



วารสารแก่นเกษตร
THAIJO

Content List Available at ThaiJo

Khon Kaen Agriculture Journal

Journal Home Page : <https://li01.tci-thaijo.org/index.php/agkasetkaj>



ผลการเสริมดอกดาวเรืองและไข่น้ำในอาหารต่อสมรรถนะการผลิตและคุณภาพไข่ของไก่ไข่

Effects of marigolds (*Tagetes erecta* L.) and water meal (*Wolffia* spp.) supplementation in dietary on productive performance and egg quality of laying hens

เบญญาภา สุรสอน^{1*}, วิชชุดา ยินดี¹, กนกกาญจน์ ธิเบงรัมย์¹, นันทา สมเป็น¹, วรพรภักดิ์ ปัดภัย¹ และ ณีฐววรรณ สมนึก¹

Benyapha Surasorn^{1*}, Witchuda Yindee¹, Kanokkarn Reebrangrum¹, Nundha Sompen¹, Worapornpat Patpai¹ and Nattawan Somnuek¹

¹ สาขาวิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์ จังหวัดสุรินทร์ 32000

¹ Department of Animal Science, Faculty of Agriculture and Agricultural Industry, Surindra Rajabhat University, Mueang, Surin

บทคัดย่อ: การศึกษามีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการเสริมดอกดาวเรืองและไข่น้ำในอาหารไก่ไข่ต่อสมรรถนะการผลิต และคุณภาพไข่ของไก่ไข่ โดยใช้ไก่ไข่ จำนวน 120 ตัว โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design, CRD) แบ่งออกเป็น 4 ทรีทเมนต์ ทรีทเมนต์ละ 3 ซ้ำ อาหารทดลองประกอบด้วย ทรีทเมนต์ที่ 1 อาหารไก่ไข่สำเร็จรูป (Control) ทรีทเมนต์ที่ 2 อาหารไก่ไข่สำเร็จรูปเสริมดอกดาวเรือง 1.0 เปอร์เซ็นต์ ทรีทเมนต์ที่ 3 อาหารไก่ไข่สำเร็จรูปเสริมไข่น้ำ 1.0 เปอร์เซ็นต์ และ ทรีทเมนต์ที่ 4 อาหารไก่ไข่สำเร็จรูปเสริมดอกดาวเรือง 0.5 เปอร์เซ็นต์ร่วมกับไข่น้ำ 0.5 เปอร์เซ็นต์ ใช้ระยะเวลาการทดลอง 8 สัปดาห์ ผลการทดลองพบว่าสมรรถนะการผลิต ได้แก่ ปริมาณอาหารที่กิน (Feed intake) อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นไข่ (Feed conversion ratio) และผลผลิตไข่ (Hen day production) ทุกกลุ่มไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) ส่วนผลด้านคุณภาพไข่ พบว่า กลุ่มเสริมดอกดาวเรือง 0.5 เปอร์เซ็นต์ร่วมกับไข่น้ำ 0.5 เปอร์เซ็นต์ กลุ่มเสริมไข่น้ำ 1.0 เปอร์เซ็นต์ และกลุ่มอาหารไก่ไข่สำเร็จรูป (ควบคุม) มีค่าน้ำหนักไข่ทั้งฟอง (Whole egg weight) สูงกว่ากลุ่มเสริมดอกดาวเรือง 1.0 เปอร์เซ็นต์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) อย่างไรก็ตามกลุ่มเสริมดอกดาวเรือง 1.0 เปอร์เซ็นต์สามารถเพิ่มค่าคะแนนสีไข่แดงมากกว่าทุกกลุ่มทดลอง ($P<0.05$) จากการทดลองสรุปได้ว่าการเสริมดอกดาวเรืองและไข่น้ำในอาหารไก่ไข่สำเร็จรูปไม่มีผลต่อสมรรถนะการผลิตไข่ แต่การเสริมดอกดาวเรืองสามารถเพิ่มคะแนนสีไข่แดงได้

คำสำคัญ: ไก่ไข่; คุณภาพไข่; ดอกดาวเรือง; ไข่น้ำ

ABSTRACT: The objectives of this study were to determine the effects of marigold and water meal supplementation in diets on productive performance and egg quality of laying hens. One hundred and twenty laying hens were randomly divided into completely randomized design with 4 treatment groups and 3 replicates each. Dietary treatments were: Treatment 1) control diet, Treatments 2) control diet supplemented with 1.0%marigold, Treatments 3) control diet supplemented with 1.0%water meal and Treatments 4) control diet supplemented with mixed 0.5%marigold and 0.5%water meal. The experiment was lasted for 8 weeks. The results found that productive performance values are: feed intake, feed conversion ratio, and hen day production were not significant ($P>0.05$). The results of eggs quality show that supplemented with mixed 0.5%marigold and 0.5%water meal group, 1.0%water meal group and control diet

* Corresponding author: benyapha.9wong@gmail.com

group increased whole egg weight ($P<0.05$). However, the effect of 1.0% marigold group significantly improved yolk color score than other groups ($P<0.05$). Conclusion that supplementation of marigolds and water meal had no effect on egg productive performance but marigolds supplement increase the yolk color score.

Keywords: laying hens; egg quality; marigold; water meal

บทนำ

การบริโภคไข่ภายในประเทศในปี 2563 (15,081 ล้านฟอง) เพิ่มขึ้นจากปี 2562 (14,728 ล้านฟอง) คิดเป็นอัตราการเพิ่มขึ้น 2.40% (กรมปศุสัตว์ กลุ่มวิจัยเศรษฐกิจการปศุสัตว์, 2563) เนื่องจากไข่ไก่เป็นอาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการค่อนข้างสูง แต่มีราคาสูง และสามารถหาซื้อได้ง่ายนำไปประกอบอาหารได้หลากหลายประเภททำให้อัตราการบริโภคไข่ไก่ต่อคนต่อปีของประเทศไทยเพิ่มขึ้น ปัจจุบันการตัดสินใจของผู้บริโภคสามารถพิจารณาจากคุณภาพไข่ก่อนการเลือกซื้อ ดังนั้น ไข่ไก่จำเป็นต้องมีคุณภาพตรงตามความต้องการของผู้บริโภค ทั้งนี้การตัดสินใจซื้อไข่ของผู้บริโภคนั้นขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ เช่น ขนาด ราคา ความสด สีของเปลือกไข่ และสีไข่แดง เป็นต้น โดยเฉพาะสีไข่แดงเป็นปัจจัยหลักมีผลต่อการเลือกซื้อไข่ไก่ซึ่งส่วนใหญ่นิยมไข่แดงที่มีสีเหลือง อมส้ม แต่เนื่องจากสัตว์ไม่สามารถสังเคราะห์สารให้สีได้เองตามธรรมชาติ ดังนั้นสีของไข่แดงจึงขึ้นอยู่กับสารให้สีในอาหาร จึงเป็นเหตุจูงใจให้ผู้ผลิตหรือโรงงานอาหารสัตว์ผลิตอาหารที่ทำให้ไก่ให้สีไข่แดงเป็นไปตามความต้องการของผู้บริโภค ในสูตรอาหารจึงมักใช้วัตถุดิบอาหารสัตว์ที่เป็นแหล่งของสารสีลงไป เช่น สารกลุ่มแคโรทีนอยด์ (Carotenoids) ซึ่งเป็นกลุ่มของสารให้สีเหลือง ส้ม แดง และส้ม-แดง ในสูตรอาหารสัตว์ปีกที่ใช้ข้าวโพดเป็นวัตถุดิบหลักจะได้รับสารให้สีและมีผลทำให้ไข่แดงมีสีเข้มขึ้น อย่างไรก็ตามปริมาณสารให้สีในวัตถุดิบอาหารสัตว์มีความผันแปรจากหลายปัจจัย ด้วยเหตุนี้จึงมีการเสริมสารสีสังเคราะห์ในสูตรอาหารเพื่อให้ได้สีไข่แดงตามความต้องการ เนื่องจากในปัจจุบันผู้บริโภคให้ความสำคัญกับการบริโภคอาหารที่ปลอดภัยมากขึ้น ดังนั้นจึงมีการค้นหาสารให้สีต่างๆ จากแหล่งธรรมชาติมาใช้เพื่อทดแทนสารสีสังเคราะห์ ซึ่งสารสีเหล่านี้มีในพืชทั่วไป เช่น สารกลุ่มแคโรทีนอยด์ ซึ่งเป็นกลุ่มของสารให้สีเหลือง ส้ม และแดง

ไข่น้ำ (Water meal) ชื่อวิทยาศาสตร์ *Wolffia* spp. ในวงศ์ Lemnaceae เป็นพืชลอยน้ำในแหล่งน้ำจืดทั่วไป มีขนาดเล็กไม่มีราก ลำต้น (ไข่น้ำ) 100 กรัม ให้พลังงาน 306.35 Kcal โปรตีน 34.64 กรัม คาร์โบไฮเดรต 29.46 กรัม ไขมัน 5.55 กรัม เถ้า 20.71 กรัม (อุมารินทร์ และคณะ, 2558) และยังมีสารสีแคโรทีนอยด์รวม 699.5 ไมโครกรัม/กรัม (นิตยา และคณะ, 2558) ดังนั้นจึงมีความเป็นไปได้ในการนำมาใช้เป็นแหล่งให้สีในอาหารสัตว์ได้ จากงานวิจัยของเจษฎาและคณะ (2560) ศึกษาการเสริมไข่น้ำในอาหารเปิดไข่ว่ามีผลช่วยเพิ่มสีของไข่แดงตามระดับการเพิ่มของไข่น้ำในสูตรอาหารเปิดไข่ สอดคล้องกับงานวิจัยการใช้ไข่น้ำในสูตรอาหารไก่ไข่ที่ระดับ 3.04, 6.07, 9.10 และ 12.14% อาหาร สามารถเพิ่มความเข้มของสีไข่แดงของไข่ไก่ได้ ซึ่งสีไข่แดงจะเพิ่มขึ้นตามระดับไข่น้ำที่เพิ่มขึ้นในอาหาร (อาภรณ์ และคณะ, 2553) ดาวเรือง (Marigolds) ชื่อวิทยาศาสตร์ *Tagetes* spp. เป็นไม้ดอกล้มลุกลักษณะลำต้นเป็นไม้เนื้ออ่อนตั้งตรงแตกกิ่งก้านสาขาเป็นพุ่ม ซึ่งประกอบด้วยดอก 2 ชนิด คือ กลีบดอกชั้นนอก และกลีบดอกชั้นใน ดอกดาวเรืองมีสารแซนโทฟิลล์ (Xanthophyll) จัดเป็นสารกลุ่มแคโรทีนอยด์ โดยมีส่วนประกอบของลูทีน (Lutein) และซีแซนทิน (Zeaxanthin) กลีบดอกดาวเรืองมีการนำมาใช้ประโยชน์เป็นสารเร่งสีในสัตว์บกค่อนข้างมากโดยเฉพาะในไข่ไก่ การศึกษาของ สุวรรณิ และคณะ (2543) ศึกษาสารสกัดแซนโทฟิลล์ในดอกดาวเรืองพบว่าสามารถใช้เป็นแหล่งสารให้สีในไข่แดงของไข่ไก่ได้ โดยสารสีดอกดาวเรืองจะให้สีออกเหลืองเข้มสดเช่นเดียวกับสารสีในข้าวโพด จากการเสริมดอกดาวเรืองแห้ง 1% ให้สีไข่แดงดีกว่าการเสริมดอกดาวเรือง 0.5% และใบกระถินแช่น้ำ (สุภาพร และคณะ, 2538) การศึกษาวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้วัตถุดิบแหล่งของสารสีจากธรรมชาติ 2 ชนิด คือ กลีบดอกดาวเรืองและไข่น้ำในอาหารสำเร็จรูปต่อประสิทธิภาพการผลิตไข่และคุณภาพไข่ของไก่ไข่

วิธีการศึกษา

การเตรียมวัตถุดิบ ดาวเรือง เก็บดอกดาวเรืองช่วงเวลาเช้า ล้างน้ำ ตัดเอาเฉพาะส่วนกลีบดอก ผึ่งในที่ร่ม ให้แห้ง บด และนำไปผสมกับอาหารไก่สำเร็จรูป ไข่น้ำ ตักไข่น้ำจากบ่อ ล้าง 3-4 ครั้ง ผึ่งในที่ร่มให้แห้ง บด และนำไปผสมกับอาหารไก่สำเร็จรูป

การทดลองนี้ใช้ไก่ไข่สายพันธุ์การ์คำ อายุ 50 สัปดาห์ จำนวน 120 ตัว โดยสุ่มให้สิ่งทดลองตามแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Random Design: CRD) แบ่งเป็น 4 กลุ่มทดลอง ๆ ละ 3 ซ้ำๆ ละ 10 ตัว รวมเป็น 12 หน่วยทดลองดังนี้ ทริทเมนต์ที่ 1 อาหารไก่สำเร็จรูป (Control), ทริทเมนต์ที่ 2 อาหารไก่สำเร็จรูปเสริมดาวเรือง 1.0 เปอร์เซ็นต์, ทริทเมนต์ที่ 3 อาหารไก่สำเร็จรูปเสริมไข่น้ำ 1.0 เปอร์เซ็นต์ และ ทริทเมนต์ที่ 4 อาหารไก่สำเร็จรูปเสริมดอกดาวเรือง 0.5 เปอร์เซ็นต์ร่วมกับไข่น้ำ 0.5 เปอร์เซ็นต์ ใช้อาหารไก่สำเร็จรูปสำหรับไก่ไข่ระยะไข่มีระดับโปรตีน 17 เปอร์เซ็นต์ เลี้ยงแบบขังกรงตับ ภายในโรงเรือนระบบเปิด ก่อนการทดลองมีการปรับสัตว์เป็นระยะเวลา 7 วัน เพื่อให้สัตว์คุ้นเคยกับอาหารทดลอง การให้อาหารวันละ 2 เวลา และให้น้ำดื่มอย่างเต็มที่ (Ad libitum) ระยะเวลาในการทดลองรวม 8 สัปดาห์

การศึกษาด้านสมรรถนะการผลิตโดยบันทึกปริมาณอาหารที่กินได้มาคำนวณหาค่าปริมาณอาหารที่กิน (Feed intake) บันทึกจำนวนการให้ไข่และน้ำหนักไข่ในแต่ละวันเพื่อนำมาคำนวณหาค่าผลผลิตไข่ (Egg production) และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นไข่ (Feed conversion ratio) ของแต่ละกลุ่มทดลองทุกสัปดาห์

การศึกษาด้านคุณภาพไข่ วันสุดท้ายของการทดลอง (8 สัปดาห์) ทำการสุ่มไข่ซ้ำละ 10 ฟอง เพื่อวิเคราะห์คุณภาพไข่ ได้แก่ น้ำหนักไข่ทั้งฟอง (Whole egg weight) คะแนนสีไข่แดง (Yolk color score) ความสูงไข่ขาว (Albumen height) และค่าความสดของไข่ (Haugh unit) โดยใช้เครื่องวัดคุณภาพไข่อัตโนมัติ Egg Multi-Tester EMT-7300

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ นำข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์หาความแปรปรวน (Analysis of Variance : ANOVA) ตามแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (completely randomized design; CRD) และวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS ที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05

ผลการศึกษา

การศึกษามวลของดอกดาวเรืองและไข่น้ำในอาหารไก่ต่อสมรรถนะการผลิตไข่ จากการศึกษพบว่า การเสริมดอกดาวเรือง ไข่น้ำ และดาวเรืองร่วมกับไข่น้ำไม่มีผลต่อค่าปริมาณอาหารที่กิน ค่าผลผลิตไข่ และค่าอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นไข่ ($P > 0.05$) ดังแสดงใน **Table 1**

การศึกษามวลของดอกดาวเรืองและไข่น้ำในอาหารไก่ต่อคุณภาพไข่ พบว่า ค่าน้ำหนักไข่ทั้งฟอง และค่าคะแนนสีไข่แดงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) โดยน้ำหนักไข่ทั้งฟอง พบว่ากลุ่มอาหารสำเร็จรูปเสริมดอกดาวเรืองร่วมกับไข่น้ำ กลุ่มอาหารสำเร็จรูปเสริมไข่น้ำ และกลุ่มอาหารสำเร็จรูปมีน้ำหนักไข่ทั้งฟองสูงกว่ากลุ่มอาหารสำเร็จรูปเสริมดอกดาวเรือง ส่วนค่าคะแนนสีไข่แดง พบว่ากลุ่มอาหารสำเร็จรูปเสริมดอกดาวเรืองมีค่าคะแนนสีไข่แดงสูงกว่ากลุ่มทดลองอื่นๆ ส่วนค่าความสูงไข่ขาว และค่าความสดของไข่ทุกกลุ่มทดลองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) ดังแสดงใน **Table 1**

Table 1 Effect of marigolds and water meal on performance and egg production in laying hen diet

| Parameter | Control | Marigolds 1.0% | Water meal 1.0% | Marigolds 0.5% + Water meal 0.5% | SEM | P-value |
|------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------------------------------------|------|---------|
| Feed intake (g/b/d) | 97.50 | 96.25 | 100.25 | 95.95 | 0.77 | 0.18 |
| Feed conversion ratio | 2.70 | 2.93 | 2.88 | 2.87 | 0.05 | 0.48 |
| Hen day production (%) | 79.50 | 76.75 | 80.50 | 78.50 | 0.83 | 0.47 |
| whole Egg weight (g) | 60.30 ^a | 54.30 ^b | 60.10 ^a | 64.00 ^a | 1.14 | 0.00 |
| albumen height | 4.30 | 4.20 | 4.50 | 4.20 | 0.12 | 0.71 |
| Yolk color score | 10.70 ^b | 12.25 ^a | 10.60 ^b | 11.15 ^b | 0.22 | 0.01 |
| Haugh unit (score) | 58.60 | 63.10 | 64.20 | 61.80 | 1.32 | 0.57 |

^{a, b, c} Means with different superscription within the same row differ ($P < 0.05$)

วิจารณ์

การเสริมดอกดาวเรืองและไข่น้ำในอาหารไก่ไข่ไม่มีผลต่อสมรรถนะการผลิตไข่ สอดคล้องกับงานวิจัยก่อนหน้าหลายงาน โดย สุวรรณิ และคณะ (2543) รายงานว่าผลการเสริมสารสีแซนโทฟิลล์จากดอกดาวเรืองในระดับต่างๆ ไม่มีผลต่อผลผลิตไข่ ปริมาณอาหารที่กิน และคุณภาพไข่ เช่นเดียวกับ สุภาพร และคณะ (2538) พบว่าการใช้ดอกดาวเรืองแห้งและสารสีสกัดจากดอกดาวเรือง ไม่มีผลต่อผลผลิตไข่ ปริมาณอาหารที่กินและน้ำหนักฟองไข่ เช่นเดียวกับรายงานการใช้สารสกัดจากดอกดาวเรือง 0.10, 0.30, 0.50, 1.00, 1.50 และ 2.00% ในอาหารไม่มีผลต่อผลผลิตไข่ และน้ำหนักไข่ (Kim, 2014) แต่มีผลเพิ่มสีไข่แดงและแคโรทีนอย์ในไข่แดงได้ (Skřivan et al., 2015) ส่วน เจษฎา และคณะ (2560) รายงานผลการเสริมไข่น้ำต่อสมรรถนะการผลิตของเป็ดไข่ พบว่า การเสริมไข่น้ำในอาหารที่ระดับต่างๆ ไม่มีผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงของน้ำหนักตัว ปริมาณอาหารที่กิน ผลผลิตไข่ น้ำหนักไข่ มวลไข่ และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นผลผลิตไข่ของเป็ดไข่ ($P > 0.05$) ซึ่งส่วนนี้อาจเนื่องมาจากไข่น้ำมีเยื่อใยอยู่ประมาณ 11.69% (Chareontesprasit and Jiwyam, 2001)

ส่วนค่าคุณภาพไข่ พบว่ากลุ่มเสริมไข่น้ำ กลุ่มที่เสริมดอกดาวเรืองร่วมกับไข่น้ำ มีผลต่อน้ำหนักไข่ทั้งฟอง ไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุม(อาหารสำเร็จรูป) ซึ่งอาจเนื่องมาจากในไข่น้ำมีไขมันสูงตามที่ อุมารินทร์ และคณะ (2558) รายงานว่าผาแห้ง(ไข่น้ำ) ปริมาณ 100 กรัม ให้พลังงาน 306.35 กิโลแคลอรี โปรตีน 34.64 กรัม คาร์โบไฮเดรต 29.46 กรัม ไขมัน 5.55 กรัม เถ้า 20.71 กรัม ดังนั้นในกลุ่มที่เสริมไข่น้ำลงไปในอาหารสำเร็จรูปจึงไม่ส่งผลต่างจากกลุ่มควบคุม แต่มีค่าน้ำหนักไข่ทั้งฟองสูงกว่ากลุ่มที่เสริมดอกดาวเรืองแบบเดี่ยว ซึ่งมีแนวโน้มสอดคล้องกับผลด้านสมรรถนะการผลิตถึงแม้จะไม่พบความแตกต่างทางสถิติ แต่จะเห็นว่ากลุ่มที่มีการเสริมดอกดาวเรือง (ทรีทเมนต์ที่ 2 และ 4) จะมีค่าปริมาณอาหารที่กินและค่าผลผลิตไข่ต่ำกว่ากลุ่มควบคุมและกลุ่มเสริมไข่น้ำเพียงชนิดเดียว ซึ่งอาจเป็นผลมาจากดาวเรืองเป็นพืชที่มีกลิ่นเหม็น(ฉุน) (ข้อมูลพื้นฐานของดาวเรือง, 2556) ส่วนค่าคะแนนสีไข่แดงพบว่ากลุ่มที่เสริมดอกดาวเรืองสามารถเพิ่มค่าคะแนนสีไข่แดงได้ เนื่องจากกลีบดาวเรืองมีสารสีแซนโทฟิลล์ (Xanthophyll) ซึ่งจัดเป็นสารกลุ่มแคโรทีนอยด์ โดยมีส่วนประกอบของลูทีน (lutein) และซีแซนทิน (Zeaxanthin) จัดเป็นกลุ่มสารสีในพืชทั่ว (สุวรรณิ และคณะ, 2543; สุภาพร และคณะ, 2538; Irakli et al., 2016; Xu et al., 2012)

สรุป

การเสริมดอกดาวเรืองและไข่น้ำในอาหารสำเร็จรูปไก่ไข่ระยะให้ไข่ ไม่มีผลต่อสมรรถนะการผลิตไข่ ส่วนการเสริมดอกดาวเรืองในอาหารสำเร็จรูปที่ระดับ 1.0 เปอร์เซ็นต์สามารถเพิ่มคะแนนสีไข่แดงได้ ส่วนการเสริมดอกดาวเรืองร่วมกับไข่น้ำ และการเสริมไข่น้ำอย่างเดียวสามารถเพิ่มน้ำหนักไข่ทั้งฟองเท่ากับกลุ่มใช้อาหารสำเร็จรูปเพียงอย่างเดียว

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณงบวิจัยจากคณะเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์ และขอบคุณโรงเรียนเกษตรอีสานสามัคคี ที่อนุเคราะห์สัตว์ทดลองและสถานที่ในการทำวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- กรมปศุสัตว์ กลุ่มวิจัยเศรษฐกิจการปศุสัตว์. 2563. ไข่ไก่ สถานการณ์การผลิตและการตลาดไข่ไก่ ประจำเดือน มิถุนายน 2563. แหล่งข้อมูล : <http://www.extension.dld.go.th/th1/images/stories/63/> ค้นเมื่อ 10 กุมภาพันธ์ 2564.
- เจษฎา รัตนวุฒิ, ดนุสรณ์ ไตรระเบียบ และนิตยา เกตุแก้ว. 2560. ผลการเสริมใช้น้ำในอาหารต่อสมรรถนะการผลิตและสีไข่แดงของเป็ดไข่. *แก่นเกษตร*. 45: 249-254.
- นิตยา เกตุแก้ว, ดวงรัตน์ ชูเกิด และสุรพล จิตินานกุล. 2558. การผลิตไข่น้ำด้วยน้ำทิ้งจากบ่อเลี้ยง ปลาตูก. *วารสารเกษตรพระจอมเกล้า*. 33: 869-876.
- สุภาพร อีสริโยดม, ประทีป ราชแพทยาคม, ครวญ บัวศิริ และวิไล สันติโสภาคี. 2538. การเสริมสารสีจากธรรมชาติบางชนิดในอาหารไก่ไข่. น. 34-38. ใน: การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 33. 30 มกราคม-1 กุมภาพันธ์ 2538. สาขาสัตวและสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- สุวรรณณี แสนทวีสุข, อุทัย คັນโร, สุกัญญา จัดตุพรพงษ์ และเสกสม อาตมางกูร. 2543. การศึกษาประสิทธิภาพของสารสีจากดอกดาวเรืองในอาหารไก่ไข่. น. 256-269. ใน: การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 38. 1-4 กุมภาพันธ์ 2543. สาขาสัตวและสาขาสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- อาณัติ จันท์ธีระติกุล, อรวรรณ ชินราสี, อภิเดช แสงดี, ปิยะเนตร จันท์ธีระติกุล, อุดมลักษณ์ มณีโชติ และชัยภูมิ บัญชาศักดิ์. 2553. การผลิตและการใช้ไข่น้ำเป็นแหล่งโปรตีนในอาหารสัตว์ปีก: รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์. สำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษาและสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย, กรุงเทพฯ.
- อุมารินทร์ มัจฉาเกื้อ, สิทธิพัฒน์ แผ้วฉ่ำ และคณิศร ล้อมเมตตา. 2558. การใช้ผ้าบดแห้งทดแทนกากถั่วเหลืองในสูตรอาหารเลี้ยงปลาตะเพียนขาวและปลาไน. น. 480-485. ใน: การประชุมวิชาการวิจัยรำไพพรรณี ครั้งที่ 9 “การบูรณาการงานวิจัย เพื่อพัฒนาท้องถิ่นอย่างยั่งยืน” 19-20 ธันวาคม 2558. คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี, จันทบุรี.
- Chareontesprasit, N., and W. Jiwyam. 2001. An evaluation of wolffia meal (*Wolffia arrhiza*) in replacing soybean meal in some formulated rations of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus* L.). *Pakistan Journal of Biological Sciences*. 4: 618-620.
- Kim, E. J. 2014. The Dietary Effects of Marigold Extracts on Egg Production, Egg Quality and the Production of Lutein Fortified Chicken Eggs. *Korean Journal of Poultry Science*. 41: 135-142.
- Chkhikvishvili, I., T. Sanikidze, N. Gogia, M. Enukidze, M. Machavariani, N. Kipiani, Y. Vinokur, and V. Rodov. 2016. Constituents of French marigold (*Tagetes patula* L.) Flowers Protect Jurkat T-Cells against Oxidative Stress. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*. 2016: 1-10.
- Skřivan, M., M. Englmaierová, E. Skřivanová, and I. Bubancová. 2015. Increase in lutein and zeaxanthin content in the eggs of hens fed marigold flower extract. *Czech Journal of Animal Science*. 60: 89-96.
- Xu, L.W., J. Chen, H.Y. Huan, and Y.P. Shi. 2012. Phytochemicals and Their Biological Activities of Plants in *Tagetes* L. *Chinese Herbal Medicines*. 4: 103.