

การใช้มันเทศในสูตรอาหารต่อสมรรถภาพการผลิต และคุณภาพไข่ของไก่ไข่

Utilization of sweet potato in the diet on productive performance and egg quality of laying hens

ทรงยศ กิตติชนมธวัช¹ พีรกร อนุชานุรักษ์¹ สุชาติ พอกสนิต² เดชาธร ยินดี² จิตติมา นรโณค³
เมธา วรรณพัฒน์³ และทิวากร อำพาพล^{1*}

Songyot Kittichonthawat¹, Peerakul Anuchanuruk¹, Suchat Phoksanit², Dechatorn Yindee², Thitima Norrapoke³, Metha Wanapat⁴ and Thiwakorn Ampapon¹

¹คณะเกษตรศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตสุรินทร์ สุรินทร์

²องค์การส่งเสริมกิจการโคนมแห่งประเทศไทย ขอนแก่น

³คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์ กาฬสินธุ์

⁴คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ขอนแก่น

*Corresponding Author E-mail Address : thiwakorn.am@rmuti.ac.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาผลการใช้มันเทศในสูตรอาหารไก่ไข่ต่อสมรรถภาพการผลิตไข่และคุณภาพไข่ของไก่ไข่ วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely randomized design; CRD) ประกอบด้วยอาหาร 4 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มการทดลอง 1 อาหารที่ไม่ใช้มันเทศในสูตรอาหาร กลุ่มการทดลอง 2 อาหารที่ใช้มันเทศในสูตรอาหาร ระดับ 10 เปอร์เซ็นต์ กลุ่มการทดลอง 3 อาหารที่ใช้มันเทศในสูตรอาหาร ระดับ 20 เปอร์เซ็นต์ และกลุ่มการทดลอง 4 อาหารที่ใช้มันเทศในสูตรอาหาร ระดับ 30 เปอร์เซ็นต์ แต่ละกลุ่มการทดลอง มี 4 ซ้ำ ซ้ำละ 8 ตัว ใช้ไก่ไข่อายุ 61 สัปดาห์ จำนวน 128 ตัว โดยได้รับอาหารวันละ 130 กรัม/ตัว/วัน และให้น้ำแบบเต็มที่ ทำการทดลองเป็นระยะเวลา 63 วัน ผลการทดลองพบว่า การใช้มันเทศในสูตรอาหาร 20 และ 30 เปอร์เซ็นต์ ทำให้เปอร์เซ็นต์ไข่ลดลง ($p < 0.05$) ในขณะเดียวกันระดับ 10 เปอร์เซ็นต์ไม่ส่งผลกระทบต่อผลผลิตไข่ เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม นอกจากนี้การใช้มันเทศในสูตรอาหารทุกระดับไม่ส่งผลกระทบต่อปริมาณการกิน ในส่วนของน้ำหนักไข่เฉลี่ย น้ำหนักไข่ขาว ไข่แดง น้ำหนักและความหนาเปลือกไข่ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($p > 0.05$) อย่างไรก็ตามระดับ 30 เปอร์เซ็นต์ ให้ค่าสีเหลืองของไข่แดงลดลงแต่ไม่ส่งผลต่อก่อนการเก็บ กลุ่มมันเทศ 10 และ 20 เปอร์เซ็นต์ ในขณะเดียวกัน อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนัก (FCR) ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติของไก่ที่ได้รับอาหารทั้ง 4 กลุ่มทดลอง ค่า Hen-day (HD) มีค่าลดลงในกลุ่มไก่ไข่ที่ได้รับอาหารสูตรใช้มันเทศที่ระดับ 20 และ 30 เปอร์เซ็นต์ ($p < 0.05$) แต่ไม่ส่งผลต่อก่อน 10 เปอร์เซ็นต์ และกลุ่มควบคุม ดังนั้นการใช้มันเทศในสูตรอาหารไก่ไข่ในระดับ 10 เปอร์เซ็นต์ ไม่ส่งผลกระทบต่อปริมาณการกินได้ และสามารถปรับปรุงผลผลิตไข่และคุณภาพไข่

คำสำคัญ: มันเทศ สมรรถภาพการผลิต คุณภาพไข่ ไก่ไข่

Abstract

The objective of this experiment was to evaluate the effect of sweet potato in the diet on productive performance and egg quality of laying hens. Under a completely randomized design (CRD) hens were arranged into 4 groups. Group 1 was control diet (un-using sweet potato in the diet) (T1) and group 2, 3 and 4 were fed diet supplemented with 10% (T2), 20% (T3) and 30% (T4) of sweet potato in the diet, respectively. One hundred and twenty eighth laying hens, 61 week-old, were divided into 4 groups with 4 replicates, each replicate consisted of 8 hens and animals were fed 130 g/bird/day of concentrate and water was given freely. The each of experiment was used 63 days. The results found that using sweet potato at 20 and 30% in the diet decreased egg percentage ($p<0.05$), while no affected on 10% group when compared with control group. The average of egg weight, egg white weight, yolk weight, shell weight and thick shell were similar all treatment ($p>0.05$). Moreover, the yellowness (b^*) of egg was decreased in 30% in the diet and was not affected in the lightness (L^*) and redness (a^*) of all treatments. The feed intake and feed conversion ratio were not different among treatments. Furthermore, hen-day of egg was reduced in 20 and 30% groups ($p<0.05$). Therefore, the experiment suggested that sweet potato can be used at 10% for mixing in the diet for laying hens without negative affect on feed intake and improved egg production and egg quality.

Keywords: Sweet potato, Productive performance, Egg quality, Laying hens

บทนำ

ปัจจุบันผู้บริโภคได้ให้ความสนใจด้านคุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์ที่ได้จากสัตว์ และยังให้ความสนใจกับความสัมพันธ์ระหว่างอาหารและสุขภาพมากขึ้น รวมทั้งยังมีข้อมูลข่าวสารจำนวนมากเกี่ยวกับองค์ประกอบ โดยเฉพาะแหล่งโปรตีนคุณภาพสูงจากไข่ไก่ ซึ่งเป็นแหล่งโปรตีนที่มีคุณภาพดีราคาถูก มีวิตามิน แร่ธาตุที่จำเป็นต่อร่างกายอยู่ครบถ้วน จึงทำให้ความต้องการในการบริโภคไข่มากยิ่งขึ้น และอาชีพการเกษตรในทางด้านการผลิตสัตว์การเลี้ยงไก่ไข่จึงเป็นอาชีพที่มีเงินหมุนเวียนตลอดทำให้เกษตรกรหันมาเลี้ยงไก่ไข่เพื่อบริโภคเอง และการทำเชิงธุรกิจมากขึ้น อาหารไก่ไข่เป็นปัจจัยหนึ่งของความสำเร็จในการเลี้ยงไก่ไข่ เนื่องจากการต้นทุนการผลิตประมาณ 60-70 เปอร์เซ็นต์ มาจากอาหาร ประกอบกับสถานการณ์วัตถุดิบอาหารสัตว์ของโลกเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องทำให้ผู้เลี้ยงจำเป็นต้องลดต้นทุนการผลิต โดยการหาและเลือกใช้อาหารที่มีคุณภาพ ที่สำคัญยิ่งคือเป็นอาหารที่มีในท้องถิ่น (Jiwuba et.al., 2016) แหล่งอาหารทางเลือกที่ใช้ทดแทนอาหารสัตว์ปีกหลายชนิดที่สามารถทดแทนมีธัญพืชและที่มีโภชนาการใกล้เคียงกัน เช่น พืชหัว โดยเฉพาะอย่างยิ่ง มันเทศ (*Ipomoea batatas*) เป็นพืชทางเลือกหนึ่งของเกษตรกรจังหวัดสุรินทร์ มีพื้นที่การเพาะปลูกมันเทศเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยบางฤดูกาลมีผลผลิตของมันเทศจำนวนมาก ทำให้ผลผลิตล้นตลาด และราคาตกต่ำ นอกจากนี้ยังพบว่า ในกระบวนการผลิตมันเทศ มักจะมีมันเทศบางส่วนที่ถูกทำลายจากโรคและแมลง (ด้วงงวงมันเทศ) มันเทศจะถูกคัดทิ้งประมาณ 20-50 เปอร์เซ็นต์ แต่ยังคงนำไปด้วยสารอาหารที่สำคัญอื่น ๆ มันเทศเป็นแหล่งอาหารที่มีคุณค่าของคาร์โบไฮเดรต วิตามิน และสารสีต่าง ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งสารแอนโทไซยานิน เบต้าแคโรทีน โลโคปิน และสารต้านอนุมูลอิสระอื่น ๆ (Beckford et al., 2015) โดยการศึกษาเปรียบเทียบการใช้ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และมันเทศ เป็นแหล่งพลังงานในอาหารของไก่ ซึ่งการใช้ข้าวโพด มันเทศที่ระดับ 10 และ 20 เปอร์เซ็นต์ ไม่ส่งผลน้ำหนักเพิ่มขึ้นน้ำหนัก

สุดท้าย ประสิทธิภาพกินอาหาร และต้นทุนการผลิต อย่างไรก็ตามเมื่อใช้มันเทศที่ระดับ 30 และ 40 เปอร์เซ็นต์ทำให้ขนาดไข่และผลผลิตไข่ลดลง (Afolayan et.al., 2013) นอกจากนี้การใช้มันเทศในสูตรอาหารไก่เนื้อที่ใช้มันเทศ 15 เปอร์เซ็นต์ทำให้อัตราการเจริญเติบโตเพิ่มสูงขึ้นและเม็ดเลือดแดงสูงขึ้นด้วย ดังนั้นงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการใช้มันเทศในระดับต่าง ๆ ต่อการกินได้ สมรรถนะการให้ผลผลิตไข่ และคุณภาพไข่ของไก่ไข่

วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ

อาหาร สัตว์ทดลอง และแผนการทดลอง

การเตรียมอาหารโดยใช้วัตถุดิบที่มีในท้องถิ่น และส่วนการเตรียมมันเทศนำไปตากแดดประมาณ 3 วันจนแห้งสนิทและนำไปคั่วให้ละเอียด แล้วนำมันเทศมาผสมกับวัตถุดิบที่เตรียมไว้ในปริมาณต่าง ๆ แล้วนำมาผสมจนได้เป็นเนื้อเดียวกันแล้วบรรจุใส่กระสอบ (ตารางที่ 1) งานทดลองใช้ไก่ไข่สายพันธุ์ทางการค้าจำนวน 128 ตัว อายุ 61 สัปดาห์ นำมาจัดแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์และทำการสุ่มออกเป็น 4 กลุ่ม ๆ ละ 4 ซ้ำ ๆ ละ 8 ตัว ได้แก่ กลุ่มที่ 1 ใช้อาหารสูตรควบคุม กลุ่มที่ 2 ใช้มันเทศในสูตรอาหารระดับ 10 เปอร์เซ็นต์ กลุ่มที่ 3 ใช้มันเทศในสูตรอาหารระดับ 20 เปอร์เซ็นต์ และกลุ่มที่ 4 ใช้มันเทศในสูตรอาหารที่ระดับ 30 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ใช้แผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely randomized design; CRD) ไก่ไข่ได้รับอาหารที่มีโภชนาการตามมาตรฐานใน National Research Council (1994) การให้อาหารวันละ 2 มื้อ ได้แก่ เวลา 06.00 น. และ 16.00 น. มีน้ำสะอาดให้กินตลอดเวลา เป็นระยะเวลาทั้งสิ้น 9 สัปดาห์ ตลอดระยะเวลาการทดลองจะอยู่ในโรงเรือนระบบเปิดอุณหภูมิเฉลี่ยในช่วงการทดลองอยู่ระหว่าง 34-37 องศาเซลเซียส

การเก็บตัวอย่างและวิเคราะห์ผล

ดำเนินการชั่งน้ำหนักตัวไก่ในช่วงเริ่มการทดลองและสิ้นสุดการทดลองในแต่ละช่วง 2 สัปดาห์ บันทึกจำนวนผลผลิตการให้ไข่ในแต่ละช่วงของการทดลอง บันทึกการกินได้ คุณภาพไข่ น้ำหนักไข่ น้ำหนักไข่ขาวและไข่แดง น้ำหนักไข่ขาว น้ำหนักไข่แดง น้ำหนักเปลือกไข่ ความหนาของเปลือกไข่ ความเข้มสีไข่แดง ประสิทธิภาพการผลิตไข่ (Hen-day; HD) และ อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักไข่ (FCR) ของไข่ในแต่ละช่วงของการทดลอง

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองไปวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยแต่ละกลุ่มทรีทเมนต์ ตามแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design; CRD) ด้วยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT) ส่วนค่าเฉลี่ยของอัตราส่วนปริมาณผลผลิตไข่ น้ำหนักไข่ ความหนาของเปลือกไข่ น้ำหนักไข่แดง น้ำหนักไข่ขาว และสีไข่แดงทำการสุ่มตรวจกลางการทดลองและเมื่อสิ้นสุดการทดลอง โดยใช้โปรแกรม SAS (2013)

ผลการวิจัย

สมรรถภาพการเสริมมันเทศในสูตรอาหารไก่ไข่ต่อคุณภาพของไข่ไก่

จากการทดลองการใช้มันเทศในสูตรอาหารไก่ไข่ต่อผลผลิตไข่โดยใช้มันเทศในสูตรอาหารที่ ระดับ 0, 10, 20 และ 30 เปอร์เซ็นต์ พบว่า กลุ่มที่ใช้มันเทศระดับ 20 และ 30 เปอร์เซ็นต์ในสูตรอาหารเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุมและกลุ่มที่ใช้มันเทศในสูตรอาหารที่ระดับ 10 เปอร์เซ็นต์ ทำให้ผลผลิตไข่ลดลง โดยผลผลิตไข่ในช่วงสัปดาห์ที่ 1 2 และ 3 ในการใช้มันเทศ 20 และ 30 เปอร์เซ็นต์ส่งผลต่อผลผลิตไข่ลดลง ($p < 0.05$) อย่างไรก็ตามผลการทดลองผลผลิตไข่ตลอดการทดลองกลุ่มที่ได้รับมันเทศ

ในสูตรอาหารที่ระดับ 10 เปอร์เซ็นต์และกลุ่มควบคุม มีผลผลิตไข่ที่สูงกว่ากลุ่มที่ใช้มันเทศ 20 และ 30 เปอร์เซ็นต์ ($p<0.05$) ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 เปอร์เซ็นต์การให้ไข่ในแต่ละช่วงของการทดลองที่ใช้มันเทศในสูตรอาหารไก่ไข่

รายการ	ระดับการใช้น้ำมันเทศในสูตรอาหาร				SEM	p-value
	0%	10%	20%	30%		
สัปดาห์ที่ 1	80.80 ^{กข}	89.29 ^ก	70.98 ^ข	75.89 ^ข	0.64	0.0130
สัปดาห์ที่ 2	83.93 ^ก	85.27 ^ก	50.45 ^ก	70.09 ^ข	0.60	<.0001
สัปดาห์ที่ 3	75.89 ^ก	80.80 ^ก	40.18 ^ข	74.55 ^ก	0.75	0.0001
สัปดาห์ที่ 4	83.04	80.80	67.86	71.88	0.73	0.0875
สัปดาห์ที่ 5	82.14	77.23	68.75	67.41	0.68	0.0526
สัปดาห์ที่ 6	82.59	79.02	74.11	77.68	0.77	0.6721
สัปดาห์ที่ 7	79.91	75.89	70.09	72.32	0.71	0.3751
สัปดาห์ที่ 8	71.43 ^ก	75.89 ^ก	68.30 ^{กข}	60.71 ^ข	0.59	0.0163
สัปดาห์ที่ 9	75.45	77.23	68.75	63.39	0.57	0.0118
สัปดาห์ที่ 1-9	78.67 ^{กข}	80.16 ^ก	61.31 ^ก	70.73 ^ข	0.60	0.0025

หมายเหตุ: ^{กข} และ ^ก ที่กำกับอยู่แต่ละแถวแสดงถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

SEM = standard error of means

การกินได้ในแต่ละช่วงการทดลอง

การใช้น้ำมันเทศในสูตรอาหารที่ระดับ 0, 10, 20 และ 30 เปอร์เซ็นต์ ไม่ส่งผลต่อการกินได้ในสัปดาห์ที่ 1, 4, 5, 6, 7, 8, 9 และตลอดการทดลอง ($p>0.05$) อย่างไรก็ตามในสัปดาห์ที่ 2 และ 3 ปริมาณการกินได้ของไก่กลุ่มที่ได้รับมันเทศ 20 เปอร์เซ็นต์ ในสูตรอาหารมีการกินได้ลดลง เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มอื่น ($p<0.05$)

ตารางที่ 2 การกินได้ในแต่ละช่วงการทดลอง (กรัม/ตัว/วัน)

รายการ	ระดับการใช้น้ำมันเทศในสูตรอาหาร				SEM	p-value
	0%	10%	20%	30%		
สัปดาห์ที่ 1	126.03	125.50	122.59	122.23	0.368	0.0605
สัปดาห์ที่ 2	125.82 ^ก	125.40 ^ก	118.41 ^ข	123.72 ^ก	0.417	0.0100
สัปดาห์ที่ 3	122.69 ^ก	125.04 ^ก	110.37 ^ข	122.69 ^ก	0.441	<.0001
สัปดาห์ที่ 4	120.12	123.09	117.37	115.04	0.594	0.2622
สัปดาห์ที่ 5	121.93	121.68	117.30	118.73	0.536	0.4383
สัปดาห์ที่ 6	120.57	122.80	120.41	112.76	0.544	0.0531
สัปดาห์ที่ 7	119.62	118.80	113.80	108.31	0.609	0.0677
สัปดาห์ที่ 8	116.76	118.93	115.36	110.09	0.578	0.1713
สัปดาห์ที่ 9	118.99	120.09	117.31	116.83	0.527	0.7155
สัปดาห์ที่ 1-9	121.39	122.37	116.99	116.71	0.480	0.1069

หมายเหตุ: ^{กข} และ ^ก ที่กำกับอยู่แต่ละแถวแสดงถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$); SEM = standard error of means

น้ำหนักไข่

การใช้น้ำมันเทศในสูตรอาหารที่ระดับ 0, 10, 20 และ 30 เปอร์เซ็นต์ พบว่า การเสริมมันเทศในสูตรอาหาร ไม่ส่งผลต่อน้ำหนักไข่ ($p>0.05$) อย่างไรก็ตามในสัปดาห์ที่ 3 กลุ่มทดลองที่ได้รับมันเทศที่ระดับ 20 เปอร์เซ็นต์ ในสูตรอาหาร ส่งผลกระหน่ำให้น้ำหนักไข่ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ($p<0.05$) ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 น้ำหนักไข่เฉลี่ยในแต่ละช่วงของการทดลองที่ใช้น้ำมันเทศในสูตรอาหารไก่ไข่

รายการ	ระดับการใช้น้ำมันเทศในสูตรอาหาร				SEM	p-value
	0%	10%	20%	30%		
สัปดาห์ที่ 1	60.40	58.44	58.20	59.04	0.043	0.0744
สัปดาห์ที่ 2	60.76	59.02	55.86	59.30	0.064	0.0991
สัปดาห์ที่ 3	60.24 ^ก	59.05 ^ก	52.95 ^ข	59.17 ^ก	0.048	<.0001
สัปดาห์ที่ 4	60.60	59.61	59.17	58.89	0.054	0.5790
สัปดาห์ที่ 5	61.48	59.65	59.72	59.49	0.052	0.3565
สัปดาห์ที่ 6	61.69	60.97	60.32	60.19	0.052	0.5987
สัปดาห์ที่ 7	59.70	59.85	58.71	59.76	0.047	0.6221
สัปดาห์ที่ 8	61.55	59.91	59.14	59.40	0.049	0.1469
สัปดาห์ที่ 9	61.05	59.84	58.93	60.74	0.054	0.3943
สัปดาห์ที่ 1-9	60.83	59.59	58.11	59.55	0.045	0.0643

หมายเหตุ: ^{กข} และ ^ค ที่กำกับอยู่แต่ละแถวแสดงถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

SEM = standard error of means

น้ำหนักไข่ขาวและไข่แดง น้ำหนักไข่ขาว น้ำหนักไข่แดง น้ำหนักเปลือก และความหนาเปลือกไข่

จากการทดลองการใช้น้ำมันเทศในสูตรอาหารไก่ไข่ต่อน้ำหนักไข่ขาวและไข่แดง ที่ระดับ 0, 10, 20 และ 30 เปอร์เซ็นต์ ในสูตรอาหารไม่ส่งผลกระทบต่อ น้ำหนักไข่ขาวและไข่แดง น้ำหนักไข่ขาว และน้ำหนักไข่แดง ($p>0.05$) นอกจากนี้ น้ำหนักเปลือกไข่ และความหนาเปลือกไข่ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$) ดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4 น้ำหนักไข่ขาวและไข่แดงในแต่ละช่วงของการทดลองที่ใช้น้ำมันเทศในสูตรอาหารไก่ไข่

รายการ	ระดับการใช้น้ำมันเทศในสูตรอาหาร				SEM	p-value
	0%	10%	20%	30%		
น้ำหนักไข่ขาวและไข่แดง						
ครั้งที่ 1	52.58	52.44	50.68	52.38	0.074	0.8924
ครั้งที่ 2	55.82	53.18	53.96	51.81	0.061	0.1533
เฉลี่ย	54.20	52.81	52.32	52.10	0.058	0.5328
น้ำหนักไข่ขาว						
ครั้งที่ 1	37.40	36.78	36.29	37.58	0.075	0.9516
ครั้งที่ 2	39.69	37.62	38.65	37.06	0.058	0.3532
เฉลี่ย	38.55	37.20	37.47	37.32	0.056	0.7598

รายการ	ระดับการใช้มันเทศในสูตรอาหาร				SEM	p-value
	0%	10%	20%	30%		
น้ำหนักไข่ขาวและไข่แดง						
น้ำหนักไข่แดง						
ครั้งที่ 1	15.04	15.68	14.38	14.81	0.038	0.2988
ครั้งที่ 2	16.13	15.56	15.31	14.75	0.038	0.2536
เฉลี่ย	15.58	15.62	14.85	14.78	0.034	0.2500
น้ำหนักเปลือกไข่						
ครั้งที่ 1	7.58	7.81	7.74	7.53	0.036	0.9570
ครั้งที่ 2	8.16 ^{กข}	8.63 ^ก	7.99 ^{กข}	7.91 ^ข	0.024	0.0278
เฉลี่ย	7.87	8.22	7.87	7.72	0.027	0.3382
ความหนาเปลือกไข่						
ครั้งที่ 1	0.33	0.33	0.35	0.32	0.009	0.8509
ครั้งที่ 2	0.34 ^ก	0.31 ^ก	0.29 ^ข	0.28 ^ข	0.006	0.0175
เฉลี่ย	0.34	0.32	0.32	0.30	0.007	0.3538

หมายเหตุ: ^{กข} และ ^ก ที่กำกับอยู่แต่ละแถวแสดงถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

SEM = standard error of means

อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักไข่ของไก่ไข่

การใช้มันเทศในสูตรอาหารไก่ไข่ต่ออัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักไข่ (FCR) ของไข่ พบว่า กลุ่มที่ใช้มันเทศในสูตรอาหารที่ระดับ 0, 10, 20 และ 30 เปอร์เซ็นต์ ไม่ส่งผลต่อปริมาณ FCR ($p > 0.05$) ดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 5 อัตราการเปลี่ยนอาหารของไก่ไข่ในแต่ละช่วงของการทดลอง (กรัม/ตัว/สัปดาห์)

รายการ	ระดับการใช้มันเทศในสูตรอาหาร				SEM	p-value
	0%	10%	20%	30%		
สัปดาห์ที่ 1	2.09	2.15	2.11	2.07	0.059	0.2944
สัปดาห์ที่ 2	2.07	2.13	2.13	2.09	0.081	0.8499
สัปดาห์ที่ 3	2.04	2.12	2.09	2.07	0.016	0.4077
สัปดาห์ที่ 4	1.98	2.07	1.99	1.96	0.089	0.6663
สัปดาห์ที่ 5	1.98	2.04	1.97	2.00	0.081	0.7844
สัปดาห์ที่ 6	1.95	2.01	2.00	1.88	0.077	0.2137
สัปดาห์ที่ 7	2.00	1.98	1.94	1.81	0.086	0.1696
สัปดาห์ที่ 8	1.90	1.98	1.95	1.85	0.079	0.3098
สัปดาห์ที่ 9	1.95	2.01	2.00	1.92	0.077	0.5625
สัปดาห์ที่ 1-9	2.00	2.05	2.01	1.96	0.069	0.4100

หมายเหตุ: SEM = standard error of means

ค่าความสว่างของไข่แดง (L^* = Lightness) ค่าสีแดงของไข่แดง (a^* = Redness) และ ค่าสีเหลืองของไข่แดง (b^* = Yellowness) ของสีไข่ของไข่แดง

การใช้น้ำมันเทศในสูตรอาหารไก่ไข่ต่อผลของสีไข่แดงโดยใช้น้ำมันเทศในสูตรอาหารที่ระดับ 0, 10, 20 และ 30 เปอร์เซ็นต์ การทดลองทั้ง 4 กลุ่ม พบว่า ค่าสีไข่แดง L^* ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติของไก่ที่ได้รับอาหารทั้ง 4 สูตรทดลอง นอกจากนี้ การใช้น้ำมันเทศในสูตรอาหารไก่ไข่ต่อผลของสีไข่แดง a^* ค่าของสีไข่แดงที่ระดับ 10, 20 และ 30 เปอร์เซ็นต์ ให้ค่าสีที่ลดลง กลุ่มที่ใช้น้ำมันเทศที่ระดับ 30 เปอร์เซ็นต์ ($p < 0.05$) ในส่วนของค่า b^* ความเป็นสีเหลืองของสีไข่แดง พบว่าการใช้น้ำมันเทศในสูตรที่ระดับ 10 และ 20 เปอร์เซ็นต์ ในสูตรอาหารไก่ไข่ไม่มีผลของสีไข่แดง b^* เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ค่าสีไข่แดงในแต่ละช่วงของการทดลอง

รายการ	ระดับการใช้น้ำมันเทศในสูตรอาหาร				SEM	p-value
	0%	10%	20%	30%		
ครั้งที่ 1						
L*	43.83	46.09	44.35	42.96	0.082	0.7657
a*	6.92 ⁿ	7.31 ⁿ	6.55 ⁿ	4.97 ^u	0.038	0.0215
b*	30.51 ⁿ	32.60 ⁿ	30.11 ⁿ	25.94 ^u	0.063	0.0190
ครั้งที่ 2						
L*	51.54	52.48	52.48	51.96	0.261	0.6836
a*	8.91	8.62	8.43	7.37	0.225	0.0925
b*	33.66 ⁿ	34.41 ⁿ	33.99 ⁿ	31.81 ^u	0.276	0.0149
เฉลี่ย						
L*	47.57	49.17	48.03	47.36	0.378	0.6861
a*	7.91 ⁿ	7.97 ⁿ	7.49 ⁿ	6.17 ^u	0.195	0.0045
b*	32.06 ⁿ	33.52 ⁿ	31.80 ⁿ	28.56 ^u	0.303	0.0033

หมายเหตุ: ⁿ และ ^u ที่กำกับอยู่แต่ละแถวแสดงถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

SEM = standard error of means

L^* = ค่าความสว่างของไข่แดง (Lightness)

a^* = ค่าสีแดงของไข่แดง (Redness)

b^* = ค่าสีเหลืองของไข่แดง (Yellowness)

ค่า Hen-day (HD) ของไข่ในแต่ละช่วงของการทดลอง

จากการทดลองการใช้น้ำมันเทศในสูตรอาหารไก่ไข่ต่อค่า HD ในการเลี้ยงไก่ไข่ พบว่า ค่า HD ของแม่ไก่ที่ได้รับมันเทศระดับ 20 และ 30 เปอร์เซ็นต์ในสูตรอาหาร ต่อค่า HD ที่ต่ำกว่ากลุ่มควบคุมและกลุ่มที่ใช้น้ำมันเทศที่ระดับ 10 เปอร์เซ็นต์ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) แต่อย่างไรก็ตามเมื่อเปรียบเทียบค่า HD ตลอดการทดลองกลุ่มที่ไม่ใช้น้ำมันเทศและกลุ่มที่ใช้น้ำมันเทศในสูตรอาหารไก่ไข่ที่ระดับ 10 เปอร์เซ็นต์ ไม่ส่งผลกระทบต่อค่า HD ของการใช้น้ำมันเทศในสูตรอาหาร โดยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) ดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ค่า Hen-day (HD) ของไข่ในแต่ละช่วงของการทดลองที่ใช้มันเทศในสูตรอาหารไก่ไข่

รายการ	ระดับการใช้น้ำมันเทศในสูตรอาหาร				SEM	p-value
	0%	10%	20%	30%		
สัปดาห์ที่ 1	5.66 ^{กข}	6.25 ^ก	4.97 ^ข	5.31 ^ข	0.027	0.0134
สัปดาห์ที่ 2	5.88 ^ก	5.97 ^ก	3.53 ^ก	4.91 ^ข	0.025	<.0001
สัปดาห์ที่ 3	5.31 ^ก	5.66 ^ก	2.81 ^ข	5.22 ^ก	0.032	0.0001
สัปดาห์ที่ 4	5.81	5.66	4.75	5.03	0.031	0.0885
สัปดาห์ที่ 5	5.75	5.41	4.81	4.72	0.029	0.0529
สัปดาห์ที่ 6	5.78	5.53	5.19	5.44	0.033	0.6715
สัปดาห์ที่ 7	5.92	5.31	4.91	5.06	0.030	0.3729
สัปดาห์ที่ 8	5.00 ^ก	5.31 ^ก	4.78 ^{กข}	4.25 ^ข	0.025	0.0168
สัปดาห์ที่ 9	5.28 ^{กข}	5.41 ^ก	4.81 ^{กข}	4.44 ^ก	0.024	0.0116
สัปดาห์ที่ 1-9	5.57 ^ก	5.61 ^ก	4.51 ^ข	4.93 ^ข	0.025	0.0054

หมายเหตุ: ^ก และ ^ข ที่กำกับอยู่แต่ละแถวแสดงถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

SEM = standard error of means

การอภิปรายผล

การใช้น้ำมันเทศในสูตรอาหารไก่ไข่ที่ระดับ 0, 10, 20 และ 30 เปอร์เซ็นต์ พบว่า กลุ่มที่ใช้น้ำมันเทศระดับ 20 และ 30 เปอร์เซ็นต์ในสูตรอาหาร มีผลผลิตไข่ลดลงเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุมและกลุ่มที่ใช้น้ำมันเทศในสูตรอาหารที่ระดับ 10 เปอร์เซ็นต์ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Afolayan et al. (2013) ศึกษาเปรียบเทียบการใช้ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และมันเทศ เป็นแหล่งพลังงาน ในอาหารของไก่พบว่า การใช้ข้าวโพด การใช้น้ำมันเทศที่ระดับ 10 และ 20 เปอร์เซ็นต์ ไม่ส่งผลน้ำหนักเพิ่มขึ้น น้ำหนักสุดท้าย ประสิทธิภาพกินอาหาร และต้นทุนการผลิต อย่างไรก็ตามเมื่อใช้น้ำมันเทศที่ระดับ 30 และ 40 เปอร์เซ็นต์ทำให้น้ำหนักไข่และผลผลิตไข่ลดลง การกินได้ทั้งหมดไม่มีความแตกต่างกันของไก่ที่ได้รับอาหารทั้ง 4 กลุ่มทดลอง สอดคล้องกับการศึกษาของ Beckford and Bartlett (2015) รายงานว่า การใช้น้ำมันเทศในสูตรอาหารไก่เนื้อที่ระดับ 0-30 เปอร์เซ็นต์ ไม่ส่งผลกระทบต่อ การกินได้ทั้งหมด เช่นเดียวกับ การใช้น้ำมันเทศที่ระดับ 0-30 เปอร์เซ็นต์ ไม่ส่งผลกระทบต่อ การกินได้เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ใช้ข้าวโพดในสูตรอาหารไก่เนื้อ (Ayuk et al., 2004) ในขณะเดียวกันการใช้น้ำมันเทศในสูตรอาหารไม่ส่งผลต่อน้ำหนักไข่ อย่างไรก็ตามในสัปดาห์ที่ 3 กลุ่มทดลองที่ได้รับมันเทศที่ระดับ 20 เปอร์เซ็นต์ ในสูตรอาหาร ส่งผลกระทบนำให้น้ำหนักไข่ลดลง นอกจากนี้ น้ำหนักไข่ขาวและไข่แดง น้ำหนักไข่ขาว และน้ำหนักไข่แดง ไม่มีการเปลี่ยนแปลงเมื่อไก่ได้รับมันเทศที่ระดับ 0, 10, 20 และ 30 เปอร์เซ็นต์ในสูตรอาหาร นอกจากนี้ น้ำหนักเปลือกไข่ และความหนาเปลือกไข่ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดย Besari et al. (2012) ศึกษาการทดลองเปรียบเทียบการผลิตไข่และคุณภาพไข่ของไก่ในช่วงอายุ 21-35 สัปดาห์ ด้วยอาหารผสมมันเทศ ไม่ส่งผลต่อการผลิตไข่ น้ำหนักไข่ น้ำหนักตัว ความหนาของเปลือก อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักไข่ FCR ของไข่ พบว่า FCR ของกลุ่มที่ใช้น้ำมันเทศในสูตรอาหารที่ระดับ 0, 10, 20 และ 30 เปอร์เซ็นต์ ไม่ส่งผลต่อปริมาณ FCR โดย Besari et al. (2017) รายงานว่า การใช้น้ำมันเทศในสูตรอาหารทำให้น้ำหนักไข่สูงกว่าการใช้น้ำมันสำหรับเลี้ยง แต่ไม่ส่งผลต่อน้ำหนักไข่ขาว น้ำหนักไข่แดง และความหนาเปลือกไข่ ค่า Hen-day (HD) ในการเลี้ยงไก่โดยใช้มันเทศในสูตรอาหารที่ระดับ 20 และ 30 เปอร์เซ็นต์ในสูตรอาหารต่อค่า HD ที่ต่ำกว่ากลุ่มควบคุมและกลุ่มที่ใช้น้ำมันเทศที่ระดับ 10 เปอร์เซ็นต์ แต่อย่างไรก็ตามเมื่อเปรียบเทียบค่า HD ตลอดการทดลองกลุ่มที่ไม่ใช้น้ำมันเทศและกลุ่มที่ใช้น้ำมันเทศในสูตรอาหาร

ไก่ไข่ที่ระดับ 10 เปอร์เซ็นต์ไม่ส่งผลกระทบต่อค่า HD ของการใช้มันเทศในสูตรอาหารโดยไม่มี ความแตกต่างทางสถิติ Afolayan et al. (2013) รายงานว่าการใช้ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และการใช้มันเทศ 20-30 เปอร์เซ็นต์ ทำให้ Hen-day มีค่าลดลง การใช้มันเทศในสูตรอาหารไก่ไข่ต่อผลของสีไข่แดง ซึ่งค่าสีไข่แดง L* ไม่มีความแตกต่างทางสถิติของไก่ที่ได้รับอาหารทั้ง 4 สูตรทดลอง การใช้มันเทศในสูตรอาหารไก่ไข่ต่อผลของสีไข่แดง a* ค่าของสีไข่แดงที่ระดับ 10, 20 และ 30 เปอร์เซ็นต์ ให้ค่าสีที่ลดลง กลุ่มที่ใช้มันเทศที่ระดับ 30 เปอร์เซ็นต์ และการใช้มันเทศในสูตรที่ระดับ 10 และ 20 เปอร์เซ็นต์ในสูตรอาหารไก่ไข่ไม่มีผลของสีไข่แดง b* เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม Besari et al. (2017) รายงานว่าการใช้มันเทศในสูตรอาหารไก่ไข่ทำให้สีไข่แดงที่มีสีเข้มขึ้น เนื่องจากสารสีในไข่แดงทำให้การสังเคราะห์สารสีเพิ่มขึ้น

บทสรุป

การใช้มันเทศในสูตรอาหารระดับ 10 เปอร์เซ็นต์ ไม่ส่งผลกระทบต่อผลผลิตไข่ ในขณะที่เดียวกันการใช้มันเทศที่ระดับ 20 และ 30 เปอร์เซ็นต์ ทำให้ไข่ลดลง นอกจากนี้ปริมาณการกินได้ น้ำหนักไข่เฉลี่ย น้ำหนักไข่ขาวไข่ ไข่แดง น้ำหนักเปลือกไข่ และ ความหนาเปลือกไข่ อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว ไม่มีผลกระทบต่อเมื่อไก่ได้รับอาหารทั้ง 4 สูตรทดลอง อย่างไรก็ตามพบว่าการใช้มันเทศในสูตรอาหารไก่ไข่ที่ระดับ 30 เปอร์เซ็นต์ ให้ค่าสีเหลืองของไข่แดงลดลง และไม่ส่งผลต่อกลุ่มที่ใช้มันเทศที่ระดับ 0, 10 และ 20 เปอร์เซ็นต์ในสูตรอาหาร อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว (FCR) และค่า Hen-day มีค่าลดลงในกลุ่มไก่ไข่ที่ได้รับอาหารสูตรใช้มันเทศที่ระดับ 20 และ 30 เปอร์เซ็นต์ แต่ไม่ส่งผลต่อกลุ่ม 10 เปอร์เซ็นต์ และกลุ่มควบคุม โดยการใช้มันเทศในสูตรอาหารไก่ไข่ที่ระดับมากกว่า 20 เปอร์เซ็นต์ จะส่งผลให้ผลผลิตไข่ที่ลดลงและค่าสีไข่แดงที่ลดลงไปด้วย

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสาขาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตสุรินทร์ ที่เอื้อเฟื้อสถานที่และอุปกรณ์ทดลองในการดำเนินการวิจัยให้ลุล่วงเป็นไปอย่างเรียบร้อย

เอกสารอ้างอิง

- Afolayan S.B., Dafwang I.I., Sekoni A., and Jegede J.O. (2013). Effect of dietary maize substitution with sweet potato meal on performance of growers (10-22 weeks) and subsequent egg production (23-35 weeks). Asian journal of poultry science. 7(2): 55-64.
- Ayuk E.A. (2004). Effects of sweet potato meal on the growth rate of broilers. Livestock Research for Rural Development. 16(9): 1.
- Beckford R.C. and Bartlett J.R. (2015). Inclusion levels of sweet potato root meal in the diet of broilers I. Effect on performance organ weights and carcass quality. Poultry science. 94(6): 1316-1322.
- Besari F., Danbaro G., Ayalew W., Pandi J. and Glatz P. (2012). Egg production performance of Hyline Brown hens fed on concentrates blended with sweet potato or cassava in the highlands of Papua New Guinea. Local feed resources for pig, poultry and fish production in Papua New Guinea Edition: 1 Chapter: 4 Publisher: Australia Centre for International Agricultural. 182-187.

- Besari F., Danbaro G., Solomon E., Ayalew W., Glatz P., Pandi J. and Kohun P. (2017). Egg production performance of village hens fed on concentrates blended with sweet potato or cassava in Papua New Guinea. Local feed resources for pig, poultry and fish production in Papua New Guinea. Chapter: Local feed resources for egg production Publisher: Australia Centre for International Agricultural. 175-181.
- Jiwuba P.C., Dauda E., Ezenwaka L.C. and Eluagu C.J. (2016). Replacement value of maize with sweet potato (*Ipomoea batata*) root meal on growth performance and haematological characteristics of broiler starter birds. Archives of Current Research International. 5(3): 1-7.
- National Research Council. (1994). Nutrient requirements of poultry. National Academies Press.
- SAS. (2013). Statistical Analysis System, User's Guide: Statistical, Version 9, 4th edn. SAS Institute, Cary, NC.