บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของอัตราส่วนระหว่างกรดไขมันชนิดโอเมก้า-6 และโอเมก้า-3ในอาหาร ต่อสมรรถนะการให้ผลผลิต องค์ประกอบของกรดไขมันชนิดโอเมก้า-3 และอัตราส่วนระหว่างกรดไขมันชนิดโอเมก้า-6 และโอเมก้า-3 ในไข่และเนื้อไก่ โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 2 การทดลองดังนี้

การทดลองที่ 1 ใช้ไก่ไข่สายพันธุ์ทางการค้า Isa Brown อายุ 42 สัปดาห์ จำนวน 180 ตัว สุ่มไก่เข้าการทดลองด้วยการให้อาหารที่มีอัตราส่วนของกรดไขมันชนิดโอเมก้า-6 และโอเมก้า-3 แตกต่างกัน 3 อัตราส่วน ได้แก่ 10:1, 5:1 และ 1:1 ตามลำดับ โดยแบ่งไก่ทดลองออกเป็น 4 ซ้ำ ๆ ละ 15 ตัว และให้อาหารด้วยสูตรอาหารทดลองเป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ ผลการศึกษาพบว่าการกินได้ของไก่ไข่ที่กินอาหารสูตรที่มีกรดไขมันชนิดโอเมก้า-6 และโอเมก้า-3 ในอัตราส่วน 1:1 มีปริมาณที่ต่ำกว่าไก่ไข่ในกลุ่มอื่น ๆ (P<0.01) ซึ่งส่งผลทำให้ผลผลิตไข่ และน้ำหนักไข่ลดลงตามไปด้วย (P<0.05) แต่ไม่กระทบต่ออัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักไข่ (P>0.05) การเปลี่ยนอัตราส่วนกรดไขมันชนิดโอเมก้า-6 และโอเมก้า-3 ในสูตรอาหาร ยังส่งผลกระทบต่อคุณภาพของไข่ โดยไก่ไข่ที่ได้รับอาหารที่มีกรดไขมันชนิดโอเมก้า-6 และโอเมก้า-3 ในอัตราส่วน 1:1 พบว่ามีเปอร์เซ็นต์ไข่แดงต่ำกว่า และเปอร์เซ็นต์ไข่ขาวสูงกว่าไก่ไข่ในกลุ่มอื่น ๆ (P<0.05) แต่ไม่ส่งผลกระทบต่อน้ำหนักเปลือกไข่ ความหนาเปลือกไข่ คุณภาพไข่ขาว และสีของไข่แดง (P>0.05) ชนิดและปริมาณของกรดไขมันในไข่แดงมีความสัมพันธ์กับชนิดและปริมาณของกรดไขมันในอาหารที่ไก่ไข่ได้รับ โดยไก่ไข่ที่ได้รับอาหารที่มีอัตราส่วนของกรดไขมันชนิดโอเมก้า-6 และโอเมก้า-3 ในอัตราส่วน 10:1, 5:1 และ 1:1 มีอัตราส่วนของกรดไขมันทั้งสองชนิดนี้ในไข่แดงใกล้เคียงกับในอาหาร ไก่ไข่ที่ได้รับอาหารที่มีอัตราส่วน 1:1 มีสัดส่วนของกรดไขมันชนิดโอเมก้า-3 สูงที่สุด (P<0.01) ส่วนไก่ไข่ที่ได้รับอาหารที่มีอัตราส่วน 5:1 และ 10:1 มีสัดส่วนของกรดไขมันชนิดโอเมก้า-3 ที่ลดลง ตามลำดับ (P<0.01) ตามสัดส่วนของปริมาณน้ำมันปลาทูน่าในอาหารที่ลดลง และปริมาณน้ำมันถั่วเหลืองในอาหารที่เพิ่มขึ้น

จากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า การลดอัตราส่วนกรดไขมันชนิดโอเมก้า-6 และโอเมก้า-3 ลงไปถึงอัตราส่วน 1:1 สามารถลดอัตราส่วนของกรดไขมันทั้งสองชนิดนี้ในไข่แดงลงได้ในอัตราส่วนที่ใกล้เคียงกับในอาหาร และมีสัดส่วนของกรดไขมันชนิดโอเมก้า-3 ที่สูงที่สุด แต่ส่งผลกระทบต่อการกินได้ของไก่ไข่ ที่ส่งผลต่อเนื่องกับสมรรถนะการผลิตที่ทำให้ผลผลิตไข่ไก่ลดลง รวมไปถึงน้ำหนักไข่ไก่ที่ลดลงด้วย ดังนั้นการลดอัตราส่วนกรดไขมันชนิดโอเมก้า-6 และโอเมก้า-3 ในอาหารเป็น 5:1 จึงมีความเหมาะสมกว่า แม้จะมีสัดส่วนของกรดไขมันชนิดโอเมก้า-3 ในไข่แดงที่ต่ำกว่า แต่ไข่ไก่ที่ได้ยังถือว่าเป็นไข่ไก่ที่มีกรดไขมันชนิดโอเมก้า-3 สูง และยังไม่ส่งผลกระทบต่อสมรรถนะการผลิตและคุณภาพของไข่ไก่

การทดลองที่ 2 ใช้ไก่เนื้อเพศผู้ สายพันธุ์ Ross 308 อายุ 1 วัน จำนวน 450 ตัว แบ่งออกเป็น 6 กลุ่มการทดลอง ๆ ละ 3 ซ้ำ ๆ ละ 25 ตัว โดยมีปัจจัยหลัก 3 ระดับ คือ อาหารที่มีอัตราส่วนของกรดไขมันชนิดโอเมก้า-6 และโอเมก้า-3 แตกต่างกัน 3 อัตราส่วน ได้แก่ 10:1, 5:1 และ 1:1 ตามลำดับ และปัจจัยรอง 2 ระดับ คือ ช่วงระยะเวลาการเสริมในอาหารที่ช่วงอายุ 0-6 สัปดาห์ และ 3-6 สัปดาห์ ตามลำดับ ผลการทดลองพบว่า ไม่พบอิทธิพลร่วมกันระหว่างอัตราส่วนของกรดไขมันชนิดโอเมก้า-6 และโอเมก้า-3 กับระยะเวลาในการให้อาหาร (P>0.05) อาหารที่มีอัตราส่วนของกรดไขมันทั้งสองชนิดนี้ในอัตรา 1:1 ส่งผลทำให้น้ำหนักตัวต่ำกว่าและอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวสูงกว่าเมื่อเทียบกับกลุ่มอื่น (P<0.01) สัดส่วนของกรดไขมันชนิดโอเมก้า-6 โดยเฉพาะอย่างยิ่ง C18:2n-6 ต่ำที่สุด และสัดส่วนของกรดไขมันชนิดโอเมก้า-3 โดยเฉพาะอย่างยิ่ง C20:5n-3 และ C22:6n-3 สูงที่สุดในไก่ที่กินอาหารที่มีอัตราส่วนของกรดไขมันทั้งสองชนิดนี้เท่ากับ 1:1 (P<0.001) ส่งผลทำให้อัตราส่วนระหว่างกรดไขมันทั้งสองชนิดมีค่าต่ำสุดในไก่ที่กินอาหารที่มีอัตราส่วนของกรดไขมัน 1:1 (P<0.001) และระยะเวลาในการเสริมไม่มีผลต่อทุกพารามิเตอร์ที่ศึกษา (P>0.05)

ในการทดลองนี้สามารถสรุปได้ว่า ไก่ที่กินอาหารที่มีอัตราส่วนระหว่างกรดไขมันชนิดโอเมก้า-3 และโอเมก้า-6 เท่ากับ 1:1 สามารถผลิตเนื้อไก่ที่มีสัดส่วนของกรดไขมันชนิดโอเมก้า-3 สูงที่สุด และมีอัตราส่วนของกรดไขมันทั้งสองชนิดนี้ในอัตราส่วนที่ใกล้เคียงกับในอาหาร แต่ส่งผลกระทบต่อสมรรถการเจริญเติบโตที่ลดลง ดังนั้นการเสริมอาหารที่มีอัตราส่วนระหว่างกรดไขมันชนิดโอเมก้า-3 และโอเมก้า-6 เท่ากับ 5:1 ในช่วงอายุ 3-6 สัปดาห์ จึงมีความเหมาะสมในการผลิตเนื้อไก่โอเมก้า-3 โดยที่ไม่ส่งผลเสียต่อสมรรถนะการเจริญเติบโตของไก่เนื้อ

คำสำคัญ : กรดไขมันชนิดโอเมก้า-3, อัตราส่วนระหว่างกรดไขมันชนิดโอเมก้า-6 และโอเมก้า-3, ระยะเวลาการให้อาหาร, ไก่ไข่, ไก่เนื้อ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ABSTRACT

The objective of this study was to investigate the effect of dietary n-6:n-3 PUFA ratios in diets on productive performance, n-3 PUFA composition and n-6:n-3 PUFA ratio in egg or chicken meat. This research is divided into 2 experiments.

In experiment 1, one hundred and eighty 42 week-old Isa Brown laying hens were randomly divided into three different dietary ratios of n-6:n-3 PUFA: 10:1, 5:1 and 1:1, respectively. Each treatment was represented by 4 replications containing 15 birds each. The experiment was conducted for 12 weeks. The results showed that the feed intake of laying hens fed the 1:1 dietary ratio of n-6:n-3 PUFA was lower than other treatments (P<0.01). Consequently, egg production and egg weight of laying hens fed the 1:1 dietary ratio of n-6:n-3 PUFA were also lower than that of other groups (P<0.05). However, the different dietary ratios of n-6:n-3 PUFA had no effect on the feed conversion ratio throughout the experiment (P>0.05). The change of the n-6:n-3 PUFA ratio in diets affected egg quality. Yolk and albumen percentage of laying hens fed the 1:1 dietary ratio of n-6:n-3 PUFA were lower and higher than other treatments (P<0.05), respectively. However, there were no significant differences in shell weight, shell thickness, albumen quality and yolk color among treatments (P>0.05). The n-6:n-3 PUFA ratio in egg yolk was related to the ratio of n-6:n-3 PUFA in diets. Laying hens fed 10:1, 5:1 and 1:1 dietary ratios of n-6:n-3 PUFA produced eggs that had a ratio of n-6:n-3 PUFA similar to the ratio in diets. The highest n-3 PUFA eggs were produced from laying hens fed the 1:1 dietary ratio of n-6:n-3 PUFA (P<0.01). The yolk n-3 PUFA composition of laying hens fed the 5:1 and the 10:1 dietary ratios of n-6:n-3 PUFA were decreased (P<0.01) as the dietary tuna oil decreased and the dietary soybean oil increased.

In conclusion, the 1:1 dietary ratio of n-6:n-3 PUFA could produce high n-3 PUFA eggs with the lowest ratio of n-6:n-3 PUFA as related to diet. However, this ratio had negative effects on feed intake, egg production and egg weight. Therefore, the 5:1 dietary ratio of n-6:n-3 PUFA is suitable for production of high n-3 PUFA eggs, even lower n-3 PUFA than the 1:1 dietary ratio, but can be claimed as high n-3 PUFA eggs without negative effects on productive performance and egg quality.

In experiment 2, a total of 450 one-day-old Ross 308 broilers were allocated to 6 experimental treatments as a result of the combination of 3 dietary n-6:n-3 PUFA ratios (10:1, 5:1 and 1:1) and 2 feeding periods (0-6 and 3-6 weeks of age). Each treatment had 3 replicate pens of 25 chicks each. There was no interaction between the ratio of n-6:n-3 PUFA and feeding period for all the variables (P>0.05). Body weight gain and feed conversion ratio were poor in broilers fed a 1:1 dietary ratio of n-6:n-3 PUFA (P<0.01). The profiles of n-6 PUFA, especially C18:2n-6 were lower, while the profiles of n-3 PUFA, especially C20:5n-3 and C22:6n-3 were higher in broilers fed 1:1 dietary ratio of n-6:n-3 PUFA (P<0.001). Consequently, the n-6:n-3 PUFA ratio was lower in broilers fed 1:1 dietary ratio of n-6:n-3 PUFA (P<0.001). Feeding period had no effect on any parameters (P>0.05).

In conclusion, the 1:1 dietary ratio of n-6:n-3 PUFA could produce high n-3 PUFA chicken meat with the lowest ratio of n-6:n-3 PUFA as related to diet. However, this ratio had negative effects on growth performance. Therefore, the 5:1 dietary ratio of n-6:n-3 PUFA for 3-6 weeks of age is suitable for production of high n-3 PUFA chicken meat without negative effects on growth performance.

Keywords: n-3 fatty acids, n-6:n-3 fatty acid ratio, feeding period, laying hens, broiler

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี