วารสารเกษตร 4.2 95-107(2531)
Journal of Agriculture 4,2:95-107(1988)

ผลของการเสริมฟางข้าวด้วยกระถินแห้งระดับต่าง ๆ และความแม่นยำของการใช้เถ้าที่ไม่ละลายในกรดเป็นตัวบ่งชี้ภายในเพื่อหาการย่อยได้

บุญล้อม ชีวะอิสระกุล

SUPPLEMENTARY EFFECT OF VARIOUS LEVELS OF DRY LEUCAENA LEAVES TO RICE STRAW AND THE PRECISION OF AIA AS AN INDICATOR FOR DIGESTIBILITY DETERMINATION

Boonlom Cheva-Isarakul

ABSTRACT : Eighteen male sheep with average initial weight of 26.5 ± 2.3 kg were allocated to 3 treatments of different levels of dry leucaena leaves (0.5, 1.0 and 1.5% BW) supplemented to rice straw (fed *ad lib*). Experimental period lasted 10 weeks, during which a 10 day balance trial was carried out. Total faecal collection was used for digestibility calculation, while percentage recovery of AIA was determined.

With increasing level of leucaena leaves, dry matter and nutrient intake as well as digestible nutrients obtained, increased. Digestibility of crude protein improved, while that of fibre fractions decreased. CP retention and ADG of animals in groups 1,2, 3 were found to be 13.4, 23.5, 42.3 and 24.5, 39.5, 54.5 g/h/d while FCR was 32.4, 21.5and 17.9, respectively. Supplementation of leuceana leaves at 1.5% BW for 10 weeks seems to be safe, since no adverse effect was noticed. Although percentage recovery of AIA in faeces fluctuated in some works found by the author, but in this experiment it was very satisfactory (100.8 ± 4.4, n = 15). This indicates the high precision of AIA as an internal indicator for digestibility determination.

ภาควิชาสัตวบาล คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เชียงใหม่ 50002
Department of Animal Husbandry, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University, Chiang Mai 50002

บทคัดย่อ : แกะทดลองเพศผู้จำนวน 18 ตัว น.น. เริ่มต้นเฉลี่ย 26.5 ± 2.3 กก. ได้ถูกสุ่มแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ทุกกลุ่มให้ได้รับฟางข้าวเต็มที่แต่เสริมกระถินคิดเป็นร้อยละของน้ำหนักตัวในระดับต่างกันคือ 0.5, 1.0 และ 1.5% และเสริมแร่ธาตุผสมวันละ 2.5 กรัม/ตัว ใช้เวลาทดลอง 10 สัปดาห์ ในระหว่างนั้นได้ทดลองหาการย่อยได้ของโภชนะ การสะสมโปรตีนและการใช้เถ้าที่ไม่ละลายในกรด (AIA) เป็นตัวบ่งชี้ภายในสำหรับการหาการย่อยได้เปรียบเทียบกับการเก็บมูลทั้งหมดด้วย

ผลปรากฏว่า เมื่อเสริมใบกระถินในระดับสูงขึ้น แกะจะกินอาหารได้ดีขึ้น มีการย่อยได้ของโปรตีนสูงขึ้น แต่ของเยื่อใยต่ำลง แกะได้รับโภชนะย่อยได้สูงขึ้น มีการสะสมโปรตีนในร่างกายมากขึ้น (13.4, 23.5, 42.3 กรัม/ตัว/วัน) มีการเจริญเติบโตดีขึ้นคือ 24.5, 32.5 และ 54.5 กรัม/ตัว/วัน และมีอัตราแลกน้ำหนัก 32.4, 21.5 และ 17.9 ในกลุ่ม 1,2 และ 3 ตามลำดับ การเสริมกระถินแห้งที่ระดับ 1.5% ของน้ำหนักตัวเป็นเวลา 10 สัปดาห์ นับว่าเป็นระดับที่ปลอดภัยเพราะสัตว์ไม่ได้แสดงอาการป่วยแต่อย่างใด

แม้ว่าการใช้เถ้าที่ไม่ละลายในกรด (AIA) เป็นตัวบ่งชี้ภายในเพื่อหาการย่อยได้ในบางการทดลองจะได้ผลแปรปรวนไปบ้าง แต่ในการทดลองนี้นับว่าได้ผลใกล้เคียงกับการเก็บมูลทั้งหมดมาก เพราะได้ค่า Recovery ของ AIA ในมูลเฉลี่ย 100.8 ± 4.4% (n = 15)

คำนำ

เป็นที่ทราบกันดีแล้วว่า กระถินสามารถนำมาใช้ประโยชน์เป็นแหล่งโปรตีน วิตามิน-เอ แคโรตีน (Carotene) และแร่ธาตุ เพื่อช่วยปรับปรุงคุณภาพพืชอาหารหยาบในสัตว์เคี้ยวเอื้องได้ดี โดยเฉพาะอย่างยิ่งอาหารหยาบคุณภาพต่ำ โดยจะทำให้อาหารนั้นมีความน่ากินมากขึ้น มีการย่อยได้ดีขึ้น สัตว์กินอาหารได้มากขึ้น (Devendra, 1982., 1983., Cheva – Isarakul, 1987) ซึ่งจะมีผลทำให้สัตว์มีการเจริญเติบโตและ/หรือให้ผลผลิตดีขึ้น

ชีวะอิสระกุลและโพธิกานนท์ (2527) และชีวะอิสระกุล (2529) ได้ทดลองใช้ฟางข้าวธรรมดาเสริมใบกระถินแห้ง 0.5% น.น.ตัว เปรียบเทียบกับการใช้ฟางหมักยูเรีย โดยสัตว์ทั้ง 2 กลุ่มได้รับอาหารข้น (ในการทดลองแรก) หรือรำ (ในการทดลองหลัง) เสริมอีกวันละประมาณ 1% น.น.ตัว พบว่าการใช้กระถินเสริมฟางให้ผลตอบสนองดีเท่าหรือดีกว่าการใช้ฟางหมัก Promma et al.(1984) ได้ทำการทดลองที่คล้ายคลึงกันในวัวนม โดยให้วัวได้รับฟางข้าวเสริมกระถินแห้ง 1.5 กก./ตัว/วัน (หรือประมาณ 0.4% น.น.ตัว) ก็ได้ผลเช่นเดียวกัน นอกจากนี้ Cheva-Isarakul (1978) ยังพบว่าการใช้กระถินเสริมฟางหมักยูเรียหรือฟางราดสารละลาย

ยูเรีย–กากน้ำตาล จะทำให้แกะมีอัตราการเจริญเติบโตและอัตราการแลกเนื้อดีขึ้นกว่าพวกที่ไม่ได้เสริม ซึ่งสอดคล้องกับที่ Perdox et al. (1983) ได้รายงานไว้ในวัวนม จากรายงานของ IDRC (1982; อ้างอิงโดย Mendoza, 1983) พบว่า การปลูกกระถินเสริมลงในทุ่งหญ้าคาและปล่อยให้สัตว์แทะเล็ม จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ทุ่งหญ้าให้ดีขึ้นจาก 0.5 เป็น 1.5–2.0 Animal units ต่อเฮกแตร์ ซึ่งเมื่อคำนวณเป็น น.น.ตัวที่เพิ่มขึ้นแล้วจะเท่ากับ 215.6 กก. แทนที่จะเป็นเพียง 174.9 กก./เฮกแตร์เมื่อมีแต่หญ้าคาอย่างเดียว และในการขุนวัวเนื้อ–วัวนมแบบหลังบ้าน พบว่าสัตว์สามารถเพิ่ม น.น.ตัวได้ 1.3 กก./ตัว/วัน เมื่อได้รับอาหารที่ประกอบด้วย 45% กระถิน, 15% ยอดอ้อย และ 40% อาหารข้น ขณะที่พวกที่เลี้ยงด้วย 60% ยอดอ้อยร่วมกับ 40% อาหารข้นโตได้เพียง 0.79 กก./วันเท่านั้น

อย่างไรก็ดีการใช้กระถินในระดับสูงเป็นอาหารสัตว์เคี้ยวเอื้องก็มีรายงานที่ขัดแย้งกันอยู่บ้าง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเรื่องที่เกี่ยวกับอาการเป็นพิษอันเกิดมาจาก Mimosin ที่สลายตัวเป็น 3,4 Dihydroxy-pyridone (DHP) ซึ่งสารนี้จะไปขัดขวางการสร้างฮอร์โมน Thyroxin เป็นเหตุให้เกิดคอพอกและ/หรือมีผลกระทบกระเทือนต่อการเจริญเติบโต สุขภาพสัตว์ การสืบพันธุ์ ตลอดจนทำให้เกิดอาการขนร่วงด้วย (Hegarty et al. 1976) ส่วนใหญ่อาการเป็นพิษมักพบในรายงานต่างประเทศ แต่ในบ้านเราหรือประเทศใกล้เคียงก็มีประปราย เช่น อินทรมงคลและคณะ (2526) รายงานว่า พบอาการเป็นพิษในโคบางตัวที่เลี้ยงด้วยกระถินสด 50% ฟางข้าว 40% และรำหยาบ 10% โดยอาการเป็นพิษจะเกิดขึ้นช้าเร็วต่างกันมากคือ 80 วัน และ 8 เดือน ขณะที่บางตัวก็ไม่แสดงอาการเป็นพิษเลย Devendra (1982) พบว่า แพะบางตัวเกิดอาการขนร่วงเมื่อได้รับกระถินเสริมหญ้าสดในระดับสูง 75% ของวัตถุแห้ง นอกจากนี้ ชีวะอิสระกุล (2528–ไม่ได้ตีพิมพ์) ยังสังเกตพบว่า แพะซาเนน (Saanen) หลังหย่านมที่ได้รับกระถินสดในระดับสูงบางตัวมีอาการขนร่วง ซึ่งสังเกตเห็นได้ชัดตามแนวสันหลังและสีข้าง แต่อาการจะหายไปเมื่อหยุดให้กระถิน และเมื่อให้กระถินอีกในระยะต่อมา ปรากฏว่า สัตว์ไม่แสดงอาการนี้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากจุลินทรีย์สามารถปรับตัวได้

Jones (1981) สรุปว่าสัตว์เคี้ยวเอื้องแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้สามารถทนต่อการใช้กระถินในระดับสูงได้ดี เพราะมันมีจุลินทรีย์ในกระเพาะหน้าซึ่งสามารถสลาย DHP และขับออกนอกร่างกายได้ ขณะที่สัตว์เคี้ยวเอื้องใน Australia และ Popua New Guinea ไม่มีจุลินทรีย์ดังกล่าว Manidool (1985) ได้เอ่ยถึงการทดลองเสริมกระถินสดในหญ้าระดับ 50% ของ น.น.

สดเลี้ยงวัวเป็นเวลา 2 เดือน และเก็บปัสสาวะส่งไปตรวจหา DHP ที่ออสเตรเลียพบว่าไม่มีสารนี้ในปัสสาวะ แสดงว่าจุลินทรีย์ในรูเมนสามารถสลาย DHP ได้ รายงานนี้สอดคล้องกับการศึกษาในฟิลิปปินส์ที่ Perez et al.(1976) ได้ทำการขุนวัวในคอกโดยใช้ใบกระถินแห้ง 35% ฟาง 35% และอาหารข้น 30% พบว่าวัวสามารถเพิ่ม น.น.ตัวได้วันละ 0.71 กก. และมีอัตราการแลก น.น. 9.37 โดยไม่มีผลเสียต่อการสืบพันธุ์แม้จะเลี้ยงนานถึง 126 วัน นอกจากนี้ยังพบว่าวัวมีอัตราแลกน้ำหนักอยู่ในเกณฑ์ที่ดีคือใช้อาหาร 9.37 กก. ในการเพิ่ม น.น.ตัว 1 กก. Cheva-Isarakul (1987) พบว่าการใช้ใบกระถินสด 5% น้ำหนักตัวซึ่งคิดเป็นวัตถุแห้งในระดับสูง 1.3% ของน.น.ตัวหรือเท่ากับ 35-40% ของปริมาณวัตถุแห้งที่สัตว์กินได้ไม่มีผลเสียต่อสุขภาพสัตว์ จากการศึกษาในแพะพันธุ์และในแพะอุ้มท้องโดย Arinto et al.(1980 อ้างอิงโดย Mendoza, 1983) พบว่าอาจให้แม่พันธุ์ได้รับใบ กระถินสดเป็น อาหารหยาบ เพียงอย่างเดียวได้ ถ้าเสริมด้วยอาหารข้น 160 กรัม/ตัว/วัน แต่แม่พันธุ์ดังกล่าวจะกินอาหารได้มากที่สุด (3.5% ของน.น.ตัว) และมีอัตราการเจริญเติบโต อัตราแลก น.น. ดีที่สุดเมื่อได้รับกระถินสดคิดเป็นวัตถุแห้ง 75% ของอาหารหยาบ การใช้ใบกระถินที่ระดับนี้ไม่มีผลเสียต่อการเป็นสัด อัตราการผสมติด การอุ้มท้อง อัตราการคลอด ความแข็งแรงและน้ำหนักตัวของลูกแพะเมื่อคลอดและหย่านมแต่อย่างใด

อย่างไรก็ดีผลของการเสริมฟางด้วยกระถินระดับต่าง ๆ ที่มีต่อปริมาณอาหารที่กินได้ การย่อยได้ ปริมาณโภชนะย่อยได้ที่สัตว์ได้รับ การสะสมโปรตีนในร่างกาย อัตราการเจริญเติบโต และการแลกน้ำหนักยังไม่มีผู้รายงานไว้ในบ้านเรา จึงเห็นควรทำการศึกษาในเรื่องนี้ ตลอดจนสังเกตอาการเป็นพิษในแกะเมื่อได้รับกระถินระดับสูงด้วย เพื่อจะได้เป็นแนวทางในการประยุกต์ใช้กับโคกระบือต่อไป อนึ่ง เนื่องจากผู้ทดลองมีแผนการศึกษาถึงความแม่นยำในการใช้เถ้าที่ไม่ละลายในกรด (Acid Insoluble Ash-AIA) เป็นตัวบ่งชี้ภายใน ในการหาการย่อยได้ และทำการศึกษาเรื่องนี้ติดต่อกันมาเป็นเวลาหลายปีแล้ว แต่ยังไม่สามารถสรุปได้ชัดเจน ดังนั้นจึงได้ศึกษาถึงการหา % Recovery ของ AIA ในการทดลองนี้ด้วย

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

ใช้แกะทดลองเพศผู้จำนวน 18 ตัว น.น. เริ่มต้นเฉลี่ย 26.5 ± 2.3 กก. ก่อนเริ่มทดลอง ตัดขน อาบน้ำ กำจัดพยาธิทั้งภายนอกและภายใน ชั่ง น.น.ตัวติดต่อกัน 3 วันก่อนให้อาหารเช้า จัดแบ่งกลุ่มและเริ่มให้อาหารทดลองทีละน้อยเพื่อปรับสภาพร่างกาย ในสัปดาห์ต่อไปชั่ง น.น.ตัวติดต่อกัน 3 วันอีกครั้ง หาค่าเฉลี่ยเพื่อใช้เป็น น.น. เริ่มต้น แกะทุกตัวถูกเลี้ยงใน

กรงขังเดี่ยว ได้รับอาหารวันละ 2 ครั้ง เวลาประมาณ 8.30 น. และ 15.30 น.

อาหารที่ใช้ประกอบด้วยฟางธรรมดา หั่นเป็นท่อนยาวประมาณ 1–2 นิ้ว ด้วยเครื่องหั่นไฟฟ้า ให้กินเต็มที่ เสริมด้วยใบกระถินแห้ง (ไม่บด) คิดเป็นร้อยละของ น.น. ตัว โดยปรับตาม น.น.ตัวที่ชั่งทุกสัปดาห์ดังนี้ คือ 0.5, 1.0 และ 1.5% สำหรับกลุ่ม 1,2 และ 3 ตามลำดับ แกะทุกตัวได้รับแร่ธาตุผสม Super mix (ของบริษัท Advance Farma) เสริมวันละ 2.5 กรัม และมีน้ำสะอาดใส่ถังให้กินได้ตลอดเวลา

ในระหว่างการทดลองชั่ง น.น. ตัวแกะทุกสัปดาห์ พร้อมทั้งเก็บตัวอย่างอาหารสะสมไว้เพื่อวิเคราะห์ สัปดาห์ที่ 8 ของการทดลองย้ายแกะมาเข้ากรงทดลองหาการย่อยได้ บันทึกปริมาณมูลและบัสสาวะที่ขับออกมาทั้งหมดทุกวันเป็นเวลา 10 วัน เก็บตัวอย่างมูลและบัสสาวะ 10% ของปริมาณที่ขับออกในแต่ละวัน สะสมในตู้แช่แข็ง–20 °ซ เพื่อวิเคราะห์ทางเคมีเช่นเดียวกับตัวอย่างอาหารคือ อินทรีย์วัตถุ โปรตีนจากมูลสด โดยวิธี Weende Analysis (Naumann and Bassler, 1976) และเยื่อใย (NDF, ADF,ADL) โดยวิธี Forage Fibre Analyses ของ Goering and Van Soest (1970) นอกจากนี้ยังได้ทำการเก็บมูลที่เวลา 12.00 น. จำนวน 20 กรัมทุกวัน สะสมไว้ในตู้แช่แข็ง-20 °ซ เพื่อเป็นตัวแทนของมูลทั้งหมด นำมาวิเคราะห์หาปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรด (AIA) โดยวิธีของ Van Keulen and Young (1977) เพื่อศึกษาถึงความแม่นยำในการใช้เป็นตัวบ่งชี้ภายใน (Internal indicator) เปรียบเทียบกับการเก็บมูลทั้งหมด ค่าที่ได้นำมาคำนวณหาการย่อยได้ และเมื่อทดลองได้ครบ 10 สัปดาห์ ชั่งน้ำหนักตัวแกะติดต่อกัน 3 วันอีกครั้ง หาค่าเฉลี่ยเพื่อใช้เป็น น.น. สุดท้าย

ผลการทดลองและวิจารณ์

องค์ประกอบทางเคมีของฟางและกระถินแห้ง ตลอดจนการย่อยได้ของแกะที่ได้รับฟางเสริมกระถินที่ระดับ 0.5, 1.0 และ 1.5% ของน้ำหนักตัว ได้แสดงไว้ในตารางที่ 1 ปริมาณโภชนะที่แกะได้รับจากฟางและกระถิน แสดงไว้ในตารางที่ 2 และภาพที่ 1 ปริมาณโภชนะย่อยได้ที่แกะได้รับ โปรตีนที่สะสมในร่างกาย น้ำหนักเพิ่มต่อวัน และอัตราการแลกน้ำหนักแสดงไว้ในตารางที่ 3 และภาพที่ 2

จากข้อมูลทั้งหมดจะเห็นได้ว่าเมื่อเพิ่มระดับของใบกระถินแห้งขึ้น แกะจะกินอาหารได้มากขึ้นตามลำดับ แม้ว่าปริมาณฟางที่แกะกินได้จะลดลงเล็กน้อย เนื่องจากการแทนที่ของฟางด้วยกระถินในทางเดินอาหาร(Substitution effect) แต่ปริมาณวัตถุแห้ง อินทรีย์วัตถุและโดยเฉพาะ

Table 1. Chemical composition of rice straw (RS), dry leucaena leaves (LL) and digestibility coefficients of various rations.

	Chemical composition		% Digestibility		
	RS	LL	RS+0.5%LL	RS+1.0%LL	RS+1.5%LL
DM	89.2	89.1	49.2 ± 2.5	48.6 ± 1.3	48.0 ± 1.4
OM	82.7	91.7	54.5 ± 2.5	53.1 ± 2.2	52.5 ± 1.2
CP	4.0	24.3	45.2 ± 3.2	49.5 ± 1.6	54.2 ± 1.8
NDF	77.5	28.4	47.6 ± 2.5	44.1 ± 1.4	41.9 ± 2.8
ADF	52.4	16.5	40.2 ± 1.9	34.5 ± 0.4	27.1 ± 2.4
ADL	5.3	8.4	− 12.3 ± 7.6	− 29.2 ± 3.9	− 51.8 ± 3.2
AIA	12.0	0.3	96.6* ±4.2	102.8* ± 2.8	103.0* ± 3.0

% LL calculated as percentage of body weight.

* = % recovery

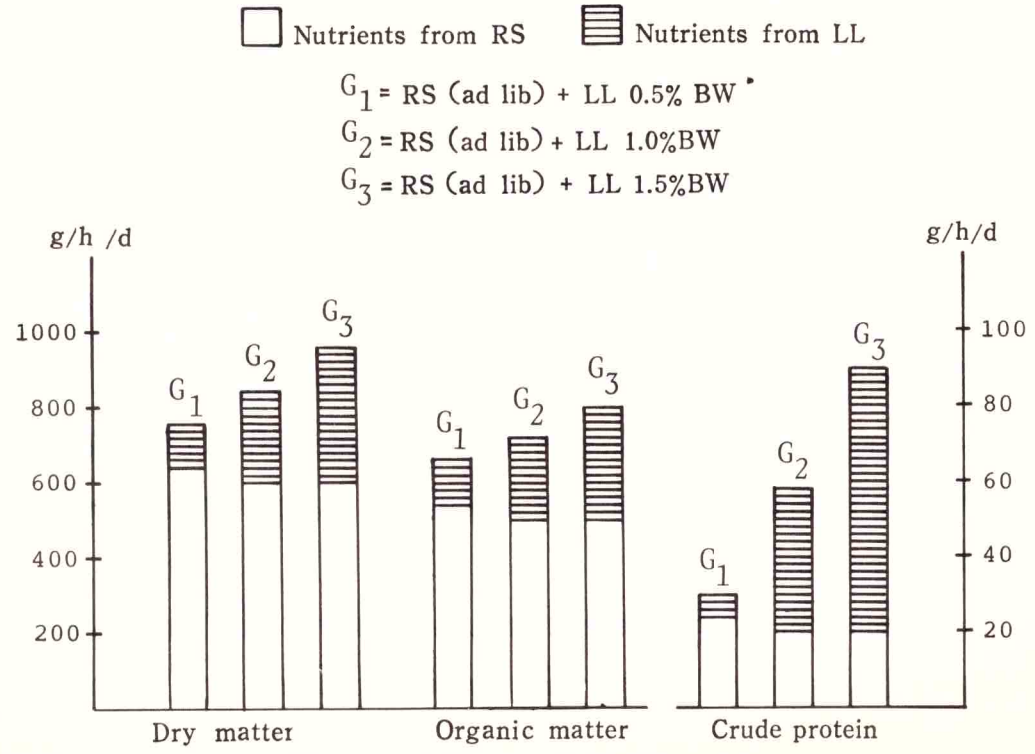

Figure 1. Nutrient intake from rice straw (RS) and leucaena leaves (LL)

Table 2. Nutrient intake from rice straw (RS) and dry leucaena leaves (LL) by sheep fed various levels of LL supplemented to RS.

	LL supplemented to RS at :-		
	0.5% BW	1.0% BW	1.5% BW
Dry matter intake (DMI, g/h/d)	794.1	849.0	978.1
– from RS	667.8 ± 56.8	603.8 ± 74.7	605.8 ± 37.0
– from LL	126.3 ± 25.6	245.2 ± 26.9	372.3 ± 35.2
– LL (% of DMI)	16	29	38
DMI (%BW)	3.0	3.1	3.4
DMI ($g/kgW^{0.75}$)	67.2	70.5	78.9
Organic matter intake (OMI, g/h/d)	668.2	724.3	842.3
– from RS	552.4 ± 47.0	499.5 ± 61.8	501.1 ± 30.6
– from LL	115.8 ± 23.5	224.8 ± 24.6	341.2 ± 32.3
Crude protein intake (CPI, g/h/d)	57.4	83.7	114.6
– from RS	26.8 ± 2.3	24.2 ± 3.0	24.3 ± 1.5
– from LL	30.6 ± 6.2	59.5 ± 6.5	90.3 ± 8.5
Crude protein (% of DMI)	7.2	9.8	11.7

อย่างยิ่งโปรตีนที่แกะได้รับก็สูงขึ้น (ภาพที่ 1 และตารางที่ 2) แสดงว่าการเสริมใบกระถินลงในอาหารหยาบคุณภาพต่ำเช่น ฟางจะทำให้อาหารมีความน่ากินมากขึ้น เป็นเหตุให้สัตว์กินอาหารได้มากขึ้น ผลอันนี้สอดคล้องกับรายงานของ Devendra (1982 และ 1983) ที่ให้แกะได้รับกระถินสดเสริมหญ้าที่ระดับ 25, 50 และ 75% ของวัตถุแห้ง หรือกระถินเสริมฟางที่ระดับ 10–60% แต่ในกรณีหลังการตอบสนองจะเป็นแบบ Quadratic คือปริมาณอาหารที่กินได้จะสูงสุดเมื่อเสริมกระถิน 50% จากนั้นจะลดลง และเนื่องจากกระถินมีโปรตีนสูงกว่าฟางมากจึงทำให้ปริมาณโปรตีน

Table 3. Digestible nutrient obtained, CP-retention, Live weight gain and FCR of sheep.

	LL supplemented to RS at :-		
	0.5% BW	1.0% BW	1.5% BW
Digestible nutrient intake (g/h/d)			
– Digestible dry matter intake (DDMI)	390.6	417.7	470.0
– Digestible organic matter intake (DOMI)	364.2	384.3	442.2
– Digestible protein intake (DCPI)	25.9	41.4	62.1
– CP–retention	13.4 ± 1.9	23.5 ± 2.6	42.3 ± 4.3
Intial weight (kg/h)	26.0 ± 2.5	26.2 ± 3.0	26.8 ± 1.7
Final weight (kg/h)	27.8 ± 2.3	29.0 ± 2.8	30.6 ± 2.4
ADG (g/h/d)	24.5^{a} ± 6.6	39.5^{b} ± 14.6	54.5^{c} ±12.8
FCR (kg DM feed/kg gain)	32.4	21.5	17.9

a, b, c – significant difference ($p \leqslant 0.05$)

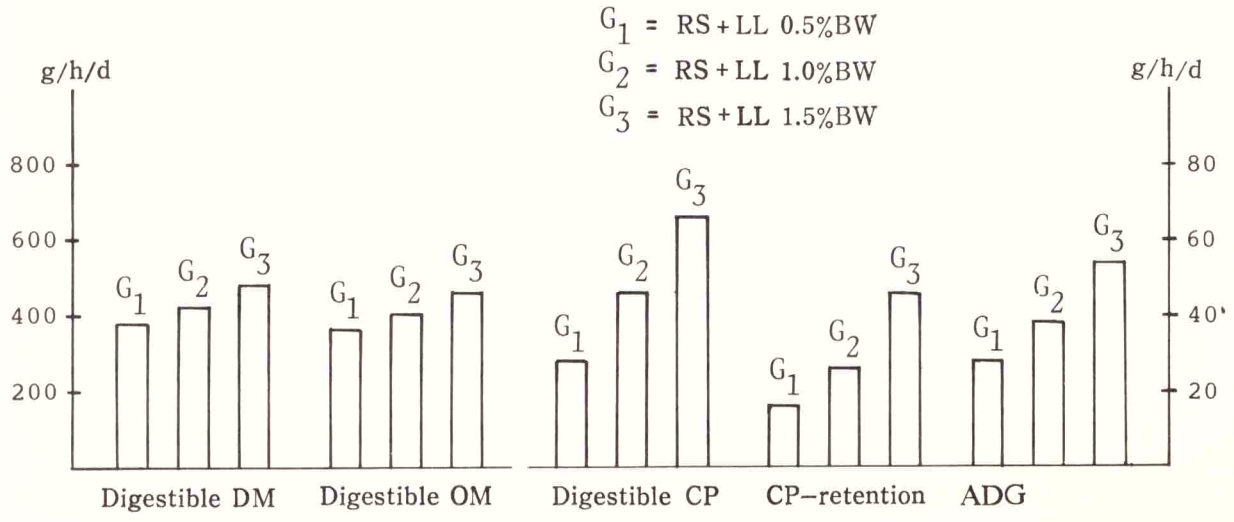

Figure 2. Digestible nutrient obtained, CP–retention and ADG of sheep.

ที่แกะได้รับสูงขึ้นอย่างเห็นได้ชัดเมื่อเพิ่มระดับของใบกระถินขึ้น

การย่อยได้ของวัตถุแห้งและอินทรีย์วัตถุมีแนวโน้มลดลงเล็กน้อย เมื่อปริมาณที่สัตว์กินเพิ่มขึ้น (ตารางที่ 1) ผลอันนี้เห็นได้ชัดในกรณีของเยื่อใยคือส่วนของผนังเซลล์ (NDF) ส่วนของลิกโน -เซลลูโลส (ADF) และส่วนของ ADL ทั้งนี้เนื่องจากเมื่อสัตว์กินอาหารได้มากขึ้น อาหารจะผ่านทางเดินอาหารได้เร็วขึ้น (Increase rate of passage) ทำให้จุลินทรีย์และน้ำย่อยจากตัวสัตว์มีเวลาเข้าย่อยอาหารน้อยลง จึงทำให้การย่อยได้ลดลง ซึ่งสอดคล้องกับที่ McDonald et al. (1973) ได้รายงานไว้ ทั้งนี้ยกเว้นการย่อยได้ของโปรตีนที่ยิ่งดีขึ้นเมื่อสัตว์ได้รับโปรตีนสูงขึ้น (เพิ่มระดับใบกระถินขึ้น) ซึ่งเป็นผลทำให้มีการสะสมโปรตีนในร่างกาย (CP-retention) สูงขึ้น (ตารางที่ 3 และภาพ 2) การลดการย่อยได้ของเยื่อใยและเพิ่มการย่อยได้ของโปรตีน ตลอดจนการเพิ่มการสะสมโปรตีนในร่างกายเมื่อเพิ่มระดับใบกระถินขึ้น สอดคล้องกับรายงานของ Devendra (1983) และ Cheva-Isarakul (1987) แม้ว่าการย่อยได้ของโภชนะอื่นในการทดลอง 2 อันหลังที่กล่าวถึงนี้จะไม่ลดลงแต่กลับดีขึ้นก็ตาม

จากผลการทดลองนี้ แม้ว่าการย่อยได้ของโภชนะส่วนใหญ่จะลดลงเมื่อแกะกินอาหารได้เพิ่มขึ้น แต่เมื่อคิดเป็นปริมาณโภชนะย่อยได้ (Digestible nutrient) ที่สัตว์ได้รับแล้ว ก็ยังสูงกว่า ตามระดับใบกระถินที่เพิ่มขึ้น (ภาพ 2 และตาราง 3) เพราะปริมาณที่สัตว์กินได้เพิ่มขึ้นมีค่ามากกว่าการย่อยได้ที่ลดลง ผลอันนี้สอดคล้องกับการเพิ่ม น.น.ตัวของแกะในตารางที่ 3 กล่าวคือแกะกลุ่ม 1 (ได้รับใบกระถินแห้ง 0.5% น.น. ตัว) จะมีอัตราการเจริญเติบโตประมาณ 24.5 กรัม/วันเท่านั้น ขณะที่แกะกลุ่ม 2 และกลุ่ม 3 (ซึ่งได้รับใบกระถินแห้ง 1.0 และ 1.5% ของน้ำหนักตัว) เติบโตได้เฉลี่ย 39.5 และ 54.5 กรัม/ตัว/วัน ตามลำดับ ซึ่งความแตกต่างนี้มีนัยสำคัญ($P < 0.05$)

ผลจากการทดลองนี้แสดงให้เห็นอย่างเด่นชัดว่า การเสริมใบกระถินแห้งในระดับสูงถึง 1.5% ของ น.น. ตัวแกะ หรือคิดเป็นปริมาณประมาณ 400-450 กรัม/ตัว/วัน ติดต่อกันเป็นเวลานานถึง 10 สัปดาห์ ไม่มีผลทำให้แกะมีอัตราการเจริญเติบโตและอัตราการแลก น.น. ลดลง แต่จะกลับทำให้ดีขึ้น อีกทั้งแกะทดลองก็ไม่แสดงอาการป่วยแต่อย่างใด ที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจากแกะเหล่านี้เป็นแกะพื้นเมือง หรือมีเลือดพื้นเมืองสูง จึงมีจุลินทรีย์ที่สามารถเปลี่ยนมิโมซีนให้กลายเป็นสารที่ไม่มีพิษและขับออกนอกร่างกายได้ (Jones,1981) ผลการทดลองนี้น่าจะนำไปใช้เป็นแนวทางการให้อาหารวัวเนื้อและวัวนมได้ดี โดยเฉพาะอย่างยิ่งในฤดูแล้งที่จำเป็นต้องพึ่ง

พาอาหารหยาบคุณภาพต่ำ

ปัญหาปัจจุบันในการใช้ใบกระถินเป็นอาหารสัตว์น่าจะเป็นเรื่องที่กระถินถูกคุกคามด้วยการระบาดของเพลี้ยไก่ฟ้า Leucaena Psyllid หรือ Jumping plant lice ซึ่งมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Heteropsylea cubana* Crawford (วารี, 2530) กระถินจะมีใบหงิก โดยเฉพาะที่ยอดกิ่งก้านแห้ง ยืนตาย หรือให้ผลผลิตต่ำอย่างเห็นได้ชัด โรคนี้ระบาดเข้ามาในประเทศไทยราวปลายปี 2528 (มณีดุลย์, 2530) ซึ่งปัจจุบันกรมวิชาการเกษตรกำลังหาทางป้องกันกำจัดอยู่ (จุฑารัตน์, 2530) การระบาดนี้จะทำให้เกษตรกรมีกระถินไม่พอใช้มากกว่าจะมีปัญหาเรื่องใช้กระถินมากไป

สำหรับการใช้เถ้าที่ไม่ละลายในกรด AIA เป็นตัวบ่งชี้ภายใน (Internal indicator) ในการหาการย่อยได้ พบว่าค่าที่ขับออกมาในมูล (Total AIA excreated) ใกล้เคียงกับปริมาณที่กินเข้าไป (Total AIA intake) ทั้ง 3 กลุ่มโดยมี % Recovery = 96.60,102.78 และ 102.97 ตามลำดับ (ตารางที่ 1) ซึ่งมีค่าเฉลี่ย = 100.79 ± 4.39 (n=15) ผลจากการทดลองนี้แสดงว่าค่า AIA สามารถใช้เป็นตัวบ่งชี้ภายในสำหรับสัตว์เคี้ยวเอื้องได้ดี ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Van Kaulen and Young (1977), ศรีวัฒนสมบัติ และ วรรณพัฒน์ (2527), Cheva-Isarakul and Cheva-Isarakul (1985) อย่างไรก็ดีจากงานอื่นของ ชีวะอิสระกุล (2527-2530, ไม่ได้ตีพิมพ์) พบว่าบางครั้ง % Recovery ของ AIA มีความแปรปรวนมาก (75-150%) ซึ่งยังหาสาเหตุไม่ได้ว่าเนื่องมาจากธรรมชาติของอาหารหรือไม่ จึงควรทำการศึกษาทดลองต่อไปอีกก่อนที่จะสรุปถึงเรื่องนี้ให้แน่ชัด

สรุปผลการทดลอง

1. การเสริมฟางด้วยกระถิน จะทำให้แกะกินอาหารได้มากขึ้น มีการย่อยได้ของโปรตีนดีขึ้น แต่การย่อยได้ของเยื่อใยต่ำลง ปริมาณโภชนะย่อยได้ที่แกะได้รับจะเพิ่มขึ้น มีการสะสมโปรตีนในร่างกายและการเพิ่มน้ำหนักตัวมากขึ้นตามระดับใบกระถินที่เสริม
2. การเสริมกระถินแห้งที่ระดับ 1.5% ของน้ำหนักตัว หรือ 400-450 กรัม/ตัว/วัน เป็นเวลา 10 สัปดาห์ ไม่เป็นอันตรายต่อแกะ
3. เถ้าที่ไม่ละลายในกรด (AIA) สามารถที่จะใช้เป็นตัวบ่งชี้ภายในสำหรับการทดลองนี้ได้ดี โดยมี % recovery = 100.8 ± 4.4

คำนิยม

ผู้วิจัยขอขอบคุณ International Fund for Science (IFS) ที่ช่วยสนับสนุนด้านงบประมาณ และขอขอบคุณโครงการอาหารสัตว์ไทย–เยอรมันที่ช่วยสนับสนุนด้านเครื่องมือและห้องปฏิบัติการวิเคราะห์อาหาร ตลอดจน คุณจิตรา ไชยเทพ ที่ช่วยในการวิเคราะห์อาหารในการวิจัยครั้งนี้เป็นอย่างดี

เอกสารอ้างอิง

ชีวะอิสระกุล, บุญล้อม; โพธิกานนท์, นิรันดร (2527) สมรรถภาพในการผลิตของวัวรุ่นเพศผู้ ที่ได้ฟางธรรมดา เสริมด้วยกระถิน เปรียบเทียบกับฟาง ปรุงแต่ง ยูเรียเป็นอาหารฐาน. ประชุมวิชาการ สาขาสัตวศาสตร์ ครั้งที่ 22 ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 30 มค.–3 กพ. 2527.

ชีวะอิสระกุล, บุญเสริม และ ชีวะอิสระกุล, บุญล้อม (2529) สมรรถภาพในการผลิตของวัวรุ่นที่ได้รับฟางข้าวเสริมกระถิน และรำเปรียบเทียบกับฟางปรุงแต่งและรำ วารสารเกษตร, 2 (1): 1–16

มณีดุลย์, ชาญชัย (2530). เพลี้ยไก่ฟ้าทำลายกระถิน. ธุรกิจอาหารสัตว์ 4 (10) : 63–66

ศรีวัฒนสมบัติ, พนอม และ วรรณพัฒน์ เมธา (2527) ผลของการเสริมใบกระถินและ หรือใบผักตบชวาบ่นร่วมกับฟางหมักยูเรียในสูตรอาหารกระบือปลักต่อการย่อยได้ และความสมดุลย์ของไนโตรเจน. ประชุมวิชาการ สาขาสัตว์ ครั้งที่ 22 ณ มหาวิทยาลัยเกษตร-ศาสตร์ กรุงเทพฯ 30 มค.–3 กพ. 2527

หงษ์พฤกษ์, วารี (2530) เพลี้ยไก่ฟ้า เพลี้ยไก่แจ้ (psyllids) ที่พบในประเทศไทยใน "ปัญหาแมลงปากดูดและไรที่สำคัญของพืชเศรษฐกิจไทย รายงานการประชุมใหญ่สามัญประจำปีทางวิชาการ พ.ศ. 2530 สมาคมกีฏและสัตววิทยา ฯ 3–11

อินทรมงคล, จินตนา ; สิรินันทเกตุ, เกศรินทร์ ; สอนบุญลา, โสวัฒน์ และ รัตนดิลก ณ ภูเก็ต, สุนทราภรณ์ (2525). การศึกษาการใช้ใบกระถินสดในการขุนโคแบบหลังบ้าน รายงานการประชุมประจำปีทางวิชาการ สาขาสัตว์ครั้งที่ 2 กรมปศุสัตว์ กรุงเทพฯ : 60–70

อรรถจารุสิทธิ์, จุฑารัตน์ (2530). เพลี้ยไก่ฟ้ากระถิน *(Heteropsylla incisa)* และแนวทางป้องกันกำจัดในประเทศไทยใน "ปัญหาแมลงปากดูดและไรที่สำคัญของพืชเศรษฐกิจในประเทศไทย" รายงานการประชุมใหญ่สามัญประจำปีทางวิชาการ พ.ศ. 2530 สมาคมกีฏและสัตววิทยา ฯ: 12–19

Cheva – Isarakul, Bl.and Cheva– Isarakul, Bs. (1985). Variation in nuitritive value of rice straw in northern Thailand. 2 Voluntary feed intake and digestibility by sheep. In Proc. Relevance of Crop Residues as Animal Feeds in Developing Countries. *(Eds. M. Wanapat and C. Devendra).* p. 43–52 Funny Press, Bangkok, Thailand.

Cheva–Isarakul, Bl. (1987). Performance of sheep fed urea – treated or urea-molasses straw with or without fresh Leacaena supplement as compared with fresh grass. Paper presented at the 7 th AAFARR Workshop held at Chiang Mai, Thailand, 2–6 June 1987.

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.

Devendra, C. (1983). Physical treatment of rice staw for goats and sheep and the response to substitution with variable levels of cassava (*Manihot esculenta* Crants), Leucaena *(Leucaena leucocephala)* and Gliricidia (*Gliricidia maculata*) Forages. Mardi Res. Bull., 11 (3): 272–290.

Goering, H.K. and Van Soest, P.J. (1970). Forage Fibre Analyses. U.S. D.A. Handbook 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.

Manidool, C. (1985). Utilization of tree legumes with crop residues as animal feeds in Thailand. In Proc. Relevance of Crop Residues as Animal Feeds in Developing Countries. *(Eds. M. Wanapat and C. Devendra)* p. 249–272. Funny Press, Bangkok, Thailand.

Mcdonald, P.; Edwards, R.A.; Greenhalgh, J.F.D. (1973). Animal Nutrition, p. 192. Oliver and Boyd, Edinburgh, London.

Mendoza, R.C. (1983). The use of Leucaena for livestock feed in Asia. A. high-

lights of research into the use of Leucaena for forage in the Philippines. ASPAC Food and Fertilizer Technology Centre, Extension Bulletin No198.

Naumann, K. and Bassler, R. (1976). Methodenbuch Band 3, Die chemische Untersuchung von Futtermitteln. Verlag J. Neumann – Neudamm. Melsungen, Federal Republic of Germany.

Promma, S.; Tuikampee, V.; Himarat V. and Vidhyakorn, N. (1985). Production responses of lactating cows fed urea-treated rice straw compared to untreated rice straw supplemented with Leucaena leaves. In Proc. Relevance of crop Residues as Animal feeds in Developing Countries (*Eds. M. Wanapat and C. Devendra)* p. 301–314 Funny Press, Bangkok, Thailand.

Perez, C.B. (1976). Fattening cattle on farm by-products. ASPAC Food and Fertilizer Technology Centre, Extension Bulletin 83 : 1–11.

Perdox, H.B.; Thamoderam, M.; Blom, J.J.; Van den Born, H. and Van Veluw, C. (1982). Practical experiments with urea ensiled straw in Sri Lanka. Paper presented at the Third Annual Seminar on "Maximum Livestock Production from Minimum Land", Joydebpur Bangladesh. Feb. 15-18, 1982.

Van Keulen, J. and YOUNG, B.A., (1977). Evaluation of acid-insoluble ash as a natural marker in ruminant degestibility studies. J. Anim. Sci. 44 : 282-287.

Wongsrikeao, W. and Wanapat, M. (1985). A. comparison of untreated or urea-treated rice straw when supplemented with fresh Leueaena for buffaloes. In Ruminant Feeding Systems Utilizing Fibrous Agricultural Residues-1985. (Ed R.M. Dixon.) p. 49–58. School of Agriculture and Forestry, University of Melbourne, Australia.