ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ การลดสารพิษ คุณค่าทางโภชนะ และการใช้กากสบู่ดำในอาหารไก่เนื้อและไก่ไข่

ผู้เขียน นางสาวมันทนา แก้วมา

ปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์) สัตวศาสตร์

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

รศ.ดร. สุชน ตั้งทวีวิพัฒน์ อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก
รศ.ดร. บุญล้อม ชีวะอิสระกุล อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

บทคัดย่อ

กากสบู่ดำเป็นผลพลอยได้จากกระบวนการผลิตไบโอดีเซล มีวัตถุแห้ง 92% และมีโภชนะคิดเป็นร้อยละวัตถุแห้ง คือโปรตีน 27% เยื่อใย 21% และไขมัน 27% รวมทั้งมีสารพิษหลายชนิด ที่สำคัญได้แก่ ฟอร์บอลเอสเทอร์ ซึ่งมีปริมาณ 1.714 มก./ก. จากการศึกษาวิธีกำจัดทั้งแบบไม่ผ่าน และผ่านความร้อน พร้อมทั้งใส่สารแช่ และชะล้างชนิดต่างๆ รวม 10 วิธี ผลปรากฏว่า วิธีที่สามารถลดสารฟอร์บอลเอสเทอร์ได้ดี และมีขั้นตอนการทำไม่ยุ่งยาก ได้แก่ 1) การต้มเป็นเวลา 40 นาที นับจากน้ำเดือดแล้วล้างด้วย 92% เมทธานอลและน้ำ (ลดได้ 99%) 2) การแช่กากสบู่ดำในน้ำ แล้วนำไป autoclave เป็นเวลา 20 นาที แล้วล้างด้วยน้ำ (ลดได้ 98%) 3) การแช่กากสบู่ดำใน 90% เอทธานอล เป็นเวลา 2 ชม. โดยไม่ผ่านความร้อน (ลดได้ 87%) และ 4) การนึ่งเป็นเวลา 40 นาที นับจากน้ำเดือดแล้วล้างด้วย 92% เมทธานอลและน้ำ (ลดได้ 83%) ส่วนองค์ประกอบทางเคมีของกากสบู่ดำไม่ว่าจะนำไปผ่านกระบวนการลดสารพิษด้วยวิธีใดก็ตาม มีปริมาณโภชนะไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p>0.05$) คือมีโปรตีน ไขมัน เยื่อใย เถ้า และคาร์โบไฮเดรต เท่ากับ 16.95-28.71, 13.08-23.80, 21.10-23.80, 4.63-6.30 และ 22.39-40.50% ของวัตถุแห้ง ตามลำดับ

การนำกากสบู่ดำชนิดไม่ผ่านและผ่านการลดสารพิษด้วยวิธีการต้มหรือนึ่ง ไปหาค่าการย่อยได้โดยวิธีกรอกปาก ปรากฏว่า กากสบู่ดำทั้ง 3 ชนิด มีค่าการย่อยได้ของโปรตีน และ อินทรียวัตถุแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ ($P>0.05$) กล่าวคือ มีค่าเท่ากับ 81 vs. 80 และ 73% และ 72 vs. 69 และ 66% ตามลำดับ ในขณะที่การย่อยได้ของวัตถุแห้ง และไขมันในกากชนิดผ่านการลดสารพิษด้วยวิธีต้มและนึ่ง มีค่าต่ำกว่าชนิดไม่ผ่านการลดสารพิษอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$; 65 และ 62 vs. 72% และ 61

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

และ 58 vs. 72%, ตามลำดับ) สำหรับการย่อยได้ของโภชนะในกากสบู่ดำชนิดไม่ผ่าน และผ่านการลดสารพิษด้วยวิธีการนึ่ง เมื่อนำไปแทนที่อาหารฐานแล้วคำนวณด้วยวิธี Different method และ Regression method ปรากฏว่า ทั้งสองวิธีให้ค่าใกล้เคียงกัน โดยมีการย่อยได้ของโปรตีนต่ำ (9.96 vs. 11.03%) ในขณะที่การย่อยได้ของวัตถุแห้ง อินทรียวัตถุ ไขมัน และเยื่อใย มีค่า 19.50 vs. 16.76%, 26.50 vs. 25.08%, 67.77 vs. 76.04 และ 22.92 vs. 16.92%, ตามลำดับ

ในกรณีของพลังงานใช้ประโยชน์แบบแท้จริงของกากสบู่ดำชนิดไม่ผ่านและผ่านการลดสารพิษด้วยวิธีการนึ่ง เมื่อศึกษาโดยวิธีกรอกปากมีค่าเท่ากับ 2.44 vs. 2.45 kcal/g DM ในขณะที่ค่าพลังงานใช้ประโยชน์แบบปรากฏ เมื่อใช้วิธีแทนที่อาหารแล้วทำนายด้วยสมการถดถอยมีค่าเท่ากับ 2.26 vs. 2.33 kcal/g DM ตามลำดับ

เมื่อนำกากสบู่ดำนึ่งไปเลี้ยงไก่เนื้อพันธุ์อาร์เบอร์เอเคอร์ เพศผู้ อายุ 7 วัน จำนวน 1,400 ตัว โดยแบ่งออกเป็น 5 กลุ่ม เพื่อให้ได้รับอาหารผสมกากสบู่ดำระดับ 0, 5, 10, 15 และ 20% ทดลองเป็นระยะเวลา 5 สัปดาห์ ผลปรากฏว่า สมรรถภาพการผลิต (น้ำหนักตัวเพิ่ม ปริมาณอาหารที่กิน อัตราแลกน้ำหนัก และอัตราการตาย) เลวลงอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$) ในทุกระดับของการใช้กากสบู่ดำ เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม กล่าวคือมีค่าเท่ากับ 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 นอกจากนี้ยังพบอาการข้อขาบวมเกิดขึ้นกับตัวไก่ ทำให้ไม่สามารถเดินไปกินน้ำและอาหารได้ สำหรับปริมาณสารฟอร์บอลเอสเทอร์ที่ตกค้างในเนื้อไก่มีจำนวน 0.001, 0.004, 0.049 และ 0.189 มก./ก. เมื่อใช้กากสบู่ดำในอาหารที่ระดับ 5, 10, 15 และ 20% ตามลำดับ

ส่วนการนำกากสบู่ดำนึ่ง ไปเลี้ยงไก่ไข่พันธุ์อิซาบราวน์ ช่วงอายุ 28-39 สัปดาห์ จำนวน 240 ตัว ที่ระดับ 0, 5, 10, 15 และ 20% ของสูตรอาหาร ปรากฏว่า สมรรถภาพการผลิตไข่ (ผลผลิตไข่ ประสิทธิภาพการใช้อาหาร และน้ำหนักตัว) รวมถึงผลด้านคุณภาพไข่ (น้ำหนักไข่ และความหนาเปลือกไข่) ลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$) ในทุกระดับของการใช้กากสบู่ดำ เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม กล่าวคือมีค่าเท่ากับ 10.08-88.49 vs. 94.29%, 34.21-97.71 vs. 108.69 ก., -50.44-85.29 vs. 117.59 ก. และ 0.315-0.326 vs. 0.331 มม. ตามลำดับ สำหรับยังพบอาการข้อขาบวมเกิดขึ้นกับตัวแม่ไก่ จึงทำให้ยืนกินอาหารไม่ได้ เป็นสาเหตุให้มีอัตราการตายเพิ่มขึ้น เช่นเดียวกับไก่เนื้อ นอกจากนี้ปริมาณสารฟอร์บอลเอสเทอร์ที่ตรวจพบในไข่มีจำนวน 0.004-0.035 มก./ก. ไข่แดง และ 0.0002-0.0230 มก./ก. ไข่ขาว ในกลุ่มที่ได้รับกากสบู่ดำทุกระดับ

คำสำคัญ : กากสบู่ดำ ฟอร์บอลเอสเทอร์ วิธีการลดสารพิษ พลังงานใช้ประโยชน์ ไก่เนื้อ ไก่ไข่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Thesis Title Detoxification, Nutritive Value and Uses of Physic Nut (*Jatropha curcas* L.) Meal in Broiler and Layer Diets

Author Miss Mantana Kaewma

Degree Master of Science (Agriculture) Animal Science

Thesis Advisory Committee

Assoc. Prof. Dr. Suchon Tangtaweewipat Advisor

Assoc. Prof. Dr. Boonlom Cheva-Isarakul Co-advisor

ABSTRACT

Jatropha curcas meal (JSM), a by-product from bio-diesel processing, had 92% DM. The nutrient contents on dry matter basis were 27% CP, 21% CF and 27% EE. In addition it also contained many toxic substances such phorbol esters (1.714 mg./g.). Among 10 detoxification methods of untreated and heat treated plus rising with different solvents, 4 of them gained interest, i.e. 1) Boiling for 40 min then rinsed with 92% methanol and water (reduced 99%) 2) soaking in water while autoclaving for 20 min then rinsed with water (reduced 98%) 3) soaking in 90% ethanol for 2 h (reduced 87%) and 4) streaming for 40 min, then rinsed with 92% methanol and water (reduced 83%). The chemical composition of JSM being detoxified by the 10 methods were not significantly different ($p>0.05$). They contained on DM basis 16.95-28.71% CP with relatively high EE (13.08-23.80%) and CF (21.10-23.80%), while ash and NFE were 4.63-6.30 and 22.39-40.50%.

Digestibility of CP and OM in untreated and heat treated (steaming and boiling) JSM determined by force feeding were not significantly different ($p>0.05$; 81 vs. 80 and 73%; 72 vs. 69 and 66%). However the digestibility of DM and EE in heat treated JSM were lower than the untreated sample (65 and 62 vs. 72%; 61 and 58 vs. 72%). Digestibility of untreated and streamed JSM being estimated by Different method and Regression method were low 9.96 vs. 11.03% for CP, while those

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

of DM OM EE and CF was 19.50 vs. 16.76%, 26.50 vs. 25.08%, 67.77 vs. 76.04 and 22.92 vs. 16.92%, respectively.

True ME of untreated and streamed JSM determined by force feeding were 2.44 vs. 2.45 kcal/g DM, while the apparent ME predicted from regression equation was 2.26 vs. 2.33 kcal/g DM, respectively.

In broiler feeding trial, a total of 1,400 heads of Abor Acre were allotted to 5 groups, each with 4 replicates (70 head/rep). Streamed JSM 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 JSM 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%, JSM was 0.001, 0.004, 0.049 and 0.189 mg./g., respectively.

In laying hens, 240 heads of Isa Brown, 28 weeks of age were allotted to 5 groups in which streamed JSM was incorporated at 0, 5, 10, 15 and 20% of the diet. The result revealed that egg performances (egg production, feed efficiency and weight gain) and egg quality (egg weight and shell thickness) were significantly lower than the control ($p<0.05$) 10.08-88.49 vs. 94.29%, 34.21-97.71 vs. 108.69 g., -50.44-85.29 vs. 117.59 g. and 0.315-0.326 vs. 0.331 mm., respectively. Phorbol esters was found at 0.004-0.035 mg./g. of egg yolk and 0.0002-0.0230 mg./g. of egg white in the JSM groups.

Key Words : *Jatropha curcas* meal, phorbol esters, detoxification, metabolizable energy, broiler, layer

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved