

ผลการใช้ Red Clover หมักทดแทนข้าวโพดหมักต่อการย่อยได้ ผลผลิตและองค์ประกอบน้ำนมในโคนม

อิสราพร ชุมพล

ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

บทคัดย่อ

สัมนานาฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการใช้ Red Clover หมักทดแทนข้าวโพดหมักต่อการย่อยได้ ผลผลิตและองค์ประกอบน้ำนมในโคนม ได้ทำการรวบรวมและศึกษาจากเอกสารวิชาการจำนวน 12 ฉบับ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2541-2561 ซึ่งพบว่าการใช้ Red Clover หมักทดแทนข้าวโพดหมักมีตั้งแต่ระดับ 10-90% มีทั้งการใช้ในรูปแบบของอาหารหยาบ และในรูปแบบของอาหาร TMR โดยพบว่าการใช้ Red Clover หมัก ในรูปแบบอาหารหยาบที่ระดับ 25-50 % ทำให้ผลผลิตน้ำนม ปริมาณไขมันในน้ำนม และโปรตีนในน้ำนมเพิ่มขึ้น และไม่ส่งผลต่อการย่อยได้ ในขณะที่การใช้ Red Clover หมักในรูปแบบอาหาร TMR ที่ระดับ 30% ไม่ส่งผลต่อการย่อยได้ ผลผลิตน้ำนม และองค์ประกอบของน้ำนม ดังนั้นจึงสามารถสรุปได้ว่าสามารถใช้ Red Clover หมักทดแทนข้าวโพดหมักในอาหารโคนมได้

คำสำคัญ : Red Clover หมัก ข้าวโพดหมัก การย่อยได้ ผลผลิตน้ำนม องค์ประกอบน้ำนม

บทนำ

การเลี้ยงโคนมในประเทศไทยมีความน่าสนใจเพราะน้ำนมโคเป็นที่ต้องการของผู้บริโภคในประเทศ ซึ่งน้ำนมเป็นแหล่งของแคลเซียมที่สำคัญช่วยในการเจริญเติบโตของร่างกาย แต่การเลี้ยงโคนมในประเทศไทยยังมีปัญหาด้านสายพันธุ์และด้านอาหาร ซึ่งอาหารของโคนม มีอยู่ 2 ประเภท คือ อาหารหยาบและอาหารข้น โดยอาหารหยาบจัดเป็นอาหารหลัก และมีความสำคัญมากสำหรับโคนม แต่การเลือกใช้อาหารหยาบให้เหมาะสมตามการให้ผลผลิตซึ่งจะทำให้ได้ผลผลิตที่มีประสิทธิภาพสูงสุดนั้น เป็นเรื่องที่ยากเนื่องจากอาหารหยาบมีข้อจำกัดคือ มีคุณค่าทางโภชนาการต่ำทำให้สัตว์ไม่สามารถให้ผลผลิตได้อย่างเต็มที่ จึงจำเป็นต้องมีการเสริมอาหารข้นร่วมด้วย ซึ่งอาหารหยาบมีผลต่อผลผลิตน้ำนมและองค์ประกอบของน้ำนม โดยเฉพาะไขมันในน้ำนม ซึ่งอาหารหยาบที่นิยมใช้เลี้ยงโคนมในปัจจุบันได้แก่ หญ้าแห้ง หญ้าหมัก และข้าวโพดหมัก โดยข้าวโพดหมักถือเป็นอาหารหยาบอีกชนิดหนึ่งที่นิยมใช้กันมากในโคนม เพราะข้าวโพดหมักมีความน่ากิน และมีคุณภาพค่อนข้างดีเมื่อเทียบกับหญ้าแห้ง แต่ยังมีปัญหาคือ เป็นอีกวัตถุดิบหนึ่งที่หายากในบางฤดูกาลหรือบางครั้งเกิดปัญหาด้านคุณภาพ เช่น ปัญหาเชื้อราและเกิดสารอะฟลาทอกซิน (Aflatoxin) เมื่อเก็บรักษาไม่ดี ซึ่งจะเกิดผลเสียต่อสัตว์ที่กินเข้าไป ส่งผลให้สัตว์มีสุขภาพทรุดโทรมและผลผลิตน้ำนมต่ำตามไปด้วย ดังนั้นจึงได้มีการนำวัตถุดิบที่มีความน่ากินและคุณค่าทางโภชนาการใกล้เคียงกับข้าวโพดหมักมาใช้ทดแทนในการเลี้ยงโคนม และพืชตระกูลถั่วเป็นอีกกลุ่มหนึ่งที่น่าสนใจ เพราะมีคุณภาพดี โดยมีโปรตีนสูงถึง 16-20% (ภักยา นาปะเสริฐ, 2560) Red Clover เป็นถั่วชนิดหนึ่งที่ต่างประเทศนิยมใช้ มาเป็นแหล่งอาหารหยาบในการเลี้ยงโคนม (Undersander et al., 1981 อ้างโดย Moorby et al. 2016) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพผลผลิตน้ำนมให้มีคุณภาพมากขึ้น เนื่องจาก Red Clover เป็นถั่วอาหารสัตว์ที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูงและเมื่อนำมาหมักแล้วองค์ประกอบทางเคมี คือ อินทรียวต 90.6% วัตถุแห้ง 36.9% โปรตีน 18.8% แป้ง 1.18% ไขมัน 5.8% เยื่อใย NDF 42.8% และพลังงานที่สัตว์ใช้ได้ 4.54 กิโลแคลอรี/กิโลกรัม ของน้ำหนักแห้ง (Benchaar et al. 2015) ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับข้าวโพดหมัก ซึ่งมีอินทรียวต 94.62% วัตถุแห้ง 30.06% โปรตีน 7.92% แป้ง 29% ไขมัน 3.24% เยื่อใย NDF 34.9% และมีพลังงานที่สัตว์ใช้ได้ 4.24 กิโลแคลอรี/กิโลกรัม ของน้ำหนักแห้ง (บุญล้อม ชีวะอิสระกุล, 2541) ซึ่งจะเห็นได้ว่า Red Clover หมัก และข้าวโพดหมัก มีคุณค่าทางโภชนาการใกล้เคียงกันโดย Red Clover จะให้โปรตีนที่สูงกว่าข้าวโพดหมัก เมื่อนำมาใช้เลี้ยงโคนม น่าจะส่งผลดีต่อโคนมไม่แตกต่างจากการใช้ข้าวโพดหมักหรืออาจดีกว่าเพราะมีโปรตีนที่สูงกว่า

ดังนั้นสัมมนาฉบับนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการใช้ Red Clover หมักทดแทนข้าวโพดหมักต่อการย่อยได้ ผลผลิตและองค์ประกอบน้ำนมในโคนมสำหรับใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นให้กับผู้ที่สนใจ

Red Clover

Red Clover มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Trifolium pratense* เป็นถั่วที่มีอายุสั้น ลำต้นมีความสูงประมาณ 20-80 เซนติเมตร ดอกมีสีชมพูอ่อน สามารถเจริญเติบโตได้ดีในดินที่ชุ่มน้ำ เจริญเติบโตได้ดีที่อุณหภูมิ 18-25 องศาเซลเซียส ทนความชื้นได้สูง และทนแล้งได้ดี (Marvin, 2008) ให้ผลผลิตน้ำหนักแห้ง 2.0-2.5

ต้นต่อไร่ต่อปี ในประเทศสหรัฐอเมริกา (Satell et al., 1998 อ้างโดย Xujiiao et al., 2018) โดยมีองค์ประกอบทางเคมี คือ อินทรียวัตถุ 90.6% วัตถุแห้ง 36.9% โปรตีน 18.8% แป้ง 1.18% ไขมัน 5.8% เยื่อใย NDF 42.8% และพลังงานที่สัตว์ใช้ได้ 4.54 กิโลแคลอรี/กิโลกรัม ของน้ำหนักแห้ง (Benchaar et al. 2015) นอกจากนี้ Red clover มียังสารออกฤทธิ์ที่สำคัญคือ Biochanin A ซึ่งเป็น Phytoestrogen มีฤทธิ์คล้ายฮอร์โมนเอสโตรเจน ในเพศหญิงซึ่งจะไปกระตุ้นการสร้างต่อมน้ำนมสร้างท่อน้ำนม (Hoffman et al., 2001 อ้างโดย Marvin, 2008)

ผลการใช้ Red Clover หมักทดแทนข้าวโพดหมักต่อการกินได้และการย่อยได้ในโคนม

ผลการใช้ Red Clover หมักทดแทนข้าวโพดหมักในอาหารของโคนม ในงานของ Moorby et al. (2016) พบว่าการทดแทน Red Clover หมักเป็นแหล่งอาหารหยาบ ที่ระดับ 50% ทำให้ปริมาณการกินได้ของวัตถุแห้งดีกว่าการทดแทน Red Clover หมัก ที่ระดับอื่น ๆ ส่วนการย่อยได้ของวัตถุแห้งและอินทรียวัตถุที่ระดับ 10% ดีกว่าระดับอื่น แต่การใช้ Red Clover หมัก ที่ระดับ 90% ทำให้การย่อยได้ของเยื่อใย NDF ดีกว่าระดับอื่น ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ Red Clover หมัก มีกลิ่นหอมและเปรี้ยวเล็กน้อย ซึ่งมีความน่ากินที่ใกล้เคียงกับข้าวโพดหมัก และอาหารอยู่ในสัดส่วนที่มีความสมดุลกัน จึงส่งผลให้ปริมาณการกินได้ที่ระดับ 50% ดีกว่าระดับอื่น แต่การย่อยได้ของวัตถุแห้ง และอินทรียวัตถุ ที่ระดับ 10% ดีกว่าระดับอื่น นั้นเป็นเพราะว่าในสูตรอาหารมีเยื่อใยน้อยกว่าระดับอื่น จึงทำให้การย่อยได้ดีกว่าระดับอื่น ในส่วนของการย่อยเยื่อใย NDF ที่ระดับ 90% ดีกว่าระดับอื่นนั้น เนื่องจาก Red Clover หมัก มีโปรตีนในสูตรอาหาร 17% ซึ่งมีมากกว่าระดับอื่น ด้วยเหตุนี้ จึงทำให้จุลินทรีย์ในกระเพาะรูเมนมีจำนวนเพิ่มขึ้น จึงส่งผลให้การย่อยเยื่อใยได้มากกว่าระดับอื่น (Allen, 2000 อ้างโดย Moorby et al. 2016) ซึ่งเป็นไปในทำนองเดียวกันกับงานทดลองของ Dewhurst et al. (2010) ที่ใช้ Red Clover หมักทดแทนข้าวโพดหมักเป็นแหล่งอาหารหยาบ ที่พบว่าการใช้ Red Clover หมักโดยการให้กินแบบเต็ม ที่ระดับ Red Clover หมัก 25 และ 40% ส่งผลให้ปริมาณการกินได้ของวัตถุแห้งดีกว่า Red Clover หมัก 40% การให้ปริมาณจำกัด และหญ้าหมัก และส่งผลให้การย่อยของวัตถุแห้ง อินทรียวัตถุ และเยื่อใย NDF ไม่แตกต่างกัน ในขณะที่ยานทดลองของ Benchaar et al. (2015) กลับพบว่าการใช้ Red Clover หมัก 30% และ ข้าวโพดหมัก 30% ในอาหาร TMR ส่งผลให้ปริมาณการกินได้เท่ากัน และการย่อยได้ของวัตถุแห้งและอินทรียวัตถุ ของข้าวโพดหมักมีเปอร์เซ็นต์การย่อยได้ดีกว่า Red Clover หมัก ในส่วนของเยื่อใย NDF พบว่า Red Clover หมัก ย่อยได้ดีกว่าข้าวโพดหมักเป็นเพราะว่า มีการใช้ในรูปแบบอาหาร TMR ซึ่งการให้อาหารในรูปแบบนี้ จะมีโภชนาที่เพียงพอ และมีสัดส่วนที่เหมาะสมตามความต้องการของโคนม จึงทำให้ความเป็นกรด - ด่าง ในกระเพาะรูเมนมีสภาพเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ และ Red Clover หมัก มีเยื่อใย NDF อยู่ 36.2% ซึ่งในข้าวโพดหมักมี 29.6% จะเห็นได้ว่า Red Clover หมัก สูงกว่า จึงทำให้การย่อยในกระเพาะรูเมนมีประสิทธิภาพในการทำงานอย่างเต็มที่ และไม่ส่งผลให้ปริมาณการกินได้และการย่อยได้ต่างกัน แต่เมื่อมีการเสริมน้ำมัน

ลินิน (Linseed Oil) 4% ลงไปในสูตรอาหารทำให้ปริมาณการกินได้ ที่ Red Clover หมัก 30% และข้าวโพดหมัก 30% ลดลง แสดงให้เห็นว่าน้ำมันลินินไม่มีผลต่อการย่อยได้ของวัตถุดิบและอินทรีย์วัตถุ แต่มีผลทำให้การย่อยเยื่อใย NDF ที่เสริมน้ำมันลินิน 4% ทำให้ Red Clover หมัก 30% ย่อยเยื่อใยได้ดีกว่า ข้าวโพดหมัก 30% อาจเนื่องมาจากการเสริมน้ำมันลินินลงไปในสูตรอาหารทำให้น้ำมันในเมล็ดถูกปล่อยออกมา มาก จึงส่งผลยับยั้งการบีบตัวของกระเพาะรูเมน ซึ่งมีผลต่อปริมาณอาหารที่กินได้ลดลง เป็นผลมาจากองค์ประกอบทางเคมีในสูตรอาหารทั้ง Red Clover หมัก และข้าวโพดหมัก มีเปอร์เซ็นต์ของวัตถุดิบและอินทรีย์วัตถุที่ใกล้เคียงกัน จึงทำให้การย่อยได้ไม่แตกต่างกัน และในส่วนของเยื่อใย NDF ที่ Red Clover หมัก 30% ส่งผลให้การย่อยเยื่อใยดีกว่านั้น เป็นเพราะว่า Red Clover หมัก 30% ในสูตรอาหารพบว่าการเสริมโปรตีนไหลผ่าน 6.5% จึงมีกระบวนการย่อย ที่ทำให้สร้างจุลินทรีย์ในกระเพาะรูเมนได้เพิ่มขึ้นและย่อยเยื่อใยได้มากขึ้นตามไปด้วย

ตารางที่ 1 ผลการใช้ Red Clover หมัก ทดแทนข้าวโพดหมักต่อการกินได้และการย่อยได้ในโคนม

	Red Clover Silage : Corn Silage			SED ²	P-value of effect	
	10 : 90	50 : 50	90 : 10		Linear	Nonlinear
การกินได้ (กก/วัน)						
วัตถุดิบแห้ง	16.1	17.0	16.0	0.32	0.74	0.001
การย่อยได้ (%)						
วัตถุดิบแห้ง	68.6	66.3	64.8	0.77	<0.001	0.45
อินทรีย์วัตถุ	69.2	66.8	65.8	0.50	<0.001	0.17
เยื่อใย NDF	46.2	56.1	60.8	1.51	<0.001	0.09

Treatments: RCS10 = 90% corn silage: 10% red clover silage; RCS50 = 50% corn silage: 50% red clover silage ;

RCS90 = 10% corn silage: 90% red clover silage

SED² = ค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยของข้อมูล

ที่มา : Moorby et al. (2016)

ตารางที่ 2 ผลการใช้ Red Clover หมัก ทดแทนข้าวโพดหมัก เสริมด้วยน้ำมัน Linseed และ ไม่เสริมน้ำมัน Linseed ต่อการกินได้และการย่อยได้ในโคนม ในส่วนอาหารหยาบในสูตรอาหาร TMR

	RCS 30%		CS 30%		SEM	P-value of effect		
	-LO	+LO	-LO	+LO		LO	Silage	LO x Silage
การกินได้ (กก/วัน)								
วัตถุดิบแห้ง	23.8	23.3	23.8	21.7	0.65	<0.01	0.07	0.05
การย่อยได้ (%)								
วัตถุดิบแห้ง	71.9	73.0	74.5	73.4	1.90	0.95	<0.01	0.04
อินทรีย์วัตถุ	72.7	73.7	76.0	74.8	1.77	0.88	<0.01	0.05
เยื่อใย NDF	65.5	66.8	54.0	47.1	2.81	<0.01	<0.01	<0.01

RCS = red clover silage 30% ; CS = corn silage 30%

(-) ไม่เสริม , (+) เสริม Linseed oil (LO)

SEM = ค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยของข้อมูล

ที่มา : Benchaar et al. (2015)

ตารางที่ 3 ผลการใช้ Red Clover หมัก ทดแทนข้าวโพดหมักต่อการกินได้และการย่อยได้ในโคนม

	GS	RM40	RM40r	RM25	s.e.d	Significance
การกินได้ (กก/วัน)						
วัตถุดิบแห้ง	11.7 ^c	18.0 ^a	13.1 ^b	17.3 ^a	0.45	***
การย่อยได้ (%)						
วัตถุดิบแห้ง	0.697	0.678	0.683	0.687	0.0084	Ns
อินทรีย์วัตถุ	0.708	0.689	0.693	0.698	0.0082	Ns
เยื่อใย NDF	0.672 ^a	0.606 ^b	0.596 ^b	0.571 ^b	0.0160	***

GS = grass silage; RM40 = red clover/maize silage mixture (40/60); RM40r = red clover/maize silage mixture (40/60) restricted intake; RM25 = red clover/maize silage mixture (25/75)

^{a,b} ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรกำกับต่างกันแถวเดียวกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.001)

s.e.d = ค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยของข้อมูล

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ที่มา : Dewhurst et al. (2010)

ผลการใช้ Red Clover หมักทดแทนข้าวโพดหมักต่อผลผลิตและองค์ประกอบของน้ำนม

ผลการใช้ Red Clover หมัก ทดแทนข้าวโพดหมักต่อปริมาณผลผลิตและองค์ประกอบของน้ำนมในโคนม จะเห็นได้ว่าในงานของ Moorby et al. (2016) การทดแทน Red Clover หมัก 50% ในส่วนของอาหารหยาบ ส่งผลให้ปริมาณน้ำนมดีกว่าการใช้ Red Clover หมัก 10 และ 90% ในส่วนองค์ประกอบน้ำนมในไขมันพบว่ามี Red Clover หมัก ทุกระดับไม่แตกต่างกัน แต่โปรตีนพบว่าการใช้ Red Clover หมัก 10% ส่งผลให้โปรตีนน้อยกว่าระดับอื่น ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ Red Clover หมัก 50% มีสัดส่วนอาหารที่สมดุลกัน และการย่อยได้อยู่ในระดับปานกลาง มีผลให้ปริมาณน้ำนมที่ระดับ 50% มีแนวโน้มดีกว่าระดับอื่น จึงส่งผลให้ไขมันนมและโปรตีนนมแตกต่างกันไปด้วย ซึ่งเป็นไปในทิศทางเดียวกันกับ Dewhurst et al. (2010) ใช้ Red Clover หมักทดแทนข้าวโพดหมักเป็นแหล่งอาหารหยาบ ที่พบว่าการทดแทน Red Clover หมัก 25 และ 40% มีปริมาณน้ำนมเพิ่มขึ้น และส่งผลให้เปอร์เซ็นต์ไขมันนมและเปอร์เซ็นต์โปรตีนนมเพิ่มขึ้น ในขณะที่ยานทดลองของ Benchaar et al. (2015) ผลของการใช้ Red Clover หมัก 30% ส่งผลให้ปริมาณน้ำนมดีกว่าข้าวโพดหมัก 30% ในส่วนของอาหาร TMR แต่การใช้ข้าวโพดหมัก 30% กลับส่งผลให้ไขมันนมและโปรตีนนมดีกว่าการใช้ Red Clover หมัก 30% ทั้งนี้เป็นเพราะในงานทดลองมีการเสริมโปรตีนไหลผ่านลงไปในส่วนอาหาร ที่มี Red Clover หมัก 5.8% ซึ่งในข้าวโพดหมักมีเพียง 1.4% ทั้งนี้การที่มีโปรตีนมากจะทำให้สร้างจุลินทรีย์ ในกระเพาะรูเมนเพิ่มขึ้น ส่งผลให้ไปสังเคราะห์น้ำนมได้มากขึ้น ทำให้น้ำนมเพิ่มขึ้น แต่ข้าวโพดหมัก 30% มีผลให้ไขมันนมและโปรตีนนมดีกว่าการใช้ Red Clover หมัก 30% เนื่องจากข้าวโพดหมักมีแป้งในส่วนอาหารอยู่ 24.3% ซึ่งใน Red Clover หมักมี 12.1% จะเห็นได้ว่าเป็นสารอาหารประเภทที่ให้พลังงาน โดยจะย่อยได้เป็นเชลลูโลส เปลี่ยนเป็นกลูโคส ซึ่งจะได้อกรดไขมันระเหยง่าย (Volatile fatty acid ; VFA) ด้วยเหตุนี้ถ้าสัตว์ได้รับพลังงานและเชื้อใยสูง จึงส่งผลให้ไขมันนมและโปรตีนนมในส่วน of ข้าวโพดเพิ่มขึ้น (ปิ่น จันจุฬา, 2546) แต่เมื่อมีการเสริมไขมันลินิน 4% ลงในส่วนอาหาร ในสัดส่วน Red Clover หมัก 30% ส่งผลให้ปริมาณน้ำนมไม่แตกต่างกัน ในส่วนของ Red Clover หมัก 30% ที่เสริมไขมันลินิน 4% กลับพบว่าทำให้ไขมันนมและโปรตีนนมลดลง เป็นเพราะว่าการเสริมไขมันลินิน 4% ลงในส่วนอาหารไม่ส่งผลต่อปริมาณน้ำนม แต่น้ำมันลินินมีผลทำให้ปริมาณไขมันนมและโปรตีนนมลดลงในส่วน of Red Clover หมัก 30% เพราะว่าการที่ได้รับเชื้อใยในอาหารไม่เพียงพอมีผลทำให้ pH ในกระเพาะรูเมนต่ำ ประสิทธิภาพการสังเคราะห์จุลินทรีย์ลดลง จึงทำให้ไขมันนมและโปรตีนนมลดลงไปด้วย (ปิ่น จันจุฬา, 2546)

ตารางที่ 4 ผลการใช้ Red Clover หมัก ทดแทนข้าวโพดหมัก ต่อผลผลิตและองค์ประกอบของน้ำนม

	Red Clover Silage : Corn Silage			SED ²	P-value of effect	
	10 : 90	50 : 50	90 : 10		Linear	Nonlinear
ปริมาณน้ำนมต่อวัน						
น้ำนม	26.1	27.3	25.7	0.54	0.40	0.005
องค์ประกอบของน้ำนม(กก/วัน)						
ไขมัน	3.67	3.75	3.89	0.14	0.12	0.82
โปรตีน	3.09	3.06	2.99	0.024	<0.001	0.25

Treatments: RCS10 = 90% corn silage: 10% red clover silage; RCS50 = 50% corn silage: 50% red clover silage ;

RCS90 = 10% corn silage: 90% red clover silage

SED² = ค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยของข้อมูล

ที่มา : Moorby et al. (2016)

ตารางที่ 5 ผลการใช้ Red Clover หมัก ทดแทนข้าวโพดหมักเสริมด้วยน้ำมัน Linseed และ ไม่เสริมน้ำมัน Linseed ต่อผลผลิตและองค์ประกอบของน้ำนมในโคนม ในส่วนอาหารหยาบในสูตรอาหาร TMR

	RCS30%		CS30%		SEM	P-value of effect		
	-LO	+LO	-LO	+LO		LO	Silage	LO x Silage
ปริมาณน้ำนมต่อวัน								
น้ำนม	35.8	37.7	35.1	34.2	1.59	0.56	0.02	0.13
องค์ประกอบของน้ำนม (กก/วัน)								
ไขมัน	3.84	3.63	3.96	3.06	0.184	<0.01	0.02	<0.01
โปรตีน	3.08	3.01	3.47	3.26	0.128	0.02	<0.01	0.24

RCS = red clover silage 30% ; CS = corn silage 30%

(-)ไม่เสริม ,(+) เสริม Linseed oil (LO)

SEM = ค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยของข้อมูล

ที่มา : Benchaar et al. (2015)

ตารางที่ 6 ผลการใช้ Red Clover Silage ร่วมกับ Maize Silage ต่อผลผลิตและองค์ประกอบของน้ำนม

	GS	RM40	RM40r	RM25	s.e.d	Significance
ปริมาณน้ำนมต่อวัน						
น้ำนม	20.0 ^c	25.8 ^{a,b}	24.5 ^b	27.8 ^a	1.00	***
องค์ประกอบของน้ำนม(กก/วัน)						
ไขมัน	0.931 ^c	1.131 ^b	1.120 ^b	1.223 ^a	31.4	***
โปรตีน	0.616 ^c	0.824 ^a	0.742 ^b	0.827 ^a	31.3	***

GS5grass silage; RM40 = red clover/maize silage mixture (40/60); RM40r = red clover/maize silage mixture (40/60) restricted intake; RM25 = red clover/maize silage mixture (25/75)

^{a-b} ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรกำกับต่างกันแถวเดียวกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.001)

s.e.d = ค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยของข้อมูล

*** = ความแตกต่างทางสถิติ (P<0.001)

ที่มา : Dewhurst et al. (2010)

สรุป

การใช้ Red Clover หมักทดแทนข้าวโพดหมักในสูตรอาหารโคนมในรูปแบบอาหารหยาบควรใช้ที่ระดับ 25-50% เพราะทำให้มีปริมาณน้ำนม ไขมันนม และ โปรตีนนมเพิ่มขึ้น และไม่ส่งผลต่อการย่อยได้ในขณะที่การใช้ Red Clover หมักทดแทนข้าวโพดหมักในรูปแบบอาหาร TMR ควรใช้ที่ระดับ 30% เพราะไม่ส่งผลต่อการย่อยได้ ปริมาณน้ำนม และองค์ประกอบของน้ำนม

เอกสารอ้างอิง

- ฉลอง วชิราภกร. 2541. โภชนศาสตร์และการให้อาหารสัตว์เคี้ยวเอื้องเบื้องต้น. ขอนแก่น. ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- บุญล้อม ชีวะอิสระกุล. 2541. โภชนศาสตร์สัตว์. เชียงใหม่. ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ปิ่น จันจุฬา และเมธา วรรณพัฒน์. 2546. วารสารโคนม. ขอนแก่น. ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ภักยา นาปะเสริฐ. 2560. รายวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืชอาหารสัตว์. คณะเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี.

Benchaar, C. and et al. 2015. "Linseed oil supplementation to dairy cows fed diets based on red clover

- silage or corn silage: Effects on methane production, rumen fermentation, nutrient digestibility, N balance, and milk production”. **Journal Dairy Science**. 98(11):7993-8008.
- Chilliard, Y. and et al. 2007. “Diet biohydrogenation, cow and goat milk fat nutritional quality”. **Eur. J. Lipid Sci. Technol.** 109: 828-855.
- Dewhurst, R.J. and et al. 2010. “Effects of mixtures of red clover and maize silages on the partitioning of dietary nitrogen between milk and urine by dairy cows”. **The Animal Consortium**. 4:5, pp 732-738.
- Heuzé, V. 2015. **Red Clover (Trifolium Pratense)**. <https://www.feedipedia.org/node/246>. 28 January.
- Marvin, R. 2008. **Red clover – agronomy and management**.
<https://www.teagasc.ie/media/website/publications/2017/6-Red-clover-agronomy-and-management.pdf> 29 January.
- McKenna, P. and et al. 2018. The use of red clover (*Trifolium pratense*) in soil fertility-building: A Review. **Field Crops Research** 221:38–49
- Moorby, J. M. and et al. 2016. “Assessment of dietary ratios of red clover and corn silages on milk production and milk quality in dairy cows”. **Journal Dairy Science**. 99:7982-7992.
- Xujiao L. and et al. 2018 “Effects of mixing red clover with alfalfa at different ratios on dynamics of proteolysis and protease activities during ensiling” **Journal of Dairy Science** Vol. 101 No. 10, 2018.