

อิทธิพลของการเสริมมันเส้นต่อคุณภาพของข้าวฟ่างต้นแม่และข้าวฟ่างต้นตอพันธุ์ IS 23585 หมักร่วมกับถั่วคาวลาคเแดง

**Effect of cassava chip additive on quality of main crop and ratoon crop of IS 23585
forage sorghum cultivar (*Sorghum bicolor* L. Moench) silage addition with cavalcade
(*Centrosema pascuorum* cv. Cavalcade) hay**

ชัชวาล ยุทธสนอง^{1,2} และ สุรเดช พลเสน²

Chutchawal Yoottasanong^{1,2} and Suradej Pholsen²

บทคัดย่อ: ศึกษาการเสริมมันเส้นต่อคุณภาพของข้าวฟ่างต้นแม่และข้าวฟ่างต้นตอหมักพันธุ์ IS 23585 หมักร่วมกับถั่วคาวลาคเแดง ประกอบด้วย 2 งานทดลอง คือ ข้าวฟ่างต้นแม่ และข้าวฟ่างต้นตอ โดยงานทดลองที่ 1 ศึกษาอิทธิพลของการเสริมถั่วคาวลาคเแดงสับในสัดส่วนคงที่ 15 % และเสริมมันเส้นบด 4 ระดับ คือ 0, 5, 10 และ 15 % ของน้ำหนักสดข้าวฟ่างต้นแม่สับ และ งานทดลองที่ 2 ใช้วิธีการศึกษาเช่นเดียวกับต้นแม่แต่ทำในข้าวฟ่างต้นตอ ทั้งสองงานทดลอง วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) จำนวน 4 ซ้ำ ใช้ระยะเวลาหมักในโรงพลาสติกันาน 5 สัปดาห์ ผลการทดลองพบว่า ปริมาณวัตถุแห้งของข้าวฟ่างหมักเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.01$) ตามระดับการเสริมมันเส้นที่เพิ่มขึ้น การเสริมมันเส้นไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของ pH ในข้าวฟ่างต้นแม่หมักแต่ในข้าวฟ่างต้นตอหมัก pH เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) การเสริมมันเส้นมีผลต่อการลดลงของค่า NDF, ADF และ CP อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.01$) ส่วนค่า DMD เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.01$) ทั้งข้าวฟ่างต้นแม่และต้นตอ เมื่อประเมินคุณภาพของพืชหมักพบว่าข้าวฟ่างต้นแม่และต้นตอหมักเสริมถั่วคาวลาคเแดง ที่เสริมมันเส้นในสัดส่วนต่างๆ อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานของพืชหมักคุณภาพดี และมีค่า pH น้อยกว่า 4.2 ทั้งข้าวฟ่างต้นแม่ และต้นตอ

คำสำคัญ: การเสริมมันเส้น ข้าวฟ่างหมัก คุณภาพพืชหมัก

Abstract: A Study on effect of cassava chip additive on quality of silage of cavalcade hay addition with main crop and ratoon crop of IS 23585 forage sorghum cultivar was carried out at KhonKaen University experimental farm during June to December 2010. The work consisted of 2 experiments i.e. main crop (MC) of the sorghum plants was used as the first experiment and the ratoon crop (RC) was used as the second experiment. Both crops were mixed with chopped cavalcade hay at a constant weight of 15% of fresh chopped sorghum. Treatments of both experiments were four levels of ground cassava chip at 0, 5, 10, and 15% as additive of fresh chopped sorghum. The experiments were laid out in a Completely Randomized Design (CRD) with

¹นักศึกษาลัทธิสุตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต

²ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ขอนแก่น 40002

Department of Animal science Faculty of Agriculture KhonKaen University, Khon Kaen 40002

*Corresponding Author: zugusel11@hotmail.com

four replications and fermentation period of 5 weeks in plastic bag silos. The results showed that dry matter contents of both MC and RC silages significantly increased ($P<0.01$) with an increased in cassava chip levels. Cassava chip additive levels had no significant affect on pH values of MC but significantly increase in pH values of RC ($P<0.05$). An increase in cassava chip levels significantly ($P<0.01$) decreased NDF, ADF and CP contents while DMD values were opposited in both MC and RC silages ($P<0.01$). All levels of cassava chip additives showed good silage quality with pH values less than 4.2 in both MC and RC silages.

Key words: cassava chip additive, sorghum silage, silage quality

บทนำ

การปลูกพืชอาหารสัตว์โตเร็ว (fodder crops) เช่น ข้าวโพด หรือข้าวฟ่าง เป็นแนวทางหนึ่งที่จะช่วยแก้ไขปัญหาการขาดแคลนอาหารหยาบในฤดูที่ขาดแคลนพืชอาหารสัตว์ตามธรรมชาติ โดยทั่วไปการทำหญ้าหมัก (silage) มีความเหมาะสมและมีการสูญเสียคุณค่าทางอาหารสัตว์น้อยกว่าหญ้าแห้ง (hay) (สายัณห์, 2547) ปัจจัยในการทำพืชหมักให้ได้ผลดี คือ พืชอยู่ในระยะที่เหมาะสม ให้ผลผลิตและมีคุณค่าทางโภชนาสูง มีสารอาหารของจุลินทรีย์ในรูปของคาร์โบไฮเดรตที่ละลายน้ำได้ (water soluble carbohydrate, WSC) อย่างเพียงพอ (McDonald et al., 1991) ปริมาณ WSC ควรมีในพืชที่ใช้หมักไม่น้อยกว่า 6% และพืชควรมีวัตถุแห้ง (DM) อยู่ในช่วง 30-35% (Skerman and Riveros, 1990) โดย Pholsen (2003) รายงานว่า ข้าวฟ่างพันธุ์ IS 23585 ที่อายุเก็บเกี่ยว 11 สัปดาห์ ให้ค่าความหวาน brix เท่ากับ 12.06% โดยน้ำตาลที่สูงนี้ เป็นแหล่งพลังงานของแบคทีเรียกลุ่มที่ผลิตกรดแลกติก เช่น แลคโตแบซิลลัส (*Lactobacillus spp.*) เพื่อก่อให้เกิดการหมักเปรี้ยวของกรดแลกติกที่ทำให้หญ้าหมักเข้าสู่สภาพคงที่ (stable phase) แต่ปัญหาของการใช้ข้าวฟ่างหมัก คือ ความชื้นค่อนข้างสูง และโปรตีนต่ำ ซึ่งการใช้ถั่วคาวาลเคดแห้งเสริมที่ 15% (crop additive) ร่วมกับข้าวฟ่างแล้วหมัก ทำให้โปรตีนในข้าวฟ่างหมักสูงขึ้น และทำให้วัตถุแห้ง เพิ่มจาก 18.91% เป็น 29.47% ในข้าวฟ่างต้นแม่หมัก และ 23.82% เป็น 33.36% ในข้าว

ฟ่างต้นต่อหมัก เมื่อไม่เสริมถั่วคาวาลเคดและเสริมที่ 15% ตามลำดับ (วรุณ, 2552) และการเสริมมันเส้นน่าจะเพิ่ม DM ให้มากขึ้นกว่างานของวรุณ (2552) คือ ให้มากกว่า 35% และให้ค่า pH ต่ำกว่า 4.2 ตามมาตรฐานของ Haustein (2003) และเพิ่มการย่อยได้ของข้าวฟ่างหมัก

วิธีการศึกษา

การทดลองหมักข้าวฟ่างพันธุ์ IS 23585 ประกอบด้วย 2 งานทดลอง คือ การทดลองหมักข้าวฟ่างต้นแม่ และข้าวฟ่างต้นต่อ ระหว่างเดือนพฤษภาคม – ธันวาคม 2551 โดยงานทดลองที่ 1 ศึกษาอิทธิพลของการเสริมมันเส้นในระดับ 0, 5, 10 และ 15% ของน้ำหนักสดข้าวฟ่าง ต่อคุณภาพของข้าวฟ่างต้นแม่พันธุ์ IS 23585 หมัก ร่วมกับถั่วคาวาลเคดแห้งสัดส่วนคงที่ 15 % และ งานทดลองที่ 2 ศึกษาในข้าวฟ่างต้นต่อโดยวิธีการทดลองเดียวกันกับงานทดลองที่ 1 ทั้งสองงานทดลอง วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) ประกอบด้วย การเสริมมันเส้น 4 ระดับๆ ละ 4 ซ้ำ ใช้ระยะเวลาหมัก 5 สัปดาห์ ปลูกพืชในแปลงทดลองของหมวดพืชอาหารสัตว์ ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น การตัดเก็บเกี่ยวข้าวฟ่าง และถั่วคาวาลเคดต้นแม่ตัดที่ 11 สัปดาห์หลังงอก และ ต้นต่อตัดที่ 11 สัปดาห์หลังตัดต้นแม่ หมักตามสัดส่วนการเสริมมันเส้นแต่ละระดับ (Treatment) บรรจุถุงละ 15

กิโดกรัม หลังหมัก 5 สัปดาห์ เป็ดอุ้งหมัก (silo) สุ่มตัวอย่างพืชหมัก ส่วนที่ 1 นำไปวัดค่า pH ส่วนที่ 2 นำไปวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีหลังหมักคือ วัตถุแห้ง (DM) และโปรตีนหยาบ (CP) ตามวิธีการของ AOAC (1990) วิเคราะห์เชื้อใย NDF, ADF และ ADL ตามวิธีการของ Van Soest et al. (1991) วิเคราะห์การย่อยสลายของวัตถุแห้ง (dry matter degradability, DMD) ในกระเพาะรูเมน ที่ 48 ชั่วโมง ตามวิธีการของ Ørskov et al. (1980) วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยวิธี Analysis of Variance (ANOVA) ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยทริทเมนต์ โดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) และวิเคราะห์แนวโน้มของค่าเฉลี่ยทริทเมนต์ โดยวิธี Orthogonal polynomial โดยใช้โปรแกรม SAS 6.12 (1996)

ผลการศึกษา และวิจารณ์

จากการวิเคราะห์คุณค่าทางอาหารสัตว์ข้าวฟ่างต้นแม่ และต้นดอกก่อนหมักที่เสริมมันเส้นที่ระดับ 0, 5, 10 และ 15 % พบว่า ข้าวฟ่างต้นแม่ก่อนหมักมีค่า DM (33.57, 34.82, 36.43 และ 38.97 % ตามลำดับ), NDF (67.52, 63.34, 57.38 และ 55.09 % ตามลำดับ), ADF (43.19, 41.04, 39.02 และ 37.14 % ตามลำดับ), ADL (7.40, 6.45, 6.42 และ 5.65 % ตามลำดับ), CP (9.26, 8.59, 7.97 และ 7.80 % ตามลำดับ), DMD (65.14, 66.59, 69.04 และ 70.42 % ตามลำดับ) และค่าความหวานเท่ากับ 10.84 brix ส่วนข้าวฟ่างต้นดอกก่อนหมักมีค่า DM (33.04, 36.96, 38.04 และ 39.82 % ตามลำดับ), NDF (66.13, 62.43, 60.40 และ 54.74 % ตามลำดับ), ADF (39.83, 37.47, 32.02 และ 31.08 % ตามลำดับ), ADL (6.19, 5.41, 5.26 และ 5.18 % ตามลำดับ), CP (9.16, 8.53, 7.61 และ 7.24 % ตามลำดับ), DMD (66.50, 67.85, 69.83 และ 72.92 % ตามลำดับ) และค่าความหวานเท่ากับ 13.85 brix

ผลการทดลองพบว่า ปริมาณวัตถุแห้งของข้าวฟ่างต้นแม่และต้นดอกหมักเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ

ยิ่งทางสถิติ ($P < 0.01$) ตามระดับการเสริมมันเส้นที่เพิ่มขึ้น การเสริมมันเส้นมีผลต่อการลดลงของค่า NDF และ ADF และ CP อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.01$) การเสริมมันเส้นไม่ทำให้ค่า ADL แตกต่างกัน ($P > 0.01$) ส่วนค่า DMD เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.01$) ที่การเสริมมันเส้น 10% ทั้งข้าวฟ่างต้นแม่และต้นดอก การเสริมมันเส้นไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของ pH ในข้าวฟ่างต้นแม่หมักแต่ในข้าวฟ่างต้นดอกหมัก pH เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ดัง Table 1 และ Table 2

จากการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาของมันเส้นก่อนเสริมลงในข้าวฟ่างพบว่า ให้ค่า DM, NDF, ADF, ADL, CP และ DMD เท่ากับ 91.26, 10.41, 4.82, 2.19, 1.49 และ 95.70 % ตามลำดับ ให้ผลสอดคล้องกับรายงานของ เมธา และคณะ (2538) ที่พบว่ามันเส้นให้ค่า DM เท่ากับ 88.3 %, CP เท่ากับ 1.4 % และ WTSR (2010) ที่รายงานว่ามันเส้นให้ค่า DM, NDF, ADF, ADL และ CP เท่ากับ 89.8, 9.1, 5.1, 2.0 และ 2.1 % ตามลำดับ จากผลการทดลองในครั้งนี้ พบว่า DM, NDF, ADF, ADL, CP และ DMD ของข้าวฟ่างต้นแม่และต้นดอกหมักเปลี่ยนแปลงไปตามระดับของมันเส้นที่เสริมลงไปตามคุณค่าทางโภชนาของมันเส้นที่เสริมลงไปก่อนทำการหมัก และพบว่าเมื่อเสริมมันเส้นให้ค่า DMD สูงกว่างานของวรุณ (2552) การเสริมมันเส้นในข้าวฟ่างต้นดอกมีผลทำให้ pH เพิ่มขึ้น อาจเป็นเพราะว่าในข้าวฟ่างต้นดอกเสริมมันเส้น ทำให้ความเข้มข้นของน้ำตาลในพืชหมักลดลงจากที่ไม่เสริม แต่การเพิ่มขึ้นของ pH ยังอยู่ในระดับต่ำกว่า 4.2 เนื่องจากยังมีปริมาณ WSC (หรือค่า brix) เพียงพอสำหรับการขยายจำนวนแบคทีเรียกลุ่มที่ผลิตกรดแลกติก (Skerman and Riveros, 1990; McDonald et al., 1991) และจากปริมาณกรดที่ประเมินจากค่า pH ทั้ง 2 งานทดลองต่ำกว่า 4.2 จึงประเมินได้ว่าทั้ง 2 งานทดลองนี้ให้พืชหมักที่มีคุณภาพดีในทุกะดับการเสริมมันเส้น ตามเกณฑ์พืชหมักที่ควรมีความชื้นต่ำกว่า 65 % ค่า pH ต่ำกว่า 4.8 และพืชหมักที่มีความชื้นสูงกว่า 65 % ควรมีค่า pH

ต่ำกว่า 4.2 (Haustein, 2003) และเมื่อประเมินคุณภาพพืชหมักจากลักษณะทางกายภาพตามวิธีของ Haustein (2003) และ Zimmer (1980) พบว่า ทั้ง 2 งานทดลองในทุกกระดับการเสริมมันเส้น ให้คุณภาพพืชหมักอยู่ในระดับดี (Good)

สรุป

การเสริมมันเส้นทำให้พืชหมักมีวัตถุแห้งเพิ่มขึ้น การย่อยได้เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ คือ จาก 64.98 % และ 65.95 % เป็น 69.20 % ในข้าวฟ่างต้นแม่ และ 70.44 % และ 71.72 % เพิ่มขึ้นเป็น 73.73 % ในข้าวฟ่างต้นต่อ เมื่อเสริมมันเส้นระดับ 0 % และ 5 % เป็น 10 % และได้พืชหมักที่มีคุณภาพดีโดยให้ค่า pH ในทุกกระดับการเสริมมันเส้น น้อยกว่า 4.2

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณศูนย์วิจัยและพัฒนาอาหารสัตว์เขตร้อน (TROFREC) ที่สนับสนุนทุนวิจัย และภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ ที่อำนวยความสะดวกในการวิจัย

เอกสารอ้างอิง

เมธา วรรณพัฒน์, ฉลอง วชิราภกร, กฤตพล สมมาตรย์, สุทธิพงษ์ อริยะพงศ์สรรค์, โอภาส พิมพา และเวชสิทธิ์ โทบุราณ. 2538. การใช้มันเส้นเป็นอาหารสัตว์. ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

วรุณ โคตะ. 2552. อิทธิพลของการเสริมถั่วคาวาลเคดแห้งต่อคุณภาพของข้าวฟ่างต้นแม่และต้นต่อหมักพันธุ์ IS 23585. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สาขันธ์ ทัดศรี. 2547. พืชอาหารสัตว์เขตร้อน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

AOAC. 1990. Official Method of Analysis (15th Ed.). Association of Official Analytical Chemists. Arlington, VA.

Haustein, S. 2003. Evaluating silage quality. Available from URL: [http://www1.Agric.gov.ab.ca/\\$development/deptdocs.nfs/all/for4009](http://www1.Agric.gov.ab.ca/$development/deptdocs.nfs/all/for4009). Accessed May 25, 2008.

McDonal P., A.R. Henderson, and S.J.E. Heron. 1991. The Biochemistry of Silage. 2nd edition. Chalcombe Press. Bucks, UK.

Ørskov, E.R., F.D. Deb Hovell, and F. Mould. 1980. The use of the nylon bag technique for the evaluation of feedstuffs. Trop. Anim. Prod. 5: 95-213.

Pholsen, S. 2003. Effect of nitrogen, potassium and organic matter on growth, chemical component and seed yield of IS 23585 forage sorghum cultivar. Thesis for the Degree of Doctor of Philosophy. University of Hertfordshire, UK.

SAS. 1996. SAS/STAT User's Guide. Version 6.12. Statistical Analysis System Institute, Inc., Cary, NC.

Skerman, P.J., and F. Riveros. 1990. Tropical Grasses. FAO. Plant Production and Protection Series, no. 23. Rome, Italy.

Van Soest, P.J., J.B. Robertson, and B.A. Lewis. 1991. Method of dietary fiber, neutral detergent fiber and non starch polysaccharides in relation to animal nutrition. J. Dairy Sci. 74: 3583-3597.

WSTR. 2010. Nutrient requirements of beef cattle Indochinese Peninsula. Department of

Livestock Development, Ministry of
Agriculture and Cooperatives, Thailand.

Zimmer, E. 1980. Efficient silage systems. Forage
conservation in the 80's (Occasional
Symposium No. 11). Thomas, C. (Editor).

Table 1 Nutritive value and pH of main crop silage of IS 23585 Forage Sorghum Cultivar (*Sorghum bicolor* L.
Moench) with different levels of cassava chip supplementation

Items	Levels of cassava chip (%)				SEM	p-value	Significant levels		
	0	5	10	15			L	Q	C
DM (%)	33.30 ^d	34.82 ^c	38.18 ^b	39.85 ^a	0.40	0.001	**	ns	ns
NDF (%)	65.75 ^a	63.58 ^b	59.61 ^c	57.85 ^d	0.42	0.001	**	ns	ns
ADF (%)	41.15 ^a	39.76 ^a	36.59 ^b	35.72 ^b	0.57	0.001	**	ns	ns
ADL (%)	6.03	5.35	5.26	5.24	0.34	0.46	ns	ns	ns
CP (%)	8.74 ^a	8.43 ^b	7.67 ^c	6.86 ^d	0.06	0.001	**	**	ns
DMD (%)	64.98 ^b	65.95 ^b	69.20 ^a	69.36 ^a	0.39	0.001	**	ns	*
pH	3.83	3.78	3.81	3.80	0.02	0.169	ns	ns	ns

Different letters in each row indicate significant differences of DMRT at p=0.05

L=linear, Q=quadratic, C=cubic, ns=non significant, * = p<0.05, ** = p<0.01, SEM = standard error of means

Table 2 Nutritive value and pH of ratoon crop silage of IS 23585 Forage Sorghum Cultivar (*Sorghum bicolor* L.
Moench) with different levels of cassava chip supplementation

Items	Levels of cassava chip (%)				SEM	p-value	Significant levels		
	0	5	10	15			L	Q	C
DM (%)	32.99 ^c	35.15 ^b	37.43 ^a	38.89 ^a	0.48	0.001	**	ns	ns
NDF (%)	65.30 ^a	64.38 ^a	58.92 ^b	55.64 ^c	0.38	0.001	**	*	**
ADF (%)	35.43 ^a	32.13 ^b	30.76 ^{bc}	29.29 ^c	0.72	0.001	**	ns	ns
ADL (%)	4.81	4.61	4.68	4.61	0.29	0.95	ns	ns	ns
CP (%)	8.65 ^a	7.84 ^b	7.56 ^b	7.15 ^c	0.11	0.001	**	ns	ns
DMD (%)	70.44 ^b	71.72 ^b	73.73 ^a	75.32 ^a	0.60	0.001	**	ns	ns
pH	4.04 ^b	4.08 ^{ab}	4.11 ^a	4.13 ^a	0.02	0.024	*	ns	ns

Different letters in each row indicate significant differences of DMRT at p=0.05

L=linear, Q=quadratic, C=cubic, ns=non significant, * = p<0.05, ** = p<0.01, SEM = standard error of means