

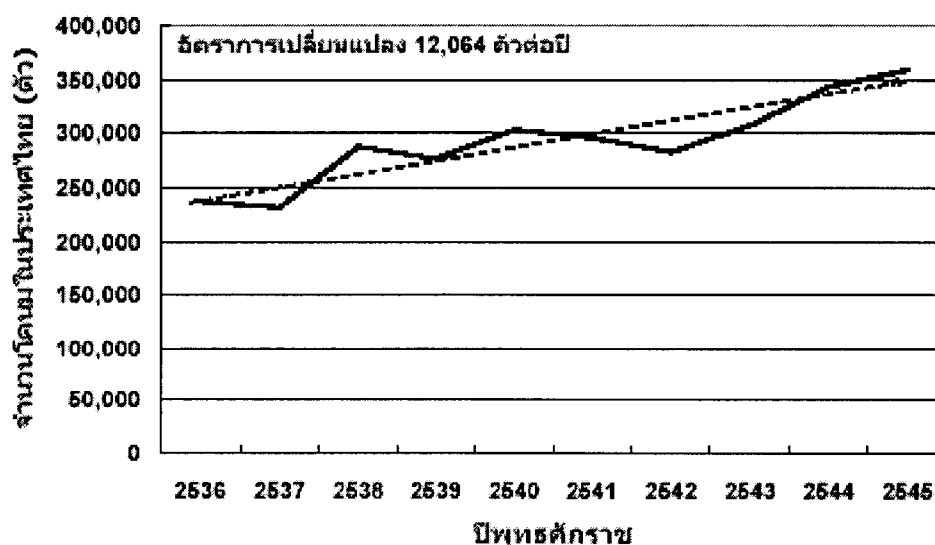
บทที่ 2

ตรวจเอกสาร

2.1 การเกษตรของประเทศไทย

ประเทศไทยมีเกษตรกรที่ประกอบอาชีพทางปศุสัตว์ในปี พ.ศ. 2548 ประมาณ 4,003,629 คน แบ่งเป็นเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมจำนวน 23,374 ครัวเรือน เพิ่มจากปี พ.ศ. 2545 ที่มีจำนวน 17,893 ครัวเรือน ภาพรวมของผู้เลี้ยงโคนม และจำนวนโคนมที่เลี้ยงในประเทศไทยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2536 (ภาพที่ 2.1) และปัจจุบันพบว่ามีจำนวนโคนมทั้งหมดประมาณ 408,350 ตัว (ศูนย์สารสนเทศ กรมปศุสัตว์, 2548ก)

ในส่วนของการผลิตพืชอาหารสัตว์เพื่อรองรับการเลี้ยงสัตว์เคี้ยวเอื้องในประเทศไทยนั้น จากการสำรวจของกรมปศุสัตว์ในปี พ.ศ. 2548 พบว่า ในปีเพาะปลูก 2548/2549 มีการขยายตัวเพิ่มขึ้น คือ มีเกษตรกรผู้ผลิตเมล็ดพันธุ์พืชอาหารสัตว์ จำนวน 3,015 คน มีพื้นที่ทำการเกษตรจำนวน 16,637 ไร่ เพิ่มจาก ปีเพาะปลูก 2547/2548 ที่มีเกษตรกรจำนวน 2,777 คน และมีพื้นที่ 12,248 ไร่ (ศูนย์สารสนเทศ กรมปศุสัตว์, 2548ข) (ตารางที่ 2.1)



ภาพที่ 2.1 จำนวนโคนมที่เลี้ยงในประเทศไทย

ที่มา: กรมปศุสัตว์ (2546) อ้างถึงโดย ศกร (2547)

ตารางที่ 2.1 สถิติพื้นที่ทำการเกษตรและผลผลิตเมล็ดพันธุ์พืชอาหารสัตว์ (2548-2549)

ชนิดพืชอาหารสัตว์	พื้นที่ทำ		ผลผลิตเมล็ดพันธุ์	
	การเกษตร (ไร่)		(กิโลกรัม)	
	2548	2549	2548	2549
หญ้ารูซี่, <i>Brachiaria ruziziensis</i>	4,804	6,935	248,930	369,385
หญ้ากินนีสีม่วง, <i>Panicum maximum</i> cv. TD58	3,008	5,826	149,280	290,704
หญ้าอะตราตัม, <i>Paspalum atratum</i> . Swallen	1,000	1,488	60,325	74,570
ถั่วฮามาต้า, <i>Stylosanthes hamata</i> cv. Verano	366	589	20,000	46,675
ถั่วท่าพระสไตโล, <i>Stylosanthes guianensis</i>	122	57	12,200	5,700
CIAT184				
ถั่วคาวาลเคด, <i>Centrosema pascuorum</i> cv. Cavalcade	170	341	8,300	17,050
หญ้าพลิแคตูลัม, <i>Paspalum plicatulum</i>	28	183	1,400	9,110
หญ้ามูลาโต้, <i>Brachiaria gybrid</i> Mulato	2,750	1,218	58,600	25,068
รวม	12,248	16,637	559,035	838,262

ที่มา: ศูนย์สารสนเทศ กรมปศุสัตว์ (2548ข)

2.2 ทิศทางการพัฒนาการเลี้ยงโคนมของประเทศไทยในช่วงแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 9 (2545-2549) (กองแผนงาน กรมปศุสัตว์ 2548ก)

2.2.1 ผลการพัฒนาที่ผ่านมา

ผลการพัฒนาที่ผ่านมาในช่วงแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 7 จำนวนแม่โคนมมีอัตราการขยายตัว 6.64 เปอร์เซ็นต์ต่อปี ส่วนผลผลิตน้ำนมดิบมีอัตราการขยายตัว 14.2 เปอร์เซ็นต์ต่อปี สำหรับในช่วงแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 8 นั้น โดยส่วนใหญ่อัตราการขยายตัวต่ำกว่าในช่วงแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 7 โคนมทั้งหมดมีอัตราการขยายตัว 6.26 เปอร์เซ็นต์ต่อปี และผลผลิตน้ำนมดิบมีอัตราการขยายตัว 5.86 เปอร์เซ็นต์ต่อปี แต่จำนวนแม่โคนมมีอัตราการขยายตัวสูงขึ้นกว่าในช่วงแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 7 เล็กน้อย คือ 6.78 เปอร์เซ็นต์ต่อปี

ต้นทุนการผลิตในช่วงแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 7 มีอัตราการขยายตัว 3.31 เปอร์เซ็นต์ต่อปี ส่วนในช่วงแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 8 อัตราการขยายตัวของต้นทุนการผลิตต่ำลง คือ 0.58 เปอร์เซ็นต์ต่อปี ทั้งนี้ เนื่องจากสาเหตุสำคัญคือ เกษตรกรส่วนใหญ่ สามารถจัดการฟาร์มให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยดูได้จากอัตราการให้นมของแม่โคเฉลี่ยต่อตัวต่อวันสูงขึ้นเรื่อยๆ จาก 10.8 กิโลกรัม ในปี พ.ศ. 2540 เป็น 12.9

กิโลกรัม ในปี พ.ศ. 2542 และโดยเฉพาะในปี พ.ศ. 2543 จากเดือนมกราคม-กรกฎาคม อัตราการให้นมสูงขึ้นอีกเป็น 13.7 กิโลกรัมต่อตัวต่อวัน ดังนั้น แม้ว่าราคาอาหารชั้นและราคาน้ำมันเชื้อเพลิงจะสูงขึ้นก็ได้ทำให้ต้นทุนการผลิตเฉลี่ยสูงขึ้นมากนัก

การบริโภคน้ำมันดิบส่วนใหญ่เป็นในลักษณะนมพร้อมดื่ม ซึ่งน้ำมันดิบที่ผลิตได้ในประเทศยังไม่เพียงพอต่อความต้องการใช้เพื่อผลิตเป็นนมพร้อมดื่ม จึงต้องนำนมผงซึ่งนำเข้าจากต่างประเทศมาใช้ทดแทนนมดิบส่วนที่ขาดอยู่ ดังนั้น แนวโน้มในการผลิตน้ำมันดิบของเกษตรกรไทยน่าจะสูง และมีแนวโน้มที่สดใส หากผู้ประกอบการผลิตนมพร้อมดื่มใช้น้ำมันดิบในประเทศให้หมดก่อนจึงใช้นมผงเข้ามาเสริมในส่วนที่ขาด การบริโภคนมพร้อมดื่มในช่วงแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 7 มีอัตราการขยายตัว 21.5 เปอร์เซ็นต์ต่อปี แต่ในช่วงแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 8 ปริมาณการบริโภคหดตัวลงมาก คือ มีอัตราการขยายตัว -7.36 เปอร์เซ็นต์ต่อปี สาเหตุที่ทำให้อัตราการบริโภคลดลงค่อนข้างมาก เนื่องจากนมพร้อมดื่มสำหรับคนไทยแล้ว ถือเป็นสินค้าที่ไม่จำเป็นต้องบริโภคก็ได้ หรือถือเป็นสินค้าฟุ่มเฟือยสำหรับคนไทย ดังนั้น เมื่อประเทศเกิดวิกฤติเศรษฐกิจตั้งแต่กลางปี พ.ศ. 2540 เป็นต้นมา ประชาชนจึงลดการบริโภคอาหารนมลง ทำให้ปริมาณการบริโภคลดต่ำลงตั้งแต่ครึ่งปีหลังของปี พ.ศ. 2540 และแม้ว่าประชาชนเริ่มปรับตัวได้บ้างแล้วกับภาวะเศรษฐกิจตกต่ำ ปริมาณการบริโภคก็เพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อยเท่านั้น คือ เพิ่มจากบริโภค 7.92 กิโลกรัมต่อคนต่อปี เป็น 8.79 กิโลกรัมต่อคนต่อปี ในปี พ.ศ. 2542

2.2.2 เป้าหมายการผลิตโคนม และน้ำมันดิบ

เป้าหมายการผลิตในช่วงแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 9 นี้ เป็นการผลิตที่เพิ่มขึ้นในอัตราการขยายตัวปกติจากจำนวนแม่โคนมที่มีอยู่เดิม เนื่องจากปัญหาน้ำมันยังไม่สามารถแก้ไขได้อย่างสมบูรณ์ ดังนั้นเพื่อให้เป็นไปตามนโยบายของกรมปศุสัตว์ ซึ่งต้องการเน้นด้านประสิทธิภาพการผลิต มากกว่าด้านการเพิ่มจำนวนโคนมจึงให้จำนวนโคนมทั้งหมดเพิ่มขึ้นในอัตรา 7.53 เปอร์เซ็นต์ต่อปี จำนวนแม่โคนมเพิ่มขึ้นในอัตรา 7.24 เปอร์เซ็นต์ต่อปี และผลผลิตน้ำมันดิบเพิ่มขึ้นในอัตรา 9.12 เปอร์เซ็นต์ต่อปี แต่พบว่ายังมีปัญหา และข้อจำกัดในด้านการผลิตที่สำคัญอยู่ คือ การจัดการด้านการให้อาหารโคนม ทั้งอาหารหยาบและอาหารข้นไม่ถูกต้อง จึงได้มีการสร้างกลยุทธ์ในการดำเนินงานหลายด้านด้วยกัน เช่น กลยุทธ์ด้านการวิจัย และพัฒนาอาหารโคนมคุณภาพดี การวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์นม การวิจัยและพัฒนาสุขภาพโคนม กลยุทธ์ด้านการลดต้นทุนการผลิต อีกทั้งการสนับสนุนการรณรงค์การบริโภคนม เป็นต้น

2.3 นโยบายของกรมปศุสัตว์

การปรับเปลี่ยนโครงสร้างตามการปฏิรูประบบราชการของรัฐ โดยพระราชบัญญัติระเบียบบริหารราชการแผ่นดิน (ฉบับที่ 5) พ.ศ. 2545 เพื่อวัตถุประสงค์ให้การบริหารราชการเป็นไปเพื่อประโยชน์สุขของประชาชน เกิดผลสัมฤทธิ์ต่อภารกิจของรัฐ เกิดประสิทธิภาพและความคุ้มค่าในเชิงภารกิจแห่งรัฐลดภารกิจและยุบเลิกหน่วยงานที่ไม่จำเป็น กระจายภารกิจและทรัพยากรให้แก่ท้องถิ่นรวมทั้งกระจายอำนาจการตัดสินใจการอำนวยความสะดวก และตอบสนองความต้องการของประชาชน ทั้งนี้ โดยมีผู้รับผิดชอบต่อผลงาน ทั้งหมดนี้เป็นหลักการสำคัญที่ข้าราชการกรมปศุสัตว์ ยึดถือปฏิบัติเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ตามนโยบายของรัฐบาล และนโยบายของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ คือ “สร้างความมั่นคงแก่ผู้ผลิต สร้างคุณภาพชีวิตให้แก่ผู้บริโภค”

กรมปศุสัตว์ในปี พ.ศ. 2546 ได้ดำเนินการตามภารกิจและอำนาจหน้าที่ภายในกรอบโครงสร้างของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ โดยจัดอยู่ในกลุ่มภารกิจด้านการพัฒนาการผลิต แบ่งการดำเนินงานออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มเศรษฐกิจพอเพียง และกลุ่มการแข่งขันเชิงพาณิชย์ โดยมีการดำเนินงานที่สำคัญหลายด้าน ที่สำคัญคือ การวิจัยด้านพืชอาหารสัตว์ พันธุ์ใหม่ ได้แก่ หญ้าแพงโกล่า หญ้าอะตราตัม ถั่วคาวาลเคด และถั่วท่าพระสไตโล ซึ่งผลจากการวิจัยได้นำไปถ่ายทอด ส่งเสริมแก่เกษตรกรในการผลิตเสบียงอาหารสัตว์เพื่อจำหน่ายในกิจกรรมนาหญ้า โครงการพัฒนาธุรกิจโคนมภายใต้งบประมาณปี พ.ศ. 2545 (กองแผนงาน กรมปศุสัตว์, 2548ข)

2.4 การแบ่งชนิดของอาหารโคนม

อาหารและการให้อาหารเป็นสิ่งสำคัญต่อการผลิตสัตว์เคี้ยวเอื้อง เนื่องจากต้นทุนการผลิตประมาณ 60-70 เปอร์เซ็นต์ เป็นต้นทุนในด้านอาหารสัตว์ ดังนั้น ในการให้อาหารสัตว์ที่ถูกต้องตรงกับความต้องการสัตว์ในการให้ผลผลิตของสัตว์ แบ่งออกได้ 2 ชนิด (ฉลอง, 2541)

2.4.1 อาหารหยาบ (roughage)

หญ้าและพืชอาหารสัตว์จัดเป็นอาหารหยาบหรือเยื่อใย (บุญฤา, 2536) ถือว่าเป็นอาหารที่ให้พลังงานที่ขาดไม่ได้สำหรับสัตว์เคี้ยวเอื้องทุกชนิด อาหารหยาบประกอบด้วยเยื่อใยหยาบ (crude fiber, CF) มากกว่า 18 เปอร์เซ็นต์ หรือมีเยื่อใย NDF มากกว่า 35 เปอร์เซ็นต์ มีการย่อยได้ต่ำ (Kearl, 1982) สัตว์เคี้ยวเอื้องต้องได้รับอย่างน้อย 15 ส่วนใน 100 ส่วน และถือได้ว่าเป็นอาหารที่มีราคาถูก ได้มาจากพืชอาหารสัตว์ และเศษเหลือหรือผลพลอยได้จากการเกษตร (ฉลอง, 2541)

2.4.2 อาหารข้น (concentrate)

อาหารข้นหรืออาหารผสม (ทั้งอัดเม็ดและไม่อัดเม็ด) ได้แก่ วัตถุดิบอาหารสัตว์ที่มีเยื่อใยหยาบน้อยกว่า 18 เปอร์เซ็นต์ หรือมีเยื่อใย NDF ต่ำกว่า 35 เปอร์เซ็นต์ ถือว่าอาหารข้นเป็นอาหารเสริมสำหรับเป็นแหล่งพลังงาน โปรตีน แร่ธาตุ และวิตามิน เพื่อให้สัตว์ได้รับสารอาหารที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโต และการให้ผลผลิต อาหารข้นเป็นการนำเอาวัตถุดิบอาหารสัตว์ที่มีพลังงานและโปรตีน เป็นส่วนประกอบอยู่สูงมารวมกันในสัดส่วนที่พอเหมาะ เพื่อให้มีโภชนะตรงตามความต้องการของสัตว์ แต่อย่างไรก็ตามในการให้อาหารข้นจำเป็นต้องมีการจัดการที่ถูกต้อง และเหมาะสมกับความต้องการของสัตว์ เพราะถ้ามีการให้อาหารข้นไม่เหมาะสมจะทำให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้น (Kearl, 1982; ฉลอง, 2541)

2.5 รูปแบบการให้อาหารโคนม

รูปแบบการให้อาหารโคนมนับว่ามีความสำคัญเป็นอย่างมาก ทั้งนี้เพราะการจัดการรูปแบบการให้อาหารนอกจากจะทำให้เกิดความสะดวกในการจัดการแล้ว ยังทำให้โคนมสามารถแสดงศักยภาพการให้ผลผลิตสูงสุด ซึ่งรูปแบบการให้อาหารสามารถแบ่งออกได้ดังนี้ (เมธา และฉลอง, 2533; สมคิด, 2539)

2.5.1 การให้อาหารแบบนำ (lead feeding)

ระบบนี้เป็นการให้อาหารข้นในระดับสูง เริ่มตั้งแต่ระยะแห้งนม (dry period) โดยเฉพาะในช่วง 2 สัปดาห์ก่อนคลอด โดยเริ่มให้ในปริมาณ 2-2.5 กิโลกรัมต่อวันก่อนคลอด และค่อยๆ เพิ่มให้ได้รับประมาณ 8 กิโลกรัมต่อวันเมื่อคลอด นอกจากจะช่วยให้โคได้รับโภชนะที่เพียงพอต่อการให้นมในช่วงต้นของการให้นมแล้ว โคนมยังมีการปรับตัวกับอาหารข้นช่วงก่อนคลอดอีกด้วย

2.5.2 การให้อาหารแบบท้าทาย (challenge feeding)

ระบบนี้เป็นการให้อาหารข้นเพิ่มพิเศษให้แม่โคที่อยู่ในระยะให้นม ซึ่งเริ่มประมาณ 2 สัปดาห์ก่อนคลอด โดยให้ได้รับอาหารหยาบ 1-2 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว และให้อาหารข้นแบบเต็มๆ ไปจนถึงช่วงการให้นมสูงสุด (peak) เพื่อให้โคผลิตน้ำนมตามศักยภาพที่พันธุกรรมกำหนด และมีการคัดโคที่อ้วนเกินไปออกจากฝูง หลังจากผ่านระยะสูงสุดของการให้นมแล้วการให้อาหารข้นจะขึ้นอยู่กับน้ำหนักตัว และผลผลิตน้ำนม จนถึงช่วงแห้งนม

2.5.3 การให้อาหารแบบกลุ่ม (group feeding)

การให้อาหารแบบนี้เป็นระบบการให้อาหารโคนมที่มีฝูงขนาดใหญ่ การให้อาหารแบบกลุ่มจะมีการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้อาหารได้ไม่มาก แต่มีผลในแง่การประหยัดแรงงาน และสะดวกในการจัดการ โดยโคจะถูกแบ่งออกเป็นกลุ่มดังนี้คือ กลุ่มที่ให้ผลผลิตสูง กลุ่มที่ให้ผลผลิตปานกลาง กลุ่มที่ให้ผลผลิตต่ำ และกลุ่มแห้งนม

2.5.4 การให้สูตรอาหารผสมสำเร็จรูป (complete feed or total mixed ration, TMR)

การให้อาหารระบบนี้เป็นการให้อาหารโคโดยการผสมอาหารหยาบและอาหารข้นตามความต้องการโภชนะ อาจมีการแบ่งกลุ่มการให้อาหารตามระยะการให้นม โดยข้อดีของการให้อาหารแบบนี้คือ ช่วยประหยัดแรงงาน สะดวกในการให้อาหาร และอาหารที่ให้มีความสม่ำเสมอ

นอกจากรูปแบบการให้อาหารที่กล่าวมาแล้ว ยังมีการให้อาหารรูปแบบอื่นๆ แยกย่อยออกไป เช่น ใช้รูปแบบการให้อาหารแบบอัตโนมัติ การกำหนดปริมาณด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ แต่อย่างไรก็ตาม รูปแบบการให้อาหารต่างๆ ผู้ใช้ควรเลือกใช้ตามความเหมาะสม โดยพิจารณาจากผลตอบแทน และความสะดวกเป็นหลัก

2.6 การนำใช้สูตรอาหารผสมสำเร็จรูปในโคนม

สูตรอาหารผสมสำเร็จรูป เป็นวิธีการจัดการให้อาหารโคนมเพื่อแทนการให้อาหารแบบแยกประเภทระหว่างอาหารหยาบและอาหารข้น เนื่องจากการให้อาหารแบบแยกประเภททำให้ค่าความเป็นกรด-ด่าง ในกระเพาะรูเมนไม่คงที่ โดยกระเพาะรูเมนจะมีสภาวะเป็นกรดในเวลาที่ได้รับอาหารข้นสูง เนื่องจากปริมาณกรดไขมันที่ระเหยง่ายจากกระบวนการหมักภายในกระเพาะรูเมนเพิ่มสูงขึ้น และกระเพาะรูเมนจะมีความเป็นกลางถึงด่างเล็กน้อยภายหลังได้รับอาหารหยาบ เนื่องจากการเคี้ยวเอื้องเพิ่มขึ้น ส่งผลให้มีการหลั่งน้ำลายเพิ่มขึ้น น้ำลายมีคุณสมบัติเป็นสารละลายบัฟเฟอร์ที่มีค่าความเป็นกรด-ด่าง ประมาณ 7.7-8.7 (ฉลอง, 2541) การเปลี่ยนแปลงของความเป็นกรด-ด่างดังกล่าว ส่งผลกระทบต่อกระบวนการทำงานของจุลินทรีย์ในกระเพาะรูเมน (ไพบูลย์, 2537) ขณะที่สูตรอาหารผสมสำเร็จรูปสามารถรักษาสภาวะความเป็นกรด-ด่างภายในกระเพาะรูเมนให้คงที่ (Bargo et al., 2002) นอกจากนี้ยังสามารถป้องกันการเลือกกิน เพราะโคนมจะได้รับทั้งอาหารหยาบและอาหารข้นในเวลาเดียวกัน ดังนั้นการให้อาหารสัตว์เคี้ยวเอื้องแบบสูตรอาหารผสมสำเร็จรูปจึงเป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพ เนื่องจากทำให้การใช้ประโยชน์ของโภชนะโดยเฉพาะพลังงาน และโปรตีน ที่ปลดปล่อยออกมามีความต่อเนื่อง เกิดความสมดุลของโภชนะที่จะนำไปใช้ประโยชน์โดยจุลินทรีย์ในกระเพาะรูเมน และพบว่า แอมโมเนีย-ไนโตรเจนในโคนมที่ได้รับสูตรอาหารผสมสำเร็จรูป มีค่าต่ำกว่าการให้อาหารแบบแยกให้ระหว่างอาหารหยาบและอาหารข้น (ฉลอง และคณะ, 2540; Bargo et al., 2002)

Thurmon et al. (1964 อ้างถึงใน เทอดศักดิ์, 2541) ได้ศึกษาวิธีการให้สูตรอาหารผสมสำเร็จรูป พบว่า โคที่ได้รับสูตรอาหารผสมสำเร็จรูปที่มีอาหารหยาบ 30 เปอร์เซ็นต์อย่างเต็มที่ ปริมาณน้ำนมที่ได้สูงกว่าในโคที่ได้รับอาหารหยาบและอาหารข้นแบบแยกอย่างเต็มที่หรือในกลุ่มโคที่ได้รับอาหารหยาบอย่างเต็มที่ร่วมกับอาหารข้นในอัตรา 1 กิโลกรัมต่อปริมาณน้ำนม 2.5 กิโลกรัมต่อวัน และ Marshall and Voigt (1974 อ้างถึงใน เทอดศักดิ์, 2541) รายงานว่า การ

ให้อาหารแบบแยกประเภท และการให้อาหารแบบสูตรอาหารผสมสำเร็จรูป ไม่มีความแตกต่างทางสถิติในปริมาณการกินได้ ปริมาณน้ำนม และองค์ประกอบน้ำนม

2.6.1 สัดส่วนของอาหารหยาบต่ออาหารข้น

ในการจัดทำสูตรอาหารผสมสำเร็จรูปนั้น ส่วนหนึ่งต้องคำนึงถึงสัดส่วนของอาหารหยาบต่ออาหารข้นในสูตรอาหารผสมสำเร็จรูป McLeod et al. (1983) ได้ศึกษาการให้อาหารหยาบร่วมกับอาหารข้นในสูตรอาหารโคนม พบว่า เมื่อลดสัดส่วนของอาหารหยาบลงมีผลทำให้ผลผลิตน้ำนม โปรตีนนม และน้ำตาลแลคโตสเพิ่มขึ้น Broster et al. (1981) แนะนำว่า สัดส่วนที่เหมาะสมของอาหารหยาบต่ออาหารข้นควรอยู่ที่ระดับ 30:70 ขณะที่ Owen (1978) แนะนำว่าระดับที่เหมาะสมควรอยู่ที่ระดับ 50:50 อย่างไรก็ตาม นอกเหนือจากสัดส่วนอาหารหยาบต่ออาหารข้นที่ต้องพิจารณาแล้ว ควรคำนึงถึงระดับเยื่อใย NDF หรือ ADF ในสูตรอาหารผสมสำเร็จรูป (Kanjapaputhipong et al., 2001) เนื่องจากระดับเยื่อใย NDF ในสูตรอาหารผสมสำเร็จรูปมีผลต่อปริมาณการกินได้ของโคนม (Briceno et al., 1987)

นอกจากนี้ Dhiman et al. (1991) ได้ศึกษาสัดส่วนของอาหารหยาบต่ออาหารข้นต่อเมแทบอลิซึมในเลือด พบว่า เมื่อสัดส่วนของอาหารหยาบเพิ่มขึ้น (38.2, 48.2, 58.2, 68.2 และ 98.2 เปอร์เซ็นต์) ทำให้ความเข้มข้นของ β -hydroxybutyrate เพิ่มขึ้น แสดงว่ามีการย่อยสลายเยื่อใยเพิ่มสูงขึ้นตามสัดส่วนอาหารที่เพิ่มขึ้น แต่กลูโคสกลับมีความเข้มข้นลดลง ขณะเดียวกัน Weiss and Shockey (1991) ได้รายงานว่าการเพิ่มสัดส่วนของอาหารหยาบในอาหารให้สูงขึ้น (20, 40 และ 60 เปอร์เซ็นต์) มีผลทำให้ความเข้มข้นของกรดอะซิติก และสัดส่วนของกรดอะซิติกต่อกรดโพรพิโอนิกในกระเพาะรูเมนเพิ่มขึ้น แต่กรดบิวทิริกมีความเข้มข้นลดลง และยังรายงานอีกว่าในสูตรอาหารควรมีสัดส่วนของอาหารหยาบไม่เกิน 60 เปอร์เซ็นต์

ความต้องการเยื่อใยของโคนมนั้น เพื่อให้เกิดความมั่นใจว่า โคนมมีการเคี้ยวเอื้อง (rumination) หลังน้ำลาย (salivation) และรักษาระดับของเปอร์เซ็นต์ไขมันนมและโปรตีนนม ต้องคำนึงถึงปริมาณเยื่อใย (fiber concentration) และขนาดของเยื่อใย (fiber particle size) โดย NRC (2001) ให้คำแนะนำว่า ในอาหารโคนมควรมีระดับเยื่อใย ADF ไม่ต่ำกว่า 19-20 เปอร์เซ็นต์ และเยื่อใย NDF ไม่ต่ำกว่า 26-30 เปอร์เซ็นต์ แต่การได้รับอาหารที่มีระดับเยื่อใยต่ำกว่านี้ อาจนำไปสู่การเกิดเปอร์เซ็นต์ไขมันนมต่ำ (low milk fat) เกิดกรดในกระเพาะรูเมน (rumen acidosis) โรคกีบอักเสบ (laminitis) ปริมาณการกินได้ไม่สม่ำเสมอ (Grant, 2000) และมีค่าคะแนนร่างกาย (body condition score) ต่ำ โดยเฉพาะในช่วงต้นของการให้นม (early lactation) ดังนั้น เพื่อให้มีปริมาณเยื่อใยอย่างเพียงพอ ในการให้อาหารโคนมควรมีเยื่อใยที่ได้จากแหล่งอาหารหยาบไม่น้อยกว่า 75 เปอร์เซ็นต์ และระดับของเยื่อใย NDF ควรคำนึงถึงระดับการให้ผลผลิต และระยะในรอบการให้นม และสถานะของโคนมด้วย (Grant, 2000) ดังแสดงในตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 ระดับของเยื่อใย NDF ในอาหารโคนม

สถานะและผลผลิตของโคนม	%NDF ในอาหาร
ผลผลิตน้ำนมสูงมาก, 45 กิโลกรัม/วัน	26
ผลผลิตน้ำนมสูง, 30-45 กิโลกรัม/วัน	28
ผลผลิตน้ำนมปานกลาง, 20-30 กิโลกรัม/วัน	32-33
ผลผลิตน้ำนมต่ำ, <20 กิโลกรัม/วัน	39
ช่วงต้นของการให้นม (3-4 สัปดาห์หลังคลอด)	36
โคพักรีด	50
โคสาว, <180 กิโลกรัม	34
โคสาว, <180-350 กิโลกรัม	42
โคสาว, >350 กิโลกรัม	50

ที่มา: ดัดแปลงจาก Grant (2000)

2.6.2 ขนาดของเยื่อใย

อาหารหยาบที่นำมาจัดทำสูตรอาหารผสมสำเร็จรูปนั้น ควรสับให้มีขนาดเล็ก วัตถุประสงค์เพื่อให้่ายในการผสมร่วมกับอาหารข้น ลดความฟามของอาหาร เพิ่มปริมาณการกินได้ และลดการเลือกกินอาหาร (Rode and Satter, 1988) และเพื่อเพิ่มพื้นที่ผิวของอาหารให้จุลินทรีย์เข้ายึดเกาะ และทำปฏิกิริยากับน้ำย่อยจากจุลินทรีย์ได้ดียิ่งขึ้น ทำให้อาหารถูกย่อยได้เร็วขึ้น ส่งผลให้สัตว์กินอาหารได้เพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตาม ผลกระทบอันดับแรกของการลดขนาดของเยื่อใย คือโคใช้เวลาในการเคี้ยวเอื้องลดลง ทำให้น้ำลายที่หลั่งออกมามีปริมาณลดลง เพราะปริมาณน้ำลายของโคที่หลั่งออกมามีความสัมพันธ์กับเวลาที่ใช้ในกิจกรรมการเคี้ยวเอื้อง ส่งผลทำให้ความเป็นกรด-ด่างในกระเพาะรูเมนลดลง สอดคล้องกับ Owen (1984) ที่รายงานว่า การลดขนาดของเยื่อใยลง มีผลกระทบต่อการเคี้ยวเอื้อง การหลั่งน้ำลายลดลง อัตราการไหลผ่านของอาหารเร็วขึ้น และความสามารถในการย่อยได้ต่ำลง และอาจมีผลต่อการลดลงของไขมันนมอีกด้วย (Woodford and Murphy, 1988)

Belyea et al. (1989) รายงานว่า ถั่วอัลฟัลฟ่าเฮย์ที่สับให้มีขนาดเล็กลง (10, 6 และ 3 เซนติเมตร) ทำให้การย่อยได้ของวัตถุดิบ โปรตีน และเยื่อใย ADF เพิ่มขึ้น ซึ่งขัดแย้งกับ Jaster and Murphy (1983) ได้ทดลองสับอัลฟัลฟ่าเฮย์อย่างหยาบๆ เป็นอาหารหยาบสำหรับโคนมสาวพันธุ์โฮลสไตน์ฟรีเชียน ทำให้การย่อยได้ของวัตถุดิบ โปรตีน และเยื่อใย NDF ลดลง และเมื่อสับให้ละเอียดขึ้น ก็ยังทำให้การย่อยได้ของวัตถุดิบ โปรตีน เยื่อใย NDF และ ADF ลดลง เมื่อเปรียบเทียบกับอัลฟัลฟ่าเฮย์ที่สับอย่างหยาบๆ และในรายงานของ Belyea et al. (1985) พบว่า โคที่ได้รับอัลฟัลฟ่าเฮย์ที่สับผ่านตะแกรงขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2.5 เซนติเมตร ทำให้การย่อยได้ของวัตถุดิบ เยื่อใย NDF, ADF และเซลลูโลสลดลง 7-10 เปอร์เซ็นต์

Wilkins et al. (1972) รายงานว่า การย่อยได้ของอินทรีย์วัตถุ และเซลลูโลส มีความสัมพันธ์กับอัตราการไหลผ่านของอาหารผ่านทางระบบอาหาร เมื่ออาหารมีขนาดเล็กลงจะมีอัตราการไหลผ่านของอาหารผ่านทางระบบอาหารได้เร็วขึ้น ทำให้การย่อยได้ของอินทรีย์วัตถุ และเซลลูโลสลดลง จากการรายงานของ Campling and Freer (1966) ที่กล่าวว่า อาหารที่บดให้มีขนาดเล็กลง ทำให้การย่อยได้ลดลง เนื่องจากที่กระเพาะส่วน reticulo-rumen อาหารจะถูกย่อยสลายโดยจุลินทรีย์ได้ต่ำมาก เพราะมีระยะเวลาที่อาหารพักตัวอยู่ในกระเพาะรูเมนน้อยกว่า และ Woodford et al. (1986) ได้รายงานว่า อาหารเยื่อใยขนาดเล็กกว่า 0.6 เซนติเมตร มีแนวโน้มทำให้การย่อยได้ลดลง นอกจากนี้ Mertens (1997) ได้กล่าวถึงความสัมพันธ์ระหว่างการสับอาหาร หยิบต่อกิจกรรมการเคี้ยวเอื้องว่า หากสับอาหารหยิบขนาด 40, 20, 5 และ 1 มิลลิเมตร ลดกิจกรรมการเคี้ยวเอื้องลงเหลือ 80, 70, 50 และ 25 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับหญ้าที่ไม่ผ่านการสับ และขนาดของอาหารหยิบมีผลต่อความสามารถในการย่อยได้ของอินทรีย์วัตถุของอาหารหยิบ ดังแสดงในตารางที่ 2.3 อย่างไรก็ตาม Owen (1984) ได้แนะนำว่า อาหารหยิบแห้ง ควรบดให้มีขนาดประมาณ 1-2 เซนติเมตร เช่นเดียวกับ ปรารธนา (2537) แนะนำว่า ขนาดของเยื่อใยที่เหมาะสมในสูตรอาหารผสมสำเร็จรูปควรมีขนาด 1-2 เซนติเมตร และ Allen (2000) ได้แนะนำว่า ควรสับพืชอาหารสัตว์หรืออาหารหยิบให้มีขนาดไม่สั้นกว่า 1 เซนติเมตร จึงไม่ก่อให้เกิดสภาวะเป็นกรดในกระเพาะรูเมน และไม่ส่งผลกระทบต่อประชากรของจุลินทรีย์ภายในกระเพาะรูเมน

ตารางที่ 2.3 ขนาดของอาหารหยิบต่อความสามารถในการย่อยได้ของอินทรีย์วัตถุในโคนม

แหล่งอาหารหยิบ	ขนาดของอาหาร (มิลลิเมตร)	การย่อยได้ของ อินทรีย์วัตถุ	แหล่งที่มา
ถั่วอัลฟัลฟา	ปกติ	46.4	Yang et al. (2001)
	4.0	50.9	
ข้าวโพดหมัก	9.5	69.7	Bal et al. (2000)
	14.5	68.9	
	19.0	69.8	
	13.0	70.8	
ข้าวโพดหมัก	13.0	70.8	Schwab et al. (2002)
	19.0	70.3	

2.7 การนำใช้ถั่วอาหารสัตว์เป็นแหล่งอาหารหยาบ

พืชอาหารสัตว์ (forage crops) ที่สำคัญมี 2 ชนิด คือ พืชตระกูลหญ้า (Poaceae หรือ Gramineae) และพืชตระกูลถั่ว (Fabaceae หรือ Leguminosae) ซึ่งจัดเป็นกลุ่มพืชกลุ่มใหญ่ที่ประกอบด้วยพืชชนิดต่าง ๆ (species) กว่า 20,000 ชนิด ทำให้สามารถเลือกใช้พืชอาหารสัตว์ได้อย่างกว้างขวางตามข้อจำกัดของสภาพแวดล้อม และตามความต้องการ ไม่ว่าจะสร้างเป็นทุ่งหญ้าหรือปลูกร่วมกับพืชอื่น ๆ ปัจจุบันเกษตรกรได้รับการส่งเสริมให้ปลูกทั้งหญ้าอาหารสัตว์และถั่วอาหารสัตว์ร่วมกัน เรียกว่า แปลงหญ้าผสมถั่ว เนื่องจากหญ้าโดยทั่วไปให้ผลผลิตสูง เป็นแหล่งพลังงานและสัตว์ชอบกิน ส่วนถั่วอาหารสัตว์นั้นมีโปรตีนสูง การปลูกหญ้าผสมถั่วโดยเลือกพันธุ์หญ้าที่สามารถเจริญเติบโตร่วมกันได้ดี จึงทำให้เป็นแหล่งพืชอาหารสัตว์ที่มีความสมดุลตอบสนองความต้องการของสัตว์เลี้ยงได้เป็นอย่างดี

พืชตระกูลถั่ว เป็นอาหารหยาบหลักที่สำคัญเท่า ๆ กับหญ้าอาหารสัตว์ เกษตรกรควรปลูกถั่วผสมหญ้า เพื่อให้แปลงหญ้าเลี้ยงสัตว์มีคุณค่าทางอาหารสูง เนื่องจากถั่วมีโปรตีนสูงกว่าหญ้านอกจากนั้นรากของพืชตระกูลถั่วสามารถสะสมธาตุไนโตรเจนจากอากาศ หญ้าที่ปลูกผสมกับถั่วสามารถใช้ธาตุไนโตรเจนจากถั่วได้ จะทำให้ผลผลิตของหญ้าสูงขึ้น

2.7.1 ลักษณะของถั่วอาหารสัตว์ และการใช้ประโยชน์

ถั่วอาหารสัตว์ที่ได้มีการทดลองปลูก ขยายพันธุ์ และกระจายพันธุ์ให้เกษตรกรปลูกได้ผลดีมีหลายชนิด แต่ละชนิดมีข้อดีข้อเสีย และเหมาะกับสภาพดิน ฟ้า อากาศ และการนำไปใช้ประโยชน์แตกต่างกัน สามารถแบ่งถั่วอาหารสัตว์เป็น 3 กลุ่มตามลักษณะทรงต้น และการเจริญเติบโต (เซวาลิต และธำรงค์ศักดิ์, 2539) คือ

2.7.1.1 ถั่วลำต้นเป็นเถาเลื้อย พันธุ์ที่นิยมปลูกได้แก่ ถั่วเซนโตร ถั่วควาลเคด ถั่วเซอร์นาโตร ซึ่งมีเถาเลื้อยพัน ในการใช้ประโยชน์ ควรปลูกร่วมกับหญ้าที่เป็นกอค่อนข้างสูง เช่น หญ้ากินนี หญ้ากินนีสีม่วง โดยหยอดเมล็ดพันธุ์ถั่วเป็นหลุม เมื่อต้นถั่วเจริญเติบโตจะเลื้อยพันต้นและใบหญ้าสามารถตัดเกี่ยวเลี้ยงสัตว์ได้ดี

2.7.1.2 ถั่วลำต้นเป็นทรงพุ่ม พันธุ์ที่นิยมปลูก ได้แก่ เวอรานอสไตโล หรือ ถั่วฮามาต้า และถั่วแกรมสไตโล ซึ่งมีทรงพุ่มเตี้ยๆ ต้นโตเต็มที่สูงเพียง 50-60 เซนติเมตร แตกกิ่งก้านและมีใบขนาดเล็กๆ จำนวนมาก เจริญเติบโตได้ในดินหลายชนิด และมักทนความแห้งแล้งหรือทนการเหยียบย่ำได้ดี

2.7.1.3 ถั่วที่เป็นไม้ยืนต้น พืชตระกูลถั่วบางชนิดเป็นไม้ยืนต้น เช่น กระถิน แควบ้าน แควฝรั่ง ไมยรา มะแฮะ มักมีใบเขียวตลอดปี สามารถใช้เลี้ยงสัตว์ได้ ปัจจุบันเกษตรกรสนใจปลูกมากขึ้น เนื่องจากทนความแห้งแล้ง และใช้เลี้ยงสัตว์ในฤดูขาดแคลน นอกจากนี้อาจปลูกเป็นแถว เป็นแนวรั้ว แนวคันดิน เมื่อต้นโตใช้ทั้งเป็นร่มเงา เป็นแนวรั้ว หรือ แนวคันดิน

ถั่วอาหารสัตว์สามารถใช้เลี้ยงสัตว์ได้ดีเกือบทุกชนิด เช่น โคนม โคเนื้อ กระบือ แกะ กระต่าย และไก่ เป็นต้น สำหรับโคนม การใช้ถั่วอาหารสัตว์เลี้ยงโครีดนม สามารถลดปริมาณการใช้อาหารข้น ทำให้ลดต้นทุนการผลิตน้ำนมลงได้มาก

2.7.2 การใช้ถั่วคาวาลเคดเป็นแหล่งอาหารหยาบ

กรมปศุสัตว์โดยกองอาหารสัตว์ ได้มีการนำพันธุ์ถั่วชนิดใหม่ๆ เข้ามาศึกษาเพื่อหาความเป็นไปได้ในการปลูกเพื่อการเลี้ยงสัตว์และการขยายพันธุ์ เพื่อแนะนำแก่เกษตรกรและผู้สนใจในการเลี้ยงสัตว์ ถั่วคาวาลเคด เป็นอีกหนึ่งในหลายพันธุ์ของพืชอาหารสัตว์พันธุ์ใหม่ที่น่านำมาศึกษา (วีระศักดิ์ และจรรยาโรจน์, 2540)

ถั่วคาวาลเคด เป็นสายพันธุ์ในสกุลเดียวกับถั่วเซนโตรซีมา มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Centrosema pascuorum* cv. Cavalcade หรือเรียกอีกชื่อว่า ถั่วเซนจูเรียน (Centurion) มีการผลิตและใช้เลี้ยงสัตว์มากในประเทศออสเตรเลีย (อ้างศักดิ์ และคณะ, 2542) สามารถขึ้นได้ดีในสภาพดินฟ้าอากาศทั่วไป และในดินหลายชนิดทั้งในดินทราย และดินเหนียวที่มีความเป็นกรด-ด่างระหว่าง 5-8.5 (กอบแก้ว, 2535) สอดคล้องกับ Hare (1995) ที่รายงานว่า ถั่วคาวาลเคดสามารถปรับตัวและเจริญเติบโตได้ดีในดินเกือบทุกชนิด แม้แต่ในดินทรายที่เป็นกรดหรือในสภาพพื้นที่ที่มีปริมาณน้ำฝนน้อยกว่า 1,000 มิลลิเมตรต่อปี

ลักษณะทั่วไปของถั่วคาวาลเคดเป็นพืชวันสั้น ฤดูเดียว การเจริญเติบโตของลำต้นเป็นแบบเถาเลื้อย หรือเกี่ยวพัน เมื่อโตเต็มที่เถาอาจยาวถึง 2 เมตร มีใบดก รูปร่างใบเรียวยาว มีใบ 3 ใบย่อย แต่ละใบยาวประมาณ 5-10 เซนติเมตร และกว้างประมาณ 0.5-1.0 เซนติเมตร ช่อดอกมีดอก 3-5 ดอก และมีดอกสีม่วง มีถิ่นกำเนิดในเขตร้อน ปลูก ขยายพันธุ์ง่ายโดยใช้เมล็ด ผลิตเมล็ดพันธุ์ง่าย ผลผลิตเมล็ดพันธุ์และความงอกสูง (อ้างศักดิ์ และคณะ, 2542) จะออกดอกและติดเมล็ดเมื่อช่วงกลางวันเริ่มสั้นลง บริเวณลำต้นไม่มีขนขึ้นปกคลุม มีรายงานว่า ถั่วคาวาลเคดให้ผลผลิตทั้งแห้งและสดเท่ากันหรือมากกว่าถั่วเวอร์นา (Skerman et al., 1998) และในการตัดถั่วคาวาลเคดเพื่อทำเป็นถั่วคาวาลเคดแห้งทางตอนเหนือของประเทศออสเตรเลีย พบว่า ถั่วคาวาลเคดให้ผลผลิตน้ำหนักแห้ง 1,120 กิโลกรัมต่อไร่ (Tropical Grassland, 1997) ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ของถั่วคาวาลเคดอยู่ระหว่าง 96-160 กิโลกรัมต่อไร่ (Skerman et al., 1998)

Centrosema pascuorum (ไม่ระบุสายพันธุ์) เป็นหนึ่งในถั่วอาหารสัตว์จำนวนไม่น้อยกว่า 15 สกุล ที่มหาวิทยาลัยขอนแก่นนำมาเข้ามทดสอบระหว่างปี พ.ศ. 2519-2525 ซึ่งปรากฏว่าระยะเวลาทดสอบ 3 ปี คือระหว่าง พ.ศ. 2523-2525 นั้น *Centrosema pascuorum* สามารถให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งได้มากกว่า 800 กิโลกรัมต่อไร่ (Topark-Ngam et al., 1977) และในปี พ.ศ. 2528 นายมงคล หาญกล้า ได้นำ *Centrosema pascuorum* cv. Cavalcade จากประเทศออสเตรเลียเข้ามาปลูกในประเทศไทย (กลุ่มงานวิจัยพืชอาหารสัตว์, 2533) และกรมปศุสัตว์ได้พัฒนาระบบการปลูกจนสามารถผลิตต้นถั่วสด และต้นถั่วแห้งสำหรับเลี้ยงสัตว์และ

ผลิตเมล็ดพันธุ์สำหรับขยายพันธุ์ได้ผลเป็นที่น่าพอใจ (อรัญศักดิ์ และคณะ, 2542) ข้อดีของ ถั่วคาวาลเคคคือ เมื่อทำถั่วแห้งใบถั่วไม่ร่วงหล่นง่ายเหมือนถั่วอื่นๆ จึงใช้ทำถั่วแห้งอัดฟ่อนได้ดี

2.7.2.1 การปลูกและการดูแลรักษา

การปลูกถั่วคาวาลเคคเพื่อตัดต้นถั่วมาผลิตเป็นถั่วแห้งอัดฟ่อนสำหรับ เลี้ยงสัตว์ควรปฏิบัติ (อรัญศักดิ์ และคณะ, 2542) ดังนี้

- ปลูกถั่วตั้งแต่ต้นฤดูฝน ช่วงเวลาที่ดินมีความชื้นเพียงพอ บางพื้นที่ อาจปลูกได้ตั้งแต่เดือนมีนาคม ถึงเมษายน

- เตรียมดินก่อนปลูกโดยการไถอย่างน้อย 2 ครั้ง เก็บวัชพืชออกจน หมด ไถพรวน ย่อยดินให้ละเอียด ปรับหน้าดินให้เรียบ

- ใส่ปุ๋ยคอกในอัตรา 1,000-2,000 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15 ในอัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่ เป็นปุ๋ยรองพื้น หลังการไถพรวนก่อนปลูก

- ปลูกถั่วคาวาลเคคโดยใช้เมล็ดโรยเป็นแถว ระยะระหว่างแถว 50-80 เซนติเมตร ไม่ควรหว่านเมล็ดเพราะจะเข้าไปกำจัดวัชพืชไม่ได้ ใช้เมล็ดพันธุ์อัตรา 2 กิโลกรัม ต่อไร่

- เมล็ดถั่วคาวาลเคคมีขนาดค่อนข้างใหญ่ ถ้าในดินมีความชื้น เพียงพอเมล็ดจะงอกสม่ำเสมอ เมื่อต้นถั่วเริ่มแตกใบจริง ต้องรีบกำจัดวัชพืช โดยใช้จอบถากทำ ความสะอาดระหว่างแถว การกำจัดวัชพืชสม่ำเสมอ จะทำให้ต้นถั่วเจริญเติบโตดี เมื่อใบถั่วแผ่ ปกคลุมพื้นที่จะคลุมไม่ให้วัชพืชขึ้นได้อีก ถั่วที่ตัดได้จะมีคุณภาพดี ไม่มีวัชพืชปะปน

- หลังการกำจัดวัชพืชทุกครั้ง ควรใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา ครั้งละ 10 กิโลกรัมต่อไร่ เพื่อเร่งการเจริญเติบโตและเพิ่มผลผลิต

2.7.2.2 การเก็บเกี่ยวและผลิตถั่วคาวาลเคคแห้ง

ผลผลิตต้นถั่วคาวาลเคค ขึ้นกับความอุดมสมบูรณ์ของดิน ปริมาณ น้ำฝน การกำหนดช่วงเวลาปลูกช่วงเวลาเก็บเกี่ยว และอายุการเก็บเกี่ยว ถั่วคาวาลเคคสามารถใช้ ประโยชน์ได้ปีเดียว หากมีการดูแลรักษาแปลงอย่างดีสามารถตัดครั้งแรกเมื่ออายุประมาณ 60-90 วัน ครั้งต่อไปตัดทุกๆ 45-60 วัน หรือสังเกตว่าในส่วนล่างเริ่มเหลือง การปลูกถั่วคาวาลเคค แต่ละรุ่นจึงเก็บเกี่ยวต้นถั่วได้ไม่น้อยกว่า 2 ครั้ง และอาจมากถึง 4 ครั้ง (อรัญศักดิ์, 2542) วิธีการตัด โดยตัดให้สูงจากพื้นดิน 10-20 เซนติเมตร โดยใช้วิธีเคียวเกี่ยว หรือใช้มีดหวด หรือ ใช้เครื่องตัดหญ้าแบบสะพายไหล่ หรือใช้เครื่องตัดหญ้าติดท้ายรถแทรกเตอร์ เมื่อตัดเกี่ยวต้นถั่ว อายุ 90-120 วัน จะได้ผลผลิตถั่วคาวาลเคคแห้งตั้งแต่ 300-600 กิโลกรัมต่อไร่ และต้นถั่วอายุ 150 วัน จะมีผลผลิต 400-1,400 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ถั่วอายุน้อยจะมีคุณภาพสูง ถั่วแห้งที่ผลิต โดยตัดเกี่ยวถั่วอายุ 90-120 วัน มีโปรตีนหยาบประมาณ 15 เปอร์เซ็นต์วัตถุดิบแห้ง (อรัญศักดิ์ และคณะ, 2542) สอดคล้องกับ สมศักดิ์ และคณะ (2544) รายงานว่า การผลิตถั่วแห้งควร ดำเนินการตัดถั่วที่อายุหลังปลูก 90 วัน เพื่อให้ได้ผลผลิตสูงสุด (1,697 กิโลกรัมต่อไร่)

รองลงมาคือตัดที่อายุ 60+60 (ตัด 2 ครั้ง) และอายุ 60 วัน (ได้ผลผลิตเท่ากับ 1,629 และ 1,093 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ) นอกจากนั้นการตัดเกี่ยวต้นถั่วอาจทำได้ 2-4 ครั้งต่อฤดูปลูก ถ้าปริมาณน้ำฝนเพียงพอ

การปล่อยให้ต้นถั่วเจริญเติบโตจนอายุ 150 วันไม่เป็นผลดีนัก เพราะใบถั่วบริเวณที่หนาแน่นจะทับถมกัน ใบถั่วข้างล่างจะร่วงจากเถา นำเปื้อน เกิดเชื้อรา บางแห่งใบถั่วยุบแห้งเป็นบริเวณกว้างเก็บเกี่ยวไม่ได้ (อรรงค์ดี และคณะ, 2542)

2.7.2.3 ปัญหาและข้อควรระวังในการผลิตถั่วควาลเคดแห้ง (อรรงค์ดี และคณะ, 2542) ได้แก่

- ต้องเคร่งครัดการกำจัดวัชพืช ไม่ให้ขึ้นปะปน เพราะจะทำให้ถั่วแห้งมีคุณภาพต่ำ
- ต้องกำหนดเวลาปลูกถั่วให้พอดี โดยให้ต้นถั่วมีอายุไม่น้อยกว่า 90 วัน ก่อนฝนทิ้งช่วง และตัดเกี่ยวต้นถั่วช่วงที่มีฝนน้อยที่สุด
- สำหรับพื้นที่เขตชลประทาน การให้น้ำในช่วงที่ฝนทิ้งช่วง ทำให้ถั่วควาลเคดเจริญเติบโต และให้ผลผลิตมากขึ้น
- ควรตัดถั่วในช่วงที่ความชื้นในดินต่ำ เช่น เดือนพฤศจิกายน-ธันวาคม ระหว่างที่ตากถั่ว ให้กลับกองวันละ 2-3 ครั้ง ถ้าดินมีความชื้นสูงมาก ควรนำถั่วไปตากบนลาน
- ก่อนอัดถั่วเป็นฟ่อน ต้องแน่ใจว่าถั่วแห้งสนิทจริง ๆ เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดเชื้อรา หลังจากอัดฟ่อนแล้ว ให้นำฟ่อนถั่วมาวางเรียงในที่ร่ม 5-7 วัน ลดความชื้นในฟ่อนถั่ว แล้วจึงนำเข้าเรียงเก็บในโรงสำหรับใช้เลี้ยงสัตว์ต่อไป

2.7.2.4 คุณค่าทางโภชนาการของถั่วควาลเคด

กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ (2547ก) ได้ให้ข้อมูลผลวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของถั่วควาลเคดที่มีอายุการตัดที่แตกต่างกันคือ 45, 60, 90 และ 120-150 วัน ดังแสดงในตารางที่ 2.4 ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับหญ้าและถั่วอาหารสัตว์ชนิดอื่นๆ แล้ว พบว่าถั่วควาลเคดมีคุณค่าทางโภชนาการโดยเฉพาะโปรตีนค่อนข้างสูงกว่าหญ้าอาหารสัตว์ แต่มีค่าใกล้เคียงกับถั่วอาหารสัตว์ชนิดอื่นๆ อย่างไรก็ตาม จากคุณสมบัติของถั่วควาลเคดที่มีใบดก และไม่ค่อยร่วงหล่นจากเถาเมื่อนำมาตากแห้ง ทำให้ถั่วควาลเคดแห้งยังคงคุณค่าทางโภชนาการโปรตีนไว้ได้สูงเมื่อเปรียบเทียบกับหญ้าและถั่วอาหารสัตว์แห้งชนิดอื่นๆ (ตารางที่ 2.5) โดยอรรงค์ดี (2543) ได้รายงานถึงการศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของถั่วควาลเคด พบว่า ถั่วควาลเคด ที่เก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 125 วัน มีโปรตีนหยาบ 20.4 เปอร์เซ็นต์วัตถุแห้ง เมื่อนำมาตากแห้งแล้ว พบว่า ใบของต้นถั่วมีการร่วงหล่นน้อย และมีโปรตีนหยาบ 13.1 เปอร์เซ็นต์วัตถุแห้ง เป็นคุณสมบัติที่เหมาะสมสำหรับการผลิตเป็นถั่วอาหารสัตว์แห้ง ถึงแม้ว่าคุณค่าทางโภชนาการของถั่วควาลเคดจะลดลงระหว่างการตากแห้ง แต่เมื่อนำมาถนอมโดยการเก็บรักษาไว้ภายหลังจาก

การตากแห้งนาน 7 เดือน พบว่า คุณค่าทางโภชนาไม่เปลี่ยนแปลงไป และจากการศึกษาคุณค่าทางโภชนาของถั่วคาวาลเคดแห้ง ที่ผลิตโดยเกษตรกรในจังหวัดขอนแก่นที่มีอายุการตัด 90 วัน โดยทำการศึกษาในโคบราห์มันที่ศูนย์วิจัยอาหารสัตว์ขอนแก่นพบว่า ถั่วคาวาลเคดแห้งมีโปรตีนหยาบ 14.5 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณยอดโภชนาที่ย่อยได้ (total digestible nutrient, TDN) เท่ากับ 56.0 เปอร์เซ็นต์ และปริมาณพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้ (metabolizable energy, ME) เท่ากับ 2.20 เมกะแคลอรีต่อกิโลกรัมวัตถุแห้ง (Mcal/kgDM) (Table 2.6) นอกจากนี้จินดา และคณะ (2546) ได้ศึกษาหาการย่อยสลายได้ของถั่วคาวาลเคดแห้งที่มีอายุตัด 90 วัน โดยวิธีใช้ถุงไนลอน (nylon bag technique) นาน 48 ชั่วโมง ในโคเนื้อเพศผู้ตอนพันธุ์อเมริกันบราห์มันเจาะกระเพาะ น้ำหนักเฉลี่ย 420 กิโลกรัม จำนวน 3 ตัว พบว่า ถั่วคาวาลเคดแห้งมีค่าการย่อยสลายได้ในกระเพาะรูเมนของวัตถุแห้ง อินทรีย์วัตถุ และโปรตีน เท่ากับ 64.3, 63.9 และ 83.8 เปอร์เซ็นต์วัตถุแห้งตามลำดับ โดยค่าการย่อยสลายได้ของวัตถุแห้งหรืออินทรีย์วัตถุมีค่าเกินกว่า 55 เปอร์เซ็นต์วัตถุแห้ง ถือว่าเป็นอาหารหยาบที่มีคุณค่าทางอาหารสัตว์ที่ดี (สัยณณ์, 2540) และจากผลการทดลองนี้ยังพบว่า ถั่วคาวาลเคดแห้งมีค่าการย่อยสลายได้ของวัตถุแห้งสูงกว่าถั่วเวอร์นา และถั่วลิสงนา ที่พิมพ์พร และคณะ (2536) ได้รายงานไว้ ที่มีค่าระหว่าง 39.7-54.5 และ 40.0-51.3 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

สำหรับโคที่มีน้ำหนักประมาณ 450-500 กิโลกรัม ถ้าให้กินถั่วคาวาลเคดแห้งเพียงอย่างเดียว สามารถกินได้วันละ 8-10 กิโลกรัม (หรือประมาณ 1.8 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว) เนื่องจากถั่วคาวาลเคดมีโปรตีนที่ค่อนข้างสูง และมีโปรตีนหยาบย่อยได้ดี (71 เปอร์เซ็นต์) จึงจัดเป็นอาหารหยาบที่เป็นแหล่งโปรตีนที่ดี อย่างไรก็ตาม ถ้าให้โคกินเฉพาะถั่วคาวาลเคดเพียงอย่างเดียว การใช้ประโยชน์จากโปรตีนอาจไม่เต็มที่ เนื่องจากถั่วคาวาลเคดมีปริมาณพลังงานค่อนข้างต่ำ ดังนั้น การใช้ถั่วคาวาลเคดเพื่อเลี้ยงสัตว์ ควรมีการเสริมด้วยอาหารพลังงาน เช่น มันสำปะหลัง เพื่อช่วยปรับสมดุลของโปรตีน และพลังงาน ทำให้การใช้ประโยชน์จากโปรตีนในถั่วคาวาลเคดเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ (กองอาหารสัตว์กรมปศุสัตว์, 2547ข)

ตารางที่ 2.4 คุณค่าทางโภชนาของพืชอาหารสัตว์

รายการ	DM	Ash	CP	EE	CF	NDF	ADF	ME ¹
ถั่วคาวลเคด								
ตัดที่ 45 วัน	18.8	12.0	17.2	1.80	28.2	47.38	31.45	2.35
ตัดที่ 60 วัน	22.5	10.9	15.9	1.73	31.3	49.2	33.4	2.28
ตัดที่ 90 วัน	27.5	8.86	15.5	1.50	32.3	50.3	34.9	2.22
ตัดที่ 120 วัน	35.7	8.50	13.3	1.22	33.5	55.1	35.8	2.19
ถั่วท่าพระสไตโล								
ตัดที่ 45 วัน	26.4	9.08	16.4	1.27	32.0	48.7	34.7	2.23
ตัดที่ 60 วัน	26.9	10.1	15.5	1.28	34.4	51.6	36.3	2.17
ตัดที่ 90 วัน	24.1	10.4	16.2	1.14	34.2	51.1	37.5	2.12
ตัดที่ 120 วัน	26.0	8.23	13.3	1.23	36.2	54.6	40.7	2.00
ถั่วฮามาต้า								
ตัดที่ 30 วัน	25.4	10.6	17.7	1.65	24.3	47.6	34.3	2.24
ตัดที่ 45 วัน	25.2	11.0	16.0	1.61	23.6	47.8	34.0	2.26
ตัดที่ 60 วัน	26.1	-	12.4	-	-	51.7	43.2	1.90
หญ้ารูซี่								
ตัดที่ 30 วัน	22.0	9.44	11.4	1.94	25.4	60.8	34.3	2.30
ตัดที่ 45 วัน	27.3	9.40	7.62	1.41	31.4	66.4	38.4	2.13
ตัดที่ >59 วัน	-	7.16	3.84	0.97	32.7	72.1	45.0	1.86
หญ้ากินนีสีม่วง								
ตัดที่ 30 วัน	22.7	12.0	13.1	1.40	28.5	67.4	39.7	2.07
ตัดที่ 45 วัน	28.5	10.9	7.56	1.15	35.1	70.8	44.2	1.89
ตัดที่ 60 วัน	-	10.3	6.97	1.24	31.49	69.5	40.9	2.02
หญ้าวะตราดัม								
ตัดที่ 30 วัน	18.7	9.89	11.21	1.37	32.5	57.9	31.3	2.42
ตัดที่ 45 วัน	25.1	10.3	7.02	0.91	32.7	66.2	40.0	2.07
ตัดที่ 60 วัน	27.6	13.0	5.91	1.12	28.0	66.9	40.3	2.05
หญ้าแพงโกล่า								
ตัดที่ 30 วัน	25.1	11.0	12.3	2.28	27.0	60.6	34.8	2.28
ตัดที่ 45 วัน	31.8	8.56	7.88	1.99	29.6	63.3	35.7	2.24

¹ McalME/kgDM

ที่มา: กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ (2547ก)

ตารางที่ 2.5 คุณค่าทางโภชนาของพืชอาหารสัตว์แห้งและเศษเหลือทางการเกษตร

รายการ	DM	Ash	CP	NDF	ADF	RDP	ME ¹
ถั่วคาวาลเคดแห้ง, ตัดที่ >90 วัน	95.4	7.98	14.5	71.0	51.0	61.1 ²	-
ถั่วท่าพระสไตโลแห้ง, ตัดที่ 90 วัน ^a	87.9	7.20	11.5	62.4	46.1	78.8 ³	1.48
ถั่วฮามาต้าแห้ง, ตัดที่ 65 วัน ^b	86.6	7.60	17.8	54.9	44.3	80.9 ³	1.29
หญ้ารูซี่แห้ง, ตัดที่ 45 วัน ^b	89.6	13.1	7.50	64.4	46.3	59.3 ³	1.89
หญ่ากินนีสีม่วงแห้ง, ตัดที่ 90 วัน ^a	91.1	14.3	10.4	66.3	47.7	46.1 ³	1.53
หญ่าแพงโกล่าแห้ง, ตัดที่ 45 วัน ^c	88.3	8.51	9.77	73.1	41.3	61.1 ³	1.87
ฟางข้าว ^d	87.0	14.1	4.05	81.7	52.0	-	1.84
ฟางข้าวหมักยูเรีย 5% ^d	52.0	18.1	8.40	78.9	59.5	-	2.17

¹ McalME/kgDM² วิธีใช้เอนไซม์³ วิธีใช้ถุงไนลอน^a วิทยา และคณะ (2547)^b ราไพร และคณะ (2546)^c จินดา และคณะ (2546)^d วลัยลักษณ์ (2543)

ตารางที่ 2.6 ปริมาณยอดโภชนาที่ย่อยได้ และปริมาณพลังงานของถั่วคาวาลเคดแห้งในโคนม

รายการ	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ปริมาณยอดโภชนาที่ย่อยได้, TDN (%)	56.0	4.1
ปริมาณพลังงานรวมทั้งหมด, GE (Mcal/kg)	4.40	0.0
ปริมาณพลังงานที่ย่อยได้, DE (Mcal/kg)	2.48	0.2
ปริมาณพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้, ME (Mcal/kg)	2.19	0.2

ที่มา: กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ (2547ข)

2.7.3 การใช้ถั่วคาวาลเคดแห้งเลี้ยงโค

ปี พ.ศ. 2541 เป็นปีที่ศูนย์วิจัยอาหารสัตว์ และสถานอาหารสัตว์สามารถผลิต ถั่วคาวาลเคดแห้งได้ปริมาณมากสามารถนำมาใช้เลี้ยงสัตว์ได้ อารังศักดิ์ และคณะ (2542) ได้ทดลองใช้ถั่วคาวาลเคดแห้งเป็นอาหารหยาบเลี้ยงโคนมร่วมกับเกษตรกรในจังหวัดสกลนครในฤดูแล้ง (เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2541 ถึงเดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2542) พบว่า เมื่อเกษตรกรใช้ ถั่วคาวาลเคดแห้งเป็นอาหารหยาบเลี้ยงโคนมอย่างต่อเนื่อง โคนมให้ผลผลิตน้ำนมเฉลี่ยเพิ่มสูงขึ้น (10.9, 10.5, 13.2 และ 14.2 กิโลกรัมต่อตัวต่อวัน ในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2541 ธันวาคม พ.ศ. 2541 มกราคม พ.ศ. 2542 และกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2542 ตามลำดับ) และยังพบว่ามีการใช้สัดส่วนอาหารข้น (กิโลกรัม) ต่อผลผลิตน้ำนม (กิโลกรัม) ลดลงจากเดือนแรกที่เริ่มทดลองเช่นกัน คือ ในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2541 มีสัดส่วนเท่ากับ 1:3 เมื่อเทียบกับเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2542 ที่มีสัดส่วน 1:4.8 ส่งผลให้เกษตรกรมีต้นทุนค่าอาหารต่อการผลิต น้ำนมดิบ 1 กิโลกรัมลดลงไปด้วย คือ จากราคา 4.5 บาทต่อน้ำนมดิบ 1 กิโลกรัม ในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2541 เป็นราคา 3.1 บาทต่อน้ำนมดิบ 1 กิโลกรัม ในเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2542 (ตารางที่ 2.7)

ตารางที่ 2.7 การใช้ถั่วคาวาลเคดแห้งเป็นแหล่งอาหารหยาบต่อผลผลิตน้ำนม สัดส่วนอาหารข้น ต่อผลผลิตน้ำนม และต้นทุนค่าอาหารต่อการผลิตน้ำนมในโคนม

รายการ	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.
ผลผลิตน้ำนม, กิโลกรัม	10.9	10.5	13.2	14.2
อาหารข้น:ผลผลิตน้ำนม, กิโลกรัม:กิโลกรัม	1 : 3.0	1 : 3.8	1 : 4.5	1 : 4.8
ต้นทุนค่าอาหารรวมในการผลิตน้ำนม, บาท	4.45	4.00	3.12	3.09
ต้นทุนค่าอาหารข้นในการผลิตน้ำนม, บาท	1.81	1.40	1.24	1.14

ที่มา: อารังศักดิ์ และคณะ (2542)

จินดา และคณะ (2546) ได้ศึกษาถึงระดับของถั่วคาวาลเคดแห้งที่เหมาะสมเพื่อใช้ร่วมกับหญ้าแพงโกล่าแห้งเลี้ยงโคเนื้อพันธุ์บราห์มันเพศเมียน้ำหนักเฉลี่ย 248 กิโลกรัม จำนวน 3 กลุ่ม แต่ละกลุ่มได้รับอาหารหยาบเต็มที่ โดยกลุ่มที่ 1 เลี้ยงด้วยหญ้าแพงโกล่าแห้งและมีอาหารข้น (16 เปอร์เซ็นต์โปรตีน) เสริม 1.0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักร่างกาย กลุ่มที่ 2 และ 3 เลี้ยงด้วยหญ้าแพงโกล่าแห้งผสมถั่วคาวาลเคดแห้ง ในอัตราส่วน 50:50 และ 25:75 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก ตามลำดับ ผลการทดลองพบว่า การใช้หญ้าแพงโกล่าแห้งผสมถั่วคาวาลเคดแห้ง ในอัตราส่วน 50:50 และ 25:75 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก สามารถทำให้โคมีอัตราการเจริญเติบโตและประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารไม่แตกต่างกับการใช้อาหารข้นเสริม ปริมาณอาหารที่กินได้รวมทั้งหมดคิดเป็นวัตถุดิบ (กิโลกรัมต่อวัน) โดยเฉลี่ยน้อยกว่า ($P < 0.01$) และมีต้นทุน

ค่าอาหารเฉลี่ยต่อการเพิ่มน้ำหนัก 1 กิโลกรัมต่ำกว่าเมื่อเทียบกับการใช้อาหารชั้นเสริม (ตารางที่ 2.8)

ตารางที่ 2.8 การใช้ถั่วคาวาลเคดแห้ง และหญ้าแพงโกล่าแห้งเป็นแหล่งอาหารหยาบ ต่อปริมาณ การกินได้ การเปลี่ยนแปลงของน้ำหนักตัว การใช้อาหารต่อการเพิ่มน้ำหนักตัว และ ต้นทุนอาหารในโคเนื้อ

รายการ	หญ้าแพงโกล่าแห้ง + อาหารชั้น 16 % โปรตีน	หญ้าแพงโกล่าแห้ง : ถั่วคาวาล เคดแห้ง	
		50 : 50	25 : 75
น้ำหนักเริ่มต้น, กิโลกรัม	256.3	251.3	237.6
น้ำหนักที่เปลี่ยน, กิโลกรัม/วัน	0.35	0.31	0.36
ปริมาณการกินได้ กิโลกรัม/วัน			
อาหารหยาบ	6.69	6.73	6.41
อาหารชั้น	1.58	-	-
รวม	8.27 ^a	6.73 ^b	6.41 ^b
% น้ำหนักตัว	2.72	2.49	2.44
กรัม/กิโลกรัมน้ำหนักตัว ^{0.75}	121.1 ^a	100.9 ^b	98.9 ^b
อาหาร/การเพิ่มน้ำหนักตัว	23.4	22.0	17.9
ต้นทุนค่าอาหาร, บาท/วัน	25.2 ^a	16.8 ^b	17.6 ^b
ต้นทุนอาหารในการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม	71.0	62.3	55.5

^{ab} ค่าเฉลี่ยในแนวนอนเดียวกันกับมีกำกับอักษร แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (P<0.01)

ที่มา: จินดา และคณะ (2546)

จรรยาโรจน์ และคณะ (2544) ศึกษาการใช้ถั่วคาวาลเคดแห้งเลี้ยงโคนมที่หมู่บ้านศรีสุข จังหวัดมหาสารคามในช่วงฤดูแล้ง ต่อปริมาณน้ำนม องค์ประกอบทางเคมี และต้นทุนการผลิต โดยเปรียบเทียบในโครีดนม 2 กลุ่ม กลุ่มแรกให้โคได้รับฟางหมักยูเรียเป็นแหล่งอาหารหยาบ และกลุ่มที่ 2 ได้รับถั่วคาวาลเคดแห้งเป็นแหล่งอาหารหยาบ โดยโคนมทั้งหมดได้รับอาหารหยาบอย่างเต็มที่ และมีการให้อาหารชั้นสำเร็จรูปที่มีโปรตีนหยาบ 17 เปอร์เซ็นต์ตัวถั่วแห้งเช่นเดียวกันทั้งสองกลุ่ม พบว่า โคนมกลุ่มที่ได้รับถั่วคาวาลเคดแห้งเป็นอาหารหยาบมีปริมาณการกินได้ และปริมาณน้ำนมปรับไขมันนม 4 เปอร์เซ็นต์ สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับฟางหมักยูเรีย และพบว่า

การใช้ถั่วคาวาลเคดแห้งเป็นแหล่งอาหารหยาบเลี้ยงโคนม มีผลทำให้ปริมาณไขมันในน้ำนมเพิ่มขึ้นเป็น 4.21 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับโคนมกลุ่มที่ได้รับฟางหมักยูเรียเป็นแหล่งอาหารหยาบ อีกทั้งต้นทุนค่าอาหารในการผลิตน้ำนมของโคนมกลุ่มที่ได้รับถั่วคาวาลเคดแห้งเป็นแหล่งอาหารหยาบนั้น มีราคา 4.28 บาทต่อน้ำนม 1 กิโลกรัม ถูกกว่าต้นทุนค่าอาหารของโคนมกลุ่มที่ได้รับฟางหมักยูเรียเป็นแหล่งอาหารหยาบที่มีราคา 5.08 บาทต่อน้ำนม 1 กิโลกรัม ส่งผลให้เกษตรกรที่เลี้ยงโคนมโดยใช้ถั่วคาวาลเคดแห้งเป็นแหล่งอาหารหยาบได้รับผลตอบแทนเมื่อหักค่าอาหารแล้วมากกว่าเกษตรกรกลุ่มที่เลี้ยงโคนมโดยใช้ฟางหมักยูเรียเป็นแหล่งอาหารหยาบ (ตารางที่ 2.9)

ตารางที่ 2.9 การใช้ถั่วคาวาลเคดแห้ง และฟางหมักยูเรียเป็นแหล่งอาหารหยาบ ต่อปริมาณการกินได้ ผลผลิตน้ำนมปรับไขมันนม 4% ไขมันนม และต้นทุนค่าอาหารในโคนม

รายการ	อาหารชั้น 17% โปรตีน	
	ถั่วคาวาลเคดแห้ง	ฟางหมักยูเรีย
ปริมาณการกินได้, กิโลกรัม/วัน	12.1	11.5
ผลผลิตน้ำนมปรับไขมันนม 4%, กิโลกรัม/วัน	13.8	9.44
ไขมันนม, %	4.21	3.84
ต้นทุนค่าอาหารในการผลิตน้ำนม 1 กิโลกรัม, บาท	4.28	5.08

ที่มา: จรุงโรจน์ และคณะ (2544)

นอกจากนี้ งานศึกษาที่ผ่านมาเกี่ยวกับการใช้ถั่วคาวาลเคดแห้งในสูตรอาหารผสมสำเร็จรูปของ จินดา และคณะ (2547) พบว่า เมื่อใช้ถั่วคาวาลเคดแห้งเป็นแหล่งอาหารหยาบในสูตรอาหารผสมสำเร็จรูประดับ 30 เปอร์เซ็นต์ เปรียบเทียบกับการให้อาหารแบบแยกระหว่างหญ้าหีแห้ง (ให้กินแบบเต็มที่) กับอาหารชั้นที่มี 16 เปอร์เซ็นต์โปรตีนหยาบ (7 กิโลกรัมต่อวัน) ในโคระยะให้นมพันธุ์ Thai Milking Zebu (TMZ) ผลการทดลองปรากฏว่า สามารถใช้ถั่วคาวาลเคดแห้งในสูตรอาหารผสมสำเร็จรูปเลี้ยงโคระยะให้นมได้ โดยให้ผลผลิตน้ำนมสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับอาหารแบบแยก ($P < 0.05$) ขณะที่ผลผลิตน้ำนมปรับไขมัน 4 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณอาหารที่กินได้ของวัวแต่ละตัว ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร ต้นทุนค่าอาหารในการผลิตน้ำนม 1 กิโลกรัมที่ปรับไขมัน 4 เปอร์เซ็นต์ และองค์ประกอบน้ำนมได้แก่ ไขมัน น้ำตาลแลคโตส ของแข็งไม่รวมไขมัน และของแข็งทั้งหมด ไม่แตกต่างกันกับกลุ่มเปรียบเทียบ แต่โคนมกลุ่มที่ได้รับสูตรอาหารผสมสำเร็จรูปมีเปอร์เซ็นต์โปรตีนนมสูงกว่า ($P < 0.05$) กลุ่มเปรียบเทียบที่ให้อาหารหยาบและอาหารชั้นแยกกัน (ตารางที่ 2.10)

ตารางที่ 2.10 การใช้ถั่วคาวาลเคดแห้งเป็นแหล่งอาหารหยาดในสูตรอาหารผสมสำเร็จรูป ต่อปริมาณการกินได้ ผลผลิตน้ำนม องค์ประกอบน้ำนม และต้นทุนค่าอาหารในโคนม

รายการ	รูปแบบอาหารที่ได้รับ	
	สูตรอาหารผสมสำเร็จรูป	แบบแยก
ปริมาณการกินได้, /วัน		
กิโลกรัม/วัน	12.7	12.7
% น้ำหนักตัว	2.72	2.69
กรัม/กิโลกรัมน้ำหนักตัว ^{0.75}	126.6	125.2
ผลผลิตน้ำนม, กิโลกรัม/วัน	14.1 ^a	13.8 ^b
ผลผลิตน้ำนมปรับไขมันนม 4%, กิโลกรัม/วัน	13.7	13.4
องค์ประกอบน้ำนม, %		
ไขมัน	3.80	3.82
น้ำตาลแลคโตส	3.49	3.49
โปรตีน	3.26 ^a	2.97 ^b
ของแข็งไม่รวมไขมัน	8.45	8.18
ของแข็งทั้งหมด	12.3	12.0
ต้นทุนค่าอาหารในการผลิตน้ำนมปรับไขมันนม 4%, บาท	3.52	3.58

^{ab} ค่าเฉลี่ยในแนวนอนเดียวกันกับมีกำกับอักษร แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (0.01)

ที่มา: จินดา และคณะ (2547)