

ผลของการเสริมกรดบิวทีริกในอาหารต่อประสิทธิภาพการผลิตและคุณภาพไข่ของไก่ไข่

(Effects of Dietary Butyric Acid Supplementation on Performance and Egg Quality of Laying Hens)

ลลิตา ทรัพย์สมบัติ

Lalita Sabsombat

ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

บทคัดย่อ

สัมมนาฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการเสริมกรดบิวทีริกในอาหารต่อประสิทธิภาพการผลิตและคุณภาพไข่ของไก่ไข่ ได้ทำการรวบรวมและศึกษาจากเอกสารวิชาการจำนวน 3 ฉบับตั้งแต่ปี ค.ศ. 2015-2019 ซึ่งมีการเสริมกรดบิวทีริกในสูตรอาหารตั้งแต่ระดับ 0.005-5.0 กรัม/กิโลกรัม พบว่าการเสริมกรดบิวทีริกที่ระดับ 0.005 และ 0.5 กรัมในรูปแบบผงส่งผลต่อความหนาและความแข็งของเปลือกไข่ และเปอร์เซ็นต์อัลบูมิน แต่ไม่มีผลต่อประสิทธิภาพการผลิต ส่วนการเสริมที่ระดับ 2.5 และ 5.0 กรัมในรูปแบบกลีเซอไรด์ส่งผลต่อประสิทธิภาพการผลิตในด้านน้ำหนักของไข่ และสีของไข่แดงมีผลมาจากสารสีที่อยู่ในวัตถุดิบอาหารหลัก ดังนั้นจึงสามารถสรุปได้ว่าสามารถเสริมกรดบิวทีริกในระดับ 0.005-5.0 กรัม/กิโลกรัม โดยในรูปแบบของกลีเซอไรด์ส่งผลต่อน้ำหนักของไข่และเสริมกรดบิวทีริกในรูปแบบผงส่งผลต่อเปอร์เซ็นต์อัลบูมิน ความหนาและความแข็งของเปลือกไข่

คำสำคัญ : กรดบิวทีริก ไก่ไข่ คุณภาพไข่ ประสิทธิภาพการผลิต

บทนำ

คุณภาพของไข่ไก่นั้นมีความสำคัญอย่างมากในการเพิ่มจำนวนการบริโภคของผลิตภัณฑ์ไข่ เนื่องจากผู้บริโภคไข่ไก่ไม่มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับคุณประโยชน์ของไข่ไก่เพิ่มมากขึ้น ประกอบกับไข่ไก่เป็นสินค้าที่ราคาไม่สูงมากนักเมื่อเทียบกับสินค้าปศุสัตว์ชนิดอื่น ไข่ไก่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง เนื่องจากมีสารอาหารหลายชนิด เช่น ไข่ขาวมีโปรตีนสูงและมีกรดอะมิโนที่จำเป็นต่อร่างกาย เป็นต้น (กานดา, 2015)

กรดบิวทีริกมีบทบาทสำคัญในการเจริญเติบโตและการพัฒนาของเยื่อผิวในลำไส้และมีฤทธิ์ต้านจุลชีพในสัตว์ปีก (Leeson et al., 2005) กรดบิวทีริกยังทำหน้าที่เป็นแหล่งพลังงานสำหรับเซลล์เยื่อผิวของลำไส้เล็ก (Mahdavi and Torki, 2009) ซึ่งสามารถเพิ่มจำนวนและขนาดของวิลไล และเพิ่มพื้นที่ผิวในการดูดซึมสารอาหารภายในลำไส้ (Guilloteau et al., 2010) นอกจากนี้กรดบิวทีริกยังช่วยยับยั้งเชื้อก่อโรค เช่น *Salmonella Enteritidis* (Van Immerseel 2005; Namkung et al., 2011) ยังมีงานวิจัยที่แสดงผลในเชิงบวกของการใช้กรดบิวทีริกต่อการเพิ่มขึ้นของน้ำหนักตัว และอัตราการเปลี่ยนอาหารในไก่เนื้อ (Levy et al., 2015) อย่างไรก็ตามยังไม่มีการศึกษาเกี่ยวกับระดับของกรดอินทรีย์ที่เสริมในอาหารหลักต่อประสิทธิภาพการผลิตและจุลินทรีย์ภายในลำไส้ ด้วยเหตุผลข้างต้นสมมนาฉบับนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการเสริมกรดบิวทีริกในอาหารต่อประสิทธิภาพการผลิตและคุณภาพไข่ของไก่ไข่

กรดบิวทีริก (Butyric Acid) เป็นกรดไขมันชนิดอิ่มตัว มีจำนวนคาร์บอนเท่ากับ 4 อะตอม ซึ่งเป็นกรดไขมันสายสั้นๆ ที่มีจุดหลอมเหลวต่ำ ระบายได้ง่าย มีคุณสมบัติเป็นกรดอ่อนๆ ที่พบได้ในไขมันสัตว์ น้ำมันพืช น้ำมัน และไขมันเนย โดยมีสูตรทางเคมี คือ $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$ สร้างได้จากแบคทีเรียประเภท butyric acid bacteria ได้แก่ แบคทีเรียในสกุล *Clostridium* ที่เป็นสาเหตุการเสียของอาหาร ทำให้เกิดกลิ่นผิดปกติ และมีรสเปรี้ยว (พิมพ์เพ็ญ และ นิธิยา, 2023) ทางด้านโภชนศาสตร์นิยมเสริมในรูปแบบแคลเซียมบิวทีเรต (Maertens, 2007) ซึ่งประโยชน์ของกรดบิวทีริก คือเป็นแหล่งพลังงานให้กับเนื้อเยื่อเมือก โดยเฉพาะที่ลำไส้เล็กและลำไส้ใหญ่ กรดบิวทีริกจะทำให้วิลไลภายในลำไส้มีขนาดและจำนวนเพิ่มขึ้น ซึ่งช่วยในการดูดซึมสารอาหาร และยังช่วยเพิ่มพื้นที่ของเยื่อผนังลำไส้ ทำให้สามารถดูดซึมสารอาหาร หรือวิตามินที่ไม่ละลายน้ำได้เพิ่มขึ้นอีกด้วย นอกจากนี้ยังช่วยสร้างสมดุลของจุลินทรีย์ภายในลำไส้ ส่งเสริมจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ให้อยู่ในปริมาณที่เหมาะสม เช่น *Lactobacillus* เป็นต้น และลดหรือทำลายจุลินทรีย์ที่เป็นเชื้อก่อโรค เช่น *Escherichia coli* ได้อีกด้วย (Amprohealth, 2018)

ผลของการเสริมกรดบิวทีริกต่อประสิทธิภาพการผลิต

Dani-el et al., (2019) ทำการศึกษาผลของการเสริมกรดบิวทีริกในอาหารไก่ไข่ เพื่อประเมินประสิทธิภาพการผลิต เสริมกรดบิวทีริกในรูปแบบผงในอาหารทางการค้าที่ระดับ 0 และ 0.005 กรัม/กิโลกรัม พบว่าน้ำหนักไข่ มวลไข่ เปอร์เซ็นต์ผลผลิตของไข่ อัตราการกินได้ต่อวันและน้ำหนักของแม่ไก่ เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุมไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P < 0.05$) (Table 1) เป็นไปในทิศทางเดียวกันของงาน Sobczak and Kozłowski, (2016) ทำการศึกษาผลของการเสริมกรดบิวทีริกที่ระดับ 0.5 กรัม/กิโลกรัม และ โซเดียมบิวทีเรตระดับ 0.7 กรัม/กิโลกรัม พบว่าน้ำหนักไข่ มวลไข่ เปอร์เซ็นต์ผลผลิตของไข่ อัตราการกินได้ต่อวันและน้ำหนักของแม่ไก่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) (Table 2) ซึ่งเป็นไปในทิศทางเดียวกันกับงานของ Jahanian and Golshadi, (2015) ได้ศึกษาผลของการเสริมกรดบิวทีริกในอาหารพื้นฐานสองอย่าง โดยใช้ข้าวโพดและข้าวสาลี เสริมกรดบิวทีริกในรูปแบบของกลีเซอไรด์ ที่ระดับ 0, 2.5 และ 5.0 กรัม/กิโลกรัม พบว่าน้ำหนักของไข่ที่เสริมด้วยกรดบิวทีริกกลีเซอไรด์เพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) และมวลไข่ เปอร์เซ็นต์ผลผลิตของไข่ อัตราการกินได้ต่อวันและน้ำหนักของแม่ไก่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) (Table 3) ซึ่งผลที่แตกต่างกัน อาจเนื่องมาจากความสามารถในการย่อยและการดูดซึมของไก่แต่ละตัวนั้นแตกต่างกันออกไป (Marusich et al., 1960)

Table 1 Effects of butyric acid on egg production in laying hens

Diet	Control	Butyric Acid 0.005 g/kg	SEM	P-value
Egg Weight (g)	60.71	60.70	0.17	0.6649
Egg Mass (g)	55.23	54.74	0.16	0.7637
Egg Production (%)	91.57	90.87	0.01	0.8130
Feed Intake (g/hen/day)	104.27	104.97	2.72	0.6424
Hen Weight (g)	1716.10	1720.51	14.30	0.7386

SEM = Standard Error of Means, Butyric Acid 0.005 g/kg

Source: Dani-el et al., (2019)

Table 2 Effects of butyric acid on egg production in laying hens

Diet	control	Butyric Acid 0.5 g/kg	Sodium Butyrate 0.7 g/kg	P-value
Egg weight, g	66.10 ± 1.75	65.90 ± 1.18	65.90 ± 1.61	0.346
Egg mass, g/hen	62.90 ± 1.70	62.70 ± 1.41	62.50 ± 2.09	0.894
Laying rate, %	95.10 ± 1.37	95.20 ± 1.93	94.90 ± 1.73	0.948
Feed intake, g/hen	117.00 ± 3.1	116.00 ± 3.0	116.00 ± 3.80	0.932
FCR, g feed/g egg mass	1.86 ± 0.04	1.86 ± 0.04	1.86 ± 0.04	0.998

Source: Sobczak and Kozłowski, (2016)

Table 3 Effects of butyric acid glycerides (BAG) on egg production in laying hens

Diet	Egg weight (g)	Egg production (%)	Egg mass (g/d per hen)	ADFI (g/d per hen)	FCR (g feed/g egg)
Corn-based					
Control	63.56	71.93	45.72	114.40	2.50
Butyric Acid Glycerides 2.5 g/kg	64.50	71.94	46.40	114.00	2.46
Butyric Acid Glycerides 5.0 g/kg	64.95	72.47	47.07	114.30	2.43
Wheat-based					
Control	62.62	70.40	44.08	113.70	2.58
Butyric Acid Glycerides 2.5 g/kg	62.56	72.59	45.41	114.20	2.51
Butyric Acid Glycerides 5.0 g/kg	62.82	75.74	47.58	115.20	2.42
SEM	0.43	0.64	0.41	1.00	0.02
P-value	0.001	0.248	0.162	0.832	0.116

SEM = Standard Error of Means

Source: Jahanian and Golshadi, (2015)

ผลของการเสริมกรดบิวทีริกต่อคุณภาพของไข่ไก่

จากผลการทดลองของ Dani-el et al., (2019) แสดงถึงผลการเสริมกรดบิวทีริกต่อคุณภาพของไข่ไก่ พบว่าการเสริมที่ระดับ 0.005 กรัม/กิโลกรัม ไม่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์ของไข่ขาว ไข่แดง และอัลบูมิน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) (Table 4) แต่มีผลต่อความแข็งแรงของเปลือกไข่เพิ่มขึ้น เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ซึ่งไม่ไปในทิศทางเดียวกันกับงานของ Sobczak and Kozłowski, (2016) พบว่าความหนาเปลือกไข่และเปอร์เซ็นต์ไข่ขาวของกลุ่มที่เสริมด้วยกรดบิวทีริกและโซเดียมบิวทีเรตเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ส่วนเปอร์เซ็นต์ของค่าฮอกยูนิต ไข่แดง และอัลบูมิน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) (Table 5) ซึ่งไม่ไปในทิศทางเดียวกันกับงานของ Jahanian and Golshadi, (2015) พบว่าสีของไข่แดง เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) (Table 6) และความหนา ความแข็งแรงของเปลือกไข่ ค่าฮอกยูนิต และดัชนีของไข่แดงไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) ซึ่งความหนาและความแข็งแรงของเปลือกไข่ที่เพิ่มขึ้นนั้นอาจเป็นผลมาจากการดูดซึมแร่ธาตุและโปรตีนเพิ่มขึ้น ซึ่งกรดบิวทีริกหรือบิวทีเรตนั้นมีบทบาทสำคัญในการพัฒนาเยื่อหุ้มในลำไส้มากกว่ากรดอินทรีย์ชนิดอื่นๆ การรวมกรดในอาหารสัตว์ปีกสามารถลดค่า pH ในกระเพาะอาหารได้ ซึ่งอาจเร่งการเปลี่ยนเพปซิโนเจนไปเป็นเพปซินได้ จึงช่วยเพิ่มอัตราการดูดซึมของโปรตีน กรดอะมิโนและแร่ธาตุรวมถึงแคลเซียม (KAYA et al., 2013) และงานวิจัยของ Dani-el et al., (2019) และ Jahanian and Golshadi, (2015) ยังกล่าวอีกว่าการเสริมกรดบิวทีริกส่งผลต่อวิไลในลำไส้ซึ่งมีความยาวขึ้น ทำให้อายุการปลดระวางของแม่ไก่ยาวขึ้นอีกด้วย และสีของไข่แดงจะเพิ่มขึ้นนั้นมีปัจจัยขึ้นอยู่กับสารสีที่อยู่ในวัตถุดิบของอาหารหลัก

Table 4 Effects of Butyric Acid on egg quality in laying hens

Diet	Control	Butyric Acid	SEM	P-value
Eggshell Breaking Strength (N)	48.13	50.16	0.33	0.0493
Shell (%)	14.19	14.29	0.13	0.7388
Yolk (%)	28.54	28.70	0.13	0.8468
Albumen (%)	59.85	60.14	0.23	0.9275

SEM = Standard Error of Means, Butyric Acid 0.005 g/kg

Source: Dani-el et al., (2019)

Table 5 Effects of Butyric Acid on egg quality in laying hens

Diet	control	Butyric Acid 0.5 g/kg	Sodium Butyrate 0.7 g/kg	P-value
Eggshell thickness,mm	0.35 ^b ± 0.03	0.36 ^a ± 0.03	0.36 ^a ± 0.03	0.003
Shell strength, N	36.80 ± 9.30	38.70 ± 7.76	38.90 ± 7.28	0.156
Yolk color, points	11.70 ± 0.83	11.70 ± 0.80	11.90 ± 0.61	0.113
Haugh units	81.40 ± 7.43	83.10 ± 6.14	82.70 ± 7.07	0.235
Yolk	25.80 ± 0.79	25.70 ± 0.58	26.00 ± 0.60	0.431
Albumen	64.40 ± 2.25	64.20 ± 1.90	63.80 ± 2.06	0.125
Shell	9.83 ^b ± 0.98	10.1 ^{0a} ± 0.87	10.20 ^a ± 0.86	0.009

^{abc} Means within a row with on a common superscripts differ significantly ($P \leq 0.05$)

Source: Sobczak and Kozłowski, (2016)

Table 6 Effect of butyric Acid Glycerides (BAG) on egg quality in laying hens

Diet	Shell thickness (mm)	Shell strength (kg/cm ²)	Haugh unit	Yolk index	Yolk color score
Corn-based					
Control	0.34	2.79	93.50	0.46	7.08
Butyric Acid Glycerides 2.5 g/kg	0.36	2.70	91.74	0.46	7.08
Butyric Acid Glycerides 5.0 g/kg	0.35	3.14	92.56	0.45	6.98
Wheat-based					
Control	0.34	2.71	94.77	0.46	6.48
Butyric Acid Glycerides 2.5 g/kg	0.35	3.02	93.48	0.45	6.07
Butyric Acid Glycerides 5.0 g/kg	0.36	3.04	94.60	0.45	6.58
SEM	0.010	0.16	1.18	0.01	0.17
P-value	0.996	0.728	0.101	0.732	0.001

SEM = Standard Error of Means

Source: Jahanian and Golshadi, (2015)

สรุป

การเสริมกรดบิวทีริกในอาหารไก่ไข่สามารถทำได้และการเสริมที่ระดับ 0.005-5.0 กรัม/กิโลกรัมในอาหาร โดยในรูปแบบของกลีเซอไรด์ส่งผลต่อน้ำหนักของไข่และการเสริมกรดบิวทีริกในรูปแบบผงส่งผลต่อเปอร์เซ็นต์อัลบูมิน ความหนาและความแข็งของเปลือกไข่

เอกสารอ้างอิง

กานดา ล้อแก้วมณี. 2558. ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อคุณภาพไข่. *ข่าวสารเกษตรศาสตร์*. 60 (2): 1-8.

พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์ และ นิธิยา รัตนานนท์. 2023. *กรดบิวทีริก*.

<https://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/1090/butyric-acid>. 23 ธันวาคม.

Website

พิมพ์เพ็ญ และ นิธิยา. 2023. *กรดบิวทีริก*

<https://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/1090/butyric-acid/> 23 ธันวาคม.

Website

Amprohealth. 2018. *ประโยชน์ของกรดบิวทีริก*. <https://amprohealth.com/nutrition/butyric-acid/> 23 ธันวาคม. Website

Dani-el., R.H. 2019. "The Effects of Butyric Acid on Performance Parameters, Egg Quality and Nutrient Utilization in Young White Leghorn Hens". *Theses and Dissertations in Animal Science*. 183. <https://digitalcommons.unl.edu/animalscidiss/183>

Guilloteau, P., Martin, L., Eeckhaut, V., Ducatelle, R., Zabielski, R. and Van Immerseel, F. 2010. From the gut to the peripheral tissues: The multiple effects of butyrate. *Nutr. Res. Rev.* 23:366–384.

Jahanian., R., and Golshadi., M. 2015. "Effect of dietary supplementation of butyric acid glycerides on performance, immunological responses, ileal microflora, and nutrient digestibility in laying hens fed different basal diets". *Livestock Science*.178: 228-236

KAYA, H., KAYA A., GÜL M., ÇELEBI Ş., 2013 "The effect of zeolite and organic acid mixture supplementation in the layer diet on performance, egg quality traits and some blood parameters". *J. Anim. Vet. Adv.* 12: 782-787

- Kotunia, A., Wolinsk, J., Laubitz, D., Jurkowska, M., Romé, V., Guilloteau, P. and Zabielsk., R. 2004. Effect of sodium butyrate on the small intestine development in neonatal piglets fed by artificial sow. **Journal of physiology and pharmacology: an official journal of the Polish Physiological Society**. 55 Suppl 2(Suppl 2):59-68
- Leeson, S., Namkung, H., Antongiovanni, M. and Lee, E.H. 2005. Effect of butyric acid on the performance and carcass yield of broiler chickens. **Poult. Sci.** 84:1418–1422.
- Levy, A.W., Namkung, H., James, W.K., Fuller, L., Williams, S., Lee., Mathis, F.G., Lumpkins, B. and Valdez, F. 2015. Effect of feeding an encapsulated source of butyric acid (ButiPEARL) on the performance of male Cobb broilers reared to 42 d of age. **Poultry Science**. 94: 1864–1870
- Maertens, L. 2007. Effect of dietary additive of Ovackrack on the performance of broilers fed a wheat based diet. **Ilvo**. (4): 1- 6.
- Mahdavi, R. and Toki, M. 2009. Study on usage period of dietary protected butyric acid on performance, carcass characteristics, serum metabolite levels and humoral immune response of broiler chickens. **J. Anim. Vet. Adv.** 8 (9): 1702-1709.
- Marusich, W.L., Ritter, E.D., and Bauernfeind J.C. 1960 Evaluation of carotenoids pigment for coloring egg yolk. **Poult. Sci.** 39: 1338
- Namkung, H., Yu, H., Gong, J. and Leeson, S. 2011. Antimicrobial activity of butyrate glycerides toward *Salmonella typhimurium* and *Clostridium perfringens*. **Poult. Sci.** 90: 2217–2222
- Sobczak, A., and Kozłowski, K. 2016. “Effect of dietary supplementation with butyric acid or sodium butyrate on egg production and physiological parameters in laying hens”.**European Poultry Science**.80: 1612-91199
- Van Immerseel, F., Boyen, J., Gantois, I., Timbermont, L., Bohez, L., Pasmans, F., Haesebrouck, F. and Ducatelle, R. 2005. Supplementation of coated butyric acid in the feed reduces colonization and shedding of *Salmonella* in poultry. **Poult. Sci.** 84: 1851–1856.