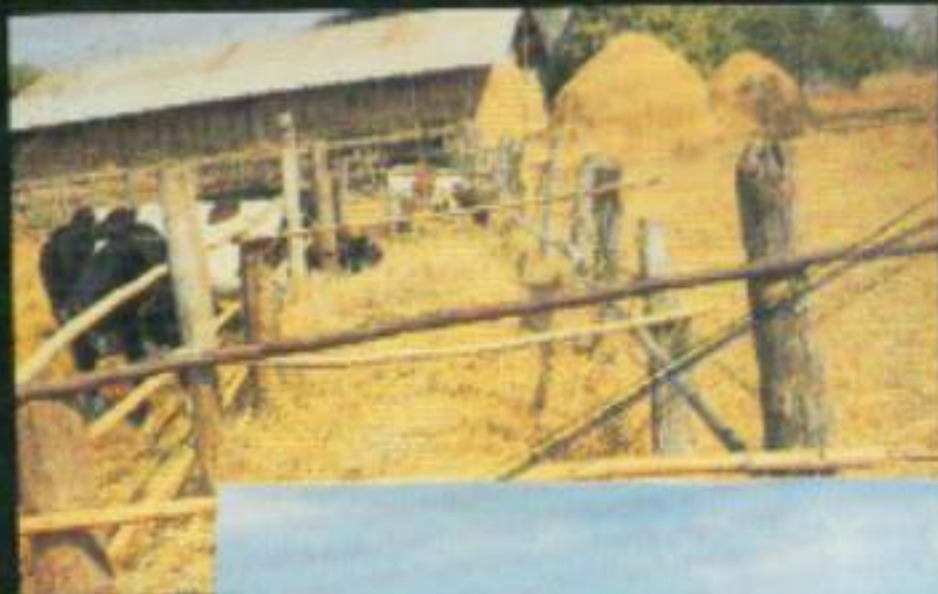


ฟางข้าว

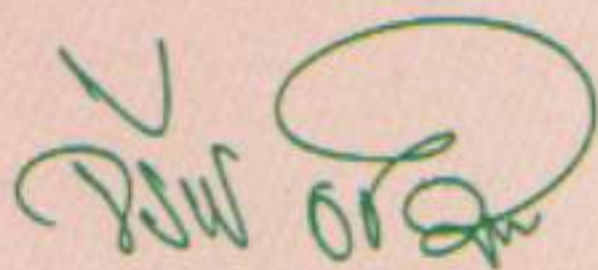
อาหารสำหรับโค - กระบือ



กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

คำนำ

ฟางข้าวเป็นวัสดุเหลือใช้และผลพลอยได้ทางการเกษตรจากการปลูกข้าว และมีจำนวนมากทุกปี เกษตรกรจะใช้ฟางข้าวนี้เลี้ยงโค-กระบือในช่วงแล้ง เนื่องจากขาดแคลนพืชอาหารสัตว์สด แต่ฟางข้าวจะมีคุณค่าทางโภชนาการต่ำมาก ไม่เพียงพอแก่สัตว์แม้แต่การดำรงชีพ ทำให้สัตว์สูญเสียน้ำหนักและผลผลิตในระยะนี้ การปรับปรุงคุณภาพของฟางข้าวหรือใช้อาหารเสริม เพื่อให้สัตว์ได้รับโภชนาการเพิ่มขึ้น อาจทำได้หลายวิธี แต่วิธีที่เกษตรกรสามารถนำไปปฏิบัติได้สะดวกไม่ยุ่งยากมากนัก และสัตว์จะได้รับโภชนาการเพิ่มขึ้นนั้นอาจมีหลายวิธี เอกสารฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อเป็นคู่มือแก่เจ้าหน้าที่ผู้เกี่ยวข้องและเกษตรกรผู้สนใจไว้เป็นแนวทางในการนำฟางข้าวมาใช้เป็นอาหารหยาบหลักแทนพืชอาหารสัตว์สด เพื่อแก้ปัญหาการขาดแคลนอาหารหยาบ และเป็นการนำวัสดุเหลือใช้และผลพลอยได้ทางการเกษตรจากการปลูกข้าว มาใช้ให้เกิดประโยชน์และมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น



(นายจิระวัชร เข้มสวัสดิ์)
ผู้อำนวยการกองอาหารสัตว์

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คำนำ	
คุณค่าทางอาหารของฟางข้าว	1
การปรับปรุงการใช้ประโยชน์ได้ของฟางข้าว	6
การทำฟางปรุงแต่ง	6
แนวทางการให้อาหารเสริมแก่โค-กระบือที่เลี้ยงด้วยฟางข้าว	15
สรุป	33
เอกสารอ้างอิง	34

ข้าวเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของไทยมาเป็นเวลาอันยาวนานและปลูกได้ในทุกภาคของประเทศ จากข้อมูลสถิติการเกษตรของประเทศไทย ในปีเพาะปลูก 2536/2537 มีพื้นที่เพาะปลูกถึง 60.45 ล้านไร่ ซึ่งสูงกว่าพืชเศรษฐกิจทุกชนิดในประเทศ และในแต่ละปีจะมีผลผลิตฟางข้าวประมาณ 18 ล้านตัน การเก็บรวบรวมฟางข้าวมาไว้เลี้ยงโค-กระบือเป็นสิ่งที่เกษตรกรไทยปฏิบัติกันมานาน ทั้งนี้เนื่องมาจากการเก็บรวบรวม การรักษา และการใช้ประโยชน์ได้ สามารถทำได้ง่าย แต่อย่างไรก็ตามยังมีฟางข้าวที่ยังไม่มีการนำไปใช้ประโยชน์อีกจำนวนมาก เกษตรกรที่มีการนำฟางไปใช้เลี้ยงสัตว์อยู่แล้วนั้น ส่วนใหญ่ยังมีได้ค่านึงถึงว่าสัตว์จะได้รับโภชนาเพียงพอหรือไม่ ทำให้การเลี้ยงสัตว์ของเกษตรกรไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร ดังนั้นหากเกษตรกรรู้จักนำฟางข้าวไปใช้เลี้ยงสัตว์อย่างถูกต้อง ซึ่งจะเป็นทางหนึ่งที่จะเพิ่มผลผลิตสัตว์ได้มากยิ่งขึ้น

ดังนั้นเอกสารฉบับนี้จึงเน้นข้อมูลจากผลการศึกษาวิจัยในประเทศไทยเกี่ยวกับการใช้ฟางข้าวเป็นอาหารสัตว์ เพื่อให้นักวิชาการและนักส่งเสริมใช้เป็นแนวทางในการแนะนำเกษตรกรผู้เลี้ยงสัตว์ต่อไป



คุณค่าทางอาหารของฟางข้าว

ฟางข้าว โดยทั่วไปแล้วจะมีสิ่งแห้งหรือวัตถุแห้งเป็นองค์ประกอบอยู่ เฉลี่ยประมาณ 92 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งแตกต่างกันไปในแต่ละสภาพพื้นที่ และช่วงฤดูกาลที่ทำการเก็บเกี่ยว คุณค่าทางโภชนาการก็แตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับพันธุ์ข้าวที่ปลูก รวมทั้งการจัดการ การใส่ปุ๋ย

และฤดูกาลที่เก็บเกี่ยว โดยเฉลี่ยแล้วฟางข้าวจะมีโปรตีนหยาบอยู่ประมาณ 3-4 เปอร์เซ็นต์ มีโภชนะย่อยได้ทั้งหมด (TDN) ประมาณ 42-44 เปอร์เซ็นต์ มีเยื่อใย (CF) 35-37 เปอร์เซ็นต์ แคลเซียม 0.3 เปอร์เซ็นต์ และฟอสฟอรัส 0.13 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับพืชอาหารสัตว์ ที่กรมปศุสัตว์ส่งเสริมให้ปลูกแล้ว (ตารางที่ 1) จะเห็นว่าฟางข้าว มีคุณค่าทางอาหารต่ำมาก คือมีโปรตีนและโภชนะย่อยได้ทั้งหมดต่ำ แต่มีเยื่อใยสูง

ตารางที่ 1 องค์ประกอบทางเคมีของฟางข้าวและพืชอาหารสัตว์บางชนิด (% วัตถุแห้ง)

ชนิดอาหารสัตว์	สิ่งแห้ง	โปรตีน	เยื่อใย	โภชนะย่อย ได้ทั้งหมด
- ฟางข้าว	92	3.17	35.45	43.5 ^{1/} 44.6 ^{2/}
- หญ้ารูซีแห้งตัดเมื่อ อายุ 70 วันหลังปลูก	91.65	8.13	31.05	51.4 ^{2/}
- หญ้ากินนีแห้งตัดอายุ 30 วัน	90.02	8.6	27.22	51.2 ^{2/}
- หญ้ากินนีแห้งตัดอายุ 40 วัน	87.98	6.7	28.22	50.8 ^{2/}
- หญ้ากินนีแห้งตัดอายุ 45 วัน	90.16	5.95	28	47.4 ^{2/}
- ถั่วเวอรานอลโตโตตัดเมื่อ อายุ 45 วัน	23.32	18.11	31.4	52.6 ^{2/}

โภชนะที่ย่อยได้ทั้งหมด ^{1/} ข้อมูลจากการทดลองในโค

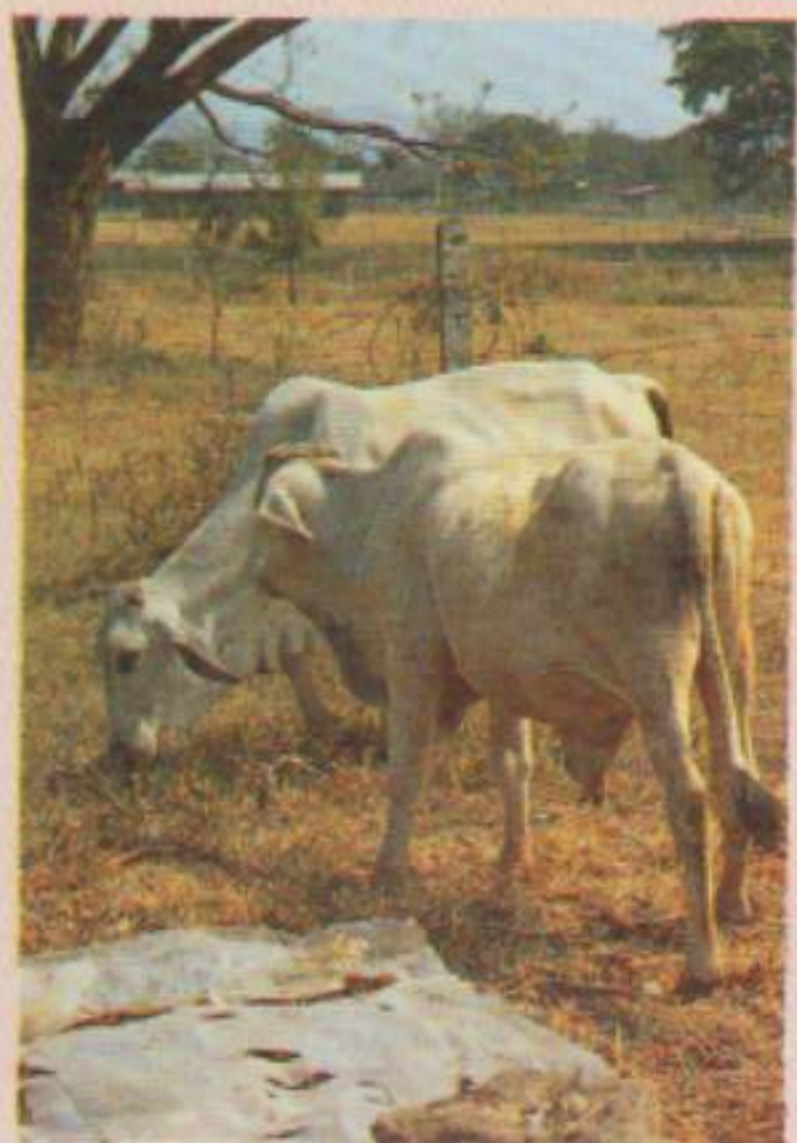
^{2/} ข้อมูลจากการทดลองในแกะ

การเลี้ยงโค-กระบือด้วยฟางข้าวเพียงอย่างเดียวจะทำให้สัตว์ ได้รับสารอาหารต่าง ๆ ไม่เพียงพอ และมีผลทำให้น้ำหนักสัตว์ลดลง ตัวอย่างเช่น โคที่มีน้ำหนักประมาณ 200 กิโลกรัม จะมีน้ำหนักลดลงเฉลี่ยวันละ 151 กรัม โดยโคจะกินฟางข้าวได้เต็มที่ประมาณวันละ 4.34 กิโลกรัม หรือประมาณ 2.17 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว กระบือที่มีน้ำหนักเฉลี่ย 251 กิโลกรัม จะกินฟางได้เต็มที่ประมาณ 5.5 กิโลกรัมหรือประมาณ 2.3 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว และมีผลทำให้น้ำหนักกระบือลดลงเฉลี่ยวันละ 272 กรัม (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักของโคและกระบือเมื่อกินฟางข้าวอย่างเดียว

ชนิดของสัตว์ทดลอง	น้ำหนักของสัตว์ทดลอง (กก.)	ปริมาณฟางที่กินต่อวัน (กก./นน.ตัว 100 กก.)	การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสัตว์ (กรัม/วัน)
โค			
1. โคลูกผสมพื้นเมือง-บราห์มัน	195.5	2.83	-152.5
2. โคลูกผสมพื้นเมือง-บราห์มัน	253.5	1.74	-134
3. โคลูกผสมพื้นเมือง	150	1.96	-165
เฉลี่ย	199.66	2.17	-150.5
กระบือ			
1. กระบือพื้นเมือง	203	3	-132.5
2. กระบือพื้นเมือง	251.3	2	-262
3. กระบือพื้นเมือง	300	1.88	-420
เฉลี่ย	251.1	2.3	-272

สาเหตุที่น้ำหนักสัตว์ลดลง ก็เนื่องมาจากปริมาณโภชนะที่มีอยู่ในฟางข้าวนั้น ไม่เพียงพอต่อความต้องการของสัตว์ที่จะนำไปใช้ในการดำรงชีวิต ตัวอย่างเช่น โคที่มี น้ำหนัก 200 กิโลกรัม ต้องการอาหารโปรตีนประมาณวันละ 285 กรัม แต่เมื่อให้โคกิน ฟางอย่างเต็มที่จะกินฟางได้วันละ 4.34 กิโลกรัม ซึ่งจะได้รับสารอาหารโปรตีนประมาณ 137 กรัม ทำให้สัตว์ขาดสารอาหารโปรตีนวันละ 147.5 กรัม (ตารางที่ 3)



ตารางที่ 3 ความต้องการสารอาหารของโคผู้ที่มีน้ำหนักประมาณ 200 กก. เพื่อการดำรงชีวิตต่อวัน (Kearl, 1982)

	โปรตีน (กรัม)	พลังงาน TDN (กรัม)	แคลเซียม (กรัม)	ฟอส- ฟอรัส (กรัม)	วิตามิน A(1000 IU)
- ปริมาณสารอาหารที่โคต้องการ	285	1,800	6	6	8
- ปริมาณสารอาหารในฟางข้าว 1 กก.	31.7	435.5	0.3	0.13	0
- ปริมาณสารอาหารที่โคได้รับ จากฟาง 4.34 กก.	137.5	1,890	13.02	5.64	0
- ปริมาณสารอาหารที่ไม่เพียงพอ	-147.5	+90	+7.02	-0.36	-8

นอกจากนี้ในกรณีแม่โคที่กำลังเลี้ยงลูก หากเลี้ยงด้วยฟางข้าวเพียงอย่างเดียว ร่างกายจะซูบผอมลงอย่างรวดเร็ว เพราะนอกจากจะต้องการอาหารเพื่อการดำรงชีวิตแล้ว แม่โคยังต้องใช้อาหารเพื่อนำไปสร้างน้ำนมเพื่อเลี้ยงลูกโคด้วย เมื่อแม่โคได้รับสารอาหารไม่เพียงพอปริมาณน้ำนมที่จะนำไปเลี้ยงลูกก็จะมีน้อยลง ทำให้ลูกโคได้รับอาหารไม่เพียงพอ จะโตช้าและแคระแกรน นอกจากนี้ยังจะมีผลกระทบต่อระบบสืบพันธุ์ของแม่โคด้วย หากแม่โคกินฟางเพียงอย่างเดียวติดต่อกันเป็นเวลานาน จะมีผลกระทบต่อสุขภาพของแม่โค โดยทำให้แม่โคไม่แสดงการเป็นสัดหรือเป็นสัดแต่ผสมไม่ติด ซึ่งจะเป็นผลเสียต่อการผลิตในเชิงเศรษฐกิจเป็นอย่างยิ่ง ดังนั้นการนำฟางข้าวมาใช้เลี้ยงสัตว์ จึงควรปรับปรุงคุณค่าทางอาหารของฟางข้าวหรือการใช้ประโยชน์ได้ของฟางข้าวให้สูงขึ้น ก่อนนำไปเลี้ยงสัตว์ นอกจากนี้ควรเสริมด้วยอาหารเสริมอื่น ๆ ให้กับสัตว์เพื่อให้สัตว์ได้รับโภชนาเพียงพอต่อความต้องการของร่างกายสัตว์ด้วย

การปรับปรุงการใช้ประโยชน์ได้ของฟางข้าว

การปรับปรุงคุณภาพของฟางข้าวหรือการใช้ประโยชน์ได้ของฟางข้าวให้สูงขึ้น โดยทั่วไปที่นิยมปฏิบัติกันก็คือ การทำฟางปรุงแต่ง หรือที่มักเรียกว่าฟางหมักยูเรีย

การทำฟางปรุงแต่ง (ฟางหมักยูเรีย แบบกองกับพื้น)

เกษตรกรสามารถทำฟางหมักเป็นกองเล็กหรือใหญ่ก็ได้ขึ้นอยู่กับจำนวนสัตว์และระยะเวลาในการใช้ฟางหมักเลี้ยงสัตว์





อุปกรณ์ในการทำ

1. ฟางข้าว
2. ยูเรีย (ปุ๋ยเย็น หรือปุ๋ยน้ำตาลสูตร 46-0-0)
3. น้ำ
4. ภาชนะใส่น้ำ เช่น โถหรือถังน้ำมัน 200 ลิตร
5. บัวรดน้ำ
6. เครื่องซัง
7. พลาสติก หน้ากว้าง 1.20 เมตร เป็นพลาสติกใสหรือพลาสติกสีก็ได้



วิธีการทำ

อัตรายูเรียที่ใช้หมักมี 2 อัตรา คือ ใช้ยูเรีย 5% เวลาหมัก 10-14 วัน นำออกมาใช้ได้ หรือใช้ยูเรีย 6% ระยะเวลา 21 วัน นำออกมาใช้ได้เช่นเดียวกัน ฟางหมักที่ได้จะมีคุณภาพใกล้เคียงกัน และมีวิธีทำเหมือนกันดังนี้

1. เตรียมพื้นที่ที่จะทำกองฟางหมัก โดยเลือกพื้นที่ที่เป็นที่ราบและไม่มีความลาดเอียง ปรับพื้นที่ให้เรียบไม่ให้มีเศษไม้หรือหินหลงเหลืออยู่ ให้ได้ขนาดกว้างประมาณ 3 เมตร และยาวประมาณ 6 เมตร

2. ตักน้ำใส่ภาชนะที่เตรียมไว้ให้ได้ประมาณ 100 ลิตร (5 ปี๊บ) จากนั้นก็ชั่งน้ำหนักยูเรีย 5 หรือ 6 กิโลกรัม อัตราใดอัตราหนึ่ง แล้วนำยูเรียไปละลายในน้ำดังกล่าว และคนให้ทั่วจนยูเรียละลายหมด

3. ตัดผ้าพลาสติกให้ยาวผืนละ 5 เมตร 2 ผืน ปูผ้าพลาสติกนี้บนพื้นที่ซึ่งเตรียมไว้แล้ว โดยให้ขอบผ้าพลาสติกเชื่อมกันประมาณ 4-5 นิ้ว ยกขอบรอบนอกของผ้าพลาสติกด้วยมัดฟางหรือท่อนไม้ก็ได้ ทั้งนี้เพื่อป้องกันมิให้น้ำยูเรียไหลออกจากกองฟาง

4. ขนฟางมากองบนผ้าพลาสติกปูพื้นดังกล่าวให้ได้ฟาง 100 กิโลกรัม เกสียฟางให้กระจายอย่างสม่ำเสมอ

5. เอน้ำยูเรียที่ผสมไว้แล้วนั้น รดลงบนฟางอย่างทั่วถึงโดยใช้บัวรดน้ำ เป็นอันว่าถึงขั้นนี้เราได้ใช้ฟางไปแล้ว 100 กิโลกรัม และใช้น้ำยูเรียที่เตรียมไว้ 100 ลิตร หมดแล้ว

6. ทำชั้นที่สองโดยดำเนินการตามขั้นตอนเดิม คือผสมน้ำและยูเรียอีก 1 ชูต
ขนฟางไปกระจายซ้อนบนกองฟางเดิมอีก 100 กิโลกรัม แล้วรดน้ำยูเรียให้ทั่วเช่นเดิม

7. ทำซ้ำเช่นเดียวกับในข้อ (6) จนครบ 5 ชั้น คือ ใช้ฟางไปทั้งหมด 500
กิโลกรัม ใช้น้ำยูเรียไปทั้งหมด 500 ลิตร โดยรดน้ำยูเรียทุก ๆ 100 กิโลกรัมของฟาง
ในการเรียงฟางชั้นที่ 3, 4 และ 5 ควรจะขึ้นไปเดินย่ำบ้าง เพื่อไม่ให้กองฟางหลวม เพราะ
ถ้ากองฟางหลวม จะทำให้กองฟางล้มได้ อย่างไรก็ตามไม่ควรจะเดินย่ำจนกองฟางแน่น
เกินไป เมื่อเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะได้กองฟางสูงประมาณ 1 เมตร

8. ตัดผ้าพลาสติกมา 5 ผืน ยาวผืนละ 5 เมตร ใช้ผ้าพลาสติก 3 ผืน คลุมส่วน
บนของกองฟางตามแนวขวางกับกองฟาง โดยให้ขอบผ้าพลาสติกแต่ละผืนเหลื่อมกัน
4-5 นิ้ว ที่เหลืออีก 2 ผืน ให้ปิดหัวท้ายของกอง เมื่อคลุมเสร็จแล้วจะมีขอบของผ้าพลาสติก
ที่คลุมและขอบผ้าพลาสติกที่รองพื้นเหลืออยู่บ้างเล็กน้อยให้พับขอบผ้าที่เหลือเข้าด้วยกัน

ควรระวังไว้ว่า การคลุมผ้าพลาสติกควรคลุมให้แนบสนิทเพื่อไม่ให้แอมโมเนียระเหย
ออกมา จะทำให้ได้ฟางหมักที่มีคุณภาพดี

9. เอาท่อนไม้หรือใบไม้หรือวัสดุอื่น ๆ ทับพลาสติกอีกทีหนึ่ง ทั้งนี้เพื่อป้องกัน
พลาสติกถูกลมพัดและป้องกันแดดส่องได้ด้วย เป็นอันเสร็จสิ้นขั้นตอนการทำฟางหมักทั้ง
ระยะไว้ 10-14 วัน (ถ้าใช้ยูเรีย 5 กก.) หรือทิ้งไว้ 21 วัน (ถ้าใช้ยูเรีย 6 กก.) ก็สามารถ
นำมาใช้เป็นอาหารสัตว์ได้



แสดงการทำฟางหมักแบบกองกับพื้น แล้วคลุมด้วยแผ่นพลาสติก

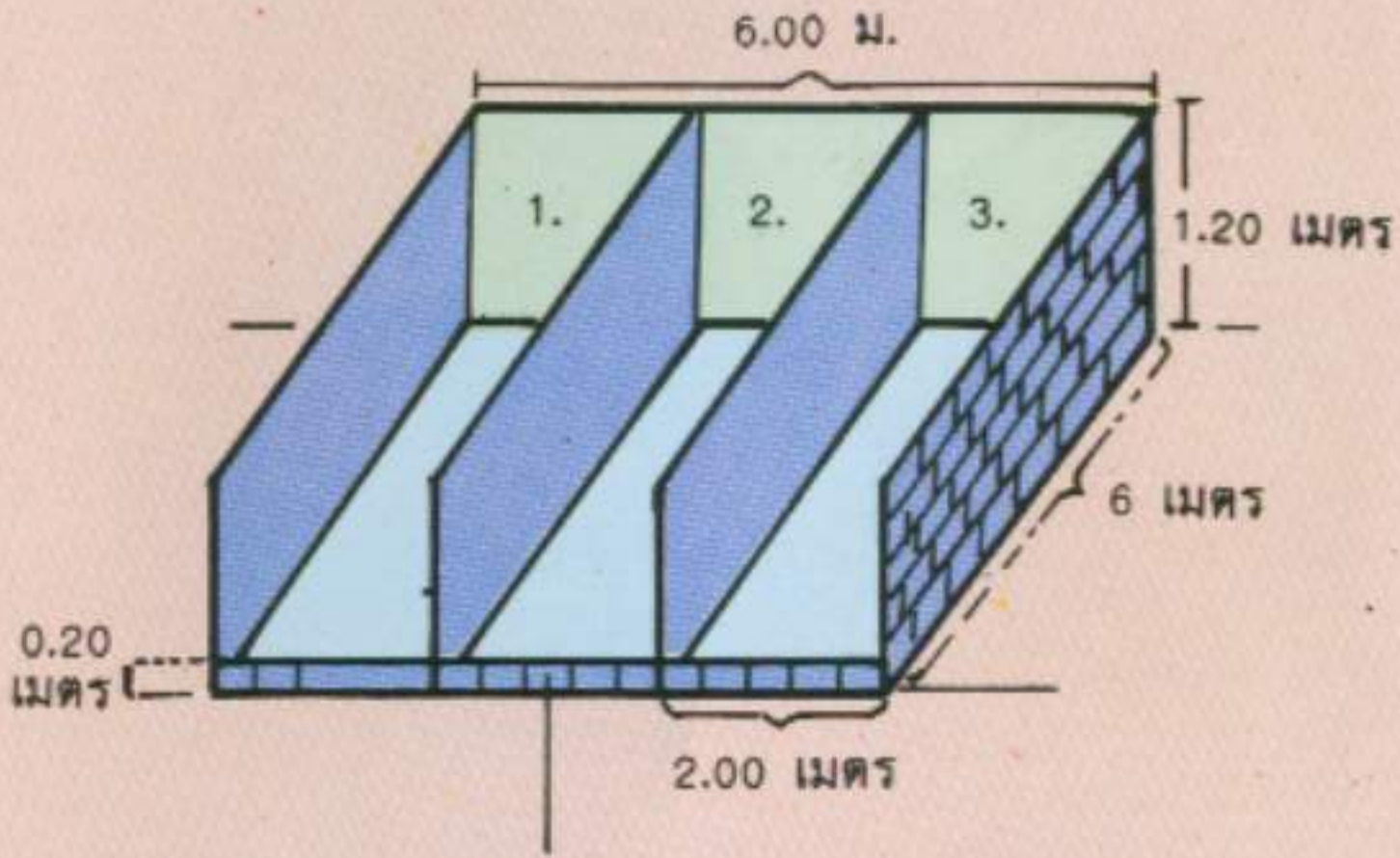
ลักษณะฟางหมักที่ดี ควรเป็นดังนี้

1. มีสีน้ำตาลเข้มกว่าปกติ
2. มีกลิ่นแอมโมเนีย หรือกลิ่นแอมโมเนียคาร์บอนเนท
3. มีความชื้นประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์
4. เมื่อดูจะมีลักษณะอ่อนนุ่ม
5. ไม่มีราขึ้น

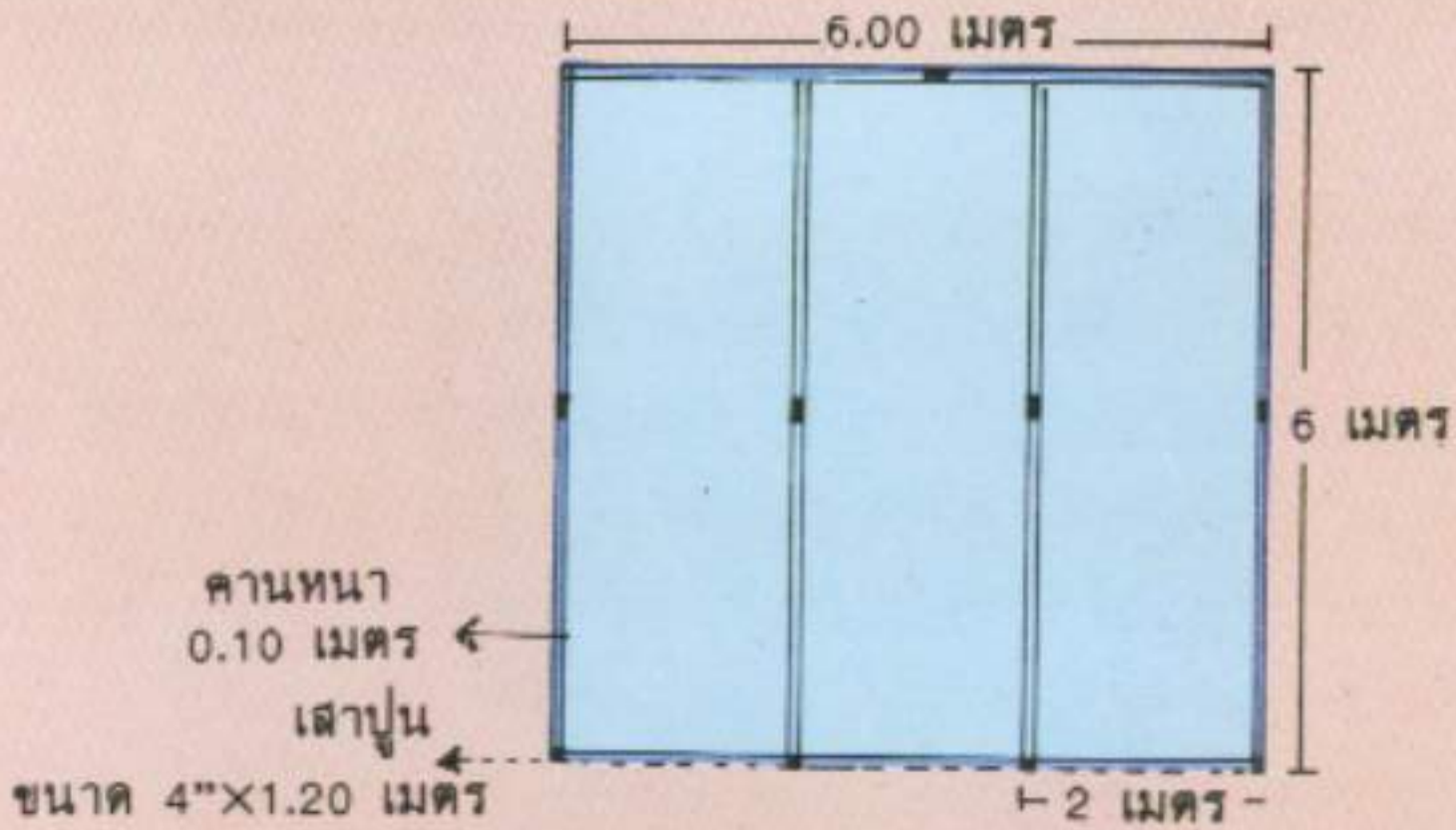
ถ้าเกษตรกรต้องการทำฟางปรุงแต่งไว้เลี้ยงสัตว์ประจำ สามารถทำที่หมักฟางอย่างถาวรได้โดยการทำเป็นบล็อกซีเมนต์แบบถาวรโดยมีวิธีการทำบล็อกซีเมนต์แบบถาวรดังนี้

1. เตรียมพื้นที่ขนาด 6×6 เมตร
2. เตรียมบล็อกสี่เหลี่ยมขนาด 2×6 เมตร
3. ตั้งเสาปูนหรือเสาคอนกรีตขนาด 4 นิ้ว × 1.20 เมตร ตั้งเสาห่างกันช่วงละ 3 เมตร
4. ก่ออิฐสูง 1.20 เมตร เฉพาะด้านข้างและด้านหลัง โดยปล่อยด้านหน้าโล่ง ฉาบปูนและขัดมันผนังด้านใน
5. เทพื้นด้วยคอนกรีตและขัดมัน

แบบบล็อกที่ก่อสร้างเรียบร้อยแล้ว



ด้านหน้าก่อปูนขึ้นสูง 20 ซม.



ผังแสดง เสา และคาน เมื่อมองจากด้านบน

แบบบล็อกทำฟางหมักแบบถาวร



หมายเหตุ

- ก. ในกรณีที่พื้นที่นั้น ดินไม่แน่น ควรเทคานด้วย เพื่อป้องกันผนังของบล็อกแตกร้าว เนื่องจากดินทรุดตัว
- ข. 1 บล็อก หมักฟางได้ประมาณ 1 ตัน
- ค. อาจทำหลังคาเพื่อป้องกันแดด และฝนซึ่งจะช่วยให้ฟางหมักมีคุณภาพดีขึ้น และเก็บได้นานกว่า

การใช้เป็นอาหารโค-กระบือ มีหลักการดังนี้

1. เริ่มใช้ได้หลังจากทำเสร็จ 10-14 วัน เมื่อใส่ยูเรีย 5% และใช้เวลา 21 วัน เมื่อใส่ยูเรีย 6% ถ้าใช้เร็วเกินไปไปปฏิบัติกริยาต่างๆ ยังไม่เสร็จสมบูรณ์ เมื่อได้นำฟางออกมาใช้ตามต้องการแล้วให้ปิดคลุมผ้าพลาสติกไว้เช่นเดิม มิฉะนั้นแล้วอาจจะเกิดราขึ้นได้
2. สามารถนำมาใส่รางอาหารให้สัตว์กินทันทีหลังจากนำออกจากกอง ถึงแม้จะมีกลิ่นของแอมโมเนียเข้าจมูกและตาของสัตว์บ้าง แรกๆ อาจจะมีปัญหาแต่อีกประมาณ 2-3 วัน ปัญหานี้จะหมดไป เพราะสัตว์เกิดความเคยชิน
3. เมื่อนำฟางหมักไปใช้ ให้เปิดผ้าพลาสติกเฉพาะจุดที่จะเอาฟางออกเท่านั้น เมื่อได้ฟางตามต้องการแล้วให้ปิดคลุมผ้าพลาสติกไว้เช่นเดิม มิฉะนั้นแล้วอาจจะเกิดราขึ้นได้

4. สัตว์ที่ยังไม่เคยกินฟางหมักมาก่อนเลย ควรได้รับฟางหมักในปริมาณน้อย ๆ ก่อน โดยผสมกับฟางข้าวให้สัตว์กินหรือผสมกับวัสดุอาหารชนิดอื่น ๆ ก่อน แล้วค่อย ๆ เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ทั้งนี้ เพื่อให้ทั้งตัวสัตว์เองและจุลินทรีย์ในกระเพาะได้มีโอกาสปรับตัว

5. ควรมิ้นำให้สัตว์ตีบกินอย่างเต็มที่

6. การให้สัตว์กินฟางหมักอย่างเดียวเต็มที่ จะพอเพียงสำหรับการพุงน้ำหนักตัวไม่ให้ลดลงเท่านั้น (ตารางที่ 5) ถ้าจะให้มีการเจริญเติบโตหรือให้ผลผลิต เช่น การให้นมด้วย จำเป็นจะต้องเสริมอาหารที่มีคุณค่าสูง (อาหารชั้น) ให้แก่สัตว์ด้วย

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบส่วนประกอบทางเคมี และการย่อยได้ระหว่างฟางข้าวธรรมดา กับฟางข้าวหมักยูเรีย

ส่วนประกอบ (% ของน้ำหนักแห้ง)	1/ ฟางข้าว หมักยูเรีย 5%	2/ ฟางข้าว ธรรมดา	3/ ฟางข้าว หมักยูเรีย 6%
น้ำหนักแห้ง	53.0	89.9	57.4
โปรตีน	5.3	2.9	8.1
เถ้า	15.7	14.2	-
ผนังเซลล์	79.5	79.3	72.4
เซลลูโลส-ลิกนิน	56.8	54.7	53.6
ลิกนิน	4.1	5.1	4.7
การย่อยได้	56.5	47.7	54.1

ที่มา : 1/, 2/ เมธา และคณะ (2532)

3/ สมคิด และคณะ (2533)

การทำฟางปรุงแต่งโดยวิธีหมักด้วยยูเรียนั้น เกษตรกรสามารถจะทำฟางหมักเก็บไว้ในปริมาณมาก ๆ เป็นการประหยัดเวลาและแรงงานได้ ตามวิธีที่กล่าวมาแล้ว เมื่อได้ระยะเวลาที่กำหนดนำฟางหมักออกมาอัดฟ่อนเก็บไว้ได้นานโดยที่คุณภาพของฟางนั้นราดให้ชุ่มที่ละชั้น เมื่อเสร็จแล้วก็ใช้ฟางธรรมชาติคลุมไว้หนา ๆ เมื่อถึงกำหนดคือหลังจากราดให้ชุ่มที่ละชั้น เมื่อเสร็จแล้วก็ใช้ฟางธรรมชาติคลุมไว้หนา ๆ เมื่อถึงกำหนดคือหลังจาก 3 สัปดาห์ อาจปล่อยโคเข้าไปกินได้เรื่อย ๆ

การนำฟางปรุงแต่งมาเลี้ยงโคเนื้อ ควรเลี้ยงร่วมกับวัสดุอาหารอื่น ๆ เช่น ใบกระถิน ใบแคฝรั่ง เป็นต้น ไม่น้อยกว่าวันละ 0.5 กก./ตัว จะสามารถรักษาน้ำหนักโคได้ สำหรับอาหารชั้นที่ใช้ควรมีระดับโปรตีนรวมประมาณ 14 เปอร์เซ็นต์ ส่วนอัตราที่ใช้เสริม เมื่อคิดต้นทุนและผลตอบแทนสูงสุดควรเป็นวันละ 2.00 กก./ตัว

การนำฟางปรุงแต่งไปเลี้ยงโคนม ต้องใช้ร่วมกับอาหารชั้นที่มีโปรตีนรวมไม่ต่ำกว่า 15 เปอร์เซ็นต์ มียอดโภชนะที่ย่อยได้ไม่ต่ำกว่า 60 เปอร์เซ็นต์ โดยให้อาหารชั้น 1 กก. ต่อน้ำนมที่ได้ 2-2.5 กก. ส่วนฟางปรุงแต่ง โคสามารถกินได้อย่างเต็มที่ ประมาณ 2-2.5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว เช่น โคน้ำหนัก 350-500 กก. จะกินได้ประมาณ 7-9 กก. โดยคิดน้ำหนัก หลังจากฝั่งฟางจนหมดแอมโมเนีย

ตารางที่ 5 ผลของการเลี้ยงสัตว์ด้วยฟางหมักยูเรียเพียงอย่างเดียวที่มีต่อการเจริญเติบโต

	โค			กระบือ		แกะ
	โค	กระบือ	แกะ	โค	กระบือ	แกะ
- นน.สัตว์ทดลอง (กก.)	75.5	190	95	300	248	19.7
- ปริมาณฟางหมักที่กินต่อวัน (กก./น้ำหนักตัว 100 กก.)	2.2	2.68	2.32	2	2.4	3.3
- การเปลี่ยนแปลง นน.ตัว (กรัม/วัน)	195	36	-76	-330	136	37

นอกจากการปรับปรุงการใช้ประโยชน์ได้ของฟางข้าวโดยการทำฟางปรุงแต่งเพื่อนำไปใช้เลี้ยงโค-กระบือ ดังที่กล่าวมาแล้ว ซึ่งเพียงพอต่อการรักษาน้ำหนักตัวสัตว์ไม่ให้ลดลงเท่านั้น แต่ถ้าจะให้สัตว์มีการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตได้ตามความสามารถของสัตว์แล้ว จำเป็นต้องเสริมอาหารอื่น ๆ ที่มีคุณค่าทางโภชนาะให้แก่สัตว์ด้วย

แนวทางการให้อาหารเสริมแก่โค-กระบือที่เลี้ยงด้วยฟางข้าว

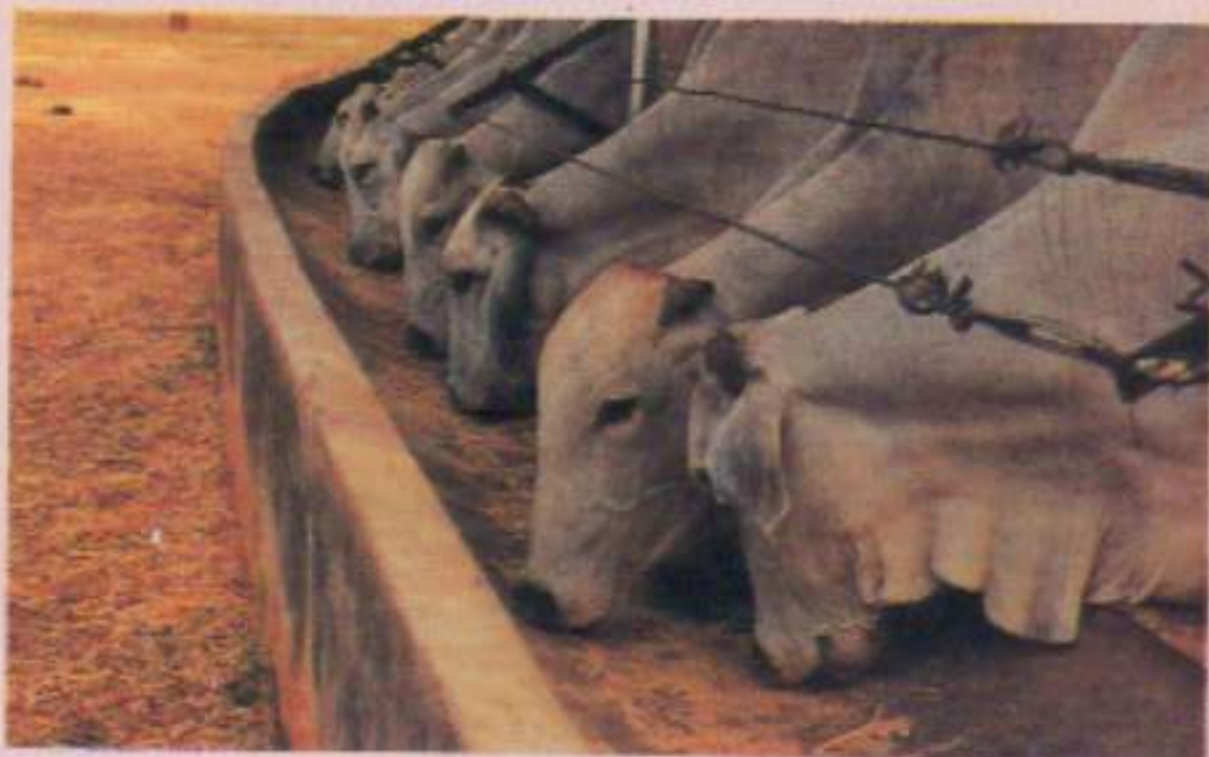
การเลี้ยงสัตว์ด้วยฟางข้าวหรือฟางปรุงแต่ง เกษตรกรควรพิจารณาเลือกใช้อาหารเสริมที่มีคุณค่าทางโภชนาสูง มีราคาถูกและหาได้ง่ายในท้องถิ่น และที่สำคัญควรมีอาหารแร่ธาตุและวิตามินให้โค-กระบือได้เสียกินตลอดเวลาด้วย จึงจะทำให้โค-กระบือ มีการเจริญเติบโต และให้ผลผลิตเป็นปกติ สำหรับแหล่งอาหารที่เป็นทางเลือกสำหรับเกษตรกรที่จะนำมาเสริมให้สัตว์กินพอจะแบ่งได้เป็น 3 แหล่ง หรือ 3 แนวทางคือ

1. การเสริมด้วยอาหารข้น
2. การเสริมใบพืชอาหารสัตว์ที่มีโปรตีนสูง
3. การเสริมยูเรีย



1. การเสริมอาหารชั้น

อาหารชั้นหรืออาหารสำเร็จรูป เป็นแหล่งอาหารโปรตีน พลังงาน วิตามิน และแร่ธาตุ ดังนั้นการเสริมอาหารชั้นให้กับสัตว์ที่เลี้ยงด้วยฟางข้าวเป็นอาหารหลัก จึงเป็นการเสริมโภชนะให้กับสัตว์ได้รับโภชนะแทบทุกชนิดอย่างครบถ้วนตามความต้องการของร่างกาย เกษตรกรสามารถผสมอาหารชั้นเพื่อนำมาใช้เลี้ยงสัตว์ได้เอง โดยใช้วัตถุดิบอาหารสัตว์ที่หาได้ง่ายในท้องถิ่น หรืออาจหาซื้ออาหารชั้นสำเร็จรูปที่มีขายอยู่ตามท้องตลาดเสริมให้สัตว์กินในปริมาณที่พอเหมาะ จะช่วยลดการสูญเสียน้ำหนักตัวของสัตว์หรือช่วยให้สัตว์สามารถเจริญเติบโตได้ การเสริมด้วยอาหารชั้นที่มีโปรตีนไม่ต่ำกว่า 12 เปอร์เซ็นต์ วันละประมาณ 500 กรัมต่อน้ำหนักตัวของสัตว์ 100 กิโลกรัม จะช่วยทำให้สัตว์มีการเจริญเติบโตอยู่ในเกณฑ์ที่ดี แต่อย่างไรก็ตาม เกษตรกรที่อยู่ตามชนบทห่างไกลอาจหาซื้ออาหารชั้นได้ยาก และโดยทั่วไปแล้ว อาหารชั้นมักจะมีราคาแพง ดังนั้นการเสริมอาหารชั้นให้แก่สัตว์นั้นเกษตรกรจะต้องคำนึงถึงต้นทุน และพิจารณาว่าจะคุ้มหรือไม่ การเลี้ยงโคขุนโดยใช้ฟางข้าวเป็นอาหารหลักก็สามารถทำได้ แต่จะต้องให้อาหารชั้นเสริมในปริมาณที่มากกว่าการเลี้ยงโคขุนที่ใช้หญ้าสดเป็นอาหารหลัก ดังนั้นการที่เกษตรกรจะให้สัตว์เลี้ยงที่กินฟางข้าวเป็นอาหารหลัก จะให้มีอัตราการเจริญเติบโตมาน้อยเพียงใดจึงขึ้นอยู่กับปริมาณและคุณภาพของอาหารชั้นที่เสริมให้กับสัตว์ดังตัวอย่างในตารางที่ 4



ตารางที่ 4 ผลของการเสริมอาหารชั้น ที่มีต่อการเจริญเติบโตของสัตว์ ที่กินฟางข้าว เป็นอาหารหลัก

ชนิดสัตว์	โปรตีนใน อาหารชั้น (%)	อาหารเสริมที่ กินต่อวัน (กก./นน. ตัว 100 กก.)	น้ำหนักสัตว์ ทดลอง (กก.)	การเปลี่ยนแปลง น้ำหนักสัตว์ (กรัม/วัน)
โค	13	1.6	120	600
	14.7	1.7	173	454
	18.19	1.5	254	930
เฉลี่ย	15.30	1.6	182.33	661.33
กระบือ	13	0.66	300	240

ในกรณีของการใช้ฟางข้าวเป็นอาหารหลักในการเลี้ยงโครีดนม เกษตรกรจะต้องคำนึงถึงปริมาณน้ำนมที่แม่โคให้ต่อวันควบคู่ไปกับคุณภาพของอาหารชั้นที่เสริมให้แก่แม่โคด้วย เช่นแม่โคที่มีน้ำหนัก 450 กิโลกรัม และให้น้ำนม 12 กิโลกรัมต่อวัน จะต้องให้อาหารชั้นที่มีโปรตีน 16 เปอร์เซ็นต์ เสริมประมาณ 7.5 กิโลกรัมต่อวัน จึงจะมีโภชนะเพียงพอสำหรับการผลิตน้ำนม 12 กิโลกรัมต่อวัน ส่วนแม่โคที่ให้นมมากกว่า 12 กิโลกรัมต่อวัน จะต้องให้อาหารชั้นที่มีโปรตีนไม่ต่ำกว่า 16 เปอร์เซ็นต์ และจะต้องเสริมอาหารชั้นในปริมาณที่เพิ่มมากขึ้นด้วยจึงจะมีสารอาหารมากพอที่จะผลิตน้ำนมในปริมาณที่เพิ่มขึ้น ซึ่งรายละเอียดแนวทางของการให้อาหารโคนม ดูได้จากเอกสารเผยแพร่ของกรมปศุสัตว์ เรื่องเทคนิคการให้อาหารโคนม

ตัวอย่าง สูตรอาหารชั้นสำหรับโคขุนใช้ฟางข้าวเป็นอาหารหยาบหลัก
สำหรับโคขุนรุ่นใหญ่ (มีน้ำหนักมากกว่า 200 กก.ขึ้นไป) และโคเต็มวัย

วัตถุดิบ	สูตรที่								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ปลายข้าว	-	-	-	-	-	-	-	-	90
ข้าวฟ่าง	-	-	20	-	40	-	-	-	-
ข้าวโพด	-	-	-	25	-	50	95.8	70	-
มันเส้น	82.5	75.5	60.5	55.5	47.5	37.5	-	16.2	-
กากฝ้ายกระเทาะเปลือก	13	-	-	-	-	-	-	-	-
กากฝ้ายทั้งเปลือก	-	20	-	-	-	-	-	-	-
โบกระถินล้วนปน	-	-	15	15	8	8	-	-	5.8
กระดุกปน	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ยูเรีย	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.2	2.5	2.2
เกลือปน	1	1	1	1	1	1	1	1	1
กำมะถันผง	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
% โปรตีน	14.0	14.2	14.0	14.0	14.1	14.0	14.5	14.2	14.2
% โภชนะย่อยได้ (TND)	77	73.6	75.5	75.4	75.4	75.5	76.7	76.4	76.6
% แคลเซียม	.54	.55	.64	.72	.58	.74	0.5	0.77	0.61
% ฟอสฟอรัส	.40	.30	.30	.25	.40	.30	0.4	0.34	0.25

ตารางที่ 7 แสดงการใช้ฟางข้าว ร่วมกับอาหารชั้นตามสูตรข้างบน สำหรับขุนโค ที่โต
เต็มที่แล้ว (หน่วย : กิโลกรัม)

น้ำหนักโค	225	250	275	300	352	350	375	400	425	450
ชนิดอาหาร										
อาหารชั้น	3.5	3.75	4.0	4.25	4.5	4.75	5.0	5.25	5.5	5.75
ข้าวฟ่าง	4.5	6.0	6.0	6.5	6.5	6.5	6.5	7.0	7.5	8.0
อาหารนี้พอเพียงกับ อัตราการเจริญเติบโต	1.1 กก./วัน									

หมายเหตุ ควรเป็นฟางหมัก หรือฟางราดยูเรียและกากน้ำตาล

ตารางที่ 8 แสดงผลเปรียบเทียบการใช้หญ้าสดและการใช้ฟางปรุงแต่ง ร่วมกับอาหารชั้น
เลี้ยงโคนมขาว-ดำ

รายการ	หญ้าสด	ฟางปรุงแต่ง
ปริมาณอาหารที่กิน (วัตถุแห้ง)		
- อาหารหยาบ (กก./วัน)	5.88	5.93
- อาหารชั้น (กก./วัน)	4.40	4.40
- อาหารรวม (กก./วัน)	10.28	10.33
- ปริมาณอาหารคิดเป็น % นน.ตัว	2.6	2.6
ผลผลิตน้ำนม (4% FCM) (กก./ตัว/วัน)		
- % ไขมัน	4.0	4.1
- % โปรตีน	3.1	3.3
ราคาน้ำนมดิบ (บาท/กก.)	6.36	6.36
ต้นทุนน้ำนมดิบ (บาท/กก.)	5.24	4.44
กำไรสุทธิ (บาท/กก.)	10.30	17.46

ที่มา : สมคิดและคณะ (2534)

2. การเสริมด้วยใบพืชอาหารสัตว์ที่มีโปรตีนสูง

ใบพืชอาหารสัตว์โปรตีนสูงหรือผลพลอยได้จากการเกษตรที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง เช่น รำ ใบมันสำปะหลัง ใบกระถิน ใบแค และเถาถั่วพุ่ม นับเป็นแหล่งอาหารเสริมโปรตีนที่ดีสำหรับโค-กระบือ เพราะผลพลอยได้จากการเกษตรเหล่านี้ มีคุณค่าทางโภชนาการสูง คือมีโปรตีน และพลังงานสูง การเสริมให้แก่โค-กระบือ วันละประมาณ 0.5 กิโลกรัมต่อน้ำหนักตัว 100 กิโลกรัม ก็จะช่วยให้อัตราการรักษาน้ำหนักตัวอยู่ได้ดังตัวอย่างในตารางที่ 9 และถ้าเสริมให้ปริมาณที่มากขึ้น ก็จะช่วยให้อัตราการเจริญเติบโตดีขึ้น การให้อาหารเสริมที่มีคุณภาพดีนอกจากจะเป็นการเพิ่มสารอาหารให้แก่สัตว์แล้วยังทำให้สัตว์กินฟางได้มากขึ้นด้วย คือ จากที่โคเคยกินฟางได้เต็มที่ประมาณ 2.17 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว เพิ่มเป็น 2.4 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว และทำให้การใช้ประโยชน์ได้จากฟางข้าวเพิ่มมากขึ้นด้วย หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งก็คือ การให้อาหารเสริมแก่โคหรือกระบือที่เลี้ยงด้วยฟางข้าว จะช่วยทำให้สัตว์สามารถย่อยฟางข้าวได้ดีขึ้น สัตว์ก็จะได้รับสารอาหารจากฟางข้าวเพิ่มขึ้นอีกทางหนึ่งด้วย



ตารางที่ 9 ผลการเสริมด้วยผลพลอยได้จากการเกษตร และใบพืชอาหารสัตว์โปรตีนสูง
เมื่อสัตว์กินฟางข้าวเป็นหลัก

ชนิด สัตว์	ชนิดอาหารเสริม	โปรตีน ในอาหาร เสริม (%)	อาหาร เสริมที่ กินต่อวัน (กก./นน. ตัว 100 กก.)	น้ำหนัก สัตว์ (กก.)	การ เปลี่ยน แปลง น.น. (กรัม/ วัน)	ฟางที่กิน ต่อวัน (กก./นน. ตัว 100 กก.)
โค	1. รำโรงสีกลาง	7	0.52	189.5	90	2.91
	2. รำละเอียด	17.5	1.13	106	213	1.12
	3. ใบมันสำปะหลังแห้ง	24.9	0.73	106	63	2.16
	4. ใบมันสำปะหลังแห้ง	24.9	0.51	106	29	2.21
	5. ใบมันสำปะหลังแห้ง	25	0.50	206	23	3.18
	6. ใบกระถินแห้ง	19.9	0.65	93	41	1.8
	7. เกาถั่วพุ่ม	17.9	0.21	120	11	2.3
	8. ถั่วเวอรานอสไตโล เฉลี่ย	11 20.74	0.33 0.64	150 134.5	11 58.34	2.74 2.3
กระบือ	1. รำโรงสีกลาง	7	0.50	203	30	2.65
	2. ใบมันสำปะหลังแห้ง เฉลี่ย	15 16	0.54 0.48	222 212.5	7.4 18.7	2.71 2.4

การเสริมสารอาหารที่เป็นแหล่งคาร์โบไฮเดรตแต่มีโปรตีนต่ำ เช่น กากน้ำตาล และมันสำปะหลัง โดยไม่มีการเสริมสารอาหารโปรตีนอื่นอีก จะไม่เกิดประโยชน์ใดๆ กับ สัตว์ แต่กลับมีแนวโน้มที่จะทำให้สัตว์มีน้ำหนักตัวลดลงมากยิ่งขึ้น (ตารางที่ 10) ทั้งนี้ อาจจะเนื่องมาจาก การขาดความสมดุลของสารอาหารที่สัตว์ได้กินเข้าไป ฉะนั้นการให้อาหารเสริมที่เป็นแหล่งคาร์โบไฮเดรต จะต้องควบคู่ไปกับการให้อาหารเสริมที่เป็นแหล่งอาหารโปรตีนด้วย

ตารางที่ 10 ผลของการเสริมสารอาหารที่เป็นแหล่งของคาร์โบไฮเดรตและมีโปรตีนต่ำที่มีต่อการเจริญเติบโตของสัตว์

	โค				กระบือ	
	ฟาง	ฟาง+มัน สำปะหลัง	ฟาง	ฟาง+มัน สำปะหลัง	ฟาง	ฟาง+กาก น้ำตาล
- น้ำหนักสัตว์เริ่มต้นทดลอง (กก.)	253.5	262.7	145.2	145.1	251.3	249
- ปริมาณฟางที่กินต่อวัน (กก./น้ำหนักตัว 100 กก.)	1.7	1.36	2.1	1.69	2	2.1
- ปริมาณอาหารเสริมที่กิน ต่อวัน (กรัม/น้ำหนักตัว 100 กก.)	-	690	-	370	-	212
- ปริมาณโปรตีนในอาหาร 1 กก. (กรัม)	35	27	32	14	42	15
- การเปลี่ยนแปลงน้ำหนัก ตัวของสัตว์ (กรัม/ตัว/วัน)	-134	-312	-181	-184	-262	-282

3. การใช้ยูเรียเป็นแหล่งอาหารเสริมโปรตีนเมื่อใช้ฟางข้าวเป็นอาหารหลัก

ยูเรียที่เกษตรกรรู้จักกันดีโดยนำไปใช้เร่งการเจริญเติบโตของพืชนั้น มีไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบหลัก ซึ่งโค-กระบือสามารถนำไปใช้เป็นแหล่งของโปรตีนได้โดยจุลินทรีย์ภายในกระเพาะรูเมน ซึ่งจะเปลี่ยนไนโตรเจนจากยูเรียไปเป็นสารอาหารโปรตีนที่สัตว์นำไปใช้ประโยชน์ได้ การใช้ยูเรียเป็นอาหารสัตว์จะต้องมีความระมัดระวัง เพราะหากสัตว์กินยูเรียมากเกินไป จะเป็นอันตรายต่อสัตว์ถึงกับเสียชีวิตได้ การใช้ยูเรียเพื่อเป็นแหล่งอาหารเสริมโปรตีนสำหรับโค-กระบือเมื่อเลี้ยงด้วยฟางข้าวเป็นหลักนั้นสามารถทำได้หลายวิธีคือ

1. ผสมยูเรียในอาหารข้นและอาหารแรมธาตุ
2. ผสมยูเรียกับกากน้ำตาลแล้วราดบนฟางข้าว

3.1 การใช้ยูเรียผสมในอาหารข้นและอาหารแรมธาตุ

ยูเรียมักเป็นแหล่งอาหารเสริมโปรตีนที่มีราคาถูก เมื่อเปรียบเทียบกับแหล่งอาหารเสริมโปรตีนอื่น ๆ เกษตรกรที่ผสมอาหารข้นเอง สามารถใช้ยูเรียเป็นแหล่งอาหารโปรตีนในอาหารข้นได้ แต่ต้องใช้ไม่เกิน 3 เปอร์เซ็นต์ (โดยน้ำหนัก) ของวัตถุดิบที่ผสมในสูตรอาหารทั้งหมด สำหรับเกษตรกรที่ไม่มีอาหารข้นเสริมให้แก่โค-กระบือ ก็อาจผสมยูเรียในอาหารแรมธาตุตามสูตรในตารางที่ 11 ใส่ภาชนะตั้งให้สัตว์เลียกิน โดยสัตว์จะกินได้ประมาณวันละ 52 กรัม/น้ำหนักสัตว์ 100 กิโลกรัมซึ่งสัตว์จะได้รับยูเรียเข้าไปประมาณวันละ 11 กรัม/น้ำหนักสัตว์ 100 กิโลกรัม จะช่วยทำให้สัตว์สามารถคองน้ำหนักตัวไว้ได้ ดังแสดงในตารางที่ 12

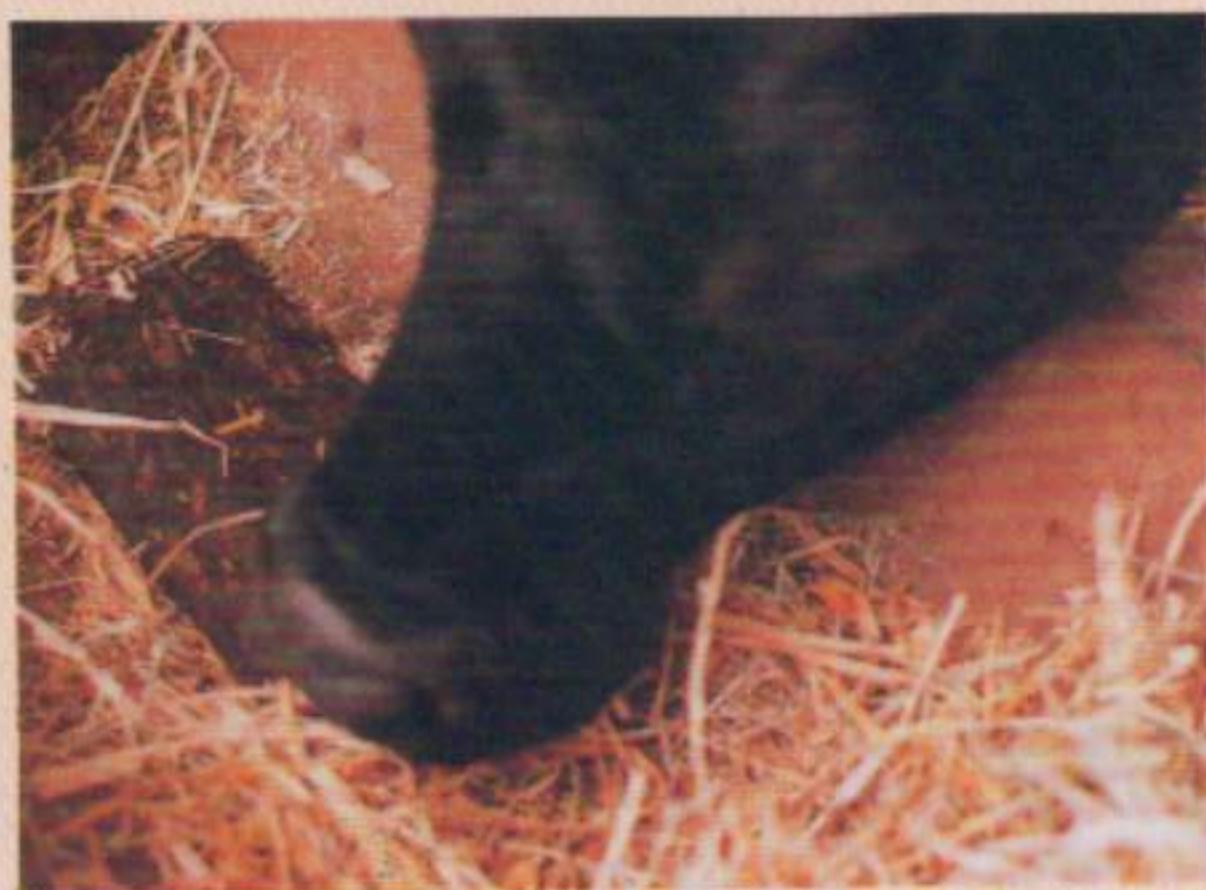
ตารางที่ 11 สูตรอาหารแร่ธาตุ (ที่มา : จินตนา และคณะ 2521)

1. เกลือ : กระดุกป่น (1 : 1) (%)	75.4
2. กากน้ำตาล (%)	4
3. กำมะถันผง (%)	0.6
4. ยูเรีย (%)	20
รวม	100
5. ไวตามิน 60 ดี 3 (500/100 กรัม)	80

ตารางที่ 12 ผลการให้อาหารแร่ธาตุผสมยูเรียเสริมให้ โค-กระบือที่เลี้ยงด้วยฟางข้าวเป็นหลัก (ที่มา : จินตนาและคณะ 2521)

	โค		กระบือ	
	ฟาง+ แร่ธาตุ	ฟาง+ แร่ธาตุ+ ยูเรีย	ฟาง+ แร่ธาตุ	ฟาง+ แร่ธาตุ+ ยูเรีย
- น้ำหนักสัตว์เริ่มต้นทดลอง(กก.)	195.33	199.75	202.92	210.58
- ปริมาณฟางที่กินต่อวัน (กก./น้ำหนักตัว 100 กก.)	2.83	2.83	3.00	2.90
- ปริมาณอาหารแร่ธาตุที่กินต่อวัน (กรัม/น้ำหนักตัว 100 กก.)	46.04	56.15	48.93	47.95
- ปริมาณยูเรียที่สัตว์กินต่อวัน (กรัม/น้ำหนักตัว 100 กก.)		11.03	-	9.53
- การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักตัวสัตว์ (กรัม/ตัว/วัน)	-152.90	4.46	-132.50	17.14

การให้อาหารแร่ธาตุผสมยูเรีย ได้พัฒนารูปแบบการให้ที่จะช่วยให้มีความสะดวกสบายและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยมีการเพิ่มแหล่งของพลังงาน เช่น กากน้ำตาล รำ และสารพวกซีเมนต์เพื่อเป็นตัวยึดเกาะ ให้มีการคงรูปเป็นก้อน โดยทำให้เป็นก้อนด้วยวิธีการที่ง่ายที่เกษตรกรสามารถทำเองได้ไม่ยาก ซึ่งเมื่อบางปล่อยให้สัตว์เลียกิน สัตว์จะเลียกินได้วันละประมาณ 300-500 กรัม/น้ำหนักตัว 100 กิโลกรัม สัตว์จะได้รับสารอาหารเพียงพอแก่การดำรงชีวิต



3.2 การใช้ยูเรียผสมในกากน้ำตาลแล้วราดบนฟางข้าว

เกษตรกรที่อยู่ในพื้นที่ปลูกอ้อย และอยู่ใกล้โรงงานน้ำตาลที่สามารถซื้อกากน้ำตาลได้ในราคาถูกสามารถนำเอากากน้ำตาลมาใช้เป็นอาหารสัตว์ร่วมกับฟางข้าวและยูเรียได้ กากน้ำตาลมีโปรตีนเป็นองค์ประกอบอยู่ค่อนข้างต่ำ คือ ประมาณ 1.5-3.4 เปอร์เซ็นต์ ใกล้เคียงกับฟางข้าวแต่มีโภชนะย่อยได้ (TDN) สูงถึง 75 เปอร์เซ็นต์ กากน้ำตาลจึงเป็นแหล่งพลังงานที่ดีสำหรับสัตว์ นอกจากนี้กากน้ำตาลยังมีรสหวานทำให้สัตว์ชอบกิน การราดกากน้ำตาลผสมยูเรียตามสัดส่วนในตารางที่ 13 ลงบนฟางข้าว นอกจากสัตว์จะได้รับสารอาหารโปรตีนและอาหารพลังงานเพิ่มขึ้นแล้ว ยังทำให้การย่อยได้ของวัตถุดิบของฟางข้าวเพิ่มขึ้นด้วย

ตารางที่ 13 สัดส่วนการใช้กากน้ำตาลผสมยูเรีย

1. น้ำ : ยูเรีย	60 : 1.5 กก.
2. กากน้ำตาล	7.5 กก.
3. ฟาง	100 กก.

การใช้ยูเรียผสมกากน้ำตาลนั้น เกษตรกรจะต้องระมัดระวังความเป็นพิษ ที่อาจเนื่องมาจากสัตว์กินยูเรียเข้าไปมากเกินไป เพราะหากยูเรียยังละลายในน้ำไม่หมด เมื่อนำไปผสมกับกากน้ำตาลซึ่งมีความหนืด จะทำให้ยูเรียยังคงอยู่ในสภาพเป็นเม็ดเช่นเดิม และจะรวมกันอยู่เป็นกระจุก หากสัตว์เลียกินตรงจุดที่มีความเข้มข้นของยูเรียสูงเข้าไปเป็นจำนวนมาก จะทำให้เกิดอันตรายกับสัตว์จนถึงตายได้ ดังนั้นเกษตรกรควรนำเอายูเรียมาละลายในน้ำจนยูเรียละลายหมดเสียก่อนแล้วจึงผสมกับกากน้ำตาลและคนให้เข้ากันตามสัดส่วนดังในตารางที่ 13 หลังจากนั้นจึงนำไปราดบนฟางข้าวก่อนนำไปให้โค-กระบือกิน ซึ่งจะช่วยให้สัตว์สามารถรักษาน้ำหนักตัวอยู่ได้ หรืออย่างน้อยก็ช่วยให้สัตว์ไม่สูญเสียน้ำหนักมากเกินไป ดังตัวอย่างในตารางที่ 14

ตารางที่ 14 ผลของการราดฟางข้าวด้วยกากน้ำตาลผสมยูเรียที่มีต่อการเจริญเติบโตของ
สัตว์

	แกะ ฟาง+กาก น้ำตาล+ ยูเรีย	โค ฟาง+กาก น้ำตาล+ ยูเรีย	กระบือ	
			ฟาง	ฟาง+กาก น้ำตาล+ยูเรีย
- น้ำหนักสัตว์เริ่มต้นทดลอง(กก.)	19.7	75.5	251.3	245
- ปริมาณฟางที่กินต่อวัน (กก./น้ำหนักตัว 100 กก.)	3.7	2.2	2	2.5
- ปริมาณอาหารเสริมที่กินต่อวัน (กรัม/น้ำหนักตัว 100 กก.)			-	351
- การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักตัวของ สัตว์ (กรัม/ตัว/วัน)	40	87	-262	-40





ตารางที่ 15 แสดงส่วนประกอบทางเคมี และการย่อยได้ของฟางข้าว เปรียบเทียบกับ ฟางหมักยูเรีย และฟางข้าวที่ราดด้วยสารละลายยูเรียกากน้ำตาล

โภชนะ (% ของวัตถุแห้ง)	ฟางธรรมชาติ	ฟางข้าว		
		หมักยูเรีย 6% สด	หมักยูเรีย 6% แห้ง	ราดยูเรีย กากน้ำตาล
วัตถุแห้ง (DM)	90.0	57.0	90.0	63.48
โปรตีนรวม (CP)	2.76	4.99	7.88	7.02
เยื่อใย (CF)	36.13	21.11	33.33	-
เถ้าถ่าน (Ash)	14.48	11.6	18.3	-
ไขมัน (E.E)	2.00	3.09	4.88	1.92
คาร์โบไฮเดรต (NFE)	32.27	16.21	25.61	-
ค่าโภชนะย่อยได้ทั้งหมด (TDN)	40.2	28.22	44.55	-
โปรตีนย่อยได้ (DP)	0	2.69	4.24	-
การย่อยได้ของวัตถุแห้ง	50.5	63.56	53.0	51.94

ที่มา : 1/ จีระชัย และบุญล้อม (2529)

2/ Promma et.al (1984)

คำแนะนำและข้อจำกัดของการใช้สารละลายยูเรีย-กากน้ำตาลราดฟาง

1. วิธีนี้คงเหมาะสมเฉพาะพื้นที่ที่สามารถหากากน้ำตาลได้ง่ายและราคาถูก พื้นที่ที่อยู่ไกลจากโรงงานน้ำตาลมักจะหากากน้ำตาลได้ยาก และราคาแพงซึ่งเป็นข้อจำกัดที่สำคัญ
2. วิธีนี้ทำให้ได้ฟางข้าวซึ่งมีคุณค่าทางอาหารและอัตราการย่อยได้สูงกว่าฟางธรรมดาและใกล้เคียงกับฟางหมักยูเรีย แต่มีความสะดวกในการปฏิบัติมากกว่า เพราะเมื่อผสมสารละลายเสร็จก็สามารถราดฟางให้โค-กระบือกินได้เลย ไม่ต้องเสียเวลาในการหมัก ทำให้ไม่เปลืองวัสดุต่าง ๆ เช่น แผ่นพลาสติก นอกจากนี้ความน่ากินเนื่องจากกากน้ำตาลมีรสหวาน ทำให้เกิดความน่ากิน (Palatability) ได้มีการทดลองใช้ฟางหมักยูเรียและฟางราดยูเรียกากน้ำตาลเป็นอาหารหยابในการเลี้ยงโคนมรุ่นเพศผู้ 2 กลุ่ม โดยให้กินอาหารหยابเต็มที่และมีการเสริมอาหารชั้นอีก 1% ของน้ำหนักตัวกับโคทั้ง 2 กลุ่ม พบว่าน้ำหนักตัวที่เพิ่มต่อวัน และต้นทุนการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม ของทั้ง 2 กลุ่ม ไม่มีความแตกต่างในทางสถิติ แต่ต้นทุนการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม ของฟางข้าวราดสารละลายยูเรีย-กากน้ำตาลถูกกว่าถึง 0.45 บาท
3. ห้ามนำเฉพาะยูเรียเพียงอย่างเดียวไปละลายน้ำราดฟางให้โค-กระบือกิน ทั้งนี้เนื่องจากควรมีแหล่งของพลังงานที่จุลินทรีย์ในกระเพาะรูเมน สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ทันที (Readily available carbohydrate) ร่วมอยู่ด้วย มิฉะนั้นแล้วการดึงเอาแอมโมเนียที่เกิดขึ้นภายในกระเพาะรูเมนจากยูเรียไปใช้ประโยชน์ในการสังเคราะห์โปรตีน (protein synthesis) โดยจุลินทรีย์ไม่สามารถที่จะทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผลที่ตามมาก็คือจะเกิดความเป็นพิษอันเกิดจากยูเรียได้ ถ้าหากว่าโค-กระบือ ได้รับยูเรียมากเกินไป (กินฟางมาก)
4. การใช้สารละลายยูเรีย-กากน้ำตาล ราดฟางข้าวเป็นอาหารหยابแต่เพียงอย่างเดียวเลี้ยงโค-กระบือในระยะเวลานาน ควรคำนึงถึงความคุ้มค่าด้วย โดยเฉพาะถ้าต้องซื้อฟางมาใช้ และกากน้ำตาลมีราคาแพงเกินไป (ไม่ควรแพงกว่า 1.25 บาท/กก.)

5. การใช้สารละลายยูเรีย-กากน้ำตาลราดฟางข้าวเป็นอาหารเสริมในช่วงฤดูแล้ง โดยอาจจะให้ในตอนเย็นหลังจากโคกลับเข้าคอก สามารถให้กินได้โดยไม่ต้องมีอาหารเสริม แต่ในกรณีที่เราใช้เป็นอาหารหลักแต่เพียงอย่างเดียวเป็นระยะเวลาสั้น (ฟางมีเอง หรือซื้อมาในราคาที่ถูกมาก ๆ และสามารถหากากน้ำตาลมาใช้ได้) ในกรณีเช่นนี้ควรมีอาหารชั้นเสริมให้กินด้วย อาหารชั้นที่ใช้ควรมีกำมะถันผงเป็นส่วนผสมอยู่ด้วยประมาณ 0.1% เพื่อช่วยให้การใช้ประโยชน์ของยูเรียสูงขึ้น และเปอร์เซ็นต์ของยูเรียในอาหารชั้น (ซึ่งปกติใช้ 2-3%) ควรลดลงอยู่ในช่วง 1-2% เพื่อป้องกันไม่ให้สัตว์ได้รับยูเรียมากเกินไปจนอาจทำให้เกิดความเป็นพิษได้ นอกจากนี้แล้ว ควรมีการฉีดวิตามิน AD_3E ให้ด้วย อย่างไรก็ตาม ถ้าจะให้ดีแล้วเราสามารถลดต้นทุนการผลิตได้มากโดยการใช้แหล่งโปรตีนที่หาได้ง่ายและราคาถูก หรืออาจจะหาได้ง่ายโดยไม่ต้องซื้อ เช่น ใบกระถิน ใบมันสำปะหลัง นำมาผสมกับฟางธรรมดาหรือฟางปรุงแต่งให้โค-กระบือกินจะดีกว่าเพราะต้นทุนในการเพิ่มน้ำหนักตัวจะถูกกว่า เช่นในโคนมใช้ใบพืชโปรตีนสูงเสริมได้ในอัตรา 200 กรัมต่อน้ำนมที่ได้ 1 กิโลกรัม หรือจะใช้ผสมในสูตรอาหารชั้นในระดับ 30-40 %

สรุป

1. ฟางข้าวมีคุณค่าทางโภชนาต่ำ การเลี้ยงสัตว์ด้วยฟางข้าวเพียงอย่างเดียวจะทำให้สัตว์ได้รับสารอาหารไม่เพียงพอกับความต้องการเพื่อดำรงชีวิต มีผลทำให้สัตว์มีน้ำหนักลดลงให้ผลผลิตต่ำลงและมีปัญหาเกี่ยวกับการผสมพันธุ์ตามมาด้วย
2. การปรับปรุงการใช้ประโยชน์ได้ของฟางข้าว ด้วยวิธีการทำฟางปรุงแต่ง จะช่วยให้สัตว์ได้รับโภชนาจากฟางข้าวเพิ่มขึ้น และช่วยให้สัตว์สามารถรักษาน้ำหนักตัวอยู่ได้
3. การใช้ฟางข้าวเป็นอาหารหลักในการเลี้ยงสัตว์ ควรใช้ฟางข้าวในรูปของฟางปรุงแต่ง และถ้าต้องการให้สัตว์สามารถเจริญเติบโตและให้ผลผลิตเป็นปกติตามความสามารถของตัวสัตว์ ควรมีการเสริมอาหารอื่น ๆ ที่เป็นแหล่งของโปรตีน พลังงาน แร่ธาตุ และวิตามินให้เพียงพอต่อความต้องการของสัตว์ เช่น การเสริมด้วยอาหารชั้น ใบพืชตระกูลถั่ว ใบมันสำปะหลัง รำละเอียดหรือรำสด การราดฟางข้าวด้วยกากน้ำตาลผสมยูเรียในกรณีที่เลี้ยงด้วยฟางข้าวธรรมดา ตลอดจนการเสริมด้วยอาหารแร่ธาตุก่อน ซึ่งเกษตรกรจะเลือกใช้วิธีใดขึ้นอยู่กับแหล่งของวัตถุดิบที่ใช้เสริม ความสะดวก แรงงาน และต้นทุนในการเลี้ยงสัตว์

เอกสารประกอบการเขียน

- ผลการวิเคราะห์อาหารสัตว์ 2529. กองอาหารสัตว์. กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 46 หน้า.
- เกษม ทั้งทอง และเมธา วรรณพัฒน์ 2531. ผลของการใช้รำอ่อนและ/หรือใบผักตบชวาแห้งร่วมกับฟางหมักยูเรียเลี้ยงโคพื้นเมืองในระยะเวลาเจริญเติบโต รายงานผลการวิจัย สาขาสัตวศาสตร์ สัตวแพทย์ ประมง การประชุมทางวิชาการ ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 26 วันที่ 3-5 กุมภาพันธ์ 2531 หน้า 51-61.
- จินดา สุขสุโชค นิตยา ศิริกัรตยานนท์ สำเริง วุฒิรัญญกุล เพชร กัตัญญกุล และชาญชัย มณีดุสย์. 2519 การย่อยของหญ้ากินนีที่ตัดเมื่ออายุต่าง ๆ กัน รายงานประจำปี 2519. สำนักงานเกษตรภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ท่าพระ ขอนแก่น หน้า 347-352.
- จินตนา อินทรมงคล อังคณา ผ่องแผ้ว และณรงค์ หุตานุวัตร 2521. การปรับปรุงคุณค่าทางอาหารของฟางข้าว สำหรับโคและกระบือด้วยการให้อาหารเสริม. ผลของการให้อาหารเสริมด้วยไขมันสำปะหลังแห้ง รำข้าวหรือยูเรียผสมในอาหารเกลือแร่ต่อการเพิ่มน้ำหนักร่างกายและปริมาณฟางข้าวที่กิน รายงานผลการวิจัย สาขาสัตวศาสตร์ การประชุมทางวิชาการมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 16 วันที่ 3-5 กุมภาพันธ์ 2521.
- จิระชัย กาญจนพุดติพงศ์ และบุญล้อม ชีวะอิสระกุล 2529. การศึกษาเปรียบเทียบการใช้ฟางข้าวหมักยูเรียกับฟางข้าวราดสารละลายยูเรีย-กากน้ำตาล เป็นอาหารหยาบสำหรับวัวรุ่นเพศผู้ รายงานการประชุมวิชาการ สาขาสัตวศาสตร์ ครั้งที่ 24 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วันที่ 27-29 มกราคม 2529 หน้า 27-35.

- ฉายแสง ไผ่แก้ว วรพงษ์ สุริยจันทร์ ทาทอง สมจิตร อินทรมณี อุดร เสนากัสป์ พิไล
กวีศราศัย กานดา นาคมณี และไพบุลย์ พลบุญ 2527. ผลผลิตและคุณค่าทาง
อาหารของถั่วเวอรานอสไตโลที่ระยะตัดต่าง ๆ กัน ประมวลเรื่องการประชุมทาง
วิชาการปศุสัตว์ ครั้งที่ 3 กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ หน้า 62-77.
- ฉายแสง ไผ่แก้ว พิมพาพร เทวาทุติ และอุดร เสนากัสป์ 2537. คุณภาพของหญ้ารูซี่แห้ง
หลังจากเก็บเกี่ยวเมล็ดแล้ว 1. โภชนะที่ย่อยได้และส่วนประกอบทางเคมี ประมวล
เรื่องการประชุมวิชาการด้านอาหารสัตว์ ครั้งที่ 13 ประจำปี 2537 หน้า 78-89.
- นิรันดร กองเงิน บุญล้อม ชีวะอิสระกุล และพรศรี ชัยรัตนายุทธ์. 2536. การใช้ยูเรีย
กากน้ำตาลเหลวเสริมฟางข้าวเพื่อเป็นอาหารสัตว์เคี้ยวเอื้อง รายงานผลการวิจัย
สาขาสัตว สัตวแพทย์ ประมง การประชุมทางวิชาการ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ครั้งที่ 31 วันที่ 3-6 กุมภาพันธ์ 2536 หน้า 210-217.
- บุญล้อม ชีวะอิสระกุล และชูศักดิ์ แสงสินธุ์ 2533. การเปรียบเทียบต้นข้าวโพดหวาน
หลังเก็บฝัก หมักกับต้นหญ้ารูซี่หรือฟางหมักยูเรีย เป็นอาหารฐานสำหรับโคขุน
รายงานผลงานวิจัย สาขาสัตว สัตวแพทย์ และประมง การประชุมทางวิชาการ
ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 28 วันที่ 29-31 มกราคม 2533. หน้า
35-46.
- บุญล้อม ชีวะอิสระกุล และบุญเสริม ชีวะอิสระกุล. 2535. ยูเรีย-กากน้ำตาล หัวอาหาร
เข้มข้นชนิดก้อน 1. ผลการเสริมที่มีต่อการย่อยได้ของฟาง รายงานการประชุม
ทางวิชาการสาขาสัตว สัตวแพทย์ศาสตร์ ประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ครั้งที่ 30 วันที่ 29 มกราคม - 1 กุมภาพันธ์ 2535. หน้า 275-286.
- ปรัชญา สรรพานิช. 2531. การเสริมไบโหมินสำปะหลังแห้ง ในสูตรอาหารที่ใช้ฟางข้าวเป็น
อาหารหลัก เพื่อใช้เลี้ยงโคพื้นเมือง วิทยานิพนธ์ปริญญาโท บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยขอนแก่น

- พนอม ศรีวัฒนสมบัติ และเมธา วรรณพัฒน์. 2527. ผลของการเสริมไบอะกรินและ/หรือ ไบผักตบชวาปนร่วมกับฟางหมักยูเรีย ในสูตรอาหารกระป๋องปลักต่อการย่อยได้ และความสมดุลย์ของไนโตรเจน. รายงานการประชุมทางวิชาการสาขาสัตว ศาสตร์ ครั้งที่ 22 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วันที่ 30 มกราคม - 3 กุมภาพันธ์ 2527.
- เมธา วรรณพัฒน์ เอนก ไตรภาคงาม สดุดี วรรณพัฒน์ สนิท ลวดทอง และสัมพันธ์ แต่สกุล. 2532. คุณค่าทางโภชนาของเศษเหลือต้นถั่วพุ่มและระดับการเสริมใน โคพื้นเมืองที่ได้รับฟางข้าว รายงานผลการวิจัย สาขาสัตว ศาสตร์ สัตวแพทย์ ประมง การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 27 วันที่ 30 มกราคม - 1 กุมภาพันธ์ 2532. หน้า 83-94.
- เมธา วรรณพัฒน์ สุทธิพงศ์ อูริยะพงษ์สวรรค์ ศักดิ์สิทธิ์ จันทร์ไทย สดุดี วรรณพัฒน์ ฉลอง วชิราภากร และกั้วาน ธรรมแสง. 2532. การใช้ไบมันสำปะหลังแห้งและ ฟางหมักยูเรียเพื่อเลี้ยงกระบือใช้งานในช่วงฤดูแล้ง ในระดับหมู่บ้าน รายงาน ผลการวิจัยสาขาสัตว ศาสตร์ สัตวแพทย์ ประมง. การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 27 วันที่ 30 มกราคม - 1 กุมภาพันธ์ 2532. หน้า 95-108.
- เมธา วรรณพัฒน์ ฉลอง วชิราภากร พิทยา ปาละนิตย์ และเวชสิทธิ์ ไทบุราณ. 2535. ผลของการเสริมยูเรีย/กากน้ำตาลและฟางหมัก ต่อปริมาณการกินได้และการหมัก ในกระเพาะหมักของโคพื้นเมืองที่ได้รับฟางข้าวเป็นอาหารหยาบหลัก รายงาน ผลการวิจัย สาขาสัตว ศาสตร์ สัตวแพทย์ศาสตร์ ประมง การประชุมทางวิชาการ ของ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 30 วันที่ 29 มกราคม - กุมภาพันธ์ 2535. หน้า 331-338.
- วรพงษ์ สุริยจันทร์ทอง จินดา สุขสุโชค สุวิทย์ ผลลาภ ฉายแสง สาระผล และอุทัย พิสนเทศ. 2516. การใช้ฟางข้าวเลี้ยงกระบือเมื่อเสริมด้วยยูเรียและกากน้ำตาล. รายงานประจำปี 2516. สำนักงานวิจัยเกษตรภาคตะวันออกเฉียงเหนือ หน้า 267-277.

วรพงษ์ สุริยจันทร์ ทราทอง จินดา สนิทวงศ์ โปบุลย์ พลบุญ และธีระวิทย์ พงษ์จันทร์.
2526. การใช้มูลไก่เป็นอาหารเสริมโปรตีนสำหรับโคและกระบือเรื่องย่อ การ
ประชุมวิชาการ ครั้งที่ 21 สาขาสัตวศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วันที่
31 มกราคม 2526. หน้า 24.

วรพงษ์ สุริยจันทร์ ทราทอง และบุญญา วิไลพล. 2527. การเสริมฟางข้าวด้วยถั่วเวอร์ราโน
สำหรับเลี้ยงโคพื้นเมือง เรื่องย่อการประชุมวิชาการ ครั้งที่ 22 สาขา สัตวศาสตร์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วันที่ 30 มกราคม - 3 กุมภาพันธ์ 2527. หน้า
14-15.

สมคิด พรหมมา อภิชาติ รัตนวณิช สมเพชร ต้อยคำภีร์ นิพนธ์ วิทยากร และอรวรรณ
สุภาพ. 2525. การทดลองใช้ฟางข้าวซึ่งได้รับการปรับปรุงคุณภาพแล้วเป็นอาหาร
หยาบหลัก สำหรับเลี้ยงโคนมรุ่น. รายงานผลงานวิจัย สาขาสัตวศาสตร์ การ
ประชุมทางวิชาการ ครั้งที่ 20 ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 1-5 กุมภาพันธ์
2525. หน้า 1-10.

สมคิด พรหมมา อภิชาติ รัตนวณิชย์ สมเพชร ต้อยคำภีร์ นิพนธ์ วิทยากร อรวรรณ สุภาพ
ชาญ เพชรอักษร และผลิตเดช พูลสุข 2526. การศึกษาถึงการเลี้ยงโคเนื้อด้วย
ฟางข้าวที่ได้รับการปรับปรุงคุณภาพแล้ว รายงานผลงานวิจัย สาขา สัตวศาสตร์
การประชุมทางวิชาการ ครั้งที่ 21 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วันที่ 31 มกราคม -
2 กุมภาพันธ์ 2526.

สมคิด พรหมมา. 2527. การผลิตฟางปรุงแต่งโดยวิธีเคมีภัณฑ์ (ยูเรีย) ตามแบบของ
กรมปศุสัตว์ เอกสารประกอบการฝึกอบรมหลักสูตร การเลี้ยงโคนมทั่วไป

สมคิด พรหมมา สมเพชร ต้อยคำภีร์ ศิริ วิไลรัตน์ ธวัชชัย อินทรตุล. 2533. ผลการให้
อาหารโคนมรุ่นลูกผสมขาว-ดำ โดยแปรรูประดับเกลือ พลังงานและโปรตีนในอาหาร
ผสมเสร็จที่ประกอบด้วยฟางปรุงแต่งคุณภาพด้วยยูเรีย รายงานผลงานวิจัย สาขา
สัตว สัตวแพทย์ และประมง การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ครั้งที่ 28 วันที่ 29-31 มกราคม 2533 หน้า 149-155.

- สมคิด พรหมมา อีวาโอะ ทาซากิน บุญล้อม ชีวะอิสระกุล และธวัชชัย อินทรตุล. 2537. การตรึงระดับโปรตีนในฟางข้าวที่ผ่านการปรุงแต่งคุณภาพด้วยยูเรีย โดยใช้กรดกำมะถัน ประมวลผลการประชุมวิชาการปศุสัตว์ ครั้งที่ 13 ประจำปี 2537 วันที่ 18-21 มกราคม 2537. ณ สถาบันสุขภาพสัตว์แห่งชาติ กรุงเทพฯ หน้า 190-200.
- สารกิจ ถวิลประวัติ เกศรินทร์ ศิรินันท์เกตุ จำเนียร ฉัตรม่องศรี และพิไล กวิศภคัย. 2528. คุณภาพของฟางข้าวปรุงแต่งที่ระยะการเก็บต่าง ๆ. รายงานผลงานวิจัย สาขาผลิตปศุสัตว์ 2528. หน้า 402.
- สุจิตรา สราวิช เมธา วรรณพัฒน์ และสมจิตต์ ยอดเศรณี. 2531. ผลของการเสริมใบกระถินแห้งระดับต่าง ๆ ต่อสมรรถนะทางการเจริญเติบโตของโคพันธุ์พื้นเมืองที่ได้รับฟางข้าวเป็นอาหารหลัก รายงานผลการวิจัย สาขาสัตวแพทย์ ประมง การประชุมทางวิชาการ ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 26 วันที่ 3-5 กุมภาพันธ์ 2531. หน้า 63-73.
- เอฟ เจ ฮาร์ เมธา วรรณพัฒน์ ฉลอง วชิระภากร และกฤตผล สมมาตย์ 2535. ผลของฟางหมักยูเรียต่อสรีระวิทยาการย่อยอาหารในกระบือปลัก รายงานการประชุมทางวิชาการ สาขาสัตวแพทย์ศาสตร์ ประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 30 วันที่ 29 มกราคม - 1 กุมภาพันธ์ 2535. หน้า 287-297.
- Bezdorowajnyj, p; M. Wanapat and S. Phongphairoj 1986. Supplementation of cassava leaf and chip to rice straw base diets for growing cattle. Proceedings Straw and Related Feeds in Ruminant Rations, University of Peredaniya, Kandy, Sri lanka.

- Cheva-Isarakul, B. 1988. Performance of sheep fed urea treated or urea/molasses supplemented straw with or without fresh leucaena supplement as compared with fresh grass. In "Ruminant Feeding Systems Utilizing Fibrous Agricultural Residues-1987" Edited by R. M. Dixon. (School of Agricultural and Forestry, the University of Melbourne, Australia). P. 225-231.
- Cheva-Isarakul, B. and B. Cheva-Isarakul 1985. Variation in the nutritive value of rice straw in northern Thailand : II Voluntary feed intake and digestibility by sheep in "Relevance of crop Residues as Animal Feeds in Developing Countries" Edited by M. Wanapat, and C. Devendra Proceedings of an International Workshop held in Khon Kaen, Thailand, November 29 - December 2, 1984. page 43-52.
- Cheva-Isarakul, B. and B. Cheva-Isarakul 1986. Comparison of diets of rice straw, Leucaena leaves and rice bran with urea treated straw and rice bran for growing cattle, In "Ruminant Feeding Systems Utilizing Fibrous Agricultural Residues 1985. "Ed. by R.M. Dixon (School of Agriculture and Forestry, University of Melbourne, Australia). page 143-148.
- Hart, F. J. and M. Wanapat 1986. Comparison of the Nutritive Value of Straw and Stubble from Rice Grown in the North - East of Thailand. In Ruminant Feeding Systems Utilizing Fibrous Agricultural Residues 1985 Edited. by R.M. Dixon (School of Agriculture and Forestry University of Melbourne, Australia) page. 115-121.
- Hart, F.J; M. Wanapat and N. Kongpiroon 1987. The effect of urea treatment of rice straw on the physiology of digestion in swamp buffalo. Technical Report. The Utilization of Fibrous Agricultural Residues as ruminant Feeds Project Edited by M. Wanapat. Khon Kaen University, Thailand 1987. page 56-71.

- Kearl, L. C. 1982. Nutrient Requirements of Ruminants in Developing Countries. International Feedstuffs Institute, Utah Agricultural Experiment Station, Utah State University, Logan, Utah, USA.
- Promma, S.; Tuikumppe, S.; Ratnavanija, A.; Vidhyakorn, N. and Froemert, R.W. 1984 A Study on the Effect of Urea-treated Rice Straw on Growth and Milk Production of Cross-Bred Holstein Friesian Dairy Cattle, Paper presented at the 4th Annual workshop of the Australian-Asian Fibrous Agricultural Residues Research Network. Khonkaen University, Khonkaen, Thailand, 10-14 April, 1984.
- Promma, S.; S. Tuikampee, V. Himarat and N. Vidhyakorn 1985. Production responses of lactating cows feed urea-treated rice straw compared to untreated rice straw supplemented with leucaena leaves. In "Relevance of Crop Residues as Animal Feeds in Developing Countries. "Edited by M. Wanapat and C. Devendra. proceedings of an International Workshop held in Khon Kaen, Thailand, November 29 - December 2, 1984. page 301-314.
- Promma, S.; N. Vidhyakorn, S. Tuikampee and O. Suvapap 1988. Supplements of Concentrates Leucaena or Molasses/Urea Straw Diets for Growth of Crossbred Holstein-Friesian Heifers. In "Ruminant Feeding Systems Utilizing Fibrous Agricultural Residues-1987". Edited by R.M. Dixon (School of Agricultural and Forestry, the University of Melbourne, Australia). page 233-238.
- Promma, S., B. Cheva-Isarakul and D. Leenanuruksa 1992. Development of dairy cattle feeding and nutrition in Thailand. In "Sustainable Animal Production" Edited by P. Bunyavejchewin, S. Sangdid and K. Hangsanet. Proc. of the sixth AAAP animal science congress. Vol. II. page. 239-258.

- Suriyajantrating, W. and U. Senakas 1985. Yield and Nutritive Value of Groundnut Vines and the Pod Harvesting Stage. In "Relevance of Crop Residues as Animal Feeds in Development Countries." Edited by M. Wanapat and C. Devendra. Proceedings of and International Workshop held in Khon, Thailand, November 29 - December 2, 1984. page 53-70.
- Wanapat, M. 1985. Improving rice straw quality as ruminant feed by Urea treatment in Thailand. In "Relevance of Crop Residues as Animal Feeds in Developing Countries" Edited by M. Wanapat and C. Devendra. Proceedings of an International Workshop held in Knon Kaen, Thailand, November 29 - December 2, 1984. page 147-175.
- Wanapat, M. 1986. Better Utilization of crop - residues for buffalo production. In 'Proceedings of the buffalo seminar' ; April 29 - Mayu 12, 1985. Bangkok, Thailand. Edited by Charan Chantalakhana, International Buffalo Information Center, Kasetsart University Libray, Bangkok, Thailand, page 155-192.
- Wanapat, M. S, Praserdsuk, S. Chanthai and A. Sivapraphagon 1983. Improvement of rice straw utilization by ensiling with urea for cattle during the dry season. Thai J. Agric. Sci No. 16. 1983. page 267-277.
- Wanapat, M, C. Wachirapakorn and N. Kongpiroon 1986. Comparision dry matter and nitrogen degradation of intact leaf protein sources in nitrogen degradation of cattle and buffalo fed untreated or urea-treated rice straw. Annual Report 1984-1985. The Utilization of Fibrous Agricultural Residues as Ruminant Feeds Project. Khon Kaen, University. page 29-38.

- Wanapat, M; S. Duangchan, S. Pongpairote, T. Anakewit and P. Tongpanug 1986. Effect of various levels of concentrate fed with urea-treated rice straw for purebred american brahman yearling cattle. In Ruminant Feeding Systems Utilizing Fibrous Agricultural Residues - 1985." Edited. by R.M. Dixon (School of Agriculture and Forestry, University of Melbourne, Australia). page. 149-154.
- Wanapat, M. and S. Uriyapongson 1987. A Comparison of Liveweight performance and carcasses of crossbred dairy cattle fed untreated or urea-treated rice straw with concentrate supplement. Proceedings of the 25th Annual Conference on Animal Science. 3-5 February 1987. Kasetsart University, Bangkok. Thailand. page 117-120.
- Wanapat, M. and P. Sunpanit 1987. Effect of Chopping of Rice straw on Intake and Digestibility by Water Buffaloes. Technical Report the Utilization of Fibrous Agriculture Residues as Ruminant Feeds Project. Khon Kaen University, Thailand. page 47-50.
- Wongsrikeao W. and M. Wanapat 1986. A. comparision of untreated or urea treated rice straw when supplemented with fresh *Leucaena* for buffaloes. In "Ruminant Feeding Systems Utilizing Fibrous Agricultural Residues 1985." Edited. by R.M. Dixon (School of Agriculture and forestry, University of Melbourne, Australia). page 139-142.

เรียบเรียงโดย

ศุภชัย อุดชาชน
จินดา สนิทวงศ์ ณ อยุธยา
วิโรจน์ วนาสีทอชัยวัฒน์

รายนามคณะทำงานดำเนินการจัดทำเอกสาร

นางจินดา	สนิทวงศ์ ณ อยุธยา	ประธานกรรมการ
นายสมจิตร	อินทรมณี	กรรมการ
นายวิโรจน์	วนาสีทอชัยวัฒน์	กรรมการ
นายไอสถ	นาคสกุล	กรรมการ
นายศุภชัย	อุดชาชน	กรรมการ
นางนพวรรณ	ชมชัย	กรรมการและเลขานุการ

โดย

กองอาหารสัตว์

กรมปศุสัตว์