

การทำหญ้าแห้งสำหรับเลี้ยงลูกโคในฤดูฝน (ก) ๔๗๕-1.

Devices for curing Calf Hay during the rainy season

โดยสมคิด พรหมมา *R.W.Froemert* สมเพชรชัยคำภีร์* และ
ชาญชัย บุญสัมปทา*

คำนำ

การเลี้ยงลูกโคที่ถูกหลักจำเป็นต้องให้อาหารหลายชนิดประกอบกัน นอกจาก
น้ำนมซึ่งจัดเป็นอาหารหลักอยู่แล้ว การให้อาหารข้นและหญ้าแห้งคุณภาพดี จะทำให้ลูกโค
มีสุขภาพดี มีการพัฒนากระเพาะอาหารไปสู่ระบบ 4 กระเพาะ รวดเร็วขึ้นทำให้หยานนม
โคก่อนกำหนดและใช้ต้นทุนการผลิตต่ำลง โดยเฉพาะการให้หญ้าแห้งจะทำให้ลูกโคได้รับ
เยื่อใยและวัตถุแห้งมากขึ้น ซึ่งทำให้ร่างกายได้รับโปรตีน วิตามิน และแร่ธาตุบางชนิด
ที่แม้จะให้กินนมอย่างเดียวยังไม่พอเพียง นอกจากนั้นการให้หญ้าแห้งเลี้ยงลูกโคยังช่วยป้องกัน
อาการท้องร่วงได้อีกด้วย

หญ้าแห้งสำหรับลูกโคมีลักษณะแตกต่างจากหญ้าแห้งทั่ว ๆ ไป คือต้องมีลักษณะ
อ่อนนุ่ม มีสีเขียวจัด มีกลิ่นหอมและมีโปรตีนสูง ในต่างประเทศนิยมเตรียมจากถั่ว เช่น
อัลฟัลฟา, สโตโล หรือเบอร์ชิม แต่ในเมืองไทยพืชเหล่านี้ยังไม่มีปลูกอย่างแพร่หลาย และ
จำเป็นต้องเอาใจใส่ดูแลสูง ดังนั้น การนำหญ้าที่พบทั่ว ๆ ไป เช่น หญ้าขน, หญ้าสตาร์, หญ้า -
กรีนพานิค ฯ ที่ยังอ่อนอยู่ (น้อยกว่า 4 สัปดาห์) มาใช้เป็นหญ้าแห้ง จึงเป็นแนวทางที่อาจ
กระทำได้ในสภาพปัจจุบัน

การนำหญ้าที่มีอายุน้อยมาทำหญ้าแห้งมักพบอุปสรรค เพราะพืชที่อายุนั้น
จะมีความชื้นสูง (ประมาณ 85-90%) และมีโปรตีนสูง ดังนั้น การตัดและฉีกในแปลง
จำเป็นต้องหมั่นพลิกและคราดบ่อย ๆ มิฉะนั้นจะมีการทำลายโปรตีน และวิตามินภายใน
ลำต้นและใบ เราจึงพบเสมอว่า การเตรียมหญ้าแห้งจากหญ้าที่มีอายุน้อย มักไม่ประสบ
ผลดีเท่าที่ควร โดยเฉพาะในแถบที่มีความชื้นสูง ดังนั้น การใช้อุปกรณ์บางอย่างช่วยจึง
เป็นสิ่งจำเป็น

ก. ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากองค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ (F A O)

สถานีบำรุงพันธุ์สัตว์เชียงใหม่ กองบำรุงพันธุ์สัตว์ กรมปศุสัตว์

**

FAO/RDDTAP

บทความเสนอในงานประชุมทางวิชาการ กรมปศุสัตว์ ครั้งที่ 2 กรมปศุสัตว์ พญาไท กรุงเทพฯ

อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำหญาแห้งที่พบว่าช่วยให้น้ำระเหยออกไปจากหญาได้เร็วขึ้นที่นิยมใช้กัน
ในแถบยุโรป โดยเฉพาะในแถบบนภูเขาแอลป์ ที่มักมีความชื้นสูงและมีคริม คืออุปกรณ์
Tripod, Swedich fencing, Hut&drying rack ซึ่งน่าจะนำมาประยุกต์สำหรับใช้ใน ..
เมืองไทยโดยเฉพาะในฤดูฝน ที่มีความชื้นสูงและมีแสงแดดในระยะสั้น ๆ แต่เราจำเป็นต้อง
เพิ่มอุปกรณ์บางอย่างเพื่อกันฝนและช่วยไล่น้ำให้ออกจากหญาให้รวดเร็วยิ่งขึ้น โดยใช้
พลังงานจากแสงอาทิตย์หรือแหล่งอื่น

วัตถุประสงค์ของการทดลอง

1. เพื่อออกแบบและศึกษาอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำหญาแห้งในฤดูฝน
2. เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบต้นทุนการผลิต ความสะดวกในการสร้างอุปกรณ์
และการทำงานของอุปกรณ์แต่ละชนิด
3. เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบปริมาณหญาแห้งที่ผลิตได้จากเปอร์เซ็นต์การสูญเสีย
ตลอดจนกรรมวิธีในการเตรียมเพื่อหาวิธีการและอุปกรณ์ที่เหมาะสมที่สุด
4. เพื่อศึกษาถึงคุณค่าทางอาหาร, คุณภาพ วิธีการเก็บและอายุการเก็บหญา
แห้งที่เตรียมได้

วิธีการทดลองและอุปกรณ์

วิธีการทดลองแบ่งออกเป็นสองขั้นตอนใหญ่ ๆ คือ

- ก) การออกแบบและสร้างอุปกรณ์ โดยสร้างอุปกรณ์ทั้งหมด 3 ชนิด คือ
tripod ที่มีพลาสติกหุ้มคานนอก, tripod ที่มี heater คานในและหุ้มด้วยพลาสติก
และ drying rack แถวยาวหุ้มด้วยพลาสติกโดยอุปกรณ์ทุกอันอาศัยโครงสร้างพื้นฐาน
(basic structure) ตามแบบที่ปรากฏในหนังสือของ Dorflur (1977)
และออกแบบเพิ่มในส่วนของชัสตุกันฝน และส่วนโครงสร้างสำหรับรับพลังงานจากแสงอาทิตย์
(Solar absorber and heater) รูปแบบของอุปกรณ์แต่ละชนิดมีดังต่อไปนี้

ข) การศึกษาและเก็บข้อมูล ระยะเวลา 3 เดือน จากเดือนกรกฎาคม -

กันยายน 2525

อุปกรณ์ที่ 1 ใช้หญ้าซึ่งฉึ่งเป็นเวลาครึ่งวัน บรรจุจากส่วนของ supporter มาจนถึงปล่องถ่ายเทอากาศ แล้วหุ้มด้วยพลาสติก บันทึกอุณหภูมิภายในและภายนอกอุปกรณ์ ด้วย thermograph และ hygrograph ตลอดจนการทดลอง รวมทั้งปริมาณหญ้าแห้งที่ไคเปอร์เซนต์การสูญเสียและระยะเวลาการอบ

อุปกรณ์แบบที่ 2 ใช้พลาสติกโดยไม่ฉึ่งและดำเนินการเช่นเดียวกับอุปกรณ์ที่ 1

อุปกรณ์แบบที่ 3 ใช้หญ้าซึ่งฉึ่งเป็นเวลาครึ่งวัน บรรจุและดำเนินการเช่นเดียวกับอุปกรณ์ที่ 1 และที่ 2

การเปรียบเทียบ โดยการนำข้อมูลที่ไคมาเปรียบเทียบหาอุปกรณ์ที่เหมาะสมที่สุด และไคหญ้าแห้งต่อวันมากที่สุด โดยใช้วิธีการแบบ multiple regression เพื่อปรับผลผลิตที่ไคให้อยู่ภายใต้อิทธิพลของอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์เดียวกัน นอกจากนั้นยังเปรียบเทียบข้อดีข้อเสียในการทำงานของแต่ละอุปกรณ์ในแง่การรับความร้อนจากพลังงานแสงอาทิตย์, ความร้อนสูงสุด, ความชื้นสัมพัทธ์, ปริมาณอากาศที่ถ่ายเทได้ และอื่น ๆ สรุปผลการทดลองและวิจารณ์

จากการทดลองทำหญ้าแห้งสำหรับลูกโค (calf hay) ในฤดูฝน ซึ่งมีอุณหภูมิเฉลี่ย 30°C เหนือระดับ ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 83 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยวันละ 5.5 มม. และมีแสงแดดเฉลี่ยวันละ 4 ชั่วโมง โดยอาศัยอุปกรณ์การทำหญ้าแห้ง 3 ชนิด คือ tripod, tripod + heater คำนวณ และ drying rack พบว่า

ก) อุปกรณ์ tripod ซึ่งอาศัยความร้อนจากพลังงานแสงอาทิตย์และมีพลาสติกใสหุ้มคานนอก สามารถรับพลังงานจากแสงอาทิตย์ได้วันละประมาณ 387 MJ/m^2 ซึ่งน้อยกว่าของ drying rack ซึ่งมีค่าประมาณ 960 MJ/m^2 ทำให้อุณหภูมิภายในช่องอบ (oven) ขึ้นถึงจุดสูงสุดได้เพียง 47°C ซึ่งน้อยกว่าแบบ drying rack ที่ขึ้นสูงสุดถึง 50°C โดยใช้ระยะเวลาในการเพิ่มอุณหภูมิน้อยกว่า ซึ่งมีผลให้อากาศที่ผ่านเข้าสู่ช่องอบในแบบ tripod น้อยกว่าแบบ drying rack (1.7 kg/นาที่ , 2.8 kg/นาที่ ตามลำดับ) จะเห็นได้ว่าเมื่อเพิ่ม heater เข้าไปจะทำให้ไคพลังงานความร้อนเพิ่มขึ้น

จากการเผาถอบ (rice hull) ปริมาณ 190 ลิตร เป็นเวลาประมาณ 24 ชั่วโมง, จะช่วยทำให้อุณหภูมิภายในห้องอบสูงขึ้น (50°C) และมีอากาศผ่านเข้าสู่ห้องอบมากขึ้น (1.9 kg/นาที่) ทำให้อากาศสามารถพาความชื้นจากหญ้าออกไปไ้มากขึ้น แต่อย่างไรก็ดี เมื่อพิจารณาถึงต้นทุนการติดตั้งอุปกรณ์แต่ละชนิดเห็นได้ว่า อุปกรณ์ tripod ใช้ต้นทุนสูงกว่าแบบ drying rack ถึงเกือบ 2 เท่า (2025 และ 1150 บาท) จึงสร้าง heater เพิ่มเข้าไป ราคาอุปกรณ์ยิ่งสูงขึ้นไปอีก (2,575 บาท) ตามตารางที่ 2 ซึ่งส่งผลให้ต้นทุนการติดตั้งของหญ้าแห้งในแบบนี้สูงที่สุดคือ กก.ละ 3.30 บาท โดยที่แบบ tripod และ drying rack มีราคา กก.ละ 2.50 และ 1.80 บาทตามลำดับ(ตารางที่ 3) สำหรับวัสดุที่ใช้สร้างอุปกรณ์ drying rack ใช้ไม้ไผ่ทั้งหมดส่วนแบบ tripod และ heater ใช้วัสดุประมาณครึ่งหนึ่งเป็นหลักและใช้กรรมวิธีที่สลับซับซ้อนกว่า

ข. ผลผลิตจากแต่ละอุปกรณ์พบว่า แบบ tripod จุหญ้าสดได้เป็นปริมาณ 150 กก. ซึ่งหลังจากฉีกแฉกเป็นเวลาครึ่งวันแล้ว บรรจุในอุปกรณ์จะใช้เวลาถึง 7 วัน จึงจะกลายเป็นหญ้าแห้ง โดยพบว่าในส่วนที่ลึก ๆ และส่วนใกล้ ๆ กับ supporter มีการทำสลาย chlorophyll และเกิดการขึ้นทำให้มีการสูญเสียน้ำหนักแห้งไปถึง 10% และต้องคัดเอาส่วนนี้ออกทิ้ง การใช้ระยะเวลาจนทำให้หญ้าแห้งที่ได้มีสีซีดลง ทำให้คุณภาพของหญ้าแห้งจกอยู่ในเกรดดี จะเห็นว่าเมื่อเพิ่ม heater และ supporter เข้าไป ตามแบบที่สอง จะบรรจุหญ้าสดได้น้อยลงคือ 100 กก. แต่มีช่องอากาศถ่ายเทไ้มากขึ้น และไม่เป็นต้องฉีกแฉก เพราะความร้อนจาก heater จะช่วยไล่น้ำออกจากหญ้าไค้อย่างดี ทำให้ใช้ระยะเวลาในการอบน้อยลง (3วัน) และหญ้าแห้งที่ได้มีสีเขียวจัดและมีคุณภาพดีมาก โดยไม่มีการสูญเสียไค้อย่างไรก็ดี เมื่อเปรียบเทียบกับแบบ drying rack จะเห็นความแตกต่างไค้อย่างชัดเจนว่า เราสามารถบรรจุหญ้าสดไค้มากขึ้น (200 กก) โดยต้องฉีกแฉกก่อนครึ่งวัน แต่เนื่องจากการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพของอุปกรณ์ (ตารางที่1) จะทำให้อากาศพาความชื้นออกจากหญ้าไค้อย่างรวดเร็ว โดยใช้ระยะเวลาเพียง 2 วันเท่านั้น ทำให้หญ้าแห้งที่ได้มีสีเขียวจัด และคุณภาพดีมาก โดยไม่มีการสูญเสีย ผลผลิตของอุปกรณ์ tripod, tripod+ heater, drying rack คือวันละ 5.02, 7.47, 26.0 กก. ของหญ้าแห้งที่

D.M. 70% ตามลำดับ

* เกรดของหญ้าแห้งคือ ดีมาก, ดี, พอใช้, เลว โดยคิดตามลักษณะและส่วนประกอบ

หญ้าแห้งที่ได้จากอุปกรณ์แต่ละอย่างสามารถนำมาอัดโดยใช้กล้องไม้ขนาด $4 \times 60 \times 45$ ซม.³ เป็นฟ่อน ๆ หลังเก็บไว้โดยนำมาวางบนแคร่ไม้หลังคาสังกะสี ได้เป็นเวลาถึง 1 ปี โดยที่สีเขียวของหญ้าแห้งจะถูกทำลายสีไปประมาณ 1 ซม. จากผิวเท่านั้น ส่วนการเก็บในระยะสั้น (3 เดือน) จะเห็นว่าคุณค่าทางอาหารจะไม่แตกต่างจากตอนเขาออกจากอุปกรณ์มากนัก และคุณภาพยังจัดอยู่ในขั้นที่ดี

จะเห็นได้ว่า ในฤดูฝนซึ่งเป็นฤดูที่มีหญ้าอุดมสมบูรณ์ เราสามารถตัดเอาส่วนที่อ่อนมาทำเป็นหญ้าแห้งของลูกโค (Calf hay) โดยอาศัยอุปกรณ์ซึ่งจากการทดลองพบว่าแบบ drying rack เป็นแบบที่เหมาะสมที่สุด และอัดเก็บไว้ใช้เลี้ยงลูกโคได้เป็นระยะที่ต้องการ จะทำให้ลดต้นทุนการเลี้ยงลูกโคลงกว่าปัจจุบันโดยโคจะมีสุขภาพและการเจริญเติบโตที่ดี

ตารางที่ 1 แสดงการทำงานของอุปกรณ์แต่ละชนิด

รายการ ชื่ออุปกรณ์	tripod	tripod+heater	drying rack
ปริมาตรของ Oven (ล.ซม.)	13.3	13.3	20.4
พ.ท.ของ absorber (ม ²)	13.75	13.75	24.0
พ.ท.ของ heater (ม ²)	25.8	25.8	64.0
พลังงานของแสงอาทิตย์(ก) ที่ได้รับต่อวัน (MJ/m ²)	387.0	387.0	960
อากาศที่ผ่านเข้าสู่อุปกรณ์(ช) (กก./นาที่)	1.7	1.90	2.8
อุณหภูมิสูงสุดภายในอุปกรณ์(°ซ/เวลา(น))	47/11	50/12	50/10
ความชื้นสัมพัทธ์ต่ำสุดภายในอุปกรณ์ (%)	35.0	25.0	28.0
ความจุหญ้าสดมากที่สุด (กก)	150	100	200

ก. Daily global solar radiation = 15 MJ/m^2

ข. ปริมาณอากาศ คำนวณจากสมการ $M_w L = M_a C_p (T_1 - T_f)$

โดย M_w = ปริมาณน้ำที่ถูกพาออกจากหญ้าแห้ง

L = specific latent heat of vaporization ของน้ำจากหญ้า

M_a = ปริมาณอากาศที่พาน้ำออกจากหญ้าแห้ง

C_p = specific heat capacity ของอากาศที่ความดัน p

T_1 = อุณหภูมิเริ่มต้นของอากาศในอุปกรณ์

T_f = อุณหภูมิสุดท้ายของอากาศในอุปกรณ์

ตารางที่ 2 แสดงต้นทุนการผลิต ระยะเวลาในการสร้างและแรงงานที่ใช้ในการสร้างอุปกรณ์แต่ละชนิด

รายการ / อุปกรณ์	tripod	tripod+heater	drying rack
ราคาอุปกรณ์รวม (บาท)	1500	1,900	800
จำนวนคน/ชั่วโมง	9/28	9/32	6/24
ค่าแรงงาน (บาท)	525	675	350
ราคาการสร้างรวม(บาท)	2,025	2,575	1,150

ตารางที่ 3 แสดงปริมาณหญ้าแห้งที่ผลิตได้ ต้นทุนการผลิต การสูญเสีย คุณภาพ และระยะเวลาที่ใช้ของอุปกรณ์แต่ละแบบ

รายการ	tripod	tripod+heater	drying rack
ปริมาณหญ้าสดที่บรรจุ(กก)	150	100	200
อุณหภูมิเฉลี่ยภายนอก(°C) / ความชื้นสัมพัทธ์ เฉลี่ยภายนอก(%)	29.2/80.4	29.4/78.2	28.6/80
ปริมาณหญ้าแห้งที่ผลิตได้(กก)	5.02	7.47	26.0
หลังจากปรับแล้ว (กก)/วันที่น.แห้ง70%			
ต้นทุนการผลิต กก.ละ(ข)(บาท)	2.50	3.30	1.80
น.แห้งที่สูญเสียจากการรีนราและอื่น ๆ	10	-	-
ระยะเวลาที่ใช้บ่อยครั้ง (วัน)	7	3	2
คุณภาพของหญ้าแห้ง (ค)	ดี	ดีมาก	ดีมาก

เรื่องย่อ

การทำหญ้าแห้งสำหรับเลี้ยงลูกโคในฤดูฝน 275-2

Devices for curing Calf Hay during the rainy season
โดย

สมคิด พรหมมา*, R.W. Froemert**, สมเพชร คุ้มคำภีร์ และชาญชัย บุญสัมปทา*

การเตรียมหญ้าแห้ง (Calf Hay) จากหญ้าขนอ่อนอายุ 3 สัปดาห์ ซึ่งมีวัชพืชรบกวนประมาณ 15 เปอร์เซ็นต์ และโปรตีนประมาณ 2.9 เปอร์เซ็นต์ ในฤดูฝนซึ่งมีอุณหภูมิเฉลี่ย 30 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 83 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยวันละ 5.5 มม. และมีแสงแดดเฉลี่ยวันละ 4 ชั่วโมง ทำได้โดยใช้อุปกรณ์บางอย่าง ซึ่งอาศัยความร้อนช่วยจากพลังงานแสงอาทิตย์ หรือจากการเผาแกลบช่วยไล่ให้น้ำออกจากลำต้นหญ้าได้เร็วขึ้น จากการศึกษพบว่าอุปกรณ์ tripods ซึ่งมีพลาสติกหุ้มคานนอก อาศัยความร้อนจากแสงอาทิตย์อย่างเต็มที่ สามารถผลิตหญ้าแห้งที่มีคุณภาพดีได้เฉลี่ยวันละ 5 กก. มีการสูญเสีย 10 เปอร์เซ็นต์ อุปกรณ์ tripods ซึ่งอาศัยความร้อนจากการเผาแกลบ จำนวน 190 ลิตร เป็นเวลา 24 ชั่วโมง เสริมกับความร้อนจากพลังงานแสงอาทิตย์ ซึ่งมีพลาสติกหุ้มคานนอกผลิตหญ้าแห้งที่มีคุณภาพดีมาก ได้เฉลี่ยวันละ 7.5 กก. โดยไม่มีการสูญเสีย และอุปกรณ์ drying rack ซึ่งอาศัยความร้อนจากพลังงานแสงอาทิตย์และมีพลาสติกหุ้มคานนอก ผลิตหญ้าแห้งที่มีคุณภาพดีมากได้เฉลี่ยวันละ 26 กก. และเป็นอุปกรณ์ที่เหมาะสมที่สุด เพราะมีต้นทุนการผลิตต่ำ สะดวกในการเตรียม และใช้ระยะเวลาน้อยที่สุดทำให้ได้หญ้าแห้งที่มีสีเขียวจกกลิ่นหอม หลังจากที่ทำหญ้าแห้งออกจากอุปกรณ์การทำแล้ว ยังสามารถนำมาอัดฟ่อนโดยอาศัยอุปกรณ์ง่าย ๆ โดยไม่ใช้เครื่องจักรสำหรับเก็บไว้เลี้ยงลูกโคในระยะต่อไป

* สถาบันบำรุงพันธุ์สัตว์เชียงใหม่ กองบำรุงพันธุ์สัตว์ กรมปศุสัตว์

**

FAO/RDDTTAP

เอกสารอ้างอิง

1. AID: Heuwerhung-am Boden und auf Gerusten, AID/86,1953
2. Dorfler, J., Tierische Erzeugung, Band 2 A, Grundlagen, 1977
Verlagsgesellschaft. Munchen.
3. Excell, T.H.B.; Basic design Theory for a Simple Solar
Rice Dryer, Renewable Energy Review Journal: vol 1:No 2 1980
4. Frocmert, R.W. : Field Curing of Hay, Notes on Management
practices 1971
5. Promma, S., Froemert, R.W. : Means of drying Quality Calf
Hay During the Wet Season of Tropical Countries(Unpublished)

~~~~~



คุณภาพของฟางข้าวปรุ้งแต่งที่ระยะเวลาเก็บต่าง ๆ  
Quality of urea-treated rice straw at different storage times.

โดย

สารกิจ ถวิลประวิติ \*

เกษรินทร์ สิรินันท์เกตุ \*

จำเนียร ฉัตรมงคล \*

พิไล กวีศรีชัย \*\*

\* สำนักงานพัฒนาการปศุสัตว์ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

\*\* กองบำรุงพันธุ์สัตว์ กรมปศุสัตว์

\* หน่วยทดลองอาหารสัตว์ขอนแก่น กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์

บทคัดย่อ

การทำฟางข้าวปรุ้งแต่งโดยการหมักด้วยยูเรีย เพื่อใช้เลี้ยงโค-กระบือ  
พร้อมกันเป็นจำนวนมาก ๆ นั้น สามารถที่จะทำได้โดยการเก็บรักษาในรูปของการอัด  
เป็นฟ่อนแบบอัดหนาแน่น โดยที่คุณค่าทางอาหารในระหว่างการเก็บเป็นระยะเวลานาน  
ถึง 5 เดือน ไม่เปลี่ยนแปลงไปมากนัก ค่าโปรตีนเฉลี่ย 7.98 เปอร์เซ็นต์ วัตถุแห้ง  
95.15 เปอร์เซ็นต์ และสำหรับฟางปรุ้งแต่งที่อัดฟ่อนเก็บไว้ ยังสามารถนำมาใช้เลี้ยง  
สัตว์ได้อย่างดีอีกด้วย

### วิธีการทดลอง

1. นำพลาสติกใสปูลงบนพื้นดินตามความต้องการที่จะกองฟาง
2. ชั่งฟางข้าวที่ละ 100 กก. แยกออกมาเป็นพลาสติก
3. ชั่งปุ๋ยยูเรีย (46 % ไนโตรเจน) จำนวน 6 กก. ละลายน้ำ 40 ลิตร แล้วรดลงไปในฟางข้าวที่เกลี่ยไว้ให้ทั่ว (ได้ใช้น้ำ 60 ลิตร รดให้ชุ่มไว้ก่อน)
4. แล้วทำชั้นใหม่ต่อไปตาม 1-3 จนกว่าจะพอ เสร็จแล้วคลุมกองฟางที่ปรุงแต่งแล้วด้วยแผ่นพลาสติกให้มิดชิด แล้วเอาฟางข้าวคลุมข้างบนอีกทีให้ทั่วแผ่นพลาสติก
5. หักฟางข้าวปรุงแต่งให้หมักไว้ประมาณ 3 สัปดาห์
6. เปิดออกแล้วนำฟางข้าวปรุงแต่งไปฝังให้แห้ง เสร็จแล้วอัดเป็นฟ่อนเก็บไว้เพื่อใช้ต่อไป
7. ในแต่ละสัปดาห์ที่นำฟางข้าวปรุงแต่งที่อัดฟ่อนไว้ออกมาใช้เลี้ยงสัตว์ก็ทำการเก็บตัวอย่างไปวิเคราะห์หาคุณค่าทางอาหารโดยวิธี Proximate Analysis จนกระทั่งใช้ฟางข้าวปรุงแต่งเลี้ยงสัตว์หมดไป

### ผลการทดลอง

จากผลของการวิเคราะห์คุณค่าทางอาหารของฟางข้าวปรุงแต่งโดยวิธีการหมักปุ๋ยยูเรียจำนวนมาก ๆ แล้วอัดฟ่อนเก็บไว้ใช้เลี้ยงสัตว์ในฤดูแล้งนั้น ปรากฏว่าคุณค่าทางอาหารในแต่ละช่วงการเก็บระหว่างเดือนธันวาคม - พฤษภาคม 2527 มีเปอร์เซ็นต์โปรตีนเท่ากับ 7.91, 7.98, 8.52 และ 7.52 ตามลำดับ และมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.98% ซึ่งสูงกว่าฟางข้าวธรรมดาที่ยังไม่ไปปรุงแต่งมีเปอร์เซ็นต์โปรตีนเท่ากับ 5.39 % นอกจากคุณค่าทางอาหารสูงกว่าฟางข้าวธรรมดาและสามารถเก็บไว้ได้เป็นเวลานาน ๆ แล้ว ฟางข้าวปรุงแต่งที่อัดฟ่อนเก็บไว้สามารถนำมาเลี้ยงสัตว์ได้เป็นอย่างดี สามารถที่จะรักษาสภาพและน้ำหนักของสัตว์ไว้ได้ตลอดช่วงฤดูแล้ง ผลการวิเคราะห์ได้จากตารางดังต่อไปนี้

ตารางที่ 1 ตารางค่าเฉลี่ยของส่วนประกอบของฟางข้าวและฟางข้าวปรุ้งแต่งที่เก็บใน  
ระยะต่าง ๆ กันในแต่ละเดือน

| ชนิดตัวอย่าง<br>และเวลาใน<br>การเก็บรักษา | % วัตถุแห้ง<br>(Dry<br>Matter) | % โปรตีน<br>(Crude<br>Protein) | % ไขมัน<br>(Ether<br>Extract) | % กาก<br>(Crude<br>Fiber) | % เถ้า<br>(Ash) |
|-------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|---------------------------|-----------------|
| ฟางข้าวธรรมดา<br>(ก.พ. 27)                | 96.67                          | 5.39                           | 1.67                          | 33.16                     | 15.27           |
| ฟางข้าวปรุ้งแต่ง<br>(ก.พ. 27)             | 96.79                          | 7.91                           | 1.71                          | 35.51                     | 15.38           |
| (มี.ค. 27)                                | 94.17                          | 7.98                           | 1.56                          | 34.36                     | 15.27           |
| (เม.ย. 27)                                | 94.47                          | 8.52                           | 1.59                          | 35.20                     | 14.48           |
| (พ.ค. 27)                                 | 94.91                          | 7.52                           | 1.91                          | 33.69                     | 15.05           |
| (มิ.ย. 27)                                | 95.73                          | -                              | 1.48                          | 36.37                     | 15.25           |
| ค่าเฉลี่ยเฉพาะ<br>ฟางข้าวปรุ้งแต่ง        | 95.15                          | 7.98                           | 1.65                          | 35.02                     | 15.08           |

เครื่องวิเคราะห์หาโปรตีนเสีย

### สรุป

จากผลของการทดลองครั้งนี้พอจะเป็นแนวทางให้เห็นได้ว่า การทำฟางข้าว  
ปรุ้งแต่งโดยวิธีการหมักด้วยยูเรีย นั้น ถ้าเกษตรกรมีแรงงานน้อยและมีสัตว์เลี้ยง เป็นจำนวนมาก ๆ  
แล้วก็สามารถที่จะทำฟางข้าวปรุ้งแต่งได้ทีเดียวเป็นจำนวนมาก ๆ แล้วเก็บไว้ให้สัตว์กินได้เป็น  
ระยะเวลานาน ๆ ซึ่งการทดลองนี้อาจจะนำไปใช้กับสภาพของเกษตรกรที่เก็บฟางข้าวไว้เลี้ยง  
สัตว์ในฤดูแล้งแบบหาลอมฟางนั้น ถ้าแนะนำให้เกษตรกรเสียเวลาเพิ่มขึ้นอีกโดยขณะที่หาลอมฟาง  
แต่ละอันนั้น ถ้าใช้ยูเรีย (46 % ในโตรเจน) ผสมน้ำคราคีให้ชุ่มที่ละชั้นเมื่อเสร็จแล้วใช้  
ฟางข้าวธรรมดาคลุมไว้หนั ๆ ก็อาจจะทำให้เกิดฟางหมักในลักษณะลอมฟางได้ และสามารถ  
ให้สัตว์เข้าไปกินจากลอมฟางไปได้เรื่อย ๆ จนกว่าจะหมดไป

เอกสารอ้างอิง

การปรุงแต่งคุณภาพฟางข้าว ศูนย์ส่งเสริมการเลี้ยงโคนม

สถานีบำรุงพันธุ์สัตว์เชียงใหม่ พ.ศ. 2525

เมธา วรรณพัฒน์, 2527 วิธีการทำฟางหมักยูเรียใช้เลี้ยงโคและกระบือ

ในระกัมหมู่บ้าน เอกสารเผยแพร่ฉบับที่ 2 สายงานบริการสังคม

คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น