ผลของการเสริมถ่านชีวภาพในอาหารต่อสมรรถนะการเจริญเติบโต และการลดก๊าซแอมโมเนียในไก่เนื้อ

Effects of Biochar Supplementation in Diet on Growth Performance and Ammonia Reduction in Broiler Chickens

ฐาปนัทพัฏฐากร ฉายยิ่งเชี่ยว
Thapanutputtathakorn Chaiyingcheaw
ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

บทคัดย่อ

ถ่านชีวภาพ (biochar) เป็นวัสดุที่มีศักยภาพในการปรับปรุงสมรรถภาพการผลิตและลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม แต่อาจมีผลกระทบเชิงลบต่อสมรรถภาพการผลิตของไก่เนื้อหากใช้ในปริมาณที่มากเกินไป สัมมนาฉบับนี้มีวัตถุประสงค์ในการหาระดับที่เหมาะสมในการใช้ถ่านชีวภาพในอาหารและวัสดุรองพื้นสำหรับไก่เนื้อ โดยศึกษาจากงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในช่วงปี ค.ศ. 2017-2022 ซึ่งมีการใช้ถ่านชีวภาพที่ระดับร้อยละ 1–4 พบว่าการเสริมในอาหารที่ระดับร้อยละ 1–2 สามารถเพิ่มการเจริญเติบโต เพิ่มน้ำหนักตัว และลดอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม แต่การเสริมในระดับที่สูงกว่าร้อยละ 4 จะส่งผลกระทบเชิงลบ ในส่วนของการใช้เป็นวัสดุรองพื้นเลี้ยงไก่เนื้อ พบว่าสามารถลดการปล่อยก๊าซแอมโมเนียจากมูลไก่ได้ประมาณร้อยละ 14–17 โดยประสิทธิภาพการลดแอมโมเนียจะเพิ่มขึ้นตามระดับการใช้และสูงสุดที่ระดับร้อยละ 4 ดังนั้นการใช้ถ่านชีวภาพในอาหารที่ระดับร้อยละ 1–2 ควบคู่กับการใช้เป็นวัสดุรองพื้น จึงเป็นแนวทางที่มีประสิทธิภาพในการเพิ่มผลผลิตและจัดการคุณภาพอากาศภายในโรงเรือนเลี้ยงไก่เนื้อ

คำสำคัญ : ถ่านชีวภาพ ไก่เนื้อ สมรรถภาพการผลิต ก๊าซแอมโมเนีย

บทนำ

ในยุคปัจจุบันอุตสาหกรรมการเลี้ยงสัตว์ โดยเฉพาะการเลี้ยงไก่เนื้อ (Broilers) มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อเศรษฐกิจและความมั่นคงด้านอาหารในหลายประเทศ การเพิ่มประสิทธิภาพในการเลี้ยงไก่เนื้อเพื่อตอบสนองความต้องการของตลาดจึงเป็นเป้าหมายสำคัญ อย่างไรก็ตามการเลี้ยงไก่เนื้อในระบบอุตสาหกรรมยังเผชิญกับปัญหาสิ่งแวดล้อม เช่น การปล่อยแอมโมเนียและกลิ่นเหม็นจากมูลสัตว์ ซึ่งส่งผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติงาน สัตว์เลี้ยง และชุมชนใกล้เคียง นอกจากนี้ยังพบว่าการจัดการอาหารสัตว์มีบทบาทสำคัญต่อการลดผลกระทบดังกล่าว รวมถึงการปรับปรุงประสิทธิภาพการเจริญเติบโตของไก่เนื้อด้วย ปัญหาสำคัญที่เกิดขึ้นในอุตสาหกรรมการเลี้ยงสัตว์คือการบริหารจัดการมูลสัตว์ที่มีแอมโมเนียในปริมาณสูง การปล่อยแอมโมเนียไม่เพียงส่งผลต่อคุณภาพอากาศภายในโรงเรือนเท่านั้น แต่ยังมีผลต่อสภาพแวดล้อมภายนอก การลดการปล่อยแอมโมเนียจึงเป็นความท้าทายที่สำคัญในงานวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีด้านการเลี้ยงสัตว์ นอกจากนี้ การหาแนวทางที่สามารถเพิ่มคุณภาพของเนื้อสัตว์และลดต้นทุนการผลิตยังเป็นเป้าหมายสำคัญของเกษตรกรและนักวิจัยงานวิจัยหลายชิ้นได้ศึกษาการใช้สารเติมแต่งในอาหารสัตว์ เช่น ไบโอชาร์ (Biochar) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเจริญเติบโตและลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ไบโอชาร์เป็นวัสดุที่ได้จากกระบวนการไพโรไลซิสของชีวมวลในสภาวะที่มีออกซิเจนจำกัด ซึ่งมีคุณสมบัติในการดูดซับแอมโมเนียและลดกลิ่นเหม็นจากมูลสัตว์ นอกจากนี้ยังพบว่าไบโอชาร์ช่วยปรับปรุงระบบการย่อยอาหารของสัตว์และเสริมสร้างจุลินทรีย์ในลำไส้ ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อสุขภาพและการเติบโตของไก่เนื้อ

ไบโอชาร์ (Biochar)

ไบโอชาร์ คือ ถ่านไม้ ซึ่งบางครั้งถูกดัดแปลงมาเพื่อใช้เป็นสารอินทรีย์ เช่น ในดิน ไบโอชาร์เป็นเศษถ่านสีดำน้ำหนักเบาที่เหลืออยู่หลังจากการไพโรไลซิสของชีวมวลซึ่งประกอบด้วยคาร์บอนและเถ้า และเป็น ถ่านไม้ชนิดหนึ่ง แม้จะมีชื่อนี้ แต่ทันทีหลังจากการผลิต ไบโอชาร์จะผ่านการฆ่าเชื้อและจะเติบโตได้ก็ต่อเมื่อได้รับความช่วยเหลือหรือโดยบังเอิญจากสิ่งมีชีวิตเท่านั้น ไบโอชาร์ได้รับการกำหนดโดย International Biochar Initiative ว่าเป็น วัสดุแข็งที่ได้จากการแปลงชีวมวลด้วยกระบวนการเทอร์โมเคมีใน สภาพแวดล้อม ที่มีออกซิเจนจำกัด ไบโอชาร์ส่วนใหญ่ใช้ในดินเพื่อเพิ่มการเติมอากาศในดิน ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในดิน ลดการชะล้างสารอาหารและลดความเป็นกรดของดิน และสามารถเพิ่มปริมาณน้ำในดินในดินหยาบ การใช้ไบโอชาร์อาจเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดินและผลผลิตทางการเกษตร การปรับปรุงดินด้วยไบโอชาร์เมื่อใช้ในอัตราที่มากเกินไปหรือใช้ดินประเภทที่ไม่เหมาะสมและการผสมไบโอชาร์ที่เป็นวัตถุดิบก็อาจส่งผลเสียได้เช่นกัน รวมถึงทำอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตในดิน ลดปริมาณน้ำที่มีอยู่เปลี่ยนแปลงค่า pH ของดิน และเพิ่มความเค็ม

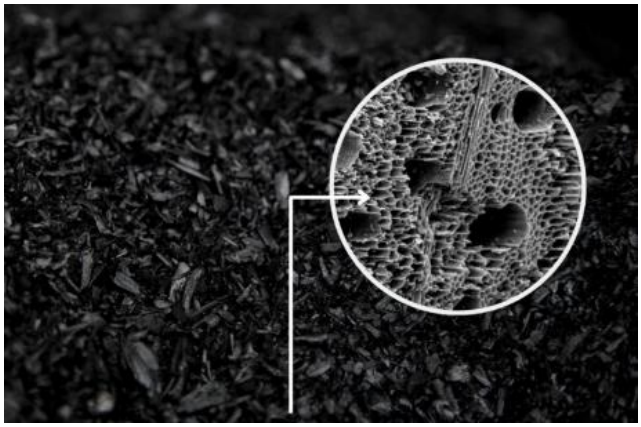

Figure 1 Biochar or Biomass Charcoal
Source: Beston Group et al. (2024)

กลไกการทำงานของไบโอชาร์ในไก่เนื้อ

กลไกการทำงานของไบโอชาร์ในไก่เนื้อมีความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกับคุณสมบัติทางโครงสร้างที่เป็นรูพรุนสูงและองค์ประกอบทางเคมี ซึ่งมีส่วนสำคัญในการปรับปรุงการย่อยอาหาร สุขภาพลำไส้ และสภาพแวดล้อมภายในโรงเรือน โดยกลไกหลักเกิดจากการทำหน้าที่เป็นตัวดูดซับทางชีวภาพที่มีประสิทธิภาพ เนื่องจากโครงสร้างของไบโอชาร์ประกอบด้วยพื้นที่ผิวขนาดใหญ่และมีประจุไฟฟ้า จึงสามารถดูดซับสารพิษที่ปนเปื้อนมาในอาหาร เช่น ไมโคทอกซิน (Mycotoxins) และโลหะหนัก รวมถึงสารเคมีในทางเดินอาหาร การดูดซับนี้ช่วยลดผลกระทบของสารพิษต่อเยื่อบุลำไส้ ปกป้องระ บบย่อยอาหารจากการถูกทำลาย และลดความเครียดของร่างกายไก่ ซึ่งส่งผลให้ระบบภูมิคุ้มกันสามารถทำงานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพนอกจากการดูดซับสารพิษแล้ว โครงสร้างรูพรุนของไบโอชาร์ยังทำหน้าที่เป็นแหล่งที่อยู่อาศัยที่สำคัญสำหรับจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ เช่น *Lactobacillus* และ *Bifidobacterium* ช่วยให้แบคทีเรียเหล่านี้เจริญเติบโตได้ดีและเข้ายึดครองพื้นที่ในลำไส้ ส่งผลให้จำนวนแบคทีเรียก่อโรค เช่น *E. coli* และ *Salmonella* ลดลง การปรับสมดุลจุลินทรีย์นี้ช่วยลดการอักเสบในลำไส้และเพิ่มความสามารถในการต้านทานโรค เมื่อสุขภาพลำไส้ดีขึ้น ประสิทธิภาพการย่อยและการดูดซึมสารอาหารก็จะเพิ่มขึ้นตามไปด้วย ซึ่งสะท้อนให้เห็นผ่านอัตราการเจริญเติบโตที่ดีขึ้นและประสิทธิภาพการใช้อาหารที่สูงขึ้น อีกทั้งไบโอชาร์บางชนิดยังมีสารประกอบที่ช่วยต้านอนุมูลอิสระ ลดภาวะความเครียดออกซิเดชัน (Oxidative Stress) ในตัวไก่ได้อีกทางหนึ่ง

ความสามารถในการทำงานดังกล่าวเป็นผลมาจากลักษณะทางกายภาพและเคมีเฉพาะตัวของไบโอชาร์ ซึ่งเป็นวัสดุคาร์บอนที่ได้จากการเผาชีวมวลที่อุณหภูมิสูงภายใต้สภาวะออกซิเจนต่ำ ทำให้มีโครงสร้างหลักเป็นคาร์บอนอะโรมาติก (Aromatic Carbon) ที่มีความเสถียรคล้ายกราไฟต์ ผสมผสานกับคาร์บอนแบบอะมอร์ฟัส มีระบบรูพรุนที่ซับซ้อนทั้งขนาดเล็กและขนาดกลาง โดยมีพื้นที่ผิวจำเพาะสูงถึง 200-500 ตารางเมตรต่อกรัม นอกจากนี้ กระบวนการไพโรไลซิสยังทำให้เกิดหมู่ฟังก์ชันทางเคมีที่หลากหลายบนพื้นผิว เช่น หมู่ไฮดรอกซิล หมู่คาร์บอกซิล หมู่คีโตน และหมู่ฟีนอล ซึ่งหมู่ฟังก์ชันเหล่านี้ช่วยเพิ่มความสามารถในการแลกเปลี่ยนไอออน (CEC) การจับยึดธาตุอาหาร และการทำปฏิกิริยากับสารต่าง ๆ ในทางเดินอาหารได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ในด้านสิ่งแวดล้อม การเสริมไบโอชาร์ในอาหารสัตว์ยังมีผลสืบเนื่องไปถึงการจัดการของเสียในฟาร์ม โดยไบโอชาร์ที่ถูกขับออกมาพร้อมกับมูลไก่ยังคงความสามารถในการดูดซับแอมโมเนีย ช่วยลดความเข้มข้นของก๊าซแอมโมเนียและกลิ่นเหม็นในโรงเรือน ซึ่งเป็นการลดความเสี่ยงของการเกิดโรคระบบทางเดินหายใจในไก่ นอกจากนี้ยังช่วยลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก เช่น ก๊าซมีเทน สู่บรรยากาศ และลดการชะล้างธาตุอาหารลงสู่แหล่งน้ำ การประยุกต์ใช้ไบโอชาร์ในอาหารไก่เนื้อที่ระดับความเข้มข้นที่เหมาะสม (0.5-4%) จึงเป็นแนวทางที่ช่วยส่งเสริมทั้งสุขภาพสัตว์ ประสิทธิภาพการผลิต และความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมไปพร้อมกัน

ผลของการเสริม Biochar ในอาหารต่อสมรรถภาพการเจริญเติบโตของสัตว์

งานวิจัยของ Ahmed et al. (2022) ได้ทำการศึกษาผลของการเสริม biochar ในอาหารต่อสมรรถภาพการเจริญเติบโต โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 5 กลุ่ม (T1–T5) ผลการศึกษาพบว่า การเสริม biochar ส่งผลดีต่อสมรรถภาพการเจริญเติบโตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) โดยเมื่อพิจารณาสัปดาห์ที่ 5 พบว่ากลุ่มที่ได้รับ biochar ในอาหาร 2%

(T2) มีน้ำหนักตัวสูงสุดที่ 2,104.17 g ซึ่งแตกต่างจากกลุ่มควบคุม (T1) ที่มีน้ำหนัก 1,897.67 g อย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้ อัตราการแลกเนื้อ (FCR) ของกลุ่มที่เสริม biochar ในอาหาร (T2 และ T3) ยังต่ำกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) แสดงให้เห็นว่าการเสริม biochar ช่วยปรับปรุงประสิทธิภาพการเจริญเติบโตได้จริงภายใต้เงื่อนไขการทดลองนี้

Table 1 Effect of biochar on Body Weight, Feed Conversion Ratio (FCR), and Ammonia Concentration in broilers (Week 1-5)

	Control	Biochar Feed 2%	Biochar Feed 4%	Biochar Litter 2%	Biochar Litter 4%
Body Weight (gm)					
Week 1	152.68±4.22	156.40±1.15	150.86±1.93	153.16±2.33	150.66±2.61
Week 2	363.66±4.07^{a}	384.83±3.97^{a}	374.75±5.16^{a}	372.33±1.92^{b}	367.30±2.36^{b}
Week 3	917.25±16.25^{b}	976.50±3.96^{a}	994.33±13.63^{a}	925.91±9.76^{b}	929.83±1.62^{b}
Week 4	1427.50±24.66^{b}	1550.17±17.32^{a}	1506.70±16.00^{a}	1431.50±22.58^{b}	1425.00±16.64^{b}
Week 5	1897.67±22.04^{c}	2104.17±20.48^{a}	1999.92±21.30^{a}	1856.25±17.80^{c}	1955.00±13.22^{b}
FCR (g:g)					
Week 1	1.33±0.05	1.32±0.03	1.33±0.02	1.28±0.01	1.34±0.03
Week 2	1.33±0.01	1.46±0.07	1.50±0.08	1.34±0.03	1.37±0.05
Week 3	1.25±0.03^{a}	1.08±0.02^{b}	1.06±0.02^{b}	1.17±0.04^{ab}	1.17±0.2^{ab}
Week 4	1.50±0.09^{a}	1.26±0.07^{b}	1.48±0.02^{a}	1.59±0.04^{a}	1.54±0.06^{a}
Week 5	1.76±0.09^{a}	1.44±0.06^{b}	1.61±0.06^{ab}	1.98±0.11^{a}	1.62±0.04^{ab}
Total	1.76±0.09^{a}	1.28±0.02^{b}	1.38±0.03^{b}	1.51±0.01^{a}	1.42±0.01^{a}
Ammomin (ppm)					
Week 1	0	0	0	0	0
Week 2	0	0	0	0	0
Week 3	0.53±0.08^{a}	0.20±0.05^{b}	0.13±0.03^{b}	0.10±0.00^{b}	0.10±0.00^{b}
Week 4	1.20±0.05^{a}	0.73±0.08^{b}	0.66±0.12^{b}	0.60±0.05^{b}	0.43±0.12^{b}
Week 5	2.70±0.11^{a}	1.16±0.14^{b}	0.96±0.08^{b}	0.86±0.12^{b}	0.08±0.11^{b}

^{ac} Different letters in the same column indicate significant differences ($P<0.05$)

Source : Ahmed et al. (2022)

อย่างไรก็ตาม งานวิจัยของ Kalus et al. (2020) ที่ศึกษาในห้องปฏิบัติการ โดยใช้ biochar ผสมในอาหารที่ระดับ 2% (BC2) และ 4% (BC4) เทียบกับกลุ่มควบคุม (C) พบว่าสามารถลด Body Weight (BW) ของสัตว์ทดลองจาก 775.23 g ในกลุ่มควบคุม ให้เหลือ 777.02 g และ 733.79 g ตามลำดับ ค่า FCR ก็ลดลงเช่นกันจาก 1.8 ในกลุ่มควบคุม เหลือ 1.83 ในกลุ่ม BC2 และ 1.87 ในกลุ่ม BC4 ส่วน ADWG ก็ลดลงจาก 72.90 ในกลุ่มควบคุม เป็น 69.54 และ 71.47 ในกลุ่มที่ใช้ biochar ตามลำดับ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

Table 2 Combined effects of biochar on ammonia concentrations and broiler production parameters.

Performance	Week	C	BC2	BC4	BCM2	BCM4	SEM	p-Value
BW (g)	1	148.33[a]	140.58[ab]	138.33[ab]	142.98a[b]	135.12[b]	1.49	0.0467
	2	376.56	374.45	344.57	364.72	364.81	3.32	0.161
	3	775.23[a]	777.02[a]	733.79[b]	757.56[ab]	738.13[b]	5.74	0.033
	4	1304.49	1315.59	1263.73	1305.31	1244.52	11.36	0.108
	5	1824.14[a]	1794.70[ab]	1758.65[ab]	1820.83[ab]	1701.73[b]	12.19	0.006
	PRC (%)		-2	-4	-1	-7		
ADG (g)	1	15.47[a]	14.36[ab]	14.12[ab]	17.70[ab]	13.58[b]	0.21	0.047
	2	37.74	33.38	31.08	34.67	35.40	1.20	0.232
	3	56.79	58.15	54.31	53.45	53.44	0.71	0.119
	4	75.61	78.57	78.88	84.94	74.17	1.64	0.214
	5	72.90	69.54	71.47	75.91	65.97	1.51	0.278
	PRC (%)		-5	-2	+4	-10		
FCR		1.8[a]	1.83[ab]	1.87[ab]	1.81[a]	1.94[b]	0.01	0.0045
	PRC (%)		+2	+4	+1	+8		
ADFI (g)		93.81	93.84	93.96	94.16	94.33	0.611	0.545
	PRC (%)		+0.03	+0.16	+0.37	+0.55		
NH_3 ($mgxm^{-3}$)		7.29[a]		6.20[b]	6.25[b]	6.22[b]	0.13	0.001
		PRC (%)		-15	-14	-15		

[ac] C=Control; BC2, BC4 = 2%, 4% Biochar; Biochar-based additive. FCR=Feed Conversion; PRC=percentage in relation to the control.

Different superscripts in the same row indicate significant differences ($p < 0.05$)

Source : Kalus et.al (2020)

ในขณะที่ผลการทดลองซึ่งแสดงในตารางที่ 3 ของ Prasai et al. (2017) รายงานว่า การเสริม biochar ในอาหารไก่ที่ระดับ 1%, 2% และ 4% เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม พบแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงที่น่าสนใจ โดยไก่ในกลุ่มควบคุมมีน้ำหนักตัวเฉลี่ย 2,673 g ในขณะที่กลุ่มที่ได้รับ biochar 1% มีน้ำหนักตัวสูงสุดที่ 3,009 g ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ (*P*<0.05) ในส่วนของประสิทธิภาพการใช้อาหาร พบว่ากลุ่มควบคุมมีค่า FCR เท่ากับ 1.80 ในขณะที่กลุ่มที่ได้รับ biochar มีค่า FCR ลดลงอยู่ในช่วง 1.58-1.60 ซึ่งแสดงให้เห็นประสิทธิภาพที่ดีกว่า นอกจากนี้ เมื่อพิจารณาด้านผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม พบว่าการเสริม biochar มีผลอย่างยิ่งต่อการลดความเข้มข้นของก๊าซแอมโมเนีย (NH_3) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (*P*<0.05) โดยกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยแอมโมเนียสูงถึง 22.5 ppm แต่เมื่อมีการเสริม biochar ในระดับ 1%, 2% และ 4% พบว่าระดับแอมโมเนียลดต่ำลงเหลือ 18.5, 15.5 และ 14.3 ppm ตามลำดับซึ่งชี้ให้เห็นว่า biochar ไม่เพียงแต่มีศักยภาพในการปรับปรุงสมรรถภาพการเจริญเติบโต แต่ยังมีประสิทธิภาพสูงในการลดปัญหาก๊าซแอมโมเนียในโรงเรือนเมื่อใช้ในระดับที่เหมาะสม

Table 3 Effect of feed additives on live body weight (Day 46), FCR (Overall), and NH_3 concentrations (Average)

Treatments	BW (g) (Day 46)	FCR (Overall)	NH_3 (ppm) (Average)
Control	2667[a]	1.80[b]	22.5[c]
Biochar 1%	3009[b]	1.58[a]	18.5[b]
Biochar 2%	2940[b]	160[ab]	15.5[a]
Biochar 4%	2843[ab]	1.59[ab]	14.3[a]
Bentonite 1%	2826[ab]	1.66[ab]	20.5[bc]
Bentonite 2%	2878[ab]	1.59[ab]	19.7[b]
Bentonite 4%	2770[ab]	1.65[ab]	19.0[b]
Zeolite 1%	2849[ab]	1.63[ab]	19.9[b]
Zeolite 2%	2893[ab]	1.62[ab]	18.2[a]
Zeolite 4%	2915[ab]	1.61[ab]	16.2[a]
P-values			
Nested	0.002	0.002	<0.001
Feed	0.061	0.347	<0.001
Rate	0.274	0.818	<0.001
Feed x rate	0.217	0.732	0.015

[ac] Means with the same superscript letters within a column do not differ significantly ($p<0.05$)

Source : Prasai et al. (2017)

จากการสังเคราะห์ข้อมูลงานวิจัยทั้ง 3 ฉบับ พบว่าผลการศึกษามีความสอดคล้องกันอย่างชัดเจนในด้านประสิทธิผลต่อสิ่งแวดล้อม โดยการเสริมไบโอชาร์ในอาหารและวัสดุรองพื้นสามารถลดความเข้มข้นของก๊าซแอมโมเนียได้อย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งยืนยันได้จากข้อมูลของ Ahmed et al. (2022), Kalus et al. (2020) และ Prasai et al. (2017) ที่พบการลดลงของแอมโมเนียในทิศทางเดียวกัน กลไกสำคัญเกิดจากคุณสมบัติทางกายภาพของไบโอชาร์ที่มีรูพรุนสูงและมีพื้นที่ผิวจำเพาะมาก รวมถึงมีหมู่ฟังก์ชันบนพื้นผิวที่ช่วยในกระบวนการดูดซับทางชีวภาพและแลกเปลี่ยนไอออน ทำให้สามารถตรึงสารประกอบแอมโมเนียไว้ได้ อย่างไรก็ตาม ในด้านสมรรถภาพการผลิตพบความผันแปรของผลการศึกษา โดยงานวิจัยของ Ahmed et al. (2022) และ Prasai et al. (2017) แสดงผลเชิงบวกที่ระดับการเสริมร้อยละ 1-2 ซึ่งช่วยเพิ่มน้ำหนักตัวและปรับปรุงค่า FCR ผ่านกลไกการดูดซับสารพิษและการส่งเสริมสุขภาพลำไส้ ในทางตรงกันข้าม Kalus et al. (2020) รายงานผลเชิงลบเมื่อใช้ในระดับร้อยละ 2-4 ซึ่งทำให้น้ำหนักตัวลดลงและค่า FCR สูงขึ้น ซึ่งความแตกต่างนี้ชี้ให้เห็นว่าปริมาณการใช้ที่สูงเกินไปอาจรบกวนกระบวนการดูดซึมโภชนาการ และระดับการใช้ที่เหมาะสมยังคงเป็นปัจจัยสำคัญที่ต้องคำนึงถึงในการนำไปใช้จริง

สรุป

การเสริมถ่านชีวภาพ (biochar) ในอาหารไก่เนื้อที่ระดับ 1–4% สามารถปรับปรุงสมรรถภาพการผลิตและลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้ โดยระดับ 1–2% เหมาะที่สุดสำหรับการเพิ่มน้ำหนักตัวและปรับปรุงอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ ส่วนระดับ 4% มีประสิทธิภาพสูงสุดในการลดความเข้มข้นของก๊าซแอมโมเนีย แต่ระดับที่สูงเกินกว่า 4% อาจส่งผลลบต่อสมรรถภาพการผลิต

เอกสารอ้างอิง

กรกนก โกศล, ศศิธร ศรีอ่อน, พรรณพรรธน์ จำปาแพง และสายันต์ แสงสุวรรณ. 2566. ไบโอชาร์ (วัสดุมหัศจรรย์) : การสังเคราะห์ พิสูจน์เอกลักษณ์ และศักยภาพการประยุกต์ใช้งาน. **วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.** 25(1): 89-99.

Ahmed, O. I., & Hassan, T. K. (2022). Effect of biochar on growth performance, gas concentration and broiler leg health of broilers. **Tikrit Journal for Agricultural Sciences**, 22(4), 7-15.

Kalus, K., Konkol, D., Korczyn'ski, M., Koziel, J. A., & Opalin'ski, S. (2020). Effect of biochar diet supplementation on chicken broilers performance, **NH_3 and odor emissions and meat consumer acceptance. Animals**, 10(1539), 1-13.

Prasai, T. P., Walsh, K. B., Midmore, D. J., & Bhattarai, S. P. (2017). Biochar, zeolite and bentonite feed supplements influence broiler growth and meat yield and excreta properties. **European Poultry Science**, 81, 1-8.