



<https://li01.tci-thaijo.org/index.php/pajrmu/index>

## บทความวิจัย

# ผลของการเสริมผงสกัดหยาบเบต้าแคโรทีนจากเปลือกมะม่วงต่อสมรรถนะการเจริญเติบโตของไก่

ชัยพฤกษ์ หงษ์รัตตาดพร<sup>1\*</sup> ชมภูนาฏ ชมภูพันธ์<sup>2</sup> และ ปานฤทัย พุททองศรี<sup>3</sup>

<sup>1</sup> สาขาวิชาสัตวศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย อำเภอเมือง จังหวัดเลย 42000

<sup>2</sup> กลุ่มวิชาเทคโนโลยีและนวัตกรรมการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย อำเภอเมือง จังหวัดเลย 42000

<sup>3</sup> สาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย อำเภอเมือง จังหวัดเลย 42000

### ข้อมูลบทความ

#### Article history

รับ: 2 ธันวาคม 2566

แก้ไข: 28 กุมภาพันธ์ 2567

ตอบรับการตีพิมพ์: 18 มีนาคม 2567

ตีพิมพ์ออนไลน์: 10 เมษายน 2567

### คำสำคัญ

ไก่เนื้อ

ผงสกัดหยาบ

เบต้าแคโรทีน

เปลือกมะม่วง

สมรรถนะการเจริญเติบโต

### บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการเสริมผงสกัดหยาบเบต้าแคโรทีนจากเปลือกมะม่วงในอาหารต่อสมรรถนะการเจริญเติบโตของไก่เนื้อ ใช้ไก่เนื้อสายพันธุ์อาร์เบอร์ เอเคอร์ส อายุ 1 วัน จำนวน 200 ตัว สุ่มไปออกเป็น 5 กลุ่มตามปัจจัยที่ใช้ในการศึกษา (ระดับการเสริมผงสกัดหยาบเบต้าแคโรทีนจากเปลือกมะม่วงในอาหาร ร้อยละ 0.00 0.25 0.50 0.75 และ 1.00) ตามแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ ปัจจัยละ 4 ซ้ำ ซ้ำละ 10 ตัว ให้ไก่เนื้อได้รับอาหารและน้ำอย่างเต็มที่จนกระทั่งอายุ 42 วัน ผลการศึกษาพบว่าไก่เนื้อที่ได้รับอาหารเสริมผงสกัดหยาบเบต้าแคโรทีนจากเปลือกมะม่วงร้อยละ 0.25 0.50 0.75 และ 1.00 มีอัตราการเจริญเติบโตสูงกว่าไก่เนื้อที่ได้รับอาหารไม่เสริมผงสกัดหยาบเบต้าแคโรทีนจากเปลือกมะม่วง มีค่าเป็น 62.40 62.72 63.17 62.51 และ 60.39 กรัมต่อตัวต่อวัน ตามลำดับ เช่นเดียวกับอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว (2.15 2.17 2.16 2.18 และ 2.22 ตามลำดับ) ประสิทธิภาพการใช้โปรตีน (2.25 2.23 2.24 2.22 และ 2.19 ตามลำดับ) และดัชนีประสิทธิผลการผลิตเพิ่มขึ้น (283.17 282.44 284.73 281.79 และ 260.87 ตามลำดับ) แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่าการเสริมผงสกัดหยาบเบต้าแคโรทีนจากเปลือกมะม่วงมีแนวโน้มทำให้สมรรถนะการเจริญเติบโตของไก่เนื้อดีขึ้น

## บทนำ

จังหวัดเลยเป็นพื้นที่ที่มีการปลูกมะม่วงสูงเป็นอันดับสามของประเทศ โดยในปีการผลิต 2565 จังหวัดเลย มีพื้นที่เพาะปลูกมะม่วงรวม 49,569 ไร่ ปริมาณผลผลิตประมาณ 31,294 ตัน ราคาผลผลิตมะม่วงที่เกษตรกรขายได้ในปี 2565 เฉลี่ย 7.85 บาทต่อกิโลกรัม (Ministry of Agriculture and Cooperatives, 2022) โดยมีแหล่งปลูกมะม่วงที่สำคัญ ได้แก่ อำเภอเชียงคน อำเภอปากชม และอำเภอเมืองเลย พันธุ์ที่นิยมปลูก คือ พันธุ์โชคอนันต์ เขียวสวย เขียวใหญ่ น้ำดอกไม้ สีทอง ทองดำ และมหาชนก เป็นต้น การจัดทำหน่วยมะม่วงในจังหวัดเลย แบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ การส่งขายในประเทศ โดยพ่อค้าคนกลางในท้องถิ่นจะส่งมะม่วงให้กับตลาดค้าส่งผลไม้ในกรุงเทพมหานคร โดยรับซื้อมะม่วงจากเกษตรกรในราคาเหมาตะกร้าคัดเกรดมะม่วงด้วยมือ แยกขนาดเป็น 4 เบอร์ คือ เบอร์ลาย (ผิวมะม่วงไม่สวย) เบอร์เล็ก เบอร์กลาง และเบอร์ใหญ่ ส่วนอีกลักษณะคือการส่งขายต่างประเทศ โดยพ่อค้าคนกลางจากกรุงเทพมหานคร รับซื้อคัดส่งไปยังต่างประเทศ ได้แก่ มาเลเซีย เวียดนาม จีน ญี่ปุ่น และสปป.ลาว ซึ่งมีเครื่องคัดเกรดขนาดมะม่วง แยกขนาดเป็น 3 ขนาดตามน้ำหนัก คือ เบอร์เล็ก เบอร์กลาง และเบอร์ใหญ่ (Loei Provincial Agriculture and Cooperatives Office, 2019) ทำให้เกิดปัญหาสำคัญ คือ มะม่วงที่ส่งขายในประเทศมีราคาค่อนข้างต่ำ หากต้องการ

ราคาสูงต้องส่งขายต่างประเทศ แต่ยังมีมะม่วงส่วนหนึ่งที่ไม่ผ่านการคัดเกรดส่งออก และถูกคัดทิ้งไว้ที่สถานที่รับซื้อมะม่วงจากเกษตรกร ทั้งที่มะม่วงดังกล่าวยังมีลักษณะทางกายภาพ และคุณภาพดี โดยจะถูกนำไปทิ้งแล้วเน่าเสีย เกิดกลิ่นไม่พึงประสงค์ และเป็นที่ยายพันธุ์ของแมลงวัน ซึ่งผู้ประกอบการรับซื้อมะม่วง กล่าวว่ามะม่วงที่ไม่ผ่านการคัดเกรดเหล่านี้ สามารถนำไปรับประทานหรือแปรรูปได้โดยไม่คิดค่าใช้จ่าย

มะม่วง (*Mangifera indica* Linn.) เป็นไม้ผลเขตร้อนที่นิยมบริโภคกันทั่วโลก เนื่องจากมีรสชาติหวานหอม สีสีนสวยงาม ผลมะม่วงสุกมีสารเบตาแคโรทีน (beta carotene) จัดอยู่ในกลุ่มแคโรทีนอยด์ (carotenoid) ซึ่งเป็นรงควัตถุที่ให้สีเหลืองส้มในผักและผลไม้ มะม่วงที่ผลแก่จัดสีผิวจะมีสีเหลืองสดใส เนื่องจากมีการสลายตัวของคลอโรฟิลล์และปรากฏสีเหลืองของแคโรทีนอยด์ให้เห็น เบตาแคโรทีนเป็นสารอาหารที่กำจัดอนุมูลอิสระ ทำหน้าที่จับอนุมูลอิสระของ กรดไขมันไม่อิ่มตัว และช่วยยับยั้งปฏิกิริยาออกซิเดชันของการรวมตัวระหว่างอนุมูลคาร์บอนกับโมเลกุลของออกซิเจน อีกทั้งเป็นสารตั้งต้นในการสร้างวิตามินเอ (pro-vitamin A) (Buanong & Kanlayanarat, 2010) โดยร่างกายสามารถเปลี่ยน 9-cis-beta-carotene ไปเป็นวิตามินเอที่ตับและลำไส้ด้วยเอนไซม์ 15, 15-beta-carotenoid dioxygenase วิตามินเอ เป็นสารที่มีความสำคัญต่อการมองเห็น การสร้างสเปิร์ม การสร้างกระดูกและฟัน การซ่อมแซม

\*Corresponding author

E-mail address: [chaiyapruerk.hon@lru.ac.th](mailto:chaiyapruerk.hon@lru.ac.th) (C. Hongladdaporn)

Online print: 10 April 2024 Copyright © 2024. This is an open access article, production, and hosting by Faculty of Agricultural Technology, Rajabhat Maha Sarakham University. <https://doi.org/10.14456/paj.2024.10>

เนื้อเยื่อ และสุขภาพของผิวหนังพรรณ เบตาแคโรทีนตามธรรมชาติ มี 2 ไอโซเมอร์ คือ all trans isomers และ cis-isomers แต่เฉพาะ 9-cis betacarotene ที่สามารถเปลี่ยนแปลงเป็นเรตินอลหรือวิตามินเอได้ (Khamnoi, 2023) ส่วนเบตาแคโรทีนที่ไม่ถูกเปลี่ยนเป็นวิตามินเอจะทำหน้าที่เป็นสารต้านอนุมูลอิสระ (Suttajit et al., 2012) ผลไม้ที่มีสีเหลือง เช่น มะม่วงและมะละกอ เป็นแหล่งของสารแคโรทีนอยด์ที่สามารถเปลี่ยนเป็นวิตามินเอได้ดีที่สุด (Bhasharachary et al., 1995)

แคโรทีนอยด์มีบทบาทสำคัญหลายอย่าง เช่น ป้องกันการทำลายเซลล์จากอนุมูลอิสระ (free radical) ป้องกันการติดเชื้อ และเพิ่มความชุ่มชื้นของไข่แดง (Magels et al., 1993) เพื่อให้ตรงตามความต้องการของผู้บริโภคที่นิยมไข่ไก่ที่มีสีแดงเข้ม แคโรทีนอยด์ที่มีการสังเคราะห์และสกัดจากธรรมชาติ คือ เบตาแคโรทีนมีการนำมาใช้เป็นสารเสริม (feed additives) ในอาหารสัตว์เพื่อเพิ่มสมรรถนะการเจริญเติบโตของสัตว์ และเพิ่มสีของเนื้อและไข่ (Suwanaruang, 2017) เมื่อศึกษาเฉพาะเปลือกผลไม้ พบว่าในเปลือกมะม่วงมีสารประกอบที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง เช่น ไฟโตเคมีคอล โพลีฟีนอล แคโรทีนอยด์ เอนไซม์ โยอาอาหาร เซลลูโลส เฮมิเซลลูโลส ไขมัน โปรตีน และเพคติน มีเยื่อใยร้อยละ 45.00 ถึง 78.00 (เยื่อใยละลายน้ำได้ร้อยละ 16.00 ถึง 28.00 และเยื่อใยที่ไม่ละลายน้ำร้อยละ 29.00 ถึง 50.00) (Ajila et al., 2007) ซึ่งเพคตินเป็นโยอาอาหาร (dietary fiber) คุณภาพสูง มีรายงานว่าเปลือกมะม่วงมีสารประกอบฟีนอลิกสูง (flavonol o-glycosides และ xanthone C-glycosides) (Arbos et al., 2013; Berardini et al., 2005) มีความชื้น ไขมัน และโปรตีนร้อยละ 31.71 97.69 1.65 และ 2.03 ตามลำดับ (Pakpot, 2019) เปลือกมะม่วงมีฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระโดยวิธี DPPH; IC50 เท่ากับ 2.31 กรัมต่อมิลลิกรัม และเมื่อเทียบสมบัติการต้านอนุมูลอิสระและการต้านจุลินทรีย์ของสารสกัดจากเปลือกผลไม้ชนิดต่าง ๆ พบว่าเปลือกมะม่วงมีปริมาณสารประกอบฟีนอลทั้งหมด และสมบัติการต้านอนุมูลอิสระ 2, 2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) และอนุมูลอิสระ 2, 2'-Azobis (3-ethylbenzthiazoline-6-sulfonic acid) diammonium salt (ABTS) สูงกว่าเปลือกผลไม้ชนิดอื่น (Loypimai et al., 2011) เปลือกมะม่วงเป็นแหล่งที่ดีของสารต้านอนุมูลอิสระ (Ribeiro et al., 2007; Rodríguez et al., 2006) ทำให้ลดการเกิดโรคต่าง ๆ ในไก่เนื้อ มีการศึกษาพบว่าสามารถนำเศษเหลือจากมะม่วงมาใช้เป็นอาหารไก่เนื้อ (Orayaga et al., 2015) และนกกระทา (Orayaga & Sheidi, 2018) ซึ่งการนำผลผลิตเปลือกมะม่วงซึ่งไม่ผ่านการคัดเกรดส่งออกมาพัฒนาเป็นสูตรอาหารในการเลี้ยงสัตว์จะช่วยให้เพิ่มคุณสมบัติจากผลพลอยได้ทางการเกษตร นอกจากนี้ในประเทศไทยยังไม่มีมีการวิจัยการใช้สารสกัดจากเปลือกมะม่วงเป็นสารเสริมในอาหารไก่เนื้อ ดังนั้นการวิจัยครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของผลผลิตจากเปลือกมะม่วงที่ไม่ผ่านการคัดเกรดส่งออกมาของจังหวัดเลย ผู้กระบวนการใช้เป็นวัตถุดิบอาหารสัตว์ เพื่อเพิ่มสมรรถนะการเจริญเติบโตของไก่เนื้อในจังหวัดเลย

## อุปกรณ์และวิธีการวิจัย

### สัตว์ทดลอง

ใช้ไก่เนื้อพันธุ์การคำ อาร์เบอร์ เอเคอร์ส (Arbor Acres) คละเพศ อายุ 1 วัน จำนวน 200 ตัว เลี้ยงไก่ในคอก ซึ่งรวม ในโรงเรือนระบบเปิด คอกที่ใช้เลี้ยงเป็นพื้นคอนกรีตปูรองด้วยวัสดุรองพื้น พื้นที่คอกมีขนาด 2.4 ตารางเมตรต่อคอก สุ่มไก่ออกเป็น 5 กลุ่ม ตามปัจจัยที่ใช้ใน

การศึกษา (ระดับการเสริมผงสกัดหยาบเบต้าแคโรทีนจากเปลือกมะม่วงในอาหาร) ตามแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (completely randomized design) 5 ปัจจัย ปัจจัยละ 4 ซ้ำ ซ้ำละ 10 ตัว

### การเตรียมผงสกัดหยาบเบต้าแคโรทีนจากเปลือกมะม่วง

นำเปลือกมะม่วงมาสกัดเพื่อกำจัดส่วนของน้ำตาลออกจากเปลือก โดยดัดแปลงจากวิธีของ Kumar et al. (2012) โดยแช่เปลือกมะม่วงในเอทานอลเข้มข้นร้อยละ เป็นเวลา 1 ชั่วโมง นำส่วนเปลือกมะม่วงที่ผ่านการสกัดตากแดดให้แห้ง และบดให้ละเอียด จากการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี โดยห้องปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย) จำกัด พบว่าผงสกัดหยาบเบต้าแคโรทีนจากเปลือกมะม่วงมีปริมาณสิ่งแห้ง ไขมัน โปรตีน และพลังงาน มีค่าเป็นร้อยละ 89.44 4.11 11.30 6.38 และ 3,407 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม ตามลำดับ และจากการวิเคราะห์ปริมาณเบต้าแคโรทีนโดยห้องปฏิบัติการเคมี สาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย พบว่าผงสกัดหยาบเบต้า แคโรทีนจากเปลือกมะม่วงมีปริมาณเบต้าแคโรทีนเท่ากับ 5.36 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

### อาหารสัตว์ทดลอง

ประกอบสูตรอาหารโดยใช้กากถั่วเหลือง ถั่วเหลืองไขมันเต็ม ปลายข้าว รำหยาบ น้ำมันถั่วเหลือง ไตแคลเซียมฟอสเฟต แคลเซียมคาบอเนต เกลือ แอล-ไลซีน ดีแอล-เมทไธโอนีน และสารผสมล่วงหน้า ประกอบสูตรอาหาร 5 สูตร ตามปัจจัยในการศึกษา ระดับการเสริมผงสกัดหยาบเบต้าแคโรทีนจากเปลือกมะม่วงในอาหาร 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 ประกอบสูตรอาหารให้มีปริมาณโภชนะ ตามคำแนะนำของ National Research Council (1994) ดังแสดงใน Table 1 และ Table 2

### การเก็บข้อมูล

บันทึกน้ำหนักไก่เมื่อเริ่มต้น และวันสุดท้ายของการทดลองในแต่ละสัปดาห์ บันทึกปริมาณอาหารที่กินในแต่ละสัปดาห์ เพื่อใช้ในการคำนวณหาประสิทธิภาพการเจริญเติบโตของไก่เนื้อ

### ลักษณะที่ต้องการศึกษา

ศึกษาสมรรถนะการเจริญเติบโตของไก่เนื้อ ได้แก่ อัตราการเจริญเติบโต (average daily gain, ADG) ปริมาณอาหารที่กิน (average daily feed intake, ADFI) อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว (feed conversion ratio, FCR) ประสิทธิภาพการใช้โปรตีน (protein efficiency ratio, PER) และดัชนีประสิทธิภาพการผลิต (production index, PI)

### การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

ใช้แผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ จำนวน 5 ปัจจัย ระดับการเสริมผงสกัดหยาบเบต้าแคโรทีนจากเปลือกมะม่วงในอาหารร้อยละ 0.00 0.25 0.50 0.75 และ 1.00 ปัจจัยละ 4 ซ้ำ วิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลโดย analysis of variance (ANOVA) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดย The Duncan's new multiple range tests (Steel & Torrie, 1980) ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SAS (1998)

### สถานที่ทำการทดลอง

ฟาร์มทดลองสาขาวิชาสัตวศาสตร์ ภาควิชาวิทยาศาสตร์ประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย การศึกษานี้ขึ้นอยู่กับข้อมูลและการดำเนินการใช้

สัตว์ทดลอง เพื่องานวิจัยทางวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย เลขที่ A 003/2566

### ผลและวิจารณ์ผลการวิจัย

ผลการศึกษา พบว่าไก่เนื้อที่ได้รับอาหารที่เสริมผงสกัดหยาบเบต้าแคโรทีนจากเปลือกมะม่วง มีสมรรถนะการเจริญเติบโตใกล้เคียงกันทั้งในช่วงอายุ 1 ถึง 3 สัปดาห์ และ ช่วงอายุ 4 ถึง 6 สัปดาห์ ( $p > 0.05$ ) โดยในช่วงอายุ 1 ถึง 6 สัปดาห์ ไก่เนื้อที่ได้รับอาหารที่เสริมผงสกัดหยาบเบต้าแคโรทีนจากเปลือกมะม่วง ในระดับร้อยละ 0.00 0.25 0.50 0.75 และ 1.00 มีอัตราการเลี้ยงรอดเป็นร้อยละ 95.00 95.00 97.50 97.50 และ 97.50 ตามลำดับ ( $p > 0.05$ ) มีอัตราการเจริญเติบโต เป็น 60.39 62.40 62.72 63.17 และ 62.51 กรัมต่อตัวต่อวัน ตามลำดับ ปริมาณอาหารที่กิน มีค่าเป็น 133.59 134.25 135.84 136.73 และ 135.72 กรัมต่อตัวต่อวัน ตามลำดับ อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว มีค่าเป็น 2.22 2.15 2.17 2.16 และ 2.18 ตามลำดับ ประสิทธิภาพการใช้โปรตีน มีค่าเป็น 2.19 2.25 2.23 2.24 และ 2.22 ตามลำดับ และค่าดัชนีการผลิต มีค่าเป็น 260.87 283.17 282.44 284.73 และ 281.79 ตามลำดับ ( $p > 0.05$ ) ดังแสดงใน Table 3

จากผลการศึกษา พบว่าไก่เนื้อที่ได้รับอาหารเสริมผงสกัดหยาบเบต้าแคโรทีนจากเปลือกมะม่วง มีแนวโน้มทำให้อัตราการเลี้ยงรอดเพิ่มขึ้น สอดคล้องกับการศึกษาของ Emshaw et al. (2012) ที่รายงานว่า การเสริมเปลือกมะม่วงทำให้อัตราการตายของไก่เนื้อ (Cobb-500) ลดลง ( $p < 0.01$ ) เนื่องจากเปลือกมะม่วงมีสารต้านอนุมูลอิสระสูง (polyphenols และ xanthone) ทำให้ลดการเกิดโรคในไก่เนื้อ และจากผลการศึกษา พบว่าไก่เนื้อที่ได้รับอาหารเสริมผงสกัดหยาบเบต้าแคโรทีนจากเปลือกมะม่วงมีแนวโน้มทำให้สมรรถนะการเจริญเติบโตดีขึ้น ซึ่งเป็นผลเนื่องมาจากเปลือกมะม่วงมีสารประกอบฟีนอลิกสูง (Arbos et al., 2013; Berardini et al., 2005) เป็นแหล่งที่ดีของสารต้านอนุมูลอิสระ (Ribeiro et al., 2007; Rodríguez et al., 2006) และมีสารยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ (Loypimai et al., 2011) ทำให้ลดการเกิดโรคต่าง ๆ ในไก่เนื้อ สอดคล้องกับการศึกษาของ Diarra et al. (2010) ที่รายงานว่า การเสริมเนื้อในเมล็ดมะม่วงในอาหารไก่เนื้อ ทำให้ปริมาณอาหารที่กินและอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนัก

ตัวดีขึ้น แต่ไม่ส่งผลกระทบต่อน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นและน้ำหนักสุดท้ายของไก่เนื้อ ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาในครั้งนี้ที่พบว่าไก่เนื้อที่ได้รับ

อาหารเสริมผงสกัดหยาบเบต้าแคโรทีนจากเปลือกมะม่วง มีแนวโน้มทำให้ประสิทธิภาพการใช้โปรตีนและดัชนีการผลิตเพิ่มขึ้น เนื่องจากปริมาณโปรตีนในอาหารแต่ละสูตรเท่ากัน แต่เมื่อไก่เนื้อกินอาหารที่เสริมผงสกัดหยาบเบต้าแคโรทีนจากเปลือกมะม่วง มีอัตราการเจริญเติบโตและอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวดีกว่าไก่เนื้อที่ได้รับอาหารไม่เสริมผงสกัดหยาบเบต้าแคโรทีนจากเปลือกมะม่วง จึงส่งผลทำให้ค่าประสิทธิภาพการใช้โปรตีนและดัชนีการผลิตของไก่เนื้อ ที่ได้รับอาหารเสริมผงสกัดหยาบเบต้าแคโรทีนจากเปลือกมะม่วงดีกว่าไก่ที่ได้รับอาหารไม่เสริมผงสกัดหยาบเบต้าแคโรทีนจากเปลือกมะม่วง และมีรายงานว่าสามารถใช้เนื้อในเมล็ดมะม่วงทดแทนข้าวโพดได้ถึงร้อยละ 75 (Diarra et al., 2011) และสามารถใส่สารสกัดจากเมล็ดมะม่วง 1000 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (Farias et al., 2021) ในสูตรอาหารไก่เนื้อ โดยไม่ส่งผลกระทบต่อสมรรถนะการเจริญเติบโตของไก่เนื้อ เช่นเดียวกับผลการศึกษาที่รายงานว่า การใช้มะม่วงปนในปริมาณร้อยละ 10 (Orayaga et al., 2015) ถึงร้อยละ 20 (Orayaga et al., 2019) ในสูตรอาหารโดยไม่กระทบต่อสมรรถนะการเจริญเติบโตของไก่เนื้อ

### สรุปผลการวิจัย

จากผลการศึกษา สรุปได้ว่าการเสริมผงสกัดหยาบเบต้าแคโรทีนจากเปลือกมะม่วงในอาหาร มีแนวโน้มทำให้สมรรถนะการเจริญเติบโตของไก่เนื้อดีขึ้น

### กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.) ประเภท Fundamental Fund ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2565 (รหัสข้อเสนอการวิจัย 65A152000005 รหัสโครงการ 172527) โดยสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย ผู้เขียนขอขอบคุณ สาขาวิชาสัตวศาสตร์ ภาควิชาวิทยาศาสตร์ประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย สำหรับอุปกรณ์และสถานที่สำหรับใช้ในการทำงานวิจัยในครั้งนี้

Table 1 Experimental diets for 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 <sup>1</sup>	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15
Calcium carbonate <sup>2</sup>	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

**Table 1** Experimental diets for chicken age of 1–3 weeks (Cont.)

Experimental diets	Crude beta-carotene extract from mango peel level (%)				
	0.00	0.25	0.50	0.75	1.00
Premix <sup>3</sup>	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 (N x 6.25)	23.00	23.01	23.03	23.04	23.06
Calculated ME, kcal/kg	3,000	3,009	3,017	3,026	3,034
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 <sup>4</sup> , milligram	0.00	13.41	26.82	40.23	53.64

<sup>1</sup>Contained 23.31 % calcium and 17.48 % phosphorous; <sup>2</sup>Calcium content 38.00 %; <sup>3</sup>Mineral and vitamins premix provided according to National Research Council (1994) <sup>4</sup>Betacarotene from crude beta-carotene extract from mango peel

**Table 2** Experimental diets for 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 <sup>1</sup>	1.94	1.94	1.94	1.94	1.94
Calcium carbonate <sup>2</sup>	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 <sup>3</sup>	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
<b>Total</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>
Nutrients calculated (%)					
Dry matter	90.00	89.99	89.99	89.99	89.99
Crude protein (N x 6.25)	20.00	20.01	20.03	20.05	20.06
Calculated ME, kcal/kg	3,000	3,009	3,017	3,026	3,034
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 <sup>4</sup> , milligram	0.00	13.41	26.82	40.23	53.64

<sup>1</sup>Contained 23.31 % calcium and 17.48 % phosphorous; <sup>2</sup>Calcium content 38.00 %; <sup>3</sup>Mineral and vitamins premix provided according to National Research Council (1994) <sup>4</sup>Betacarotene from crude beta-carotene extract from mango peel.

**Table 3** Effect of crude beta-carotene extract from mango peel supplementation

Items	Crude beta-carotene extract from mango peel level (%)					SEM	P-Value
	0.00	0.25	0.50	0.75	1.00		
Growth performance							
Initial weight (g/b)	45.25	45.00	44.75	45.25	45.75	0.79	0.921
Final weight (g/b)	2581.65	2665.68	2678.94	2698.53	2671.09	47.17	0.481
Body weight gain (g/b)	2536.40	2620.68	2634.19	2653.28	2625.34	47.39	0.485
Survival rate	95.00	95.00	97.50	97.50	97.50	2.66	0.896
Starter period (1-3 weeks)							
Average daily gain <sup>1</sup>	38.21	39.56	39.65	40.15	40.05	1.29	0.832

**Table 3** Effect of crude beta-carotene extract from mango peel supplementation (Cont.)

Items	Crude beta-carotene extract from mango peel level (%)					SEM	P-Value
	0.00	0.25	0.50	0.75	1.00		
Average daily feed intake <sup>1</sup>	60.96	61.45	61.63	61.26	62.13	1.43	0.983
Feed conversion ratio	1.60	1.56	1.55	1.53	1.55	0.03	0.622
Protein efficiency ration	2.72	2.80	2.81	2.85	2.79	0.06	0.630
Grower period (4-6 weeks)							
Average daily gain <sup>1</sup>	82.57	85.23	85.79	86.19	84.97	1.52	0.508
Average daily feed intake <sup>1</sup>	206.21	207.05	210.05	212.19	209.31	4.56	0.889
Feed conversion ratio	2.50	2.43	2.45	2.46	2.47	0.07	0.952
Protein efficiency ration	2.00	2.06	2.04	2.03	2.02	0.05	0.961
Overall (1-6 weeks)							
Average daily gain <sup>1</sup>	60.39	62.40	62.72	63.17	62.51	1.13	0.485
Average daily feed intake <sup>1</sup>	133.59	134.25	135.84	136.73	135.72	2.18	0.845
Feed conversion ratio	2.22	2.15	2.17	2.16	2.18	0.05	0.918
Protein efficiency ration	2.19	2.25	2.23	2.24	2.22	0.05	0.925
Production index	260.87	283.17	282.44	284.73	281.79	14.07	0.735

<sup>1</sup> g/b/d.

## References

- Ajila, C. M., Bhat, S. G., & Prasada Rao, U. J. S. (2007). Valuable components of raw and ripe peels from two Indian mango varieties. *Food Chemistry*, 102(4), 1006-1011. doi: 10.1016/j.foodchem.2006.06.036
- Arbos, K., Stevani, P. C., & de Fátima Castanha R. (2013). Antimicrobial and antioxidant activity and total phenolic content in mango peel and kernel. *Revista Ceres*, 60(2), 161-165. doi:10.1590/S0034-737X2013000200003
- Bhaskarachary, K., Sankar Rao, D. S., Deosthale, Y. G., & Redely, V. (1995). Carotene content of some common and less familiar foods of plant origin. *Food Chemistry*, 54(2), 189-193. doi: 10.1016/0308-8146(95)00029-I
- Buanong, M., & Kanlayanarat, S. (2010). Role of methyl jasmonate on changes in carotenoid and beta-carotene contents of mango fruits (*Mangifera indica* Linn.) "Nam Dok Mai" after harvest. *Postharvest Technology Innovation Center*, 9(4), 1-3.
- 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., & Igwebuik, 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.
- Emshaw, Y., Melesse, A., & Assefa, G. (2012). The effect of dietary inclusion of mango fruit (*Mangifera indica* L.) waste on feed intake, growth and feed efficiency of Cobb-500 broiler chickens. *Ethiopian Journal of Agricultural Sciences*, 22(1), 73-83.
- Farias, N. N. P., Freitas, E. R., Nepomuceno, R. C., Gomes, H. M., Souza, D. H., de Oliveira Costa, M. K., da Costa, H. S., Fernandes, D. R., Araújo, L. R. S., do Nascimento, G. A. J., de Melo, M. C. A., & 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, 114999. doi: 10.1016/j.anifeedsci.2021.114999
- Khamnoi, K. (2023). *Effects of dietary vitamin a and taurine supplementation on growth performances carcass characteristic and beef quality of brahman x charolais crossbred fattening cattle*. (Master's thesis). Chiang Mai. Maejo University.
- Kumar, C. 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.
- Loei Provincial Agriculture and Cooperatives Office. (2019). *Agricultural information on mango products in Loei Province : 2019*. Loei: Loei Provincial Agriculture and Cooperatives Office. (in Thai)
- Loypimai, P., Pasakul, T., & Mongkolthai, R. (2011). Comparisons of antioxidant activities and total phenolic content of fruit peels. *The Agricultural Science Journal*, 42(Suppl. 2), 385-388.
- Magels, A. R., Holden, J. M., Beecher, G. R., Forman, M. R., & Lanza, E. (1993). Carotenoids content of fruits and vegetables: an evaluation of analytic data. *Journal of the American Dietetic Association*, 93(3), 284-296. doi: 10.1016/0002-8223(93)91553-3

- Ministry of Agriculture and Cooperatives. (2022). *Agricultural production information system Department of agricultural extension*. Accessed November 6, 2023. Retrieved from <https://production.doae.go.th/service/site/index>. (in Thai)
- National Research Council. (1994). *Nutrient requirements of Poultry* (9<sup>th</sup> ed.). Washington, D.C., United States: National Academy Press.
- Berardini, N., B., Knödler, M., Schieber, A., & Carle, R. (2005). Utilization of mango peels as a source of pectin and polyphenolics. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 6(4), 442-452. doi: 10.1016/j.ifset.2005.06.004
- Orayaga, K. T., Oluremi, O. 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: 10.14303/ajfst.2015.054
- Orayaga, K. T., & Sheidi, S. S. (2018). Laying performance and egg characteristics of Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*) fed diets containing mango fruit reject meal. *Asian Journal of Advances in Agricultural Research*, 7(1), 1-10. doi: 10.9734/AJAR/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.
- Pakpot, W. (2019). *Chemical composition of mango “Nam Dok Mai No. 4” peels and brownie product development*. (Master’s thesis). Pathum Thani, Thailand: Faculty of Agricultural Technology, Rajamangala University of Technology. (in Thai)
- Ribeiro, S. M. R., Queiroz, J. H., de Queiroz, M. E. L. R., Campos, F. M., & Sant’ana, H. M. P. (2007). Antioxidant in mango (*Mangifera indica* L.) pulp. *Plant Foods for Human Nutrition*, 62(1), 13-17. doi: 10.1007/s11130-006-0035-3
- Rodríguez, J., Di Pierro, D., Gioia, M., Monaco, S., Delgado, R., Coletta, M., & Marini, S. (2006). Effects of a natural extract from *Mangifera indica* L, and its active compound, mangiferin, on energy state and lipid peroxidation of red blood cells. *Biochimica et Biophysica Acta*, 1760(9), 1333-1342. doi: 10.1016/j.bbagen.2006.04.005
- SAS. (1998). *SAS/STAT user’ guide*. North Carolina, United States: SAS Institute Inc.
- Steel, J. C., & Torrie, J. H. (1980). *Principles and procedures of statistics: A biometrical approach* (2<sup>nd</sup> ed.). New York, United States: Mc Graw-Hill Book Co.
- Suttajit, M., Banjerdpongchai, R., Kukongviriyapan, V., Siriamompun, S., Chaiyasut, C., Porasuphatana, S., & Engwanich, W. (2012). *Free radicals and antioxidants*. Chiang Mai, Thailand: Health Innovation Publishing. (in Thai)
- Suwanaruang, T. (2017). Total carotenoid content in fresh vegetables. *Rajabhat Agriculture Journal*, 16(2), 40-45. (in Thai)

---

**Research article**

---

# Effect of crude beta-carotene extract from mango peel supplementation on growth performance of broiler chickens

Chaiyapruerk Hongladdaporn<sup>1\*</sup> Chomphunat Chomphuphan<sup>2</sup> and Panruethai Putthongsri<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Animal Science Program, Faculty of Science and Technology, Loei Rajabhat University, Mueang district, Loei Province, 42000

<sup>2</sup>Educational technology and innovation Division, Faculty of Education, Loei Rajabhat University, Mueang district, Loei Province, 42000

<sup>3</sup>Chemical Program, Faculty of Science and Technology, Loei Rajabhat University, Mueang district, Loei Province, 42000

---

**ARTICLE INFO****Article history**

Received: 2 December 2023

Revised: 28 February 2024

Accepted: 18 March 2024

Online published: 10 April 2024

**Keyword**

Broiler chickens

Crude extract

Beta-carotene

Mango peel

Growth performance

**ABSTRACT**

The objective of this study was to determine the effect of crude beta-carotene extract from mango peel supplementation on the growth performance of broiler chickens. A total 200 of 1-day-old Arbor Acres broiler chickens were used as the experimental animals. A completely randomized design was used in this study. The chickens were randomly allocated to 5 groups (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 times (ad libitum) until 42 days of experimental periods. The results showed that broilers fed the diet with supplemented crude beta-carotene extract from mango peel 0.25, 0.50, 0.75 and 1.00 % showed higher average daily gain than broilers fed the diet without crude beta-carotene extract from mango peel were 62.40, 62.72, 63.17, 62.51 and 60.39 g/b/d, respectively. Similarly, feed conversion ratio (2.15, 2.17, 2.16, 2.18, and 2.22, respectively) protein efficiency ratio (2.25, 2.23, 2.24, 2.22, and 2.19, respectively), and productive index (283.17, 282.44, 284.73, 281.79 and 260.87, respectively) but not showed significantly differences ( $p > 0.05$ ). In conclusion, this study indicated that supplemented crude beta-carotene extract from mango peel in broiler diet showed growth performance improvement in broiler chickens.

---

\*Corresponding author

E-mail address: chaiyapruerk.hon@lru.ac.th (C. Hongladdaporn)

Online print: 10 April 2024 Copyright © 2024. This is an open access article, production, and hosting by Faculty of Agricultural Technology, Rajabhat Maha Sarakham University. <https://doi.org/10.14456/paj.2024.10>