Journal of Research and Agricultural Innovation
Sakonnakhon Rajabhat University

วารสารวิจัยและนวัตกรรมการเกษตร 2(1): (2567) j. res. agri. inn. 2(1): (2024)

ผลของการเสริมผงสกัดหยาบเบต้าแคโรทีนจากเปลือกมะม่วงต่อคุณภาพซากของไก่เนื้อ

Effect of crude beta-carotene extract from mango peel supplementation on carcass quality of broiler chickens

ชัยพฤกษ์ หงษ์ลัดดาพร[1*] ชมภูนาฏ ชมภูพันธ์[2] และ ปานฤทัย พุทธทองศรี[3]

Chaiyapruek Hongladdaporn[1*] Chomphunat Chomphuphan[2] and Panruethai Putthongsri [3]

[1] *สาขาวิชาสัตวศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย*

[2] *กลุ่มวิชาเทคโนโลยีและนวัตกรรมการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย*

[3] *สาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย*

[1] *Animal Science Program, Faculty of Science and Technology, Loei Rajabhat University*

[2] *Education technology and innovation Division, Faculty of Science and Technology, Loei Rajabhat University*

[3] *Chemical Program, Faculty of Science and Technology, Loei Rajabhat University*

[*] *Corresponding author: chaiyapruek.h@gmail.com*

Received: 10 January 2024

Accepted: 9 March 2024

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการเสริมผงสกัดหยาบเบต้าแคโรทีนจากเปลือกมะม่วงในอาหารต่อคุณภาพซากของไก่เนื้อ ใช้ไก่เนื้อสายพันธุ์ Arbor Acres อายุ 1 วัน จำนวน 200 ตัว สุ่มไก่เนื้อออกเป็น 5 ทรีทเมนต์ ระดับการเสริมผงสกัดหยาบเบต้าแคโรทีนจากเปลือกมะม่วงในอาหาร: ร้อยละ 0.00, 0.25, 0.50, 0.75 และ 1.00) ตามแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design ทรีทเมนต์ละ 4 ซ้ำ ซ้ำละ 10 ตัว ให้ไก่เนื้อได้รับอาหารและน้ำอย่างเต็มที่ จนกระทั่งอายุ 42 วัน ผลการศึกษาพบว่าไก่เนื้อที่ได้รับอาหารเสริมผงสกัดหยาบเบต้าแคโรทีนจากเปลือกมะม่วง มีคุณภาพซาก (เปอร์เซ็นต์ซาก เนื้ออก สะโพกรวมน่อง ปีก ตับ หัวใจ กึ๋น ลำไส้ และไขมันช่องท้อง) และการสูญเสียน้ำ ใกล้เคียงกันกับไก่เนื้อที่ได้รับอาหารที่ไม่เสริมผงสกัดหยาบเบต้าแคโรทีนจากเปลือกมะม่วง ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($P>0.05$) จากผลการศึกษา ชี้ให้เห็นว่าการเสริมผงสกัดหยาบเบต้าแคโรทีนจากเปลือกมะม่วงไม่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพซากของไก่เนื้อ

คำสำคัญ: ไก่เนื้อ, ผงสกัดหยาบ, เบต้าแคโรทีน, เปลือกมะม่วง, คุณภาพซาก

Abstract

The objectives of this study were to determine the effect of crude beta-carotene extract from mango peel supplementation on carcass quality of broiler chickens. A total 200 of 1-day old Arbor Acres broiler chickens obtained from a commercial hatchery were used as the experimental animals. The completely randomized design was used in this study. The chickens were randomly allocated to 5 treatments (levels of crude beta-carotene extract from mango peel in diets: 0.00**,** 0.25, 0.50, 0.75 and 1.00%) with 4 replicates of 10 chicks each. Chickens received feed and water freely available at all

time (*ad libitum*) until 42 days experimental periods. The results showed that broilers fed the diet with crude beta-carotene extract from mango peel showed carcass quality (percentage of carcass, breast meat, thigh and drumstick, wing, liver, heart, gizzard, intestine, and abdominal fat) and drip loss close to broilers fed the diet without crude beta-carotene extract from mango peel (P>0.05). In conclusion, this study indicated that supplemented of crude beta-carotene extract from mango peel in broiler diet not effect on carcass quality of broiler chickens.

Keywords: broiler chickens, crude extract, beta-carotene, mango peel, carcass quality

1. บทนำ

จังหวัดเลยเป็นพื้นที่ที่มีการปลูกมะม่วงสูงเป็นอันดับสามของประเทศ โดยในปีการผลิต 2565 จังหวัดเลย มีพื้นที่เพาะปลูกมะม่วงรวม 49,569 ไร่ ปริมาณผลผลิตประมาณ 31,294 ตัน กิโลกรัม (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2565) โดยการจัดจำหน่าย แบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ ส่งขายในประเทศผ่านพ่อค้าคนกลางเพื่อส่งให้ตลาดไท ตลาดสี่มุมเมือง ซึ่งรับซื้อมะม่วงจากเกษตรกรในราคาเหมาตะกร้า อีกลักษณะคือส่งขายต่างประเทศผ่านพ่อค้าจากกรุงเทพมหานคร รับซื้อคัดส่งประเทศมาเลเซีย เวียดนาม จีน ญี่ปุ่น และ สปป.ลาว (สำนักงานเกษตรและสหกรณ์จังหวัดเลย, 2562) ทำให้ในแต่ละฤดูกาลจะมีมะม่วงตกเกรดที่ไม่สามารถส่งขายได้จำนวนมาก จึงมีแนวทางในการนำมะม่วงตกเกรดที่ต้องคัดทิ้งในท้องถิ่นมาเพิ่มมูลค่าเป็นอาหารสัตว์

มะม่วง (*Mangifera indica L.*) เป็นไม้ผลเขตร้อนที่นิยมบริโภคกันทั่วโลก เนื่องจากมีรสชาติหวานหอม สีสันสวยงาม ผลมะม่วงสุกมีสารเบตาแคโรทีน (beta carotene) จัดอยู่ในกลุ่มแคโรทีนอยด์ (carotenoid) ซึ่งเป็นรงควัตถุที่ให้สีเหลืองส้มในผักและผลไม้ มะม่วงที่ผลแก่จัดสีผิวจะมีสีเหลืองสดใส เนื่องมาจากการสลายตัวของคลอโรฟิลล์และปรากฏสีเหลืองของแคโรทีนอยด์ให้เห็น เบตาแคโรทีนเป็นสารอาหารที่กำจัดอนุมูลอิสระ ทำหน้าที่จับอนุมูลอิสระของกรดไขมันไม่อิ่มตัว และช่วยยับยั้งปฏิกิริยาลูกโซ่ของการรวมตัวระหว่างอนุมูลคาร์บอนกับโมเลกุลของออกซิเจน อีกทั้งเป็นสารตั้งต้นในการสร้างวิตามินเอ (มัณฑนา บัวหนอง และศิริชัย กัลป์ยาณรัตน์, 2553) โดยร่างกายสามารถเปลี่ยน 9-cis-beta-carotene ไปเป็นวิตามินเอที่ตับและลำไส้ด้วยเอนไซม์ 15, 15-beta-carotenoid dioxygenase ส่วนเบตาแคโรทีนที่ไม่ถูกเปลี่ยนเป็นวิตามินเอจะทำหน้าที่เป็นสารต้านอนุมูลอิสระ (ไมตรี สุทธจิตต์ และคณะ, 2555) ผลไม้ที่มีสีเหลือง เช่น มะม่วงและมะละกอ เป็นแหล่งของสารแคโรทีนอยด์ที่สามารถเปลี่ยนเป็นวิตามินเอได้ดีที่สุด (Bhasharachary et al., 1995) เบตาแคโรทีนมีการนำมาใช้เป็นสารเสริม (feed additives) ในอาหารสัตว์เพื่อเพิ่มสมรรถนะการเจริญเติบโตของสัตว์ และเพิ่มสีของเนื้อและไข่ (ธีรนาถ สุวรรณเรือง, 2560)

จากงานวิจัยที่การศึกษาก่อนหน้า พบว่าในเปลือกมะม่วงมีสารประกอบที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง เช่น ไฟโตเคมิคอล โพลีฟีนอล แคโรทีนอยด์ เอนไซม์ ใยอาหาร เซลลูโลส เฮมิเซลลูโลส ไขมัน โปรตีน และเพคติน มีเยื่อใยร้อยละ 45 ถึง 78 (เยื่อใยละลายน้ำได้ร้อยละ 16 ถึง 28 และเยื่อใยที่ไม่ละลายน้ำร้อยละ 29 ถึง 50) (Ajila et al., 2007) มีรายงานว่าเปลือกมะม่วงมีสารประกอบฟีโนลิกสูง (flavonol o-glycosides และ xanthone C-glycosides) (Nicolai et al., 2005; Arbos et at., 2013) มีความชื้น เถ้า ไขมัน และโปรตีนร้อยละ 31.71, 97.69, 1.65 และ 2.03 ตามลำดับ (วัลลี ภาคพจน์, 2562) เปลือกมะม่วงมีฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระโดยวิธี DPPH; IC50 เท่ากับ 2.31 กรัมต่อมิลลิลิตร และเมื่อเทียบสมบัติการต้านอนุมูลอิสระและการต้านจุลินทรีย์ของสารสกัดจากเปลือกผลไม้ชนิดต่างๆ พบว่าเปลือกมะม่วงมีปริมาณสารประกอบฟีนอลทั้งหมด และสมบัติการต้านอนุมูลอิสระ 2, 2-Diphenly-1-Picrylhydrazyl (DPPH) และอนุมูลอิสระ 2, 2'-Azobis (3-Ethylbenzthiazoline-6-Sulfonic Acid) Diammonium Salt (ABTS) สูงกว่าเปลือกผลไม้ชนิดอื่น (ปฏิวิทย์ ลอยพิมาย และคณะ, 2554) เปลือกมะม่วงเป็นแหล่งที่ดีของสารต้านอนุมูลอิสระ

(Rocha et al., 2007; Rodriguez et al., 2006) ทำให้ลดการเกิดโรคต่างๆ ในไก่เนื้อ มีการศึกษาพบว่าสามารถนำเศษเหลือจากมะม่วงมาใช้เป็นอาหารไก่เนื้อ (Orayaga et al.,2015) และนกกระทา (Orayaga and Sheidi, 2018) ซึ่งการนำเปลือกมะม่วงซึ่งไม่ผ่านการคัดเกรดส่งออกมาพัฒนาเป็นผงสกัดเสริมในสูตรอาหารสัตว์ เป็น การเพิ่มคุณประโยชน์จากผลพลอยได้ทางการเกษตร นอกจากนี้ พบว่าในประเทศไทยยังไม่มีการวิจัยการใช้สารสกัดจากเปลือกมะม่วงเป็นสารเสริมในอาหารไก่เนื้อ

2. วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

เพื่อศึกษาผลของผงสกัดจากเปลือกมะม่วงสุกที่ไม่ผ่านการคัดเกรดส่งออกของจังหวัดเลย สู่กระบวนการใช้เป็นวัตถุดิบอาหารสัตว์ เพื่อเพิ่มคุณภาพซากของไก่เนื้อในจังหวัดเลย

3. วิธีดำเนินงานวิจัย

การศึกษาครั้งนี้อยู่ภายใต้การกำกับดูแลของคณะกรรมการใช้สัตว์ทดลอง เพื่องานวิจัยทางวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย เลขที่ A 003/2566 ทำการทดลองที่ฟาร์มทดลองสาขาวิชาสัตวศาสตร์ ภาควิชาวิทยาศาสตร์ประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย

2.1 สัตว์ทดลอง

ใช้ไก่เนื้อพันธุ์การค้า ชื่ออาร์เบอร์ เอเคอร์ส (Arbor Acres) คละเพศ อายุ 1 วัน จำนวน 200 ตัว เลี้ยงไก่เนื้อในคอกพื้นคอนกรีตปูรองด้วยวัสดุรองพื้น (แกลบ) ความหนาไม่น้อยกว่า 8 เซนติเมตร พื้นที่คอกมีขนาด 2.4 ตารางเมตรต่อคอก สุ่มไก่ออกเป็น 5 ทรีทเมนต์ ระดับการเสริมผงสกัดหยาบเบต้าแคโรทีนจากเปลือกมะม่วงในอาหาร) ภายใต้แผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design) 5 ทรีทเมนต์ ทรีทเมนต์ 4 ซ้ำ ซ้ำละ 10 ตัว

2.2 การเตรียมผงสกัดหยาบเบต้าแคโรทีนจากเปลือกมะม่วง

นำเปลือกมะม่วงสุกมาสกัดเพื่อกำจัดส่วนของน้ำตาลออกจากเปลือก โดยดัดแปลงจากวิธีของ Chidan et al. (2012) โดยแช่เปลือกมะม่วงใน ethanol 95% เป็นเวลา 1 ชั่วโมง นำส่วนเปลือกมะม่วงที่ผ่านการสกัดตากแดดให้แห้งและบดให้ละเอียด จากการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี ณ ห้องปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย) จำกัด พบว่าผงสกัดหยาบเบต้าแคโรทีนจากเปลือกมะม่วงมีปริมาณสิ่งแห้ง เถ้า เยื่อใย โปรตีน และพลังงาน ร้อยละ 89.44, 4.11, 11.30, 6.38 และ 3,407 กิโลแคลอรี่ต่อกิโลกรัม ตามลำดับ และจากการวิเคราะห์ปริมาณเบต้าแคโรทีนวิเคราะห์โดยห้องปฏิบัติการเคมี สาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย พบว่าผงสกัดหยาบเบต้าแคโรทีนจากเปลือกมะม่วงมีปริมาณเบต้าแคโรทีนเท่ากับ 5.3642 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

2.3 อาหารสัตว์ทดลอง

ประกอบสูตรอาหารโดยใช้กากถั่วเหลือง ถั่วเหลืองไขมันเต็ม ปลายข้าว รำหยาบ น้ำมันถั่วเหลือง ไดแคลเซียมฟอสเฟต แคลเซียมคาบอเนต เกลือ แอล-ไลซีน ดีแอล-เมทไธโอนีน และสารผสมล่วงหน้า ประกอบสูตรอาหาร 5 สูตร ตามระดับการเสริมผงสกัดหยาบเบต้าแคโรทีนจากเปลือกมะม่วง ร้อยละ 0.00, 0.25, 0.50, 0.75 และ 1.00 แบ่งระยะการเลี้ยงออกเป็น 2 ระยะ คือ ระยะ 1 ถึง 3 สัปดาห์ และระยะ 4 ถึง 6 สัปดาห์ ที่มีปริมาณโภชนะตามคำแนะนำของ NRC (1994) ดังแสดงใน Table 1 และ Table 2

Table 1 Experimental diets for broiler chicken age of 1–3 weeks

Experimental diets	Crude beta-carotene extract from mango peel level (%)				
	0.00	0.25	0.50	0.75	1.00
Ingredients (%)					
Soybean meal	12.29	12.29	12.29	12.29	12.29
Full fat soybean	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00
Broken rice	38.96	38.96	38.96	38.96	38.96
Rice hulls	1.00	0.75	0.50	0.25	0.00
Crude beta-carotene extract	0.00	0.25	0.50	0.75	1.00
Soybean oil	2.88	2.88	2.88	2.88	2.88
Dicalcium phosphate[1]	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15
Calcium carbonate[2]	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45
Common salt	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54
DL-Methionine	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23
Premix[3]	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
Total	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Nutrients calculated					
Dry matter (%)	90.17	90.17	90.17	90.17	90.17
Crude protein (Nx6.25) (%)	23.00	23.01	23.03	23.04	23.06
Ether extract (%)	10.45	10.45	10.45	10.46	10.46
Crude fiber (%)	7.28	7.21	7.13	7.06	6.99
Calcium (%)	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
Available phosphorous (%)	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
Lysine (%)	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40
Methionine (%)	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60
Methionine + Cystine (%)	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97
Beta-carotene[4] (milligram/kg)	0.0000	1.3411	2.6821	4.0232	5.3642
Calculated ME (kcal/kg)	3,000	3,009	3,017	3,026	3,034

[1]Contained 23.31 % calcium and 17.48 % phosphorous; [2]Calcium content 38.00 %; [3]Mineral and vitamins premix provided the following per kilogram of diets; manganese, 86.28 mg; iron, 108.11 mg; copper, 62.74 mg; selenium, 32.75 mg; zinc, 136.99 mg; iodine, 1.64 mg; vitamin A, 1650 IU; cholecalciferol, 330 IU; vitamin E, 100 mg; vitamin K, 4.31 mg; vitamin B_1, 2.53 mg; vitamin B_2, 8.02 mg; nicotinic acid, 53.96 mg; vitamin B_6, 2.53 mg; vitamin B_{12}, 1.54 mg; pantothenic acid, 13.23 mg; folic acid, 1.38 mg; biotin, 5.50 mg; and chorine, 2583.33 mg; [4]Betacarotene from crude beta-carotene extract from mango peel

Table 2 Experimental diets for broiler chicken age of 4–6 weeks

Experimental diets	Crude beta-carotene extract from mango peel level (%)				
	0.00	0.25	0.50	0.75	1.00
Ingredients (%)					
Soybean meal	10.80	10.80	10.80	10.80	10.80
Full fat soybean	30.50	30.50	30.50	30.50	30.50
Broken rice	50.79	50.79	50.79	50.79	50.79
Rice hulls	1.00	0.75	0.50	0.25	0.00
Crude beta-carotene extract	0.00	0.25	0.50	0.75	1.00
Soybean oil	2.80	2.80	2.80	2.80	2.80
Dicalcium phosphate[1]	1.94	1.94	1.94	1.94	1.94
Calcium carbonate[2]	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10
Common salt	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
L-Lysine	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
DL-Methionine	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
Premix[3]	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
Total	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Nutrients calculated					
Dry matter (%)	90.00	89.99	89.99	89.99	89.99
Crude protein (Nx6.25) (%)	20.00	20.01	20.03	20.05	20.06
Ether extract (%)	8.73	8.73	8.74	8.74	8.74
Crude fiber (%)	7.81	7.74	7.67	7.60	7.52
Calcium (%)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Available phosphorous (%)	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45
Lysine (%)	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25
Methionine (%)	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45
Methionine + Cystine (%)	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79
Beta-carotene[4] (milligram/kg)	0.0000	1.3411	2.6821	4.0232	5.3642
Calculated ME (kcal/kg)	3,000	3,009	3,017	3,026	3,034

[1]Contained 23.31 % calcium and 17.48 % phosphorous; [2]Calcium content 38.00 %; [3]Mineral and vitamins premix provided the following per kilogram of diets; manganese, 86.28 mg; iron, 108.11 mg; copper, 62.74 mg; selenium, 32.75 mg; zinc, 136.99 mg; iodine, 1.64 mg; vitamin A, 1650 IU; cholecalciferol, 330 IU; vitamin E, 100 mg; vitamin K, 4.31 mg; vitamin B_1, 2.53 mg; vitamin B_2, 8.02 mg; nicotinic acid, 53.96 mg; vitamin B_6, 2.53 mg; vitamin B_{12}, 1.54 mg; pantothenic acid, 13.23 mg; folic acid, 1.38 mg; biotin, 5.50 mg; and chorine, 2583.33 mg; [4]Betacarotene from crude beta-carotene extract from mango peel

2.4 การเก็บข้อมูล

บันทึกน้ำหนักไก่ทุกสัปดาห์ เพื่อติดตามการเปลี่ยนแปลงของน้ำหนักตัว จนถึงอายุ 42 วัน ทำการอดอาหารไก่เป็นระยะเวลาอย่างน้อยกว่า 12 ชั่วโมง สุ่มไก่ในแต่ละคอก จำนวน 2 ตัวต่อคอก ทำการฆ่าและชำแหละซาก โดยใช้มีดเชือดที่คอไก่เอาเลือดออก ถอนขน และเอาเครื่องในออก ทำการบันทึกน้ำหนักซากอุ่น (hot carcass weight) จากนั้นทำการตัดแต่งชิ้นส่วน ชั่งน้ำหนักและจดบันทึกชิ้นส่วนต่างๆ นำข้อมูลที่ได้มาคำนวณเปอร์เซ็นต์ซาก (carcass percentage) และเปอร์เซ็นต์ชิ้นส่วนตัดแต่ง (retail cut percentage) ตามวิธีของ สัญชัย (2550)

ลักษณะที่ศึกษาคุณภาพซากของไก่เนื้อ ได้แก่

Carcass percentage = (Carcass weight / Live weight) x 100
Organ percentage = (Organ weight / Live weight) x 100

การศึกษาการสูญเสียน้ำของเนื้อไก่: เก็บตัวอย่างเนื้อหน้าอกของไก่ที่ได้รับสูตรอาหารแตกต่างกัน สูตรละ 4 ชิ้น ชิ้นละประมาณ 5.00 กรัม ชั่งน้ำหนัก (W1) บรรจุชิ้นเนื้อในถุงพลาสติก ปิดปากถุงให้แน่น นำไปแช่ในตู้เย็นที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นนำเนื้อออกจากถุงและซับของเหลวที่ติดกับเนื้อออกด้วยกระดาษชำระ และทำการชั่งน้ำหนักชิ้นเนื้อ (W2) คำนวณหาร้อยละค่าการสูญเสียน้ำ ตามวิธีของ สัญชัย (2550)

Drip loss (%) = ((W1 – W2) / W1)) x 100

2.5 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

วิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลโดย Analysis of Variance (ANOVA) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดย The Duncan’ s New Multiple Range Tests (Steel and Torrie, 1980) ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SAS (1998)

4. ผลการวิจัยและอภิปราย

ผลการศึกษาคุณภาพซาก พบว่าไก่เนื้อที่ได้รับอาหารที่เสริมผงสกัดหยาบเบต้าแคโรทีนจากเปลือกมะม่วง มีคุณภาพซากใกล้เคียงกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) ไก่เนื้อที่ได้รับอาหารที่เสริมผงสกัดหยาบเบต้าแคโรทีนจากเปลือกมะม่วง ในระดับร้อยละ 0.00, 0.25, 0.50, 0.75 และ 1.00 มีเปอร์เซ็นต์ซากเป็นร้อยละ 87.27, 86.89, 87.19, 87.09 และ 87.67 ตามลำดับ เช่นเดียวกันเปอร์เซ็นต์เนื้ออก มีค่าเป็นร้อยละ 20.41, 19.83, 19.05, 19.16 และ 20.03 ตามลำดับ เปอร์เซ็นต์สะโพกรวมน่อง มีค่าเป็นร้อยละ 24.27, 23.61, 23.38, 23.10 และ 23.08 ตามลำดับ เปอร์เซ็นต์ปีก มีค่าเป็นร้อยละ 7.60, 7.49, 7.11, 7.15 และ 7.18 ตามลำดับ เปอร์เซ็นต์ตับ มีค่าเป็นร้อยละ 2.84, 2.86, 3.09, 2.93 และ 3.19 ตามลำดับ เปอร์เซ็นต์หัวใจ มีค่าเป็นร้อยละ 0.53, 0.61, 0.59, 0.57 และ 0.62 ตามลำดับ เปอร์เซ็นต์กึ๋น มีค่าเป็นร้อยละ 2.69, 2.70, 2.77, 2.83 และ 2.90 ตามลำดับ เปอร์เซ็นต์ลำไส้ มีค่าเป็นร้อยละ 4.54, 4.94, 4.50, 4.57 และ 4.57 ตามลำดับ เปอร์เซ็นต์ไขมันช่องท้อง มีค่าเป็นร้อยละ 4.76, 4.66, 4.61, 4.43 และ 4.51 ตามลำดับ และการสูญเสียน้ำ มีค่าเป็นร้อยละ 12.00, 11.75, 11.36, 11.78 และ 12.14 ตามลำดับ (P>0.05) ดังแสดงใน Table 3

จากผลการศึกษาครั้งนี้ พบว่าการเสริมผงสกัดหยาบเบต้าแคโรทีนจากเปลือกมะม่วงในอาหารไก่เนื้อ ไม่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพซาก (P>0.05) สอดคล้องกับผลการศึกษาที่รายงานว่าการใช้มะม่วงป่นในปริมาณร้อยละ 10 (Orayaga et al., 2015) ถึงร้อยละ 20 (Orayaga et al., 2019) และการเสริมเปลือกมะม่วงในสูตรอาหารไก่เนื้อ (Yibrehu et al., 2012) ไม่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพซากของไก่เนื้อ

Table 3 Effect of crude beta-carotene extract from mango peel supplementation on carcass quality of broiler chickens

Items	Crude beta-carotene extract from mango peel level (%)					SEM	P-Value
	0.00	0.25	0.50	0.75	1.00		
Carcass quality (%)							
Carcass percentage	87.27	86.89	87.19	87.09	87.67	0.57	0.691
Breast meat	20.41	19.83	19.05	19.16	20.03	0.85	0.763
Thigh and drumstick	24.27	23.61	23.38	23.10	23.08	0.82	0.836
Wing	7.60	7.49	7.11	7.15	7.18	0.28	0.661
Liver	2.84	2.86	3.09	2.93	3.19	0.25	0.807
Heart	053	0.61	0.59	0.57	0.62	0.07	0.884
Gizzard	2.69	2.70	2.77	2.83	2.90	0.26	0.975
Intestine	4.99	4.54	4.94	4.50	4.57	0.29	0.622
Abdominal fat	4.76	4.66	4.61	4.43	4.51	0.39	0.977
Drip loss	12.00	11.75	11.36	11.78	12.14	0.31	0.487

5. สรุป

การศึกษาครั้งนี้ สรุปได้ว่าการเสริมผงสกัดหยาบเบต้า-แคโรทีนจากเปลือกมะม่วงในอาหาร ไม่ทำให้คุณภาพซากของไก่เนื้อเพิ่มขึ้น

6. ข้อเสนอแนะ

การศึกษาครั้งนี้ใช้สารสกัดจากเปลือกมะม่วงในปริมาณต่ำ (ร้อยละ 0.25, 0.50, 0.75 และ 1.00 ในอาหาร) ทำให้การตอบสนองของไก่เนื้อต่อเบต้าแคโรทีนจากเปลือกมะม่วงค่อนข้างต่ำ ส่งผลให้ผลการศึกษาคุณภาพซากของไก่เนื้อไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งการศึกษาในครั้งต่อไปควรเพิ่มปริมาณสารสกัดหยาบเบต้า-แคโรทีนจากเปลือกมะม่วงในสูตรอาหารให้สูงขึ้น

7. กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณสำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (วช.) สำหรับงบประมาณในการดำเนินงานวิจัย และขอขอบพระคุณสาขาวิชาสัตวศาสตร์ ภาควิชาวิทยาศาสตร์ประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย สำหรับอุปกรณ์และสถานที่สำหรับใช้ในการทำงานวิจัยในครั้งนี้

8. เอกสารอ้างอิง

กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. (2565). *รายงานข้อมูลภาวการณ์ผลิตพืช.* ระบบสารสนเทศการผลิตทางด้านการเกษตรกรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

ธีรนาถ สุวรรณเรือง. (2560). ปริมาณแคโรทีนอยด์ทั้งหมดในผักสด. *การเกษตรราชภัฏ.* 16(2) : 40-45.

ปฏิวิทย์ ลอยพิมาย, ทิพวรรณ ผาสกุล และราตรี มงคลไทย. (2554). เปรียบเทียบฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระและสารประกอบฟีนอลิกรวมของเปลือกผลไม้. *วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร.* 42(2) 385-388.

มัณฑนา บัวหนอง และศิริชัย กัลป์ยาณรัตน์. (2553). บทบาทของเมทิลแจสโมเนสต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณแคโรทีนอยด์ และเบต้าแคโรทีนในมะม่วงน้ำดอกไม้ภายหลังการเก็บเกี่ยว. *วารสารวิทยาศาสตร์การเกษตร.* 41(1) (ฉบับพิเศษ), 63-66.

ไมตรี สุทธจิตต์, รัตนา บรรเจิดพงศ์ชัย, วีรพล คู่คงวิริยพันธุ์, และคณะ. (2555). *อนุมูลอิสระและสารต้านอนุมูลอิสระ.* เชียงใหม่ : สมาคมเพื่อการวิจัยอนุมูลอิสระไทย.

วัลลี ภาคพจน์. (2562). *องค์ประกอบทางเคมีของเปลือกมะม่วงน้ำดอกไม้เบอร์ 4 และการพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์บราวนี.* วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีอาหาร คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.

สัญชัย จตุรสิทธา. (2550). การจัดการเนื้อสัตว์. พิมพ์ครั้งที่ 4. โรงพิมพ์มิ่งเมือง. เชียงใหม่.

สำนักงานเกษตรและสหกรณ์จังหวัดเลย. (2562). *ข้อมูลด้านการเกษตรรายสินค้ามะม่วงจังหวัดเลย ปี 2562.* เลย : สำนักงานเกษตรและสหกรณ์จังหวัดเลย.

Ajila, C. M., Bhat, S. G., & Rao, U. J. S. (2007). Valuable components of raw and ripe peels from two Indian mango varieties. *Food Chemistry*, 102, 1006-1011.

Arbos, K. A., Stevani, P. C., & Castanha, R. F. (2013). Antimicrobial and antioxidant activity and total phenolic content in mango peel and kernel. *Revista Ceres*, 60, 161-165.

Chidan, C. S., Mythily, R., & Changraju, S. (2012). Utilization of mango peels (*Mangifera indica*) for the extraction of sugars. *Der Pharma Chemica,* 4(6), 2422-2426.

Diarra, S. S., Usman, B. A., & Igwebulke, J. U. (2010). Replacement value of boiled mango kernel meal for maize in broiler finisher diets. *ARPN Journal of Agricultural and Biological Science,* 5(1), 47-52.

Diarra, S. S., Saleh, B., Kwari, I. D., & Igwebuike, J. U. (2011). Evaluation of boiled mango kernel meal as energy source by broiler chickens in the semi-arid zone of Nigeria. *International Journal of Science and Nature*, 2(2), 270-274.

Farias, N. N. P., Freitas, E. R., Nepomuceno, R. C., Gomes, H. M., Souza, D. H., Costa, M. K. O., … & Watanabe, P. H. (2021). Ethanolic extract of mango seed in broiler feed: effect on productive performance, segments of the digestive tract and blood parameters. *Animal Feed Science and Technology,* 279(2021), 114999. doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2021.114999

National Research Council. (1994). *Nutrient requirements of Poultry (9th Ed.).* National Academy Press. Washington, D. C., U. S. A.

Nicolai, B., Matthias, K., Andreas, S., & Reinhold C. (2005). Utilization of mango peels as a source of pectin and polyphenolics. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 6(4), 442-452.

Orayaga, K. T., Oluremi, O. I. A., Tuleun, C. D., & Carew, S. N. (2015). The feed value of composite mango (*Mangifera indica*) fruit reject meal in the finisher broiler chickens nutrition. *African Journal of Food Science and Technology,* 6(6), 177-184. doi.org/10.14303/ajfst.2015.054

Orayaga, K. T., & Sheidi, S. S. (2018). Laying performance and egg characteristics of Japanese quail (Coturnixs coturnix japonica) fed diets containing mango fruit reject meal. *Asian Journal of Advances in Agricultural Research,* 7(1), 1-10. doi.org/10.9734/AJAAR/2018/41488

Orayaga, K. T., Okolie, A. C., Asanka, N. B., & Idede, S. (2019). Performance of broiler chicken fed diets containing mango (*Mangifera indica*) fruit reject pulp mixed with maize offal. *Nigerian Journal of Animal Production,* 46(4), 89-100.

Rocha, R. S. M., Queiroz, J. H., Lopes, R. M. E., Campos, F. M., & Pinheiro, S. H. M. (2007). Antioxidant in mango (*Magnifera indica L.)* pulp. Plant Foods for Human Nutrition, 62(1), 13-71.

Rodríguez, J., Pierro, D. D., Gioia, M., Monaco, S., Delgado, R., Coletta, M., & Marini, S. (2006). Effects of a natural extract from *Magnifera indica L*, and its active compound, mangiferin, on energy state and lipid peroxidation of red blood cells. *Biochimica et Biophysica Acta,* 1760, *1333-1342*. doi.org/10.1016/j.bbagen.2006.04.005

SAS. (1998). *SAS/STAT User' Guide*. North Carolina: SAS Institute Inc.

Steel, J. C., & J. H. Torrie. (1980). *Principles and Procedures of Statistics: A biometrical Approach* (2nd Ed.). New York: Mc Graw-Hill Book Co.

Yibrehu, E., Aberra, M., & Getinet A. (2012). The effect of dietary inclusion of mango (*Magnifera indica L.)* fruit waste on feed intake, growth and feed efficiency of Cobb-500 broiler chickens. Ethiopian Journal of Agricultural Sciences, 22(1), 73-83.