

การใช้กากสบู่ดำที่ผ่านการนึ่งเป็นแหล่งโปรตีนในอาหารไก่เนื้อ

Use of steamed *Jatropha curcas* meal as a protein source in broiler diet

สุชน ตั้งทวีพัฒน์^{1*}, มันทนา แก้วมา¹, กัญญารัตน์ พวกเจริญ¹ และ บุญล้อม ชีวะอิสระกุล¹

Suchon Tangtaweewipat^{1*}, Mantana Kaewma¹, Kanyarat Pouckchareon¹

and Boonlom Cheva-Isarakul¹

บทคัดย่อ: เมื่อนำกากสบู่ดำที่ผ่านการนึ่งเพื่อลดสารพิษ ไปเลี้ยงไก่เนื้อพันธุ์อาร์เบอร์เอเคอร์เพศผู้ อายุ 7 วัน จำนวน 1,400 ตัว โดยแบ่งออกเป็น 5 กลุ่ม ให้ได้รับอาหารผสมกากสบู่ดำระดับ 0, 5, 10, 15 และ 20% ทดลองเป็นระยะเวลา 5 สัปดาห์ ผลปรากฏว่า สมรรถภาพการผลิต (น้ำหนักตัวเพิ่ม ปริมาณอาหารที่กิน อัตราแลกเนื้อ และอัตราการตาย) ต่ำลงอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) ในทุกระดับของการใช้กากสบู่ดำ เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม กล่าวคือ มีค่าเท่ากับ 0.91-1.99 vs. 2.31 กก. 1.98-3.77 vs. 4.16 กก., 1.90-2.19 vs. 1.80 และ 2.86-85.36 vs. 3.21% ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบอาการข้อขาวมกับไก่ ทำให้ไม่สามารถเดินไปกินน้ำและอาหารได้ สำหรับปริมาณสารฟอรับอลเอสเทอร์ที่ตกค้างในเนื้อไก่ มีจำนวน 0.001, 0.004, 0.049 และ 0.189 มก./กรัม เมื่อใช้กากสบู่ดำในอาหารที่ระดับ 5, 10, 15 และ 20% ตามลำดับ

คำสำคัญ: กากสบู่ดำ, ฟอรับอลเอสเทอร์, ไก่เนื้อ, สมรรถภาพการผลิต, อาหารไก่

ABSTRACT: A total of 1,400 heads of 7 days old Abor Acre chicks were allotted to 5 groups, each with 4 replicates. Steamed *Jatropha curcas* meal (JCM) was incorporated at 0, 5, 10, 15 and 20% of the diet. The result revealed that performances (body weight gain, feed intake, FCR and mortality rate) of all JCM groups were significantly lower ($P < 0.05$) than the control 0.91-1.99 vs. 2.31 kg., 1.98-3.77 vs. 4.16 kg., 1.90-2.19 vs. 1.80 and 2.86-85.36 vs. 3.21%, respectively. Phorbol esters found in breast meat of the 5, 10, 15 and 20% JCM groups was 0.001, 0.004, 0.049 and 0.189 mg./g., respectively.

Keywords : *Jatropha curcas* meal, Phorbol esters, Broiler, Performance, Chicken feed

บทนำ

สบู่ดำ (Physic nut or Purging nut) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Jathopha curcas* Linn. อยู่ในวงศ์ Euphorbiaceae ชาวโปรตุเกสนำเข้ามาในประเทศไทยเมื่อกว่า 300 ปี ในปลายสมัยกรุงศรีอยุธยา มีวัตถุประสงค์เพื่อนำเมล็ดไปบีบน้ำมันสำหรับทำสบู่ (ระพีพันธุ์ และคณะ, 2525) ปัจจุบันได้มีการส่งเสริม

เสริมให้ปลูกสบู่ดำอย่างแพร่หลาย โดยหน่วยงานของรัฐ เพื่อนำเมล็ดมาผลิตเป็นไบโอดีเซล (biodiesel) ส่งผลให้ในอนาคตจะมีกากสบู่ดำจำนวนมากกระจายตามชุมชนต่างๆ และแม้ว่าในกากจะมีโปรตีนสูง (40-60%) แต่มีสารพิษหรือสารประกอบที่ไม่มีประโยชน์ต่อร่างกายหลายชนิด เช่น สารยับยั้งทริปซิน (trypsin inhibitors) เลคติน (lectins) ซาโปนิน (saponins) ไฟเตท (phytate) และฟอรับอลเอสเทอร์

¹ ภาควิชาสัตวศาสตร์และสัตว์น้ำ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Department of Animal and Aquatic Science, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University.

* Corresponding author: suchon.t@cmu.ac.th

(phorbol esters) เป็นต้น จึงมักนำไปใช้เป็นยูลำหรับเพาะปลูกพืช หรือใช้เป็นเชื้อเพลิงที่มีมูลค่าต่ำ หากสามารถนำมาลดสารพิษแล้วใช้เป็นแหล่งโปรตีนในอาหารสัตว์เพื่อทดแทนกากถั่วเหลืองที่ยังผลิตได้ไม่เพียงพอในประเทศ ต้องนำเข้า ทำให้มีราคาแพงจะเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กากสบู่ดำ หรือลดต้นทุนการผลิตอาหารสัตว์ได้

วิธีการศึกษา

ใช้กากสบู่ดำที่ผ่านการลดสารพิษด้วยวิธีการนึ่งเป็นเวลา 40 นาที นับจากน้ำเดือด จากนั้นล้างด้วย 92% เมทานอลและน้ำ ซึ่งทำให้เหลือสารฟอรับอลเอสเทอร์ 0.296 มก./กรัม หรือเท่ากับลดลงไป 82.7% (สุชน และคณะ, 2553) จากนั้นนำมาเลี้ยงไก่เนื้อพันธุ์อาร์เบอร์เอเคอร์ เพศผู้ อายุ 7 วัน จำนวน 1,400 ตัว โดยแบ่งออกเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มละ 4 ซ้ำ เลี้ยงในคอกแบบปล่อยพื้นขนาด 12 ตร.ม. (3×4 เมตร) ในโรงเรือนปิดที่ควบคุมอุณหภูมิและความชื้นเหมาะสม ไก่ได้รับอาหารแบบผสมเอง ซึ่งมีสัดส่วนของกากสบู่ดำที่ลดสารพิษแล้วตามวิธีการข้างต้นในสูตรอาหารระดับ 0, 5, 10, 15 และ 20% โดยอาหารทดลองมี 3 ระยะ คือ ช่วงไก่อายุ 1-3, 3-5 และ 5-6 สัปดาห์ กำหนดให้มีโปรตีนเท่ากับ 21, 19 และ 17% ตามลำดับ ส่วนพลังงานใช้ประโยชน์ (ME) เท่ากับ 3.2 kcal/g. เหมือนกันทุกกลุ่มและทุกระยะ

บันทึกอัตราการเจริญเติบโต ปริมาณอาหารที่กิน อัตราการตายและอาการผิดปกติทุกครั้งที่มี เมื่อสิ้นสุดการทดลอง สุ่มไก่จำนวน 2 ตัวจากแต่ละซ้ำ ทำการฆ่าและชำแหละเพื่อศึกษาคุณภาพซาก รวมทั้งวิเคราะห์ปริมาณสารฟอรับอลเอสเทอร์ที่ตกค้างในเนื้ออก (Makkar et al., 1998) ข้อมูลที่ได้นำไปวิเคราะห์ผลด้วยแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (Completely Randomized Design) และหาความแตกต่างระหว่างกลุ่มโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test

ผลการศึกษา

สมรรถภาพการผลิต

เมื่อให้อาหารที่มีกากสบู่ดำในในระดับต่างๆ เป็นเวลา 42 วัน ผลปรากฏว่า สมรรถภาพการผลิต (น้ำหนักตัวเพิ่ม ปริมาณอาหารที่กิน และอัตราแลกเนื้อ) ด้อยลงอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) ตามระดับการเพิ่มขึ้นของกากสบู่ดำในอาหาร ตรงข้ามกับอัตราการตายที่มีสัดส่วนเพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตาม การใช้ที่ระดับ 5% ให้ผลไม่ต่างจากกลุ่มควบคุม นอกจากนี้ยังพบอาการข้อขาบวม ทำให้ไก่ไม่สามารถยืนและเดินไปกินอาหารและน้ำได้ ปริมาณอาหารที่กินได้จึงลดลงอย่างเห็นได้ชัดเจน โดยเฉพาะเมื่อใช้กากสบู่ดำระดับสูง (15% ขึ้นไป, Table 1)

เปอร์เซ็นต์ซากและอวัยวะภายใน

ผลการศึกษาคุณภาพซาก ปรากฏว่า เปอร์เซ็นต์ซาก มีสัดส่วนลดลงอย่างมีนัยสำคัญตามระดับการเพิ่มขึ้นของกากสบู่ดำในอาหาร อย่างไรก็ตาม พบว่า เปอร์เซ็นต์ของทุกกลุ่มมีค่าสูงกว่า 80% ส่วนอวัยวะภายใน ประกอบด้วยเครื่องในรวมและไขมันในช่องท้อง ปรากฏว่า เปอร์เซ็นต์เครื่องในรวมมีสัดส่วนสูงขึ้น ในขณะที่ไขมันในช่องท้องมีปริมาณลดลงอย่างมีนัยสำคัญตามระดับการเพิ่มขึ้นของกากสบู่ดำโดยจะลดต่ำสุดเหลือเพียง 0.50% ของน้ำหนักตัวเมื่อใช้กากสบู่ดำที่ระดับ 20% สำหรับปริมาณเนื้ออก เนื้อน่อง และเนื้อสะโพก พบว่า มีสัดส่วนลดลงตามระดับการใช้กากสบู่ดำที่เพิ่มขึ้นเช่นกัน โดยการใช้กากสบู่ดำระดับ 20% ทำให้สัดส่วนของเนื้ออกลดลงค่อนข้างมาก (ประมาณ 5.2%) ในขณะที่เนื้อน่องและเนื้อสะโพก ลดลงเพียง 0.8 และ 1.5% เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุมตามลำดับ อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาถึงสัดส่วนของปีก กลับพบว่า มีค่าสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญเมื่อใช้กากสบู่ดำที่ระดับ 20% การใช้ที่ระดับต่ำกว่านี้ให้ผลไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุม (Table 1)

Table 1 Production performances and carcass quality of 6 weeks old male broilers fed diets containing various levels of steamed *Jatropha curcas* meal (JCM).

Level of JCM in diet (%)	0	5	10	15	20	SEM
Body weight gain (kg) ^{1/}	2.31 ^a	1.99 ^b	1.56 ^c	1.19 ^d	0.91 ^e	0.01
Feed intake (kg) ^{1/}	4.16 ^a	3.77 ^b	2.99 ^c	2.39 ^d	1.98 ^e	0.92
FCR	1.80 ^d	1.90 ^c	1.92 ^c	2.01 ^b	2.19 ^a	0.03
Mortality rate (%)	3.21 ^d	2.86 ^d	23.08 ^c	64.18 ^b	85.36 ^a	7.67
Dressing percentage	85.52 ^a	83.42 ^b	82.16 ^b	82.07 ^c	80.32 ^d	0.40
Visceral organ (% BW)						
Abdominal fat	2.75 ^a	1.77 ^b	1.09 ^c	0.90 ^d	0.50 ^e	0.18
Whole visceral organs	9.36 ^d	9.76 ^{cd}	10.27 ^c	11.61 ^b	12.96 ^a	1.41
Meat (% BW)						
Breast	19.51 ^a	18.56 ^b	17.69 ^c	14.75 ^d	14.37 ^d	0.48
Drumstick	10.45 ^a	9.83 ^b	9.81 ^b	9.67 ^b	9.61 ^b	0.10
Thigh	11.72 ^a	11.31 ^{ab}	10.82 ^{bc}	10.70 ^{bc}	10.25 ^c	0.14
Wing (% BW)	7.69 ^b	7.80 ^b	7.75 ^{ab}	7.94 ^{ab}	8.10 ^a	0.06
Phorbol esters in breast meat						
(mg/g meat)	0	0.001	0.004	0.049	0.189	0.37

^{abcde} Values within a row with no common superscripts are significantly different ($P < 0.05$)

^{1/} Body weight and feed intake of chicken at 7 days old were 138.65 and 136.08 g/bird, respectively, which were not included in this table.

SEM = Standard error of mean

ปริมาณสารฟอร์บอลเอสเทอร์ในเนื้อไก่

เมื่อวิเคราะห์ปริมาณฟอร์บอลเอสเทอร์ในเนื้ออกของไก่ทดลองที่อายุ 42 วัน ผลปรากฏว่า เมื่อเพิ่มระดับกากสับดำในอาหารสูงขึ้น จะส่งผลให้ไก่ได้รับสารพิษฟอร์บอลเอสเทอร์เพิ่มขึ้น และเริ่มลดลงในกลุ่มที่ใช้กากสับดำระดับสูงสุด ซึ่งตลอดการทดลองมีค่าเท่ากับ 0.057, 0.092, 0.155 และ 0.116 มก. จึงทำให้พบสารฟอร์บอลเอสเทอร์ตกค้างในเนื้อหน้าอกเพิ่มขึ้นตามระดับการใส่กากสับดำในอาหาร โดยตรวจพบ 0.001, 0.004, 0.049 และ 0.189 มก./กรัม เนื้ออก เมื่อใช้กากสับดำในอาหารที่ระดับ 5, 10, 15 และ 20% ตามลำดับ (Table 1)

วิจารณ์

การที่สมรรถภาพการผลิตของไก่เนื้อด้อยลงตามการเพิ่มขึ้นของระดับกากสับดำในอาหารนั้น อาจเนื่องจากไก่กินอาหารได้น้อยลง จึงทำให้ได้รับโภชนาการต่างๆ เช่น โปรตีน เมทไธโอนีน ไลซีน และ ME ลดลง ประกอบกับการนำกากสับดำไปผ่านความร้อนก็อาจทำให้การใช้ประโยชน์ได้ของกรดอะมิโนสูญเสียไปด้วย (Mustafa et al., 1999) นอกจากนี้ ยังอาจเกี่ยวข้องกับระดับเยื่อใยที่สูง ซึ่งไก่ย่อยได้ยาก อาหารมีความฟาม และไม่น่ากิน (มีกลิ่นเหม็นของกากสับดำ) จึงทำให้ไก่กินอาหารได้น้อย จากการสังเกต พบอาการ

ข้อหาบวมเกิดขึ้นกับตัวไก่ที่ได้รับอาหารที่มีกากสับุดำระดับสูงกว่า 15% ในอาหาร จึงทำให้ไก่ลูกเดินไม่ได้ ในที่สุดก็ตาย ทั้งนี้การที่มีข้อหาบวมอาจมีสาเหตุเนื่องมาจากสารฟอร์บอลเอสเทอร์ที่ยังเหลืออยู่จำนวนหนึ่งไปกระตุ้นการทำงานของ Cyclooxygenase 2 และ Nuclear factor-kappa B

สำหรับผลด้านคุณภาพซาก เช่น เปอร์เซ็นต์ซากและไขมันในช่องท้องที่พบว่าลดลง แต่สัดส่วนของเครื่องในรวมทั้งหมดเพิ่มขึ้นเมื่อใช้กากสับุดำระดับสูงนั้น มีสาเหตุเนื่องจากไก่กินอาหารได้น้อย น้ำหนักซาก เนื้ออก และไขมันจึงน้อยตามไปด้วย ส่วนกรณีที่พบการตกค้างของสารฟอร์บอลเอสเทอร์ในเนื้อไก่นั้น จะเห็นว่ามีค่าต่ำมาก (0.001-0.049 มก./กรัม) เมื่อใช้กากสับุดำในอาหารต่ำกว่า 20% ซึ่งไม่เป็นอันตรายต่อผู้บริโภค เพราะมีความเข้มข้นต่ำกว่า 0.13 มก./กรัมที่ Aregheore et al. (2003) รายงานว่า เป็นระดับที่ยอมรับได้เมื่อทำการทดสอบในหนูทดลอง นอกจากนี้ในการนำเนื้อไก่ไปประกอบอาหารโดยทั่วไปมักจะใช้วิธีปรุงสุก จึงอาจทำให้ปริมาณสารพิษชนิดนี้ลดลงได้อีก

สรุป

การใช้กากสับุดำหนึ่งในอาหารไก่เนื้อทุกระดับ (5-20% ของอาหาร) ทำให้สมรรถภาพการผลิตด้อยกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) โดยจะพบไก่มีอาการข้อหาบวม ไม่สามารถเดินไปกินน้ำและอาหารได้ เป็นเหตุให้มีอัตราการตายเพิ่มขึ้นในทุกระดับของกากสับุดำ ทั้งนี้อาจเป็นผลเนื่องจากสารพิษที่มีอยู่หลายชนิด รวมทั้งความไม่น่ากินของกากสับุดำ สำหรับคุณภาพซาก พบว่ามีผลทำให้เปอร์เซ็นต์ซาก เนื้ออก และเปอร์เซ็นต์ไขมันลดลง แต่สัดส่วนของเครื่องใน และปริมาณสารฟอร์บอลเอสเทอร์ที่ตรวจพบในเนื้อไก่ไม่เพิ่มขึ้นตามระดับการเสริมกากสับุดำ แสดงว่า กากสับุดำที่ลดสารพิษด้วยวิธีนี้ยังไม่เหมาะสมสำหรับใช้ในอาหารไก่เนื้อ

เอกสารอ้างอิง

- ระพีพันธุ์ ภาสบุตร, สุขสันต์ สุทธิผลไพบุลย์, ไพจิตร จันทรวงศ์, วีระศักดิ์ อนันบุตร, มาลี ประภาวัต วิไล กาญจนภูมิ และ อรวรรณ หวังดีธรรม. 2525. ผลการวิจัยค้นคว้าการใช้น้ำมันสับุดำเป็นพลังงานทดแทนเครื่องยนต์ดีเซล. กองเกษตรวิศวกรรม. กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. 43 น.
- สุชน ตั้งทวีพัฒน์ บุญล้อม ชีวะอิสระกุลและมันทนา แก้วมา. 2553. การใช้กากสับุดำจากขบวนการไบโอดีเซลเป็นแหล่งโปรตีนและพลังงานในอาหารสัตว์ปีกและสุกร. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์เสนอต่อสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- Aregheore, E.M., K. Becker and H.P.S. Makkar. 2003. Detoxification of toxic variety of *Jatropha curcas* using heat and chemical treatments and preliminary nutritional evaluation with rats. *Journal Natural Science*, 21:50-56.
- Makkar, H.P.S., A.O. Aderibigbe and K. Becker. 1998. Comparative evaluation of non-toxic and toxic varieties of *Jatropha curcas* for chemical composition, digestibility, protein degradability and toxic factors. *Food Chemistry*, 62:207-215.
- Mustafa, A.F., J.J. Mckinnon and D.A. Christensen. 1999. Effect of moist heat treatment on *in vitro* degradability and ruminal escape protein and amino acids of mustard meal. *Animal Feed Science and Technology*, 76:265-274.