สุภัตรา โอกระโทก : การใช้ประโยชน์ของใยอาหารที่สกัดได้จากกากมันสำปะหลัง และกากมันเอทานอลเพื่อเป็นสารเสริมสำหรับไก่เนื้อ (UTILIZATION OF EXTRACTED DIETARY FIBER FROM CASSAVA PULP AND CASSAVA DISTILLER'S DRIED GRAINS AS FEED SUPPLEMENT FOR BROILER CHICKENS) อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุทิศา เข็มผะกา, 122 หน้า.

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาวะการสกัดใยอาหาร และการดัดแปลงใยอาหารจากกากมันสำปะหลัง และกากมันเอทานอลให้อยู่ในรูปแบบที่เหมาะสม และการประเมินผลของการเสริมใยอาหารดัดแปลงในอาหาร ต่อประสิทธิภาพการผลิต น้ำหนักอวัยวะย่อยอาหาร การย่อยได้ของสารอาหาร คลอเรสเตอรอลในเนื้อ ปริมาณจุลินทรีย์ในซีกัม ความเข้มข้นของกรดไขมันสายสั้น และกรดแลคติก การตอบสนองของระบบภูมิคุ้มกัน และการผลิตแอมโมเนียของไก่เนื้อ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

ศึกษาสภาวะการสกัดใยอาหารจากกากมันสำปะหลัง และกากมันเอทานอลโดยใช้สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ (2 4 6 และ 8%) และประเมินองค์ประกอบของใยอาหารที่สกัดได้โดยการใช้ฟูเรียร์ทรานส์ฟอร์มอินฟราเรด (Fourier Transform Infrared; FTIR) ผลการศึกษาพบว่าสภาวะที่เหมาะสมสำหรับการสกัดใยอาหารจากกากมันสำปะหลัง และกากมันเอทานอล คือการใช้โซเดียมไฮดรอกไซด์ที่ระดับ 6% และ 4% ตามลำดับ โดยสามารถสกัดปริมาณใยอาหารทั้งหมดและใยอาหารที่ไม่ละลายน้ำได้ผลผลิตสูงสุด ซึ่งให้ผลที่สอดคล้องกับการวิเคราะห์ปริมาณใยอาหารด้วย FTIR และการวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก (principle component analysis; PCA) ที่พบการกระจายของสเปกตรัมแยกจากกันอย่างชัดเจน

ศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการดัดแปลงใยอาหารที่ได้จากกากมันสำปะหลัง และกาก-มันเอทานอล โดยย่อยโพลิเมอร์สายยาวไปเป็นโอลิโกแซ็กคาไรด์โดยใช้เอนไซม์ เซลลูเลส : ไซลาเนส ที่ระดับ 0:0 9:3 36:12 และ 72:24 หน่วย/กรัมของสารตั้งต้น และทำการประเมินใยอาหารดัดแปลงโดยใช้วิธีการหมักในหลอดทดลอง พบว่าใยอาหารจากกากมันสำปะหลังมีประสิทธิภาพที่ดีกว่ากากมันเอทานอล อัตราส่วนเอนไซม์ที่เหมาะสมสำหรับปรับปรุงใยอาหารจากกากมันสำปะหลัง คือ 36:12 หน่วย/กรัมของสารตั้งต้น โดยสภาวะการย่อยดังกล่าวพบว่ามีปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ (D-กลูโคส) น้ำตาลทั้งหมด และน้ำตาลไม่รีดิวซ์ (D-ไซโลส) สูงที่สุด นอกจากนี้เมื่อทำการทดสอบในหลอดทดลอง พบว่าสามารถเพิ่มประชากรจุลินทรีย์ *Lactobacillus* และ *Bifidobacterium* และเพิ่มความเข้มข้นกรดไขมันสายสั้น และกรดแลคติก และลดค่าความเป็นกรด-ด่างหลังการบ่มที่ 24 ชั่วโมง ด้วยเชื้อจุลินทรีย์จากซีกัม

ศึกษาการตอบสนองของไก่เนื้อต่อใยอาหารดัดแปลงจากกากมันสำปะหลัง ใช้ไก่เนื้อเพศผู้ (Ross 308) อายุ 1 วัน จำนวน 336 ตัว แบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม ๆ ละ 7 ซ้ำ ๆ ละ 12 ตัว อาหารทดลองมี 4 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มควบคุม และกลุ่มใยอาหารดัดแปลงจากกากมันสำปะหลัง 3 ระดับ คือ 0.5 1.0 และ 1.5% โดยพบว่าใยอาหารดัดแปลงจากกากมันสำปะหลังสามารถใช้เป็นแหล่งใยอาหารในอาหารไก่เนื้อได้ โดยไม่ส่งผลเสียต่อประสิทธิภาพการผลิต การเสริมใยอาหารดัดแปลงจากกากมัน-สำปะหลัง 1.0% ในอาหารไก่เนื้อสามารถส่งเสริมการทำงานของกึ๋น เพิ่มการย่อยได้ของสารอาหาร ลดไขมันในช่องท้อง และลดคอเลสเตอรอลในเนื้อไก่ เลือด และตับ นอกจากนี้ยังส่งผลดีในการเพิ่มจำนวนประชากร Lactic acid bacteria (LAB) และ *Bifidobacterium* spp. ในซีกัม เพิ่มความเข้มข้นของกรดไขมันสายสั้น และกรดแลคติค ลดการผลิตแอมโมเนีย อย่างไรก็ตามใยอาหารดัดแปลงจากกากมันสำปะหลังไม่มีผลต่อการทำงานของอิมมูโนโกลบูลิน และไลโซไซม์ในซีรัมของไก่เนื้อ

การศึกษาครั้งนี้สามารถสรุปได้ว่าการดัดแปลงใยอาหารจะมีประโยชน์สำหรับไก่เนื้อ ซึ่งผลแสดงอย่างชัดเจนว่าใยอาหารดัดแปลงจากกากมันสำปะหลังมีประโยชน์ต่อการพัฒนาของกึ๋นและจุลินทรีย์ในทางเดินอาหารของไก่เนื้อ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สาขาวิชาเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางสัตว์ ลายมือชื่อนักศึกษา_____

ปีการศึกษา 2561 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา_____

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม_____

SUPATTRA OKRATHOK : UTILIZATION OF EXTRACTED DIETARY FIBER FROM CASSAVA PULP AND CASSAVA DISTILLER'S DRIED GRAINS AS FEED SUPPLEMENT FOR BROILER CHICKENS.
THESIS ADVISOR : ASST. PROF. SUTISA KHEMPAKA, Ph.D., 122 PP.

DIETARY FIBER/MODIFIED-DIETARY FIBER/CASSAVA PULP/CASSAVA DISTILLER'S DRIED GRAINS/BROILER

This study aimed to investigate the optimal conditions for extraction and modification of dietary fiber from dried cassava pulp (DCP) and cassava distiller's dried grains (CDG), and to evaluate the effects of modified-dietary fiber supplementation in diets on productive performance, weight of digestive organs, nutrient digestibility, meat cholesterol, cecal microbial population, short chain fatty acids (SCFA), and lactic acid concentration, immune response, and ammonia production of broilers.

The extraction conditions of dietary fiber from DCP and CDG treated with NaOH solution (2, 4, 6 and 8%) were studied. Fourier Transform Infrared (FTIR) was used to determine dietary fiber components. The results showed that the optimal condition for extracting fiber from DCP and CDG were under treated with 6% and 4% NaOH, respectively. These conditions yielded the highest contents of total dietary fiber (TDF) and insoluble dietary fiber (IDF). The results were associated with the semi-quantitative analysis of FTIR spectra integration and principal component analysis (PCA), with clearly separated spectral distribution.

Study on the optimal conditions of producing dietary fiber derived from DCP and CDG through hydrolysis of polymer chains into oligosaccharides with cellulase : xylanase at levels 0:0, 9:3, 36:12 and 72:24 U/g substrate, and assessment the modified-dietary fibers

using *in vitro* fermentation method. It revealed that dietary fiber from DCP was more efficient than CDG. The cellulase : xylanase ratio at 36:12 U/g substrate possessed an optimum level of modification dietary fiber from DCP. This condition generated the highest reducing sugar (D-glucose), total sugar and non-reducing sugar (D-xylose) contents. In addition, it also enhanced the *Lactobacillus* and *Bifidobacterium* populations, SCFA and lactic acid concentrations and reduced the pH value after 24 hours of incubation with cecal microbial.

The responses of broilers to M-DFCP were studied. A total of 336, one-day-old male chicks (Ross 308) were allocated to 4 groups in 7 replicate pens with 12 chicks each. Four dietary treatments composed of control and 3 M-DFCP inclusion levels : 0.5, 1.0 and 1.5%. It indicated that the M-DFCP can be used as dietary fiber in broiler diets without reducing productive performances. The inclusion of 1.0% M-DFCP in broiler diet possessed positive effects, enhancing gizzard function, improving nutrient digestibility, reducing abdominal fat, and cholesterol in chicken meat, blood, and liver. Moreover, the M-DFCP showed the potential effects, increasing cecal LAB and *Bifidobacterium* spp. populations, enhancing SCFA and lactic acid concentrations, and reducing ammonia production. However, the M-DFCP showed no effects on serum total immunoglobulin and lysozyme activity in broiler chickens.

From this study, it can be concluded that the modification of dietary fiber would useful for broilers, it is also apparent that there are potential beneficial effects of M-DFCP on gizzard development and gut microflora of broiler chickens.

School of Animal Technology and Innovation
Academic Year 2018

Student's Signature Supattra
Advisor's Signature Sutisa Khempaka
Co-advisor's Signature W. Molee