ผลการเสริมแอลฟา-อะไมเลสในอาหารต่อการเจริญเติบโตและการย่อยได้ของไก่เนื้อ

(Effects of alpha-amylase supplementation in diet on growth performance and digestibility of broilers)

อภิสิทธิ์ รัตนวัน

Aphisit Rattanawan

ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

บทคัดย่อ

สัมมนาฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการเสริมอัลฟา-อะไมเลสในอาหารต่อการเจริญเติบโตและการย่อยได้ของไก่เนื้อ ได้ทำการรวบรวมและศึกษาจากเอกสารวิชาการจำนวน 3 ฉบับ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2562-2564 ซึ่งมีการเสริมอัลฟาอะไมเลสในสูตรอาหารไก่เนื้อ ที่ระดับ 40–160 KNU/kg และพบว่าการเสริมอัลฟา-อะไมเลสที่ระดับ 80 และ 120 KNU/kg มีผลทำให้น้ำหนักตัวสุดท้ายและน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นสูงขึ้นมากกว่ากลุ่มควบคุม อีกทั้ง การเสริมอัลฟา-อะไมเลสที่ระดับ 80 KNU/kg ส่งผลให้อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวดีขึ้น นอกจากนี้ยังพบว่า การเสริมอัลฟา-อะไมเลส ในระดับ 80 KNU/kg ส่งผลให้การย่อยได้ของวัตถุแห้งและพลังงานดีขึ้น ดังนั้นสามารถสรุปได้ว่า ควรเสริมอัลฟา-อะไมเลส ในอาหารที่ระดับ 80 KNU/kg เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพการเจริญเติบโตและการย่อยได้ของไก่เนื้อ

คำสำคัญ : alpha-amylase ไก่เนื้อ การเจริญเติบโต การย่อยได้

บทนำ

ไก่เนื้อเป็นไก่ที่เลี้ยงเพื่อบริโภคเนื้อเป็นหลักและมีอายุการเลี้ยงสั้น ปัจจุบันไก่เนื้อหรือที่เรียกว่าไก่กระทงได้ถูกปรับปรุงพันธุ์ให้มีการเจริญเติบโตเร็วให้เนื้อมากอายุการเลี้ยงสั้นลง คือ สามารถนำมาบริโภคได้ตั้งแต่อายุ 28 วัน ซึ่งไก่เนื้อนั้นเป็นสัตว์เศรษฐกิจที่มีความสำคัญของประเทศ มีมูลค่าการส่งออกสูงเป็นอันดับที่ 4 ของโลก ไก่เนื้อเป็นที่นิยมบริโภคอย่างกว้างขวาง ในปัจจุบันอุตสาหกรรมการเลี้ยงไก่เนื้อได้มีการพัฒนาและขยายตัวอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะการพัฒนาสูตรอาหาร เนื่องจากอาหารถือเป็นต้นทุน 70% ของการผลิตไก่เนื้อ ในปัจจุบัน อาหารไก่เนื้อจะใช้ข้าวโพดเป็นแหล่งพลังงานหลัก (Svihus, 2014) ซึ่งในข้าวโพดมีแป้งประมาณ 69% (Bach Knudsen, 1997) ในอาหารทั่วไปที่มีสูตรอาหารข้าวโพดและกากถั่วเหลืองนั้นจะมีพลังงานประมาณ 450 กิโลแคลอรี/กิโลกรัม ซึ่งข้าวโพดให้ปริมาณพลังงานมากกว่าครึ่งหนึ่งของข้อกำหนดในอาหารไก่เนื้อ อย่างไรก็ตาม การใช้ประโยชน์จากข้าวโพดในอาหารมีข้อจำกัด เนื่องจาก ส่วนประกอบของอาหารที่เป็นพืช ไก่เนื้อจะได้รับผลกระทบจากการที่ขาดเอนไซม์ไปย่อยแป้งหรือโปรตีน ดังนั้น จึงมีการศึกษาการเสริมเอนไซม์ในอาหารเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการย่อยและการใช้ประโยชน์ได้ของพลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ มีการใช้เอนไซม์ alpha-amylase เพื่อปรับปรุงการย่อยได้และการใช้ประโยชน์ได้ของพลังงานสำหรับสัตว์ปีก

alpha-amylase คือ เอนไซม์ที่เป็นไฮโดรไลซ์พันธะไกลโคไซด์ภายในสายพอลิเมอร์ของโมเลกุลแป้ง (starch) และไกลโคเจน (glycogen) ที่ตำแหน่งแอลฟา 1-4 แบบสุ่ม ทำให้โมเลกุลของแป้งและไกลโคเจนถูกไฮโดรไลซ์ได้น้ำตาล เช่น น้ำตาลมอลโทส (maltose) และกลูโคส (glucose) อย่างรวดเร็ว เอนไซม์แอลฟา-อะไมเลสพบทั่วไปในระบบการย่อยอาหารของมนุษย์และสัตว์ เช่น ในน้ำลายและน้ำย่อยจากตับอ่อน (พิมพ์เพ็ญ และ เกียรติคุณ 2546) อาหารไก่เนื้อที่ใช้ข้าวโพดเป็นแหล่งพลังงาน และเสริมด้วยเอนไซม์ amylase สามารถกระตุ้นการหลั่ง amylase ภายในร่างกายและทำให้การย่อยแป้งมีประสิทธิภาพมากขึ้น นอกจากนี้ การเสริม alpha-amylase ส่งผลให้ประสิทธิภาพการเจริญเติบโตของไก่เล็กและไก่รุ่นดีขึ้น (Vieira et al., 2015) และการเสริม alpha-amylase จากภายนอกยังช่วยเพิ่มการย่อยแป้งและปริมาณ apparent metabolizable energy (AME) ในอาหารและยังสามารถปรับปรุงประสิทธิภาพการเติบโตของไก่เนื้อ (Gracia et al., 2003) อย่างไรก็ตาม การเสริม alpha-amylase เพื่อช่วยย่อยแป้งในอาหารไก่เนื้อมีหลายปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการย่อยและการใช้พลังงานได้ เช่น อายุ เอนไซม์ภายในร่างกาย ปริมาณสารอาหารอื่นๆ และส่วนประกอบของข้าวโพดในอาหาร

ดังนั้น การสัมมนาในครั้งนี้เพื่อศึกษาผลของการเสริมเอนไซม์ alpha-amylase ในอาหารที่มีข้าวโพดเป็นองค์ประกอบหลักต่อการเจริญเติบโตและการย่อยได้ของไก่เนื้อ

ผลการเสริม alpha-amylase ในอาหารต่อการเจริญเติบโตของไก่เนื้อ

Stefanello et al. (2019) รายงานว่าผลของการเสริมเสริมอัลฟา-อะไมเลสในยอาหารไก่เนื้อที่ระดับ 80 และ 120 KNU/kg ส่งผลให้น้ำหนักตัวสุดท้ายเพิ่มมากขึ้นกว่ากลุ่มควบคุมและกลุ่มที่เสริมที่ระดับ 40 KNU/kg นอกจากนี้ กลุ่มที่เสริมอัลฟา-อะไมเลสที่ระดับ 80, 120 และ 160 KNU/kg มีน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มควบคุม และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวของไก่กลุ่มที่เสริมที่ระดับ 80 KNU/kg ดีกว่าไก่กลุ่มที่ได้รับอาหารควบคุม ($P < 0.05$) ซึ่งสอดคล้อง Aderibigbe et al. (2020) รายงานว่า เสริมอะไมเล

สที่ระดับ 80 KNU/kg ไม่มีผลต่ออัตราการกินได้ แต่ส่งผลให้น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นและน้ำหนักตัวสุดท้ายเพิ่มสูงขึ้น (P<0.05) การเสริม alpha-amylase จากภายนอกช่วยเพิ่มการย่อยแป้งและปริมาณ Apparent Metabolizable energy (AME) ในอาหารและยังสามารถปรับปรุงประสิทธิภาพการเติบโตของไก่เนื้อได้ (Vieira et al., 2015) อย่างไรก็ตาม Schramm et al. (2021) รายงานว่าการเสริมอะไมเลสที่ระดับ 0, 40, 80, 120 และ 160 KNU/kg มีผลต่อน้ำหนักตัว การกินได้และการเปลี่ยนอาหารให้เป็นน้ำหนักตัวไม่แตกต่างกัน (P<0.05)

Table 1. Growth performance of broilers fed corn-soybean meal basal diet supplemented with **α**-amylase

Item	Initial BW, g	Final BW, g	BW gain, g	Feed intake, g	FCR
Amylase, KNU/kg					
0	506	1,318[b]	813[c]	1,176	1,451[a]
40	506	1,324[b]	818[b,c]	1,168	1.430[a,b]
80	507	1,350[a]	843[a]	1,182	1.406[b]
120	507	1,344[a]	837[a,b]	1,192	1.428[a,b]
160	505	1,331[a,b]	826[a,b]	1,178	1.429[a,b]
P-value	0.380	0.001	0.001	0.672	0.009

[a-c] Means with different superscript letter differ (P < 0.05) based on Tukey's honestly significant difference test

Source: Stefanello et al. (2019)

Table 2 Growth performance of broilers fed complete corn–soybean meal based supplemented with a-amylase from 15 to 25 d of age

A-Amylase, KNU/kg	FI (g)	BW (g)	FCR
0	1,115	740	1.509
40	1,074	710	1.515
80	1,117	738	1.516
120	1,075	713	1.509
160	1,103	754	1.464
P-value	0.651	0.720	0.567

Source: Schramm et al. (2021)

Table 3. Effect of amylase supplementation on growth performance of broiler chickens in different growth phases

Growth performance	Day 0 to 11	Day 11 to 21	Day 21 to 42	Day 42 to 56		P-value		
Amylase, KNU/kg	0 80	0 80	0 80	0 80	SEM	Amylase	Phase	A x P
Initial BW, g	52 52	403 403	1,145 1,145	3,113 3,112	0.6	0.689	<0.001	0.907
Final BW, g	295 298	1,072 1,089	3,254 3,313	4,601 4,685	17.5	**0.003**	<0.001	0.105
BW gain, g/bird	243 245	668 686	2,109 2,167	1,488 1,573	17.0	**0.002**	<0.001	0.081
Feed intake, g/bird	369 365	1,112 1,146	2,934 3,870	4,527 4,527	46.8	0.726	<0.001	0.774

[1]Data are least square means of 8 replicates cages; A, amylase; P, phase.

Source: Aderibigbe et al. (2020)

ผลการเสริม alpha-amylase ในอาหารต่อการย่อยได้ของไก่เนื้อ

Stefanello et al. (2019) รายงานว่า การเสริมอัลฟฟา-อะไมเลสในอาหารที่ระดับ 80 และ 120 KNU/kg ส่งผลให้ Ileal digestibility ของวัตถุแห้ง (DM) และพลังงานสูงขึ้นแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม (P<0.05) Total tract retention ของวัตถุแห้งในกลุ่มที่เสริมอัลฟา-อะไมเลส 120 KNU/kg มีค่าสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม นอกจากนี้ ยังพบว่า Total tract retention ของ AME ในกลุ่มที่เสริมอัลฟา-อะไมเลส 80 KNU/kg มีค่าสูงสุดแตกต่างทางสถิติเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม และพบว่าการย่อยในกลุ่มที่เสริม 80 และ 120 KNU/kg มีค่ามากกว่ากลุ่มควบคุม (P < 0.05) Schramm et al. (2021) เสริมอะไมเลสในอาหารที่ระดับ 40, 80, 120, และ 160 KNU/kg ส่งผลให้การย่อยได้ของวัตถุแห้งในลำไส้เล็กส่วน jejunum เพิ่มสูงขึ้นแตกต่างจากกลุ่มควบคุม (P< 0.05) การเสริมอะไมเลสที่ระดับ 80, 120, และ 160 KNU/kg ส่งผลให้ RS เพิ่มสูงขึ้นกว่ากลุ่มควบคุม (P< 0.05) total DM retention in the tract ในกลุ่มเสริมอะไมเลสที่ระดับ 80, 120, และ 160 KNU/kg เพิ่มสูงขึ้นกว่ากลุ่มควบคุม (P< 0.05) AME ในกลุ่มเสริมอะไมเลสที่ระดับ 80, 120, และ 160 KNU/kg พบว่าเพิ่มสูงขึ้นกว่ากลุ่มควบคุม (P< 0.05) ความสามารถในการย่อยได้ของวัตถุแห้งในลำไส้ส่วน jejunum ที่เพิ่มขึ้นเนื่องจากการทำงานของอะไมเลสที่ความเข้มข้นเพิ่มสูงขึ้น และสอดคล้องกับรายงานของ Aderibigbe et al. (2020) พบว่า เสริมอัลฟา-อะไมเลส 80 KNU/kg ในอาหาร ส่งผลให้การย่อยได้ของวัตถุแห้ง แป้ง พลังงานและพลังงานที่ย่อยได้สูงขึ้นแตกต่างทางสถิติเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม (P<0.05) Total tract retention ของวัตถุแห้ง แป้ง ไนโตรเจน พลังงานใช้ประโยชน์ได้และพลังงานใช้ประโยชน์ได้ของไนโตรเจนในกลุ่มที่เสริมอัลฟา-อะไมเลสในอาหาร 80 KNU/kg มีค่าสูงขึ้นแตกต่างทางสถิติเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม (P<0.05)

Table 4. Apparent ileal digestibility and total tract retention responses of broilers fed cornsoybeanmeal basal diet supplemented with **α**-amylase, on dry matter (DM) basis.

Amylase,	Ileal digestibility		Total tract retention				
(KNU/kg)	DM, %	IDE, kcal/kg	DM, %	AME, kcal/kg	AME_n, kcal/kg	CP, %	EE, %
0	63.8[b]	3,147[b]	69.1[b]	3,339[b]	3,173[b]	59.3[c]	79.4[c]
40	66.1[a,b]	3,306[a,b]	70.2 [a,b]	3,361 [a,b]	3,190[b]	61.3[c]	79.8[b,c]
80	67.3[a]	3,354[a]	71.6 [a,b]	3,464[a]	3,283[a]	64.7[a]	82.8[a]
120	67.9[a]	3,318[a]	71.8[a]	3,407 [a,b]	3,190 [a,b]	64.4 [a,b]	82.0 [a,b]
160	66.8[a,b]	3,271[a,b]	70.3[a,b]	3,406[a,b]	3,237[a,b]	61.6[b,c]	81.5[a,b,c]
SEM	0.43	20.43	0.36	13.09	13.15	0.41	0.36
P-value	0.006	0.006	0.020	0.013	0.011	0.001	0.001

[a-c] Means with different superscript letter differ (P<0.05) based on Tukey's honestly significant difference test. Means were obtained from 8 replicate cages

Source: Stefanello et al. (2019)

Table 5. Jejunal and ileal coefficients of apparent digestibility of DM, available starch, resistant starch, total starch, total DM retention in the tract, and AME of a complete corn–soybean meal diet supplemented with a-amylase in 25-day-old broilers

A-amylase,	CDj				CDi				RTT	AME
KNU/kg	DM	AvS	RS	TS	DM	AvS	RS	TS	DM	(kcal/kg DM)
0	48.33[c]	82.67	83.55	85.18	82.25	95.60	86.87	96.39	87.06	3,696[b]
40	64.78[a,b]	85.29	80.02	88.31	81.20	95.46	88.44	95.08	88.29	3,770[b]
80	65.40[a,b]	86.97	88.56	87.08	83.40	96.29	91.50	96.47	90.83	3,946[a]
120	64.18[a,b]	87.67	90.82	88.40	85.27	97.52	94.36	96.38	91.84	4,019[a]
160	73.96[a]	86.13	90.04	86.58	85.45	94.92	95.44	93.11	91.41	4,028[a]
SEM	1.20	0.92	0.91	2.02	0.61	0.25	0.30	0.88	0.78	16.22
P-value	<0.0001	<0.796	<0.767	<0.966	<0.175	<0.294	<0.001	<0.238	<0.001	<0.001

digestibility in the ileal content of DM. **DM**= Dry matter, **AvS**=Available starch **RS**=Resistant starch **TS**=Total starch.

Means followed by different superscripts in the same column are significantly different.

Source: Schramm et al. (2021)

Table 6. Effect of amylase supplementation and growth phase on nutrient digestibility and retention responses of broiler chickens.1

Growth phase	Day 0 to 11		Day 11 to 21		Day 21 to 42		Day 42 to 56			P-value		
Amylase, KNU/kg	0	80	0	80	0	80	0	80	SEM	Amylase	Phase	A x P
Ileal digestibility												
DM, %	73.6	76.4	72.6	75.4	71.5	73.4	70.6	75.7	0.75	**<0.001**	0.014	0.213
Starch, %	**95.5**	**98.2**	**96.5**	**97.3**	**96.0**	**98.2**	**96.6**	**98.7**	**0.24**	**<0.001**	**0.007**	**0.003**
Energy, %	70.6	75.1	73.5	75.9	71.8	74.3	71.3	76.5	0.75	**<0.001**	0.015	0.286
IDE, kcal/kg DM	3,184	3,289	3,397	3,432	3,266	3,411	3,321	3,478	34.1	**<0.001**	0.289	0.715
Total tract retention												
DM, %	**74.7**	**79.0**	**73.5**	**77.3**	**71.7**	**75.0**	**74.8**	**76.4**	**0.46**	**<0.001**	**<0.001**	0.041
Starch, %	98.0	98.2	97.7	98.1	97.6	98.3	98.1	98.3	0.15	**0.010**	0.087	0.576
AME, %	76.9	80.3	76.3	78.9	75.6	78.1	76.0	79.5	0.50	**<0.001**	0.022	0.661
AME, kcal/kg DM	3,466	3,514	3,523	3,566	3,512	3,586	3,539	3,612	23.2	**0.001**	0.008	0.867
Nitrogen	71.7	76.0	71.1	74.7	70.4	72.8	72.3	73.8	0.61	**<0.001**	0.009	0.120
AME_n, %	72.1	75.0	71.4	73.5	70.9	73.1	71.0	74.2	0.48	**<0.001**	0.024	0.650
AME_n, kcal/kg DM	3,252	3,284	3,297	3,324	3,291	3,357	3,310	3,375	22.1	**0.005**	0.016	0.722

Data are least square means of 8 replicates cages; A, amylase; P, phase; IDE, ileal digestible energy.

Source: Aderibigbe et al. (2020)

สรุป

ผลของการเสริมอัลฟา-อะไมเลส ในอาหารไก่เนื้อทำให้สมรรถภาพการเจริญเติบโตดีขึ้น นอกจากนั้นยังทำให้การย่อยได้ดีขึ้น ดังนั้นจึงควรเสริม อัลฟา-อะไมเลสในอาหารที่ระดับ 80 KNU/kg เพราะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเจริญเติบโตและการย่อยได้ของแป้งและพลังงาน

เอกสารอ้างอิง

ประภากร ธาราฉาย. 2560 การเลี้ยงไก่กระทง **การผลิตสัตว์ปีก**

ปิยะพันธ์ จันทร์เพ็ญและคณะ. 2561 ผลของการใช้น้ำหมักจุลินทรีย์ผสมน้ำดื่มต่อประสิทธิภาพการผลิตและลักษณะซากของไก่เนื้อ ปัญหาพิเศษวิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์

พิมพ์เพ็ญ และ เกียรติคุณ. 2546 อะไมเลส Amylase วิศวกรรมกระบวนการอาหาร สำนักวิชาอุตสาหกรรมเกษตร คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Aderibigbe.A., Cowieson.A.J., Sorbara.J.O., and Adeola.O.,2020 Growth phase and dietary α-amylase supplementation effects on nutrient digestibility and feedback enzyme secretion in broiler chickens. **Poultry Science.** (99): 6867-6876.

Gracia, M. I., M. J. Aranıbar, R. Lazaro, P. Medel, and G. G. Mateos. 2003. Alpha-amylase supplementation of broiler diets based on corn. **Poult. Sci.** 82:436–442.

Matterson, L. D., L. M. Potter, and M. W. Stutz. 1965**.** The metabolizableenergy of feed ingredients for chickens. Agric. Exp. Stn.Res. 7:3–11.

Noy, Y., and D. Sklan. 1995. Digestion and absorption in the young chick. **Poult. Sci.** 74:366–373.

Stefanello, C., S. L. Vieira, G. O. Santiago, L. Kindlein, J. O. B. Sorbara, and A. J. Cowieson. 2015. Starch digestibility, energy utilization, and growth performance of broilers fed corn-soybean basal diets supplemented with enzymes. **Poult. Sci.** 94:2472– 2479.

Schramm.V.G., Massuquetto.A.,Bassi.L.S., Zavelinski.V.A.B., Sorbara.J.O.B., Cowieson.A.J., Felix.A.P., and Maiorka.A., 2021 Exogenous α- amylase improves the digestibility of corn and corn–soybean meal diets for broilers. **Poultry Science.** (100): 101019-101028**.**

Stefanello,C., Vieira,S.L., Soster.P., Dos Santos.B.L., Dalmoro.Y.K., Favero.A.,and Cowieson.A.J., 2019.Utilization of corn-based diets supplemented with an exogenous α-amylasefor broilers. **Poultry Science.** (98): 5862-5869.