

ผลการเสริมผงถ่านไม้ไผ่ในอาหารต่อสมรรถภาพการผลิต
คุณภาพไข่ และปริมาณไขมันในช่องท้องของไก่ไข่
Effects of Dietary Bamboo Charcoal Powder
Supplementation on Production Performance, Egg Quality
and Abdominal Fat Content of Laying Hens

เจษฎา รัตนวุดุม* และดนุสรณ์ ไตรระเบียบ

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตสุราษฎร์ธานี

ตำบลมะขามเตี้ย อำเภอเมือง จังหวัดสุราษฎร์ธานี 84000

อารีรัตน์ ทศดี

คณะศิลปศาสตร์และวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตสุราษฎร์ธานี

ตำบลมะขามเตี้ย อำเภอเมือง จังหวัดสุราษฎร์ธานี 84000

Jessada Rattanawut* and Danusorn Trirabiep

Faculty of Science and Industrial Technology, Prince of Songkla University, Surat Thani Campus

Makhamtia, Muang, Surat Thani 84000

Areerat Todsadee

Faculty of Liberal Arts and Management Sciences, Prince of Songkla University, Surat Thani Campus

Makhamtia, Muang, Surat Thani 84000

บทคัดย่อ

การทดสอบผลการเสริมผงถ่านไม้ไผ่ในอาหารต่อสมรรถภาพการผลิต คุณภาพไข่ และปริมาณไขมันในช่องท้องของไก่ไข่ ใช้แผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ โดยใช้ไก่ไข่พันธุ์อีซ่าบราวน์ อายุ 40 สัปดาห์ จำนวน 80 ตัว แบ่งเป็น 4 กลุ่ม แต่ละกลุ่มมี 5 ซ้ำ ซ้ำละ 4 ตัว ไก่ไข่แต่ละกลุ่มได้รับอาหารทดลองที่ปลอดจากสารปฏิชีวนะแล้ว เสริมด้วยผงถ่านไม้ไผ่ที่ระดับ 0, 0.5, 1.0 และ 1.5 เปอร์เซ็นต์ โดยทดลองเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ จากการทดลอง พบว่าการเสริมผงถ่านไม้ไผ่ในอาหารที่ระดับต่าง ๆ ไม่มีผลกระทบต่อปริมาณอาหารที่กิน น้ำหนักไข่ มวลไข่ อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นมวลไข่ และคุณภาพไข่อย่างมีนัยสำคัญ ($P>0.05$) อย่างไรก็ตาม การเสริมผงถ่านไม้ไผ่ในอาหารที่ระดับ 1.5 เปอร์เซ็นต์ มีแนวโน้มทำให้น้ำหนักตัวเพิ่ม ($P=0.07$) และผลผลิตไข่ ($P=0.08$) น้อยกว่ากลุ่มควบคุม และมีผลทำให้ไขมันในช่องท้องลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมและกลุ่มที่เสริมผงถ่านไม้ไผ่ในอาหารที่ระดับ 0.5 เปอร์เซ็นต์ ($P<0.05$)

คำสำคัญ : ไก่ไข่; ผงถ่านไม้ไผ่; ไขมันช่องท้อง; สมรรถภาพการผลิต; คุณภาพไข่

*ผู้รับผิดชอบบทความ : jessada.r@psu.ac.th

Abstract

To evaluate the effects of bamboo charcoal powder supplementation in the diet of laying hens on production performance, egg quality and abdominal fat content, eighty 40-week-old Isa Brown hens were reared in a completely randomized design. The hens were randomly divided into 4 treatment groups, with 5 replicates per treatment and 4 hens per replicate. Hens were fed a basal diet (antibiotic-free diet) supplemented with bamboo charcoal powder at four levels: 0, 0.5, 1.0 or 1.5 %, *ad libitum* for 8 weeks. Results showed that supplementing the diet with bamboo charcoal powder did not affect feed intake, egg weight, egg mass, feed conversion ratio or egg quality ($P>0.05$), however, supplementing the diet with bamboo charcoal powder at 1.5 % tended to decrease body weight gain ($P=0.07$) and egg production ($P=0.08$) when compared with controls and significantly decreased abdominal fat when compared with control and 0.5 % bamboo charcoal powder groups ($P<0.05$).

Keywords: laying hen; bamboo charcoal powder; abdominal fat; production performance; egg quality

1. บทนำ

ในการผลิตสัตว์ปีกได้มีการใช้ยาปฏิชีวนะในอาหารสัตว์กันอย่างกว้างขวางเพื่อที่จะกระตุ้นสมรรถภาพการผลิตให้ดีขึ้น อย่างไรก็ตาม การใช้ยาปฏิชีวนะในระดับต่ำอย่างต่อเนื่องเป็นระยะเวลาานานได้ก่อให้เกิดปัญหาต่าง ๆ ตามมา เช่น เกิดการดื้อของยาปฏิชีวนะในผลิตภัณฑ์จากสัตว์ เกิดความไม่สมดุลของจุลินทรีย์ในลำไส้ของสัตว์ รวมทั้งเกิดการดื้อยาของแบคทีเรียที่ก่อโรคในสัตว์และมนุษย์ ด้วยเหตุนี้จึงมีความจำเป็นในการค้นหาทางเลือกที่มีประสิทธิภาพเพื่อทดแทนการใช้ยาปฏิชีวนะในอาหารสัตว์ ถ่านไม้ไผ่ (bamboo charcoal) เป็นทางเลือกหนึ่งที่น่าสนใจในการนำมาใช้เพื่อเพิ่มสมรรถภาพการผลิตในสัตว์ปีก ถ่านไม้ไผ่เป็นถ่านกัมมันต์ที่ได้จากการเผาไม้ไผ่ มีคุณสมบัติในการดูดซับสารต่าง ๆ ได้ดีกว่าถ่านไม้ ทั่ว ๆ ไป เนื่องจากไม้ไผ่มีโครงสร้างของรูพรุนเล็ก ๆ จำนวนมาก (micro porosity) โดยทั่วไปมักใช้เป็นสารควบคุมความชื้น สารดูดซับกลิ่น รวมทั้งใช้ร่วมใน

กระบวนการทำน้ำให้สะอาด [1] สำหรับผงถ่านไม้ไผ่ได้มีการนำมาใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ เช่น ใช้ในการป้องกันการดูดซึมของสารที่เป็นพิษที่กินเข้าไป โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรณีที่ได้รับเกินขนาด Watarai และ Tana [2] ได้ทดลองในห้องปฏิบัติการ พบว่าการใช้ผงถ่านที่ระดับ 1 เปอร์เซ็นต์ มีความสามารถในการดูดซับแบคทีเรียที่ก่อโรคได้มากกว่าแบคทีเรียที่มีประโยชน์ สำหรับในด้านการผลิตสัตว์นั้น Kutlu และคณะ [3] ได้รายงานไว้ว่าการใช้ผงถ่านไม้ไผ่เสริมในอาหารไก่ไข่ที่ระดับต่าง ๆ (0, 1, 2 และ 4 เปอร์เซ็นต์) ไม่มีผลทำให้ผลผลิตไข่เพิ่มขึ้น แต่การเสริมผงถ่านมีผลทำให้การแตกของเปลือกไข่ลดลงตามระดับการใช้ที่เพิ่มขึ้น เนื่องจากในผงถ่านมีแร่ธาตุต่าง ๆ อยู่ในระดับสูง การใช้ผงถ่านในด้านปศุสัตว์นั้น พบว่าในบางครั้งได้มีการนำเอาผงถ่านมาเสริมในอาหารเพื่อรักษาอาการท้องเสีย รวมทั้งใช้เป็นตัวดูดซับสารพิษและผลผลิตจากกระบวนการต่าง ๆ ที่เป็นอันตรายในทางเดินอาหารของสัตว์ นอกจากนี้ผงถ่านก็ยัง

สามารถใช้ควบคุมแบคทีเรียที่เป็นโทษในทางเดินอาหารอีกด้วย [4] นอกจากการใช้ผงถ่านเสริมในอาหารสัตว์แล้วยังมีการใช้ผงถ่านหว่านบนพื้นของโรงเรือนสัตว์เพื่อลดกลิ่นแอมโมเนียด้วยเช่นกัน เนื่องจากผงถ่านไม้เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากธรรมชาติ ดังนั้นจึงมีความปลอดภัยเมื่อนำมาใช้เป็นสารเสริมในอาหารสัตว์ สามารถใช้ได้ตลอดอายุของการเลี้ยงสัตว์ และไม่ก่อให้เกิดสารตกค้างในผลิตภัณฑ์จากสัตว์ การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงผลของการเสริมผงถ่านไม้ในอาหารต่อสมรรถภาพการผลิต คุณภาพไข่ และปริมาณไขมันในช่องท้องของไก่ไข่

2. อุปกรณ์และวิธีการวิจัย

2.1 สัตว์ทดลองและแผนการทดลอง

การศึกษาผลของการเสริมผงถ่านไม้ไฟ (bamboo charcoal powder) ในอาหารต่อสมรรถภาพการผลิต คุณภาพไข่ และปริมาณไขมันในช่องท้องของไก่ไข่ ใช้แผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (CRD, completely randomized design) โดยใช้ไก่ไขพันธ์ อีซ่า บราวน์ อายุ 40 สัปดาห์ จำนวน 80 ตัว แบ่งไก่ทดลองออกเป็น 4 กลุ่ม (treatment) แต่ละกลุ่มมี 5 ซ้ำ ซ้ำละ 4 ตัว โดยเลี้ยงในกรงขนาด 40 × 45 × 35 ซม. (กรงละ 2 ตัว) ไก่ทดลองแต่ละกลุ่มจะได้รับอาหารทดลองที่ปลอดจากสารปฏิชีวนะ (ตารางที่ 1) แล้วเสริมด้วยผงถ่านไม้ไฟ 4 ระดับ คือ 0, 0.5, 1.0 และ 1.5 เปอร์เซ็นต์ สำหรับผงถ่านไม้ไฟที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้เป็นผลิตภัณฑ์ทางการค้าที่มีจำหน่ายในท้องตลาด มีขนาดอนุภาคประมาณ 1 มม. ไก่ทดลองทุกตัวจะได้รับอาหารตามคำแนะนำของบริษัท และได้รับน้ำตลอด เวลาด้วยระบบนินปีเปิด ให้วัคซีนต่าง ๆ ตามโปรแกรม และได้รับแสงสว่าง 16 ชั่วโมงต่อวัน ทดลองเป็นระยะ เวลา 8 สัปดาห์

2.2 การประเมินสมรรถภาพการผลิต คุณภาพไข่ และปริมาณไขมันในช่องท้อง

Table 1 Feed formulation and chemical composition of experimental diet

Item	Amount (%)
Ingredient	
Corn	53.63
Soybean meal	24.35
Raw rice bran	5.35
Fish meal	3.00
Plant oil	2.86
Oyster shell	8.44
Dicalcium phosphate	1.57
DL-Methionine	0.20
Salt	0.30
Premix ¹	0.30
Chemical components (calculated values)	
Crude protein	17.50
Metabolizable energy (kcal/kg)	2,800
Crude fiber	3.61
Crude fat	5.90
Calcium	4.00
Available phosphorus	0.40
Lysine	0.93
Methionine	0.50

¹Premix: 2.0 MIU vitamin A, 0.32 MIU vitamin D₃, 2,000 mg vitamin E, 330 mg vitamin K₃, 220 mg vitamin B₁, 450 mg vitamin B₂, 4.5 mg vitamin B₁₂, 600 mg niacin, 100 mg copper, 10,000 mg Iron, 150 mg iodine, 8,800 mg manganese, 8,800 mg zinc, 130 mg cobalt, 52.8 g calcium, up to 1 kg filter.

ประเมินสมรรถภาพการผลิตทุกสัปดาห์ โดยเปรียบเทียบปริมาณอาหารที่กิน ผลผลิตไข่น้ำหนักไข่ (น้ำหนักไข่ทั้งหมด/จำนวนไข่ทั้งหมด) มวลไข่ (น้ำหนักไข่ × ผลผลิตไข่) และอัตราการเปลี่ยน

อาหารเป็นมวลไข่ (ปริมาณอาหารที่กิน/มวลไข่) ซึ่งน้ำหนักตัวไก่ไข่เมื่อเริ่มต้นการทดลอง (อายุ 40 สัปดาห์) และเมื่อสิ้นสุดการทดลอง (อายุ 48 สัปดาห์) เพื่อนำไปคำนวณหาน้ำหนักตัวเพิ่ม สำหรับการประเมินคุณภาพไข่จะทำทุกสัปดาห์ โดยการชั่งน้ำหนัก ฟองไข่ น้ำหนักเปลือกไข่ น้ำหนักไข่ขาว น้ำหนักไข่แดง วัดความหนาเปลือกไข่ สีไข่แดง และค่า Haugh unit โดยไข่ที่จะนำมาตรวจสอบคุณภาพเป็นไข่ที่เก็บในวันสุดท้ายของแต่ละสัปดาห์ จำนวน 10 ฟอง/กลุ่ม (ซ้ำละ 2 ฟอง) การบันทึกน้ำหนักฟองไข่ น้ำหนักเปลือกไข่ น้ำหนักไข่ขาว และน้ำหนักไข่แดงซึ่งด้วยเครื่องชั่งดิจิตอล ส่วนความหนาของเปลือกไข่วัดด้วยเวอร์เนียไมโครมิเตอร์ โดยวัด 3 จุด คือ ด้านปาน ตรงกลาง และด้านแหลม จากนั้นนำมาหาค่าเฉลี่ย สำหรับสีของไข่แดงและค่า Haugh unit วัดด้วยเครื่องวัดคุณภาพไข่อัตโนมัติ (Digital Egg Tester DET 6000, NABEL Co., Ltd, Kyoto, Japan) เมื่อสิ้นสุดการทดลองจะฆ่าไก่ (5 ตัว/กลุ่ม) เพื่อเก็บตัวอย่างไขมันในช่องท้องทั้งหมด โดยแสดงเป็นเปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักมีชีวิตริต

2.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้จากการทดลอง ได้แก่ น้ำหนักตัว ปริมาณอาหารที่กิน ผลผลิตไข่ น้ำหนักไข่ มวลไข่ อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นมวลไข่ คุณภาพไข่ และปริมาณไขมันในช่องท้อง นำมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวน (analysis of variance) ด้วยแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's new multiple range test โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ SPSS (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) ผลแสดงในรูปค่าเฉลี่ยและค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานจากค่าเฉลี่ย ค่า $P < 0.05$ จะถูกพิจารณาว่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนค่า $P < 0.1$ จะถูกพิจารณาว่ามีแนวโน้ม

3. ผลการวิจัยและวิจารณ์

ผลการเสริมผงถ่านไม้ไฟต่อสมรรถภาพการผลิต ปริมาณไขมันในช่องท้อง และคุณภาพไข่ของไก่ไข่แสดงในตารางที่ 2 และ 3 ตามลำดับ จากผลการทดลองพบว่า การเสริมผงถ่านไม้ไฟในอาหารที่ระดับต่าง ๆ ไม่มีผลกระทบต่อปริมาณอาหารที่กิน น้ำหนักไข่ มวลไข่ อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นมวลไข่ และคุณภาพไข่ ($P > 0.05$) แต่การเสริมผงถ่านไม้ไฟที่ระดับ 1.5 เปอร์เซ็นต์ มีแนวโน้มทำให้น้ำหนักตัวเพิ่ม ($P = 0.07$) และผลผลิตไข่ ($P = 0.08$) น้อยกว่ากลุ่มควบคุมการที่น้ำหนักตัวเพิ่มและผลผลิตไขในกลุ่มที่เสริมผงถ่านไม้ไฟที่ระดับ 1.5 เปอร์เซ็นต์ น้อยกว่ากลุ่มควบคุมโดยปริมาณอาหารที่กินไม่แตกต่างกันทางสถิติ อาจจะเกี่ยวข้องกับผลของผงถ่านต่อการย่อยและการใช้ประโยชน์ได้ของโภชนะตัวอื่นในอาหาร เนื่องจากผงถ่านไม้ไม่สามารถถูกดูดซึมจากกระเพาะอาหารหรือลำไส้เข้าสู่ร่างกายได้ จึงอาจทำให้อัตราการไหลผ่านของอาหารในระบบทางเดินอาหารเร็วขึ้น ซึ่งทำให้โภชนะต่าง ๆ ไม่สามารถย่อยได้อย่างสมบูรณ์ นอกจากนี้ Kutlu และคณะ [3] ได้รายงานไว้ว่า การใช้ผงถ่านไม้ที่สูงเกินไปอาจทำให้โภชนะต่าง ๆ เช่น วิตามิน ไขมัน และเอนไซม์ ถูกดูดซับไปด้วย รวมถึงอาจมีผลกระทบต่อประสิทธิภาพการย่อยได้ของอาหาร เนื่องจากการดูดซับของผงถ่านเป็นแบบไม่จำเพาะเจาะจง

ในการทดลองครั้งนี้ พบว่าการเสริมผงถ่านไม้ไฟในอาหารที่ระดับ 1.5 เปอร์เซ็นต์ มีผลทำให้ไขมันในช่องท้องลดลงอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมและกลุ่มที่ใช้ผงถ่านไม้ไฟระดับ 0.5 เปอร์เซ็นต์ ($P < 0.05$) โดยไม่แตกต่างกับกลุ่มที่ใช้ผงถ่านระดับ 1.0 เปอร์เซ็นต์ การลดลงของไขมันในช่องท้องในไก่ไข่ที่เลี้ยงด้วยผงถ่านไม้ไฟ 1.5 เปอร์เซ็นต์ อาจจะเกี่ยวข้องกับการลดการดูดซับไขมัน เนื่องจากผงถ่านมีความสามารถในการดูดซับสารต่าง ๆ ได้สูง และการ

ดูดซับของผงถ่านเป็นแบบไม่จำเพาะเจาะจง [5] จึงทำให้มีการเพิ่มการขับออกของไขมัน ส่งผลให้มีไขมันที่เก็บสะสมลดลง นอกจากนั้นการลดลงของไขมันในช่องท้องของกลุ่ม 1.5 เปอร์เซ็นต์ อาจเกี่ยวข้องกับพลังงานที่ไก่ใช้ได้รับ เนื่องจากไก่ในกลุ่มที่เลี้ยงด้วยผงถ่านไม้ไฟ

1.5 เปอร์เซ็นต์ กินอาหารได้น้อยกว่ากลุ่มอื่น ๆ จากผลของผงถ่านต่อการลดลงของไขมันในช่องท้องนี้ จึงอาจเป็นผลดีต่อผู้ผลิตไก่สาวและไก่พันธุ์ที่ต้องการควบคุมน้ำหนักตัวของไก่ให้ได้ผลดียิ่งขึ้น

Table 2 Effects of bamboo charcoal powder supplementation on production performance and abdominal fat content 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		
Initial body weight (g)	1,761.00	1,746.00	1,732.00	1,778.00	12.80	0.652
Final body weight (g)	1,871.00	1,854.00	1,849.00	1,868.00	11.47	0.903
Body weight gain (g)	110.00	108.00	117.00	90.00	3.90	0.075
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
Feed conversion ratio (g feed consumed/g egg mass)	2.34	2.22	2.26	2.19	0.03	0.368
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.

Table 3 Effects of bamboo charcoal powder supplementation on production performance and abdominal fat content 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 weight (g)	56.12	55.86	55.80	56.42	0.25	0.890
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
Shell thickness (mm)	0.40	0.40	0.40	0.41	0.003	0.240
Haugh unit	84.64	84.12	85.22	84.16	0.28	0.505
Yolk color (Score) ¹	7.40	7.38	7.22	7.14	0.07	0.480

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

4. สรุป

การเสริมผงถ่านไม้ไฟในอาหารที่ระดับต่าง ๆ ไม่มีผลกระทบต่อปริมาณอาหารที่กิน น้ำหนักไข่ มวลไข่ อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นมวลไข่ และคุณภาพไข่ แต่การเสริมผงถ่านไม้ไฟในอาหารที่ระดับ 1.5 เปอร์เซ็นต์ มีแนวโน้มทำให้น้ำหนักตัวเพิ่มและผลผลิตไข่น้อยกว่ากลุ่มควบคุม และมีไขมันในช่องท้องลดลงอย่างชัดเจน

5. รายการอ้างอิง

- [1] Yatagai, M., Ito, R., Ohira T. and Oba, K., 1995, Effect of charcoal on purification of wastewater, *Mokuzai Gakkaishi*. 41: 425-432.
- [2] Watarai, S. and Tana, S., 2005, Eliminating the carriage of *Salmonella enterica* serovar Enteritidis in domestic fowls by feeding activated charcoal from bark containing wood vinegar liquid (Nekkarich), *Poult. Sci.* 84: 515-521.
- [3] Kutlu, H.R., Unsal, I. and Gorgulu, M., 2001, Effects of providing dietary wood (oak) charcoal to broiler chicks and laying hens, *Anim. Feed Sci. Technol.* 90: 213-226.
- [4] Nikolaeva, L., Grigor, A.V., Znamenskii, V. and Koval, V.K., 1994, An experimental study of the efficacy of enterosorbents in salmonellosis, *Microbiol. Immunol.* 2: 7-11.
- [5] Chandy, T. and Sharma, C.P., 1998, Activated charcoal microcapsules and their applications, *J. Biomater. Appl.* 13: 128-157.