

อิทธิพลของการเสริมไขมันลงในอาหารไก่ต่อผลผลิตและคุณภาพไข่

The Effects of Fat Supplementation to Laying Hen Diets

on Egg Production and Quality

ไพรโชค ปัญจจะ

ภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ (ศูนย์รังสิต)

ปัจุบันนี้ 12121

สมลักษณ์ เรืองสุทธินฤทธิ์

ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ (ศูนย์รังสิต)

ปัจุบันนี้ 12121

บทคัดย่อ

การศึกษาผลของการเสริมน้ำมันถั่วเหลือง น้ำมันปาล์ม น้ำมันหมู และไขัว้ว ลงในอาหารไก่ไข่ที่ระดับ 6 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเทียบกับอาหารไม่เสริมไขมัน โดยมีโปรตีน 15 เปอร์เซ็นต์ และพลังงานที่ให้ประโยชน์ได้ 2,900 กิโลแคลอรี่ต่ออาหาร 1 กิโลกรัม เท่ากันทุกสูตร ทำการทดลองในไก่ไข่อายุ 26-34 สัปดาห์ ผลปรากฏว่า ปริมาณอาหารที่กิน ผลผลิตไข่ และมวลไข่ มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่น้ำหนักไข่ของกลุ่มที่เสริมน้ำมันถั่วเหลืองสูงกว่ากลุ่มน้อยกว่า ($P<0.05$)

ในด้านคุณภาพไข่พบว่า สีของไข่แดง สีเปลือกไข่ และความหนาของเปลือกไข่ มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนอาหารไม่เสริมไขมันทำให้ความสูงของไข่ขาวและค่าอัฟฟ์สูงกว่าพากพาร์ที่เสริมไขมันอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) แต่ไม่แตกต่างจากอาหารที่เสริมน้ำมันถั่วเหลือง ส่วนปริมาณโคเลสเทอรอลในไข่แดงนั้น พบร่วมกับความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญก็ที่เสริมไขมันและไม่เสริมไขมันในสูตรอาหาร

Abstract

The experiment was conducted to study the effects of fat supplementation to laying hen diets during 26 - 34 weeks of age on egg production and egg quality. Four types of fat namely soybean oil, palm oil, lard and beef tallow were incorporated in the experimental diets at 6 percentage. The diets were isonitrogenous (15%) and isocaloric (2900 kcal/kg).

The results demonstrated that feed intake, egg production, and egg mass were not significantly different among treatments. But the egg weight of the group supplemented with soybean oil was significantly higher than the other groups.

Yolk colour, shell colour and shell thickness were not significantly different among treatments. However, the albumen thickness and haugh unit of the control group were significantly higher than the oil supplemented diets except the group supplemented with soybean oil. Therefore, the cholesterol content in egg yolk was not significantly different among treatments.

1. คำนำ

ไข่ไก่นับว่าเป็นอาหารที่สำคัญของมนุษย์ และเป็นหนึ่งในสังคมไทยมาช้านาน จึงได้มีการผลิตไข่ไก่อุตสาหกรรมในรูปของ การค้ามากยิ่งขึ้น ทั้งในรูปของไข่ไก่สด และการเก็บถนอมอาหาร ในรูปแบบต่างๆ ซึ่งในการผลิตไข่ไก่นั้นผู้ผลิตจะต้องคำนึงถึงคุณภาพของไข่ด้วย เพราะถ้าไข่มีคุณภาพดีแล้ว จะเป็นที่ต้องการ ของตลาดและผู้บริโภค เนื่องจากไข่ไก่เป็นอาหารที่ครบถ้วนไปด้วยสารอาหารต่างๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกาย กล่าวคือ มีโปรตีนที่มีคุณภาพดี มีวิตามินและแร่ธาตุที่มีประโยชน์อยู่ครบถ้วน และมีพลังงานต่ำ [1] ดังนั้นในปัจจุบันนี้จึงได้มีการทดลองเกี่ยวกับการเสริมอาหารประเภทไขมันลงในอาหารสัตว์ เนื่องจากไขมันเป็นแหล่งอาหารที่ให้พลังงานสูง และมักจะเสริมไขมันลงในอาหารสัตว์เพื่อทำให้สัตว์ได้รับพลังงานที่เพียงพอ กับความต้องการ นอกจากนี้ไขมันยังมีคุณสมบัติช่วยลดความร้อนเพิ่ม (Heat Increments) และยังทำให้อาหารมีความน่ากินมากยิ่งขึ้น การเลือกใช้ไขมันที่เหมาะสมนั้น จะช่วยลดต้นทุนการผลิตลงได้

ໄลปิดที่ใช้เป็นแหล่งพลังงานในอาหารสัตว์ คือ ไขมันและน้ำมัน (Fat and Oils) ซึ่งเป็นอสเทอร์ของกรดไขมัน 3 ไมโครกรัมกลีเซอรอล 1 โมเลกุล ซึ่งไขมันในแต่ละชนิดมีกรดไขมันที่เป็นส่วนประกอบแตกต่างกัน จึงเป็นผลทำให้คุณสมบัติของไขมันแต่ละชนิดแตกต่างกันไป ไขมันที่ปราศจากด้วยกรดไขมันที่อ่อนตัวสูง ทำให้สัดวัดคุณภาพได้น้อยกว่าไขมันที่ปราศจากด้วยกรดไขมันที่ไม่อ่อนตัว เช่น น้ำมันถั่วเหลือง น้ำมันลิส汀 น้ำมันฝ้าย เป็นต้น [2] ซึ่งไขมันมีความจำเป็นมากในไก่ไข่ ทั้งนี้เนื่องจากไขมันมีผลต่อผลผลิตไข่คุณภาพของไข่ และความอยู่รอดของตัวอ่อน [3]

การเสริมไขมันลงในอาหารของไก่จะช่วยทำให้ไข่มีคุณภาพดียิ่งขึ้นทั้งในแง่ของขนาด สีของไข่แดง ความสูงของไข่ ขาว ความหนาเปลือกไข่ สีของเปลือกไข่ และผลผลิตไข่ ไขมัน

แต่ละชนิดที่เสริมลงไปในอาหารจะมีคุณสมบัติที่แตกต่างกันไป ในการทดลองครั้งนี้จึงได้ทำการทดลองเปรียบเทียบ การเสริมไขมันชนิดต่างๆ ได้แก่ ไข่วัว น้ำมันถั่วเหลือง น้ำมันปาล์ม น้ำมันหมู กับอาหารกลุ่มเบรียบเทียบซึ่งไม่เสริมไขมันรวม ผลต่อผลผลิตและคุณภาพของไข่ ตลอดจนปริมาณโคเลสเตอรอลในไข่แดงอย่างไร

2. อุปกรณ์และวิธีการ

ใช้ไข่ไก่พันธุ์ Dekalb อายุ 18 สัปดาห์ จำนวน 100 ตัว เลี้ยงด้วยอาหารไก่เริ่มไข่ที่ผลิตขึ้นในทางการค้า มีโปรตีน 14.5 % และพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้ 2900 กิโลแคลอรี่/อาหาร 1 กิโลกรัม เม็ดมวล 8 สัปดาห์ อาหารและน้ำมีให้กินอย่างเต็มที่ (ad libitum)

เมื่อไก่อายุ 26 สัปดาห์ ทำการสูมไก่ออกบินกลุ่มๆ ละ 5 ตัว จำนวน 20 กลุ่ม อาหารที่ใช้ในการทดลองมี 5 สูตร คือ สูตรที่ไม่เสริมไขมัน และสูตรที่เสริมไขมันชนิดต่างๆ กัน 4 สูตร คือ น้ำมันถั่วเหลือง น้ำมันปาล์ม น้ำมันหมู ฉะนั้น โดยเสริมในระดับ 6 เมอร์เชนต์ อาหารทุกสูตรมีโปรตีน 15 เมอร์เชนต์ มีพลังงานใช้ประโยชน์ประมาณ 2900 กิโลแคลอรี่/ต่ออาหาร 1 กิโลกรัมเท่ากัน ดังแสดงในตารางที่ 1 วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) จำนวน 4 ชั้้า (Replication) ทำการสุ่มอาหารแต่ละสูตรให้กับไข่ในแต่ละชั้้า โดยท่ออาหารทดลองแต่ละสูตรและน้ำมีให้กินอย่างเต็มที่

ในระหว่างทดลองทำการซั่งปริมาณอาหารที่กินในแต่ละกลุ่มทุกสัปดาห์ เก็บบันทึกผลผลิตไข่ในแต่ละวัน และสุ่มตัวอย่างไข่เพื่อตรวจสอบคุณภาพ ไข่โดยการสุ่มเก็บไข่ชั้าละ 2 พอง ทุกๆ 3 วัน บันทึกน้ำหนักไข่และตรวจสอบคุณภาพหั้งภายนอก และภายใน เช่น สีเปลือกไข่ ความหนาเปลือกไข่ ความสูงไข่ขาว และสีไข่แดง โดยมีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 1 เปอร์เซนต์ส่วนประกอบของอาหารทดลองในไก่ไข่

วัตถุดิบอาหารสัตว์	%	6%			
		น้ำมันถั่วเหลือง	น้ำมันปาล์ม	น้ำมันหมู	ไข่วัว
ข้าวโพด	70.50	45.34	45.34	45.34	45.34
รำสะตัดน้ำมัน	-	6.75	6.75	6.75	6.75
รำข้าวสาลี	-	11.50	11.50	11.50	11.50
รำข้าว	1.47	0.12	0.12	0.12	0.12
กาแฟคนดะวัน	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
ไข่มัน *	-	6.00	6.00	6.00	6.00
กาแฟถั่วเหลือง	8.05	6.12	6.12	6.12	6.12
ใบกระเจิด	0.97	3.47	3.47	3.47	3.47
Corn gluten	-	1.12	1.12	1.12	1.12
ปลาป่น	6.30	5.25	5.25	5.25	5.25
แคลเซียมคาร์บอเนต	7.37	7.47	7.47	7.47	7.47
เกลือ	0.17	0.20	0.20	0.20	0.20
DL-Methionine	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02
L-Lysine	-	0.01	0.01	0.01	0.01
Premix	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
Kaolin Clay	-	1.53	1.53	1.53	1.53
รวม	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
การวิเคราะห์โดยการคำนวณ					
โปรตีน (%)	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
ไข่มัน (%)	3.56	8.69	8.69	8.69	8.69
แคลเซียม (%)	3.40	3.40	3.40	3.40	3.40
ฟอสฟอรัสที่ใช้ประโยชน์ได้ (%)	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32
พตั้งงานที่ใช้ประโยชน์ได้ (Kcal/Kg)	2900.00	2924.00	2894.00	2912.00	2903.00
ไฮเดรชัน (%)	0.76	0.70	0.70	0.70	0.70
เมทีโคโนนีน+ซีสเท็น (%)	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56
ทริป็อติเพน (%)	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15

* พลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้ของน้ำมันถั่วเหลือง น้ำมันปาล์ม น้ำมันหมู และไข่วัว เท่ากับ 8800 8300 8600 และ 8800 กิโลแคลอรี่ ตามลำดับ

1. น้ำหนักไช่ ซึ่งไช่ที่สูงเก็บมาทีละฟอง โดยใช้เครื่องซั่งทัศนิยม 4 ตำแหน่ง ของบริษัท ไซแอนติพิกโพร์โนชั่น ทำการซั่งทีละฟอง บันทึกน้ำหนักไช่ต่อฟอง

2. สีเพลือไช่ ทำการวัดค่าโดยใช้เครื่องมือ Shell Colour Reflectometer ของบริษัท Technical Services and Supplies, Chessingham Park, Dunnington, York Yo1 5SE England ซึ่งทำการวัดความเข้มของสีเพลือไช่โดยใช้เครื่องวัดสี ก่อนทำการวัดต้อง calibrate เครื่องด้วยแผ่นเทียบสีมาตรฐานขาวและดำ ทำการ set ค่าสี จากนั้นจึงนำวัสดุของเครื่องวัดสีดังกล่าวมาเทียนที่บันทึค่าเพลือไช่ ค่าที่ได้แสดงเป็นตัวเลข ซึ่งบ่งถึงความเข้มของสีเพลือไช่

3. ความหนาเปลือกไช่ ใช้ไมโครมิเตอร์ (Shell Thickness Micrometer) ของบริษัท Technical Services and Supplies. Chessingham Park. Dunnington York Yo 1 5SE England การเรียบเปลือกไช่เพื่อทำการวัดทำให้โดยการตอกไช่แล้วนำเปลือกไช่มาลอกผังด้านในออก แผ่นเปลือกไช่ต้องมีขนาดเล็กและเรียบพอเหมาะสมที่จะวัดโดยไมโครมิเตอร์ ค่าที่ได้มีหน่วยเป็นมิลลิเมตร

4. ความสูงไช่ขาว วัดโดยการตอกไช่ที่ลงบนเครื่อง Haugh Gauge (Albumen Height Gauge) ของบริษัท Technical Services and Supplies. Chessingham Park. Dunnington York Yo1 5SE England ซึ่งมีลักษณะเป็นแผ่นกระเจรษยืดด้านล่างมีแผ่นกระเจรษาบบ์เครื่องมือให้อะญຸนแนะ ระดับเสมอ นำสามขาเหล็กที่ใช้สำหรับวัดความลงบนแผ่นกระเจรษแกนให้แตะลงบนไช่ขาว เครื่องวัดแสดงผลเป็นมิลลิเมตร ค่าที่ได้มีหน่วยเป็นค่า Haugh unit

5. สีไช่แดง วัดโดยใช้เครื่อง Yolk Colour Fan ของบริษัท Dotterfarbfacher. Evential colorimeterique. Abanico colorimeterico. 1993 - HMB 50515 Printed in Switzerland. นำไปไช่แดงที่ได้จากการวัดความสูงไช่ขาวแล้ว มาทำการวัดสีโดยใช้แผ่นเทียบสีมาตรฐาน โดยใช้หลักเบรเยินเทียนทางสายตาว่าสีของไช่แดงที่วัดได้นั้นอยู่ในช่วงเดียวกันนั้นจึงทำการบันทึกเมอร์สีดังกล่าว

นอกจากนี้ทำการวิเคราะห์ปริมาณโพลีเลสเทอรอลในไช่แดงด้วยวิธี AOAC 1990 No. 976.26

นำค่าต่างๆ มาวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างสูตรอาหารใช้ Least Significant Difference (LSD) ที่ระดับความเสี่ยง 95% โดยใช้โปรแกรมสำหรับ SAS [4]

การทดลองได้ทำที่ พาร์มผลิตสัตว์ปีก และภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ (ศูนย์รังสิต) และสถาบันวิจัยโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล คลองสาคร โดยเริ่มทำการทดลองตั้งแต่เดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2541 และลิ้นสุดการทดลองเดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2541 รวมระยะเวลาทั้งสิ้นในการดำเนินงาน 4 เดือน

3. ผลการทดลอง

3.1 ความสามารถในการให้ผลผลิต

ปริมาณอาหารที่กินของไช่ที่ได้รับอาหารที่ไม่เสริมไขมัน และเสริมไขมันชนิดต่างๆ กินอาหารได้ไม่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ คืออยู่ในช่วง 100 - 103 กรัม/ตัว/วัน (ตารางที่ 2) ทั้งนี้เนื่องจากอาหารทุกสูตรมีโปรตีนและพลังงานที่เท่ากัน จึงทำให้อาหารที่กินได้ไม่แตกต่างกัน ซึ่งสอดคล้องกับ ไฟโซค และประภาคร [5] รายงานว่า ปริมาณอาหารที่กินของไช่ที่ได้รับอาหารที่เสริมไขมันที่ระดับ 6% กับที่ไม่เสริม มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และยังสอดคล้องกับยุwarec [6] รายงานว่า ปริมาณอาหารที่กินของไช่ที่ได้รับอาหารเสริมน้ำมันปลาชาร์ติน 0.15 และ 3% ไม่แตกต่างกันทางสถิติ นอกจากนี้รายงานของสมชาย [7] พบว่าปริมาณอาหารที่กินของไช่ และไก่กระทงที่เสริมและไม่เสริมน้ำมันก็ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติเช่นกัน

ผลผลิตไช่ เม็ดไช่ที่ได้รับอาหารที่ไม่เสริมไขมัน กับเสริมไขมันชนิดต่างๆ ผลิตไช่ได้ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยอยู่ในช่วง 68 - 72 เมอร์เซ็นต์ เมื่อจากปริมาณอาหารที่กินได้ไม่แตกต่างกันในแต่ละสูตรอาหารทดลอง และอาหารทุกสูตรมีโปรตีนและพลังงานเท่ากันเกิดด้วย ถึงแม้ว่ายังมีต่ำน้ำมันและน้ำมันในอาหาร แต่ก็ไม่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพของไช่ [8, 9, 10] ซึ่งสอดคล้องกับสมชาย [7] รายงานว่าการเสริมไขมัน หรือไม่เสริมไขมันลงในอาหารไม่ทำให้ผลผลิตไช่ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 2 ผลของอาหารทดลองที่มีต่อความสามารถในการให้ผลผลิตของไก่ท่ออายุ 26-34 สัปดาห์

ข้อมูลที่บันทึก	0%	น้ำมันถั่วเหลือง	น้ำมันปาล์ม	น้ำมันหมู	ไข่ขาว
ปริมาณอาหารที่กิน (กรัม/ตัว/วัน)	102.76	101.65	101.50	100.54	102.77
การให้ผลผลิตไข่ (%)	69.00	68.16	68.99	71.16	69.50
น้ำหนักไข่ (กรัม/ฟอง)	54.83 ^c	56.30 ^a	55.17 ^b	54.18 ^c	54.82 ^c
มวลไข่ (กรัม/ตัว/วัน)	37.83	38.37	38.06	38.56	38.10

ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวนอนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

น้ำหนักไข่ เมื่อไก่ได้รับอาหารที่ไม่เสริมไขมัน กับเสริมน้ำมันถั่วเหลือง น้ำมันปาล์ม น้ำมันหมู และไข่ขาว คือ 54.83 56.30 55.17 54.18 และ 54.82 กรัม/ฟอง ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 2 และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) โดยพบว่าไก่ที่ได้รับอาหารที่เสริมน้ำมันถั่วเหลืองจะให้ไข่เรือน้ำหนักมากที่สุด รองลงมาคืออาหารที่เสริมน้ำมันปาล์ม และน้ำหนักไข่ต่ำสุดคือไก่ที่ได้รับอาหารเสริมน้ำมันหมู ทั้งนี้อาจเนื่องจากน้ำมันถั่วเหลืองมีกรดไขมัน พาก monooleic มากกว่าน้ำมันชนิดอื่น [11] ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Marion และ Edwards [12] ; Sell และคณะ[13] รายงานว่าการเสริม monooleic acid หรือไขมันในอาหารไก่ สามารถช่วยเพิ่มน้ำหนักไข่ในช่วงระยะเวลาของการให้ผลผลิตไข่ (อายุน้อยกว่า 38 สัปดาห์)

มวลไข่ ผลของมวลไข่ได้จากการคำนวณระหว่างน้ำหนักไข่ และผลผลิตไข่ตั้งแต่เดือนในตารางที่ 2 พบว่า มวลไข่ของไก่ที่ได้รับอาหารที่ไม่เสริมไขมัน เสริมน้ำมันถั่วเหลือง น้ำมันปาล์ม น้ำมันหมู และไข่ขาว เท่ากับ 37.83 38.37 38.06 38.56 และ 38.10 กรัม/ตัว/วัน ตามลำดับ โดยมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ถึงแม้ว่าน้ำหนักของไข่จะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติก็ตาม เพราะว่าอาหารที่เสริมด้วยน้ำมันถั่วเหลืองจะให้ผลผลิตไข่ต่ำกว่าและน้ำหนักไข่สูงกว่า ส่วนอาหารที่เสริมด้วยน้ำมันหมูนั้นให้ผลผลิตไข่สูง แต่น้ำหนักไข่ต่ำกว่า จึง

ทำให้มวลไข่แต่ละกลุ่มทดลองมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

3.2 คุณภาพของไข่

ความสูงของไข่ขาว เมื่อไก่ได้รับอาหารที่ไม่เสริมน้ำมัน กับเสริมน้ำมันถั่วเหลือง น้ำมันปาล์ม น้ำมันหมู และไข่ขาว มีค่าเท่ากับ 6.13 5.89 5.58 5.68 และ 5.65 มิลลิเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 3) โดยจะเห็นได้ว่าความสูงของไข่ขาว ของไก่ที่ได้รับอาหารที่ไม่เสริมไขมัน กับพอกที่เสริมน้ำมันถั่วเหลือง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แต่จะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญกับไก่ที่ได้รับอาหารเสริมไขมันชนิดอื่น($P<0.05$) นอกจากนี้ ความสูงของไข่ขาวพอกที่ได้รับอาหารที่เสริมน้ำมัน ก็มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญเช่นเดียวกัน ซึ่งใกล้เคียงกับการทดลองของสมชาย [7] รายงานว่าความสูงของไข่ขาวของไก่ไข่ที่ได้รับอาหารเสริมน้ำมันปาล์มดีบ น้ำมันปาล์มเตี๊ยบิน น้ำมันปาล์มโอลีвин น้ำมันถั่วเหลือง และไข่ผัก มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ส่วนค่าอยอฟฟิโนิต (haugh unit) เป็นผลที่ได้มาจากการคำนวณระหว่างน้ำหนักไข่ และความสูงของไข่ขาว ซึ่งผลจะใกล้เคียงกับความสูงของไข่ขาว

สีของไข่แดง ผลการทดลองดังแสดงในตารางที่ 3 พบว่า สีของไข่แดงของไก่ที่ได้รับอาหารไม่เสริมไข้มัน อาหารเสริมน้ำมันถั่วเหลือง น้ำมันปาล์ม น้ำมันหมู และไข้วัว มีค่าเท่ากับ 13.28 13.48 13.25 13.32 และ 13.43 ตามลำดับ และมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้จะเห็นว่าแนวโน้มของ การเสริมไข้มันทำให้สีของไข่แดงเพิ่มขึ้น ยิ่งไปกว่านั้นการให้ผลิตต่อไข่ของการทดลองนี้ไม่ค่อยสูง ก็มีผลต่อสีของไข่แดง ซึ่งจะทำให้สีของไข่แดง晦้ารัตน์ [14] ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของสมชาย [7] พยายามอาหารที่ไม่เสริมไข้มัน และเสริมไข้มันพากน้ำมันปาล์ม น้ำมันถั่วเหลือง ไข้วัว และน้ำมันปลาหน่อในระดับ 4% โดยไม่สามารถกันการหืน จะทำให้สีของไข่แดงไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่จากการรายงานของยุวเรต [5] พบว่า สีของไข่แดงในอาหารที่ไม่เสริมน้ำมัน และเสริมน้ำมันปลา 1.5% มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ แต่มีความแตกต่างกัน

อย่างมีนัยสำคัญที่เสริมน้ำมันปลาในระดับ 3% ทั้งนี้เป็นไปได้ว่า พวกรสในน้ำมันปลามีน้อย หรือในสูตรอาหารไม่ได้เสริมสารกันหืน จึงทำให้เกิดการออกซิเดชัน (oxidation) ขึ้น

สีของเบลือกไข่ ไก่ที่ได้รับอาหารที่ไม่เสริมไข้มัน กับ พวกรสในน้ำมันถั่วเหลือง น้ำมันปาล์ม น้ำมันหมู และไข้วัว มีค่าเท่ากับ 36.97 36.02 36.68 36.19 และ 36.89 ตามลำดับ ซึ่ง มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ดังแสดงในตารางที่ 3 สุวรรณ [15] รายงานว่าสีของเบลือกไข่ที่เราเห็นเป็นสีน้ำตาลนั้นเกิดมาจากสารพวง ooporphyrin ซึ่งอาจมาจากการ hematoporphyrin ที่ได้จากการสลายตัวของ haemoglobin ของเม็ดเลือด ตั้งนั้นการเสริมไข้มันลงในอาหาร จึงไม่ค่อยมีผลต่อสีของเบลือกไข่ เพราะสีที่เกิดขึ้นไม่ได้มาจากอาหาร ส่วนสีที่มีผลต่อสีของเบลือกไข่ที่กล่าวถูกคือ อยุกของแม่ไก่ที่ให้ผลผลิตและปริมาณสารแคลเซียมcarbowนั้นที่ไปทำลายสีเบลือกไข่

ตารางที่ 3 ผลของอาหารทดลองที่มีต่อคุณภาพของไข่ที่อายุ 26-34 สัปดาห์

ข้อมูลที่บันทึก	0%	6%			
		น้ำมันถั่วเหลือง	น้ำมันปาล์ม	น้ำมันหมู	ไข้วัว
ความสูงไข่ขาว (มม.)	6.13 ^a	5.89 ^{ab}	5.58 ^b	5.68 ^b	5.65 ^b
ค่าหอร์ฟ์ "	79.31 ^a	77.72 ^{ab}	75.07 ^c	76.32 ^{bc}	75.88 ^c
สีไข่แดง	13.28	13.48	13.25	13.32	13.43
สีเบลือกไข่	36.97	36.02	36.68	36.19	36.89
ความหนาเบลือกไข่ (มม.)	0.37	0.36	0.37	0.36	0.37

ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวนอนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ความหนาของเปลือกไข่แสดงในตารางที่ 3 พบว่าอาหารที่ไม่เสริมไข้มันกับพากที่เสริมน้ำมันถั่วเหลือง น้ำมันปาล์ม น้ำมันหมู และไข้วัว มีค่าเท่ากับ 0.37 0.36 0.37 0.36 และ 0.37 มีผลิตภัณฑ์ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องจากเปลือกไข่ของคุณภาพคงเหลือ แคลเซียม ซึ่งอยู่ในรูปแคลเซียมคาร์บอเนตประมาณ 95 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักแห้ง และอาหารที่ใช้ทดลองมีสัดส่วนในอาหารใกล้เคียงกัน จึงทำให้ความหนาของเปลือกไข่แตกต่างกัน [15] โดยสอดคล้องกับการทดลองของสมชาย [7] ที่รายงานว่า การเสริมน้ำมันปาล์ม น้ำมันถั่วเหลือง ไข้วัว และปลาหมูฯ ไม่ทำให้ความหนาของเปลือกไข่แตกต่างจากพากที่ไม่เสริมไข้มัน

ปริมาณโคเลสเตอรอลในไข่แดงในพากอาหารที่ไม่เสริมไข้มัน และพากที่เสริมน้ำมันถั่วเหลือง น้ำมันปาล์ม น้ำมันหมู และไข้วัว มีค่าเท่ากับ 13.30 13.65 13.14 12.43 และ 13.60

มิลลิกรัม/กรัมของไข่แดง โดยมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้นจะเห็นได้ว่าชนิดของไข้มันที่เสริมในอาหารระดับ 6 เปอร์เซ็นต์ ที่มีส่วนประกอบของกรดไขมันที่แตกต่างกันไม่มีผลทำให้ปริมาณโคเลสเตอรอลในไข่แดงแตกต่างกันมากนัก ซึ่งสอดคล้องับ Hirata และคณะ [19] ที่รายงานว่าอาหารที่เสริมน้ำมันถั่วเหลือง น้ำมันมะพร้าว น้ำมันหมู และไข้วัว ไม่ทำให้ปริมาณโคเลสเตอรอลในไข่แดง มีความแตกต่างกัน ถึงแม้ว่าชนิดของไข้มันจะมีผลต่อส่วนประกอบกรดไขมันในไข่แดงก็ตาม และยังสอดคล้องกับสมชาย [7] นอกจากนี้การทดลองของ Hargis และคณะ [20] ; Van Elswyck และคณะ [10] ที่พบว่าอาหารที่เสริมน้ำมันปลาเม็ดยาเดิน 3 เปอร์เซ็นต์ ไม่มีผลต่อปริมาณโคเลสเตอรอลในไข่แดง ยิ่งไปกว่านั้น Meluzzi และคณะ [21] รายงานว่าอาหารที่เสริมน้ำมันปลาที่ระดับ 2 และ 4 เปอร์เซ็นต์ ไม่มีผลต่อปริมาณโคเลสเตอรอลในไข่แดงเช่นกัน。

ตารางที่ 4 ปริมาณโคเลสเตอรอลในไข่แดงของไก่ไข่ที่อายุ 26-34 สัปดาห์

กลุ่ม	ปริมาณโคเลสเตอรอล (มิลลิกรัม/กรัม)
1. อาหารที่เรียบเทียน (ไม่เสริมไข้มัน)	13.30
2. อาหารที่เสริมน้ำมันถั่วเหลือง 6%	13.65
3. อาหารที่เสริมน้ำมันปาล์ม 6%	13.14
4. อาหารที่เสริมน้ำมันหมู 6%	12.43
5. อาหารที่เสริมไข้วัว 6%	13.60

ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95%

หันน้าการที่ไม่สามารถลดปริมาณโคเลสเตอรอลในไข่แดงได้มาก เมื่อจากถูกควบคุมโดยกลไกทางระบบเครือข่าย เมื่อปริมาณโคเลสเตอรอลที่สะสม ไม่เพียงพอ กับการอยู่รอดของอีมบริโอ (embryo) มีผลทำให้การผลิตไข่หยุดลง ในร่างกายของไก่เมียไก่ไข่บวบต่อระดับโคเลสเตอรอลในไข่แดง เพื่อที่จะรักษาระดับโคเลสเตอรอลในจุดต่ำสุดที่เพียงพอต่อการพัฒนาของอีมบริโอ [16, 17] นอกจากนี้โคเลสเตอรอลยังเป็นสารตั้งต้นในการสังเคราะห์ฮอร์โมนเพศเตียรอยด์ (steroid) จึงเป็นการยากที่จะลดระดับโคเลสเตอรอล เพราะมีผลต่อการสร้างสารต่างๆ ที่จำเป็นต่อร่างกาย [18]

ยิ่งไปกว่านั้นในการทดลองครั้งนี้พบว่า โคเลสเตอรอลในไข่แดงของไก่ที่เลี้ยงด้วยอาหารเสริมน้ำมันถั่วเหลือง มีแนวโน้มสูงขึ้น แต่ไม่แตกต่างกับอาหารสูตรอื่น ซึ่งสอดคล้องับ Bartov และคณะ [22] รายงานว่าอาหารที่มีกรดไขมันไม่อิ่มตัวดับสูง มีผลทำให้ปริมาณโคเลสเตอรอลในไข่แดงเพิ่มขึ้น แต่ปริมาณโคเลสเตอรอลในไข่แดงจะไม่เพิ่มขึ้น เมื่อได้รับอาหารที่มีกรดไขมันอิ่มตัว [23] เมื่อจากการดูไข้มันที่ไม่อิ่มตัวในอาหาร ทำให้ตับสังเคราะห์โคเลสเตอรอลเพิ่มขึ้นแต่ผลการสังเคราะห์ไข้มันลง ดังนั้นปริมาณโคเลสเตอรอลเพิ่มขึ้นในไข่แดง เป็นผลมาจากการขับโคเลสเตอรอลจากตับเข้าสู่ไข่แดงเพิ่มขึ้น เพราะการได้รับกรดไขมันไม่อิ่มตัว [24]

4. สรุปผลการทดลอง

- การเสริมไขมันต่างชนิดกันจากพืชและสัตว์ ในอาหารไก่ไข่ไม่ทำให้ปริมาณอาหารที่กิน ผลผลิตไข่ และมวลไข่ มีความแตกต่างจากอาหารที่ไม่เสริมไขมัน แต่อาหารที่เสริมน้ำมันน้ำผึ้ง เหลืองทำให้น้ำหนักไข่สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)
- การเสริมไขมันต่างชนิดกันจากพืชและสัตว์ ในอาหารไก่ไข่ไม่ทำให้สีของไข่แดง สีเปลือกไข่ และความหนาของเปลือกไข่ แตกต่างจากอาหารที่ไม่เสริมไขมัน แต่ความสูงของไข่ขาวของไก่ที่ได้รับอาหารไม่เสริมน้ำมันสูงกว่าพากเพียรเสริมน้ำมันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ยกเว้นกลุ่มที่ได้รับอาหารเสริมน้ำมันถ้วนเหลือง
- การเสริมไขมันชนิดต่างๆ ในอาหารไก่ไข่ ไม่ทำให้ปริมาณโคลเลสเตอรอลในไข่แดงมีความแตกต่างกัน อายุไก่ 70 ตามการเสริมน้ำมันน้ำผึ้งเหลืองในอาหาร มีแนวโน้มทำให้ปริมาณโคลเลสเตอรอลในไข่แดงเพิ่มขึ้น

5. กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณงานวิจัยเสริมหลักสูตรมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ที่ให้ทุนสนับสนุนการวิจัยนี้ และขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ตลอดจนนักศึกษา ที่ช่วยให้งานวิจัยสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

6. เอกสารอ้างอิง

- [1] Oh, S.Y., J. Ryue, C. Hsich and D.E. Bell, Egg enriched in w-3 fatty acids and alteration in lipid concentration in plasma and lipoprotein and in blood pressure, Am. J. Clin. Nutr., 54:689-695, 1991.
- [2] จินตน พอดิจิ, แกร่งและระดับไข่ของไขมันในอาหารที่มีผลต่อการเจริญเติบโต และส่วนประกอบของคราดไขมันหนังห้องของไก่กระ邦, วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ, 103 น, 2532.
- [3] Mark, H.L. and K.W. Washburn, Divergent selection for yolk cholesterol in laying hen, br. Poult. Sci., 18:179-188, 1977.
- [4] SAS, Statistical Analysis System (SAS) STAT User's Guild, SAS, Cary, NC. 584 p, 1996.
- [5] ไฟโชค ปัญจจะ และประภาคร เทพรักษ์, อิทธิพลของการเสริมไขมันลงในอาหารต้อไก่กระ邦, สารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 5(2):20-26, 2540.
- [6] ยุเวรรัตน์ สังวรารณ์, ผลการเสริมน้ำมันปลาชัวตันในอาหารไก่ไข่ต่อองค์ประกอบของไขมันในไข่แดง และสมรรถภาพการผลิตไข่แก่ไข่, วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ, 54 น, 2538.
- [7] สมชาย อัครปัญญาทิย์, ผลการเสริมไขมันต่างชนิดในอาหารไก่กระ邦และไก่ไข่, วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ, 133 น, 2539.
- [8] Summers, J.D. and S. Leeson, Factors influencing early egg size, Poult. Sci., 62:1155-1159, 1983.
- [9] Berrio, L.F. and J.A. Hebert, Cholesterol metabolism in the laying hen as affected by dietary tripalmitin and triolein, Poult. Sci., 68:12 (Abstr.), 1989
- [10] Van Elswyck, M.E., B.M. Hargis, J.D. Willians and P.S. Hargis, Dietary mehaden oil contributes to hepatic lipodosis in laying hen, Poult. Sci., 73:653-662, 1994.
- [11] National Research Council (NRC), Nutrient Requirement of Poultry, 9th ed., National Academy Press, Washington, D.C. 155 p, 1994.
- [12] Marion, J.E. and H.M. Edwards, Jr., The response of laying hen to dietary oil and purified fatty acid, Poult. Sci., 43:911-918, 1964.
- [13] Sell, J.L., C.R. Angel and S. Escribano., Influence of supplement fat on weights of eggs and yolks during early egg production, Poult. Sci., 66:1807-1812, 1987.
- [14] North, M.O. and D.D. Bell, Commercial chicken production manual. 4th ed., AVI Publishing Company Inc. Westport Connecticut. 913 p, 1990.
- [15] สุวรรณ เกษตรสุวรรณ, ไข่และเนื้อไก่, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ, 382 น, 2519.

- [16] Andrews, J.W., R.K. Wagstaff and H.M. Edwards, Cholesterol metabolism in the laying fowl, Am. J. Physiol., 214:1078-1083, 1968.
- [17] Hargis, P.S., Modifying egg yolk cholesterol in the domestic fowl-a review, World's Poult., Sci.J., 44:17-29, 1988.
- [18] Griffin, H.D., Manipulation of egg yolk cholesterol: a physiologist's review, World's Poult. Sci. J., 48:101-112, 1992.
- [19] Hirata, A., M. Nishino, T. Kimura and Y. Ohtake., Effect of dietary fats for laying hens in the fatty acid composition and cholesterol content of liver, abdominal adipose tissue, and egg yolk lipid, Cited by P.S. Hargis. Modifying egg yolk cholesterol in the domestic fowl-a review, World's Poult. Sci. J., 44:17-29, 1986.
- [20] Hargis, P.S., M.E. Van Elswyck and B.M. Harrigis., Dietary modification of yolk lipid with menhaden oil., Poult. Sci., 70:874-883, 1991.
- [21] Meluzzi A., N. Tallarico, F. Sirri and A. Franchini. Using dietary fish oil to enrich yolks with omega-3 poly unsaturated fatty acids. 11th European symposium on poultry nutrition, World's poultry science association proceeding. p. 283-285, 1997.
- [22] Bartov, I.S. Bornstein and P. Budowski. 1971. Variability of cholesterol concentration in plasma and egg yolk of hen and evaluation of the effects of some dietary oil, Poult. Sci. 50:1357-1364, 1971
- [23] Weiss, J.F., E.C. Naber and R.M. Johnson, Effect of some dietary factors and drugs on cholesterol concentration in the egg and plasma of the hen, J. Nutr., 91:119-128, 1967a.
- [24] Weiss, J.F., E.C. Naber and R.M. Johnson, Effect of dietary fat and cholesterol on the in vitro incorporation of acetate ¹⁴ C into hen liver and ovarian lipid, J. Nutr., 93:142-152, 1967b.