

การใช้หญ้าแพงโกล่าแห้งร่วมกับอาหารชั้นในระดับต่าง ๆ ในการเลี้ยงโคเนื้อ

วิระพล พูนพิพัฒน์^{1/} รัชดาวรรณ พูนพิพัฒน์^{1/} เสน่ห์ กุลนะ^{2/}

บทคัดย่อ

การศึกษาการใช้หญ้าแพงโกล่าแห้งร่วมกับอาหารชั้นในระดับต่าง ๆ ในการเลี้ยงโคเนื้อ โดยใช้โคพันธุ์ตากเพศผู้หย่านมอายุระหว่าง 12 -14 เดือน น้ำหนักเฉลี่ย 294 กิโลกรัม จำนวน 16 ตัว ระยะ การทดลอง 200 วัน สุ่มโคเข้าทดลองตามแผนการทดลอง RCBD มี 4 ซ้ำ โคแต่ละกลุ่มได้รับอาหาร ดังนี้ คือ กลุ่มที่ 1 ได้รับหญ้าแพงโกล่าแห้งเพียงอย่างเดียว กลุ่มที่ 2 3 และ 4 ได้รับหญ้าแพงโกล่าแห้ง และเสริมด้วยอาหารชั้นโปรตีน 14.79 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักแห้งหรือประมาณ 13.08 เปอร์เซ็นต์ในสภาพที่ใช้เลี้ยงโค สูตรเดียวกันตลอดการทดลอง อัตรา 0.5 1.0 และ 1.5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว ตามลำดับ

ผลการทดลองปรากฏว่า โคกลุ่มที่ 4 มีอัตราการเจริญเติบโตสูงสุดเฉลี่ยเท่ากับ 1,257 กรัมต่อตัวต่อวัน ใกล้เคียงกับโคกลุ่มที่ 3 ซึ่งมีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ย 1,128 กรัมต่อตัวต่อวัน สูงกว่า กลุ่มที่ 1 และ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งมีอัตราการเจริญเติบโต เท่ากับ 325 และ 710 กรัมต่อตัวต่อวัน กลุ่มที่ 1 มีอัตราการเจริญเติบโตต่ำกว่าทุกกลุ่ม ($P < 0.05$) ปริมาณอาหารที่กินได้ของโคกลุ่มที่ 3 และ 4 ใกล้เคียงกันวันละ 11.10 และ 11.66 กิโลกรัมต่อตัวต่อวัน สูงกว่ากลุ่มที่ 1 และ 2 ซึ่งโคสามารถกินอาหารได้วันละ 7.76 และ 9.53 กิโลกรัมต่อตัวต่อวัน ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารของโคกลุ่มที่ 4 พบว่า โคมีประสิทธิภาพในการเปลี่ยนอาหารดีที่สุดเฉลี่ยเท่ากับ 9.27 ใกล้เคียงกับกลุ่มที่ 3 ซึ่งมีประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักเพิ่มเฉลี่ยเท่ากับ 9.83. สูงกว่าโคกลุ่มที่ 1 และ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติซึ่งมีประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเท่ากับ 23.87 และ 13.42 โคกลุ่มที่ 1 มีประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารต่ำที่สุด โคกลุ่มที่ 2 3 และ 4 ใช้ต้นทุนค่าอาหารในการเพิ่มน้ำหนักตัวต่อกิโลกรัมใกล้เคียงกัน โดยมีต้นทุนเฉลี่ยเท่ากับ 29.59 27.31 และ 30.60 บาทต่อกิโลกรัม ดีกว่าโคกลุ่มที่ 1 ที่ใช้ต้นทุนค่าอาหารเฉลี่ยเท่ากับ 34.86 บาทต่อกิโลกรัม ผลตอบแทนจากการเลี้ยงโคครั้งนี้ พบว่าโคกลุ่มที่ 4 ให้ผลตอบแทนสูงที่สุด แตกต่างจากกลุ่มที่ 1 และ 2 อย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) และมีแนวโน้มดีกว่ากลุ่มที่ 3

เลขทะเบียนวิจัย 46(1)-0514-009

^{1/} ศูนย์วิจัยและพัฒนาอาหารสัตว์ลำปาง อ.ห้างฉัตร จ.ลำปาง 52190

^{2/} สถานีพัฒนาอาหารสัตว์สกลนคร อ.เมือง จ.สกลนคร 47000

Utilization of Pangola Grass (*Digitaria eriantha*) Hay with Concentrate Levels In Beef Cattle

Wirapon Phunphiphat^{1/} Ratchadawan Phunphiphat^{1/} Saneah Kulna^{2/}

Abstract

The experiment was conducted to determine the effect of feeding beef cattle(100 % Charolais X 100 % Brahman crossbred). with pangola grass hay with and without concentrate feed supplement. Sixteen heads of weaned male Tak beef age between 12 – 14 months, averaging 294 kg initial weight were randomly arranged in randomized complete block design with 4 replicates. Each group of animal was fed on pangola hay *adlibitum* with concentrate supplement at 0, 0.5 , 1.0 and 1.5 %of body weight (14.97% CP dry matter or 13.08% CP as fed)for group 1,2 ,3 and 4 , respectively. The experiment was 200 days period.

The results showed that the average growth rate of group 4 produced the highest was 1,257 gm/head/day were similar group 3 was 1,128 gm/head/day significantly higher than group 1 and group 2 (325 and 710 gm/head /day) growth rate of animals in groups1 were the lowest ($P<0.05$) . Total dried matter feed in take were similar in group 3 and 4 (11.10 and 11.66 kg/head/day) higher than group 1 and 2 (7.76 and 9.53 , respectively) . Feed conversion ratio of group 4 were similar group 3 (9.27 and 9.83 , respectively) but higher than group 1 and 2 (23.87 and 13.42 respectively). Feed conversion ratio of group 1 was the lowest. Average feed cost per 1 kg weight gain for group 2,3 and 4 were similar (29.59, 27.31 and 30.60 bath , respectively) better than group 1(34.86 bath / kg). Income and net profit from group 4 were significantly higher than group 1 and 2 and trend to higher than group 3.

Research project No46(1)-0514-009

^{1/} Lampang Animal Reseaarch and Development Center, Hangchat District , Lampang Province 52190

^{2/} Sakhol Nakorn Animal Nutrition Development Station Muang District,Sakhol Nakhorn Province 47000

คำนำ

สภาพการเลี้ยงโคเนื้อในประเทศไทย จากข้อมูลจำนวนปศุสัตว์ปี 2545 ทั่วประเทศ มีจำนวนโคเนื้อเท่ากับ 5,550,185 ตัว แต่ยังไม่เพียงพอสำหรับบริโภคภายในประเทศ ทั้งนี้ ได้มีการนำเข้าเนื้อโคชำแหละจากต่างประเทศในปีเดียวกันถึง 1,400,023 กิโลกรัม (กองแผนงาน, 2545) เกษตรกรยังพัฒนาการเลี้ยงโคไม่ถูกต้อง ยังคงใช้วิธีด้อนโคทะเล็มหญ้าตามธรรมชาติ ซึ่งให้ผลผลิตและคุณค่าทางอาหารสัตว์ต่ำ ทำให้ได้รับโภชนาไม่เพียงพอ โคมีอัตราการเจริญเติบโตต่อตัวต่อวันต่ำ อัตราการผสมติดลดลง ทำให้มีจำนวนลูกโคเพิ่มขึ้นในแต่ละปีน้อย การพัฒนาการเลี้ยงโคเนื้อ เพื่อให้ได้ผลดีกว่าเดิม โดยใช้หญ้าคุณภาพดีมีโปรตีนสูงและเสริมด้วยแร่ธาตุและวิตามินในระดับที่เหมาะสม จะทำให้โคมีอัตราการเจริญเติบโตดีสุขภาพสมบูรณ์

แพงโกล่า (*Digitaria eriantha*) เป็นหญ้าชนิดหนึ่งที่กรมปศุสัตว์ โดยกองอาหารสัตว์ ได้ส่งเสริมให้เกษตรกรในหลายจังหวัดทางภาคเหนือปลูก ได้แก่ สุโขทัย กำแพงเพชร อุตรดิตถ์ พิษณุโลกแพร่ ลำปาง ลำพูน เชียงใหม่ เพื่อจำหน่ายและใช้เลี้ยงสัตว์ เป็นหญ้าที่ปลูกครั้งเดียว อยู่ได้หลายปีขยายพันธุ์โดยใช้ส่วนของลำต้น ขึ้นได้ในดินหลายชนิดโดยเฉพาะในดินนา ให้ผลผลิตสูงเมื่อตัดที่อายุ 40 วัน โดยให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งประมาณ 800 - 1,200 กิโลกรัมต่อไร่ มีโปรตีนเฉลี่ย 8 เปอร์เซ็นต์ ไขมัน 2.30 เปอร์เซ็นต์ เยื่อใย 29 เปอร์เซ็นต์ เถ้า 8.15 เปอร์เซ็นต์ คาร์โบไฮเดรต 46 เปอร์เซ็นต์ โภชนาย่อยได้ทั้งหมด (TDN) 59 เปอร์เซ็นต์ การปลูกโดยทำการเตรียมดิน เช่นเดียวกับการทำนาใช้ท่อนพันธุ์อายุ 40-60 วันหว่านในอัตรา 200-300 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่ปุ๋ยรองพื้นสูตร 16-20-0 ในอัตรา 60 กิโลกรัมต่อไร่ หลังจากหญ้าตั้งตัวได้ดีแล้วใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในรูปของปุ๋ยยูเรียอัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่ จำนวน 3 ครั้งพบว่าสามารถตัดหญ้านำมาทำเป็นหญ้าแห้งในช่วงฤดูแล้งได้ปีละ 4 ครั้ง(กรมปศุสัตว์, 2545)

ในขณะที่กองอาหารสัตว์ส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกหญ้าแพงโกล่า เพื่อจำหน่ายและเลี้ยงสัตว์ กองบำรุงพันธุ์สัตว์ ก็ได้ส่งเสริมให้เกษตรกรทางภาคเหนือเช่นกันเลี้ยงโคพันธุ์ตาก ซึ่งเป็นโคเนื้อที่ปรับปรุงพันธุ์ที่ศูนย์วิจัยและทดสอบพันธุ์สัตว์ตากโดยผสมพันธุ์ระหว่างพ่อโคพันธุ์ชาร์โรเลย์และแม่พันธุ์ราห์มันเป็นโคเนื้อพันธุ์ที่สามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมของประเทศไทยและกระจายสู่เกษตรกรแล้ว โดยให้เกษตรกรผลิตโคพันธุ์หรือโคขุน สถานีพัฒนาอาหารสัตว์สุโขทัยได้ทดสอบเลี้ยงโคเนื้อพันธุ์ตักน้ำหนัก 200-400 กิโลกรัม โดยปล่อยให้โคทะเล็มและเกี่ยวสดให้กิน ปรากฏว่าโคชอบกินและหญ้าสามารถทนทานต่อการทะเล็มได้ดี โคมีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ย 400-500 กรัมต่อวัน ในการเลี้ยงโคน้ำหนักประมาณ 200 กิโลกรัม ด้วยหญ้าแพงโกล่าแห้งที่มีโปรตีน 7-8 เปอร์เซ็นต์ โดยให้โคกินหญ้าแห้งเฉลี่ยวันละ 3 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักตัวจะทำให้โคได้รับโปรตีนเฉลี่ยประมาณวันละ 450 กรัมต่อวัน ซึ่ง Church และ Pond (1987) รายงานว่าโคสามารถเจริญเติบโตได้วันละ 300 กรัม และ NRC (1984) ระบุว่าโคขุน น้ำหนักประมาณ 200 กิโลกรัม ต้องการให้เจริญเติบโตวันละประมาณ 500-1,000 กรัม โค

ต้องได้รับโปรตีนเฉลี่ยวันละประมาณ 550 - 690 กรัมต่อวัน ซึ่งปริมาณโปรตีนและโภชนาชนิดอื่นๆที่จำเป็นต้องใช้ในการเจริญเติบโตดังกล่าว อาจจะมีไม่เพียงพอในอาหารหยาดที่ใช้เลี้ยงโคในแต่ละวันจึงจำเป็นต้องเสริมอาหารข้นให้กับโค เพื่อให้โคได้รับโภชนาเพิ่มขึ้นและสามารถเจริญเติบโตได้ตามที่ต้องการ ดังนั้น จึงได้ทำการศึกษาการใช้หญ้าแพงโกล่าร่วมกับอาหารข้นในระดับต่าง ๆ เลี้ยงโคเนื้อ ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้จะนำไปใช้ส่งเสริมเกษตรกรต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

ดำเนินการทดลองระหว่างเดือนตุลาคม 2545 – เดือนเมษายน 2547 ใช้โคลูกผสมระหว่างโคพ่อพันธุ์ชาร์โรเลย์เลือด 100 เปอร์เซนต์ผสมกับแม่พันธุ์บราห์มันเลือด 100 เปอร์เซนต์ อายุระหว่าง 12-14 เดือน น้ำหนักเฉลี่ย 294 กิโลกรัม จำนวน 16 ตัว จากสถานีวิจัยทดสอบพันธุ์สัตว์นครสวรรค์ วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block มี 4 ซ้ำ โคแต่ละกลุ่มเลี้ยงด้วยอาหาร ดังนี้

กลุ่มที่ 1 ให้โคกินหญ้าแพงโกล่าแห้งเพียงอย่างเดียวเต็มที่

กลุ่มที่ 2 ให้โคกินหญ้าแพงโกล่าแห้งอย่างเต็มที่เสริมด้วยอาหารข้น 0.5 เปอร์เซนต์ ของน้ำหนักตัว

กลุ่มที่ 3 ให้โคกินหญ้าแพงโกล่าแห้งอย่างเต็มที่เสริมด้วยอาหารข้น 1.0 เปอร์เซนต์ของน้ำหนักตัว

กลุ่มที่ 4 ให้โคกินหญ้าแพงโกล่าแห้งอย่างเต็มที่เสริมด้วยอาหารข้น 1.5 เปอร์เซนต์ของน้ำหนักตัว

อาหารข้นที่ใช้คำนวณให้มีโปรตีน 16.3 เปอร์เซนต์ ในสภาพที่ใช้เลี้ยงโคเมื่อเสริมให้ตามปริมาณที่กำหนด โคจะได้รับโภชนาเพียงพอสามารถเจริญเติบโต ได้วันละ 500 750 และ 1,000 กรัมต่อตัวต่อวัน ของโคกลุ่มที่ 2 3 และ 4 ตามลำดับ

การเตรียมสัตว์เข้าทดลอง

โคทุกตัวจะถูกเลี้ยงในโรงเรือนเดียวกัน ภายในโรงเรือนจะแบ่งเป็นคอกย่อยขนาด 1.5 x 3.0 เมตร สำหรับขังโคแต่ละตัวมีรางน้ำและรางอาหารแยกจากกัน มีแร่ธาตุก้อนแขวนไว้ สำหรับให้โคเลียกินทุกคอก (ส่วนประกอบของแร่ธาตุก้อนได้แสดงไว้ในตารางภาคผนวก 2) ทำการถ่ายพยาธิและฉีดวัคซีนป้องกันโรคปากและเท้าเปื่อยและโรคคอบวมให้แก่โคทุกตัวพร้อมกับชั่งน้ำหนักด้วยเครื่องชั่งก่อนนำโคเข้าคอกทดลองและชั่งน้ำหนักครั้งต่อไปทุก 15 วัน สุ่มโคเข้าคอกขังเดี่ยว เพื่อทำการปรับสภาพโคให้คุ้นเคยกับอาหาร สภาพคอกและสิ่งแวดล้อมบริเวณคอกทดลองก่อนเก็บข้อมูล 2 สัปดาห์

การเตรียมหญ้าแห้ง

วิธีการปลูกและเตรียมพื้นที่ปลูกหญ้าโดยการไถตะ ไถแปร คราดและทำเทือกในพื้นที่ทั้งหมด จำนวน 10 ไร่ ปลูกหญ้าแพงโกล่าโดยวิธีการหว่านท่อนพันธุ์ในอัตรา 200 – 300 กิโลกรัมต่อไร่ ก่อนหว่านหญ้าใส่ปุ๋ยรองพื้นสูตร 16-20-0 อัตรา 60 กิโลกรัมต่อไร่ หลังจากหญ้าตั้งตัวได้แล้ว แบ่งใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในรูปของปุ๋ยยูเรียสูตร 46-0-0 จำนวน 3 ครั้งๆละ 10 กิโลกรัมโดยทิ้งช่วงให้ห่างกันครั้งละ 15 วัน เมื่อหญ้าอายุได้ 60 วันจึงทำการตัดหญ้าครั้งแรกเพื่อกำจัดวัชพืชและปรับสภาพแปลงหญ้าให้มีความสม่ำเสมอมากขึ้น ครั้งต่อไปตัดทุก 30- 45 วัน โดยมีการใส่ปุ๋ยยูเรียสูตร 46-0-0 ภายหลังการตัดหญ้าทุกครั้งเช่นเดียวกับการตัดหญ้าครั้งแรก

วิธีการทำหญ้าแห้ง

ตัดหญ้าแพงโกล่าอายุระหว่าง 30 – 45 วัน ทั้งแปลงฝั่งแดดไว้ประมาณ 1 วัน รุ่งขึ้นจึงทำการเกลี่ยพลิกหญ้ากลับไปกลับมาโดยใช้เครื่องเกลี่ยหญ้าแบบติดท้ายรถแทรกเตอร์ วันละ 1 – 2 ครั้ง ติดต่อกัน 2 – 3 วัน เมื่อสังเกตเห็นว่าหญ้าแห้งดีแล้วก็คราดชักแถว แล้วจึงทำการอัดฟ่อนโดยใช้เครื่องอัดฟ่อนติดท้ายรถแทรกเตอร์นำฟ่อนหญ้าแห้งเก็บในโรงเรือนเพื่อเตรียมไว้ใช้ในการทดลอง

การให้อาหารโคทดลอง

โคทุกตัวจะได้รับอาหารหยาบที่เป็นหญ้าแพงโกล่าแห้งอย่างเต็มที่ ซึ่งหญ้าที่นำมาใช้เลี้ยงโคจะต้องมีโปรตีนไม่ต่ำกว่า 7 เปอร์เซนต์ โดยผ่านการวิเคราะห์ค่าโปรตีนในห้องปฏิบัติการก่อน จากผลวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ พบว่าหญ้ามีเปอร์เซนต์โปรตีนเฉลี่ย 7.27 เปอร์เซนต์ สามารถนำมาใช้เลี้ยงโคทดลองได้ จัดเป็นหญ้าแห้งคุณภาพปานกลางถึง คุณภาพดีตามที่กองอาหารสัตว์กำหนดไว้ การให้อาหารข้นเสริมแกโคในกลุ่มที่ 2 3 และ 4 จะให้อาหารสูตรเดียวกันตลอดการทดลองในตอนเย็น ตามสูตรอาหารที่แสดงไว้ในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 สูตรอาหาร โคทดลอง (จากการคำนวณ)

ส่วนผสม	ราคา	จำนวน (ก.ก.)
มันเส้น	3.00	42.00
รำละเอียด	4.15	30.80
กากถั่วเหลือง	10.50	10.00
กากน้ำตาล	3.00	5.00
แร่ธาตุ	16.00	5.00
ไขมัน	14.00	3.00
ยูเรีย	8.00	2.00
กระดูกป่น	6.00	1.00
เกลือ	5.00	1.00
กำมะถัน	13.00	0.20
บาท/กิโลกรัม	5.24	100
ส่วนประกอบทางเคมีอาหารโคทดลอง		
จากการคำนวณ	(On dry basis)	(as fed)
Protein	18.65	16.3
TDN	80.54	70.4
Fat	8.92	7.8
Fiber	5.60	4.9
Ca	0.41	0.36
P	0.66	0.58

หมายเหตุ คำนวณโดยโปรแกรมคำนวณสูตรอาหารโคเนื้อ CF1.Version 41:1 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
 รายละเอียดแร่ธาตุที่ใช้เป็นส่วนผสมในสูตรอาหารสัตว์ได้แสดงว่าในตารางภาคผนวกที่ 1

การบันทึกข้อมูล

บันทึกข้อมูลการทดลองได้แก่ชั่งน้ำหนักโคเริ่มทดลองและทุก 15 วันและน้ำหนักโคเมื่อสิ้นสุดการทดลองเมื่อเลี้ยงครบ 200 วันต้นทุนค่าใช้จ่ายในการเตรียมอาหารหยาบและค่าใช้จ่ายในการเลี้ยงโค ได้แก่ ค่าแรงงาน ค่าเตรียมดิน ค่าปุ๋ย ค่าอาหาร ปริมาณอาหารที่กินทั้งอาหารหยาบและอาหารข้น

การสุ่มตัวอย่างอาหารโคทดลอง

สุ่มตัวอย่างอาหารเพื่อวิเคราะห์หาส่วนประกอบทางเคมีโดยสุ่มเก็บตัวอย่างอาหารหยาบประมาณ 1,000 กรัม เพื่อวิเคราะห์หา Crude protein (CP) Dry matter (DM) Curde fiber (CF) Neutral Detergent fiber (NDF) Neutral Detergent soluble (NDS) Acid Detergent fiber (ADF) และสุ่มเก็บตัวอย่างอาหารชั้นประมาณ 500 กรัม เพื่อวิเคราะห์ส่วนประกอบทางเคมีได้แก่ โปรตีน เยื่อใย ไขมัน และเถ้า โดยวิธี Proximate

การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติโดย Analysis of Variance และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มโดย Duncan 's New Multiple Range Test (DMRT)

สถานที่ทำการทดลอง

ดำเนินการเก็บข้อมูลการผลิตหญ้าแห้งที่สถานีพัฒนาอาหารสัตว์สุโขทัย และข้อมูลการเลี้ยงโคที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาอาหารสัตว์ลำปาง

ผลการทดลองและวิจารณ์

ผลวิเคราะห์ส่วนประกอบทางเคมีของอาหารโคทดลอง

ส่วนประกอบทางเคมีของหญ้าแพงโกล่าแห้งและอาหารชั้น ดังแสดงในตารางที่ 2 หญ้าแพงโกล่าแห้งที่ใช้สำหรับเลี้ยงโคเนื้อเป็นหญ้าอายุระหว่าง 30-45 วัน มีส่วนประกอบทางเคมีดังนี้คือ มีโปรตีน (CP) เยื่อใย (CF) ไขมัน (Fat) เถ้า (Ash) NFE (Nitrogen Free Extract) ADF(Acid Detergent Fiber) NDF (Neutral Detergent Fiber) Lignin แคลเซียม (Ca) ฟอสฟอรัส (P) และแมกนีเซียม (Mg) เฉลี่ยเท่ากับ 7.89 27.32 1.93 8.53 57.70 36.74 68.76 4.65 0.32 0.17 และ 0.14 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งจัดเป็นหญ้าแห้งคุณภาพดี ส่วนอาหารชั้นผลวิเคราะห์จากห้องปฏิบัติการพบว่าค่าโปรตีน 14.79 เปอร์เซ็นต์หรือคิดเป็นสภาพที่ใช้เลี้ยงโคประมาณ 13.08 เปอร์เซ็นต์ มีเยื่อใย (CF) 4.93 ไขมัน (Fat) 10.87 เถ้า (Ash) 12.56 NFE 62.09 เปอร์เซ็นต์ แคลเซียม (Ca) 0.31 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัส (P) 0.94 เปอร์เซ็นต์ และแมกนีเซียม (Mg) 0.44 เปอร์เซ็นต์ของวัตถุแห้งโดยค่าโปรตีนที่ได้ตามผลวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการต่ำกว่าที่คำนวณไว้ที่ 16.3 เปอร์เซ็นต์ทั้งนี้อาจเนื่องจากคุณภาพของวัตถุดิบ เช่น กากถั่วเหลืองหรือรำละเอียดมีคุณภาพต่ำกว่าที่ประมาณการไว้

ตารางที่ 2 ส่วนประกอบทางเคมีของอาหารหยาบ หญ้าแพงโกล่าแห้ง และอาหารข้นที่ใช้เลี้ยงโคทดลอง (เปอร์เซ็นต์วัตถุดิบแห้ง)

ส่วนประกอบทางเคมี	อาหารหยาบ	อาหารข้น
โปรตีน (CP) ¹	7.89	14.79
เยื่อใย (CF) ¹	27.32	4.93
ไขมัน (Fat) ¹	1.93	10.87
เถ้า (Ash) ¹	8.53	12.56
NFE ¹	57.70	62.09
ADF ¹	36.74	-
NDF ¹	68.76	-
Lignin ¹	4.65	-
Ca ²	0.32	0.31
P ²	0.17	0.94
Mg ²	0.14	0.44

หมายเหตุ ¹ ศูนย์วิจัยและพัฒนาอาหารสัตว์นครราชสีมา อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา

² ฝ่ายวิเคราะห์อาหารสัตว์ กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์

น้ำหนักเพิ่มและอัตราการเจริญเติบโต

น้ำหนักเพิ่มเมื่อสิ้นสุดการทดลองได้แสดงไว้ใน ตารางที่ 3 พบว่าโคทุกกลุ่มมีน้ำหนักเพิ่มเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) โคกลุ่มที่ 4 มีน้ำหนักตัวเพิ่มดีที่สุด แต่ไม่แตกต่างกับกลุ่มที่ 3 โดยมีน้ำหนักตัวเพิ่มเท่ากับ 251.50 และ 225.75 กิโลกรัมตามลำดับซึ่งสูงกว่าโคกลุ่มที่ 1 และ 2 มีน้ำหนักเพิ่มเท่ากับ 65.00 และ 142.00 กิโลกรัมตามลำดับและ โคกลุ่มที่ 1 มีน้ำหนักเพิ่มตลอดการทดลองต่ำที่สุด

ในด้านอัตราการเจริญเติบโตเป็นไปทำนองเดียวกับน้ำหนักเพิ่มโดย โคกลุ่มที่ 4 ซึ่งเสริมอาหารข้น 1.5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัวหรือกินอาหารหยาบต่ออาหารข้นในสัดส่วน 1 : 1 มีอัตราการเจริญเติบโตไม่ต่างกับกลุ่มที่ 3 ที่ได้รับอาหารข้นเสริม 1 เปอร์เซ็นต์แต่มีอัตราการเจริญเติบโตดีกว่าโคกลุ่มที่ 1 และ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) โดยโคกลุ่มที่ 1 มีอัตราเจริญเติบโตต่ำที่สุด

สำหรับอัตราการเจริญเติบโตของโคกลุ่มที่ 3 และ 4 ไกล่เคียงกับรายงานการศึกษาของ ไพโรจน์และยอดชาย (2541) รายงานว่าการขุนโคลูกผสมชาร์โลเลย์ 50 เปอร์เซนต์ น้ำหนักระหว่าง 300–450 กิโลกรัม จะมีอัตราการเจริญเติบโต 1,267.77 กรัมต่อวัน และไพโรจน์และศรีจิตต์ (2541) รายงานว่าการขุนโคลูกผสมชาร์โลเลย์-บราห์มัน 50 เปอร์เซนต์ ระหว่างน้ำหนัก 250–450 กิโลกรัม จะมีอัตราการเจริญเติบโต 1,016–1,052 กรัมต่อวัน

ตารางที่ 3 อัตราการเจริญเติบโต ปริมาณอาหารที่กิน ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารของโคทดลอง

ข้อมูล	กลุ่มการทดลอง				CV (%)
	หญ้าแห้ง+ อาหารข้น 0 % (1)	หญ้าแห้ง+ อาหารข้น 0.5 % (2)	หญ้าแห้ง+ อาหารข้น 1.0 % (3)	หญ้าแห้ง+ อาหารข้น 1.5 % (4)	
จำนวนสัตว์ทดลอง (ตัว)	4	4	4	4	-
ระยะเวลาการทดลอง (วัน)	200	200	200	200	-
น้ำหนักเริ่มทดลอง (กิโลกรัม)	292.75 ^a	294.75 ^a	294.25 ^a	294.25 ^a	7.0
น้ำหนักสิ้นสุดการทดลอง (กิโลกรัม)	357.75 ^c	436.75 ^b	520.00 ^a	545.75 ^a	9.2
น้ำหนักเพิ่ม (กิโลกรัม)	65.00 ^c	142.00 ^b	225.75 ^a	251.50 ^a	19.0
อัตราการเจริญเติบโต (กรัม/วัน)	325 ^c	710 ^b	1,128 ^a	1,257 ^a	19.0
ปริมาณอาหารที่กิน(%DM)กิโลกรัม/ตัว/วัน	7.76 ^c	9.53 ^b	11.10 ^a	11.66 ^a	8.1
อาหารหยาบ (กิโลกรัม/ตัว/วัน)	7.76	7.65	7.15	5.88	-
อาหารข้น (กิโลกรัม/ตัว/วัน)	-	1.88	3.95	5.78	-
ปริมาณอาหารที่กินร้อยละของน้ำหนักตัว	2.18 ^a	2.16 ^a	2.13 ^a	2.15 ^a	4.7
ปริมาณโปรตีนที่ได้รับ (กรัม/ตัว/วัน)	612 ^d	867 ^c	1,118 ^b	1,276 ^a	8.5
อาหารหยาบ (หญ้าแห้ง)	612	603	563	463	-
อาหารข้น	-	264	555	813	-
ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร(Feed /gain)	23.87 ^c	13.42 ^b	9.83 ^a	9.27 ^a	9.7

หมายเหตุ ตัวเลขที่มีอักษรต่างกันกำกับในบรรทัดเดียวกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (P<0.05)

ปริมาณอาหารที่กินและปริมาณโปรตีนที่ได้รับต่อวัน

พบว่าโคกลุ่มที่ 3 และ 4 กินอาหารในปริมาณที่ไม่แตกต่างกันเท่ากับ 11.10 และ 11.66 กิโลกรัมต่อตัวต่อวันตามลำดับแต่มีปริมาณอาหารที่กินสูงกว่ากลุ่มที่ 1 และ 2 โดยโคกลุ่มที่ 1 มีปริมาณการกินอาหารต่ำสุดเท่ากับ 7.76 กิโลกรัมต่อตัวเมื่อคิดเป็นปริมาณโปรตีนที่โคได้รับต่อวันพบว่า โคกลุ่มที่ 4 ได้รับปริมาณโปรตีนต่อวัน 1,276 กรัมต่อวัน รองลงมาคือโคกลุ่มที่ 3 2 และ 1 เท่ากับ 1,118 867 , และ 612 กรัมต่อวัน ตามลำดับ

ประสิทธิภาพในการเปลี่ยนอาหาร

ประสิทธิภาพในการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักเพิ่มของโคทดลองในครั้งนี พบว่าโคแต่ละกลุ่มมีประสิทธิภาพในการเปลี่ยนอาหารแตกต่างกัน ตามระดับการเสริมอาหารชั้น โคกลุ่มที่ 3 และ 4 มีประสิทธิภาพในการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักเพิ่มต่อกิโลกรัมใกล้เคียงกันเท่ากับ 9.83 และ 9.27 สูงกว่ากลุ่มที่ 1 และ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ซึ่งมีประสิทธิภาพในการเปลี่ยนอาหารเป็น น้ำหนักเพิ่มเท่ากับ 23.87 และ 13.42 โคกลุ่มที่ 1 มีประสิทธิภาพในการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักเพิ่มต่ำที่สุด ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารของโคทั้ง 4 กลุ่ม ให้ผลแตกต่างจากการทดลองของไพโรจน์และคณะ (2536) ที่รายงานว่า การขุนโคลูกผสมโคชาร์โลเลย์ - บราห์มันในคอกขังเดี่ยว ซึ่งเลี้ยงโดยให้กินอาหารหยาบเต็มที่และเสริมด้วยอาหารชั้น 14 เปอร์เซ็นต์ โปรตีนในอัตรา 2 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว พบว่าโคมีประสิทธิภาพในการเปลี่ยนอาหารเท่ากับ 6.61 ดีกว่าโคกลุ่มที่ 3 และ 4 ที่เป็นเช่นนี้เป็นเพราะว่าโคได้รับอาหารชั้นต่ออาหารหยาบในสัดส่วนที่สูงกว่า จึงทำให้โคได้รับโภชนะสูงขึ้นตามไปด้วย ส่งผลให้ประสิทธิภาพในการเปลี่ยนอาหารของโคดีกว่าซึ่งสอดคล้องกับ Perry และ Buson (1976) ซึ่งรายงานว่าอาหารชั้น จะช่วยทำให้ประสิทธิภาพการใช้อาหารสูงขึ้นอัตราการเจริญเติบโตดีขึ้นและใช้ระยะเวลาขุนสั้นลง

จากการทดลองในครั้งนี้จะเห็นได้ว่าโคกลุ่มที่ 4 ซึ่งได้รับอาหารชั้นเสริม 1.5 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักตัวหรือเลี้ยงโดยให้อาหารหยาบต่ออาหารชั้นในสัดส่วน 1:1 โคจะได้รับโปรตีนเฉลี่ยต่อตัวต่อวันสูงกว่าทุกกลุ่ม จึงทำให้โคกลุ่มดังกล่าวมีอัตราการเจริญเติบโตดีที่สุดโดยมีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยเท่ากับ 1,257 กรัมต่อตัวต่อวัน ต่างจากของไพโรจน์ และคณะ (2546) รายงานการขุนโคพันธุ์ตากลูกผสมชาร์โลเลย์ 50 เปอร์เซ็นต์ ในคอกขังเดี่ยว โดยให้กินอาหารชั้นสำเร็จรูปโปรตีน 12 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับฟางข้าวที่มีโปรตีน 3.20 เปอร์เซ็นต์เต็มที่ (Adlibitum) อย่างอิสระ พบว่าโคสามารถกินอาหารชั้นได้เฉลี่ยวันละ 9.50 กิโลกรัมต่อตัวต่อวัน และกินฟางข้าวได้เฉลี่ยวันละ 0.90 กิโลกรัมต่อตัวต่อวัน (ปริมาณโปรตีนที่ได้รับเฉลี่ยเท่ากับ 1,473 กรัมต่อตัวต่อวัน) มีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยวันละ $1,538.80 \pm 71.66$ กรัมต่อตัวต่อวัน

ต้นทุนค่าใช้จ่ายในการเลี้ยงโค

ต้นทุนค่าใช้จ่ายในการเลี้ยงโค คัดอาหารหยาบกิโลกรัมละ 1.46 บาท (ตารางภาคผนวกที่ 3) ค่าอาหารข้น 5.24 บาท (ตารางที่ 1) และค่าพันธุ์สัตว์ที่ปรับใหม่ตามบัญชีราคาจำหน่ายสัตว์พันธุ์คัดออกตามระเบียบกรมปศุสัตว์ว่าด้วยการคัดและจำหน่ายสัตว์ พ.ศ.2546 ตามอายุโคพันธุ์ตากเพศผู้ 1-5 ปี กิโลกรัมละ 65 บาท ซึ่งได้แสดงรายละเอียดต้นทุนและค่าใช้จ่ายในการเลี้ยงโคไว้ในตารางที่ 4 พบว่าโค กลุ่มที่ 4 ใช้ต้นทุนทั้งหมดเท่ากับ 26,824.25 บาท ใกล้เคียงกับกลุ่มที่ 3 ซึ่งใช้ต้นทุนเท่ากับ 25,293.25 บาท สูงกว่าโคกลุ่มที่ 1 และ 2 ใช้ต้นทุนค่าใช้จ่ายในการเลี้ยงดูใกล้เคียงกันเท่ากับ 21,294.67 และ 23,361.75 บาทต่อตัว เมื่อคิดต้นทุนต่อกิโลกรัม พบว่าโคทั้ง 4 กลุ่ม มีต้นทุนแตกต่างกัน โคกลุ่มที่ 1 2 3 และ 4 มีต้นทุนเฉลี่ยเท่ากับ 34.86 29.59 27.31 และ 30.60 บาทต่อกิโลกรัมตามลำดับกลุ่มที่ 2 3 และ 4 ไม่ต่างกันแต่มีต้นทุนต่ำกว่ากลุ่มที่ 1 โดยกลุ่มที่ 1 มีต้นทุนสูงกว่ากลุ่มที่ 2 3 และ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ($P<0.05$) เมื่อพิจารณาถึงรายได้จากการจำหน่ายโค โดยคิดเท่ากับราคาพันธุ์สัตว์คัดออกตามระเบียบของกรมปศุสัตว์ กิโลกรัมละ 65 บาท พบว่าโคกลุ่มที่ 4 จำหน่ายได้ราคา 35,473.75 บาทต่อตัวใกล้เคียงกับกลุ่มที่ 3 ที่จำหน่ายได้เท่ากับ 33,806.25 บาท กลุ่มที่ 1 และ 2 จำหน่ายโคได้เท่ากับ 23,258.75 และ 28,388.75 บาทต่อตัว โคกลุ่มที่ 1 มีรายได้จากการจำหน่ายต่ำที่สุด ส่วนรายได้สุทธิในการเลี้ยงโคในครั้งนี้พบว่า โคกลุ่มที่ 4 ให้ผลตอบแทนสูงกว่าทุกกลุ่ม คิดเป็นรายได้สุทธิเท่ากับ 8,649.50 บาทต่อตัว แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกลุ่มที่ 3 ที่ให้ผลตอบแทนเท่ากับ 8,513.00 บาทต่อตัว โคกลุ่มที่ 2 ให้ผลตอบแทน เท่ากับ 5,027.00 บาทต่อตัว สูงกว่ากลุ่มที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติซึ่งให้ผลตอบแทนเท่ากับ 1,964.08 บาทต่อตัว

ตารางที่ 4 แสดงต้นทุนและรายได้ในการเลี้ยงโคแต่ละกลุ่ม

รายละเอียด	กลุ่มการทดลอง				CV (%)
	หญ้าแห้ง + อาหารข้น 0 % (1)	หญ้าแห้ง + อาหารข้น 0.5 % (2)	หญ้าแห้ง + อาหารข้น 1.0 % (3)	หญ้าแห้ง + อาหารข้น 1.5 % (4)	
อาหารสัตว์	2,265.92 ^d	4,203.00 ^c	6,167.00 ^b	7,698.00 ^a	6.4
ค่าพันธุ์สัตว์	19,028.75 ^a	19,158.75 ^a	19,126.25 ^a	19,126.25 ^a	7.0
ต้นทุนทั้งหมดรวม	21,294.67 ^c	23,361.75 ^{bc}	25,293.25 ^{ba}	26,824.25 ^a	6.4
รายได้จากการจำหน่ายโค	23,258.75 ^c	28,388.75 ^b	33,806.25 ^a	35,473.75 ^a	9.2
รายได้สุทธิจากการขุนโค	1,964.08 ^c	5,027.00 ^b	8,513.00 ^a	8,649.50 ^a	37.4
น้ำหนักเพิ่ม (กิโลกรัม)	65.00 ^c	142.00 ^b	225.75 ^a	251.50 ^a	19.0
ต้นทุนเฉลี่ยค่าอาหาร (บาท/ กิโลกรัม)	34.86 ^b	29.59 ^a	27.31 ^a	30.60 ^a	9.8

หมายเหตุ - ตัวเลขที่มีอักษรต่างกันในบรรทัดเดียวกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาการใช้หญ้าแพงโกล่าแห้งร่วมกับอาหารชั้นในระดับต่าง ๆ ในการเลี้ยงโคเนื้อพันธุ์ตาก ระยะเวลา 200 วัน โดยให้โคกินหญ้าแพงโกล่าแห้งเพียงอย่างเดียวและเสริมด้วยอาหารชั้นในระดับ 0.5 1.0 และ 1.5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัวพอสรุปผลได้ ดังนี้

โคกลุ่มที่ 4 ที่กินหญ้าแห้งอย่างเต็มที่และเสริมด้วยอาหารชั้นโปรตีน 14.79 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักแห้งหรือประมาณ 13.08 เปอร์เซ็นต์ ในสภาพที่ใช้เลี้ยงโคในระดับ 1.5 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักตัว มีอัตราการเจริญเติบโตดีที่สุดและมีประสิทธิภาพการใช้อาหารและให้ผลตอบแทนดีที่สุดซึ่งโคมีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยวันละ 1,257 กรัมต่อตัวต่อวัน มีประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวเพิ่มเท่ากับ 9.27 และให้ผลตอบแทนคิดเป็นรายได้สุทธิ 8,649.50 บาทต่อตัว

ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาการใช้หญ้าแพงโกล่าแห้งร่วมกับอาหารชั้นในระดับต่าง ๆ ในการเลี้ยงโคเนื้อ คณะผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังนี้ การใช้หญ้าแห้งเลี้ยงโคเนื้อไม่ว่าจะทำจากหญ้าชนิดใดก็ตามถ้าหากหญ้ามีคุณภาพสูงหรือต่ำกว่านี้ถ้าจะเลี้ยงโคให้สามารถเจริญเติบโตได้วันละ 1,257 กรัมต่อตัวต่อวัน ควรปรับสูตรอาหารชั้นให้มีค่าโปรตีนและพลังงานเพิ่มขึ้นหรือลดลงตามคุณภาพของหญ้าแห้ง เช่น ในกรณีที่หญ้าแห้งมีคุณภาพสูงกว่านี้ก็ควรปรับสูตรอาหารชั้นให้มีค่าโปรตีนและพลังงานลดลงแต่ถ้าหญ้าแห้งมีคุณภาพต่ำก็ควรปรับระดับค่าของโปรตีนและพลังงานเพิ่มขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้ดำเนินการทดลองครั้งนี้ขอขอบคุณหัวหน้าสถานีพัฒนาอาหารสัตว์สุโขทัย คุณนฤเนตร ลาโดศรี เจ้าหน้าที่ทุกท่านที่ช่วยดูแลจัดการต่างๆ ในการผลิตหญ้าแห้ง ขอขอบคุณสถานีวิจัยทดสอบพันธุ์สัตว์นครสวรรค์ ศูนย์วิจัยและบำรุงพันธุ์สัตว์ตาก กองบำรุงพันธุ์สัตว์ที่สนับสนุนพันธุ์สัตว์ทดลอง ขอขอบคุณ คุณแพรวพรรณ เครือมังกร คุณกานดา นาคมณี ศูนย์วิจัยและพัฒนาอาหารสัตว์นครราชสีมา ฝ่ายวิเคราะห์อาหารสัตว์ที่กรุณาวิเคราะห์ตัวอย่างอาหารสัตว์ให้ ขอขอบคุณคณะกรรมการวิจัยกองอาหารสัตว์ที่แนะนำในการแก้ไขรายงาน ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนาอาหารสัตว์ลำปางเจ้าหน้าที่ทุกท่านที่สนับสนุนและช่วยเหลือจนงานทดลองนี้สำเร็จลงได้

เอกสารอ้างอิง

- กองแผนงาน. 2545. ข้อมูลจำนวนปศุสัตว์ในประเทศไทยปี. 2545 .ฝ่ายประมวลผลและสถิติ กองแผนงาน กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- กรมปศุสัตว์. 2545. หญ้าแพงโกล่า. กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ จำนวน 28 หน้า.
- ไพโรจน์ ศิริสมและศรีจิตต์ สิมารักษ์ 2541. โครงการสร้างโคเนื้อพันธุ์ตาก. การขุนโคลูกผสมชาร์โรเลย์-บราห์มัน 50 % (พันธุ์ตาก) เพื่อสนองตลาดเนื้อโคระดับกลาง รายงานผลงานวิจัย. งานค้นคว้าและวิจัยการผลิตสัตว์ ประจำปี 2541. กรมปศุสัตว์. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- ไพโรจน์ ศิริสมและยอดชาย ทองไทยนนท์ 2541. โครงการสร้างโคเนื้อพันธุ์ตาก. การขุนโคลูกผสมชาร์โรเลย์-บราห์มัน 37.50 % และ 50 % รายงานผลงานวิจัย. งานค้นคว้าและวิจัยการผลิตสัตว์ประจำปี 2541. กรมปศุสัตว์. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- ไพโรจน์ ศิริสม สมบูรณ์ จารุเสถียร จุฑา เทวีระจันทร์ และเสถียร ทองอุทุม. 2536. การจัดการพื้นที่คอกต่อการผลิตโคขุนลูกผสมชาร์โรเลย์ ผลการศึกษาและค้นคว้า เพื่อพัฒนาการบำรุงพันธุ์สัตว์สถานีบำรุงพันธุ์สัตว์ตาก. กองบำรุงพันธุ์สัตว์ กรมปศุสัตว์. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
- ไพโรจน์ ศิริสม และสุนทร รัตนจำรูญ 2546. โครงสร้างโคเนื้อพันธุ์ตาก. การขุนโคพันธุ์ตากที่ระดับสายเลือดโคพันธุ์ชาร์โรเลย์ 25 , 50 และ 62.5 % รายงานผลงานวิจัยการปศุสัตว์ สาขาการปรับปรุงพันธุ์สัตว์และการจัดการฟาร์ม ประจำปี 2546. กรมปศุสัตว์. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- Church , D.C. and W.G.POND . 1988. Basic Animal Nutrition 3rd ed John Wiley & Sons . Inc ., New York . Chichester . Singapore . 472 p.
- National Research Council . 1984 . Nutrient requirements of Domestic Animals Nutrient requirements of Beef Cattle , 6th rev. ed Natl . Acad . Sci , Washington , DC
- Perry , T , W and W.M Buson. 1976. Riios of Corn to Corn Silage for Finishing Beef Cattle J.Anim. Sei 42 : 549

ตารางภาคผนวกที่ 1 ส่วนผสมของแร่ธาตุผงที่ใช้เป็นส่วนผสมในอาหารโคใน 1 กิโลกรัม ประกอบด้วย

แมงกานีส (Mn)	5.4 กรัม
เหล็ก (Fe)	14.2 กรัม
ทองแดง (Cu)	1.0 กรัม
สังกะสี (Zn)	2.9 กรัม
โซเดียม (Na)	3.9 กรัม
ไอโอดีน (I)	19.0 กรัม
โพแทสเซียม (K)	0.9 มิลลิกรัม
โคบอลต์ (Co)	1.1 มิลลิกรัม
สื่อเติมจนครบ	1 กิโลกรัม

ตารางภาคผนวก 2 ส่วนประกอบของแร่ธาตุก้อนที่แขวนไว้ให้โคเลียกิน ประกอบด้วยแร่ธาตุ ดังนี้

โซเดียม (Na)	136 gm/kg
แคลเซียม (Ca)	140 gm/kg
ฟอสฟอรัส (P)	60 gm/kg
แมกนีเซียม (Mg)	20 gm/kg
โพแทสเซียม (K)	25 gm/kg
กำมะถัน (S)	12 gm/kg
เหล็ก (Fe)	1,000 mg/kg
สังกะสี (Zn)	800 mg/kg
แมงกานีส (Mn)	350 mg/kg
ทองแดง (Cu)	300 mg/kg
โคบอลต์ (Co)	80 mg/kg
ไอโอดีน (I)	245 mg/kg
ซีลีเนียม (Se)	20 mg/kg

ตารางภาคผนวกที่ 3 แสดงรายละเอียดต้นทุนการผลิตหญ้าแพงโกล่าแห้ง (บาทต่อไร่ต่อปี)

1. ค่าจ้างเหมาเตรียมดิน	420 บาท
2. ค่าท่อนพันธุ์	150 บาท
3. ค่าวัสดุ	-
- ค่าปุ๋ยสูตร (16-20-0)	600 บาท
- ค่าปุ๋ยยูเรีย (46-0-0)	2,016 บาท
- ค่าลดมดฟอนหญ้า	725 บาท
4. ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง	-
- ค่าน้ำมันใช้สำหรับตัดหญ้า (4 ครั้ง)	180 บาท
- ค่าน้ำมันใช้สำหรับเกลี่ยหญ้า (4 ครั้ง)	180 บาท
- ค่าน้ำมันใช้สำหรับอัดฟอนหญ้า(4ครั้ง)	160 บาท
5. แรงงาน	-
- ปลุก	240 บาท
- ขนและเก็บเข้าโรง	160 บาท
6. รวมต้นทุน	4,671 บาท
7. ผลิตหญ้าแห้งได้	3,200 กิโลกรัม
8. ต้นทุนการผลิตหญ้าแห้ง (บาท/กิโลกรัม)	1.46 บาท

- หมายเหตุ
- ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงลิตรละ 15 บาท
 - ค่าแรงงานวันละ 120 บาท (8 ชม./วัน)
 - ค่าลดมดอัดหญ้าวันละ 1,700 บาท
 - ค่าปุ๋ยสูตร 46-0-0 กิโลกรัมละ 8 บาท
 - ค่าปุ๋ยสูตร 16-20-0 กิโลกรัมละ 10 บาท