

ผลการเสริมกรดไขมันโอเมก้า 3 ต่อผลผลิตน้ำนมและองค์ประกอบน้ำนมของโคนม

(Effect of Omega-3 Fatty Acids on Milk Production and Milk Composition in Dairy Cows)

เพิ่มพร บุญนำ

Phoemporn Boonnam

ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

บทคัดย่อ

สัมมนาฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการเสริมกรดไขมันโอเมก้า 3 ต่อปริมาณผลผลิตน้ำนมและองค์ประกอบน้ำนม ได้ทำการรวบรวมและศึกษาเอกสารวิชาการจำนวน 3 ฉบับ ตั้งแต่ปี 2557-2565 มีการใช้กรดไขมันโอเมก้า 3 ที่ระดับ 136-200 กรัม/ตัว/วัน พบว่าการเสริมกรดไขมันโอเมก้า 3 ที่ระดับ 160 กรัม/ตัว/วัน ส่งผลทำให้ปริมาณการกินได้ของวัวสูงที่สุด สูงกว่ากลุ่มที่ไม่ได้เสริมกรดไขมันโอเมก้า 3 แต่การเสริมกรดไขมันโอเมก้า 3 ที่ระดับ 136-200 กรัม/ตัว/วัน ไม่ส่งผลต่อปริมาณผลผลิตน้ำนมและองค์ประกอบน้ำนมของโคนม ได้แก่ โปรตีน ไขมัน และน้ำตาลแลคโตส และกรดไขมันในน้ำนม ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าไม่ควรเสริมกรดไขมันโอเมก้า 3 ในอาหารของโคนม เนื่องจากไม่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการผลิตของโคนมและองค์ประกอบน้ำนม

คำสำคัญ: กรดไขมันโอเมก้า 3 ผลผลิตน้ำนม องค์ประกอบน้ำนม โคนม

บทนำ

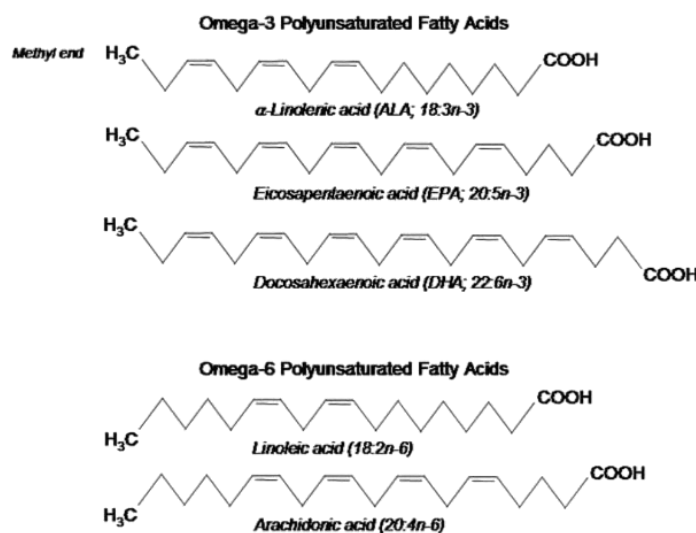
การเสริมไขมันในอาหารโคนมระยะแรกของการให้นมเป็นทางเลือกที่กำลังได้รับความสนใจ เนื่องจากไขมันเป็นแหล่งพลังงานที่สำคัญสำหรับแม่โค เมื่อถูกย่อยและถูกดูดซึมที่ลำไส้เล็กจะให้พลังงาน 2.25 เท่าของคาร์โบไฮเดรต ลดปัญหาการขาดพลังงานในแม่โคหลังคลอด ทำให้คะแนนร่างกายโคไม่ลดลงอย่างรวดเร็วในช่วงของการให้น้ำนมระยะต้น ส่งผลให้โคมีความสมบูรณ์พันธุ์ มีการพัฒนาของระบบสืบพันธุ์เร็วขึ้นทำให้แม่โคเป็นสัดและผสมติดในช่วงเวลาที่เหมาะสม (Grummer and Carroll, 1991) แหล่งของไขมันโดยทั่วไปที่มักนำมาเสริมในอาหารโคนม ได้แก่ เมล็ดพืชไขมัน เช่น เมล็ดฝ้าย ถั่วเหลืองอบไขมันเต็ม ไขมันจากสัตว์ น้ำมัน ปาล์ม และไขมันในรูปแบบต่าง ๆ ที่ถูกพัฒนาให้ลดการเกิดปฏิกิริยาการเติมไฮโดรเจนในกระเพาะหมัก (biohydrogenation) ปัจจุบันการเสริมแหล่งไขมันในอาหารยังมีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มกรดไขมันที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพของผู้บริโภค เช่น กรดไขมันชนิดโอเมก้า 3 ที่ช่วยป้องกันการเกิดโรคหลอดเลือดหัวใจ ป้องกันการเกิดมะเร็ง ป้องกันโรคอัลไซเมอร์ อีกทั้งยังสามารถเพิ่มพัฒนาการของทารกได้อีกด้วย จากรายงานของ Zachut et al.(2010) พบว่าแฟล็กซีตมีกรดไขมันโอเมก้า 3 ชนิด alpha-linolenic acid อยู่มากกว่า 50% ของไขมันทั้งหมด เมื่อเสริมเอ็กซ์ทราดแฟล็กซีตซึ่งมี alpha-linolenic acid ในปริมาณ 402.5 กรัม/วันพบว่า ALA ในไขมันนมเพิ่มขึ้น 5.1 เท่า สอดคล้องกับ Petit et al.(2004) ทำการเสริมแฟล็กซีตเต็มเมล็ดที่ระดับ 9.7% พบว่า ALA ในไขมันนมเพิ่มขึ้น 1.8 เท่าเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม อย่างไรก็ตาม การเสริมแหล่งไขมันจำนวนมากอาจส่งผลกระทบต่อจุลินทรีย์กลุ่มที่ย่อยเยื่อใย ทำให้การย่อยเยื่อใยของอาหารหยาบลดลง และจะส่งผลเสียต่อการให้ผลผลิตของโคนม (Naik, 2013) ปัจจุบันจึงมีนวัตกรรมการผลิตไขมันไหลผ่าน ซึ่งเป็นไขมันในรูปที่ป้องกันไม่ให้ถูกหมักย่อยในกระเพาะหมัก แต่ไหลผ่านไปยังลำไส้เล็ก เพื่อให้สัตว์ดูดซึมไปใช้ประโยชน์ได้โดยตรง โดยในการศึกษาของ Moallem et al. (2020) ทำการเสริมเอ็กซ์ทราดแฟล็กซีตที่ระดับ 50 กรัม/กิโลกรัมของอาหาร ในโคนมหลังคลอด ซึ่งการผ่านความร้อนสูงจากการเอ็กซ์ทราดช่วยปกป้องกรดไขมันไม่อิ่มตัวในเมล็ดพืชจากปฏิกิริยา biohydrogenation ในกระเพาะหมัก จึงจัดเป็นไขมันไหลผ่าน และพบว่าทำให้สัดส่วนของกรดไขมันโอเมก้า 3 ในไขมันเพิ่มขึ้น 3.9 เท่า การเสริมไขมันในรูปไขมันไหลผ่านจึงเป็นอีกแนวทางที่สามารถช่วยเพิ่มพลังงานในอาหารโดยไม่ส่งผลกระทบต่อกระบวนการหมักในกระเพาะหมัก

ดังนั้นสัมมนาฉบับนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการเสริมกรดไขมันโอเมก้า 3 ต่อผลผลิตน้ำนมและองค์ประกอบน้ำนมของโคนม

กรดไขมันโอเมก้า 3

กรดไขมันโอเมก้า 3 (Omega-3; ω -3 PUFAs) คือ กรดไขมันชนิดไม่อิ่มตัวเชิงซ้อน (PUFAs) ที่อุดมไปด้วยคุณประโยชน์ต่อสุขภาพ เป็นสารอาหารที่มีความสำคัญในการทำงานของสมอง ระบบหัวใจ หลอดเลือด และระบบพัฒนาการการเติบโตของร่างกาย กรดไขมันโอเมก้า 3 เช่น กรดแอลฟา-ลิโนเลอิก (α -linolenic acid; ALA ; 18:3) กรดอีโคซะเพนตะอีโนอิก (Eicosapentaenoic acid; EPA; 20:5) และกรดโดโคซาเฮกซาอีโนอิก (Docosahexaenoic acid; DHA; 22:6) มีความสำคัญในการส่งเสริมสุขภาพของหลอดเลือดหัวใจ เหมาะแก่การพัฒนาและป้องกันมะเร็งบางชนิด กรดไขมันโอเมก้า 3 ที่สำคัญมี 3 ตัวที่สำคัญคือ กรดไขมันอีพี

เอ (Eicosatetraenoic Acid: EPA) เป็นโอเมก้า 3 จากอาหารทะเล ที่พบในปลา กรดไขมัน EPA ช่วยลดระดับ ไตรกลีเซอไรด์ในเลือด ป้องกันไขมันอุดตันในเส้นเลือด ป้องกันการเกาะตัวของเกล็ดเลือด ซึ่งเป็นปัจจัยเสี่ยงของโรคหลอดเลือดหัวใจและหลอดเลือดสมองอุดตัน นอกจากนี้ยังช่วยในการบรรเทาอาการข้อเข่าเสื่อม และโรคไขข้ออักเสบ กรดไขมันดีเอชเอ (Docosahexaenoic Acid: DHA) เป็นโอเมก้า 3 จากอาหารทะเล ที่พบในปลา กรดไขมัน DHA มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาสมอง และดวงตา ช่วยเสริมสร้างและป้องกันการเสื่อมของสมอง การเรียนรู้ ความจำ ตลอดจนระบบการมองเห็นให้ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ น้ำมันปลาที่มีกรดโอเมก้า 3 จึงมีความจำเป็นต่อระบบหัวใจและหลอดเลือด กรดไขมันแอลฟาไลโนเลนิก (Alpha-Linolenic Acid: ALA) เป็นกรดไขมันโอเมก้า 3 ที่พบในพืช กรดไขมันชนิดนี้สามารถเปลี่ยนเป็นกรดไขมันโอเมก้า 3 ชนิดอื่น ๆ ได้ โดยปกติแล้วร่างกายไม่สามารถสร้างกรดไขมันชนิดนี้ได้เอง จำเป็นต้องได้รับจากการรับประทานอาหารจำพวก เมล็ดพืช ถั่วต่างๆ



ผลการเสริมกรดไขมันโอเมก้า 3 ต่อผลผลิตน้ำนมและองค์ประกอบน้ำนมของโคนม

จากการทดลอง ลลิตา และศิริรัตน์ (2565) ได้ศึกษาการเสริมกรดไขมันโอเมก้า 3 ที่ระดับ 200 กรัม/ตัว/วัน พบว่าการเสริมกรดไขมันโอเมก้า 3 ในอาหารโคนมไม่ส่งผลต่อปริมาณผลผลิตน้ำนม และองค์ประกอบน้ำนม ได้แก่ โปรตีน ไขมัน น้ำตาลแลคโตส ของแข็งทั้งหมด และของแข็งไม่รวมไขมัน และกรดไขมันในน้ำนม ได้แก่ กรดปาล์มติก กรดสเตียริก กรดโอเลอิก กรดลิโนเลอิก และกรดแอลฟา-ลิโนเลนิก ($P>0.05$) (Table1) ซึ่งไปในทิศทางเดียวกับ การทดลอง Andrea et al. (2015) ได้ศึกษาการเสริมกรดไขมันโอเมก้า 3 ที่ระดับ 136 กรัม/ตัว/วัน และการเสริมกรดไขมันโอเมก้า 3 ที่ระดับ 136 กรัม/ตัว/วัน + วิตามินอี 2,000 IU พบว่าการเสริมกรดไขมันโอเมก้า 3 ในอาหารโคนม ไม่ส่งผลต่อผลผลิตน้ำนมและองค์ประกอบของน้ำนม ได้แก่ โปรตีน ไขมัน และน้ำตาลแลคโตส และกรดไขมันในน้ำนม ได้แก่ กรดปาล์มติก กรดสเตียริก กรดโอเลอิก กรดลิโนเลอิก และกรดแอลฟา-ลิโนเลนิก ($P>0.05$) (Table 2)

Table 1. Effect of dietary supplements of bypass fat containing omega-3 fatty acids on milk production and composition of lactating cows.

Item	Treatments		SEM	P-value
	CON	BF		
Milk yield, kg/d	15.20	14.26	0.567	0.294
3.5% FCM, kg/d	14.01	14.22	0.838	0.866
4% FCM, kg/d	13.09	13.16	0.729	0.954
ECM, kg	14.19	14.04	0.708	0.898
Milk composition, %				
-Fat	3.02	3.58	0.224	0.122
-Protein	2.90	2.88	0.056	0.881
-Lactose	4.92	4.94	0.074	0.894
-Solid not fat	8.58	8.65	0.035	0.245
-Total solid	11.54	12.10	0.215	0.109
Fatty acid				
-C16:0	47.52	44.96	1.391	0.257
-C18:0	10.92	10.53	1.397	0.855
-C18:1 ω 9	14.84	15.57	0.653	0.474
-C18:2 ω 6	1.70	1.34	0.351	0.503
-C18:3 ω 3	0.03	0.53	0.317	0.299

CON= Control

BF=bypass fat containing omega-3 fatty acids. (200/g/ d)

3.5% FCM= $[0.35 \times \text{milk yield (kg/d)}] + [18.57 \times \text{milk fat yield (kg/d)}]$

4% FCM= $[0.40 \times \text{milk yield (kg/d)}] + [15 \times \text{milk fat yield (kg/d)}]$

ECM= $[0.327 \times \text{milk yield (kg/d)}] + [12.95 \times \text{fat yield (kg/d)}] + [7.2 \times \text{protein yield (kg/d)}]$

SEM= Standard error of mean.

Source: สถิตา และศิริรัตน์. (2565)

Table 2. Effect of dietary supplements of bypass fat containing omega-3 fatty acids on milk production and composition of lactating cows.

Item	Treatments			P-value
	Control	DHA	DHA+E	
Milk yield, kg/d	13.2±2.24	15.1±2.07	14.9±2.03	ns
Milk composition, %				
-Fat, %	2.34±0.23	3.61±0.21	3.54±0.21	ns
-Proteins, %	3.39±0.09	3.39±0.08	3.58±0.08	ns
-Lactose, %	4.91±0.09	4.92±0.08	4.87±0.08	ns
Fatty acid				
-C16:0	31.97±0.73	32.46±0.67	32.06±0.67	ns
-C18:0	8.93±0.35	8.80±0.33	8.93±0.33	ns
-C18:1 ω 9	22.18±0.99	22.29±0.92	22.28±0.91	ns
-C18:2 ω 6	2.33±0.12	2.15±0.11	2.21±0.11	ns
-C18:3 ω 3	0.56±0.06	0.58±0.05	0.63±0.05	ns

Control= milk from control animals.

DHA= from animals supplemented with docosahexaenoic acid. (DHA 136 /g/ d)

DHA+E= DHA + vitaminE. (DHA 136 g + vitaminE 2,000 IU/ d)

ns= not significant.

Source: Andrea et al. (2015)

แต่จากการรายงาน Badiei et al. (2014) ได้ศึกษาการเสริมกรดไขมันโอเมก้า 3 ที่ระดับ 160 กรัม/ตัว/วัน (T1 เสริมช่วง whole dry period) เสริมกรดไขมันโอเมก้า 3 ที่ระดับ 160 กรัม/ตัว/วัน (T2 ช่วง early dry period) และเสริมกรดไขมันโอเมก้า 3 ที่ระดับ 160 กรัม/ตัว/วัน (T3 ช่วง late dry period) พบว่าการเสริมกรดไขมันโอเมก้า 3 ระดับ 160 กรัม/ตัว/วัน ในช่วง whole dry period พบว่าการกินได้ของวัตถุดิบลดลงเมื่อเทียบกับกลุ่มที่ไม่ได้รับการเสริมกรดไขมันโอเมก้า 3 ($P<0.05$) ทั้งนี้เนื่องจากกรดไขมันที่เสริมส่งผลต่อประสิทธิภาพการย่อยในกระเพาะรูเมน โดยไปขัดขวางการย่อยได้ของจุลินทรีย์ (วัชรวิทย์, 2549) แต่พบว่าการเสริมกรดไขมันโอเมก้า 3 ที่ระดับ 160 กรัม/ตัว/วัน ในช่วง early dry period กับ late dry period ไม่ต่างกันจากกลุ่มควบคุม นอกจากนี้ยังพบว่าการเสริมกรดไขมันโอเมก้า 3 ในอาหารโคนมไม่ส่งผลต่อปริมาณผลผลิตน้ำนม และองค์ประกอบของน้ำนม ได้แก่ โปรตีน ไขมัน และน้ำตาลแลคโตส ($P>0.05$) (Table 3)

Table 3. Effect of dietary supplements of bypass fat containing omega-3 fatty acids on milk production and composition of lactating cows.

Item	Treatments				SEM	P-value
	Control	T1	T2	T3		
DMI (kg/d)	14.27 ^a	12.40 ^b	13.52 ^{ab}	13.45 ^{bc}	0.30	0.04
Milk yield (kg/d)	29.00	32.90	31.30	31.00	1.40	0.34
4% FCM ² (kg/d)	27.40	30.60	29.30	28.70	1.40	0.57
Milk composition (%)						
-Fat	3.95	3.60	3.75	3.71	0.18	0.07
-Protein	2.88	2.80	2.83	2.81	0.07	0.87
-Lactose	4.47	4.33	4.48	4.51	0.09	0.54

^{a-c}Means within a row with different superscripts differ (P < 0.05)

Control = no supplementation with n-3 FA during the dry period whole

T1 = supplementation with 160 g/d of n-3 FA (Optomega, Optivite Co., Worktop, UK) during the whole dry period (8 wk)

T2 = supplementation with 160 g/d of n-3 FA during the early dry period (first 5 wk)

T3 = supplementation with 160 g/d of n-3 FA during the late dry period (last 3 wk).

Fat-corrected milk = [0.4 × milk production (kg/d)] + [15 × fat yield (kg/d)].

SEM= Standard error of mean.

Source: Badiei et al. (2014)

สรุป

ไม่ควรเสริมกรดไขมันโอเมก้า 3 ในอาหารโคนม เนื่องจากกรดไขมันโอเมก้า 3 ไม่ส่งผลต่อปริมาณผลผลิตน้ำนม และองค์ประกอบน้ำนม ได้แก่ โปรตีน ไขมัน และน้ำตาลแลคโตส

เอกสารอ้างอิง

- ลลิตา กุลธนปรีดา และ ศิริรัตน์ บัวผัน.2565. “ผลของการเสริมไขมันไหลผ่านที่มีกรดไขมันโอเมก้า 3 ในอาหารต่อสมรรถนะการผลิตและองค์ประกอบ ของกรดไขมันในน้ำนมของโคระยะให้นม”. สัตวแพทย มหานครสาร. 2565. 17(2): 225-236.
- วัชรวิทย์ มีหนองใหญ่. 2549. “ผลของการใช้ไขมันและดีแอล-เมทไธโอนีนไฮดรอกซีอะนาโลคในอาหารต่อสมรรถนะการให้ผลผลิตของโครีดนม” วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาสัตว

- Andrea Bragaglio, Ada Braghieri, Fabio Napolitano, Giuseppe De Rosa, Amelia Maria Riviezzi, Francesca Surianello and Corrado Pacelli. 2015. "Omega-3 supplementation milk quality and cow immunocompetence.". **Italian Journal of Agronomy**. 10(1): 9-14.
- A. Badiei , A. Aliverdilou , H. Amanlou , M. Beheshti , E. Dirandeh , R. Masoumi , F. Moosakhani and H.V. Petit. 2014. "Postpartum responses of dairy cows supplemented with n-3 fatty acids for different durations during the periparturient period". **Journal of dairy science**. 97(10): 6391-6399.
- Grummer, R., and D., Carroll. 1991. "Effects of dietary fat on metabolic disorders and reproductive performance of dairy cattle". **Journal of Animal Science**. 69(9): 3838-3852.
- Moallem, U., H. Lehrer, L. Livshits, and M., Zachut. 2020. "The effects of omega-3 α -linolenic acid from flaxseed oil supplemented to high-yielding dairy cows on production, health, and fertility" **Livestock Science** 242:104302.
- Naik, P. K. 2013. "Bypass fat in dairy ration-a review" **Animal nutrition and feed technology** 13(1): 147-163.
- Petit, H., C. Gerniquet, and D., Lebel. 2004. "Effect of feeding whole, unprocessed sunflower seeds and flaxseed on milk production, milk composition, and prostaglandin secretion in dairy cows". **Journal of Dairy Science**. 87(11): 3889-3898.
- Zachut, M., A. Arieli, H. Lehrer, L. Livshitz, S. Yakoby, and U., Moallem. 2010. "Effects of increased supplementation of n-3 fatty acids to transition dairy cows on performance and fatty acid profile in plasma, adipose tissue, and milk fat". **Journal of dairy science**. 93(12): 5877-5889.