

สมรรถภาพในการผลิตของแกะที่ได้รับฟางข้าวหมักยูเรียหรือฟางข้าว ราดกากน้ำตาล-ยูเรียเสริมและไม่เสริมใบกระถินสดเทียบกับหญ้าสด

บุญล้อม ชีวะอิสระกุล

PERFORMANCE OF SHEEP FED UREA-TREATED OR UREA-MOLASSES
RICE STRAW WITH OR WITHOUT FRESH LEUCAENA SUPPLEMENT
AS COMPARED WITH FRESH GRASS

Boonlom Cheva-Isarakul

ABSTRACT : Twenty-five male sheeps of average LW 19.8 ± 1.8 kg. were allocated in 5 treatments of randomized block design, i.e. fresh para grass (*ad lib*), 4% urea-treated rice straw (UTS) , 2% urea + 10% molasses-mixed-straw (UMS) (*ad lib*), UTS + 1000 g fresh leucaena leaves (LL) and UMS + 1000 g LL. The experimental period lasted 69 days during which digestibility and balance trial of animals fed 5 treatment diets were also carried out. Para grass used contained 23% DM, 15% CP and 66% NDF while LL contained 28, 24 and 33% of these nutrients, respectively. The nutrient content in UTS and UMS were similarly 50% DM, 9% CP AND 72% NDF. Sheep fed para grass (T_1) gained significantly the highest weight (86g/d, $P \leq 0.05$) due to higher digestibility of crude protein and consequently, N-retention. DMI was found to be 776.4 g/d (3.4% BW or 74.2 g/kg $W^{0.75}$). There was no significant difference in sheep fed UTS or UMS regardless of LL supplement. DMI of 688 and 744 g/d (3.3 and 3.7% Bw, or 70.1 and 78.6 g/kg $W^{0.75}$) of T_2 and T_3 , respectively, indicated the high palatability of both feed classes. Fair digestibility of nutrients and marginal positive CP-retention of 10.6 g/d as well as 38 g ADG indicated that both UTS and UMS could only supply nutrients just above maintenance level. When LL was supplemented to UTS or UMS at 1000 g fresh matter which was equal to 285 g DM (1.3% BW or 35-40% of total DMI), weight gain was significantly improved. Total DMI (g/d) increased although substitution rate was found. No toxic effect at high supplementation of fresh LL was noted.

บทคัดย่อ : แกะเพศผู้ นน. เฉลี่ย 19.8 1.8 กก. จำนวน 25 ตัวได้ถูกแบ่งออกเป็น 5 กลุ่มที่ได้รับอาหาร

ภาควิชาสัตวบาล คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เชียงใหม่ 50002

Department of Animal Husbandry, Faculty of Agriculture , Chiangmai University, Chiangmai 50002

ต่างกัน ดังนี้ : กลุ่ม 1 กินหญ้าสด(เต็มที), กลุ่มที่ 2 กินฟางข้าวหมักยูเรีย 4% (เต็มที), กลุ่ม 3 กินฟางข้าวราดยูเรีย 2% +กากน้ำตาล 10% (เต็มที), กลุ่ม 4 เหมือน กลุ่ม 2 เสริมด้วยกระดินสด 1 กก./ตัว/วัน, กลุ่ม 5 เหมือนกลุ่ม 3 เสริมกระดินสด 1 กก./ตัว/วัน ใช้เวลาทดลอง 89 วัน ในระหว่างนั้นได้ศึกษาการย่อยได้และการสะสมโปรตีนในสัตว์ทดลองทั้ง 5 กลุ่มด้วยหญ้าสดมีวัตถุแห้ง 23%, โปรตีน 15% และผนังเซลล์ (NDF) 66% ขณะที่ใบกระดินสด มีค่าดังกล่าว = 28, 24 และ 38% ตามลำดับ ปริมาณโภชนาในฟางข้าวหมักยูเรียและฟางข้าวราดยูเรีย-กากน้ำตาล อยู่ในระดับใกล้เคียงกัน คือ มีวัตถุแห้ง 50%, โปรตีน 9% และ NDF 72% แกะที่ได้รับหญ้าสด (กลุ่ม 1) โตดีที่สุด (86 กรัม/วัน , $P \leq 0.05$) เนื่องจากอาจได้รับโปรตีนมากกว่า มีการย่อยได้ดีกว่า และมีการสะสมโปรตีนในร่างกายสูงกว่า ปริมาณวัตถุแห้งที่กินได้/วัน = 776.4 กรัม หรือ 3.4% ของ นน.ตัว หรือ $-74.2 \text{ g/kg.W}^{0.75}$) แกะที่ได้รับฟางข้าวหมักและฟางข้าวราดมีสมรรถภาพในการผลิตไม่ต่างกันทั้งพวกที่เสริมและไม่เสริมกระดิน ปริมาณวัตถุแห้งที่กินได้ของทั้ง 2 กลุ่ม (กลุ่มที่ 2 และ 3) นับว่าอยู่ในเกณฑ์สูงคือ 688 และ 774 กรัม/วัน (หรือ 3.3 และ 3.7% นน.ตัว หรือ -70.1 และ $78.6 \text{ กรัม/กก./กก. นน.ตัว } 0.75$) ตามลำดับซึ่งแสดงถึงความน่ากินของฟางข้าวทั้ง 2 ชนิด อย่างไรก็ตามการที่การย่อยได้ของโภชนาและการสะสมโปรตีนอยู่ในระดับปานกลางคือ 10.6 กรัม/วัน และสัตว์มีการเพิ่มนน.ตัวเพียง 38 กรัม แสดงว่าทั้งฟางข้าวหมักและฟางข้าวราดสามารถให้โภชนาเกินระดับดำรงชีพเพียงเล็กน้อยเท่านั้น เมื่อเสริมกระดินสดให้แก่ที่ได้รับฟางข้าวทั้งสองวันละ 1 กก. (คิดเป็นวัตถุแห้ง 285 กรัม หรือ 1.3% นน. ตัว หรือ 35-40% ของปริมาณวัตถุแห้งที่กินได้ทั้งหมด) แกะจะโตขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ แม้ว่ากระดินจะทำให้สัตว์กินฟางได้ลดลงบ้าง (Substitution effect) แต่ปริมาณอาหารทั้งหมดที่กินได้ก็จะเพิ่มขึ้น การเสริมกระดินสดในระดับดังกล่าวไม่พบว่าสัตว์แสดงอาการเป็นพิษ

กานำ

การขาดอาหารหยาดในฤดูแล้ง ประกอบกับการขาดเครื่องมือและประสบการณ์ในการถนอมอาหารไว้ใช้ อีกทั้งดินฟ้าอากาศก็ไม่สู้จะอำนวยนัก จึงทำให้เกษตรกรในหลายประเทศจำเป็นต้องหันมาพึ่งพาการใช้เศษเหลือจากการเพาะปลูกเป็นอาหารสัตว์ แต่ที่มีการปลูกข้าวฟางข้าวจะเป็นอาหารหลักสำคัญสำหรับวัว-ควายในหน้าแล้ง แม้ว่ามันจะมีจุดอ่อนในแง่ที่มีโภชนาการย่อยได้และความน่ากินต่ำก็ตาม การปรับปรุงฟางข้าวโดยการหมักกับยูเรีย หรือแอมโมเนียช่วยแก้ไขข้อบกพร่องดังกล่าวได้บ้าง เป็นผลทำให้สัตว์มีการเจริญเติบโตดีขึ้น (พรหมาและคณะ, 2525., วรรณพัฒน์ และคณะ, 2525 และ Saadulah et al., 1983) การใช้สารละลายยูเรีย-กากน้ำตาลราดฟางข้าวก็เป็นอีกวิธีการหนึ่งที่สามารถปรับปรุงคุณภาพฟางข้าวได้ดีพอๆกัน (กาญจนพุดพิพงษ์และชีวะอิสระกุล แม้ว่าพรหมาและคณะ (2525) และพรหมา (2527) จะแสดงให้เห็นว่าการใช้ฟางข้าวหมักยูเรีย ทำให้วัวมีสมรรถภาพในการผลิตดีเท่าหญ้าสด หรือหญ้าแห้งในสภาพที่สัตว์ทุกตัวได้รับการเสริมอาหารขึ้นแต่ก็ยังมิได้สงสัยว่าฟางข้าวหมักใช้แทนหญ้าสดได้แน่นอนหรือไม่โดยเฉพาะในสภาพที่ไม่มีอาหารขึ้น

เป็นที่ทราบกันดีแล้วว่าไม่เพียงแต่สารประกอบไนโตรเจนที่ไม่ใช่โปรตีน (NPN) เท่านั้นที่จำเป็นสำหรับการทำงานของจุลินทรีย์ในรูเมนของสัตว์เคี้ยวเอื้อง โปรตีนธรรมชาติก็มีส่วนสำคัญทั้งในแง่การให้กรดอะมิโนแก่จุลินทรีย์และการไหลผ่านของโปรตีนนี้ไปสู่ลำไส้เล็กเพื่อย่อยและดูด

ซีมีโปใช้ในตัวสัตว์โดยตรง (Egan , 1985) ดังนั้นโปรตีนจากธรรมชาติที่มีคุณสมบัติดังกล่าว คือสามารถสลายตัวได้ในรูเมนส่วนหนึ่ง และไหลผ่านไปยังลำไส้เล็กเพื่อใช้เป็นประโยชน์ต่อสัตว์โดยตรงได้อีกส่วนหนึ่ง อีกทั้งยังหาได้ง่ายในฟาร์มโดยไม่ต้องซื้อ ยกตัวอย่าง เช่น ใบกระถินหรือใบพืชตระกูลถั่วอื่น ก็น่าจะเป็นสิ่งที่ดีมากในการนำมาใช้เพื่อลดต้นทุนค่าอาหาร

ถึงแม้ว่านักวิจัยหลายท่านจะได้รายงานให้ทราบถึงผลดีของการใช้กระถินเสริมอาหารหยาดคุณภาพต่ำ (อินทรมงคลและคณะ , 2525., Moran et al., 1983., ชีวะอิสระกุลและโพธิกานนท์ , 2527 , ชีวะอิสระกุลและชีวะอิสระกุล , 2529) หรือเสริมร่วมกับหญ้า (Devendra , 1982., Wahyuni et al., 1982 ; Wong and Devendra , 1983) แต่การใช้กระถินเลี้ยงสัตว์ในหมู่เกษตรกรก็ยังไม่แพร่หลายเท่าที่ควรโดยเฉพาะอย่างยิ่งในรูปกระถินสด ดังจะสังเกตเห็นได้ว่าการปลูกกระถินใช้ในฟาร์มน้อยมาก ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากเกรงอันตรายจากสารพิษมิโมซิน ซึ่งมีในกระถินสดมากกว่ากระถินแห้งก็ได้

การทดลองนี้จึงมีวัตถุประสงค์ที่จะ

1. พิสูจน์ว่าฟางข้าวหมักยูเรียและฟางবাদยูเรีย-กากน้ำตาล สามารถที่จะใช้แทนหญ้าสดคุณภาพดีได้หรือไม่เมื่อไม่เสริมอาหารชั้น
2. เพื่อศึกษาผลการเสริมกระถินสดในระดับสูง (35-40%) วัตถุแห้ง ที่มีต่อปริมาณอาหารที่กิน การย่อยได้ ปริมาณโภชนาที่สัตว์ได้รับ การสะสมโปรตีน รวมทั้งสมรรถภาพในการผลิตของแกะที่ได้รับฟางข้าวหมักและฟางবাদกากน้ำตาล-ยูเรีย

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

หลังจากการตัดขนและกำจัดพยาธิภายนอกและภายในแล้ว ทำการสุ่มแบ่งแกะตัวผู้ 25 ตัว น้ำหนักเริ่มต้นเฉลี่ย 19.8 ± 1.8 กก. ออกเป็น 5 กลุ่มตามน้ำหนัก โดยใช้แผนการทดลองแบบ Randomized block design ให้แต่ละกลุ่มได้รับอาหารดังนี้

1. หญ้าสด - เต็มที่
2. ฟางข้าวหมัก 4% ยูเรีย (UTS) - เต็มที่
3. ฟางข้าวবাদสารละลายกากน้ำตาล-ยูเรีย (UMS - เต็มที่)
4. เหมือน 2 + กระถินสด 1 กก./ตัว/วัน (UTS + LL)
5. เหมือน 3 + กระถินสด 1 กก./ตัว/วัน (UMS + LL)

หญ้าที่ใช้ตัดจากที่ลุ่มบริเวณมหาวิทยาลัยประกอบด้วยหญ้าขนเป็นส่วนใหญ่ (90%) โดยตัดทุกวันในช่วงเดือน พ.ย 2529 - ม.ค 2530 หั่นเป็นท่อนขนาด 1 - 2 นิ้วก่อนนำไปเลี้ยงแกะ ฟางข้าวหมักทำโดยหั่นฟางขนาดเดียวกับหญ้า และใช้อัตราส่วนของยูเรีย : น้ำ : ฟาง = 4 : 100 : 100 โดยน้ำหนัก หมักในหลุมซีเมนต์เป็นเวลา 3 สัปดาห์ ส่วนฟางข้าวবাদทำโดยละลายยูเรีย 200 กรัมและกากน้ำตาล 1 กก. ลงในน้ำ 10 ลิตร ใส่บัวรดน้ำรดลงบนฟางที่หั่นแล้วกองละ 10 กก. คลุกให้ทั่ว นำไปเลี้ยงสัตว์ทันที อัตราส่วนของฟางข้าว : น้ำ : ยูเรีย : กากน้ำตาล = 100 : 2 : 10 โดยน้ำหนัก

ซึ่งนำหน้าสัตว์ติดต่อกัน 3 วันก่อน และเมื่อสิ้นสุดการทดลองซึ่งใช้เวลาทั้งหมด 69 วัน ในระหว่างการทดลองซึ่ง นน. ตัวสัตว์ด้วยทุกสัปดาห์ สัตว์จะถูกเลี้ยงในกรงซึ่งเดียวได้รับอาหารวันละ 2 ครั้ง 8.30 และ 15.30 น. น้ำมีให้กินตลอดเวลาและได้รับการเสริมแร่ธาตุ * อีกวันละ 2.5 กรัม/ตัวสุมตัวอย่างอาหารหยาบสด คือ หญ้า ฟางข้าวหมัก และใบกระถินสัปดาห์ละ 3 ครั้ง เพื่อวิเคราะห์หาวัตถุแห้งทันทีในตู้อบลมร้อนที่อุณหภูมิ 65°C. ส่วนฟางรายูเรีย-กากน้ำตาล ทำการสุมตัวอย่างสัปดาห์ละครั้งเพื่อหาความชื้นเช่นเดียวกัน ตัวอย่างแห้งทั้งหมดจะถูกสะสมไว้เพื่อวิเคราะห์ทางเคมีทุก 3 สัปดาห์ โปรตีนรวมในฟางข้าวหมักวิเคราะห์จากตัวอย่างสดทันที ทั้งนี้เพื่อหลีกเลี่ยงการสูญเสียไนโตรเจน

หลังจากทดลองได้ 4 สัปดาห์ ย้ายและขึ้นกรงหาการย่อยได้ เพื่อเก็บมูลและปัสสาวะเป็นเวลาติดต่อกัน 10 วัน อาหารที่ให้ในระยะนี้ให้ตามปริมาณที่สัตว์กินในสัปดาห์ก่อน เพื่อหลีกเลี่ยงความแปรปรวนและการเลือกกิน ใส่กรด 18 N HCl จำนวน 50 มล. ลงในขวดที่เก็บปัสสาวะได้กรงทุกวัน (ดัดแปลงจาก Martin, 1966) ทั้งนี้เพื่อป้องกันการสูญเสียไนโตรเจน สุมตัวอย่าง-มูลและปัสสาวะ 10% ของปริมาณที่ขับออกในแต่ละวัน เก็บสะสมไว้ที่อุณหภูมิ -20°C. เพื่อวิเคราะห์ทางเคมีเช่นเดียวกับอาหาร คือวัตถุแห้ง อินทรีย์วัตถุ โปรตีน ตามวิธี Weender Analysis ของ Naumann and Bassler (1976) ส่วนประกอบผนังเซลล์ (NDF, ADF, ADL) ตามวิธี Forage Fibre Analysis ของ Goering and Van Soest (1970)

ผลการทดลองและวิจารณ์

องค์ประกอบทางเคมีของอาหารได้แสดงไว้ในตารางที่ 1 วัตถุแห้งและโปรตีนในหญ้า - 23 และ 15% ส่วนในกระถิน - 29 และ 24% ฟางข้าวหมักและฟางข้าวรายูเรียมีโภชนาทั้ง 2 ใกล้เคียงกันคือ 50 และ 9% ตามลำดับ ผนังเซลล์ (NDF) และลิกนิน-เซลลูโลส (ADF) จะมีน้อยที่สุดในกระถิน มีปานกลางในหญ้า และมีมากที่สุดในการฟางข้าวหมักและฟางข้าวรายูเรีย จากค่าที่แสดงในตารางจะสามารถคำนวณได้ว่ากระถินและหญ้ามียูเซลลูโลส และเอมิเซลลูโลสต่ำกว่าฟางข้าว แต่ฟางข้าวและหญ้างกลับมียูเซลลูโลสต่ำกว่ากระถิน แสดงให้เห็นลักษณะเฉพาะของพวกหญ้าพืชที่มีมียูเซลลูโลสต่ำ

แกะที่กินหญ้าสดเต็มที่จะมีการเจริญเติบโตดีกว่าพวกที่ได้รับฟางข้าวหมัก หรือ ฟางข้าวรายูเรียทั้งที่เสริมและไม่เสริมกระถิน ทั้งนี้อาจจะเนื่องมาจากแกะดังกล่าวได้รับโปรตีนสูงกว่า มีการย่อยได้ของโปรตีนดีกว่า เป็นผลให้ได้รับโปรตีนที่ย่อยได้ และการสะสมโปรตีนในร่างกายในปริมาณที่มากกว่า (ตาราง 2 และ 3) นอกจากนี้ยังอาจได้รับวิตามิน เอ และโภชนาอื่นสูงกว่าด้วยซึ่งผลอันนี้ขัดแย้งกับรายงานของสมคิดและคณะ(2525) ที่พบว่าวัวที่ได้รับฟางข้าวหมักโตดีเท่าหญ้าสดหรือหญ้างแห้งเมื่อมีการเสริมอาหารชั้นในระดับเดียวกัน แกะที่ได้รับฟางข้าวหมักหรือฟางข้าวรายูเรียแต่เพียงอย่างเดียวจะกินอาหารคิดเป็นวัตถุแห้งได้ใกล้เคียงกัน (3.3 และ 3.7% นน.ตัว) และใกล้เคียงกับหญ้าสดด้วย (3.4% นน.ตัว) แสดงว่าฟางข้าวทั้ง 2 ชนิดมีความน่ากิน

* Supermix : บริษัทแอ็ดวานซ์ ฟาร์มา

Table 1. Chemical composition of feed.

Feed	DM	CP	OM	NDF	ADF	ADL
	% DM					
Grass	22.78	14.82	87.81	65.94	37.41	4.57
	±3.36	±2.22	±0.29	±2.59	±1.80	±0.57
	(n=31)	(n=3)	(n=3)	(n=3)	(n=3)	(n=3)
UTS	50.33	9.16	80.04	73.54	61.81	5.45
	±6.76	±0.98	±0.59	±5.71	±2.62	±0.49
	(n=31)	(n=29)	(n=3)	(n=3)	(n=3)	(n=3)
UMS	51.41	8.74	81.58	71.22	51.13	4.53
	±2.79	±0.32	±1.18	±4.79	±1.51	±0.45
	(n=10)	(n=3)	(n=3)	(n=3)	(n=3)	(n=3)
LL	28.49	24.02	91.20	32.69	26.72	7.70
	±2.69	±0.54	±0.57	±1.51	±8.65	±3.24
	(n=31)	(n=3)	(n=3)	(n=3)	(n=3)	(n=3)

พอ ๆ กับหญ้า นอกจากนี้การที่ฟางข้าวทั้ง 2 ชนิดมีการย่อยได้ของโภชนะและการสะสมโปรตีนได้ในระดับเดียวกันแสดงว่ามันสามารถใช้ทดแทนกันได้

เหตุผลที่สัตว์สามารถกินฟางข้าวหมักได้ดีกว่าฟางข้าวธรรมชาตินั้นทราบกันแล้วว่าเนื่องมาจากต่างซึ่งเกิดจากการสลายตัวของยูเรีย ไปช่วยย่อยพันธะในผนังเซลล์ให้แตกออก ทำให้เอ็นไซม์จากจุลินทรีย์เข้าย่อยโภชนะได้ดีขึ้น (Jackson, 1977 และ Klopfenstein, 1978) แต่ในกรณีของฟางข้าวราดนั้นมาจากจุลินทรีย์ในรูเมนได้รับไนโตรเจนจากยูเรีย และคาร์โบไฮเดรตที่ย่อยได้ง่าย รวมทั้งแร่ธาตุโดยเฉพาะอย่างยิ่งกำมะถันจากกากน้ำตาล จึงสามารถเพิ่มจำนวนประชากรและทำการย่อยฟางข้าวได้ดีขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับผลการทดลองที่กาญจนพิทยพงษ์และชีวอิสระกุล (2529) ได้รายงานไว้ แกะทั้ง 2 กลุ่มมีการเจริญเติบโตใกล้เคียงกัน คือ ประมาณ 38 กรัม/ตัว/วัน โดยมีการสะสมโปรตีนประมาณ 10.6 กรัม/วัน

สัดส่วนของยูเรียและกากน้ำตาลที่ใช้สำหรับฟางราดในการทดลองนี้นับว่าเป็นระดับที่

Table 2. Digestibility coefficient of feed, N-retention and live weight gain of sheep fed fresh grass or urea-treated straw (UTS) or urea-molasses-straw (UMS) supplemented w/1000 g/d fresh leucaena leaves (LL) (n=5; experimental period 69 d).

	Fresh grass	UTS	UMS	UTS+LL	UMS+LL
Digestibility (%)					
DM	51.1 ±3.5	45.7 ±2.6	50.4 ±1.7	59.5 ±1.3	49.2 ±0.9
OM	55.2 ±3.8	54.7 ±2.3	56.1 ±1.5	64.6 ±1.4	55.2 ±0.6
CP	70.3 ±1.6	46.8 ±3.4	58.4 ±2.3	64.0 ±1.8	67.5 ±1.3
N-retention	8.3 ±1.5	2.0 ±0.6	1.4 ±0.4	4.9 ±1.7	7.0 ±2.0
Initial LW (kg)	19.9 ±1.7	19.7 ±1.8	19.7 ±2.2	19.7 ±2.0	19.8 ±2.2
Final LW (kg)	25.9 ±2.2	22.3 ±2.7	22.6 ±2.3	24.2 ±2.2	24.0 ±2.8
LW gain (kg)	6.0 ^a ±1.2	2.64 ^c ±1.0	2.8 ^c ±0.2	4.4 ^b ±1.3	4.2 ^b ±0.8
ADG (g)	86.0 ^a ±16.6	36.6 ^c ±13.9	39.7 ^c ±3.4	62.6 ^b ±18.3	60.0 ^b ±9.7

Significant differences ($P \leq 0.05$) between diet means are indicated by different superscripts (a,b,c).

เหมาะสมเพราะให้ N 30 กรัม/กก. อินทรีย์วัตถุที่ย่อยได้ (30 g.N/Kg DOM) ซึ่งเป็นปริมาณที่จุลินทรีย์ต้องการเพื่อการสังเคราะห์โปรตีน (ARC ,1980)

เมื่อเสริมกระดินสด 1 กก. (หรือคิดเป็นวัตถุแห้ง 285 กรัมหรือ 1.3% นน.ตัวหรือเท่ากับ 35-40% ของอาหาร) แกะจะกินอาหารได้เพิ่มขึ้นอีก 6 และ 3.6% ของกลุ่มที่ได้รับฟางข้าวหมักหรือฟางข้าวราดโดยไม่เสริมกระดินตามลำดับถึงแม้ว่ากระดินจะทำให้แกะกินฟางข้าวได้ลดลงไปบ้าง (substitution effect) ก็ตาม ซึ่งผลอันนี้สอดคล้องกับรายงานของ Perez

Table 3. Nutrient intake by sheep (n=5, experimental period 69 d).

	Grass	UTS	UMS	UTS+LL	UMS+LL
Daily dry matter intake (DMI)					
- g	776.4 (54.4)	687.88 (27.4)	773.6 (86.4)	729.7* (85.1)	801.6* (57.1)
- % BW	3.4 (0.2)	3.3 (0.1)	3.7 (0.4)	3.3 (0.4)	3.7 (0.3)
- g/kg W ^{0.75}	74.2 (5.2)	70.1 (2.8)	78.6 (8.8)	72.1 (8.4)	79.2 (5.7)
- from roughage (g)	776.4 (54.4)	687.8 (27.4)	773.6 (86.4)	444.7 (85.1)	516.6 (57.2)
Digestible DMI (DDMI, g/d)	377.3 (20.5)	318.8 (17.1)	389.6 (42.1)	433.7 (50.5)	394.5 (28.5)
Organic matter intake (OMI, g/d)	681.8 (47.8)	550.5 (22.0)	631.1 (70.5)	615.9* (68.1)	681.3* (46.6)
- from roughage	681.8 (47.8)	550.5 (22.0)	631.1 (70.5)	356.0 (68.1)	421.4 (46.6)
Digestible OMI (DOMI, g/d)	375.3 (16.5)	376.1 (15.0)	353.8 (38.4)	397.6 (45.5)	376.1 (26.6)
N-intake (g/d)	18.4 (1.3)	10.1 (0.4)	10.7 (1.2)	17.5* (1.2)	18.1* (0.8)
- from roughage	18.4 (1.3)	10.1 (0.4)	10.7 (1.2)	6.5 (1.2)	7.1 (1.2)
- g N/kg DOM	49.0	26.8	30.2	44.0	48.1
Digestible crude protein	80.9 (6.2)	29.5 (2.2)	38.9 (4.2)	69.9 (4.5)	76.2 (3.9)

* Intake from LL (g/d) : DM 285.0 , OM 259.9 , N 11.0

(1976), Moran et al (1983), Wahyuni et al (1982), Wong and Devendra (1983) และ Wongsrikeao and Wanapat (1985) การเสริมกระถินจะทำให้โปรตีนมีการย่อยได้ดีขึ้น และได้รับโภชนาการที่ย่อยได้ดีสูงขึ้น และมีการสะสมโปรตีนมากขึ้น เป็นผลให้การเจริญเติบโตดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ Moran et al (1983) พบว่าการเสริมกระถินลงในฟางข้าวหมักด้วยต่าง ทำให้การย่อยได้ของ N และการสะสม N, P และ Ca ของสัตว์ทดลองเพิ่มขึ้นทั้งนี้เนื่องมาจากจุลินทรีย์ได้รับโภชนาการมากขึ้นเพื่อการสร้างโปรตีนของตัวเอง และเพื่อตัวสัตว์ด้วย (Bamualim , 1985) ยิ่งในสภาพที่จุลินทรีย์ได้รับ N จาก NPN (ยูเรีย) อยู่แล้วเช่นในการทดลองนี้ การเสริมกระถินซึ่งมีการสลายตัวของโปรตีนในรูเมนได้ปานกลาง (Bamualim et al , 1985) ก็ยังมีบทบาทในการเสริม by-pass protein ที่จะไปถูกย่อยเพื่อเป็นประโยชน์แก่ตัวสัตว์โดยตรงมากขึ้น

การเสริมกระถินสดที่ระดับ 40% ของวัตถุดิบที่สัตว์กินได้เป็นเวลา 10 สัปดาห์ ไม่พบว่าสัตว์เกิดอาการเป็นพิษ ผลอันนี้สอดคล้องกับการศึกษาของ ชีวะอิสระกุล 2525 และ 2527 (ยังไม่ได้ตีพิมพ์) ซึ่งใช้กระถินแห้งและกระถินสดเลี้ยงแกะพื้นเมืองเป็นเวลา 3 และ 2 เดือนตามลำดับ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากแกะในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ และฮาวายมีจุลินทรีย์ในกระเพาะหน้าซึ่งสามารถสลาย DHP (3,4 - dihydroxy-pyridone) ซึ่งเป็น toxic derivative ของมิโมซินได้ (Jones, 1981) และเนื่องจากวัวและแกะสามารถทนต่อระดับมิโมซินได้ดีพอ ๆ กัน (ter Meuten and El-Harith , 1985) การเสริมกระถินที่ระดับ 35-40% ของปริมาณวัตถุดิบที่กินได้ หรือ 1.3% นน. ตัวในวัว-ควายจึงไม่น่าจะมีอันตราย และน่าที่จะนำไปประยุกต์ใช้เพราะสัตว์ที่เลี้ยงไว้ใช้งาน หรือสัตว์รุ่นที่เลี้ยงแบบหลังบ้านมักไม่ได้รับอาหารชั้นเสริมอยู่แล้ว นอกจากนี้ยังควรส่งเสริมให้มีการปลูกและใช้กระถินในฟาร์มกันให้มาก เพื่อจะได้ทำให้สัตว์โตและให้ผลผลิตดีขึ้นโดยไม่ต้องเสียค่าอาหารมากนักโดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในฤดูแล้ง

คำขอบกพรณ

ผู้วิจัยขอขอบคุณ International Fund for Science (IFS) ซึ่งช่วยสนับสนุนด้านงบประมาณและขอขอบคุณโครงการอาหารสัตว์ไทย - เยอรมัน ที่ช่วยสนับสนุนด้านเครื่องมือ และห้องปฏิบัติการวิเคราะห์อาหารในการวิจัยครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- อินทรมงคล, จินตนา., สิรินันทเกตุ, เกศรินทร์., สอนบุญลา. โสวัณน์, และ รัตนดิลก ณ ภูเก็ต, สุนทราภรณ์. (2525). การศึกษาการใช้ใบกระถินสดในการขุนโคแบบหลังบ้าน. รายงานการประชุมประจำปีทางวิชาการ สาขาสัตว์ ครั้งที่ 2 กรมปศุสัตว์ กรุงเทพฯ : 60-70.
- กาญจนพุดพิพงษ์, จิระชัย, และชีวะอิสระกุล, บุญล้อม. (2529). การศึกษาเปรียบเทียบการใช้ฟางข้าวหมักยูเรียกับฟางข้าวราดสารละลายยูเรีย-กากน้ำตาล เป็นอาหารหยาบสำหรับวัวนมรุ่นเพศผู้. ประชุมวิชาการ สาขาสัตว์ศาสตร์ ครั้งที่ 24 ณ. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 27-29 ม. ค 2529.

- ชีวะอิสระกุล, บุญล้อม., และ โพธิกานนท์, นิรันดร์. (2527). สมรรถภาพในการผลิตของวัวรุ่นเพศผู้ได้รับฟางธรรมชาติเสริมด้วยกระดิ่ง เปรียบเทียบกับฟางปรุงแต่งด้วยยูเรียเป็นอาหารฐาน. ประชุมวิชาการ สาขาสัตวศาสตร์ ครั้งที่ 22 ณ. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 30 ม. ค -3 ก. พ 2527.
- ชีวะอิสระกุล, บุญเสริม. และชีวะอิสระกุล, บุญล้อม .(2529). สมรรถภาพในการผลิตของวัวรุ่นที่ได้รับฟางข้าวเสริมกระดิ่งและรำเปรียบเทียบกับฟางปรุงแต่งและรำ. วารสารเกษตร , 2 (1) : 1 - 16.
- วรรณพัฒน์, เมธา., ประเสริฐศักดิ์ , สมโภช., จันทรีไทย, ศักดิ์สิทธิ์; และศิวัชประภากร, อภิชัย;(2525). ผลการใช้ฟางหมักยูเรียและมันเส้นที่มีต่อปริมาณอาหารที่กินและการเปลี่ยนแปลง นน.ของช่วงหน้าแล้ง. ประชุมวิชาการ สาขาสัตวศาสตร์ ครั้งที่ 20 ณ. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 1-5 ก.พ 2525.
- พรหมา, สมคิด. (2527). การศึกษาการเลี้ยงโคที่กำลังให้นมด้วยฟางข้าวซึ่งได้รับการปรุงแต่งด้วยคุณภาพแล้วเป็นอาหารหลัก. ประชุมวิชาการ สาขาสัตว์ ครั้งที่ 22 ณ. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 30 ม. ค - 3 ก. พ 2527.
- พรหมา, สมคิด. รัตนวนิช, อภิชาติ., ต้อยคำภีร์ , สมเพชร., วิทยากร, นิพนธ์. และสุภาพ, อรรวรรณ. (2525). การทดลองใช้ฟางข้าวซึ่งได้รับการปรุงแต่งคุณภาพแล้วเป็นอาหารหลักสำหรับเลี้ยงโคนมรุ่น. ประชุมวิชาการ สาขาสัตวศาสตร์ ครั้งที่ 20 ณ. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 1-5 ก.พ 2525.
- AGRICULTURAL RESEARCH COUNCIL. (1980). The Nutrient Requirements of Ruminant Livestock. (Commonwelath Agricultural Bureaux, Farnham Royal, England).
- BAMUALIM, A. (1985). Effect of leucaena fed as a supplement to ruminants on low quality roughage diets. In " Ruminant Feeding Systems Utilizing Fibrous Agricultural Residues - 1985 ", p. 107-112, ed R.M. Dixon (School of Agriculture and Forestry, University of Melbourne, Australia).
- DEVENDRA, C. (1982). The nutritive value of Leucaena leucocephala cv. Peru in balance growth studies with goats and sheep. Mardi Res. Bull. 10, 2 : 138 -150.
- EGAN, A.R. (1985). Principles of supplementation of poor quality roughage with nitrogen. In "Fuminant Feeding Systems Utilizing Agricultural Residues - 1985" p. 49-58, ed R. M. Dixon (School of Agriculture and Forestry, University of Melbourne. Australia).
- GOERING, H.K. and VAN SOEST, P.J.(1970). Forage Fibre Analyses. U.S. Dept. Agr. Hand book No. 379.
- JONES, R.J. (1981). Does ruminal metabolism of mimosine explain the absence of Leucaena toxicity in Hawaii? Aust. Vet. j. 57 : 55-56.
- MORAN, J.B., SATOTO, K.B.and DAWSON, J.E. (1983). The utilization of rice straw fed to zebu cattle and swamp buffalo as influenced by alkali treatment and Leucaena supplementation. Australian Journal of Agricultural Research. 34 : 73-84.
- NAUMANN, K. and BASSLER, R. (1976). Methodenbuch band III. Die Chemische Untersuchung von Futter mitteln. Verlag J. Neumann-Neudamm. Melsungen, Federal

Republic of Germany.

- PEREZ, C.B.(1976). Fattening cattle on farm by-products. ASPAC Food and Rertilizer Technology Centre. Extension Bulletin 83 : 1-11.
- SAADULAH, M., HAQUE, M. and DOLBERG, F. (1983). Effect of chemical treatment of rice straw supplemented with concentrate on feed intake and weight gain in growing calves. In "The Utilization of Fibrous Agricultural Residues", pp. 129-139, ed G.R. Pearce (Australian Goverment Publishing Service, Canberra, Australia).
- TER MEULEN, U. and EL-HARITH, E.A. (1985). Mimosine - a factor limiting the use of *Leucaena leucocephala* as an animal feed. *Der Tropenlandwirt*. 86 : 109-127.
- WAHYUNI, S., YALianti, E.S. KOMARA, W. YATES, N.G. OBST, J.M. and LOWRY, J.B. (1982). The performance of Ongole cattle offered either grass, sun-dried *Leucaena leucocephala* or varying proportions of each. *Tropi Animal Production*. 7 : 275-282.
- WONG, C.C. and DEVENDRA, C. (1983). Research on leucaena for-age production in Malaysia. In "Leucaena Research in the Asian-Pacific Region", p. 55. Proceedings of a Workshop held in Singapore, November 1982. IDRC, Ottawa.
- WONGSRIKEAO, W. and WANAPAT, M. (1985). A comparison of untreated or urea-treated rice straw when supplemented with fresh leucaena for buffaloes. In "Ruminant Feeding Systems Utilizing Fibrous Agricultural Residues-1985", p. 49-58, ed R.M. Dixon (School of Agriculture and Forestry, University of Melbourne, Australia).