ผลการเสริมเบทาอีนในอาหารต่อประสิทธิภาพการผลิตและลักษณะซากของไก่เนื้อ
(Effects of betaine supplementation on production performance and carcass characteristics of broiler chickens)

ณัฐวุฒิ เมียดธิมาตย์
Natthawut Miadthimat
ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

บทคัดย่อ

เบทาอีนเป็นอนุพันธ์ไตรเมทิลของไกลซีนและมีคุณสมบัติเป็นกรดอะมิโน มีส่วนในการเผาผลานโปรตีน และจับละลายกับโมเลกุลอื่นได้ดี นอกจากนี้เบทาอีนยังช่วยลดภาวะความเครียดจากความร้อน เพิ่มภูมิคุ้มกันโรค เช่น ปัญหาโรคบิด ที่จะทำให้เกิดอาการท้องเสีย มีจุดเลือดออกที่ผนังลำไส้ทำให้ระบบดูดซึมโภชนะ ปริมาณการกินได้ลดลง ส่งผลต่อการเจริญเติบโต และน้ำหนักลดลง ดังนั้นสัมมนาฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการเสริมเบทาอีนในอาหารต่อประสิทธิภาพการผลิตและลักษณะซากของไก่เนื้อ ได้ทำการรวบรวม และศึกษาเอกสารวิชาการจำนวน 14 ฉบับ ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1993-2023 ซึ่งมีการเสริมเบทาอีนที่ระดับ 0.075-0.60 เปอร์เซ็นต์ พบว่าการเสริมเบทาอีนมีผลต่อการเจริญเติบโต โดยการเสริมเบทาอีนที่ระดับ 0.10-0.45 เปอร์เซ็นต์ ส่งผลทำให้น้ำหนักตัวสุดท้าย น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวดีขึ้น แต่ไม่ส่งผลต่อลักษณะซากและอวัยวะอื่นๆ ดังนั้นจึงสามารถสรุปได้ว่าสามารถเสริมเบทาอีนในอาหารไก่เนื้อได้ที่ระดับ 0.10-0.45 เปอร์เซ็นต์

คำสำคัญ: เบทาอีน การเจริญเติบโต ลักษณะซาก ไก่เนื้อ

บทนำ

ปัจจุบันการเลี้ยงไก่เนื้อกลายเป็นอุตสาหกรรมการผลิตเนื้อสัตว์ที่สำคัญของประเทศจึงทำให้การจัดการดูแลและการปรับปรุงพันธุ์ไก่เนื้อมีอย่างต่อเนื่องเพื่อให้ไก่เนื้อที่มีการเจริญเติบโตเร็ว อัตราแลกเนื้อดี การเลี้ยงรอดสูง สามารถต้านทานโรคได้ดี และมีคุณภาพซากดี (Gustafson and Bowen, 1997) อุตสาหกรรมการผลิตไก่เนื้อมีการเลี้ยงไก่แบบหนาแน่น เพื่อให้ได้ผลผลิตปริมาณมากต่อรอบการผลิต ส่งผลให้ไก่เนื้อเกิดความเครียด อ่อนแอ ระบบภูมิคุ้มกันลดลง และเกิดโรคได้ง่าย จึงต้องใช้สารปฏิชีวนะและยาต้านจุลชีพในอาหารสัตว์เพื่อควบคุมและป้องกันเชื้อโรค รวมถึงการเร่งประสิทธิภาพการเจริญเติบโตของไก่เนื้อ นอกจากนี้การผลิตไก่เนื้อยังประสบปัญหาโรคบิด (coccidiosis) ซึ่งมีสาเหตุมาจากโปรโตซัวกลุ่ม *Eimeria spp.* ทำให้เกิดอาการท้องเสีย มีจุดเลือดออกที่ผนังลำไส้ทำให้ระบบการดูดซึมโภชนะ และปริมาณการกินได้ลดลง ส่งผลต่อการเจริญเติบโตและน้ำหนักตัว (Farhadi and Hosseini, 2016) จึงมีการนำเทคโนโลยีต่างๆ มาใช้เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตทางด้านการจัดการ เช่น การสร้างโรงเรือนระบบปิดเพื่อควบคุมอุณหภูมิและการระบายอากาศ การปรับปรุงทางด้านโภชนะ เช่น การเสริมวิตามิน การปรับสมดุลกรดด่างในอาหารหรือสมดุลอิเลคโตรไลท์ ซึ่งมีแร่ธาตุ 3 ชนิด ได้แก่ โซเดียมโปแตสเซียม และคลอไรด์ ที่มีไอออนบวกและไอออนลบ เพื่อให้ร่างการรักษาสมดุลของน้ำและเมตาบอลิคในขณะที่เกิดความเครียดจากความร้อน (Leeson and Atteh, 1995) และนอกจากนั้นยังมีการใช้เบทาอีนเป็นสารเสริมในอาหารสัตว์ที่น่าสนใจ เนื่องจากความสามารถในการให้หมู่เมทธิลแก่โฮโมซิสเตอีน เพื่อเปลี่ยนไปเป็นกรดอะมิโนเมทไธโอนีน (Cadogan et al., 1993) เพื่อช่วยปรับสมดุลออสโมซิส หรือช่วยปรับสมดุลของน้ำในร่างกายและรักษาสมดุลภายในเซลล์ ปัจจุบันมีการนำเอาวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเบทาอีนมาเสริมในอาหารสัตว์อย่างแพร่หลายเพื่อช่วยลดภาวะเครียดเนื่องจากความร้อน ปรับปรุงคุณภาพซาก และระดับไขมันในสัตว์ (Amerah and Ravindran, 2015) นอกจากนี้ยังพบว่าการเสริมเบทาอีนในไก่เนื้อ ไก่งวง และเป็ด สามารถเพิ่มการเจริญเติบโต อัตราการย่อยได้ และเพิ่มประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว ทำให้คุณภาพซากดีขึ้น ไขมันหน้าท้องลดลง และเนื้อหน้าอกเพิ่มขึ้น (กันยา และคณะ, 2555) แต่ข้อมูลศึกษาการเสริมเบทาอีนในอาหารไก่เนื้อต่อประสิทธิภาพการผลิต และคุณภาพซากยังมีค่อนข้างจำกัด

ดังนั้นจึงเป็นที่มาของการทำสัมมนาในครั้งนี้เพื่อศึกษาผลการเสริมเบทาอีนในอาหารต่อประสิทธิภาพการผลิต และลักษณะซากของไก่เนื้

เบทาอีน (betaine)

เบทาอีนเป็นอนุพันธ์ไตรเมทิลของไกลซีนและมีคุณสมบัติเป็นกรดอะมิโน พบได้มากในหัวพืชและสัตว์ทะเลที่มีเปลือกแข็ง เช่น กุ้ง หอย ปู และสิ่งมีชีวิตหลายชนิด สามารถมีส่วนร่วมในการเผาผลาญโปรตีน และจับละลายกับโมเลกุลอื่นได้ดี (Tao Liu et al., 2023) มีรสหวาน ละลายได้ดีสามารถดูดซึมได้ง่าย (Zhengzhou, 2018) เบทาอีน มีบทบาทช่วยลดการขาดน้ำเมื่อสัตว์ได้รับความเครียดจากความร้อน ปรับโครงสร้างโปรตีน รักษาการทำงานของเอนไซม์ และชวยปรับสมดุลออสโมติก ควบคุมความสมดุลของน้ำในลำไส้ หรือช่วยปรับสมดุลของน้ำในร่างกายเพื่อรักษาสมดุลน้ำภายในเซลล์ (Sakomura et al., 2013) เบทาอีน ถูกใช้มานานหลายสิบปีเป็นอาหารเสริมเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของสัตว์เพิ่มน้ำหนักและเพิ่มประสิทธิภาพอาหารสัตว์ลดปริมาณไขมันในร่างกาย นอกจากนี้ยังช่วยเพิ่มความต้านทานต่อโรคให้กับสัตว์อีกด้วย (Ratriyanto et al., 2009)

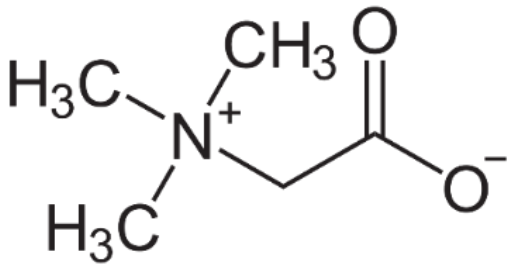

Figure 1 Structural formula of betaine.

Source: Rigano et al. (2000)

ผลการเสริมเบทาอีนในอาหารต่อประสิทธิภาพการผลิตของไก่เนื้อ

ปริมาณการกินได้ (Feed intake)

Afrin et al. (2018) เสริมเบทาอีนที่ระดับ 0.25, 0.35, 0.45 และ 0.60% ในอาหารไก่เนื้อ พบว่าการเสริมที่ระดับ 0.60% ส่งผลให้ปริมาณการกินได้สูงกว่ากลุ่มอื่น ($P<0.05$) ทั้งนี้เนื่องจากเบทาอีนเป็นสารสกัดจากธรรมชาติ มีรสหวานจึงทำให้มีปริมาณการกินได้เพิ่มขึ้น (Zhengzhou, 2018) แต่เสริมเบทาอีนที่ระดับ 0.25 และ 0.35% มีปริมาณการกินได้ไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุม ($P>0.05$) (Table 1) แต่จากการรายงานของ Al-Sagan et al. (2021) พบว่าการเสริมเบทาอีนที่ระดับ 0.075, 0.10 และ 0.15% ไม่ส่งผลต่อปริมาณการกินได้ (Table 3) ดังนั้น สรุปได้ว่าเสริมเบทาอีนที่ระดับ 0.60% มีผลต่อปริมาณการกินได้ที่เพิ่มขึ้นของไก่เนื้อ

Table 1 Effect of betaine supplementation in chicken on growth performance during 4th week.

Parameters	Level of betaine (%)					SEM	P-value
	0	0.25	0.35	0.45	0.60		
Body weight (g)	1182.3^{d}	1250.7^{c}	1343.2^{c}	1410.7^{a}	1379.6^{b}	5.3	***
Body weight gain (g/d)	67.5^{c}	73.0^{c}	78.8^{b}	83.0^{a}	81.4^{a}	2.5	**
Feed intake (g/d)	121.5^{c}	124.1^{c}	126.0^{bc}	130.3^{b}	146.5^{a}	2.2	**
FCR	1.8^{a}	1.7^{b}	1.6^{c}	1.6^{c}	1.8^{a}	0.0	**

* = Significant (P<0.05); ** = Significant (P<0.01); *** = Significant (P<0.001)

SEM =ค่าความคลาดเคลื่อนของข้อมูล

Source: Afrin et al. (2018)

น้ำหนักตัว

Afrin et al. (2018) พบว่าการเสริมเบทาอีนที่ระดับ 0.45% ส่งผลทำให้น้ำหนักตัวสุดท้าย และน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นสูงกว่ากลุ่มที่ไม่ได้เสริม (P<0.05) (Table 1) เป็นไปในทิศทางเดียวกับงานของ Al-Sagan et al. (2021) ที่เสริมเบทาอีนที่ระดับ 0.10% ส่งผลทำให้น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นสูงกว่ากลุ่มที่ไม่เสริม (P<0.05) (Table 3) ทั้งนี้เนื่องจากเบทาอีนมีความสามารถในการให้หมู่เมทธิลแก่โฮโมซิสเตอีนในปฏิกิริยาช่วยกระตุ้นการทำงานของเอนไซม์ ซึ่งมีความจำเป็นในการสังเคราะห์โปรตีนและเผาผลาญพลังงาน ทำให้สัตว์มีน้ำหนักเพิ่มขึ้น (Cadogan et al., 1993) ซึ่งขัดแย้งกับงานของ Nutautaite et al. (2020) ที่ทำการทดลองเสริมเบทาอีนที่ระดับ 0, 0.10, 0.20 และ 0.30% พบว่าการเสริมเบทาอีนไม่ส่งผลต่อน้ำหนักตัวของไก่เนื้อ (P>0.05) (Table 2) ดังนั้น สรุปได้ว่าเสริมเบทาอีนที่ระดับ 0.10 และ 0.45% ส่งผลให้น้ำหนักตัวสุดท้าย และน้ำหนักตัวเพิ่มสูงขึ้น

ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว (Feed conversion ratio; FCR)

Afrin et al. (2018) พบว่าการเสริมเบทาอีนที่ระดับ 0.25, 0.35 และ 0.45% มี FCR ดีกว่ากลุ่มควบคุมและกลุ่มที่เสริมเบทาอีนในระดับอื่นๆ (P<0.05) (Table 1) เป็นไปในทิศทางเดียวกับงานของ Al-Sagan et al. (2021) พบว่ากลุ่มที่เสริมเบทาอีนที่ระดับ 0.075, 0.10 และ 0.15% มี FCR ดีกว่ากลุ่มที่ไม่เสริมเบทาอีน (P<0.05) (Table 3) ทั้งนี้เนื่องจากเบทาอีนยังส่งผลให้การทำงานของลำไส้ทำงานได้ดี จึงสามารถย่อยและดูดซึมอาหารได้ดีขึ้น (Sakomura et al., 2013) ซึ่งขัดแย้งกับงานของ Nutautaite et al. (2020) พบว่าการเสริมเบทาอีนที่ระดับ 0.10, 0.20 และ 0.30% ส่งผลทำให้ FCR เพิ่มขึ้น (P<0.05) (Table 2) ดังนั้น สรุปได้ว่าเสริมเบทาอีนตั้งแต่ระดับ 0.075-0.45% ส่งผลให้มีประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวดีขึ้น

Table 2 Effect of betaine supplementation in chicken on growth performance at 35 days.

	Level of betaine (%)				
Parameters	0	0.10	0.20	0.30	P-value
Body weight (g)	2476.01	2479.59	2498.60	2499.04	0.678
ADG (g/d)	69.34	69.44	69.99	70.00	0.679
FCR	1.68[b]	1.78[a]	1.83[a]	1.86[a]	0.000

[a,b]Means in a row with different superscripts differ (P<0.05)

Source: Nutautaite et al. (2020)

Table 3 Effect of betaine supplementation in chicken on growth performance during 19-40 days

	Level of betaine (%)					
Parameters	0	0.075	0.10	0.15	SEM	P-value
Body weight gain (g)	1754[b]	1779[ab]	1838[a]	1798[ab]	30.05	*
Feed intake (g)	2981	2887	3004	2972	35.84	NS
FCR	1.623[a]	1.574[b]	1.577[b]	1.579[b]	0.014	**

(* P < 0.05, ** <0.001, *** < 0.001; NS, not significant) SEM: standard error of the mean.

Source: Al-Sagan et al. (2021)

ผลของการเสริมเบทาอีนในอาหารต่อซากและอวัยวะภายในของไก่เนื้อ

Afrin et al. (2018) พบว่าการเสริมเบทาอีนในอาหารที่ระดับ 0.35% ส่งผลให้มีเปอร์เซ็นต์เนื้อหน้าอกสูงสุด เมื่อเทียบกับกลุ่มที่ไม่ได้เสริมเบทาอีน และกลุ่มที่เสริมเบทาอีนในระดับ 0.25 และ 0.60% ($P<0.05$) แต่อวัยวะอื่นๆไม่แตกต่างกัน (Table 4) ซึ่งขัดแย้งกับการรายงานของ Nutautaite et al. (2020) ที่มีการเสริมเบทาอีนที่ระดับ 0.10 และ 0.30% ส่งผลให้มีเปอร์เซ็นต์เนื้อหน้าอกไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุม ($P>0.05$) (Table 5) และจากงานของ Al-Sagan et al. (2021) พบว่าการเสริมเบทาอีนไม่ส่งผลต่อคุณภาพซาก ($P>0.05$) (Table 6) ทั้งนี้เนื่องจากอาจเป็นเพราะการเสริมเบทาอีนในระดับที่ต่ำจึงอาจส่งผมให้ปริมาณการออกฤทธิ์ของเบทาอีนไม่เพียงพอที่จะช่วยกระตุ้นการอยากอาหารของไก่เนื้อ และการดูดซึมโปรตีนเพื่อเปลี่ยนมาเป็นกล้ามเนื้อได้ (Sakomura et al., 2013) ดังนั้น สรุปได้ว่าการเสริมเบทาอีนตั้งแต่ระดับ 0.075-0.30% ไม่ส่งผลต่อเปอร์เซ็นต์เนื้อหน้าอก และเปอร์เซ็นต์ซาก

Table 4 Effect of betaine fortifications on carcass part yields as percentages of broiler dressed weight of at 4th week of age.

Carcass	Dietary treatments						
Parameters (%)	0.0%	0.25%	0.35%	0.45%	0.60%	SEM	Sig
Dressing	54.0	57.0	53.0	55.0	59.0	0.1	NS
Breast	15.2^{b}	15^{b}	17.5^{a}	16.5^{ab}	14.9^{b}	0.0	*
Neck	4.0	3.5	3.2	3.3	2.7	0.4	NS
Back	9.7	11.0	12.0	10.0	10.8	0.7	NS
Wing	5.6	5.2	5.0	4.9	4.9	0.8	NS
Feet	5.6	5.2	5.0	4.9	4.7	0.6	NS
Liver	3.4	3.6	3.0	2.9	2.8	0.7	NS
Heart	0.7	0.6	0.6	0.5	0.5	0.2	NS
Gizzard	3.0	2.3	2.0	2.4	2.5	0.3	NS

SEM: standard error of the mean, NS: Non-Significant ($P>0.05$); *= Significant ($P<0.05$); ^{a,b}=Means having different superscript in the same row differ significantly.

Source: Afrin et al. (2018)

Table 5 Effect of feed supplemented with betaine on slaughter performance of broiler chickens at 35 days of age

Carcass	Dietary treatments					
Parameters	0.0%	0.10%	0.20%	0.30%	SEM	P-value
Slaughter, g	2633.80	2672.80	2609.20	2636.40	102.36	0.708
Eviscerated weight, g	1800.15	1823.15	1808.79	1821.10	67.26	0.737
Carcass, %	68.34	68.21	69.43	69.09	1.14	0.301
Breast muscles, %	35.93[a]	36.08[ab]	37.77[b]	36.63[ab]	0.88	0.049

[a,b]Means in a row with different superscripts differ ($p<0.05$). SEM: Standard error of means.

Source: Nutautaite et al. (2020)

Table 6 Effect of betaine fortifications on carcass part yields as percentages of broiler dressed weight of 40-day-old broiler chickens.

Carcass	Dietary treatments					
Parameters (%)	0.0%	0.075%	0.10%	0.15	SEM	Sig
Dressing	72.7	73.0	73.2	73.2	0.38	NS
Breast	38.9	39.0	39.0	40.3	39.5	NS
Leg	30.2	30.1	29.8	29.7	0.52	NS
Fat	2.0	1.8	1.7	1.8	0.16	NS
Liver	2.3	2.2	2.2	2.1	0.10	NS

NS: not significant

Source: Al-Sagan et al. (2021)

สรุป

การเสริมเบทาอีนในสูตรอาหารไก่เนื้อสามารถเสริมได้ตั้งแต่ระดับ 0.10-0.45 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากส่งผลให้น้ำหนักสุดท้าย น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวดีขึ้น และส่งผลให้เปอร์เว็นต์เนื้อหน้าอกเพิ่มขึ้น

เอกสารอ้างอิง

กันยา พลเสน, สุทธิพงศ์ อุริยะพงศ์สรรค์, ประสาน ตังควัฒนา, และ อมรรัตน์ วันอังคาร. 2555. “ผลการเสริมบีเทนในอาหารต่อสมรรถนะการผลิตคุณภาพซากและคุณภาพเนื้อของไก่เนื้อ”. **แก่นเกษตร40 ฉบับพิเศษ**. 2:458-462.

Ahmed A.A., Abdullah H.A., Alaeldein M.A., Abdulaziz A.A. and Elsayed O.H. 2021. “Effect of Different Dietary Betaine Fortifications on Performance,Carcass Traits, Meat Quality, Blood Biochemistry, And Hematology of Broilers Exposed to Various Temperature Patterns”. **Animals**. 11: 1555.

Amerah A.M. and Ravindran V. 2015. “Effect of coccidia challenge and natural betaine supplementation on performance, nutrient utilization, and intestinal lesion scores of broiler chickens fed suboptimal level of dietary methionine”. **Danisco Animal Nutrition, DuPont Industrial Bioscience**. Volume. 94 (4): 673-680.

Farhadi D., Hosseini S.M. and Dezfuli B.T. 2016. “Effect of house type on growth performance, litter quality and incidence of foot lesions in broiler chickens reared in varying stocking density”. **Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, University of Kurdistan, Sanandaj**, Iran. 5 (1): 69-78.

Gustafson R.H. and Bowen R.E. 1997. “Antibiotic use in animal agriculture”. **Journal of Applied Microbiology**, Volume. 83 (5): 531–541.

Afrin K., Shiblee A.S., Das G.B., Sikder H. and Hossain M.E. 2018. “Effects of betaine supplementation on productive performance, blood parameters and carcass characteristics of broiler”. **Indian Journal of Poultry Science**. 53 (1): 28-36.

Liu T., Ruan S., Mo Q., Zhao M., Wang J., Ye Z., Chen L., and Feng F. 2023. “Integrated Serum Metabolome and Gut Microbiome to Decipher Chicken Amino Acid Improvements Induced by Medium-Chain Monoglycerides”. **College of Biosystems Engineering and Food Science, Ningbo Research Institute, Zhejiang University, Hangzhou 310058, China**. 13, 208.

Nutautaite M., Alijosius S., Bliznikas S., Sasyte V., Viliene V., Pockevicius A. and Stupeliene A.R. 2020. “Effect of betaine, a methyl group donor, on broiler chicken growth performance, breast muscle quality characteristics, oxidative status and amino acid content”. **Italian journal of animal science**. 19 (1): 621-629.

Ratriyanto A., Mosenthin R., Bauer E. and Eklund M. 2009. “Metabolic, osmoregulatory and nutritionalfunctions of betaine in monogastric animals”. **Asian-Australasian Journal of Animal Sciences**. 22:1461–1467.

Rigano L., Dell'Acqua G. and Laboratories R.R. 2000. “Benefits of trimethylglycine (Betaine) in Personal-Care Formalations”.**Cosmetics and toiletries magazinc**. 115:47-54.

Sakomura N.K., Barbosa N.A.A., Longo F.A., Silva E.P., Bonato M.A. and Fernandes J.B.K. 2013. “Effect of dietary betaine supplementation on the performance, carcass yield, and intestinal morphometrics of broilers submitted to heat stress”. **Brazilian Journal of Poultry Science**. ISSN 105-112

Leeson S. and Atteh J.O. 1995. “Utilization of Fats and Fatty Acids by Turkey Poults”. **Department of Animal and Poultry Science**, University of Guelph, Guelph, Ontario, Canada, NIG 2W.

Wood K.M., Cadogan M.D., Ramshaw A.L. and Parums D.V. 1993. “The distribution of adhesion molecules in human atherosclerosis”.volume. 22 (5): 437-444.

Zhengzhou Delong. 2018. **Betaine**. http://th.bestplanthormones.com. 2 September 2023