

ผลของการใช้ Red Clover หมักในสูตรอาหารผสมสำเร็จต่อปริมาณผลผลิตและองค์ประกอบน้ำนมในโคนม

Effect of Red Clover Silage in total mixed ration on milk yield and composition in dairy cow

นายณัฐพล ปรุ่งเรณู 5712402023

ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

บทคัดย่อ

สัมมนาฉบับนี้ได้ทำการศึกษาค้นคว้าเอกสารงานวิจัยการใช้ Red Clover หมักในสูตรอาหารผสมสำเร็จ (Total Mixed Ration, TMR) สำหรับโคนม พบว่าการใช้ Red Clover หมักทดแทนข้าวโพดหมัก ที่ระดับ 30 เปอร์เซ็นต์ในสูตรอาหาร TMR ส่งผลทำให้การกินได้และปริมาณผลผลิตน้ำนมลดลง แต่ไม่มีผลต่อการย่อยได้ของโภชนะ ขณะที่การใช้ Red Clover หมักร่วมกับหญ้าหมัก พบว่าสามารถใช้ได้สูงถึงที่ระดับ 42 เปอร์เซ็นต์ ในสูตรอาหาร TMR โดยไม่ส่งผลกระทบต่อปริมาณการกินได้และปริมาณผลผลิตน้ำนม อย่างไรก็ตาม การใช้ Red Clover หมักทดแทน Late Perennial Ryegrass ที่ระดับ 35 เปอร์เซ็นต์ในสูตรอาหาร TMR จะทำให้การกินได้เพิ่มขึ้น แต่การย่อยได้ของโภชนะลดลง ขณะที่การใช้ที่ระดับ 70 เปอร์เซ็นต์ ทำให้ปริมาณผลผลิตน้ำนมเพิ่มขึ้น แต่องค์ประกอบน้ำนมลดลง ดังนั้นสามารถสรุปได้ว่า Red Clover หมัก สามารถใช้เป็นอาหารหยาบในสูตรอาหาร TMR สำหรับโคนมได้ประมาณ 35 เปอร์เซ็นต์ โดยต้องคำนึงถึงชนิดอาหารหยาบอื่นที่ใช้ร่วมด้วย

คำสำคัญ : Red Clover หมัก, อาหารผสมสำเร็จ, ปริมาณน้ำนม, องค์ประกอบของน้ำนม

บทนำ

อุตสาหกรรมการเลี้ยงสัตว์ในปัจจุบัน การเลี้ยงโคนมมีความน่าสนใจเพราะเป็นที่ต้องการต่อการบริโภคของคนในประเทศ น้ามนเป็นแหล่งของแคลเซียมที่ช่วยในการเจริญเติบโตของร่างกายให้แข็งแรงแต่ในการเลี้ยงโคนมนั้นมีต้นทุนด้านสายพันธุ์และด้านอาหารสัตว์ที่สูง ในช่วงไม่กี่ปีที่ผ่านมา มีความสนใจในการใช้พืชอาหารสัตว์เป็นแหล่งของโปรตีนอย่างมากเช่นข้าวโพด, หญ้ากินนีและกากถั่วเหลือง โดยเฉพาะพืชที่มีแหล่งของโปรตีนสูง ซึ่งพืชตระกูลถั่วมีแหล่งโปรตีนที่สูงถึง16-20% ซึ่งในต่างประเทศ นิยมใช้ red clover มาเป็นแหล่งอาหารหยาบในการเลี้ยงโคนมนับ10ปี เนื่องจาก Red clover สามารถเจริญเติบโตได้ดีในที่แสงน้อยกว่าพืชตระกูลถั่วชนิดอื่น และสามารถปลูกร่วมกับหญ้าชนิดอื่นได้ (Undersander et al., 1981) ในประเทศไทย สามารถนำเมล็ด Red Clover เข้ามาปลูกในประเทศไทยได้แล้ว โดยบริษัท สกายสแครปเปอร์ และบ้านสวน บ้านไร่แทนไท โดยมีที่ตั้งอยู่ที่ 11 บ้านภูเงิน หมู่ 16 ต. วังไทร อ. ปากช่อง จ. นครราชสีมา 30130 นครราชสีมา โดยนำเมล็ดพันธุ์เข้าจากต่างประเทศ สามารถปลูกได้ในทั่วภูมิภาคของประเทศไทยได้แต่ยังไม่เป็นที่รู้จักอย่างแพร่หลายมากนักและจึงมีการพยายามนำ Red Clover ใช้ในสูตรอาหาร TMR เพื่อในการเลี้ยงโคนม ดังนั้นสัมมนาฉบับนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการใช้ Red Clover หมักในสูตรอาหารผสมสำเร็จ ที่มีผลต่อปริมาณน้ามนและองค์ประกอบของน้ามนในโคนม

Red Clover (*Trifolium pratense* L.)

Red Clover เป็นไม้ล้มลุกชนิดไม้ดอกอยู่ในกลุ่มพืชตระกูลถั่วที่อยู่ในพื้นเมืองยุโรป ,เอเชียตะวันตกและทิศตะวันตกเฉียงเหนือของทวีปแอฟริกาแต่ปลูกในภูมิภาคอื่นๆ ได้อีกมากมาย (Retrieved, 2015) เป็นพืชที่มีอายุสั้นมีขนาดความสูง 20-80 ซม. ลักษณะของใบเป็น ใบสลับ แต่ละใบยาว 15-30 มิลลิเมตรและกว้าง 8-15 มิลลิเมตรมีสีเขียวที่มีลักษณะอ่อนเหมือนจันทร์เสี้ยว ในด้านนอกของใบจะมีก้านใบยาว 1-4 ซม ดอกมีสีชมพูอ่อนมีฐานสีเหลือง ยาว 10-15 มิลลิเมตรซึ่งประโยชน์ของ Red Clover สามารถเป็นพืชคลุมดินป้องกันวัชพืชขึ้น ปกป้องพื้นดินไม่ให้ความชื้นระเหย และมีการปลูกกันอย่างแพร่หลายในฐานะพืชอาหารสัตว์ที่มีคุณสมบัติในการตรึงไนโตรเจนได้ถึง 25 - 33.33 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ ซึ่งจะช่วยเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ให้กับดิน (Clavin, 1985) ผลผลิตโดยเฉลี่ยของ Red Clover อยู่ที่ประมาณ 1.89 - 2.61 ตัน DM/ไร่ ในประเทศสหรัฐอเมริกา (Satell et al., 1998) มีองค์ประกอบทางเคมีของRed Clover แบบสดดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 องค์ประกอบทางเคมีของ Red clover แบบสดและแบบหมัก (g/kg DM)

องค์ประกอบทางเคมี	Hetta et al. (2003)	Giblund et al. (2017)	Daems et al. (2016)	Johansen et al. (2017)	Xujiao et al. (2018)	Schulz et al. (2018)
	แบบสด	แบบหมัก	แบบสด	แบบหมัก	แบบสด	แบบหมัก
วัตถุแห้ง	121	244	232	301	249	-
อินทรีย์วัตถุ	941	874	897	-	983	882
โปรตีนหยาบ	180	199	154.2	188	194	194
ไขมัน EE	-	20	-	-	-	24
เยื่อใย NDF	380	410	260.3	310	527	383
เยื่อใย ADF	292	-	100.7	212	339	306

ซึ่งเมื่อนำไปหมักแล้วจะพบอย่างชัดเจนว่ามีปริมาณความเข้มข้นของโปรตีนหยาบเพิ่มขึ้นใน red clover แบบหมักแล้วดังตารางที่ 1 นอกจากนี้ Red Clover มียังสารออกฤทธิ์ที่สำคัญคือ Biochanin A ซึ่งเป็น Phytoestrogen มีฤทธิ์คล้ายฮอร์โมนเอสโตรเจน ในเพศหญิงซึ่งจะไปกระตุ้นการสร้างต่อมน้ำนมสร้างท่อน้ำนม ซึ่งมีงานทดลองโดยนำ Red Clover มาเลี้ยงโคนมโดยตัดให้กินแบบสดพบว่ามีประสิทธิภาพการให้น้ำนมลดลงเล็กน้อยเมื่อเทียบกับอาหารสัตว์ชนิดอื่น (Patrick et al., 2001) และเลี้ยงแบบเปรียบเทียบกันระหว่าง Red Clover กับ alfalfa โดยให้กินแบบหมักพบว่ามีประสิทธิภาพการให้น้ำนมใกล้เคียงกันแต่ไม่ค่อยดีเท่าที่ควร (Combs et al., 1997) จึงต้องมีการนำ Red Clover หมักไปผสมกับวัตถุดิบชนิดอื่นในสูตรอาหารสำเร็จรวมด้วยเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพให้ดีขึ้น

ผลของการใช้ Red Clover หมัก ในสูตรอาหารผสมสำเร็จ ต่อปริมาณการกินได้ของโครีดนม

จากตารางที่ 3 จะเห็นได้ว่าการศึกษาของ Schulz et al. (2018) พบว่าการเพิ่มระดับของสัดส่วน Red Clover หมักเป็นอาหารหยาบในสูตรอาหารผสมสำเร็จที่ 15 และ 30 เปอร์เซ็นต์ ทำให้วัตถุแห้งและอินทรีย์วัตถุไม่แตกต่างกันทางสถิติ เนื่องจากในสูตรอาหารมีระดับของอาหารข้น(กากถั่วเหลือง) เป็นส่วนผสมอยู่มาก ซึ่งส่งผลทำให้การกินได้ของโครีดนมไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับ 15 และ 30 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งแตกต่างกับการเพิ่มระดับของสัดส่วน Red Clover หมักที่ระดับ 45 และ 60 เปอร์เซ็นต์เนื่องจาก มีส่วนผสมของอาหารข้น(กากถั่วเหลือง) ที่ลดปริมาณลง และ ไม่มีส่วนผสมของกากถั่วเหลือง แต่มีการเพิ่มปริมาณของข้าวสาลีแทน แต่ไม่มีความน่ากินมากนัก ถ้าเทียบกับกากถั่วเหลือง ซึ่งส่งผลทำให้การกินได้ของโครีดนมที่ระดับ 45 และ 60 เปอร์เซ็นต์ไม่มีค่าแตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งสัดส่วนของอาหารข้น(ถั่ว lupin และ ฟรีมิกซ์) มีปริมาณใกล้เคียงกันทั้งระดับ 15, 30, 45 และ 60 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นการเพิ่มระดับสัดส่วนของที่ระดับ 15 และ 30, 45 และ 60 เปอร์เซ็นต์ ทำให้วัตถุแห้งและอินทรีย์วัตถุมีค่าแตกต่างกันทางสถิติ โดยลดลงเป็นเส้นตรงตามลำดับเนื่องจาก Red Clover หมัก มีกลิ่นและรสชาติของลำต้นและใบที่ไม่พึงประสงค์ต่อโครีดนมเช่น ลำต้นที่เหนียว

และแจ้งทำให้การกินได้ของโครีดนมลดลงและอาจมีอายุการเก็บเกี่ยวที่นานจึงทำให้มีอายุที่แก่ ส่งผลให้มีความน่ากินน้อยกว่าข้าวโพดหมัก อย่างมีนัยสำคัญ($P<0.05$)

ตารางที่ 3 ผลของการใช้ Red Clover หมักร่วมกับข้าวโพดหมักในสูตรอาหารผสมสำเร็จ ที่มีอาหารหยาบ 75 % ต่อปริมาณการกินได้ของโครีดนม (kg/d)

ระดับสัดส่วน	Corn silage		60%	45%	30%	15%	SEM	L	Q
	Red	clover	15%	30%	45%	60%			
	silage								
วัตถุดิบแห้ง			22.4 ^a	21.5 ^a	19.8 ^b	19.8 ^b	0.66	<0.001	0.25
อินทรีย์วัตถุ			21.1 ^a	20.1 ^a	18.5 ^b	18.1 ^b	0.60	<0.001	0.43

ที่มา : Schulz et al. (2018)

ซึ่งขัดแย้งกับ Giblund , Hetta and Huhtanen (2017) การเพิ่มระดับของสัดส่วน Red Clover หมัก เป็นอาหารหยาบในสูตรอาหารผสมสำเร็จที่ 18 และ 42 เปอร์เซ็นต์ ทำให้วัตถุดิบแห้งและอินทรีย์วัตถุไม่แตกต่างกันและเชื้อใย NDF ลดลง เนื่องจาก Red Clover หมักใช้ระยะการตัดที่ต่างกัน ในช่วงการตัดครั้งแรก ซึ่งเป็นช่วงที่รากงอกออกจากเมล็ดมีการเจริญเติบโตด้านขนาดและความยาวของใบและลำต้นที่ยังอ่อนและระยะการตัดครั้งที่สองหลังการเจริญเติบโตเต็มที่อีกครั้งจากการตัดครั้งแรกแล้วนำมาผสมกันและการเพิ่มขึ้นของปริมาณ Red Clover หมักทำให้ปริมาณโปรตีนหยาบเพิ่มขึ้นตามไปด้วยเพราะว่ามีปริมาณโปรตีนหยาบในตัวของ Red clover ที่สูง อย่างไรก็ตาม Red Clover หมัก เป็นอาหารหมักจึงมีปริมาณความชื้นสูงซึ่งทำให้มีความจุในกระเพาะเต็มเร็วขึ้นและไม่มีผลกระทบต่อกรกินได้ และสัดส่วนของหญ้าหมักที่ลดลงเมื่อเพิ่มสัดส่วนของ Red Clover หมักมากขึ้น ทำให้การกินได้ของโครีดนมไม่ต่างกัน เนื่องจากมีความน่ากิน เช่นรสชาติ ซึ่งโคจะชอบกลิ่นที่คล้ายนมามีรสชาติหวานและเปรี้ยวเล็กน้อย ซึ่งใน Red Clover หมักอาจจะมีมีความน่ากินน้อยใกล้เคียงกับหญ้าหมัก

ตารางที่ 4 ผลของการใช้ Red Clover หมักร่วมกับหญ้าหมักในสูตรอาหารผสมสำเร็จ ที่มีอาหารหยาบ 60 % ต่อปริมาณการกินได้ของโครีดนม (kg/d)

ระดับสัดส่วน	Grass silage		42%	18%	SEM	F
	Red clover silage	18%	42%			
วัตถุดิบแห้ง			19.47	19.22	0.56	0.35
อินทรีย์วัตถุ			17.82	17.45	0.50	0.13
โปรตีนหยาบ			3.2	3.5	0.10	<0.01
เชื้อใย NDF			7.72	7.05	0.22	<0.01

ที่มา : Gíblund , Hetta and Huhtanen (2017)

อย่างไรก็ตาม การเพิ่มระดับของสัดส่วน Red Clover หมักเป็นอาหารหยาบในสูตรอาหารผสมสำเร็จที่ 35 และ 70 เปอร์เซ็นต์ ทำให้วัตถุดิบไม่แตกต่างกัน เนื่องจาก Red Clover หมักกับ Late Perennial Ryegrass ทั้งสองชนิดนี้ โคจะเลือกกินอาหารส่วนที่โคชอบกินซึ่งมีความน่ากินที่ใกล้เคียงกันทำให้ไม่กระทบต่อการกินได้ แต่เมื่อใช้ Late Perennial Ryegrass ที่ระดับ 70 เปอร์เซ็นต์ โดย Red Clover หมักที่ระดับ 0 % กลับพบว่า การกินได้ลดลงเนื่องจากให้โครีดมกินเพียงแค่ Late Perennial Ryegrass กับอาหารข้นเพียงอย่างเดียวซึ่งโคไม่มีสิทธิ์เลือกกิน จึงทำให้กินได้ลดลง และเชื้อใย NDF ลดลงเนื่องจาก Red Clover หมัก มีอายุการตัดที่สั้นกว่าจึงทำให้มี เชื้อใย NDF น้อยกว่า Late Perennial Ryegrass และเชื้อใยADF ลดลงตามไปด้วย แต่เมื่อใช้ Red Clover หมัก ที่ระดับ 0 และ 35 เปอร์เซ็นต์ทำให้เชื้อใย ADF ไม่ต่างกัน เนื่องจากนำ Late Perennial Ryegrass มีอายุที่การตัดที่แก่ จึงทำให้มี เชื้อใย ADF สูงและเมื่อนำมาผสมกับ Red Clover หมักทำให้มีองค์ประกอบทางเคมี ADF ที่ใกล้เคียงกัน แต่ในขณะที่ปริมาณโปรตีนหยาบเพิ่มขึ้นเนื่องจาก Red Clover หมักมีเปอร์เซ็นต์โปรตีนหยาบที่สูงทำให้มีปริมาณโปรตีนหยาบเพิ่มขึ้นเมื่อเพิ่มระดับ Red Clover หมัก มากขึ้น ดังนั้น การเพิ่มระดับของสัดส่วน Red Clover หมักเป็นอาหารหยาบ ทำให้การกินได้เพิ่มขึ้น เนื่องจากมีอายุการตัดอ่อนกว่า Late Perennial Ryegrass ซึ่งมีโปรตีนหยาบมากกว่า เชื้อใย ADF น้อยกว่า Late Perennial Ryegrass ซึ่งขัดแย้งกับ (Johansen et al., 2017) ดังนั้น ทั้ง 3 งานในส่วนของการกินได้ จะขึ้นอยู่กับชนิดอาหารหยาบที่ใช้ร่วมด้วย

ตารางที่ 5 ผลของการใช้ Red Clover หมักแทน Late Perennial Ryegrass ในสูตรอาหารผสมสำเร็จ ที่มีอาหารหยาบ 70 % ต่อปริมาณการกินได้ของโครีดนม (kg/d)

	late perennial ryegrass	70%	35%	0%	
ระดับสัดส่วน	Red clover silage	0%	35%	70%	SEM
วัตถุดิบ		19.1 ^b	20.8 ^a	21.7 ^a	0.33
โปรตีนหยาบ		3.04 ^a	3.76 ^b	4.65 ^c	0.068
เชื้อใย NDF		7.04 ^a	6.57 ^b	5.19 ^c	0.116
เชื้อใย ADF		3.80 ^a	3.79 ^a	3.46 ^b	0.062

ที่มา : Johansen et al. (2017)

^{a-b} ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรกำกับต่างกันแถวเดียวกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

SEM = ค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยของข้อมูล เชื้อใย NDF = Neutral detergent fiber เชื้อใย ADF = Acid detergent fiber

L = linear Q = quadratic F = ค่า F มากกว่า 0.05 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$)

ผลของการใช้ Red Clover หมักในสูตรอาหารผสมสำเร็จต่อประสิทธิภาพการย่อยได้ของโภชนะ

จากตารางที่ 4 จะเห็นได้ว่าการศึกษาของ Schulz et al. (2018) พบว่าการเพิ่มระดับของสัดส่วน Red Clover หมักเป็นอาหารหยาบในสูตรอาหารผสมสำเร็จที่ 15 , 30 , 45 และ 60 เปอร์เซ็นต์ ทำให้วัตถุแห้งและอินทรีย์วัตถุ มีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ เนื่องจากการย่อยได้ของโภชนะในสูตรอาหารผสมสำเร็จมักจะย่อยได้ดี เนื่องจากมีโภชนะในวัตถุดิบชนิดหนึ่งไปเสริมการขาดแคลนโภชนะในวัตถุดิบอีกชนิดหนึ่งในอาหารแล้วทำให้เกิดความสมดุลของโภชนะในอาหารนั้นดีขึ้น แต่ เยื่อใย NDF และ ADF ไม่มีค่าแตกต่างกัน โดยเพิ่มขึ้นแบบเส้นตรง เนื่องจาก Red Clover อาจจะใช้อายุการเก็บเกี่ยวที่ยาวนานจึงทำให้ออกดอกส่งผลทำให้ลำต้นมีเยื่อใยสูงและมีสัดส่วนของ lignin สูงตามไปด้วย ซึ่งทำให้โคย่อยได้ต่ำ และมีความฟามมากขึ้นใช้พื้นที่ความจุในกระเพาะมากขึ้น ทำให้อาหารมีระยะเวลาในการหมักในกระเพาะนานขึ้นส่งผลทำให้เยื่อใย NDF ย่อยได้มากขึ้น อย่างไรก็ตาม เมื่อเพิ่มสัดส่วนของ Red Clover หมักทำให้ไนโตรเจนลดลง ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า เมื่อโคได้รับอาหารที่มีปริมาณของเปอร์เซ็นต์โปรตีนหยาบที่สูง จนเกินความต้องการของจุลินทรีย์ในกระเพาะรูเมน จึงส่งผลทำให้ไนโตรเจนลดลง

ตารางที่ 6 ผลของการใช้ Red Clover หมักร่วมกับข้าวโพดหมักในสูตรอาหารผสมสำเร็จ ที่มีอาหารหยาบ 75 % ต่อประสิทธิภาพการย่อยได้ของโภชนะ (%)

	Corn silage	60%	45%	30%	15%			
ระดับสัดส่วน	Red clover silage	15%	30%	45%	60%	SEM	L	Q
วัตถุแห้ง		69.4	68.6	66.7	68.9	1.14	0.28	0.05
อินทรีย์วัตถุ		71.0	70.5	69.2	71.3	1.14	0.90	0.11
ไนโตรเจน		68.5 ^a	65.8 ^{ab}	62.0 ^c	63.2 ^{bc}	1.46	<0.001	0.03
เยื่อใย NDF		50.4 ^b	52.0 ^b	54.5 ^{ab}	59.6 ^a	1.78	0.002	0.21
เยื่อใย ADF		48.4 ^b	50.0 ^b	52.8 ^{ab}	57.7 ^a	1.89	0.002	0.24

ที่มา : Schulz et al. (2018)

อย่างไรก็ตามการศึกษาของ Johansen et al. (2017) พบว่าการเพิ่มระดับของสัดส่วน Red Clover หมักเป็นอาหารหยาบในสูตรอาหารผสมสำเร็จที่ 35 และ 70 เปอร์เซ็นต์ ทำให้วัตถุแห้งและอินทรีย์วัตถุไม่มีความแตกต่างกันเนื่องจาก Red Clover หมัก เป็นวัตถุดิบที่มีคุณภาพดีกว่า Late Perennial Ryegrass ซึ่งมาใช้ร่วมกันจึงทำให้ไม่แตกต่างกัน แต่การใช้ Red clover silage ที่ระดับ 0 และ Late Perennial Ryegrass 70 เปอร์เซ็นต์ นั้น ทำให้วัตถุแห้งและอินทรีย์วัตถุเพิ่มขึ้นเนื่องจาก Late Perennial Ryegrass มีอายุการตัดที่แก่ จึงมีความฟามสูง ส่งผลให้อยู่ในกระเพาะเวลานาน ทำให้เกิดการย่อยได้สูงและเพิ่มระดับของ Red Clover หมักที่ระดับ 0 และ 70 เปอร์เซ็นต์ ทำให้โปรตีนหยาบไม่แตกต่างกัน เนื่องจากมีเปอร์เซ็นต์โปรตีนในปริมาณใกล้เคียงกันแต่ Red clover มีมากกว่าเล็กน้อยและอาจจะขึ้นอยู่กับอายุของการตัดด้วย แต่เมื่อใช้ Red Clover หมักที่ระดับ 35 เปอร์เซ็นต์ ทำให้มีปริมาณโปรตีนหยาบลดลงเนื่องจากใช้ Red Clover หมักร่วมกับ

Late Perennial Ryegrass เพียงอย่างละ 35 เปอร์เซ็นต์ แต่ในขณะที่ใช้ Red Clover หมักในที่ระดับ 0 และ 35 เปอร์เซ็นต์ ทำให้เชื้อใย NDF และ ADF ไม่แตกต่างกันเนื่องจาก มีองค์ประกอบทางเคมีที่มีค่าใกล้เคียงกัน แม้เมื่อนำมาใช้ร่วมกัน แล้วก็ตาม แต่เมื่อใช้ Red Clover หมักที่ระดับ 70 เปอร์เซ็นต์ ทำให้เชื้อใย NDF และ ADF ลดลงเนื่องจาก Johansen et al. (2017) เก็บเกี่ยว Red clover ในช่วงอายุที่สั้น จึงทำให้เชื้อใยลดต่ำลง ส่งผลให้มี lignin ต่ำตามไปด้วย ทำให้โคการย่อยได้สูง และมีความฟ้ามลดลงใช้พื้นที่ความจุในกระเพาะน้อยลง ทำให้อาหารมีระยะเวลาในการหมักในกระเพาะสั้นขึ้น ส่งผลทำให้เชื้อใย NDF ย่อยได้น้อยลงในส่วนที่เป็นคาร์โบไฮเดรต ซึ่งขัดแย้งกับ Schulz et al. (2018) ในส่วนของโปรตีนหยาบ , เชื้อใย NDF และ ADF ที่เพิ่มขึ้น เนื่องจากใช้ Red Clover ที่มีอายุการเก็บเกี่ยวแตกต่างกัน ดังนั้นปริมาณของโปรตีนหยาบที่ลดลงของทั้ง 2 งาน เนื่องจากอาจเป็นเพราะว่า เมื่อโคได้รับอาหารที่มีปริมาณของเปอร์เซ็นต์โปรตีนหยาบที่สูงเข้าไปมากๆ จนเกินความต้องการของจุลินทรีย์ในกระเพาะรูเมน จึงส่งผลทำให้โปรตีนหยาบลดลง

ตารางที่ 7 ผลของการใช้ Red Clover หมักทดแทน Late Perennial Ryegrass ในสูตรอาหารผสมสำเร็จ ที่มีอาหารหยาบ 70 % ต่อประสิทธิภาพการย่อยได้ของโคชนะ (%)

	Late Perennial Ryegrass	70%	35%	0%	
ระดับสัดส่วน	Red clover silage	0%	35%	70%	SEM
วัตถุดิบแห้ง		76.2 ^a	73.6 ^b	72.0 ^b	0.57
อินทรีย์วัตถุ		77.7 ^a	75.7 ^b	75.1 ^b	0.53
โปรตีนหยาบ		71.2 ^b	69.2 ^a	71.6 ^b	0.53
เชื้อใย NDF		70.8 ^a	68.2 ^a	60.7 ^b	1.16
เชื้อใย ADF		73.7 ^a	69.7 ^a	62.2 ^b	1.09

ที่มา : Johansen et al. (2017)

^{a-b} ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรกำกับต่างกันแถวเดียวกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

SEM = ค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยของข้อมูล เชื้อใย NDF = Neutral detergent fiber เชื้อใย ADF = Acid detergent fiber

L = linear Q = quadratic F = ค่า F มากกว่า 0.05 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$)

ผลของการใช้ Red Clover หมัก ในสูตรอาหารผสมสำเร็จที่มีผลต่อปริมาณผลผลิตและองค์ประกอบน้ำนมในโคนม

จากตารางที่ 5 จะเห็นได้ว่าการศึกษาของ Schulz et al. (2018) พบว่าการเพิ่มระดับของสัดส่วน Red Clover หมักเป็นอาหารหยาบในสูตรอาหารผสมสำเร็จที่ 15 และ 30 เปอร์เซ็นต์ ทำให้ปริมาณน้ำนม มีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ เนื่องจากมีระดับอาหารชั้นที่เป็นส่วนของกากถั่วเหลืองรวมอยู่มาก และกากถั่วเหลืองมีปริมาณของโปรตีนหยาบสูง ดังนั้นปริมาณของโปรตีนหยาบที่สูงนั้นจึงทำให้มีปริมาณของไนโตรเจนมากขึ้นส่งผลให้เกินความต้องการของโคที่จะนำไปสังเคราะห์ในการใช้ประโยชน์จึงทำให้ร่างกายขับออกทางปัสสาวะ แต่การเพิ่มระดับสัดส่วนของ Red Clover หมักที่ระดับ 45 และ 60 เปอร์เซ็นต์ ทำให้ปริมาณน้ำนม ลดต่ำลง เนื่องจากเกี่ยวข้องกับกาบินได้ในโครีดนมที่กินอาหารได้

น้อย ส่งผลให้อาหารที่นำไปเลี้ยงเคราะห์เป็นน้ำนมได้น้อย ทำให้น้ำนมลดลง และเนื้อมันที่ไม่รวมไขมันลดลงไปด้วย แต่การการเพิ่มระดับสัดส่วนของ Red Clover หมัก ที่ 15 , 30 , 45 และ 60 เปอร์เซ็นต์ ทำให้ไขมันในน้ำนมและแลคโตสไม่แตกต่างกัน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า ไขมันในน้ำนมได้มาจากส่วนที่เป็นอาหารหยาบ โดย Red Clover หมัก และข้าวโพดหมักที่ผสมอยู่ด้วยในสูตรอาหารถึง 75 เปอร์เซ็นต์ของอาหารหยาบทั้งหมด ส่วนแลคโตสที่มีค่าไม่แตกต่างกัน เนื่องจากร่างกายของโคนั้นเกิดการรักษาแรงดันออสโมติกของร่างกาย ซึ่งทำให้การผลิตแลคโตสในน้ำนมเกิดความสมดุล

ตารางที่ 8 ผลของการใช้ Red Clover หมักร่วมกับข้าวโพดหมักในสูตรอาหารผสมสำเร็จ ที่มีอาหารหยาบ 75 % ต่อปริมาณผลผลิตและองค์ประกอบน้ำนมในโคนม

	Corn silage	60%	45%	30%	15%			
ระดับสัดส่วน	Red clover silage	15%	30%	45%	60%	SEM	L	Q
ปริมาณน้ำนมกิโลกรัมต่อวัน								
น้ำนม		35.9 ^a	34.9 ^a	32.3 ^b	30.2 ^c	0.98	<0.001	0.09
องค์ประกอบของน้ำนม,%								
ไขมัน		4.00 ^{ab}	3.94 ^b	4.04 ^a	3.97 ^{ab}	0.07	0.84	0.83
โปรตีน		3.20 ^a	3.12 ^b	3.09 ^b	3.01 ^c	0.06	<0.001	0.80
แลคโตส		4.82	4.81	4.81	4.81	0.02	0.38	0.34
SNF		8.74	8.64 ^b	8.61 ^b	8.53 ^c	0.06	<0.001	0.50

ที่มา : Schulz et al. (2018)

ซึ่งขัดแย้งกับ Giblund , Hetta and Huhtanen (2017) การเพิ่มระดับสัดส่วนของ Red Clover หมัก เป็นอาหารหยาบในสูตรอาหารผสมสำเร็จที่ 18 และ 42 เปอร์เซ็นต์ ทำให้ปริมาณน้ำนมไม่ต่างกัน เนื่องจากเกี่ยวข้องกับอายุการตัดของ Red Clover หมักที่ใช้ระยะการตัดสองรอบ ทำให้มีปริมาณของโปรตีนหยาบที่มากน้อยต่างกันและเชื้อไขมากน้อยต่างกันมาผสมกันในสูตรอาหาร จึงทำให้ปริมาณน้ำนมไม่ต่างกันและไม่มีผลกระทบต่อองค์ประกอบของน้ำนม (ไขมัน และ น้ำตาลแลคโตส) แต่โปรตีนลดลงเพียงเล็กน้อย เนื่องจาก ทั้งนี้อาจจะเป็นเพราะว่าใช้โคพันธุ์ Swedish Red โดยต่างกับงานของ Schulz et al. (2018) และ Johansen et al. (2017) ที่รายงานว่าใช้โคพันธุ์ Holstein Friesian

ตารางที่ 9 ผลของการใช้ Red Clover หมักร่วมกับหญ้าหมักในสูตรอาหารผสมสำเร็จ ที่มีอาหารหยาบ 60 % ต่อปริมาณผลผลิตและองค์ประกอบน้ำนมในโคนม

	Grass silage	42%	18%		
ระดับสัดส่วน	Red clover silage	18%	42%	SEM	F
ปริมาณน้ำนมกิโลกรัมต่อวัน					
น้ำนม		29.23	28.95	0.88	0.56

องค์ประกอบน้ำนม,%

ไขมัน	4.18	4.19	1.31	0.86
โปรตีน	3.43	3.39	0.52	<0.01
แลคโตส	4.79	4.75	0.51	0.10

ที่มา : Giblund , Hetta and Huhtanen (2017)

แต่อย่างไรก็ตาม Johansen et al. (2017) กล่าวว่า การเพิ่มระดับสัดส่วนของ Red Clover หมักเป็นอาหารหยาบ ในสูตรอาหารผสมสำเร็จที่ 0 , 35 และ 70 เปอร์เซนต์ ทำให้ปริมาณน้ำนมเพิ่มขึ้น เนื่องจาก Red Clover หมักมีโปรตีนหยาบที่มีคุณภาพสูงกว่าและมีเยื่อใยน้อยกว่า Late Perennial Ryegrass ทำให้ย่อยได้ดีกว่าจึงทำให้มีปริมาณน้ำนมเพิ่มขึ้น แต่เมื่อใช้ Red Clover หมักที่ระดับ 0 และ 35 เปอร์เซนต์ ทำให้องค์ประกอบน้ำนม(ไขมัน,โปรตีนและแลคโตส)ไม่แตกต่างกัน ทั้งนี้อาจเพราะว่ามีปริมาณของโภชนาที่พอเหมาะต่อความต้องการของโครีดนม ทำให้นำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างเต็มที่ แต่เมื่อใช้ Red Clover หมักที่ระดับ 70 เปอร์เซนต์ กลับพบว่า มีองค์ประกอบน้ำนม โปรตีนลดลงเนื่องจากประสิทธิภาพของการย่อยได้ในส่วนของโปรตีนหยาบลดลงจึงส่งผลให้โปรตีนน้ำนมลดลง และไขมันนมที่ลดลงนี้อาจเป็นเพราะว่ามีสัดส่วนของ Red Clover หมักที่แก่ ทำให้การย่อยของเยื่อใยน้อยลง และมีสัดส่วนของกรดโคริโฟอินิกและกรดอะซิติกในกระเพาะรูเมนลดลง ส่งผลให้เปอร์เซ็นต์ไขมันในน้ำนมลดลง และแลคโตสที่เพิ่มขึ้น เนื่องจากการผลิตแลคโตสในอัลวิโอลามาก น้ำจากร่างกายจึงมาเจือจางมาก ส่งผลให้มีปริมาณน้ำนมมากขึ้น ดังนั้นทั้ง 3 งานมีความสอดคล้องกันในส่วนของการโปรตีนน้ำนมที่ลดลง เนื่องจากสูตรอาหารผสมสำเร็จซึ่งสัดส่วนของอาหารหยาบและอาหารข้นที่ไม่เหมาะสมกับโครีดนมหรือชนิดของอาหารหยาบมีคุณภาพต่ำและสายพันธุ์ของโคนมที่ใช้ทดลอง

ตารางที่ 10 ผลของการใช้ Red Clover หมักทดแทน Late Perennial Ryegrass ในสูตรอาหารผสมสำเร็จ ที่มีอาหารหยาบ 70 % ต่อปริมาณผลผลิตและองค์ประกอบน้ำนมในโคนม

	Late Perennial Ryegrass	70%	35%	0%	
ระดับสัดส่วน	Red clover silage	0%	35%	70%	SEM
ปริมาณน้ำนมกิโลกรัมต่อวัน					
น้ำนม		28.7 ^a	31.2 ^b	33.1 ^c	0.78
องค์ประกอบน้ำนม,%					
ไขมัน		4.70 ^a	4.51 ^a	4.15 ^b	0.86
โปรตีน		3.57 ^a	3.53 ^a	3.38 ^b	0.54
แลคโตส		4.69 ^a	4.75 ^a	4.86 ^b	0.25

ที่มา : Johansen et al. (2017)

^{a-b} ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรกำกับต่างกันในแต่ละแถวกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05) SEM = ค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยของข้อมูล L = linear Q = quadratic F = ค่า F มากกว่า 0.05 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.05)

สรุปผล

จากการรวบรวมและศึกษาข้อมูลสามารถสรุปได้ว่าการใช้ Red Clover หมักทดแทนอาหารหยาบในสูตรอาหารผสมสำเร็จ ที่มีผลต่อปริมาณผลผลิตและองค์ประกอบน้ำนมในโคนมสามารถใช้ Red Clover หมักได้ประมาณที่ระดับ 35 เปอร์เซ็นต์ เพราะทำให้ปริมาณน้ำนมและองค์ประกอบน้ำนมไม่ลดลงมากนัก แต่ต้องคำนึงถึงอาหารหยาบชนิดอื่นร่วมด้วย

เอกสารอ้างอิง

Clavin, D. 1985. **Red clover – agronomy and management.**

<https://www.teagasc.ie/media/website/publications/2017/6-Red-clover-agronomy-and-management.pdf> 1

August.

Daems, F. and et al. 2016. “Changes in the isoflavone concentration in red clover(*Trifolium pratense* L.) during ensiling and storage in laboratory-scale silos” **Animal Feed Science and Technology** 217 (2016) 36–44.

Giblund, H. Hetta, M. and Huhtanen, P. 2017. ”Milk production and methane emissions from dairy cows fed a low or high proportion of Red Clover หมัก and an incremental level of repseed expeller” **Livestock Science.** :73-81.

Hetta, M. and et al. 2003. “The effect of additives in silages of pure timothy and timothy mixed with red clover on chemical composition and in vitro rumen fermentation characteristics” **Blackwell Publishing Ltd, Grass and Forage Science**, 58, 249–257.

Johansen, M. and et al. 2017. ”Digestibility and clover proportion determine milk production when silages of different grass and clover species are fed to dairy cows” **American Dairy Science Association.**100:1-20.

Patrick C. Hoffman and et al. 2001. “Red Clover Forages for Lactating Dairy Cows” **Focus on Forage - Vol 3:** No. 11, 2001.

Patrick C. Hoffman and et al. 1997. “Performance of Lactating Dairy Cows Fed Red Clover or Alfalfa Silage” **Journal of Dairy Science** Vol. 80, No.12, 1997.

Satell, and et al. 1998. **Using Cover Crops in Oregon, EM 8704. Oregon State University Extension Services.**
<https://www.feedipedia.org/node/246>. 25 July.

Schulz, F. and et al. 2018. “Replacing maize silage plus soybean meal with Red Clover หนึ่ง plus wheat in diets for lactating dairy cows” **American Dairy Science Association**.101:1-11.

Undersander, D. and et al. 1981. “A3492 Red Clover-Establishment, Management and Utilization” I-05-90-5M-250-S.

USDA. Retrieved 2015. **Trifolium Pratense**. https://en.wikipedia.org/wiki/Trifolium_pratense. 25 March.

Xujiao Li 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.