลับข้างกัน และมีส่วนกาบใบหุ้มลำต้นไว้ โดยกาบใบจะมีไขและขนอยู่ด้วย รากอ้อยเป็นระบบรากฝอยแต่แข็งแรง สามารถหยั่งลงไปในดินได้ลึก 4-8 เมตร ลำต้นอ้อยสามารถแตกหน่อได้จากตาของข้อล่างที่อยู่ชิดดิน อ้อยเป็นพืชที่ขึ้นได้ดีในเขตร้อนและกึ่งร้อน อ้อยเป็นพืชที่ทนความแห้งแล้งได้ดีมากและปัจจุบันนี้ฟาร์มโคนมหลายฟาร์มหันมาใช้ต้นอ้อยสดบดให้โคกินเนื่องจากหาได้ง่าย ปริมาณน้ำตาลหรืออาหารกลุ่มพลังงานสูง แต่ต้นอ้อยนั้นมีขนาดใหญ่กว่าต้นหญ้า จึงจำเป็นต้องบดและยังมีส่วนที่แข็งอยู่มาก การนำอ้อยไปหมักนั้นจะทำให้อ้อยส่วนที่แข็งอ่อนนุ่มลงได้ Cabral et al. (2009) รายงานว่าต้นอ้อยทั้งต้นมีปริมาณโปรตีน 29 กรัมต่อกิโลกรัมวัตถุแห้ง แต่อย่างไรก็ตามความเข้มข้นของน้ำตาลจะสูงมาก เนื่องจากเป็นการหมักแบบเกิดแอลกอฮอล์ (Alcohol fermentation) และการเกิดกระบวนการเสื่อมสภาพ (Deterioration) ในพืชหมัก (De Toledo et al., 2010) ซึ่งสามารถควบคุมได้ด้วยการผสมแหล่งของไนโตรเจน เช่น ยูเรีย แอลคาไล (Alkali) เช่น แคลเซียม โพรพิออเนต (Calcium propionate) และสารดูดซับความชื้น (Humidity absorbent) เช่น เมล็ดข้าวโพดบด (Ashbell et al., 1984 cited in Gomez-Vazquez et al., 2010)

ถึงแม้การใช้ประโยชน์จากต้นอ้อยเป็นอาหารหยาบเสริมให้แก่สัตว์เคี้ยวเอื้องในฤดูแล้งจะมีแนวโน้มสูงขึ้น แต่งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้อ้อยหมักในประเทศไทยมีน้อย ดังนั้นการวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของต้นอ้อยทั้งต้นสองสายพันธุ์ที่นิยมปลูกในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ที่ระยะการตัด

ต่างกัน เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานของแหล่งอาหารหยาบเสริมทางเลือกหนึ่งในฤดูแล้ง ดังนั้นวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาเปรียบเทียบองค์ประกอบทางเคมีของอ้อยหมักสองสายพันธุ์ คือ อ้อยพันธุ์ 9584 กับพันธุ์ 82 ที่ระยะการตัด 6 8 และ 12 เดือน

วิธีการศึกษา

การวางแผนการทดลอง

ใช้ต้นอ้อยพันธุ์ 9584 ที่ระยะการตัด 6, 8 และ 12 เดือน ต้นอ้อยสดพันธุ์ 82 ที่ระยะการตัด 6 8 และ 12 เดือน ในถุงหมักนาน 35 วัน โดยใช้แผนการทดลอง 2 X 3 ปัจจัยในการสุ่มทรีทเมนต์คอมบิเนชั่น (factorials in CRD) แบ่งเป็น 6 ทรีทเมนต์ ทรีทเมนต์ละ 2 ซ้ำ ดังนี้ T_1 คือ ต้นอ้อยพันธุ์ 9584 อายุ 6 เดือน T_2 คือต้นอ้อยพันธุ์ 9584 อายุ 8 เดือน T_3 คือต้นอ้อยพันธุ์ 9584 อายุ 12 เดือน T_4 คือต้นอ้อยพันธุ์ 82 อายุ 6 เดือน T_5 คือต้นอ้อยพันธุ์ 82 อายุ 8 เดือน และ T_6 คือ ต้นอ้อยพันธุ์ 82 อายุ 12 เดือน

การดำเนินการทดลอง

ตัดต้นอ้อยสดพันธุ์ 9584 ที่อายุ 6 8 และ 12 เดือน และต้นอ้อยสดพันธุ์ 82 ที่อายุ 6 8 และ 12 เดือน นำต้นอ้อยมาสับด้วยเครื่องโดยแยกสับ บรรจุใส่ถุงกระสอบถุงละ 20 กิโลกรัม เนื่องจากส่วนของต้นอ้อยมีความแข็งพอที่จะทำให้ ถุงพลาสติกรั่วได้ง่ายจึงป้องกันโดยการใส่ในกระสอบก่อนแล้วซ้อนด้วยถุงหมัก ใช้เครื่องดูดฝุ่น ดูดอากาศออกจากถุงให้หมดแล้วมัดปากถุงให้แน่น หมักไว้ในที่ร่ม ไม่ชื้นแฉะ และอากาศถ่ายเทสะดวก นาน 35 วัน จากนั้นนำไปวิเคราะห์หาองค์ประกอบทางเคมี ได้แก่ ค่าความเป็นกรด-ด่าง ร้อยละของวัตถุแห้ง กรดแลคติก เถ้า โปรตีนรวม และเยื่อใยรวม

การวิเคราะห์ค่าความเป็นกรด-ด่าง โดยการนำตัวอย่างต้นอ้อยหมักตัวอย่างละ 10 กรัม เติมน้ำ 100 มิลลิกรัม จากนั้นนำไปต้มให้เดือด แล้วทิ้งไว้ให้เย็น แล้วทำการวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง ด้วยเครื่อง pH-meter การวิเคราะห์กรดแลกติกในอ้อยหมัก ตามวิธีการของกรมปศุสัตว์ (http://www.dld.go.th/ncna_nak/index/VFA.html) วิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีด้วยวิธี Proximate analysis วิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดย Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)

สถานที่ดำเนินการทดลอง คือแผนกวิชาสัตวศาสตร์ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีบุรีรัมย์ และสาขาวิชาสัตวศาสตร์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

ผลการศึกษา

การเปรียบเทียบองค์ประกอบทางเคมี ได้แก่ ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง ปริมาณกรดแลคติก ปริมาณร้อยละของวัตถุแห้ง ปริมาณร้อยละของเถ้า ปริมาณร้อยละโปรตีนรวม และปริมาณร้อยละของเยื่อใยรวมของอ้อยหมักพันธุ์ 9584 และพันธุ์ 82 ที่ระยะการตัด 6 8 และ 12 เดือน ปรากฏใน**ตารางที่ 1** ซึ่งจะเห็นว่าอ้อยพันธุ์ 9584 และ 82 มีค่าความเป็นกรด-ด่าง กรดแลกติก วัตถุแห้ง และของโปรตีนรวม ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) ส่วนเยื่อใยรวม และเถ้าแตกต่างกันทางสถิติ ($P<0.05$)

ตารางที่ 1 องค์ประกอบทางเคมีของต้นอ้อยหมักสายพันธุ์ 9584 และ 82 ที่อายุการตัดที่ 6 8 และ 12 เดือน

องค์ประกอบทางเคมี	อ้อยพันธุ์ 9584			อ้อยพันธุ์ 82		
	6 เดือน	8 เดือน	12 เดือน	6 เดือน	8 เดือน	12 เดือน
pH	3.6	3.6	3.6	3.7	3.6	3.7
Lactic acid (%)	1.46	1.54	1.44	1.48	1.49	1.41
DM (%)	15.08	17.33	18.68	13.96	14.82	19.22
Ash (%)	4.68[b]	3.26[c]	3.12[c]	6.33[a]	6.86[a]	4.62[b]
Crude Protein (%)	6.45	6.43	6.43	6.42	6.38	6.30
Crude fiber (%)	36.78[a]	36.82[a]	38.62[b]	36.65[a]	37.22[b]	38.44[b]

[abc] อักษรที่แตกต่างกันในแนวนอนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.01)

วิจารณ์

การเปรียบเทียบองค์ประกอบทางเคมีของอ้อยหมักทั้งสองพันธุ์แบบผลร่วม (Interaction) พบว่าค่าความเป็นกรด – ด่าง ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 3.6-3.7 ซึ่งอธิบายได้ว่าหลังจากที่พืชเริ่มถูกหมักแล้ว แบคทีเรียจะมีการแบ่งตัวอย่างรวดเร็วและหมักสลายแป้งที่ละลายน้ำได้ จะได้กรดแลกติก ทำให้ค่าความเป็นกรด-ด่างลดลงทันที แต่เมื่อระยะเวลาในการหมักเพิ่มขึ้น ค่าความเป็นกรด-ด่างจะค่อยๆ เพิ่มขึ้น เนื่องจากแบคทีเรียที่สลายแป้งได้จนหมด (เมธาและฉลอง, 2533) ค่าที่ได้จากการทดลองเป็นไปตามมาตรฐานทางเคมีของพืชหมักที่ควรมีค่าอยู่ระหว่าง 3.5-4.2 ซึ่งเป็นช่วงที่จุลินทรีย์ก่อโรคไม่สามารถเจริญได้

ปริมาณกรดแลคติกที่ได้จากการหมักอ้อยสองสายพันธุ์ในการศึกษาครั้งนี้มีค่าต่ำกว่ามาตรฐานทางเคมีของพืชหมักที่ควรมีค่าอยู่ระหว่าง 1.5-2.5 เปอร์เซ็นต์ (กรมปศุสัตว์, 2553) ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากระยะเวลาในการหมักอ้อยที่สั้นเพียง 35 วัน เมื่อพิจารณาที่อ้อยหมักระยะการตัด 8 เดือน มีปริมาณกรดแลกติกสูงกว่าระยะการตัดอื่นๆ (P>0.05) แต่ที่ระยะการตัด 12 เดือน ปริมาณกรดแลกติกลดลง ทั้งนี้เนื่องมาจากความเข้มข้นของน้ำตาลที่ละลายได้ในอ้อยจะสูงในระยะการตัดที่ 6-8 เดือน และเมื่ออายุมากขึ้นระดับน้ำตาลจะลดลง

เมื่อพิจารณาที่ความชื้นของอ้อยหมักทั้งสองสายพันธุ์ทุกระยะการตัดพบว่ามีค่าอยู่ระหว่าง 80.78-86.04 เปอร์เซ็นต์ โดยไม่แตกต่างกัน (P>0.05) ซึ่งมีค่าค่อนข้างสูงในอ้อยหมักที่ระยะการตัดที่ 6 เดือน ทั้งนี้เนื่องจากอ้อยเป็นพืชที่มีน้ำเป็นองค์ประกอบอยู่มาก เมธาและฉลอง (2533) รายงานว่าพืชหมักที่มีคุณภาพดีควรมีความชื้นอยู่ระหว่าง 60-67 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเกิดจากการสูญเสียน้ำ เนื่องจากการหายใจ การทำงานน้ำย่อยในพืชและของจุลินทรีย์ในการย่อยพวกแป้งในสภาวะที่มีออกซิเจน จึงทำให้ได้กาซคาร์บอนไดออกไซด์และน้ำ

ปริมาณวัตถุแห้ง และโปรตีนรวมในอ้อยหมักทั้งสองสายพันธุ์ ทุกระยะการตัดไม่แตกต่างอย่างกันทางสถิติ (P > 0.05) แต่จะเห็นได้ว่าเมื่ออายุการตัดที่มากขึ้นปริมาณวัตถุแห้งมากขึ้นตามไปด้วย ทั้งนี้เนื่องมาจากอ้อยที่มีอายุมากอาจมีปริมาณโปรตีนไขมันหรือน้ำตาลสูงกว่าอ้อยหมักที่มีอายุน้อย ส่วนปริมาณโปรตีนรวมลดลงในอ้อยหมักที่มีอายุการตัดมาก และจะเห็นได้ว่าอ้อยหมักทั้งสองสายพันธุ์ทุกระยะการตัดมีระดับของโปรตีนรวมใกล้เคียงกับหญ้าหมัก สอดคล้องกับการศึกษาของพิมลทิพย์ (2546) ที่พบว่าอ้อยอายุ 6 เดือนหมัก มีคุณภาพดีและสามารถเก็บรักษาไว้ที่ 1 2 3 และ 4 เดือนได้

ส่วนปริมาณของเถ้าในอ้อยหมักที่มีอายุเพิ่มมากขึ้นมีปริมาณของเถ้าลดลง ซึ่งมีความผกผันกับปริมาณวัตถุแห้ง ที่มีปริมาณเพิ่มขึ้นตามอายุของอ้อย สอดคล้องกับ เมธาและฉลอง (2533) ที่รายงานว่าอาจเป็นไปได้อ้อยที่มีอายุน้อยมีปริมาณของแร่ธาตุมากกว่าอ้อยที่อายุมากส่งผลให้ปริมาณของเถ้าของอ้อยที่อายุน้อยมีปริมาณสูงกว่าและอาจมีความสัมพันธ์ของอายุอ้อย ซึ่งอ้อยที่มีอายุมากนั้นมีปริมาณของวัตถุแห้งสูง อาจมีปริมาณของโปรตีน ไขมันหรือน้ำตาลสูงกว่าอ้อยที่มีอายุน้อยส่งผลให้เถ้าของอ้อยที่มีอายุน้อยปริมาณมาก และอ้อยที่มีอายุมากมีปริมาณน้อยนั่นเอง

สรุป

จากการศึกษาครั้งนี้สรุปได้ว่าอ้อยทั้งสองสายพันธุ์ทุกระยะการตัดสามารถนำมาทำเป็นอ้อยหมักได้ แต่อ้อยที่ระยะการตัดที่ 6 เดือน มีความเหมาะสมมากกว่า เนื่องจากมีระดับของโปรตีนรวมใกล้เคียงกับหญ้าหมัก และมีปริมาณของวัตถุแห้งไม่แตกต่างกันกับอ้อยตัดที่อายุ 8 เดือน และส่วนของลำต้นของอ้อยตัดที่อายุ 6 เดือน จะอ่อนนุ่มกว่าอ้อยอายุ 12 เดือน การตัดอ้อยที่อายุ 6 เดือนนั้นทำให้สามารถตัดได้ปีละ 2 ครั้ง ส่งผลทำให้ได้ผลผลิตต้นอ้อยสดต่อไร่สูงขึ้นอีกด้วย

เอกสารอ้างอิง

กรมปศุสัตว์. 2553. การวิเคราะห์กรดไขมันที่ระเหยได้ง่ายในพืชหมัก. (ออนไลน์). แหล่งที่มา: http://www.dld.ac.th/ncna_nak/index/VFA.html สืบค้นเมื่อวันที่ 1 กรกฎาคม 2553.

พิมลทิพย์ จันทร์พานิชเจริญ. 2546. การใช้ต้นอ้อยหมักและต้นอ้อยสดเป็นแหล่งอาหารหยาบสำหรับโคนมในช่วงฤดูแล้ง. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, นครราชสีมา.

เมธา วรรณพัฒน์ และฉลอง วชิราภากร. 2533. เทคนิคการให้อาหารโคเนื้อและโคนม. ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.

สุชาติ สุขสถิตย์ และคณะ. 2548. การศึกษารูปแบบของภาชนะทำหญ้าหมักที่เหมาะสมสำหรับฟาร์มโคนมรายย่อยในอำเภอป่าพะยอมจังหวัดพัทลุง. สาขาวิชาสัตวศาสตร์ คณะเทคโนโลยีและการพัฒนาชุมชน มหาวิทยาลัยทักษิณ.

Gomez-Vazquez, A., Pinos-Rodriguez, J.M., Garcia-Lopez, J. C., Cruz-Lazaro, E. de la, Luna-Palomera, C., Sanchez-Hernandez, R. 2010. Nutritional value of sugarcane silage enliched with corn grain, urea, and minerals as feed supplement on growth performance of beef steers grazing stargrass. Trop. Anim Health Prod. (online Publication) DOI: 10.1007/s11250-010-967-z.

Cabral, A.D., Batista, A.M., Mustafa, A., Carvalho, F.F.R., Guim, A., and Monterio, P.S. 2009. Performance of dairy goats fed whole sugarcane. Trop. Anim. Health Prod. 41: 279-283.

De Toledo, P.R.A.P., Andrade, R.R., Rezende, S.G., de Toledo, P.R.M., Dutra, R.F. and Rodriguez, M.R. 2010. Sugarcane silage production treated with additives at different time post burning. R. Bras. Zootec. 39: 88-96.