

การใช้ใบกระถินเสริมโปรตีนระดับต่าง ๆ สำหรับกระบือที่เลี้ยงฟางข้าวเป็นอาหารหลัก ๒๐๓ ๗
Performance of buffaloes fed on rice straw with different levels
of leucaena leaf meal as a protein supplement.

จินดา สนิทวงศ์¹ สกิด มั่งมีชัย² อรรถยา เกียรติสุนทร³
CHINDA SNITWONG STHID MANGMECHAI ARTTAYA KIETTISOONTHON

บุญวัฒน์ สนิทวงศ์⁴ ชานชัย มณีคุณ¹
BOONYAWAT SNITWONG CHANCHAI MANIDOO

1. กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กท. 10400

Division of Animal Nutrition, Department of Livestock Development,
ministry of Agriculture and Co-operative, Bangkok 10400.

2. สถานีทดลองอาหารสัตว์รับหาย ปากช่อง นครราชสีมา 30130

Subwai Animal Nutrition Research Center, Nakhon Rachasima 30130

3. สถานีอาหารสัตว์ปากช่อง นครราชสีมา 30130

Pakchong Animal Research Center, Nakhon Rachasima 30130

4. ศูนย์ผสมเทียมกรมปศุสัตว์ จังหวัดปทุมธานี 12000

Pathum-Thani Artificial Insemination Center Department of Livestock
Development, Pathum-Thani 12000

Abstract

A feeding trial was conducted to compare the performance of sixteen Murrah buffaloes, 1-2 year old, as affected by the different levels of dried leucaena leaf meal in the rations. The experiment was arranged in randomized complete block design with 4 replications and 4 dietary treatments.

Within a 140 days feeding period, all the buffaloes were fed with rice straw ad lib and 2.5 kg/head/day of feed supplements. The result has shown that growth rate of the buffaloes fed 70, 75 and 80 % of leucaena leaf in the diet, was significantly different from the buffaloes fed with ration containing no leave meal ($P < 0.05$). Feed intake and feed conversion ratio were not significantly different between treatment means.

At 289 day period in which all supplemented groups were fed ad lib and group I fed limited ration using 2.5 kg/head/day, the results have shown that there were no differences in wt. gain among group 2,3 and 4 but the difference between the limited-ration group (group I) and the supplemented group (2,3 and 4) was observed. Food intake was not significantly different between treatment means.

Thyroid hormone, expressed in the form of T_3 and T_4 and semen quality were studied but no sign of toxicity observed from feeding high level of leucaena leaf meal for long period. However under close examination of semen, there were increase in pathogenic acrosome and boat cell.

บทคัดย่อ

การศึกษาเปรียบเทียบการใช้ใบกระถินแห้งในอาหารระดับ 0, 70, 75 และ 80 % เป็นแหล่งโปรตีนในสูตรอาหารชนเพื่อใช้เสริมฟางข้าวเลี้ยงกระบือพันธุ์มูราห์ อายุ 1-2 ปี จำนวน 16 ตัว โดยให้อาหารชนเสริมทั้งจำกัดและไม่จำกัดปริมาณ ใช้แผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design มีอาหาร 4 สูตร ทำการทดลอง 4 ซ้ำ ปรากฏว่าช่วงจำกัดอาหารเสริมระยะทดลอง 140 วัน อัตราการเจริญเติบโตของกระบือกินอาหารเสริมใช้ใบกระถินแห้งในอาหารระดับ 70, 75 และ 80 % มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) กับอัตราการเจริญเติบโตของกระบือกินอาหารเสริมไม่ใช้ใบกระถินผสมในอาหารเลย ปริมาณอาหารที่กินรวมและประสิทธิภาพการใช้อาหารมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ

ระยะที่ให้อาหารเสริมเต็มที่ใช้เวลาทดลอง 289 วัน ปรากฏว่าอัตราการเจริญเติบโตของกระบือกินอาหารเสริมมีใบกระถินแห้งในอาหาร 70, 75 และ 80 % เท่ากับ 0.38, 0.35 และ 0.43 กก./วัน/ตัว ตามลำดับ จะมีน้ำหนักเพิ่มมากกว่าและมีความแตกต่างกับอัตราการเจริญเติบโตของกระบือที่กินอาหารเสริมโดยไม่ใช้ใบกระถินแห้งเลยและให้อาหารเสริมด้วยปริมาณจำกัด ส่วนปริมาณอาหารที่กินไม่แตกต่างกัน

ไม่พบกระบือแสดงอาการแพ้พิษจากการกินอาหารเสริมผสมใบกระถินแห้งระดับสูงทั้งลักษณะภายนอก ระดับของ T_3 และ T_4 ในออร์โมนไทรอยซินจากซีรัม คุณภาพน้ำเชื้อโดยทั่วไปอยู่ในเกณฑ์ปกติ แต่สัตว์ที่ไถรับอาหารเสริมมีเปอร์เซ็นต์ใบกระถินสูงขึ้น จำนวน pathogenic acrosome and boat cell. ในน้ำเชื้อจะมีปริมาณเพิ่มขึ้นด้วย

ถั่ว

เป็นที่ยอมรับกันทั่วไปว่าใบกระถินทั้งสดและแห้ง สามารถใช้เป็นแหล่งโปรตีนจากพืชที่หาง่ายและราคาถูกชนิดหนึ่ง โดยใช้ทดแทนโปรตีนจากแหล่งอื่น ๆ ที่มีราคาแพงหรืออาจหายากในบางฤดู มีการค้นคว้าใช้ใบกระถินในรูปแบบต่าง ๆ กันเป็นแหล่งโปรตีนในอาหารสัตว์กันมาก ทั้งในอาหารสำหรับสัตว์กระเพาะเคี้ยวและสัตว์เคี้ยวเอื้อง โดยมีปริมาณการใช้ที่จำกัด เนื่องจากสารพิษมิมโมซิน (สารโรส และคณะ, 2527 และ Leche, 1974) ปริมาณมิมโมซินในใบกระถินจะมีมากหรือน้อยนั้นจะแตกต่างกันไปตามพันธุ์ ลักษณะของใบ และระยะการเจริญเติบโตของกระถิน (อุตร และคณะ, 2526) สำหรับใบสัตว์เคี้ยวเอื้องระดับการใช้ใบกระถินในอาหารจะสามารถใช้ได้ ในปริมาณที่สูงกว่าในสัตว์กระเพาะเคี้ยว เนื่องจากในกระเพาะของสัตว์เคี้ยวเอื้องจะมีจุลินทรีย์บางชนิดที่สามารถสลายสารพิษมิมโมซินให้เป็นสาร DHP (Dihydroxy pyridone) ซึ่งจะถูกขับออกทางปัสสาวะของสัตว์ได้ (Hegarty, 1964). DHP นี้ ถ้าไม่ถูกสลายตัวจะทำให้สัตว์แสดงอาการเป็นพิษ ลักษณะที่มองเห็นได้ชัดๆ คือ ขนที่บริเวณโคนหาง และพู่หางจะร่วง สุขภาพทรุดโทรม น้ำหนักลด ถ้ามีอาการรุนแรงจะมีน้ำลายออกมามาก และมีแผลในบริเวณปากและลิ้น นอกจากนี้จะทำให้การทำงานของต่อมไทรอยด์ผิดปกติ เกิดคอหอยพอกได้ (Jones *et al*, 1976) ต่อมาไทรอยด์ นี้จะอยู่สองข้างของหลอดลม ทำหน้าที่ผลิตฮอร์โมนมาควบคุมขบวนการเมตาบอลิซึม ซึ่งจะมีผลต่อการเจริญเติบโต และการสืบพันธุ์ (Harper *et al*, 1979 และประภา และคณะ, 2521) เกี่ยวกับการสลายตัวของสาร DHP นี้ ช่างูชัย (2528) รายงานว่า จากการศึกษาของประเทศออสเตรเลีย พบว่าในบางท้องที่ของประเทศซาวาย อินโดนีเซีย ฟิลิปปินส์ และไทย มีแนวโน้มว่าอาจจะมีจุลินทรีย์บางชนิดในกระเพาะโค-กระบือ สามารถทำลายสาร DHP นี้ได้

จากการทดลองใช้ใบกระถินแห้งเสริมโปรตีนในสูตรอาหารมันสำปะหลังสำหรับกระบือ โดยใช้ใบกระถินแห้งเสริมในอาหารระดับ 0, 40, 50 และ 60 % ใช้อาหารผสมนี้ 3 กก./ตัว/วัน เสริมโปรตีนให้กระบือที่กินฟางข้าวเป็นหลัก ปรากฏว่า กระบือทดลองมีอัตราเจริญเติบโต ปริมาณอาหารที่กินแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติจากกระบือที่ใช้เปรียบเทียบกับ และไม่ปรากฏว่ากระบือมีอาการแพ้พิษมิมโมซิน หรือพบสาร DHP ในปัสสาวะ (จินดาและคณะ, 2529) การทดลองนี้เพื่อศึกษาการใช้ใบกระถินแห้งในสูตรอาหารที่ไขมันสำปะหลังเป็นแหล่งพลังงาน โดยใช้ใบกระถินแห้งในระดับที่สูงขึ้น เป็นการให้ใบกระถินแห้งทดแทนโปรตีนจากถั่วเหลือง และรำละเอียดและใช้อาหารผสมนี้เสริมโปรตีนสำหรับกระบือที่เลี้ยงด้วยฟางข้าวเป็นอาหารหลัก เป็นการปรับปรุงคุณภาพทางโภชนาการของฟางข้าวให้ดีขึ้น และคุณภาพกระบือที่เกิดจากกระบือกินกระถินระดับสูง รวมทั้งต้นทุนการผลิตด้วย

อุปกรณ์และวิธีดำเนินงาน

ทดลองที่ศูนย์วิจัยอาหารสัตว์ชัยนาท อำเภอบางบาล จังหวัดนครราชสีมา โดยใช้กระบือพันธุ์มูราห์เพศผู้อายุประมาณ 1-2 ปี จำนวน 16 ตัว ใช้แผนการทดลองแบบ randomized complete block แบ่งกระบือเป็น 4 พวง ตามชนิดของอาหาร ทำการทดลอง 4 ซ้ำ ถ่ายพยาธิกระบือทุกตัวก่อนนำเข้าคอกขังเดี่ยวประมาณ 2 อาทิตย์ ให้อาหาร 2 มื้อ เช้า - เย็น กระบือทุกตัวได้รับฟางข้าวเต็มท้องและอาหารข้นในตอนเช้า 2.5 กก./ตัว/วัน มีน้ำสะอาดตั้งให้กินตลอดเวลา สองสัปดาห์แรกยังไม่เก็บตัวเลข เพื่อให้สัตว์ปรับตัวให้คุ้นเคยกับอาหารและสภาพแวดล้อม แล้วจึงเริ่มเก็บตัวเลข โดยแบ่งออกเป็น 2 ระยะ

1. ดูผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของกระบือใช้เวลาทดลอง 140 วัน
 2. เพื่อดูอิทธิพลของระดับที่ใช้ผสมในอาหารระดับสูง จึงเพิ่มอาหารผสมตามสูตรทดลองเดิม เสริมโปรตีนจากฟางข้าวให้กระบือกินอย่างเต็มที่ จนถึงวันกระบือที่ซ้เปรียบเทียบกับยังคงให้อาหารเสริม 2.5 กก./ตัว/วัน ตามสูตรเดิมไว้เวลาในการทดลอง 289 วัน
- ข้อมูลที่เก็บตั้งแต่เริ่มจนถึงสิ้นสุดการทดลองมีดังนี้

1. บันทึกปริมาณฟางข้าวและอาหารข้นที่กระบือกินทุกวันเป็นรายตัว
2. บันทึกและชั่งน้ำหนักกระบือทุก 2 สัปดาห์ ตลอดการทดลอง
3. สังเกตอาการผิดปกติภายนอกของกระบือทุกตัว
4. เจาะเลือดกระบือทุกตัวเมื่อสิ้นสุดการทดลอง 140 วัน และทุก ๆ 3 เดือน รวม 3 ครั้ง เพื่อนำ Serum ไปตรวจหาปริมาณ T_3 และ T_4 โดยวิธี Enzyme immuno assay
5. ก่อนสิ้นสุดการทดลอง ได้ตรวจสอบคุณภาพน้ำเชื้อ โดยรีดน้ำเชื้อกระบือทุกตัว ๆ ละ 2 ครั้ง แต่ละครั้งห่างกัน 2 สัปดาห์
6. เก็บตัวอย่างฟางข้าว และอาหารข้น ทุกครั้งที่มีการผสมอาหารใหม่ เพื่อวิเคราะห์หาคุณค่าทางอาหารโดย proximate analysis

วิเคราะห์ผลการทดลองโดย analysis of variance และเปรียบเทียบค่าความแตกต่างโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test

องหารชน 4 ชนิดที่ใช้ทดลองมีสูตรดังนี้

Ingredients	Ration 1	Ration 2	Ration 3	Ration 4
	0% dried leucaena leaf	70% dried leucaena leaf	75% dried leucaena leaf	80% dried leucaena leaf
Cassava chips	70	25	20	15
Soybean oil meal	8	-	-	-
Rice bran, fine	20	5	5	5
Dried leucaena leaf	-	70	75	80
Urea	2	-	-	-
Salt	-	-	-	0.5
Feed cost(Bath/kg)	2.27	1.29	1.40	1.37

ผลการทดลอง

ตัวเลขใน Table 1 แสดงผลวิเคราะห์ส่วนประกอบทางเคมีของฟางข้าวและอาหารข้น สูตร 1, สูตร 2, สูตร 3 และ สูตร 4 จะเห็นว่าอาหารสูตร 1 ไม่ใช่ใบกระถินเลย มีปริมาณคาร์โบไฮเดรตสูง และมีเยื่อใยต่ำกว่าอาหารอีก 3 สูตร ปริมาณของมิโมซีนในใบกระถินจากอาหารข้น เท่ากับ 0.52, 0.56 และ 0.60 % ในอาหารสูตร 2, 3 และ 4 ตามลำดับ โปรตีน วิเคราะห์จากอาหารทั้ง 4 สูตร อยู่ระหว่าง 12 - 14 %

Table 1 Chemical composition of concentrate feed and rice straw for buffalo feeding.

Components	Rice Straw	Concentrate supplement rations			
		0% Dried leucaena leaf	70% Dried leucaena leaf	75% Dried leucaena leaf	80% Dried leucaena leaf
Moisture,%	5.41	10.98	10.53	10.54	10.52
Crude protein,%	3.48	12.20	12.41	13.38	14.36
Crude fiber, %	34.01	8.18	18.18	18.82	13.48
Ether extract%	1.67	3.91	3.10	3.48	3.68
Ash,%	14.97	8.46	9.23	9.72	8.55
Nitrogen free extract 40.46		56.24	46.01	44.03	46.41
%					
Mimosine	-	-	0.52	0.56	0.60

จาก Table 2 จะเห็นว่า กระบือทดลองทุกตัวกินฟางข้าวเป็นอาหารหลักและเสริมโปรตีนด้วยอาหารข้นสูตรต่าง ๆ 2.5 กก./ตัว/วัน อาหารข้นประกอบด้วยใบกระถินแห้งในอาหารระดับ 70, 75 และ 80 % ระยะเวลาทดลอง 140 วัน กระบือน้ำหนักเพิ่มขึ้นเฉลี่ยเท่ากับ 0.32, 0.31 และ 0.32 กก./ตัว/วัน พบว่าค่าเฉลี่ยและแตกต่างกับน้ำหนักของกระบือกินอาหารเปรียบเทียบซึ่งจะมีน้ำหนักเพิ่ม 0.51 กก./ตัว/วัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ปริมาณอาหารที่กินรวมทั้งฟางข้าวและอาหารข้นเท่ากับ 7.56, 8.08, 7.67 และ 7.31 กก./ตัว/วัน หรือเท่ากับ 2.56, 2.75, 2.77 และ 2.59 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักตัวในกระบือที่กินอาหารข้นตามสูตร 1, 2, 3 และ 4 ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ประสิทธิภาพการใช้อาหารคิดรวมอาหารทั้งหมดในกระบือกลุ่มที่ 1 เท่ากับ 15.54 จะมีค่าต่ำกว่าและมีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติกับประสิทธิภาพการใช้อาหารของกระบือในกลุ่มที่ 2, 3 และ 4 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 23.76, 24.74 และ 22.15 ตามลำดับ

Table 3 แสดงผลการใช้กระบือกินอาหารข้นผสมใบกระถินแห้งในอาหารระดับ 70, 75 และ 80 % อย่างเต็มที่ ส่วนกระบือกินอาหารข้นไม่ใช้ใบกระถินผสมเลยตามอาหารสูตร 1 ให้อย่างจำกัด คือ 2.5 กก./ตัว/วัน ระยะเวลาทดลอง 289 วัน กระบือกินอาหารข้นไม่ใช้ใบกระถินแห้งเลย จะมีน้ำหนักเพิ่มขึ้นน้อยกว่าในระยะแรกเฉลี่ยเท่ากับ 0.26 กก./ตัว/วัน และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) กับอัตราการเพิ่มน้ำหนักของกระบือที่กินอาหารตามสูตร 2, 3 และ 4 ซึ่งมีน้ำหนักเพิ่มขึ้นเฉลี่ยเท่ากับ 0.38, 0.35 และ 0.43 กก./ตัว/วัน ตามลำดับ ปริมาณอาหารที่กินรวมทั้งอาหารข้นและฟางข้าว เท่ากับ 6.67, 8.24, 7.88 และ 8.34 กก./ตัว/วัน หรือเท่ากับ 1.56, 2.05, 2.04 และ 2.07 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัวและมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนปริมาณอาหารที่ใช้ในการเปลี่ยนเป็นเนื้อ 1 กก. นั้นกระบือกินอาหารข้นสูตร 4 จะใช้อาหารน้อยที่สุด คือ 19.40 รองลงไปคือกระบือกินอาหารข้นสูตร 2, 3 และ 1 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 21.68, 22.51 และ 27.04 ตามลำดับ

การสังเกตจากลักษณะภายนอกของกระบือทดลองทุกตัวในระยะที่ให้อาหารข้นจำกัดและไม่จำกัดอาหาร ตลอดการทดลอง ไม่พบกระบือแสดงอาการผิดปกติเนื่องจากกินอาหารข้นมีใบกระถินแห้งในอาหารระดับสูงแต่อย่างไร

Table 2 Average initial weight, growth rate, feed intake and feed conversion of buffaloes fed on the test ration with limited supplementation.

Parameters	Ration 1 0% dried leuceana leaf	Ration 2 70% dried leuceana leaf	Ration 3 75% dried leuceana leaf	Ration 4 80% dried leuceana leaf
Number of animals	4	4	4	4
Average final weight, kg	362.75	338.76	322.38	329.13
Average initial weight, kg	291.75	294.38	279.00	283.63
Total gain, kg	71.00 ^a ±10.77	44.0 ^a ±5.98	43.38 ^a ±10.57	45.50 ^a ±11.26
Duration, days	140	140	140	140
Average daily gain, kg	0.51 ^a ±0.08	0.32 ^b ±0.04	0.31 ^b ±0.13	0.32 ^b ±0.08
<u>Daily feed intake(kg/h/d)</u>				
Roughage	5.06±1.31	5.58±0.77	5.22±0.07	4.84±0.23
Concentrate	2.50	2.50	2.50	2.50
Total	7.56	8.08	7.67	7.31
<u>Daily feed intake(%b.wt.)</u>				
Whole feed	2.56	2.75	2.77	2.59
<u>Feed conversion(Feed/gain)</u>				
Whole feed	15.54±2.30	24.34±3.28	26.36±8.08	23.58±5.34
Cost(only cone)Baht/kg	5.68	3.23	3.50	3.43

a, b Means on the same row with different superscripts differ $p < 0.05$

Table 3 Average initial weight, growth rate and feed intake of buffalo fed on the test rations with ad libitum supplementation feed.

Parameters	Ration 1 0% dried leucaena leaf	Ration 2 70% dried leucaena leaf	Ration 3 75% dried leucaena leaf	Ration 4 80% dried leucaena leaf
Number of animals	4	4	4	4
Average final weight, kg	437.00	449.50	423.00	452.25
Average initial weight, kg	362.75	338.76	322.38	329.13
Total gain, kg	74.25 $\pm$ 6.33	110.74 $\pm$ 12.53	100.62 $\pm$ 8.81	123.12 $\pm$ 15.53
Duration, days	289	289	289	289
Average daily gain, kg	0.26 ^a $\pm$ 0.02	0.38 ^b $\pm$ 0.05	0.35 ^b $\pm$ 0.03	0.43 ^b $\pm$ 0.11
<u>Daily feed intake(kg/h/d)</u>				
Roughage	4.26 $\pm$ 1.2	3.78 $\pm$ 0.52	3.97 $\pm$ 0.26	3.84 $\pm$ 0.41
Concentrate	2.50	4.46 $\pm$ 0.45	3.91 $\pm$ 0.50	4.50 $\pm$ 0.17
Total	6.76	8.24	7.88	8.34
<u>Daily feed intake(b.wt.)</u>				
Whole feed	1.56	2.05	2.04	2.07
<u>Feed conversion(feed/gain)</u>				
Whole feed	27.04 $\pm$ 6.19	21.68 $\pm$ 3.33	22.51 $\pm$ 1.51	19.40 $\pm$ 2.68
Cost(only cone.)Baht/kg	5.68	5.75	5.47	6.17

a,b Means on the same row with different superscript differ $p < 0.05$

Table 4. Average T_3 and T_4 from buffaloes's blood serum fed defferently level of dried leucaena leaf in the ration.

Source	Frequency	Ration 1 0 % dried leucaena leaf	Ration, 2 70% dried leucaena leaf	Ration 3 75% dried leucaena leaf	Ration 4 80% dried leucaena leaf
T_3	1	1.40 $\pm$ 0.30	1.30 $\pm$ 0.25	1.49 $\pm$ 1.12	1.14 $\pm$ 0.23
	2	0.76 $\pm$ 0.12	1.06 $\pm$ 0.15	1.10 $\pm$ 0.28	0.92 $\pm$ 0.28
	3	1.23 $\pm$ 0.25	1.08 $\pm$ 0.18	1.15 $\pm$ 0.31	0.90 $\pm$ 0.07
	Average	1.13	1.07	1.24	0.99
T_4	1	4.13 $\pm$ 0.60	3.92 $\pm$ 1.06	4.30 $\pm$ 0.98	5.06 $\pm$ 0.45
	2	4.03 $\pm$ 0.35	4.20 $\pm$ 0.52	3.90 $\pm$ 0.71	4.36 $\pm$ 0.85
	3	2.00 $\pm$ 1.3	2.88 $\pm$ 1.11	3.55 $\pm$ 1.64	3.62 $\pm$ 1.95
	Average	3.39	3.67	3.92	4.35

ผลการตรวจหา T_3 (Triiodothyroxine) T_4 (Thyroxine) จากซีรัมของ
กระบือรวม 3 ครั้ง แสดงไว้ใน Table 4 ปรากฏว่าปริมาณ T_3 จากซีรัมของกระบือกินอาหารชั้น
ตามสูตร 1, 2, 3 และ 4 มีค่าเฉลี่ย 1.13, 1.07, 1.24 และ 0.99 ng/ml ตามลำดับ และ
มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วน T_4 มีค่าเท่ากับ 3.39, 3.67, 3.92 และ 4.35
mg/dl ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติเช่นกัน

Table 5 Semen picture of Murrah buffalo bulls fed on dried leucaena leaf at levels 0, 70, 75 and 80 % in diet.

	Bull number	Volume (c.c)	Consistency	Mass movement	Individual movement	% Ling Sperm (%)	Concentration (X 10 ⁶ /c.c)	Abnormal Head (%)	Abnormal Tail (%)	Pathogenic Acrosome (%)	Protoplasmic droplet (%)	Epithelial Cell (cell/slide)	White blood cell (cell/slide)	Boatcell* (cell/slide)
0% Dried leucaena leaf	13	3.5	DD(D)	+++(+)	++++	75	1,640	10.4	1.3	9	3.0	2	-	-
	8	4.0	DD(D)	++(+)	++++	70	1,640	16.4	2.2	13	1.0	4	1	-
70% Dried leucaena leaf	6	0.5	DDD	+++(+)	++++	75	1,700	10.0	4.2	2.5	1.0	2	6	11
	9	2.5	DD	+(+)	+++	60	950	6.5	2.4	4.5	2.0	1	-	3
	12	1.8	D(D)	+	++++	50	650	7.3	3.8	3.5	-	3	-	8
	15	1.0	DD	++	++++	50	1,000	19.3	8.1	20.0	5.5	1	3	13
75% Dried leucaena leaf	18	2.5	DDD	+++(+)	++++	75	1,235	9.3	4.3	5.0	2.0	3	-	22
	3	2.2	DDD	++++	++++	75	2,070	7.2	1.7	1.0	1.0	4	-	17
	10	3.3	DD(D)	+++(+)	++++	80	1,275	6.8	6.0	6.0	4.0	-	-	11
80% Dried leucaena leaf	1	3.8	DDD	++	+++	60	1,560	6.0	1.4	20	3	7	1	17
	4	1.9	DD	++	++++	65	1,030	16.5	2.0	12.5	4	3	-	20
	16	2.2	DD	+(+)	+++	55	540	17.7	12.0	18.5	5.5	4	8	27
	17	0.5	DD(D)	+++	++++(+)	65	1,400	9.3	4.6	11.0	1.5	1	-	13

* Boat-cell = Fusiform shape cells which nucleus stained blue and cytoplasm pink when counterstained with Hemrtoxylin-Eosin.

** Consistency D = Thin, DD = Medium, DDD = Thick, D(D) = Between D and DD, DD(D) = Between DD and DDD

*** Massmovement + = Poor, ++ = Fair, +++ = Good, ++++ = Very good
 ++(+) = Between + and ++, +++(+) = Between +++ and ++++

จาก Table 5 คุณภาพของน้ำเชื้อโดยทั่วไป คือ ปริมาตร (Volume), ความหนืด (consistency), การเคลื่อนไหวหมู่ (Mass movement), การเคลื่อนไหวยาวตัว (Individual movement), ความเข้มข้น (Concentration), % Living Sperm, ความผิดปกติส่วนหัว (Abnormal Head), ความผิดปกติส่วนหาง (Abnormal Tail) และ เปอร์เซนต์ Protoplasmic droplet อยู่ในเกณฑ์ปกติสำหรับ Pathogenic acrosome นั้น น้ำเชื้อของพ่อกระบือในกลุ่มที่เลี้ยงด้วยกระถิน 80 % มีเปอร์เซนต์ Pathogenic acrosome ก่อนข้างสูงกว่าในกลุ่มอื่น และที่น่าสนใจเป็นอย่างยิ่ง คือจำนวน Boat cell * นั้นไม่พบในกลุ่มเปรียบเทียบเลยแต่เริ่มพบในกลุ่มที่ให้กระถินตั้งแต่ 70 % และพบมากขึ้นในกลุ่มที่ให้กระถิน 75 % และ 80 %

วิจารณ์

วัตถุดิบที่ใช้ในการประกอบเป็นอาหารชั้นเสริมโปรตีนตามสูตรที่ใช้ทดลองนี้ ส่วนใหญ่ประกอบด้วย วัตถุดิบ 2 ชนิด คือ มันเส้น ใช้เป็นแหล่งพลังงาน และใบกระถินแห้งซึ่งใช้เป็นแหล่งโปรตีน ฉะนั้นอัตราส่วนที่ใช้วัตถุดิบทั้ง 2 ชนิดนี้ จะเป็นปฏิภาคกัน คือ เมื่อเพิ่มระดับใบกระถินแห้งในสูตรอาหารชั้นให้สูงขึ้น ระดับของมันเส้นจะลดลงตามสัดส่วนการใช้ใบกระถินนั้นด้วย การเลี้ยงกระบือโดยใช้ฟางข้าวซึ่งมีคุณค่าทางโภชนาการต่ำ (Morrison, 1959) เป็นอาหารหลัก และปรับปรุงคุณภาพการใช้อาหารชั้นเสริมโปรตีนมีใบกระถินแห้งเป็นแหล่งโปรตีน ระดับสูง คือ 0, 70, 75 และ 80 % ในอาหารนั้นการให้อาหารชั้นเสริมนี้ อาจจะจำกัดหรือไม่จำกัดปริมาณก็ตามจะทำให้กระบือมีน้ำหนักเพิ่มขึ้นไม่มากนักแต่นับว่าอยู่ในขั้นที่ทำได้ แสดงใน Table 2 และ Table 3 แม้อาหารจะมีโปรตีนหยาบค่อนข้างสูง แต่สัตว์ไม่สามารถจะนำไปใช้ประโยชน์ได้เนื่องจากขาดพลังงาน ซึ่งส่วนใหญ่มาจากมันเส้นดังนั้น การทำงานของจุลินทรีย์ในกระเพาะของกระบือจึงมีประสิทธิภาพต่ำลง ทำให้กระบือมีการเพิ่มน้ำหนักได้น้อย ผลการทดลองนี้คล้ายคลึงกับการทดลองของ จินดา และคณะ (2529) รายงานการใช้มันเส้น ร่วมกับใบกระถินแห้งสูงถึง 60 % ในอาหารชั้น ใช้กระบือลูกผสมมูราห์ อายุ 2 ปี กินฟางข้าวเป็นหลัก กินอาหารชั้นนี้ 3.00 กก./ตัว/วัน เพื่อช่วยเสริมโปรตีนเป็นเวลา 120 วัน กระบือมีน้ำหนักเพิ่มเฉลี่ย 0.48 กก./ตัว/วัน และกินอาหารได้รวมทั้งหมด 2.74 เบอร์เซนต์น้ำหนักตัว นันทิยา (2528) รายงานว่า ในการเลี้ยงโคเนื้อพันธุ์อเมริกันบราฮ์มัน อายุ 1½ ปี ด้วยฟางข้าวและเสริมโปรตีนในฟางข้าวด้วยกระถินแห้ง 40, 50 และ 60 % ของอาหารที่กิน พบว่าในเวลา 60 วัน โคสามารถเพิ่มน้ำหนักได้เท่ากับ 0.101 , 0.175 และ 0.263 กรัม/วัน ตามลำดับ และไม่แสดงอาการแพ้พิษจาก

การกินในกระดิ่งแห่งระดับต่าง ๆ นั้นด้วย

ต่อมาไทรอยด์จะผลิตฮอร์โมน เพื่อทำหน้าที่ควบคุมขบวนการเมตาโมลิซึมของร่างกาย ทำให้มีผลต่อการเจริญเติบโต และการสืบพันธุ์ ในกระดิ่งทุกกลุ่มยังคงปกติเพราะเมื่อตรวจซีรัมเพื่อเปรียบเทียบปริมาณของ T_4 (เป็นฮอร์โมนที่ต่อมไทรอยด์สังเคราะห์ขึ้น จะมีไอโอดีนเป็นส่วนประกอบ อยู่ประมาณ 80 %) และ T_3 (ไอโอดีนอีก 20 % ที่เหลือ จะอยู่ในรูปของไตรไอโอดีไธโรซีน $nine$ หรือที่ 3) ของกระดิ่งทุกกลุ่มแสดงไว้ใน Table 4 เห็นได้ว่าสังเกตุว่าค่า T_4 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามระดับของกระดิ่ง ที่ใช้ในอาหารชั้นแต่อย่างไอก็ตามระดับก็ไม่ได้แสดงอาการคอดกอกให้เห็น ค่า T_4 ได้จากการทดลองนี้ ใกล้เคียงกับรายงานของ Ayus et al (1980) ได้ทำการสำรวจเจาะเลือดกระดิ่งปลักใน จังหวัดชลบุรี และจังหวัดแพร่ พบว่า ค่าเฉลี่ยของ T_4 เท่ากับ 7.6 ± 7.93 และ 4.46 ± 2.37 μg และ T_3 เฉลี่ยเท่ากับ 158.90 ± 41.50 และ 114.18 ± 47.50 μg ตามลำดับ ประภาและคณะ (2521) รายงานการสำรวจ เจาะเลือดกระดิ่งในจังหวัดสุรินทร์ได้ค่า T_4 เฉลี่ยเท่ากับ 5.30 ± 1.84 Jones and Bray (1982) รายงานว่า อาการเป็นพิษของไอโอดีนกระดิ่งจะปรากฏให้เห็นเมื่อระดับ T_4 มีค่าต่ำกว่า $2.3 \mu g/dl$

การศึกษาคุณภาพน้ำเชื้อของพ่อกระดิ่งมูราห์กินอาหารชั้นเสริมโปรตีน โดยใส่ในกระดิ่ง แห่งในอาหารร้อยละ 0, 70, 75 และ 80 % ได้ดำเนินการรีด และตรวจเก็บน้ำเชื้อระยะก่อนสิ้นสุดการ ทดลองโดยไม่ได้ทำมาตรฐานของน้ำเชื้อพ่อกระดิ่งแต่ละตัวไว้ก่อน เนื่องจากระยะเริ่มทดลองกระดิ่งอายุ ยังน้อย ไม่สามารถจะรีดเก็บน้ำเชื้อได้

ผลการศึกษาคุณภาพน้ำเชื้อของกระดิ่งมูราห์ครั้งนี้ พบว่าคุณภาพน้ำเชื้อโดยทั่วไปอยู่ใน เกณฑ์ปกติแต่มีข้อที่น่าสังเกตุว่าจำนวน Boat cell ซึ่งเป็น cell ที่มีรูปร่างคล้ายกระสวยเมื่อย้อม ด้วยสี H+E แล้วพบว่าส่วนนิวเคลียสติดสีน้ำเงิน และไซโทพลาสซึม ติดสีแดง ซึ่งในขณะนี้ยังไม่สามารถ บอกได้ว่าเป็น cell อะไรนั้น จะเริ่มพบและเพิ่มจำนวนมากขึ้นในกลุ่มกระดิ่งที่กินอาหารชั้นเสริมใส่ใน กระดิ่งแห่งระดับ 70 , 75 และ 80 % ในอาหารตามลำดับและจะพบ cell พวกนี้น้อยมากในกระดิ่ง ที่กินอาหารชั้นเสริมไม่ใส่ในกระดิ่งผสมเลย สำหรับ Pathogenic Acrosome ก็เช่นกัน พบว่าในน้ำ เชื้อกระดิ่งกินอาหารชั้นใส่ในกระดิ่งแห่ง 80 % ในอาหารชั้น จะมีจำนวนค่อนข้างสูงคือ 11-20 % ดังนั้น อาจจะเป็นไปได้ว่ามีสาเหตุจากกระดิ่งที่มีผลกระทบไปถึงคุณภาพน้ำเชื้อของกระดิ่งเรื่องนี้จะต้องทำการ ศึกษาโดยละเอียดต่อไป ส่วนคุณภาพน้ำเชื้อด้านอื่น ๆ นั้น ได้ผลสอดคล้องกัน Abbbhi, 1965 (2) ซึ่ง อ้างอิงโดย ประสิทธิ์และคณะ (2521) โดยรายงานปริมาณน้ำเชื้อของควายมูราห์ไว้เท่ากับ 2.7 ± 4.0 ลบ.ซม.

ราคาค้นทุนการผลิตสำหรับอาหารชั้น ที่ใช้ใบกระถินแห้งในอาหารระดับ 0, 70, 75 และ 80% ตามสูตรที่ใช้ทดลองนี้เท่ากับ 2.27, 1.29, 1.40 และ 1.37 บาท/กก. ตามลำดับ การใช้อาหารชั้น อย่างจำกัดคือ 2.5 กก./ตัว/วัน ราคาอาหารชั้นจะเท่ากับ 5.68, 3.23, 3.25 และ 3.43 บาท/ตัว/วันในอาหารสูตร 1, 2, 3 และ 4 ตามลำดับ และถ้าให้กินอย่างไม่จำกัดปริมาณราคาอาหารชั้นเฉพาะ อาหารสูตร 2, 3 และ 4 มีราคาเท่ากับ 5.75, 5.47 และ 6.17 บาท/ตัว/วัน ตามลำดับจะเห็นได้ว่า ถ้าให้สัตว์กินฟางข้าวเป็นอาหารหลัก อาหารชั้นเสริมที่ใช้จะช่วยปรับปรุงคุณภาพของฟางข้าวได้ โดยทำให้ กระบือยังรักษาน้ำหนักตัวได้ และสามารถเพิ่มน้ำหนักตัวได้พอสมควรไม่ว่าจะให้อาหารนั้นจำกัดหรือไม่จำกัด ปริมาณก็ตาม การใช้ใบกระถินแห้งนี้ต้องพิจารณาถึงราคาด้วย ถ้าใบกระถินแห้งทำเอง หรือมีราคาถูก การ ใช้ใบกระถินแห้งเป็นแหล่งของโปรตีนก็จะใช้ประโยชน์ได้ดีและช่วยลดต้นทุนได้ แต่ถ้าวราคาใบกระถินแห้งสูง ก็ไม่แนะนำให้ใช้ เพราะจะเป็นการเพิ่มต้นทุนการผลิต

อย่างไรก็ตามในกรณีที่ต้องการจะปรับปรุงคุณภาพของฟางข้าวที่ใช้เลี้ยงโค-กระบือเป็นอาหาร หลักด้วยอาหารชั้นที่ใช้ใบกระถินเป็นแหล่งโปรตีนแล้ว ต้องคำนึงถึงพลังงานในอาหารด้วย มิใช่แต่ปริมาณ โปรตีนในอาหารสูงอย่างเดียว มิฉะนั้นจะเกิดการสูญเสียโปรตีนซึ่งมีราคาแพงขึ้นได้ ดังนั้นในการใช้ระดับใบ กระถินแห้งสูง ๆ ในอาหารชั้นเพื่อเพิ่มโปรตีน จะทำให้พลังงานในอาหารลดลง ฉะนั้นการใช้ใบกระถินแห้ง ในอาหารผสมสำหรับใช้เสริมโปรตีนในฟางข้าวจึงไม่ควรเกิน 60 % ในอาหารรายงานโดย จินดา และคณะ (2529)

สรุป

การใช้ใบกระถินแห้งระดับสูงเป็นแหล่งโปรตีนในอาหารชั้นเสริมโปรตีนในฟางข้าวที่ใช้เลี้ยง กระบือเป็นหลัก ได้ผลพอสรุปได้ดังนี้

1. ในระยะเวลาทดลอง 140 วัน กระบือกินฟางข้าวเต็มที่ และให้อาหารชั้นเสริมอย่าง จำกัดกระบือจะสามารถเพิ่มน้ำหนักตัวได้เท่ากับ 0.32, 0.31 และ 0.32 กก./ตัว/วัน ในกระบือกิน อาหารชั้นใช้ใบกระถินแห้งในอาหารระดับ 70, 75 และ 80 % ตามลำดับซึ่งมีน้ำหนักเพิ่มน้อยกว่าและมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) กับ การเพิ่มน้ำหนักตัวของกระบือกินอาหารชั้นไม่ใช้ กระถินแห้งผสมในอาหารชั้นเลย ซึ่งน้ำหนักเพิ่มเท่ากับ 0.51 กก./ตัว/วัน
2. ในกรณีที่ให้อาหารชั้นใช้ใบกระถินแห้งระดับสูงตามสูตรทดลองนี้เติมน้ำหนักกระบือจะมี น้ำหนักเพิ่มขึ้น และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) กับน้ำหนักของกระบือ ที่ให้อาหาร ชั้นที่ไม่ใช้ใบกระถินแห้งผสมเลยอย่างจำกัด
3. ประสิทธิภาพการใช้อาหารและปริมาณอาหารรวม (ฟางข้าวและอาหารชั้น) ที่กระบือกิน ได้ทั้งระยะให้อาหารชั้นจำกัดและไม่จำกัดปริมาณนั้น มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ

4. จากการสังเกตลักษณะภายนอกไม่พบกระปือแสดงอาการผิดปกติ
5. ผลการตรวจซีรัมเพื่อดูว่า T₃ และ T₄ อยู่ในเกณฑ์ปกติ
6. การใช้อาหารชั้นมีไโบกระถินแห้งผสมระดับสูงตามสูตรทดลองนี้ อาจจะมีผลกระทบต่อคุณภาพน้ำเชื้อของกระปือ ได้โดยเฉพาะอย่างยิ่งที่จำนวน Pathogenic Acrosome และ Boat Cell ที่มีเพิ่มขึ้นในน้ำเชื้อ
7. การใช้ไโบกระถินแห้งในอาหารระดับสูง ๆ และใช้อาหารชั้นนั้นจำกัดหรือไม่จำกัด ปริมาณรวมกับฟางข้าว ไม่ว่าระยะสั้นหรือระยะยาวจะสามารถเพิ่มน้ำนมได้หรือไม่
8. การจะปรับปรุงคุณภาพของฟางข้าวให้ใช้เลี้ยงโค - กระปือเป็นอาหารหลักได้ผลดี ควรคำนึงถึงทั้งพลังงานและโปรตีนที่มีอยู่ในอาหารเสริมที่จะนำมาใช้ปรับปรุงด้วย โดยต้องวิเคราะห์อย่างต่าง ๆ ตามความต้องการของสัตว์

เอกสารอ้างอิง

- จินดา สนิทวงศ์, ศศิธร ถิ่นนคร, อรรถยา เกียรติสุนทร, เกียรติสุริยโกศลสวัสดิ์ และชาญชัย มณีคุณ 2529 การศึกษาการใช้ไโบกระถินสดล้วน ๆ ชุมกระปือเรื่องย่อการประชุมสัมมนาทางวิชาการ ปศุสัตว์ครั้งที่ 5 ระหว่างวันที่ 6-8 พ.ศ. 2529 ณ. โรงแรมซีวี พทยา
- จินดา สนิทวงศ์, สติชัย มั่งมีชัย, อรรถยา เกียรติสุนทร, เทอด อินทรสมใจ, เสาวคนธ์ โรจนสถิตย์ และชาญชัย มณีคุณ 2529 การใช้ไโบกระถินแห้งเสริมโปรตีนในสูตรอาหารมันสำปะหลัง สำหรับกระปือ ว.วิทย์.เกษตร. 19(1) :21-38
- ชาญชัย มณีคุณ 2528 ไม้สกุลถั่วยืนต้นสำหรับเป็นอาหารโค เอกสารถาวรบรรยายการอบรมโคนมครั้งที่ 18 ณ สถานีบำรุงพันธุ์สัตว์เชียงใหม่ 11-28 มีนาคม 2528
- นันทิยา สุวรรณปัญญา 2528 การศึกษาระดับของไโบกระถินแห้งที่ใช้ในการผสมฟางข้าวเพื่อใช้เลี้ยงโคใน ฤดูแล้ง เรื่องย่อ การประชุมทางวิชาการครั้งที่ 23 สาขาสัตวศาสตร์ 4-7 กุมภาพันธ์ 2528 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- ประภา ลอยเพชร, ณรงค์ศักดิ์ ชัยบุตร, สุรเชษฐ์ อุบลกรกุล และอายุส พิชัยชาญณรงค์ 2521 หน้าท้อง ต่อมธัยรอยด์ในกระปือปลัก สัตวแพทยสาร 29 (2) 77-86
- ประสิทธิ์ โพธิ์เกษม, มณีวรรณ กมลพัฒนะ, พิศศักดิ์ จันทระประทีป, อรรถพร ฤทธาวงษกฤต, เย็นจิต ลูวิระ 2521 รายงานผลการวิจัยโครงการศึกษาเพื่อปรับปรุงและขยายพันธุ์ควายไทย ทนวิจัย รัชดาภิเษกสมโภช คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาวชิราลงกรณ 9-20

สารโรซ คำเจริญ, เขาวมาลัย คำเจริญ, ณรงค์ กิจหาชัย, กนก พลรักษ์ และ ศุภชัย งามศักดิ์
2527 คุณภาพของผลิตภัณฑ์น้ำปลาร้าและ การใช้มันสำปะหลังทดแทนผลิตภัณฑ์พืชใน
อาหารสัตว์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

อุทร เสนากัสป์, สุ่มทิพย์ บุญนาค, พิไล กวีศรีสัย และวราพงษ์ สุริยจันทร์ทอง 2526 ปริมาณของ
สารอินทรีย์ในใบกระถินพันธุ์ต่าง ๆ เรื่องย่อ การประชุมทางวิชาการ ครั้งที่ 21 สาขา
สัตวศาสตร์ ๓ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 31 ม.ค. - ก.พ. 2526

Ayus Pichaicharnarong, Vichai Chairuktum, Tumrong Vongsomboon, Prapa
Loypejra and Tim Bhannasiri 1980 Thyroid gland activity of
swamp buffaloes in non-endemic goitrous (Chonburi) and endemic
goitrous areas (Prae) Buffaloes Annual Report. 62 - 66.

Leche, T.F., 1974. Legumes and grazing ruminants in Papua New Guinea.
Science in New Guinea 2 : 30 - 33

Harper H.A., Rodwell V.W. and Mayes P.A. 1979. Review of Physiological
Chemistry 17th Ed. Lange Med. Rub. P. 511 - 515

Hegarty, M.P., R.D. Court, G.S. Christie and C.P. Lee 1976. Mimosine
in Leucaena leucocephala is metabolized to a goitrogen in
ruminants. Australian Veterinary Journal 52:490

Hegarty, M.P., The Late P.G. Schinekel, and R.D. Court. 1964 Reaction
of sheep to the consumption of leucaena glauca benth and to its
toxic principle mimosine. Aust. J. Agric. Res. 15, 153 - 167

Jones, R.J., Blunt, C.G. and Holmes, J.H.G. 1976. Enlarged Thyroid
glands in cattle grazing leucaena pastures. Trop. Grassld. 10(2)
July 113 - 116

Jones, R.J. Bray. A. Bray. 1982 Agronomic Research in the Development of Leucaena as a Pasture legum in Australia. Laucaena Research in the Asain-Pacific Region Proceeding of a Worshop held in Singapore. 23-26, November. P 47

Morrison, F.B. 1959. Feeds and feeding. The morrison Pub. Co., Ithaca, New York. 22 nd Ed. 1165 pp.

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้ดำเนินการทดลอง ขอขอบคุณ คุณเทอด อินทรสมใจ หัวหน้าศูนย์วิจัยอาหารสัตว์ปศุสัตว์
ที่ได้อำนวยความสะดวกต่าง ๆ ในการทดลอง คุณสวัสดิ์ อาตมากร และคุณพิพา บุญะวิโรจ และ
เจ้าหน้าที่ผู้เกี่ยวข้อง ในการจัดหาฟางข้าว และบรรทุกมาใช้ทดลองตลอดโครงการ และขอขอบคุณ
นส.พ.ระพีพรรณ เอื้อเวชนิกุล กองผสมเทียม ได้เอื้อเฟื้อในการช่วยตรวจสอบคุณภาพน้ำเชื้อ ตลอด
จนผู้เกี่ยวข้องทุกท่านที่ทำให้การทดลองครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี