

ผลของการเสริมใบเมี่ยงต่อสมรรถภาพการผลิตและคุณภาพซากของไก่เนื้อ

Effect of Assam tea (*Camellia sinensis* L.) supplementation on production performance and carcass quality of broilers

นิราภรณ์ ชัยวัง¹, ณัฐวุฒิ ครุฑไทย¹, วัชรพงษ์ วัฒนกุล¹, ทิตา สุนทรวิภาต¹,
จินดา กลิ่นอุบล² และ ธนาพร บุญมี^{3*}

Niraporn Chaiwang¹, Nuttawut Krutthai¹, Watcharapong Wattanakul¹,
Thita Soonthornvipat¹, Jinda Glinoubon² and Thanaporn Bunmee^{3*}

บทคัดย่อ: วัตถุประสงค์ของการศึกษาในครั้งนี้คือ ศึกษาผลของการเสริมใบเมี่ยงป่นในระดับที่ต่างกันต่อสมรรถนะการเจริญเติบโต และคุณภาพซากของไก่เนื้อ โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 3 กลุ่ม โดยกลุ่มการทดลองที่ 1 กลุ่มควบคุม (ไม่ได้รับการเสริมใบเมี่ยง) กลุ่มการทดลองที่ 2 และ 3 เสริมใบเมี่ยงป่นที่ระดับ 3% และ 6% ตามลำดับ โดยใช้ไก่เนื้อคละเพศสายพันธุ์ทางการค้า (Arbor Acres) ระยะเวลาในการทดลอง 35 วัน ผลการทดลอง พบว่า อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวเฉลี่ยในกลุ่มที่มีการเสริมใบเมี่ยงในระดับ 3% มีค่าน้อยที่สุด ($P=0.008$) ทั้งนี้ค่าของน้ำหนักตัว อัตราการเจริญเติบโต และปริมาณอาหารที่กินของกลุ่มได้รับการเสริมใบเมี่ยง 6% มีค่าน้อยที่สุด ($P<0.001$) แต่อย่างไรก็ตามไม่พบความแตกต่างระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มที่เสริมใบเมี่ยง 3% นอกจากนี้ผลการทดลองด้านคุณภาพซากของไก่เนื้อ พบว่าน้ำหนักมีชีวิต น้ำหนักซากอุ่น น้ำหนักซากเย็น และเปอร์เซ็นต์ซากของกลุ่มควบคุมและกลุ่มที่เสริมใบเมี่ยง 3% มีค่ามากกว่ากลุ่มที่เสริมใบเมี่ยง 6% อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.001$) และไม่พบความแตกต่างทางสถิติระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มที่เสริมใบเมี่ยง 3% และเปอร์เซ็นต์แข็งของกลุ่มที่เสริมใบเมี่ยง 6% มีค่ามากที่สุดอย่างมีนัยสำคัญ ($P=0.041$) จากผลการทดลองสรุปได้ว่าการเสริมใบเมี่ยงในระดับ 3% สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต และคุณภาพซากของไก่เนื้อได้

คำสำคัญ: ใบเมี่ยง ไก่เนื้อ สมรรถภาพการผลิต คุณภาพซาก

ABSTRACT: The objective of this study was to determine the effect of Assam tea (*Camellia sinensis* L.) supplementation on production performance and carcass quality of broilers. This experiment divided into 3 treatments: treatment 1 commercial feed (control), treatment 2 and 3 supplementing with Assam tea leaves 3% and 6% respectively. Using commercial broiler breeds Arbor Acer mixed sex and raised 35 day. The result found that feed conversion ratio ($P=0.008$), average weight, average daily gain and feed intake were significant ($P<0.001$) the lowest in supplementing with Assam tea leaves 6%. No significant treatment effect between control and supplementing with Assam tea leaves 3%. Carcass quality in

¹ สาขาเทคโนโลยีและพัฒนากาเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ 50300

Division of Agricultural Technology and Development, Faculty of Agricultural Technology, Chiang Mai Rajabhat University, Chiang Mai, 50300, Thailand

² ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี จังหวัดอุบลราชธานี 34190

Department of Animal Science, Faculty of Agricultural Ubon Ratchathani, University, Ubon Ratchathani, 34190, Thailand

³ สาขาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์และทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยพะเยา จังหวัดพะเยา 56000

Division of Animal Sciences, School of Agriculture and Natural Resources, University of Phayao, Phayao 56000, Thailand

* Corresponding author: napomb@gmail.com.

terms of live weight hot carcass weight, cold carcass weight and dressing percentage in control group and supplementing with Assam tea leaves 3% were significantly ($P<0.001$) higher than supplementing with Assam tea leaves 6%. No significant treatment effect between control and supplementing with Assam tea leaves 3%. Shank percentage was significant the highest in supplementing with Assam tea leaves 6% ($P=0.041$). The results of this study concluded that supplementing broiler diet with 3% of Assam tea leaves enhancing the growth performance and carcass quality.

Keywords: Assam tea leaves, broiler, carcass quality

บทนำ

การใช้ยาปฏิชีวนะในระบบการผลิตสัตว์ปีก โดยเฉพาะอุตสาหกรรมผลิตไก่เนื้อ เพื่อวัตถุประสงค์ในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต กระตุ้นการเจริญเติบโต ป้องกันและรักษาโรค ตอบสนองต่อความต้องการของผู้บริโภคที่เพิ่มสูงขึ้นตามจำนวนประชากร ซึ่งส่งผลต่อการตกค้างในผลิตภัณฑ์เนื้อไก่ เป็นสาเหตุหลักต่อภาวะการดื้อยาของมนุษย์ (Schwartzkopf-Genswein et al., 2012) กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (2561) ได้ออกประกาศห้ามใช้ยาปฏิชีวนะเพื่อเร่งการเจริญเติบโต และกำกับควบคุมการใช้ยาปฏิชีวนะอย่างเคร่งครัด เพื่อลดปัญหาการตกค้างในผลิตภัณฑ์สัตว์ สมุนไพรเป็นทางเลือกหนึ่ง นำมาใช้เพื่อเป็นสารเสริมในอาหารสัตว์ เนื่องจากสมุนไพรมีสารออกฤทธิ์หลายชนิดซึ่งมีคุณสมบัติแตกต่างกันออกไป เช่น ออกฤทธิ์ในการฆ่าเชื้อแบคทีเรีย การลดอาการอักเสบ การลดความเครียด และช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์จากอาหาร ส่งผลให้สัตว์มีสุขภาพดีขึ้น ลดการสูญเสียหรืออัตราการตายของสัตว์เมียง ซึ่งเป็นพืชสมุนไพรที่ปลูกกันมากในภาคเหนือ โดยเป็นพืชสมุนไพรที่มีสารในกลุ่มโพลีฟีนอล ซึ่งเป็นสารที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ และมีสรรพคุณเป็นสารแอนติออกซิแดนท์ หรือสารต้านอนุมูลอิสระ โดยเฉพาะสารคาเทชิน และสารแทนนิน โดยมีสารฟลาโวนอยด์ ปริมาณ 60-70 เปอร์เซ็นต์ ของปริมาณโพลีฟีนอลทั้งหมด สารคาเทชินที่มีมากในใบชาเมียงที่สำคัญ ได้แก่ Epigallocatechin-3-gallate (EGCG) มากกว่าชนิดอื่นๆ ประมาณ 40 เปอร์เซ็นต์ ของสารคาเทชินทั้งหมด (นิสราวิธ, 2559) ซึ่งสารคาเทชินเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ ลดคอเลสเตอรอล เพิ่มการใช้พลังงาน เพิ่มสันดาปไขมันในสัตว์ทดลอง ลดการดูดซึมไขมันในลำไส้ ลดการเปลี่ยนแปลงของเซลล์ไขมัน ลดการสะสมของไขมันหน้าท้องและ

เพิ่มสมรรถภาพการเจริญเติบโต (นิรัชรา, 2557) จากคุณสมบัติดังกล่าวจึงน่าจะสามารถใช้ทดแทนยาปฏิชีวนะในอาหารสัตว์ เพื่อผลิตสัตว์ที่ปลอดภัยสำหรับผู้บริโภค ดังนั้นการศึกษาในครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาผลของการเสริมใบเมียงป่นในระดับที่ต่างกันต่อสมรรถนะการเจริญเติบโต และคุณภาพซากของไก่เนื้อ

วิธีการศึกษา

ใช้ลูกไก่เนื้อคณะแพทยศาสตร์พันธุ์ทางการค้า Arbor Acres อายุ 1 วัน จำนวน 180 ตัว แบ่งการทดลองเป็น 3 กลุ่มๆ ละ 5 ซ้ำๆ ละ 12 ตัว ได้รับอาหารสำเร็จรูปไก่เนื้อเบทาโกร 203A โปรตีนไม่น้อยกว่า 21% ในระยะแรกเกิดถึงอายุ 3 สัปดาห์ และอาหารสำเร็จรูปไก่เนื้อเบทาโกร 204A โปรตีนไม่น้อยกว่า 18% สำหรับไก่อายุ 3 - 5 สัปดาห์ ใบเมียงที่นำมาใช้ในการทดลองจอบแห้งในเตาอบลมร้อน (hot air oven) ที่อุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 4 ชั่วโมง ความชื้นประมาณ 14% จากนั้นนำมาบดให้มีขนาด 1 มม เพื่อจะนำมาผสมในอาหารสำเร็จรูปทั้ง 2 ระยะการเลี้ยง โดยทำการสุ่มไก่มาจัดเข้ากลุ่มการทดลองให้ได้รับอาหาร ดังนี้ กลุ่มการทดลองที่ 1 กลุ่มควบคุม (ไม่เสริมใบเมียง) กลุ่มการทดลองที่ 2 และ 3 ได้รับการเสริมใบเมียงที่ระดับ 3% และ 6% ตามลำดับไก่เนื้อในการทดลอง เลี้ยงในโรงเรือนระบบเปิด ได้รับน้ำอย่างเต็มที่ ad libitum ตลอดการทดลอง โดยมีระยะเวลาในการทดลอง 35 วัน ทำการบันทึกข้อมูลสมรรถภาพการผลิต ได้แก่ น้ำหนักเฉลี่ย (average weight) อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ย (average daily gain: ADG) ปริมาณอาหารที่กินได้เฉลี่ย (feed intake: FI) และประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร (feed conversion ratio: FCR) และเมื่อครบระยะการทดลอง ชั่งน้ำหนักหลังการทดลอง การ

ศึกษาลักษณะซาก บันทึกร้าน้ำหนักก่อนและหลังฆ่า เพื่อบันทึกน้ำหนักที่ฟาร์ม น้ำหนักซากอ่อน น้ำซากท แช่เย็นที่อุณหภูมิ 4 °C เป็นเวลา 24 ชั่วโมง บันทึก น้ำหนักซากเย็น จากนั้นทำการตัดแต่งโดยวิธีของ สัญชัย (2550) เพื่อวัดคุณภาพซาก โดยการจด บันทึกน้ำหนักชิ้นส่วนต่างๆ ได้แก่ อก สะโพก น่อง ปีก ข้าง และโครงค่านวณเปอร์เซ็นต์ซาก และ เปอร์เซ็นต์ชิ้นส่วนตัดแต่ง ผลที่ได้จากการทดลอง นำมาวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of variance) ตามแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ Complete Randomized Design และเปรียบเทียบ ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย โดยวิธี Duncan's new multiple range test โดยแบบหุ่นทางสถิติดังนี้ (เจริญ, 2534) กำหนดค่านัยสำคัญที่ใช้ในการทดสอบ ที่ $P < 0.05$

ผลการศึกษาและวิจารณ์

ผลการเสริมใบเมี่ยงต่อสมรรถภาพการผลิตพบว่า จาก Table 1 น้ำหนักเฉลี่ยที่ 35 วัน อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ย ปริมาณอาหารที่กินได้เฉลี่ย ในระยะการทดลอง 35 วันพบว่า อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักเฉลี่ยของไก่ในกลุ่มที่เสริมใบเมี่ยงในระดับ 3% มีค่าน้อยที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P=0.008$) น้ำหนักตัวเฉลี่ย อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ย ปริมาณอาหารที่กินของกลุ่มที่ได้รับการเสริมใบเมี่ยง 6% มีค่าน้อยที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.001$) แต่ไม่พบความแตกต่างทางสถิติระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มที่มีการเสริมใบเมี่ยง 3% ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการที่ใบเมี่ยงมีสาร Epigallocatechin-3-gallate (EGCG) ซึ่งเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ ส่งผลให้ไก่ที่ได้รับใบเมี่ยงมีสุขภาพที่ดีกว่า (นิศารัตน์, 2559) สอดคล้องกับการทดลองของ วรศิลป์ (2554) ทำการศึกษาผลการเสริมเมี่ยงหมักต่อสมรรถนะการผลิตของไก่เนื้อ รายงานว่า เมื่อไก่อายุ 3, 4 และ 5 สัปดาห์ ไก่เนื้อกลุ่มที่ได้รับเมี่ยงหมักแห้งที่ระดับ 6% ปริมาณการกินอาหารน้อยกว่าไก่เนื้อกลุ่มที่ได้รับอาหารผสมเมี่ยงหมัก 4% เนื่องจากเมื่อการใช้เมี่ยงผสมในสูตรอาหารปริมาณมากขึ้นส่งผลให้ มีความฟาม และเยื่อใยในอาหารมากขึ้นส่งผลทำให้สัตว์กินอาหารได้น้อยลง รวมถึงรสชาติที่ขมจากใบเมี่ยงส่งผลต่อ

ความอยากกินอาหารลดลงสอดคล้องกับ รายงานของ Ueda et al. (2002) พบว่าไก่ที่กินอาหารผสมด้วยชาไปนินจากชา หรือ quinine sulfate ขนาด 0.5 และ 1% นาน 12 ชม. จะมีผลลดการกินอาหารใน 4 ชม. เช่นกัน เมื่อลองให้ไก่เลือกกินอาหารระหว่างอาหารปกติ อาหารที่ผสมด้วยชาไปนินจากชา หรือ quinine sulfate ขนาด 0.5 และ 1% นาน 12 ชม. พบว่าภายใน 4 ชม. ไก่จะไม่กินอาหารที่ผสมด้วย quinine sulfate ไก่ชอบที่จะกินอาหารปกติและอาหารที่ผสมชาไปนินจากชามากกว่า จากผลการทดลองที่กล่าวมา เนื่องจากชามีรสชาติขม จึงส่งผลต่อปริมาณอาหารที่กินได้ นอกจากนี้ รายงานของ Kaneko et al. (2001) ทำการเสริมชาเขียวในอาหาร พบว่าไก่ที่กินอาหารผสมด้วยผงชาเขียว 1, 2.5 และ 5% เมื่ออายุ 3-10 สัปดาห์ พบว่าเมื่ออายุ 10 สัปดาห์ น้ำหนักร่างกายจะลดลงตามปริมาณของชาเขียวในอาหารที่เพิ่มขึ้น สำหรับประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร ในการทดลองนี้แตกต่างกันทางสถิติ โดยพบว่ากลุ่มที่เสริมใบเมี่ยง 6% มีค่ามากที่สุด รองลงมาคือกลุ่มที่เสริมใบเมี่ยง 3% และ กลุ่มควบคุมมีค่าน้อยที่สุด โดยมีค่าเป็น 1.91, 1.87 และ 1.75 ตามลำดับ ($p=0.008$) สอดคล้องกับ วรศิลป์ (2554) รายงานว่าไก่ที่ได้รับอาหารผสมเมี่ยงหมักแห้ง 2% มีประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารดีกว่ากลุ่มที่ได้รับอาหารผสมเมี่ยงหมักแห้งระดับ 4 และ 6% อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องจากระดับของเยื่อใยในอาหารที่ผสมเมี่ยงหมักที่ไปขัดขวางความสามารถในการย่อยได้ และการดูดซึมโภชนาต่างๆ ไปใช้ประโยชน์ จึงทำให้เมื่อมีการเพิ่มระดับเมี่ยงลงไปในอาหารทำให้ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักด้อยลง สำหรับผลการทดลองด้านคุณภาพซากของไก่เนื้อพบว่าน้ำหนักมีชีวิต น้ำหนักซากอ่อน น้ำหนักซากเย็น และเปอร์เซ็นต์ซากของกลุ่มควบคุมและกลุ่มที่มีการเสริมใบเมี่ยง 3% มีค่ามากกว่ากลุ่มที่ได้รับการเสริมใบเมี่ยง 6% อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.001$) แต่ไม่พบความแตกต่างทางสถิติระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มที่มีการเสริมใบเมี่ยง 3% สอดคล้องกับไก่ในกลุ่มควบคุม และกลุ่มที่เสริมใบเมี่ยงที่ 3% มีอัตราการเจริญเติบโตที่ดีกว่า น้ำหนักตัวที่มากกว่า เมื่อเทียบกับกลุ่มที่ได้รับการเสริมใบเมี่ยง 6% สอดคล้องกับ วรศิลป์ (2554) รายงานว่า

Table 1 Effect Assam tea (*Camellia sinensis* L.) supplementation on production performance of broilers (0-35 Day)

Criteria	Dry Assam tea leaves (%)				
	0	3	6	SEM	P-value
Number of animal	60	60	60		–
Initial weight (g)	43.06	43.02	42.93	0.21	0.969
Average body weight (g/bird)	2261.42 ^A	2289.53 ^A	1934.78 ^B	45.52	<0.001
Average daily gain (g/bird/d)	64.61 ^A	65.41 ^A	55.28 ^B	1.30	<0.001
Feed intake (g/bird/d)	91.48 ^A	92.88 ^A	84.26 ^B	1.12	<0.001
Feed conversion ratio (0-35)	1.87 ^B	1.75 ^C	1.91 ^A	0.02	0.008

^{A,B,C} Means within the same row with different superscripts differ significantly ($p < 0.05$)

Table 2 Effect Assam tea (*Camellia sinensis* L.) supplementation on carcass quality of broilers

Criteria	Dry Assam tea leaves (%)				
	0	3	6	SEM	P-value
Number of animal	60	60	60		–
Live weight (g)	2220.27 ^A	2229.40 ^A	1854.93 ^B	52.11	<0.05
Hot carcass weight (g)	1812.20 ^A	1823.46 ^A	1511.27 ^B	43.23	<0.001
Cold carcass weight (g)	1600.81 ^A	1607.40 ^A	1281.76 ^B	43.67	<0.001
Dressing percentage (%)	72.10 ^A	71.40 ^A	69.10 ^B	0.41	0.008
Retail cut percentage (%)¹					
Breast	32.74	33.55	32.46	0.33	0.405
Thigh	14.46	14.01	14.43	0.19	0.576
Drumstick	12.9	13.03	12.97	0.15	0.951
Wing	9.77	9.87	10.33	0.11	0.878
Shank	4.10 ^B	4.11 ^B	4.42 ^A	0.06	0.041
Skeleton bone	26.02	25.43	25.04	0.29	0.402

^{A,B,C} Means within the same row with different superscripts differ significantly ($p < 0.05$)

¹ % of cold carcass weight

เปอร์เซ็นต์ซากของไก่ที่ได้รับเมี่ยงหมักแห้ง 2% เท่ากับ 77.74% สูงกว่าไก่กลุ่มที่ได้รับเมี่ยง 6% อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ Kaneko et al. (2001) ทำการเสริมชาเขียวในอาหาร พบว่าไก่ที่กินอาหารผสมด้วยผงชาเขียว 1, 2.5 และ 5% เมื่ออายุ 3-10 สัปดาห์ พบว่าเปอร์เซ็นต์ซาก (dressing percentage) ของไก่ที่กินอาหารผสมชาเขียว 5% จะมีค่าต่ำสุด สำหรับในส่วนของเปอร์เซ็นต์ชิ้นส่วน ตัดแต่งพบว่า ชิ้นส่วนอก (breast) สะโพก (thigh) น่อง (drumstick) ปีก (wing) และโครง (skeleton bone) ไม่พบความแตกต่างทางสถิติ แต่พบว่า เปอร์เซ็นต์แข้ง (shank) กลุ่มที่เสริมใบเมี่ยง 6% มีค่ามากที่สุดอย่างมีนัยสำคัญ ($P=0.041$) แต่เมื่อเปรียบเทียบกลุ่มที่ไม่เสริมใบเมี่ยงกับกลุ่มที่เสริมใบเมี่ยง 3% ไม่พบความแตกต่างทางสถิติ (Table2)

สรุป

จากผลการทดลองการเสริมใบเมี่ยงต่อสมรรถภาพการผลิต และคุณภาพซากของไก่เนื้อพบว่าสามารถใช้เสริมได้ในปริมาณที่ 3% ส่งผลต่อการเพิ่มสมรรถภาพการผลิต และคุณภาพซากของไก่เนื้อได้

คำขอบคุณ

คณะผู้วิจัยใคร่ขอขอบคุณ คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ที่อำนวยความสะดวกในการอนุเคราะห์สถานที่ในการเลี้ยงสัตว์ทดลอง และห้องปฏิบัติการฆ่าและตัดแต่งรวมถึงวิเคราะห์ผลการทดลอง และขอขอบคุณ นายบุญธิศร มังตา นางสาวอรนisha ตาวงค์ นายกำธร น้อยไข และนางสาวลดาวลัย ฝ่าหอ ที่ช่วยในงานวิจัยครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2561. แหล่งที่มา: <http://afvc.dld.go.th/index.php/> ค้นเมื่อ 27 มีนาคม 2562.
- เจริญ จันทลักษณ์. 2534. สถิติ วิเคราะห์และวางแผนงานวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 6. ภาควิชาสัตวบาล คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- นิรัชรา เลหาประสิทธิ์. 2557. คาเทชิน. แหล่งที่มา: <http://www.ujizen.com/blog/คาเทชิน>, ค้นเมื่อ 25 มีนาคม 2562.
- นิศารัตน์ ศิริวัฒนเมธานนท์. 2559. ผลของชาต่อแม่และเด็ก. แหล่งที่มา: [http://www.pharmacy.mahidol.ac.th/th/knowledge/article/343/ผลของสารฝาดในใบชาต่อสุขภาพ/contact .php](http://www.pharmacy.mahidol.ac.th/th/knowledge/article/343/ผลของสารฝาดในใบชาต่อสุขภาพ/contact.php), ค้นเมื่อ 25 มีนาคม 2562.
- วรศิลป์ มาลัยทอง. 2554. ผลของการเสริมเมี่ยงหมักในอาหารต่อสมรรถนะการผลิตของไก่เนื้อ. การประชุมวิชาการและนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ “แม่โจ้-แพร่ วิจัยครั้งที่ 2” วันที่ 1-2 กันยายน 2554.
- สัญญาชัย จตุรสิทธิ์. 2550. การจัดการเนื้อสัตว์. พิมพ์ครั้งที่ 4. โรงพิมพ์มิ่งเมือง. เชียงใหม่.
- Kaneko, K., K. Yamasaki, Y. Tagawa, M. Tokunaga, M. Tobisa, and M. Furuse. 2001. Effects of dietary Japanese green tea powder on growth, meat ingredient and lipid accumulation in broilers. J. Poult. Sci. 38 (5):77-85.
- Schwartzkopf-Genswein, K.S., Faucitano, L., Dadgar, S., Shand P., González L.A. and Crowe T.G. 2012. Road transport of cattle, swine and poultry in North America and its impact on animal welfare. Carcass and meat quality: A

- review. Meat Sci. 92: 227-243. <https://doi.org/10.1016/j.meat sci.2012.04.010>
- Ueda, H., A. Takagi, K. Katou, and S. Matsumoto. 2002. Feeding behavior in chicks fed tea saponin and quinine sulfate. J. Poult. Sci. 39 (1):34-41.