ผลการเสริมเมไธโอนีนในอาหารต่อสมรรถภาพการผลิตไข่ของนกกระทาญี่ปุ่น

Effects of Dietary Methionine Supplementation on Egg Production Performance Of Japanese Quail

มงคลชัย อนุพันธ์

Mongkolchai Anupan

ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

บทคัดย่อ

การเลี้ยงนกกระทาญี่ปุ่นเพื่อผลิตไข่เชิงพาณิชย์มักพบข้อจำกัดด้านกรดอะมิโนจำเป็นในวัตถุดิบอาหาร โดยเฉพาะเมไธโอนีน สัมมนาครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อรวบรวมและวิเคราะห์ผลของระดับความเข้มข้นของเมไธโอนีนในอาหารต่อสมรรถภาพการผลิตไข่ของนกกระทาญี่ปุ่น จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่า ระดับความเข้มข้นของเมไธโอนีนในอาหารส่งผลโดยตรงต่อน้ำหนักไข่ ปริมาณการกินอาหารและอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นไข่ นกกระทาที่ได้รับอาหารที่ไม่มีเมไธโอนีน (0%) จะมีสมรรถภาพการผลิตที่ต่ำมาก โดยระดับความเข้มข้นของเมไธโอนีนในอาหารที่ 0.45–0.50% ถือเป็นระดับพื้นฐานที่เพียงพอต่อการรักษาสมรรถภาพการผลิตให้เป็นปกติ อย่างไรก็ตาม การศึกษาพบว่าการเพิ่มระดับความเข้มข้นของเมไธโอนีนให้สูงขึ้นถึงระดับ 1.50% จะให้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด ทั้งในการเพิ่มน้ำหนักไข่อย่างมีนัยสำคัญและทำให้อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นไข่ดีที่สุด ทว่าการใช้อาหารที่มีความเข้มข้นสูงเกินกว่านี้ (2.50–3.50%) จะไม่ช่วยเพิ่มผลผลิตไข่เพิ่มเติมและกลับส่งผลให้ประสิทธิภาพการใช้อาหารแย่ลง

คำสำคัญ : เมไธโอนีน การเสริมเมไธโอนีนในอาหาร สมรรถนะการผลิตไข่ นกกระทาญี่ปุ่น

บทนำ

การเลี้ยงนกกระทาญี่ปุ่น (*Coturnix japonica*) กำลังได้รับความนิยมมากขึ้น เนื่องจากมีผลผลิตไข่สูง ใช้เวลาสั้น และพื้นที่น้อย นอกจากนี้ ไข่นกกระทายังเป็นแหล่งโปรตีนคุณภาพสูงที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพผู้บริโภค ทำให้เป็นทางเลือกสำคัญในการผลิตไข่เชิงพาณิชย์ในหลายประเทศ (Kullawong et al., 2016; Reda et al., 2020) สมรรถภาพการผลิตไข่ของนกกระทาขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย โดยเฉพาะการจัดการด้านโภชนาการ โดยกรดอะมิโนเป็นสารอาหารที่จำเป็นต่อการสร้างโปรตีน หากได้รับไม่เพียงพอ อาจส่งผลต่ออัตราการไข่และคุณภาพไข่ (Alagawany et al., 2021; Aziz et al., 2025) เมไธโอนีนเป็นกรดอะมิโนจำเป็นที่มักขาดในสูตรอาหารจากพืช ส่งผลต่อการเจริญเติบโตและการผลิตไข่ (Reda et al., 2020; Aziz et al., 2025) การเสริมเมไธโอนีนในอาหารสามารถเพิ่มจำนวนไข่ น้ำหนักไข่ และปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้อาหาร อย่างไรก็ตาม ระดับที่เหมาะสมอาจแตกต่างขึ้นอยู่กับช่วงอายุและวัตถุประสงค์การเลี้ยง (Kullawong et al., 2016; Reda et al., 2020) มีรายงานวิจัยล่าสุด ศึกษาการลดระดับเมไธโอนีนในอาหารร่วมกับสารให้หมู่เมทิลอื่น ๆ เช่น โคลีนและเบทาอีน เพื่อลดต้นทุนอาหารและเพิ่มความยั่งยืนในการผลิต (Gül et al., 2023) ดังนั้นการศึกษาผลของการเสริมเมไธโอนีนในอาหารต่อสมรรถนะการผลิตไข่ของนกกระทาญี่ปุ่นจึงมีความจำเป็น เนื่องจากระดับเมไธโอนีนที่เหมาะสมอาจแตกต่างกันตามช่วงอายุและสภาพการเลี้ยง การศึกษานี้จะช่วยให้เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างระดับเมไธโอนีนกับสมรรถนะการผลิตไข่ได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

ผลการเสริมเมไธโอนีนในอาหารต่อสมรรถนะการผลิตไข่ของนกกระทาญี่ปุ่น

การศึกษาของ Kullawong et al. (2016) พบว่า การเสริมเมไธโอนีนในอาหารสำหรับนกกระทาญี่ปุ่นที่ระดับ 0.45–0.65% ไม่ส่งผลให้สมรรถภาพการผลิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในด้านน้ำหนักไข่ ปริมาณการกินอาหารเฉลี่ยต่อวัน และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นไข่ ในทุกช่วงอายุที่ศึกษา (Table 1) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าอาหารพื้นฐานที่ใช้ในการทดลองมีระดับเมไธโอนีนเพียงพอต่อความต้องการของนกกระทาแล้ว ในช่วงเริ่มให้ไข่ (6–10 สัปดาห์) และช่วงที่ให้ไข่อย่างสม่ำเสมอ (10–18 สัปดาห์) น้ำหนักไข่และปริมาณการกินอาหารของนกกระทาทุกกลุ่มมีค่าใกล้เคียงกัน แม้ว่าการเพิ่มระดับเมไธโอนีนจะมีแนวโน้มช่วยให้น้ำหนักไข่เพิ่มขึ้นและค่า FCR ลดลงเล็กน้อยในบางช่วงอายุ แต่ผลดังกล่าวไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อพิจารณาผลรวมตลอดช่วงอายุ 6–18 สัปดาห์ พบว่ากลุ่มที่ได้รับเมไธโอนีนที่ระดับ 0.60–0.65% มีแนวโน้มที่จะให้ประสิทธิภาพการใช้อาหารที่ดีกว่าเล็กน้อย อย่างไรก็ตาม การเสริมเมไธโอนีนในระดับสูงกว่าความต้องการกลับไม่ช่วยเพิ่มสมรรถนะการผลิตอย่างชัดเจน

จากผลการศึกษาของ Kullawong et al. (2016) สรุปได้ว่า การเสริมเมไธโอนีนในช่วง 0.45–0.65% ไม่ส่งผลต่อสมรรถภาพการผลิตของนกกระทาญี่ปุ่นอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งอาจเกิดจากการได้รับเมไธโอนีนอย่างเพียงพอจากสูตรอาหารพื้นฐาน หรือมีกรดอะมิโนจำเป็นชนิดอื่นเป็นปัจจัยที่จำกัดการตอบสนองต่อเมไธโอนีน

Aziz et al. (2025) รายงานว่าการเสริม DL-methionine ในอาหารมีผลอย่างมีนัยสำคัญต่อสมรรถนะการผลิตของนกกระทาญี่ปุ่น โดยเฉพาะในด้านน้ำหนักไข่ การกินอาหาร และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นไข่ ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงบทบาทสำคัญของกรดอะมิโนเมไธโอนีนในกระบวนการเผาผลาญและการผลิตของสัตว์ปีก การเพิ่มระดับ DL-methionine โดยเฉพาะในช่วง 1.50–3.50 g/kg ส่งผลให้น้ำหนักไข่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญในทุกช่วงอายุที่ศึกษา (Table 2) ชี้ให้เห็นว่าเมไธโอนีนเป็นกรดอะมิโนจำเป็นที่มีบทบาทโดยตรงในการสังเคราะห์โปรตีนและเป็น

องค์ประกอบสำคัญของไข่ เช่น อัลบูมินและไข่แดง การได้รับเมไธโอนีนในปริมาณเพียงพอจึงช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการสะสมสารอาหารในไข่ ทำให้เกิดน้ำหนักไข่ที่เพิ่มขึ้น (National Research Council, 1994; Leeson & Summers, 2001)

Table 1 Egg production of Japanese quails fed with different level of methionine in diet. (cont.)

Items	Experimental diets methionine (%)					SEM
	0.45	0.50	0.55	0.60	0.65	
			6 to 10 weeks of age			
Egg weight (g/b/d)	7.40	7.54	7.48	7.54	7.55	0.10
Average daily feed intake	19.72	19.48	19.45	19.50	19.41	0.28
Feed conversion ratio	2.67	2.58	2.60	2.58	2.57	0.05
			10 to 14 weeks of age			
Egg weight (g/b/d)	7.18	7.30	7.25	7.28	7.29	0.06
Average daily feed intake	20.99	21.05	20.81	20.62	20.52	0.38
Feed conversion ratio	2.93	2.88	2.87	2.84	2.81	0.07
			14 to 18 weeks of age			
Egg weight (g/b/d)	7.20	7.28	7.28	7.34	7.33	0.55
Average daily feed intake	21.31	20.91	20.94	21.04	20.86	0.26
Feed conversion ratio	2.96	2.87	2.88	2.87	2.84	0.04
			6 to 18 weeks of age			
Egg weight (g/b/d)	7.26	7.37	7.34	7.40	7.39	0.05
Average daily feed intake	20.68	20.48	20.40	20.39	20.26	0.12
Feed conversion ratio	2.85	2.78	2.78	2.76	2.74	0.03

Source: Kullawong et al. (2016)

ในด้านการกินอาหาร การเสริม DL-methionine ส่งผลให้การกินอาหารเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญในบางช่วงอายุ โดยเฉพาะในช่วง 8–12 และ 8–16 สัปดาห์ เมื่อข้อจำกัดด้านกรดอะมิโนอย่าง Methionine ถูกขจัดออกไป จะส่งผลให้กระบวนการเมแทบอลิซึมภายในร่างกายทำงานได้อย่างสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ส่งผลให้นกกระทามีอัตราการเจริญเติบโตและการผลิตไข่ที่สูงขึ้นตามศักยภาพทางพันธุกรรม ซึ่งกระบวนการทางสรีรวิทยาเหล่านี้ต้องการพลังงานและสารอาหารสนับสนุนเพิ่มขึ้น เป็นปัจจัยขับเคลื่อนให้นกต้องบริโภคอาหารมากขึ้นเพื่อตอบสนองต่อ ความต้องการของร่างกาย (National Research Council, 1994; McDonald et al., 2011) สำหรับการสร้างฟองไข่ที่มีขนาดใหญ่ขึ้นตามที่ปรากฏในผลการทดลอง ในช่วงอายุ 12–16 สัปดาห์พบว่าการเสริมเมไธโอนีนในระดับสูงอาจไม่จำเป็นต้องนำไปสู่การเพิ่มการกินอาหารเสมอไป (Table 2) ซึ่งอาจเกี่ยวข้องกับกลไกการควบคุมความอยากอาหารของสัตว์เมื่อได้รับสารอาหารที่เพียงพอ

สำหรับอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นไข่ (FCR) ผลการศึกษาของ Aziz et al., (2025) แสดงให้เห็นว่าการเสริม DL-methionine ในระดับ 1.50–2.50% เป็นระดับที่ดีที่สุดในการปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์จากอาหาร

โดยมีค่า FCR ต่ำกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สามารถวิเคราะห์ได้จากบทบาทเชิงหน้าที่ของ Methionine ในฐานะกรดอะมิโนจำเป็นลำดับแรก สำหรับโภชนาการสัตว์ปีก โดย DL-methionine ทำหน้าที่เป็นสารตั้งต้นหลักในกระบวนการ สังเคราะห์โปรตีนทางชีวภาพ และการสังเคราะห์โปรตีนในไข่ขาว (Albumin) (National Research Council, 1994; Leeson & Summers, 2001) การเสริมในระดับที่เหมาะสมจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์จากกรดอะมิโน และรักษาสมดุลของกรดอะมิโนในสูตรอาหาร ส่งผลให้กระบวนการเมแทบอลิซึมทำงานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ ลดการสูญเสียพลังงานในการขับไนโตรเจนส่วนเกิน และนำไปสู่การเพิ่มน้ำหนักไข่ ต่อหน่วยอาหารที่กินได้อย่างมีนัยสำคัญ ในขณะที่การเสริมในระดับสูงถึง 3.50% แม้ว่าจะช่วยเพิ่มน้ำหนักไข่ แต่กลับพบว่ามีแนวโน้มที่จะทำให้ค่า FCR สูงขึ้นเล็กน้อย (Table 2) แสดงให้เห็นว่าการได้รับเมไธโอนีนเกินความต้องการอาจลดประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์จากอาหาร

Table 2 Productive performance of Japanese quail as affected by dietary

Items	DL-Methionine Levels (%)					SEM	p Value	
	0	0.50	1.50	2.50	3.50		Linear	Quadratic
Egg weight (g)								
8-12 weeks	11.45^{c}	11.83^{b}	12.57^{a}	12.44^{a}	12.43^{a}	0.068	<0.001	<0.001
12-16 weeks	11.83^{c}	12.20^{b}	12.63^{a}	12.57^{a}	12.50^{a}	0.054	<0.001	<0.001
8-16 weeks	11.64^{c}	12.02^{b}	12.60^{a}	12.51^{a}	12.46^{a}	0.054	<0.001	<0.001
Feed intake (g/bird)								
8-12 weeks	823.00^{e}	847.00^{d}	868.00^{c}	900.33^{b}	919.33^{a}	4.81	<0.001	0.95
12-16 weeks	827.67^{b}	863.00^{ab}	893.33^{a}	851.67^{b}	838.33^{b}	11.08	0.79	<0.001
8-16 weeks	825.67^{c}	855.33^{b}	881.00^{a}	876.33^{a}	879.00^{a}	5.63	<0.001	<0.001
Feed conversion ratio (g feed/g egg)								
8-12 weeks	3.48^{a}	2.72^{c}	2.49^{d}	2.86^{c}	3.00^{b}	0.03	<0.001	<0.001
12-16 weeks	3.28^{a}	2.70^{c}	2.53^{d}	2.54^{d}	2.87^{b}	0.02	<0.001	<0.001
8-16 weeks	3.38^{a}	2.71^{c}	2.51^{d}	2.70^{c}	2.94^{b}	0.02	<0.001	<0.001

$^{a-e}$ Means in the same row with different superscripts differ significantly ($p < 0.05$). SEM: standard error of the mean.

Source: Aziz et al. (2020)

การศึกษาของ Reda et al. (2020) พบว่าการเสริม DL-methionine ในระดับ 0.1–0.3% สามารถช่วยปรับปรุงประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นไข่ (FCR) ได้อย่างมีนัยสำคัญ แม้ว่าจะไม่มีผลกระทบต่อปริมาณการกินอาหารและน้ำหนักไข่อย่างชัดเจน (Table 3) แสดงว่าเมไธโอนีนมีความสำคัญต่อการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้สารอาหาร โดยมีบทบาทในการส่งเสริมกระบวนการเมตาบอลิซึม (National Research Council, 1994; McDonald et al., 2011) มากกว่าการเพิ่มผลผลิตโดยตรงในบางช่วงอายุของนกกระทา

Table 3 Productive performance of Japanese Quails at 6 weeks

Parameter	AI (Control)	B2 (0.1%)	C2 (0.2%)	D4 (0.3%)	SEM	p-value
Egg Weight (g)	10.2^{c}	10.9^{b}	11.5^{a}	11.3^{ab}	0.3	-
Feed Intake (g/bird)	520.1	525.3	528.8	527.1	1.8	ns
Feed conversion ratio	3.28^{a}	3.12^{b}	3.01^{c}	3.05^{bc}	0.05	<0.05

treatments: A1 (Control): Basal diet without methionine supplementation in the diet; B2: Basal diet + 0.1% DL-methionine; C3: Basal diet + 0.2% DL-methionine; D4: Basal diet with 0.3% DL-methionine.
ns = not significant (p>0.05); SEM = standard error of the mean.

Source: Reda et al. (2025)

Table 4 Effect of adding choline and betaine to low methionine diets on performance in laying quails (n = 150).

	Treatments							
Parameters	C	LM	LMC	LMCB	LMCB1	LMCB2	S.E.M	P-value
Egg weight (g)	12.39	11.68	12.16	12.42	12.14	12.45	0.198	0.143
Feed intake (g/quail/d)	33.45	31.86	33.60	34.54	33.37	33.08	0.643	0.156
Feed conversion ratio	3.01	2.97	3.03	3.09	3.00	2.91	0.079	0.741

C: 0.45% methionine; LM: 0.30% methionine; LMC: 0.30% methionine + 0.15% choline; LMB: 0.30% methionine + 0.20% betaine; LMCB1: 0.30% methionine + 0.075% choline + 0.10% betaine; LMCB2: 0.30% methionine + 0.15% choline + 0.20% betaine.

Source: Gul et al. (2023)

นอกจากนี้ Gul et al. (2023) รายงานว่า การลดระดับเมไธโอนีนในอาหารลงเหลือ 0.30% ไม่ส่งผลต่อสมรรถภาพการผลิตไข่ (Table 4) ในกรณีที่มีการเสริมสารกลุ่มเมทิล เช่น โคลีนและเบทาอีน ซึ่งเป็นหลักฐานแสดงว่าสารเหล่านี้มีบทบาททดแทนเมไธโอนีนในบางส่วนได้ และอาจช่วยลดความต้องการในการใช้เมไธโอนีนในอาหารได้อย่างมีประสิทธิภาพ (National Research Council, 1994)

สรุป

กลุ่มนกกระทาที่ได้รับอาหารที่ปราศจากเมไธโอนีน (0%) จะมีประสิทธิภาพการผลิตที่ลดลงอย่างเห็นได้ชัด ระดับความเข้มข้นพื้นฐานที่ 0.45–0.50% เพียงพอต่อการรักษาสมรรถนะการผลิตให้เป็นปกติ แต่อย่างไรก็ตาม พบว่าการเพิ่มระดับความเข้มข้นของเมไธโอนีนไปจนถึง 1.50% จะเป็นจุดที่ให้ผลลัพธ์ดีที่สุด โดยช่วยเพิ่มน้ำหนักไข่อย่างมีนัยสำคัญและทำให้อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นไข่ดีที่สุด การใช้อาหารที่มีความเข้มข้นของเมไธโอนีนสูงเกินกว่านี้ (2.50–3.50%) ไม่ก่อให้เกิดประโยชน์เพิ่มเติมต่อน้ำหนักไข่ ซ้ำยังส่งผลเสียต่ออัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นไข่

เอกสารอ้างอิง

Alagawany, M., El-Hindawy, M. M., Attia, A. I., Farag, M. R., and El-Hack, M. E. A. (2021). Nutrient requirements of broiler chickens: A review. **International Journal of Veterinary Science**, 10(2), 104-110. https://doi.org/10.47278/journal.ijvs/2020.030

Aziz, T., Tariq, M., Ullah, N., Sarwar, M. I., Naqvi, S. N. H., and Tahir, M. (2025). "Effects of Methionine Supplementation on Growth, Productivity, and Health Parameters in Japanese Quails (Coturnix Coturnix Japonica). Journal" of **Animal and Plant Research**, 2(3): 6–9.

Gul, E. T., Olgun, O., Kılınç, G., Yıldız, A., and Sarmiento-García, A. (2023). Does the addition of choline and/or betaine to diets reduce the methionine requirements of laying quails? Assessment of performance and egg antioxidant capacity. **Poultry Science**, 102, Article 102816. https://doi.org/10.1016/j.psj.2023.102816

Kullawong, S., Hongladdaporn, C., Kruttaka, S., Boonkong, S., Nakhonkhwang, K., Kanha, N., Konwong, N., Somsee, A., & Butwong, A. 2016. "Effect of Methionine Supplementation on Egg Production of Laying Japanese Quails". **Khon Kaen Agriculture Journal,** 44(1): 482–487.

McDonald, P., Edwards, R. A., Greenhalgh, J. F. D., Morgan, C. A., Sinclair, L. A., and Wilkinson, R. G. (2011). **Animal nutrition (7th ed.)**. Pearson.

National Research Council. (1994). Nutrient requirements of poultry (9th rev. ed.). **National Academy Press.**

Reda, F. M., Swelum, A. A., Hussein, E. O. S., Elnesr, S. S., Alhimaidi, A. R., and Alagawany, M. 2020. "Effects of Varying Dietary DL-Methionine Levels on Productive and Reproductive Performance, Egg Quality, and Blood Biochemical Parameters of Quail Breeders". **Animals,** 10(10): 1839.