

ผลของการเสริมเบทาอิน ต่อปริมาณการกินได้ ผลผลิตน้ำมันและองค์ประกอบน้ำมันในโคนม

สุนทรภรณ์ กาตหมาย

ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

บทคัดย่อ

สัมมนาฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการเสริมเบทาอิน ต่อปริมาณการกินได้ ผลผลิตน้ำมัน และองค์ประกอบน้ำมันในโคนม ได้ทำการรวบรวมและศึกษาเอกสารวิชาการจำนวน 16 ฉบับ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2533-2562 โดยมีการเสริมเบทาอินในสูตรอาหารตั้งแต่ 25-150 กรัม/ตัว/วัน จากการศึกษาพบว่า การเสริมเบทาอินที่ระดับ 100 กรัม/ตัว/วัน ส่งผลให้ปริมาณน้ำมันและปริมาณไขมันในน้ำมันเพิ่มขึ้น แต่ไม่มีผลต่อปริมาณการกินได้ เมื่อเทียบกับกลุ่มที่ไม่มีการเสริมเบทาอิน ดังนั้นจึงสามารถสรุปได้ว่าการเสริมเบทาอิน มีผลต่อปริมาณน้ำมันและไขมันในน้ำมัน สามารถเสริมเบทาอินที่ระดับ 100 กรัมต่อวันในอาหารโคนม

คำสำคัญ : เบทาอิน ประสิทธิภาพการใช้อาหาร ปริมาณน้ำมัน องค์ประกอบน้ำมัน

บทนำ

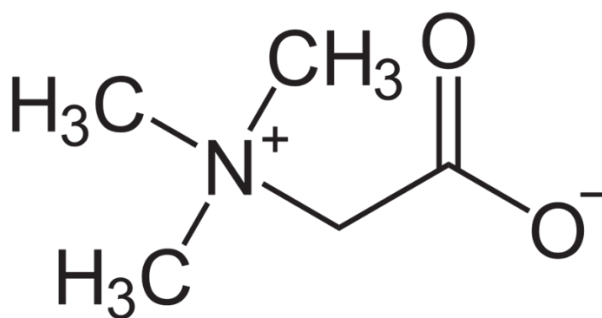
ปัจจุบันความต้องการบริโภคน้ำนมเฉลี่ยของคนไทยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นผลมาจากการรณรงค์การบริโภคนมพร้อมดื่มและผลิตภัณฑ์อื่นๆ แต่ในทางตรงกันข้ามผลผลิตน้ำนมมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเพียง 13 เปอร์เซ็นต์ต่อปี (ชาลิสา สติระกานนท์, 2560) เมื่อกำลังการผลิตมีน้อยกว่าจึงต้องพึ่งพาการนำเข้านมและผลิตภัณฑ์นมจากต่างประเทศ รวมทั้งสภาพการเลี้ยงโคนมในประเทศยังมีประสิทธิภาพการผลิตน้ำนมค่อนข้างต่ำ โดยมีผลผลิตน้ำนมเฉลี่ย 11 กิโลกรัม/ตัว/วัน (ภรภัทร ไชยสมบัติ และคณะ, 2561) การที่ผลผลิตน้ำนมมีปริมาณต่ำ มีสาเหตุสำคัญหลายประการ ได้แก่ ได้รับอาหารไม่เพียงพอต่อความต้องการ อาหารมีคุณภาพต่ำ รวมทั้งการขาดแคลนอาหารหยาบคุณภาพดีโดยเฉพาะในฤดูแล้ง การเลี้ยงและการจัดการฟาร์มการควบคุมโรคไม่เหมาะสม การจัดการผสมพันธุ์ไม่ถูกต้องทำให้อัตราการผสมติดต่ำ ซึ่งมีผลให้ช่วงการให้นมสั้นลง นอกจากนี้แม่โครีดนมมักจะมีปัญหาเรื่องโรคเต้านมอักเสบจึงไม่สามารถรีดนมได้ จะเห็นว่าปัญหาหลักของการผลิตน้ำนมในประเทศไทย คือ การขาดแคลนองค์ความรู้และเทคโนโลยีที่จะเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต ซึ่งต้องอาศัยการพัฒนาวิชาการและเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับสภาพสังคม และเศรษฐกิจของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมในปัจจุบัน โดยมีการทดลองนำสารเสริมต่างๆ มาใช้ในการประกอบสูตรอาหารสำหรับโคนมเพื่อเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการให้ผลผลิต และองค์ประกอบน้ำนมให้ดีขึ้น รวมทั้งการใช้สารเสริม โปรไบโอติก สารเคมีต่างๆ และสารอีกตัวที่น่าสนใจ คือ เบทาอิน (betaine) ซึ่งเป็นสารที่สกัดมาจากธรรมชาติ พบมากในหัวบีท กากน้ำตาล และหัวผักกาดหวาน เป็นต้น (Petason et al., 2012)

เบทาอินเป็นสารสกัดจากธรรมชาติที่พบมากในหัวผักกาดหวาน (Saunderson and Mackinlay, 1990) มีหน้าที่สำคัญในการให้หมู่เมทิลเพื่อเพิ่มปริมาณ เมทไธโอนีน (methionine) และ อะซิเตท (acetate) ในกระบวนการหมักของแบคทีเรียในกระเพาะรูเมน ซึ่งมีความสำคัญต่อการสังเคราะห์โปรตีน (Cadogan et al., 1993) ช่วยปรับสมดุลออกซิโดติก หรือช่วยปรับสมดุลของน้ำในร่างกายเพื่อรักษาสมดุลภายในเซลล์ นอกจากนี้ยังช่วยกระตุ้นความอยากอาหารของสัตว์ เบทาอินยังสามารถใช้เป็นสารลดไขมันในตับ ในบางงานวิจัยพบว่าการใช้เบทาอินเพียง 0.125% ในอาหารสุกร ทำให้ปริมาณไขมันลดลง 15% และทำให้ระบบทางเดินอาหารมีเสถียรภาพมากขึ้น รวมทั้งการป้องกันไม่ให้เซลล์ขาดน้ำ ในสภาวะความเครียดจากความร้อน, ควบคุมความสมดุลของน้ำในลำไส้ และรายงานวิจัยบางฉบับพบว่า การเสริมเบทาอินในอาหารสามารถป้องกันไม่ให้ลำไส้เล็กฝ่อ และเพิ่มการทำงานของเอนไซม์โปรติโอไลติก ส่งผลให้การทำงานของลำไส้ถูกระงับการทำงานได้ดีขึ้น ในสัตว์ปีกยังพบว่า การเสริมเบทาอินในไก่เนื้อ ไก่งวง และเป็ด สามารถเพิ่มการเจริญเติบโต อัตราการย่อยได้ และเพิ่มการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว นอกจากนี้การอาจทำให้คุณภาพซากดีขึ้น ไขมันหน้าท้องลดลง และเนื้อหน้าอกเพิ่มขึ้น (กันยา พลเสน และคณะ, 2555) แต่ข้อมูลศึกษาการใช้เบทาอินในอาหารโคนม ต่อประสิทธิภาพการผลิตยังมีค่อนข้างจำกัด

ดังนั้นสัมมนาฉบับนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการเสริมเบทาอินต่อปริมาณการกินได้ ผลผลิตน้ำนม และองค์ประกอบน้ำนมในโคนม สำหรับใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นให้กับผู้ที่สนใจ

เบทาอีน (betaine)

เบทาอีน เรียกอีกชื่อหนึ่งว่า trimethylglycine เป็นสารสกัดจากธรรมชาติ พบมากในหัวบีท ข้าวสาลี กากน้ำตาล และหัวผักกาดหวาน (Petason et al., 2012) สูตรโครงสร้างโมเลกุล ($C_5H_{11}NO_2$) มีจุดหลอมเหลวที่อุณหภูมิ 293 องศาเซลเซียส และจะสลายตัวที่อุณหภูมิ 300 องศาเซลเซียส สามารถละลายได้ในเมทานอล และเอทานอล แต่ไม่ละลายในอีเธอร์ (Rigano, 2000) มีรสหวาน ง่ายต่อการดูดซับความชื้น ละลายได้ดีและสามารถดูดซึมได้ง่าย (Zhengzhou Delong, 2018) เบทาอีน มีความสำคัญหลายประการยกตัวอย่าง เช่น ช่วยลดการขาดน้ำเมื่อสัตว์ได้รับความเครียดจากความร้อน ปรับโครงสร้างโปรตีน รักษาการทำงานของเอนไซม์ และช่วยปรับสมดุลออสโมติก หรือช่วยปรับสมดุลของน้ำในร่างกายเพื่อรักษาสมดุลน้ำภายในเซลล์ (กันยา พลเสน และคณะ, 2555) นอกจากนี้ยังทำหน้าที่เป็นผู้ให้หมู่เมทิลในปฏิกิริยาการกระตุ้นการทำงานของเอนไซม์หลายชนิด ซึ่งมีความจำเป็นในการสังเคราะห์โปรตีนและการเผาผลาญพลังงาน (อดิษฐ์ ศุภไพบุลย์ และคณะ, 2549) เบทาอีนถูกใช้มานานหลายสิบปีเป็นอาหารเสริมเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของสัตว์ เพิ่มน้ำหนักและเพิ่มประสิทธิภาพอาหารสัตว์ ลดปริมาณไขมันในร่างกาย นอกจากนี้ยังช่วยเพิ่มความต้านทานต่อโรคให้กับสัตว์อีกด้วย (Ratriyanto et al., 2009)



ภาพที่ 1 สูตรโครงสร้างของเบทาอีน

ที่มา: Rigano et al. (2000)

ผลของการเสริมเบทาอีนต่อปริมาณการกินได้ในโคนม

จากงานทดลองของ Petason et al. (2012) พบว่า การเสริมเบทาอีนที่ระดับ 0, 25, 50 และ 100 กรัมต่อวัน ไม่ส่งผลต่อปริมาณการกินได้ของวัตถุแห้ง น้ำหนักร่างกายและคะแนนร่างกายซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Wang et al. (2010) เสริมเบทาอีนที่ระดับ 0, 50, 100 และ 150 กรัมต่อวัน และ Monteiro et al. (2017) เสริมเบทาอีนที่ระดับ 0 และ 89.1 กรัมต่อกิโลกรัม Loest et al. (2010) กล่าวว่า เบทาอีนที่ใช้ในการเสริม ไม่ได้ส่งผลต่อรสชาติของอาหารสัตว์ที่กินเข้าไปหรือเพิ่มความน่ากินของอาหาร จึงไม่ส่งผลต่อปริมาณการกินได้ของสัตว์ แต่งานวิจัยของ Wang et al. (2010) พบว่า การเสริมเบทาอีนส่งผลให้อัตราการย่อยได้ ของสิ่งแห้ง, สารอินทรีย์, โปรตีนรวม, ไขมัน และเยื่อใย เพิ่มขึ้น เมื่อเทียบกับควบคุม

ตารางที่ 1 ผลของการเสริมเบทาอินต่อปริมาณการกินได้ในโคนม

ระดับการเสริมเบทาอิน (กรัม/วัน)	0	25	50	100	SEM	P-value	อ้างอิง
ปริมาณการกินได้ของสิ่งแห้ง (กก./วัน)	19.0	19.0	18.2	20.2	1.08	0.18	Petason et al. (2012)
น้ำหนักร่างกาย (กก.)	601	605	596	608	16.1	0.08	
คะแนนร่างกาย	2.58	2.64	2.59	2.63	0.05	0.28	
ระดับการเสริมเบทาอิน (กรัม/วัน)	0	50	100	150	SEM	P-value	
ปริมาณการกินได้ของสิ่งแห้ง (กก./วัน)	16.5	16.7	17.0	17.0	0.27	0.296	Wang et al. (2010)
ระดับการเสริมเบทาอิน (กรัม/กก.)	0	89.1	-	-	SEM	P-value	
ปริมาณการกินได้ของสิ่งแห้ง (กก./วัน)	21.8	22.8	-	-	1.03	0.51	Monteiro et al. (2017)
น้ำหนักร่างกาย (กก.)	720	729	-	-	26	0.80	
คะแนนร่างกาย	3.44	3.44	-	-	0.04	0.91	

SEM = ค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยของข้อมูล

ผลของการเสริมเบทาอินต่อปริมาณน้ำนมและองค์ประกอบน้ำนมในโคนม

จากงานทดลองของ Petason et al. (2012) เสริมเบทาอินที่ระดับ 0, 25, 50 และ 100 กรัมต่อวัน พบว่าการเสริมเบทาอินในระดับ 100 กรัม/วัน ส่งผลให้ปริมาณน้ำนมเพิ่มขึ้น สอดคล้องกับการทดลองของ Monteiro et al. (2017) ได้เสริมเบทาอินที่ระดับ 0 และ 89.1 กรัมต่อกิโลกรัม พบว่าการเสริมเบทาอินส่งผลให้ปริมาณน้ำนมเพิ่มขึ้น เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม และการทดลองของ Wang et al. (2010) เสริมเบทาอินที่ระดับ 0, 50, 100 และ 150 กรัมต่อวัน พบว่าการเสริมที่ระดับ 100 และ 150 กรัมต่อวัน มีแนวโน้มทำให้ปริมาณน้ำนมเพิ่มขึ้น เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม เนื่องจากเบทาอินส่งผลทำให้ปริมาณการย่อยได้ของโภชนะเพิ่มขึ้น ส่งผลให้มีการสังเคราะห์น้ำนมเพิ่มขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานทดลองของ Wang et al. (2010) พบว่าการเสริมเบทาอินส่งผลให้อัตราการย่อยได้ของสิ่งแห้ง, สารอินทรีย์, โปรตีนรวม, ไขมัน และเยื่อใยเพิ่มขึ้น นอกจากนี้เบทาอินส่งผลให้ปริมาณกรดอะซิติก (C2) และกรดบิวทริก (C4) เพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นสารตั้งต้นของการสังเคราะห์ไขมันในน้ำนมอีกด้วย (Rook and Balch, 1961 อ้างโดย Purdie et al., 2008) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Wang et al. (2010) และ Monteiro et al. (2017) ที่พบว่า ปริมาณไขมันในน้ำมนั้นมีปริมาณที่เพิ่มขึ้นตามระดับของการเสริมเบทาอิน แต่จากการรายงานของ Petason et al. (2012) พบว่าปริมาณไขมันในน้ำนมไม่มีการเปลี่ยนแปลงเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม และยังพบว่าโปรตีนในน้ำนมกลับมีปริมาณที่ลดลงเมื่อเสริมเบทาอิน ซึ่งไม่สอดคล้องกับงานวิจัยของ Wang et al. (2010) และ Monteiro et al. (2017) ที่พบว่า ปริมาณโปรตีนในน้ำนมไม่มีการเปลี่ยนแปลงเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม เนื่องจากเบทาอิน ไม่ส่งผลต่อการสังเคราะห์โปรตีน (Wang et al., 2010) นอกจากนี้ในงานวิจัยของ Petason et al. (2012), Wang et al. (2010) และ Monteiro et al. (2017) พบว่าการเสริมเบทาอินทุกระดับไม่ส่งผลต่อปริมาณแลคโตสในน้ำนม เนื่องจากแลคโตสเป็นตัวควบคุมแรงดันภายในเต้านม ดังนั้นระดับของแลคโตสจึงไม่ค่อยมีการเปลี่ยนแปลง (เมธา วรรณพัฒน์, 2533)

ตารางที่ 2 ผลของการเสริมเบทาอิน ต่อปริมาณน้ำมันและองค์ประกอบน้ำมันในโคนม

ระดับการเสริมเบทาอิน (กรัม/วัน)	0	25	50	100	SEM	P-value	อ้างอิง
ปริมาณน้ำมัน (กก./วัน)	22.4 ^a	22.5 ^a	22.8 ^a	24.1 ^b	1.19	0.02	Petason et al. (2012)
องค์ประกอบน้ำมัน							
โปรตีนนม %	3.35 ^a	3.28 ^b	3.27 ^b	3.28 ^b	0.07	0.005	
ไขมันนม %	3.77	3.61	3.43	3.56	0.15	0.30	
แลคโตสในน้ำมัน %	4.54	4.58	4.58	4.61	0.10	0.42	
ระดับการเสริมเบทาอิน (กรัม/วัน)	0	50	100	150	SEM	P-value	
ปริมาณน้ำมัน (กก./วัน)	26.0	26.1	26.7	26.7	0.25	0.029	ดัดแปลงจาก
องค์ประกอบน้ำมัน							Wang et al. (2010)
โปรตีนนม (กรัม/กก.)	32.2	32.2	32.0	32.1	0.27	0.824	
ไขมันนม (กรัม/กก.)	32.7	33.5	34.3	33.6	0.29	0.018	
แลคโตสในน้ำมัน (กรัม/กก.)	46.6	46.4	46.9	46.7	0.22	0.887	
ระดับการเสริมเบทาอิน (กรัม/กก.)	0	89.1	-	-	SEM	P-value	
ปริมาณน้ำมัน (กก./วัน)	41.9	45.1	-	-	1.04	0.04	Monteiro et al. (2017)
องค์ประกอบน้ำมัน							
โปรตีนนม %	2.77	2.76	-	-	0.03	0.84	
ไขมันนม %	4.34	4.78	-	-	0.19	0.04	
แลคโตสในน้ำมัน %	4.71	4.60	-	-	0.04	0.06	

SEM = ค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยของข้อมูล

^{a-c} ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรกำกับต่างกันแถวเดียวกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05)

สรุป

การเสริมเบทาอินที่ระดับ 100 กรัม/วัน ในอาหารของโคนมส่งผลทำให้ปริมาณน้ำมันและปริมาณไขมันในน้ำมันเพิ่มขึ้น แต่ไม่ส่งผลกระทบต่อปริมาณการกินได้

เอกสารอ้างอิง

กันยา พลเสน และคณะ. 2555. “ผลการเสริมบีเทนในอาหารต่อสมรรถนะการผลิต คุณภาพซากและคุณภาพเนื้อของไก่เนื้อ”. แก่นเกษตร 40 ฉบับพิเศษ. 2:458-462.

ชาลีสา สติระกานนท์. 2560. ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์และอิทธิพลเชิงบวกต่อความตั้งใจในการบริโภคนมโคและผลิตภัณฑ์ที่ทำจากนมโคของผู้บริโภคเขตสาทรในกรุงเทพมหานคร. ปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต: มหาวิทยาลัยกรุงเทพ.

ภรภัทร ไชยสมบัติ และคณะ. 2561. ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนการผลิตน้ำมันของฟาร์มโคนมในจังหวัดสกลนคร. คณะเทคโนโลยีการเกษตร : มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.

อดิษฐ์ ศุภไพบุลย์ และคณะ. 2549. ผลของเบทาอีนต่อความทนทานความเครียดจากการเปลี่ยนแปลงความ
เต็มและความเป็นพิษเฉียบพลันของแอมโมเนียในกึ่งกุลาดำวัยระยะโพสท์ลาวา. ภาควิชาเพาะเลี้ยง
สัตว์น้ำ คณะประมง: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน.

Cadogan, D.J. et al. 1993. "The effect of betaine on the growth performance and carcass characteristics of
female pigs". **Australasian Pig Science Association**. 210-219.

Monteiro, A.P.A. et al. 2017. "Effects of feeding betaine-containing liquid supplement to transition
dairy cows". **American Dairy Science Association**. 100:1063-1071.

N.G. Purdie et al. 2008. "CantMilk synthetic response of the bovine mammary gland to an increase in the
concentration of amino acids and acetate". **Journal of Dairy Science**. 91:218-228.

Löest et al. 2010. "Supplemental betaine and peroxide-treated feather meal for finishing cattle". **Journal
of Animal Science**. 80:2234-2240.

Petason, S.E. et al. 2012. "Effects of dietary betaine on milk yield and milk composition of mid-lactation
Hostein dairy cos". **American Dairy Science Association**. 11:6557-6562.

Ratriyanto, A. et al. 2009. "Metabolic, osmoregulatory and nutritional functions of betaine in monogastric
animals". **Asian-Australasian Journal of Animal Sciences**. 22:1461–1467.

Rigano, L. et al. 2000. "Benefits of trimethylglycine (Betaine) in Personal-Care Formulations". **Cosmetics
and toiletries magazinc**. 115:47-54.

Rook, J. A. F., and C. C. Balch. 1961. "The effects of intraruminal infusions of acetic, propionic and
butyric acids on the yield and composition of the milk of the cows". **British Journal of
Nutrition**. 15:361–369

Saunderson, C.L. et al. 1990. "Changes in body weight, composition and hepatic enzyme activities in
response to dietary methionine, betaine and choline levels in growing chicks". **British Journal
of Nutrition**. 63:339-349.

WANG, C. et al. 2010. "Effects of betaine supplementation on rumen fermentation, lactation
performance, feed digestibilities and plasma characteristics in dairy cows". **Agricultural Science**.
148:487-495

Zeisel, S. H. 2013. "Metabolic crosstalk between choline/1-carbon metabolism and energy homeostasis"
Clinical Chemistry and Laboratory Medicine. 51:467– 475.

Zhengzhou Delong. 2018. **Betaine**. <http://th.bestplanthormones.com>. 29 january 2019.