

ผลของการเสริมกลีเซอรินในอาหารต่อการย่อยได้ ผลผลิตและองค์ประกอบน้ำนมของโคนม
(Effect of Glycerin Supplementation in Diet on Digestibility, Milk Production
and Composition in Dairy Cows)

อลิษา มาลา
Alisa Mala

ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

บทคัดย่อ

สัมมนาฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการเสริมกลีเซอรินในอาหารโคนมต่อการย่อยได้ ผลผลิตน้ำนมและองค์ประกอบของน้ำนม โดยทำการศึกษาจากเอกสารวิชาการจำนวน 3 ฉบับ ตั้งแต่ปี ค.ศ. 2011 – 2016 ซึ่งมีการใช้กลีเซอรินในอาหารตั้งแต่ระดับ 200 – 4,500 กรัมต่อวัน พบว่าการใช้กลีเซอรินในอาหารโคนม 0, 200, 400 กรัมต่อวัน ส่งผลให้ปริมาณการกินได้ การย่อยได้ของโปรตีนหยาบ การย่อยได้ของ NDF และ ADF ไม่มีความแตกต่างกัน แต่เมื่อใช้กลีเซอริน 1,500 – 4,500 กรัมต่อวัน ทำให้ปริมาณการกินได้ และการย่อยได้ของ NDF ลดลงตามระดับการเพิ่มขึ้นของกลีเซอริน ในขณะที่การย่อยได้ของวัตถุดิบแห้ง การย่อยได้ของโปรตีนหยาบ และการย่อยได้ของไขมันเพิ่มขึ้นตามระดับการใช้กลีเซอริน ส่วนปริมาณน้ำนม โปรตีนนม ไขมันนม เมื่อใช้กลีเซอริน 0, 200, 400 กรัมต่อวัน ไม่มีความแตกต่างกัน ขณะที่การใช้กลีเซอริน 1,500 – 4,500 กรัมต่อวัน ส่งผลให้ปริมาณน้ำนม โปรตีนนม ไขมันนม และแลคโตสลดลงตามระดับการใช้กลีเซอริน ดังนั้นสามารถใช้กลีเซอรินได้ในระดับ 200 – 400 กรัมต่อวัน โดยไม่มีผลกระทบต่อปริมาณการกินได้ การย่อยได้ ผลผลิตและองค์ประกอบของน้ำนมในโคนม

คำสำคัญ : กลีเซอริน การย่อยได้ ปริมาณน้ำนม องค์ประกอบน้ำนม โคนม

บทนำ

ปัจจุบันอาชีพการเลี้ยงโคนมในประเทศไทยมีจำนวนเพิ่มมากขึ้น ในปี พ.ศ. 2563 มีการเลี้ยงโคนมจำนวน 707,236 ตัว ในขณะที่ปัจจุบันปี พ.ศ.2564 มี 810,605 ตัว ซึ่งมีเพิ่มขึ้นมา 103,369 ตัว (กรมปศุสัตว์, 2564) และยังพบว่าเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมประสบปัญหาในด้านต้นทุนการผลิต เนื่องจากราคาวัตถุดิบอาหารสัตว์มีราคาสูงเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะแหล่งโปรตีนและพลังงานอย่างกากถั่วเหลืองและข้าวโพด จึงจำเป็นต้องหาแหล่งอาหารใหม่มาเสริมเพื่อลดต้นทุน ปัจจุบันมีการผลิตน้ำมันไบโอดีเซลทดแทนการใช้ไขมันดีเซลเพิ่มมากขึ้น ทำให้กลีเซอรินซึ่งเป็นผลพลอยได้จากกระบวนการผลิตไบโอดีเซลมีปริมาณมากขึ้นด้วย มีราคาเพียง 4.50 บาท/กิโลกรัม เมื่อเปรียบเทียบกับข้าวโพดที่มีคาราสูง 12 บาท/กิโลกรัม กลีเซอรินสามารถใช้ประโยชน์ในด้านอาหารต่อสัตว์ได้ (Thompson and He 2006) กลีเซอรินมีค่าพลังงานรวม (gross energy) 3,173-6,021 กิโลแคลอรี/กิโลกรัม มีลักษณะหนืด เป็นของเหลว ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น ดูดความชื้นและมีรสหวาน โดยมีความหวานประมาณ 60% ของน้ำตาล เป็นสารประกอบอินทรีย์ในกลุ่มของโพลีไฮดรอกซีแอลกอฮอล์ชนิดหนึ่งและยังเป็นสารตั้งต้นในอุตสาหกรรมต่างๆ เช่น การผลิตสบู่ การผลิตยา และการผลิตเครื่องสำอาง เป็นต้น มีส่วนประกอบทางเคมีที่เป็นไขมันและแร่ธาตุ ส่วนที่เป็นไขมันมีอยู่ประมาณ 25-35% และกรดไขมันที่พบคือ ปาล์มมิติก (palmitic) สเตียริก (stearic) โอเลอิก (oleic) และลิโนเลนิก (linoleic) ส่วนแร่ธาตุที่พบ คือ แคลเซียม โพแทสเซียม แมกนีเซียม โซเดียม ฟอสฟอรัส และกำมะถัน ซึ่งสามารถนำมาเป็นแหล่งพลังงานได้ โดยเฉพาะโคนมในระยะก่อนคลอดไปจนถึงช่วงระยะต้นของการให้ผลผลิตน้ำนม ซึ่งแม่โคนมมักประสบปัญหาเกี่ยวกับการกินอาหารที่ไม่เพียงพอต่อความต้องการของร่างกายเนื่องจากแม่โคในช่วงก่อนคลอดจะมีการกินอาหารที่น้อย ในขณะที่โคนมในช่วงหลังคลอดลูกมีความต้องการพลังงานสูงเพื่อให้ผลผลิตน้ำนม ดังนั้นแหล่งพลังงานที่ง่ายจึงมีความสำคัญอย่างมากในช่วงนี้ แต่ยังไม่ได้ข้อสรุปว่าเสริมระดับใดจะมีประสิทธิภาพดีที่สุดในโคนม Wang et al. (2009) ใช้กลีเซอรินในระดับ 0, 100, 200, 300 กรัม/วัน ในอาหารต่อสำหรับโคนมพันธุ์โฮลสไตน์มีผลผลิตน้ำนมเพิ่มขึ้นและน้ำนมโคมีปริมาณน้ำตาลเพิ่มขึ้น แต่ผลการวิจัยของ Shin et al. (2012) ได้ศึกษาการเสริมกลีเซอรินที่ระดับ 0, 50, 100 กรัม/วัน ในอาหารสามารถช่วยเพิ่มปริมาณการกินได้ แต่ไม่เพิ่มปริมาณผลผลิตน้ำนมซึ่งไม่สอดคล้องกัน ดังนั้นสมมติฐานนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการเสริมกลีเซอรินในอาหารโคนมต่อการย่อยได้ ผลผลิตน้ำนมและองค์ประกอบของน้ำนม

ผลของการเสริมกลีเซอรินต่อปริมาณการกินได้และประสิทธิภาพการย่อยได้ของโคนม

Palva et al. (2016) เสริมกลีเซอรินที่ระดับ 0, 70, 140, 210 กรัมต่อกิโลกรัม เมื่อพิจารณาจากการทดลองเฉลี่ยกรัมต่อกิโลกรัมในการทดลอง 21.6 กรัมต่อวันของวัตถุแห้งนั้นหมายความว่าโคจะได้รับกลีเซอรินที่ระดับ 1,500, 3,000, 4,500 กรัมต่อวัน เป็นการเสริมลงไปในรูปแบบอาหาร Total Mixed Ration (TMR) ในโคนมพันธุ์ Holstein จำนวน 24 ตัวที่อยู่ในระยะกลางของการให้น้ำนม (184 ± 50 วัน) ทดลองแบบ 4x4 Latin

square design ซึ่งใช้เวลา 14 วัน พบว่าปริมาณการกินได้ของวัตถุดิบแห้งลดลงเป็นแนวเส้นตรงจากการเสริมกลีเซอรินเพิ่มขึ้น ในขณะที่การย่อยได้ของสิ่งแห้ง การย่อยได้ของโปรตีนหยาบและไขมัน เพิ่มขึ้นเป็นแนวเส้นตรงจากการเสริมกลีเซอรินในอาหารที่ระดับเพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตามการย่อยได้ของเยื่อใยที่ละลายในสารที่เป็นกลาง ลดลงเป็นแนวเส้นตรงจากการเสริมกลีเซอรินเพิ่มขึ้น (Table 1)

Table 1 Effect of glycerin supplementation on dry matter in take and digestibility of dairy cows

Item	Glycerin (g/kg diet)				SEM ^a	P-value ^b	
	0	70	140	210		Diet	LIN
DMI (kg/d)	21.97	21.97	21.42	21.06	0.32	0.05	0.04
Digestibility (%)							
DM	0.696	0.703	0.717	0.724	0.003	<0.01	<0.01
CP	0.734	0.736	0.755	0.772	0.003	<0.01	<0.01
EE	0.729	0.761	0.841	0.869	0.008	<0.01	<0.01
NDF	0.599	0.580	0.571	0.543	0.005	<0.01	<0.01

^aStandard error of means

^bTreatment effect (Diet). Linear contrast (LIN). Quadratic contrasts were tested but were not significant (P>0.05)

Source: Paiva et al. (2016)

ในขณะที่ Boyd et al. (2013) ทำการเสริมกลีเซอรินที่ระดับ 0, 200 และ 400 กรัมต่อวัน เสริมลงไปในรูปแบบอาหาร TMR และทดลองในโคนมพันธุ์ Holstein โดยใช้โคนม 6 ตัว โดยโคนมอยู่ในระยะเริ่มต้นการให้น้ำนม (56 ± 18 วัน) ทดลองแบบ 3x3 Latin square design เป็นเวลา 21 วัน พบว่าปริมาณการกินได้ของวัตถุดิบแห้งเมื่อใช้กลีเซอริน 200 และ 400 กรัมต่อวัน มีค่าเท่ากันและทั้ง 2 กลุ่มนี้มีค่าต่ำกว่ากลุ่มควบคุม ส่วนการย่อยได้ของวัตถุดิบแห้ง การย่อยได้ของเยื่อใยที่ละลายในสารที่เป็นกรดและเยื่อใยที่ละลายในสารที่เป็นกลางไม่มีความแตกต่างกันทุกกลุ่มทดลอง แต่การย่อยได้ของโปรตีนหยาบมีค่าน้อยกว่ากลุ่มควบคุม ($P<0.05$) (Table 2) ซึ่งขัดแย้งกับการทดลองของ Boyd et al. (2011) ที่พบว่าการเสริมกลีเซอรินที่ระดับ 0 และ 400 กรัมต่อวัน เสริมในรูปแบบอาหาร TMR ทดลองในโคนมพันธุ์ Holstein จำนวน 60 ตัว ที่อยู่ในระยะการให้นม (120 ± 12) วัน ทำการทดลองแบบ 2x2 Factorial ใช้เวลา 12 สัปดาห์ โดยมี 2 ปัจจัย คือ ปัจจัยที่ 1 มีการเสริมจุลินทรีย์และปัจจัยที่ 2 มีการเสริมกลีเซอริน (ไม่เสริมและเสริมกลีเซอริน, จุลินทรีย์) ซึ่งมี 4 ทรีทเมนต์ ได้แก่ ทรีทเมนต์ที่ 1 กลุ่มควบคุม ทรีทเมนต์ที่ 2 การเสริมจุลินทรีย์ 400 ล้านเซลล์ ทรีทเมนต์ที่ 3 เสริมกลีเซอริน 400 กรัมต่อวัน ทรีทเมนต์ที่ 4 เสริมจุลินทรีย์ 400 ล้านเซลล์ และเสริมกลีเซอริน 400 กรัมต่อวัน

ลินทรี 400 ล้านเซลล์และกลีเซอริน 400 กรัมต่อวัน พบว่าปริมาณการกินได้ของวัตถุดิบทั้งนี้ไม่มีความแตกต่างกัน ทุกกลุ่มทดลอง ส่วนการย่อยได้ของวัตถุดิบและการย่อยได้ของโปรตีนหยาบมีค่ามากกว่ากลุ่มควบคุมเช่นเดียวกับการย่อยได้ของเยื่อใยที่ละลายในสารที่เป็นกลาง ส่วนการย่อยได้ของเยื่อใยที่ละลายในสารที่เป็นกรดไม่มีความแตกต่างจากกลุ่มควบคุม ($P < 0.05$) (Table 3)

Table 2 Effect of glycerin in diet on Feed intake and digestibility of dairy cows

Item	Treatment			SE	P-value
	CON	G2	G4		
DMI (kg/d)	24.3 ^a	23.1 ^b	23.4 ^b	0.24	0.003
Digestibility (%)					
DM	66.8	66.9	65.6	2.30	0.660
CP	71.8	69.1	68.2	1.80	0.360
NDF	47.5	46.3	48.6	3.50	0.900
ADF	44.9	43.6	40.9	4.10	0.780

^{ab}Means within a row with unlike superscripts differ ($P < 0.05$).

CON = control: no glycerol added; G2 = control + 200 g of supplemental glycerol/d; G4 = control + 400 g of supplemental glycerol/d.

Source: Boyd et al. (2013)

จากงานทั้ง 3 วิจัยจะเห็นได้ว่าใช้กลีเซอรินที่ระดับ 200 – 400 กรัมต่อวัน ปริมาณการกินได้ไม่มีความแตกต่างกันแต่เมื่อใช้กลีเซอรินที่ระดับ 1,500 – 4,500 กรัมต่อวัน ปริมาณการกินได้ลดลงเป็นแนวเส้นตรงจากการเสริมกลีเซอรินที่เพิ่มมากขึ้น ส่วนการย่อยได้ของวัตถุดิบและการย่อยได้ของโปรตีนหยาบงานส่วนใหญ่ใช้กลีเซอรินที่ระดับ 400 กรัมต่อวันขึ้นไปมีค่าเพิ่มขึ้นเป็นแนวเส้นตรง ส่วนการย่อยได้ของเยื่อใยที่ละลายในสารที่เป็นกลางไม่มีความต่างกันเมื่อเสริมกลีเซอรินที่ระดับ 200 – 400 กรัมต่อวัน แต่เมื่อเสริมที่ระดับ 1,500 – 4,500 กรัมต่อวัน การย่อยได้ของเยื่อใยที่ละลายในสารที่เป็นกลางลดลงเป็นแนวเส้นตามระดับที่เสริมมากขึ้น และการย่อยได้ของเยื่อใยที่ละลายในสารที่เป็นกรดไม่มีความต่างกันเมื่อใช้กลีเซอรินที่ระดับ 200 – 400 กรัมต่อวัน อย่างไรก็ตามเมื่อใช้กลีเซอรินที่ระดับ 1,500 – 4,500 กรัมต่อวัน น่าจะมีแนวโน้มลดลงเช่นเดียวกับการย่อยได้ของเยื่อใยที่ละลายในสารที่เป็นกลาง ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่ากลีเซอรินมีเมทานอลและโซเดียมคลอไรด์อยู่ปริมาณมากทำให้โคกินได้น้อย โดย Ezepuiel et al. (2015) รายงานว่าเสริมกลีเซอรินในอาหาร 300 กรัม/กิโลกรัมอาหาร เพิ่มปริมาณโซเดียมคลอไรด์ในอาหาร 500% ทำให้โคมีการกินอาหารได้น้อยลง ซึ่งเกลือหรือโซเดียมคลอไรด์ที่มีระดับสูงอาจส่งผลทำให้เกิดความไม่สมดุลของอิเล็กโทรไลต์ในสัตว์ และกลีเซอรินยังมีพลังงานสูงส่งผลต่อปฏิกิริยาออกซิเดชัน

เพิ่มการผลิตตัวกลางของวงจร Kreb's cycle ในตับ ซึ่งเข้าไปกระตุ้นความรู้สึกอิ่มในตัวโคทำให้โคไม่สามารถที่จะกินอาหารได้มากขึ้นจึงทำให้โคกินได้ลดลง (Benson et al., 2002; Trabue et al., 2007; Allen et al., 2009)

Table 3 Effect of glycerin supplementation on nutrient intake and digestibility of dairy cows

Item	Treatment				SE	P-value
	M-/G-	M+	G+	MG++		
DMI (kg/d)	20.5	22.8	22.7	23.8	1.04	0.5700
Digestibility (%)						
DM	67.3 ^a	70.3 ^{ab}	70.8 ^b	69.1 ^{ab}	0.91	0.0100
CP	65.6 ^a	70.3 ^b	69.1 ^b	69.6 ^b	0.94	0.0300
ADF	51.5 ^{ab}	53.5 ^b	56.6 ^a	49.2 ^b	1.40	0.0020
NDF	56.8 ^{bc}	61.4 ^a	61.2 ^{ab}	56.6 ^c	1.22	0.0005

^{a-c}Means with unlike subscripts in the same row are significantly different ($P < 0.05$).

M -/G- = no microbial or glycerol included; M+ = direct-fed microbial; G+ = 400 g/head per day of glycerol; MG++ = direct-fed microbial plus 400 g/head per day of glycerol.

The interaction (M+ × G+) was significant for nutrient digestibility, so the means and significance for the interaction are presented in this table.

Source: Boyd et al. (2011)

ผลของการเสริมกลีเซอรินในอาหารต่อผลผลิตและองค์ประกอบนํ้ามันในโคนม

Palva et al.(2016) เสริมกลีเซอรินที่ระดับ 0, 70, 140, 210 กรัมต่อกิโลกรัม (1,500, 3,000, 4,500 กรัมต่อวัน) พบว่าผลผลิตนํ้านมลดลงเป็นแนวเส้นตรงเมื่อมีการเสริมกลีเซอรินเพิ่มขึ้น เช่นเดียวกับปริมาณโปรตีนนม ไขมันนม และแลคโตสในนํ้านม (Table 4) ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Boyd et al. (2013) ที่เสริมกลีเซอรินที่ระดับ 0, 200 และ400 กรัมต่อวัน ส่งผลให้ผลผลิตนํ้านมมีค่าต่ำกว่ากลุ่มควบคุม ($P<0.05$) นอกจากนี้ องค์ประกอบทางนํ้านมอย่างไขมันและโปรตีนในนํ้านมลดลงไปด้วย อย่างไรก็ตามเมื่อเทียบเปรียบกันระหว่างเสริมกลีเซอรินที่ระดับ 0 และ 200 กรัมต่อวัน ปริมาณนํ้านมไม่แตกต่างกันแต่มากกว่าเมื่อเสริม 400 กรัมต่อวัน ในขณะที่ไขมันและโปรตีนไม่แตกต่างกันเมื่อเสริมกลีเซอรินระดับ 200 และ 400 กรัมต่อวัน (Table 5) ซึ่งขัดแย้งกับการทดลองของ Boyd et al. (2011) พบว่าเสริมกลีเซอรินในระดับ 0 และ 400 กรัมต่อวัน มีปริมาณผลผลิตนํ้านมไม่แตกต่างกัน ($P<0.05$) ในขณะที่องค์ประกอบทางนํ้านมอย่างไขมันมีค่าน้อยกว่ากลุ่มควบคุม ส่วนปริมาณโปรตีนในนํ้านมไม่มีความแตกต่างกันทุกกลุ่มทดลอง เมื่อเสริมกลีเซอรินระดับ 400 กรัมต่อวัน (Table 6)

Table 4 Effect of dietary glycerin supplementation on yield and milk composition in dairy cows

Item	Glycerin (g/kg)				SEM ^a	P-value ^b	
	0	70	140	210		Diet	LIN
Milk yield (kg/d)	27.74	26.16	26.43	24.64	0.51	<0.01	<0.01
3.5%FCM (kg/d)	31.74	30.24	30.30	27.89	0.52	<0.01	<0.01
Milk fat (kg/d)	1.21	1.16	1.17	1.06	0.02	<0.01	<0.01
Milk Protein (kg/d)	0.87	0.82	0.83	0.78	0.02	<0.01	<0.01
Milk Lactose (kg/d)	1.31	1.21	1.24	1.16	0.03	<0.01	<0.01
FCM/DMI	1.49	1.38	1.42	1.33	0.03	<0.01	<0.01

^a Standard error of means

^b Treatment effect (Diet). Linear contrast (LIN). Quadratic contrasts were tested but were not significant (P>0.05).

Source: Paiva et al. (2016)

Table 5 Effect of dietary glycerin supplementation on yield and milk composition in dairy cows

Item	Treatment			SE	P-value
	CON	G2	G4		
Milk yield (kg/d)	37.9 ^a	37.9 ^a	35.5 ^b	0.520	0.0040
Milk fat(%)	3.46 ^a	3.31 ^b	3.35 ^b	0.030	0.0040
Milk fat(kg/d)	1.33 ^a	1.24 ^b	1.19 ^b	0.030	0.0040
Milk protein(%)	2.76 ^a	2.75 ^a	2.81 ^b	0.005	0.0001
Milk protein(kg/d)	1.04	1.02	1.00	0.020	0.0600
ECM(kg/d)	37.6 ^a	36.1 ^{ab}	34.6 ^b	0.610	0.0030
ECM/DMI	1.54	1.55	1.48	0.020	0.1000
Milk/DMI	1.55 ^{ac}	1.60 ^b	1.51 ^c	0.030	0.0500

^{a-c}Means with unlike subscripts in the same row are significantly different ($P < 0.05$)

CON = control: no glycerol added; G2 = control + 200 g of supplemental glycerol/d; G4 = control + 400 g of supplemental glycerol/d.

Source: Boyd et al. (2013)

จากผลการทดลองของทั้ง 3 งานวิจัยพบว่าใช้กลีเซอรินที่ระดับ 200 – 400 กรัมต่อวัน มีปริมาณน้ำนมเพิ่มขึ้น แต่เมื่อใช้กลีเซอรินที่ระดับ 1,500 – 4,500 กรัมต่อวัน ปริมาณน้ำนมลดลงเป็นแนวเส้นตรงเมื่อใช้กลีเซอรินในระดับที่เพิ่มขึ้น ส่วนองค์ประกอบทางน้ำนมอย่างไขมันลดลงเป็นแนวเส้นตรงเมื่อใช้กลีเซอรินที่ระดับ 200 – 4,500 กรัมต่อวัน และปริมาณโปรตีนในน้ำนมไม่มีความต่างกันเมื่อใช้กลีเซอรินที่ระดับ 200 – 400 กรัมต่อวัน แต่จะลดลงเป็นแนวเส้นตรงเมื่อใช้กลีเซอรินที่ระดับ 1,500 – 4,500 กรัมต่อวัน เช่นเดียวกับแลคโตสที่ลดลงเป็นแนวเส้นตรงเมื่อใช้กลีเซอรินเพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นไปตามที่ Shin et al. (2012) รายงานว่าการเสริมกลีเซอรินในระดับ 1,000-2,000 กรัมต่อวัน ทำให้มีการลดลงของผลผลิตน้ำนมและองค์ประกอบทางน้ำนมอย่างโปรตีนและไขมันซึ่งอาจเกี่ยวข้องกับปริมาณการกินได้และองค์ประกอบของอาหาร ถึงแม้ว่าการย่อยได้ของสารอาหารจะเพิ่มขึ้นด้วยการเสริมกลีเซอรินก็ตาม และยังพบว่าการเสริมกลีเซอรินดิบในแม่โคที่ให้นมไม่มีผลต่อผลผลิตน้ำนม แต่สามารถเพิ่มพลังงาน และรักษาสสมดุลของพลังงานได้ (Wang et al., 2009) อย่างไรก็ตามการเสริมกลีเซอรินในอาหารในระดับที่เพิ่มขึ้น มีผลทำให้ปริมาณผลผลิตน้ำนมและองค์ประกอบน้ำนมในโคนมลดลง

Table 6 Effect of dietary glycerin supplementation on yield and milk composition in dairy cows

Items	Treatment		SE	P-value
	G-	G+		
Milk yield (kg/d)	32.5	33.3	0.56	0.80
Milk fat%	3.62	3.44	0.58	0.35
Milk fat (kg/d)	1.17	1.14	0.04	0.20
Milk protein%	2.83	2.74	0.04	0.56
Milk protein (kg/d)	0.90	0.90	0.02	0.87
ECM (kg/d)	32.7	32.4	0.61	0.74
ECM/DMI	1.45	1.45	0.04	0.99
Milk/DMI	1.43	1.49	0.04	0.38

G- = no glycerin; G+ = 400 g/head per day of glycerin

Source: Boyd et al. (2011)

สรุป

จากการทบทวนเอกสารจากวิจัย 3 ฉบับที่มีการใช้กลีเซอรินในอาหารโคนมที่ระดับ 200 – 4,500 กรัมต่อวัน สามารถสรุปได้ว่า ควรใช้กลีเซอรินในอาหารโคนมที่ระดับ 200 - 400 กรัมต่อวัน โดยไม่ส่งผลกระทบต่อปริมาณการกินได้ การย่อยได้ของเยื่อใยที่ละลายในสารที่เป็นกลางและการย่อยได้ของเยื่อใยที่ละลายในสารที่เป็นกรด ปริมาณน้ำนม โปรตีนนม ไขมันนม แต่สามารถเพิ่มการย่อยได้ของวัตถุดิบแห้งและการย่อยได้ของโปรตีนหยาบได้ แต่หากใช้กลีเซอรินที่ระดับมากกว่า 1,500 กรัมต่อวันขึ้นไป จะทำให้ปริมาณการกินได้ การย่อยได้ของเยื่อใยที่ละลายในสารเป็นกลางและเยื่อใยในสารที่เป็นกรด ปริมาณน้ำนม โปรตีนนม ไขมันนม และแลคโตสในโคนมลดลง

เอกสารอ้างอิง

กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2564. ข้อมูลเกษตรกรผู้เลี้ยงสัตว์และปศุสัตว์. www.dld.go.th
31 ธันวาคม.

Allen, M.S., Bradford, B.J. and Oba, M. 2009. “Bord-invited review: the hepatic oxidation theory of feed intake and its application to ruminants”. **J. Anim. Sci.** 87,3317-3334.

Benson, J.A., Reynolds, C.K., Aikman, P.C., Lupoli, B. and Beever, D.E. 2002. “Effects of abomasal vegetable oil infusion on splanchnic nutrient metabolism in lactating dairy cows”. **J. Dairy Sci.** 85,1804-1814.

Boyd, J., West, J.W. and Bernard, J.K. 2011. “Effects of the addition of direct-fed microbials and glycerol to the diet of lactating dairy cows on milk yield and apparent efficiency of yield”. **J. Dairy Sci.** 94:4616-4622

Boyd, J., Bernard, J.K. and West, J.W. 2013. “Effects of feeding different amounts of Supplemental glycerol on ruminal environment and digestibility of lactating dairy Cows. **J. Dairy Sci.** 96:470-476

Paiva, P.G., Dall Valle, T.A., Jesus, E.F., Bettero, V.P., Almeida, G.F., Bueno, I.C.S., Bradford, B.J. and Renno, F.P. 2016. “Effects of crude glycerin on milk composition, nutrient Digestibility and ruminal fermentation of dairy cows fed corn silage-based diets” **Animal Feed Science and Technology.** 212,136-142.

Shin, J.H., Wang, D., Kim, S.C., Adesogan, T. and Staples, C.R. 2012. “Effects of feeding crude glycerin on performance and ruminal kinetics of lactating Holstein cows fed corn silage-or cottonseed hull-based, low-fiber diets”. **J. Dairy Sci.** 95:4006-4016.

- Thompson, J.C. and He, B.B. 2006. "Characterization of crude glycerin from biodiesel production from multiple feedstocks". **Applied Engineering in Agriculture**. 22(2):261- 265.
- Trabue, S., Kenwood, S., Tjandrakusuma, S., Rasmussen, M.A. and Reilly, P.J. 2007. "Ruminal fermentation of propylene glycol and glycerol". **J. Agric. Food Chem.** 55,7043-7051.
- Wang, C., Liu, Q., Yang, W.Z., Huo, W.J., Dong, K.H., Huang, Y.X., Yang. and He, D.C. 2009. "Effects of glycerol on lactation performance, energy balance and metabolites in early lactation Holstein dairy cows. **Amim Feed SciTechnol**. 151: 12-20.