

การใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์มเป็นอาหารเสริมสำหรับโครีดนม*

จินดา สนิทวงศ์^{1/} เฉลิมพล บุญเชื้อ^{2/} อุดมศรี อินทรโชติ^{2/}

บทคัดย่อ

การศึกษาการใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์มเป็นอาหารเสริมสำหรับโครีดนม ที่กินฟางข้าวเป็นอาหารหลักโดยใช้แม่โคกำลังรีดนมพันธุ์ Australian Friesian Sahiwal (AFS) จำนวน 6 ตัว ใช้แผนการทดลองแบบสลับ ทำซ้ำ 2 ชุด ๆ ละ 3 ตัว มีอาหารข้นโปรตีน 18 เปอร์เซ็นต์ เสริมให้ตามปริมาณน้ำนมที่รีดได้เท่ากับ 2 ต่อ 1 และใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์มทดแทนอาหารข้นที่ระดับ 0 ,15 และ 30 % ของปริมาณอาหารข้นที่ได้กิน/วัน มีระยะพักระยะละ 14 วัน และเก็บข้อมูลระยะละ 30 วัน

ผลการทดลองปรากฏว่า การใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์มเป็นอาหารเสริมแม่โครีดนม โดยใช้ทดแทนอาหารข้นบางส่วนที่ระดับ 0 ,15 และ 30 %โดยน้ำหนัก ให้ผลดังนี้ ปริมาณวัตถุดิบทั้งหมดที่กินได้เท่ากับ 10.50 10.67 และ 10.81 กิโลกรัม/ตัว/วัน,ปริมาณน้ำนมที่ระดับไขมัน 4 % เท่ากับ 7.67 8.51 และ 8.41กิโลกรัม/ตัว/วัน, ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารรวม เท่ากับ 1.37 1.25 และ 1.29 และน้ำนมมีเปอร์เซ็นต์ไขมันเท่ากับ 3.84 4.35 และ 4.25 % ตามลำดับ ซึ่งแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ สรุปได้ว่าสามารถใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์มเป็นอาหารเสริมทดแทนอาหารข้นบางส่วนสำหรับแม่โครีดให้น้ำนมไม่เกิน10 กิโลกรัมได้ที่ระดับ 15 - 30 เปอร์เซ็นต์

* โครงการวิจัยลำดับที่ 40 - 0514 - 033

1/ กลุ่มงานวิจัยอาหารสัตว์ กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ กรุงเทพมหานคร 10400

2/ ศูนย์วิจัยและบำรุงพันธุ์สัตว์ทบกวาง อำเภอแก่งคอย จังหวัดสระบุรี

Palm Kernel Cake as a Feed Supplement for Milking Cows*

Chinda Snitwong^{1/} Chalermpon Voonchua^{2/} Udomsri Intarachote^{2/}

Abstract

Replacement levels of palm kernel cake (PKC) to concentrate supplement for milking cows were studied, using 6 lactating Australian Friesian Sahiwal (AFS) cows in Cross - over design. The level of replacement were 0 ,15 and 30% of concentrate supplement which were provided at the rate of 1 Kg. of milk yield, two time feeding daily. Milk production and feed intake were recorded and milk sample were collected every 2 weeks throughout of experimental period. The result showed that the average total dry matter feed intake were 10.50 10.67 and 10.81 kg/cow/day, 4 % FCM were 7.67 8.51 and 8.41 kg/cow/day, feed conversion ratio were 1.37, 1.25 and 1.27 and milk fat content were 3.84 4.35 and 4.25 %, These indicated that PKC could be used to replace the concentrate supplement for dairy cows satisfactorily and markedly reduced the feed cost of respective supplement especially the price of PKC is low and available in large quantity.

* Research Projected No. 40 - 0514 - 033

^{1/} Animal Nutrition Research Section, Division of Animal Nutrition, DLD, Bangkok 10400

^{2/} Tab Kwang Livestock Research and Breeding Center, Khangkoi Saraburi Province.

คำนำ

การให้อาหารชั้นสำหรับแม่โคกำลังรีดนมเป็นส่วนหนึ่งที่สำคัญต่อการเพิ่มประสิทธิภาพการให้อาหารหยาบ และการเพิ่มผลผลิตน้ำนม อาหารชั้นที่ใช้จะให้ทั้งโปรตีนและพลังงานแก่แม่โค ราคาอาหารชั้นที่ใช้ทั่วไปจะมีราคาแพงและมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามราคาวัตถุดิบชนิดต่างๆที่ใช้ประกอบสูตรอาหาร การจะให้ผู้เลี้ยงมีต้นทุนค่าอาหารชั้นต่ำ ควรต้องเลือกใช้วัตถุดิบตามฤดูกาล มีมากในพื้นที่และมีราคาถูก กาก-เนื่อในเมล็ดปาล์มมีแหล่งผลิตในหลายจังหวัดทางภาคใต้ของไทย มีปริมาณการผลิตประมาณ 91,585 ตันในปี 2536 เพิ่มขึ้นเป็น 96,031 ตันในปี 2537 และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามความต้องการน้ำมันปาล์ม

(นิรนาม,2537) กากเนื่อในเมล็ดปาล์มมีโปรตีนและพลังงานค่อนข้างสูงโดยเฉลี่ยมีวัตถุแห้ง 90 %, มีโปรตีน เยื่อใย ไขมัน เถ้า และไนโตรเจนฟรีเอ็กแทรกร้อยละ 19.0,16.0,2.0,4.0 และ 59 ตามลำดับ มีแร่ธาตุที่สำคัญเช่น แคลเซียม ฟอสฟอรัส และแมกนีเซียม เท่ากับ 0.34 0.69 และ 0.16 % ตามลำดับ (พานิช ,2535) จากส่วนประกอบทางเคมี และปริมาณที่สามารถผลิตกากเนื่อในเมล็ดปาล์มได้ต่อปีมีปริมาณมาก และมีแนวโน้มจะเพิ่มขึ้น จึงน่าจะมีข้อมูลต่าง ๆ เพื่อใช้เป็นอาหารสัตว์ โดยเฉพาะโคนมซึ่งมีความต้องการสารอาหารโปรตีนและพลังงานเพิ่มจากอาหารหยาบเพื่อการผลิตน้ำนม จึงได้ทำการศึกษาถึงความเป็นไปได้ในการใช้กากเนื่อในเมล็ดปาล์มซึ่งเป็นวัสดุเหลือใช้และผลพลอยได้จากอุตสาหกรรมสกัดน้ำมันปาล์ม เป็นอาหารสัตว์ทดแทนอาหารชั้นที่ใช้เสริมแม่โครีดนม เพื่อใช้เป็นแนวทางในการส่งเสริมเกษตรกร โดยเฉพาะในแหล่งผลิตกากเนื่อในเมล็ดปาล์มทางภาคใต้และในภาคอื่น ๆ ของประเทศเพื่อเป็นการลดต้นทุนการผลิต

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

ใช้โคนมพันธุ์ Australian Friesian (A F S) มีขนาดช่วงการให้นม และมีปริมาณน้ำนมใกล้เคียงกันจำนวน 6 ตัว จัดเข้าทดลองตามแผนการทดลองแบบสลับ(Cross over design)แม่โคทุกตัวจะมีโอกาสได้กินอาหารทดลองทั้ง 3 ชนิด ในระยะเวลาเท่ากันโดยเก็บข้อมูลระยะ 30 วัน มีระยะพัก 14 วัน แม่โคทุกตัวจะได้กินฟางข้าวเป็นอาหารหยาบเหมือนกัน และมีอาหารชั้นเพื่อเสริมคุณภาพของฟางข้าวต่างกัน 3 ชนิด ดังนี้

1. อาหารผสมสำเร็จรูปมีโปรตีน 18 %เป็นอาหารเสริม (ใช้เปรียบเทียบ)
2. ใช้กากเนื่อในเมล็ดปาล์ม (PKC)ทดแทนอาหารชั้น เช่นเดียวกับข้อ (1) 15% (โดยน้ำหนัก) ของปริมาณอาหารเสริมที่แม่โคได้รับในแต่ละวัน

3. ใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์ม (PKC) ทดแทนอาหารชั้น เช่นเดียวกับข้อ (1) 30%(โดยน้ำหนัก) ของปริมาณอาหารเสริมที่แม่โคได้รับในแต่ละวัน

แม่โคทุกตัวเลี้ยงแบบผูกยืนโรง ให้อาหารเสริม 2 เวลา ก่อนรีดนมเช้า - บ่าย ในอัตราน้ำนมต่ออาหารเสริมเท่ากับ 2 ต่อ 1 และมีน้ำสะอาดตั้งให้กิน โดยระบบอัตโนมัติตลอดเวลา รีดนมด้วยเครื่อง

บันทึกปริมาณอาหารที่แม่โคกินได้และปริมาณน้ำนมที่รีดได้เป็นรายตัวตลอดการทดลอง เก็บตัวอย่างน้ำนมเดือนละ 2 ครั้ง เพื่อวิเคราะห์ส่วนประกอบทางเคมีโดยใช้เครื่อง Milkoscan เก็บตัวอย่างอาหารวิเคราะห์ส่วนประกอบทางเคมีโดยวิธี Proximate และ Detergent fiber analysis รวมทั้งค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับอาหาร นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ Analysis of Variance และวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดย Duncan's New Multiple Range Test

ดำเนินการทดลองที่ศูนย์วิจัยและบำรุงพันธุ์สัตว์ทับกวาง อำเภอแก่งคอย จังหวัดสระบุรี ระหว่างเดือน กุมภาพันธ์ - กรกฎาคม 2540

ผลการทดลองและวิจารณ์

ส่วนประกอบทางเคมีของอาหารทดลอง

ผลวิเคราะห์ส่วนประกอบทางเคมีของอาหารชั้น กากเนื้อในเมล็ดปาล์ม และฟางข้าวที่ใช้ทดลอง แสดงไว้ในตารางที่ 1 อาหารชั้นมีวัตถุดิบ โปรตีน ไขมัน เถ้า และเยื่อใยเท่ากับ 87.58 19.96 4.47 11.97 และ 13.52 เปอร์เซ็นต์วัตถุดิบตามลำดับ ค่าโปรตีนที่วิเคราะห์ได้ต่ำกว่าที่ระบุไว้บนฉลากเล็กน้อย (โปรตีน 18 %) และมีไขมันเป็นค่าที่พบได้ทั่วไปในอาหารชั้น กากเนื้อในเมล็ดปาล์มมีวัตถุดิบ 91.06 เปอร์เซ็นต์ โปรตีน 16.15 เปอร์เซ็นต์ NDF และ ADF เท่ากับ 75.80 และ 47.79 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ มีค่าโปรตีนต่ำกว่าและมีเยื่อใยสูงกว่ารายงานของพานิช (2535) รายงานว่ากากเนื้อในเมล็ดปาล์มจะมีวัตถุดิบ โปรตีน และเยื่อใย เท่ากับ 90.0 19.0 และ 2.0 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ซึ่งอาจเนื่องจากความแตกต่างกันในกรรมวิธีการผลิตและขบวนการสกัดน้ำมันปาล์ม ฟางข้าวมีวัตถุดิบ โปรตีน และเยื่อใยเท่ากับ 95.36 3.87 และ 35.63 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เป็นค่าที่พบได้ทั่วไปในฟางข้าวและจัดว่ามีคุณค่าทางอาหารต่ำใกล้เคียงกับ Morrison (1971); Wanapat และ คณะ (1981) และ Suriyajantratong และคณะ (1974) ได้รายงานไว้ คือฟางข้าวมีโปรตีนค่อนข้างต่ำ (3 - 4 %) และมีเยื่อใยมีค่าระหว่าง 33 - 37 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 1 ส่วนประกอบทางเคมีจากการวิเคราะห์ของอาหารที่ใช้ในการทดลอง (% วัตถุแห้ง)

ส่วนประกอบทางเคมี (%)	อาหารชั้น	กากเนื้อในเมล็ดปาล์ม	ฟางข้าว
วัตถุแห้ง	87.58	91.06	95.36
โปรตีน	19.96	16.15	3.87
ไขมัน	4.47	0.72	-
เยื่อใย	13.52	16.03	35.63
เถ้า	11.97	7.91	-
ไนโตรเจนฟรีเอ็กแทรก	50.08	59.19	-
NDS	50.40	24.16	31.81
NDF	49.60	75.84	68.19
ADF	27.15	47.79	40.46
Hemicellulose	22.45	28.05	27.73
พลังงาน,กิโกลแคลอรี/กรัม	4.47	4.47	4.03
แคลเซียม	1.64	0.27	0.52
ฟอสฟอรัส	0.54	0.68	0.14

NDS = Neutral detergent soluble

NDF = Neutral detergent fiber

ADF = Acid detergent fiber

ปริมาณอาหารที่กินได้และประสิทธิภาพการเปลี่ยนแปลงอาหารรวม

ปริมาณอาหารที่แม่โคกินได้แสดงไว้ในตารางที่ 2 โคที่ได้อินอาหารชั้นล้วนๆ และได้กินกากเนื้อในเมล็ดปาล์มทดแทนอาหารชั้น 15 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณอาหารชั้นที่แม่โคได้อินทุกวัน จะกินอาหารหยาบได้ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แต่การกินอาหารหยาบของโคที่กินอาหารชั้นล้วนๆ จะมีความแตกต่าง ($P < 0.05$) กับแม่โคที่ได้อินกากเนื้อในเมล็ดปาล์มทดแทนอาหารชั้น 30 เปอร์เซ็นต์ สำหรับแม่โคที่ได้อินกากเนื้อในเมล็ดปาล์มทดแทนอาหารชั้น 15 และ 30 เปอร์เซ็นต์จะกินอาหารหยาบได้มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ แม่โคได้อินอาหารชั้นล้วนๆ และได้กินกากเนื้อในเมล็ดปาล์มทดแทนอาหารชั้น 15 และ 30 เปอร์เซ็นต์ จะกินอาหารรวมทั้งหมดคิดเป็นวัตถุแห้งได้ เท่ากับ 10.50 10.67 และ 10.81 กิโลกรัม/ตัว/วัน ตามลำดับ แสดงว่าการใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์มทดแทนอาหารชั้นในระดับที่ใช้ทดลองนี้ไม่มีผลต่อปริมาณการกินอาหารได้รวมทั้งหมดของแม่โค และอาหารทั้งหมดที่แม่โคกินได้นี้จะทำให้โคได้รับโภชนาที่

มากพอในการผลิตน้ำนมตามศักยภาพ มีผลให้ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำนม 1 กิโลกรัมที่ระดับไขมัน 4 เปอร์เซนต์มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ

ตารางที่ 2 ปริมาณอาหารที่กิน ผลผลิตและคุณภาพของน้ำนมจากแม่โคที่ได้อินกากเนื้อในเมล็ดปาล์มเป็นอาหารเสริมจากการทดลอง

สิ่งที่ศึกษา	ระดับ PKC ทดแทนอาหารชั้นที่โคได้กิน/วัน (กก.)			
	0	15	30	% CV
จำนวนสัตว์,ตัว	6	6	6	-
ปริมาณน้ำนมที่ระดับไขมัน 4%, กก./ตัว/วัน	7.67	8.51	8.41	7.26
ปริมาณอาหารที่กิน(วัตถุดิบ) กก./ตัว/วัน				
อาหารชั้น	4.00	4.00	4.00	7.89
ฟางข้าว	6.50 ^๒	6.67 ^๒	6.81 ^๒	0.92
รวมอาหารชั้นและอาหารหยาบ	10.50	10.67	10.81	3.21
ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารรวม				
น้ำนม 1 กก. ที่ระดับไขมัน 4 %	1.37	1.25	1.29	5.94
ส่วนประกอบทางเคมี,%				
ไขมัน (Fat)	3.84	4.35	4.25	8.17
โปรตีน (Protein)	3.24	3.09	3.35	2.65
น้ำตาล (Lactose)	4.16	4.36	4.26	3.13
ของแข็งในน้ำนม (Total solid)	12.26	12.77	12.76	2.65
ของแข็งในน้ำนมไม่มีไขมัน (Solid not fat)	8.42	8.42	8.51	1.40
ต้นทุนค่าอาหารในการผลิตน้ำนม1กก.,บาท/กก.				
น้ำนมที่ระดับไขมัน 4%	4.64	3.96	3.77	2.64

หมายเหตุ ราคาวัตถุดิบของฟางข้าว 1.05 บาท/กก.

อาหารชั้น 7.19 บาท/กก. และกากเนื้อในเมล็ดปาล์ม 3.69 บาท/กก.

ปริมาณน้ำนมและส่วนประกอบเคมีของน้ำนม

ปริมาณน้ำนมที่ได้จากแม่โคกินฟางข้าวและเสริมโภชนาด้วยอาหารชั้น โดยการทดแทนด้วยกากเนื้อในเมล็ดปาล์มที่ระดับ 0, 15 และ 30 เปอร์เซนต์(โดยน้ำหนัก) ของปริมาณอาหารชั้นที่แม่โคได้รับตามปริมาณน้ำนมที่รีดได้แต่ละวันในอัตราอาหารชั้นต่อน้ำนมเท่ากับ 1 ต่อ 2 (แสดงไว้ในตารางที่ 2) น้ำนมที่ระดับไขมัน 4 เปอร์เซนต์ จากแม่โคได้อินกากเนื้อในปาล์มทดแทนอาหารชั้นที่ระดับ 0,15 และ 30 เปอร์เซนต์ มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ เท่ากับ 7.67 8.51 และ 8.41 กิโลกรัม/ตัว/วัน ตามลำดับ ทั้งนี้เนื่องจากปริมาณโภชนาโดยเฉพาะโปรตีนและพลังงานที่แม่โคได้รับจากอาหาร

เสริมเพื่อเพิ่มโภชนาของฟางข้าวเพียงพอสำหรับการผลิตน้ำนม (ตารางที่2)จึงมีผลให้แม่โคสามารถผลิตน้ำนมได้มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ

ส่วนประกอบทางเคมีของน้ำนมจากแม่โคกลุ่มที่ได้กินอาหารเสริมมีกากเนื้อในเมล็ดปาล์มทดแทนอาหารชั้นที่ระดับ 0,15 และ30 เปอร์เซนต์ของอาหารชั้นที่แม่โคได้กินจะมีไขมันเท่ากับ 3.84 4.35 และ 4.25 เปอร์เซนต์ตามลำดับ และมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก แม่โคทดลองทุกตัวมีศักยภาพให้ผลผลิตน้ำนมต่ำจึงได้กินอาหารชั้นเฉลี่ยเท่ากัน และอาจได้รับโภชนาจากอาหารที่กินได้เกินความต้องการ จึงไม่มีผลต่อปริมาณน้ำนมและส่วนประกอบของน้ำนม

ต้นทุนและผลตอบแทนจากการผลิตน้ำนม 1 กิโลกรัม

ต้นทุนค่าอาหารในการผลิตน้ำนม 1 กิโลกรัม ที่ระดับไขมัน 4 เปอร์เซนต์ เมื่อคิดเฉพาะค่าอาหารที่ได้กินต่อวัน แม่โคที่กินฟางข้าวและเสริมด้วยอาหารชั้นล้วน ๆ จะมีค่าใช้จ่ายสูงกว่ากลุ่มอื่น การใช้อาหารชั้นอย่างเดียวและการทดแทนอาหารชั้นด้วยกากเนื้อในเมล็ดปาล์มระดับ 15 และ 30 % ของอาหารชั้นจะมีต้นทุนการผลิตน้ำนมเท่ากับ 4.64,3.96 และ 3.77 บาท/น้ำนม 1 กิโลกรัม เนื่องจากกากเนื้อในเมล็ดปาล์มที่ใช้ทดแทนมีราคาถูกอาหารชั้นคือเท่ากับ3.69 และ 7.19 บาท/กก.วัตถุแห้งตามลำดับ แต่ปริมาณน้ำนมที่ได้ไม่ต่างกัน จึงมีผลให้ต้นทุนค่าอาหารในการผลิตน้ำนม 1 กิโลกรัม ที่ระดับไขมัน 4% ต่ำกว่าการใช้อาหารชั้นล้วนๆ

สรุป

การใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์มเป็นอาหารเสริมสำหรับแม่โครีดนมโดยใช้ทดแทนอาหารชั้นบางส่วนที่ระดับ 0 ,15 และ30 %(โดยน้ำหนัก) ของปริมาณอาหารชั้นที่โคได้กินแต่ละวัน เพื่อเสริมโภชนาให้แม่โคที่กินฟางข้าวเป็นอาหารหยาบ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญเกี่ยวกับปริมาณการกินได้ของวัตถุแห้งทั้งหมดเท่ากับ 10.50 10.67 และ 10.81 กิโลกรัม/ตัว/วันตามลำดับ ปริมาณน้ำนมที่ระดับไขมัน 4 % เท่ากับ 7.67 8.51 และ 8.41 กิโลกรัม/ตัว/วันตามลำดับ เปอร์เซนต์ไขมันในน้ำนมเท่ากับ 3.84 4.35 และ 4.25 % ตามลำดับและรวมทั้งองค์ประกอบอื่น ๆ ของน้ำนม การทดแทนอาหารชั้นทุกระดับด้วยกากเนื้อในเมล็ดปาล์มมีผลให้ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเท่ากับ1.37 1.25 และ 1.29 ตามลำดับ มีต้นทุนค่าอาหารต่ำกว่าการใช้อาหารชั้นล้วนๆเป็นอาหารเสริม

ข้อเสนอแนะ

ผลการทดลองนี้มีข้อจำกัดสำหรับแม่โคที่ให้น้ำนมต่ำ (ไม่เกิน 10 กิโลกรัม/ตัว/วัน) ซึ่งน่าจะได้มีการศึกษาเพิ่มเติมกับแม่โคที่ให้ผลผลิตน้ำนมที่สูงกว่านี้และควรนำไปทดสอบในฟาร์มของเกษตรกรเป็นการสาธิตต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้ดำเนินการวิจัยขอขอบคุณ นสพ.ประชุม อินทรโชติ ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและบำรุงพันธุ์สัตว์ทบกวาง คุณสมจิตร อินทรมณี ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยอาหารสัตว์ปากช่อง ที่อำนวยความสะดวกในการวิจัย กลุ่มงานวิเคราะห์อาหารสัตว์ กองอาหารสัตว์ และศูนย์วิจัยอาหารสัตว์ปากช่อง ช่วยวิเคราะห์ตัวอย่างอาหารสัตว์ ตลอดจนผู้เกี่ยวข้องทุกท่านที่ให้ความร่วมมือและสนับสนุนให้การวิจัยครั้งนี้สามารถสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

-----2537. วัตถุดิบอาหารสัตว์ ธุรกิจอาหารสัตว์ 11(39) : 47-50

พานิช ทินนิมิตร.2535 โภชนศาสตร์ประยุกต์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ

Morrison, F.B.1961 Pasture and other forage feeds and feeding. New York. The Morrison Publishing Co.

Suriyajantratong W., J. Suksuchoke., S Pollarp., C. Sarapol. and U.Pisone. 1974. The utilization of

ricestraw by water buffalo when supplemented with molasses and urea. Kasetsart J.8;103.

Wanapat, M., S. Praserdsuk., L. Chanthai. and S. Sivapraphagon. A 1981. Improvement of rice straw utilization by ensiling with urea for cattle during the dry season. Ann.Rep. The Nat. Buffalo Res. Devel. Proj. Bangkok, Thailand. pp. 136 - 144

