

ผลการเสริมกรดฟอร์มิกในอาหารไก่กระທงต่อสมรรถนะการผลิตและลักษณะซาก
(The Effects of Formic acid Supplementation in Broiler Feed on Production Performance
and Carcass Characteristics)

เจษฎา ไชยโคตร
Jessada Chaiyakot

ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

บทคัดย่อ

การใช้กรดเป็นส่วนเสริมในอาหารอาจช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต การดูดซึมอาหาร เนื่องจากกรดสามารถช่วยปรับสภาพความเป็นกรดในระบบทางเดินอาหารให้เหมาะสมสำหรับการย่อยและดูดซึมอาหาร ดังนั้น สัมมนาฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการเสริมกรดฟอร์มิกในอาหารต่อประสิทธิภาพการเจริญเติบโต และลักษณะซากของไก่เนื้อ ได้ทำการรวบรวมและศึกษาจากเอกสารวิชาการจำนวน 3 ฉบับระหว่างปี ค.ศ. 2016-2024 ซึ่งมีการเสริมกรดฟอร์มิกในอาหารในระดับ 2.44-7.32 กรัม/กิโลกรัมอาหาร และพบว่ากรดที่ระดับ 5 กรัม/กิโลกรัมอาหาร มีผลทำให้น้ำหนักตัวของไก่เนื้อเพิ่มขึ้น ทำให้ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวดีขึ้น ไม่ส่งผลต่อปริมาณการกินได้ พบว่าการเสริมกรดฟอร์มิกในระดับ 5-7.32 กรัม/กิโลกรัมอาหาร ทำให้น้ำหนักซากหลังการตัดแต่งสูงขึ้น แต่เนื้อหน้าอก และเนื้อต้นขาไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุม การเสริมกรดฟอร์มิกในระดับ 5 กรัม/กิโลกรัมอาหาร ส่งผลให้ค่าความสูงวิลลัสลำไส้เล็กเพิ่มขึ้น แต่ไม่พบความแตกต่างของค่าความลึกของครีปต์ ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าการเสริมกรดฟอร์มิกในอาหารไก่เนื้อที่ระดับ 5 กรัม/กิโลกรัมอาหาร ส่งผลให้น้ำหนักตัวเพิ่มขึ้น ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวดีขึ้น น้ำหนักซากเพิ่มขึ้น และคุณภาพลำไส้ดีขึ้น

คำสำคัญ: กรดฟอร์มิก สมรรถนะการผลิต ลักษณะซาก ไก่เนื้อ

บทนำ

การผลิตไก่เนื้อเป็นอุตสาหกรรมที่มีความสำคัญต่อประเทศไทยมีอัตราการขยายตัวเพิ่มมากขึ้นตามความต้องการของผู้บริโภคที่เพิ่มขึ้นทั้งในและต่างประเทศ (FAO, 2023) ในการเลี้ยงไก่เนื้อเพื่อให้ได้ผลผลิตที่ดี มีปัจจัยหลายอย่างเข้ามาเกี่ยวข้อง เช่น การสุขภาพ การจัดการสภาพแวดล้อม โรงเรือน และการจัดการด้านอาหาร เป็นต้น โดยเฉพาะการจัดการด้านอาหารเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญในไก่เนื้อที่ ส่งผลต่อการเจริญเติบโต ประสิทธิภาพการย่อยและการดูดซึมสารอาหารจำพวกไขมัน โปรตีน จึงได้มีการหาวิธีการต่างๆ มาช่วยทำให้การใช้อาหารมีประสิทธิภาพมากขึ้น เพื่อให้ไก่ได้รับสารอาหารต่างๆอย่างเพียงพอ และดูดซึมได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทางเลือกหนึ่งคือการใช้กรดอินทรีย์ โดยประโยชน์ของกรดอินทรีย์ในไก่คือกระตุ้นการกินได้ ปรับสภาพ ความเป็นกรดในระบบทางเดินอาหาร (Mohammadagheri et al., 2020) โดยกรดอินทรีย์มีหลายชนิด เช่น กรดฟอร์มิก และกรดซิตริก และกรดแลคติก เป็นต้น (Miller and Crowley 2020) ปัจจุบันพบมีการใช้กรดอินทรีย์มากขึ้นในอาหารสัตว์ปีก เนื่องจากมีฤทธิ์ มีความเป็นกรดทำให้สามารถปรับค่า pH ในลำไส้เล็กของไก่เนื้อได้ เช่น ปรับ pH ให้อยู่ในสภาพที่ไม่เอื้อต่อการเกิดของแบคทีเรียก่อโรค เช่น E-coli, salmonella spp. และ Clostridium perfringens (Naseri et al., 2012) แต่การใช้กรดฟอร์มิกนั้นไม่ได้ออกฤทธิ์ต่อการเจริญเติบโตอย่างชัดเจน แต่ช่วยยับยั้งการเกิดจุลินทรีย์และแบคทีเรียก่อโรคในระบบสัณฐานวิทยาลำไส้เล็ก และอาจส่งผลถึงการเจริญเติบโต (Huyghebaert et al., 2010) ดังนั้นสมมติฐานนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษางานวิจัยผลของการเสริมกรดฟอร์มิกในอาหารต่อประสิทธิภาพการผลิต คุณภาพซาก และสัณฐานวิทยาลำไส้เล็กของไก่เนื้อ

ผลการเสริมกรดฟอร์มิกในอาหารไก่เนื้อต่อสมรรถนะการผลิต

ผลของกรดฟอร์มิกต่อสมรรถนะการผลิตของไก่เนื้อ จากการศึกษาของ Mohamed et al. (2024) กรดฟอร์มิกในระดับ 2.44, 4.88, 7.32 กรัม/กิโลกรัมอาหาร โดยการทดลองนี้ใช้ลูกไก่พันธุ์ Ross 308 คละเพศ จำนวน 300 ตัว ระยะเวลา 1-35 วัน ไม่มีความแตกต่างในด้านสมรรถนะการผลิตโดยอ้างจากตัวชี้วัด น้ำหนักตัวสุดท้าย น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นต่อวัน ปริมาณการกินได้ และการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว ไม่มีความแตกต่างกันจากกลุ่มควบคุม ($P < 0.05$) Table 1 ในขณะที่งานของ Naela and Reda (2016) ที่ได้เสริมกรดฟอร์มิกในระดับ 5 กรัม/กิโลกรัมอาหาร โดยการทดลองนี้ใช้ลูกไก่กระทิง คละเพศ จำนวน 360 ตัว ระยะเวลา 1-35 วัน พบว่ามีน้ำหนักสุดท้ายสูงขึ้น การเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ แต่ปริมาณการกินได้ไม่พบความแตกต่างจากกลุ่มควบคุม ($P < 0.05$) Table 2 สอดคล้องข้อมูลส่วนใหญ่กับงานของ ในการเสริมกรดฟอร์มิกในระดับ 5 กรัม/กิโลกรัมอาหาร โดยการทดลองนี้ใช้ลูกไก่พันธุ์ คอบบ์-500 คละเพศ จำนวน 480 ตัว ระยะเวลา 1-35 วัน พบว่า มีน้ำหนักสุดท้ายสูงขึ้น การเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวดีขึ้น ปริมาณการกินได้ลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) Table 3 จึงสรุปได้ว่าการเสริมกรดการเสริมกรดฟอร์มิกในอาหารไก่เนื้อที่ 5 กรัม/กิโลกรัมอาหาร ส่งผลต่อสมรรถนะการเจริญเติบโตในด้าน การเพิ่มขึ้นของน้ำหนักตัว และการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว อาจเพราะกรดฟอร์มิกช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการดูดซึมอาหารส่งผลให้สมรรถนะการผลิตดีขึ้น

Table 1. Body weight, body weight gain, Feed intake and feed conversion ratio of broilers as affected by dietary supplementation of antibiotic or formic acid levels

Parameters	NC	PC	FA2	FA4	FA6	SEM	<i>P</i> -value
LWB (g)	1938.46	2025.33	1886.72	1988.94	1978.00	1.96	0.113
BWG (g/d)	59.16	61.87	57.53	60.76	60.38	0.36	0.111
FI (g/d)	94.77	102.61	93.92	97.33	100.22	1.79	0.563
FCR	1.60	1.66	1.63	1.60	1.67	0.03	0.638

-NC:control. PC: Colistin antibiotic 0.5 g/ kg. FA2, FA4 and FA6: formic acid 2, 4 and 6 Cm³/ kg. (P<0.05)

Source: Mohamed et al. (2024)

Table 2. Effect of formic acid and potassium di-formate on the Growth Performance

Parameters	Control	FA	KDF	<i>P</i> -value
Initail BW(g)	36.03±3.72	36.03±3.65	36.02±3.62	0.761
Final BW (g)	1601±160.5 ^a	1678±168.2 ^b	1688±169.1 ^b	0.004
Total weight gain(g)	1565±156.8 ^a	1642±164.3 ^b	1652±165.4 ^b	0.004
Total feed Intake(kg)	3.60±0.38	3.24±0.33	3.23±0.34	0.065
FCR	2.30±0.25 ^a	1.97±0.21 ^b	1.95±0.20 ^b	0.008

FA: Formic acid 5 g/kg diet, KDF: Potassium di-formate 5 g/kg diet.

^{a,b} Within a row, values with different superscripts are significantly different. (P< 0.05)

Source: Naela and Reda (2016)

Table 3. Effect of thyme, formic acid, and Thyme + formic acid on the Growth Performance

Parameters	Control	Thyme	formic acid	Thyme+ formic acid	<i>P</i> value
Initail BW(g)	36.03±3.7	36.03±.7	36.02±3.8	36.03±3.6	0.734
Final BW (g)	1517.14±151.9 ^b	1601.33±161.2 ^a	1595.86±159.8 ^a	1609.78±162.3 ^a	0.015
weight gain(g)	1481.11±148.5 ^b	1573.75±158.2 ^a	1559.85±156.2 ^a	1573.75±157.4 ^a	0.006
Total FI(g)	3252.7±325.6 ^a	2957.1±295.9 ^b	2917.1±291.8 ^b	2921.5±292.8 ^b	0.001
FCR	2.19±0.22 ^a	1.88±0.20 ^b	1.87±0.21 ^b	1.85±0.20 ^b	0.003

Thyme 1 g/kg diet, formic acid 5 g/kg diet, and Thyme 1 g/kg diet+ formic acid 5 g/kg diet.

^{a,b} Within a row, values with different superscripts are significantly different. (P < 0.05)

Source: Naela et al. (2016)

ผลการเสริมกรดฟอर्मิกในอาหารไก่เนื้อต่อลักษณะของซาก

Mohamed et al. (2024) พบว่าการเสริมกรดฟอर्मิกในระดับ 4.88 และ 7.32 กรัม/กิโลกรัมอาหาร มีเปอร์เซ็นต์ซากสูงกว่ากลุ่มที่ไม่เสริมอย่างมีนัยสำคัญ และปริมาณที่ 2.44 และ 4.88 กรัม ที่มีเปอร์เซ็นต์หน้าอกสูงกว่ากลุ่มควบคุม แต่เปอร์เซ็นต์ต้นขาต่ำกว่ากลุ่มควบคุม และกลุ่มที่เสริมด้วยกรดฟอर्मิก 7.32 กรัม มีเปอร์เซ็นต์ต้นขาไม่ต่างจากกลุ่มควบคุม ตับและม้ามต่ำกว่ากลุ่มที่ควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งในด้านเปอร์เซ็นต์ซากสอดคล้องกับงานของ Naela and Reda (2016) ในการเสริมกรดฟอर्मิกในอาหารไก่เนื้อที่ 5 กรัม/กิโลกรัมอาหาร ที่มีน้ำหนักซากสูงกว่ากลุ่มที่ไม่ได้เสริมแต่น้ำหนักอวัยวะภายในกลับไม่แตกต่าง (Table 5) ซึ่งสอดคล้องกับงานของ Naela et al. (2016) การเสริมกรดฟอर्मิกในอาหารไก่เนื้อที่ 5 กรัม/กิโลกรัมอาหาร ที่มีน้ำหนักซากสูงกว่ากลุ่มที่ไม่ได้เสริม แต่น้ำหนักอวัยวะภายในไม่มีความแตกต่าง ($P>0.05$) จึงสามารถสรุปได้ว่าการเสริมกรดฟอर्मิกในระดับ 7.32 กรัม/กิโลกรัมอาหาร ส่งผลให้เปอร์เซ็นต์ซากสูงขึ้น และไม่ส่งผลลบต่ออวัยวะอื่น

Table 4. Carcass traits of broilers as affected by dietary supplementation of antibiotic or formic acid levels during the experimental periods

slaughter weight %	NC	PC	FA2	FA4	FA6	SEM	P value
Carcass	72.32 ^b	72.35 ^b	72.78 ^b	73.85 ^{ab}	74.53 ^a	0.29	0.024
Dressing	76.42 ^b	76.46 ^b	76.93 ^{ab}	77.99 ^a	78.06 ^a	0.24	0.029
Breast	61.43 ^b	61.74 ^b	63.51 ^a	63.78 ^a	61.44 ^b	0.35	0.027
Thigh	38.44 ^a	38.26 ^a	36.38 ^b	36.03 ^b	38.15 ^a	0.33	0.010
Liver	3.10 ^a	3.50 ^a	3.39 ^a	3.23 ^a	2.65 ^b	0.09	0.012
Gizzard	1.67	1.46	1.64	1.65	1.37	0.07	0.590
Heart	0.69	0.60	0.52	0.59	0.60	0.02	0.218
Spleen	0.19 ^a	0.12 ^b	0.15 ^{ab}	0.13 ^b	0.13 ^b	0.01	0.021

-NC: control. PC: Colistin antibiotic 0.5 g/kg diet, FA2, FA4 and FA6: formic acid 2, 4 and 6 Cm³/ kg diet.

^{a,b} Within a row, values with different superscripts are significantly different. ($P< 0.05$)

Source: Mohamed et al. (2024)

Table 5. Carcass traits in different experimental groups at the end of experimental period

	Control	FA	KDF	P-value
Live weight, g	1606.45±160.8 ^a	1674.21±167.5 ^b	1689.12±169.1 ^b	0.003
Dressing weight, g	1183.75±118.6 ^a	1238.75±124.2 ^b	1257.50±125.8 ^b	0.010
Breast weight, g	298.75±29.9	313.75±31.7	339.50±34.2	0.055
Thigh weight, g	553.75±55.4	596.50±59.6	608.75±61.1	0.378

FA: Formic acid 5 g/kg diet, KDF: Potassium di-formate 5 g/kg diet

^{a,b} Within a row, values with different superscripts are significantly different. ($P< 0.05$)

Source: Naela and Reda (2016)

Table 6. Carcass traits in different experimental groups at the end of experimental period

	Control	Thyme	formic acid	Thyme+ formic acid	P-value
Live Wt. (g)	1517.14±151.9 ^b	1601.33±161.2 ^a	1595.86±159.8 ^a	1609.78±162.3 ^a	0.003
Dressing(g)	1168.33±117.1 ^b	1358.33±136.23	338.25±34.12 ^a	1380.00±138.23 ^a	0.001
Breast Wt.(g)	282.67±28.63	330.00±33.2	338.25±34.12	338.25±34.12	0.065
Thigh Wt. (g)	518.33±51.9	602.50±60.43	616.25±62.13	616.25±62.13	0.128

Thyme 1 g/kg diet, formic acid 5 g/kg diet, and Thyme 1 g/kg diet+ formic acid 5 g/kg diet.

^{a,b} Within a row, values with different superscripts are significantly different. (P < 0.05)

Source: Naela et al. (2016)

ผลการเสริมกรดฟอร์มิกในอาหารไก่เนื้อต่อพารามิเตอร์ทางสัณฐานวิทยาของลำไส้เล็ก

การเสริมกรดฟอร์มิกในระดับ 5 กรัม/กิโลกรัมอาหาร ส่งผลให้ความสูงของวิลลัสลำไส้เล็กเพิ่มขึ้น และความลึกของคริปต์ไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุม (Naela and Reda 2016: Naela et al. 2016) อย่างไรก็ตาม Naela and Reda (2016) กลับพบว่าการเสริมกรดฟอร์มิกในระดับ 5 กรัม/กิโลกรัมอาหาร อัตราส่วนระหว่างความสูงของวิลลัสและความลึกของคริปต์สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ Table 7 ซึ่งขัดแย้งกับ Naela et al. (2016) ที่พบว่าการเสริมกรดฟอร์มิกในระดับ 5 กรัม/กิโลกรัมอาหาร อัตราส่วนระหว่างความสูงของวิลลัสและความลึกของคริปต์ (villus:crept ratio) ไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุม Table 8 จึงสรุปได้ว่าการเสริมกรดฟอร์มิกในอาหารไก่เนื้อที่ 5 กรัม/กิโลกรัมอาหาร ส่งผลให้วิลลัสลำไส้เล็กสูงขึ้น แต่ไม่ส่งผลต่อความลึกของคริปต์ลำไส้เล็ก และไม่สามารถสรุปด้านอัตราส่วนของความสูงวิลลัสต่อความลึกของคริปต์ได้เนื่องจากมีเพียง 2 งานทดลอง การเสริมกรดฟอร์มิกในอาหารของไก่เนื้อ ช่วยลดกันการทำลายวิลลัสลำไส้เล็กจากจุลินทรีย์และแบคทีเรียก่อโรค ส่งผลให้วิลลัสลำไส้เล็กสูงขึ้น Naela and Reda (2016)

Table 7. Villi height, crypt depth, and villus:crept ratio of ileum in different experimental groups at the end of the experiment

	Control	FA	KDF	P-value
Villus height, μ m	635.30 $\pm$ 63.8 ^a	872.17 $\pm$ 87.5 ^b	874.10 $\pm$ 87.6 ^b	0.001
Crypt depth, μ m	252.94 $\pm$ 25.4	212.10 $\pm$ 21.6	190.50 $\pm$ 19.3	0.074
Villus:Crept ratio	2.52 $\pm$ 0.27 ^a	4.12 $\pm$ 0.44 ^b	4.71 $\pm$ 0.49 ^b	0.008

FA: Formic acid 5 g/kg diet, KDF: Potassium di-formate 5 g/kg diet.

^{a,b} Within a row, values with different superscripts are significantly different. (P< 0.05)

Source: Naela and Reda (2016)

Table 8. Villi height, crypt depth, and villus:crept ratio of ileum in different experimental groups at the end of the experiment

	Control	Thyme	formic acid	Thyme+ formic acid	P-value
Villus height, (µm)	655.3±65.7 ^c	682.5±68.4 ^c	874.1±87.6 ^b	1036.5±10.5 ^a	0.001
Crypt depth, (µm)	208.2±21.2	187.7±18.9	217.2±21.9	222.8±22.5	0.101
Villus:Crept ratio	3.34±0.35	3.64±0.38	4.25±0.52	4.87±0.51	0.121

Thyme 1 g/kg diet, formic acid 5 g/kg diet, and Thyme 1 g/kg diet+ formic acid 5 g/kg diet.

^{a,b,c} Within a row, values with different superscripts are significantly different. (P< 0.05)

Source: Naela et al. (2016)

สรุป

ควรเสริมกรดฟอร์มิกในอาหารไก่เนื้อที่ระดับ 5 กรัม/กิโลกรัมอาหาร เนื่องจากทำให้ไก่มีน้ำหนักตัวเพิ่มขึ้น ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว คุณภาพลำไส้ดีขึ้น และเสริมในระดับ 4.88-7.32 กรัม ทำให้น้ำหนักซากเพิ่มขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- Food and Agriculture Organization (FAO) 2023 "World Food and Agriculture–Statistical Yearbook 2023"
- Huyghebaert, G., Richard, D., Filip., I.(2010) "An update on alternatives to antimicrobial growth promoters for broilers" **The Veterinary Journal** 187 (2011) 182–188
- Miller, R., and Crowley, M., 2020. "The Role of Formic Acid in Chemical Synthesis: Applications and Recent Developments" **Industrial & Engineering Chemistry Research**, 59(10), 4201-4215.
- Mohammadagheri, N., Najafi, R., and Najafi, G., 2016. "Effects of dietary supplementation of organic acids and phytase on performance and intestinal histomorphology of broilers" **Department of Animal Science**, University of Ibadan, Ibadan, Nigeria.
- Mohamed, E., El-Hack, A., Islam, M., Youssef, I., Elsherbeni., Guillermo, T., Ahmed K., Aldhalmi, A., Swelum, A., Farag. 2024. "Formic acid as an antibiotic alternative in broiler diets: effects on growth, carcass characteristics, blood chemistry, and intestinal microbial load" **Poultry Science**.
- Medicinal Plant on Campylobacter Jejuni Challenged Broiler Chickens" **J Agric Sci Technol** 2012;14:1485e96
- Naela, R., and Reda, K., (2016). "Studying the effect of formic acid and potassium di-formate on performance, immunity and gut health of broiler chickens" **Animal Nutrition**, 2, 296-302.
- Naela, R., and Reda, K., and Mohamed, F., 2016. "Effect of Thyme and/or Formic Acid Dietary Supplementation on Broiler Performance and Immunity" **Poultry Science**, 95(9), 2122-2130

Naseri, k., Rahimi S., and Khaki, P. (2012). "Comparison of the Effects of Probiotic, Organic Acid and Medicinal Plant on *Campylobacter jejuni* Challenged Broiler Chickens" *Journal of Agricultural Science and Technology* 14:1485-1496