วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี YRU Journal of Science and Technology ISSN : 2539-5688

ผลของการใช้น้ำหมักสมุนไพรไทยต่อสมรรถภาพการผลิตและคุณภาพไข่นกกระทาญี่ปุ่น

Effect of Use of Bio-extracts of Thai herb on Production Performance and Egg Quality of Japanese Quail

บุคอรี มะตูแก* ซาแลฮะห์ หะยีสาและ และนูรซอบาริยะห์ แกะซิ

Bukhoree Matukae*, Salaehah Hayeesalae and Nursobariyah Kaehsi

หลักสูตรสัตวศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา 96000

Program of Animal science, Faculty of Science Technology and agriculture, Yala Rajabhat University, Yala 95000. Thailand

*Corresponding Author, E-mail: bukhoree.m@yru.ac.th

(Recieived: Mar 3, 2020; Revised: Jun 4, 2020; Accepted: Jul 9, 2020)

บทคัดย่อ

การใช้ยาปฏิชีวนะและมีสารตกค้างในสัตว์ปีกยังคงเป็นปัญหา จึงทำการวิจัยโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการใช้น้ำหมักทองพันชั่ง ฟ้าทะลายโจร และบอระเพ็ดต่อสมรรถภาพการผลิตและคุณภาพไข่นกระทา โดยทำการหมักสมุนไพรแต่ละชนิดร่วมกับกากน้ำตาลและน้ำในอัตราส่วน 5:1.5:5 กิโลกรัม ตามลำดับ เลี้ยงนกกระทาญี่ปุ่น อายุ 80 วัน จำนวน 60 ตัว แบ่งนกเป็น 4 กลุ่ม ๆ ละ 3 ซ้ำ ๆ ละ 5 ตัว ใช้แผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (CRD) นกได้รับอาหารนกกระทาทางการค้าชนิดผง นกกลุ่ม 1 ได้รับน้ำเปล่า นกกลุ่ม 2, 3, และ 4 ได้รับน้ำผสมน้ำหมักทองพันชั่ง ฟ้าทะลายโจร และบอระเพ็ดตามลำดับ ในสัดส่วนน้ำ 10 ส่วนต่อน้ำหมัก 1 ส่วน บันทึกปริมาณอาหารและน้ำที่กิน จำนวนไข่ และน้ำหนักไข่เป็นเวลา 21 วัน สุ่มไข่จำนวน 25 ฟองต่อกลุ่ม เพื่อวัดคุณภาพไข่ การศึกษาพบว่า น้ำหมักสมุนไพรทำให้นกกระทากินอาหารลดลง ($P<0.05$) น้ำหนักไข่ของกลุ่มที่ได้รับน้ำหมักฟ้าทะลายโจรมีค่าสูงสุด ($P<0.05$) น้ำหนักไข่แดงของกลุ่มที่ได้รับน้ำหมักฟ้าทะลายโจรและบอระเพ็ดมีค่าสูงสุด ($P<0.05$) ค่าความเป็นสีเหลืองไข่แดง (b*) ของกลุ่มที่ได้รับน้ำหมักฟ้าทะลายโจรมีค่าสูงสุด ($P<0.01$) ผลการทดลองนี้ชี้ให้เห็นว่า น้ำหมักฟ้าทะลายโจรทำให้คุณภาพไข่นกกระทาดีขึ้นแต่ควรศึกษาระดับในการใช้ที่เหมาะสม

คำสำคัญ : สมุนไพร สมรรถภาพ คุณภาพ นกกระทา

Abstract

Antibiotic utilization and residue in poultry are still a problem. This research aimed to assess the effect of bio-extracts of *Rhinacanthus nasutus* Kurz, *Andrographis paniculata* and *Tinospora cordifolia* as water additive in Japanese quail. The herbs individually fermented with molasses and water in ratio 5:1.5:5 kg., respectively. Eighty day old of 60 Japanese quails were raised in 4 groups with 3 replicates of 5 quails each in completely randomized design. The birds accessed mashed commercial diets. The bird group 1 received fresh water was control. The left groups accepted water mixed with bio-extract of *Rhinacanthus nasutus* Kurz, *Andrographis paniculata* and *Tinospora cordifolia* for group 2, 3 and 4, respectively. The water was blended in volume ratio 10:1 for fresh water and bio-extract, respectively. Feed and water intake, egg production and egg weight were recorded for 21 day. Twenty-five eggs per 1

group bird were chosen randomly for quality measure. The results showed that the herbal bio-extracts reduced feed intake of Japanese quail significantly (P<0.05). Egg weight of bird group received *Andrographis paniculata* bio-extract was the weightiest significantly (P<0.05). Yolk egg weight of the bird received *Andrographis paniculata* and *Tinospora cordifolia* bio-extract was the weightiest significantly (P<0.05). The egg yolk colour (b*) of bird received *Andrographis paniculata* bio-extract was the highest score significantly (P<0.01). The results indicated that bio-extract of *Andrographis paniculata* improved quality of Japanese quail egg. However, the proper level utilization of the bio-extract in Japanese quail should be experimented.

Keyword: herb, performance, quality, quail

บทนำ

จากปัญหาการใช้ยาปฏิชีวนะในการผลิตสัตว์ปีกทำให้มีสารตกค้างในเนื้อและไข่ซึ่งไม่ปลอดภัยต่อผู้บริโภค (Tapingkae, 2014, p. 202) จึงมีการศึกษาการใช้สมุนไพรทดแทนสารเคมีโดยจากการศึกษาก่อนหน้านี้พบว่าสมุนไพรไทยหลายชนิดมีประสิทธิภาพต้านจุลชีพก่อโรค ส่งเสริมการเจริญเติบโต และเพิ่มสมรรถภาพการผลิต Soree *et al.* (2019, p. 700) พบว่านกกระทาที่ได้รับฟ้าทะลายโจรผงในอาหารเพิ่มขึ้นทำให้มีอัตราการตายลดลง นอกจากนี้ Jeanmas (2019, p. 644) รายงานว่า การเสริมฟ้าทะลายโจรผงในระดับที่สูงขึ้นมีแนวโน้มทำให้ผลผลิตไข่ สีไข่แดงความหนาเปลือกไข่ และค่าความตึงข้นไข่ขาวเพิ่มขึ้น Sompen *et al.* (2005 p. 45) กล่าวว่า อัตราการเจริญเติบโตของไก่พื้นเมืองอายุ 8-12 สัปดาห์มีแนวโน้มดีขึ้นเมื่อได้รับน้ำละลายทองพันชั่ง 0.2 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร สำหรับการเสริมบอระเพ็ด 2 เปอร์เซ็นต์ในอาหารไก่กระทงไม่ทำให้การเจริญเติบโตแตกต่างกันแต่ทำให้น่องดิบมีค่าการยึดติด (adhesiveness) เพิ่มขึ้น (Sitthisuang, 2016, p. 122) ไข่นกกระทาเป็นที่นิยมบริโภคโดยทั่วไป มีราคาแพงกว่าไข่ไก่เมื่อเปรียบเทียบราคาต่อน้ำหนัก ไข่แดงมักมีสีเหลืองซีดซึ่งสีไข่แดงเป็นปัจจัยอย่างหนึ่งที่ผู้บริโภคให้ความสำคัญ จากการศึกษางานวิจัยที่ผ่านมาพบว่า มีการใช้สมุนไพรหลายชนิดในลักษณะบดแห้งผสมในอาหารสัตว์ในระดับต่าง ๆ ซึ่งการใช้สมุนไพรบดแห้งอาจมีข้อจำกัดในด้านกระบวนการผลิตที่มีหลายขั้นตอนตั้งแต่การทำให้แห้ง การบด และผสมในอาหาร จึงเป็นข้อจำกัดในการใช้สมุนไพรทดแทนยาปฏิชีวนะในสัตว์ ส่วนการใช้สมุนไพรในรูปแบบน้ำ เช่นการศึกษาของ Prachachit *et al.* (2019 p. 813) ได้ศึกษาการใช้น้ำหมักฟ้าทะลายโจรร่วมกับลูกใต้ใบในไก่เนื้อ โดยใช้น้ำหมัก 50 มิลลิลิตร เสริมในน้ำ 1 ลิตร พบว่ามีอัตรารอดดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และสมรรถภาพการผลิตไม่แตกต่างกันแต่มีแนวโน้มว่าการการเสริมน้ำหมักทำให้สมรรถภาพการผลิตดีขึ้น

อย่างไรก็ตาม งานวิจัยเกี่ยวกับการใช้น้ำหมักสมุนไพรในนกกระทายังมีน้อย ในการวิจัยครั้งนี้จึงศึกษาการเสริมน้ำหมักสมุนไพรไทยบางชนิดต่อสมรรถภาพการผลิตและคุณภาพไข่ในนกระทาญี่ปุ่น โดยเพิ่มระดับการเสริมน้ำหมักให้มากกว่าที่ใช้ในการศึกษาของ Prachachit *et al.* (2019 p. 813)

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการใช้น้ำหมักทองพันชั่ง ฟ้าทะลายโจร และบอระเพ็ดในน้ำที่ให้นกกระทาญี่ปุ่นต่อสมรรถภาพการผลิตและคุณภาพไข่ของนกกระทาญี่ปุ่น

วิธีดำเนินการวิจัย

จัดหาสมุนไพรสดซึ่งพบได้ทั่วไปในท้องถิ่น ได้แก่ ทองพันชั่ง ฟ้าทะลายโจร และบอระเพ็ด สับสมุนไพรให้มีความยาวประมาณ 1 เซนติเมตร หมักสมุนไพรแต่ละชนิดร่วมกับกากน้ำตาลและน้ำ ในอัตราส่วนสมุนไพร 5 กิโลกรัม กากน้ำตาล

1.5 กิโลกรัม และน้ำ 5 กิโลกรัม ตามวิธีที่เสนอโดย Center of livestock research and development 3 (2016 as cited in Prachachit *et al*. 2019, p. 815) เป็นเวลา 20 วัน ผสมน้ำหมักสมุนไพรชนิดต่าง ๆ ในน้ำนกกระทาในสัดส่วนน้ำหมัก 1 ส่วนต่อน้ำ 10 ส่วน แล้วนำไปเลี้ยงนกกระทาอายุ 80 วัน จำนวน 60 ตัว แบ่งนกกระทาเป็น 4 กลุ่ม ๆ ละ 3 ซ้ำ ๆ ละ 5 ตัว ใช้แผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely randomized design: CRD) นกกระทาทั้ง 4 กลุ่มได้รับน้ำที่แตกต่างกันดังนี้

กลุ่มที่ 1 ได้รับน้ำเปล่าไม่เสริมน้ำหมักสมุนไพร (ทรีทเม้นท์ 1)

กลุ่มที่ 2 ได้รับน้ำที่เสริมน้ำหมักทองพันชั่งในอัตราส่วน 10:1 (ทรีทเม้นท์ 2)

กลุ่มที่ 3 ได้รับน้ำที่เสริมน้ำหมักฟ้าทะลายโจรในอัตราส่วน 10:1 (ทรีทเม้นท์ 3)

กลุ่มที่ 4 ได้รับน้ำที่เสริมน้ำหมักบอระเพ็ดในอัตราส่วน 10:1 (ทรีทเม้นท์ 4)

นกกระทาทุกกลุ่มได้รับอาหารนกกระทาสำเร็จรูปทางการค้าชนิดผง มีพลังงาน 3,552 แคลอรีต่อกรัม มีโปรตีนไม่น้อยกว่า 22 เปอร์เซ็นต์ ไขมันไม่น้อยกว่า 3 เปอร์เซ็นต์ เยื่อใยไม่มากกว่า 5 เปอร์เซ็นต์ เถ้าไม่มากกว่า 11 เปอร์เซ็นต์ และความชื้นไม่มากกว่า 13 เปอร์เซ็นต์ ให้น้ำ (ทรีทเมนท์) นกกระทาในกระปุกขนาด 1 ลิตรต่อซ้ำ ๆ ละ 750 มิลลิลิตรต่อวัน วัดปริมาณน้ำที่ให้และที่เหลือโดยใช้กระบอกตวงขนาด 1,000 มิลลิลิตร บันทึกปริมาณอาหารและน้ำที่กิน จำนวนไข่ และน้ำหนักไข่เป็นเวลา 21 วัน สุ่มไข่จำนวน 25 ฟองต่อ 1 กลุ่ม จำนวน 100 ฟอง เพื่อวัดคุณภาพไข่ ได้แก่ น้ำหนักไข่แดง (Yolk weight) น้ำหนักไข่ขาว (Albumin weight) น้ำหนักเปลือกไข่ (Egg shell weight) ความหนาเปลือกไข่ (Egg shell thickness) ความตึงข้นไข่ขาว (Hough unit) ดัชนีไข่แดง (Yolk index) เปอร์เซ็นต์ไข่แดง (Yolk percentage) และวัดสีไข่ด้วยเครื่องวัดสีระบบฮันเตอร์ (Color flex hunter lab) ซึ่งสเกลของสีอยู่ในรูปของ L*, a* และ b* โดยที่

L* หมายถึง ความสว่างของสี โดยสเกลจะอยู่ในช่วง 0-100 ค่าสูงสุดที่ 100 (สีขาว) และค่าต่ำสุดที่ 0 สีดำ

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

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

นำข้อมูลไปวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of variance) ตามแผนการทดลองแบบ CRD และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย โดยวิธี Duncan's new multiple range test ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป STAR

ผลและอภิปรายผลการวิจัย

สมรรถภาพการผลิตไข่และคุณภาพไข่ของนกกระทาทั้ง 4 กลุ่มแสดงในตารางที่ 1 และ 2 ตามลำดับ นกกระทาที่ได้รับน้ำผสมน้ำหมักทองพันชั่ง ฟ้าทะลายโจร และบอระเพ็ด มีปริมาณอาหารที่ได้รับน้อยกว่านกกระทากลุ่มควบคุม (ได้รับน้ำเปล่า) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) นกกระทากลุ่มควบคุมมีปริมาณอาหารที่ได้รับ 30.63 กรัมต่อตัวต่อวัน ซึ่งใกล้เคียงกับปริมาณการกินได้ของนกระทาระยะไข่จากรายงานของ Erener *et al.* (2003, p. 1792) ปริมาณ 29.53 กรัมต่อตัวต่อวัน ในขณะที่นกกระทาที่ได้รับน้ำหมักทองพันชั่ง ฟ้าทะลายโจร และบอระเพ็ด มีปริมาณอาหารที่ได้รับ 27.18, 28.32 และ 27.16 กรัมต่อตัวต่อวัน ตามลำดับ ซึ่งให้ผลในทำนองเดียวกันกับการศึกษาของ Chalermsan *et al.* (2016, p. 142) เมื่อเพิ่มระดับใบมะรุมผงในอาหารจาก 0 เปอร์เซ็นต์ เป็น 4, 8 และ 12 เปอร์เซ็นต์ ทำให้ปริมาณการกินได้ลดลงจาก 30.56 กรัมต่อตัวต่อวัน เป็น 27.21, 26.90 และ 23.65 กรัมต่อตัวต่อวัน ตามลำดับ ทั้งนี้เนื่องจากใบมะรุมมีรสและกลิ่นที่ไม่น่ากิน ดังนั้น การเสริมใบมะรุมในอาหารปริมาณมากทำให้ปริมาณการกินได้ลดลง แม้ว่าการศึกษานี้ไม่ได้ผสมสมุนไพรในอาหารแต่ปริมาณอาหารที่กินมีความสัมพันธ์กับปริมาณน้ำที่ได้รับของนกกระทา นกกระทาที่ได้รับน้ำน้อยลงทำให้ความสามารถกินอาหารก็น้อยลงไปด้วย นกกระทากลุ่มที่ได้รับน้ำผสมน้ำหมักทองพันชั่ง ฟ้าทะลายโจร และบอระเพ็ด พบว่ามีปริมาณน้ำที่ได้รับ 112.00, 119.49 และ 116.99 มิลลิลิตรต่อตัวต่อวัน ตามลำดับ ในขณะที่นกกระทากลุ่มควบคุมมีปริมาณน้ำที่ได้รับ 123.02 มิลลิลิตรต่อตัวต่อวัน สาเหตุน่าจะมาจากสมุนไพรทั้งสามชนิดมีรสขมทำให้ปริมาณการกินน้ำลดลง แต่ไม่มี

ความแตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) โดยทั่วไปนกกระทาต้องการน้ำอย่างน้อย 2 เท่าของปริมาณอาหารที่กิน (Farrell *et al.*, 1982, p. 377) นอกจากนี้ NRC (1994, p. 15) รายงานว่า ปริมาณความต้องการน้ำขึ้นอยู่กับอุณหภูมิสิ่งแวดล้อม ความชื้นสัมพัทธ์ องค์ประกอบของอาหาร อัตราการเจริญเติบโต ผลผลผลิตไข่ และประสิทธิภาพการดูดน้ำกลับของนกกระทาแต่ละตัว

ตารางที่ 1 สมรรถภาพการผลิตไข่ของนกกระทาที่ได้รับน้ำหมักทองพันชั่ง ฟ้าทะลายโจร และบอระเพ็ด

Parameters	Treatments				CV	P-Value
	1	2	3	4		
Feed intake (g/bird/day)	30.63[a]	27.18[b]	28.32[b]	27.16[b]	8.42	0.0126
Water intake (ml/bird/day)	123.02	112.00	119.49	116.99	7.62	0.0869
Egg weight (g)	10.99	11.54	11.45	11.25	4.76	0.1506
Hen day (%)	87.30	77.14	73.65	80.16	19.57	0.3080
Feed conversion ratio, FRC	3.17	3.15	3.65	3.08	18.89	0.2337
Feed dozen egg, FDE (g)	417.14	436.41	497.12	416.01	18.97	0.1568

* 1 = fresh water

2 = fresh water added bio-extract of *Rhinacanthus nasutus* Kurz

3 = fresh water added bio-extract of *Andrographis paniculata*

4 = fresh water added bio-extract of *Tinospora cordifolia*

น้ำหนักไข่ของนกกระทาทุกกลุ่มไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) นกกระทากลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับน้ำหมักทองพันชั่ง ฟ้าทะลายโจรและบอระเพ็ด มีน้ำหนักไข่เท่ากับ 10.99, 11.54, 11.45 และ 11.25 กรัม ตามลำดับ น้ำหนักไข่ของการทดลองนี้ใกล้เคียงกับ 10.67 กรัม จากรายงานของ Chalermsan *et al.* (2016, p. 143) และ 11.87 กรัม จากรายงานของ Jeanmas, (2019, p. 645) ปริมาณการให้ไข่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างกลุ่มทดลอง (P>0.05) นกกระทากลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับน้ำหมักทองพันชั่ง น้ำหมักฟ้าทะลายโจร และน้ำหมักบอระเพ็ด มีปริมาณไข่เท่ากับ 87.30, 77.14, 73.65 และ 80.16 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ พบว่าการให้ไข่มีความสัมพันธ์ทางบวกกับปริมาณอาหารที่กิน คือนกกระทากลุ่มที่มีปริมาณอาหารที่ได้รับมีค่าสูงมีแนวโน้มว่าปริมาณการให้ไข่สูงด้วย ปริมาณการให้ไข่ในการทดลองนี้มีค่าใกล้เคียงกับการศึกษาของ Jeanmas & Yama (2015, p. 5) ในนกกลุ่มควบคุม (87.30 vs 89.88) ซึ่งศึกษาผลของสารสีจากเนื้อตาลสุกต่อสีไข่แดงในนกระทาญี่ปุ่น ส่วนการใช้ทองพันชั่งและบอระเพ็ดยังไม่พบรายงานการศึกษาในนกระทา อย่างไรก็ตาม มีการทดลองใช้ทองพันชั่งและบอระเพ็ดในสัตว์ชนิดอื่น เช่น Prachachit *et al.* (2019, p. 816) ได้ศึกษาการใช้น้ำหมักฟ้าทะลายโจรร่วมกับลูกใต้ใบในไก่กระทงที่ระดับ 0, 10, 30 และ 50 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1,000 มิลลิลิตร พบว่า สมรรถภาพการผลิตไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) ส่วนอัตราการเลี้ยงรอดกลุ่มที่เสริมน้ำหมักฟ้าทะลายโจรและลูกใต้ใบในน้ำดื่มที่ระดับ 50 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1,000 มิลลิลิตร (0.5:10) มีอัตราการเลี้ยงรอดดีกว่ากลุ่มควบคุม (P<0.05) ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับการทดลองในครั้งนี้จะเห็นได้ว่าการทดลองของ Prachachit *et al.* (2019, p. 816) ใช้น้ำหมักในระดับที่น้อยกว่าคือที่ 0.1, 0.3 และ 0.5 ส่วนต่อน้ำ 10 ส่วน (การทดลองนี้ใช้น้ำหมักต่อน้ำเป็น 1:10) นอกจากนี้ Sompen *et al.* (2005 p. 45) ศึกษาการเสริมฟ้าทะลายโจร บอระเพ็ด และทองพันชั่งบดแห้งละลายในน้ำในอัตรา 0.1, 0.2, 0.3, 0.4 และ 0.5 กรัมต่อน้ำ 1,000 มิลลิลิตร พบว่าอัตราการเจริญเติบโตของไก่พื้นเมืองที่เสริมสมุนไพรแต่ละชนิดในน้ำดื่มในระดับต่าง ๆ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) แต่อัตราการเจริญเติบโตของไก่ในช่วงอายุ 8-12 สัปดาห์มีแนวโน้มดีขึ้นเมื่อได้รับน้ำละลายทองพันชั่งที่ระดับ 0.2 กรัม

วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มรย.
YRU Journal of Science and Technology
ISSN : 2539-5688

ตารางที่ 2 คุณภาพไข่ของนกกระทาที่ได้รับน้ำหมักทองพันชั่ง ฟ้าทะลายโจร และบอระเพ็ด

Parameters	Treatments				CV	P-Value
	1	2	3	4		
Egg weight (g)	10.73^{b}	10.69^{b}	11.57^{a}	11.04^{b}	8.12	0.0024
Yolk weight (g)	3.76^{b}	3.93^{ab}	4.19^{a}	4.19^{a}	15.58	0.0487
Albumin weight (g)	5.62	5.54	6.07	5.53	14.07	0.0595
Shell weight (g)	1.34^{a}	1.22^{b}	1.31^{a}	1.33^{a}	12.89	0.0480
Shell thickness (mm)	0.224^{a}	0.227^{a}	0.214^{a}	0.190^{b}	18.47	0.0061
Hough unit	58.07	57.94	57.19	57.40	2.81	0.1709
Yolk index	34.94	32.16	33.24	31.48	22.8	0.3913
Yolk percentage	35.10	36.98	36.16	37.92	14.35	0.2761
L*	55.32	54.66	55.46	55.78	3.65	0.2638
a*	11.49	12.04	12.91	11.81	21.36	0.2500
b*	50.10^{b}	50.68^{b}	55.05^{a}	51.17^{b}	5.83	0.0000

* 1 = fresh water

2 = fresh water added bio-extract of *Rhinacanthus nasutus* Kurz

3 = fresh water added bio-extract of *Andrographis paniculata*

4 = fresh water added bio-extract of *Tinospora cordifolia*

น้ำหนักไข่ในตารางที่ 2 ได้จากการสุ่มไข่สองวันสุดท้ายของการทดลอง ทรีทเม้นท์ละ 25 ฟอง น้ำหนักไข่ของกลุ่มที่ได้รับฟ้าทะลายโจรมีค่าเท่ากับ 11.57 ซึ่งสูงกว่ากลุ่มอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.05) ในขณะที่กลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับน้ำหมักทองพันชั่ง และกลุ่มที่ได้รับน้ำหมักบอระเพ็ด มีน้ำหนักไข่เท่ากับ 10.73, 10.69 และ 11.04 กรัม ตามลำดับ ซึ่งให้ผลแตกต่างจากตารางที่ 1 อาจเป็นไปได้ว่า น้ำหนักไข่ในช่วงท้ายของการทดลองมีผลจากทรีทเม้นท์มากกว่าในช่วงแรกของการทดลองเมื่อระยะเวลาของการได้รับทรีทเม้นท์นานขึ้นจะมีผลต่อสมรรถภาพการผลิตที่ชัดขึ้น สำหรับน้ำหนักไข่แดงของกลุ่มที่ได้รับน้ำหมักฟ้าทะลายโจรและบอระเพ็ดมีค่าเท่ากันคือ 4.19 กรัม ซึ่งมีค่าสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 3.76 กรัม ในขณะกลุ่มที่ได้รับทองพันชั่งมีค่าเท่ากับ 3.93 กรัม ความแตกต่างของน้ำหนักไข่แดงอาจมีส่วนมาจากน้ำหนักไข่ที่สูงของกลุ่มที่ได้รับน้ำหมักฟ้าทะลายโจรและบอระเพ็ด แม้ว่ากลุ่มที่ได้รับน้ำหมักบอระเพ็ดมีน้ำหนักไข่ไม่แตกต่างต่างจากกลุ่มควบคุมและกลุ่มที่ได้รับน้ำหมักทองพันชั่ง นอกจากนี้ มีรายงานว่าการเสริมฟ้าทะลายโจรในอาหารไก่ไข่ทำให้น้ำหนักไข่แดงเพิ่มขึ้น (Maliwan & Suksupath, 2016, p. 4) ส่วนน้ำหนักเปลือกไข่ของนกกระทากลุ่มที่ได้รับทองพันชั่งมีค่าต่ำที่สุดเท่ากับ 1.22 กรัม ซึ่งน้อยกว่ากลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับน้ำหมักฟ้าทะลายโจร และน้ำหมักบอระเพ็ด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทางสถิติ (P<0.05) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 1.34, 1.31 และ 1.33 กรัม ตามลำดับ ซึ่งให้ผลใกล้เคียงกับการศึกษาของ Jeanmas (2019, p. 645) ซึ่งรายงานไว้ที่ 1.37 กรัม ในขณะที่ความหนาเปลือกไข่ของกลุ่มที่ได้รับบอระเพ็ดมีค่าเท่ากับ 0.190 มิลลิเมตร ซึ่งต่ำกว่ากลุ่มอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (P<0.01) กลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับน้ำหมักทองพันชั่ง และน้ำหมักฟ้าทะลายโจรมีความหนาเปลือกไข่เท่ากับ 0.224, 0.227 และ 0.214 มิลลิเมตร ตามลำดับ เป็นที่น่าสังเกตว่านกกระทากลุ่มที่ได้รับบอระเพ็ดมีน้ำหนักเปลือกไข่สูงแต่ความหนาเปลือกไข่มีค่าต่ำ ถ้าพิจารณาจากน้ำหนักไข่ก็มีค่าค่อนข้างสูงเป็นรองเพียงจากกลุ่มที่ได้รับฟ้าทะลายโจรเท่านั้น ในขณะเดียวกันกลุ่มที่ได้รับน้ำหมักทองพันชั่งมีความหนาเปลือกไข่สูงที่สุดแต่กลับพบว่ามีน้ำหนักเปลือกไข่ต่ำที่สุด ถ้าพิจารณาที่น้ำหนักไข่ก็พบว่านกกลุ่มนี้มีค่าต่ำที่สุด

เช่นเดียวกัน ดูเหมือนว่าน้ำหนักไข่และขนาดไข่ที่มีค่ามากอาจมีผลต่อน้ำหนักเปลือกไข่สูงตามไปด้วยแม้ว่าความหนาเปลือกไข่จะน้อยก็ตาม ผลการทดลองนี้มีค่าต่ำกว่าการรายงานของ Chalermsan *et al.* (2016, p. 143) ซึ่งรายงานเท่ากับ 0.38 มิลลิเมตร และรายงานของ Niyomdecha (2012, p. 24) ที่รายงานไว้ที่ 0.37 มิลลิเมตร

สำหรับค่าความเป็นสีเหลือง (b*) พบว่ากลุ่มที่ได้รับนำหมักฟ้าทะลายโจรมีค่าสูงสุดเท่ากับ 55.05 ซึ่งมากกว่ากลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับน้ำหมักทองพันชั่ง และกลุ่มที่ได้รับน้ำหมักบอระเพ็ดอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P<0.01$) ซึ่งสอดคล้องกับผลการของ Jeanmas (2019, p. 644) ที่พบว่า การเสริมฟ้าทะลายโจรผงในอาหารนกกระทาที่ระดับ 0, 1, 2 และ 3 เปอร์เซ็นต์ ทำให้สีไข่แดงเพิ่มขึ้น และเช่นเดียวกับรายงานของ Maliwan & Suksupath (2016, p. 4) ซึ่งกล่าวว่าการเสริมฟ้าทะลายโจรในอาหารไก่ไข่ที่ระดับ 0, 0.1, 0.3, 0.5 และ 0.7 ทำให้สีไข่แดงเข้มขึ้น การเพิ่มขึ้นของสีไข่แดงในกลุ่มที่ได้รับน้ำหมักฟ้าทะลายโจรน่าจะเกิดจากปริมาณสารสีกลุ่มแคโรทีนอยด์ (Carotenoids) ที่พบปริมาณสูงในฟ้าทะลายโจร (Chanchay, 2011, p. 835) แคโรทีนอยด์เป็นรงควัตถุสีเหลือง ส้ม แดง และส้ม-แดง ที่พบทั่วไปในพืชและสิ่งมีชีวิตที่สามารถสังเคราะห์แสงได้ (Pornchaloempong & Rattanapanone, n.d.)

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

น้ำหมักสมุนไพรทั้งสามชนิดมีผลทำให้นกกระทากินอาหารลดลง น้ำหนักไข่ของกลุ่มที่ได้รับน้ำหมักฟ้าทะลายโจรมีค่าสูงกว่าทุกกลุ่มทดลอง น้ำหนักไข่แดงของกลุ่มที่ได้รับน้ำหมักฟ้าทะลายโจรและบอระเพ็ดมีค่าสูงกว่ากลุ่มควบคุม น้ำหนักเปลือกไข่ของกลุ่มที่ได้รับน้ำหมักทองพันชั่งมีค่าต่ำกว่าทุกกลุ่มทดลอง ในขณะที่ความหนาเปลือกไข่ของกลุ่มที่ได้รับน้ำหมักบอระเพ็ดมีค่าต่ำกว่าทุกกลุ่มทดลอง และค่าความเป็นสีเหลืองไข่แดงของกลุ่มที่ได้รับน้ำหมักฟ้าทะลายโจรมีค่าสูงกว่าทุกกลุ่มทดลอง ผลการศึกษานี้ชี้ให้เห็นว่า การใช้น้ำหมักสมุนไพรทั้ง 3 ชนิด ในการศึกษานี้อาจลดประสิทธิภาพการผลิตของนกกระทา อย่างไรก็ตาม สมุนไพรอาจจะช่วยเรื่องของคุณภาพไข่โดยเฉพาะการใช้น้ำหมักฟ้าทะลายโจรที่ทำให้น้ำหนักไข่ปริมาณและคุณภาพไข่แดงของนกกระทาดีขึ้นแต่ควรศึกษาระดับในการใช้ที่เหมาะสม ส่วนการใช้บอระเพ็ดอาจทำให้เปลือกไข่บางกว่ากลุ่มอื่น ๆ อาจเพิ่มการสูญเสียของผลผลิตได้ง่ายกว่า

เอกสารอ้างอิง

Chalermsan, N., Navanukraha, B., Kitiyanupab, J., Moun-Wang, S. & Montatham, S. (2016). The use of moringa leaf meal in laying quail diets. *Rajamangala University of Technology Srivijaya Research Journal, 8*(2), 137-146. (in Thai)

Chanchay, N. (2011). Study of carotenoid and antioxidation characteristic as a side with the Northern Food Lab. *The 2nd MJU-Phrae National Research Conference*, September 1-2, 2011. Phrae: Maejo University. (in Thai)

Erener G., Ozer, A. & Ocak, N. (2003). Growth and laying performance of Japanese quail fed graded levels of hazelnut kernel oil meal incorporated into diets. *Asian Australasian Journal of Animal Sciences*. *16*(12), 1789-1794.

Farrell, D.J., Atmamihardia, S.I. & Pym, R.A.E. (1982). Calorimetric measurement of the energy and nitrogen metabolism of Japanese quail. *British Poultry Science*, *23*, 375-382.

Jeanmas, A., & Yama, J. (2105). Supplementation of pigment from mesocarp pulp of palmyra palm fruit in Japanese quail for egg yolk color. *Proceedings of 53rd Kasetsart University Annual Conference*, February 3-6, 2015. Bangkok: Kasetsart University. (in Thai)

Jeanmas, J. (2019). Effect of *Andrographis paniculata Wall. ex Nees*. powder supplementation on egg production and quality in Japanese quail. *Khon Kaen Agriculture Journal, 47 supplementary* (2), 643-646. (in Thai)

Maliwan, K. & Suksupath, K. (2016). Effects of *Andrographis paniculate (Burm.f) Wall. ex Nees*. Supplementation in laying hen rations on production performances and egg quality [Online]. Retrieved March 2, 2020, from: http://lib.ku.ac.th/KUCONF/2559/KC5302018.pdf. (in Thai)

Niyomdecha, A. (2012). Effects of *Pandanus amarylifolius Roxb*. supplementation in diet on Japaness quail performance and egg quality [Online]. Retrieved March 2, 2020, from: http://rms.pnu.ac.th/rdbms/fulltext/061117_122150f.pdf. (in Thai)

NRC. (1 9 9 4). Nutrient Requirements of Poultry. National research council, national academy press, Washington, D. C., 9th Revised Edition. p. 234.

Pornchaloempong, P. & Rattanapanone, N. (n.d.). Carotenoid [Online]. Retrieved May 27, 2020, from: http://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/1228/carotenoid. (in Thai)

Prachachit, J., Jitrajak, T., Bootyothee, K. & Arungamol, S. (2019). Effect of supplementation bio-extracts from *Andrographis paniculata* and *Phyllanthus amarus* on production performance and carcass quality in broilers. *Khon Kaen Agriculture Journal, 47 supplementary* (2), 813-818. (in Thai)

Sitthisuang, P. (2016). Effects of herbal supplements on broiler growth and meat quality. *King Mongkut's Agricultural Journal, 34*(3), 117-125. (in Thai)

Sompen, P., Jarernpa, S., Buranarom, K. & Kumjud, S. (2005). The study on Thai herbs additional on performance of native chicken production [Online]. Retrieved May 20, 2020, from: http://library.senate.go.th/document/Ext9/9750_0011.PDF. (in Thai)

Soree, L., Mama, N. & Matukae, B. (2019). Use of *Andrographis paniculata* Wall. Ex. Ness. as feed additive in Japanese quail. *Khon Kaen Agriculture Journal, 47 supplementary* (2), 697-700. (in Thai)

Tapingkae, W. (2014). Alternatives to the use of antibiotics as growth promoters for livestock animals. *Journal of Agriculture*, *30* (2), 201-212. (in Thai)