

ผลของรูปแบบการให้อาหารชั้นของแม่โค และหญ้าแห้งที่มีต่อลูกโคก่อนหย่านม*

ปรีชา ปรีชลักษณ์^{1/}

จินดา สนิทวงศ์^{2/}

เฉลิมศักดิ์ โนนทวงศ์^{1/}

ฉลอง เจริญพันธุ์^{3/}

บทคัดย่อ

การทดลองหาแบบที่เหมาะสมในการเลี้ยงลูกโคก่อนหย่านม โดยใช้โคนมพันธุ์ผสมโฮลสไตน์-ฟรีเชียน ระดับสายเลือด 75% จำนวน 12 ตัว แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม เลี้ยงในคอกขังเดี่ยว มีการให้อาหารต่างกัน 2 วิธี คือ กลุ่มที่ 1 เลี้ยงด้วยนมเทียมวันละ 3 กก./ตัว มีอาหารชั้นสำหรับลูกโคตั้งให้กินช่วงอายุ 0-8 สัปดาห์ จากนั้นเปลี่ยนมาให้อาหารชั้นของแม่โคแทนอาหารลูกโค กลุ่มที่ 2 ให้อาหารเช่นเดียวกับกลุ่มที่ 1 แต่ช่วงอายุ 8-16 สัปดาห์ จะลดปริมาณนมลงครึ่งหนึ่ง โคทั้ง 2 กลุ่มมีหญ้าแห้งให้กินเต็มที่ตลอดการทดลอง และหย่านมพร้อมกันเมื่ออายุ 16 สัปดาห์

ผลปรากฏว่า ตลอดการทดลองลูกโคทั้ง 2 กลุ่มมีค่าเฉลี่ยของอัตราการเจริญเติบโต ความยาวรอบอก ความยาวลำตัวและส่วนสูงของลำตัวไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) และลูกโคกลุ่มที่ 2 มีต้นทุนค่าอาหารเฉลี่ยต่อตัวเท่ากับ 1,311.12 บาท ต่ำกว่ากลุ่มเปรียบเทียบซึ่งมีค่าเท่ากับ 1,551.03 บาท

* โครงการวิจัยลำดับที่ 35-1325-071

1/ ศูนย์วิจัยอาหารสัตว์เพชรบุรี จ.เพชรบุรี

2/ กลุ่มงานวิจัยอาหารสัตว์ กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์

3/ วิทยาลัยเกษตรกรรมเพชรบุรี จ.เพชรบุรี

Effect of Feeding Regimes of Concentrate and Hay for Early Weaning Calves*

Prachya Prachyalak^{1/} Chinda Snitwong^{2/}
Thalearnsaksak Nonthanavongs^{1/} Shalong Chiarpant^{3/}

Abstract

The Experiment was conducted to compare the effects of feeding regimes for early weaning calves. Twelve heads each of 75% Holstein Friesian crossbred calves aged of 3 days were randomly into 2 groups. Treatments were as follows: 1. the calves to feed 3 kg of milk/head/day with calf starter to 8 weeks of age, after that cow's concentrate was replaced with hay ad libitum until weaning period; and 2. the calves to feed as group 1 until 8 weeks of age, then giving milk was limited 1.5 kg/head/day until 16 weeks old. The weaning period of 2 groups were 16 weeks of age.

The results showed that the feeding regimes trial had no effect on average daily gain (449 vs 509 grams/head/day) girth, body length, height and feed intake during calves to weaning age (16 weeks old). The feed cost of feeding regime trial (group 2) was less than control group (1,311.12 vs 1,551.03 baht/head/day)

* Research project No. 35-1325-071

1/ Petchaburi Animal Nutrition Research Center, Petchaburi

2/ Animal Nutrition Research Section, Animal Nutrition Division

3/ Petchaburi Agricultural College, Petchaburi

คํานํา

การเลี้ยงลูกโคและโคสาวสำหรับใช้เป็นแม่โคทดแทนในฝูง นับเป็นปัจจัยหนึ่งของความสำเร็จในการเลี้ยงโคนม เกษตรกรจำเป็นต้องคัดเลือกลูกโคตัวเมียหรือโคสาวมาเลี้ยงทดแทนแม่โคที่คัดออก อาจต้องซื้อมาจากที่อื่นหรือเลี้ยงลูกโคที่เกิดในฟาร์มของเกษตรกรเอง การเลี้ยงลูกโคนมในระยะก่อนหย่านมเป็นปัญหาสำคัญอันหนึ่งในการดำเนินกิจการโคนมเพราะในระยะนี้ต้องพยายามเลี้ยงลูกโคให้มีการเจริญเติบโตที่สมบูรณ์มีสุขภาพแข็งแรง มีอัตราการตายน้อย โดยให้ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับต้นทุนค่าอาหารและการจัดการที่ดีที่สุด กิลซาและคณะ (2531) รายงานการศึกษาการหย่านมลูกโคนม 75% ไฮลส์ไต้น์ฟรีเซียน เมื่ออายุ 2, 3 และ 4 เดือน ปรากฏว่าสามารถหย่านมลูกโคได้ตั้งแต่เมื่ออายุ 2 เดือน โดยต้องฝึกให้ลูกโคกินอาหารข้นและหญ้าแห้งเร็วขึ้น ซึ่งสามารถลดต้นทุนค่าอาหารในการผลิตลูกโคลงได้มากและไม่มีผลกระทบต่ออัตราการเจริญเติบโตของลูกโคในช่วงหย่านมด้วย ในกรณีที่ต้องเลี้ยงโคเป็นจำนวนมาก การหย่านมที่อายุ 3 เดือน จะเหมาะสมในทางปฏิบัติมากกว่าการหย่านมเมื่ออายุ 2 เดือน การหย่านมลูกโคเมื่ออายุ 4 เดือนทำได้สะดวก แต่ต้นทุนการผลิตสูง การเลี้ยงลูกโคสามารถเลี้ยงได้หลายวิธี เช่น เลี้ยงด้วยนมแม่หรือนมเทียมอย่างเดียว หรือเสริมด้วยอาหารข้นและหญ้าแห้ง โดยธรรมชาติให้นมจากแม่โคเป็นอาหารที่เหมาะสมที่สุดสำหรับลูกโค แต่การใช้นมอย่างเดียวลูกโคต้องเสียค่าใช้จ่ายสูง และยังทำให้กระเพาะของลูกโคในส่วนของกระเพาะหมัก (rumen) มีการเจริญเติบโตและพัฒนา เพื่อทำหน้าที่อย่างสมบูรณ์ได้ช้า (Church, 1973) การเลี้ยงด้วยนมเทียมและเสริมด้วยอาหารข้นและหญ้าแห้งคุณภาพดี เป็นวิธีหนึ่งที่เกษตรกรใช้เลี้ยงลูกโคภายในฟาร์ม ถ้าให้ลูกโคได้กินนมน้อยลงและให้อาหารข้นและหญ้าแห้งเต็มที่ จะเป็นการบังคับให้โคกินอาหารข้นและหญ้าได้มากขึ้น ซึ่งจะช่วยพัฒนากระเพาะหมักให้สามารถใช้อาหารหยาบได้อย่างมีประสิทธิภาพเร็วขึ้น

การทดลองครั้งนี้ เพื่อศึกษารูปแบบของการให้อาหารลูกโคก่อนหย่านม เพื่อความสะดวกต่อการปฏิบัติของเกษตรกร และลดต้นทุนค่าอาหาร

อุปกรณ์และวิธีการ

ใช้ลูกโคนมพันธุ์ผสมไฮลส์ไต้น์ฟรีเซียนระดับสายเลือด 75% ทั้งเพศผู้และเมียอายุ 3 วัน จำนวน 12 ตัว นำมาเลี้ยงในคอกโรงเดี่ยวโดยใช้วิธีการสุมตลอด แบ่งลูกโคออกเป็น 2 กลุ่มดังนี้

กลุ่มที่ 1 ให้กินนมเทียมวันละ 3 กก./ตัว โดยแบ่งให้กินวันละ 2 เวลา เช้าและเย็น มีอาหารข้นสำหรับลูกโคและหญ้าแห้งคุณภาพดีวางให้กินตลอดเวลา จนถึงอายุ 8 สัปดาห์

จากนั้นเปลี่ยนมาใช้อาหารชั้นสำหรับแม่โคแทนอาหารชั้นสำหรับลูกโค

กลุ่มที่ 2 ให้อาหารเช่นเดียวกันกับกลุ่มที่ 1 ทุกประการ เพียงแต่ลดปริมาณนมลงเหลือวันละ 1.5 กก./ตัว ในช่วงอายุ 8-16 สัปดาห์ โคทั้ง 2 กลุ่มหย่านมเมื่ออายุครบ 16 สัปดาห์

บันทึกน้ำหนักตัว ความยาวรอบอก ความยาวลำตัว และความสูงของลำตัวก่อนเข้าการทดลอง และทำทุก ๆ 2 สัปดาห์ บันทึกปริมาณอาหารที่กินได้ พร้อมทั้งสุ่มตัวอย่างอาหารชั้นและหญ้าแห้งเพื่อวิเคราะห์ส่วนประกอบทางเคมีและคุณค่าทางอาหาร นำข้อมูลที่ได้มาเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยแบบรวมกลุ่ม (Group Comparison) และตรวจสอบความแตกต่างระหว่างกลุ่มโดยวิธี Student's - test

การทดลองครั้งนี้ ดำเนินการที่วิทยาลัยเกษตรกรรมเพชรบุรี จ.เพชรบุรี ระหว่างเดือนตุลาคม 2534 - มีนาคม 2535

ผลการทดลองและวิจารณ์

ส่วนประกอบทางเคมีของอาหารที่ใช้ในการทดลองได้แสดงไว้ในตารางที่ 1 ปริมาณโปรตีนหยาบในอาหารชั้นที่ใช้เลี้ยงลูกโค อาหารชั้นสำหรับแม่โค และหญ้าแห้งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 16.30, 13.56 และ 11.01 % ของน้ำหนักแห้งตามลำดับ ผลวิเคราะห์ที่ได้ต่ำกว่าค่าที่ได้จากการคำนวณซึ่งอาจเป็นเพราะความแปรปรวนของวัตถุดิบที่ใช้ผสม (สุกัญญา, 2530) อาหารชั้นเป็นอาหารสำเร็จรูปอัดเม็ดจากสฟกเกอร์โคนมในท้องถิ่นที่เกษตรกรนิยมใช้กันเป็นจำนวนมาก ส่วนหญ้าแห้งเป็นหญ้าที่ซึ่งจัดเตรียมในเดือนตุลาคม - พฤศจิกายน ซึ่งมีโปรตีนสูงกว่าเมื่อเทียบกับหญ้าที่โคไม่ได้ใช้ป้อน มีโปรตีนเฉลี่ย 7.73 % (จรัสรัตน์ และคณะ, 2534)

จากผลการทดลองปรากฏว่า น้ำหนักตัว ความยาวรอบอก ความยาวลำตัวและความสูงของลำตัวของโคทั้ง 2 กลุ่ม ไม่แตกต่างกันทางสถิติทุกระยะอายุที่ศึกษา (ตารางที่ 2)

อัตราการเจริญเติบโตของโคทั้ง 2 กลุ่ม ตั้งแต่แรกเกิดจนถึงหย่านม (16 สัปดาห์) ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 3) กล่าวคือ ในระยะแรกเกิดถึงอายุ 8 สัปดาห์ โคกลุ่มที่ 1 และ 2 มีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ย 385 และ 417 กรัม/วัน ตามลำดับ ซึ่งน้อยกว่าอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยของลูกโคตามรายงานของภาควิชาสัตวบาลมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (2527) ที่เลี้ยงด้วยนมเทียมวันละ 2 กก./ตัว พร้อมด้วยอาหารชั้นและหญ้าแห้งจนถึงอายุ 8 สัปดาห์มีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ย 510 กรัม/วัน และรายงานของ สมคิดและคณะ (2529) ที่เลี้ยงด้วยนม

เทียมวันละ 4 กก./ตัว พร้อมทั้งอาหารข้นและหญ้าแห้ง เมื่อลูกโคอายุได้ 13 สัปดาห์ จะมีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ย 510 กรัม/วัน

ระยะที่ลูกโคอายุ 8 - 16 สัปดาห์ อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยวันละ 518 และ 600 กรัม ในกลุ่มที่ 1 และ 2 ตามลำดับ และเมื่อสรุปตั้งแต่แรกเกิดจนถึงอายุ 16 สัปดาห์ ลูกโคในกลุ่มที่ 1 และ 2 จะมีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยวันละ 449 และ 507 กรัม ตามลำดับ และไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.5$) แต่อย่างไรก็ตามลูกโคกลุ่มที่ 2 ซึ่งลดนมลงครึ่งหนึ่งเมื่ออายุ 8 สัปดาห์ มีแนวโน้มของอัตราการเจริญเติบโตดีกว่ากลุ่มที่ 1 ซึ่งให้กินนมวันละ 3 กก./ตัว ตลอดจนถึงอายุ 16 สัปดาห์ แสดงให้เห็นว่าการลดปริมาณน้ำนมที่เลี้ยงลูกโคลง ทำให้ลูกโคกินอาหารข้นและหญ้าแห้งเพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัด โดยในช่วงอายุ 8-16 สัปดาห์ กลุ่มที่เลี้ยงด้วยนมตามปกติจะกินหญ้าแห้งได้เฉลี่ยวันละ 175 กรัม ในขณะที่กลุ่มที่ 2 ซึ่งลดนมลงครึ่งหนึ่งจะสามารถกินหญ้าแห้งได้ถึงวันละ 252 กรัม/ตัว ซึ่งผลการทดลองนี้ให้ผลดีกว่า กัลสาและคณะ (2531) ที่ใช้นมเทียมเลี้ยงลูกโคนม 75% โพลสโตเฟรี่เทียม พร้อมทั้งอาหารข้นและหญ้าแห้งตามชอบ และเมื่อห่านมอายุ 4 เดือน ลูกโคมีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ย 356.6 กรัม/วัน อังคณาและคณะ (2525) รายงานว่า ลูกโคที่เลี้ยงด้วยนมเทียมและหญ้าแห้ง ห่านมเมื่ออายุ 3 สัปดาห์ และเลี้ยงต่อด้วยอาหารข้นและหญ้าแห้งเมื่ออายุ 16 สัปดาห์ จะมีอัตราการเจริญเติบโตเพียง 340 กรัม/วัน การลดปริมาณนมของลูกโคตั้งแต่เมื่ออายุ 8 สัปดาห์เป็นต้นไป จะทำให้โคกินหญ้าแห้งได้เร็วและมากขึ้น ลูกโคที่กินหญ้าแห้งคุณภาพดีได้เร็วขึ้นจะทำให้กระเพาะหมัก (rumen) ของลูกโคมีการพัฒนาทั้งขนาดและการทำงานได้เร็วขึ้น นอกจากนี้ยังช่วยให้มีการหลั่งน้ำลายและการเคี้ยวเลื่อง ซึ่งมีความสัมพันธ์กับการใช้ประโยชน์จากหญ้าแห้งและการรักษาสุขภาพความเป็นกรดเป็นด่างของกระเพาะหมัก ทำให้ลูกโคสามารถกินอาหารข้นได้มาก และได้รับโภชนาเพียงพอต่อการเจริญเติบโต (Webster, 1984) และการให้อาหารข้นสำหรับแม่โคแทนการให้อาหารข้นสำหรับลูกโคไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตของลูกโคแต่อย่างใด

ปริมาณอาหารที่ใช้ในระยะอายุ 8 สัปดาห์ ลูกโคทั้ง 2 กลุ่ม กินนม อาหารข้น และหญ้าแห้งได้ใกล้เคียงกัน และเมื่ออายุ 16 สัปดาห์ ลูกโคทั้ง 2 กลุ่ม กินนม อาหารข้น และหญ้าแห้งได้ต่างกัน กล่าวคือ โคกลุ่มที่ 2 กินอาหารข้นและหญ้าแห้งได้มากขึ้น เพื่อทดแทนปริมาณนมที่ลดลง (ตารางที่ 3) และเมื่อคิดต้นทุนค่าอาหารทั้งหมด (น้ำนม อาหารข้น และหญ้าแห้ง) ที่ใช้เลี้ยงลูกโคตั้งแต่เริ่มทดลองจนถึงอายุ 16 สัปดาห์ ในกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 จะมีค่าใช้จ่ายเฉลี่ยเท่ากับ 1,551.03 และ 1,311.12 บาท/ตัว ตามลำดับ จะเห็นได้ว่า การลดปริมาณน้ำนมลงและให้กินอาหารข้นทดแทน จะทำให้ต้นทุนค่าอาหารลดลงโดยไม่ทำให้อัตราการเจริญเติบโตลดลง เมื่อเทียบกับการให้ลูกโคกินนมตลอดตั้งแต่แรกเกิดจนถึง 16 สัปดาห์ ซึ่งการให้อาหารข้นสำหรับแม่โคแทนอาหารลูกโคนั้น ไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตของลูกโคและจะทำให้ต้นทุนค่าอาหารลดลงเนื่องจากอาหารลูกโคมีราคาแพงกว่าอาหารแม่โคมาก

สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองเลี้ยงลูกโคนมทั้ง 2 รูปแบบ สรุปผลได้ดังนี้

1. สามารถจะลดปริมาณนมลงได้ครึ่งหนึ่งของการให้นมลูกโคตามปกติ จาก 3 กก. ต่อวัน เหลือเพียง 1.5 กก. ต่อวัน ในช่วงอายุ 8-16 สัปดาห์ โดยให้อาหารข้นและหญ้าแห้งคุณภาพดีเต็มที่
2. การลดปริมาณนมและให้อาหารข้นและหญ้าแห้งเต็มที่ สามารถลดต้นทุนค่าอาหารลงได้ตัวละ 239.91 บาท หรือเท่ากับ 15.47 % ของค่าอาหารทั้งหมดที่ให้ตามปกติ
3. เพื่อลดต้นทุนค่าอาหาร สามารถให้อาหารข้นแม่โคแทนอาหารข้นลูกโคได้ ในลูกโคช่วงอายุ 8-16 สัปดาห์
4. การเลี้ยงลูกโคนมทั้ง 2 รูปแบบ ให้ผลไม่แตกต่างกันต่อน้ำหนักตัวเมื่อหย่านม ความยาวรอบอก ความยาวลำตัว และความสูงของลำตัว

ข้อเสนอแนะ

การเลี้ยงลูกโคระยะแรกเกิดจนถึงหย่านมอายุประมาณ 16 สัปดาห์ ตามที่เกษตรกรนิยมปฏิบัติกันทั่วไปนั้นเพื่อเป็นการประหยัดค่าใช้จ่ายด้านอาหาร เมื่อลูกโคอายุ 8 สัปดาห์สามารถลดปริมาณนมลงได้ครึ่งหนึ่งของจำนวนที่ให้ โดยมีอาหารข้นและหญ้าแห้งคุณภาพดีให้กินเต็มที่สำหรับอาหารข้นสามารถใช้อาหารแม่โคได้ โดยที่อาหารแม่โคที่จะให้นั้นต้องไม่มียูเรียผสมในสูตรอาหารด้วย

กิจกรรมประกาศ

คณะผู้ดำเนินการทดลองขอขอบคุณผู้อำนวยการวิทยาลัยเกษตรกรรมเพชรบุรี ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์สถานที่และสัตว์ทดลอง อาจารย์วิเชียร สาธุธรรม ที่ได้ให้คำแนะนำและฝ่ายวิเคราะห์อาหารสัตว์ กองอาหารสัตว์ รวมทั้งนักศึกษาวิทยาลัยเกษตรกรรมเพชรบุรีที่ให้ความร่วมมือมาโดยตลอด ทำให้การทดลองครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ตารางที่ 1 แสดงส่วนประกอบทางเคมีของอาหารที่ใช้ทดลอง (คิดเป็น % วัตถุแห้ง)

ส่วนประกอบ	อาหารชั้นลูกโค	อาหารชั้นแม่โค	หญ้าแห้ง
วัตถุแห้ง (DM)	90.50	91.86	93.71
โปรตีน (Crude protein)	16.30	13.56	11.01
ไขมัน (Crude fat)	5.65	6.30	1.18
เยื่อใย (Crude fiber)	7.27	12.37	23.24
เถ้า (Ash)	8.91	11.70	9.97
ไนโตรเจนฟรีเอ็กแทรก (NFE)	61.87	56.07	54.60

ตารางที่ 2 แสดงน้ำหนักตัว ความยาวรอบอก ความยาวลำตัว และความสูงของลำตัวของโคที่อายุต่าง ๆ กัน

อายุ (สัปดาห์)	น้ำหนักตัว (กก.)		ความยาวรอบอก (ซม.)		ความยาวลำตัว (ซม.)		ความสูงของลำตัว (ซม.)	
	กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2
0	25.9	23.2	64.8	65.6	57.4	59.4	68.3	67.5
4	37.0	36.0	75.0	75.4	64.6	66.4	75.1	75.2
8	48.6	47.2	83.0	82.4	77.2	75.8	79.5	78.2
12	61.6	61.2	90.4	90.4	84.2	81.8	84.6	84.5
16	77.6	80.8	96.6	98.8	89.4	89.0	89.5	89.9

ตารางที่ 3 แสดงอัตราการเจริญเติบโตและต้นทุนค่าอาหารของโคทดลอง

	กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2
จำนวนสัตว์ทดลอง, ตัว	6	6
น้ำหนักเริ่มต้นเฉลี่ย, กก.	25.9	23.2
น้ำหนักตัวเพิ่มเฉลี่ย, กก.		
อายุ 0 - 8 สัปดาห์	22.7	24.0
อายุ 8 - 16 สัปดาห์	29.0	33.6
อายุ 0 - 16 สัปดาห์	51.7	57.6
อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ย, กรัม/วัน		
อายุ 0 - 8 สัปดาห์	385	417
อายุ 8 - 16 สัปดาห์	518	600
อายุ 0 - 16 สัปดาห์	449	507
จำนวนอาหารที่กินเฉลี่ย, กก./วัน		
- นมเทียม(กก.)	345	256.8
อายุ 0 - 8 สัปดาห์	177	172.8
อายุ 8 - 16 สัปดาห์	168	84
- อาหารข้น (กก.)	79.45	95.83
อายุ 0 - 8 สัปดาห์ (ใช้อาหารลูกโค)	12.73	12.19
อายุ 8 - 16 สัปดาห์ (ใช้อาหารแม่โค)	66.70	83.64
- หญ้าแห้ง (กก.)	10.87	15.07
อายุ 0 - 8 สัปดาห์	1.04	0.96
อายุ 8 - 16 สัปดาห์	9.83	14.11
ปริมาณโปรตีนที่ได้รับเฉลี่ย, กรัม/ตัว/วัน	182.35	183.71
ค่านมเทียม, บาท/ตัว	1,210.95	901.37
ค่าอาหารข้น, บาท/ตัว	323.78	387.14
ค่าหญ้าแห้ง, บาท/ตัว	16.30	22.61
รวมค่าอาหารทั้งหมด, บาท/ตัว	1,551.03	1,311.12
บาท/ตัว/วัน	13.85	11.71
ราคาอาหารที่ใช้ขณะทดลอง,นมเทียม, บาท/กก.	3.51	
อาหารข้นลูกโค, บาท/กก.	5.00	
อาหารข้นแม่โค, บาท/กก.	3.90	
หญ้าแห้ง, บาท/กก.	1.50	

เอกสารอ้างอิง

- กัลยา บุญญานวัตร สัมฤทธิ์ แสนบัว และอุดมศักดิ์ อินทรโชติ. 2531. การหย่านมลูกโคนม 75% โยลัสตันฟรีเซียน ในระยะ 2, 3 และ 4 เดือน ประมวลเรื่องการประชุมทางวิชาการ ด้านการปศุสัตว์ ครั้งที่ 7, 2-4 พฤษภาคม 2531 หน้า 159 - 165.
- จรัสรัตน์ สัจจิตานนท์ กานดา นาคมนี และสุพัตร์ สิตธิบศย์. 2534. อิทธิพลของพืชตระกูลถั่วและ อัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่มีต่อผลผลิตของหญ้าหูกช้าง ราชอาณาจักรผลงานวิจัยประจำปี 2534 กองอาหาร สัตว์ กรมปศุสัตว์ หน้า 179 - 199.
- ภาควิชาสัตวบาล คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 2527. การเลี้ยงโคนมทดแทน เอกสารโรเนียว.
- สมคิด พรหมมา สมเพชร ตู้อำภีร์ อรวรรณ สุภาพ และวิสุทธิ หิมารัตน์. 2529. การศึกษา การเลี้ยงลูกโคนมด้วยอาหารเหลวชนิดต่าง ๆ ศูนย์วิจัยและบำรุงพันธุ์สัตว์เชียงใหม่ เอกสารโรเนียว.
- สุกัญญา จิตตพรพงษ์. 2530. วัตถุดิบอาหารสัตว์ : การใช้และการตรวจสอบคุณภาพ. ศูนย์วิจัย และฝึกอบรมการเลี้ยงสุกรแห่งชาติ อ.กำแพงแสน จ.นครปฐม. จำนวน 135 หน้า.
- อังคณา หาญบรรจง ดวงสมร สิ้นเงินศิริ ม.ร.ว.ชวินศันดากร อรวรรณ นพคุณ ส่วนประเสริฐ และ มนูญ เมฆอรุณภัก. 2525. การใช้นมเหลืองเลี้ยงลูกโคหย่านมก่อนกำหนด 1. การใช้นมเหลืองเก็บรักษาด้วยกรดโปรปิโอนิค. ราชอาณาจักรผลงานวิจัย สาขาสัตวศาสตร์ การประชุมทางวิชาการ ครั้งที่ 20 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 1-5 กุมภาพันธ์ 2525 หน้า 26-34.
- Chuch, D.C. 1973. Digestive Physiology and Nutrition of Ruminants. Volume 1 - Digestive Physiology Department of Animal Science Oregon State University, Corvallis.
- Webster, John. 1984. Calf Husbandry, Health and Welfare. London : Granada Publishing.