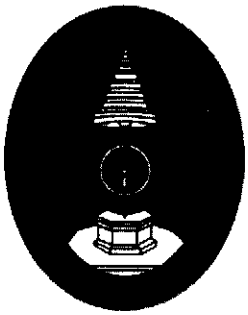


ผลของสารสีจากเมล็ดคำแสดในระดับที่ต่างกันต่อคุณภาพสีไข่แดงของนกกระทาญี่ปุ่น

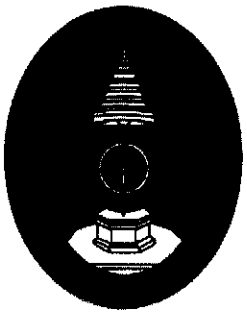
วิศิษย์ เกตุปัญญาพงศ์* อุบล ต้นสม** อับดุลรอฮิม เปาะอีแต*** และ ฮานีย๊ะ ปอเย๊าะ****

บทคัดย่อ

การทดลองนำสารสีจากเมล็ดคำแสดมาใช้เป็นส่วนผสมในอาหารเลี้ยงนกกระทาญี่ปุ่น เพื่อศึกษาคุณภาพสีไข่แดง ทำการทดลองด้วยนกกระทาญี่ปุ่นเพศเมีย จำนวน 450 ตัวใช้แผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomize Design; CRD) ประกอบด้วย 9 กลุ่มดังนี้ อาหารผสมสารสี 0 เปอร์เซ็นต์ (กลุ่มควบคุมด้านลบ)(กลุ่มที่ 1) อาหารสำเร็จรูปทางการค้า(กลุ่มควบคุมปกติ)(กลุ่มที่ 2) อาหารผสมสารสีสังเคราะห์ 1.5 เปอร์เซ็นต์ (กลุ่มควบคุมด้านบวก)(กลุ่มที่ 3) อาหารผสมสารสกัดเมล็ดคำแสด 1.5 เปอร์เซ็นต์ (กลุ่มที่ 4) อาหารผสมสารสกัดเมล็ดคำแสด 2.0 เปอร์เซ็นต์ (กลุ่มที่ 5) อาหารผสมสารสกัดเมล็ดคำแสด 2.5 เปอร์เซ็นต์ (กลุ่มที่ 6) อาหารผสมผงแห้งเมล็ดคำแสด 1.5 เปอร์เซ็นต์ (กลุ่มที่ 7) อาหารผสมผงแห้งเมล็ดคำแสด 2.0 เปอร์เซ็นต์ (กลุ่มที่ 8) และอาหารผสมผงแห้งเมล็ดคำแสด 2.5 เปอร์เซ็นต์ (กลุ่มที่ 9) เก็บข้อมูลผลผลิตไข่ คุณภาพฟองไข่ และคุณภาพสีไข่แดง ตั้งแต่นกกระทาเริ่มไข่จนถึง 11 สัปดาห์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป IRRISTAT® ผลการศึกษาด้านผลผลิตไข่ พบว่า นกกระทาที่ได้รับอาหารผสมสารสีจากเมล็ดคำแสดทุกระดับให้ผลผลิตไข่ไม่แตกต่างกันเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุมด้านลบและด้านปกติ แต่เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุมด้านบวกมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($p<0.01$) คุณภาพฟองไข่ด้านดัชนีไข่แดงและความตึงข้นไข่ขาว พบว่านกกระทาที่ได้รับอาหารผสมสารสีจากเมล็ดคำแสดทุกระดับ มีค่าดัชนีไข่แดงและความตึงข้นไข่ขาว เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุมทั้งสามด้านมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) คุณภาพสีไข่แดง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($p<0.01$) เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุมทั้งสามด้าน ซึ่งอาจเป็นเพราะการดูดซึมสาร Xanthophylls ที่ได้รับจากการสังเคราะห์ เพื่อเก็บไปสะสมไว้ในชั้นไขมันใต้ผิวหนังและในไข่แดงดีกว่าสารสกัดที่ได้จากธรรมชาติ ดังนั้นสารสีจากเมล็ดคำแสดสามารถใช้ได้ขึ้นอยู่กับสีไข่แดงที่ผู้บริโภคต้องการ

คำสำคัญ : เมล็ดคำแสด สารสี คุณภาพสีไข่แดง นกกระทาญี่ปุ่น

* สาขาวิชาสัตวศาสตร์ คณะเทคโนโลยีการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ตำบลหันตรา อำเภอพระนครศรีอยุธยา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา 13000
** ภาควิชาวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา ตำบลสะเตง อำเภอเมือง จังหวัดยะลา 95000
*** ภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา ตำบลสะเตง อำเภอเมือง จังหวัดยะลา 95000
**** นักวิจัยอิสระ 17 ซอยสุวรรณรัศมี ถนนผังเมือง 2 ตำบลสะเตง อำเภอเมือง จังหวัดยะลา 95000



Effect of Pigment from Annatto Seed in Different Levels on Yolk Quality of apanese Quails

Wisit Ketpanyapong* Ubon Tangsom** Abdulrohim Poh-etae** and Haneeyah Poyoh****

Abstract

The experiment of mixing Annatto pigment in the feed of Japanese quail was conducted for purpose of examining its effects on yolk quality. 450 female Japanese quails . Completely Randomize Design; CRD was applied, comprising 9 group each. Different levels of the pigment mixture were represented by feed mixture control – none (negative control group)(T1), control group of commercial ready – mixed feed (normal control group)(T2), feed mixture control group with 1.5% synthetic pigment (positive control group) (T3), Feed Mixture with 1.5% Annatto seed Extract (T4), Feed Mixture with 2.0% Annatto seed Extract (T5), Feed Mixture with 2.5% Annatto seed Extract (T6), Feed Mixture with 1.5% Annatto seed Powder (T7), Feed Mixture with 2.0% Annatto seed Powder (T8), and Feed Mixture with 2.5% Annatto seed Powder (T9). Data collection of egg productivity, egg quality, and quality of yolk was done since the quails start laying eggs until they were 11 weeks old, IRRISTAT software was used in data analysis. It was found from study result of egg productivity that the quails fed with diets supplemented with pigment from Annatto seed in every level gave no different productivity compared to negative control group and normal control group. But when compared with positive control group, it was found extremely different, with statistical significance ($p<0.01$). For egg quality, in aspects of Yolk index and Hough unit of the quails fed with diets supplemented with pigment from Annatto seed in every level compared with the three control group, it was found that there was statistically significant difference ($p<0.05$).It was found from the study results that yolk index with statistical significance ($p<0.01$), compare with the three control group. This might be because the absorption of xanthophyll derived from synthesis to accumulate in subcutaneous fat layer and yolk was better than that of the extract naturally obtained. Therefore, the pigment from Annatto seed could be used depending on preferable yolk color of the consumers.

Keywords : Annatto seed Pigment Yolk quality Japanese quails

* Animal Science of Depatment Agriculture and Agro – Industrial Technology of Faculty Rajamangala University of Technology Suvarnabhumi. Phra NakhonSi Autthaya

** Science of Department Science Technology and Agriculture Faculty Yala Rajabhat University Muang District Yala Province 95000

*** Agriculture Technology Department Science Technology and Agriculture Faculty Yala Rajabhat University Muang District Yala Province 95000

**** Independent researchers 17 Soi Suwanratsamee Pangmuang 2 Road Muang District Yala Province 95000

บทนำ

Carotenoids เป็นรงควัตถุที่ให้สีเหลืองส้มและสีแดง มักพบในเนื้อเยื่อพืช และในสัตว์เกือบทุกชนิด แต่ในสัตว์ปีกไม่สามารถสังเคราะห์แคโรทีนอยด์ได้ จำเป็นต้องได้รับจากพืชหรือสัตว์บางชนิด ส่วน Oxycarotenoid หรือ Xanthophylls เป็นสารประกอบที่เกิดจากการเติมออกซิเจนเข้าไปในโมเลกุลของ Carotene สามารถเข้าไปสะสมในส่วนต่างๆ ของร่างกายสัตว์ปีกได้ ซึ่งจะให้สีตั้งแต่สีเหลืองจนถึงสีแดงอมส้ม แคโรทีนอยด์สังเคราะห์ (Carophyll-Red Synthesis) เป็นสารชนิดหนึ่งที่ผลิตขึ้นมาเพื่อใช้เป็นส่วนประกอบในอาหารสัตว์ปีก ทำให้ไข่แดงเป็นสีแดง การใช้สารสีสังเคราะห์ และวัตถุดิบอาหารบางชนิดเสริมลงในอาหาร เพื่อให้สีไข่แดงตรงตามความต้องการของผู้บริโภค เช่น กลีบดอกดาวเรือง ใบกระถิน แต่มักจะประสบปัญหาทางด้านของขีดจำกัดในการใช้ ส่วนทางด้านสารสีสังเคราะห์ที่นำเข้าจากต่างประเทศมักจะมีราคาแพง ทำให้เป็นการสูญเสียเงินตราไปนอกประเทศเป็นจำนวนมากต่อเนื่องกันทุกปี ดังนั้นจึงได้หาแนวทางในการแก้ไขปัญหาดังกล่าวข้างต้น โดยการเสริมสารให้สีจากแหล่งวัตถุดิบธรรมชาติลงในอาหารซึ่งมีราคาถูก อีกทั้งยังเป็นวัตถุดิบที่หาได้ง่ายในท้องถิ่น และยังช่วยในการเพิ่มคุณภาพของสีไข่แดงได้อีกด้วย (1)

ประเทศไทยมีพืชสมุนไพรที่ให้สีส้มแดงหลายชนิด โดยเฉพาะคำแสด (*Bixa orellana* Linn.) ซึ่งในพื้นที่ของภาคใต้มีต้นคำแสดขึ้นอยู่กระจายทั่วไป ส่วนใหญ่มักปล่อยให้สุกคาต้นและหล่นเน่าเสียไป ส่วนที่นำมาใช้ประโยชน์ส่วนใหญ่เป็นเมล็ดคำแสด นำมาทาเล็บ เพื่อให้เป็นสีแดง ทำสีย้อมผ้า และใช้เป็นสมุนไพรเพื่อรักษาอาการเจ็บคอ ลดไข้ แก้บิด ขับปัสสาวะ บำรุงเลือด แก้อาการคันตามผิวหนัง และป้องกันไข้มาลาเรีย (2) จากข้อมูลการวิจัยยังพบว่า สารเคมีที่พบในเนื้อหุ้มเมล็ดให้สีที่เรียกว่า Annatto ซึ่งเป็นสีที่ใช้ผสมอาหารได้ ประกอบด้วยสาร bixin ให้สีแสดสดและสาร bixol ให้สีเขียวเข้ม มีฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาต้านเชื้อแบคทีเรีย ต้านไวรัส ต้านโปรโตซัว ต้านปรสิต กดระบบประสาทส่วนกลาง ลดความดันโลหิต เปลี่ยนแปลงระดับน้ำตาลในเลือด ยับยั้งการสร้าง prostaglandin ยับยั้งการเจริญของเซลล์ ฯลฯ (3)

อย่างไรก็ตามในปัจจุบันยังไม่พบการศึกษาการนำเมล็ดคำแสดมาใช้ประโยชน์ เพื่อเป็นแหล่งให้สีไข่แดงของสัตว์ปีก แต่เนื่องจากเมล็ดคำแสดมีสีที่เป็นสีแดง หรือสีแสด จึงน่าที่จะมีความเป็นไปได้ในการนำเมล็ดคำแสดมาผสมในอาหารสัตว์ปีก ทำให้มีส่วนประกอบของวัตถุดิบราคาถูกและเพิ่มสีไข่แดงในไข่สัตว์ปีก หากผลการศึกษาพบว่าเมล็ดคำแสดที่ใช้ในการศึกษาทดลองนี้มีประสิทธิภาพในการสะสมสารสีในไข่แดงได้ ก็คาดว่าผลการศึกษาจะเป็นประโยชน์ต่อผู้เลี้ยงสัตว์ปีกต่อไป

วิธีการ

การวิจัยนี้เป็นการทดลองในนกกระทาพันธุ์ญี่ปุ่น (*Coturnix japonica*) เพศเมีย อายุ 42 วัน ที่เกิดจากการฟักในฟาร์มเลี้ยงเดียวกันทั้งหมดและเลี้ยงในสภาพเดียวกันจนสามารถแยกเพศได้ จำนวน 450 ตัว ใช้กรงขนาด 50x50 เซนติเมตร จำนวน 27 กรง เลี้ยงนกกระทากรงละ 10 ตัว ใช้แผนการทดลองเป็นแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely randomized design; CRD) แบ่งเป็น 9 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่มที่ 1 อาหารนกกระทาผสม โปรตีน 22 เปอร์เซ็นต์ (กลุ่มควบคุมด้านลบ Negative) (Feed Mix Control Negative: FMCN)

กลุ่มที่ 2 อาหารนกกระทาสำเร็จรูปทางการค้า โปรตีน 22 เปอร์เซ็นต์ (กลุ่มควบคุม

ปกติ) (Control Feed; CF)

กลุ่มที่ 3 อาหารนกกระทาผสม โปรตีน 22 เปอร์เซ็นต์ + สารสีสังเคราะห์ 1.5 เปอร์เซ็นต์ (กลุ่มควบคุมด้านบวก Positive)(Feed Mix Control Positive: FMCP)

กลุ่มที่ 4 อาหารนกกระทาผสม โปรตีน 22 เปอร์เซ็นต์ + สารสกัดเมล็ดคำแสด 1.5 เปอร์เซ็นต์ (Feed Mix Annatto Extract 1.5%: FMAE 1.5%)

กลุ่มที่ 5 อาหารนกกระทาผสม โปรตีน 22 เปอร์เซ็นต์ + สารสกัดเมล็ดคำแสด 2.0 เปอร์เซ็นต์ (Feed Mix Annatto Extract 2.0%: FMAE 2.0%)

กลุ่มที่ 6 อาหารนกกระทาผสม โปรตีน 22 เปอร์เซ็นต์ + สารสกัดเมล็ดคำแสด 2.5 เปอร์เซ็นต์ (Feed Mix Annatto Extract 2.5%: FMAE 2.5%)

กลุ่มที่ 7 อาหารนกกระทาผสม โปรตีน 22 เปอร์เซ็นต์ + ผงแห้งเมล็ดคำแสด 1.5 เปอร์เซ็นต์ (Feed Mix Annatto Powder 1.5%: FMAP 1.5%)

กลุ่มที่ 8 อาหารนกกระทาผสม โปรตีน 22 เปอร์เซ็นต์ + ผงแห้งเมล็ดคำแสด 2.0 เปอร์เซ็นต์ (Feed Mix Annatto Powder 2.0%: FMAP 2.0%)

กลุ่มที่ 9 อาหารนกกระทาผสม โปรตีน 22 เปอร์เซ็นต์ + ผงแห้งเมล็ดคำแสด 2.5 เปอร์เซ็นต์ (Feed Mix Annatto Powder 2.5%: FMAP 2.5%)

อาหารทดลองสำหรับนกกระทาเป็นอาหารที่ทำการผสมในห้องปฏิบัติการ มีโปรตีน 22 เปอร์เซ็นต์ มีเยื่อใยไม่มากกว่า 5 เปอร์เซ็นต์ มีไขมันไม่น้อยกว่า 3 เปอร์เซ็นต์ ใช้ระยะเวลาในการเลี้ยง 5 สัปดาห์ การเก็บข้อมูลทำโดยการเก็บไข่นกทุกวัน เพื่อบันทึกข้อมูลผลผลิตไข่ ซึ่งประกอบด้วย จำนวนไข่ น้ำหนักไข่เฉลี่ย และมวลไข่รวม ข้อมูลคุณภาพฟองไข่ ประกอบด้วย ความหนาเปลือกไข่ ดัชนีไข่แดง (Yolk index) และความตึงข้นไข่ขาว (Hough Unit) และข้อมูลสีไข่แดง ทำโดยการวัดสีไข่แดง ค่าที่ได้จะถูกนำไปบ่งชี้ถึงคุณภาพไข่ที่ศึกษา และการวัดสีไข่โดยใช้เครื่องวัดสีระบบฮันเตอร์ (Hunter Color System®)(4) ซึ่งสเกลของสีอยู่ในรูปของ L, a และ b โดยที่

L หมายถึง ความสว่างของสีโดยสเกลจะอยู่ในช่วง 0-100 ค่าสูงสุดที่ 100 (สีขาว) และค่าต่ำสุดที่ 0 สีดำ

a หมายถึง แกนของสีเขียว (Negative a) ไปจนถึงสีแดง (Positive a)

b หมายถึง แกนของสีน้ำเงิน (Negative b) ไปจนถึงสีเหลือง (Positive b) (5)

ข้อมูลการวิเคราะห์วาเรียนซ์ (Analysis of variance) จากผลผลิตไข่ คุณภาพไข่ และสีไข่แดง เพื่อทดสอบความแตกต่างของกลุ่มทดลองต่าง ๆ ในแผนการทดลอง CRD โดยคำนวณในตาราง ANOVA และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่ได้โดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) ซึ่งใช้โปรแกรมวิเคราะห์สถิติ IRRISTAT® ทำการวิเคราะห์ข้อมูลทุกข้อมูลที่ทำการบันทึก (6)

ผล

จากการทดลองสารสีจากเมล็ดคำแสดต่อผลผลิตไข่ (จำนวนไข่ น้ำหนักไข่เฉลี่ย และมวลไข่รวม) คุณภาพฟองไข่ (ดัชนีไข่แดง ความตึงข้นไข่ขาว และความหนาเปลือกไข่) และคุณภาพสีไข่แดง (ค่า L, a, b) เลี้ยงด้วยอาหารผสมสารสีที่ระดับแตกต่างกัน 9 กลุ่ม คือ อาหารผสมสารสี 0 เปอร์เซ็นต์ (กลุ่มที่ 1) อาหารสำเร็จรูปทางการค้า (กลุ่มที่ 2) อาหารผสมสารสีสังเคราะห์ 1.5 เปอร์เซ็นต์ (กลุ่มที่ 3) อาหารผสมสารสกัดเมล็ดคำแสด 1.5 เปอร์เซ็นต์ (กลุ่มที่ 4) อาหารผสมสารสกัดเมล็ดคำแสด 2.0 เปอร์เซ็นต์ (กลุ่มที่5) อาหารผสมสารสกัดเมล็ดคำแสด 2.5 เปอร์เซ็นต์ (กลุ่มที่ 6) อาหารผสมผงแห้งเมล็ดคำแสด 1.5 เปอร์เซ็นต์ (กลุ่มที่ 7) อาหารผสมผงแห้งเมล็ดคำแสด 2.0

เปอร์เซ็นต์ (กลุ่มที่ 8) และอาหารผงแห้งเมล็ดคำแสด 2.5 เปอร์เซ็นต์ (กลุ่มที่ 9) ด้านผลผลิตไข่ พบว่า ค่าเฉลี่ยของจำนวนกลุ่มคิดเป็น 4.16, 4.55, 3.82, 4.08, 3.70, 4.13, 3.68, 3.54 และ 4.01 ฟอง/ตัว ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยมวลไข่รวมต่อกลุ่มคิดเป็น 45.48, 49.37, 43.27, 43.99, 39.39, 44.55, 37.51, 38.42 และ 44.25 กรัม/ตัว ตามลำดับ นกกระทาที่ได้รับอาหารผสมสารสีสังเคราะห์ 1.5 เปอร์เซ็นต์ มีค่าเฉลี่ยของน้ำหนักไข่เฉลี่ย 11.30 กรัม/ฟอง สูงกว่าค่าเฉลี่ยของนกกระทาที่ได้รับอาหารผสมสารสีกลุ่มอื่น ๆ 10.96, 10.88, 10.76, 10.76, 10.79, 10.19, 10.86 และ 11.02 กรัม/ฟอง ตามลำดับ

ส่วนค่าเฉลี่ยของคุณภาพฟองไข่ คือ ดัชนีไข่แดง (Yolk index) ความตึงข้นไข่ขาว (Hough Unit) และความหนาเปลือกไข่ พบว่า นกกระทาที่ได้รับอาหารผสมสารสี 0 เปอร์เซ็นต์ มีค่าเฉลี่ยดัชนีไข่แดง 4.65 ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยนกกระทาที่ได้รับอาหารผสมสารสีกลุ่มอื่น ๆ 4.78, 4.90, 4.91, 4.84, 4.82, 4.86, 4.82 และ 4.82 ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยความตึงข้นไข่ขาว พบว่านกกระทาที่ได้รับอาหารผสมผงแห้งเมล็ดคำแสด 1.5 เปอร์เซ็นต์ และสารสีสังเคราะห์ 1.5 เปอร์เซ็นต์ 87.81 และ 89.35 ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของนกกระทาที่ได้รับอาหารผสมสารสีกลุ่มอื่น ๆ 91.12, 90.97, 91.77, 91.58, 90.44, 90.83 และ 91.11 ตามลำดับ และค่าเฉลี่ยความหนาเปลือกไข่ต่อกลุ่มคือ 0.016, 0.017, 0.016, 0.016, 0.015, 0.016, 0.017, 0.016 และ 0.016 มิลลิเมตร ตามลำดับ

นอกจากนี้ผลการศึกษาคุณภาพสีไข่แดง ค่า L พบว่า นกกระทาที่ได้รับอาหารผสมสารสกัดเมล็ดคำแสดทุกระดับมีค่าเฉลี่ยเท่ากัน คือ 49.50, 49.33, 47.95, 49.11, 18.87 และ 48.01ตามลำดับ ซึ่งต่ำกว่านกกระทาที่ได้รับอาหารผสมสารสี 0 เปอร์เซ็นต์ 58.61 ค่าเฉลี่ยสีไข่แดง ค่า a พบว่านกกระทาที่ได้รับอาหารผสมสารสีสังเคราะห์ 1.5 เปอร์เซ็นต์ 32.93 สูงกว่านกกระทาที่ได้รับอาหารผสมสารสีกลุ่มอื่น ๆ -4.38, 6.20, 14.93, 15.12, 15.48, 13.65, 15.01 และ 16.31 ตามลำดับ และค่าเฉลี่ยสีไข่แดง ค่า b พบว่า นกกระทาที่ได้รับอาหารสำเร็จรูปทางการค้า 49.99 สูงกว่านกกระทาที่ได้รับอาหารผสมสารสีกลุ่มอื่น ๆ แต่นกกระทาที่ได้รับอาหารผสมสารสีจากเมล็ดคำแสดทุกกลุ่มทุกอัตรามีค่าเฉลี่ยเท่ากัน คือ 54.71, 54.53, 54.08, 52.97, 54.15 และ 54.37ตามลำดับ ผลจากการทดลองดังกล่าวได้สรุปไว้ในตารางที่ 1

วิจารณ์

การผสมสารสีจากเมล็ดคำแสดในอาหารนกกระทาต่อคุณภาพสีไข่แดง อายุ 6-11 สัปดาห์ พบว่าค่าเฉลี่ยสีไข่แดงค่า L ของนกกระทาที่ได้รับอาหารผสมสารสีจากเมล็ดคำแสด ทุกระดับ ทุกอัตรา มีค่าเฉลี่ยของสีไข่แดงค่า L ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของกลุ่มที่ได้รับอาหารผสมสารสี 0 เปอร์เซ็นต์ และอาหารสำเร็จรูปทางการค้า แต่สูงกว่าค่าเฉลี่ยของกลุ่มที่ได้รับอาหารผสมสารสีสังเคราะห์ 1.5 เปอร์เซ็นต์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($p<0.01$) ค่าเฉลี่ยของสีไข่แดงค่า a ของนกกระทาที่ได้รับอาหารผสมสารสีจากเมล็ดคำแสด พบว่า กลุ่มที่ได้รับอาหารผสมสารสกัดเมล็ดคำแสดทุกระดับไม่มีความแตกต่างกัน ซึ่งเมื่อเทียบกับกลุ่มที่ได้รับอาหารผสมผงแห้งจากเมล็ดคำแสด พบว่า กลุ่มที่ได้รับสารสกัดและกลุ่มผงแห้งจากเมล็ดคำแสดที่ระดับ 2.0 และ 2.5 เปอร์เซ็นต์ ไม่มีความแตกต่างเช่นกัน แต่มีความแตกต่างกันกับกลุ่มที่ได้รับผงแห้งที่ระดับ 1.5 เปอร์เซ็นต์ และกลุ่มควบคุมทั้ง 3 ด้าน อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($p<0.01$) เช่นเดียวกับค่าเฉลี่ยของสีไข่แดงค่า b พบว่า กลุ่มอาหารที่ได้รับอาหารผสมสารสีจาก

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยของผลผลิตไข่ คุณภาพฟองไข่ และคุณภาพสีไข่แดง ที่ได้รับอาหารผสมสารสีจากเมล็ดคำแสดของนกกระทาญี่ปุ่น อายุ 6-11 สัปดาห์ ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

TREATMENT	ปัจจัยที่ศึกษา								
	ผลผลิตไข่			คุณภาพฟองไข่			คุณภาพสีไข่แดง		
	จำนวนไข่ (ฟอง/ตัว)	น้ำหนักไข่เฉลี่ย (กรัม/ฟอง)**	มวลไข่รวม (กรัม/ตัว)	ดัชนีไข่แดง (Yolk index)*	ความตึงข้นไข่ขาว (Hough Unit)*	ความหนาเปลือกไข่ (มิลลิเมตร)	ค่า L**	ค่า a**	ค่า b**
T1 : FMCN	4.16±0.19	10.96±0.02^{bc}	45.48±0.48	4.65±0.15^{a}	91.12±1.04 ^{b}	0.016±0.000	58.61±0.64 ^{d}	-4.38±4.40^{a}	29.53±0.30 ^{a}
T2 : CF	4.55±0.36	10.88±0.02^{bc}	49.37±0.60	4.78±0.02^{b}	90.97±1.69 ^{b}	0.017±0.001	53.80±1.82^{c}	6.20±0.73^{b}	49.99±0.82 ^{c}
T3 : FMCP 1.5%	3.82±0.20	11.30±0.24^{c}	43.27±5.32	4.90±0.02^{b}	89.35±0.63 ^{ab}	0.016±0.001	38.04±0.60 ^{a}	32.93±0.35^{f}	47.16±2.13 ^{b}
T4 : FMAE 1.5%	4.08±0.77	10.76±0.24^{b}	43.99±9.12	4.91±0.04^{b}	91.77±0.95 ^{b}	0.016±0.001	49.50±0.87 ^{b}	14.93±0.33^{d}	54.71±1.83 ^{d}
T5 : FMAE 2.0%	3.70±0.38	10.76±0.15^{b}	39.39±5.25	4.84±0.02^{b}	91.58±0.65 ^{b}	0.015±0.000	49.33±0.43 ^{b}	15.12±0.31^{de}	54.53±0.32 ^{d}
T6 : FMAE 2.5%	4.13±0.24	10.79±0.18^{b}	44.55±3.63	4.82±0.09^{b}	90.44±0.97 ^{b}	0.016±0.000	47.95±1.77 ^{b}	15.48±0.44^{de}	54.08±2.91 ^{d}
T7 : FMAP 1.5%	3.68±0.22	10.19±0.29^{a}	37.51±1.97	4.86±0.05^{b}	87.81±2.40 ^{a}	0.017±0.001	49.11±1.01 ^{b}	13.65±1.22 ^{c}	52.97±1.34 ^{d}
T8 : FMAP 2.0%	3.54±0.15	10.86±0.31^{b}	38.42±1.81	4.82±0.04^{b}	90.83±0.87 ^{b}	0.016±0.000	48.87±0.65 ^{b}	15.01±0.71 ^{de}	54.15±1.07 ^{d}
T9 : FMAP 2.5%	4.01±0.12	11.02±0.35^{bc}	44.25±2.02	4.82±0.07^{b}	91.11±1.83 ^{b}	0.016±0.000	48.01±0.27 ^{b}	16.31±1.29^{e}	54.34±1.41 ^{d}

** ตัวอักษรที่แตกต่างในแถวเดียวกันแสดงความแตกต่างของข้อมูลอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (P<0.01)

T1: FMCN คือ อาหารนกกระทาผสม โปรตีน 22 เปอร์เซ็นต์ (กลุ่มควบคุมด้านลบ Negative)

T2: CF คือ อาหารสำเร็จรูปทางการค้า โปรตีน 24 เปอร์เซ็นต์ (กลุ่มควบคุมปกติ)

T3: FMCP 1.5'%

คือ อาหารนกกระทาผสม โปรตีน 22 เปอร์เซ็นต์+สารคาโรฟิลล์สังเคราะห์ 1.5 เปอร์เซ็นต์ (กลุ่มควบคุม

ด้านบวก Positive)

T4: FMAE 1.5% คือ อาหารนกกระทาผสม โปรตีน 22 เปอร์เซ็นต์+สารสกัดเมล็ดคำแสด 1.5 เปอร์เซ็นต์

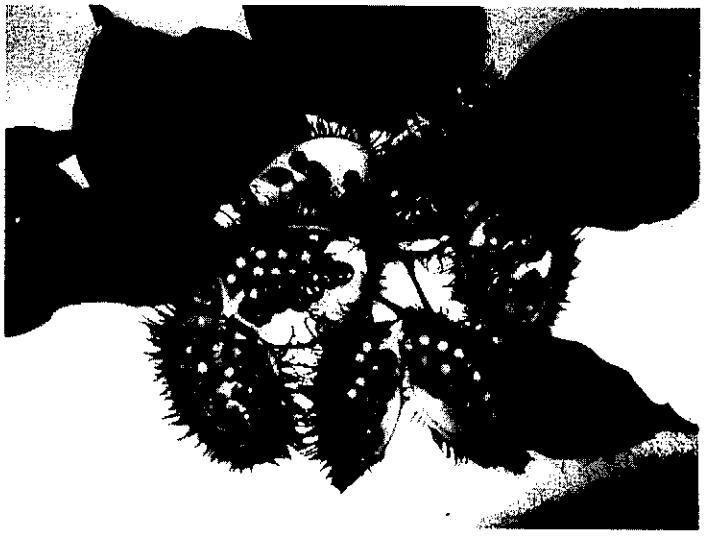
T5: FMAE 2.0% คือ อาหารนกกระทาผสม โปรตีน 22 เปอร์เซ็นต์+สารสกัดเมล็ดคำแสด 2.0 เปอร์เซ็นต์

T6: FMAE 2.5% คือ อาหารนกกระทาผสม โปรตีน 22 เปอร์เซ็นต์+สารสกัดเมล็ดคำแสด 2.5 เปอร์เซ็นต์

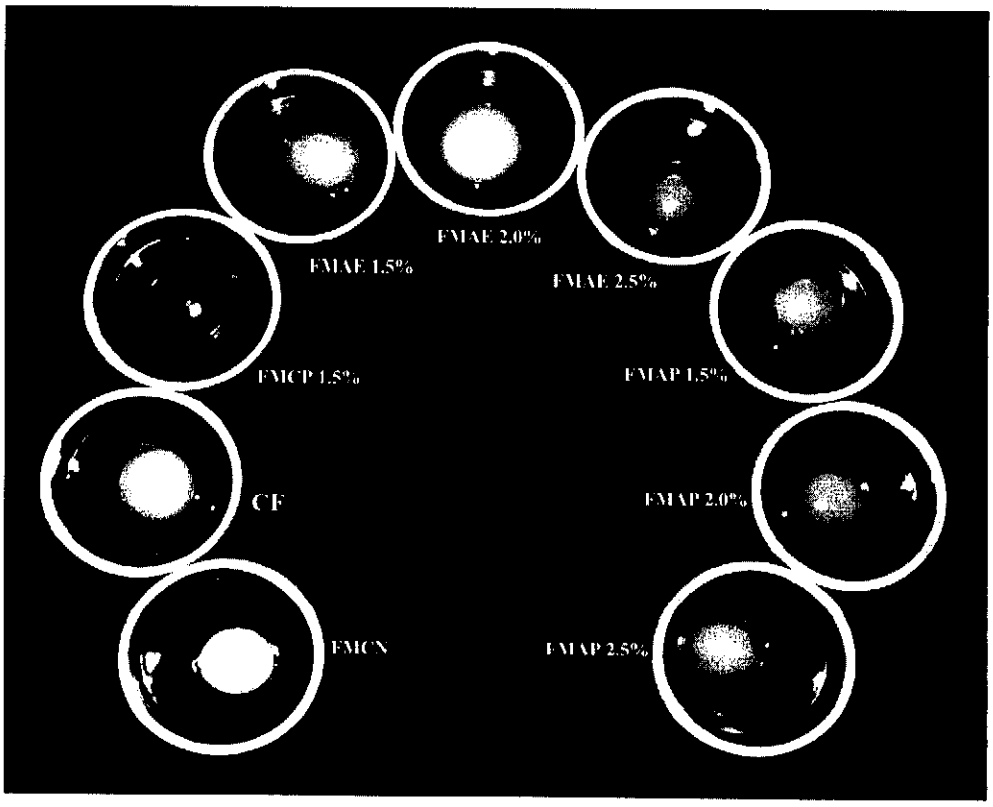
T7: FMAP 1.5% คือ อาหารนกกระทาผสม โปรตีน 22 เปอร์เซ็นต์+ผงแห้งเมล็ดคำแสด 1.5 เปอร์เซ็นต์

T8: FMAP 2.0% คือ อาหารนกกระทาผสม โปรตีน 22 เปอร์เซ็นต์+ผงแห้งเมล็ดคำแสด 2.0 เปอร์เซ็นต์

T9: FMAP 2.5% คือ อาหารนกกระทาผสม โปรตีน 22 เปอร์เซ็นต์+ผงแห้งเมล็ดคำแสด 2.5 เปอร์เซ็นต์



ภาพที่ 1 ลักษณะของเมล็ดคำแสด *(Bixa orellana* Linn.)



ภาพที่ 2 ลักษณะสีไข่แดงของนกกระทาที่ได้รับสารสีจากเมล็ดคำแสดในระดับที่แตกต่างกัน โดยกลุ่มควบคุมด้านลบ (Control Negative) คือ อาหารนกกระทาไม่ผสมสารสี (Feed Mix Control Negative : FMCN) กลุ่มควบคุมปกติ (Control Feed : CF) คือ อาหารนกกระทาสำเร็จรูป และกลุ่มควบคุมด้านบวก (Control Positive) คือ อาหารนกกระทาผสมสารสีสังเคราะห์ 1.5 เปอร์เซ็นต์ (Feed Mix Control Positive : FMCP)

เมล็ดคำแสดทุกระดับทุกอัตรา ไม่มีความแตกต่างกัน แต่มีความแตกต่างกันเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุมทั้ง 3 ด้าน อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($p<0.01$) (ภาพที่ 1) จากการเปรียบเทียบการใช้วัตถุดิบให้สี คือ สาร Xanthophylls ที่ได้จากสารสกัดเมล็ดคำแสดในระดับที่แตกต่างกัน พบว่า สีของไข่แดง (ค่า L, a b) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ซึ่งอาจเป็นเพราะการดูดซึมสาร Xanthophylls ที่ได้รับจากการสังเคราะห์เพื่อเก็บไปสะสมไว้ในชั้นไขมันใต้ผิวหนังและในไข่แดง (Yolk) ดีกว่าสารสกัดที่ได้จากธรรมชาติ (7)

จากการวิจัยครั้งนี้สรุปได้ว่า สารสีจากเมล็ดคำแสดสามารถนำมาผสมในอาหารสัตว์ปีก เพื่อใช้เป็นแหล่งสารให้สีได้ เนื่องจากในเมล็ดคำแสดมีสารเคมีที่ให้สีพบอยู่ในเนื้อหุ้มเมล็ดที่เรียกว่า Annatto ซึ่งเป็นสีแดงใช้ผสมอาหารได้ ส่วนสาร bixin ให้สีแสดสด และสาร bixol ให้สีเขียวเข้ม โดยนกกระทาที่ได้รับอาหารผสมสารสีจากเมล็ดคำแสดทุกกลุ่มทุกระดับมีสีไข่แดงดีกว่าเมื่อเทียบกับกลุ่มที่ได้รับอาหารสำเร็จรูปทางการค้า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($p<0.01$) และน่าที่จะทำการวิจัยในประเด็นที่เกี่ยวกับระดับของสารสีที่เหมาะสมกับสัตว์ปีกชนิดอื่น ๆ อีกทั้งควรศึกษาพิษวิทยา ระดับโคเลสเตอรอล และโปรตีนในไข่เพื่อให้เกิดความชัดเจนยิ่งขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.ภญ. อรุณพร อิฐรัตน์ คณะแพทยศาสตร์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต ที่ให้คำปรึกษาในการทำการวิจัยครั้งนี้ ผู้ช่วยศาสตราจารย์สมภพ เภาทอง สาขาวิชาเคมี ภาควิชาวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา แนะนำในด้านการสกัดสารสี และขอขอบคุณ คุณช่อ เกตุปัญญาพงศ์ และคุณเสงี่ยม เกตุปัญญาพงศ์ คณะกรรมการบริษัทช่อไทย จำกัด จังหวัดราชบุรี ซึ่งให้ความอนุเคราะห์สนับสนุนทุนในการทำวิจัย

เอกสารอ้างอิง

1. แคโรทีนอยด์. 2552. [Home page on the internet] [cited 12 January 2552] Available from http://www. nstlearning.com.
2. ศิริ ผาสุก. สมุนไพรให้สี แนะนำต้นไม้ที่ให้สีสำหรับผสมอาหารและสีย้อมผ้า. เจริญวิทย์การพิมพ์, กรุงเทพมหานคร. หน้า 87- 89, 2535.
3. เมล็ดคำแสด. 2552. [Home page on the internet] [cite 12 January 2552] Available from http://www.pharm.chula.ac.th
4. สุคนธ์ชื่น ศรีงาม และวรรณวิบูลย์ กาญจนกาจกุญชร: คุณภาพอาหารและการควบคุมคุณภาพอาหารโดยการตรวจสอบ. พิมพ์ครั้งที่ 3. ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะอุตสาหกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพมหานคร. หน้า 52 -58, 2543.
5. ศศิธร นาคทอง: สีกับคุณภาพเนื้อ. นิตยสาร FOOD FOCUS THAILAND. 1(6) : 21-23, 2549
6. วิศิษย์ เกตุปัญญาพงศ์ : เอกสารประกอบการเรียนวิชาการวางแผนการทดลองและสถิติที่เกี่ยวข้องกับการเกษตร. โครงการจัดตั้งคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันราชภัฏยะลา, ยะลา. หน้า 168, 2549.
7. ธนากร ธัญญะสุวรรณ วิฑูรย์ ปานแก้ว และอาภรณ์ รัตนพิบูลย์ : การใช้ข้าวเสริมกลีบดอกดาวเรืองแห้งแทนข้าวโพดในอาหารไก่ไข่. สาขาวิชาสัตวศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, สงขลา หน้า 68, 2545.