

ประสิทธิภาพของไมโครแคปซูลน้ำมันตะไคร้เสริมในอาหาร ต่อสมรรถภาพการเจริญเติบโตและองค์ประกอบซากของไก่เนื้อ

Efficacy of Dietary Microencapsulated Lemongrass Oil Supplementation on Growth Performance and Carcass Composition of Broiler

ชโลธร แก้วสันเทียะ* และนิภารัตน์ ศรีธเรศ

สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

ศูนย์รังสิต ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

ชिरารูฒิ เพชรเย็น

สาขาวิชาเทคโนโลยีวัสดุและสิ่งทอ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

ศูนย์รังสิต ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

Chalothon Kaewsanthia* and Niparat Sritharet

Department of Agricultural Technology, Faculty of Science and Technology, Thammasat University,

Rangsit Centre, Khlong Nueng, Khlong Luang, Pathum Thani 12120

Chiravoot Pechyen

Department of Materials and Textile Technology, Faculty of Science and Technology, Thammasat University,

Rangsit Centre, Khlong Nueng, Khlong Luang, Pathum Thani 12120

Received: August 5, 2019; Accepted: September 17, 2019

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของไมโครแคปซูลน้ำมันตะไคร้เสริมในอาหารต่อสมรรถภาพการเจริญเติบโตและองค์ประกอบซากของไก่เนื้อ การเตรียมน้ำมันตะไคร้ในรูปไมโครแคปซูลที่สัดส่วน 1:1, 2:1 และ 1:2 ซึ่งใช้โปรตีนสกัดจากถั่วเหลืองเป็นวัสดุห่อหุ้ม โดยห่อหุ้มน้ำมันตะไคร้ด้วยเทคนิคเอนแคปซูลเลชันและทำให้แห้งด้วยเครื่อง freeze dried ใช้ไก่เนื้อ 96 ตัว เลี้ยงเป็นเวลา 5 สัปดาห์ แบ่งเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มละ 4 ซ้ำ ซ้ำละ 6 ตัว กลุ่มที่ 1 ให้อาหารควบคุมที่ไม่มีการเสริมน้ำมันตะไคร้ กลุ่มที่ 2-4 ให้อาหารควบคุมเสริมด้วยน้ำมันตะไคร้ในรูปไมโครแคปซูลที่สัดส่วน 1:1, 2:1 และ 1:2 ตามลำดับ ปริมาณ 200 มิลลิกรัม/กิโลกรัมอาหาร เท่ากันทุกกลุ่ม พบว่าการเสริมอาหารด้วยน้ำมันตะไคร้ในรูปไมโครแคปซูลที่สัดส่วน 1:1 และ 1:2 ส่งผลให้ไก่เนื้อที่มีปริมาณอาหารที่กินและมีน้ำหนักตัวต่ำกว่ากลุ่มอื่น แต่ส่งผลให้อัตราการแลกเนื้อดีกว่ากลุ่มอื่นตลอดการทดลองอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p < 0.01$) นอกจากนี้ น้ำมันตะไคร้ในรูปไมโครแคปซูลไม่ส่งผลต่อองค์ประกอบซากของไก่เนื้ออย่างไม่มีนัยสำคัญ ($p > 0.05$) จึงสรุปได้ว่าการเสริมอาหารด้วยน้ำมันตะไคร้ในรูปไมโครแคปซูลที่สัดส่วน 1:1 และ 1:2 มีอัตราการแลกเนื้อดีขึ้น

คำสำคัญ : ไมโครแคปซูล; ไก่เนื้อ; น้ำมันตะไคร้; สมรรถภาพการเจริญเติบโต; คุณภาพซาก

Abstract

The objective of this study was to determine the efficacy of dietary microencapsulated lemongrass oil supplementation on growth performance and carcass composition of broilers. Preparation of lemongrass oil in the form of microcapsules at the ratio of 1 : 1, 2 : 1 and 1 : 2, by using soy protein extract as a wrapper and microencapsulated lemongrass oil using encapsulation technique, followed by drying with a freeze-dried machine, was performed. A total of 96 broiler chickens was raised for 5 weeks, and divided into 4 groups with 4 replications of 6 broilers. Group 1 was a control without lemongrass oil supplementation, and group 2-4 were supplemented with lemongrass oil at a dosage of 200 mg/kg, in the form of microcapsules at the ratios of 1 : 1, 2 : 1 and 1 : 2, respectively. All groups were fed with the same food. The results showed that supplementing with lemongrass oil in the form of microcapsules at the ratios of 1 : 1 and 1 : 2 resulted in lower feed intake and body weight gain, but better feed conversion ratio compared to those of other groups throughout the experiment with a statistical significance ($p < 0.01$). In addition, the lemongrass oil in the form of microcapsules did not significantly affect the carcass composition of broilers ($p > 0.05$) at the end of the experiment. The results of the experiment concluded that the supplementation of dietary with lemongrass oil in the form of microcapsules at the ratios of 1 : 1 and 1 : 2 has better feed conversion ratio.

Keywords: microcapsule; broiler; lemongrass oil; growth performance; carcass quality

1. คำนำ

ประเทศไทยมีปริมาณการใช้ยาปฏิชีวนะในอุตสาหกรรมการผลิตสัตว์ปีกมากกว่าร้อยละ 90 ของปริมาณทั้งหมด (สุนีย์ และคณะ, 2548) แต่การใช้ยาปฏิชีวนะในระยะเวลาอันยาวนานส่งผลให้เกิดการดื้อยาของเชื้อก่อโรค เนื่องจากเชื้อโรคเกิดการพัฒนาศายพันธุ์เพื่อต่อต้านฤทธิ์ของยาปฏิชีวนะ นอกจากนี้ยังพบการตกค้างของยาปฏิชีวนะในเนื้อและผลิตภัณฑ์จากสัตว์ (Windisch *et al.*, 2008) มนุษย์จึงเกิดความตระหนักถึงผลกระทบของยาปฏิชีวนะในด้านอาหารมากขึ้น จึงได้เกิดการณรงค์การห้ามใช้ยาปฏิชีวนะในอาหารสัตว์ ปัจจุบันจึงมีการคิดค้นวัตถุดิบเสริมในอาหารที่มีผลต่อการย่อยได้และการกระตุ้นภูมิคุ้มกันโรค เช่น กรดอะมิโน เอนไซม์ กรด

อินทรีย์ สารฟาร์โอบอดิก โปรไบโอติก และสมุนไพรที่สามารถใช้เป็นสารเสริมในอาหารสัตว์ เนื่องจากมีฤทธิ์ทางยาที่สามารถทดแทนยาต้านจุลชีพและยาปฏิชีวนะ (เยาวมาลย์, 2547; นวลจันทร์, 2555)

ตะไคร้บ้านหรือตะไคร้แกงเป็นสมุนไพรพื้นบ้านของไทย พบว่ามีสารสำคัญในน้ำมัน ได้แก่ สารกลุ่มซิทรัล (citral) ร้อยละ 65-80 เมอร์ซีน (myrcene) ร้อยละ 12-20 และสารอื่น ๆ ได้แก่ ลิโมนีน (limonene) ซิโตรเนลลอล (citronellal) เจอรานิอล (geraniol) ลินาโลอล (linalool) เป็นต้น (Zaki *et al.*, 1975) สามารถยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียก่อโรค เช่น *E. coli*, *Streptococcus* sp. และ *Staphylococcus* sp. (วิวัช และคณะ, 2558) และสารสกัดจากตะไคร้ยังสามารถยับยั้งปฏิกิริยา

เพอร์ออกซิเดชันของลิพิด (lipid peroxidation) (Cheel *et al.*, 2005) นอกจากนี้ฤทธิ์ทางยาของน้ำมันตะไคร้ในไก่เนื้อยังพบว่าส่งผลให้มีน้ำหนักตัวที่มากขึ้น เนื่องจากน้ำมันตะไคร้ช่วยเพิ่มความอยากกินอาหาร และยังส่งผลให้มีอัตราการแลกเนื้อที่ดีขึ้นด้วย (Alcicek *et al.*, 2004; Hernandez *et al.*, 2004; Tekeli *et al.*, 2011; Mukhtar *et al.*, 2012) แต่น้ำมันตะไคร้ระเหยอย่างรวดเร็วเมื่อได้รับความร้อน แสง และอากาศ ซึ่งเทคนิคไมโครแคปซูลสามารถช่วยลดอัตราการระเหยของน้ำมันหอมระเหย และป้องกันการสูญเสียสารสำคัญจากสภาพแวดล้อมภายนอกได้

กระบวนการผลิตไมโครแคปซูลเป็นกระบวนการของการสร้างชั้นกักระหว่างสารแกนกลาง (core) และวัสดุผนัง (shell) เพื่อหลีกเลี่ยงการเกิดปฏิกิริยาทางเคมี ทางกายภาพ รักษาสมบัติทางชีวภาพ และสมบัติทางเคมีฟิสิกส์ของวัสดุแกนกลาง โดยปกติแล้วกระบวนการผลิตไมโครแคปซูลประกอบด้วย 2 ขั้นตอน ได้แก่ อิมัลชัน (emulsion) และการอบแห้ง ซึ่งมีหลากหลายวิธี ได้แก่ โคแอคเซอร์เวชัน (coacervation) การเคลือบโดยใช้เทคนิคฟลูอิดไรซ์เบด (fluidized bed coating) เทคนิคการอบแห้งแบบพ่นฝอย (spray drying) สเปรย์ชิลลิ่งและคูลลิ่ง (spray chilling and cooling) และเทคนิคการอบแห้งแบบแช่เยือกแข็ง (freeze drying) เป็นต้น ดังนั้นการศึกษครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของไมโครแคปซูลน้ำมันตะไคร้เสริมในอาหารต่อสมรรถภาพการเจริญเติบโตและองค์ประกอบซากของไก่เนื้อ

2. อุปกรณ์และวิธีการ

2.1 การเตรียมน้ำมันตะไคร้

น้ำมันตะไคร้จะใช้เป็นน้ำมันตะไคร้ขาวหรือตะไคร้แฉกจากร้าน Botanic Essence

Essential Oils ซึ่งผ่านการรับรองคุณภาพระดับสากลโดย Ecocert SA F-32600 และ USDA ORGANIC แล้วห่อหุ้มน้ำมันตะไคร้ด้วยเทคนิค encapsulation โดยการห่อหุ้มจะใช้โปรตีนสกัดจากถั่วเหลืองเป็นวัสดุห่อหุ้มภายนอก (shell) และใช้ทวิน 80 (Tween 80) เป็นสารอิมัลซิไฟเออร์ (emulsifier)

ขั้นตอนแรกของการกระบวนการผลิตไมโครแคปซูล ได้แก่ การเตรียมสารอิมัลชัน ซึ่งในการทดลองครั้งนี้โปรตีนสกัดจากถั่วเหลืองเตรียมจากปริมาณ 50, 66.66 และ 33.33 กรัม ตามลำดับ ละลายแยกกันในน้ำปราศจากไอออน (deionized water) ปริมาตร 80 มิลลิลิตร ด้วยเครื่องกวนเป็นเวลา 1.30 ชั่วโมง จากนั้นเตรียมทวิน 80 ปริมาณ 2 กรัม ผสมกับน้ำมันตะไคร้ที่ผสมอยู่กับน้ำปราศจากไอออนปริมาตร 20 มิลลิลิตร บันกวนด้วยแท่งแม่เหล็กสำหรับกวนบนเตาเผาที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 5 นาที แล้วนำลงไปผสมรวมกับสารละลายโปรตีนสกัดจากถั่วเหลืองจนเป็นเนื้อเดียวกันเป็นเวลา 35 นาที ตามวิธีการของ Kanyarat และ Chiravoot (2018) ขั้นตอนต่อมาเป็นการทำให้แห้งด้วยเครื่อง freeze dried ที่ -20 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 วัน ตามวิธีการของ Fioramonti และคณะ (2017) การเตรียมทั้งหมดน้ำมันตะไคร้ในรูปไมโครแคปซูลมีสัดส่วนของสารหุ้มเปลือก (โปรตีนสกัดจากถั่วเหลือง) ต่อน้ำมันตะไคร้ คือ 1:1, 2:1 และ 1:2 ตามลำดับ โดยมีขนาดประมาณ 42, 95 และ 85 ไมโครเมตร (μm) ตามลำดับ และนำไปเสริมลงในอาหารสัตว์ทางการค้าในรูปแบบเม็ดสำเร็จรูป โดยวิธีการผสมลงไปคลุกเคล้าในอาหารให้เข้ากันแล้วจึงนำไปใช้

2.2 วิธีการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (completely randomized design, CRD) ใช้ไก่เนื้อพันธุ์ Ross 308 เพศผู้ อายุ 1 วัน จำนวน 96 ตัว

แบ่งเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มละ 4 ซ้ำ ซ้ำละ 6 ตัว เลี้ยงในกรงขนาด 0.8x1.0 ตารางเมตร แต่ละกรงมีหลอดไฟขนาด 60 วัตต์ สำหรับให้ความอบอุ่นลูกไก่ในระยะ 1-3 สัปดาห์แรก และมีอุปกรณ์ให้อาหารและน้ำอย่างละ 1 ชุด โดยจัดน้ำและอาหารให้มีกินอย่างเต็มที่ตลอดระยะการทดลอง (*ad libitum*) อาหารที่ให้ไก่ทดลองในระยะ 3 สัปดาห์แรก เป็นอาหารทางการค้าสำเร็จรูปชนิดเม็ด มีโปรตีน 21 % ส่วนที่อายุ 4-5 สัปดาห์ ให้อาหารทางการค้าสำเร็จรูปชนิดเม็ดเช่นเดียวกันที่มีโปรตีน 19 %

อาหารทดลองทั้ง 4 กลุ่ม ประกอบด้วยกลุ่มที่ 1 อาหารควบคุมที่ไม่มีการเสริมไขมันตะไคร้ (*control*) ส่วนกลุ่มที่ 2-4 ให้อาหารควบคุมเสริมด้วยไขมันตะไคร้ในรูปไมโครแคปซูลที่มีสัดส่วนของสารหุ้มเปลือก (โปรตีนสกัดจากถั่วเหลือง) ต่อไขมันตะไคร้ 1:1, 2:1 และ 1:2 ตามลำดับ (MLO 1:1, 2:1 และ 1:2) โดยทุกระดับจะเสริมลงในอาหารที่ปริมาณ 200 มิลลิกรัม/กิโลกรัมอาหาร เท่ากันทุกกลุ่ม (ซึ่งมีปริมาณไขมันตะไคร้ที่แตกต่างกันที่ 200, 100 และ 400 มิลลิกรัม/กิโลกรัมอาหาร ตามลำดับ) โครงการวิจัยนี้ผ่านการเห็นชอบจากคณะกรรมการจริยบรรณ และติดตามโครงการเลี้ยงและใช้สัตว์เพื่องานทางวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ รหัสโครงการ 023/2561

2.3 การบันทึกข้อมูล

2.3.1 การศึกษาสมรรถภาพการเจริญเติบโตของไก่เนื้อ

บันทึกน้ำหนักไก่ในช่วงเริ่มต้นการทดลองอายุ 1 วัน และชั่งน้ำหนักไก่ในวันสุดท้ายของทุกสัปดาห์ บันทึกปริมาณอาหารที่กินทุกวัน เพื่อใช้คำนวณน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น (*body weight gain*, BWG) ปริมาณอาหารที่กินต่อตัว (*feed intake*, FI) และอัตราแลกเนื้อ (*feed conversion ratio*, FCR) บันทึกจำนวนไก่ตาย เพื่อคำนวณอัตราการเลี้ยงรอด (*live ability*) ดังนี้

น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น = $[\text{น้ำหนักไก่สุดท้าย (กรัม)} - \text{น้ำหนักไก่เริ่มต้น (กรัม)}] \div [\text{จำนวนไก่ (ตัว)}]$

ปริมาณที่กินต่อตัว = $[\text{ปริมาณอาหารที่กินทั้งหมด (กรัม)}] \div [\text{จำนวนไก่ (ตัว)}]$

อัตราการแลกเนื้อ = $[\text{ปริมาณอาหารที่กิน (กรัม/ตัว)}] \div [\text{น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น (กรัม/ตัว)}]$

อัตราการเลี้ยงรอด = $[\text{จำนวนไก่ที่เหลือ (ตัว)} \times 100] \div [\text{จำนวนไก่เริ่มต้นเลี้ยง (ตัว)}]$

2.3.2 การศึกษาองค์ประกอบซากของไก่เนื้อ

เมื่อสิ้นสุดการทดลอง (5 สัปดาห์) สุ่มไก่ทั้ง 4 กลุ่ม จำนวน 4 ซ้ำ ซ้ำละ 2 ตัว รวมทั้งหมด 32 ตัว ก่อนการฆ่าไก่ให้ถอดอาหารเป็นระยะเวลา 12 ชั่วโมง ฆ่าด้วยวิธีการตัดเส้นเลือด *jugular vein* ทิ้งให้เลือดออกจนหมดและชำแหละเพื่อคำนวณองค์ประกอบซาก โดยการบันทึกข้อมูลดังนี้ น้ำหนักซากสด (*live weight*) น้ำหนักซากสดปราศจากเครื่องใน (*carcass weight*) น้ำหนักเครื่องในรวม (*visceral organ*) น้ำหนักเนื้อหน้าอก (*breast meat*) น้ำหนักปีก (*wing*) น้ำหนักสะโพก (*thigh*) น้ำหนักน่อง (*drumstick*) น้ำหนักโครงไก่ (*chicken carcass*) และน้ำหนักไขมันช่องท้อง (*abdominal fat*) ซึ่งมีสูตรการคำนวณ ดังนี้

เปอร์เซ็นต์ซากสด = $(\text{น้ำหนักซากสด} \times 100) \div \text{น้ำหนักมีชีวิต}$

เปอร์เซ็นต์ชิ้นส่วน = $(\text{น้ำหนักชิ้นส่วน} \times 100) \div \text{น้ำหนักซากสด}$

2.4 สถานที่ทดลอง

เลี้ยงไก่เนื้อทดลองในโรงเรือนระบบปิด ฟาร์มสัตว์ปีก และห้องปฏิบัติการ สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร และห้องปฏิบัติการ สาขาวิชาเทคโนโลยีวัสดุและสิ่งทอ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี

2.5 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

วิเคราะห์ความแปรปรวนจากข้อมูลที่บันทึกได้ตามแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มการทดลองด้วยวิธี Duncan's new multiple range test ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยโปรแกรม SAS® University Edition

3. ผลการทดลองและวิจารณ์

3.1 สมรรถนะการเจริญเติบโตของไก่เนื้อ

ตลอดระยะเวลาการทดลอง (1-5 สัปดาห์) มีปริมาณอาหารที่กินได้ต่อตัว 3029.79, 2722.88, 3019.11 และ 2734.94 กรัมต่อตัว ตามลำดับ และน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นมีค่า 1629.67, 1579.85, 1654.67 และ 1573.84 กรัมต่อตัว ตามลำดับ พบว่าไก่เนื้อที่ได้รับอาหารที่เสริมไมโครแคปซูลน้ำมันตะไคร้ในอาหารไก่เนื้อที่สัดส่วนของสารหอมหุ้ม (โปรตีนสกัดจากถั่วเหลือง) ต่อน้ำมันตะไคร้ 1:1 และ 1:2 ซึ่งมีปริมาณน้ำมันตะไคร้ 200 และ 400 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมอาหาร ส่งผลให้มีปริมาณอาหารที่กินได้ต่อตัวและน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นต่ำกว่าไก่เนื้อที่ไม่ได้รับอาหารที่เสริมไมโครแคปซูลน้ำมันตะไคร้ในอาหารและไก่เนื้อที่ได้รับอาหารที่เสริมไมโครแคปซูลน้ำมันตะไคร้ในอาหารที่สัดส่วนของสารหอมหุ้ม (โปรตีนสกัดจากถั่วเหลือง) ต่อน้ำมันตะไคร้ 2:1 ซึ่งมีปริมาณน้ำมันตะไคร้ 100 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมอาหาร อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p < 0.01$) แต่พบว่าอัตราการแลกเนื้อตลอดการทดลองมีค่า 1.86, 1.72, 1.83 และ 1.74 ตามลำดับ ไก่เนื้อที่ได้รับอาหารที่เสริมไมโครแคปซูลน้ำมันตะไคร้ในอาหารไก่เนื้อที่สัดส่วนของสารหอมหุ้ม (โปรตีนสกัดจากถั่วเหลือง) ต่อน้ำมันตะไคร้ 1:1 และ 1:2 มีอัตราการแลกเนื้อดีกว่าไก่เนื้อที่ไม่ได้รับอาหารที่เสริมไมโครแคปซูลน้ำมันตะไคร้ในอาหาร และไก่เนื้อที่ได้รับอาหารที่เสริมไมโครแคปซูลน้ำมันตะไคร้

ในอาหารสัดส่วนของสารหอมหุ้ม (โปรตีนสกัดจากถั่วเหลือง) ต่อน้ำมันตะไคร้ 2:1 อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p < 0.01$) (ตารางที่ 1)

น้ำมันหอมระเหยมักอุดมไปด้วยสารพฤษเคมีเป็นสารที่ส่งผลให้พืชสมุนไพรมีกลิ่น สี และรสชาติเฉพาะตัวต่างกัน แต่ผลของการออกฤทธิ์ทางยาของสมุนไพรเป็นสิ่งที่คาดการณ์ไม่ได้ เนื่องจากขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง การนำมาใช้เสริมในอาหารสัตว์นั้นต้องคำนึงถึงปัจจัยหลายอย่าง ซึ่ง Alcicek และคณะ (2004) รายงานว่าน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรที่นำมาใช้เสริมลงในอาหารสัตว์ปีกนั้นมักจะส่งผลให้สัตว์ปีกเกิดประสิทธิภาพสูงสุดได้นั้นต้องคำนึง 2 ปัจจัย ได้แก่ ปัจจัยที่หนึ่ง คือ ระดับที่นำใช้ในอาหารสัตว์ปีก ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับรสชาติของอาหารที่เปลี่ยนแปลงไป และประการที่สอง คือ การดูดซึมและการย่อยของน้ำมันหอมระเหยจากธรรมชาติเหล่านี้ต้องเกิดขึ้นอย่างรวดเร็วในระบบทางเดินอาหารของสัตว์ปีก การทดลองเสริมน้ำมันตะไคร้ในรูปไมโครแคปซูลที่ปริมาณ 200 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมอาหารที่มีสัดส่วนของสารหอมหุ้ม (โปรตีนสกัดจากถั่วเหลือง) ต่อน้ำมันตะไคร้ที่ต่างกัน พบว่าน้ำมันตะไคร้ในรูปไมโครแคปซูลที่สัดส่วนของสารหอมหุ้ม (โปรตีนสกัดจากถั่วเหลือง) ต่อน้ำมันตะไคร้ 1:1 และ 1:2 มีปริมาณน้ำมันตะไคร้ 200 และ 400 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมอาหาร ส่งผลให้ไก่เนื้อที่มีปริมาณการกินได้ต่อตัวและน้ำหนักตัวลดลง อาจเป็นผลมาจากการผสมน้ำมันหอมระเหยลงในอาหารสัตว์ในระดับที่ไม่เหมาะสม ส่งผลให้กลิ่นของน้ำมันหอมระเหยมีกลิ่นที่น่ารำคาญ จึงทำให้ความน่ากินของอาหารลดลง (Brenes and Roura, 2010; Hippenstiel et al., 2011) แต่ทำให้อัตราการแลกเนื้อดีขึ้นนั้นจะสังเกตเห็นว่าปริมาณการกินได้ต่างกันมาก (ลดลง) แต่น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นไม่ต่างจากกลุ่มทดลองอื่นมากนัก จึงส่งผลให้อัตราการแลกเนื้อดีกว่ากลุ่มอื่น

ตารางที่ 1 ผลของการเสริมไมโครแคปซูลน้ำมันตะไคร้ในอาหารไก่เนื้อต่อสมรรถนะการเจริญเติบโต

Parameter	Week	Control	MLO 1 : 1	MLO 2 : 1	MLO 1 : 2	SEM.	P-value
FI (g/h)	1	126.04 ^a	115.63 ^b	127.97 ^a	115.35 ^b	2.51	<0.0001
	2	305.39 ^a	270.35 ^b	303.61 ^a	267.69 ^c	1.64	<0.0001
	3	612.61 ^a	550.03 ^b	605.68 ^a	552.94 ^b	6.01	<0.0001
	4	811.72 ^a	738.69 ^b	810.47 ^a	749.19 ^b	9.22	<0.0001
	5	1174.04 ^a	1048.19 ^b	1171.39 ^a	1049.79 ^b	13.06	<0.0001
	1-5	3029.79 ^a	2722.88 ^b	3019.11 ^a	2734.94 ^b	19.78	<0.0001
BWG (g/h)	1	80.17	79.42	77.58	78.58	23.57	0.9988
	2	205.50	205.42	205.83	206.08	28.37	0.9999
	3	252.25	231.50	260.50	223.58	32.04	0.3636
	4	822.67	772.34	756.42	830.50	63.83	0.3142
	5	817.50 ^{ab}	807.50 ^b	898.25 ^a	743.33 ^b	55.75	0.0157
	1-5	1629.67 ^a	1579.83 ^b	1654.67 ^a	1573.84 ^b	28.36	0.0041
FCR	1	0.64	0.69	0.61	0.68	0.20	0.9337
	2	0.68	0.76	0.68	0.77	0.10	0.4356
	3	0.41	0.42	0.43	0.40	0.06	0.9137
	4	1.01	1.05	0.93	1.11	0.08	0.0561
	5	0.70	0.77	0.77	0.71	0.05	0.1043
	1-5	1.86 ^a	1.72 ^b	1.83 ^a	1.74 ^b	0.03	0.0001
Live ability (%)		100	100	100	100		

ค่าเฉลี่ย (mean) ตามด้วยตัวอักษรที่ต่างกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$); MLO = ไมโครแคปซูลที่มีส่วนผสมของโปรตีนถั่วเหลือง (เป็นส่วน shell) กับน้ำมันตะไคร้ (เป็นส่วน core) ในอัตราส่วนที่ต่างกัน

เนื่องจากอัตราการแลกเนื้อแปรผันโดยตรงกับปริมาณอาหารที่กินได้ต่อน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น นอกจากนี้ Hell และคณะ (2004) ได้รายงานว่าการเสริมน้ำมันหอมระเหยลงในอาหารที่ปริมาณ 0.1, 0.2, 0.5 และ 1 กรัมต่อกิโลกรัมส่งผลให้ไก่เนื้อที่มีปริมาณการกินอาหารลดลง และปรับปรุงอัตราการแลกเนื้อให้ดีขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมเช่นกัน

3.2 องค์ประกอบซากของไก่เนื้อ

เมื่อสิ้นสุดการทดลอง (5 สัปดาห์) ไก่เนื้อที่ได้รับการเสริมไมโครแคปซูลน้ำมันตะไคร้ที่มีสัดส่วนของสารหอม (โปรตีนสกัดจากถั่วเหลือง) ต่อน้ำมันตะไคร้ 1:1, 2:1 และ 1:2 พบว่าน้ำหนักซากสด น้ำหนักซากสดปราศจากเครื่องใน เปอร์เซ็นต์เครื่องใน เปอร์เซ็นต์เนื้อหน้าอก เปอร์เซ็นต์ปีก เปอร์เซ็นต์สะโพก เปอร์เซ็นต์หนัง เปอร์เซ็นต์โครงไก่ และเปอร์เซ็นต์ไขมันช่องท้อง ไม่มีความแตกต่างกันเมื่อเปรียบเทียบกับไก่เนื้อที่

ได้รับอาหารที่ไม่ได้เสริมด้วยไมโครแคปซูลน้ำมันตะไคร้อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) ไก่เนื้อที่ได้รับอาหารที่เสริมด้วยน้ำมันตะไคร้ในรูปแคปซูลที่มีสัดส่วนของสารห่อหุ้ม (โปรตีนสกัดจากถั่วเหลือง) ต่อน้ำมันตะไคร้ เท่ากับ 1:1, 2:1 และ 1:2 ตามลำดับ ซึ่งมีปริมาณของน้ำมันตะไคร้อยู่ที่ 200, 100 และ 400 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม พบว่าไม่ส่งผลเสียต่อองค์ประกอบซากของไก่เนื้อ Mukhtar และคณะ (2012) รายงานว่าไก่ที่ได้รับการเสริมน้ำมันตะไคร้ลงในอาหารที่ 50, 100 และ 150 มิลลิ

ลิตร/กิโลกรัมอาหาร ซึ่งมีปริมาณของน้ำมันตะไคร้อยู่ในช่วงเดียวกับการทดลองในครั้งนี้นับว่ามีคุณภาพซากไม่ต่างจากไก่ที่ไม่ได้รับการเสริมน้ำมันตะไคร้ลงในอาหารเช่นกัน และมีองค์ประกอบซากที่ไม่ต่างจากไก่ที่ได้รับการเสริมยาปฏิชีวนะ (Neomycin 16 มิลลิกรัม/กิโลกรัม) ลงในอาหาร แสดงให้เห็นว่าการใช้ยาปฏิชีวนะหรือการใช้ไขมันตะไคร้ในรูปไมโครแคปซูลส่งผลต่อองค์ประกอบของซากไก่ไม่ต่างกัน (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ผลของการเสริมไมโครแคปซูลน้ำมันตะไคร้ในอาหารไก่เนื้อต่อคุณภาพซาก

Parameter	Control	MLO 1:1	MLO 2:1	MLO 1:2	SEM.	p-value
Live weight (g)	1634.24	1566.11	1677.81	1596.63	85.89	0.3309
Carcass weight (g)	1480.28	1407.38	1528.70	1451.77	79.57	0.2331
Carcass (%)	79.74	78.19	82.14	80.65	5.01	0.7308
Visceral organ (%)	11.54	11.01	10.77	10.68	0.74	0.3831
Breast meat (%)	17.31	17.38	17.03	15.25	1.51	0.2049
Wing (%)	9.29	9.57	9.38	9.74	0.50	0.6070
Thigh (%)	13.88	12.96	13.51	13.25	0.83	0.4748
Drumstick (%)	13.08	13.29	13.32	13.05	0.43	0.7354
Chicken carcass (%)	20.35	21.14	20.25	22.03	1.75	0.4760
Abdominal fat (%)	1.69	1.46	1.46	1.44	0.45	0.8345

MLO = ไมโครแคปซูลที่มีส่วนผสมของโปรตีนถั่วเหลือง (เป็นส่วน shell) กับน้ำมันตะไคร้ (เป็นส่วน core) ในอัตราส่วนที่ต่างกัน

4. สรุป

น้ำมันตะไคร้ในรูปไมโครแคปซูลที่มีสัดส่วนของสารห่อหุ้ม (โปรตีนสกัดจากถั่วเหลือง) ต่อน้ำมันตะไคร้ 1:1 และ 1:2 ที่มีปริมาณน้ำมันตะไคร้อยู่ที่ 200 และ 400 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมอาหาร ส่งผลให้ไก่เนื้อที่มีปริมาณอาหารที่กิน และมีน้ำหนักตัวต่ำกว่ากลุ่มอื่น แต่ส่งผลให้อัตราการแลกเนื้อดีกว่ากลุ่มอื่นตลอดการทดลอง (1-5 สัปดาห์)

นอกจากนี้ น้ำมันตะไคร้ในรูปไมโครแคปซูลไม่ผลกระทบต่อองค์ประกอบซากของไก่เนื้อเมื่อสิ้นสุดการทดลอง (5 สัปดาห์) ดังนั้นควรใช้น้ำมันตะไคร้ในรูปไมโครแคปซูลเสริมในอาหารไก่เนื้อที่ปริมาณ 200 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมอาหาร โดยมีปริมาณน้ำมันตะไคร้ที่ 200 และ 400 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมอาหาร เนื่องจากทำให้อัตราการแลกเนื้อตลอดการทดลองดีขึ้น โดยไม่ส่งผลในเชิงลบต่อองค์ประกอบ

ซากของไก่เนื้อ

5. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณทุนบัณฑิตเรียนดีเพื่อศึกษาต่อระดับบัณฑิตศึกษาคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ตามสัญญาเลขที่ 01/2560 และเป็นงานวิจัยที่ได้รับทุนวิจัยพัฒนาศักยภาพงานวิจัย (Fast Track) ตามสัญญาเลขที่ TUFT 4/2562

6. รายการอ้างอิง

ธวัช กิตติปัญชากุล, ชัยภูมิ บัญชาศักดิ์, จำเริญ เทียงธรรม, สุพัทธ์ พารุ่งสาง และปราโมทย์ สฤษดิ์นิรันดร์, 2558, ประสิทธิภาพน้ำมันหอมระเหยต่อการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียก่อโรคในสัตว์ปีก, สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย, กรุงเทพฯ. 6 น.

นวลจันทร์ พารักษา, 2555, ศักยภาพและทิศทางการของสมุนไพรในปศุสัตว์, แก่นเกษตร 40 (พิเศษ 2): 110-113.

เยาวมาลย์ คำเจริญ, 2547, ยุคใหม่ของตัวอย่างในการเสริมยาสมุนไพรเป็นวัตถุที่เติมในอาหารสัตว์ในการผลิตสัตว์, น. 199-210, การประชุมวิชาการสมุนไพรไทย : โอกาสและทางเลือกใหม่ของอุตสาหกรรมการผลิตสัตว์ ครั้งที่ 2, โรงแรมสยามซิตี้, กรุงเทพฯ.

สุนีย์ นิธิสินประเสริฐ, เพ็ญแข วันไชยธนวงศ์, สุเจตน์ ชื่นชม และณัฐชนก อมรเทวภัทร, 2548, ผลของ Probiotic *Lactobacillus reuteri* KUB-AC5 ต่อการเจริญเติบโตของไก่กระທ, รายงานการวิจัย, สำนักงานสนับสนุนการวิจัย (สกว.), กรุงเทพฯ.

Alcicek, A., Bozkurt, M. and Cabuk, M., 2004, The effect of a mixture of herbal essential oils on organic acid or a probiotic on broiler

performance, South African Soc. Anim. Sci. 34: 217-222.

Brenes, A. and Roura, E., 2010, Essential oils in poultry nutrition: Main effects and modes of action, Anim. Feed Sci. Technol. 158: 1-14.

Cheel, J., Theoduloz, C., Rodrigues, J. and Schmeda-Hirschmann, G., 2005, Free radical scavengers and antioxidants from lemongrass (*Cymbopogon citrates* (DC) Stapf.), J. Agric. Food Chem. 53: 2511-2517.

Fioramonti, A.S., Rubiolo, C.A. and Santiago, G.L., 2017, Characterisation of freeze-dried flaxseed oil microcapsules obtained by multilayer emulsions, Powder Technol. 319: 238-244.

Halle, I., Thomann, R., Bauermann, U., Henning, M. and Kohler, P., 2004, Effects of a graded supplementation of herbs and essential oils in broiler feed on growth and carcass traits, Landbauforsch Volk. 54: 219-229.

Hernandez, F., Madrid, J., Garcia, V., Orengo, J. and Megias, M.D., 2004, Influence of two plant extracts on broilers performance, digestibility and digestive organ size, Poult. Sci. J. 83: 169-174.

Hippenstiel, F., Abdel-Wareth, A., Kehraus, S. and Sudekum, K., 2011, Effects of selected herbs and essential oils and their active components on feed intake and performance of broilers-a review, Archiv Fur Geflugelkunde. 75: 226-234.

Kanyarat, S. and Chiravoot, P., 2018, Production characterization and controlled release

- studies of biodegradable polymer micro capsules incorporating neem seed oil by spray drying, Food Pack. Shelf 18: 131-139.
- Lee, K.W., Everts, H., Kappert, H.J., Frehner, M., Losa, R. and Beynen, A.C., 2003, Effects of dietary essential oil components on growth performance, digestive enzymes and lipid metabolism in female broiler chickens, Br. Poult. Sci. 44: 450-457.
- Mukhtar A.M., Mohamed K.A., Amal, O.A, Ahlam, A.H., 2012, Effect of different levels of lemon grass oil (LGO) as a natural growth promoter on the performance, carcass yields and serum chemistry of broiler chicks, Egypt. Poult. Sci. J. 33: 1-7.
- Noy, Y. and Sklan, D., 1995. Digestion and absorption in the young chick, Poult. Sci. J. 74: 366-373.
- Tekeli, A., Kutlu, H.R. and Celik, L., 2011, Effects of officinale and propolis extracts on the performance, carcass and some blood parameters of broiler chicks, Curr. Res. Poult. Sci. 1: 12-23.
- Windisch, W., Schedle, K., Plitzner, C. and Kroismayr, A., 2008, Use of phytogenic products as feed additives for swine and poultry, J. Anim. Sci. 86:140-148.
- Zaki, A.S.M., Foda, H.Y., Mostafa M.M. and Abd Allah, M.A., 1975, Identification of the Volatile Constituents of the Egyptian Lemongrass Oil, Part II: Thin layer chromatography, Mol. Nutr. Food Res. 19: 201-205.