

การเปรียบเทียบการใช้ยูเรียและใบกระถินสดเสริมโปรตีนในฟางข้าวสำหรับโคเนื้อ
(The utilization of rice straw when supplemented with urea and fresh leuceana leaf for cattle.)

โดย

จินดา สนิทวงศ์, ศศิธร ถิ่นนคร, อรรธยา เกียรติสุนทร
สวัสดิ์ อาตมางกูร และชาญชัย มณีคุณย์

**งานทดลองและเผยแพร่ กองอาหารสัตว์
กรมปศุสัตว์**

บทคัดย่อ

การเปรียบเทียบการใช้ยูเรีย และใบกระถินสดเสริมโปรตีนในฟางข้าว สำหรับโคเนื้อโดยใช้โคพันธุ์อเมริกันบรามันห์เพศผู้อายุประมาณ 2 ปี น้ำหนักเฉลี่ย 242.16 กก. จำนวน 6 ตัว แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 3 ตัว โดยโคกลุ่มที่ 1 เลี้ยงด้วยฟางข้าว + ยูเรีย 3% และกากน้ำตาล 10% อย่างเต็มที่ และโคกลุ่มที่ 2 เลี้ยงด้วยฟางข้าวอย่างเดียวเต็มที่ในตอนกลางวันและเสริมด้วยใบกระถินสด 4 กก./ตัว/วัน มีน้ำและอาหารแระธาตุตั้งให้กินโดยอิสระตลอดการทดลอง ผลทดลองปรากฏว่าโคกลุ่มที่ 1 กินฟางข้าว + ยูเรีย 3% + กากน้ำตาล 10% กินอาหารได้เฉลี่ย 5.70 กก./ตัว/วัน และมีน้ำหนักเพิ่มขึ้น 0.13 กก./ตัว/วัน ซึ่งน้อยกว่าการเพิ่มน้ำหนักตัวของกลุ่มที่ 2 คือ มีน้ำหนักเพิ่ม 0.25 กก./ตัว/วัน โดยกินอาหารได้เฉลี่ย 8.10 กก./ตัว/วัน (ฟางข้าว 4.23 กก. + ใบกระถินสด 3.87 กก.) ซึ่งเท่ากับ 5.40 กก./ตัว/วัน (ฟางข้าว 4.23 กก. + ใบกระถินแห้ง 1.17 กก.) และไม่พบอาหารเป็นพิษ จากการที่โคกินใบกระถินสดติดต่อกันเป็นระยะเวลานานถึง 364 วัน

คำนำ

โปรตีนเป็นสิ่งที่จำเป็นมากสำหรับสัตว์ ในแง่การเจริญเติบโตของร่างกาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในสัตว์เล็ก หรือสัตว์ที่กำลังเจริญเติบโต ถ้าได้รับอาหาร และโปรตีนไม่พอกับความต้องการของร่างกาย จะทำให้สัตว์เกิดเครียด อาหารที่มีโปรตีนสูงคุณภาพดีมักจะมีราคาแพง การเลี้ยงโค-กระบือ อาหารหลักคือพวกอาหารหยาบ เช่น หญ้าต่าง ๆ และฟางข้าว โดยเฉพาะฟางข้าวซึ่งเป็นผลพลอยได้จากการปลูกข้าว ประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรมประมาณ 80 เปอร์เซ็นต์ของประชากร ทำการเกษตรในปีหนึ่ง ๆ เกษตรกรจะปลูกข้าวกันมากจากสถิติการเกษตร 2524/2525 เกษตรกรใช้พื้นที่ในการปลูกข้าว ถึง 60,110,000 ไร่ หรือถ้าคิดเป็นฟางข้าวได้ประมาณ 55,120,870 ตัน (19) อาหารหยาบและฟางข้าวนี้ มักจะมีคุณค่าทางโภชนาต่ำโดยเฉพาะโปรตีน ประกอบด้วยเยื่อใยในปริมาณสูง ทำให้สัตว์ย่อยได้น้อย ฉะนั้นการเลี้ยงโค-กระบือ ด้วยฟางข้าวอย่างเดียวความสมดุลของไนโตรเจน (Nitrogen Balance) และแคลเซียม จะมีค่าเป็นลบทำให้สัตว์ มีน้ำหนักลด และร่างกายซูบ ผอม เนื่องจากสัตว์ได้รับปริมาณธาตุอาหารไม่เพียงพอต่อการเจริญเติบโตหรือต่อการดำรงชีพ (Maintenance) ((9, 17)

การเสริมโปรตีนด้วยอาหารชั้นที่มีคุณภาพดี เป็นเรื่องง่ายสำหรับผู้มีเงินทุน แต่อาหารชั้นมีราคาแพงจะทำให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้น ซึ่งเป็นปัญหามากสำหรับเกษตรกรรายย่อยของไทย และยิ่งราคาสัตว์มีชีวิตในตลาดไม่แน่นอนด้วยแล้ว จะทำให้เกษตรกรประสบกับความขาดทุน หรือประสบความสำเร็จได้ยาก การใช้พืชอาหารสัตว์ตระกูลถั่วมาแทนอาหารชั้น ซึ่งมีราคาแพงนั้น จะเป็นการเพิ่มคุณค่าทางอาหารให้แก่สัตว์ได้ดี ราคาถูกกว่าเป็นการลดต้นทุนการผลิต และมีแนวโน้มที่จะเป็นไปได้มากสำหรับเกษตรกรไทย เพราะสามารถปลูกใช้เองได้ หรือหาซื้อง่าย ราคาถูก กระถินนับว่ามีคุณค่าทางโภชนาสูง อุดมด้วยโปรตีน และแร่ธาตุ เช่น ใบกระถินแห้งพันธุ์พื้นเมืองจะมีโปรตีนประมาณ 23.54% (1) จากการศึกษาโภชนาที่ย่อยได้ในกระถินพื้นเมือง ที่สถานีพืชอาหารสัตว์ปากช่อง โดยใช้แกะเป็นสัตว์ทดลอง ปรากฏว่ามีวัตถุแห้งย่อยได้ 63.5% และโปรตีนย่อยได้ 17.8% (18) เกษตรกรสามารถปลูกได้เอง ไม่ต้องมีพิธีหรือต้องลงทุนอะไรมากเป็นพิเศษ กระถินก็สามารถจะเจริญได้ดี จึงเป็นสิ่งที่ต้องการของผู้เลี้ยงสัตว์อยู่มาก แต่กระถินอาจจะเป็นอันตรายแก่สัตว์ได้ ถ้าให้ในปริมาณมากและเป็นเวลานาน โดยทำให้สัตว์มีน้ำหนักลด ขนบริเวณหาง และ rump จะร่วง มีน้ำลายมากและมีอาหารของต่อมไทรอยบวม เนื่องจากสารมิมโมซิน (13,15) และสารมิมโมซินนี้จะพบมากในส่วนที่เป็นใบ จะมีมากหรือน้อย แตกต่างกันระหว่างพันธุ์ และระยะการเจริญเติบโตของกระถิน (7) ส่วนใหญ่มักใช้ใบกระถินเป็นอาหารสัตว์ในรูปของใบกระถินแห้ง เพื่อเป็นการลดการเป็นพิษ และอันตรายจากสารมิมโมซิน และจะใช้ในปริมาณจำกัดทั้งในสัตว์เล็กและสัตว์ใหญ่ (15, 6)

เนื่องจากสัตว์เคี้ยวเอื้องสามารถเปลี่ยนสารเคมีประเภทไนโตรเจน หรือพวก Non - Protein Nitrogen ให้เป็นโปรตีนที่มีประโยชน์ต่อร่างกายสัตว์ ได้โดยปฏิกิริยาของจุลินทรีย์ ในกระเพาะ (14, 11) ที่

นิยมใช้กันมากคือ ยูเรีย (Urea) Campling et.al. (6) พบว่ายูเรียสามารถใช้เป็นอาหารเสริมโปรตีนในอาหารหยาบคุณภาพต่ำได้ดี (10) แต่การใช้ยูเรียอย่างเดียวมักไม่ได้ผลดีเท่าที่ควร เพราะขาดรสชาติ (Palatability) และสัตว์อาจเป็นอันตรายจากยูเรียเป็นพิษได้ (11) จึงนิยมใช้กากน้ำตาล (Molasses) ร่วมกับยูเรียเพื่อให้อาหารมีรสชาติดีขึ้น และยังเป็นแหล่งกำเนิดพลังงานที่จะถูกนำไปใช้ในการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ได้อีกด้วย (12) การใช้ยูเรียร่วมกับกากน้ำตาลเสริมลงในฟางข้าวเลี้ยงโคได้ผลดีเป็นที่น่าพอใจ (4) แต่การทดลองมักจะผสมอาหารชั้นลงไปด้วย ดังนั้นจึงได้ทำการทดลองนี้ขึ้นเพื่อเปรียบเทียบการขุนโคด้วยฟางข้าวและเสริมโปรตีนโดยแหล่งที่มาต่างกัน คือ กระถินสด และยูเรียว่าจะมีผลต่อการเจริญเติบโตของสัตว์อย่างไร ตลอดจนสุขภาพทั่วไปของสัตว์ อันอาจจะมีผลกระทบจากการกินกระถินสด และยูเรียเป็นเวลานาน

สถานที่และเวลา ทดลองที่สถานีพืชอาหารสัตว์ปากช่อง อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา ระหว่างเดือนมกราคม 2525 ถึง มกราคม 2526

อุปกรณ์และวิธีดำเนินงาน ใช้โคพันธุ์อเมริกันบรามันห์เพศผู้ อายุประมาณ 2 ปี น้ำหนักเฉลี่ย 242.16 กก. จำนวน 6 ตัว แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 3 ตัว ถ่ายพยาธิก่อนนำเข้าทดลองและสุมเข้าคอกซึ่งหมู่รวมกัน 3 ตัว/คอก และให้อาหารดังนี้

กลุ่มที่ 1 (T_1) ให้ฟางข้าว + ยูเรีย 3% + กากน้ำตาล 10%

กลุ่มที่ 2 (T_2) ให้ฟางข้าวเสริมด้วยกระถินสดในตอนเย็น 4 กก./ตัว/วัน

มีน้ำและแร่ธาตุตั้งให้กินตลอดเวลา ระยะเวลาในการทดลอง 364 วัน ซึ่งน้ำหนักอาหารที่ให้และเหลือทุกวัน เพื่อหาจำนวนอาหารที่สัตว์กินในแต่ละวัน และชั่งน้ำหนักของโคทุกตัวทุก ๆ 2 อาทิตย์ ตลอดการทดลอง

ทำการสุมเก็บตัวอย่างอาหารที่ให้และใบกระถินสด ผึ่งแดดให้แห้ง บด เพื่อวิเคราะห์ทางเคมี

การผสมอาหาร การใช้ยูเรียเป็นแหล่งโปรตีนเสริมฟางข้าวโดยยูเรีย 3% และกากน้ำตาล 10% วิธีทำโดยชั่งยูเรียตามที่ต้องการ ละลายในน้ำพอประมาณ ใส่บัวรดน้ำ รดบนฟางข้าวที่กองเกลี่ยไว้ทีละชั้นจนหมดฟางแล้วจึงเกลี่ยหรือกลับฟางคลุกเคล้าให้ทั่วอีกครั้ง ผึ่งแดดจนแห้ง แล้วนำมากองเก็บไว้เลี้ยงสัตว์ การผสมแต่ละครั้งใช้เลี้ยงสัตว์ได้ 7 วัน ส่วนกากน้ำตาลละลายน้ำพอสมควรและพ่นบนฟางที่ผสมยูเรียแล้วในเวลาให้สัตว์ กินเป็นคราว ๆ ไป

ผลการทดลองและวิจารณ์ จากตารางที่ 1 จะเห็นว่าค่าโปรตีน และไขมัน ในฟางข้าวที่ใช้ทดลองเมื่อเปรียบเทียบกับตัวเลขวิเคราะห์ฟางข้าว Morrison (16) และตัวเลขผลวิเคราะห์อาหารสัตว์ของกองอาหารสัตว์ (1) มีค่าใกล้เคียงกันมาก นอกจากปริมาณเยื่อใย และเถ้า เพราะปรากฏว่าค่าเยื่อใย และเถ้า ของฟางข้าวที่ใช้ทดลองจะมีค่าสูงกว่าผลวิเคราะห์ฟางข้าวของ Morrison และผลวิเคราะห์อาหารสัตว์ ที่รายงานไว้ จึงทำให้ค่าไนโตรเจนฟรีเอ็กซ์แทรกแตกต่างกัน

ส่วนฟางข้าว เมื่อผสมยูเรียแล้ว และเก็บตัวอย่างมาบด และวิเคราะห์ ปรากฏว่าจะมีค่าโปรตีนเพิ่มขึ้นเป็น 5.75 เปอร์เซ็นต์ และส่วนประกอบอื่น ๆ มีค่าไม่ต่างจากฟางข้าวทดลองที่ไม่ได้ผสมยูเรีย

กระถินสดที่ตัดให้โคกินตลอดการทดลองนี้ ไม่จำกัดชนิดของกระถิน คือมีทั้งกระถินพันธุ์พื้นเมือง และพันธุ์ต่างประเทศอีกหลายชนิด ปนกันทั้งส่วนที่เป็นยอดอ่อนและใบแก่ เป็นกิ่งเล็ก ๆ พอที่สัตว์จะกินได้ จึงได้ทำการสุ่มเก็บตัวอย่างเป็นคราว ๆ นำมาผึ่งแดดปรากฏว่าได้ค่าเฉลี่ยวัตถุดิบแห้ง 30.46 เปอร์เซ็นต์ และโปรตีนเฉลี่ยประมาณ 21.19 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 1 ส่วนประกอบทางเคมีของฟางข้าว และกระถินที่ใช้เลี้ยงโค

รายการ	วัตถุดิบ (%)	โปรตีน (%)	ไขมัน (%)	เยื่อใย (%)	เถ้า (%)	ไนโตรเจนฟรีเอ็กซ์แทรก (%)
ฟางข้าว	94.86	3.32	1.40	37.90	19.61	32.63
ฟางข้าว ¹	91.40	3.14	1.78	27.66	16.98	41.84
ฟางข้าว ²	92.50	3.90	1.41	33.50	14.50	39.20
ฟางข้าว + ยูเรีย	86.87	5.75	1.54	38.42	17.02	31.37
กระถินสด	30.46	21.19	-	-	-	-

1 จากผลการวิเคราะห์อาหารสัตว์ งานวิเคราะห์อาหารสัตว์ (2524)

2 จาก Morrison (1959)

ตารางที่ 2 แสดงข้อมูลเกี่ยวกับการเจริญเติบโตและการใช้อาหารของโคทดลองเปรียบเทียบการเลี้ยงด้วยฟางข้าวโดยใช้กระถินสดและยูเรียเป็นอาหารเสริมโปรตีน

ข้อมูล	ฟางข้าว + กระถินสด (T ₂)	ฟางข้าว + ยูเรีย (T ₁)
จำนวนโค (ตัว)	3	3
น.น. เฉลี่ยเริ่มทดลอง (ก.ก.)	244.83 ± 30.10	213.33 ± 32.88
น.น. เฉลี่ยเมื่อสิ้นสุดการทดลอง (ก.ก.)	338.33 ± 32.98	288.50 ± 30.10
น.น. เพิ่มเฉลี่ยตลอดการทดลอง (ก.ก.)	93.5	49.0
ระยะเวลาการทดลอง (วัน)	364	364
น.น. เพิ่มเฉลี่ย/ตัว/วัน (ก.ก.)	0.25	0.13
ปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ย/ตัว/วัน (ก.ก.)		
ฟางข้าว	4.23	-
ฟางข้าว + ยูเรีย 3%	-	5.70
กระถินสด	3.87	-
กระถินแห้ง (วัตถุแห้ง)	- 1.17	-
รวม	8.10 5.40	5.70
ปริมาณอาหารที่กินคิดเป็น % น.น. ตัว/วัน		
ฟางข้าว	1.72	-
ฟางข้าว + ยูเรีย 3%	-	2.37
กระถินสด	0.47	-
รวม	2.19	2.37
ประสิทธิภาพการใช้อาหารคิดจากอาหารทั้งหมด		
ฟางข้าว + ยูเรีย 3%	-	43.84
ฟางข้าว + กระถินสด	32.40	-
ฟางข้าว + กระถินแห้ง	21.60	-

จากตารางที่ 2 ปรากฏว่าโคทดลองมีน้ำหนักเพิ่มขึ้นทั้งสองกลุ่ม แต่โคกลุ่มที่เลี้ยงด้วยฟางข้าวเสริมด้วยกระถินสด จะมีน้ำหนักเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 0.25 กก./ตัว/วัน มากกว่า กลุ่มที่เลี้ยงด้วยฟางข้าวเสริมด้วยยูเรีย 3% + กากน้ำตาล 10% จะมีน้ำหนักเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 0.13 กก./ตัว/วัน และไม่แตกต่างกันทางสถิติ แสดงให้เห็นว่าการใช้ฟางข้าวเลี้ยงโคและเสริมโปรตีนด้วยกระถินสด 4 กก./ตัว/วัน นั้น โคจะได้รับคุณค่า

ทางโภชนาการจากกระถินสูงกว่าการเสริมโปรตีนโดยใช้ยูเรีย เนื่องจากโคที่เสริมด้วยกระถินมีน้ำหนักเพิ่มเฉลี่ยสูงกว่า ซึ่งการทดลองนี้ได้ผลดีเช่นเดียวกับ จินดาและคณะ (2) ที่รายงานว่ายูเรียอัดอ้อยอบแห้งขุนกระป๋องและเสริมด้วยใบกระถินสด 12 กก./ตัว/วัน น้ำหนักกระป๋องเพิ่มเฉลี่ยถึง 0.70 กก./ตัว/วัน และจินตนา และคณะ (3) ได้รายงานไว้ว่า ใช้ฟางข้าว 40%, ใบกระถินสด 50% และรำหยาบ 10% ขุนโค โดยเปรียบเทียบกับโคอีกกลุ่มหนึ่งซึ่งเลี้ยงปล่อยกลางวัน กลางคืนขังคอกมีฟางข้าวและใบกระถินสดให้กินวันละอย่าง ๗ ละ 1 กก./ตัว/วัน โคมี น.น. เพิ่มขึ้น 0.431 และ 0.481 กก./ตัว/วัน ตามลำดับ ส่วนการใช้ยูเรียเสริมฟางข้าวนั้น ผลการทดลองนี้มี น.น. เพิ่มขึ้นเฉลี่ย 0.13 กก./ตัว/วัน ซึ่งผลดังกล่าวสอดคล้องกับการทดลองของวรพงษ์ และคณะ (5) รายงานว่า การเติมยูเรียร่วมกับกากน้ำตาลในฟางข้าวช่วยปรับปรุงคุณค่าทางอาหารของฟางข้าวให้ดีขึ้น เช่น อาจใช้กากน้ำตาล 20 – 30% และเสริมยูเรียระดับ 2 – 4%

ปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ย สำหรับกลุ่มที่กินฟางข้าวเสริมด้วยยูเรียและกากน้ำตาลกินได้ 5.70 กก./ตัว/วัน หรือ 2.37 เปอร์เซ็นต์ ของ น.น. ตัว และกลุ่มที่กินฟางข้าวเสริมด้วยใบกระถินสดกินฟางข้าวเฉลี่ยเท่ากับ 4.23 กก./ตัว/วัน และกระถินสด 3.87 กก./ตัว/วัน หรือเมื่อคิดเป็นวัตถุดิบเท่ากับ 1.17 กก./ตัว/วัน และเมื่อคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัวโคกินฟางข้าว 1.72% น.น.ตัว/วัน และกินกระถินสด 0.47% น.น./ตัว/วัน

การเปลี่ยนแปลงของโคในระหว่างการทดลอง 364 วัน ปรากฏว่าในระหว่างการทดลองโคในกลุ่มที่ 1 (T_1) ซึ่งเลี้ยงด้วยฟางข้าว + ยูเรีย 3% + กากน้ำตาล 10% ได้ตายลงเมื่อ 8 พฤษภาคม 2525 ภายหลังจากการทดลองได้ประมาณ 5 เดือน สาเหตุการตายเนื่องจากเกิด Bloat อย่างรุนแรงในตอนกลางวัน และไม่สามารถจะช่วยเหลือได้ทัน สาเหตุของการเกิด Bloat ในครั้งนี้เข้าใจว่าจะเนื่องมาจากสุขภาพและระบบการย่อยอาหาร เพราะดูจากลักษณะภายนอกของโคตัวนี้มีท้องป่องและกางออกมาก หลังแอ่นอ่อนแอ และสังเกตเห็นว่าระบบการย่อยอาหารไม่ดีนัก ส่วนโคทดลองอื่น ๆ ไม่ได้แสดงอาการเป็นพิษ อันเนื่องมาจากยูเรียหรือมิมโมซิน จากการกินกระถินสดแต่อย่างไร ถึงแม้จะมีรายงานจากการทดลองของจินตนาและคณะ (3) ได้รายงานการเป็นพิษจากมิมโมซิน เนื่องจากการกินใบกระถินไปแล้ว 8 เดือน

ประสิทธิภาพการใช้อาหาร หรือปริมาณอาหารที่ใช้ต่อการเพิ่ม น.น. 1 หน่วย ปรากฏว่าโคกินฟางข้าวเสริมโปรตีนด้วยยูเรียและกากน้ำตาล มีประสิทธิภาพการใช้อาหาร 43.84 และโคกลุ่มที่กินฟางข้าวเสริมด้วยกระถินสดมีค่าเท่ากับ 32.40 เมื่อคิดเฉพาะวัตถุดิบของกระถินมีค่าเท่ากับ 21.60 โดยที่กระถินมีเปอร์เซ็นต์วัตถุดิบ 30.46

สรุปผลการทดลอง

จากผลการทดลองสรุปได้ดังนี้ คือ การใช้ฟางข้าวขุนโคโดยการเสริมด้วยใบกระถินสดและยูเรีย เพื่อปรับปรุงคุณภาพของฟางข้าวให้มีคุณค่าทางโภชนาการสูงขึ้นในอัตราที่ใช้ในการทดลองนี้สามารถใช้ได้ผลดี คือจะทำให้โคมี น.น.เพิ่มขึ้น 0.25 และ 0.13 กก./ตัว/วัน ในทั้งสองกลุ่ม แต่โคที่เสริมด้วยใบกระถินจะมี น.น. เพิ่มมากกว่าโคกลุ่มที่เสริมด้วยยูเรียโดยโคทดลองกินอาหารได้ 8.10 กก./ตัว/วัน และ 5.70 กก./

ตัว/วัน ในพวกที่กินฟางข้าวเสริมด้วยกระถินสด 4 กก./ตัว/วัน และพวกที่เสริมด้วยยูเรีย 3% และกากน้ำตาล 10% ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ ในระยะเวลาการทดลอง 364 วัน ปริมาณอาหารที่ใช้ต่อการเพิ่ม น.น. 1 หน่วยเท่ากับ 43.84 ในโคที่เสริมด้วยยูเรียและกากน้ำตาล และ 32.40 ในโคกลุ่มที่เสริมด้วยกระถินสด หรือเป็นวัตถุแห้งของกระถินเท่ากับ 21.60 กระถินมีเปอร์เซ็นต์วัตถุแห้ง 30.46

อย่างไรก็ตามตัวเลขที่ได้นี้ ได้จากการทดลองซึ่งใช้สัตว์ทดลองจำนวนน้อย แต่ก็อาจจะใช้เป็นข้อสังเกต ในการพิจารณาใช้ใบกระถินสดและยูเรียเป็นแหล่งเสริมโปรตีน สำหรับโคที่กินฟางข้าวหรืออาหารหยาบที่มีคุณภาพต่ำมาก ๆ ได้

เอกสารอ้างอิง

1. งานวิเคราะห์อาหารสัตว์ 2524 ผลวิเคราะห์อาหารสัตว์ กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์
2. จินดา สนิทวงศ์ และคณะ 2526 การใช้ใบกระถินสดเป็นอาหารเสริมโปรตีนสำหรับกระบือเลี้ยงด้วยยอดอ้อยอบแห้ง เรื่องย่อ การประชุมสัมมนาทางวิชาการ กรมปศุสัตว์ ครั้งที่ 2 27 - 28 มิถุนายน 2526
3. จินตนา อินทรมงคล และคณะ 2526 การศึกษาการใช้ใบกระถินสดในการขุนโคแบบหลังบ้านเรื่องย่อ การประชุมทางวิชาการครั้งที่ 21 สาขาสัตวศาสตร์ ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 31 มกราคม - 2 กุมภาพันธ์ 2526
4. ประเสริฐ เจริญแก้ว 1965 การทดลองให้ยูเรียกับฟางข้าวเจ้าเป็นอาหารวัว (Urea - enriched paddy straw as cattle feed.) The Kasetsart J. Vol. 5 No. 3 - 4
5. วรพงษ์ สุริยะจันทราทอง และคณะ 2516 การใช้ฟางข้าวของกระบือเมื่อเสริมด้วยยูเรียและกากน้ำตาล รายงานผลงานวิจัยของหน่วยงานวิจัยทางสัตวบาล กองวิชาการ กรมปศุสัตว์ (พ.ศ. 2510 - 2518)
6. สโรช คำเจริญ 2523 อาหารและการใช้อาหารสัตว์ ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
7. อุดร เสนากัสป์ และคณะ 2526 ปริมาณของสารมิโมซินในกระถินพันธุ์ต่าง ๆ การประชุมทางวิชาการ ครั้งที่ 21 สาขาสัตวศาสตร์ ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
8. A.O.A.C. 1970 Official methods of analysis association of official agricultural chemists. Washington, D.C.
9. Chatterjee, I and S.N. Sarkar. 1947. The value of Boro rice straw as a cattle feed. Ind. J. Vet. Sci. and Husd. 17 : 89

10. Campling, R.C., M. Frer and C.C. Balch. 1962. Factors affecting The voluntary intake of food by cows. 3. The effect of urea on the voluntary intake of oat straw. Brif. J. Nutr. 16 : 115.
11. Hungate, R.E. 1966. The rumen and its microbes. Academic Press, Inc, New York.
12. Hatch, C.F. and W.H. Beeson. 1972. Effect of different level of cane Molasses on nitrogen and energy utilization in urea ration for steers. J. anim. 35 : 845.
13. Jones, J.R. : Blunt, C.G. and Holmes, J.H.G. 1976. Enlarged Thyroid glands in cattle grazing leucaena pastures. Trop. Grasld. 10 : 1976
14. Loosli, J.K., H.H. Williams, W.E. Thomas, F.H. Ferris and L.A. Maynard. 1949. Synthesis of amino acid in the rumen. Sci. 110 : 114
15. Leucaena Promising Forag and Tree Crop For the Tropic. 1977 National Academy of Sciences Washington, D.C.
16. Morrison, F.B. 1959 Feeds and feeding. The Morrison Pub. Co., Ithaca, New York. 22 nd ed.
17. Patel, B.M., Shah, P.S. Patel and P.C. 1961. The digestibility and nutritive value of common straw Cujarat, Ind, J. Dairy Sci. 14 : 12
18. ชาญชัย มณีคุณย์ 2514. โภชนะที่ย่อยได้ในใบกระถินพันธุ์พื้นเมือง สัตวแพทย์สาร เล่ม 2.
19. สถาบันบำรุงพันธุ์สัตว์เชียงใหม่ การสำรวจผลผลิตฟางข้าวจากเกษตรกรในจังหวัดเชียงใหม่ 2523.