ผลการใช้เปลือกเมล็ดโกโก้ในสูตรอาหารต่อการเจริญเติบโตและลักษณะซากของไก่เนื้อ

Effect of Cocoa Bean Shells in Diet on Growth Performance and Carcass Characteristics of Broilers

ฉัตรชฎาภรณ์ ศรีธรรมมา

Chadchadaporn Sritamma

ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

บทคัดย่อ

เปลือกเมล็ดโกโก้ มี คาร์โบไฮเดรต 56.7% โปรตีน 20.49% ไขมัน 6.02% และเยื่อใยหยาบ 4.61สารอัลคาลอยด์ ธีร์โอโบรมีน ฤทธิ์ยับยั้งการใช้โภชนะ อย่างไรก็ตาม ผลการใช้ในสูตรอาหารไก่เนื้อยังไม่มีข้อสรุปที่ชัดเจนถึงระดับการใช้ที่เหมาะสม ดังนั้นสัมมนาฉบับนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการใช้เปลือกเมล็ดโกโก้ในสูตรอาหารต่อสมรรถภาพการเจริญเติบโตและลักษณะซากของไก่เนื้อ โดยศึกษาจากงานวิจัย 3 ฉบับ ที่ตีพิมพ์ในช่วงปี ค.ศ. 2016-2019 ซึ่งมีการใช้เปลือกเมล็ดโกโก้ที่ระดับ 5-20% พบว่าการใช้ที่ระดับ 5% ไม่ส่งผลต่อการกินได้ การเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว เปอร์เซ็นต์ซาก และอวัยวะส่วนใหญ่ การใช้ระดับที่มากกว่านี้จะส่งผลเสียต่อน้ำหนักตัว อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว และลักษณะซาก ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า การใช้ที่ระดับ 5% เป็นระดับที่เหมาะสมเมื่อเทียบกับระดับอื่น

คำสำคัญ: เปลือกเมล็ดโกโก้ ไก่เนื้อ การเจริญเติบโต คุณภาพซาก

บทนำ

อุตสาหกรรมการผลิตไก่เนื้อมีบทบาทสำคัญต่อความมั่นคงทางอาหารและเศรษฐกิจ ไก่เนื้อยังมีการเจริญเติบโตเร็ว ใช้เวลาในการเลี้ยงสั้นประมาณ 28-56 วัน และในปัจจุบันวัตถุดิบอาหารสัตว์ส่วนใหญ่มีราคาสูง ทำให้ต้องหาแหล่งวัตถุดิบอาหารสัตว์จากแหล่งอื่นที่มีคุณค่าทางโภชนะสูงแต่ราคาไม่แพง โดยเฉพาะผลพลอยได้ทางการเกษตร และเศษเหลือทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม ซึ่งเปลือกเมล็ดโกโก้เป็นส่วนที่เหลือจากการผลิตช็อกโกแลต

เปลือกเมล็ดโกโก้ (Cocoa Bean Shells) ประกอบไปด้วย คาร์โบไฮเดรต 56.7% โปรตีน 20.49% ไขมัน 6.02% และเยื่อใยหยาบ 4.61% (Akande et al., 2019) และ แคลเซียม ฟอสฟอรัส แม็กนีเซียม และ ซิงค์ วิตามิน B1 B2 B6 D E ประมาน 1-3% นอกจากนี้ในเปลือกเมล็ดโกโก้ยังมีสารอัลคาลอยด์ ธีร์โอโบรมีน 1.83% และ คาเฟอีน 0.42% (Rojo-Poveda et al., 2020) มีคุณค่าใกล้เคียงกับผลพลอยได้ทางเกษตรอื่นๆ เช่น รำข้าวโพดและรำข้าวสาลี นอกจากนี้ธีร์โอโบรมีนยังมีโครงสร้างคล้ายกับกาเฟอีน (caffeine) มาก แต่จะมีฤทธิ์อ่อนกว่ากาเฟอีน โดยจะมีฤทธิ์กระตุ้นระบบประสาทส่วนกลาง กระตุ้นหัวใจ ขยายเส้นเลือด คลายกล้ามเนื้อเรียบ ขับปัสสาวะ และแก้หืดหอบ (Daniel et al., 2013) อย่างไรก็ตาม ธีร์โอโบรมีนเป็นปัจจัยจำกัดการใช้เป็นอาหารสัตว์ เนื่องจากมีฤทธิ์ต้านโภชนาการ หากสัตว์ได้รับในปริมาณมากจะส่งผลต่อการเจริญเติบโตและการกินได้ งานวิจัยที่เกี่ยวกับการเจริญเติบโตและลักษณะซากของไก่เนื้อเมื่อเลี้ยงด้วยเปลือกเมล็ดโกโก้ยังไม่มีข้อสรุปที่ชัดเจนถึงระดับการใช้ที่เหมาะสม ดังนั้นสัมมนาฉบับนี้จึ้งมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการใช้เปลือกเมล็ดโกโก้ในสูตรอาหารต่อสมรรถภาพการเจริญเติบโตและลักษณะซากของไก่เนื้อ

ผลการใช้เปลือกเมล็ดโกโก้ต่อปริมาณการกินได้ (Feed intake)

Akande et al. (2019) ใช้เปลือกเมล็ดโกโก้ในสูตรอาหารของไก่เนื้อสายพันธุ์ ROSS 208 อายุ 1-56 วัน จำนวน 180 ตัว มี 3 กลุ่มการทดลอง กลุ่มที่ใช้ข้าวโพด 10% (กลุ่มควบคุม) กลุ่มที่ทดแทนข้าวโพดด้วยเปลือกเมล็ดโกโก้ 5 และ 10% พบว่าไก่เนื้อทุกกลุ่มการทดลองมีปริมาณการกินได้ไม่แตกต่างกันงทางสถิติตลอด 56 วันของการทดลอง (Table 1) ขณะที่ Olumide et al. (2017) ใช้ไก่พันธุ์ Cornish อายุ 1-56 วัน จำนวน 150 ตัว ได้ทำการทดลอง โดยแบ่งเป็น 5 กลุ่มการทดลอง กลุ่มควบคุม กลุ่มที่ใช้เปลือกเมล็ดโกโก้ที่ระดับ 5, 10, 15, และ 20% พบว่ากลุ่มที่ใช้เปลือกเมล็ดโกโก้ในอาหารมีปริมาณการกินได้ลดลงเมื่อใช้เปลือกเมล็ดโกโก้ในระดับที่สูงขึ้น (Table 2) ซึ่งอาจจะเกิดจากมีธีร์โอโบรมีนในปริมาณมาก จะส่งผลต่อปริมาณการกินได้ของไก่เนื้อลดลง ทำนองเดียวกัน Olubamiwa et al. (2016) ที่ใช้ไก่พันธุ์ Anak อายุ 1-56 วัน จำนวน 200 ตัว โดยมี 3 กลุ่มการทดลอง ได้แก่ กลุ่มควบคุม กลุ่มที่ใช้เปลือกเมล็ดโกโก้ที่ระดับ 5 และ 10% พบว่ากลุ่มที่ใช้ 5% มีปริมาณการกินได้ไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุม ขณะที่กลุ่มที่ใช้เปลือกเมล็ดโกโก้ที่ระดับ 10% มีค่าต่ำกว่ากลุ่มควบคุม (Table 3) สรุปว่าการใช้เปลือกเมล็ดโกโก้ ในระดับมากกว่า 5% ทำให้ปริมาณการกินได้ของไก่เนื้อลดลง

ผลการใช้เปลือกเมล็ดโกโก้ต่อน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น (Body Weight Gain)

Akande et al. (2019) พบว่าตลอดช่วงการทดลองที่ไก่อายุ 7-56 วัน กลุ่มที่ใช้เปลือกเมล็ดโกโก้ 10% มีค่าน้ำหนักตัวต่ำกว่ากลุ่มควบคุม ในขณะกลุ่มที่ใช้เปลือกเมล็ดโกโก้ 5% ไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุมและไม่ต่างจากการเสริมเปลือกเมล็ดโกโก้ที่ 10% (Table 1) อย่างไรก็ตาม Olubamiwa et al. (2016) พบว่าทุกกลุ่มการทดลองไม่แตกต่างกันทางสถิติ (Table 3) สรุปว่าการใช้ที่ระดับ 5% ไม่ส่งผลต่อน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น เพราะว่าที่ระดับ 5% ปริมาณใยอาหารที่เพิ่มขึ้นยังไม่มากพอที่จะรบกวนการย่อยและการดูดซึมสารอาหาร จึงไม่กระทบการเจริญเติบโต ถ้าใช้ในระดับสูงจะลดการย่อยได้

Table 1. Growth performance of Broilers

Trait	Control	5% CBS	10%CBS	SEM	P Value
Day 7-28					
BWG(g/b/d)	20.5[a]	20.45[a]	17.35[b]	1.23	0.002
DFI (g/b)	48.6	51.36	52.41	2.21	0.21
FCR	2.37[b]	2.48[b]	3.10[a]	0.24	0.02
Day 29-56					
BWG(g/b/d)	50.31[a]	45.01[a]	37.95[b]	2.8	0.050
DFI (g/b)	122.2[b]	126.1[a]	125.1[a]	4.13	0.150
FCR	2.43[b]	2.80[ab]	3.27[a]	0.52	0.18
Day 7-56					
BWG(g/b/d)	35.31[a]	32.505[ab]	30.16[b]	1.91	0.37
DFI (g/b)	88.8	90.715	91.76	3.21	0.14
FCR	2.52[b]	2.79[ab]	3.04[a]	1.93	0.05

[ab]Means within a row with no common superscripts differ significantly (P<0.05), BWG = body weight gain, DFI = Daily feed intake, FCR = Feed conversion ratio, CBS = Cocoa bean shell, Control=Maize SEM = Standard error of mean

Source: Akande et al. (2019)

Table 2. Growth performance of Broilers

Trait	Control	5%RCBS	10%RCBS	15%RCBS	20%RCBS	SEM
Average feed Intake (g)	4556.50[a]	4529.00[b]	4200.50[c]	4177.50[d]	4097.00[e]	2.33
Initial weight (g)	37.00	37.00	37.00	36.00	36.00	-
Final weight (g)	1952.00[a]	1812.00[b]	1739.00[c]	1630.00[d]	1550.00[e]	7.34
Average weight (g)	1915.00[b]	2076.56[a]	1901.00[b]	1806.00[c]	1665.00[d]	1.84
FCR	2.37[b]	2.55[d]	2.58[c]	2.40[b]	2.81[a]	0.21

[abcde]Means within a row with no common superscripts differ significantly (P<0.05)

Control=Maize, RCBS= Raw Cocoa bean shell

Source: Olumide et al. (2017)

Table 3. Growth performance of Broilers

Trait	Control	5%UCBS	10%UCBS
Daily feed intake	178.53±8.13[a]	177.99±8.13[a]	160.65±8.00[c]
Daily weight gain	74.42±4.42[abc]	76.02±4.42[ab]	68.96±4.40[c]
FCR	2.42±0.06	2.37±0.05	2.37±0.05
Weight gain	193.40	185.80	182.50

FCR feed conversion ratio

[abc]Means with different superscripts within the same row are significantly (P<0.05) different

Control=Wheat bran, UCBS = Untreated cocoa bean shell

Source: Olubamiwa et al. (2016)

ผลการใช้เปลือกเมล็ดโกโก้ต่ออัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว (Feed conversion ratio)

Olumide et al. (2017) พบว่ากลุ่มที่ใช้เปลือกเมล็ดโกโก้ที่ระดับ 5, 10 และ 20% มีค่า FCR สูงกว่ากลุ่มควบคุม (Table 2) ในขณะที่ Akande et al. (2019) พบว่าตลอดช่วงการทดลองที่ไก่อายุ 7-56 วัน กลุ่มที่ใช้เปลือกเมล็ดโกโก้ 10% มีค่า FCR สูงกว่ากลุ่มควบคุม ในขณะที่กลุ่มที่ใช้เปลือกเมล็ดโกโก้ 5% ไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุมและไม่ต่างจากการเสริมเปลือกเมล็ดโกโก้ที่ 10% (Table 1) อย่างไรก็ตาม Olubamiwa et al. (2016) พบว่าทุกระดับของการใช้เปลือกเมล็ดโกโก้มีค่า FCR ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยสรุปว่าการใช้เปลือกเมล็ดโกโก้ในสูตรอาหารของไก่เนื้อที่ระดับ 5% ไม่ส่งผลต่ออัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว การใช้เปลือกเมล็ดโกโก้ในสูตรอาหารที่

ระดับสูงกว่า 5% ส่งผลให้ปริมาณสารธีร์โอโบรมีนเพิ่มสูงขึ้น ซึ่งสารดังกล่าวอาจมีผลทำให้ไก่มีปริมาณการกินอาหารลดลงตามลำดับ

ผลการใช้เปลือกเมล็ดโกโก้ในสูตรอาหารต่อลักษณะซากของไก่เนื้อ

Akande et al. (2019) พบว่าเปอร์เซ็นต์ซากและชิ้นส่วนอวัยวะรวมทั้งอวัยวะภายในไม่แตกต่างกันทุกกลุ่มการทดลอง (Table 4) สอดคล้องกับ Olubamiwa et al. (2016) ที่พบว่ากลุ่มที่ใช้เปลือกเมล็ดโกโก้ 5 และ 10% ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ยกเว้นน้ำหนักกึ๋นและความยาวลำไส้ พบว่ากลุ่มที่ใช้เปลือกเมล็ดโกโก้ 10% มีค่าต่ำกว่ากลุ่มควบคุม (Tabel 6) อย่างไรก็ตาม Olumide et al. (2017) พบว่าการใช้เปลือกเมล็ดโกโก้ที่ระดับ 15% มีเปอร์เซ็นต์ซากต่ำกว่ากลุ่มควบคุมและกลุ่มที่ใช้ 5, 10 และ 20% เช่นเดียวกับเปอร์เซ็นต์เนื้ออกที่พบว่ากลุ่มที่ใช้ 15 และ 20% มีค่าไม่ต่างกัน แต่ทั้ง 2 กลุ่มมีค่าต่ำกว่ากลุ่มควบคุมและกลุ่มที่ใช้ 5 และ 10% (Table 5) จึงสรุปได้ว่าการใช้เปลือกเมล็ดโกโก้ในสูตรอาหารไก่ที่ระดับ 5 และ 10% ไม่มีความแตกต่างต่อเปอร์เซ็นต์ซากและสัดส่วนอวัยวะส่วนใหญ่ อย่างไรก็ตาม การใช้ในระดับที่สูงขึ้น โดยเฉพาะ 15% อาจส่งผลกระทบต่อเปอร์เซ็นต์ซากและเปอร์เซ็นต์เนื้ออกเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมและระดับการใช้ที่ต่ำกว่า

Table 4. Carcass and organ measurements of broilers

Trait	0%	5%CBS	10%CBS	SEM	P Value
Carcass weight (kg/b)	1.35	1.29	1.06	0.03	0.20
Carcass yield (%BW)	73.1	71.4	70.1	4.24	0.21
Abdominal fat (%)	0.95	0.93	0.91	0.08	0.05
Wing (%)	12.7	12.0	14.4	1.08	0.20
Thigh (%)	19.2	18.9	17.0	2.56	0.05
Drumstick (%)	14.6	16.3	16.2	2.21	0.15
Breast (%)	25.3	23.6	21.7	3.24	0.18
Back (%)	18.1	20.0	19.2	2.40	0.42
Neck (%)	7.00	7.30	7.80	1.42	0.37
Liver (%)	2.17	2.42	2.43	0.32	0.05
Kidney (%)	0.51	0.96	0.97	0.04	0.14
Lung (%)	0.54	0.60	0.83	0.09	0.06
Heart (%)	0.61	0.53	0.53	0.08	0.07
Spleen (%)	0.12	0.10	0.10	0.01	0.06
Gizzard (%)	2.72	3.01	3.11	0.12	0.10

SEM = Standard error of mean, CBS = cocoa bean shell

Source: Akande et al., (2019)

Table 5 Carcass and organ measurements of broilers

	Raw Cocoa bean shell (%)					
Trait	0	5	10	15	20	SEM
Live weight(g)	1952.00^{a}	1812.33^{b}	1739.67^{c}	1630.67^{d}	1550.67^{e}	9.38
Plucked weight(g)	1752.00^{a}	1708.67^{a}	1489.67^{b}	1380.00^{a}	1360.67^{c}	9.15
Eviscerated weight(g)	1518.67^{a}	1493.33^{a}	1348.67^{b}	1280.33b^{b}	1130.00^{c}	8.09
Visceral organ (%)	233.33^{a}	200.00^{b}	150.00^{d}	146.67^{e}	176.67^{c}	8.56
Dressed weight(g)	1438.03^{a}	1286.88^{b}	1215.50^{b}	1116.67^{c}	1116.67^{c}	12.9
Dressed (%)	73.67^{a}	71.02^{a}	69.90^{a}	67.00^{b}	69.07^{a}	1.23
Breast (%)	23.00^{a}	23.00^{a}	22.00^{a}	21.00^{b}	19.80^{b}	2.34
Thigh (%)	15.76	15.55	15.69	15.36	14.15	2.12
Drumstick (%)	14.99	14.50	14.50	14.00	14.00	1.52
Gizzard (%)	3.24	3.08	3.36	3.41	3.59	0.88
Liver (%)	2.76^{d}	3.33^{c}	3.88^{c}	4.34^{b}	5.31^{a}	0.40
Heart (%)	0.68	0.66	0.66	0.62	0.61	0.12

^{abcde} Means along the same rows with different superscripts are significantly (P<0.05)

RCBS = Raw Cocoa Bean shell, SEM = Standard error of mean.

Source: Olumide et al. (2017)

Table 6. Carcass and organ measurements of broilers

Trait	Control	5%UCBS	10%UCBS	SEM
Live weight (g)	2840.00	2930.00	2730.00	40.00
Dressed weight (g)	2120.00	2320.00	2130.00	30.00
Visceral weight (g)	300.00	290.00	280.00	7.00
Abdominal fat (g)	43.98	39.59	50.16	4.48
Gizzard length (cm)	10.42	10.75	10.42	0.21
Gizzard weight (g)	54.74^{a}	48.88^{ab}	40.73^{b}	1.70
Intestinal length (cm)	229.70^{ab}	250.92^{a}	218.97^{b}	4.74
Intestinal weight (g)	67.61	70.54	66.43	2.30

Means with different superscripts within the same row are significantly (P<0.05) different

Source: Olubamiwa et al. (2016)

สรุป

จากการทบทวนเอกสารวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้เปลือกเมล็ดโกโก้ในสูตรอาหารต่อการเจริญเติมโตและคุณภาพซากของไก่เนื้อจำนวน 3 ฉบับตีพิมพ์ในช่วงปี ค.ศ. 2016-2019 สรุปได้ว่าสามารถเสริมเปลือกเมล็ดโกโก้ในอาหารไก่ได้สูงสุดที่ระดับ 5% โดยไม่ส่งผลเสียต่อการเจริญเติบโตและลักษณะซาก หากเสริมระดับที่มากกว่านี้จะส่งผลเสียต่อการเจริญเติบโต อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว และลักษณะซาก

เอกสารอ้างอิง

Akande, T. O., Odunsi, A. A., and Ogunyemi, D. J. 2019. "Dietary influence of charcoal supplementation ontheobromine remediation in cocoa bean shell fed to broiler chickens." **Tropical Animal Production Investigation,** *22*(1), 1–9.

Judelson, D. A., Preston, A. G., Miller, D. L., Muñoz, C. X., Kellogg, M. D., and Lieberman, H. R. (2013). Effects of theobromine and caffeine on mood and vigilance. *Nutritional Neuroscience, 16*(3), 130–137.

Olubamiwa, O., Inalue, C. M., Akpa, I. R., Adeoye, E. G., and Akinradewo, A. I. 2016. "Replacement value of cocoa bean shell for wheat bran in broiler diets." **Journal of Animal Production Research**, *28*(2), 216–223.

Olumide, M. D., Akinsoyinu, A. O., and Hamzat, R. A. 2017. "Evaluation of performance, carcass characteristics, serum biochemistry and hematological parameters of broilers fed graded levels of raw cocoa bean shell based diet." **Nigerian Journal of Animal Production**, 44(3), 210–221.

Rojo-Poveda, O., Barbosa-Pereira, L., Zeppa, G., and Stévigny, C. 2020."Cocoa bean shell A by-product with nutritional properties and biofunctional potential." **Nutrients,** 12(4), 1123.

Sánchez, M., Laca, A., Laca, A., and Díaz, M. 2023. "Cocoa bean shell: A by-product with high potential for nutritional and biotechnological applications." **Antioxidants**, 12, 1028