

R 37/-) ผลการใช้ยูเรียในอาหารชั้นสูตรมันสำปะหลังขุนโคลูกผสมพันธุ์ชาโรเลส์-บราห์มัน *

วัชรินทร์ บุญภักดี^{1/} บัญชา สัจจาพันธ์^{2/} วิทยา สุมามาลย์^{3/}

บทคัดย่อ

การทดลองนี้จัดทำเพื่อศึกษาถึงการใช้ยูเรียระดับต่าง ๆ ในอาหารชั้นสูตรที่ใช้มันสำปะหลังเป็นแหล่งพลังงานหลักสำหรับขุนโคลูกผสมพันธุ์ชาโรเลส์-บราห์มัน โดยใช้โคเพศผู้ไม่ตอน น้ำหนักตัวเริ่มต้นเฉลี่ย 270.9 กิโลกรัม จำนวน 20 ตัว วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design ประกอบด้วย 4 ซ้ำ (Replication) และ 5 กลุ่ม (Treatment) ซึ่งโคทั้ง 5 กลุ่มจะได้รับอาหารชั้นที่ใช้มันสำปะหลังเป็นแหล่งพลังงานหลัก โดยโคกลุ่มที่ 1 ได้รับอาหารที่ไม่ใช้ ยูเรียในสูตรอาหาร ส่วนโคกลุ่มที่ 2 3 4 และ 5 ได้รับอาหารที่ใช้ยูเรียระดับ 1.50 2.25 3.00 และ 3.75 เปอร์เซ็นต์ ในอาหารชั้น ตามลำดับ และโคทุกกลุ่มได้รับหญ้าแห้งเป็นอาหารหยาบ สำหรับการให้อาหาร โคทุกกลุ่มจะได้รับอาหารชั้นและอาหารหยาบในสัดส่วน 60:40 และให้ในปริมาณ 2.5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว โดยทำการปรับปริมาณอาหารที่กินทั้งหมดทุกๆ 2 สัปดาห์ และสิ้นสุดการทดลองเมื่อโคมีน้ำหนักเฉลี่ยประมาณ 450 กิโลกรัม

ผลการทดลองพบว่า โคกลุ่มที่ 5 ใช้เวลาในการเพิ่มน้ำหนักเฉลี่ยถึง 450 กิโลกรัม นานกว่าโคกลุ่มที่ 1 2 และ 3 อย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) และโคกลุ่มที่ 1 2 และ 3 มีอัตราการเจริญเติบโตสูงกว่าโคกลุ่มที่ 4 และ 5 อย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) ในส่วนของปริมาณอาหารหยาบที่กินพบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในโคทุกกลุ่ม แต่พบว่าโคกลุ่มที่ 5 มีการกินอาหารชั้น และอาหารที่กินรวม (ทั้งเมื่อคิดเป็นวัตถุดิบแห้งและเปอร์เซ็นต์น้ำหนักตัว) น้อยกว่า และมีประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเร็วกว่าโคกลุ่มที่ 1 2 และ 3 อย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) สำหรับต้นทุนการผลิตทั้งหมดพบว่าโคกลุ่มที่ 2 ที่ได้รับยูเรียในระดับ 1.50 เปอร์เซ็นต์ จะมีแนวโน้มสูงกว่าโคกลุ่มอื่นๆแต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ นอกจากนี้จากการศึกษาถึงกำไรจากการจำหน่ายโคมีชีวิตพบว่าโคกลุ่มที่ 2 และ 3 ซึ่งได้รับอาหารชั้นที่มียูเรีย 1.50 และ 2.25 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ จะมีกำไรต่อตัวมากกว่าโคกลุ่มอื่น ๆ โดยโคกลุ่มที่ 1 ซึ่งได้รับอาหารชั้นที่ไม่ใช้ยูเรียในสูตรอาหารจะมีกำไรต่อตัวน้อยที่สุดแต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติเช่นกัน ส่วนลักษณะซากของโคทุกกลุ่มพบว่ามีลักษณะซากอยู่ในเกณฑ์ที่ไม่แตกต่างกัน

* โครงการวิจัยลำดับที่ 34-1308-78

^{1/} ศูนย์วิจัยอาหารสัตว์ขอนแก่น ต.ท่าพระ อ.เมือง จ.ขอนแก่น

^{2/} สำนักงานปศุสัตว์จังหวัดสตูล จ.สตูล

^{3/} สถานีอาหารสัตว์เขียงยืน อ.เขียงยืน จ.มหาสารคาม

**Effects of Urea as Protein Source in Cassava Based Rations
on Performance of Charolais-Brahman Crossbred Cattle ***

Watcharin Boonpuckdee^{1/} Banchar Satchaphun^{2/}
Witthaya Sumamal^{3/}

Abstract

The objective of this experiment was to investigate the effects of urea as protein source in cassava-based rations on performance of Charolais-Brahman cross-bred cattle. Twenty bulls with average initial weight of 270.9 kg. were allotted into a randomized complete block design experiment with four replications and five dietary treatments. In each treatment, the cattle were given concentrate and roughage in the ratio of 60:40 at the levels of 2.5% of body weight. Soybean meal was used as a source of protein in the concentrate for treatment 1, whereas urea was used at the levels of 1.50, 2.25, 3.00 and 3.75% of the rations in treatment 2, 3, 4 and 5 respectively, to replace soybean meal protein in the concentrate. The experiment was ended when the average weight of cattle in each treatment reached 450 kg.

The results showed that the feeding period of the cattle in the group 5 was significantly longer than those in the groups 1, 2 and 3 ($P<0.05$). The average daily gain of the cattle in the groups 1, 2 and 3 was significantly higher than in the groups 4 and 5 ($P<0.05$). The roughage intake (DM.) was not significantly different among groups. But the concentrate intake (DM), total feed intake (DM) and feed conversion ratio of the groups 1, 2 and 3 were significantly better than the group 5 ($P<0.05$). Production cost was not significantly different among the groups. But the income from the group 2 and 3 was better than from the others. The carcass characteristics were not significantly different among the cattle in groups 1, 2, 3, 4 and 5

* Research Project No 34-1308-78

^{1/} Khon Kaen Animal Nutrition Research Center, Khon Kaen.

^{2/} Satoon Livestock Provincial Office, Satoon.

^{3/} Chiang Yeun Animal Nutrition Station, Mahasarakham.

คำนำ

มันสำปะหลังจัดเป็นวัตถุดิบอาหารสัตว์ ที่เป็นแหล่งพลังงานที่ดีและมีราคาถูกสำหรับสัตว์เลี้ยง ดังนั้นนักโภชนาการศาสตร์จึงได้พยายามที่จะนำมันสำปะหลังมาใช้เป็นอาหารหลักในสูตรอาหารของสัตว์ เพื่อลดต้นทุนการผลิต แต่เนื่องจากมันสำปะหลังมีโปรตีนต่ำเมื่อเปรียบเทียบกับอาหารธัญพืชอื่นๆ เช่น ข้าวโพด ข้าวฟ่าง ปลายข้าว ฯลฯ ด้วยเหตุนี้จึงจำเป็นต้องเสริมโปรตีนจากแหล่งต่างๆ ทั้งจากพืชและสัตว์ เพื่อปรับระดับโปรตีนของมันสำปะหลังให้เท่ากับธัญพืชที่จะนำมาทดแทน การทดแทนโปรตีนที่ขาดในมันสำปะหลังส่วนใหญ่นิยมใช้ปลาป่นและ/หรือกากถั่วเหลือง ซึ่งวัตถุดิบอาหารทั้งสองชนิดจัดว่าเป็นแหล่งโปรตีนที่มีคุณภาพสูงแต่ราคาค่อนข้างแพง ทำให้การใช้มันสำปะหลังในสูตรอาหารโดยเฉพาะในสัตว์ไม่เคี้ยวเอื้องมีระดับการใช้จำกัด สำหรับในสัตว์เคี้ยวเอื้องนั้นจุลินทรีย์ในกระเพาะรูเมนที่มีความสามารถในการใช้แอมโมเนียที่ผลิตขึ้นในกระเพาะรูเมนมาสังเคราะห์เป็นโปรตีนของตัวมันเองได้ ซึ่งโปรตีนของจุลินทรีย์ (microbial protein) นี้จะถูกย่อยและดูดซึมให้สัตว์นำไปใช้เป็นประโยชน์ ดังนั้นสัตว์เคี้ยวเอื้องจึงสามารถที่จะใช้สารประกอบไนโตรเจนที่ไม่ใช่โปรตีน (non protein nitrogen, NPN) ให้เป็นประโยชน์ต่อตัวสัตว์ได้ ซึ่งสารประกอบไนโตรเจนที่ไม่ใช่โปรตีนที่นิยมนำมาใช้ในอาหารสัตว์เคี้ยวเอื้องได้แก่ยูเรีย (Urea) เนื่องจากมีราคาถูกและสะดวกในการใช้เมื่อเปรียบเทียบกับสารประกอบไนโตรเจนอื่นๆ ตลอดจนราคาถูกกว่าเมื่อเทียบกับแหล่งโปรตีนจากธรรมชาติ เช่น ปลาป่นและกากถั่วเหลือง อย่างไรก็ตามการใช้ยูเรียทดแทนแหล่งโปรตีนธรรมชาติในอาหารสำหรับสัตว์เคี้ยวเอื้องจะต้องกระทำด้วยความระมัดระวังและจำกัดระดับการใช้ เพราะยูเรียสามารถแตกตัวเป็นแอมโมเนียได้อย่างรวดเร็วในกระเพาะรูเมน จึงอาจจะมีแอมโมเนียถูกดูดซึมเข้ากระแสเลือดในระดับสูงเกินไปจนเป็นอันตรายต่อสัตว์ได้ จึงจำเป็นต้องอย่างยิ่งที่ควรจะต้องทราบถึงระดับที่เหมาะสมของยูเรียที่นำมาผสมอาหารให้สัตว์กิน เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดทั้งในแง่สมรรถภาพการผลิต และแง่เศรษฐกิจ นอกจากนี้ยังไม่เป็นอันตรายต่อตัวสัตว์ด้วย

สำหรับโครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการใช้ยูเรียระดับต่างๆ ในอาหารชั้นสูตรมันสำปะหลังสำหรับโคลูกผสมพันธุ์ชาโรเลส์-บราห์มัน ในด้านอัตราการเจริญเติบโต ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร ปริมาณการกินอาหาร ระยะเวลาของการขุน และเพื่อศึกษาถึงค่าใช้จ่ายและผลตอบแทนทางด้านต้นทุนกำไรในการเลี้ยงโคขุนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยดำเนินการทดลองที่ศูนย์วิจัยอาหารสัตว์ขอนแก่น ต.ท่าพระ อ.เมือง จ.ขอนแก่น ระหว่างเดือนพฤษภาคม ถึง เดือนธันวาคม พ.ศ. 2534

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

1. สัตว์ทดลอง

- 1.1 โคลูกผสมพันธุ์ชาโรเลส์-บราห์มัน เพศผู้ไม่ตอน น้ำหนักเริ่มต้นเฉลี่ย 270.9 กิโลกรัม จำนวน 20 ตัว
- 1.2 ทำเครื่องหมายโคทุกตัวโดยการติดเบอร์หู
- 1.3 ทำการถ่ายพยาธิภายใน และกำจัดพยาธิภายนอกก่อนเข้าทดลอง
- 1.4 ฉีดวัคซีนป้องกันโรคปากและเท้าเปื่อย และโรคเยื่อรายิกเซพติกซีเมียก่อนเข้าทดลอง
- 1.5 ฉีดวิตามิน AD₃E ก่อนเข้าทดลอง
- 1.6 โคทุกตัวเลี้ยงดูอยู่ในคอกขังเดี่ยวขนาด 1.5 x 3.5 เมตร

2. อาหาร

- 2.1 ให้อาหารโคทดลองวันละ 2 ครั้ง ตอนเช้าและตอนเย็น อาหารที่ให้ 2.5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนัก ตัวโดยให้อัตราส่วนอาหารข้นต่ออาหารหยาบ 60:40 โดยปรับปริมาณการให้ทุกๆ 2 สัปดาห์ โดยให้อาหารข้นก่อน และตามด้วยอาหารหยาบภายในรางอาหารเดียวกัน
- 2.2 มี น้ำและแร่ธาตุก้อนให้กินตลอดเวลา
- 2.3 อาหารหยาบใช้หญ้าที่แห้งอัดฟ่อนส่วนอาหารข้นผสมวัตถุดิบอาหารตามอัตราส่วน ผสมครั้งละ 100-200 กิโลกรัม
- 2.4 ยูเรียใช้ผสมในสูตรอาหารตามอัตราส่วนที่กำหนด (ตามตารางที่ 1)

3. แผนการทดลอง

- 3.1 วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design ประกอบไปด้วย 4 ซ้ำและ 5 กลุ่มทดลอง ซึ่งโคทดลองแต่ละกลุ่มจะได้รับอาหารแตกต่างกันดังต่อไปนี้
 - กลุ่มที่ 1 เลี้ยงด้วยหญ้า + อาหารข้นที่ไม่มียูเรียประกอบในสูตรอาหาร
 - กลุ่มที่ 2 เลี้ยงด้วยหญ้า + อาหารข้นที่มียูเรียประกอบในสูตรอาหาร 1.50 เปอร์เซ็นต์
 - กลุ่มที่ 3 เลี้ยงด้วยหญ้า + อาหารข้นที่มียูเรียประกอบในสูตรอาหาร 2.25 เปอร์เซ็นต์
 - กลุ่มที่ 4 เลี้ยงด้วยหญ้า + อาหารข้นที่มียูเรียประกอบในสูตรอาหาร 3.00 เปอร์เซ็นต์
 - กลุ่มที่ 5 เลี้ยงด้วยหญ้า + อาหารข้นที่มียูเรียประกอบในสูตรอาหาร 3.75 เปอร์เซ็นต์
- 3.2 วิเคราะห์ผลทางสถิติโดย analysis of variance และเปรียบเทียบความแตกต่างโดยวิธี Duncan's new multiple range test (DMRT) ตามวิธีการของ Steel และ Torries (1960)

4. วิธีการดำเนินการทดลอง

- 4.1 ระยะก่อนการทดลอง ซึ่งโคในคอกรวมที่มีรางอาหารและอ่างน้ำพอเพียง โดยให้โคได้รับหญ้าหูกี่แห้งอัดฟ่อน และได้รับอาหารชั้นที่มียูเรียผสม โดยค่อยๆเพิ่มระดับของยูเรียในอาหารจนกระทั่งถึงระดับ 3.75 เปอร์เซ็นต์ ประมาณ 60 วัน โดยชั่งน้ำหนักโคทุก 2 สัปดาห์ เพื่อลดความแปรปรวนของน้ำหนักสัตว์ และเพื่อปรับปริมาณการให้อาหารแก่โค ในช่วงนี้ทำการถ่ายพยาธิฉีดวัคซีนป้องกันโรคปากและเท้าเปื่อย โรคคอบวม ตลอดจนฉีดวิตามิน AD_3E
- 4.2 สุ่มสัตว์เข้าทดลองตามแผนการทดลอง โดยแบ่งสัตว์ออกเป็น 4 บล็อกตามน้ำหนักตัวให้สัตว์ที่มีน้ำหนักใกล้เคียงกันมากที่สุดอยู่ในบล็อกเดียวกัน โดยชั่งโคแต่ละตัวในคอกเดี่ยว มีรางอาหารและอ่างน้ำแยกกันในแต่ละคอก
- 4.3 ระยะปรับตัวของสัตว์ ก่อนเริ่มเก็บข้อมูล ใช้เวลา 15 วันเพื่อให้สัตว์คุ้นเคยกับสภาพคอกและ อาหารทดลอง
- 4.4 ระยะทำการทดลอง เริ่มต้นจากน้ำหนักโคทดลองเฉลี่ย 270.9 กิโลกรัม จนถึงน้ำหนักเฉลี่ย 450 กิโลกรัม โดยในช่วงทดลองทำการชั่งน้ำหนักโคทุก 2 สัปดาห์ เพื่อปรับปริมาณอาหารที่ให่กินในระดับ 2.5% ของน้ำหนักตัว
- 4.5 เก็บตัวอย่างอาหารหยาบและอาหารชั้นทุกครั้งที่มีการเปลี่ยนแปลงวัตถุดิบผสมอาหาร แล้วรวบรวมไว้เพื่อวิเคราะห์หาองค์ประกอบทางเคมีของสูตรอาหาร โดยตัวอย่างอาหารสัตว์ทำการวิเคราะห์หาวัตถุดิบแห้ง (dry matter, DM) อินทรีย์วัตถุ (organic matter, OM) เถ้า (ash) โปรตีนหยาบ (crude protein, CP) ด้วยวิธีการ proximate analysis (เยาวมาลย์, 2523); และวิเคราะห์หา neutral detergent fiber (NDF), acid detergent fiber (ADF), acid detergent lignin (ADL) ตามวิธีการของ Goering และ Van Soest (1970) (แสดงผลในตารางที่ 2)

5. การเก็บรวบรวมข้อมูล

- 5.1 บันทึกปริมาณการกินอาหารที่กินทุกวัน โดยการชั่งน้ำหนักอาหารที่ให้น้ำหนักอาหารที่เหลือในแต่ละวัน
- 5.2 บันทึกการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักตัวของโค โดยการชั่งน้ำหนักก่อนเข้าทดลองหลังอดน้ำและอดอาหาร 16 ชั่วโมง จากนั้นชั่งน้ำหนักตามปกติทุก 2 สัปดาห์ และเมื่อสิ้นสุดการทดลองชั่งน้ำหนักหลังอดน้ำและอดอาหาร 16 ชั่วโมง
- 5.3 เมื่อสิ้นสุดการทดลองสุ่มโคกลุ่มละ 2 ตัว เพื่อทำการศึกษาลักษณะซาก

ตารางที่ 1 ส่วนประกอบของสูตรอาหาร

วัตถุดิบ	ราคา/กก.	สูตรอาหาร				
		1	2	3	4	5
มันสำปะหลัง (มันเส้น)	2.60	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00
ข้าวโพด	4.50	-	10.50	15.75	21.00	26.25
กากถั่วเหลือง	11.00	38.00	26.00	20.00	14.00	8.00
ยูเรีย	6.00	-	1.50	2.25	3.00	3.75
ไดแคลเซียมฟอสเฟต	6.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
เกลือ	2.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
กำมะถัน	18.00	-	0.10	0.10	0.10	0.10
รวม		100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
คุณค่าทางอาหารจากการคำนวณ						
โปรตีน (%)		17.97	17.88	17.84	17.79	17.75
โภชนะย่อยได้ทั้งหมด (%)		79.29	78.29	77.80	77.30	76.80
รวมค่าอาหาร/สูตร (บาท)		582.5	508.5	470.7	432.8	396.7
ค่าอาหาร/กิโลกรัม (บาท)		5.83	5.09	4.71	4.33	3.97

ตารางที่ 2 ส่วนประกอบทางเคมีของอาหาร (% DM basis)

อาหารทดลอง	DM	Proximate				Detergent Analysis		
		CP	EE	CF	Ash	NDF	ADF	ADL
อาหารชั้นสูตรที่ 1	93.60	18.29	1.30	5.67	6.73	19.37	10.60	2.89
อาหารชั้นสูตรที่ 2	93.43	19.84	1.07	5.11	6.30	17.49	9.56	2.71
อาหารชั้นสูตรที่ 3	93.12	18.42	1.15	4.57	6.03	19.31	8.84	2.68
อาหารชั้นสูตรที่ 4	92.62	18.93	1.50	4.10	6.32	16.79	7.94	2.24
อาหารชั้นสูตรที่ 5	93.23	19.09	1.55	3.88	5.37	16.42	6.95	2.53
หญ้าข้าวโพดแห้ง	92.98	6.00	1.44	30.00	10.01	66.65	40.59	5.81

DM = วัตถุแห้ง (Dry Matter)

Ash = เถ้า

CP = โปรตีน (Crude Protein)

NDF = neutral detergent fiber

EE = ไขมัน (Ether Extract)

ADF = acid detergent fiber

CF = เยื่อใย (Crude Fiber)

ADL = acid detergent lignin

ผลการทดลองและวิจารณ์

สมรรถภาพการผลิต

การเลี้ยงโคจากน้ำหนักเริ่มต้นเฉลี่ย 270.9 กิโลกรัม และสิ้นสุดเมื่อโคมีน้ำหนักเฉลี่ย 451.2 กิโลกรัม พบว่าโคกลุ่มที่ 1 2 และ 3 ใช้ระยะเวลาในการเลี้ยงแตกต่างจากโคกลุ่มที่ 5 อย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) โดยมีระยะเวลาในการเลี้ยงเท่ากับ 146 136 146 177.5 และ 198.5 วัน ในโคกลุ่มที่ 1 2 3 4 และ 5 ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

อัตราการเจริญเติบโตของโคทุกกลุ่ม พบว่าโคกลุ่มที่ 1 2 และ 3 มีอัตราการเจริญเติบโตดีกว่าโคกลุ่มที่ 4 และ 5 อย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) โดยโคกลุ่มที่ 1 2 3 4 และ 5 มีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยเท่ากับ 1.25 1.34 1.31 1.02 และ 0.92 กิโลกรัมต่อวันตามลำดับ (ตารางที่ 3) จากข้อมูลด้านสมรรถนะการเจริญเติบโตนี้ ชี้ให้เห็นว่าการใช้ยูเรียในอาหารชั้นสูตรมันสำปะหลังสามารถใช้ได้ถึงระดับ 2.25 เปอร์เซ็นต์ โดยไม่ทำให้สมรรถนะในการเจริญเติบโตกระทบกระเทือน ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Pervez และคณะ (1971) และ Na-K-J และคณะ (1981) ที่รายงานว่า ยูเรียสามารถใช้เป็นแหล่งทดแทนโปรตีนจากกากถั่วเหลืองในอาหารแกะได้ และสอดคล้องกับรายงานของ สุชาติ (2534) ที่รายงานว่าสามารถใช้ยูเรียเป็นแหล่งโปรตีนในอาหารชั้นระดับ 2.25 เปอร์เซ็นต์ จะมีอัตราการเจริญเติบโตดีที่สุด ซึ่งอาจชี้หรือให้เหตุผลได้ว่า ยูเรียในอาหารชั้นที่ระดับ 2.25 เปอร์เซ็นต์ ที่มีมันสำปะหลังเป็นแหล่งพลังงาน เป็นระดับที่เหมาะสมที่สุดที่ทำให้ความเข้มข้นของแอมโมเนียในกระเพาะรูเมนเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ และพบว่าอัตราการเจริญเติบโตของโคทดลองครั้งนี้มีค่าใกล้เคียงกับรายงานของ Wheeler และคณะ (1981) ที่รายงานว่า โคพันธุ์ชาโรเลส์น้ำหนัก 295 กิโลกรัม ชุนนาน 126 วัน มีอัตราการเจริญเติบโตเท่ากับ 0.68-1.63 กิโลกรัมต่อวัน

ปริมาณอาหารที่กิน (ตารางที่ 3) พบว่าโคกลุ่มที่ 2 และ 3 มีปริมาณอาหารทั้งหมดที่กินเมื่อคิดเป็นวัตตู่แห้ง และปริมาณอาหารทั้งหมดที่กินคิดเป็นเปอร์เซ็นต์น้ำหนักตัวของโค สูงกว่าโคกลุ่มที่ 4 และ 5 อย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) โดยโคกลุ่มที่ 1 2 3 4 และ 5 มีปริมาณอาหารทั้งหมดที่กินเมื่อคิดเป็นวัตตู่แห้งเฉลี่ยเท่ากับ 8.36 8.60 8.87 7.92 และ 7.54 กิโลกรัมต่อตัวต่อวัน หรือคิดเป็นเปอร์เซ็นต์น้ำหนักตัวเท่ากับ 2.31 2.37 2.44 2.21 และ 2.11 ตามลำดับ และเมื่อแยกพิจารณาประเภทของอาหารที่โคกิน พบว่าโคกลุ่มที่ 1 2 3 4 และ 5 กินอาหารหยาบที่คิดในรูปวัตตู่แห้งไม่แตกต่างกันทางสถิติ เฉลี่ยเท่ากับ 2.88 2.82 2.88 2.80 และ 3.02 กิโลกรัมต่อตัวต่อวัน ส่วนปริมาณการกินอาหารชั้นคิดในรูปวัตตู่แห้งของโคกลุ่มที่ 1 2 และ 3 มีการกินสูงกว่าโคกลุ่มที่ 5 อย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) เฉลี่ยเท่ากับ 5.48 5.78 6.00 5.13 และ 4.52 กิโลกรัมต่อตัวต่อวัน ในโคกลุ่มที่ 1 2 3 4 และ 5 ตามลำดับ จากการที่โคกลุ่มที่ 4 และ 5 มีการกินอาหารต่อตัวต่อวันต่ำกว่ากลุ่มอื่น ๆ ทั้งนี้เนื่องจากสาเหตุที่ว่าอัตราส่วนระหว่าง NPN และคาร์โบไฮเดรตอยู่ในอัตราที่เหมาะสม (Bhratia และคณะ, 1980) ทำให้ปริมาณการกินอาหารของโคกลุ่มที่ 1 2 และ 3 สูงกว่า และมีผลต่อเนื่องทำให้อัตราการเจริญเติบโตของโคดีกว่ากลุ่มอื่นๆ ซึ่งสอดคล้องกับที่ Church (1984) กล่าวว่า ความเข้มข้นที่เหมาะสมของแอมโมเนียในกระเพาะรูเมนเพื่อทำให้จุลินทรีย์เจริญเติบโตสูงสุด ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง เช่น ความสามารถในการละลายได้

ของโปรตีนในอาหาร และแหล่งคาร์โบไฮเดรต นอกจากนี้ Bhratia และคณะ (1980) กล่าวว่า อัตราส่วนระหว่าง NPN และคาร์โบไฮเดรต 1 ต่อ 30 (ใช้ยูเรีย 2.7 เปอร์เซ็นต์ ในอาหารชั้น) ทำให้จุลินทรีย์ในกระเพาะรูเมนของโค และกระบือมีประสิทธิภาพดีขึ้น

ตารางที่ 3 ผลการศึกษาการใช้ยูเรียในอาหารชั้นสูตรมันสำปะหลังสำหรับโคลูกผสมพันธุ์ชาโรเลส์-บราห์มัน

ข้อมูล	โคทดลองกลุ่มที่					C.V. (%)
	1	2	3	4	5	
จำนวนสัตว์ทดลอง (ตัว)	4	4	4	4	4	-
ระยะเวลาทดลอง (วัน)	146 ab	136 a	146 ab	177.5 bc	198.5 c	14.6
น้ำหนักเริ่มการทดลอง (กก.)	270.5	272.3	269.3	272.5	269.8	4.2
น้ำหนักสิ้นสุดการทดลอง (กก.)	451.75	454.13	458.00	443.75	448.13	2.7
น้ำหนักเพิ่มขึ้น (กก.)	181.25	181.88	188.75	171.25	178.38	7.6
อัตราการเจริญเติบโต (กก./วัน)	1.25 b	1.34 b	1.31 b	1.02 a	0.92 a	12.4
อาหารหยাব (วัตถุแห้ง, กก./ตัว/วัน)	2.88	2.82	2.88	2.80	3.02	8.4
อาหารชั้น(วัตถุแห้ง, กก./ตัว/วัน)	5.48 bc	5.78 bc	6.00 c	5.13 ab	4.52 a	8.5
อาหารที่กินรวม (วัตถุแห้ง, กก./ตัว/วัน)	8.36 bc	8.60 c	8.87 c	7.92 ab	7.54 a	4.6
ปริมาณอาหาร, วัตถุแห้ง (% น้ำหนักตัว)	2.31 bc	2.37 cd	2.44 d	2.21 ab	2.11 a	3.1
ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร ^{1/}	6.69 ab	6.43 a	6.78 ab	7.99 bc	8.53 c	12.4
ปริมาณยูเรียที่กิน (% ในอาหาร)	0 e	1.00 d	1.52 c	1.93 b	2.25 a	9.0
ปริมาณยูเรียที่กิน (กรัม/ตัว/วัน) ^{2/}	0 a	86.63 b	134.89 c	153.75 c	169.51 d	13.2
ปริมาณยูเรียที่กินต่อวัน (% น้ำหนักตัว)	0 a	0.24 b	0.37 c	0.43 d	0.47 d	11.3
ปริมาณโปรตีนที่กิน (กรัม/ตัว/วัน)	1.175 bc	1.315 d	1.277 cd	1.138 ab	1.044 a	6.7
ปริมาณ TDN ที่กิน (กก./ตัว/วัน) ^{3/}	5.81 bc	5.96 c	6.13 c	5.39 ab	5.01 a	5.4

ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรต่างกันในบรรทัดเดียวกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$)

^{1/} คัดจากปริมาณอาหารที่กินทั้งหมด/จำนวนน้ำหนักเพิ่มตลอดการทดลอง

^{2/} คัดต่อน้ำหนักเฉลี่ยตลอดช่วงการทดลอง

^{3/} สูตรในการคำนวณหาค่า TDN = $-21.7656 + 1.4284(TP\%) + 1.0277(NFE\%) + 1.2321(EE\%) + 0.4867(CF\%)$

ปริมาณยูเรียพบว่า เมื่อคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ยูเรียในอาหารทั้งหมดที่กินจะเท่ากับ 0 1.01 1.50 1.93 และ 2.25 เปอร์เซ็นต์ โดยโคแต่ละกลุ่มจะได้รับยูเรียในปริมาณเท่ากับ 0 86.63 129.89 153.75 และ 169.51 กรัมต่อตัวต่อวัน หรือคิดเป็นเปอร์เซ็นต์น้ำหนักตัวเท่ากับ 0 0.24 0.37 0.43 และ 0.47 เปอร์เซ็นต์ ในโคกลุ่มที่ 1 2 3 4 และ 5 ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร พบว่าโคกลุ่มที่ 2 มีประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารดีกว่าโคกลุ่มที่ 4 และ 5 อย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) โดยในโคกลุ่มที่ 1 2 3 4 และ 5 มีประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเฉลี่ยเท่ากับ 6.69 6.43 6.78 7.99 และ 8.53 ตามลำดับ ซึ่งมีแนวโน้มว่าโคกลุ่มที่ได้รับอาหารชั้นที่มีปริมาณยูเรียสูงกว่า 2.25 เปอร์เซ็นต์ขึ้นไป จะมีประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารต่ำกว่ากลุ่มอื่นๆ และพบว่าประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารของโคทดลองครั้งนี้มีค่าใกล้เคียงกับรายงานของ Wheeler และคณะ (1981) ที่รายงานว่า โคพันธุ์ชาโรเลส์ น้ำหนัก 295 กิโลกรัม ชุนนาน 126 วัน มีประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเท่ากับ 6.4-10.3 (ตารางที่ 3)

ปริมาณโปรตีนรวมที่กินต่อวัน พบว่าโคกลุ่มที่ 2 และ 3 มีการกินโปรตีนสูงกว่ากลุ่มที่ 4 และ 5 อย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) โดยโคกลุ่มที่ 1 2 3 4 และ 5 ได้รับปริมาณโปรตีนรวมเท่ากับ 1,175 1,315 1,277 1,138 และ 1,044 กรัมต่อตัวต่อวัน ตามลำดับ ส่วนปริมาณ TDN ที่ได้รับก็เป็นไปในแนวทางเดียวกันกับปริมาณโปรตีนรวม โดยโค กลุ่มที่ 1 2 3 4 และ 5 ได้รับเท่ากับ 5.81 5.96 6.13 5.39 และ 5.01 กรัมต่อตัวต่อวัน ตามลำดับ (ตารางที่ 3) นอกจากนี้โคทดลองยังได้รับปริมาณโปรตีนและพลังงานในรูป TDN ใกล้เคียงกับระดับความต้องการที่ NRC (1984) กำหนดไว้

ต้นทุนการผลิต

ต้นทุนและผลตอบแทนจากการขุนโค แสดงไว้ในตารางที่ 4 โดยคิดจากค่าใช้จ่ายของปัจจัยต่างๆ ที่เกิดขึ้นตั้งแต่เริ่มการทดลองจนถึงสุดการทดลอง องค์ประกอบของต้นทุนจำแนกเป็น ค่าพันธุ์สัตว์ ค่าอาหารหยาบ ค่าอาหารข้น ค่าแรงงาน ค่ายาป้องกันและรักษาโรค และค่าเสียโอกาสเงินลงทุน

ต้นทุนการผลิตทั้งหมดของโคกลุ่มที่ 1 2 3 4 และ 5 เท่ากับ 12,418 12,721 11,842 11,911 และ 11,853 บาทต่อตัว ตามลำดับ พบว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ เมื่อแยกพิจารณาต้นทุนค่าอาหาร พบว่าต้นทุนค่าอาหารหยาบของโค กลุ่มที่ 1 2 และ 3 มีต้นทุนต่ำกว่ากลุ่มที่ 5 อย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) โดยโคกลุ่มที่ 1 2 3 4 และ 5 มีต้นทุนเท่ากับ 520 478 516 615 และ 748 บาทต่อตัว ตามลำดับ ส่วนต้นทุนค่าอาหารข้นของโคกลุ่มที่ 1 สูงกว่าโคกลุ่มอื่นๆอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) มีค่าเท่ากับ 4,599 3,978 4,074 3,797 และ 3,566 บาทต่อตัว ในโคกลุ่มที่ 1 2 3 4 และ 5 ตามลำดับ แต่เมื่อคิดต้นทุนค่าอาหารรวมของโคทุกกลุ่ม พบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติเช่นเดียวกับต้นทุนการผลิตทั้งหมด โดยโคกลุ่มที่ 1 2 3 4 และ 5 เท่ากับ 5,119 4,451 4,587 4,412 และ 4,313 บาทต่อตัว ตามลำดับ อย่างไรก็ตามมีแนวโน้มว่าโคกลุ่มที่ได้รับอาหารชั้นที่ไม่ใช่ยูเรียในสูตรอาหาร มีต้นทุนค่าอาหารรวมสูงกว่ากลุ่มที่ใช่ยูเรียในสูตรอาหาร

เมื่อคิดต้นทุนค่าอาหารทั้งหมดต่อน้ำหนักเพิ่ม 1 กิโลกรัม ในโคกลุ่มที่ 1 2 3 4 และ 5 เท่ากับ 28.45 24.59 24.34 25.79 และ 24.43 บาทต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่มี

แนวโน้มน้ำหนักโคกลุ่มที่ 1 ซึ่งได้รับอาหารชั้นที่ไม่ใช่ยูเรียในสูตรอาหาร จะมีต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนัก 1 กิโลกรัมสูงที่สุด

ผลตอบแทนที่ได้รับจากการจำหน่ายโคมีชีวิตในราคากิโลกรัมละ 30 บาท พบว่าโคกลุ่มที่ 1 2 3 4 และ 5 ได้กำไรต่อตัวเท่ากับ 1,134 1,902 1,897 1,401 และ 1,591 บาท ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ อย่างไรก็ตามมีแนวโน้มว่าโคกลุ่มที่ 2 และ 3 ซึ่งได้รับอาหารชั้นที่มียูเรียในระดับ 1.50 และ 2.25 เปอร์เซ็นต์ จะให้ผลตอบแทนสูงกว่ากลุ่มอื่นๆ โดยโคกลุ่มที่ 1 ซึ่งได้รับอาหารชั้นที่ไม่ใช่ยูเรียในสูตรอาหารจะให้ผลตอบแทนต่ำที่สุด

จากการศึกษาด้านต้นทุนการผลิต แสดงให้เห็นว่าต้นทุนการผลิตของโคส่วนใหญ่เป็นค่าพันธุ์สัตว์ รองลงมาได้แก่ ต้นทุนค่าอาหาร โดยมีต้นทุนค่าอาหารชั้นสูงกว่าต้นทุนค่าอาหารหยาบประมาณ 7-8 เท่า

ลักษณะซาก

เมื่อสิ้นสุดการทดลองได้ทำการสุ่มโคกลุ่มละ 2 ตัว เพื่อทำการศึกษาลักษณะซาก พบว่าโคกลุ่มที่ 1 2 3 4 และ 5 มีน้ำหนักก่อนฆ่าเท่ากับ 476.50 482.00 472.00 474.50 และ 461.00 กิโลกรัม ตามลำดับ มีน้ำหนักซากอุ่นเท่ากับ 280.50 273.25 265.75 272.75 และ 268.00 กิโลกรัม ซึ่งคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ซากอุ่นมีค่าเท่ากับ 58.89 56.60 56.31 57.47 และ 58.14 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สำหรับลักษณะต่างๆของซาก โคได้แสดงไว้ในตารางที่ 5 ซึ่งข้อมูลทั้งหมดไม่ได้วิเคราะห์ผลทางสถิติ เนื่องจากการสุ่มสัตว์ทดลองมาศึกษาซาก แต่อย่างไรก็ตามจากตัวเลขข้อมูลที่ได้พิจารณาประเมินในเบื้องต้นได้ว่า การใช้ยูเรียในระดับที่ศึกษามีผลใกล้เคียงกันไม่ว่าในแง่ น้ำหนักซาก เปอร์เซ็นต์ซาก ตลอดจนน้ำหนักของอวัยวะภายในที่เกี่ยวข้องกับการย่อยอาหาร โดยเปอร์เซ็นต์ของซากโคที่ทดลองนี้ใกล้เคียงกับที่ สมบัติ (2529) รายงานไว้ว่า โคลูกผสมชาโรเลส์ มีเปอร์เซ็นต์ซากเท่ากับ 60.05 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 4 ต้นทุนและผลตอบแทนจากการเลี้ยงโคลูกผสมพันธุ์ชาโรเลส์-บราห์มันด้วยอาหารทดลองสูตรต่าง ๆ

ข้อมูล	โคทดลองกลุ่มที่					C.V. (%)
	1	2	3	4	5	
ค่าพันธุ์สัตว์ (บาท/ตัว) ^{1/}	6,492	6,534	6,462	6,540	6,474	4.2
ค่าอาหารหยาบ (บาท/ตัว) ^{2/}	520 a	478 a	516 a	615 ab	748 b	19.3
ค่าอาหารข้น (บาท/ตัว) ^{3/}	4,599 b	3,973 a	4,074 a	3,797 a	3,566 a	8.0
รวมต้นทุนอาหาร (บาท/ตัว)	5,119	4,451	4,587	4,412	4,314	8.4
ค่าแรงงาน (บาท/ตัว) ^{4/}	438 ab	408 a	438 ab	533 bc	596 c	14.6
ค่ายาป้องกันและรักษาโรค(บาท/ตัว) ^{5/}	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	-
ค่าเสียโอกาสเงินลงทุน 7.25%(บาท/ตัว)	350 ab	309 b	333 b	407 ab	450 a	16.9
ต้นทุนค่าอาหารต่อเนื้อในกัม (บาท/กก.)	28.45	24.59	24.34	25.79	24.43	8.6
รวมต้นทุนการผลิตทั้งหมด (บาท/ตัว)	12,418	12,721	11,842	11,912	11,863	2.8
กำไร (บาท/ตัว) ^{6/}	1,134	1,902	1,897	1,401	1,591	35.2

ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรต่างกันในบรรทัดเดียวกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$)

^{1/} ค่าพันธุ์สัตว์คิตกิโลกรัมละ 24 บาท

^{2/} หญ้าแห้งราคา กิโลกรัมละ 1.25 บาท

^{3/} อาหารข้นสูตร 1 2 3 4 และ 5 เท่ากับ 5.83 5.09 4.71 4.33 และ 3.97 บาท/กก.ตามลำดับ

^{4/} ค่าแรงงานวันละ 60 บาทต่อคนเลี้ยงโค 20 ตัว ค่าแรงงานเฉลี่ย 3 บาทต่อตัว

^{5/} ค่ายาถ่ายพยาธิภายในจำนวน 3 ครั้ง ตัวละ 20 บาท

^{6/} ราคาขายโคมีชีวิต กก.ละ 30 บาท

ตารางที่ 5 ลักษณะซากของโคลูกผสมพันธุ์ชาโรเลส์-บราห์มัน

ข้อมูล	โคทดสอบกลุ่มที่				
	1	2	3	4	5
น้ำหนักก่อนฆ่า (กก.)	476.50	482.00	472.00	474.50	461.00
น้ำหนักหนัง (กก.)	39.10	50.50	49.80	47.40	47.50
น้ำหนักขาหน้า 2 ข้าง (กก.)	4.50	5.25	4.80	4.40	5.25
น้ำหนักขาลัง 2 ข้าง (กก.)	4.94	5.20	4.80	4.40	4.85
น้ำหนักอวัยวะเพศ (กก.)	5.35	6.35	5.80	6.00	5.10
น้ำหนักหัวพร้อมเขา (กก.)	15.00	14.90	14.35	14.10	15.10
น้ำหนักปอด+ข้าวปอด (กก.)	5.35	5.60	5.25	4.80	5.10
น้ำหนักหัวใจ (กก.)	1.70	1.80	1.50	1.55	1.75
น้ำหนักตับ (กก.)	4.75	4.70	5.40	4.80	4.60
น้ำหนักไต (กก.)	0.85	0.95	0.70	0.70	0.75
น้ำหนักม้าม (กก.)	1.30	1.50	1.30	1.20	1.30
น้ำหนักไขมันหุ้มไต (กก.)	4.15	3.90	3.65	2.95	5.10
น้ำหนักระบบทางเดินอาหารทั้งหมด ^{1/} (กก.)	19.45	21.25	19.35	19.30	18.95
ความยาวซาก (ซม.)	157.25	153.50	150.50	153.50	154.00
ความยาวช่องท้อง (ซม.)	128.00	126.75	125.25	122.50	124.00
น้ำหนักซากอุ่น (กก.)	280.50	273.25	265.75	272.75	268.00
น้ำหนักส่วนหน้า (Fore quarter) (กก.)	148.00	144.90	137.85	143.40	131.10
น้ำหนักส่วนหลัง (Hind quarter) (กก.)	123.40	124.90	125.25	118.05	115.35
เปอร์เซ็นต์ซาก ^{2/}	58.89	56.60	56.31	57.48	58.14
เปอร์เซ็นต์ส่วนหน้า ^{3/} (Fore quarter)	52.76	53.03	51.87	52.58	48.92
เปอร์เซ็นต์ส่วนหลัง ^{3/} (Hind quarter)	43.99	45.71	47.13	43.28	43.04
เปอร์เซ็นต์หัวและเขา ^{4/}	3.15	3.09	3.04	2.97	3.28
เปอร์เซ็นต์หนัง ^{4/}	8.21	10.48	10.55	9.99	10.30
เปอร์เซ็นต์ระบบทางเดินอาหารทั้งหมด ^{4/}	4.08	4.41	4.10	4.07	4.11
เปอร์เซ็นต์ Soft organ ^{4/5/}	2.65	2.71	2.72	2.50	2.65
เปอร์เซ็นต์ไขมันหุ้มไต ^{4/}	0.87	0.81	0.77	0.62	1.11

^{1/} กระเพาะอาหาร ลำไส้เล็ก ลำไส้ใหญ่ ^{2/} คัดจากน้ำหนักก่อนฆ่า/น้ำหนักหลังฆ่า

^{3/} เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักซากอุ่น ^{4/} เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักชีวิต ^{5/} ตับ หัวใจ ปอด และไต

สรุปผลการทดลอง

การให้อาหารในระดับ 1.50 2.25 3.00 และ 3.75 เปอร์เซ็นต์ ในอาหารชั้นสูตรมันสำปะหลังเป็นแหล่งพลังงานหลัก สำหรับขุนโคลูกผสมพันธุ์ชาโรเลส์-บราห์มัน โดยมีสัดส่วนอาหารชั้นต่ออาหารหยาบเท่ากับ 60:40 และให้กินอาหารทั้งหมดในปริมาณ 2.5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว สามารถสรุปได้เป็นหัวข้อใหญ่ๆ ดังนี้

1. อัตราการเจริญเติบโต ปริมาณอาหารทั้งหมดที่กิน และประสิทธิภาพในการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวของโคที่ได้รับอาหารที่มียูเรียในระดับ 1.50 และ 2.25 เปอร์เซ็นต์ในอาหาร ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับโคที่ได้รับอาหารที่ไม่ใช่อูเรียในสูตรอาหาร

2. โคในกลุ่มทดลองมีลักษณะซากใกล้เคียงกัน

3. ต้นทุนการผลิตทั้งหมด ต้นทุนค่าอาหารต่อน้ำหนักเพิ่ม และผลตอบแทนหรือกำไรของโคกลุ่มที่ได้รับอาหารที่ไม่ใช่อูเรียในสูตรอาหารกับโคกลุ่มที่ใช่อูเรียในทุกระดับไม่แตกต่างกันทางสถิติ อย่างไรก็ตามมีแนวโน้มว่าโคกลุ่มที่ได้รับอาหารชั้นที่ใช่อูเรียในทุกระดับมีแนวโน้มจะได้กำไรมากกว่าโคที่ได้รับอาหารชั้นที่ไม่ใช่อูเรียในสูตรอาหาร และโคกลุ่มที่ได้รับอาหารชั้นที่มี ยูเรีย 1.50 และ 2.25 เปอร์เซ็นต์ จะมีแนวโน้มได้กำไรมากกว่าโคกลุ่มอื่น ๆ

4. ในระหว่างการทดลองไม่พบว่าโคที่ได้รับอาหารชั้นที่มียูเรียผสมอยู่ในทุกระดับ แสดงอาการเป็นพิษของยูเรียแต่อย่างไร

ข้อเสนอแนะ

แม้ว่าการทดลองนี้จะพบว่าสามารถให้อูเรียเป็นแหล่งโปรตีนในอาหารชั้นสำหรับโคโดยให้ผลตอบแทนค่อนข้างดีเมื่อเปรียบเทียบกับโปรตีนจากกากถั่วเหลือง ตลอดจนไม่พบการเป็นพิษของยูเรียก็ตาม แต่การให้อูเรียที่ระดับ 3.75 เปอร์เซ็นต์ โคจะได้รับยูเรีย 0.47 กรัมต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม ซึ่งอยู่ในระดับที่ใกล้เคียงกับระดับความเป็นพิษของยูเรีย ดังนั้นในการให้อูเรียสำหรับเป็นอาหารสัตว์เคี้ยวเอื้องในระดับค่อนข้างสูงจำเป็นต้องระวังเป็นพิเศษ เพราะถ้าหากใช้ไม่ถูกต้องและมีความรู้ไม่เพียงพอแล้ว อาจก่อให้เกิดผลเสียต่อสัตว์หรืออาจเป็นพิษจนเกิดอันตรายต่อสัตว์ได้ ดังนั้นเพื่อให้การให้อูเรียสำหรับสัตว์เคี้ยวเอื้องเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และเกิดประโยชน์สูงสุดตลอดจนลดการเสี่ยงต่อความเป็นพิษของยูเรีย จึงมีข้อเสนอแนะดังนี้

1. อายุของสัตว์ สัตว์ที่จะนำมาเลี้ยงด้วยอาหารชั้นที่มียูเรียผสมต้องเป็นสัตว์เคี้ยวเอื้องที่กระเพาะรูเมนเจริญเต็มที่แล้วเท่านั้น ซึ่งในโคควรจะมียายุ 1 ปีขึ้นไป

2. ระดับของการให้อูเรียผสมในอาหาร การให้อูเรียผสมในอาหารชั้นควรมีการจำกัดระดับการใช้ซึ่งระดับที่แนะนำให้ใช้กันทั่วไป คือ ไม่ควรให้สัตว์ได้รับยูเรียเกิน 0.44-0.55 กรัมต่อน้ำหนักตัวหนึ่งกิโลกรัม ในสภาพอาหารคุณภาพต่ำ และ 0.66-0.77 กรัมต่อน้ำหนักตัวหนึ่งกิโลกรัม ในกรณีที่สัตว์ได้รับอาหารที่มีคุณภาพดี

3. การให้อาหาร การให้สัตว์ได้รับอาหารที่มีคาร์โบไฮเดรตที่ย่อยได้ง่ายอย่างเพียงพอ เพื่อให้จุลินทรีย์สามารถนำไปใช้กับแอมโมเนียเพื่อสร้างเป็นโปรตีน ทั้งนี้เพราะคาร์โบไฮเดรตเป็นแหล่งพลังงานสำหรับการทำงานของจุลินทรีย์ และเป็นแหล่ง carbon-chain ในการสังเคราะห์โปรตีน

4. ในอาหารที่มียูเรียผสมควรมีแร่ธาตุต่าง ๆ เพียงพอต่อความต้องการของสัตว์โดยเฉพาะอย่างยิ่งกำมะถัน ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญในการสร้างกรดอมิโนที่มีกำมะถันเป็นส่วนประกอบ

5. การผสมยูเรียในสูตรอาหาร จะต้องผสมให้เข้ากันดีเพื่อป้องกันส่วนของยูเรียไปอยู่รวมกัน ซึ่งอาจทำให้สัตว์ได้รับยูเรียมากเกินไปจนเป็นอันตรายต่อสัตว์

6. ถ้าเป็นไปได้ควรแบ่งเวลาเพิ่มขึ้นในการให้อาหาร โดยการให้อาหารที่มียูเรียผสมครั้งละน้อย แต่บ่อยครั้ง เพื่อช่วยให้สัตว์สามารถใช้ประโยชน์จากยูเรียได้เพิ่มขึ้นเพราะการให้ครั้งละน้อยแต่บ่อยครั้งจะทำให้ปริมาณแอมโมเนียในกระเพาะรูเมนไม่สูงเกินไปในช่วงใดช่วงหนึ่ง

7. ควรให้สัตว์มีเวลาในการปรับตัวอย่างน้อย 2 สัปดาห์ เพื่อให้จุลินทรีย์ในกระเพาะรูเมนมีเวลาในการปรับตัว เพื่อให้สามารถใช้ประโยชน์จากอาหารที่มียูเรียได้ดีและเพื่อให้สัตว์ได้เคยชินต่อรสชาติของยูเรีย ตลอดจนช่วยลดปัญหายูเรียเป็นพิษได้อีกด้วย ซึ่งสามารถทำได้โดยการค่อย ๆ เพิ่มระดับของยูเรียในสูตรอาหาร

8. กรณีที่สัตว์แสดงอาการเป็นพิษของยูเรีย ให้หยุดให้อาหารที่มียูเรียผสม แล้วให้น้ำเย็นผสมกรดอะซิติก 5 เปอร์เซ็นต์ น้ำเย็นประมาณ 5-10 แกลลอนผสมกรดอะซิติก 5 เปอร์เซ็นต์ 1 แกลลอน หรือน้ำส้มสายชูผสมน้ำเย็นในอัตรา 1:1 กรอกให้สัตว์กิน

เอกสารอ้างอิง

- เยาวมลาย คำเจริญ. 2523. คู่มือปฏิบัติการวิเคราะห์อาหารสัตว์ ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สมบัติ ศรีจันทร์. 2529. การใช้ฮอร์โมนเป็นสารเร่งการเจริญเติบโตในการเลี้ยงโคขุน ปัญหาพิเศษปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพมหานคร.
- สุชาติ ชัยวรกุล. 2534. การศึกษาการใช้ยูเรียทดแทนโปรตีนจากกากถั่วเหลืองในอาหารชั้นสูตรมันสำปะหลังสำหรับ แกะพันธุ์พม่าทางยาว วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยขอนแก่น. จ. ขอนแก่น.
- Bhratia, S.K., K. Pradhan and R.Singh. 1980. Rumen metabolic profile as influenced by dietary and soluble carbohydrate. Indian J. Anim. Sci. 50 (1) : 16-20.
- Church, D.C. 1984. Digestive Physiology and Nutrition of Ruminants. O&B Books, Inc. Corvallis, Oregon, USA.
- Goreing, H.K. and P.J. Van Soest. 1970. Forage Fiber Analysis. United State Department of Agriculture. 379 p.
- Na-K.J., K-D Song, T-H Kang and T-Y Tak. 1981. Study on the utilization of urea as a substitute for soybean meal. Research Report of the Office of Rural Development (Livestock and Veterinary) S. Korea. 1981. 23, p. 89-94.
- NRC. 1984. Nutrient Requirement of Beef Cattle. National Academy of Science. Washington D.C., U.S.A.
- Pervez, Thtisham and A.N. Bhattacharya. 1971. Urea supplementation on intake and utilization of low quality roughages in sheep. J. Anim. Sci. 33:295 (Abstr.)
- Steel, R.G.D. and Torries, J.H. 1960. Principle and Procedures of Statistics a Biometrical Approach. (2nd ed.) New York: McGraw-Hill.
- Wheeler, W.E., C.H. Noller and J.L. While. 1981. Influence of petrological type of limestone on utilization of high concentrate diets by beef steers. J. Anim. Sci. 53:231-241.