

ผลการให้อาหารโคนมรุ่นลูกผสมขาว - ดำ โดยแปรรูประดับเยื่อใย พลังงาน และ โปรตีนในอาหารผสมเสร็จที่ประกอบด้วยฟางข้าวปรุงแต่งคุณภาพด้วยยูเรีย
Effect of Different Levels of Fiber, Energy, and Protein in Urea Treated Rice Straw Complete Rations on Growth of Cross-bred Dairy Heifers.

สมคิด พรหมมา สมเพชร ต้อยคำภีร์ สิริ วิลไรตน์ ธวัชชัย อินทรตุล
Somkid Promma Sompet Tuikampee Siri Vilairat Tawachai Indratuia

สถาบันพัฒนาฝึกอบรมและวิจัยโคนมแห่งชาติ
National Dairy Training and Applied Research Institute.

บทคัดย่อ

การศึกษาการให้อาหารโคนมรุ่นลูกผสมขาวดำ เพื่อวัตถุประสงค์ในการนำค่ามาตรฐานความต้องการโภชนะที่ใช้อยู่ในต่างประเทศมาทดสอบ และปรับใช้กับโคนมรุ่นลูกผสมขาว - ดำ ทั้งนี้เพื่อหาระดับโภชนะที่เหมาะสมของโคนมรุ่นลูกผสมขาว - ดำ สำหรับการเจริญเติบโตที่ใช้ต้นทุนการผลิตต่ำ

การทดลองใช้โคนมรุ่นลูกผสมขาว - ดำ สายเลือด 75% ปรากฏว่าโครุ่นกลุ่มที่ได้รับพลังงาน, โปรตีน ตามที่ NRC กำหนด และมีเยื่อใย 22% เจริญเติบโตวันละ 583 กรัม ซึ่งเท่ากับกลุ่มที่ได้รับพลังงาน, โปรตีน สัดส่วนเดียวกันและอาหารมีเยื่อใย 30% (505 กรัม/วัน) แต่แตกต่างจากกลุ่มที่มีการลดระดับโภชนะทั้ง 2 อย่างที่ระดับเยื่อใย 30% หรือกลุ่มที่ได้รับโภชนะตามกำหนดแต่ได้รับเยื่อใยมากกว่า 30% อย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) โคกลุ่มที่ได้รับอาหารมีเยื่อใย 22% มีอัตราการเปลี่ยนอาหารเท่ากับกลุ่มที่ได้รับอาหารเยื่อใย 30% แต่น้อยกว่ากลุ่มที่ได้รับเยื่อใยมากกว่า 30% อย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) โดยมีต้นทุนการผลิตต่อหน้าหนักเพิ่ม 1 กิโลกรัม สำหรับโคที่ได้รับพลังงาน, โปรตีน ตาม NRC กำหนดและเยื่อใย 30% ต่ำสุด

Abstract

The experiment on applying the standard nutrients requirement recommended by NRC for dairy heifers feed ration formulation was conducted using 18 cross-bred Holstein-Friesian heifers. Group fed on the ration with 22% CF content with recommended CP and TDN (22 PT) showed similar weight gain (583 g/d) as group fed with 30% CF with the same nutrients

content (30 PT) (505 g/d), but higher than group offered rations with lower nutrients content ($P < 0.05$). Feed conversion ratio among group 22 PT and 30 PT were similar. Significant differences were found in FCR between group fed with high fiber ration (35%) and lower groups (22 - 30% CF). For heifers with more than 500 g/d required gain, group 30 PT showed minimum cost of production.

กานำ

การเลี้ยงโคนมรุ่นโดยทั่วไปมักจะมีการเสริมอาหารชั้น ร่วมกับการให้อาหารหยาบที่มีคุณภาพดี ทั้งนี้เพื่อวัตถุประสงค์ในการให้โภชนะต่าง ๆ ที่พอเพียงกับการเจริญเติบโต และสามารถผสมพันธุ์ได้ตามเวลาที่กำหนด โดยที่พืช หญ้า อาหารสัตว์ในเขตร้อน โดยเฉพาะเมืองไทยมีคุณภาพปานกลาง หรือต่ำ ดังนั้นอาหารชั้นจึงเกือบเป็นของจำเป็นควบคู่ไปกับการเลี้ยงโคนมเกือบทุกระยะ โดยเฉพาะกรณีที่มีการใช้วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร เช่น ฟางข้าว หรืออื่น ๆ ตามปกติการให้อาหารโคนมในประเทศไทย ยังนิยมให้อาหารชั้นเสริมในระดับ 1 - 2 กก.ต่อวัน ร่วมกับอาหารหยาบแบบเต็มที และทำให้โคมีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ย 400 กรัมต่อวัน (สถาบัน ฯ 2531) อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาถึงการผลิตฝูงโคทดแทนที่มีประสิทธิภาพแล้ว น่าจะมีการคำนึงถึงการใช้ต้นทุนการผลิตที่ต่ำ และใช้ระยะเวลารวดเร็วในการสร้างโคทดแทน ซึ่งย่อหมายถึงการให้โคได้รับโภชนะที่พอเพียงและราคาถูก จะเห็นว่าเราจำเป็นต้องใช้มาตรฐานกำหนดความต้องการโภชนะมาเป็นตัวช่วย มาตรฐานโภชนะที่ยังได้รับความนิยมใช้กันทั่วไปคือของ NRC (NRC, 1988) ซึ่งเน้นโภชนะหลักคือพลังงานในรูป พลังงานสุทธิ (NE), พลังงานสันดาปได้ (ME) หรือยอดโภชนะย่อยได้ (TDN), โปรตีน ในรูปโปรตีนหยาบ (CP) หรือโปรตีนย่อยสลายได้ (DIP, UIP) รวมทั้งแร่ธาตุและวิตามิน ซึ่งในประเทศไทยในปัจจุบันมีความคุ้นเคยกับพลังงานในรูป TDN และโปรตีนในรูป CP ประกอบกับการวิเคราะห์ ส่วนประกอบทางอาหารที่มีรายงานในประเทศ อยู่ในรูปดังกล่าว ดังนั้นหน่วยนี้จึงถูกใช้เป็นหน่วยหลักในการทดลองครั้งนี้ ในการใช้มาตรฐานกำหนดได้มีผู้ทดลองลดโภชนะจากที่ NRC แนะนำทั้งนี้เพื่อลดต้นทุนการผลิตดังเช่น Mudgal และ Ray (1965) ลดหรือเพิ่มโปรตีน 20% ของมาตรฐานกำหนดในการทดลองกับโคนมพันธุ์ Sahiwal พบว่าไม่มีผลต่อการเจริญเติบโต, Patal และ Anoker (1971) ลดระดับโปรตีนลง 10% ของมาตรฐาน พบว่าไม่มีผลต่อการลดการเจริญเติบโต และในประเทศไทย ชวลิต (2525) ได้ลดระดับโภชนะลง 10% ของมาตรฐานของ NRC เปรียบเทียบกับมาตรฐาน หรือระดับสูงกว่า และพบว่าระดับมาตรฐานของ NRC สามารถใช้ได้ดีกับโคสาวในประเทศไทย

ในการกำหนดความต้องการโภชนะในการให้อาหารโคนมรุ่น ยังมีปัจจัยสำคัญที่จำเป็นต้องคำนึงถึงร่วมกับโภชนะที่กล่าวมาแล้ว ได้แก่ เยื่อใยซึ่งมีความจำเป็นสำหรับคงสภาวะของสัตว์ 4 กระเพาะทั้งหลาย ระดับของเยื่อใยที่แนะนำโดย NRC (1988) สำหรับโคนมรุ่นอายุ 1 ปีขึ้นไปคือ 15% DMB ของอาหารรวม และ 18 - 20% DMB (Dorfler, 1977) ซึ่งจากการทดลองของ Promma et al (1985) ใช้ฟางปรุงแต่งคุณภาพด้วยยูเรียเสริมด้วยอาหารชั้นในการเลี้ยงโคนมรุ่นในระดับ 31% DMB พบว่าโคยังมีการเจริญเติบโตที่ดี (431 กรัมต่อวัน) ดังนั้นในการทดลองครั้งนี้ จึงเลือกเยื่อใยในระดับระหว่างกลางคือ 20 - 31% และสูงกว่านั้นมาศึกษา

อาหารหยาบที่ใช้เลี้ยงโคโดยทั่วไปได้แก่หญ้า ซึ่งโดยธรรมชาติ แล้วจะมีความแปรปรวนของโภชนะต่าง ๆ โดยเฉพาะเยื่อใย พลังงาน และโปรตีน ทั้งนี้เนื่องจากปัจจัยที่ไม่อาจควบคุมได้ในทางปฏิบัติ ได้แก่ผลของระยะเวลาการตัด ฤดูกาลการบำรุงดิน และอื่น ๆ ดังนั้นอาหารหยาบที่ใช้เป็นแหล่งเยื่อใยในการทดลองครั้งนี้จึงเลือกฟางปรุงแต่งด้วยยูเรีย ซึ่งสามารถคุมปัจจัยดังกล่าวได้ ทำให้มีค่าค่อนข้างสม่ำเสมอ ส่วนแหล่งของพลังงาน และโปรตีนได้แก่ข้าวโพด และกากถั่วเหลือง ตามลำดับซึ่งวัตถุดิบ 2 ชนิดนี้มีความเข้มข้นของโภชนะที่ต้องการสูงและมีเยื่อใยต่ำ ทั้งนี้เพื่อตัดปัจจัยของเยื่อใยให้ขึ้นอยู่กับอาหารหยาบเป็นหลัก

วัตถุประสงค์ของการทดลอง

1. เพื่อศึกษาการให้อาหารโดยใช้มาตรฐานโภชนะในด้านพลังงาน และโปรตีนที่กำหนดโดย NRC (1988) ที่มีผลต่อการเจริญเติบโต, การเปลี่ยนอาหาร ของโคนมรุ่นลูกผสมขาว - ดำ สายเลือด 75%
2. เพื่อศึกษาระดับเยื่อใยในอาหารผสมเสร็จที่เหมาะสมกับโคนมในระยะดังกล่าว
3. เพื่อศึกษาระดับโภชนะที่เหมาะสมกับการเลี้ยงโคนมรุ่นลูกผสมขาว - ดำ ที่ใช้ต้นทุนต่ำ โดยเฉพาะเมื่อใช้ควบคู่กับวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร

อุปกรณ์และวิธีการ

ก. การทดลองเพื่อตรวจสอบคุณค่าทางอาหารของอาหารที่ใช้ในการทดลองใช้โคตัวผู้ลูกผสมขาว - ดำ อายุ 1 ถึง 1/2 ปี จำนวน 4 ตัวเพื่อทำ Total Collection ในการหายอดโภชนะย่อยได้ (TDN) และใช้ห้องปฏิบัติการอาหารสัตว์ในการวิเคราะห์ Proximate analysis และ detergent analysis.

ข. การทดลองเพื่อหาพลังงานสันดาปได้ ใช้วิธีการของ Menke et al (1979) ในการทำ gas test เพื่อประเมินค่า ME ของวัตถุดิบที่ใช้ในการทดลอง

ค. การคำนวณสัดส่วนอาหารสำหรับโคทดลองแต่ละตัวใช้โปรแกรม XRATION ของสถาบันพัฒนาฝึกอบรมและวิจัยโคนมแห่งชาติ (สมคิดและรัชชชัย, 2531) ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ IBM PC/XT ในการจัดสัดส่วน และใช้มาตรฐานกำหนดของ NRC (1988) ใน diskette สำเร็จในการกำหนดความต้องการโภชนะต่าง ๆ

ง. โคทดลองหาผลการเจริญเติบโตใช้โคนมลูกผสมขาว - ดำ สายเลือด 75% อายุ 1 ปีขึ้นไป จำนวน 18 ตัว ใช้แผนการทดลองแบบ CRD (จรัญ, 2519) ประกอบด้วย treatment ต่าง ๆ 6 ชนิด ซึ่งเกิดจากส่วนประกอบของแพคเตอร์ต่าง ๆ คือเยื่อใยในระดับ 22%, 30% และมากกว่า 30%, โปรตีนในระดับ 90% CP และ 100% CP พลังงานในระดับ 90% TDN และ 100% TDN ตามลักษณะ treatment ที่ปรากฏในตารางที่ 2 แต่ละ treatment มี 3 ซ้ำ ใช้โค 1 ตัว เท่ากับ 1 หน่วยทดลอง โคทุกตัวจะถูกผูกยื่นโรงแบบขังเดี่ยวพร้อมรางให้อาหารและน้ำ การให้อาหารทำวันละ 2 เวลา คือเช้าและบ่าย โดยจะผสมอาหารหยาบและอาหารข้นเข้าด้วยกัน พร้อมแร่ธาตุและวิตามิน และพรมน้ำพohมาด ๆ ยกเว้นใน treatment ที่ 6 จะให้อาหารหยาบอาหารข้นแยกกัน อาหารหยาบใช้ฟางปรุงแต่งคุณภาพด้วยยูเรีย

6% และหมัก 21 วันขึ้นไป โดยไม่ผึ่งก่อนและหันให้มีขนาด 10 - 20 ซม. ก่อนการให้การเก็บข้อมูลน้ำหนัก โคทำการซังสัตว์ทุก ๆ 14 วัน จนครบระยะเวลาทดลอง 110 วัน การทดลองทำที่สถาบันพัฒนาฟาร์มปศุสัตว์ และวิจัยโคนมแห่งชาติ เชียงใหม่

ฉ. การวิเคราะห์ผลการทดลอง ใช้การวิเคราะห์ multiple analysis โดยโปรแกรม spss/pc plus โดยตัดอิทธิพลของน้ำหนักเริ่มต้น, น้ำหนักแรกเกิด และอายุออกจากอิทธิพลของ treatment และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธี Duncan's new multiple range test.

ผลการทดลองและวิจารณ์

การให้อาหารโคนมรุ่นลูกผสมขาว - ดำ โดยใช้วิธีการให้อาหารแบบผสมเสร็จ (Total mixed ration) ใช้มาตรฐานของ NRC (1988) เป็นตัวกำหนดความต้องการโภชนาการ ในการทดลองครั้งนี้ใช้อาหารหลักเพียง 3 ชนิด คืออาหารหยาบได้แก่ฟางปรุงแต่ง ซึ่งมี TDN 54.1% และอยู่ในสภาพที่ไม่ผึ่งทำให้มีโปรตีนในรูป non protein nitrogen ที่เป็นประโยชน์อยู่ด้วย และใช้โปรแกรม XRATION ในการจัดสัดส่วนอาหารที่เหมาะสม โดยใช้วัตถุดิบอีก 2 ชนิด คือใช้ข้าวโพดป่นเป็นแหล่งของพลังงาน (มี TDN 89%) และกากถั่วเหลืองซึ่งมีโปรตีนหยาบ 42.6% เป็นแหล่งโปรตีนสำหรับทำสัดส่วนเพื่อใช้ใน treatment ต่าง ๆ โดยที่การทดลองครั้งนี้ต้องการแยกแหล่งของเยื่อใยให้มาจากอาหารหยาบเป็นหลักเพียงชนิดเดียว และใช้อาหารชั้นที่มีเยื่อใยต่ำเป็นตัวเสริม จะเห็นชนิดว่าวัตถุดิบที่ใช้ทำให้มีต้นทุนการผลิตที่สูงขึ้น แต่ในทางปฏิบัติจริง ๆ แล้วอาจใช้วัตถุดิบตัวอื่น ๆ ทดแทนได้เช่นกัน จากตารางที่ 1 แสดงคุณค่าทางอาหารของอาหารชนิดต่าง ๆ ที่ใช้ในการทดลอง โดยเฉพาะค่าของ ME จัดว่ามีความเป็นไปได้ในการนำมาใช้ค่อนข้างมากเพราะวิธีทำค่อนข้างง่าย และมีความแม่นยำพอสมควร ซึ่งในอนาคตค่าของพลังงานที่ใช้ในการจัดสัดส่วนอาจอยู่ในรูป metabolizable energy แทนค่า TDN ที่ใช้อยู่กันในปัจจุบันในประเทศไทย

การจัดสัดส่วนของอาหารที่ใช้ใน treatment ต่าง ๆ ทำเป็นรายตัว โดยใช้น้ำหนักที่ซังทุก ๆ 14 วัน มาป้อนเข้าคอมพิวเตอร์ และทำสัดส่วนสำหรับใช้ในระยะเวลา 14 วันต่อไป จะเห็นว่าลักษณะของ treatment จะขึ้นอยู่กับมาตรฐานที่ NRC กำหนดและใช้วิธีการคำนวณหาความต้องการโภชนาการเช่น พลังงาน, โปรตีน, แร่ธาตุ และวิตามินที่มีการพิจารณาถึงน้ำหนักตัว, metabolic weight และอัตราการเจริญเติบโต ซึ่งในการทดลองนี้ตั้งเป้าไว้ที่ 500 กรัมต่อวัน โปรแกรมคอมพิวเตอร์จะกำหนดปริมาณที่ใช้ในแต่ละวันของอาหารแต่ละชนิด เพื่อใช้ในสัตว์ทดลองตัวนั้น ๆ โดยที่แผนการทดลองใช้แบบ CRD ซึ่งอาศัยการคาดการณ์ว่าโคแต่ละตัวมีระดับสายเลือดขาว - ดำ 75% เท่ากัน และตัดอิทธิพลร่วมของน้ำหนักแรกเกิด, อายุ และน้ำหนักเริ่มทดลองออก ทำให้วัดผลจาก treatment ได้ชัดเจนขึ้น

จากผลการทดลองดังในตารางที่ 3 จะเห็นว่าอัตราการเจริญเติบโตของโคทดลองกลุ่มที่ได้รับโภชนาการตามที่ NRC กำหนด (100% TDN, 100% CP) และมีเยื่อใยในอาหารผสมเสร็จ 22% มีอัตราการเจริญเติบโตสูงสุด (582.7 กรัม/ตัว/วัน) ซึ่งเมื่อพิจารณาถึงปริมาณอาหารที่ใช้ใน treatment นี้แล้วจะเห็นว่าน้ำหนักแห้งของอาหารหยาบ และอาหารชั้นที่โคได้รับจากสัดส่วนมีค่าเกือบใกล้เคียงกัน ทำให้ผลจากความแปรปรวนของอาหารต่อการเจริญเติบโตในกลุ่มนี้มีค่าค่อนข้างน้อย (กราฟที่ 1 แสดงการเพิ่มน้ำหนักของกลุ่มนี้ที่ค่อนข้างสม่ำเสมอ) และยังมีผลทำให้อัตราการเปลี่ยนอาหารมีค่าน้อยที่สุด (6.7 กก. อาหารต่อน้ำหนักเพิ่ม 1 กก.) แต่เนื่องจากใช้อาหารชั้นปริมาณมากจึงมีต้นทุนการเพิ่ม

น้ำหนักสูงกว่า (21.1 บาท/1 กก.น้ำหนัก) เมื่อพิจารณาถึงการใช้มาตรฐานเดียวกันแต่เพิ่มเยื่อใยในอาหารขึ้นเป็น 30% ดังใน treatment ที่ 2 โคทลดลงยังสามารถมีการเจริญเติบโตที่แตกต่างจากกลุ่มแรกอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (504.7 กรัม/ตัว/วัน) แสดงถึงความสามารถในการปรับตัวของโคลูกผสมขาว - ดำ ที่มีสายเลือดพื้นฐานมาจากโคพื้นเมืองและอเมริกันบราห์มันให้เข้ากับอาหารหยাবคุณภาพเลวได้ดี เมื่อพิจารณาถึงค่าปานกลางทั่วไปของส่วนประกอบของอาหารรวมสำหรับโคนมพันธุ์แท้ที่ NRC (1988) กำหนดไว้คือมี fiber ประมาณ 15% จะเห็นว่าสัดส่วนใน T1 และ T2 มีค่าต่ำกว่า ซึ่งหมายถึงใช้อาหารชั้นน้อยกว่า และมีต้นทุนต่ำกว่า อย่างไรก็ตามระดับเยื่อใยสำหรับอาหารหยাবชนิดอื่น ๆ ที่จะใช้ในการจัดสัดส่วนอาหารโดยเฉพาะหญ้าและพืชอาหารสัตว์ อาจใช้ค่าต่ำกว่านี้ได้ ทั้งนี้เพราะเยื่อใยที่มีในฟางนั้นจัดว่าประกอบด้วย Lignin และ Silica ค่อนข้างสูง ซึ่งในความจริงแล้วจะทำให้มี Structural carbohydrate ที่ใช้ประโยชน์ได้ต่ำกว่า

การลดระดับของพลังงานในสัดส่วนอาหารให้ต่ำกว่าค่าที่ NRC กำหนดดังปรากฏใน treatment ที่ 4 และ 5 (90% TDN) มีผลทำให้อัตราการเจริญเติบโตลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งโดยทั่วไปการลดระดับโภชนาในอาหารโครุ่น ดังงานทดลองของ Mudgal และ Ray (1965) หรือ Patal และ Anoker (1971) นั้น ไม่ได้ลดระดับพลังงาน เพียงแต่ลดระดับโปรตีนทำให้ไม่พบความแตกต่างจากการลดระดับดังกล่าว จะเห็นว่าการลดระดับพลังงานมีผลชัดเจนต่อการเจริญเติบโตของโคนมรุ่น ถึงแม้มีการลดระดับโปรตีนลงดังเช่น treatment 3 และ 5 แต่การเจริญเติบโตของโคในกลุ่มดังกล่าวยังจัดว่าอยู่ในช่วงมาตรฐานสำหรับโคนมลูกผสมทั่วไป การลดระดับโภชนาในอาหารผสมเสร็จจึงสูงกว่าระดับ NRC ดังในกลุ่มที่ 3, 4, 5 หรือในกลุ่มที่ใช้เยื่อใยสูงเกินกว่า 30% เช่นในกลุ่มที่ 6 จะทำให้มีการใช้สัดส่วนของอาหารหยাবต่ออาหารชั้นเพิ่มขึ้น โคได้รับอาหารคิดเป็นน้ำหนักแห้งมากขึ้นทำให้ใช้ค่าใช้จ่ายในการเพิ่มน้ำหนักตัวมีแนวโน้มลดลง แต่จะมีผลทำให้ระยะเวลาที่เลี้ยงจนถึงน้ำหนักผสมพันธุ์ช้าไปอีก ซึ่งในกรณีนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะของการปฏิบัติว่าต้องการเจริญเติบโตมากน้อยแค่ไหน ในการทดลองครั้งนี้เมื่อพิจารณาถึงต้นทุนการสร้างน้ำหนักแล้วจะเห็นว่าไม่มีความแตกต่างกันในแต่ละ treatment มากนัก คือมีค่าเฉลี่ย 18 - 21% ในกลุ่มที่ 1, 2, 3, 5, 6 นอกจากกลุ่มที่ 4 ซึ่งมีโคตัวหนึ่งในกลุ่มที่มีปัญหาทางสุขภาพเกือบตลอดการทดลอง ทำให้ได้ผลคลาดเคลื่อนไปในลักษณะที่ไม่สามารถควบคุมได้

การให้อาหารแบบผสมเสร็จ (กลุ่มที่ 1 - 5) มีแนวโน้มในการทำให้โคมีการเจริญเติบโตที่ดีกว่าการให้อาหารแบบแยกประเภท ดังในกลุ่มที่ 6 ทั้งนี้อาจมีผลกระทบจากปริมาณเยื่อใยที่ค่อนข้างสูง (มากกว่า 30%) ซึ่ง Dorfler (1977) ให้เหตุผลว่าจะทำให้สภาพในกระเพาะ rumen เปลี่ยนไปคือมี pH เพิ่มขึ้นจากการหลั่งน้ำลายมากขึ้น และมีการสร้างกรดอะซิติกที่มากกว่าปกติ เมื่อเทียบกับกรดตัวอื่น ทำให้มีผลต่อการสร้างผลผลิตที่ลดลง ประกอบกับอาหารชั้นที่ใช้เสริมใช้เฉพาะกากถั่วเหลืองในปริมาณน้อยในกลุ่มที่ 6 (เฉลี่ย 0.25 กรัมต่อวัน) ทำให้ได้รับ Soluble carbohydrate ค่อนข้างน้อย ทำให้การเจริญเติบโตของโคในกลุ่มนี้ค่อนข้างต่ำ การให้อาหารผสมเสร็จจะช่วยทำให้โคได้รับโภชนาครบชนิดอย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอ อาจช่วยแก้ปัญหาดังกล่าวได้ แต่ควรใช้เยื่อใยในระดับต่ำกว่า 35%

ส่วนประกอบของโภชนาของอาหารผสมเสร็จที่ใช้ในการทดลองทุก treatment มีค่าเฉลี่ยของ TDN อยู่ในช่วง 63 - 72% ยกเว้นในกลุ่มที่ 6 ซึ่งต่ำกว่า โดยมีโปรตีนหยาบในช่วง 10 - 12% และมีเยื่อใยหยาบในช่วง 46 - 60% (ยกเว้นกลุ่มที่ 6 ที่สูงกว่า 60%) จะเห็นว่าส่วนประกอบทางโภชนาที่ใช้ใน

การทดลองนี้มีค่าค่อนข้างต่ำกว่า หรือสูงกว่าค่าที่กำหนดโดย NRC (1988) ซึ่งน่าจะมีผลต่อการลดการเจริญเติบโต แต่เนื่องจากเหตุผลหลายประการดังได้กล่าวมาแล้ว อาทิเช่น การใช้อาหารของโคลูกผสมที่อาจดีกว่าพันธุ์แท้ หรือความทนทานต่อสภาพแวดล้อมและอื่น ๆ ทำให้โคมีการเจริญเติบโตที่ดีได้ โดยเฉพาะในกลุ่มที่ 1 หรือ 2

สรุปผลการทดลอง

การใช้ความต้องการโภชนาการมาตรฐานของ NRC ในการทำสัดส่วนอาหารผสมเสร็จสำหรับโคนมรุ่นลูกผสมขาว - ดำ พบว่าการใช้ระดับเยื่อใยในน้ำหนักแห้งของอาหารผสมเสร็จ 22 - 30% และใช้ระดับของพลังงานในรูปยอติโภชนะย่อยได้ และโปรตีนตามมาตรฐานกำหนด จะทำให้โคมีการเจริญเติบโต และมีอัตราเปลี่ยนอาหารที่ดี ตลอดจนถึงต้นทุนในการสร้างน้ำหนักที่ต่ำ การใช้เยื่อใยในอาหารสูงกว่า 30% หรือลดระดับโปรตีน โดยเฉพาะพลังงานในอาหารผสมเสร็จ มีผลให้การเจริญเติบโต, ความสามารถในการใช้อาหารลดลง การให้อาหารโคทดแทนโดยการใช้มาตรฐานอาหารกำหนดจะช่วยในแง่การผลิตอย่างมีประสิทธิภาพ และใช้ต้นทุนต่ำ โดยเฉพาะเมื่อใช้วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรเป็นแหล่งเยื่อใย

เอกสารอ้างอิง

- จรรย์ จันทลักษณ์. 2519. สถิติ. วิธีวิเคราะห์และวางแผนงานวิจัย บริษัทไทยวัฒนาพานิชจำกัด
- ชวลิต พาณิชอัตรา. 2525. อิทธิพลของการให้อาหารที่มีจำนวนโภชนะต่างกัน 3 ระดับ ต่อการเจริญเติบโต ประสิทธิภาพการใช้อาหาร และการเจริญพันธุ์ของโคนมสาว. กรุงเทพมหานคร : วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สมคิด พรหมมา และรัชชชัย อินทรตุล. 2531. การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ จัดสัดส่วนอาหาร XRATION สำหรับโคนม. เอกสารประกอบการอบรมโนม สถาบันพัฒนาฝึกอบรมและวิจัยโคนมแห่งชาติ.
- สถาบันพัฒนาฝึกอบรมและวิจัยโคนมแห่งชาติ. 2531 รายงานการปฏิบัติงานประจำปี 2531. เอกสารโรเนียวสำหรับเผยแพร่
- Dorfler, J. 1977. Tierischs Erzeugung. Teil A. Band 2, BLV Verlagsgesellschaft Munchen.
- Menke, K.H., Raab, L., Salewski, A., Steingass, H., Fritz, P. and Schneider, W. 1979. J. Agri. Sci., Camb. 93 : 217 - 222
- Mudgal, V.D. and S.N. Ray. 1965. Studies on the nutrients required for growth. I. Effect of feeding different levels of protein on the growth of Sahiwal calves, Indian, J. Dairy. Sci. 18 : 21 - 30

- National Research Council. 1988. Nutrient requirements of Dairy Cattle. 6th rev. ed. National Academy press, Washington, D.C.
- Patal, B.M. and S.L. Ansoker, 1971. Effect of different levels of digestible protein on the growth rate of cow and buffalo calves-anote. Indian Journal of Anim. Sci, 41 (9) : 804 - 805
- Promma, S., Tuikampee, S., Ratnavanija, A., Vidhyakorn, N. and Froemenrt, R.W. 1985, The Effects of Urea-Treated Rice Straw on Growth and Milk production of Crossbred Holstein Friesian Dairy Cattle. In the Utilization of Fibrous Agricultural Residues as Animal feeds, p. 88 - 93, ed P.T. Doyle. School of Agriculture and Forestry, University of Melbourne, Australia.

ตารางที่ 1 แสดงส่วนประกอบโภชนะของอาหารชนิดต่าง ๆ ที่ใช้ในการทดลอง

ส่วนประกอบโภชนะ (DMB)	ฟางปรงแต่ง	ข้าวโพดบด	กากอ้าวเหลือง
วัตถุดิบแห้ง (%)	57.4	87.8	88.2
โปรตีนหยาบ (%)	8.1	8.3	42.6
เยื่อใยหยาบ (%)	37.7	7.3	6.3
NDF (%)	72.4	22.6	11.9
ADF (%)	53.6	8.0	8.9
ADL (%)	4.7	2.2	—
ยอดโภชนะที่ย่อยได้ (%)	54.1	89.5	88.1
Metabolizable energy (MJ/kg)	7.8	13.9	13.4

ตารางที่ 2 แสดงโภชนะที่โคทดลองแต่ละกลุ่มได้รับเทียบกับมาตรฐานของ NRC (1988) ก/

รายการ	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	T ₆
ยอดโภชนะย่อยได้	1T	1T	1T	0.9T	0.9T	1T
โปรตีนหยาบ	1P	1P	0.9P	1P	0.9P	1P
เยื่อใยหยาบ (%)	22	30	30	30	30	30
Ca, P	M	M	M	M	M	M
วิตามิน ADE	V	V	V	V	V	V

ก/ แทนค่ามาตรฐาน NRC กำหนดหน่วยพลังงาน = T, หน่วยโปรตีน = P, แร่ธาตุ = M, วิตามิน = V, ในแต่ละระยะของ น.น.ตัว

ตารางที่ 3 แสดงการเจริญเติบโต, การเปลี่ยนอาหารและปริมาณอาหารที่กินของโคทดลอง

รายการ	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	T ₆
น.น.เฉลี่ยเริ่มทดลอง (ก.ก.)	140.7	148.3	132.8	127.3	116.3	134.0
น.น.สิ้นสุดการทดลอง (ก.ก.)	205.9	204.8	179.5	159.8	158.9	166.8
น.น.เพิ่มขึ้นเฉลี่ย (ก.ก.)	65.2	56.5	46.7	32.4	42.6	32.8
อัตราการเจริญเติบโตต่อวัน เฉลี่ย (กรัม/ตัว/วัน)	582.7ก	504.7ก	417.2ข	290.2ข	380.4ข	292.9ข
ปริมาณอาหารที่กินต่อวันคิดเป็น น้ำหนักแห้งเฉลี่ย						
- ฟางปรุงแต่ง (ก.ก.)	1.93	3.39	3.02	2.59	2.47	4.02
- ข้าวโพดบด (ก.ก.)	1.54	0.75	0.78	0.46	0.55	—
- กากถั่วเหลือง (ก.ก.)	0.45	0.37	0.22	0.39	0.27	0.25
- อาหารรวม (ก.ก.)	3.92	4.51	4.02	3.44	3.29	4.27
- อาหารรวม (% น.น.ตัว)	2.36	2.68	2.75	2.49	2.56	3.08
การเปลี่ยนอาหารเป็น น.น.ตัว (ก.ก.อาหาร/ก.ก.น.น.เพิ่ม)	6.7ก	9.0ก	9.7ก	12.1ก	8.9ก	15.2ข
ค่าอาหาร/น.น.เพิ่ม 1 ก.ก.* (บาท)	21.2	19.0	18.6	29.3	19.1	22.0

* ฟางปรุงแต่ง ก.ก. ละ 0.6 บาท. (ที่วัตถุดิบแห้ง 90%)

กากถั่วเหลือง ก.ก. ละ 11.5 บาท.

ข้าวโพดบด ก.ก. ละ 3.8 บาท.

ตัวอักษรในบรรทัดเดียวกันที่แตกต่างกัน คือแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 4 แสดงส่วนประกอบโภชนาเฉลี่ยของอาหารผสมเสร็จที่ใช้ในการทดลองจากการคำนวณ (% DMB)

รายการ	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	T ₆
ยอดโภชนาที่ย่อยได้	71.9	62.8	62.8	62.7	62.8	56.1
โปรตีนหยาบ	12.1	11.0	10.0	12.0	11.0	10.1
เยื่อใยหยาบ	22.1	30.1	30.1	30.1	30.0	35.9
NDF	45.9	59.2	59.4	58.9	59.1	68.9

กราฟที่ 1 แสดงการเจริญเติบโต
ของโคนมรุ่นตลอดการทดลอง

