

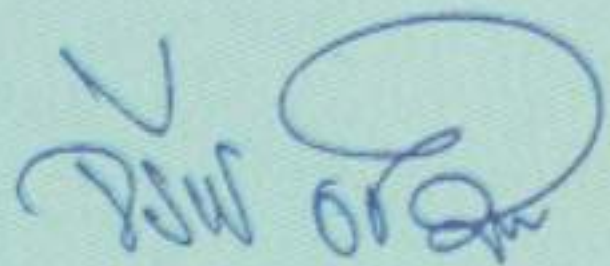
เอกสารคำแนะนำเรื่อง

เทคนิคการให้อาหารโคนม



คำนำ

คุณภาพของพืชอาหารสัตว์หรืออาหารหยาบในบ้านเรา เป็นปัญหาสำคัญในการประกอบกิจการเลี้ยงโคนมโดยเฉพาะปัญหาการขาดแคลนอาหารหยาบคุณภาพดีในช่วงฤดูแล้ง ปริมาณและคุณภาพของอาหารหยาบจะมีความแปรปรวนสูง ในฤดูฝนมีปริมาณมากและในช่วงฤดูแล้งจะขาดแคลนและมีคุณภาพต่ำทำให้แม่โคได้รับโภชนาต่าง ๆ ไม่เพียงพอกับความต้องการของร่างกาย ซึ่งส่งผลกระทบต่อปริมาณน้ำนมที่ผลิตได้ต่ำกว่าปริมาณที่ควรจะได้รับ โดยทั่วไปเกษตรกรจะมุ่งเน้นการใช้อาหารข้นเสริมให้มากขึ้น ซึ่งบางครั้งอาจเป็นผลเสียต่อสภาพร่างกายของสัตว์และเป็นการเพิ่มต้นทุนค่าอาหาร เอกสารฉบับนี้จัดทำขึ้นมีจุดประสงค์เพื่อใช้เป็นแนวทางในการให้อาหารข้นร่วมกับการให้อาหารหยาบคุณภาพต่าง ๆ กัน สำหรับโคนม เพื่อให้ก่อประโยชน์สูงสุดทั้งด้านปริมาณและคุณภาพ สำหรับเป็นคู่มือแก่เจ้าหน้าที่ผู้เกี่ยวข้องในการถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่เกษตรกร โดยยึดถือเป็นการปฏิบัติงานในแนวเดียวกัน



(นายจิระวัชร เข้มสวัสดิ์)

ผู้อำนวยการกองอาหารสัตว์

สารบัญ

เรื่อง

หน้า

คำนำ

ประเภทของอาหารโคนม

3

ความต้องการอาหารของโคนม

11

แนวทางการให้อาหารโคนม

15

เอกสารอ้างอิง

29

สารบัญตาราง

ตารางที่ 1	คุณค่าทางโภชนะของพืชอาหารสัตว์ วัสดุเหลือใช้/ ผลพลอยได้ทางการเกษตรที่ใช้เป็นอาหารสำหรับโคนม	5
ตารางที่ 2	ส่วนประกอบทางเคมีของวัตถุดิบอาหารสัตว์บางชนิด	8
ตารางที่ 3	ความต้องการโภชนะของโคนมระยะให้นม	12
ตารางที่ 4	ความต้องการโภชนะของโคและโภชนะที่โคได้รับจาก การกินหญ้ามีคุณภาพต่างกัน	13
ตารางที่ 5	ปริมาณการให้อาหารต่อวันเมื่อโคให้น้ำนม 8 กิโลกรัม (โคน้าหนักตัว 450 กิโลกรัม)	17
ตารางที่ 6	ปริมาณการให้อาหารต่อวันเมื่อโคให้น้ำนม 10 กิโลกรัม (โคน้าหนักตัว 450 กิโลกรัม)	18
ตารางที่ 7	ปริมาณการให้อาหารต่อวันเมื่อโคให้น้ำนม 12 กิโลกรัม (โคน้าหนักตัว 450 กิโลกรัม)	19
ตารางที่ 8	ปริมาณการให้อาหารต่อวันเมื่อโคให้น้ำนม 14 กิโลกรัม (โคน้าหนักตัว 450 กิโลกรัม)	20
ตารางที่ 9	ปริมาณการให้อาหารต่อวันเมื่อโคให้น้ำนม 16 กิโลกรัม (โคน้าหนักตัว 450 กิโลกรัม)	21
ตารางที่ 10	ปริมาณการให้อาหารต่อวันเมื่อโคให้น้ำนม 18 กิโลกรัม (โคน้าหนักตัว 450 กิโลกรัม)	22
ตารางที่ 11	ปริมาณการให้อาหารต่อวันเมื่อโคให้น้ำนม 20 กิโลกรัม (โคน้าหนักตัว 450 กิโลกรัม)	23
ตารางที่ 12	สูตรอาหารโคนมที่มีระดับโปรตีน 14 และ 15%	24
ตารางที่ 13	สูตรอาหารโคนมที่มีระดับโปรตีน 16%	25
ตารางที่ 14	สูตรอาหารโคนมที่มีระดับโปรตีน 18%	26
ตารางที่ 15	สูตรอาหารโคนมที่มีระดับโปรตีน 20%	27
ตารางที่ 16	สูตรแร่ธาตุสำหรับโคนม	28

เทคนิคการให้อาหารโคนม

เป็นที่ทราบกันดีว่าโคมีระบบทางเดินอาหารและระบบการย่อยอาหารแตกต่างไปจากสัตว์กระเพาะเดี่ยว กล่าวคือ กระเพาะของโคจะแบ่งออกเป็น 4 ส่วน ซึ่งกระเพาะ 2 ส่วนแรกทำหน้าที่เป็นกระเพาะหมักย่อยและใช้ประโยชน์จากอาหารที่โคกินเข้าไปได้ โดยจุลินทรีย์ที่อาศัยอยู่ในกระเพาะส่วนนี้ จุลินทรีย์ในกระเพาะของโคมีความสามารถเปลี่ยนอาหารเยื่อใยให้เป็นกรดอินทรีย์ และนำไปใช้เป็นแหล่งของพลังงานสำหรับที่ร่างกายจะใช้ประโยชน์ต่อไป ซึ่งโคสามารถใช้พลังงานจากส่วนนี้ได้ 60-80 เปอร์เซ็นต์ของพลังงานที่โคต้องการทั้งหมด นอกจากนี้จุลินทรีย์ยังสามารถสร้างวิตามินบีทุกชนิด วิตามินเค และสร้างกรดอะมิโนที่จำเป็นต่อร่างกายของโคและสามารถใช้ประโยชน์จากสารที่มีไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบได้ด้วย เช่น ยูเรีย เป็นต้น ดังนั้นคุณภาพของโปรตีนและสัดส่วนของกรดอะมิโนในอาหาร จึงไม่ค่อยมีบทบาทมากนักในโคที่โตเต็มที่ซึ่งจะเห็นได้ว่าอาหารหลักของโคคือ อาหารหยาบในที่นี้คือ หญ้าหรือพืชอาหารสัตว์ที่มีเยื่อใยสูง



ซึ่งโคนมสามารถใช้ประโยชน์จากอาหารเหล่านี้ได้โดยจุลินทรีย์และโคนมทุกตัวจำเป็นต้องได้รับ สารเยื่อใยหรือหญ้าอย่างน้อยวันละไม่ต่ำกว่า 3 กก.(อาหารแห้ง) เพื่อรักษาระบบของ ทางเดินอาหารให้เป็นปกติตามธรรมชาติของสัตว์เคี้ยวเอื้อง ในทางปฏิบัติผู้เลี้ยงโคนม ในบ้านเราจะให้อาหารหยาบ ซึ่งได้แก่หญ้าและหรือพืชอาหารสัตว์อื่น ๆ อย่างเต็มที่ ถ้า หญ้าหรืออาหารหยาบที่โคได้รับมีคุณภาพดีและมากพอ จุลินทรีย์ในกระเพาะสามารถ เปลี่ยนโภชนะในหญ้าให้เป็นสารอาหารที่โคสามารถนำไปใช้ประโยชน์ต่าง ๆ เช่นการ ดำรงชีพ การเจริญเติบโตและการผลิตน้ำนมได้ในระดับหนึ่งเท่านั้น แต่ถ้าอาหารหยาบ นั้นมีคุณภาพต่ำ หรือโคนมที่ให้ผลผลิตสูง โภชนะที่ได้จากหญ้าจะไม่เพียงพอกับความ ต้องการ เนื่องจากข้อจำกัดของกระเพาะและคุณภาพของหญ้าต่ำ อาหารข้นจึงมีความ จำเป็นต้องเข้ามามีส่วนช่วยเสริม เพื่อให้แม่โคได้รับโภชนะอย่างเพียงพอกับความต้อง การ ตรงจุดนี้ คุณค่าทางโภชนะของอาหารข้นและปริมาณที่ให้จะต้องเปลี่ยนไปตาม คุณภาพของอาหารหยาบ คือ ถ้าอาหารหยาบมีคุณภาพต่ำ จำเป็นต้องใช้อาหารข้นใน ปริมาณค่อนข้างสูง แต่ในทางตรงกันข้ามถ้าอาหารหยาบมีคุณภาพดี อาหารข้นจะใช้ใน ปริมาณน้อยหรืออาจไม่ต้องใช้เลยถ้าแม่โคให้นมไม่มากนัก เช่น ในโคนมมีน้ำหนักตัว 450 กก. ให้ผลผลิตนมต่ำกว่าวันละ 12 กก. น้ำนมมีไขมัน 3.5 เปอร์เซ็นต์ สามารถใช้ อาหารหยาบที่มีคุณภาพดี เช่น หญ้ามอริซัส หญ้ารูซี่ หรือ หญ้าเนเปียร์ ตัดเมื่ออายุไม่ เกิน 6-8 สัปดาห์ ผสมพืชตระกูลถั่วต่าง ๆ เช่น ใบกระถิน ถั่วลาย โดยไม่ต้องเสริมอาหารข้น ซึ่งโคจะได้รับโภชนะต่าง ๆ เพียงพอเพื่อการผลิตน้ำนม และมีผลให้ต้นทุนการผลิตน้ำนม ลดลง (แสดงในตารางที่ 4)



ประเภทของอาหารโคนม

อาหารโคนมแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทคือ

1. อาหารหยาบ หมายถึง อาหารที่มีเยื่อใยสูงกว่า 18% มีโภชนะย่อยได้ต่ำ มีลักษณะฟ้ามคือ มีน้ำหนักต่อหน่วยปริมาตรอาหารน้อย ซึ่งส่วนใหญ่ได้แก่ต้นและใบพืชที่ใช้เป็นอาหารสัตว์ เช่น พืช ตระกูลหญ้าและถั่วต่าง ๆ รวมถึงพวกวัสดุเหลือใช้ต่าง ๆ ที่สามารถนำมาเป็นอาหารโคได้ เช่น ยอดกล้วย ต้นข้าวโพด เป็นต้น อาหารหยาบอาจแบ่งได้ตามคุณภาพของอาหาร ดังนี้

1.1 อาหารหยาบคุณภาพต่ำ (โปรตีนไม่เกิน 5%) ได้แก่ ฟางข้าว หญ้าหลังการเก็บเมล็ด ยอดกล้วย ต้นข้าวโพดหวาน และหญ้าที่มีอายุการตัดเกิน 8 สัปดาห์ขึ้นไป

1.2 อาหารหยาบคุณภาพปานกลาง (โปรตีน 5-7%) ได้แก่ หญ้าชนิดต่าง ๆ ที่อายุการตัดไม่เกิน 8 สัปดาห์

1.3 อาหารหยาบคุณภาพดี (โปรตีน 7-10%) ได้แก่ หญ้าชนิดต่าง ๆ ที่อายุการตัดไม่เกิน 6 สัปดาห์ ต้นข้าวโพดฝักอ่อน เปลือกและไหมข้าวโพด เป็นต้น

1.4 อาหารหยาบคุณภาพดีมาก (โปรตีน 10% ขึ้นไป) ได้แก่ หญ้าชนิดต่าง ๆ ที่อายุการตัดไม่เกิน 6 สัปดาห์ เปลือกและไหมข้าวโพด และมีพืชตระกูลถั่วผสมอยู่ด้วย



เป็ลือกและไหมข้าวโพดฝักอ่อน



ต้นข้าวโพดฝักอ่อน



หญ้ากินนีสีม่วง



ใบมันสำปะหลัง



ถั่วแระมสไตโล



หญ้าผสมถั่ว

ตารางที่ 1 คุณค่าทางโภชนาของพืชอาหารสัตว์วัสดุเหลือใช้/ผลพลอยได้ทางการเกษตร
ที่ใช้เป็นอาหารสำหรับโคนม (% วัตถุแห้ง) 1/

ชนิดอาหาร	วัตถุแห้ง	โปรตีน	โภชนาที่ ย่อยได้รวม (TDN)	เยื่อใย (CF)	เยื่อใย (ADF)
อาหารหยาบสด					
หญ้ากีนนี่	38.2	9.3	52.0	32.7	44.1
หญ้าเนเปียร์	22.0	9.5	55.0	30.8	-
หญ้าชิกแนล	36.3	9.5	-	-	40.1
หญ้ารูซี่ 45 วัน 2/	-	11.6	-	28.7	39.7
หญ้าขน	26.0	11.8	56.0	31.6	-
ถั่วสิราโตร	32.0	15.2	-	-	55.2
ถั่วฮามาต้า	41.1	16.3	-	-	52.7
วัสดุเหลือใช้/ ผลพลอยได้ทางการเกษตร					
ฟางข้าว	93.5	2.8	44.4	-	56.8
ฟางหมักยูเรีย 5%	55.0	6.1	55.0	-	52.5
ฟางหมักยูเรีย 6% 3/ เปลือกและไหมข้าว	57.4	8.1	54.1	37.7	53.6
โพดฝักอ่อน	18.0	12.6	69.9	21.0	27.3
ต้นข้าวโพดฝักอ่อน	14.3	9.9	-	-	38.6
ต้นข้าวโพดหวาน	31.0	4.2	-	-	39.4
ต้นถั่วลิสงสด	37.0	12.3	65.0	-	39.4

ชนิดอาหาร	วัตถุแห้ง	โปรตีน	โภชนะที่ ย่อยได้รวม (TDN)	เยื่อใย (CF)	เยื่อใย (ADF)
ต้นถั่วลิสงแห้ง	88.0	7.4	43.0	-	-
ยอดอ้อย	31.0	6.4	52.0	33.9	-
เปลือกและไส้สับปะรด	10.0	6.9	71.0	-	-
ใบพืชเสริมโปรตีน					
ใบปอ	79.0	15.5	-	-	-
ใบผักตบชวา	14.2	15.6	58.6	-	51.7
ใบถั่วลิสง	93.1	18.0	56.0	-	-
ใบถั่วพุ่ม	90.0	23.8	67.4	-	32.9
ใบมันสำปะหลัง	92.9	25.5	57.8	-	26.3
ใบกระถิน	91.2	26.6	73.2	-	-

- ที่มา : 1/ เมธาและฉลอง (2533)
 2/ ฉายแสง และคณะ (2530)
 3/ สมคิดและคณะ (2534)

2. อาหารชั้น หมายถึง วัตถุดิบอาหารสัตว์ที่มีความเข้มข้นของโภชนะต่อหน่วยน้ำหนักสูง ส่วนมากจะมีเยื่อใยต่ำกว่า 18 เปอร์เซ็นต์ อาจจะเป็นวัตถุดิบอาหารสัตว์ชนิดเดียวหรือหลายชนิดประกอบกันเป็นสูตรอาหาร แบ่งออกได้เป็น 3 ประเภท คือ อาหารโปรตีน อาหารพลังงาน และอาหารเสริมแร่ธาตุและวิตามิน

อาหารโปรตีน อาจแบ่งออกได้ตามแหล่งที่มาของอาหารดังนี้

2.1 อาหารชั้นที่เป็นแหล่งของโปรตีน สามารถแบ่งออกได้ตามแหล่งที่มาเป็น 3 ประเภท คือ

2.1.1 แหล่งอาหารโปรตีนที่ได้จากสัตว์ ได้แก่ ปลาป่น ทางนมผง เนื้อและกระดูกป่น ฯลฯ วัตถุดิบอาหารสัตว์พวกนี้โปรตีนมีคุณภาพดีและราคาแพงนิยมผสมลงในสูตรอาหารของลูกโค

2.1.2 แหล่งอาหารโปรตีนที่ได้จากพืช ที่นิยมใช้กันมากในอาหารโคนม ได้แก่ กากถั่วเหลือง กากเมล็ดฝ้าย กากเมล็ดปาล์ม และกากเมล็ดยาง เป็นต้น วัตถุดิบอาหารสัตว์พวกนี้ คุณภาพของโปรตีนจะด้อยกว่าโปรตีนจากสัตว์

2.1.3 พวกลำไส้ประกอบในโตรเจน ในโคนมที่ระบบกระเพาะพัฒนาเต็มที่แล้วสามารถใช้ประโยชน์จากลำไส้ประกอบในโตรเจน โดยการสังเคราะห์ของจุลินทรีย์ในกระเพาะให้เป็นโปรตีนได้ ลำไส้ประกอบที่นิยมใช้กันมากได้แก่ ยูเรีย (มีโปรตีน = $46 \times 6.25 = 288\%$) ซึ่งหาซื้อได้ง่ายและมีราคาถูก เมื่อเทียบกับปริมาณโปรตีนที่ได้รับ การใช้ยูเรียมีข้อจำกัดโดยเฉพาะในโคนมที่ให้ผลผลิตน้ำนมสูง เนื่องจากยูเรียให้เฉพาะไนโตรเจน แต่ไม่ให้พลังงาน แร่ธาตุ และวิตามิน ดังนั้นการใช้ยูเรียประกอบในสูตรอาหารโคนมต้องคำนึงถึงสิ่งเหล่านี้ให้เพียงพอกับความต้องการของโคด้วย มักจะใช้ไม่เกิน 2% ในสูตรอาหารเท่านั้น แต่ในกรณีที่ใช้ฟางหมักยูเรียเป็นอาหารหยาบ ไม่ควรใช้ยูเรียในอาหารชั้น เนื่องจากจะทำให้มีปริมาณแอมโมเนียในเลือดสูงจนอาจเป็นอันตรายต่อโคนมได้

2.2 อาหารชั้นที่เป็นแหล่งของพลังงาน ส่วนใหญ่ได้แก่พวกเมล็ดธัญพืชเป็นพวกที่มีคาร์โบไฮเดรตมากมีโปรตีนน้อยและใช้เป็นอาหารพื้นฐานที่นิยมใช้เป็นอาหารโคนมได้แก่ข้าวโพด มันเส้น รำละเอียด ปลาเยี้ยว เป็นต้น

2.3 อาหารชั้นที่ใช้เสริมแร่ธาตุและวิตามิน เป็นอาหารที่มีปริมาณแร่ธาตุบางชนิดมากกว่าอาหารทั่วไปเช่น เกลือ กระดูกป่น เป็นต้น และประเภทวิตามินจะผลิตจากโรงงานเภสัชใช้เป็นตัวยาวิตามินบางชนิดอย่างเข้มข้น

ตารางที่ 2 ส่วนประกอบทางเคมีของวัตถุดิบอาหารสัตว์บางชนิด

วัตถุดิบอาหารสัตว์	วัตถุแห้ง	โปรตีน	โกชนะที่ย่อย ได้ทั้งหมด	เยื่อใย	ไขมัน
อาหารพลังงาน					
มันสำปะหลัง	87	2.2	81	4.2	0.9
ปลายข้าว	88	9.6	90	1.4	1.0
ข้าวโพด	87	10.0	86	2.1	4.7
รำละเอียด	88	14.2	73	9.3	20.4
อาหารโปรตีน					
กากเนื้อในเมล็ดปาล์ม1/	89	16.6	67	-	-
กากมะพร้าว1/	92	21.8	75	-	-
กากเมล็ดยางพารา1/	91	31.6	70	-	-
กากเมล็ดฝ้าย	89	35.5	74	24.4	2.5
กากถั่วเหลือง	90	48.3	82	7.8	4.2
สารประกอบไนโตรเจน					
ยูเรีย	99	284.0	-	-	-

ที่มา : - เยาวมาลย์และสาโรช (2530) และ NRC (1988)

1/ คู่มือความรู้เกี่ยวกับอาหารสัตว์สำหรับเจ้าหน้าที่ส่งเสริม



ปลาขี้ขาว



รำสกัดน้ำมัน



ข้าวฟ่าง



ข้าวโพด



มันสำปะหลัง

แหล่งของอาหารพลังงาน



ปลาป่น



กากเมล็ดข้าวพารา



กากถั่วลิสง



กากมะพร้าว



กากเมล็ดฝ้าย



กากยั่วเหลืองสกัดน้ำมัน

แหล่งของอาหารโปรตีน

ความต้องการอาหารของโคนม

โคนมมีความต้องการอาหารหรือโภชนาต่าง ๆ เช่นเดียวกับสัตว์ทุกชนิดจุดประสงค์เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ สำหรับการดำรงชีพ การเจริญเติบโต การผลิตนมและการเจริญเติบโตของลูกในท้อง ซึ่งโคอุ้มท้องระยะแรก (1-5 เดือน) ความต้องการโภชนาสำหรับการเจริญเติบโตของลูกในท้องยังไม่มากนัก โคจะนำพลังงานที่ได้จากอาหารไปใช้เพื่อการดำรงชีพก่อนเป็นอันดับแรก พลังงานส่วนที่เหลือจึงจะนำไปสร้างผลผลิต ดังนั้นพลังงานในการผลิตนมต้องมีปริมาณมากกว่าการใช้เพื่อการดำรงชีพ ผลผลิตที่ได้ขึ้นกับพลังงานส่วนที่เหลือนี้ร่วมกับข้อจำกัดทางพันธุกรรมของโค ในการคำนวณโภชนาที่สัตว์ต้องการนิยมยึดหลักเพื่อการดำรงชีพและการผลิตน้ำนมเป็นหลักโดยใช้มาตรฐานอาหารโคนมของโภชนาโปรตีนและยอติโภชนาที่ย่อยได้เป็นหลักดังแสดงในตารางที่ 3



ตารางที่ 3 ความต้องการโภชนะของโคนมระยะให้นม

ความต้องการ โภชนะของโคนม	โปรตีน กรัมต่อวัน	โภชนะที่ย่อยได้ ทั้งหมด (กก./วัน)	พลังงานที่ใช้ ประโยชน์ได้ (Mcal/วัน)
เพื่อการดำรงชีพ น้ำหนักตัว (กก.)			
400	318	3.13	12.01
450	341	3.42	13.12
500	364	3.70	14.20
เพื่อการผลิตน้ำนมและมี ไขมันนม			
3.0%	78	0.280	1.07
3.5%	84	0.301	1.15
4.0%	90	0.322	1.24
4.5%	96	0.343	1.32
5.0%	101	0.364	1.40
เพื่อการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กก.	320	2.26	8.56

ที่มา : - NRC (1988)

หมายเหตุ โภชนะที่ย่อยได้ทั้งหมดหรือยอดโภชนะย่อยได้ (Total Digestible Nutrients หรือ TDN) ใช้เป็นเครื่องวัดค่าพลังงานในอาหาร หาได้โดยใช้ ผลรวมของร้อยละของโภชนะย่อยได้คือ โปรตีนย่อยได้ คาร์โบไฮเดรตย่อยได้ สารเยื่อใยย่อยได้ และไขมันย่อยได้ (คูณด้วย 2.25)

จากตารางนี้จะเห็นได้ว่า ความต้องการโภชนะของโคเพื่อการดำรงชีพนั้นจะแตกต่างกันไปขึ้นกับน้ำหนักตัวสัตว์ ผลผลิตน้ำนมที่ให้ และปริมาณไขมันในน้ำนม เช่น แม่โคหนัก 450 กก. ให้นมวันละ 12 กก. นมมีไขมัน 3.5% โคสามารถกินอาหารแห้งได้ 3% ของน้ำหนักตัว ถ้าโคกินหญ้ามีคุณภาพแตกต่างกันจะเกิดผลอย่างไร

1. กินหญ้าคุณภาพดี (หญ้ารูชีตัดอายุ 45 วัน มีโปรตีน 11.62% วัตถุแห้ง 32% โภชนะย่อยได้ 56%)

2. กินหญ้าคุณภาพต่ำ (หญ้ารูชีหลังเก็บเมล็ด มีโปรตีน 2.46% วัตถุแห้ง 90% โภชนะย่อยได้ 48%)

ตารางที่ 4 ความต้องการโภชนะของโคและโภชนะที่โคได้รับจากการกินหญ้ามีคุณภาพต่างกัน

ความต้องการโภชนะ	โปรตีน (กรัม)	โภชนะย่อยได้ ทั้งหมด (กก./วัน)
เพื่อดำรงชีพ	341	3.42
ผลิตนม 12 กก. ไขมัน 3.5%	1,008	3.61
โภชนะที่ต้องการรวม	1,349	7.03
หญ้าคุณภาพดี		
รูชีแห้ง 13.5 กก. มีโภชนะ	1,570	8.37
หญ้าคุณภาพต่ำ		
รูชีหลังการเก็บเมล็ดโคสามารถ		
กินได้ไม่เกิน 6 กก. มีโภชนะ	147	2.88
โภชนะที่ยังขาด	1,202	4.15

แสดงว่า ถ้าหญ้าคุณภาพดีโคสามารถกินได้มากเนื่องจาก มีความน่ากินสูงมีการย่อยได้ดีและสัตว์จะสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้มากกว่าหญ้าคุณภาพต่ำ จากตารางที่ 4 จะเห็นว่า โคกินหญ้าคุณภาพดีอย่างเต็มที่เพียงอย่างเดียว โคตัวนี้จะได้รับโภชนะเพียงพอ

สำหรับการดำรงชีพและสามารถผลิตน้ำนมได้อีก 12 กก./วัน แต่ถ้าโคกินหญ้าคุณภาพต่ำ หญ้ามีความน่ากินน้อย โคยังมีข้อจำกัดของกระเพาะ หญ้าย่อยได้น้อยจะอยู่ในกระเพาะนานทำให้โคสามารถกินหญ้าได้น้อยลงและได้รับโภชนะที่จะนำไปใช้ประโยชน์ได้น้อยไม่เพียงพอแม้แต่การดำรงชีพและผลิตนมแต่โคสามารถมีชีวิตอยู่ได้และยังอาจให้ผลผลิตได้ด้วยเนื่องจากร่างกายของโคจะดึงเอาอาหารที่สะสมไว้มาใช้ (ถ้าร่างกายแม่โคสมบูรณ์ดีก่อนคลอด) ทำให้ร่างกายซูบผอม หลังจากนั้นถ้าโคไม่ได้รับโภชนะเพิ่มเติม โคจะมีน้ำหนักลด อาหารชั้นจึงจำเป็นต้องเข้ามาช่วยเสริมตรงจุดนี้เพื่อให้โคได้รับโภชนะต่าง ๆ อย่างเพียงพอกับความต้องการของร่างกาย

จากตารางที่ 4 โคกินหญ้ามีคุณภาพต่ำได้เต็มที่ 6 กก. เพื่อให้โคสามารถดำรงชีพและผลิตนมได้ตามกำหนด ควรต้องเสริมอาหารชั้นให้อีกประมาณ 7.5 กก. ซึ่งแม่โคจะได้รับโภชนะต่าง ๆ เพียงพอตามต้องการ

อาหารชั้น 7.5 กก. ที่ใช้เสริมต้องมีโภชนะต่าง ๆ ครบตามต้องการ โคจึงสามารถผลิตน้ำนมได้ตามที่กำหนด

	โปรตีน (กรัม)	โภชนะย่อยได้ ทั้งหมด กก./วัน
โภชนะที่ยังขาด	1,202	4.15
อาหารชั้น 7.5 กก. ต้องมีโภชนะ	1,202	4.15
อาหารชั้น 100 กก. ต้องมีโภชนะ	16.02 หรือ 16%	55%

ดังนั้นโคที่กินหญ้าคุณภาพต่ำ (กินหญ้า 6 กก./วัน) ต้องเสริมอาหารชั้นมีระดับโปรตีนไม่ต่ำกว่า 16% และมีโภชนะย่อยได้อย่างน้อย 55% จำนวน 7.5 กก. ใช้เสริมร่วมกับหญ้าคุณภาพต่ำ แม่โคจึงจะได้รับโภชนะเพียงพอกับความต้องการเพื่อการดำรงชีพและผลิตน้ำนมอีก 12 กก./วัน

แนวทางการให้อาหารโคนม

การให้อาหารหยาบคุณภาพดีและเสริมด้วยอาหารข้นอย่างได้สัดส่วนทั้งปริมาณ และคุณภาพควบคู่ไปกับการจัดการให้อาหารที่ถูกต้องและเหมาะสม จะส่งผลให้ต้นทุน การผลิตน้ำนมหรือการเลี้ยงโคนมลดลง คือลดการใช้จ่ายค่าอาหารข้นโดยตรง ลดปัญหา เนื่องจากสุขภาพสัตว์โดยทางอ้อม และลดการสูญเสียทางเศรษฐกิจด้านไขมันในน้ำนม ต่ำเป็นต้น



โดยทั่วไปแล้ว พืชอาหารสัตว์ที่ใช้เป็นอาหารหลักของโคนมจะมีราคาถูกกว่าอาหารชั้นมาก และเกษตรกรสามารถที่จะจัดหาพืชอาหารสัตว์ที่มีคุณภาพได้ด้วยตนเอง อีกทั้งสารเยื่อใยในพืชอาหารสัตว์ยังมีความจำเป็นต่อระบบการย่อยอาหารของโคนม ถ้าเกษตรกรเข้าใจถึงการใช้และความสำคัญของคุณภาพของพืชอาหารสัตว์ ตลอดจนความต้องการโภชนะของโคนมระยะต่าง ๆ ในแต่ละวันจะช่วยให้การใช้อาหารเสริมได้อย่างเหมาะสมและทำให้ต้นทุนการผลิตน้ำนมลดลงได้ ในปัจจุบันนี้วิทยาการด้านอาหารสัตว์ได้พัฒนาก้าวหน้าไปมาก มีการนำเอาวิธีการคำนวณสูตรอาหารให้มีราคาต่ำที่สุดมาใช้ ทำให้ต้นทุนค่าอาหารถูกที่สุดจากการเลือกใช้วัตถุดิบอาหารสัตว์ที่มีอยู่ในพื้นที่ เช่น มันสำปะหลัง ข้าวโพด รำละเอียด และแหล่งโปรตีนราคาถูกมาประกอบเป็นสูตรอาหารใช้ร่วมกับอาหารหยาบคุณภาพต่าง ๆ กัน และโคจะได้รับโภชนะต่าง ๆ ครบตามความต้องการ นอกจากนี้ยังสามารถจัดสัดส่วนระหว่างอาหารหยาบและอาหารชั้นให้เหมาะสมกับราคาได้อีกด้วย แต่วิธีนี้มีความยุ่งยากในขั้นตอนการคำนวณสูตรอาหารต้องมีเครื่องมือช่วยคำนวณ เช่น คอมพิวเตอร์และโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เป็นต้น ซึ่งไม่สะดวกในการนำไปใช้ในฟาร์มขนาดเล็ก (เกษตรกรรายย่อย) ในตารางที่ 5-11 ได้แสดงการจัดสัดส่วนปริมาณอาหารหยาบ และอาหารชั้นระดับโปรตีนต่าง ๆ ที่โคควรจะได้รับแตกต่างกันขึ้นกับคุณภาพและชนิดของอาหารหยาบตามผลผลิตของโคโดยยึดหลักการคำนวณโดยใช้โปรตีนเป็นหลัก เพื่อใช้เป็นแนวทางสำหรับการเลือกใช้อาหารชั้นที่มีโปรตีนและปริมาณที่เหมาะสม กับอาหารหยาบที่มีคุณภาพที่แตกต่างกัน โคนมที่ให้ผลผลิตน้อยจะมีความต้องการโภชนะต่ำกว่าโคนมที่ให้ผลผลิตสูง การให้อาหารหยาบที่มีคุณภาพดีเพียงอย่างเดียวก็เพียงพอกับความต้องการของโค ส่วนในโคนมที่ให้ผลผลิตน้ำนมสูง จำเป็นต้องให้อาหารชั้นเสริมนอกเหนือจากการให้อาหารหยาบเพื่อให้โคได้รับโภชนะเพียงพอกับความต้องการในแต่ละวัน ซึ่งอาจให้อาหารชั้นที่ระดับโปรตีนเท่าไรและปริมาณมากน้อยเพียงใดนั้น ย่อมขึ้นอยู่กับคุณภาพของอาหารหยาบและข้อจำกัดของกระเพาะโค ตามที่แสดงไว้ในตารางที่ 5-11

ตารางที่ 5 ปริมาณการให้อาหารต่อวันเมื่อโคให้น้ำนม 8 กิโลกรัม (โคน้าหนักตัว 450 กิโลกรัม)

คุณภาพ อาหารหยาบ	ชนิดของ อาหารหยาบ	ปริมาณอาหารที่กิน (กก.)					
		อาหารหยาบ		อาหารข้น			
		แห้ง	สด	ระดับโปรตีนใน อาหารข้น,%			
				14	16	18	20
คุณภาพต่ำ	ฟางข้าวแห้ง หญ้ารูซี่แห้ง หลังการเก็บเมล็ด (โปรตีนประมาณ 3%)	6.0	-	6.2	5.4	4.8	4.3
	หญ้าธรรมชาติโดยทั่วไป ยอดอ้อย (โปรตีน ประมาณ 5%)	9.0	36.0	4.2	3.7	3.3	3.0
คุณภาพ ปานกลาง	หญ้าอายุการตัดไม่เกิน 8 สัปดาห์ (โปรตีน ประมาณ 7%)	12.0	48.0	1.5	1.3	1.1	1.0
คุณภาพดี	หญ้าชนิดต่าง ๆ อายุการ ตัดไม่เกิน 6 สัปดาห์ (โปรตีนประมาณ 7-10%)	11.6	46.4	*	*	*	*
คุณภาพดี มาก	หญ้าผสมถั่ว ใบกระถิน (โปรตีนประมาณ 10% ขึ้นไป)	9.5	38.0	*	*	*	*

หมายเหตุ หญ้าแห้ง 1 กก. เท่ากับ หญ้าสด 4 กก.

- * ไม่ต้องใช้อาหารข้นเสริม แม้อโคได้รับโภชนะต่าง ๆ จากหญ้าคุณภาพดีอย่างเดียว ก็เพียงพอกับความต้องการใช้ดำรงชีพและผลิตน้ำนม

ตารางที่ 6 ปริมาณการให้อาหารต่อวันเมื่อโคให้น้ำนม 10 กิโลกรัม (โคน้าหนักตัว 450 กิโลกรัม)

คุณภาพ อาหารหยาบ	ชนิดของ อาหารหยาบ	ปริมาณอาหารที่กิน (กก.)					
		อาหารหยาบ		อาหารชั้น			
				ระดับโปรตีนใน อาหารชั้น,%			
		แห้ง	สด	14	16	18	20
คุณภาพต่ำ	ฟางข้าวแห้ง หญ้ารูซี่แห้ง หลังการเก็บเมล็ด (โปรตีนประมาณ 3%)	6.0	-	7.4	6.5	5.7	5.2
	หญ้าธรรมชาติโดยทั่วไป ยอดอ้อย (โปรตีน ประมาณ 5%)	8.5	34.0	5.9	4.9	4.4	3.9
คุณภาพ ปานกลาง	หญ้าอายุการตัดไม่เกิน 8 สัปดาห์ (โปรตีน ประมาณ 7%)	10.5	42.0	3.4	3.0	2.7	2.4
คุณภาพดี	หญ้าชนิดต่าง ๆ อายุการ ตัดไม่เกิน 6 สัปดาห์ (โปรตีนประมาณ 7-10%)	12.5	50.0	0.6	0.5	0.5	0.4
คุณภาพดี มาก	หญ้าผสมถั่ว ใบกระถิน (โปรตีนประมาณ 10% ขึ้นไป)	11.0	44.0	*	*	*	*

หมายเหตุ หญ้าแห้ง 1 กก. เท่ากับ หญ้าสด 4 กก.

- * ไม่ต้องใช้อาหารชั้นเสริม แม้อโคได้รับโภชนะต่าง ๆ จากหญ้าคุณภาพดี เช่น หญ้าผสมถั่ว ก็เพียงพอับความต้องการใช้ดำรงชีพและผลิตน้ำนม

ตารางที่ 7 ปริมาณการให้อาหารต่อวันเมื่อโคให้น้ำนม 12 กิโลกรัม (โคน้าหนักตัว 450 กิโลกรัม)

คุณภาพ อาหารหยาบ	ชนิดของ อาหารหยาบ	ปริมาณอาหารที่กิน (กก.)				
		อาหารหยาบ		อาหารข้น		
		แห้ง	สด	ระดับโปรตีนใน อาหารข้น,%		
				16	18	20
คุณภาพต่ำ	ฟางข้าวแห้ง หญ้ารูซี่แห้ง หลังการเก็บเมล็ด (โปรตีนประมาณ 3%)	6.0	-	7.5	6.7	6.0
	หญ้าธรรมชาติโดยทั่วไป ยอค้อย (โปรตีน ประมาณ 5%)	7.0	28.0	6.3	5.6	5.0
คุณภาพ ปานกลาง	หญ้าอายุการตัดไม่เกิน 8 สัปดาห์ (โปรตีน ประมาณ 7%)	9.0	36.0	4.7	4.2	3.8
คุณภาพดี	หญ้าชนิดต่าง ๆ อายุการ ตัดไม่เกิน 6 สัปดาห์ (โปรตีนประมาณ 7-10%)	11.5	46.0	2.2	1.9	1.7
คุณภาพดี มาก	หญ้ามลแก้ว ใบกระถิน (โปรตีนประมาณ 10% ขึ้นไป)	12.5	50.0	*	*	*

หมายเหตุ หญ้าแห้ง 1 กก. เท่ากับ หญ้าสด 4 กก.

- * ไม่ต้องใช้อาหารข้นเสริมแม้โคได้รับโภชนะต่าง ๆ จากหญ้าคุณภาพดีอย่างเดียว ก็เพียงพอ กับความต้องการใช้ดำรงชีพและผลิตน้ำนม

ตารางที่ 8 ปริมาณการให้อาหารต่อวันเมื่อโคให้น้ำนม 14 กิโลกรัม (โคน้าหนักตัว 450 กิโลกรัม)

คุณภาพ อาหารหยาบ	ชนิดของ อาหารหยาบ	ปริมาณอาหารที่กิน (กก.)				
		อาหารหยาบ		อาหารชั้น		
				ระดับโปรตีนใน อาหารชั้น,%		
		แห้ง	สด	16	18	20
คุณภาพต่ำ	ฟางข้าวแห้ง หญ้ารูซี่แห้ง หลังการเก็บเมล็ด (โปรตีนประมาณ 3%)	5.0	-	8.7	7.8	7.0
	หญ้าธรรมชาติโดยทั่วไป ยอค้อย (โปรตีน ประมาณ 5%)	6.0	24.0	7.8	6.9	6.3
คุณภาพ ปานกลาง	หญ้าอายุการตัดไม่เกิน 8 สัปดาห์ (โปรตีน ประมาณ 7%)	7.5	30.0	6.4	5.7	5.1
คุณภาพดี	หญ้าชนิดต่าง ๆ อายุการ ตัดไม่เกิน 6 สัปดาห์ (โปรตีนประมาณ 7-10%)	9.0	36.0	4.6	4.1	3.7
คุณภาพดี มาก	หญ้าผสมถั่ว ใบกระถิน (โปรตีนประมาณ 10% ขึ้นไป)	12.5	50.0	1.1	1.0	0.9

หมายเหตุ หญ้าแห้ง 1 กก. เท่ากับ หญ้าสด 4 กก.

ตารางที่ 9 ปริมาณการให้อาหารต่อวันเมื่อโคให้น้ำนม 16 กิโลกรัม (โคน้าหนักตัว 450 กิโลกรัม)

คุณภาพ อาหารหยาบ	ชนิดของ อาหารหยาบ	ปริมาณอาหารที่กิน (กก.)				
		อาหารหยาบ		อาหารชั้น		
				ระดับโปรตีนใน อาหารชั้น,%		
		แห้ง	สด	16	18	20
คุณภาพต่ำ	ฟางข้าวแห้ง หญ้ารูซี่แห้ง หลังการเก็บเมล็ด (โปรตีนประมาณ 3%)	4.5	-	*	8.8	7.9
	หญ้าธรรมชาติโดยทั่วไป ยอต่อย (โปรตีน ประมาณ 5%)	4.5	18.0	9.3	8.3	7.5
คุณภาพ ปานกลาง	หญ้าอายุการตัดไม่เกิน 8 สัปดาห์ (โปรตีน ประมาณ 7%)	5.5	22.0	8.3	7.4	6.7
คุณภาพดี	หญ้าชนิดต่าง ๆ อายุการ ตัดไม่เกิน 6 สัปดาห์ (โปรตีนประมาณ 7-10%)	7.0	28.0	6.8	6.0	5.4
คุณภาพดี มาก	หญ้าผสมถั่ว ใบกระถิน (โปรตีนประมาณ 10% ขึ้นไป)	10.0	40.0	3.9	3.4	3.1

หมายเหตุ - หญ้าแห้ง 1 กก. เท่ากับ หญ้าสด 4 กก.

- ไม่แนะนำให้ใช้เนื่องจากระดับโปรตีนต่ำเกินไป โคต้องกินอาหารเพิ่มขึ้นมากอาจกินอาหารได้ไม่หมด

ตารางที่ 10 ปริมาณการให้อาหารต่อวันเมื่อโคให้น้ำนม 18 กิโลกรัม (โคน้าหนักตัว 450 กิโลกรัม)

คุณภาพ อาหารหยาบ	ชนิดของ อาหารหยาบ	ปริมาณอาหารที่กิน (กก.)				
		อาหารหยาบ		อาหารชั้น		
				ระดับโปรตีนใน อาหารชั้น,%		
		แห้ง	สด	16	18	20
คุณภาพต่ำ	ฟางข้าวแห้ง หญ้ารูซี่แห้ง หลังการเก็บเมล็ด (โปรตีนประมาณ 3%)	4.5	-	*	*	8.7
	หญ้าธรรมชาติโดยทั่วไป ยอดอ้อย (โปรตีน ประมาณ 5%)	4.5	18.0	*	9.2	8.3
คุณภาพ ปานกลาง	หญ้าอายุการตัดไม่เกิน 8 สัปดาห์ (โปรตีน ประมาณ 7%)	4.5	18.0	9.8	8.7	7.8
คุณภาพดี	หญ้าชนิดต่าง ๆ อายุการ ตัดไม่เกิน 6 สัปดาห์ (โปรตีนประมาณ 7-10%)	4.5	18.0	9.2	8.2	7.4
คุณภาพดี มาก	หญ้าผสมถั่ว ใบกระถิน (โปรตีนประมาณ 10% ขึ้นไป)	6.5	26.0	7.3	6.5	5.8

หมายเหตุ - หญ้าแห้ง 1 กก. เท่ากับ หญ้าสด 4 กก.

* ไม่แนะนำให้ใช้เนื่องจากระดับโปรตีนต่ำเกินไป โคต้องกินอาหารเพิ่มขึ้นมากอาจกินอาหารได้ไม่หมด

ตารางที่ 11 ปริมาณการให้อาหารต่อวันเมื่อโคให้น้ำนม 20 กิโลกรัม (โคน้าหนักตัว 450 กิโลกรัม)

คุณภาพ อาหารหยาบ	ชนิดของ อาหารหยาบ	ปริมาณอาหารที่กิน (กก.)				
		อาหารหยาบ		อาหารชั้น		
		ระดับโปรตีนใน อาหารชั้น,%				
		แห้ง	สด	16	18	20
คุณภาพต่ำ	ฟางข้าวแห้ง หญ้ารูซี่แห้ง หลังการเก็บเมล็ด (โปรตีนประมาณ 3%)	-	-	*	*	*
	หญ้าธรรมชาติโดยทั่วไป ยอต่อย (โปรตีน ประมาณ 5%)	4.5	18.0	*	*	9.1
คุณภาพ ปานกลาง	หญ้าอายุการตัดไม่เกิน 8 สัปดาห์ (โปรตีน ประมาณ 7%)	4.5	18.0	*	*	8.5
คุณภาพดี	หญ้าชนิดต่าง ๆ อายุการ ตัดไม่เกิน 6 สัปดาห์ (โปรตีนประมาณ 7-10%)	4.5	18.0	*	9.2	8.2
คุณภาพดี มาก	หญ้าผสมถั่ว ใบกระถิน (โปรตีนประมาณ 10% ขึ้นไป)	6.5	26.0	*	8.4	7.5

หมายเหตุ - หญ้าแห้ง 1 กก. เท่ากับ หญ้าสด 4 กก.

- ไม่แนะนำให้ใช้เนื่องจากระดับโปรตีนต่ำเกินไป โคต้องกินอาหารเพิ่มขึ้นมากอาจกินอาหารได้ไม่หมด

ตารางที่ 12 สูตรอาหารโคนมที่มีระดับโปรตีน 14 และ 15%

วัตถุดิบ อาหารสัตว์	สูตรอาหารที่								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
รำละเอียด	-	-	-	21.0	-	-	12.0	28.0	30.0
ข้าวโพด	91.0	-	-	-	21.0	34.0	11.0	-	43.0
ปลายข้าว	-	-	15.0	-	-	-	10.0	-	-
มันเส้น	-	80.0	42.1	42.0	30.0	18.0	30.0	44.0	-
กากถั่วเหลือง	-	-	-	5.0	-	-	5.0	-	2.5
กากเมล็ดฝ้าย	-	16.0	-	30.0	35.0	26.0	30.0	19.5	-
กากปาล์ม	-	-	-	-	-	-	-	-	21.0
โปรตีนถั่วเขียว	-	-	-	-	12.0	20.0	-	-	-
ไบมันสำปะหลัง	-	-	40.1	-	-	-	-	-	-
ไบกระถิน	5.0	-	-	-	-	-	-	-	-
ยูเรีย	2.0	2.0	0.9	-	-	-	-	1.0	1.0
กำมะถัน	0.1	0.1	0.04	-	-	-	-	-	-
แร่ธาตุ	1.0	1.0	-	-	-	-	-	1.75	1.75
กระดูกป่น	1.0	1.0	-	1.0	1.0	1.0	1.0	-	-
โคแคลเซียมฟอสเฟต	-	-	0.9	-	-	-	-	-	-
เกลือป่น	-	-	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0	0.75	0.75
โปรตีน, %	14.1	13.9	15.2	15.0	15.0	15.0	15.0	14.0	14.1
พลังงาน (TDN), %	76.1	77.1	68.4	-	-	-	-	65.0	65.0
ที่มา :	เมฮาและฉลอง (2532) บุญล้อมและบุญเสริม (2527) พรศรี (2532)			ขวนิศนดากร (2527)			คำนวณโดย Least cost feed mix program.		

ตารางที่ 13 สูตรอาหารโคนมที่มีระดับโปรตีน 16%

วัตถุดิบ อาหารสัตว์	สูตรอาหารที่						
	1	2	3	4	5	6	7
รำละเอียด	-	-	-	-	-	28.0	28.0
ข้าวโพด	74.0	38.0	64.0	28.0	-	10.0	42.0
ปลายข้าว	-	-	-	-	14.9	-	-
มันเส้น	-	30.0	-	30.0	43.6	33.0	-
กากถั่วเหลือง	-	-	-	-	-	-	8.5
กากเมล็ดฝ้าย	24.0	30.0	22.0	28.0	-	25.5	-
กากเมล็ดยาง	-	-	12.0	12.0	-	-	-
กากปาล์ม	-	-	-	-	-	-	18.0
ใบกระถิน	-	-	-	-	38.8	-	-
ยูเรีย	-	-	-	-	-	1.0	1.0
กำมะถัน	-	-	-	-	0.9	-	-
แร่ธาตุ	1.0	1.0	1.0	1.0	0.04	1.75	1.75
กระดูกป่น	1.0	1.0	1.0	1.0	-	-	-
โดแคลเซียมฟอสเฟต	-	-	-	-	0.9	-	-
เกลือป่น	-	-	-	-	0.9	0.75	0.75
โปรตีน, %	16.0	16.2	15.9	16.2	17.0	16.0	16.0
พลังงาน (TDN), %	76.5	76.6	74.6	74.7	77.6	66.0	66.0
ที่มา :	เมธาและฉลอง (2532) บุญล้อมและบุญเสริม (2527) พรศรี (2532)				คำนวณโดย Least cost feed mix program.		

ตารางที่ 14 สูตรอาหารโคนมที่มีระดับโปรตีน 18%

วัตถุดิบ อาหารสัตว์	สูตรอาหารที่						
	1	2	3	4	5	6	7
รำละเอียด	14.7	12.0	-	-	12.0	28.0	28.0
ข้าวโพด	61.5	-	21.0	29.0	11.0	33.0	41.0
ปลายข้าว	-	-	-	-	100.0	-	-
มันเส้น	-	42.20	28.0	8.0	25.0	8.5	-
กากถั่วเหลือง	-	16.0	13.0	-	15.0	-	15.0
กากเมล็ดฝ้าย	-	28.0	28.0	33.0	25.0	27.0	-
กากปาล์ม	-	-	-	-	-	-	12.5
โปรตีนถั่วเขียว	-	-	8.0	28.0	-	-	-
ใบกระถิน	22.0	-	-	-	-	-	-
ยูเรีย	0.9	-	-	-	-	1.0	1.0
กำมะถัน	0.04	-	-	-	-	-	-
แร่ธาตุ	-	-	-	-	-	1.75	1.75
กระดูกป่น	-	1.0	1.0	1.0	1.0	-	-
โคแคลเซียมฟอสเฟต	0.9	-	-	-	-	-	-
เกลือป่น	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0	0.75	0.75
โปรตีน, %	18.0	18.0	18.0	18.00	18.0	18.0	18.1
พลังงาน (TDN), %	76.7	-	-	-	-	66.5	67.0
ที่มา : เมธและฉลอง (2532) บุญล้อมและบุญเสริม (2527) พรศรี (2532)		ชวณิศนทากร (2527)			คำนวณโดย Least cost feed mix program.		

ตารางที่ 15 สูตรอาหารโคนมที่มีระดับโปรตีน 20%

วัตถุดิบ อาหารสัตว์	สูตรอาหารที่								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
รำละเอียด	-	14.7	14.6	9.0	-	-	11.0	28.0	28.0
ข้าวโพด	15.5	28.7	48.7	-	20.0	29.0	10.0	35.5	35.0
ปลายข้าว	12.8	-	-	-	-	-	10.0	-	-
มันเส้น	38.4	28.4	13.6	36.0	21.0	-	19.0	-	-
กากถั่วเหลือง	30.6	25.4	20.1	23.0	20.0	6.0	23.0	-	20.5
กากเมล็ดฝ้าย	-	-	-	30.0	28.0	35.0	25.0	33.0	-
กากเมล็ดยาง	-	-	-	-	-	-	-	-	-
กากปาล์ม	-	-	-	-	-	-	-	-	13.0
โปรตีนถั่วเขียว	-	-	-	-	9.0	28.0	-	-	-
ใบกระถิน	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ยูเรีย	0.9	0.9	0.9	-	-	-	-	1.0	1.0
กำมะถัน	0.04	0.04	0.04	-	-	-	-	-	-
แร่ธาตุ	-	-	-	-	-	-	-	1.75	1.75
กระดูกป่น	-	-	-	1.0	1.0	1.0	1.0	-	-
ไคแคลเซียมฟอสเฟต	0.9	0.9	0.9	-	-	-	-	-	-
เกลือป่น	0.9	0.9	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0	0.75	0.75
โปรตีน, %	20.6	20.3	19.7	21.0	21.0	21.0	21.0	20.0	20.1
พลังงาน (TDN), %	80.0	78.7	78.8	-	-	-	-	66.7	67.0
ที่มา :	เมธาและฉลอง (2532) บุญล้อมและบุญเสริม (2527) พรศรี (2532)			ชวนิศนดากร (2527)			คำนวณโดย Least cost feed mix program.		

ตารางที่ 16 สูตรแร่ธาตุสำหรับโคนม

วัตถุดิบ อาหารสัตว์	สูตร						
	1 ^{1/}	2 ^{1/}	3 ^{1/}	4 ^{2/}	5 ^{3/}	6 ^{4/}	7 ^{5/}
กระดูกป่น	-	55.0	2.0	72.0	55.0	72.0	-
ไดแคลเซียมฟอสเฟต	65.0	-	-	-	-	-	45.0
เปลือกหอย	-	-	-	-	-	-	28.5
เกลือป่น	30.0	32.0	1.0	25.0	40.0	25.0	14.5
กำมะถัน	2.0	1.0	-	2.0	1.0	2.0	7.0
แมกนีเซียมซัลเฟต	0.002	3.43	-	-	-	0.002	2.8
แมงกานีสซัลเฟต	1.0	3.06	-	-	-	1.0	0.11
แมงกานีสออกไซด์	-	-	-	1.0	2.0	-	-
ซิงค์ออกไซด์	0.35	0.30	-	0.41	0.52	0.35	-
ซิงค์ซัลเฟต	-	-	-	-	-	-	0.74
จูนิ	0.40	0.56	-	0.50	0.50	0.40	0.17
โคบอลต์ซัลเฟต	0.02	0.02	-	0.06	0.05	0.02	-
โปแตสเซียมไอโอไดด์	0.001	0.05	-	0.001	0.004	0.001	-
โซเดียมซิลิไนด์	-	-	-	0.002	0.004	-	-
โซเดียมซิลิเนต	0.001	0.001	-	-	-	0.001	-
ซิลิเนียม 1%	-	-	-	-	-	-	0.23
เหล็กซัลเฟต	-	0.19	-	-	-	-	0.84
รำละเอียดหรือกากถั่วเหลือง	1.30	3.68	-	-	-	-	-
วิตามินเอ/ดี500/100	-	-	-	-	-	-	0.11

ที่มา :- 1/ จีรชัย และประวีร์ (2532)

2/ กรมปศุสัตว์

3/ อ.ส.ค.

4/ สถาบันพัฒนาโคนม

5/ ดัดแปลงจากการใช้ Least cost feed mix program. (สำหรับสูตรอาหาร
ที่คำนวณจาก Least cost feed mix program.)

เอกสารอ้างอิง

- จิระชัย กาญจนพถมิพงศ์ และ ประวีร์ วิชชลตา, 2532. อาหารโคเนื้อ-โคนม. (รุ่นที่ 1) ศูนย์ส่งเสริมและฝึกอบรมการเกษตรแห่งชาติ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน. 311 หน้า.
- ฉายแสง ไผ่แก้ว พิมพ์พร เทวาทูติ และ วัชรินทร์ บุญภักดี, 2530. ผลของระยะเวลาตัดหญ้าและระยะเวลาเก็บเกี่ยวที่มีต่อผลผลิตและเมล็ดหญ้ารูซี่. รายงานประจำปี กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 218-232.
- ชวนิศนตากร วรวรรณ, 2530. การเลี้ยงโคนม. บริษัทสำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิชจำกัด.
- บุญล้อม ชีวอิสระกุล และ บุญเสริม ชีวอิสระกุล, 2527. การคำนวณสัดส่วนของอาหารข้น. เอกสารประกอบการฝึกอบรมหลักสูตรการเลี้ยงโคนมทั่วไป. ศูนย์พัฒนาฝึกอบรมและวิจัยด้านโคนมแห่งชาติ. กรมปศุสัตว์. 235 หน้า.
- พรศรี ชัยรัตนายุทธ์, 2532. อาหารโคเนื้อ-โคนม (รุ่นที่ 1) ศูนย์ส่งเสริมและฝึกอบรมการเกษตรแห่งชาติ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน 311 หน้า.
- เมธว วรณพัฒน์ และฉลอง วชิราภากร, 2532. การใช้อาหารหยาบและอาหารข้นในโคกำลังรีดนม. วัวควายปีที่ 2. ประจำเดือน กรกฎาคม.
- เมธว วรณพัฒน์ และฉลอง วชิราภากร, 2533. เทคนิคการให้อาหารโคเนื้อและโคนม ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ฝ่ายส่งเสริมและพัฒนา, 2536. คู่มือการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ส่งเสริมปศุสัตว์ ปี 2536 หลักสูตรอาหารและการให้อาหารโคเนื้อ-โคนม สำนักงานปศุสัตว์เขต 3 นครราชสีมา.
- เยาวมาลย์ คำเจริญ และสาโรช คำเจริญ, 2530. อาหารและการให้อาหารสัตว์ปีก. พิมพ์ครั้งที่ 1 ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สมคิด พรหมมา สมเพชร ดุ้ยคำภีร์ ศิริ วิไลรัตน์ และธวัชชัย อินทรตุล. 2534. ผลการให้อาหารโคนมรุ่นลูกผสมขาว-ดำโดยแปรรูประดับเยื่อใย พลังงาน และโปรตีนในอาหารผสมเสร็จที่ประกอบด้วยฟางข้าวปรุงแต่งคุณภาพด้วย ยูเรีย. รายงานผลงานวิจัยโคนม. ประจำปี 2534. ฝ่ายวิชาการสถาบันพัฒนาฝึกอบรมและวิจัยโคนมแห่งชาติ.

National Research Council, 1988. Nutrient requirements of dairy cattle. 6th Revised Edition. National Academy Press. Washington, D.C.

รายนามผู้เรียบเรียง

นางจินดา สนิทวงศ์ ณ อยุธยา

นายโอสถ นาคสกุล

นายสมจิตร อินทรมณี

รายนามคณะทำงานจัดทำ

นางจินดา	สนิทวงศ์ ณ อยุธยา	ประธานกรรมการ
นายสมจิตร	อินทรมณี	กรรมการ
นายวิโรจน์	วนาสัทธชัยวัฒน์	กรรมการ
นายโอสถ	นาคสกุล	กรรมการ
นายศุภชัย	อุตชาชน	กรรมการ
นางนพวรรณ	ชมชัย	กรรมการและเลขานุการ

โดย

กองอาหารสัตว์

กรมปศุสัตว์