ผลการเสริมผงถ่านไม้ไผ่ในอาหารต่อประสิทธิภาพการผลิตและคุณภาพไข่ไก่

Effects of Dietary Bamboo Charcoal Powder Supplementation on Egg Production and Quality of Laying Hens

พิยะดา ทระทึก

Piyada Torathuek

ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

บทคัดย่อ

ถ่านไม้ไผ่มีรูพรุนขนาดเล็กและพื้นที่ผิวจำนวนมาก มีคุณสมบัติในการดูดซับกลิ่น ดูดซับความชื้น ดูดซับสารพิษ ต้านเชื้อแบคทีเรีย อย่างไรก็ตาม การใช้ในอาหารไก่ไข่ยังมีข้อถกเถียงในด้านประสิทธิภาพในการปรับปรุงผลผลิตและคุณภาพไข่ ดังนั้น สัมมนาฉบับนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการเสริมผงถ่านไม้ไผ่ในอาหารต่อประสิทธิภาพการผลิตและคุณภาพไข่ไก่ โดยรวบรวมเอกสารวิชาการจำนวน 3 ฉบับ ระหว่างปี ค.ศ. 2017-2021 ซึ่งมีการเสริมผงถ่านไม้ไผ่ในระดับ 0.5-1.5% พบว่าการเสริมผงถ่านไม้ไผ่ไม่ส่งผลต่อปริมาณการกินอาหาร ผลผลิตไข่ น้ำหนักไข่ มวลไข่ น้ำหนักเปลือกไข่ น้ำหนักไข่ขาว น้ำหนักไข่แดง สีของไข่แดง และค่า Haugh unit ค่าสัณฐานวิทยาลำไส้ แต่ทำให้ค่าไขมันในช่องท้องลดลง ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าการเสริมผงถ่านไม้ไผ่ในอาหารไก่ไข่ที่ระดับ 0.5–1.5% ไม่มีผลต่อประสิทธิภาพการผลิต คุณภาพไข่ และค่าสัณฐานวิทยาของลำไส้ แต่ช่วยลดระดับไขมันในช่องท้องในไก่ไข่

คำสำคัญ : ผงถ่านไม้ไผ่, ไก่ไข่, ประสิทธิภาพการผลิต, คุณภาพไข่

บทนำ

ไข่ไก่เป็นแหล่งโปรตีนคุณภาพสูง ราคาถูก เมื่อเทียบกับกลุ่มเนื้อสัตว์ ไข่ไก่มีโปรตีน 12.0-12.8 กรัมต่อน้ำหนักสด 100 กรัม นอกจากนี้ไข่ยังเป็นแหล่งของไขมัน 10 กรัม วิตามินรวม 2.861 มิลลิกรัม แร่ธาตุรวม 834.092 มิลลิกรัม พลังงาน 150-160 กิโลแคลอรี และคาร์โบไฮเดรตน้อยกว่า 1 กรัมต่อน้ำหนักสด 100 กรัม (ตรีรัตน์ และคณะ, 2558) การเลี้ยงไก่ไข่มักพบปัญหาเกี่ยวกับผลผลิตและคุณภาพไข่ เช่น ขนาดฟองไข่เล็ก เปลือกไข่บาง น้ำหนักไข่แดงน้อย และค่า Haugh unit ต่ำ และถ่านไม้ไผ่ (bamboo charcoal) ที่ผ่านกระบวนการเผาภายใต้สภาวะออกซิเจนต่ำ กระตุ้นด้วยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์หรือไอน้ำที่อุณหภูมิ 600-950 องศาเซลเซียส เพื่อเพิ่มรูพรุนและพื้นที่ผิว เรียกถ่านที่ผ่านกระบวนการเผาแบบนี้ว่าถ่านกัมมันต์ (Activated carbon หรือ Activated Charcoal) นอกจากนี้ถ่านไม้ไผ่ยังมีคุณสมบัติในการดูดซับสารต่าง ๆ ได้ดีกว่าถ่านไม้ทั่วไป เนื่องจากไม้ไผ่มีโครงสร้างของรูพรุนขนาดเล็ก มากกว่าถ่านที่ได้จากไม้ชนิดอื่นถึง 4 เท่า โดยถ่านกัมมันต์จะมีพื้นที่ผิว มีค่าเท่ากับ 389.26 $\pm$ 2.81 ตร.ม./ก. (Rattanawut et al., 2021) ทั้งนี้ผงถ่านไม้ไผ่ยังใช้เป็นสารควบคุมความชื้น ดูดซับกลิ่น ดูดซับสารพิษ ต้านเชื้อแบคทีเรีย กำจัดพิษออกจากทางเดินอาหารของสัตว์

บทความหลายฉบับได้มีการวิจัยเกี่ยวกับผลการเสริมผงถ่านไม้ไผ่ต่อประสิทธิภาพการผลิตและคุณภาพไข่ไก่ ไม่ว่าจะเป็นงานวิจัยของ Rattanawut et al. (2021) พบว่าการเสริมผงถ่านไม้ไผ่ในระดับที่ไม่เกิน 1% ช่วยให้ประสิทธิภาพในการผลิตไข่เพิ่มขึ้น แต่งานวิจัยของ เจษฎา และ ดนุสรณ์ (2560) พบว่า การเสริมถ่านไม้ไผ่ในอาหารในระดับที่ไม่เกิน 0-1.5% ไม่มีผลต่อประสิทธิภาพการผลิตและคุณภาพของไข่ไก่ ดังนั้นสัมมนาฉบับนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อรวบรวมและสังเคราะห์ข้อมูลจากงานวิจัยที่มีอยู่แล้ว โดยเน้นที่ผลการเสริมผงถ่านไม้ไผ่ในอาหารต่อประสิทธิภาพการผลิตและคุณภาพไข่ไก่

ผลการเสริมผงถ่านไม้ไผ่ในอาหารต่อปริมาณการกินอาหาร

เจษฎา และ ดนุสรน์ (2560) เสริมผงถ่านไม้ไผ่ในระดับ 0, 0.5, 1.0 และ 1.5% ในอาหารไก่ไข่พันธุ์ อีซ่าบราวน์ อายุ 40-48 สัปดาห์ ผงถ่านไม้ไผ่ที่ใช้ในการทดลองเป็นผลิตภัณฑ์ทางการค้าที่มีจำหน่ายในท้องตลาด พบว่า ปริมาณการกินอาหารของทุกกลุ่มการทดลองไม่แตกต่างกัน (Table 1) เช่นเดียวกันกับ Rattanawut et al. (2021a) ที่เสริมผงถ่านไม้ไผ่ 0 และ 0.8% ในไก่ไข่พันธุ์ Hi-sex Brown อายุ 36-51 สัปดาห์ ผงถ่านไม้ไผ่ที่ใช้ในการทดลองเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากบริษัทที่ตั้งอยู่ในจังหวัดปราจีนบุรี พบว่า ปริมาณการกินอาหารของทุกช่วงอายุ (36-51 สัปดาห์) ของทุกกลุ่มการทดลอง ไม่แตกต่างกัน (Table 2) อย่างไรก็ตาม ผลการทดลองทั้ง 2 ฉบับที่กล่าวมาขัดแย้งกับ Rattanawut et al. (2021b) ที่เสริมผงถ่านไม้ไผ่ 0, 0.5 และ 1.0% ในไก่ไข่พันธุ์ Hy-Line Brown อายุ 41-56 สัปดาห์ ผงถ่านไม้ไผ่ที่ใช้ในการทดลองเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากวิสาหกิจชุมชนที่ตั้งอยู่ในจังหวัดสุราษฎร์ธานี พบว่า ปริมาณการกินอาหารที่อายุ 41-48 สัปดาห์ ของทุกกลุ่มการทดลองไม่แตกต่างกัน ขณะที่ในช่วงอายุ 49-56 สัปดาห์ กลุ่มที่เสริม 1.0% มีปริมาณการกินได้ต่ำกว่ากลุ่มควบคุมและกลุ่มที่เสริม 0.5% ส่วนภาพรวมปริมาณการกินอาหารที่อายุ 41-56 สัปดาห์ ของทุกกลุ่มการทดลอง ไม่แตกต่างกัน (Table 3) จึงสรุปได้ว่า การเสริมผงถ่านไม้ไผ่ในระดับที่ 0.5–1.5% ไม่มีผลต่อปริมาณการกิน

อาหาร เนื่องจากผงถ่านไม้ไผ่มีสีดำ ไม่มีกลิ่นและรสชาติ เมื่อนำไปเสริมในอาหารจึงไม่เพิ่มความอยากอาหาร ไม่ทำให้กลิ่นหรือรสชาติอาหารเปลี่ยน จึงไม่มีผลต่อการกินอาหารไก่ไข่

Table 1. Effects of bamboo charcoal powder supplementation on production performance of laying hens during 40 to 48 weeks of age

Parameters	Dietary bamboo charcoal powder (%)				SEM	P-value
	0	0.5	1.0	1.5		
Feed intake (g/d)	118.01	112.38	115.11	109.88	1.57	0.312
Egg production (%)	90.20	89.47	91.32	88.28	0.45	0.080
Egg weight (g)	55.90	56.48	55.76	56.88	0.35	0.690
Egg mass (g/d)	50.42	50.54	50.92	50.22	0.44	0.950
Abdominal fat (% BW)	2.28[a]	2.16[a]	2.10[ab]	1.90[b]	0.05	0.033

Data are means of 5 replicates; Abdominal fat = abdominal plus visceral fat; [a,b] means with different superscripts within a row are significantly different at $p<0.05$.

Source: เจษฎา และ ดนุสรณ์ (2560)

ผลการเสริมผงถ่านไม้ไผ่ในอาหารต่อผลผลิตไข่

เจษฎา และ ดนุสรณ์ (2560) พบว่าผลผลิตไข่ของทุกกลุ่มการทดลองไม่แตกต่างกัน (Table 1) เช่นเดียวกันกับ Rattanawut et al. (2021b) ที่พบว่าผลผลิตไข่ของทุกกลุ่มการทดลองของทุกช่วง ไม่แตกต่างกัน (Table 3) อย่างไรก็ตาม ผลการทดลองทั้ง 2 ฉบับที่กล่าวมาขัดแย้งกับ Rattanawut et al. (2021a) ที่พบว่าผลผลิตไข่โดยรวม (36–51 สัปดาห์) ของทุกกลุ่มไม่แตกต่างกัน ยกเว้นในช่วงอายุ 48-51 สัปดาห์ กลุ่มที่เสริม 0.8% มีผลผลิตไข่สูงกว่ากลุ่มควบคุม (Table 2) จึงสรุปได้ว่า การเสริมผงถ่านไม้ไผ่ไม่มีผลต่อผลผลิตไข่ เนื่องจากมีแนวโน้มผลผลิตเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย อย่างไรก็ตาม เมื่อเพิ่มระดับการใช้มากขึ้น ทำให้ปริมาณการกินได้ของไก่ลดลง แม้ส่วนใหญ่จะไม่จะไม่มีนัยสำคัญทางสถิติก็ตาม

ผลการเสริมผงถ่านไม้ไผ่ในอาหารต่อน้ำหนักไข่

เจษฎา และ ดนุสรณ์ (2560) พบว่าน้ำหนักไข่ของทุกกลุ่มการทดลองไม่แตกต่างกัน (Table 1) เช่นเดียวกันกับ Rattanawut et al. (2021b) พบว่าน้ำหนักไข่ของทุกกลุ่มการทดลองของทุกช่วง ไม่แตกต่างกัน (Table 3) และ Rattanawut et al. (2021a) ที่พบว่าน้ำหนักไข่ของทุกช่วงอายุของทุกกลุ่มการทดลองไม่แตกต่างกัน (Table 2) จึงสรุป

ได้ว่า การเสริมผงถ่านไม้ไผ่ระดับ 0.5-1.5% ในอาหารไม่มีผลต่อน้ำหนักไข่ แม้ว่าผงถ่านไม้ไผ่มีคุณสมบัติในการดูดซับสารพิษและต้านเชื้อแบคทีเรีย รวมทั้งช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการดูดซึมสารอาหาร

ผลการเสริมผงถ่านไม้ไผ่ในอาหารต่อมวลไข่

เจษฎา และ ดนุสรน์ (2560) พบว่ามวลไข่ของทุกกลุ่มการทดลองไม่แตกต่างกัน (Table 1) เช่นเดียวกันกับ Rattanawut et al. (2021a) พบว่ามวลไข่ของทุกช่วงอายุของทุกกลุ่มการทดลองไม่แตกต่างกัน (Table 2) และ Rattanawut et al. (2021b) ที่พบว่าภาพรวมของมวลไข่ที่อายุ 41-56 สัปดาห์ ของทุกกลุ่มการทดลองไม่แตกต่างกัน (Table 3) ยกเว้นในช่วงอายุ 49–56 สัปดาห์ มวลไข่ของกลุ่มที่เสริมผงถ่านไม้ไผ่ที่ระดับ 0.5 และ 1.0 % ไม่แตกต่างกัน และมวลไข่ของทั้ง 2 กลุ่ม สูงกว่ากลุ่มควบคุม จึงสรุปได้ว่า การเสริมผงถ่านไม้ไผ่ในอาหารระดับ 0.5–1.5 % ไม่มีผลต่อมวลไข่ เนื่องจากผงถ่านไม้ไผ่ประกอบด้วยคาร์บอนเป็นหลัก ช่วยให้ระบบย่อยและลำไส้ของไก่ไข่ทำงานดีขึ้น แต่ไม่ได้เพิ่มสารอาหารโดยตรงหรือกระตุ้นการสร้างไข่ไม่มีผลต่อมวลไข่ จึงไม่ส่งผลต่อการสร้างมวลไข่ (Rattanawut, 2014)

ผลการเสริมผงถ่านไม้ไผ่ในอาหารต่อปริมารไขมันในช่องท้อง

เจษฎา และ ดนุสรณ์ (2560) พบว่าการเสริมผงถ่านไม้ไผ่ที่ระดับ 0.5 และ1.0% ส่งผลให้ปริมาณไขมันในช่องท้องไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุม ขณะที่ระดับ 1.5% มีปริมาณไขมันในช่องท้องน้อยกว่ากลุ่มควบคุม แต่ไม่ต่างจากกลุ่มที่เสริมในระดับ 1.0% (Table 1) ไปในทางเดียวกับ Rattanawut et al. (2021a) ที่พบว่าการเสริมผงถ่านไม้ไผ่ที่ระดับ 0.8% ส่งผลให้มีปริมาณไขมันในช่องท้องน้อยกว่ากลุ่มควบคุม (Table 8**)** ทั้งนี้อาจเป็นผลมาจากผงถ่านไม้ไผ่ช่วยดูดซับไขมัน ส่งผลให้ไขมันไม่ถูกดูดซึมและช่วยให้ลำไส้เล็กดูดึมได้ดีขึ้น ซึ่งอาจส่งผลให้ไก่ใช้พลังงาได้มากขึ้น จึงอาจส่งผลให้ปริมาณไขมันที่สะสมลดลง

ผลการเสริมผงถ่านไม้ไผ่ในอาหารต่อน้ำหนักเปลือกไข่

เจษฎา และ ดนุสรน์ (2560) พบว่าน้ำหนักเปลือกไข่ของทุกกลุ่มการทดลองไม่แตกต่างกัน (Table 4) เช่นเดียวกันกับ Rattanawut et al. (2021b) พบว่าน้ำหนักเปลือกไข่ที่ไก่อายุ 48 และ 56 สัปดาห์ ของทุกกลุ่มการทดลอง ไม่แตกต่างกัน (Table 5) และ Rattanawut et al. (2021a) พบว่าน้ำหนักเปลือกไข่ที่ไก่อายุ 39, 43, 47 และ 51 สัปดาห์ ของทุกกลุ่มการทดลอง ไม่แตกต่างกัน (Table 6) จึงสรุปได้ว่า การเสริมผงถ่านไม้ไผ่ระดับ 0.5-1.5% ในอาหารไม่มีผลต่อน้ำหนักเปลือกไข่ เนื่องจากถ่านไม้ไผ่มีองค์ประกอบหลักเป็นคาร์บอน ไม่ได้เป็นแหล่งแคลเซียมหรือแร่ธาตุที่จำเป็นต่อกระบวนการสร้างเปลือกไข่ ซึ่งประกอบด้วยแคลเซียมคาร์บอเนตและแร่ธาตุอื่นเป็นส่วนใหญ่ การเสริมผงถ่านอาจช่วยลดการสะสมของสารพิษในลำไส้ ส่งผลให้การใช้ประโยชน์แร่ธาตุมีประสิทธิภาพขึ้นเล็กน้อย อย่างไรก็ตาม การเสริมผงถ่านเพียงอย่างเดียวไม่เพียงพอที่จะกระตุ้นการเพิ่มน้ำหนักเปลือกไข่อย่างมีนัยสำคัญ อีกทั้งหากใช้ระดับที่สูง

เกินไป ถ่านอาจดูดซับแร่ธาตุรองบางชนิด ทำให้การดูดซึมแร่ธาตุที่เกี่ยวข้องต่อการสร้างเปลือกไข่ลดลง การเสริมผงถ่านไม้ไผ่จึงทำให้ไม่มีผลต่อน้ำหนักไข่

ผลการเสริมผงถ่านไม้ไผ่ในอาหารต่อน้ำหนักไข่ขาว

เจษฎา และ ดนุสรน์ (2560) พบว่าน้ำหนักไข่ขาวของทุกกลุ่มการทดลองไม่แตกต่างกัน (Table 4) เช่นเดียวกันกับ Rattanawut et al. (2021b) พบว่าน้ำหนักไข่ขาวเมื่อไก่อายุ 48 และ 56 สัปดาห์ ของทุกกลุ่มการทดลอง ไม่แตกต่างกัน (Table 5) และ Rattanawut et al. (2021a) ที่พบว่าน้ำหนักไข่ขาวเมื่อไก่อายุ 39, 43, 47 และ 51 สัปดาห์ ของทุกกลุ่มการทดลอง ไม่แตกต่างกัน (Table 6) จึงสรุปได้ว่า การเสริมผงถ่านไม้ไผ่ระดับ 0.5-1.5% ในอาหารไม่มีผลต่อน้ำหนักไข่ขาว เนื่องจากผงถ่านไม้ไผ่ทำหน้าที่หลักในการดูดซับสารพิษ มีผลช่วยให้ระบบทางเดินอาหารสมดุลขึ้น ไม่มีหน้าที่เป็นแหล่งสารอาหารที่เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์โปรตีนในไข่ขาว ซึ่งต้องอาศัยกรดอะมิโนจากอาหารโดยตรง จึงไม่ก่อให้เกิดกระบวนการสร้างไข่ขาวอย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้หากใช้ในปริมาณสูงอาจดูดซับสารอาหารบางชนิดร่วมด้วย ส่งผลให้การดูดซึมโปรตีนลดลง จึงไม่มีผลต่อน้ำหนักไข่ขาว

ผลการเสริมผงถ่านไม้ไผ่ในอาหารต่อน้ำหนักไข่แดง

เจษฎา และ ดนุสรน์ (2560) พบว่าน้ำหนักไข่แดงของทุกกลุ่มการทดลองไม่แตกต่างกัน (Table 4) เช่นเดียวกันกับ Rattanawut et al. (2021b) ที่พบว่าน้ำหนักไข่แดงเมื่อไก่อายุ 48 และ 56 สัปดาห์ ของทุกกลุ่มการทดลอง ไม่แตกต่างกัน (Table 5) และ Rattanawut et al. (2021a) ที่พบว่าน้ำหนักไข่แดงเมื่อไก่อายุ 39, 43, 47 และ 51 สัปดาห์ ของทุกกลุ่มการทดลอง ไม่แตกต่างกัน (Table 6) จึงสรุปได้ว่า การเสริมผงถ่านไม้ไผ่ระดับ 0.5-1.5% ในอาหารไม่มีผลต่อน้ำหนักไข่แดง เนื่องจากผงถ่านไม้ไผ่ไม่มีสารอาหารจำเป็นต่อการเพิ่มน้ำหนักไข่แดง เช่น โปรตีน กรดอะมิโน และพลังงาน จึงทำให้ไม่มีผลต่อน้ำหนักไข่แดง

ผลการเสริมผงถ่านไม้ไผ่ในอาหารต่อค่า Haugh unit

เจษฎา และ ดนุสรน์ (2560) พบว่าค่า Haugh unit ของทุกกลุ่มการทดลองไม่แตกต่างกัน (Table 4) เช่นเดียวกันกับ Rattanawut et al. (2021b) พบว่าค่า Haugh unit เมื่อไก่อายุ 48 และ 56 สัปดาห์ ของทุกกลุ่มการทดลอง ไม่แตกต่างกัน (Table 5) และ Rattanawut et al. (2021a) ที่พบว่าค่า Haugh unit เมื่อไก่มีอายุ 39, 43, 47 และ 51 สัปดาห์ ของทุกกลุ่มการทดลอง ไม่แตกต่างกัน (Table 6) จึงสรุปได้ว่า การเสริมผงถ่านไม้ไผ่ระดับ 0.5-1.5% ในอาหารไม่มีผลต่อค่า Haugh unit เนื่องจากค่า Haugh unit ขึ้นอยู่กับปริมาณไข่แดงและคุณภาพไข่โดยรวม จึงไม่มีผลต่อการเพิ่มค่า Haugh unit

Table 2. Effects of bamboo charcoal (BC) on performance of laying hens during 36-51 weeks

Parameters	Dietary bamboo charcoal powder (%)		SEM	P-Value
	0	0.8		
Feed intake (g/d)				
36-39 weeks	107.93	105.28	1.05	0.851
40-43 weeks	109.40	108.61	1.44	0.745
44-47 weeks	112.09	110.83	0.40	0.751
48-51 weeks	113.66	113.14	0.45	0.749
36-51 weeks	110.77	109.46	0.56	0.726
Egg production (%)				
36-39 weeks	90.40	91.37	0.53	0.380
40-43 weeks	90.54	91.47	0.78	0.891
44-47 weeks	90.32	91.54	0.46	0.297
48-51 weeks	87.35	88.37	0.39	0.046
36-51 weeks	89.65	90.69	0.38	0.375
Egg weight (g)				
36-39 weeks	60.32	60.42	0.27	0.990
40-43 weeks	61.11	61.23	0.38	0.991
44-47 weeks	61.80	61.88	0.30	0.980
48-51 weeks	63.17	63.28	0.13	0.970
36-51 weeks	61.60	61.70	0.21	0.990
Egg mass (g/hens/d)				
36-39 weeks	54.53	55.20	0.42	0.647
40-43 weeks	55.33	56.01	0.66	0.941
44-47 weeks	55.81	56.64	0.42	0.662
48-51 weeks	55.18	55.92	0.28	0.126
36-51 weeks	55.22	55.96	0.34	0.692

[a,b,c] Values with different superscripts in the same row are significantly different (*p<0.05)* [1]The basal diet (control) was supplemented with 0.8% Values are means of 10 replicates

Source: Rattanawut et al. (2021a)

ผลการเสริมผงถ่านไม้ไผ่ในอาหารต่อสีไข่แดง

เจษฎา และ ดนุสรน์ (2560) พบว่าสีไข่แดงของทุกกลุ่มการทดลองไม่แตกต่างกัน (Table 4) เช่นเดียวกันกับ Rattanawut et al. (2021b) ที่พบว่าสีไข่แดงเมื่อไก่อายุ 48 และ 56 สัปดาห์ ของทุกกลุ่มการทดลอง ไม่แตกต่างกัน (Table 5) และ Rattanawut et al. (2021a) ที่พบว่าสีไข่แดงเมื่อไก่อายุ 39, 43, 47 และ 51 สัปดาห์ ของทุกกลุ่มการทดลอง ไม่แตกต่างกัน (Table 6) จึงสรุปได้ว่า การเสริมผงถ่านไม้ไผ่ระดับ 0.5-1.5% ในอาหารไม่มีผลต่อสีไข่แดง เนื่องจากผงถ่านไม้ไผ่ไม่มีสารแคโรทีนอยด์หรือสารธรรมชาติที่พบในอาหารบางชนิด เช่น ข้าวโพดเหลือง ดอกดาวเรือง พริก ฟักทอง (Yamanchi et al., 2017) หากใช้ระดับมากขึ้นเกิน 1.5% คาดว่าสีของไข่ไก่จะมีความเข้มข้นลดลง เนื่องจากถ่านไม้ไผ่จะเกิดการดูดซึมสารอาหารมากขึ้น

Table 3. Effects of bamboo charcoal powder on production performance of laying hens during 41-56 weeks of age

Parameters	Dietary bamboo charcoal powder (%)			SEM	P-Value
	0	0.5	1.0		
Feed intake (g/d)					
41-48 weeks	110.28	109.75	107.66	0.34	0.701
49-56 weeks	111.60[a]	111.76[a]	108.15[b]	0.26	0.010
41-56 weeks	110.94	110.75	107.91	0.25	0.059
Egg production (%)					
41-48 weeks	88.06	88.79	90.22	0.38	0.602
49-56 weeks	87.50	90.71	91.42	0.34	0.150
41-56 weeks	87.78	89.75	90.83	0.29	0.236
Egg weight (g)					
41-48 weeks	61.24	61.01	61.37	0.06	0.550
49-56 weeks	61.94	61.91	62.07	0.04	0.492
41-56 weeks	61.59	61.46	61.72	0.05	0.514
Egg mass (g/d)					
41-48 weeks	53.94	54.17	55.37	0.23	0.517
49-56 weeks	54.20[b]	56.16[a]	56.74[a]	0.21	0.031
41-56 weeks	54.07	55.16	56.06	0.18	0.116

[a,b,c] Values with different superscripts in the same row are significantly different (p <0.05). Values are means of 5 replicates

Source: Rattanawut et al. (2021b)

Table 4. Effects of bamboo charcoal powder supplementation on egg quality of laying hens during 40 to 48 weeks of age

Parameters	Dietary bamboo charcoal powder (%)				SEM	P-value
	0	0.5	1.0	1.5		
Egg shell weight (g)	6.30	6.34	6.36	6.48	0.09	0.920
Yolk weight (g)	14.64	14.76	14.34	14.54	0.20	0.910
Albumen weight (g)	35.18	34.76	35.10	35.40	0.33	0.930
Yolk color (Score)[1]	7.40	7.38	7.22	7.14	0.07	0.480
Haugh unit	84.64	84.12	85.22	84.16	0.28	0.505

Data are means of 5 replicates; [1]Colors are scored according to 15 sample colors ranging from 1 (the lightest) to 15 (the darkest)

Source: เจษฎา และ ดนุสรณ์ (2560)

ผลการเสริมผงถ่านไม้ไผ่ในอาหารต่อสัดส่วนอวัยวะภายใน

Rattanawut et al. (2021a) ผลการเสริมผงถ่านไม้ไผ่ที่ระดับ 0.8% พบว่าค่า น้ำหนักของลำไส้รวมและค่าความยาวรวมลำไส้ ไม่มีผลแตกต่างกันในทางสถิติ (Table 7) เช่นเดียวกันกับ Rattanawut at al.(2021b) พบว่าการเสริมผงถ่านไม้ไผ่ที่ระดับ 0.5 และ 1.0% ส่งผลให้ค่าความสูง Villus ของลำไส้เล็กส่วนต้น ส่วนกลาง และส่วนปลาย และพื้นที่ของ Villus ทั้งส่วนต้น ส่วนกลาง และส่วนปลาย ไม่ต่างจากกลุ่มควบคุม (Table 8) แต่อย่างไรก็ตาม จะเห็นได้ว่ามีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้น เมื่อระดับการเสริมผงถ่านไม้ไผ่ที่มากขึ้น ซึ่งอาจบ่งชี้ถึงผลเชิงบวกต่อสภาพแวดล้อมของลำไส้ จากคุณสมบัติการดูดซับสารพิษของผงถ่านไม้ไผ่

Table 5. Effects of bamboo charcoal powder on egg quality traits of laying hens at 48 and 56 weeks of age

Parameters	Dietary bamboo charcoal powder (%)			SEM	P-Value
	0	0.5	1.0		
Egg shell weight (g)					
48 weeks	6.94	6.63	6.77	0.05	0.346
56 weeks	7.06	7.26	7.30	0.05	0.966
Yolk weight (g)					
48 weeks	14.10	14.01	14.02	0.07	0.975
56 weeks	15.02	14.44	15.54	0.11	0.504
Albumen weight (g)					
48 weeks	40.30	40.79	40.48	0.08	0.880
56 weeks	40.54	40.68	40.30	0.18	0.990
Yolk color Score					
48 weeks	8.02	7.88	8.26	0.06	0.554
56 weeks	7.58	7.88	7.76	0.08	0.843
Haugh unit					
48 weeks	93.74	94.22	94.72	0.41	0.921
56 weeks	94.70	92.12	94.58	0.43	0.886

[a-b]Values with different superscripts in the same row are significantly different ($p<0.05$). Values are means of 5 replicates

Source: Rattanawut et al. (2021b)

Table 6. Effects of bamboo charcoal powder on egg quality traits of laying hens at 39, 43, 47, and 51 weeks of age

Parameters	Dietary bamboo charcoal powder (%)		SEM	P-Value
	0	0.8		
Egg shell weight (g)				
39 weeks	6.67	6.65	0.04	0.570
43 weeks	6.77	6.73	0.04	0.737
47 weeks	6.89	6.93	0.06	0.930
51 weeks	6.72	6.94	0.05	0.550
Yolk weight (g)				
39 weeks	14.67	14.64	0.09	0.885
43 weeks	15.91	15.87	0.09	0.880
47 weeks	15.65	15.78	0.10	0.851
51 weeks	16.40	16.28	0.10	0.952
Albumen weight (g)				
39 weeks	39.01	39.01	0.18	0.976
43 weeks	38.53	38.55	0.17	0.995
47 weeks	38.99	38.97	0.19	0.990
51 weeks	40.29	40.39	0.17	0.997
Yolk color Score				
39 weeks	8.66	8.61	0.09	0.920
43 weeks	8.65	8.67	0.08	0.971
47 weeks	8.57	8.46	0.09	0.441
51 weeks	8.23	8.18	0.06	0.828
Haugh unit				
39 weeks	88.22	87.95	0.62	0.990
43 weeks	87.50	88.57	0.56	0.857
47 weeks	89.24	88.67	0.51	0.950
51 weeks	88.27	88.13	0.54	0.776

[a,b] Values with different superscripts in the same row are significantly different ($P<0.05$) [1] The basal diet (control) was supplemented with 0.8% bamboo charcoal (BC) powder Values are means of 10 replicates

Source: Rattanawut et al. (2021a)

Table 7. Effects of dietary bamboo charcoal on relative organ weights of laying hens

Parameters	Dietary bamboo charcoal powder (%)		SEM	P-Value
	0	0.8		
Abdominal fat (%)	2.98[a]	2.36[b]	0.08	0.045
Total intestinal weight (%)	2.72	2.45	0.08	0.574
Total intestinal length (cm)	141.80	146.30	2.82	0.530

[a,b]Values with different superscripts in the same row are significantly different ($p < 0.05$)

[1]The basal diet (control) was supplemented with 0.8 % bamboo charcoal (BC) powder Values are means of 5 replicates

Source: Rattanawut et al. (2021a)

Table 8. Effects of dietary bamboo charcoal on relative organ weights of laying hens

Parameters	Dietary bamboo charcoal powder (%)			SEM	P-value
	0	0.5	1.0		
Villus heigh, mm					
Duodenum	1.31[ab]	1.30[a]	1.35[b]	0.01	0.001
Jejunum	0.85[a]	0.85[a]	0.87[ab]	0.01	0.043
Ileum	0.47	0.46	0.48	0.01	0.285
Villus area, mm^2					
Duodenum	0.113	0.109	0.115	0.001	0.001
Jejunum	0.073[a]	0.072[a]	0.074[ab]	0.001	0.001
Ileum	0.033	0.032	0.033	0.001	0.738

[a,b]Values with different superscripts in the same row are significantly ($p < 0.05$). Values are means of 5 replicates**.**

Source: Rattanawut et al. (2021b)

สรุป

จากบททบทวนเอกสารการวิจัยเกี่ยวกับการเสริมผงถ่านไม้ไผ่ ซึ่งมีสารกลุ่มคาร์บอน มีคุณสมบัติในการดูดซับสารพิษ ต้านเชื้อแบคทีเรียบางชนิด และกำจัดพิษออกจากทางเดินอาหารสัตว์ จำนวน 3 ฉบับ ที่พิมพ์ระหว่างปี ค.ศ.2017

–2021 ที่มีการทดลองเสริมผงถ่านไม้ไผ่ระดับ 0.5–1.5% แสดงให้เห็นว่าการเสริมผงถ่านไม้ไผ่ไม่มีผลต่อประสิทธิภาพการผลิตไข่ คุณภาพไข่ และสัณฐานวิทยาลำไส้ แต่มีผลทำให้ปริมาณไขมันในช่องท้องลดลง

เอกสารอ้างอิง

เจษฎา รัตนวุฒิ, ดนุสรณ์ ไตรระเบียบ. 2560. “ผลการเสริมผงถ่านไม้ไผ่ในอาหารต่อสมรรถภาพการผลิตคุณภาพไข่และปริมาณไขมันใน ช่องท้องของไก่ไข่”. **วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี**.25(3) 480:484.

ตรีรัตน์ สายวรรณ์, ประภาศรี ภูวเสถียร, อังคารศิริ ดีอ่วม และ ครรชิต จุดประสงค์. 2558. “คุณค่าทางโภชนาการ ของไข่ที่นิยมบริโภคและผลของการประกอบอาหาร”. **วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.**25(4) 652:666.

Rattanawut, J. 2014. “Effects of dietary bamboo charcoal powder including bamboo vinegar liquid supplementation on growth performance, fecal microflora population an intestinal morphology in betong chickens”. **Japan Poultry Science Association.** 51(1): 165-171.

Rattanawut, J., Todsadee, A., and Rattanapun W. 2021.b. “Supplemental effect of bamboo charcoal and bamboo vinegar, alone or in combination, on laying hen performance, egg quality, intestinal bacterial populations and alteration of intestinal villi”. **Italian Journal of Animal Science**. 20(1): 2211-2219.

Rattanawut, J., Todsadee, A., and Yamanchi K. 2017. “Effects of bamboo charcoal powder including vinegar supplementation on performance, eggshell quality, alterations of intestinal villi and intestinal pathogenic bacteria populations of aged laying hens”. **Italian Journal of Animal Science**. 16(2): 259-265.

Rattanawut, J., Pimpa, O., Venkatachalam, K., and Yamauchi K. 2021.a. “Effects of bamboo charcoal powder, bamboo vinegar, and their combination in laying hens on performance, egg quality, relative organ weights, and intestinal bacterial populations”. **Tropical Animal Health and Production.** (2021) 53: 83.