

การเสริมผลส้มแขกป่น (*Garcinia Cambogia* Desr.) ในอาหารต่อ สมรรถนะในการให้ผลผลิตและองค์ประกอบซากของไก่กระທ

Effects of dietary ground Malabar Tamarind (*Garcinia Cambogia* Desr.) supplementation on productive performances and carcass characteristic in broiler

ณัฐวุฒิ สุธทิพันธ์¹, สิทธิชัย ส่งชัย¹, กฤดา ชูเกียรติศิริ¹ และ จุลากร ปานะถัก^{1*}

Nutthawut Sutipun¹, Sithichai Sungchai¹, Krida Chukiatsiri¹ and Julakorn Panatuk^{1*}

บทคัดย่อ: การทดลองในครั้งนี้ศึกษาผลของการเสริมส้มแขกป่น (*Garcinia Cambogia* Desr.) ในอาหารต่อสมรรถนะในการให้ผลผลิต และองค์ประกอบซากของไก่กระທ โดยใช้ไก่กระທพันธุ์ Ross 308® จำนวน 80 ตัว วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely randomized design: CRD) มีทั้งหมด 4 ทรีทเมนต์ ทรีทเมนต์ละ 4 ซ้ำ ซ้ำละ 5 ตัว คือ การเสริมส้มแขกป่นในอาหารที่ระดับ 0 (ควบคุม), 10, 20 และ 30 กรัม/กิโลกรัมของอาหาร ตามลำดับ ทำการทดลอง 42 วัน เมื่อสิ้นสุดการทดลองทำการชำแหละไก่เพื่อศึกษาถึงผลด้านองค์ประกอบซาก จากผลการทดลองพบว่า การเสริมส้มแขกป่นในอาหารไม่ส่งผลต่อสมรรถนะในการให้ผลผลิตของไก่กระທ ($P>0.05$) โดยอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน (average daily gain, ADG) ตลอดระยะเวลาทดลองมีค่าเฉลี่ย 45.97, 41.53, 41.96 และ 40.76 กรัม/ตัว/วัน ตามลำดับ ด้านประสิทธิภาพในการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว (feed conversion ratio, FCR) ตลอดระยะเวลาทดลองมีค่าเฉลี่ย 2.30, 2.51, 2.15 และ 2.22 ตามลำดับ ผลของการเสริมส้มแขกป่นต่อองค์ประกอบของซากไก่กระທพบว่า การเสริมส้มแขกป่นในอาหารของไก่กระທส่งผลต่อเปอร์เซ็นต์ซากของไก่กระທ ($P>0.05$) แต่อย่างไรก็ตามการเสริมส้มแขกป่นที่ระดับ 30 กรัมต่อกิโลกรัมอาหารส่งผลทำให้น้ำหนักเนื้อขาและปริมาณของเนื้ออกมีค่าสูงเมื่อเทียบกับกลุ่มที่ไม่ได้ทำการเสริมส้มแขกป่น ($P<0.05$) และร้อยละของน้ำหนักตับในกลุ่มที่ไม่ได้ทำการเสริมส้มแขกป่นมีร้อยละที่สูงกว่ากลุ่มที่ทำการเสริมส้มแขกป่นที่ระดับ 10, 20 และ 30 กรัมต่อกิโลกรัมอาหาร ($P<0.05$)

คำสำคัญ: ไก่อกระທ, ส้มแขกป่น, สมรรถนะการให้ผลผลิต, องค์ประกอบซาก

ABSTRACT: The objective of this study was to determine the effect of dietary ground Malabar Tamarind (*Garcinia Cambogia* Desr.) supplementation on productive performance and carcass characteristic of broiler chickens. A total of Eighty (one day-old) Ross 308® were assigned to completely randomized design (CRD) with four dietary treatments and four replications per treatment. Dietary treatments were supplement with ground Malabar Tamarind at the level 0 (control diet), 10, 20 and 30 g/kg of feed, respectively. The result found that ground Malabar Tamarind supplementation in the diet had no effect on productive performance ($P>0.05$). Average daily gains (ADG) of broiler chickens were 45.97, 41.53, 41.96 and 40.76 g/bird/day, respectively. Feed conversion ratio (FCR) was 2.30, 2.51, 2.15 and 2.22, respectively. Moreover, the effect of dietary ground Malabar Tamarind supplementation on the carcass composition found that the dietary ground Malabar Tamarind supplementation had no effect on carcass percentage of broiler chickens ($P>0.05$). However, the dietary ground Malabar Tamarind supplementation at 30 g/kg of feed had effect to increase the slaughter weight and the percentage of breast with fillet of broiler chicken when compare with control treatment ($P<0.05$). The percentage of liver in control treatment were highest when compare with other treatments ($P<0.05$).

Keywords: broiler chicken, ground Malabar Tamarind, productive performance, carcass characteristic

¹ คณะสัตวศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยแม่โจ้ สันทราย เชียงใหม่ 50290

Faculty of Animal Science and Technology, Maejo University, Sansai, Chiang Mai, 50290

* Corresponding author: julakorn@mju.ac.th

บทนำ

ไก่อะเทศคือไก่เนื้อทางการค้าที่ได้รับการปรับปรุงสายพันธุ์ให้มีประสิทธิภาพในการเจริญเติบโตที่รวดเร็วและมีประสิทธิภาพในการใช้อาหารอย่างเต็มที่ ในรูปแบบของการผลิตไก่อะเทศมีการเสริมยาปฏิชีวนะในอาหารของสัตว์ เพื่อลดการเจริญเติบโตของเชื้อโรคและกระตุ้นการเจริญเติบโต ซึ่งก่อเป็นปัจจัยที่อาจทำให้เกิดการตกค้างของยาปฏิชีวนะในเนื้อและส่งผลต่อสุขภาพของผู้บริโภคขึ้นได้ การหาสารที่มีคุณสมบัติในการลดการเจริญเติบโตของเชื้อโรคและกระตุ้นการเจริญเติบโต ที่มาจากธรรมชาติจึงได้รับความสนใจในการศึกษากันอย่างแพร่หลายในปัจจุบันเพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมการผลิตไก่เนื้อ

ส้มแขกเป็นพืชที่สามารถพบได้ในประเทศไทยและประเทศในเขตร้อนชื้น (มณฑล, 2552) ส้มแขกถือเป็นพืชที่ถูกให้ความสนใจ โดย Jayaprakasha and Sakaiah (2000) และ Soni et al. (2004) พบว่าสารออกฤทธิ์ในส้มแขกคือ β -hydroxycitric acid (HCA) เป็นส่วนประกอบที่สำคัญอยู่ประมาณร้อยละ 10-30 ของส้มแขกแห้ง โดย HCA มีคุณสมบัติในการยับยั้งการสะสมไขมันในร่างกาย โดยกลไกการออกฤทธิ์ของ HCA จะออกฤทธิ์โดยการไปยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ ATP Citrate Lyase ในวงจรการย่อยสลายกลูโคสของเซลล์ร่างกาย (Kreb's cycle) นอกจากนี้แล้ว HCA ยังส่งผลต่อการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของเอนไซม์คาร์นิทีนเอซิลทรานสเฟอร์เรส (Carnitineacyltransferase) ซึ่งมีผลในการเร่งกระบวนการย่อยสลายไขมันจากแหล่งสะสมไขมันภายในร่างกายออกมาใช้เพื่อเป็นพลังงาน (Lycos, 2004) นอกจากนี้แล้ว HCA ที่เป็นสาระสำคัญในส้มแขกยังเป็นสารไฟโตเจนิค (Phytogenic) ซึ่งหมายถึงสารประกอบที่มาจากพืช (plant-derived compound) ที่ใส่ลงในอาหารแล้วมีผลต่อการเจริญเติบโตของสัตว์ (Windisch et al., 2008 อ้างโดย ชัยวัฒน์และวรรณพร, 2557) โดยจากการทดลองของ อัจฉราและคณะ (2557) ได้ทำการศึกษาถึงผลของการใช้ส้มแขกในไก่

เนื้อ พบว่าการเสริมส้มแขกในอาหารที่ระดับ 300 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมของอาหารส่งผลต่อการกระตุ้นการกินอาหาร และมีน้ำหนักตัวเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ดังนั้นในการทดลองในครั้งนี้เพื่อต้องการศึกษาถึงผลของการเสริมส้มแขกปนในอาหารต่อสมรรถนะในการให้ผลผลิตและองค์ประกอบของซากไก่อะเทศ

วิธีการศึกษา

การทดลองในครั้งนี้วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design: CRD) มีทั้งหมด 4 ทรีทเมนต์ ทรีทเมนต์ละ 4 ซ้ำ รวมทั้งหมด 16 หน่วยทดลอง โดยแต่ละทรีทเมนต์มีดังต่อไปนี้ ทรีทเมนต์ที่ 1 อาหารควบคุม (Control) ทรีทเมนต์ที่ 2 อาหารควบคุม + ผลส้มแขกปน 10 กรัม/กิโลกรัมของอาหาร ทรีทเมนต์ที่ 3 อาหารควบคุม + ผลส้มแขกปน 20 กรัม/กิโลกรัมของอาหาร และ ทรีทเมนต์ที่ 4 อาหารควบคุม + ผลส้มแขกปน 30 กรัม/กิโลกรัมของอาหาร การเตรียมผลส้มแขกปน โดยการให้ผลส้มแขกมาหั่นตามขวางให้มีความหนาประมาณ 0.5 เซนติเมตร นำไปผ่านการให้ความร้อนด้วยแสงแดดเป็นระยะเวลา 6-7 ชั่วโมง มาอบแห้งที่อุณหภูมิ 60-70 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นบดให้ละเอียดด้วยเครื่องบดอาหาร เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียสเพื่อรอการนำมาผสมในสูตรอาหารตามที่กำหนด

สุ่มไก่เนื้อสายพันธุ์การดำ Ross 308 อายุ 1 วัน จำนวน 80 ตัว ให้ได้รับทรีทเมนต์ในกลุ่มต่าง ๆ โดยแต่ละหน่วยทดลองมีไก่พื้นเมืองจำนวน 5 ตัว/หน่วยการทดลอง โดยทำวัคซีนควบคุมโรคนิวคาสเซิลและหลอดลมอักเสบ ในสัปดาห์ที่ 2 และ 4 ของงานทดลอง อาหารควบคุมเป็นอาหารสำเร็จรูปทางการค้า ใช้ระยะเวลาในการเลี้ยง 42 วัน แบ่งออกเป็น 2 ช่วงคือ ช่วงระยะที่แรก (1-21 วัน) มีโปรตีนหยาบ 22 เปอร์เซ็นต์ และพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้ 3,200 กิโลแคลอรี/กิโลกรัม และช่วงระยะสอง (22-42 วัน) มีโปรตีนหยาบ 19 เปอร์เซ็นต์ และพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้ 3,200

กิโลแคลอรี/กิโลกรัม ตามความต้องการโภชนะ (NRC, 1994)

ศึกษาสมรรถนะการให้ผลผลิตโดยใช้เวลาทั้งหมด 42 วัน แบ่งออกเป็น 3 ช่วงคือ 1-21 วัน และ 22-42 วัน โดยไก่ทดลองได้รับน้ำและอาหารอย่างเต็มที่ (ad libitum) จัดบันทึกปริมาณอาหารที่กิน น้ำหนักไก่ และ บันทึกจำนวนไก่ตายตลอดงานทดลอง แล้วนำมาคำนวณเพื่อวิเคราะห์ ปริมาณการกินได้เฉลี่ยต่อวัน (Average daily feed intake: ADFI) อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน (Average daily gain: ADG) และ ประสิทธิภาพการใช้อาหาร (Feed conversion ratio: FCR)

การศึกษาศักดิ์ประกอบซาก เมื่อไก่ทดลองมีอายุ 42 วัน ทำการถอดอาหารเป็นระยะเวลาประมาณ 12 ชั่วโมงก่อนทำการชำ ไก่ทดลองทุกตัวจะถูกนำมาชำแหละและตัดแต่งชิ้นส่วนเพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบของซาก (Carcass percentage) และองค์ประกอบของอวัยวะภายใน (Internal organ percentage) ตามวิธีการของ สัตยชัย (2543)

การวิเคราะห์ผลทางสถิติ ข้อมูลที่ได้จะนำมาวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน (Analysis of Variance: ANOVA) ตามแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design: CRD) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) และวิเคราะห์แนวโน้มค่าเฉลี่ยของทรีเมนต์ด้วย orthogonal polynomial ตามวิธีการของ Steel and Torrie (1992) โดยกำหนดค่านัยสำคัญทางสถิติที่ $P < 0.05$

ผลการศึกษาและวิจารณ์

ผลการเสริมผลสัมผัสแลกเปลี่ยนในอาหารต่อปริมาณการกินได้ และสมรรถนะในการผลิตของไก่เนื้อ

การศึกษากการเสริมสัมผัสแลกเปลี่ยนในอาหารของไก่เนื้อในระดับ 10 20 และ 30 กรัม/กิโลกรัม เปรียบเทียบ

กับกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้ทำการเสริมสัมผัสแลกเปลี่ยนในสูตรอาหารต่อปริมาณการกินได้ พบว่าการเสริมสัมผัสแลกเปลี่ยนในอาหารไม่ส่งผลกระทบต่อปริมาณการกินได้ของไก่เนื้อ ($P > 0.05$) ตลอดช่วงเวลาลดลง (Table 1) ด้านสมรรถนะในการผลิตของไก่เนื้อพบว่า น้ำหนักตัวที่เพิ่ม (Body weight gain) อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน (Average daily gain) และ ประสิทธิภาพในการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว (Feed conversion ratio) ไม่มีความแตกต่างกันระหว่างกลุ่มทดลอง ($P > 0.05$) แต่เมื่อวิเคราะห์แนวโน้มของค่าเฉลี่ยพบว่า การเสริมผลสัมผัสแลกเปลี่ยนในระดับที่สูงขึ้นทำให้ค่าเฉลี่ยของน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นของไก่เนื้อมีค่าลดลงในลักษณะสมการเส้นตรง (Linear) ($P < 0.05$) โดยค่าอัตราการเจริญเติบโตต่อวัน และค่าประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวมีค่าเฉลี่ย 42.55 และ 2.29 ตามลำดับ (Table 1)

ปริมาณการกินได้และประสิทธิภาพในการให้ผลผลิตของไก่กระโทงที่ได้รับอาหารที่มีการเสริมด้วยผลสัมผัสแลกเปลี่ยนไม่ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพของการเจริญเติบโตที่แตกต่างกัน ($P > 0.05$) อย่างไรก็ตามจากรายงานของ อมรเทพ (2543) ซึ่งอาจเป็นไปได้ว่าการเสริมผลสัมผัสแลกเปลี่ยนที่มีลักษณะรสชาติที่มีความเปรี้ยวอาจทำให้ความน่ากินของอาหารที่ลดลง (อมรเทพ, 2543) ซึ่งขัดแย้งกับผลการศึกษาของ อัจฉรา และคณะ (2557) พบว่าการเสริมสัมผัสแลกเปลี่ยนในอาหารของไก่เนื้อที่ระดับ 300 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมของอาหารสามารถที่จะกระตุ้นการกินอาหารและทำให้ไก่เนื้อในกลุ่มที่มีการเสริมสัมผัสแลกเปลี่ยนมีประสิทธิภาพในการเจริญเติบโตที่สูงกว่ากลุ่มที่ไม่ได้ทำการเสริมสัมผัสแลกเปลี่ยนซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

Table 1 Effect of dietary ground Malabar Tamarind (*Garcinia Cambogia* Desr.) supplementation on feed intake and productive performance in broiler

Item	Level of ground Malabar Tamarind supplement in the diet (g/kg)				SEM	P-value		
	0	10	20	30		L	Q	C
Body weight gain (g/bird)								
0-21 day	639.70	631.85	610.06	607.14	12.23	ns	ns	ns
22-42 day	1291.30	1113.80	1152.50	1105.00	76.41	ns	ns	ns
Overall	1930.95	1745.59	1762.56	1712.14	76.82	ns	ns	ns
Average daily feed intake (g/bird/day)								
0-21 day	72.37	73.89	67.09	66.27	2.32	ns	ns	ns
22-42 day	137.52	134.88	110.93	114.78	8.62	ns	ns	ns
Overall	104.95	104.38	89.01	90.52	5.29	ns	ns	ns
Average daily gain (g/bird/day)								
0-21 day	30.46	30.09	29.05	28.91	0.58	ns	ns	ns
22-42 day	61.48	53.03	54.88	52.62	3.64	ns	ns	ns
Overall	45.97	41.53	41.96	40.76	1.83	ns	ns	ns
Feed conversion ratio (feed/gain)								
0-21 day	2.38	2.42	2.31	2.28	0.09	ns	ns	ns
22-42 day	2.26	2.55	2.09	2.18	0.21	ns	ns	ns
Overall	2.30	2.51	2.15	2.22	0.16	ns	ns	ns

Means within the same row not sharing a common uppercase superscript letter differ significantly ($P \leq 0.05$). ns mean non-significant difference between treatment ($P > 0.05$). The orthogonal polynomial contrast were showed that L mean linear level, Q mean quadratic and C mean cubic level.

ผลการเสริมส้มแขกปนในอาหารต่อองค์ประกอบซากของไก่กระทง

การศึกษาค้นคว้าผลของการเสริมส้มแขกปนในอาหารของไก่กระทงที่ระดับ 10, 20 และ 30 กรัม/กิโลกรัมอาหาร เปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้ทำการเสริมผลส้มแขกปนในอาหารต่อองค์ประกอบซากของไก่กระทง พบว่า การเสริมส้มแขกปนที่ระดับ 10 และ 30 กรัม/กิโลกรัมอาหาร ส่งผลทำให้น้ำหนักเนื้อซากของไก่กระทงมีค่าสูงกว่ากลุ่มควบคุม ($P < 0.05$) ร้อยละของเนื้ออกไก่ที่เลี้ยงด้วยอาหารที่เสริมด้วยส้มแขกปนที่ระดับ 20 และ 30 กรัม/กิโลกรัมอาหาร ส่งผลให้เนื้ออกไก่กระทงมีค่าสูงกว่ากลุ่มที่ทำการเลี้ยงด้วยอาหารที่ทำการเสริมส้มแขกปนร้อยละ 10 กรัม/กิโลกรัม

อาหาร ($P < 0.05$) นอกจากนี้ร้อยละของน้ำหนักตับของไก่กระทงที่เสริมด้วยส้มแขกปนทุกระดับการเสริมส่งผลทำให้อัตราส่วนของน้ำหนักตับมีค่าต่ำกว่ากลุ่มที่ไม่ได้ทำการเสริมส้มแขกปน ($P < 0.05$)

ผลการศึกษาลักษณะซากและองค์ประกอบของซากให้ผลใกล้เคียงกับงานทดลองที่ทำการทดลองในไก่สายพันธุ์ Ross 308[®] (Marcu et al., 2014) แต่อย่างไรก็ตามผลของการเสริมส้มแขกปนส่งผลต่อร้อยละของน้ำหนักตับที่น้อยกว่ากลุ่มที่ไม่ได้ทำการเสริมส้มแขกปนในอาหาร ซึ่งน่าจะเกิดจากในผลส้มแขกปนมีสารควาตอร์ โดยเฉพาะแซนโทฟิลล์และแคโรทีนอยด์อยู่ในปริมาณที่สูงอาจส่งผลต่อประสิทธิภาพในการดูดซึมสารอาหารของตับ (Marusich and Bauern-

fiend, 1970) นอกจากนี้แล้วสาร HCA ที่มีคุณสมบัติ
ในด้านการลดไขมันที่สะสมอยู่ในร่างกายอาจทำให้
ปริมาณของไขมันที่สะสมอยู่ในตับลดน้อยลงไปด้วย

(Jayaprakasha and Sakaiah, 2000; Lycos, 2004; Soni et al., 2004)

Table 2 Effect of dietary ground Malabar Tamarind (*Garcinia Cambogia* Desr.) ground supplementation on carcass characteristic and internal organs percentage in broiler

Carcass and internal organ percentage	Level of ground Malabar Tamarind supplement in the diet (g/kg)				SEM	P-value		
	0	10	20	30		L	Q	C
Slaughter weight (g)	1826.12 ^b	2121.12 ^a	1932.5 ^{ab}	2089.92 ^a	62.59	*	ns	*
Carcass percentage (%)	81.58	83.7	81.53	81.01	0.71	ns	ns	ns
Breast with fillet (%BW)	19.04 ^{ab}	18.06 ^b	20.62 ^a	20.02 ^a	0.59	ns	ns	*
Thigh with drum stick (%BW)	23.48	22.36	22.88	23.23	0.53	ns	ns	ns
Wing (%BW)	8.17	7.62	7.86	7.79	0.16	ns	ns	ns
Head neck and shank (%BW)	6.65	5.66	4.92	4.85	0.47	ns	ns	ns
Skeletal (%BW)	24.23	29.98	25.25	25.09	1.54	ns	ns	ns
Liver (%BW)	2.51 ^a	1.97 ^b	1.92 ^b	1.97 ^b	0.11	*	*	ns
Heart (%BW)	0.42	0.38	0.43	0.37	0.02	ns	ns	ns
Spleen (%BW)	0.19	0.19	0.20	0.18	0.02	ns	ns	ns
Gizzard and crop (%BW)	2.02	1.82	1.97	1.82	0.07	ns	ns	ns

Means within the same row not sharing a common uppercase superscript letter differ significantly ($P \leq 0.05$). ns mean non-significant difference between treatment ($P > 0.05$). The orthogonal polynomial contrast were showed that L mean linear level, Q mean quadratic and C mean cubic level.

สรุป

จากผลการทดลองในครั้งนี้สามารถสรุปได้ว่า การเสริมผลส้มแขกปนในอาหารของไก่กระທงที่ระดับ 30 กรัมต่อกิโลกรัมอาหาร ไม่ส่งผลต่อปริมาณการกินได้ และสมรรถนะในการให้ผลผลิตของไก่กระທง แต่อย่างไรก็ตามการเสริมผลส้มแขกปนที่ระดับ 20 และ 30 กรัมต่อกิโลกรัมอาหารจะส่งผลให้มีร้อยละของน้ำหนักเนื้ออกไก่มีค่ามากกว่า กลุ่มที่ทำการเสริมผลส้มแขกที่ระดับ 10 กรัมต่อกิโลกรัมอาหาร นอกจากนี้ การเสริมผลส้มแขกปนมีผลทำให้ร้อยละของน้ำหนักตับของไก่กระທงมีค่าน้อยกว่าเมื่อเทียบกับกลุ่มที่ไม่ได้ทำการเสริมผลส้มแขกปน

เอกสารอ้างอิง

ชัยวัฒน์ อาจีน และ วรณพร ทะพิงค์แก. 2557. การใช้ไฟโตเจนิกเพื่อทดแทนยาปฏิชีวนะในอาหารของสัตว์กระທงเพาะเลี้ยง. วารสารสัตวศาสตร์แห่งประเทศไทย. 1(1): 11-20.
มณฑนา นวลเจริญ. 2552. สารานุกรมความหลากหลายทางชีวภาพตำบลกะเปอร์ อำเภอกะเปอร์ จังหวัดระนอง. เอกสารเผยแพร่ สำนักงานปลัดกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, กรุงเทพฯ. 5 หน้า.
สัญญา จตุรสิทธา. 2543. เทคโนโลยีเนื้อสัตว์ ภาควิชาสัตวศาสตร์และสัตว์น้ำ คณะเกษตรศาสตร์, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
อมรเทพ กลิ่นสุคนธ์. 2543. สารสกัดจากผลส้มแขกกับโปรแกรมควบคุมน้ำหนัก. พิมพ์ครั้งที่ 1. สำนักพิมพ์สมิต, กรุงเทพฯ.
อัจฉรา นิยมเดชา, เปลื้อง บุญแก้ว และมงคล คงเสน. 2557. ผลของการเสริมส้มแขกในอาหารต่อสมรรถภาพการผลิตและค่า pH ในทางเดินอาหารของไก่เนื้อ. วารสารสัตวศาสตร์แห่งประเทศไทย. 1(พิเศษ 1): 61-64.

- Jayaprakashaand, G. K., and K. K. Sakariah. 2000. Determination of (-) hydroxycitric acid in commercial samples of Gaciniacambogia extract by liquid chromatography with ultraviolet detection. *J. Liq. Chromatogr. Relat. Technol.* 22: 915-923.
- Lycos. 2004. Garcinia. Avialable: <http://members.lycos.co.uk/healthy/product/yellow.php>. Accessed Apr. 11, 2013.
- Marcu, A., L. stef, G. Dumitrescu, L. P. Ciochina, D. Dronca, I. Pet, S. Baul, and A. Marcu. Influence of Nutrition, Sex and Slaughter Age on the Carcass Characteristics at Broiler Chicken Ross-308. *Ani Sci Biotechno.* 47(2): 271-278
- Marusich, W. L., E. D. Ritter, and J. C. Bauenfeind. 1970. Evaluation of carotenoid pigments for coloring egg yolks. *Poultry Sci.* 39: 1338-1345.
- NRC. 1994. Nutrient Requirement of Poultry. 9th Edition. Washington, D.C.
- Soni, M. G., G. A. Burdock, H. G. Preuss, S. J. Stohs, S. E. Ohia, and D. Bagchi. 2004. Safety assessment of (-) hydroxycitric acid and super Citrimaxx[®], a novel calcium/potassium salt. *Food Chem. Toxicol.* 42: 1513-1529.
- Steel, R. G. D., and J. H. Torrie. 1992. Principles and procedure statistic. 2nd Edn., McGrew-Hill Book Co., Inc., Singapore. 672 p.
- Windish, W., K. Schedle, C. Plitzner, and A. Kroismayr. 2008. Use of phytogenic production as feed additives for swine and poultry. *J. Anim. Sci.* 86: 140-148.