

**การศึกษาผลการเสริมเลซิทินในอาหารต่อสมรรถภาพการผลิตของไข่ไก่
และคอเลสเตอรอลในไข่แดงสำหรับผู้ผลิตและผู้บริโภค**

**A STUDY OF LECITHIN SUPPLEMENT ON LAYING
PRODUCTION PERFORMANCE AND CHOLESTEROL IN EGG YOLK
FOR PRODUCERS AND CONSUMERS**

**สมพร เกตุผาสุข
SOMPORN KETPAHSUK**

**วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาค้นคว้าตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาครุศาสตร์เกษตร
บัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ. 2545
ISBN 974-648-810-4**

การศึกษาผลการเสริมเลซิทินในอาหารต่อสมรรถภาพการผลิตของไก่ไข่
และคอเลสเตอรอลในไข่แดงสำหรับผู้ผลิตและผู้บริโภค

A STUDY OF LECITHIN SUPPLEMENT ON LAYING
PRODUCTION PERFORMANCE AND CHOLESTEROL IN EGG YOLK
FOR PRODUCERS AND CONSUMERS

สมพร เกตุผาสุข

SOMPORN KETPAHSUK

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน.....44020
วัน, เดือน, ปี 22 ต.ค. 2545

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาครุศาสตร์เกษตร

บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2545

ISBN 974-648-810-4

**A STUDY OF LECITHIN SUPPLEMENT ON LAYING
PRODUCTION PERFORMANCE AND CHOLESTEROL IN EGG YOLK
FOR PRODUCERS AND CONSUMERS**

SOMPORN KETPAHSUK

**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
MASTER OF SCIENCE PROGRAM IN AGRICULTURAL EDUCATION
SCHOOL OF GRADUATE STUDIES
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

2002

ISBN 974-648-810-4

COPYRIGHT 2002

SCHOOL OF GRADUATE STUDIES

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การศึกษาผลการเสริมเลซิดินในอาหารต่อสมรรถภาพการผลิตของไก่ไข่ และคอเลสเทอรอลในไข่แดงสำหรับผู้ผลิตและผู้บริโภค

นักศึกษา

นางสมพร เกตุผาสุข

รหัสประจำตัว

39064333

ปริญญา

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต

สาขาวิชา

ครุศาสตร์เกษตร

พ.ศ.

2545

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กัญญา ดันตวิสุทธิกุล

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

รองศาสตราจารย์ ดร.พรรณนิภา ศิวะพิรุฬห์เทพ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุชีพ สุขสุแพทย์

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการเสริมเลซิดินในอาหารต่อสมรรถภาพการผลิต ต้นทุนค่าอาหารต่อการผลิตไข่ไก่ 1 กิโลกรัม และปริมาณคอเลสเทอรอลในไข่แดง และจัดทำเอกสารเผยแพร่ความรู้ในการผลิตไข่คอเลสเทอรอลต่ำสำหรับผู้ผลิตและผู้บริโภค

การศึกษาศมรรถภาพการผลิต และต้นทุนค่าอาหารต่อการผลิตไข่ 1 กิโลกรัม ทดลองในไก่ไข่พันธุ์อุทัยขาว อายุ 35 สัปดาห์ จำนวน 150 ตัว วางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด มี 5 กลุ่มทดลอง คือ ไม่เสริมเลซิดิน เสริมเลซิดินในระดับ 0.5, 1.0, 1.5 และ 2.0 เปอร์เซ็นต์ ผลผลิตไข่ที่ได้นำมาแยกส่วนประกอบ และส่งไข่แดงวิเคราะห์เพื่อหาปริมาณคอเลสเทอรอล

ผลการศึกษาพบว่า การเสริมเลซิดินในอาหารที่ระดับ 1.0 และ 1.5 เปอร์เซ็นต์ ไก่ให้ผลผลิตไข่ มวลไข่ สูงกว่ากลุ่มที่ไม่เสริมเลซิดิน ($P < 0.05$) ส่วนปริมาณอาหารที่กินต่อตัวต่อวัน การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักตัว และการเปลี่ยนอาหารเป็นไข่สะสม กลุ่มที่เสริมเลซิดินทุกระดับ กินอาหารน้อยกว่า และใช้อาหารเปลี่ยนเป็นไข่สะสมน้อยกว่ากลุ่มที่ไม่เสริมเลซิดิน สำหรับการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักตัว กลุ่มที่เสริมเลซิดินทุกระดับมีน้ำหนักตัวลดลงตามระดับการเสริมอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.01$) และการเสริมเลซิดินในอาหารที่ระดับ 0.5, 1.0, 1.5 และ 2.0 เปอร์เซ็นต์ ทำให้ต้นทุนการผลิตไข่ 1 กิโลกรัมต่ำกว่ากลุ่มที่ไม่เสริมเลซิดินอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.01$) การเสริมเลซิดินในอาหารทุกระดับไม่มีผลต่อจำนวนไข่สะสมต่อแม่ไก่ น้ำหนักไข่ ความสูงไข่ขาว ค่าฮอกฟีนูนิต ความหนาเปลือกไข่ น้ำหนักไข่แดง น้ำหนักไข่ขาว และน้ำหนักเปลือกไข่ แต่การเสริมเลซิดินในอาหารทุกระดับ มีผลต่อสีไข่แดงทำให้สีไข่แดงจางกว่ากลุ่มที่ไม่เสริม และการเสริมเลซิดินในอาหารทุกระดับ ไม่มีผลต่อการลดปริมาณคอเลสเทอรอลในไข่แดง

ผลการจัดทำเอกสารเผยแพร่สำหรับผู้ผลิตไก่ไข่ และผู้บริโภคนั้น พบว่าการประเมินผล เอกสารเผยแพร่ความรู้สำหรับผู้ผลิต และผู้บริโภคนั้น ผู้ผลิตประเมินว่าเนื้อหา การนำเสนอ และรูปแบบอักษรอยู่ในระดับดี ส่วนประโยชน์ที่ได้รับอยู่ในระดับพอใช้ และเห็นว่าไม่จำเป็นต้องลดคอเลสเตอรอลในไข่แดง แต่ควรเลือกรับประทานไข่ให้ปลอดภัยโดยบริโภคให้เหมาะสมกับวัย ส่วนผู้บริโภคนั้นประเมินเอกสารเรื่องเนื้อหา การนำเสนอ รูปแบบตัวอักษร และประโยชน์ที่ได้รับอยู่ในระดับดี แต่ก็เสนอแนะให้มีการปรับปรุงภาพของเอกสารให้มีสีสันชัดเจนจะดึงดูดความสนใจได้มากขึ้น และควรเพิ่มเนื้อหาโทษของคอเลสเตอรอล วิธีการปรุงอาหารจากไข่ให้ปลอดภัย และแหล่งจัดทำข้อมูล หรือผู้พิมพ์ผู้โฆษณา จะเป็นประโยชน์มากยิ่งขึ้น

Thesis Title	A Study of Lecithin Supplement on Laying Production Performance and Cholesterol in Egg Yolk for Producers and Consumers
Student	Ms. Somporn Ketpahsuk
Student ID	39064333
Degree	Master of Science
Program	Agricultural Education
Year	2002
Thesis Advisor	Assistant Professor Dr.Kunya Tuntivisoottikul
Thesis Co-Advisor	Associate Professor Dr.Panneepa Sivapirunthep Assistant Professor Dr.Sucheeep Suksupath

ABSTRACT

The purposes of this research were: 1) to study the effects of dietary lecithin supplement on productive performances of laying hens and cost of feed consumption per kilogram egg production; 2) to analyze the amount of cholesterol in yolk, and 3) to develop brochures about the relationship between eggs and lecithin for producers and consumers.

One hundred and fifty 35-week aged Isa Brown laying hens were used as 5 sample groups and fed at *ad lib* with five diets containing lecithin at 0 (control), 0.5, 1.0, 1.5 and 2.0 percent for 12 weeks. The data of productive performances were collected and some samples of the eggs were sent to the laboratory at Department of Science Service, Ministry of Science Technology and Environment to analyze the amount of cholesterol in yolk. The results shows that the egg productions of the hens which fed with 1.0 and 1.5 % of lecithin in diet were higher than the others' ($p < 0.05$). Feed intake of a hen per day and weight changes which fed with lecithin were decreased and feed conversion ratio of all lecithin-fed hens were highly significantly different ($p < 0.01$). The cost of feed consumption per kilogram of egg production of the lecithin-fed hens at 0.5, 1.0 and 2.0 % were significantly lower than those fed at 0 and 1.5 %. Lecithin supplement did not have any effect on cumulative egg, egg weight, albumen height, haugh unit, shell thickness, yolk weight, albumen weight, and shell weight. Also, it had

no effect on yolk cholesterol. But it was effective in egg yolk color. It means the more lecithin supplement in the diet, the paler the yolk color.

For evaluating brochures, the producers evaluated that the brochure was good in content, presentation, font and format. The usefulness of brochure was at satisfied level. They had suggested that it was not essential to reduce the cholesterol in yolk, but the consumers should choose to consume eggs by considering the appropriateness of their ages. The consumers had evaluated that the brochure was good in content, presentation, font, format, and very useful. However, they suggested that the figures and their colors of brochure should be improved. Also the effects of cholesterol, safety egg cooking methods, and the data sources should be provided in brochures.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้เป็นอย่างดี ด้วยความอนุเคราะห์จาก ผศ.ดร.กันยา ตันตวิสุทธิกุล อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ รศ.ดร.พรณิภา ศิวะพิรุฬห์เทพ และผศ.ดร.สุชีพ สุขสุแพทย์ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ ช่วยเหลือ ให้กำลังใจ ช่วยตรวจสอบแก้ไข ตลอดจนปรับปรุงข้อบกพร่องต่าง ๆ จนวิทยานิพนธ์นี้สำเร็จได้อย่างสมบูรณ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความอนุเคราะห์จากท่านและขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทความรู้ ตลอดจนให้ข้อคิดต่าง ๆ ที่ก่อให้เกิดประโยชน์ในการศึกษาค้นคว้า และเป็นแนวทางในการจัดทำวิทยานิพนธ์จนสำเร็จลุล่วง

ขอกราบขอบพระคุณผอ.จรงค์ วนิชาชีวะ และขอขอบคุณคณาจารย์วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีพะเยาทุกท่าน รวมทั้งอาจารย์บุญเลิศ ดีเด่น ที่ให้ความอนุเคราะห์สถานที่ทดลอง และ เก็บรวบรวมข้อมูลเป็นอย่างดี

ขอกราบขอบพระคุณคุณแม่ คุณแม่ผู้เป็นที่รักยิ่ง รวมทั้งขอขอบคุณพี่ ๆ น้อง ๆ ทุกคน คุณชัยมงคล เกตุผาสุข และค.ญ.กมลทิพย์ เกตุผาสุข ที่ได้ให้ความรัก ให้กำลังใจ ให้การสนับสนุนในทุกด้านด้วยดีมาโดยตลอด

ขอขอบคุณเพื่อน ๆ และบุคคลที่ผู้วิจัยไม่ได้กล่าวถึงไว้ในที่นี้ทุกท่านที่ได้ช่วยสนับสนุน ตลอดจนให้ความช่วยเหลือในด้านต่าง ๆ และเป็นกำลังใจให้ผู้วิจัยตลอดมา

คุณค่า และประโยชน์อันพึงมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบแด่ผู้มีพระคุณทุกท่านด้วยความเคารพยิ่ง

สมพร เกตุผาสุข

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	III
กิตติกรรมประกาศ.....	V
สารบัญ.....	VI
สารบัญตาราง.....	IX
สารบัญภาพ.....	X
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
1.3 ขอบเขตของการศึกษา.....	2
1.4 กำจำกัดความที่ใช้ในการศึกษา.....	3
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	5
2.1 เลชิติน.....	5
2.1.1 โครงสร้างทางเคมี.....	5
2.1.2 หน้าที่ของเลชิตินที่เกี่ยวข้องกับไขมัน.....	6
2.2 คอเลสเทอรอล.....	7
2.2.1 โครงสร้างทางเคมี.....	7
2.2.2 บทบาทและความสำคัญของคอเลสเทอรอลในร่างกาย.....	8
2.2.3 คอเลสเทอรอลกับปัญหาโรคเส้นเลือดแดงแข็งและตีบ.....	8
2.3 องค์ประกอบของฟองไข่.....	9
2.3.1 ส่วนประกอบของฟองไข่และองค์ประกอบทางเคมีของไข่ของสัตว์ปีกชนิดต่าง ๆ	9
2.3.2 องค์ประกอบทางเคมีของไข่ไก่.....	10
2.4 การสังเคราะห์คอเลสเทอรอลและการสะสมในไข่แดง.....	11
2.5 แนวทางการลดคอเลสเทอรอลในไข่แดง.....	12
2.6 การใช้เลชิตินลดคอเลสเทอรอล และเพิ่มสมรรถภาพการผลิต.....	14
2.7 เอกสารเกี่ยวกับการเผยแพร่ความรู้.....	15

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	17
3.1 การศึกษาสมรรถภาพการผลิตของไก่ไข่และต้นทุนค่าอาหารต่อการผลิตไข่ 1 กิโลกรัม.....	17
3.1.1 อุปกรณ์.....	17
3.1.2 วิธีวิจัย.....	17
3.1.3 การบันทึกข้อมูลและการคำนวณ.....	20
3.1.4 สถานที่ทดลอง.....	21
3.1.5 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	21
3.2 การศึกษาส่วนประกอบของไข่และปริมาณคอเลสเตอรอลในไข่แดง.....	21
3.2.1 อุปกรณ์.....	22
3.2.2 วิธีการ.....	22
3.2.3 วิธีวิเคราะห์.....	23
3.3 การจัดทำเอกสารเผยแพร่ความรู้.....	23
3.3.1 อุปกรณ์.....	23
3.3.2 วิธีการ.....	23
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	25
4.1 ผลของการเสริมเลซีดินต่อสมรรถภาพการให้ผลผลิตของไก่ไข่.....	25
4.1.1 เปอร์เซ็นต์การไข่และมวลไข่.....	25
4.1.2 ไข่สะสมและน้ำหนักไข่.....	26
4.1.3 ปริมาณอาหารที่กิน และ ต้นทุนค่าอาหารต่อการผลิตไข่ 1 กิโลกรัม.....	27
4.2 ผลของการเสริมเลซีดินต่อส่วนประกอบของฟองไข่และคอเลสเตอรอลใน ไข่แดง	29
4.2.1 ส่วนประกอบของฟองไข่.....	29
4.2.2 คอเลสเตอรอลในไข่แดง.....	31
4.3 ผลการเผยแพร่ข้อมูล.....	32

สารบัญ (ต่อ)

บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	36
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	36
5.2 การอภิปรายผล.....	37
5.2.1 สมรรถภาพการให้ผลผลิตของไก่ไข่.....	37
5.2.2 ส่วนประกอบของฟองไข่และคอเลสเตอรอลในไข่แดง.....	39
5.2.3 การจัดทำเอกสารเผยแพร่.....	40
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	41
5.3.1 ข้อเสนอแนะจากการศึกษาทดลอง.....	41
5.3.2 ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยครั้งต่อไปและการนำไปใช้.....	41
บรรณานุกรม.....	43
ภาคผนวก.....	46
ภาคผนวก ก หนังสือราชการ.....	47
ภาคผนวก ข ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน.....	55
ภาคผนวก ค แบบประเมินสื่อ.....	66
ประวัติผู้เขียน.....	75

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 แสดงส่วนประกอบโดยประมาณของฟองไข่ ของสัตว์ปีกชนิดต่าง ๆ	9
2.2 แสดงองค์ประกอบทางเคมีของไข่สัตว์ปีกชนิดต่าง ๆ	10
2.3 แสดงโภชนะในฟองไข่ไก่.....	10
2.4 แสดงปริมาณคอเลสเตอรอลในไข่และอาหารโปรตีนจากสัตว์.....	12
3.1 แสดงสูตรอาหารของไก่ไข่ที่ใช้ในการทดลอง.....	19
4.1 แสดงอิทธิพลของการเสริมเลซิทินในระดับต่าง ๆ ที่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์การไข่และมวลไข่เฉลี่ยต่อวันของไข่ไก่.....	26
4.2 แสดงอิทธิพลของการเสริมเลซิทินในระดับต่าง ๆ ที่มีผลต่อไข่สะสมต่อแม่ไก่และน้ำหนักไข่.....	27
4.3 แสดงอิทธิพลของการเสริมเลซิทินในระดับต่าง ๆ ที่มีผลต่อปริมาณอาหารที่กินต่อตัวต่อวัน การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักตัว และการเปลี่ยนอาหารเป็นไข่สะสมของไก่ไข่.....	28
4.4 แสดงอิทธิพลของการเสริมเลซิทินในระดับต่าง ๆ ที่มีผลต่อต้นทุนค่าอาหารที่ใช้ผลิตไข่ไก่ 1 กิโลกรัม (บาท).....	29
4.5 แสดงอิทธิพลของการเสริมเลซิทินในระดับต่าง ๆ ที่มีผลต่อน้ำหนักไข่แดง น้ำหนักไข่ขาว และเปลือกไข่ (เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักไข่ทั้งฟอง).....	30
4.6 แสดงอิทธิพลของการเสริมเลซิทินในระดับต่าง ๆ ที่มีผลต่อความสูงไข่ขาว ฮอกฟิยูนิต และความหนาเปลือกไข่.....	30
4.7 แสดงอิทธิพลของการเสริมเลซิทินในระดับต่าง ๆ ที่มีผลต่อสีของไข่แดง.....	31
4.8 แสดงอิทธิพลของการเสริมเลซิทินในระดับต่าง ๆ ที่มีผลต่อคอเลสเตอรอลในไข่แดง.....	31
4.9 แสดงผลการประเมินสื่อ “แนวทางการผลิตไข่คอเลสเตอรอลต่ำ”.....	33
4.10 แสดงผลการประเมินสื่อ “กินไข่อย่างไรให้ปลอดภัย”.....	34

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 แสดงโครงสร้างของ Phosphatidylcholine.....	5
2.2 แสดงโครงสร้างของคอเลสเตอรอล.....	7

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

พันธุ์ไก่ในปัจจุบันได้รับการพัฒนาให้มีอัตราการเจริญเติบโตเร็ว และให้ผลผลิตสูงขึ้น ทำให้ต้องการอาหารที่มีคุณภาพดี มีความเข้มข้นของโภชนะในอาหารสูง วัตถุดิบอาหารที่นิยมใช้เป็นอาหารสัตว์ในเมืองไทยนั้น เมื่อนำมาประกอบสูตรอาหารมักมีโภชนะไม่ครบถ้วนจึงจำเป็นต้องเสริมสารเฉพาะอย่าง (feed supplement) เพื่อปรับให้มีสารอาหารที่เพียงพอต่อความต้องการของสัตว์ เช่น การเสริมกรดอะมิโน ไขมัน แร่ธาตุ หรือวิตามิน เป็นต้น ไขมันที่อยู่ในอาหารสัตว์ หรือไขมันที่เสริมในอาหารสัตว์มากกว่าร้อยละ 90 เป็นไตรกลีเซอไรด์ (triglyceride) ซึ่งไม่เป็นโพลาร์ (non polar lipid) หรือไม่มีขั้ว ไม่สามารถละลายน้ำได้ และไม่สามารถเกิดโครงสร้างแบบไมเซลล์ (micelle) ได้ด้วยตัวเองเนื่องจากไม่มีหมู่โพลาร์ (polar) ไขมันเหล่านี้อาจจะกระจายตัวเป็นเนื้อเดียวกับน้ำได้โดยอาศัย polar lipid เช่นฟอสโฟกลีเซอไรด์ (phosphoglyceride) หรือเลซิธิน (lecithin) เกลื่อน้ำดี (bile salt) ซึ่งกระบวนการนี้เรียกว่าการทำให้ไขมันกระจายตัวเป็นเนื้อเดียวกับน้ำ (emulsification) โดยธรรมชาติอาหารที่ไก่กินเข้าไปเมื่อเดินทางเข้าสู่ส่วนลำไส้เล็กส่วนต้น (duodenum) ไขมัน และโปรตีนในอาหาร และฮอร์โมน cholecystokinin จะเร่งการบีบรัดตัวของถุงน้ำดี ให้ขั้วน้ำดีออกมาคลุกเคล้ากับอาหาร ในน้ำดีมักพบ bile acid รวมตัวกับ glycine หรือ taurine อยู่ในสภาพที่เป็น bile salt แล้วรวมกับ phosphatidyl choline เป็น micelle ยอมให้ไตรกลีเซอไรด์เข้าไปแทรกอยู่ได้ การละลาย และย่อยได้ของ non polar lipid และโภชนะอื่น ๆ จึงขึ้นอยู่กับปริมาณของ micelle ดังนั้นการเสริมสารที่ช่วยให้ไขมันกระจายตัว เช่นการเสริมเลซิธินในอาหาร จะมีผลให้ไก่สามารถย่อย และดูดซึมโภชนะไปใช้ประโยชน์ได้มากขึ้น และประกอบกับเลซิธินที่ใช้ในอาหารไก่จะช่วยลดการดูดซึมคอเลสเตอรอลจากอาหาร และช่วยเพิ่มการขับถ่ายออกไปกับมูล (Hollander and Morgan 1980:395-400) และ (O' Mullane and Awthorne, 1982:81-90) เพื่อลดคอเลสเตอรอลในไข่ ซึ่งอาจเพิ่มการบริโภคไข่อันเป็นอาหารที่รู้จัก และคุ้นเคยกันดีทั่วโลกได้ เนื่องจากคุณลักษณะตามธรรมชาติที่สะดวกต่อการขนส่ง ง่ายต่อการบริโภค มีราคาถูก และที่สำคัญไข่ไก่เป็นอาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง มีโภชนะต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์อย่างครบถ้วน มีโปรตีนที่มีคุณภาพดี มีกรดอะมิโนและวิตามินที่จำเป็นอยู่แทบทุกชนิดยกเว้นวิตามินซี (Moreng and Avens,1985) แต่ไข่ไก่มีปริมาณคอเลสเตอรอลอยู่มากถึงประมาณ 240 มิลลิกรัมต่อฟอง โดยเฉพาะส่วนของไข่แดงมีมากกว่าส่วนอื่น ซึ่งเป็นเหตุให้สงสัยว่ามีผลต่อการเพิ่มขึ้นของระดับคอเลสเตอรอลในกระแสเลือดของผู้บริโภค และมีผลเกี่ยวเนื่องต่อการเกิดโรคเส้นเลือดแดง

แข็ง และตีบ (atherosclerosis) (North,1984) และพบว่า 45 เปอร์เซ็นต์ของคอเลสเตอรอลที่คนเราบริโภคนั้นมาจากไข่แดง ปัญหาเรื่องคอเลสเตอรอลในไข่แดงจึงเป็นสิ่งที่ทำให้ผู้บริโภค ยังวิตกกังวล ไม่กล้าบริโภคไข่ทั้งที่ไข่เป็นแหล่งโภชนาที่มีประโยชน์มาก และมีราคาไม่แพงเมื่อเทียบกับอาหารโปรตีนชนิดอื่น ๆ อีกหลายชนิด ในจำนวนเงินที่จ่ายเท่ากันไข่ไก่จะได้ปริมาณโปรตีน ไขมัน และพลังงานสูงที่สุด

ในปัจจุบันจึงมีผู้พยายามค้นคว้าวิจัยเพื่อหาวิธีการที่เหมาะสมในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตของไก่ไข่ และหาวิธีลดระดับของคอเลสเตอรอลในไข่แดง หลายๆ วิธี เช่น การคัดเลือกปรับปรุงพันธุ์ให้มีคอเลสเตอรอลในไข่แดงลดลง ตลอดจนการใช้ยา หรือสารอาหารเพื่อลดระดับของคอเลสเตอรอลในไข่แดง ผู้วิจัยในฐานะที่เกี่ยวข้องในการเรียนการสอนวิชาชีพเกษตรจึงสนใจที่จะศึกษาและเผยแพร่ความรู้ในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตของไก่ไข่ และการผลิตไข่คอเลสเตอรอลต่ำสู่เกษตรกร และส่งเสริมการบริโภคไข่สู่ผู้บริโภค อันจะนำมาซึ่งผลดีต่อสุขภาพของผู้บริโภค และเศรษฐกิจของเกษตรกรผู้ผลิตอีกด้วย งานวิจัยครั้งนี้จึงได้เกิดขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ

1. ศึกษาผลของการเสริมเลซิทินในอาหารต่อสมรรถภาพการผลิต และต้นทุนค่าอาหารต่อการผลิตไข่ไก่ 1 กิโลกรัม
2. ศึกษาผลของการเสริมเลซิทินในอาหารต่อส่วนประกอบของไข่ และคอเลสเตอรอลในไข่แดง
3. จัดทำเอกสารเผยแพร่ความรู้ในการผลิตไข่คอเลสเตอรอลต่ำสำหรับผู้ผลิตไข่ไก่ และการบริโภคไข่ให้ปลอดภัยสำหรับผู้บริโภค

1.3 ขอบเขตของการศึกษา

การศึกษานี้ ผู้ทำการวิจัยได้ศึกษาผลการเสริมเลซิทินในอาหารต่อสมรรถภาพการผลิตของไก่ไข่ และคอเลสเตอรอลในไข่แดง สำหรับผู้ผลิต และผู้บริโภค โดยมีขอบเขตการศึกษาเป็น 3 แนวทางคือ

1. ศึกษาผลของการเสริมเลซิทินในอาหารไก่ไข่ ต่อสมรรถภาพการผลิตของไก่ไข่ และต้นทุนค่าอาหารต่อการผลิตไข่ 1 กิโลกรัม

การศึกษากการเสริมเลซิทินในอาหารไก่ไข่ต่อสมรรถภาพการผลิตของไก่ไข่ ได้แก่ผลผลิตไข่ต่อจำนวนแม่ไก่มีชีวิต ผลผลิตไข่ต่อจำนวนแม่ไก่เริ่มทดลอง มวลไข่ต่อแม่ไก่ต่อวัน น้ำหนัก

ไข่เฉลี่ย จำนวนไข่สะสมต่อแม่ไก่ และการศึกษาดัชนีต้นทุนค่าอาหารที่ใช้ผลิตไข่ 1 กิโลกรัม ได้แก่ ปริมาณอาหารที่กินต่อตัวต่อวัน การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักตัว และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นไข่สะสม

2. ศึกษาผลของการเสริมเลซิตินในอาหารที่มีผลต่อส่วนประกอบของฟองไข่ และคอเลสเตอรอลในไข่แดง

การศึกษาร่วมประกอบของฟองไข่ ได้แก่ น้ำหนักไข่แดง น้ำหนักไข่ขาว น้ำหนักเปลือก สีของไข่แดง ความสูงไข่ขาว ความหนาเปลือกไข่ และศึกษาคอเลสเตอรอลในไข่แดง. ได้แก่ ปริมาณของคอเลสเตอรอลในไข่แดงที่ได้จากการวิเคราะห์ไข่แดงอบแห้ง

3. ศึกษาการจัดทำเอกสารเผยแพร่ความรู้

การศึกษการจัดทำเอกสารเผยแพร่ความรู้ ได้แก่การจัดทำแผ่นพับเสนอความรู้เรื่อง แนวทางการผลิตไข่คอเลสเตอรอลต่ำสำหรับผู้บริโภคให้เกษตรกรผู้เลี้ยงไก่ไข่ และการบริโภคไข่อย่างไรให้ปลอดภัย สำหรับผู้บริโภค และนำผลการประเมินเอกสารที่ได้มาสรุปเป็นข้อเสนอแนะ

1.4 คำจำกัดความที่ใช้ในการศึกษา

สำหรับการวิจัยครั้งนี้ผู้ วิจัยได้ใช้ดัชนีสมรรถภาพการผลิตของไก่ไข่ และคำนวณหาเปอร์เซ็นต์การให้ผลผลิตของไก่ไข่ มวลไข่ น้ำหนักไข่เฉลี่ย ส่วนประกอบและคุณภาพภายในฟองไข่อ้างอิง และดัดแปลงเพื่อความเหมาะสมของ Luhman *et al.* (1990:853) ดังนี้

1. ผลผลิตไข่ต่อจำนวนแม่ไก่มีชีวิต (hen-day egg production, HD) หมายถึง ค่าเฉลี่ยของผลผลิตไข่ต่อจำนวนแม่ไก่มีชีวิตเมื่อสิ้นสุดช่วงทดลอง ทุก 28 วัน ค่าดัชนีแสดงเป็นค่าร้อยละ
2. ผลผลิตไข่ต่อจำนวนแม่ไก่เริ่มทดลอง (hen-house egg production, HH) หมายถึง ค่าเฉลี่ยของผลผลิตไข่ต่อจำนวนแม่ไก่เริ่มทดลอง ทุก 28 วัน ค่าดัชนีแสดงเป็นค่าร้อยละ
3. น้ำหนักไข่เฉลี่ย (averaged egg weight) หมายถึง ค่าเฉลี่ยของน้ำหนักไข่แต่ละซ้าของแต่ละช่วงการทดลอง (28 วัน)
4. มวลไข่ต่อแม่ไก่ต่อวัน (egg mass per hen per day) หมายถึง เปอร์เซนต์ผลผลิตไข่ต่อจำนวนแม่ไก่มีชีวิต (HD) คูณด้วยน้ำหนักไข่เฉลี่ย
5. จำนวนไข่สะสมต่อแม่ไก่ (cumulative egg per hen) หมายถึง จำนวนไข่สะสมต่อจำนวนแม่ไก่เริ่มทดลอง
6. ปริมาณอาหารที่กินต่อตัวต่อวัน (feed intake per hen per day) หมายถึง ปริมาณอาหารเฉลี่ยที่ไก่แต่ละตัวกินในช่วงการทดลอง โดยคำนวณจากปริมาณอาหารที่ไก่กินในช่วงการทดลอง หาดด้วยจำนวนไก่ เมื่อสิ้นสุดการทดลอง หาดด้วยจำนวนวันในแต่ละช่วง (28 วัน)

7. อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นไข่สะสม (feed conversion ratio) หมายถึง ปริมาณอาหารเฉลี่ยที่ใช้ตั้งแต่เริ่มทดลอง ต่อจำนวนไข่เริ่มไข่ และมวลไข่สะสมต่อแม่ไก่ โดยคำนวณจากน้ำหนักอาหารที่ใช้ตั้งแต่เริ่มทดลองหารด้วยจำนวนไข่เริ่มไข่ และมวลไข่สะสมต่อจำนวนแม่ไก่

8. การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักตัว (body weight change) หมายถึง ค่าเฉลี่ยน้ำหนักของไก่ที่เปลี่ยนแปลงในช่วงการทดลอง หน่วยเป็นกรัม

9. ความสูงไข่ขาว (albumen height) หมายถึง ค่าเฉลี่ยของความสูงไข่ขาวของไก่ในแต่ละเช้า วัดโดยใช้ haugh guage

10. ฮอกฟิยูนิต (haugh unit) หมายถึง หน่วยวัดคุณภาพภายในของฟองไข่ มีค่าตั้งแต่ 0-100 ยูนิต เป็นค่าสำเร็จที่คำนวณจาก ความสัมพันธ์ระหว่างความหนาของไข่ขาวชั้นกับน้ำหนักไข่โดยใช้เครื่องมือ haugh guage

11. สีไข่แดง (egg yolk color) หมายถึง ค่าความถี่ของสีไข่แดงของไก่ในแต่ละเช้าวัดโดยใช้ egg yolk color fan ของบริษัท Roche มีระดับความเข้มของสีตั้งแต่ 1-15

12. ความหนาเปลือกไข่ (shell thickness) หมายถึง ค่าเฉลี่ยความหนาเปลือกไข่ของไก่ในแต่ละเช้า วัดโดยใช้ ไมโครมิเตอร์ หน่วยเป็นมิลลิเมตร

13. เปอร์เซ็นต์น้ำหนักไข่แดง (yolk weight percentage) หมายถึง ค่าเฉลี่ยของ น้ำหนักไข่แดงคำนวณเป็นค่าร้อยละของน้ำหนักไข่ทั้งฟองของไก่ในแต่ละเช้า

14. เปอร์เซ็นต์น้ำหนักไข่ขาว (albumen weight percentage) หมายถึง ค่าเฉลี่ยของ น้ำหนักไข่ขาวคำนวณเป็นค่าร้อยละของน้ำหนักไข่ทั้งฟองของไก่ในแต่ละเช้า

15. เปอร์เซ็นต์น้ำหนักเปลือกไข่ (shell weight percentage) หมายถึง ค่าเฉลี่ยของ น้ำหนักเปลือกไข่คำนวณเป็นค่าร้อยละของน้ำหนักไข่ทั้งฟองของไก่ในแต่ละเช้า

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

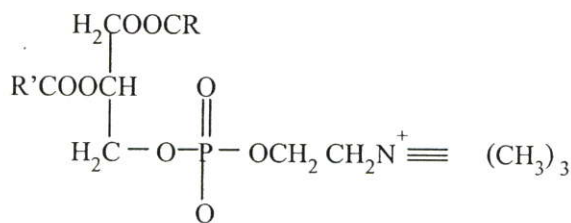
การวิจัยครั้งนี้ได้ศึกษาข้อมูลจากหนังสือ ตำรา เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นแนวทางในการสนับสนุนการวิจัยอย่างถูกต้อง โดยได้ศึกษาครอบคลุมเนื้อหา ดังนี้

- 2.1 เลซิติน
- 2.2 คอเลสเตอรอล
- 2.3 องค์ประกอบของฟองไข่
- 2.4 การสังเคราะห์คอเลสเตอรอล และการสะสมในไข่แดง
- 2.5 แนวทางการลดคอเลสเตอรอลในไข่แดง
- 2.6 การใช้เลซิตินลดคอเลสเตอรอล
- 2.7 การเผยแพร่เอกสารไปสู่เกษตรกร และผู้บริโภค

2.1 เลซิติน

2.1.1 โครงสร้างทางเคมี

เลซิติน (lecithin) เป็นสารฟอสโฟไลปิดที่สกัดได้จากพืชหรือสัตว์ โดย Maurice Gobley ชาวฝรั่งเศส ได้สกัดสารนี้ออกมาจากไข่แดงของไข่ไก่ ในปีพ.ศ. 2393 และตั้งชื่อสารชนิดนี้ว่า “เลกิธอส” ภายหลังจึงเปลี่ยนชื่อมาเป็น “เลซิติน” เป็นสารอาหารกลุ่มไขมัน สามารถละลายได้ทั้งในน้ำมัน และน้ำ จึงทำหน้าที่ห่อหุ้มไขมันชนิดอื่น ๆ ให้แขวนลอยในน้ำได้ เลซิตินมีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า ฟอสฟาติลโคลีน (phosphatidylcholine) โครงสร้างโมเลกุลของเลซิตินแยกออกได้เป็น 5 ส่วน คือ กรดไขมันตัวที่ 1 กรดไขมันตัวที่ 2 กลีเซอรอล กลีโอฟอสเฟต และแอลกอฮอล์ กรดไขมันตัวที่ 1 มักเป็นกรดไขมันอิ่มตัว หรือกรดไขมันไม่อิ่มตัว ขณะที่กรดไขมันตัวที่ 2 มักเป็นกรดไขมันไม่อิ่มตัวสูง หรือเป็นกรดไขมันจำเป็น (เกษมศรี วงษ์เลิศวิทย์, 2535) ดังแสดงในภาพที่ 2.1



ภาพที่ 2.1 แสดงโครงสร้างของ Phosphatidylcholine

2.1.2 หน้าที่ของเลซิดินที่เกี่ยวข้องกับไขมัน เลซิดินทำหน้าที่สำคัญหลายประการคือ

2.1.2.1 ขนส่งไขมันในทางเดินโลหิต เนื่องจากไขมันไม่สามารถละลายน้ำได้ ในเลือดซึ่งมีน้ำเป็นองค์ประกอบหลัก ต้องใช้เลซิดินเปลี่ยนไขมันให้แขวนลอยในพลาสมาของเลือด ในรูปของอิมัลชัน โดยโมเลกุลข้างหนึ่งซึ่งประกอบด้วยกรดไขมัน จะถูกยึดติดกับน้ำมัน และอีกปลายข้างหนึ่งซึ่งประกอบด้วยฟอสฟอรัส และไนโตรเจนจะยึดติดกับน้ำ ทำหน้าที่ขนส่งไขมันในเลือด เรียกการขนส่งที่ใช้เลซิดินนี้ว่าไลโปโปรตีนไขมัน ไม่ว่าจะเป็นกลีเซอไรด์ หรือคอเลสเตอรอล จึงละลายได้ในพลาสมา ไลโปโปรตีนในกระแสเลือด มี 5 ชนิด และสัดส่วนของแต่ละชนิดมาจากปริมาณที่ได้รับจากอาหารและการสังเคราะห์ขึ้นในร่างกาย โดยมีรูปแบบดังนี้

1) Chylomicron เป็นผลผลิตที่ได้จากการย่อยอาหารประเภทไขมัน และคอเลสเตอรอล สร้างขึ้นในส่วนของลำไส้ ทำหน้าที่ขนย้ายคอเลสเตอรอล และกรดไขมันจากทางเดินอาหารเข้าสู่เซลล์ ขณะอยู่ในกระแสเลือด Chylomicron จะถูกย่อยโดยเอนไซม์ lipoprotein lipase ได้กรดไขมันอิสระ และ monoacylglyceron เหลือแต่คอเลสเตอรอลอยู่มาก เรียกว่า remnants ซึ่งจะถูกส่งไปตามกระแสเลือด เข้าสู่ตับ ดังนั้นคือ chylomicron ทำหน้าที่ขนส่งกรดไขมันไปใช้ในเนื้อเยื่อกล้ามเนื้อ และเนื้อเยื่อไขมัน และส่งคอเลสเตอรอลไปให้ตับ

2) Very Low Density Lipoprotein (VLDL) คอเลสเตอรอลในส่วนนี้ได้มาจากการสังเคราะห์ขึ้นที่ตับ และจาก chylomicron ซึ่งอาจถูกเปลี่ยนไปเป็นน้ำดีเพื่อใช้ในการย่อยอาหาร หรือ ถูก esterified ได้เป็น cholesteryl ester แล้วออกสู่กระแสเลือดในรูป VLDL

3) Intermediate Density Lipoprotein (IDL) ขณะอยู่ในกระแสเลือด VLDL จะถ่ายไตรกลีเซอไรด์ และอะโปไลโปโปรตีนให้แก่เนื้อเยื่อ แล้วตัวมันเองจะเปลี่ยนไปเป็น IDL และ Low Density Lipoprotein ตามลำดับ (Voet and Voet ,1990)

4) Low Density Lipoprotein (LDL) เป็นตัวพาคอเลสเตอรอลเข้าสู่เซลล์ โดยที่เซลล์จะมี LDLreceptor โดยวิธี receptormediated endocytosis จากนั้น cholesteryl ester ใน LDL จะถูกย่อยโดย Lysosome lipase ได้ คอเลสเตอรอลอิสระ ซึ่งอาจถูกนำไปที่เซลล์เมมเบรน หรือถูก reesterified ไปเก็บสะสมไว้ในเซลล์ ในรูปของ cholesteryl ester droplets

5) High Density Lipoprotein (HDL) ขนส่งคอเลสเตอรอลจากเนื้อเยื่อต่าง ๆ เข้าสู่ตับ โดยทำหน้าที่ตรงข้ามกับ LDL ส่วนประกอบของ HDL ส่วนมากได้มาจากการสลายของไลโปโปรตีนชนิดอื่น

2.1.2.2 ช่วยย่อยไขมันในทางเดินอาหาร ไขมันในอาหารถูกดูดซึมเข้าสู่ร่างกายได้เกือบสมบูรณ์โดยเลซิดินซึ่งทำงานร่วมกับอนุพันธ์ของคอเลสเตอรอลในรูปเกลือน้ำดี ช่วยย่อยอาหารประเภทไขมัน

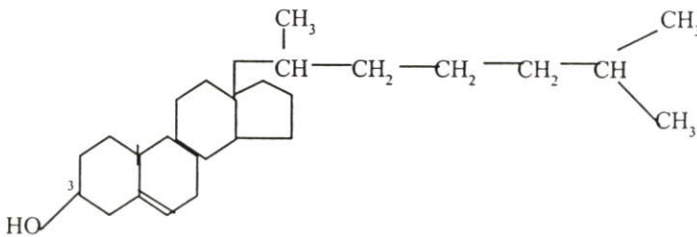
2.1.2.3 เร่งปฏิกิริยาของคอเลสเตอรอล เลชิตินบนผิวของไลโปโปรตีนทำหน้าที่เร่งปฏิกิริยา การเปลี่ยนคอเลสเตอรอลอิสระให้เป็นเอสเทอร์ของคอเลสเตอรอลโดยถ่ายกรดไขมันจากเลชิติน 1 ตัวให้กับคอเลสเตอรอล เร่งการขนย้ายคอเลสเตอรอลออกจากกระแสเลือดช่วยดูดซึมวิตามินที่ละลายในไขมันได้แก่ วิตามินเอ วิตามินดี วิตามินอี และวิตามินเค (วินัย คะห์ลัน, 2535 :265-300)

เลชิติน จึงเป็นฟอสโฟไลปิดที่สำคัญ ที่ทำหน้าที่ขนส่ง และช่วยย่อยไขมัน เร่งปฏิกิริยาของคอเลสเตอรอลให้เป็นประโยชน์กับร่างกาย และขนย้ายคอเลสเตอรอลออกจากกระแสเลือดได้

2.2 คอเลสเตอรอล

2.2.1 โครงสร้างทางเคมี

คอเลสเตอรอล (cholesterol) เป็น crystalline alcohol ประกอบด้วย 27 คาร์บอนอะตอม มีสูตรโมเลกุลเป็น $C_{27}H_{48}O$ (ลีรินทร์ วิโมกษ์สันถ์ และคณะ. 2523 :187) ดังแสดงในภาพที่ 2.2



ภาพที่ 2.2 แสดงโครงสร้างของคอเลสเตอรอล (Cholesterol)

คอเลสเตอรอล จัดอยู่ในกลุ่มสารประกอบไขมันชนิดหนึ่ง ที่เรียกว่า สเตอรอล (sterol) สังเคราะห์ได้ในร่างกายมนุษย์ และสัตว์แทบทุกชนิด (Romanoff and Romanoff, 1949) ประมาณครึ่งหนึ่งของคอเลสเตอรอล ที่ร่างกายได้รับแต่ละวันได้มาจากการสังเคราะห์ขึ้นเองในอวัยวะต่าง ๆ ของร่างกาย (500 มิลลิกรัม/วัน) และอีกครึ่งหนึ่งได้รับจากอาหารที่กินเข้าไป การสังเคราะห์คอเลสเตอรอล เกิดขึ้นที่ตับประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ ที่ลำไส้ประมาณ 15 เปอร์เซ็นต์ และส่วนที่เหลือส่วนใหญ่สังเคราะห์ที่ผิวหนัง (Mayer,1993) คอเลสเตอรอลที่พบในกระแสเลือด และในเนื้อเยื่อ โดยทั่วไปนั้นพบทั้งในรูปคอเลสเตอรอลอิสระ (free cholesterol) และจับอยู่กับกรดไขมันที่มีสายยาวในรูปของ cholesteryl ester (Mayer,1993) คอเลสเตอรอล และไตรกลีเซอไรด์นั้นไม่สามารถละลายน้ำได้แต่จะถูกขนย้ายในกระแสเลือด และตัวกลางที่เป็นน้ำโดยจับกับโปรตีนที่ชื่อ อะโปโปรตีน

(apoprotein) ทำให้ละลายน้ำได้ เรียกสารประกอบนี้ว่า ไลโปโปรตีน (lipoprotein) (William and Connor, 1991)

2.2.2 บทบาท และความสำคัญของคอเลสเตอรอลในร่างกาย

ทั้งคอเลสเตอรอลที่ได้รับจากการสังเคราะห์และจากอาหารจะสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในร่างกายได้คือ

1. เป็นองค์ประกอบที่สำคัญของเซลล์เมมเบรน
2. เป็นสารตั้งต้นในการสังเคราะห์สเตอรอยด์ฮอร์โมน ที่สำคัญ เช่น คอร์ติโคสเตอรอยด์ (corticoid steroid) และฮอร์โมนเพศ
3. เป็นสารตั้งต้นในการสังเคราะห์น้ำดี ซึ่งจำเป็นต่อการดูดซึมไขมัน และวิตามินที่ละลายได้ในไขมัน
4. เป็นองค์ประกอบของ Very Low Density Lipoprotein ในตับเพื่อขนย้ายไขมันจากตับไปสู่อวัยวะอื่น ๆ เพื่อการใช้ประโยชน์ และการเก็บสะสม
5. ร่างกายสามารถเปลี่ยนคอเลสเตอรอลไปเป็นวิตามินดี ที่จำเป็นต่อขบวนการสร้างกระดูก (เขาวเรศ สัจวารภรณ์, 15)

2.2.3 คอเลสเตอรอลกับปัญหาโรคเส้นเลือดแดงแข็งและตีบ

ปัจจุบันมีคนไทยจำนวนมากที่มีภาวะคอเลสเตอรอลในเลือดสูง และมีความเสี่ยงต่อโรคหัวใจ และหลอดเลือดแข็งตัวโดยเฉลี่ยคนไทยได้รับพลังงานจากอาหาร 2,500 กิโลแคลอรี ต่อวัน มีคอเลสเตอรอล 0.5-1 กรัม (เสาวนีย์ พิทักษ์, 2520) กรณีที่ได้รับคอเลสเตอรอลจากอาหารมากเกินไป หรือไขมันมากเกินไป หรือร่างกายมีความผิดปกติเกี่ยวกับการขนส่งไขมันในเลือด คอเลสเตอรอลจะค้างในเลือดเป็นเวลานานจนกระทั่งมีการสะสมในปริมาณสูง เกิดการจับตัวกันด้วยกลไกภายในเลือด ก่อให้เกิดการพอกพูนของคอเลสเตอรอลตามผนังหลอดเลือดแดง เกิดเป็นภาวะหลอดเลือดแดงแข็ง (atherosclerosis) ในเส้นเลือดบริเวณสมอง หัวใจ และเส้นเลือกรอบนอกของร่างกาย (Mayer, 1993) โดยเฉพาะเป็นสาเหตุสำคัญที่ก่อให้เกิดการเสียชีวิตในคนอายุ 40 ถึง 60 ปี ความผิดปกติของเส้นเลือดแดงในหัวใจของผู้ป่วยที่ตายด้วยโรค atherosclerosis นั้นพบว่าเกิดจากองค์ประกอบหลัก 2 ส่วน คือส่วนของไลปิด และเลือดที่แข็งตัว (thrombus) ไลปิดนั้นจะเป็นตัวทำให้เส้นเลือดแดงของผู้ป่วยคับแคบลง และจากนั้น thrombus จะไปทำให้เส้นเลือดนั้นถูกปิดลง (William and Connor, 1991) การเกิดโรค atherosclerosis สัมพันธ์โดยตรงอยู่กับปริมาณของคอเลสเตอรอลที่สูงในกระแสเลือด การที่มีปริมาณคอเลสเตอรอลสูง เมื่อบริโภคอาหารที่มีคอเลสเตอรอลและกรดไขมันที่อิ่มตัวในปริมาณมากเกินไป จะทำให้ปริมาณ LDL ในกระแสโลหิตเพิ่มมากขึ้น ในเซลล์ตับมี LDL receptor ในการรับ LDL เข้าสู่เซลล์ แล้วทำการย่อยทุกอย่าง ยกเว้นคอเลสเตอรอล ทำให้คอเลสเตอรอลในเซลล์ตับสูงขึ้น อันจะนำไปสู่ภาวะกล้ามเนื้อหัวใจตาย หลอดเลือดแดงที่ไป

เลี้ยงสมอง หัวใจ และอวัยวะอื่น ๆ อุดตัน เกิดหัวใจวาย และสมองวายตามมา (วินัย คะห์ลัน ,2535:265-300) นอกจากนั้นคอเลสเตอรอลยังเป็นส่วนประกอบของน้ำในถุงน้ำดีอีกด้วย (Mayer,1993)

คอเลสเตอรอลจึงเป็นกลุ่มสารประกอบไขมันที่มีหน้าที่และบทบาทที่สำคัญต่อร่างกายของคน และสัตว์ทำให้ร่างกายทำงานได้ตามปกติ แต่ถ้าได้รับคอเลสเตอรอลมากเกินไป หรือหากร่างกายผลิตได้มากเกินไป ก็จะเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้คนเสี่ยงต่อภาวะหลอดเลือดแดงแข็ง และตีบ เกิดภาวะสมองวาย หัวใจวายตามมาได้

2.3 องค์ประกอบของฟองไข่

เป็นที่ยอมรับว่าไข่จัดเป็นอาหารที่มีคุณค่าสูง เพราะประกอบด้วยโภชนะต่าง ๆ อย่างครบถ้วนเป็นแหล่งของโปรตีน พลังงาน วิตามิน และแร่ธาตุ

2.3.1. ส่วนประกอบของฟองไข่ และองค์ประกอบทางเคมี ของไข่สัตว์ปีกชนิดต่าง ๆ

ส่วนประกอบ และองค์ประกอบทางเคมีของฟองไข่ จากสัตว์ปีกชนิดต่าง ๆ ได้แสดงไว้ใน ตารางที่ 2.1 และ2.2

ตารางที่ 2.1 แสดงส่วนประกอบโดยประมาณของฟองไข่ ของสัตว์ปีกชนิดต่าง ๆ

ชนิดของไข่	ส่วนประกอบ			
	น้ำหนัก (ก.)	ไข่ขาว (%)	ไข่แดง (%)	เปลือกไข่ (%)
ไข่ห่าน	200	52.5	35.1	12.4
ไข่เป็ด	80	52.6	35.4	12.0
ไข่นกพิลาป	17	74.0	17.9	8.1
ไข่นกกระทา	14	47.4	31.9	20.7

ที่มา : สุวรรณ เกษตรสุวรรณ (2519: 10)

ตารางที่ 2.2 แสดงองค์ประกอบทางเคมีของไข่สัตว์ปีกชนิดต่าง ๆ

	ไข่ไก่	นกกกระทา	ไข่ตุ๋น	นกกกระทาเทศ	เป็ด	ห่าน
น้ำหนักเฉลี่ย(ก.)	71.6	14.0	32.9	865.0	66.6	177.0
น้ำ (%)	73.7	65.6	72.8	74.0	69.7	70.6
วัตถุแห้ง (%)	26.3	-	27.2	26.0	30.3	29.4
อินทรีย์สาร(%)	25.5	-	26.3	24.6	29.3	28.2
- โปรตีน(%)	13.1	11.6	13.5	12.2	13.7	14.0
- ไขมัน(%)	11.7	9.9	12.0	11.7	14.4	13.0
- คาร์โบไฮเดรต	0.7	-	0.8	0.7	0.2	1.2
อนินทรีย์สาร(%)	0.8	-	0.9	1.4	1.0	1.2

ที่มา : สุวรรณ เกษตรสุวรรณ (2519 :6-14)

2.3.2 องค์ประกอบทางเคมีของไข่ไก่

โภชนะต่าง ๆ ในองค์ประกอบของฟองไข่ที่จะกล่าวถึงในที่นี้เป็นองค์ประกอบของฟองไข่ของสัตว์ปีกทั่วไป และฟองไข่ของไก่ เป็นที่ยอมรับกันว่าไข่เป็นอาหารที่มีคุณค่าสูง เพราะประกอบด้วยโภชนะต่าง ๆ อย่างครบถ้วน เป็นแหล่งของโปรตีน พลังงาน วิตามิน และแร่ธาตุ โปรตีนในไข่เป็นโปรตีนที่มีคุณภาพสูง เพราะมีกรดอะมิโนจำเป็นอยู่ในปริมาณมาก ในไข่ไก่ที่มีน้ำหนักเฉลี่ยประมาณ 60.9 กรัม เฉพาะส่วนในไม่รวมเปลือกหนัก 55.1 กรัม ไข่ขาวหนัก 38.4 กรัม และไข่แดงหนัก 16.7 กรัม มีคุณค่าทางอาหารดังแสดงในตารางที่ 2.3

ตารางที่ 2.3 แสดงโภชนะในฟองไข่ไก่

โภชนะโดยประมาณ	ไข่ขาว	ไข่แดง	รวม
น้ำหนักแห้ง (ก.)	4.6	8.81	13.47
พลังงาน (kcal)	19.0	64.0	84.0
โปรตีน (ก.)	3.88	2.74	6.60
ไขมันรวม (ก.)	-	5.80	6.00
คอเลสเตอรอล (มก.)	-	213.0	213.0
เถ้า (ก.)	0.26	0.29	0.55

ที่มา : บุญเสริม ชีวะอิสระกุล และบุญล้อม ชีวะอิสระกุล (2542 :12)

Romanoff and Romanoff (1949) รายงานว่า ในไข่ไก่จะมีไขมันอยู่ 6 กรัม และไขมันส่วนใหญ่จะอยู่ในส่วนของไข่แดง พบใน cuticle ของเปลือกไข่เพียงเล็กน้อย โดยปกติไข่แดงประกอบด้วยน้ำ 48.0 เปอร์เซ็นต์ โปรตีน 17.5 เปอร์เซ็นต์ ไขมัน 32.5 เปอร์เซ็นต์ ที่เหลือเป็นคาร์โบไฮเดรต และเกลืออย่างละ 1.0 เปอร์เซ็นต์ องค์ประกอบของไข่แดงที่เป็นไขมันประมาณ 33.0 เปอร์เซ็นต์ ของไข่แดงนี้ ประกอบขึ้นจาก 3 ส่วนหลัก คือ triglyceride-rich lipoprotein, lipovitellin และ phosvitin ที่เหลือจับอยู่กับ lipovitellin ไข่ไก่ในส่วนของไข่แดงนั้นมีไขมันอยู่มาก ซึ่งจำเป็นต่อการพัฒนาของตัวอ่อน (embryo) , (Nobel ,1987)

2.4 การสังเคราะห์คอเลสเตอรอลและการสะสมในไข่แดง

คอเลสเตอรอลที่พบในไข่แดงนั้น ส่วนใหญ่สังเคราะห์ที่ตับของไก่มีส่วนน้อยสังเคราะห์ที่รังไข่ คอเลสเตอรอลที่สังเคราะห์ได้นี้จะถูกขนย้ายไปในกระแสเลือด ในรูปไลโปโปรตีน ไปสะสมในฟองไข่ที่กำลังพัฒนา โดยวิธี receptor-mediated endocytosis (Bartov *et.al.*,1971:1357-1364) ซึ่งจะมีฟองไข่อยู่ประมาณ 5 ถึง 7 ฟอง ที่เจริญอย่างรวดเร็วในระยะสุดท้ายก่อนการตกไข่ การพัฒนาของฟองไข่จากขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 มิลลิเมตร ไปเป็น 25 มิลลิเมตร ในช่วงระยะวันที่ 5 ถึงวันที่ 7 ต้องมีอัตราของ receptor-mediated endocytosis ที่สูง และไก่จะมีการปรับตัว โดยการที่ตับสร้างไลโปโปรตีน ที่มีขนาดเล็กกว่าไก่ที่ไม่ได้วางไข่ เพื่อให้สามารถผ่านผนังฟองไข่ได้สะดวก และรวดเร็ว (Griffin and Perry, 1985:321-325) ตามปกติระดับคอเลสเตอรอลในไข่แดงนั้นไม่ค่อยเปลี่ยนแปลง เพราะคอเลสเตอรอลมีความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงเป็นอย่างมาก (Griffin, 1992 :100-112) ไข่โดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนของไข่แดงจะมีคอเลสเตอรอลสูงเมื่อเทียบกับอาหารโปรตีนชนิดอื่น ๆ โดยไข่ของนกกระทาจะมีคอเลสเตอรอลสูงกว่าไข่สัตว์ปีกอื่น ๆ (ตารางที่ 2.4)

ตารางที่ 2.4 แสดงปริมาณคอเลสเตอรอลในไข่และอาหารโปรตีนจากสัตว์

ชนิดอาหาร	มิลลิกรัม/ 100 กรัม
ไข่ขาว	100
ไข่ทั้งฟอง	550
ไข่แดง (เปิด)	1120
ไข่แดง (ไก่)	2000
ไข่นกกระทา	3640
ไข่ปลา	>300
กุ้ง	250-300
ปลาหมึก	1170
น้ำมันตับปลา	500
เนื้อวัว	60
เนื้อมนกระทะจอกเทศ	76-95
เนื้อหมูปนมัน	126
เนื้อหอยนางรม	260-470

ที่มา : บุญล้อม ชีวะอิสระกุล และสุชน ตั้งทวีพัฒน์ (2543 ก :9-15)

2.5 แนวทางการลดคอเลสเตอรอลในไข่แดง

ความพยายามที่จะลดระดับคอเลสเตอรอลในไข่นั้น มีแตกต่างกันออกไปหลายวิธี อาจทำได้โดยการคัดเลือกทางพันธุกรรม หรือโดยการเปลี่ยนแปลงทางด้านการใช้อาหาร หรือยา วิธีต่าง ๆ ที่นำมาใช้พัฒนา อาจมีผลในการลดระดับคอเลสเตอรอล โดยการยับยั้งขั้นตอนของการสังเคราะห์คอเลสเตอรอลในตับ ทำให้เกิดการแทนที่ด้วยตัวกลางบางตัว หรืออาจไปยับยั้งการดูดซึมคอเลสเตอรอลที่ทางเดินอาหาร และเพิ่มการขับถ่ายออกทางน้ำดี และทางมูล การเสริมอาหารบางชนิดถูกนำมาทดลองใช้เพื่อลดระดับของคอเลสเตอรอลในไข่แดง เช่น

2.5.1 การเสริม plant sterol Clarengburg *et.al.*(1971:289-298) ทดลองเลี้ยงไก่เล็กฮอร์นขาว โดยเสริม sitosterol ในอาหารมาตรฐาน 4 สูตร 0, 1, 2 และ 4 เปอร์เซ็นต์ในแต่ละสูตร พบว่าในไข่ของไก่ที่เลี้ยงด้วยอาหารที่เสริม sitosterol 2 และ 4 เปอร์เซ็นต์ ในช่วงวันที่ 15 ถึง 35 ของการให้ สามารถลดระดับคอเลสเตอรอลในไข่แดงได้ถึง 35 เปอร์เซ็นต์ สรุปว่า sitosterol นั้นสามารถเข้าไปแทนที่คอเลสเตอรอลได้จริง โดยเข้าไปแข่งขันการดูดซึมที่ลำไส้ของไก่

2.5.2 การเสริมเยื่อใย McNaughton (1978: 1842-1848) ทดลองใช้เยื่อใยจากวัตถุดิบอาหารชนิดต่างๆ ที่ระดับ 2 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งประกอบด้วย อัลฟาฟ่า เมล็ดข้าวโอ๊ต กากเมล็ดทานตะวัน rice mill feed และ wood shaving เติมลงในอาหารข้าวโพดผสมกากถั่วเหลือง แล้วใช้เลี้ยงไก่เล็กฮอร์นขาว ปรากฏว่า เมล็ดข้าวโอ๊ต wood shaving และกากเมล็ดทานตะวัน มีผลให้ระดับคอเลสเตอรอลในไข่แดงลดลง โดยไม่มีผลกระทบต่อผลผลิต และน้ำหนักไข่ แต่พบว่าปริมาณอาหารที่กินต่อวันเพิ่มขึ้น ส่วนวัตถุดิบชนิดอื่นไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงระดับคอเลสเตอรอลในไข่แดง แต่ในทางกลับกัน Vargas and Naber (1984:645-652) พบว่าแท้จริงแล้วการเติมเยื่อใยลงในอาหารในระดับที่สามารถทำให้ผลผลิตคงเดิมได้นั้น ไม่ได้มีผลไปลดระดับคอเลสเตอรอลในไข่แดง แต่เยื่อใยทำให้ปริมาณพลังงานในอาหารลดต่ำลง มีผลให้ระดับคอเลสเตอรอลในไข่แดงต่ำลงด้วย โดยทำการทดลองในไก่ เล็กฮอร์นขาว พบว่า คอเลสเตอรอลในไข่แดงของไก่ที่กินอาหารต่ำกว่า 340 กิโลแคลอรีต่อวัน นั้นจะเพิ่มขึ้น แต่สัมพันธ์ไปในทางลบกับปริมาณอาหารที่กิน และน้ำหนักตัว ส่วนไก่ที่กินอาหารพลังงานมากกว่า 380 กิโลแคลอรีต่อวัน ระดับของคอเลสเตอรอลในไข่แดงจะเพิ่มขึ้น และสัมพันธ์ไปในทางบวกกับปริมาณอาหารที่กิน และน้ำหนักตัว ดังนั้นระดับของคอเลสเตอรอลในไข่แดง จึงสัมพันธ์อยู่กับสมดุลของพลังงานที่ไก่ได้รับ ไม่ได้สัมพันธ์กับเยื่อใยโดยตรง

2.5.3 การเสริม azasterol compound เป็นยาประเภท hypocholesterolemic drug มีผลในการยับยั้งการสังเคราะห์คอเลสเตอรอล และเพิ่มการสะสม desmosterol Cecil *et.al.* (1981:765 – 864) ได้ทำการทดลองใช้ azasterol compound 3 ชนิด เสริมลงในอาหารมาตรฐานที่เลี้ยงไก่เล็กฮอร์นขาว โดยใช้ C_{12} branch chain amine 200 ppm, diazacholesterol 5 ppm. และ azacholestane 5 ppm. เสริมในอาหารเลี้ยงไก่เป็นเวลา 8 สัปดาห์ พบว่ามีการแทนที่ของคอเลสเตอรอลด้วย desmosterol อย่างสมบูรณ์ในไข่แดง ซึ่ง desmosterol นี้เป็น intermediated precursor ในการสังเคราะห์คอเลสเตอรอล

2.5.4 การเสริม triparanol เป็นยา antilipemic ถูกนำมาศึกษาโดย Burgess *et.al.* (1962:17-29) โดยเสริม triparanol 0.5 เปอร์เซ็นต์ ในอาหารมาตรฐานที่ใช้เลี้ยงไก่เล็กฮอร์นขาว พบว่ามีการแทนที่อย่างสมบูรณ์ของคอเลสเตอรอลในไข่แดงด้วย desmosterol หลังจากทำการทดลองได้ 2 สัปดาห์ คอเลสเตอรอลในไข่แดงถูกแทนที่ด้วย desmosterol ถึง 80 เปอร์เซ็นต์ แต่มีผลทำให้ผลผลิตไข่หยุดชะงักลงในระยะเวลาอันสั้น เป็นในลักษณะเดียวกับผลของ azasterol compound

2.5.5 การเสริม lovastatin เป็น competitive inhibitor ของ HMG-CoA reductase (hydroxy – 3 methyl glutaryl Coenzyme A) ในขบวนการสังเคราะห์คอเลสเตอรอล Elkin and Rogler (1990:1635-1641) ได้ทำการทดลองในไก่เล็กฮอร์นขาว โดยเสริม lovastatin 0, 0.0059,

0.0124 และ 0.0265 เปอร์เซ็นต์ ลงในอาหารมาตรฐานที่ใช้เลี้ยงไก่ไข่ พบว่า ปริมาณคอเลสเตอรอลลดลงจากปกติ 15 เปอร์เซ็นต์ ต่อฟอง ในทางกลับกัน Luhman *et.al.* (1990:852-855) รายงานว่าการให้ lovastatin 35 มิลลิกรัม/กิโลกรัมอาหาร เลี้ยงไก่เล็กฮอร์นขาว เป็นเวลา 5 สัปดาห์ นั้น ไม่มีผลต่อการลดระดับคอเลสเตอรอลในไข่แดง และไม่มีผลกระทบต่อผลผลิตไข่

2.5.6 การเสริมจุลินทรีย์ *Lactobacillus acidophilus* Haddadin *et al.* 1996 (อ้างในบุญล้อม ชีวะอิสระกุล และสุชน ตั้งทวีพัฒน์. 2543 ค :42-48) ได้ทำการทดลองเลี้ยงไก่ไข่ Lohman White โดยการเสริมจุลินทรีย์ *Lactobacillus acidophilus* ในรูปของเหลวในอัตรา 0.67 เปอร์เซ็นต์ 2.0 เปอร์เซ็นต์ และ 4.0 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนัก คิดเป็นจุลินทรีย์ 0.67×10^6 , 2.0×10^6 และ 4.0×10^6 เซลล์ต่อกรัมของอาหาร ตามลำดับ ทดลองนาน 40 สัปดาห์ พบว่าการเสริมจุลินทรีย์ในอัตราตั้งแต่ 2 ล้านเซลล์ต่อกรัมของอาหารขึ้นไป ทำให้คอเลสเตอรอลในเลือด และในไข่แดงลดลง และทำให้ผลผลิตไข่ และประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารดีขึ้นอีกด้วย

2.5.7 การเสริมสารทองแดง Pesti *et.al.* 1998 (อ้างในบุญล้อม ชีวะอิสระกุล และสุชน ตั้งทวีพัฒน์. 2543 ข : 25-27) ได้ทำการทดลองใช้สารทองแดงในรูป cupric sulfate ,cupric citrate และ copper oxychloride เสริมอาหารเลี้ยงไก่ไข่ พบว่าการใช้ทองแดง 125 มิลลิกรัม./ อาหาร 1 กิโลกรัม .ในรูปจุนสี ทำให้ผลผลิตไข่เพิ่มขึ้น ปริมาณคอเลสเตอรอลในไข่แดง และในเลือดลดลง และไม่เป็นอันตรายต่อผู้บริโภค

จากการศึกษาแนวทางการลดคอเลสเตอรอลในไข่แดงโดยวิธีต่าง ๆ นั้น ถึงแม้จะพบว่า ปริมาณของคอเลสเตอรอลในไข่แดงมีผู้สามารถคัดเลือกให้ได้ไก่ที่มีคอเลสเตอรอลในไข่แดงต่ำได้ แต่ก็มีผลทำให้อัตรการตายของตัวอ่อนเพิ่มขึ้น ส่วนการให้อาหาร และการใช้ยานั้นพบว่าสามารถลดระดับของคอเลสเตอรอลในไข่แดงได้ แต่บางชนิดก็มีผลให้อัตรการตายของตัวอ่อนในไข่เพิ่มขึ้นได้เช่นกัน

2.6 การใช้เลซิตินลดคอเลสเตอรอล และเพิ่มสมรรถภาพการผลิต

ได้มีงานวิจัยรายงานเกี่ยวกับการใช้เลซิตินเพื่อลดคอเลสเตอรอลและเพิ่มสมรรถภาพการผลิตไว้ดังนี้

2.6.1 การใช้เลซิตินเพื่อสร้างกลไกให้ LDL ลดลง และเพิ่ม HDL สูงขึ้น โปรีตินที่ขนส่งคอเลสเตอรอล มี 2 ชนิด คือ LDL และ HDL โดย LDL มีมากกว่า HDL ประมาณ 3 เท่า ถ้าในพลาสมา มี LDL สูง ความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหัวใจจะสูงขึ้นตาม ในทางกลับกัน ถ้า HDL สูง ความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหัวใจจะลดลง (วินัย คะห์ลัน, 2535: 265-300)

2.6.2 เลซิตินลดการดูดซึมคอเลสเตอรอลจากอาหาร โดยการเพิ่มเลซิตินในทางเดินอาหาร ทำให้ enzyme phospholipase ทำงานไม่ทันกับปริมาณเลซิตินที่เพิ่มขึ้น ส่งผลให้เลซิตินบางส่วนไม่ถูกดูดซึม และจะเป็นตัวพาไขมัน ตลอดจนคอเลสเตอรอล ออกไปทางลำไส้ใหญ่ (วินัย คะห์ลัน, 2535:265-300)

2.6.3 กลไกการเร่งขจัด LDL ออกจากเลือดในมนุษย์ โดยผู้ที่รับประทานเลซิตินมีผลทำให้ร่างกายสร้างไลโปโปรตีน ขนาดเล็กลง สามารถดึง LDL และคอเลสเตอรอลจากเลือดได้มากขึ้น เร่งให้ LDL ถูกขจัดออกจากเลือดได้เร็วขึ้น การเพิ่ม HDL ของผู้ที่รับประทานเลซิตินอย่างสม่ำเสมอ จะมี HDL ในเลือดสูงขึ้น กลไกมาจากการสร้างไลโปโปรตีนขนาดเล็ก ที่มีสัดส่วนของเลซิตินค่อนข้างสูง เมื่อถูกย่อยแล้วจะสลายปล่อยเลซิตินจากผิวไลโปโปรตีนให้สร้างเป็น HDL (วินัย คะห์ลัน, 2535: 265-300)

2.6.4 การเสริมเลซิตินจากดอกคำฝอยให้ไก่ไข่เล็กฮอร์นขาว อายุ 60 สัปดาห์ เปรียบเทียบกับพวกที่เสริมไขมันโค ปรากฏว่า ปริมาณไข่ และมวลไข่ของพวกที่เสริมเลซิตินให้ผลดีกว่าพวกอื่น ๆ คอเลสเตอรอล และไตรกลีเซอไรด์ในตับลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในทุกกลุ่มที่เปรียบเทียบกับกลุ่มที่ใช้ไขมันโค คอเลสเตอรอลในซีรัมลดลง ส่วนองค์ประกอบของไขมันในไข่แดงพบว่า C_{14} ของกลุ่มเสริมเลซิตินลดลงมากกว่ากลุ่มที่ใช้ไขมันโค (An *et.al*, 1997: 689-695)

2.6.5 Hollander and Morgan (1980: 395-400) และ O' Mullane and Hawthorne (1982: 81-90) รายงานว่าการเสริมเลซิตินในอาหารจะช่วยลดการดูดซึมคอเลสเตอรอลจากอาหาร และช่วยเพิ่มการขับถ่ายไปกับมูล เช่นเดียวกับ Imaizumi *et.al*. (1982: 265-280) รายงานว่าการให้อาหารสูตรที่มีเลซิตินในหนู จะทำให้ระดับคอเลสเตอรอลในพลาสมาลดลง และเพิ่มการขับถ่ายออกไปกับมูลมากขึ้น

การใช้เลซิตินจากถั่วเหลืองเพื่อลดระดับคอเลสเตอรอล เป็นสารที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย ในการทดลอง และใช้เป็นสารอิมัลชันในอุตสาหกรรมอาหาร (Van, 1981: 886-888)

2.7 เอกสารเกี่ยวกับการเผยแพร่ความรู้

วิทยา คำรงค์เกียรติศักดิ์ (2532) กล่าวว่าเอกสารเผยแพร่จัดเป็นสื่อชนิดหนึ่งที่ใช้ในการติดต่อสื่อสาร ซึ่งมีหน้าที่ถ่ายทอดความคิดวิทยาการใหม่ ๆ จากแหล่งข่าวสารไปยังผู้ซึ่งขั้นสุดท้ายเพื่อเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้รับข่าวสารให้เป็นไปตามความประสงค์ เอกสารเผยแพร่มีหลายชนิด แต่ที่นิยมใช้ในทางการส่งเสริมการเกษตรนิยมใช้สื่อสิ่งพิมพ์ เช่น แผ่นพับ แผ่นปลิว เอกสารเผยแพร่นั้นมีข้อดีคือ มีลักษณะคงทน และผู้อ่านสามารถอ่านซ้ำแล้วซ้ำอีกได้ ผู้อ่านคนหนึ่งอ่านแล้ว

ผู้อื่นสามารถอ่านต่อได้อีก หรือถ้าหากอ่านแล้วลืมก็สามารถอ่านทบทวนได้ ในปัจจุบันถึงแม้ว่าจะมีสื่อประเภทอื่น ๆ ที่ทันสมัย เช่น วิทยุ ถึงแม้จะเสนอข่าวได้รวดเร็วกว่า แต่มักเสนอได้ครั้งเดียว ผู้ฟังไม่สามารถฟังซ้ำได้อีก และปกติหูคนเรายังช่วยจำได้น้อยกว่าตา โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้ามีคำที่เข้าใจยาก ผู้ฟังก็จะได้ประโยชน์น้อย เพราะไม่มีเวลาค้นหาความหมายก่อนแล้วฟังต่อได้เหมือนสื่อสิ่งพิมพ์ การเผยแพร่ความรู้โดยใช้สื่อสิ่งพิมพ์ เช่น แผ่นพับหรือแผ่นปลิวให้ได้ผลจำเป็นต้องอาศัยการเขียนที่ดีเพราะการเขียนเป็นวิธีการสื่อสารที่มีความสำคัญมากที่สุดวิธีหนึ่ง การเขียนไม่เป็นเพียงการเสนอความคิด และข่าวสารในปัจจุบันเท่านั้น ยังเป็นเทคนิคของการบันทึกข้อมูล และการสงวนข้อมูลเพื่ออนาคตด้วย และบทความก็เป็นการเขียนประเภทหนึ่งที่นิยมใช้ในงานส่งเสริมการเกษตร นิยามง่าย ๆ ของบทความคือความเรียงที่เขียนโดยมีหลักฐานข้อเท็จจริง โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อแนะนำ กระตุ้นให้เกิดความร่วมมือ ให้ข้อคิดเห็น และให้ความรู้

เจือ สตะเวทิน (2517) กล่าวว่าวิธีเขียนบทความ สามารถแบ่งโครงเรื่องของบทความไว้เป็น 3 ตอน คือ

ตอนที่ 1 คำนำ (introduction) เป็นการกล่าวเปิดเรื่อง ต้องเขียนให้ผู้อ่านเกิดความสนใจ ใคร่รู้ การขึ้นต้นเขียนให้ดีจึงจะมีผู้ติดตาม

ตอนที่ 2 เนื้อเรื่อง (body) เป็นส่วนแสดงเนื้อหาสาระ หลักเกณฑ์ แนวความคิดพร้อมเหตุผลสนับสนุน มีขยายความ และลำดับเรื่องที่ดี อ้างอิงหลักฐานที่เป็นจริง มีการแบ่งหัวข้อใหญ่ หัวข้อย่อย ในแต่ละหัวข้อต้องมีเอกภาพ และเมื่อรวมทุกหัวข้อแล้วเนื้อเรื่องต้องมีความสัมพันธ์กัน

ตอนที่ 3 สรุป หรือความลงท้าย (conclusion) ความลงท้ายที่ทำให้ผู้อ่านมีความสนใจ เพราะเขาสนุก ได้ความรู้ ความคิดเห็นใหม่ และแปลก ถ้าลงท้ายได้ดี จะทำให้เขาสนใจ

โดยสรุปบทความที่ดีต้องมีคุณภาพทั้งด้านเนื้อหา และการเรียบเรียง โดยจะต้องมีการเตรียมวางแผนล่วงหน้า รู้จักผู้อ่าน รู้จุดหมายปลายทางที่ชัดเจน การเรียบเรียงเนื้อหาต้องมีเอกภาพสัมพันธ์กัน และเน้นส่วนสำคัญไว้เด่นชัด (วิทยา คำรงค์เกียรติศักดิ์, 2532)

ส่วนการประเมินผลสื่อเพื่อเป็นการตรวจสอบดูว่า สื่อนั้นมีประสิทธิภาพหรือไม่ คู่มีค่าที่ลงทุนหรือไม่ สามารถแก้ไขปรับปรุงได้อย่างไร ทำได้หลายวิธี เช่น อภิปรายแสดงความคิดเห็น สัมภาษณ์รายบุคคล และการสังเกต ระหว่างการใช้ และหลังการใช้สื่อควรมีการวิเคราะห์ การตอบสนองของบุคคลเป้าหมายว่า เข้าใจสิ่งที่เราต้องการสื่อสารหรือไม่ การประเมินผลจะช่วยให้เรารู้จุดดี และจุดด้อยของสื่อที่เราผลิต เพื่อการปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น (วิทยา คำรงค์เกียรติศักดิ์, 2532)

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาผลการเสริมเลซิดินในอาหารต่อคอเลสเทอรอลในไข่แดง และสมรรถภาพการผลิตของไก่ไข่สำหรับผู้ผลิตและผู้บริโภคในครั้งนี้แบ่งเป็น 3 ตอน คือ

- 3.1 การศึกษาสมรรถภาพการผลิตของไก่ไข่ และต้นทุนค่าอาหารต่อการผลิตไข่ 1 กิโลกรัม
- 3.2 การศึกษาส่วนประกอบของไข่ และปริมาณคอเลสเทอรอลในไข่แดง
- 3.3 การจัดทำเอกสารเผยแพร่ความรู้

3.1 การศึกษาสมรรถภาพการผลิตของไก่ไข่และต้นทุนค่าอาหารต่อการผลิตไข่ 1 กิโลกรัม

การศึกษาทำโดยการทดลองเลซิดินจากถั่วเหลืองผสมอาหารไก่ไข่เพื่อศึกษาเปอร์เซ็นต์การไข่ น้ำหนักไข่ มวลไข่เฉลี่ยต่อตัวต่อวัน ไข่สะสมต่อแม่ไก่ การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักตัว ปริมาณอาหารที่กินต่อตัวต่อวัน การเปลี่ยนอาหารเป็นไข่สะสม ต้นทุนค่าอาหารที่ใช้ผลิตไข่ 1 กิโลกรัม

3.1.1 อุปกรณ์

อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลองประกอบด้วย

- 1) กรงค้ำสำหรับไก่ไข่ ขนาดกว้าง 24 เซนติเมตร ยาว 42 เซนติเมตร จำนวน 150 กรง เป็นกรงค้ำ 2 ชั้นซ้อนอยู่เหลื่อมกัน (double deck stair step) รางน้ำ และรางอาหารอยู่ด้านหลังกรง โดยรางน้ำอยู่บนระหว่างขั้วเว้น 1 กรง แบ่งกันรางอาหารระหว่างขั้ว
- 2) ถังบรรจุอาหารทดลอง 20 ถัง
- 3) เครื่องชั่งแบบจานผลิตในประเทศขนาดชั่งได้สูงสุด 1, 3 และ 60 กิโลกรัม
- 4) ซ้อนคักอาหาร

3.1.2 วิธีวิจัย

ศึกษาผลการเสริมเลซิดินระดับต่าง ๆ ในอาหารต่อสมรรถภาพการผลิตของไก่ไข่ และปริมาณคอเลสเทอรอลในไข่แดง ใช้ไก่ไข่เพศเมียพันธุ์ช่าบราวน์ อายุ 35 สัปดาห์ จำนวน 150 ตัว โดยคัดเลือกไก่ที่ไข่ฟองแรก เมื่ออายุ 20 สัปดาห์ มีขนาดค้ำไข่ 5 ± 1 ฟอง วางแผนการทดลองแบบ completely randomized design โดยแบ่งไก่ 150 ตัว เป็น 5 กลุ่ม ๆ ละ 5 ขั้ว ๆ ละ 6 ตัว เพื่อทดลองกับอาหารที่มีระดับของเลซิดินต่างกัน 5 ระดับดังนี้

กลุ่มที่ 1 อาหารควบคุม (ไม่เสริมเลซิตินในอาหาร)

กลุ่มที่ 2 เสริมเลซิตินในอาหาร 0.5 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก

กลุ่มที่ 3 เสริมเลซิตินในอาหาร 1.0 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก

กลุ่มที่ 4 เสริมเลซิตินในอาหาร 1.5 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก

กลุ่มที่ 5 เสริมเลซิตินในอาหาร 2.0 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก

ไก่ไข่ได้รับอาหารแบบกินแบบเต็มที่มีน้ำสะอาดให้ไก่กินตลอดเวลา ให้แสงวันละ 16 ชั่วโมง สูตรอาหารมีระดับของโภชนาเพียงพอกับความต้องการตาม NRC (1994) (ตารางที่ 3.1)

ตารางที่ 3.1 สูตรอาหารของไก่ไข่ที่ใช้ในการทดลอง

ชนิดของวัตถุดิบ	สูตรอาหาร (%)					ราคา (บาท/กก.)
	1	2	3	4	5	
ข้าวโพด	44.69	44.69	44.69	44.69	44.69	4.30
รำละเอียด	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	5.50
กากถั่วเหลือง	10.41	10.41	10.41	10.41	10.41	9.00
ปลาป่น	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	14.50
ไบกระถินป่น	3.50	3.50	3.50	3.50	3.50	3.20
ไขมันพืช (ถั่วเหลือง)	4.00	3.50	3.00	2.50	2.00	15.00
ดีแอล-เมทไธโอนีน	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	108.00
เปลือกหอยป่น	8.30	8.30	8.30	8.30	8.30	1.60
วิตามิน-แร่ธาตุ	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	150.00
เกลือ	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	2.00
เลซิทิน	0.00	0.50	1.00	1.50	2.00	80.00
รวม	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	
ราคา(บาท/กิโลกรัม)	6.67	7.02	7.36	7.71	8.05	
ส่วนประกอบของโภชนะ (โดยการคำนวณ)						
โปรตีน (%)	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	
พลังงานใช้ประโยชน์ได้ (ME :Kcal/kg)	2899.75	2899.75	2899.75	2899.75	2899.75	
แคลเซียม (%)	3.75	3.75	3.75	3.75	3.75	
ฟอสฟอรัส (%)	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	
ไลซีน (%)	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86	
เมทไธโอนีน+ซิสทีน (%)	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66	
ทริฟโตเฟน (%)	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	
ทรีโอนีน (%)	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	
เยื่อใย (%)	4.96	4.96	4.96	4.96	4.96	

3.1.3 การบันทึกข้อมูล และการคำนวณ

บันทึกข้อมูลเป็น 3 ช่วง ๆ ละ 28 วัน รวม 84 วัน โดยบันทึกข้อมูล ดังนี้

1. บันทึกน้ำหนักไก่เริ่มทดลอง และเมื่อสิ้นสุดการทดลอง
2. บันทึกอาหารที่กินในแต่ละเช้าทุกวัน
3. บันทึกผลผลิตไข่แต่ละตัวทุกวัน
4. บันทึกน้ำหนักไข่แต่ละเช้าทุกวัน

จากข้อมูลข้อ 1, 2, 3 และ 4 นำมาคำนวณหาค่าต่าง ๆ ตามวิธีของ North and Bell (1990) ดังนี้

$$\text{การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักตัว} = \text{น้ำหนักตัวสิ้นสุดการทดลอง(กก.)} - \text{น้ำหนักตัวเริ่มทดลอง(กก.)}$$

$$\text{ปริมาณอาหารที่กินต่อตัวต่อวัน} = \frac{\text{น้ำหนักอาหารที่กินในช่วงการทดลอง (กรัม)}}{84 \text{ วัน} \times \text{จำนวนไก่เมื่อสิ้นสุดช่วงทดลอง(กรัม)}}$$

$$\text{ปริมาณอาหารที่ใช้ผลิตไข่ 1 กก.} = \frac{\text{น้ำหนักอาหารที่กินในช่วงการทดลอง(กก.)}}{\text{น้ำหนักไข่ในช่วงทดลอง(กก.)}}$$

$$\text{อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นไข่สะสม} = \frac{\text{น้ำหนักอาหารที่ใช้ตั้งแต่เริ่มทดลอง(กรัม)} \times 1000}{\text{จำนวนไก่เริ่มไข่(ตัว)} \times \text{มวลไข่สะสมต่อแม่ไก่(กรัม)}}$$

$$\text{ผลผลิตไข่ต่อจำนวนแม่ไก่มีชีวิต (\%)} = \frac{\text{จำนวนผลผลิตไข่(ฟอง)}}{84 \text{ วัน} \times \text{จำนวนไก่เมื่อสิ้นสุดช่วงทดลอง(ตัว)}} \times 100$$

$$\text{ผลผลิตไข่ต่อจำนวนแม่ไก่เริ่มทดลอง(\%)} = \frac{\text{จำนวนผลผลิตไข่(ฟอง)}}{84 \text{ วัน} \times \text{จำนวนไก่เมื่อเริ่มต้นช่วงทดลอง(ตัว)}} \times 100$$

$$\text{น้ำหนักไข่เฉลี่ย (กรัม/ฟอง)} = \frac{\text{น้ำหนักไข่เฉลี่ยทั้งหมดของเช้าของแต่ละช่วงการทดลอง (กรัม)}}{\text{จำนวนไข่ที่ซั่ง (ฟอง)}}$$

$$\text{มวลไข่ต่อแม่ไก่ต่อวัน (กรัม)} = \text{เปอร์เซ็นต์ผลผลิตไข่ (HD)} \times \text{น้ำหนักไข่เฉลี่ย (กรัม)}$$

$$\text{จำนวนไข่สะสมต่อแม่ไก่ (ฟอง)} = \frac{\text{จำนวนไข่สะสม (ฟอง)}}{\text{จำนวนไก่เริ่มทดลอง(ตัว)}}$$

3.1.4 สถานที่ทดลอง

โรงเรียนวิจัฯ แผนกวิชาสัตว์ปีก คณะวิชาสัตวศาสตร์ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยี ฉะเชิงเทรา ตำบลเขาหินซ้อน อำเภอพนมสารคาม จังหวัดฉะเชิงเทรา ในระหว่างวันที่ 8 ตุลาคม ถึง วันที่ 30 ธันวาคม พ.ศ. 2543

3.1.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

ในส่วนของ การวิเคราะห์ข้อมูล แยกออกเป็น 2 ส่วนคือ

1. การวิเคราะห์ข้อมูลจากการทดลอง มีลักษณะที่ต้องการศึกษา 4 ลักษณะ

(1) การเปลี่ยนแปลงของน้ำหนักไก่อะหว่างทดลอง

(2) อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นไข่

(3) จำนวนไข่ และคุณภาพไข่

(4) ลักษณะทางเศรษฐกิจ ได้แก่ ต้นทุนค่าอาหารต่อการผลิตไข่ 1

กิโลกรัม

2. การวิเคราะห์ตัวแปร หรือข้อมูลที่มีหน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์ การวิเคราะห์ข้อมูลทางลักษณะดังกล่าว ทำโดยการแปลงข้อมูลทั้งหมดเป็นแบบอาร์คไซน์ก่อน แล้วจึงทำการวิเคราะห์ความแปรปรวนโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SAS (SAS, 1988) ในส่วนของ ANOVA procedure และวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างกลุ่มโดยวิธี Duncan's new multiple range test ดังแบบหุ่นต่อไปนี้

$$Y_{ijk} = \mu + A_i + e_{ijk}$$

เมื่อ Y_{ijk} = ลักษณะที่ศึกษา

μ = ค่าเฉลี่ย

A = ปัจจัยด้านอาหารมี 5 ระดับ คือการเสริม 0, 0.5, 1.0, 1.5 และ 2.0 เปอร์เซ็นต์

e = ความคลาดเคลื่อนจากการสุ่ม

3.2 การศึกษาส่วนประกอบของไข่และปริมาณคอเลสเตอรอลในไข่แดง

การศึกษาน้ำหนักไข่แดง น้ำหนักไข่ขาว น้ำหนักเปลือกไข่ ความสูงของไข่ขาว ค่าออกพียูนิต สีไข่แดง ความหนาของเปลือกไข่ และปริมาณของคอเลสเตอรอลในไข่แดง

3.2.1 อุปกรณ์

อุปกรณ์ที่ใช้ในการศึกษาประกอบด้วย

1) อุปกรณ์วัดคุณภาพไข่

(1) เครื่องชั่งแบบแขวน (cent-o-gram) ขนาดชั่งได้สูงสุด 311 กรัม
ผลิตโดยบริษัท Ohaus

(2) ซอกพีเกจ (haugh guage)

(3) ไมโครมิเตอร์ ผลิตโดยบริษัท Teclock โมเดล SM – 112 ความละเอียดที่อ่านได้ต่ำสุด 0.01 มิลลิเมตร

(4) พัดเทียบสีไข่แดง ผลิตโดยบริษัท Roche

2) เครื่องชั่งไฟฟ้า ขนาดชั่งได้สูงสุด 1200 กรัม ผลิตโดยบริษัท Sartorius

3) กระจกมั่งสแตนเลส

4) ถาดสแตนเลส

5) ตู้อบ

6) กล่องพลาสติก ขนาด 11x13x6 เซนติเมตร จำนวน 6 กล่อง

7) ปากกาเคมีแบบลบไม่ได้

3.2.2 วิธีการ

1) บันทึกส่วนประกอบของฟองไข่ ได้แก่ น้ำหนักเปลือกไข่ น้ำหนักไข่แดง น้ำหนักไข่ขาว เปอร์เซ็นต์ไข่ทั้งหมด ตามวิธีของ Lee and Choi (1985) ตลอด 84 วัน

2) บันทึกการวัดคุณภาพไข่ทุก ๆ 28 วัน โดยสุ่มไข่ช้ำละ 2 ฟอง เพื่อวัด

(1) สีของไข่แดง วัดโดย egg yolk color fan ซึ่งมีระดับสเกลของสี 1-15 ระดับสเกล ที่ 1 มีสีจางที่สุด ระดับสเกลที่ 8 มีสีส้มเหลือง ระดับสเกลที่ 9 มีสีส้มเข้มกว่า และระดับสเกลที่ 15 มีสีเข้มที่สุด

(2) ความสูงของไข่ขาว วัดโดย haugh guage (Brant *et.al.*, 1951)

(3) ความหนาของเปลือกไข่วัดโดยใช้ ไมโครมิเตอร์

3) เก็บตัวอย่างไข่แดงส่งไปวิเคราะห์ หาปริมาณคอเลสเตอรอล

(1) ทุก 28 วัน นำไข่ไก่กลุ่มที่ไม่เสริมเลซิติน จำนวน 15 ฟอง กลุ่มที่เสริมเลซิติน 1.0 เปอร์เซ็นต์ จำนวน 15 ฟอง และกลุ่มที่เสริมเลซิติน 2.0 เปอร์เซ็นต์ จำนวน 15 ฟอง มาแยกไข่ขาวออก นำเฉพาะไข่แดงของแต่ละกลุ่มใส่กะละมังสแตนเลส ตีไข่รวมกัน จากนั้นนำไปเทใส่ถาดสแตนเลสนำไปอบแห้งในตู้อบ อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส นาน 3 วันเพื่อให้ไข่แดงแห้งแล้วจึงเก็บออก ทำให้เป็นชิ้นเล็ก ๆ เพื่อให้ตัวอย่างมีความสม่ำเสมอ และสะดวกในการบรรจุ

(2) บรรจุตัวอย่างของแต่ละกลุ่มที่ได้ในกล่องพลาสติกผนึกขอบด้วยเทปใส เขียนฉลากติดกล่องตัวอย่างด้วยปากกาเคมีแบบลบไม่ได้

(3) ส่งตัวอย่างไข่แดงไปวิเคราะห์เพื่อตรวจวิเคราะห์หาปริมาณของคอเลสเตอรอลในไข่แดงที่กองวิทยาศาสตร์ชีวภาพ กรมวิทยาศาสตร์บริการ กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

3.2.3 วิธีวิเคราะห์

น้ำหนักไข่แดง น้ำหนักไข่ขาว น้ำหนักเปลือกไข่ ความสูงของไข่ขาว และความหนาของเปลือกไข่ วิเคราะห์ความแตกต่างโดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวน และทำการวิเคราะห์ความแปรปรวนโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SAS ในส่วนของ ANOVA procedure และวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างกลุ่มโดยวิธี Duncan's new multiple range test ส่วนการหาปริมาณของคอเลสเตอรอลในไข่แดง ใช้วิธีของ AOAC (1995) ในการตรวจวิเคราะห์

3.3 การจัดทำเอกสารเผยแพร่ความรู้

โดยจัดทำเอกสารเผยแพร่ความรู้ที่ได้จากการทดลองใช้เลซีดินเสริมอาหารในระดับต่าง ๆ เลี้ยงไก่ไข่ และจากการศึกษาจากเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง นำไปให้เกษตรกรผู้เลี้ยงไก่ไข่ และผู้บริโภค อ่านในรูปของแผ่นพับ (brochure) เรื่อง “แนวทางการผลิตไข่คอเลสเตอรอลต่ำ” และ “กินไข่อย่างไรให้ปลอดภัย” แล้วให้ผู้อ่านประเมินแบบสอบถามของแต่ละชุด

3.3.1 อุปกรณ์

อุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตแผ่นพับมีดังนี้

- 1) กระดาษ A 4 80 แกรม และ A 4 160 แกรม
- 2) คอมพิวเตอร์ sererol 400 MHz และเครื่องพิมพ์
- 3) เครื่องเขียน

3.3.2 วิธีการ

i) รวบรวมข้อมูลแนวทางการผลิตไข่คอเลสเตอรอลต่ำจากงานวิจัย และเอกสารต่าง ๆ ตลอดจนจากผลการทดลองที่ได้ เขียนเป็นบทความเผยแพร่ข้อมูลแนะนำการผลิตไข่เรื่อง “แนวทางการผลิตไข่คอเลสเตอรอลต่ำ”

2) รวบรวมข้อมูลส่วนประกอบของไข่ ประโยชน์ของไข่ และคอเลสเตอรอลในไข่ รวมทั้งการให้คำแนะนำในการบริโภคไข่จากเอกสารต่าง ๆ เขียนเป็นบทความเผยแพร่ข้อมูลเรื่อง “กินไข่อย่างไรให้ปลอดภัย”

- 3) วางรูปแบบบทความ และภาพประกอบโดยพิมพ์ด้วยคอมพิวเตอร์ ใช้โปรแกรม Adobe Page Maker 6.5 จัดทำเป็นแผ่นพับ
- 4) สร้างแบบประเมินสื่อ แนวทางการผลิตไข่ออสเตอร์ลดค่า และกินไข่อย่างไรให้ปลอดภัย
- 5) ส่งแผ่นพับทั้งสองฉบับ และแบบประเมินสื่อทั้งสองฉบับให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจ และแก้ไข
- 6) แก้ไขปรับปรุงข้อมูล และรูปแบบของแผ่นพับ และแบบประเมินสื่อ
- 7) นำแผ่นพับเรื่อง “แนวทางการผลิตไข่ออสเตอร์ลดค่า” ไปให้เกษตรกรผู้เลี้ยงไก่ในจังหวัดฉะเชิงเทรา จำนวน 10 ราย อ่าน และประเมินสื่อ ในแบบประเมินสื่อที่จัดทำแนบไปให้ ส่วนแผ่นพับเรื่อง “กินไข่อย่างไรให้ปลอดภัย” นำไปใช้เผยแพร่กับผู้บริโภคทั่ว ๆ ไปในตลาด และสถานที่ราชการ จำนวน 10 ราย และให้ประเมินสื่อในแบบประเมินสื่อที่แนบไปให้ไปให้ แล้วเก็บรวบรวมข้อมูล
- 8) นำผลการประเมินสื่อที่ได้มาสรุปผลการเผยแพร่ข้อมูล

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 ผลของการเสริมเลซิตินต่อสมรรถภาพการให้ผลผลิตของไก่ไข่

สมรรถภาพการให้ผลผลิตของไก่ไข่นี้จะแบ่งกล่าวเป็น 3 ประการ คือ

4.1.1 เปอร์เซ็นต์การไข่ และมวลไข่

ตารางที่ 4.1 แสดงให้เห็นว่าเปอร์เซ็นต์การไข่ของไก่กลุ่มที่ไม่เสริมเลซิติน และเสริมเลซิติน ที่ระดับ 0.5, 1.0, 1.5 และ 2.0 เปอร์เซ็นต์ มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การไข่ต่อจำนวนแม่ไก่มีชีวิตเมื่อสิ้นสุดการทดลอง (hen-day egg production, HD) เปอร์เซ็นต์การไข่ต่อจำนวนแม่ไก่เริ่มทดลอง (hen house egg production, HH) และมวลไข่เฉลี่ยต่อแม่ไก่ต่อวัน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) โดยการเสริมเลซิติน ที่ระดับ 1.0 และ 1.5 เปอร์เซ็นต์ มีค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์การไข่ต่อจำนวนแม่ไก่มีชีวิตดีที่สุดเท่ากับ 88.08 และ 89.15 เปอร์เซ็นต์ ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การไข่ต่อจำนวนแม่ไก่เริ่มทดลองเท่ากับ 88.08 และ 89.15 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนกลุ่มที่ไม่เสริมเลซิติน มีเปอร์เซ็นต์การไข่ต่อจำนวนแม่ไก่มีชีวิต และเปอร์เซ็นต์การไข่ต่อจำนวนแม่ไก่เริ่มทดลองต่ำสุดเท่ากับ 81.75 และ 80.26 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และมวลไข่เฉลี่ยต่อแม่ไก่ต่อวัน กลุ่มที่เสริมเลซิติน 1.0 และ 1.5 เปอร์เซ็นต์ มีมวลไข่เฉลี่ยต่อแม่ไก่ต่อวันมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 54.49 และ 53.52 กรัม ตามลำดับ ส่วนกลุ่มที่ไม่เสริมเลซิติน และเสริมเลซิติน 0.5 เปอร์เซ็นต์ มีมวลไข่ต่ำสุด เท่ากับ 50.21 และ 49.54 กรัมตามลำดับ

ตารางที่ 4.1 แสดงอิทธิพลของการเสริมเลซิดินในระดับต่าง ๆ ที่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์การไข่ และมวลไข่เฉลี่ยต่อวันของไก่ไข่

อาหารทดลอง	ลักษณะที่ศึกษา		
	% HD ^{I/}	% HH ^{I/}	มวลไข่ กรัม/ตัว/วัน ^{I/}
ไม่เสริมเลซิดิน	81.75 ± 2.97 ^ก	80.26 ± 3.60 ^ก	50.21 ± 1.70 ^{ขก}
เสริมเลซิดินในอาหาร 0.5%	82.56 ± 1.78 ^{ขก}	82.56 ± 1.78 ^{ขก}	49.54 ± 1.07 ^ก
เสริมเลซิดินในอาหาร 1.0%	88.08 ± 1.49 ^{กข}	88.08 ± 1.49 ^{กข}	54.49 ± 1.08 ^ก
เสริมเลซิดินในอาหาร 1.5%	89.15 ± 0.81 ^ก	89.15 ± 0.81 ^ก	53.52 ± 0.67 ^{กข}
เสริมเลซิดินในอาหาร 2.0%	83.08 ± 1.45 ^{ขก}	82.59 ± 1.51 ^{ขก}	51.44 ± 0.68 ^{กขก}

^{I/} ค่าเฉลี่ย และความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของ 5 ซ้ำ ๆ ละ 6 ตัว

^{กขก} = อักษรกำกับที่ต่างกันในสดมภ์เดียวกันแสดงว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

(P<0.05)

4.1.2 ไข่สะสม และน้ำหนักไข่

ตารางที่ 4.2 แสดงให้เห็นว่าการเสริมเลซิดินในอาหารในระดับต่าง ๆ ไม่มีผลต่อจำนวนไข่สะสมต่อแม่ไก่ และน้ำหนักไข่ กล่าวคือจำนวนไข่สะสมต่อแม่ไก่มีค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) โดยการไม่เสริมเลซิดิน และการเสริมเลซิดินในอาหารที่ระดับ 0.5, 1.0, 1.5 และ 2.0 เปอร์เซ็นต์ มีจำนวนไข่เฉลี่ยสะสมต่อแม่ไก่ เท่ากับ 66.26, 69.35, 74.00, 74.91 และ 69.37 ฟองตามลำดับ ส่วนน้ำหนักไข่ มีน้ำหนักไข่ต่อฟองเฉลี่ยเท่ากับ 61.44, 60.02, 61.87, 60.05 และ 61.94 กรัมตามลำดับ

ตารางที่ 4.2 แสดงอิทธิพลของการเสริมเลซิดินในระดับต่าง ๆ ที่มีผลต่อไข่สะสมต่อแม่ไก่ และ น้ำหนักไข่

อาหารทดลอง	ลักษณะที่ศึกษา ^{1/}	
	ไข่สะสม/แม่ไก่ (ฟอง)	น้ำหนักไข่ (กรัม)
ไม่เสริมเลซิดิน	66.26 ± 3.80	61.44 ± 0.32
เสริมเลซิดินในอาหาร 0.5%	69.35 ± 2.49	60.02 ± 0.56
เสริมเลซิดินในอาหาร 1.0%	74.00 ± 1.50	61.87 ± 0.79
เสริมเลซิดินในอาหาร 1.5%	74.91 ± 1.93	60.05 ± 0.89
เสริมเลซิดินในอาหาร 2.0%	69.37 ± 2.83	61.94 ± 0.59

^{1/} ค่าเฉลี่ย และความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของ 5 ซ้ำ ๆ ละ 6 ตัว และไม่มี ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$)

4.1.3 ปริมาณอาหารที่กิน และต้นทุนค่าอาหารต่อการผลิตไข่ 1 กิโลกรัม

ตารางที่ 4.3 แสดงให้เห็นว่าการเสริมเลซิดินนั้นมีผลต่อปริมาณอาหารที่ไก่กินต่อตัวต่อวัน การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักตัว และการเปลี่ยนอาหารเป็นไข่สะสม โดยผลการทดลองมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P<0.01$) โดยกลุ่มที่ไม่เสริมเลซิดิน มีค่าเฉลี่ยปริมาณอาหารที่กินมากที่สุดเท่ากับ 109.17 กรัม ส่วนกลุ่มที่เสริมเลซิดินที่ระดับ 2.0 เปอร์เซ็นต์ กินอาหารต่ำสุดเท่ากับ 80.86 กรัม สัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักตัว กลุ่มที่เสริมเลซิดินทุกระดับมีน้ำหนักลดลง โดยกลุ่มที่เสริมมากที่สุดในระดับ 2.0 เปอร์เซ็นต์ มีน้ำหนักลดลงมากที่สุด เท่ากับ 178.0 กรัม รองลงมาคือกลุ่มที่เสริม 1.5 เปอร์เซ็นต์ มีน้ำหนักลดลง เท่ากับ 140.0 กรัม กลุ่มที่เสริม 0.5 เปอร์เซ็นต์ มีน้ำหนักลดลงน้อยที่สุดเท่ากับ 26.0 กรัม แต่กลุ่มที่ไม่เสริมเลซิดินมีน้ำหนักเพิ่มขึ้น เท่ากับ 70.0 กรัม อัตราส่วนการเปลี่ยนอาหารเป็นไข่สะสมกลุ่มที่ไม่เสริมเลซิดิน ใช้อาหารเปลี่ยนเป็นไข่สะสมมากที่สุด เท่ากับ 2.17 ส่วนกลุ่มที่เสริมเลซิดินที่ระดับ 2.0 เปอร์เซ็นต์ ใช้อาหารน้อยที่สุด เท่ากับ 1.57

ตารางที่ 4.3 แสดงอิทธิพลของการเสริมเลซิดินในระดับต่าง ๆ ที่มีผลต่อปริมาณอาหารที่กินต่อตัวต่อวัน การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักตัว และการเปลี่ยนอาหารเป็นไขสะสมของไก่ไข่

อาหารทดลอง	ลักษณะที่ศึกษา			
	น้ำหนักสิ้นสุดการทดลอง – น้ำหนักเริ่มทดลอง(กรัม)	การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักตัว (กิโลกรัม) ^{1/}	ปริมาณอาหารที่กินกรัม/ตัว/วัน) ^{1/}	การเปลี่ยนอาหารเป็นไขสะสม ^{1/}
ไม่เสริมเลซิดิน	1890 -1820	0.070 ± 0.04 ^ก	109.17±2.84 ^ก	2.17 ± 0.05 ^ก
เสริมเลซิดิน				
ในอาหาร 0.5%	1774 -1800	-0.026 ± 0.01 ^ข	91.18± 1.06 ^ข	1.83 ± 0.04 ^ข
เสริมเลซิดิน				
ในอาหาร 1.0%	1730 -1820	-0.090 ± 0.01 ^ก	91.72± 1.71 ^ข	1.68 ± 0.04 ^{กข}
เสริมเลซิดิน				
ในอาหาร 1.5%	1690 -1830	-0.140 ± 0.01 ^{กข}	92.80± 3.34 ^ข	1.72 ± 0.06 ^{ขก}
เสริมเลซิดิน				
ในอาหาร 2.0%	1632 -1810	-0.178 ± 0.01 ^ง	80.86± 1.18 ^ก	1.57 ± 0.03 ^ง

^{1/} ค่าเฉลี่ย และความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของ 5 ซ้ำ ๆ ละ 6 ตัว และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (P<0.01)

^{กขก} = อักษรกำกับที่ต่างกันในสดมภ์เดียวกันแสดงว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (P<0.01)

ผลการทดลองในตารางที่ 4.4 แสดงปริมาณอาหารที่กินและต้นทุนค่าอาหารที่ใช้ในการผลิตไข่ 1 กิโลกรัม ของไก่กลุ่มที่ไม่เสริมเลซิดิน และเสริมเลซิดินที่ระดับ 0.5, 1.0, 1.5 และ 2.0 เปอร์เซ็นต์ พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (P<0.01) โดยกลุ่มที่ไม่เสริมเลซิดินกินอาหารต่อการผลิตไข่ 1 กิโลกรัม มากที่สุดเท่ากับ 1.93 กิโลกรัม ส่วนกลุ่มที่เสริม 2.0 เปอร์เซ็นต์กินอาหารต่ำที่สุดเท่ากับ 1.41 กิโลกรัม ต้นทุนค่าอาหารในการผลิตไข่ 1 กิโลกรัม ในกลุ่มที่ไม่เสริมเลซิดิน และเสริมเลซิดินที่ระดับ 1.5 เปอร์เซ็นต์ มีต้นทุนสูงที่สุดเท่ากับ 12.90 และ 12.95 บาท ตามลำดับ ส่วนกลุ่มที่เสริม 2.0 เปอร์เซ็นต์ มีต้นทุนต่ำที่สุดเท่ากับ 11.41 บาท

ตารางที่ 4.4 แสดงอิทธิพลของการเสริมเลซิดินในระดับต่าง ๆ ที่มีผลต่อต้นทุนค่าอาหารที่ใช้ผลิต
ไข่ 1 กิโลกรัม (บาท)

อาหารทดลอง	ลักษณะที่ศึกษา	
	ปริมาณอาหารที่กิน/การผลิต ไข่ 1กก. (กก.)	ต้นทุนค่าอาหาร/ไข่ 1 กก. (บาท) ^{1/}
ไม่เสริมเลซิดิน	1.93 ^ก	12.90 ^ก
เสริมเลซิดินในอาหาร 0.5%	1.65 ^ข	11.60 ^ข
เสริมเลซิดินในอาหาร 1.0%	1.61 ^ข	11.85 ^ข
เสริมเลซิดินในอาหาร 1.5%	1.68 ^ข	12.95 ^ก
เสริมเลซิดินในอาหาร 2.0%	1.41 ^ก	11.41 ^ข

^{1/} ค่าเฉลี่ย และความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของ 5 ซ้ำ ๆ ละ 6 ตัว และมีความแตกต่างอย่างมีนัย
สำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.01$)

^{ก ข} = อักษรกำกับที่ต่างกัน ในสมรรถเดียวกัน แสดงว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ
($P < 0.01$)

4.2 ผลของการเสริมเลซิดินต่อส่วนประกอบของฟองไข่และคอเลสเตอรอลในไข่แดง

ส่วนประกอบของไข่และคอเลสเตอรอลในไข่แดง แบ่งกล่าวเป็น 2 ประการ คือ

4.2.1 ส่วนประกอบของฟองไข่

ผลการเสริมเลซิดินในอาหารต่อส่วนประกอบของไข่ แสดงในตารางที่ 4.5 พบว่าค่าเฉลี่ย
เปอร์เซ็นต์ น้ำหนักไข่แดง น้ำหนักไข่ขาว และน้ำหนักเปลือกไข่ ระหว่างกลุ่มที่ไม่เสริมเลซิดิน และ
เสริมเลซิดินที่ระดับ 0.5, 1.0, 1.5 และ 2.0 เปอร์เซ็นต์ มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทาง
สถิติ ($P > 0.05$) ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์น้ำหนักไข่แดงมีค่าเท่ากับ 23.56, 23.56, 23.80, 24.00 และ 24.06
ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์น้ำหนักไข่ขาว มีค่าเท่ากับ 65.88, 65.94, 66.30, 66.00 และ 65.95 ตาม
ลำดับ และค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์น้ำหนักเปลือกไข่ มีค่าเท่ากับ 9.850, 9.924, 9.874, 9.768 และ 9.892
ตามลำดับ

ตารางที่ 4.5 แสดงอิทธิพลของการเสริมเลซิดินในระดับต่าง ๆ ที่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์น้ำหนักไข่แดง ไข่ขาว และเปลือกไข่ (เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักไข่ทั้งฟอง)

อาหารทดลอง	ไข่แดง (%)	ไข่ขาว (%)	เปลือกไข่ (%)
ไม่เสริมเลซิดิน	23.56 ± 0.17	66.58 ± 0.27	9.850 ± 0.12
เสริมเลซิดินในอาหาร 0.5%	23.56 ± 0.27	65.94 ± 0.30	9.924 ± 0.06
เสริมเลซิดินในอาหาร 1.0%	23.80 ± 0.23	66.30 ± 0.42	9.874 ± 0.06
เสริมเลซิดินในอาหาร 1.5%	24.00 ± 0.07	66.00 ± 0.25	9.768 ± 0.18
เสริมเลซิดินในอาหาร 2.0%	24.06 ± 0.14	65.95 ± 0.63	9.892 ± 0.08

^{1/} ค่าเฉลี่ย และความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของ 5 ซ้ำ ๆ ละ 6 ตัว และมีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$)

ในตารางที่ 4.6 แสดงว่าการเสริมเลซิดินไม่มีผลทำให้ค่าเฉลี่ยความสูงไข่ขาว ค่าฮอกฟิยูนิต และความหนาของเปลือกไข่ แตกต่างไปจากกลุ่มที่ไม่เสริมเลซิดิน โดยค่าเฉลี่ยความสูงไข่ขาวของไข่ มีค่าเท่ากับ 7.508, 7.426, 7.436, 7.498 และ 7.408 มิลลิเมตร ตามลำดับ ค่าฮอกฟิยูนิต มีค่าเท่ากับ 86.82, 86.68, 86.87, 86.80 และ 85.72 ตามลำดับ ความหนาของเปลือกไข่เท่ากับ 0.352, 0.350, 0.350, 0.346 และ 0.354 มิลลิเมตร ตามลำดับ

ตารางที่ 4.6 แสดงอิทธิพลของการเสริมเลซิดินในระดับต่าง ๆ ที่มีผลต่อต่อความสูงของไข่ขาว ฮอกฟิยูนิต และความหนาเปลือกไข่

อาหารทดลอง	ลักษณะที่ศึกษา ^{1/}		
	ความสูงไข่ขาว (มม)	ฮอกฟิยูนิต	ความหนา เปลือกไข่(มม)
ไม่เสริมเลซิดิน	7.508 ± 0.05	86.82 ± 1.04	0.352
เสริมเลซิดินในอาหาร 0.5%	7.426 ± 0.07	86.68 ± 0.91	0.350
เสริมเลซิดินในอาหาร 1.0%	7.436 ± 0.09	86.87 ± 0.57	0.350
เสริมเลซิดินในอาหาร 1.5%	7.498 ± 0.05	86.80 ± 0.98	0.346
เสริมเลซิดินในอาหาร 2.0%	7.408 ± 0.13	85.72 ± 0.83	0.354

^{1/} ค่าเฉลี่ย และความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของ 5 ซ้ำ ๆ ละ 6 ตัว และมีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$)

ตารางที่ 4.7 แสดงผลของการเสริมเลซิดินต่อสีไข่แดง พบว่าเมื่อเสริมเลซิดินในอาหารไก่ สีของไข่แดงอยู่ในระดับ 8 มากกว่าระดับ 9 โดยกลุ่มที่ไม่เสริมเลซิดิน ไข่แดงมีสีเข้มกว่าคือมีสีอยู่ระดับ 9 ร้อยละ 60 มีสีระดับ 8 ร้อยละ 40 กลุ่มที่เสริมเลซิดิน 0.5 เปอร์เซ็นต์ มีสีระดับ 9 ร้อยละ 23 มีสีระดับ 8 ร้อยละ 77 กลุ่มที่เสริมเลซิดิน 1.0 และ 1.5 เปอร์เซ็นต์ มีสีระดับ 9 ร้อยละ 40 มีสีระดับ 8 ร้อยละ 60 และกลุ่มที่เสริมเลซิดิน 2.0 เปอร์เซ็นต์ มีสีระดับ 9 ร้อยละ 43 มีสีระดับ 8 ร้อยละ 57

ตารางที่ 4.7 แสดงอิทธิพลของการเสริมเลซิดินในระดับต่าง ๆ ที่มีผลต่อสีของไข่แดง

อาหารทดลอง	สีของไข่แดง สีระดับ 8 : สีระดับ 9 (%)
ไม่เสริมเลซิดิน	40 : 60
เสริมเลซิดินในอาหาร 0.5%	77 : 23
เสริมเลซิดินในอาหาร 1.0%	60 : 40
เสริมเลซิดินในอาหาร 1.5%	60 : 40
เสริมเลซิดินในอาหาร 2.0%	57 : 43

จำนวนไข่ ตัวอย่างละ 30 ฟอง

4.2.2 คอเลสเทอรอลในไข่แดง

ในการวิเคราะห์หาปริมาณของคอเลสเทอรอลในไข่แดง ส่งวิเคราะห์เฉพาะกลุ่มที่ไม่เสริมเลซิดิน กลุ่มที่เสริมเลซิดินในระดับ 1.0 และ 2.0 เปอร์เซ็นต์เท่านั้น พบว่าการเสริมเลซิดินไม่มีผลในการลดคอเลสเทอรอลในไข่แดง โดยพบว่ากลุ่มที่ไม่เสริมเลซิดิน และเสริมเลซิดินในระดับ 1.0 และ 2.0 เปอร์เซ็นต์ มีน้ำหนักไข่แดงก่อนอบแห้ง 14.47, 14.72 และ 14.90 กรัม ต่อฟอง ตามลำดับ และเมื่อวิเคราะห์ปริมาณคอเลสเทอรอลในไข่แดงพบว่ามีคอเลสเทอรอลเฉลี่ยเท่ากับ 2,318.3, 2,358.5 และ 2,435.0 มิลลิกรัม/ 100 กรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 4.8)

ตารางที่ 4.8 แสดงอิทธิพลของการเสริมเลซิดินในระดับต่าง ๆ ที่มีผลต่อคอเลสเทอรอลในไข่แดง

อาหารทดลอง	ปริมาณคอเลสเทอรอล (มิลลิกรัม / 100 กรัมไข่แดง)		
	28 วัน	56 วัน	เฉลี่ย
ไม่เสริมเลซิดิน	2,316.2	2,320.4	2,318.3
เสริมเลซิดินในอาหาร 1.0 %	2,357.9	2,359.1	2,358.5
เสริมเลซิดินในอาหาร 2.0 %	2,443.7	2,426.3	2,435.0

จำนวนไข่ที่นำไปอบแห้ง ครั้งละ 15 ฟอง/ตัวอย่าง

4.3 ผลการเผยแพร่ข้อมูล

การเผยแพร่ข้อมูลโดยนำเสนอในรูปแบบของแผ่นพับ (brochure) แยกนำเสนอเป็น 2 แบบ แผ่นพับแผ่นที่ 1 เป็นแผ่นพับเผยแพร่ข้อมูลเรื่อง แนวทางการผลิตไข่คอเลสเตอรอลต่ำ มีรายละเอียดเกี่ยวกับความเข้าใจเรื่องคอเลสเตอรอลในไข่ที่ส่งผลกระทบต่อผู้ผลิต วิธีการ หรือแนวทางต่าง ๆ ในการลดคอเลสเตอรอลในไข่ และผลการทดลองใช้เลซิธินลดคอเลสเตอรอลในไข่ ส่วนแผ่นพับแผ่นที่ 2 จัดทำเป็นแผ่นพับเผยแพร่ข้อมูล เรื่องกินไข่อย่างไรให้ปลอดภัย มีรายละเอียดเกี่ยวกับสารอาหารในไข่ คุณค่าทางโภชนาการของไข่ ประโยชน์และโทษของคอเลสเตอรอล และการรับประทานไข่ให้ถูกหลักโภชนาการ ผลการประเมินแผ่นพับมีดังนี้ คือ

1) ตารางที่ 4.9 แสดงผลการประเมินแผ่นพับเรื่อง “แนวทางการผลิตไข่คอเลสเตอรอลต่ำ” จากเกษตรกรผู้เลี้ยงไก่ไข่ในจังหวัดฉะเชิงเทรา จำนวน 10 ราย พบว่า เกษตรกรผู้ผลิตไข่ไก่ประเมินหัวข้อเนื้อหาและการนำเสนอ ในเรื่องการนำเข้าสู่เนื้อหา รูปแบบและวิธีการนำเสนอ ความสอดคล้องของเนื้อหา และความเข้าใจเนื้อหา อยู่ในระดับ ดี เป็นส่วนใหญ่ หัวข้อตัวอักษรในเรื่องขนาดตัวอักษร วรรคตอน และความเหมาะสมของสีตัวอักษรอยู่ในระดับ ดี เป็นส่วนใหญ่ และหัวข้อประโยชน์ที่ได้รับ ในเรื่องความสามารถนำไปใช้ประกอบอาชีพได้ และความพอใจที่จะนำไปใช้ อยู่ในระดับพอใช้

ตารางที่ 4.9 แสดงผลการประเมินสื่อ “แนวทางการผลิตไขคอเลสเทอรอลต่ำ”

เรื่องที่ประเมิน	จำนวนผู้แสดงความคิดเห็นแยกตามระดับความคิดเห็น		
	ดี	พอใช้	ควรปรับปรุง
1. เนื้อหาและการนำเสนอ			
- ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่เนื้อหา	9	1	-
- ความเหมาะสมในรูปแบบหรือวิธีการนำเสนอ	7	3	-
- ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละตอน	8	2	-
- ความเข้าใจเนื้อหา	7	3	-
2. ตัวอักษร			
- ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	10	-	-
- วรรคตอนชัดเจน	10	-	-
- ความเหมาะสมของสีตัวอักษร	9	1	-
3. ประโยชน์ที่ได้รับ			
- สามารถนำไปใช้ในการประกอบอาชีพได้	3	7	-
- ความพอใจที่จะนำไปใช้	2	8	-

ความคิดเห็นอื่น ๆ เกษตรกรเสนอแนะว่า

1. ควรชี้แจงให้เห็นโทษของคอเลสเทอรอลที่มีต่อสุขภาพของมนุษย์ให้ชัดเจน เพื่อเป็นแรงกระตุ้นให้เกิดความสนใจที่จะปฏิบัติตาม
2. การลดคอเลสเทอรอลอาจจะใช้ Lovastatin ก็ได้ และการใช้เลซิดินก็น่าศึกษาดู
3. ไม่จำเป็นต้องลดคอเลสเทอรอลในไข่ แต่ควรประชาสัมพันธ์การกินไข่ให้เหมาะสมกับวัย
4. ไม่มีเหตุผล และที่มาของการเลือกใช้เลซิดิน และเมื่อเสริมแล้ว จะมีผลทำให้ไข่มีราคาแพงขึ้นหรือไม่

2) ตารางที่ 4.10 แสดงผลการการประเมินแผ่นพับเรื่อง “กินไข่อย่างไรให้ปลอดภัย” โดยผู้บริโภคน จำนวน 10 ราย พบว่าผู้บริโภคนประเมินหัวข้อเนื้อหา และการนำเสนอในเรื่องการนำเข้าสู่เนื้อหา รูปแบบ และวิธีการนำเสนอ ความสอดคล้องของเนื้อหาอยู่ในระดับ ดี เป็นส่วนใหญ่ และความเข้าใจเนื้อหาอยู่ในระดับ ดี 6 ราย ที่เหลือประเมินให้อยู่ในระดับพอใช้ ในหัวข้อตัวอักษร เรื่องขนาดตัวอักษร วรรคตอน และความเหมาะสมของสีตัวอักษรอยู่ในระดับ ดี เป็นส่วนใหญ่

และหัวข้อประโยชน์ที่ได้รับ ในเรื่องความรู้ที่ได้รับ และความพอใจที่จะบริโภคอยู่ในระดับดีเป็นส่วนใหญ่ และอยู่ในระดับพอใช้ 3 ใน 10 ราย

ตารางที่ 4.10 แสดงผลการประเมินสื่อ “กินไขอย่างไรให้ปลอดภัย”

เรื่องที่ประเมิน	จำนวนผู้แสดงความคิดเห็นแยกตามระดับความคิดเห็น		
	ดี	พอใช้	ควรปรับปรุง
1. เนื้อหาและการนำเสนอ			
- ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่เนื้อหา	8	2	-
- ความเหมาะสมในรูปแบบหรือวิธีการนำเสนอ	9	1	-
- ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละตอน	7	3	-
- ความเข้าใจเนื้อหา	6	4	-
2. ตัวอักษร			
- ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	8	2	-
- วรรคตอนชัดเจน	10		-
- ความเหมาะสมของสีตัวอักษร	8	2	-
3. ประโยชน์ที่ได้รับ			
- ความรู้ที่ได้รับ	8	2	-
- ความพอใจที่จะบริโภค	7	3	-

ความคิดเห็นอื่น ๆ ของผู้บริโภคที่มีต่อแผ่นพับ ได้เสนอแนะว่า

1. ภาพไขด้านหน้าควรมีรูป และสีสันชัดเจนจะดึงดูดความสนใจได้มากยิ่งขึ้น
 2. ควรเพิ่มข้อความ “ควรรับประทานผักที่มีเส้นใย ด้วย เพื่อช่วยให้ร่างกาย ลดการดูดซึมคอเลสเตอรอล”
 3. เพิ่มแหล่งจัดทำข้อมูล ผู้พิมพ์ผู้โฆษณา
 4. เนื้อหาน้อยเกินไป
 5. นำเสนอได้ดี ทำให้ผู้บริโภครู้คุณค่าทางโภชนาการของไข่ และประโยชน์ของไขมากขึ้น
- แต่ยังขาดบทสรุปถึงการแก้ข้อกังวลของผู้บริโภคเกี่ยวกับคอเลสเตอรอล
6. เนื้อหาบางตอนไม่ละเอียด โทษของคอเลสเตอรอลไม่ละเอียด

7. ควรเพิ่มข้อมูลในส่วนของการปรุงอาหารจากไข่ ด้วยวิธีต่าง ๆ วิธีใด จะช่วยให้การบริโภคไข่ปลอดภัยยิ่งขึ้น
8. ข้อความในแผ่นพับขาดความเป็นกันเองกับผู้อ่าน เพราะการเขียนอยู่ในรูปของบทความ

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

การศึกษาผลการเสริมเลซิดินจากถั่วเหลืองในอาหารไก่ไข่ระดับต่าง ๆ คือ ไม่เสริมเลซิดิน เสริมเลซิดินที่ระดับ 0.5, 1.0, 1.5 และ 2.0 เปอร์เซ็นต์ ให้ไก่ไข่พันธุ์ อีซ่าบราวน์ อายุ 35 สัปดาห์ เพื่อศึกษาสมรรถภาพการผลิต ต้นทุนการผลิตไข่ 1 กิโลกรัม และปริมาณคอเลสเตอรอลในไข่แดง และผลการศึกษาที่ได้ไปเผยแพร่สู่เกษตรกรผู้ผลิต และผู้บริโภค สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. การเสริมเลซิดินในอาหารที่ระดับ 1.0 และ 1.5 เปอร์เซ็นต์ ไก่ให้ผลผลิตไข่ (HD, HH) มวลไข่ สูงกว่ากลุ่มที่ไม่เสริมเลซิดิน ($P<0.05$) ส่วนปริมาณอาหารที่กินต่อตัวต่อวัน การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักตัว และการเปลี่ยนอาหารเป็นไข่สะสม มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P<0.01$) กลุ่มที่เสริมเลซิดินที่ระดับ 0.5, 1.0, 1.5 และ 2.0 เปอร์เซ็นต์ กินอาหารน้อยกว่า และใช้อาหารเปลี่ยนเป็นไข่สะสมน้อยกว่ากลุ่มที่ไม่เสริมเลซิดิน การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักตัว กลุ่มที่เสริมเลซิดินทุกระดับมีน้ำหนักตัวลดลงตามระดับการเสริม และการเสริมเลซิดินในอาหารที่ระดับ 0.5, 1.0 และ 2.0 เปอร์เซ็นต์ ทำให้ต้นทุนการผลิตไข่ 1 กิโลกรัมต่ำกว่ากลุ่มที่ไม่เสริมเลซิดิน และเสริมเลซิดิน 1.5 เปอร์เซ็นต์ ($P<0.01$)

2. การเสริมเลซิดินในอาหารทุกระดับไม่มีผลต่อ จำนวนไข่สะสมต่อแม่ไก่ น้ำหนักไข่ ความสูงไข่ขาว ฮอกฟิยูนิต ความหนาเปลือกไข่ น้ำหนักไข่แดง น้ำหนักไข่ขาว และน้ำหนักเปลือกไข่ แต่การเสริมเลซิดินในอาหารทุกระดับ มีผลต่อสีไข่แดงทำให้สีไข่แดงมีสีจางอยู่ในสเกลระดับ 8 มากกว่ากลุ่มที่ไม่เสริมเลซิดินซึ่งมีสีอยู่ในสเกลระดับ 9

3. การเสริมเลซิดินในอาหารทุกระดับ ไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของ ปริมาณคอเลสเตอรอลในไข่แดง

4. การจัดทำเอกสารเผยแพร่แนะนำเสนอข้อมูลสู่ผู้ผลิต และผู้บริโภค ผู้ผลิตประเมินคุณภาพของเอกสารเรื่องเนื้อหา การนำเสนอ และรูปแบบอักษรอยู่ในระดับดี ส่วนประโยชน์ที่ได้รับ อยู่ในระดับพอใช้ และเห็นว่าไม่จำเป็นต้องลดคอเลสเตอรอลในไข่แดง แต่ควรเลือกรับประทานไข่ให้เหมาะกับวัย ส่วนผู้บริโภคประเมินเอกสารว่าเนื้อหา การนำเสนอ รูปแบบตัวอักษร และประโยชน์ที่ได้รับอยู่ในระดับดี

5.2 การอภิปรายผล

5.2.1 สมรรถภาพการให้ผลผลิตของไก่ไข่

1) เพอร์เซ็นต์การไข่ และมวลไข่

จากผลการศึกษาสมรรถภาพการให้ผลผลิตของไก่ไข่ที่ไม่เสริมเลซิดิน เสริมเลซิดินในอาหารในระดับ 0.5, 1.0, 1.5 และ 2.0 เพอร์เซ็นต์ พบว่ากลุ่มที่เสริมเลซิดินในอาหาร 1.0 และ 1.5 เพอร์เซ็นต์ ให้ผลผลิตไข่ (HD) สูงสุด 88.08 และ 89.15 เพอร์เซ็นต์ ส่วนกลุ่มที่ไม่เสริมเลซิดินให้ผลผลิตไข่ (HD) ต่ำสุด 81.75 เพอร์เซ็นต์ ผลผลิตไข่ (HH) พบว่ากลุ่มที่เสริมเลซิดินที่ระดับ 1.0 และ 1.5 เพอร์เซ็นต์ ให้ผลผลิตไข่สูงสุด เท่ากับ 88.08 และ 89.15 เพอร์เซ็นต์ ส่วนกลุ่มที่ไม่เสริมเลซิดินให้ผลผลิตไข่ต่ำที่สุด 80.26 เพอร์เซ็นต์ มวลไข่ของกลุ่มที่เสริมเลซิดินที่ระดับ 1.0 และ 1.5 เพอร์เซ็นต์ มีมวลไข่เฉลี่ยสูงสุด 54.49 และ 53.52 กรัม/ตัว/วัน ส่วนกลุ่มที่ไม่เสริมเลซิดิน และเสริมเลซิดิน 0.5 เพอร์เซ็นต์ มีมวลไข่เฉลี่ยต่ำสุด เท่ากับ 50.21 และ 49.54 กรัม/ตัว/วัน สอดคล้องกับรายงานของ An *et al.* (1997) ซึ่งรายงานว่าใช้เลซิดิน 2 ระดับ โดยใช้เลซิดินจากกากเมล็ดคอกคำฝอย 5 เพอร์เซ็นต์ เลซิดินจากกากเมล็ดคอกคำฝอย 2.5 เพอร์เซ็นต์ผสมกับน้ำมันปาล์ม 2.5 เพอร์เซ็นต์ เปรียบเทียบกับไขมันโค 5 เพอร์เซ็นต์ เลียงไก่ไข่พันธุ์เล็กฮอร์นขาว อายุ 60 สัปดาห์ พบว่าเลซิดินจากกากเมล็ดคอกคำฝอย 5 เพอร์เซ็นต์ ให้ผลผลิตไข่และมวลไข่สูงสุด ส่วนกลุ่มที่ได้รับไขมันโคให้ผลผลิตไข่ และมวลไข่ต่ำสุด ทั้งนี้อาจเป็นเพราะเลซิดิน เป็น phospholipid มีคุณสมบัติเป็นอิมัลซิไฟเออร์ (emulsifier) ช่วยให้ไขมันกระจายตัวได้ดี enzyme lipase ทำงานได้ดีขึ้น และเลซิดินยังเป็นตัว emulsifier ผิวของโปรตีน และคาร์โบไฮเดรตให้สะอาด ส่งเสริมให้น้ำย่อยทำปฏิกิริยาในการย่อย และลำไส้ดูดซึมได้ง่ายขึ้น ทำให้ไขมันถูกดูดซึมได้ดีขึ้น Hellsten and Nobel (เอกสารโรเนียว)

2) ไข่สะสม และน้ำหนักไข่

จำนวนไข่สะสมต่อแม่ไก่ที่กินอาหารที่มีระดับเลซิดินเสริมในอาหารระดับต่าง ๆ เปรียบเทียบกับ กลุ่มที่ไม่เสริมเลซิดิน ไก่ให้จำนวนไข่สะสม ไม่แตกต่างกัน และน้ำหนักไข่ในทุกกลุ่มทดลองที่เสริมเลซิดิน 0.50, 1.0, 1.5 และ 2.0 เพอร์เซ็นต์ มีน้ำหนักไข่ อยู่ระหว่าง 60-61 กรัม/ฟอง ไม่มีความแตกต่างกับกลุ่มที่ไม่เสริมเลซิดิน สอดคล้องกับรายงานของ An. *et al.* (1997) ซึ่งรายงาน ว่า ใช้เลซิดินจากกากเมล็ดคอกคำฝอย 5 เพอร์เซ็นต์ เลซิดินจากกากเมล็ดคอกคำฝอย 2.5 เพอร์เซ็นต์ ผสมกับน้ำมันปาล์ม 2.5 เพอร์เซ็นต์ และไขมันโค 5 เพอร์เซ็นต์ เลียงไก่เล็กฮอร์นขาว อายุ 60 สัปดาห์ พบว่า ไข่สะสม และน้ำหนักไข่ไม่แตกต่างกัน แสดงให้เห็นว่าระดับของเลซิดินในอาหาร ไม่ได้มีอิทธิพลต่อจำนวนไข่สะสม และน้ำหนักไข่

3) ปริมาณอาหารที่กิน และต้นทุนค่าอาหารต่อการผลิตไข่ 1 กิโลกรัม

ปริมาณอาหารที่กินต่อตัวต่อวัน จากผลการทดลอง พบว่า กลุ่มที่ไม่เสริมเลซีติน กินอาหารมากที่สุด 109.17 กรัม/ตัว/วัน รองลงมาเป็นกลุ่มที่เสริมเลซีติน 0.5, 1.0 และ 1.5 เปอร์เซ็นต์ กินอาหาร 91.18, 91.72 และ 92.80 กรัม/ตัว/วัน ส่วนกลุ่มที่เสริมเลซีติน 2.0 เปอร์เซ็นต์ กินอาหารน้อยที่สุด 80.86 กรัม/ตัว/วัน ทั้งนี้เนื่องจาก กลุ่มที่เสริมเลซีตินระดับสูงมาก ซึ่งเป็นไขมันมีผลทำให้ไก่กินอาหารได้น้อยลง เพราะการกินอาหารของไก่ขึ้นอยู่กับปริมาณพลังงานที่ร่างกายต้องการ เมื่อได้รับพลังงานอย่างเพียงพอ ไก่จะหยุดกินอาหาร จึงกินอาหารได้น้อยลง (ตารางที่ 4.3)

การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักตัวในกลุ่มที่เสริมเลซีตินในทุกระดับ พบว่าน้ำหนักตัวลดลง โดยเฉพาะอย่างยิ่งกลุ่มที่เสริมเลซีติน 1.5 และ 2.0 เปอร์เซ็นต์ มีน้ำหนักตัวลดลง 140 และ 178 กรัม ตามลำดับ ซึ่งแตกต่างจากผลการทดลองของ An *et.al.* (1997) ซึ่งรายงานว่าการให้น้ำหนักไก่ที่ได้รับเลซีตินจากกากเมล็ดคอกคำฝอย เลซีตินจากกากเมล็ดคอกคำฝอย 2.5 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับน้ำมันปาล์ม 2.5 เปอร์เซ็นต์ เปรียบเทียบกับไขมันโค 5 เปอร์เซ็นต์ ไม่มีความแตกต่างกัน แต่ผลการทดลองมีแนวโน้มจะมีน้ำหนักลดลงทั้งนี้อาจเนื่องจากกลไกการทำงานของเลซีตินซึ่งทำหน้าที่ช่วยให้ไขมันแขวนลอยในพลาสมาของเลือดในรูปอิมัลชัน ทำให้ไขมันทั้งส่วนของไตรกลีเซอไรด์ และ คอเลสเตอรอลแขวนลอยในพลาสมาถูกขนส่งไปสู่ทางเดินอาหารย่อย และดูดซึมไปใช้ประโยชน์ได้ และบางส่วนถูกพาไปทิ้งพร้อมกับมูลที่ขับถ่ายออกไป (วินัย คะห์ตัน ,2535:265-300) หรือบางส่วนถูกนำไปสะสมในฟองไข่เพื่อใช้เป็นพลังงานสำหรับตัวอ่อนในฟองไข่ ประกอบกับไก่กินอาหารได้น้อยลง จึงทำให้ไขมันสะสมในเนื้อเยื่อลดลง น้ำหนักจึงลดลง

การเปลี่ยนอาหารเป็นไข่สะสม ของไก่ที่กินอาหารที่มีระดับเลซีตินต่างกัน โดยพบว่ากลุ่มที่เสริมเลซีติน 2.0 เปอร์เซ็นต์ ใช้อาหารเปลี่ยนเป็นไข่สะสมดีที่สุดเท่ากับ 1.57 รองลงมาเป็นกลุ่มที่เสริมเลซีติน 1.0, 1.5 และ 0.5 เปอร์เซ็นต์ มีค่าเท่ากับ 1.68, 1.72 และ 1.83 ส่วนกลุ่มที่ไม่เสริมเลซีตินใช้อาหารเปลี่ยนเป็นไข่สะสมมากที่สุด เท่ากับ 2.17 ซึ่งสัมพันธ์กับปริมาณอาหารที่กิน และน้ำหนักไข่ แต่มีแนวโน้มว่าถ้าให้เลซีตินในระดับสูง 2.0 เปอร์เซ็นต์ต่อไปอีกระยะหนึ่งนานเข้า จะทำให้ไก่กินอาหารลดลง และน้ำหนักลดลงมาก อาจมีผลต่ออัตราการไข่ได้ ซึ่งอาจเป็นผลจากการที่ไก่ได้ที่ได้รับเลซีติน สามารถใช้ย่อย และดูดซึมโภชนาต่าง ๆ ไปใช้ได้ดีขึ้น แต่ในระยะยาวพลังงานสำรองที่ร่างกายสะสมไว้หมดลง จึงทำให้น้ำหนักลดลง จนมีผลต่ออัตราการไข่ ซึ่งแตกต่างจากผลการทดลองของ An *et.al.*(1997) รายงานว่าการเปลี่ยนอาหารเป็นไข่สะสมของไก่ที่ได้รับ เลซีตินจากกากเมล็ดคอกคำฝอย 5 เปอร์เซ็นต์ เลซีตินจากกากเมล็ดคอกคำฝอย 2.5 เปอร์เซ็นต์ผสมน้ำมันปาล์ม 2.5 เปอร์เซ็นต์ และ ไขมันโค 5 เปอร์เซ็นต์ ไม่มีความแตกต่างกัน

ต้นทุนค่าอาหารที่ใช้ผลิตไข่ 1 กิโลกรัม ของไก่ที่กินอาหารที่มีระดับเลซีตินต่างกัน โดยพบว่ากลุ่มที่เสริมเลซีติน 2.0 เปอร์เซ็นต์ มีต้นทุนค่าอาหารต่ำสุดเท่ากับ 11.41 บาท รองลงมาเป็นกลุ่มที่เสริม 0.5 และ 1.0 เปอร์เซ็นต์ มีต้นทุนค่าอาหาร 11.60 และ 11.85 บาท ส่วนกลุ่มที่ไม่เสริม

เลซิดิน และเสริมที่ระดับ 1.5 เปอร์เซ็นต์ มีต้นทุนค่าอาหารสูงสุด 12.90 และ 12.95 บาท ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ ไก่กลุ่มที่เสริมเลซิดิน 2.0 เปอร์เซ็นต์ กินอาหารน้อย เพราะกลุ่มที่เสริมเลซิดินในระดับสูงมาก ไก่ได้รับพลังงานจากการที่ไขมันคูดซิมไปใช้ได้ดีขึ้น ทำให้ไก่กินอาหารได้น้อยลง แต่ยังให้ผลผลิตเท่ากลุ่มอื่นเพราะไก่สามารถใช้โภชนะในอาหารได้ดีขึ้น การย่อย และการคูดซิมไปใช้ได้ขึ้น ทำให้ไก่ยังให้ผลผลิตไข่ได้ดี และยังมีพลังงานสำรองในร่างกาย แต่ในระยะยาวเมื่อพลังงานสำรองในร่างกายของไก่หมดลง น้ำหนักตัวของไก่จึงลดลง และอาจส่งผลทำให้ไก่ไข่ลดลงได้

จากผลการวิจัยในครั้งนี้อาจกล่าวได้ว่าเลซิดินมีผลในการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ไขมันในตัวไก่ เป็นสารช่วยให้ไขมันกระจายตัว หรือ อิมัลซิไฟเออร์ ช่วยให้การย่อย และคูดซิมดีขึ้น ไก่จึงใช้โภชนะต่าง ๆ ในอาหารได้ดียิ่งขึ้น

5.2.2 ส่วนประกอบของฟองไข่ และคอเลสเตอรอลในไข่แดง

1) ส่วนประกอบของฟองไข่

จากผลการทดลองแสดงในตารางที่ 4.5 พบว่าน้ำหนักไข่แดง น้ำหนักไข่ขาว และน้ำหนักเปลือกไข่ของไก่กลุ่มที่ไม่เสริมเลซิดิน เสริมเลซิดินในอาหารที่ระดับ 0.5, 1.0, 1.5 และ 2.0 เปอร์เซ็นต์ มีค่าใกล้เคียงกัน แต่มีแนวโน้มว่าไก่กลุ่มที่เสริมเลซิดินในอาหารในระดับที่สูงขึ้นจะมีปริมาณไข่แดงมากขึ้นมีปริมาณไข่ขาวลดลงโดยเลซิดินที่ผสมในอาหารไก่มีผลต่อการขนย้ายไขมันและคอเลสเตอรอลในกระแสเลือด ในรูปของไลโปโปรตีนไปสะสมในฟองไข่ได้มากขึ้น ทำให้ปริมาณไข่แดงมีมากขึ้นได้ (Bartov *et al.*, 1971: 1357- 1364)

จากผลการทดลองแสดงในตารางที่ 4.6 ความสูงไข่ขาว ค่าฮอกฟิยูนิต และความหนาของเปลือกไข่ของกลุ่มที่เสริมเลซิดินทุกระดับ มีค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกัน ส่วนสีของไข่แดงแสดงไว้ในตารางที่ 4.7 มีความแตกต่างกัน โดยพบว่ากลุ่มที่เสริมเลซิดินในทุกระดับ มีแนวโน้มว่าสีไข่แดงจางลง โดยมีสีไข่แดงอยู่ระดับ 8 มากกว่าสีระดับ 9 เท่ากับ 60 : 40 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะไข่ไก่ในกลุ่มที่เสริมเลซิดินนั้นไก่มีปริมาณของไข่แดงมากขึ้น ประกอบกับไก่กินอาหารได้น้อยลง ได้รับสารอาหารน้อยลง จึงสะสมในไข่แดงลดลง และรงควัตถุ (pigment) ในอาหารที่ไก่อนำมาสร้างเป็นสีของไข่แดงส่วนใหญ่เป็นสเตอรอยด์ (steroid) ซึ่งสามารถละลายได้ในไขมัน ดังนั้นจึงถูกเลซิดินสลายไป หรือนำไปใช้ได้มากจึงเหลือสะสมในไข่น้อยลง สีของไข่แดงจึงจางลง

2) คอเลสเตอรอลในไข่แดง

จากผลการวิเคราะห์คอเลสเตอรอลในไข่แดงของไก่ในกลุ่มที่เสริมเลซิดิน 1.0 และ 2.0 เปอร์เซ็นต์ ไม่มีความแตกต่างกับกลุ่มที่ไม่เสริมเลซิดิน กล่าวคือ เลซิดินไม่มีผลในการลดคอเลสเตอรอลในไข่แดง แต่มีแนวโน้มว่า การใส่เลซิดินในระดับที่เพิ่มขึ้น จะทำให้ปริมาณของคอเลสเตอรอลในไข่แดงเพิ่มขึ้น ทั้งนี้อาจเป็นเพราะเลซิดินมีผลต่อการลดการสะสมของสารอื่นในไข่แดง

แต่ไม่ลดคอเลสเตอรอล จึงทำให้มีเปอร์เซ็นต์เพิ่มขึ้น ซึ่งแตกต่างกับ An *et.al.* (1997) รายงานว่าการใช้เลซิตินจากกากเมล็ดดอกคำฝอยเลี้ยงไก่เล็กฮอร์นขาว มีผลในการลดคอเลสเตอรอลในตับและพลาสมา แต่ไม่มีผลกับคอเลสเตอรอลในไข่แดง ทั้งนี้เป็นเพราะคอเลสเตอรอลในไข่แดงมีความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงมาก สอดคล้องกับรายงานของ Griffin (1992: 100-112) ที่กล่าวว่าความพยายามที่จะลดระดับคอเลสเตอรอลในไข่นั้นมีแตกต่างกันออกไปหลายวิธีอาจทำได้โดยการคัดเลือกทางพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางด้านการใช้อาหาร หรือการใช้ยา แต่ก็พบว่าระดับคอเลสเตอรอลในไข่แดงนั้นคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงเป็นอย่างมาก และเป็นไปทำนองเดียวกับสุวรรณเกษตรสุวรรณ (2519: 49-50) ที่กล่าวว่า ไลปิดในไข่แดงมักไม่ค่อยมีการเปลี่ยนแปลงเพราะไข่สร้างสร้างตัวเองได้จากอาหารพวกคาร์โบไฮเดรต ถึงแม้จะให้อาหารที่มีไขมันน้อยหรือไม่มีไขมันเลย ก็กลับมีไขมันในไข่แดงได้ และตามปกติคอเลสเตอรอลในไข่แดงนั้นไม่ค่อยเปลี่ยนแปลงจากการเปลี่ยนส่วนผสมของอาหารเพียงเล็กน้อย แต่ถ้าให้ไก่กินอาหารที่มีระดับคอเลสเตอรอลสูงก็อาจมีคอเลสเตอรอลในไข่แดงเพิ่มอีก 18-23 เปอร์เซ็นต์ ส่วนของไขมันในไข่แดงจะไปปรากฏที่เซลล์ต่าง ๆ ของลูกไก่ ทำหน้าที่เป็นแหล่งพลังงานของตัวอ่อน (embryo) ในไข่ และยังช่วยในการฟักออกอีกด้วย ดังนั้นปริมาณของไขมัน และคอเลสเตอรอลในไข่แดงจึงมีความจำเป็นต่อลูกไก่ในไข่มาก แม้ไข่จึงพยายามสะสมไว้ให้เพียงพอ การเปลี่ยนแปลงโดยเฉพาะยิ่งการลดคอเลสเตอรอลในไข่แดงลงจึงเป็นไปได้ยาก

5.2.3 การจัดทำเอกสารเผยแพร่

จากผลการจัดทำเอกสารเผยแพร่นำเสนอข้อมูลสู่ผู้ผลิต และผู้บริโภคและผู้ผลิตประเมินคุณภาพของเอกสารด้านเนื้อหา การนำเสนอ และรูปแบบอักษรอยู่ในระดับดี ส่วนประโยชน์ที่ได้รับอยู่ในระดับพอใช้ และเห็นว่าไม่จำเป็นต้องลดคอเลสเตอรอลในไข่แดง แต่ควรเลือกรับประทานไข่ให้ปลอดภัยโดยบริโภคให้เหมาะกับวัย ส่วนผู้บริโภคประเมินคุณภาพของเอกสารเรื่องเนื้อหา การนำเสนอ รูปแบบตัวอักษร และประโยชน์ที่ได้รับอยู่ในระดับดี แต่ก็เสนอแนะให้ปรับปรุงภาพให้มีสีสันชัดเจนจะดึงดูดความสนใจได้มากขึ้น เพิ่มเนื้อหาโทษคอเลสเตอรอล วิธีการปรุงอาหารจากไข่ให้ปลอดภัย และแหล่งจัดทำข้อมูล จะเป็นประโยชน์มากยิ่งขึ้น

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะจากการศึกษาทดลอง

จากผลการศึกษาการเสริมเลซิดินในอาหารต่อสมรรถภาพการผลิตของไก่ไข่ และคอเลสเตอรอลในไข่แดง มีข้อเสนอแนะดังนี้

1. การเสริมเลซิดินในอาหารที่ระดับ 1.0 และ 1.5 เปอร์เซ็นต์ มีผลทำให้ผลผลิตไข่ HD และ HH และมวลไข่ สูงขึ้น ในไก่อายุ 35 สัปดาห์ขึ้นไป แต่ในระดับ 1.5 เปอร์เซ็นต์ มีต้นทุนค่าอาหารต่อการผลิตไข่ 1 กิโลกรัม สูงสุด ดังนั้นจึงควรเสริมเลซิดินในระดับ 1.0 เปอร์เซ็นต์เท่านั้น และถ้าเสริมเลซิดินในอาหารไก่ในระยะยาวมีแนวโน้มว่าไก่จะมีน้ำหนักลดลงมาก อาจกระทบถึงผลผลิตได้ จึงควรเสริมหลังจากไก่ให้ไข่ถึงจุดสูงสุด (peak) แล้ว เพื่อปรับให้ไก่ใช้อาหารได้มากขึ้น ไข่ดีขึ้น และควรทำในระยะเวลานั้น ๆ

2. การเสริมเลซิดินในอาหารไก่ไข่ ในระดับ 0.5 ถึง 2.0 เปอร์เซ็นต์ ไม่มีผลในการลดคอเลสเตอรอลในไข่แดง แต่เลซิดินนั้นยังมีประโยชน์ต่อสุขภาพอีกมาก ในปัจจุบันจึงมีผู้นำไปผลิตเป็นอาหารเสริมเพื่อสุขภาพมากมาย เพราะเลซิดินเป็นอิมัลซิไฟเออร์(emulsifier) มีผลในการนำคอเลสเตอรอล และไขมันอื่น ๆ ไปใช้ มีผลในการรักษาโรคความจำเสื่อม เลซิดินในธรรมชาติพบมากในถั่วเหลือง และในไข่แดงซึ่งเป็นอาหารประจำที่ส่วนใหญ่ทุกครอบครัวบริโภค

3. การนำเสนอข้อมูลในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับอาชีพการเกษตร ผู้เกษตรกร โดยเฉพาะในเรื่องของแนวทางการผลิตให้เกิดมูลค่าเพิ่ม หรือการหาวิธีทำให้ผลผลิตจำหน่ายได้มากขึ้น หรือมีราคาสูงขึ้น เกษตรกรให้ความสนใจมาก รวมทั้งการเผยแพร่ข้อมูลที่ถูกต้องให้แก่ผู้บริโภคได้มีข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการบริโภค ส่งเสริมการบริโภคให้มากขึ้น ก็จะเป็นอีกแนวทางหนึ่งที่ส่งผลให้ผลผลิตทางการเกษตรจำหน่ายได้ เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้น การเผยแพร่ข้อมูลอาจเลือกใช้เอกสารเผยแพร่ข้อมูลในรูปแบบของแผ่นพับ (brochure) เพราะสามารถใช้ได้ง่าย สะดวกในการขนส่ง และลงทุนไม่มากนัก แต่ควรใช้ภาษาให้เรียบง่าย เป็นบทสนทนาธรรมดา ไม่ควรใช้บทความเชิงวิชาการ และศัพท์เฉพาะ หรือภาษาอังกฤษมาก เพราะจะทำให้ผู้อ่านที่ไม่คุ้นเคยทำความเข้าใจได้ยาก

5.3.2 ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยครั้งต่อไป และการนำไปใช้

1. งานวิจัยต่อเนื่องควรจะได้ทำการวิเคราะห์ปริมาณของเลซิดิน และปริมาณของกรดไขมันไม่อิ่มตัวสูงที่มีประโยชน์ต่อร่างกายซึ่งมีในไข่แดงของไก่ไข่ที่เลี้ยงด้วยอาหารเสริมเลซิดินเพื่อเป็นการพิสูจน์ว่า การเสริมสารอาหารในอาหารสัตว์สามารถถ่ายทอดไปสู่ผลผลิตที่จะเป็นประโยชน์กับผู้บริโภคได้

2. ควรมีการเผยแพร่ข้อมูลจากงานทดลองที่ได้ในรูปแบบของแผ่นพับ หรือเอกสารอื่น ๆ ที่อ่านง่าย ทำความเข้าใจได้ง่ายจะช่วยให้งานวิจัยต่าง ๆ เป็นประโยชน์ต่อผู้ผลิต และผู้บริโภคได้มากขึ้น

บรรณานุกรม

- เกษมศรี วงศ์เลิศวิทย์. 2535. เลชิติน. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์สมิต. 135 น.
- เจือ สตะเวทิน. 2517. ภาษาไทยอุดมศึกษาเล่ม 2 คำร้อยแก้ว. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์สุทธินสาร
การพิมพ์.
- บุญล้อม ชีวะอิสระกุล. 2532. โภชนศาสตร์สัตว์. เชียงใหม่ : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 258 น.
- บุญล้อม ชีวะอิสระกุล และบุญเสริม ชีวะอิสระกุล. 2542. พื้นฐานสัตวศาสตร์. เชียงใหม่.
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 186 น.
- บุญล้อม ชีวะอิสระกุล และสุชน ตั้งทวีพัฒน์. 2543. ก. “คุณค่าทางอาหารของไข่และแนวทาง
ลดคอเลสเตอรอลในไข่ไก่.” *สาส์นไก่และการเกษตร*. 48(3): 9-15.
- บุญล้อม ชีวะอิสระกุล และสุชน ตั้งทวีพัฒน์. 2543. ข. “คุณค่าทางอาหารของไข่และแนวทาง
ลดคอเลสเตอรอลในไข่ไก่.” *สาส์นไก่และการเกษตร*. 48(6): 25-27.
- บุญล้อม ชีวะอิสระกุล และสุชน ตั้งทวีพัฒน์. 2543. ค. “ผลการเสริมเลคโตบาซิลลัสที่มีต่อ
สมรรถภาพการผลิตและโคเลสเตอรอลในไข่ไก่และไข่เนื้อ.” *สาส์นไก่และการเกษตร*.
48(3) : 42-48.
- วิทยา ดำรงเกียรติศักดิ์. 2532. แนวความคิดและวิธีการสื่อสารการเกษตร. เชียงใหม่ : สถาบัน
เทคโนโลยีการเกษตรแม่โจ้. 281 น.
- วินัย คะห์ตัน. “น้ำมันและลิปิดที่ช่วยลดไขมันในเลือด”. ใน ธิดา นิงสานนท์ และอรพรรณ
เรื่องสมบูรณ์. (บรรณาธิการ. สารอาหารที่นิยมใช้เพื่อเสริมสุขภาพและต้านโรค)
2535. กรุงเทพฯ :มหาวิทยาลัยมหิดล. หน้า 265-300.
- เขาวเรศ สัจวารภรณ์. มปป. แนวทางการลดระดับคอเลสเตอรอลในไข่แดง. (เอกสารโรเนียว
ประกอบการเสนอผลงานวิจัยของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ) ม.ป.ท. 19 น.
- สิรินทร์ วิโมกษ์สันต์ และคณะ. 2523. *ชีวมณี*. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ . : มหาวิทยาลัยมหิดล .
582 น.
- สุวรรณ เกษตรสุวรรณ. 2519. *ไข่และเนื้อไก่*. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 396 น.
- เสาวนีย์ พิทักษ์. 2520. *หลักโภชนาการปัจจุบัน*. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร. 115 น.
- Bartov, I. et. al. 1971. “ Variability of cholesterol concentration in plasma and egg yolk of hens
and evaluation of the effects of some dietary oils.” *Poult.Sci*. Vol 50 : 1357-1364.
- An , B.K . et. al. 1997. “Dietary safflower phospholipid reduces liver lipids in laying hens.”
Poult. Sci. Vol 76 : 689-695.

- Brant, A.W. *et. al.* 1951. "Recommended standards for scoring and measuring opened egg quality." **Fd. Technol.** Vol 5 : 356-361.
- Burgess, T.L. *et. al.* 1962. "Effect of MER-29 on egg production in chickens." Cited by P.S.Hargis. 1984. Modifying egg yolk cholesterol. **Poult. Sci.** Vol44:17-29.
- Cecil, H.C. *et. al.* 1981. "Effect of branched and straight chain amines and azasteroids on blood and egg cholesterol of White Leghorn chickens." **Poult. Sci.** Vol 60 : 765-804.
- Clarenburg, R. *et. al.* 1971. "Reducing the egg cholesterol level by including emulsified sitosterol in standard chicken diet." **J. Nutr.** Vol 101 : 289-298.
- Elkin, R.G. and J.C. Rogler. 1990. "Reduction of the cholesterol content of egg by the oral administration of lovastatin to laying hens". **J.Agr.Food chem.** Vol 38 : 1635-1641.
- Griffin, H.D. 1992. "Manipulation of egg yolk cholesterol : a physiologist's view"..**Poult. Sci.** Vol 48 : 100 -112.
- Griffin, H.D. and M.M.Perry. 1985. "Exclusion of plasma lipoprotein of intestinal origin from an egg yolk because of their size". **Comp.Biochem. Physiol.** 82 B : 321-325.
- Griffin, H.D. *et. al.* 1985. Yolk formation. In B.Freeman. (ed.). **Physiology and Biochemistry of the Domestic Fowl.** Academic Press,London. Pp. 345-380.
- Hollander, D., and D. Morgan, 1980. "Effect of plant sterols, fatty acids and lecithin on cholesterol absorption *in vivo* in the rat.." **Lipids.** Vol 15 : 395-400.
- Imaizumi, K. *et. al.* 1982. "Effect of dietary polyunsaturated phospholipid on the chemical composition of mesenteric lymph chylomicrons and the excretion of steroids into bile and feces in rat." **J. Nutr. Sci. Vitaminol.** Vol 28 : 265-280.
- Lee, K.D. and J.H. Choi. 1985. "Interrelationship among time of oviposition, egg weight , shell weight and rate of egg production of laying hens". **Poultry Sci.** 64:2256-2258.
- Luhman, C.M. *et. al.* 1990. "The effect of feeding lovastatin and colestipol on production and cholesterol content of egg". **Poult. Sci.** Vol 69 : 852-855.
- Mayer, P.A. 1993. Cholesterol synthesis, transport & excretion. . In R.K. Murray,D.K.Granner, P.A.Mayers and V.W.Rodwell. (eds.) **Harper's Biochemistry.** 23rd ed.).Prentice-Hall, Inc., New Jersey. Pp. 266-278.
- McNaughton, J.L. 1978. "Effect of dietary fiber on egg yolk liver and plasma cholesterol concentration of the laying hen". **J.Nutr.** Vol 108 : 1842-1848.

- Moreng, R.E. and J.S.Avens. 1985. **Poultry Science Production**. Prentice-Hall, Inc, New Jersey. 438 p.
- National Research Council (NRC). 1994. **Nutrient Requirements of Poultry**. 9th ed., National Academy of Sciences, Washington, D.C. 71 p.
- Nobel, R.C. 1987. Egg lipids. . In R.G.Wells and C.G.Belyavin, (eds.). “**Egg Quality Current Problems and Recent Advances**”. Butterworths, London. Pp. 159-177.
- North, M.O. 1984. **Commercial Chicken Production Manual**. (3rd ed.). AVI Publishing Company, Inc.New York. 710 p.
- North, M.O. and D.D.Bell. 1990. **Commercial Chicken Production Manual**. 4th ed., Van Nostrand Reinhold, New York. 913 p.
- O’Mullance, J.E., and J. N. Hawthorne, 1982. “A comparison of the effect of feeding linoleic acid-rich lecithin or corn oil on cholesterol absorption and metabolism in the rat..” **Atherosclerosis**. 45 : 81-90.
- Romanoff, A.L. and A.J.Romanoff. 1949. **The Avian Egg**. John Wiley & Sons, New York. 918 p.
- Thompson, B.K. and R.M.Hamilton. 1982. “Comparison of the precision and accuracy of the flotation and Archimedes’ method for measuring the specific gravity of eggs.”**Poultry Sci**.Vol 61 : 599-1605.
- SAS Institute, Inc. 1988. **SAS Procedures Guide : Release 6.03 ed.**, SAS Inst. Inc., Cary, North Carolina. :441 p.
- Steel. R.G.D. and J.H. Torrie. 1980. **Principle and Procedures of Statistic : A Biometrical Approach**. 2nd ed .,McGraw-Hill Book Company, Inc., New York 633 p.
- Vagas,R.E. and E.C. Naber. 1984. “Relationship between dietary fiber and nutrient density and its effect on energy balance, egg yolk and cholesterol and hen performance.” **J. Nutr** Vol 14 :645-652.
- Van Nieuwenhuyzen, W., 1981. The industrial uses of spicial lecithin : A review. **J. Am.,Oil Chem. Soc**. Vol 58 : 886-888.
- William, E. and M.D. Connor. 1991. **Dietary fatty acid and cholesterol**. In G.E. Gaull, F.N. Kotsonis and M.A.Mackey.(Eds.). Nutrition in ‘90S:Current controversies and analysis. Marcel Dekker, Inc.,New York. P.97-108.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
หนังสือราชการ



คำสั่งคณะกรรมการคุรุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ที่ ๖๑๑ /2543

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการควบคุมและคณะกรรมการพิจารณาหัวข้อ

และเค้าโครงวิทยานิพนธ์ของ นางทศพร เกตุผาสุข

เพื่อให้การเรียบเรียงวิทยานิพนธ์ของ นางทศพร เกตุผาสุข เป็นด้วยความเรียบร้อย และมีประสิทธิภาพ จึงแต่งตั้งคณะกรรมการเพื่อควบคุมและพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ ดังต่อไปนี้

1. คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

ผศ.ดร.กัญญา	ตันติวิสุทธิกุล	ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์
ผศ.ดร.สุชีพ	สุขสุแพทย์	ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม
รศ.ดร.พรรณีภา	ศิวะพิรุฬห์เทพ	ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

2. คณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์

ดร.นพคุณ	ศิริวรรณ	ประธานกรรมการ
ดร.दनัย	ดิษยบุตร	กรรมการ
ผศ.ดร.กัญญา	ตันติวิสุทธิกุล	กรรมการ
ผศ.ดร.สุชีพ	สุขสุแพทย์	กรรมการ
รศ.ดร.พรรณีภา	ศิวะพิรุฬห์เทพ	กรรมการ

สั่ง ณ วันที่ 1๐ สิงหาคม พ.ศ. 2543

(นายกิติพงศ์ มะโน)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

รักษาราชการแทนคณบดี

๑๗
๑๗/๘/๔๓
๑๗/๘/๔๓



ประกาศบัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
เรื่อง ผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ขอประกาศรายชื่อหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตร์เกษตร อนุมัติให้ดำเนินการดังนี้

ได้รับอนุมัติเมื่อวันที่ 1 กันยายน 2543

1. นางทศพร เกตุผาสุข ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง "การศึกษาผลการเสริมเลซิดินในอาหารต่อคอเลสเทอรอลในไข่แดงและสมรรถภาพการผลิตของไก่ไข่สำหรับผู้ผลิตและผู้บริโภค" โดยมี ผศ.ดร.กันยา ตันตวิสุทธิกุล เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ผศ.ดร.สุชีพ สุขสุแพทย์ และ รศ.ดร.พรณิภา สีวะพิรุฬห์เทพ เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

ทั้งนี้ให้นักศึกษากันคว่ำและเขียนวิทยานิพนธ์ โดยปรึกษากับอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ให้เสร็จสิ้นภายในเวลาที่กำหนดในระเบียบของบัณฑิตวิทยาลัย

ประกาศ ณ วันที่ ๑) กันยายน พ.ศ.2543

(รศ.ดร.บุญวัฒน์ อัครชู)

รักษาราชการแทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หน่วยบัณฑิตศึกษา งานทะเบียน โทร. 3692

ที่ ทม 1504 / 1075

วันที่ 25 มีนาคม 2545

เรื่อง ขอเชิญเป็นประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

เรียน ผศ.ดร.กัญญา ตันดิวิสุทธิกุล

ตามที่ นางสมพร เกตุผาสุข นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตร์เกษตร ได้ขอกำหนดการสอบวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาผลการเสริมเลซิดิน ในอาหารต่อสมรรถภาพการผลิตของไก่ไข่และคอเลสเตอรอลในไข่แดงสำหรับผู้ผลิตและผู้บริโภค”

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ไคร่ขอเรียนเชิญท่าน ซึ่งเป็นผู้ที่มีคุณวุฒิทางวิชาการในสาขาวิชาดังกล่าวเป็นประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ นางสมพร เกตุผาสุข

จึงเรียนมาเพื่อโปรดกำหนดวันเวลาในหนังสือตอบรับเชิญเป็นประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ตามที่แนบมาพร้อมนี้ จักขอบคุณยิ่ง

(นายกิติพงษ์ มะโน)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

รักษาราชการแทนคณบดี

21 มี.ค. 2545



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หน่วยบัณฑิตศึกษา งานทะเบียน โทร. 3692

ที่ ทม 1504 / 1075

วันที่ 25 มีนาคม 2545

เรื่อง ขอเชิญเป็นกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

เรียน รศ.ดร.พรรณิภา ศิวะพิรุฬห์เทพ

ตามที่ นางสมพร เกตุผาสุข นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตร์เกษตร ได้ขอกำหนดการสอบวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาผลการเสริมเลซิดิน ในอาหารต่อสมรรถภาพการผลิตของไก่ไข่และคอเลสเตอรอลในไข่แดงสำหรับผู้ผลิตและผู้บริโภค”

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ไคร้ขอเรียนเชิญท่าน ซึ่งเป็นผู้ที่มีคุณวุฒิทางวิชาการในสาขาวิชาดังกล่าวเป็นกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ นางสมพร เกตุผาสุข

จึงเรียนมาเพื่อโปรดกำหนดวันเวลาในหนังสือตอบรับเชิญเป็นกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ตามที่แนบมาพร้อมนี้ จักขอบคุณยิ่ง

(นายกิตติพงษ์ มะโน)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

รักษาราชการแทนคณบดี

21.3.45



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หน่วยบัณฑิตศึกษา งานทะเบียน โทร. 3692

ที่ ทม 1504 / 1075

วันที่ 25 มีนาคม 2545

เรื่อง ขอเชิญเป็นกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

เรียน ผศ.ดร.สุชีพ สุขสุแพทย์

ตามที่ นางสมพร เกตุผาสุข นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตร์เกษตร ได้ขอกำหนดการสอบวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาผลการเสริมเลซิดิน ในอาหารต่อสมรรถภาพการผลิตของไก่ไข่และคอเลสเทอรอลในไข่แดงสำหรับผู้ผลิตและผู้บริโภค”

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ไคร้ขอเรียนเชิญท่าน ซึ่งเป็นผู้ที่มีคุณวุฒิทางวิชาการในสาขา ศึกษาดังกล่าวเป็นกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ นางสมพร เกตุผาสุข

จึงเรียนมาเพื่อโปรดกำหนดวันเวลาในหนังสือตอบรับเชิญเป็นกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ตามที่แนบมาพร้อมนี้ จักขอบคุณยิ่ง

(นายกิตติพงศ์ มะโน)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

รักษาราชการแทนคณบดี

21.3.45



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หน่วยบัณฑิตศึกษา งานทะเบียน โทร. 3692

ที่ ทม 1504 / 1075

วันที่ 15 มีนาคม 2545

เรื่อง ขอเชิญเป็นกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

เรียน อาจารย์จินตนา บุญนาค

ตามที่ นางสาวสมพร เกตุผาสุข นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตร์เกษตร ได้ขอกำหนดการสอบวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาผลการเสริมเลซึบในอาหารต่อสมรรถภาพการผลิตของไก่ไข่และคอเลสเตอรอลในไข่แดงสำหรับผู้ผลิตและผู้บริโภค”

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ใคร่ขอเรียนเชิญท่าน ซึ่งเป็นผู้ที่มีคุณวุฒิทางวิชาการในสาขาวิชาดังกล่าวเป็นกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ นางสาวสมพร เกตุผาสุข

จึงเรียนมาเพื่อโปรดกำหนดวันเวลาในหนังสือตอบรับเชิญเป็นกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ตามที่แนบมาพร้อมนี้ จักขอบคุณยิ่ง

(รองศาสตราจารย์ รวีวรรณ ชินะตระกูล)

กณบดี



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หน่วยบัณฑิตศึกษา งานทะเบียน โทร. 3692

ที่ ทม 1504 / 1075

วันที่ 28 มีนาคม 2545

เรื่อง ขอเชิญเป็นกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

เรียน ดร.คณัย คิชขบุตร

ตามที่ นางสมพร เกตุผาสุข นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตร์เกษตร ได้ขอกำหนดการสอบวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาผลการเสริมเลซิติน ในอาหารต่อสมรรถภาพการผลิตของไก่ไข่และคอเลสเตอรอลในไข่แดงสำหรับผู้ผลิตและผู้บริโภค”

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ไคร้ขอเรียนเชิญท่าน ซึ่งเป็นผู้ที่มีคุณวุฒิทางวิชาการในสาขา ศึกษาดังกล่าวเป็นกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ นางสมพร เกตุผาสุข

จึงเรียนมาเพื่อโปรดกำหนดวันเวลาในหนังสือตอบรับเชิญเป็นกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ตามที่แนบมาพร้อมนี้ จักขอขอบคุณยิ่ง

(นายกิตติพงศ์ มะโน)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

รักษาราชการแทนคณบดี

21 มี.ก.ย. 45

ภาคผนวก ข
ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน

ตารางภาคผนวกที่ 1 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของเปอร์เซ็นต์การไข่ต่อจำนวนแม่ไก่
มีชีวิตเมื่อสิ้นสุดทดลอง (HD)

SOV	df	SS	MS	F Value	Pr>F
Treatment	4	234.396	58.599	3.46	0.026
Error	20	338.999	16.949		
Total	24	573.395			

CV = 4.847 %

ตารางภาคผนวกที่ 2 แสดงการเปรียบเทียบ Duncan's new multiple range test ของเปอร์เซ็นต์การ
ไข่ต่อจำนวนแม่ไก่มีชีวิตเมื่อสิ้นสุดการทดลอง (HD)

ไม่เสริมเลซิดิน	เสริมเลซิดิน	เสริมเลซิดิน	เสริมเลซิดิน	เสริมเลซิดิน
	0.5%	2.0 %	1.0 %	1.5 %
81.75	82.56	83.08	88.08	89.15
ก	ขก	ขก	กข	ก

ตารางภาคผนวกที่ 3 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของเปอร์เซ็นต์การ ไข่ต่อจำนวน แม่ไก่
เมื่อเริ่มทดลอง (HH)

SOV	df	SS	MS	F Value	Pr>F
Treatment	4	299.191	74.797	3.51	0.025
Error	20	426.170	21.308		
Total	24	725.361			

CV = 5.460 %

ตารางภาคผนวกที่ 4 แสดงการเปรียบเทียบ Duncan 's new multiple range test ของเปอร์เซ็นต์การ
ไข่ต่อจำนวนแม่ไก่เริ่มทดลอง (HH)

ไม่เสริมเลซิดิน	เสริมเลซิดิน	เสริมเลซิดิน	เสริมเลซิดิน	เสริมเลซิดิน
	0.5%	2.0 %	1.0 %	1.5 %
80.26	82.56	82.59	88.08	89.15
ก	ขค	ขค	กข	ก

ตารางภาคผนวกที่ 5 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของมวลไข่เฉลี่ยต่อแม่ไก่ต่อวัน
(กรัม/ ตัว/วัน)

SOV	df	SS	MS	F Value	Pr>F
Treatment	4	89.639	22.409	3.66	0.021
Error	20	122.545	6.127		
Total	24	212.184			

CV = 4.774 %

ตารางภาคผนวกที่ 6 แสดงการเปรียบเทียบ Duncan 's new multiple range test ของมวลไข่เฉลี่ยต่อ
แม่ไก่ต่อวัน (กรัม/ตัว/วัน)

ไม่เสริมเลซิดิน	เสริมเลซิดิน 0.5%	เสริมเลซิดิน 2.0 %	เสริมเลซิดิน 1.0 %	เสริมเลซิดิน 1.5 %
49.54	50.21	51.44	53.52	54.49
ค	ขค	ขค	กข	ก

ตารางภาคผนวกที่ 7 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของไข่สะสมต่อแม่ไก่ (ฟอง)

SOV	df	SS	MS	F Value	Pr>F
Treatment	4	259.3505	64.8376	2.542	0.0716
Error	20	510.1528	25.5076		
Total	24	769.5033			

CV = 7.14 %

ตารางภาคผนวกที่ 8 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักไข่ ของไก่ไข่ (กรัม/ฟอง)

SOV	df	SS	MS	F Value	Pr>F
Treatment	4	18.448	4.612	2.18	0.108
Error	20	42.276	2.113		
Total	24	60.724			

CV = 2.38 %

ตารางภาคผนวกที่ 9 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของปริมาณอาหารที่กินของไก่ไข่
(กรัม/ตัว/วัน)

SOV	df	SS	MS	F Value	Pr>F
Treatment	4	2068.574	517.143	20.99	0.001
Error	20	492.686	24.634		
Total	24	2561.260			

CV = 5.328 %

ตารางภาคผนวกที่ 10 แสดงการเปรียบเทียบ Duncan 's new multiple range test ของปริมาณอาหาร
ที่ไก่กิน (กรัม/ตัว/วัน)

เสริมเลซิดิน 2.0%	เสริมเลซิดิน 0.5%	เสริมเลซิดิน 1.0 %	เสริมเลซิดิน 1.5 %	ไม่เสริมเลซิดิน
80.86	91.18	91.72	92.80	109.17
ก	ข	ข	ข	ก

ตารางภาคผนวกที่ 11 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักตัวของไก่ไข่ (กรัม)

SOV	df	SS	MS	F Value	Pr>F
Treatment	4	0.192	0.048	23.92	0.001
Error	20	0.040	0.002		
Total	24	0.232			

CV = - 61.58 %

ตารางภาคผนวกที่ 12 แสดงการเปรียบเทียบ Duncan 's new multiple range test ของน้ำหนักตัวของไก่ไข่ (กรัม)

เสริมเลซิติน 2.0%	เสริมเลซิติน 1.5%	เสริมเลซิติน 1.0 %	เสริมเลซิติน 0.5 %	ไม่เสริมเลซิติน
-178	-140	-90	-26	70
ง	คง	ค	ข	ก

ตารางภาคผนวกที่ 13 แสดง ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน ของการเปลี่ยนอาหารเป็นไข่สะสม
ของไก่ไข่

SOV	df	SS	MS	F Value	Pr>F
Treatment	4	1.059	0.264	27.22	0.001
Error	20	0.194	0.009		
Total	24	1.253			

CV = 5.49 %

ตารางภาคผนวกที่ 14 แสดงการเปรียบเทียบ Duncan 's new multiple range test ของการเปลี่ยน
อาหารเป็นไข่สะสม

เสริมเลซิดิน 2.0 %	เสริมเลซิดิน 1.0%	เสริมเลซิดิน 1.5 %	เสริมเลซิดิน 0.5 %	ไม่เสริมเลซิดิน
1.57	1.68	1.72	1.83	2.17
ง	ค	ขค	ข	ก

ตารางภาคผนวกที่ 15 แสดงผล การวิเคราะห์ความแปรปรวน ของต้นทุนค่าอาหาร ต่อการผลิตไข่
1 กิโลกรัม (บาท)

SOV	df	SS	MS	F Value	Pr>F
Treatment	4	10.714	2.678	6.318	0.001
Error	20	8.479	0.424		
Total	24	19.193			

CV = 5.36 %

ตารางภาคผนวกที่ 16 แสดงการเปรียบเทียบ Duncan 's new multiple range test ของต้นทุนค่า
อาหารต่อการผลิตไข่ 1 กิโลกรัม (บาท)

เสริมเลซิดิน 2.0 %	เสริมเลซิดิน 0.5%	เสริมเลซิดิน 1.0 %	ไม่เสริมเลซิดิน	เสริมเลซิดิน 1.5 %
11.41	11.60	11.85	12.90	12.95
ข	ข	ข	ก	ก

ตารางภาคผนวกที่ 17 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความสูงไข่ม้วน (มม.)

SOV	df	SS	MS	F Value	Pr>F
Treatment	4	0.040	0.010	0.27	0.890
Error	20	0.733	0.366		
Total	24	0.773			

CV = 2.569 %

ตารางภาคผนวกที่ 18 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนความหนาเปลือกไข่ (มม.)

SOV	df	SS	MS	F Value	Pr>F
Treatment	4	0.000176	0.000044	0.67	0.622
Error	20	0.001320	0.000066		
Total	24	0.001496			

CV = 2.318%

ตารางภาคผนวกที่ 19 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของเปอร์เซ็นต์น้ำหนักไข่แดง

SOV	df	SS	MS	F Value	Pr>F
Treatment	4	1.1207	0.2801	1.55	0.225
Error	20	3.6108	0.1805		
Total	24	4.7315			

CV = 1.785%

ตารางภาคผนวกที่ 20 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของเปอร์เซ็นต์น้ำหนักไข่ขาว

SOV	df	SS	MS	F Value	Pr>F
Treatment	4	0.5377	0.1344	0.47	0.7542
Error	20	5.6872	0.2839		
Total	24	6.2159			

CV = 0.8071%

ตารางภาคผนวกที่ 21 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของเปอร์เซ็นต์น้ำหนักเปลือกไข่

SOV	df	SS	MS	F Value	Pr>F
Treatment	4	0.0693	0.0173	0.27	0.895
Error	20	1.2990	0.0649		
Total	24	1.3683			

CV = 2.584%

ตารางภาคผนวก ก
แบบประเมินสื่อ

แบบประเมินสื่อ

คำชี้แจง

แผ่นพับ “แนวทางการผลิตไข่คอเลสเทอรอลต่ำ”นี้ ผู้วิจัยได้รวบรวมความรู้ที่ได้จากการทดลองและการศึกษาจากเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องนำเสนอเป็นบทความเผยแพร่ความรู้ และวิธีการผลิตไข่คอเลสเทอรอลต่ำ เมื่อผู้ตอบแบบสอบถามได้อ่านเอกสารเผยแพร่แล้ว โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด โดยคำตอบที่ได้นี้จะนำไปใช้เพื่อปรับปรุงการผลิตเอกสารเผยแพร่ให้ดีขึ้น เป็นประโยชน์ต่อผู้อ่านท่านอื่น ๆ ต่อไป

ขอขอบพระคุณทุกท่าน

ผู้วิจัย

แบบประเมินแผ่นพับ “แนวทางการผลิตไข่คอเลสเตอรอลต่ำ”

เรื่องที่ประเมิน	ระดับความคิดเห็น		
	ดี	พอใช้	ควรปรับปรุง
1. เนื้อหาและการนำเสนอ <ul style="list-style-type: none"> - ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่เนื้อหา - ความเหมาะสมในรูปแบบหรือวิธีการนำเสนอ - ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละตอน - ความเข้าใจเนื้อหา 			
2. ตัวอักษร <ul style="list-style-type: none"> - ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร - วรรคตอนชัดเจน - ความเหมาะสมของสีตัวอักษร 			
3. ประโยชน์ที่ได้รับ <ul style="list-style-type: none"> - สามารถนำไปใช้ในการประกอบอาชีพได้ - ความพอใจที่จะนำไปใช้ 			

ความคิดเห็นอื่น ๆ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
(.....)

7 ใช้ เลซิติน

ลดคอเลสเตอรอล

ไข่ไข่ได้หรือไม่?

ไข่ไข่ได้

คำตอบคือ

- จากผลการทดลอง เมื่อใช้เลซิตินจากตัวเหลือง 0.5 - 2 % ผสมอาหารไก่ไข่พันธุ์ อีตาบรอนน์ อายุ 35 สัปดาห์ จนถึงอายุ 47 สัปดาห์ พบว่า ไม่มีผลทำให้คอเลสเตอรอลในไข่ลดลง



- เลซิตินจากตัวเหลือง และจากเมล็ดดอกคำฝอยลดระดับคอเลสเตอรอลในเลือดได้ แต่ไม่มีผลต่อคอเลสเตอรอลในไข่แดง

เอกสารอ้างอิง

บุญล้อม ชีวะอิสระกุล และสุชน ตั้งทวีพัฒน์.2543. "คุณค่าทางอาหารของไข่ และแนวทางการลดคอเลสเตอรอล ในไข่".สารสันโทและภาวะเกษตร.48(3):9-15,48(6):25-27

บุญล้อม ชีวะอิสระกุล และสุชน ตั้งทวีพัฒน์.2543."ผลการเสริมแลคโตบาซิลลัสที่มีต่อสมรรถภาพการผลิต และโคเลสเตอรอลในไข่ และไข่เนื้อ".สารสันโทและการเกษตร.48(3):42-48

เขาวมาลัย คำเจริญ และสาโรช คำเจริญ.2544. "ประโยชน์ของการบริโภคไข่ และการค้นคว้าวิจัยในการผลิตไข่ เพื่อเพิ่มมูลค่าไข่ไก่".สัตวเวชกรรมกิจ.19(427-428):57-60,19(429):44-48

Cecil, H.C.,J.A., bitman and M.J. Thompson.1981. Effect of branched and straight chain amines and azasteroids on blood and egg cholesterol of White Leghorn chickens.Poult. Sci. 60:765-804.

Clarenburg, R., I.A. Chung and L.M.Wakefield. 1971.

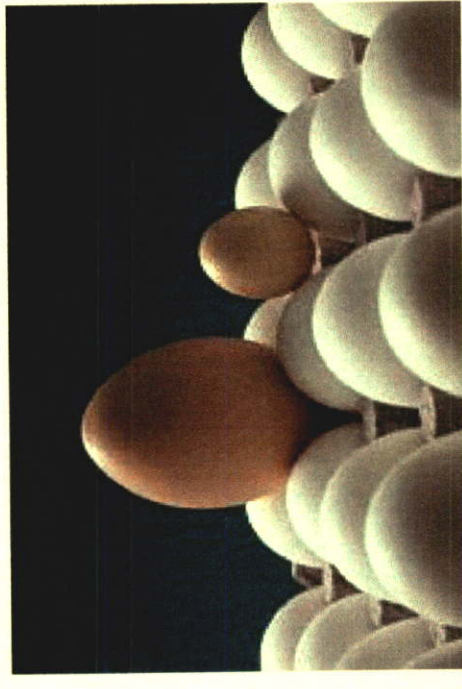
Reducing the egg cholesterol level by including emulsified sitosterol in standard chicken diet. J. Nutr. 101:289-298.

McNaughton, J.L. 1978. Effect of dietary fiber on egg yolk liver and plasma cholesterol concentration of the laying hen. J. Nutr. 108:1842-1848.

แนวทางการผลิต

ไข่

คอเลสเตอรอลต่ำ



เสนอแนะวิธีการผลิตไข่คอเลสเตอรอลต่ำ เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค

รับประทานไข่

ให้ถูกต้องโภชนาการ



โดยปกติ เราควรได้รับคอเลสเตอรอล 300-400 มิลลิกรัมต่อวัน

เด็ก

เด็กสามารถรับประทานไข่ได้ไม่จำกัด ควรรับประทานทุกวัน เพื่อให้ได้เลซิทิน ซึ่งทำให้ฉลาด สามารถเรียนรู้ได้ดีขึ้น

ผู้ใหญ่

สำหรับคนทั่วไปที่ไม่มีปัญหาคอเลสเตอรอลสูง สามารถรับประทานไข่ได้ทุกวัน แต่ต้องรับประทานผักที่มีเส้นใยด้วย เพื่อลดการดูดซึมคอเลสเตอรอล

สำหรับผู้ที่มีระดับคอเลสเตอรอลสูง รับประทานได้ 2-3 ฟอง ต่อสัปดาห์และควรอยู่ในคำแนะนำของแพทย์



เอกสารอ้างอิง

กองบรรณาธิการ.2543."สรรหามาเล่า".สัตว์เศรษฐกิจ.17 (392):82

บุญต่อม ซึ่งฉิมตระกูล และ สุชน ตั้งทวีพัฒน์.2543."คุณค่าทางอาหารของไข่ และแนวทางการลดคอเลสเตอรอลในไข่". สารสนเทศและการเกษตร.48(3):9-15,48(6):25-27

บริษัทโรคภัยทั่วกรุงเทพ จำกัด.2543."มารู้จักไข่กันเถอะ". 48(4):18-21

มูลนิธิเพื่อสุขภาพไทย.2542."สมุนไพรเพื่อสุขภาพ".มติชนสุดสัปดาห์.976(Internet)

เขกรมวลย์ คำเจริญ และสกลโรช คำเจริญ.2544."ประโยชน์ของการบริโภคไข่ และการค้นคว้าวิจัยในการผลิตไข่ เพื่อเพิ่มมูลค่าไข่ไก่".สัตว์เศรษฐกิจ.19(427-428):57-60, 19(429):44-48

ต้องการรายละเอียดเพิ่มเติม ติดต่อที่ :

กินไข่อย่างไรให้ปลอดภัย



ค่าออกเล้าก็อันตรายของไข่ เช่น ไข่มีคอเลสเตอรอลสูง หรือเป็นสาเหตุของการเกิดโรคหัวใจ ถ้าใครหลายคนเสียโอกาสบริโภคอาหารที่มีคุณค่าสูงเช่นนี้....



แบบประเมินสื่อ

คำชี้แจง

แผ่นพับ “กินไข่อย่างไรให้ปลอดภัย” นี้ ผู้วิจัยได้รวบรวมความรู้ที่ได้จากการทดลองและการศึกษาจากเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องนำเสนอเป็นบทความเผยแพร่ความรู้การบริโภคไข่ให้ปลอดภัย เมื่อผู้ตอบแบบสอบถามได้อ่านเอกสารเผยแพร่นี้แล้ว โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด โดยคำตอบที่ได้นี้จะนำไปใช้เพื่อปรับปรุงการผลิตเอกสารเผยแพร่ให้ดีขึ้น เป็นประโยชน์ต่อผู้อ่านท่านอื่น ๆ ต่อไป

ขอขอบพระคุณทุกท่าน

ผู้วิจัย

แบบประเมินแผ่นพับ “กินใจอย่างไรให้ปลอดภัย”

เรื่องที่ประเมิน	ระดับความคิดเห็น		
	ดี	พอใช้	ควรปรับปรุง
1. เนื้อหาและการนำเสนอ <ul style="list-style-type: none"> - ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่เนื้อหา - ความเหมาะสมในรูปแบบหรือวิธีการนำเสนอ - ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละตอน - ความเข้าใจเนื้อหา 2. ตัวอักษร <ul style="list-style-type: none"> - ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร - วรรคตอนชัดเจน - ความเหมาะสมของสีตัวอักษร 3. ประโยชน์ที่ได้รับ <ul style="list-style-type: none"> - ความรู้ที่ได้รับ - ความพอใจที่จะบริโภค 			

ความคิดเห็นอื่น ๆ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
(.....)

จุดอ่อนที่พบในเอกสาร

1. แผ่นพับเรื่อง “แนวทางการผลิตไข่คอเลสเตอรอลต่ำ”

1.1 พิมพ์ผิด หรือพิมพ์ตก ในบรรทัดที่ 1 “ปัญหาอย่างหนึ่งที่ส่งผลกระทบต่อผู้ผลิตไข่ในไทย”

1.2 ข้อความสั้นรวบรัดเกินไป

1) ใน 3 บรรทัดสุดท้ายของคอลัมน์ ความเข้าใจเรื่องไข่ที่ส่งผลกระทบต่อผู้ผลิต “ดังนั้นถ้าผู้เลี้ยงไก่ไข่สามารถลดระดับคอเลสเตอรอลในไข่ได้เอง”

2) ในหัวข้อแนวทางการลดคอเลสเตอรอลในไข่ วิธีที่ 6 การเสริมสารโครเมียมในรูปอินทรีย์ (Organic Chromium) ในอาหารไก่ไข่ 200-1000 ppb.ต่ออาหาร 1 กก.คอเลสเตอรอลในไข่ลดลง

1.3 ไม่มีที่มาของการเลือกใช้เลขชี้กำลังในการลดคอเลสเตอรอลในไข่

2. แผ่นพับเรื่อง “กินไข่อย่างไรให้ปลอดภัย”

1.1 ภาษาที่ใช้ไม่เหมาะสมกับผู้อ่าน

1) ในหัวข้อความสำคัญของคอเลสเตอรอลใช้อักษรย่อภาษาอังกฤษ “เป็นองค์ประกอบของ VLDL ในตับ เพื่อขนย้ายไขมันจากตับไปสู่อวัยวะอื่น ๆ

2) ใช้ภาษาไม่เป็นกันเอง

3) ในหัวข้อการรับประทานไข่ของผู้ใหญ่ ใช้ข้อความ แต่ต้องรับประทานผักที่มีเส้นใยด้วย เพื่อลดการดูดซึมคอเลสเตอรอล

1.2 ภาพไข่ด้านหน้าควรมีรูป และสีสันชัดเจนจะดึงดูดความสนใจได้มากยิ่งขึ้น

1.3 ควรเพิ่มแหล่งจัดทำข้อมูล ผู้พิมพ์ผู้โฆษณา

1.4 เนื้อหาน้อยเกินไป โทษของคอเลสเตอรอลไม่ละเอียด

1.5 ขาดบทสรุปถึงการแก้ไขกังวลของผู้บริโภคเกี่ยวกับคอเลสเตอรอล

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นางสมพร เกตุผาสุข
วัน เดือน ปีเกิด	24 กุมภาพันธ์ 2507
สถานที่เกิด	อำเภอคอนเจดีย์ จังหวัดสุพรรณบุรี
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 551 หมู่ 5 ตำบลคอนเจดีย์ อำเภอคอนเจดีย์ จังหวัดสุพรรณบุรี
สถานที่ทำงาน	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสุพรรณบุรี อำเภอด่านช้าง จังหวัดสุพรรณบุรี กองวิทยาลัยเกษตรกรรม กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ
ตำแหน่ง	อาจารย์ 2 ระดับ 6
ประวัติการศึกษา	ปีการศึกษา 2530 สำเร็จการศึกษา หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาสัตวศาสตร์ทั่วไป จากสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล คณะเกษตรศาสตร์บางพระ จังหวัดชลบุรี ปีการศึกษา 2544 สำเร็จการศึกษา หลักสูตรวิทยาศาสตร- มหาบัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตร์เกษตร จากสถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ ฯ