

ผลของการเสริม rumen-protected methionine ในอาหารต่อประสิทธิภาพการผลิตของโคนม
(Effect of Supplementation Rumen-Protected Methionine in Diet on the Production
Performance of Dairy Cows)

วิจิตรา สุวลักษณ์

Wijittra Suwalak

ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

บทคัดย่อ

สัมมนาฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการเสริม rumen-protected methionine ในอาหารต่อปริมาณผลผลิตน้ำนมและองค์ประกอบน้ำนมของโคนม ได้ทำการรวบรวมและศึกษาข้อมูลจากเอกสารวิชาการจำนวน 3 ฉบับ ตั้งแต่ปี ค.ศ. 2013-2023 ซึ่งมีการเสริม rumen-protected methionine ในอาหารโคนมที่ระดับ 7.8 - 30 กรัมต่อตัวต่อวัน พบว่าการเสริม rumen-protected methionine ที่ระดับ 23 กรัมต่อตัวต่อวัน ส่งผลทำให้ปริมาณผลผลิตน้ำนม และองค์ประกอบน้ำนม ได้แก่ ไขมัน โปรตีน และแลคโตสสูงกว่ากลุ่มที่ไม่ได้เสริม rumen-protected methionine แต่พบว่าการเสริม rumen-protected methionine ที่ระดับ 7.8 และ 30 กรัมต่อตัวต่อวัน ไม่ส่งผลต่อปริมาณผลผลิตและองค์ประกอบน้ำนม ได้แก่ ไขมัน โปรตีน และแลคโตส ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าไม่ควรเสริม rumen-protected methionine ในอาหารโคนม เนื่องจากไม่ส่งผลต่อปริมาณผลผลิตน้ำนมและองค์ประกอบน้ำนม

คำสำคัญ: เมไทโอนีน ประสิทธิภาพการผลิต โคนม

บทนำ

การเลี้ยงโคนมของประเทศไทยมีการเลี้ยงมานานและมีการพัฒนาการเลี้ยงอย่างต่อเนื่อง จนทำให้การเลี้ยงโคนมเป็นอาชีพที่มีการสร้างรายได้ให้แก่เกษตรกรประมาณ 17,100 ครัวเรือน (สหกรณ์โคนมปากช่อง, 2564) แต่ปัญหาที่เกี่ยวกับการเลี้ยงโคนมในประเทศไทยนั้น พบว่าโคนมยังมีการให้ผลผลิตน้ำนมต่ำ และองค์ประกอบน้ำนมรายฟาร์มโดยรวมนั้นยังถือว่าต่ำกว่ามาตรฐาน โดยพบว่าจำนวนฟาร์มที่มีค่าไขมันต่ำกว่ามาตรฐานอยู่ระหว่างร้อยละ 24-39 และค่าโปรตีนต่ำกว่ามาตรฐานอยู่ระหว่างร้อยละ 13-39 (สุรยุทธ และคณะ, 2548 อ้างโดย ปกรณ์, 2553) ปัจจุบันเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมได้รวมกลุ่มกันดำเนินการในรูปแบบของสหกรณ์ ตามแนวพระราชดำริที่เกิดขึ้นในหลายพื้นที่ทั่วประเทศไทย ทำให้ผลผลิตน้ำนมดิบได้มากกว่าร้อยละ 85 ของผลผลิตทั้งประเทศ ยังส่งผลในวงกว้างในการผลักดันให้รัฐบาล และภาคเอกชนดำเนินการส่งเสริมการทำฟาร์มโคนม และเกิดการแปรรูปเป็นอุตสาหกรรมนมครบวงจร จนทำให้ประเทศไทยเป็นประเทศที่ประสบความสำเร็จมากที่สุด ในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ในด้านการส่งเสริมการเลี้ยงโคนม (กรมตรวจบัญชีสหกรณ์, 2562)

การให้อาหารโคเพื่อให้สอดคล้องกับการให้ผลผลิตน้ำนม ควรมีการเลี้ยงการให้อาหารขั้นร่วมกับอาหารหยากในปริมาณเพียงพอ (วิโรจน์, 2559) นอกจากนั้นอาหารที่มีความสมดุลของกรดอะมิโน อาจเป็นกลยุทธ์ที่มีประสิทธิภาพในการเพิ่มผลผลิตน้ำนมและส่วนประกอบของน้ำนมได้ (Zanton, 2017) เมไธโอนีน (Methionine) เป็นกรดอะมิโนตัวแรกที่สำคัญในการให้ผลผลิตของโคนม (Chen et al., 2011 อ้างโดย Junior et al., 2021) Methionine ถือเป็นกรดอะมิโนที่มีบทบาทสำคัญในการเจริญเติบโตของเนื้อเยื่อ การเผาผลาญไขมัน และยังช่วยดูดซึมแร่ธาตุที่สำคัญ เช่น สังกะสี และซีลีเนียม (Janson and Tischler, 2021) และเป็นกรดอะมิโนตัวแรกในการสร้างโปรตีนของกระบวนการสังเคราะห์โปรตีนบนสายอาร์เอ็นเอ (RNA) หลังจากนั้นกรดอะมิโนแต่ละตัวจะถูกนำมาต่อกันด้วยพันธะเปปไทด์ ซึ่งถูกควบคุมโดย ดีเอ็นเอ (DNA) และอาร์เอ็นเอ (RNA) (Murray et al., 2000 อ้างโดย ชัยพฤกษ์ และคณะ, 2558) เพราะฉะนั้นปริมาณที่เสริมลงไปให้อาหารจึงมีผลกระทบต่อความสมดุลของกรดอะมิโนชนิดอื่นๆ ด้วย (NRC, 1994 อ้างโดย ชัยพฤกษ์ และคณะ, 2558) นอกจากนี้ การเสริมเมไธโอนีนในอาหารไก่ไข่ ทำให้สมรรถภาพการผลิตไข่ดีขึ้น (ทวีศักดิ์ และคณะ, 2546) ในรายงานวิจัยของโคนมนั้นยังค่อนข้างมีข้อจำกัด ดังนั้นสมควรนับนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการเสริม rumen-protected methionine ในอาหารต่อประสิทธิภาพการผลิตน้ำนมและองค์ประกอบน้ำนมของโคนม

เมไธโอนีน (Methionine)

เมไธโอนีน เป็นกรดอะมิโนชนิดแอลฟา มีลักษณะเป็นของแข็งสีขาวละลายน้ำได้ โครงสร้างของเมไธโอนีนประกอบไปด้วยแอมโมเนียม ($-NH_3^+$) และกรดคาร์บอกซิลิก ($-COO^-$) เป็นกรดอะมิโนที่มีความสำคัญชนิดหนึ่ง เมไธโอนีนเป็นกรดอะมิโนเริ่มต้นในกระบวนการสังเคราะห์โปรตีน โดยทำหน้าที่เป็นตัวแรกในการสร้างโปรตีนของกระบวนการสังเคราะห์โปรตีน (Horton et al., 2002) และยังเป็นกรดอะมิโนตัวแรกในอาหารประเภทข้าวโพดสำหรับสัตว์ปีก เป็นกรดอะมิโนตัวที่สองในอาหารสุกร และเป็นกรดอะมิโนแรกๆ ในการสังเคราะห์นมวัวให้ผลผลิตและโปรตีนน้ำนม เมไธโอนีนเป็นกรดอะมิโนที่จำเป็นในสัตว์ มีฟังก์ชันทางสรีรวิทยาที่สำคัญมากและคุณค่า

ทางโภชนาการ เมื่อปริมาณเมไธโอนีนในอาหารสัตว์ปีก สุกร และสัตว์เคี้ยวเอื้องไม่เพียงพอก็สามารถเสริมด้วยเมไธโอนีนสังเคราะห์ได้ แต่หากเติมมากเกินไปจะยับยั้งการเจริญเติบโตของสัตว์ จะเกิดผลกระทบทางชีวภาพในการผลิต ขึ้นอยู่กับระยะการเจริญเติบโตที่แตกต่างกันของสัตว์ (Guedes et al., 2011)

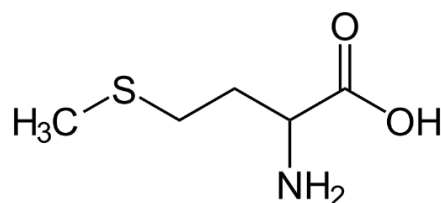


Figure 1 Chemical structure of methionine.

Source: Horton et al. (2002)

ผลของการเสริม rumen-protected methionine ต่อปริมาณผลผลิตและองค์ประกอบน้ำนม

จากการทดลองของ Giallongo et al. (2016) ได้ทำการเสริม rumen-protected methionine (RP-Met) ในอาหารโคนม โดยมีสูตรอาหารทั้งหมด 3 สูตร ได้แก่ สูตรที่ 1 อาหารที่มีโปรตีนเพียงพอ (MPA, CP= 16.8%) สูตรที่ 2 อาหารที่ลดโปรตีน (MPD, CP= 14.8%) และสูตรที่ 3 อาหารที่ลดโปรตีนที่เสริม RP-Met ที่ระดับ 30 กรัม/ตัว/วัน (MPDM) จากการทดลองพบว่าการเสริม RP-Met ที่ระดับ 30 กรัม/ตัว/วัน ส่งผลทำให้ปริมาณผลผลิตน้ำนม และองค์ประกอบน้ำนม ได้แก่ ไขมัน โปรตีน และแลคโตสในน้ำนมไม่แตกต่างจากกลุ่มที่ไม่ได้เสริม RP-Met ($P>0.05$) (Table 1)

Table 1. Effect of rumen protected methionine supplementation in dairy cow diets on milk yield and milk composition.

Item	Treatments			SEM	Contrast	
	MPA	MPD	MPDM		MP	Met
DMI, kg/d	29.0	27.7	28.2	0.32	0.01	0.25
Milk yield, kg/d	42.5	38.2	38.5	0.69	0.01	0.75
ECM, (kg/d)	41.0	35.5	36.0	0.89	0.01	0.72
Milk composition						
Milk fat (%)	3.94	3.72	3.80	0.123	0.19	0.61
Milk fat (kg/d)	1.65	1.40	1.42	0.056	0.01	0.76

Standard error of means, ECM = Energy-corrected milk, MPA = MP-adequate diet

MPD = MP-deficient diet, MPDM =MPD supplemented with RP-Met 30 g/cow/d

Source: Giallongo et al. (2016)

Table 1. Effect of rumen protected methionine supplementation in dairy cow diets on milk yield and milk composition. (Cont.)

Item	Treatments			SEM	Contrast	
	MPA	MPD	MPDM		MP	Met
Milk composition						
Milk true protein, (%)	3.02	3.00	3.04	0.034	0.82	0.51
Milk protein, (kg/d)	1.27	1.13	1.15	0.023	0.01	0.66
Milk lactose, (%)	4.76	4.78	4.79	0.040	0.72	0.79
Lactose, (kg/d)	2.01	1.81	1.81	0.04	0.01	0.89

Standard error of means, ECM = Energy-corrected milk, MPA = MP-adequate diet

MPD = MP-deficient diet, MPDM =MPD supplemented with RP-Met 30 g/cow/d

Source: Giallongo et al. (2016)

แต่จากรายงานของ Zhao et al. (2019) ที่ได้ทำการเสริม rumen-protected methionine (RP-Met) ในอาหารโคนม โดยมีสูตรอาหารทั้งหมด 5 สูตรได้แก่ สูตรที่ 1 อาหารโปรตีน 16% (HP) สูตรที่ 2 อาหารโปรตีน 12% (LP) สูตรที่ 3 อาหารโปรตีน 12% เสริม RP-Met ที่ระดับ 7.8 กรัม/ตัว/วัน (LPM) สูตรที่ 4 อาหารโปรตีน 12% เสริม RP-Met ที่ระดับ 7.8 กรัม/ตัว/วัน และ RP-Thr ที่ระดับ 54.8 กรัม/ตัว/วัน (LPMT) และ สูตรที่ 5 อาหารโปรตีน 12% เสริม RP-Met ที่ระดับ 7.8 กรัม/ตัว/วัน, RP-Thr ที่ระดับ 54.8 กรัม/ตัว/วัน, RP-Ile ที่ระดับ 45.9 กรัม/ตัวต่อวัน และ RP-Leu ที่ระดับ 29.7 กรัม/ตัว/วัน (LPMTIL) พบว่าในกลุ่มอาหารโปรตีน 12% ที่เสริม RP-Met ที่ระดับ 7.8 กรัม/ตัว/วัน พบว่าปริมาณผลผลิตน้ำนมและองค์ประกอบน้ำนม ได้แก่ โปรตีน และแลคโตสสูงกว่ากลุ่มที่ไม่ได้เสริม RP-Met (LP) ซึ่งสอดคล้องจากการรายงานของ Berthiaume et al. (2006) อ้างโดย Zhao et al. (2019) ได้มีการเสริม RP-Met ในอาหารโคนม พบว่าผลผลิตน้ำนมเพิ่มขึ้น แต่ปริมาณผลผลิตน้ำนมต่ำกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มอาหารโปรตีน 16% (HP) ที่ไม่ได้เสริม RP-Met ($P>0.05$) (Table 2) ทั้งนี้เนื่องจากอาหารกลุ่ม HP มีระดับโปรตีน 16% ที่สูงกว่ากลุ่ม LP และ LPM ที่มีระดับโปรตีน 12% จึงทำให้การกินได้เยอะกว่าจึงทำให้ผลผลิตน้ำนมมากกว่ากลุ่มอาหารที่ได้รับโปรตีน 12%

ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Junior et al. (2021) ทำการเสริม rumen-protected methionine (RP-Met) ในอาหารโคนม โดยมีสูตรอาหารทั้งหมด 2 สูตรได้แก่ สูตรที่ 1 สูตรอาหารควบคุม และสูตรที่ 2 สูตรอาหารกลุ่มควบคุมเสริม RP-Met ที่ระดับ 23 กรัม/ตัว/วัน พบว่าการเสริมอาหารกลุ่มควบคุมเสริม RP-Met ที่ระดับ 23 กรัม/ตัว/วัน ทำให้ปริมาณผลผลิตน้ำนม และองค์ประกอบน้ำนม ได้แก่ ไขมัน โปรตีน และแลคโตสสูงกว่ากลุ่มที่ไม่ได้เสริม RP-Met ($P<0.05$) (Table 3) ทั้งนี้เนื่องจากกรดอะมิโนเมไธโอนีนเป็นกรดอะมิโนตัวแรกของกระบวนการสังเคราะห์โปรตีนในน้ำนม (Guo et al., 2017 อ้างโดย Junior et al. (2021)

Table 2. Effect of dietary rumen-protected methionine supplementation on milk yield and milk composition of dairy cows.

Item	Treatments					SEM	P-value
	HP	LP	LPM	LPMT	LPMTIL		
DMI, kg/d	25.6 ^a	22.9 ^b	22.5 ^b	22.1 ^b	23.8 ^{ab}	0.8	0.02
Milk yield, (kg/d)	31.5 ^a	28.2 ^c	29.4 ^b	29.4 ^b	30.6 ^a	1.4	0.01
ECM, (kg/d)	31.9	29.1	31.0	29.4	30.6	1.3	0.007
Milk composition							
Milk protein, (%)	3.60	3.48	3.65	3.58	3.64	0.09	0.44
Milk protein, (kg/d)	1.13 ^a	0.98 ^c	1.06 ^b	1.05 ^b	1.11 ^{ab}	0.04	0.01
Milk fat, (%)	3.83	3.95	4.16	4.02	4.14	0.21	0.75
Milk fat, (kg/d)	1.19	1.12	1.21	1.17	1.25	0.07	0.62
Lactose, (%)	5.23	5.25	5.20	5.22	5.23	0.03	0.57
Lactose, (kg/d)	1.65 ^a	1.49 ^b	1.53 ^b	1.53 ^b	1.60 ^a	0.08	0.01

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

ECM = Energy-corrected milk, HP = high-protein diet (16%) Control diet, LP = low-protein diet (12%), LPM = low-protein diet (12%) + RP-Met 7.8 g/cow/d, LPMT = low-protein diet (12%) + RP-Met 7.8 g/cow/d and RP-Thr 54.8 g/cow/d, LPMTIL = low-protein diet (12%) + RP-Met 7.8 g/cow/d, RP-Thr 54.8 g/cow/d, RP-Ile 45.9 g/cow/d and RP-Leu 29.7 g/cow/d

Source: Zhao et al. (2019)

Table 3. Effect of the dietary treatments on milk yield and composition in dairy cows.

Item	Treatments		SEM	P-value		
	CON	SM		Diet	Week	Diet x Week
Milk, yield (kg/d)	40.0	41.7	0.50	0.03	0.19	0.87
ECM, (kg/d)	38.0	41.0	0.67	0.01	0.07	0.99
Milk composition						
Milk fat, (%)	3.21	3.41	0.07	0.06	0.85	0.99
Milk fat, (kg/d)	1.29	1.42	0.04	0.02	0.64	0.99
Milk protein, (%)	2.97	3.14	0.03	0.01	0.01	0.95
Milk protein, (kg/d)	1.19	1.30	0.01	0.01	0.01	0.95
Milk lactose, (%)	4.61	4.54	0.02	0.03	0.01	0.83
Milk lactose, (kg/d)	1.85	1.89	0.03	0.26	0.02	0.80

SEM = Standard error of means, ECM = Energy-corrected milk

CON = Control diet, SM = Control diet + rumen-protected methionine 23 g/cow/d

Source: Junior et al. (2021)

สรุป

ไม่ควรเสริมเมไทโอนีนในอาหารของโคนม เนื่องจากไม่ส่งผลต่อปริมาณผลผลิตน้ำนม และองค์ประกอบน้ำนม ได้แก่ โปรตีน ไขมัน และน้ำตาลแลคโตส

เอกสารอ้างอิง

- กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2559. โครงการนาหญาพระราชทานพระบิดาแห่งการโคนมไทย. www.did.go.th. 14 ธันวาคม.
- ชัยพฤกษ์ หงษ์ลัดดาพร, สว่าง กุลวงษ์, สุธาสิณี ครุฑธกะ, ดาริกา ยามา, ศุภิกา หล้ามะโฮง, สุพรรณษา นิราศไศรภ และ ศรีสุตา ศิริเหล่าไพศาล. 2558. “ผลของระดับเมไทโอนีนในอาหารต่อสมรรถนะการเจริญเติบโตของไก่ไข่”. *แก่นเกษตร*. 43: 404-410.
- ทวีศักดิ์ ศิลปะสอน, ชัยภูมิ ปัญชาศักดิ์ และ เสกสม อาตมากร. 2546. “ผลของการเสริมกรดอะมิโนเมไทโอนีนในอาหารโปรตีนต่ำต่อการให้ผลผลิต อวัยวะสืบพันธุ์ ไขมันช่องท้อง และองค์ประกอบของตับของไก่ไข่ที่เลี้ยงในโรงเรือนระบบปิด”. *การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 41* ณ กรุงเทพฯ 3-7 กุมภาพันธ์ 2546 หน้า 385-393.
- วิโรจน์ ภัทรจินดา. 2559. *ทิศทางและโอกาสในการจัดการอาหารโคนม*. <http://dairydevelopmentprogram.weebly.com>. 14 ธันวาคม.
- วิศิษฐ์พร สุขสมบัติ และ พิพัฒน์ เหลืองลาวัณย์. 2558. *ผลของการเสริม rumen-protected methionine ร่วมกับแร่ธาตุอินทรีย์ ต่อผลผลิตน้ำนมในโคนม*. วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.
- สหกรณ์โคนมปากช่อง. 2564. *ธุรกิจเพิ่มประสิทธิภาพและผลผลิตน้ำนมโค*. <https://www.pdcpakchong.com>. 14 ธันวาคม.
- Giallongo, F., Harper, M.T., Oh, J., Lopes, J.C., Lapierre, H., Patton, R.A., Parys, C., Shinzato I. and Hristov A.N. 2016. “Effects of rumen-protected methionine, lysine, and histidine on lactation performance of dairy cows”. *Journal of Dairy Science*, 99(6): 4437-4452.
- Guedes, R.L., Prosdociimi, F., Fernandes, G.R., Moura, L.K., Ribeiro, H.A. and Ortega, J.M. 2011. "Amino acids biosynthesis and nitrogen assimilation pathways: a great genomic deletion during eukaryotes evolution". *BMC Genomics*, 12(Suppl 4):S2.
- Horton, J.D., Goldstein, J.L., and Brown, M.S. 2002. “SREBPs: activators of the complete program of cholesterol and fatty acid synthesis in the liver”. *National Library of Medicine*. 109, 1125–1131.

Janson LW and Tischler ME. 2021. **Amino Acids and Proteins.**

<https://my.clevelandclinic.org/health/articles/22243-amino-acids>. 13 December

Junior, V.C., Lopes, F., Schwab, C.G., Toledo, M.Z., and Collao-Saenz, E.A. 2021. “Effects of rumen-protected methionine supplementation on the performance of high production dairy cows in the tropics”. **PLoS One**, 16(4): e0243953.

Zhao, K., Liu, W., Lin, X.Y., Hu, Z.Y., Yan, Z.G., Wang, Y., Shi, K.R., Liu, G.M. and Wang, H. 2019. “Effects of rumen-protected methionine and other essential amino acid supplementation on milk and milk component yields in lactating Holstein cows”. **Journal of Dairy Science**, 102(9): 7936-7947.

Zhejiang Yaofi Bio-Tech Co.,Ltd. 2018. **The benefits of methionine.**

<http://th.yaobionutrition.com/info/the-benefits-of-methionin-31324090.html>.

13 December.