วารสารเกษตรพระจอมเกล้า 2559 : 34 (3) : 117-125

ผลของอาหารเสริมสมุนไพรต่อการเจริญเติบโตและคุณภาพด้านเนื้อสัมผัสของไก่กระทง

Effects of Herbal Supplements on Broiler Growth and Meat Quality

ปริเยศ สิทธิสรวง[1]
Pariyet Sitthisuang[1]

บทคัดย่อ

การทดลองได้ดำเนินการในโรงเรือนเปิด ที่มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปางในปี พ.ศ.2557 เพื่อศึกษาผลของการเสริมสมุนไพรในอาหาร (อัตราร้อยละ 2 โดยน้ำหนัก) ต่อการเจริญเติบโต คุณภาพด้านเนื้อสัมผัส และความชอบของผู้บริโภคในด้านความนุ่มของเนื้อไก่กระทง ใช้ไก่สายพันธุ์อาร์เบอร์เอเคอร์อายุ 1 วัน จำนวน 180 ตัว แบ่งออกเป็น 5 กลุ่มการทดลอง ประกอบด้วย กลุ่มควบคุมที่ไม่เสริมสมุนไพรในอาหาร และอีก 4 กลุ่มที่ มีการเสริมอาหารด้วย มะระขี้นก ขี้เหล็ก มะตูม และบอระเพ็ด ในแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อคสมบูรณ์ (randomized complete block design) จำนวน 6 ซ้ำๆละ 6 ตัว ไก่ทั้งหมดได้รับน้ำและอาหารแบบกินเต็มที่ (*ad libitum*) จนถึงอายุ 5 สัปดาห์ ผลการทดลองพบว่า ในช่วงสัปดาห์แรกถึงสัปดาห์ที่ 5 อัตราการเจริญเติบโตต่อวันและอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวในแต่ละสัปดาห์ การเลี้ยงรอด และน้ำหนักของไก่เมื่ออายุ 5 สัปดาห์ ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติระหว่างกลุ่มการทดลอง อย่างไรก็ตาม คุณภาพด้านเนื้อสัมผัสในบางลักษณะ พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P\leq0.05$) การเสริมขี้เหล็กและบอระเพ็ดในอาหาร มีผลทำให้น่องดิบมีค่าการยึดติด (adhesiveness) เพิ่มขึ้นในขณะที่การเสริมด้วยมะตูมทำให้ความยืดหยุ่น (springiness) ลดลงเล็กน้อย แต่มีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมในกรณีของไก่สุก อาหารที่เสริมด้วยมะตูมและบอระเพ็ด ทำให้การยึดเกาะกัน (cohesiveness) ของเนื้อน่องเพิ่มขึ้น นอกจากนั้น การเสริมอาหารด้วยบอระเพ็ด มีผลทำให้เนื้อสุกส่วนสะโพก มีการยึดเกาะกันเพิ่มขึ้นค่อนข้างมาก จึงส่งผลทำให้ความชอบในด้านความนุ่มของเนื้อสะโพกสุกด้วยวิธีการทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภคลดลง

คำสำคัญ : อาหารเสริมสมุนไพร ไก่กระทง การเจริญเติบโต คุณภาพเนื้อและความนุ่มของเนื้อ

Abstract

An experiment was conducted on the open farm at Lampang Rajabhat University in 2014 to investigate the effects of herbal supplement (2% by weight) on broiler growth performance, meat quality and sensational preference of the meat tenderness. One hundred and eighty, one-day old chicks (Arbor Acre strain) were allotted into 5 groups fed with basal feed supplemented without (control, T0) or with *Momordica charantia* (T1),*Senna siamea* Lam. (T2), *Aegle marmelos* L. (T3) *and Tinospora crispa* L.(T4). The 5 treated groups (treatments) were assigned in a randomized complete block design with 6 replications (6 chicks/replication). All broilers were fed *ad libitum* from 1 day-5 weeks old. Results showed that during the 1^{st}-5^{th} weeks of age, average daily gain and feed conversion ratio in each week, survival and final body weight of broilers were not statistically different among the treatments. However, some meat quality traits were affected significantly ($P\leq0.05$). The adhesiveness of the fresh drumstick meat increased significantly with the T2 and T4 supplements. Whereas slight but significant increase in springiness was

[1] คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง จ.ลำปาง 52100

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

obtained with T3 supplement as compared to the control (T0). For the cooked meat, it was found that the supplements of T3 and T4 significantly increased the cohesiveness of the drumstick meat. In addition, theT4 supplement considerably increased the cooked thigh meat cohesiveness. In effect, the sensational preference of the thigh meat tenderness was decreased accordingly.

Keywords: herbal supplement, broiler, growth performance, meat quality and tenderness

บทนำ

ไก่กระทง เป็นสัตว์เศรษฐกิจที่สำคัญชนิดหนึ่งของประเทศ การส่งออกระหว่างปี 2552-2556 การส่งออกเนื้อไก่ของโลกมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นร้อยละ 5.30 ต่อปี จากการระบาดของโรคไข้หวัดนกในประเทศต่างๆ ตั้งแต่ปี 2547 ทำให้ประเทศบราซิลซึ่งปลอดไข้หวัดนกก้าวขึ้นมาเป็นผู้ส่งออกอันดับ 1 ของโลก รองลงมาได้แก่ ประเทศสหรัฐอเมริกา และสหภาพยุโรป โดยประเทศไทยเป็นประเทศผู้ส่งออกเนื้อไก่เป็นอันดับ 4 ของโลก ตั้งแต่ปี 2551 เป็นต้นมา (กรมการค้าต่างประเทศ, 2557) และมีแนวโน้มสูงเพิ่มขึ้นทุกปี ดังนั้น อุตสาหกรรมการผลิตไก่กระทงทั้งที่ผ่านมาและในปัจจุบัน จึงได้มีการพัฒนาการเลี้ยงที่มุ่งเน้นในเรื่องการเพิ่มปริมาณของผลผลิต เพื่อให้ทันกับความต้องการของตลาดทั้งในและต่างประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ได้มีการใช้สารเคมีเร่งการเจริญเติบโตและยาปฏิชีวนะในการควบคุมโรค ผสมในอาหารที่ใช้เลี้ยงไก่กระทง การใช้สารดังกล่าวบ่อยครั้งมักมีผลตกค้างในตัวสัตว์และผลิตภัณฑ์จากสัตว์ ก่อให้เกิดอันตรายตามมาต่อผู้บริโภคในบางประเทศ เช่น สหภาพยุโรป ได้ตระหนักถึงความสำคัญดังกล่าว จึงได้มีมาตรการที่เข้มงวดในการนำเข้าและกำหนดนโยบาย Zero Tolerance หรือกฎยาตกค้างเป็นศูนย์คือจะต้องไม่มียาปฏิชีวนะตกค้างสำหรับอาหารที่นำเข้าประเทศโดยเด็ดขาด ดังนั้นประเทศไทยในฐานะผู้บริโภค จำเป็นต้องหาวิธีหลีกเลี่ยงการใช้ยาปฏิชีวนะ เช่น การใช้สารจากธรรมชาติทดแทนยาปฏิชีวนะในอาหารสัตว์เลี้ยง อันจะไม่ส่งผลเสียต่อสัตว์และผู้บริโภค (ดุจดาว และคณะ, 2553)

เป็นที่ทราบกันทั่วไปแล้วว่า สมุนไพรไทยหลากหลายชนิด เช่น ฟ้าทะลายโจร ขิง ข่า ตะไคร้ ขมิ้นชัน บอระเพ็ด หมากดิบ พุงช้าง ผักคราดหัวแหวน เป็นต้น สามารถใช้บำรุงร่างกายเพิ่มภูมิต้านทานและป้องกันรักษาโรคต่างๆ ได้ทั้งในคนและสัตว์ ในช่วงระยะเวลา 10-20 ปีที่ผ่านมา ได้เริ่มมีการทดลองใช้สมุนไพรดังกล่าวกันอย่างกว้างขวางในการเสริมในอาหาร เพื่อเพิ่มสมรรถภาพในการผลิตไก่กระทง (รัชดาวรรณ, 2543; กุศล และคณะ, 2545 ; บงกช และคณะ, 2547) ป้องกันกำจัดพยาธิ เพิ่มภูมิคุ้มกันโรคทางเดินหายใจและโรคทางเดินอาหารในไก่ (นันทิยา และศรีสกุล, 2547; กิติมา, 2547; ดุจดาว และคณะ, 2553) อย่างไรก็ตาม ผลจากการศึกษาดังกล่าว ส่วนใหญ่ยังไม่ชัดเจน แต่มีแนวโน้มและศักยภาพที่ดีในการทดแทนสารเคมีและยาปฏิชีวนะ

ในปัจจุบันผู้บริโภคได้ให้ความสำคัญต่อการบริโภคเพื่อสุขภาพกันมากขึ้น โดยมักหลีกเลี่ยงอาหารที่มีปริมาณไขมันสูง รวมทั้งการใช้สมุนไพรในการบำรุงสุขภาพ สมุนไพรหลายชนิดนอกจากมีฤทธิ์ในการต้านทานโรคต่างๆแล้ว ยังมีสารออกฤทธิ์ในการต้านออกซิเดชัน (Antioxidants) เช่น มะตูม (นันทวัน และอรนุช, 2542 อ้างโดย ดวงเพ็ญ และคณะ, 2558) และบอระเพ็ด (Abu *et al*., 2015) อุดมไปด้วยสาร antioxidants สมุนไพรทั้งสองชนิดสามารถลดระดับไขมันและน้ำตาลในเลือดคนและหนูทดลองที่เลี้ยงด้วยอาหารที่มีปริมาณไขมันสูง ดังนั้น การใช้สมุนไพรเสริมในอาหารเลี้ยงไก่ นอกจากจะมีศักยภาพที่ดีในการทดแทนใช้ยาปฏิชีวนะแล้ว ที่สำคัญยังมีศักยภาพที่ดีในการเพิ่มคุณภาพของเนื้อ “ไก่สมุนไพรไขมันต่ำ” อย่างไรก็ตาม สมุนไพรบางชนิดที่มีศักยภาพที่ดีและหาได้ง่ายในท้องถิ่น เช่น มะระขี้นก ขี้เหล็ก มะตูมและบอระเพ็ด ข้อมูลในการใช้สมุนไพรเหล่านี้ต่อสมรรถภาพในการผลิตและคุณภาพของเนื้อไก่กระทงยังมีน้อยมาก ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการใช้สมุนไพรดังกล่าวเสริมในอาหารต่อการเจริญเติบโต อัตราการแลกเนื้อ คุณภาพด้านเนื้อสัมผัสและความชอบของผู้บริโภคในด้านความนุ่มของเนื้อไก่กระทง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการศึกษา

ได้ทำการทดลองในสภาพโรงเรือนเปิด ที่ศูนย์การเรียนรู้เกษตรผสมผสานตามแนวพระราชดำริ มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง ระหว่างเดือนตุลาคม - พฤศจิกายน 2557 ประกอบด้วย อาหารสำเร็จรูปที่ไม่ได้เสริมสมุนไพร (basal feed) และที่เสริมด้วยสมุนไพร 4 ชนิด (จากชมรมรักษ์สมุนไพรลำปาง) ในอัตราร้อยละ 2 โดยน้ำหนัก ทดสอบโดยใช้ลูกไก่กระทงพันธุ์อาร์เบอร์เอเคอร์คละเพศอายุ 1 วัน จำนวน 180 ตัว แบ่งไก่ออกเป็น 5 กลุ่ม การทดลอง (Treatment) โดยใช้สัญลักษณ์ดังนี้

T0 = อาหารสำเร็จรูปที่ไม่ได้เสริมสมุนไพร (control-basal feed)

T1= อาหารสำเร็จรูปที่เสริมด้วยมะระขี้นก (*Momordica charantia*)

T2 = อาหารสำเร็จรูปที่เสริมด้วยขี้เหล็ก (*Senna siamea* Lam.)

T3 = อาหารสำเร็จรูปที่เสริมด้วยมะตูม (*Aegle marmelos* L.)

T4 = อาหารสำเร็จรูปที่เสริมด้วยบอระเพ็ด (*Tinospora crispa* L.)

ใช้แผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อคสมบูรณ์ (randomized complete block design,RCBD) จำนวน 6 ซ้ำๆ ละ 6 ตัว เลี้ยงปล่อยบนพื้นซีเมนต์แบ่งออกเป็น 6 บล็อคๆ ละ 5 คอก แต่ละคอกมีพื้นที่ขนาด 1 ตารางเมตร ต่อลูกไก่จำนวน 6 ตัว ทำการเลี้ยงลูกไก่ตั้งแต่อายุ 1 วัน จนถึง 5 สัปดาห์ ด้วยการให้น้ำและอาหารแบบกินเต็มที่ (*ad libitum*) อาหารสำเร็จรูปที่ใช้ในการทดลองผลิตโดย บริษัท ซีพีเอฟ (ประเทศไทย) โดยแบ่งออกเป็น 2 ระยะ คือ ระยะแรกอายุ 0-3 สัปดาห์ ใช้แอนไวโปร 610 (มีโปรตีนไม่น้อยกว่าร้อยละ 21) ส่วนระยะที่สองไก่อายุ 3-5 สัปดาห์ ใช้แอนไวโปร 611 (มีโปรตีนไม่น้อยกว่าร้อยละ 19) อาหารทั้ง 2 ระยะนี้มีไขมันไม่น้อยกว่าร้อยละ 4

ทำการวัดและวิเคราะห์อัตราการเจริญเติบโต และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว (feed conversion ratio,FCR) ของไก่ทุกสัปดาห์และเมื่อสิ้นสุดการทดลอง (5 สัปดาห์) ได้ทำการฆ่าไก่ด้วยวิธีการเชือดคอแบบรวดเร็ว โดยการเชือดข้างคอไก่โดยใช้มีดผ่าบริเวณรูหู และใต้ขากรรไกรล่างที่คอ (angle of jaw) ตัดเส้นเลือดแดงใหญ่ (carotid artery) และเส้นเลือดดำใหญ่ (jugular vein) ที่คอหลังการเชือดปล่อยให้เลือดออกจนหมดแล้วนำเนื้อไก่ส่วนต่างๆ ทั้งดิบและต้มให้สุก มาตรวจคุณภาพด้านเนื้อสัมผัส (texture profile analysis) ด้วยเครื่อง texture analyzer ยี่ห้อ Stable Micro System รุ่น TA.XT.Plus บริษัท Charpa Techcenter Co.Ltd. ตามวิธีที่เสนอโดย Bourne (1978) โดยวิเคราะห์ค่าความแข็ง (hardness) การยึดติด (adhesiveness) การยึดเกาะกัน (cohesiveness) ความยืดหยุ่น (springiness) ความเหนียว (gumminess) และพลังงานที่ใช้ในการเคี้ยว (chewiness) การประเมินคุณภาพด้านความนุ่ม (tenderness) ของเนื้อไก่สุกใช้วิธีการทางประสาทสัมผัสจากตัวอย่างเนื้อไก่ เตรียมโดยการหั่นให้มีขนาดประมาณ 1.5x1.5x1.5 ลูกบาศก์เซนติเมตร และให้นักศึกษา คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง จำนวน 30 คน เป็นผู้ประเมิน

การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของข้อมูลใช้วิธี analysis of variance และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's multiple range test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ผลการศึกษาและวิจารณ์

1. การเจริญเติบโตและอัตราการแลกเนื้อ

ผลจากการทดลองพบว่า อัตราการเจริญของไก่กระทงในแต่ละช่วงสัปดาห์ที่ 1-5 การเลี้ยงรอดและน้ำหนักตัวไก่ เมื่อสิ้นสุดการทดลองในแต่ละกลุ่มไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ $P \leq 0.05$ (Table 1) น้ำหนักเฉลี่ยของไก่เมื่ออายุ 5 สัปดาห์ ของกลุ่มที่ไม่ได้เสริมสมุนไพร (T0), และที่เสริมด้วยมะระขี้นก (T1), ขี้เหล็ก (T2), มะตูม (T3) และบอระเพ็ด (T4) เท่ากับ 1.93,2.04,1.96,1.95 และ 1.96 กิโลกรัมต่อตัว ตามลำดับ ในทำนองเดียวกัน อัตราการแลกเนื้อในแต่ละช่วงสัปดาห์ของทั้ง 5 กลุ่มการทดลองไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติค่าอัตราการแลกเนื้อ (FCR) เฉลี่ย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต่อสัปดาห์ของ T0, T1, T2, T3 และ T4 มีค่าเท่ากับ 1.68,1.63, 1.67, 1.70 และ 1.74 ตามลำดับ (Table 2)

Table 1 Growth performance of broilers in each treatment.

Treatment[1/]	Average daily gain (ADG)					Survival	Body weight[2/](kg/bird)
	Week 1	Week 2	Week 3	Week 4	Week 5	(%)	
T0	14.03	42.19	58.42	63.22	68.22	94.4	1.93
T1	13.94	40.39	59.61	70.10	77.78	88.9	2.04
T2	13.31	41.06	62.58	66.39	72.06	91.7	1.96
T3	13.28	39.89	60.49	69.47	66.87	94.4	1.95
T4	12.83	39.75	61.90	64.06	64.62	88.9	1.96
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
C.V.(%)	5.91	7.01	7.70	10.28	17.68	9.56	5.37

[1/]T0 = Control-basal feed

T1 = *Momordica charantia* supplement T2 = *Senna siamea* Lam. supplement

T3 = *Aegle marmelos* L. supplement T4 = *Tinospora crispa* L. supplement

[2/] Body weight at 5 weeks old

ns F value for treatments is not significant at P≤0.05

Table 2 Feed conversion ratio (FCR) of broilers in each treatment.

Treatment[1/]	FCR					
	Week 1	Week 2	Week 3	Week 4	Week 5	Average
T0	1.98	1.59	1.36	1.48	2.01	1.68
T1	1.99	1.67	1.33	1.35	1.79	1.63
T2	2.07	1.63	1.26	1.43	1.93	1.67
T3	2.09	1.69	1.31	1.38	2.03	1.70
T4	2.16	1.68	1.27	1.49	2.11	1.74
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	
C.V.(%)	7.23	6.67	7.99	11.69	16.68	

[1/]T0 = Control-basal feed

T1 = *Momordica charantia* supplement T2 = *Senna siamea* Lam. supplement

T3 = *Aegle marmelos* L. supplement T4 = *Tinospora crispa* L. supplement

ns F value for treatments is not significant at P≤0.05

ผลจากการศึกษาแสดงให้เห็นว่า สมุนไพรทั้ง 4 ชนิดที่ใช้ในการทดลอง ไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตและอัตราการแลกเนื้อของไก่กระทง ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของนักวิจัยหลายท่านที่ส่วนใหญ่พบว่า อาหารที่เสริมด้วยสมุนไพรหลายชนิด เช่น ผักหนาม (สุนทรีพร และคณะ, 2551) กากบัวบก (อรุณี, 2552) ข่า (ดุจดาว และคณะ, 2553) ขมิ้นชัน (Damsawang *et al.*, 2010) และต้นขี้หนอน (ปริเยศ, 2556) ไม่มีผลหรือมีอิทธิพลน้อยมากต่อการเจริญเติบโตและประสิทธิภาพในการใช้อาหารของไก่กระทง สำหรับในไก่ลูกผสมพันธุ์พื้นเมืองก็เช่นเดียวกัน การใช้ฟ้าทะลายโจร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และตะไคร้เสริมในอาหาร ไม่มีผลต่อสมรรถภาพในการผลิต (รัชดาวรรณ, 2543 ; บงกช และคณะ, 2546) การที่สมุนไพรชนิดต่างๆ มีอิทธิพลน้อยมากและไม่เด่นชัดต่อสมรรถภาพในการผลิตอาจเนื่องมาจากปัจจัยหลายสาเหตุ นอกจากสภาพแวดล้อมของโรงเรือนและการจัดการดูแลแล้ว ปัจจัยที่สำคัญเช่น สูตรอาหารและความเข้มข้นของสมุนไพรที่ใช้ ปริมาณของสารออกฤทธิ์ที่แตกต่างกันในแต่ละส่วนของพืช ฤดูกาลปลูกและการเตรียมตัวอย่างของพืชสมุนไพรที่ใช้ในการทดลอง เป็นต้น

2. คุณภาพด้านเนื้อสัมผัส

ผลการวิเคราะห์คุณภาพด้านเนื้อสัมผัสทั้งดิบและสุก จากส่วนต่างๆของตัวไก่ ในแต่ละกลุ่มการทดลองอาหารเสริมสมุนไพร ได้สรุปไว้ใน Table 3

Table 3 Fresh and cooked meat qualities of broiler parts in each treatment.

Broiler parts	Treatments	Hardness (N)	Adhesiveness (N·s)	Cohesiveness (N·s)	Springiness (mm)	Gumminess (N/mm^2)	Chewiness (N/mm)
Fresh meat	T0	79.6	0.21	0.24	0.27	20.3	6.19
Breast	T1	70.1	0.17	0.28	0.25	19.8	5.16
	T2	64.8	0.17	0.27	0.24	17.1	4.18
	T3	70.6	0.17	0.28	0.23	20.1	4.92
	T4	55.2	0.21	0.22	0.22	12.6	2.87
	F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns
	C.V. (%)	15.8	9.66	20.5	15.7	28.0	30.7
Drumstick	T0	68.1	033^{b}	0.47	0.26^{a}	31.7	8.48
	T1	68.0	0.44^{ab}	0.40	0.25^{ab}	26.6	6.81
	T2	53.3	0.50^{a}	0.45	0.26^{a}	21.6	5.60
	T3	67.4	0.33^{b}	0.42	0.23^{b}	27.7	6.32
	T4	57.6	0.51^{a}	0.41	0.26^{a}	21.7	5.67
	F-test	ns	*	ns	*	ns	ns
	C.V. (%)	45.8	4.90	27.1	15.8	45.8	46.4
Thigh	T0	67.3	0.31	0.46	0.22	31.5	7.42
	T1	68.5	0.34	0.40	0.25	27.3	6.86
	T2	71.5	0.33	0.39	0.23	27.8	6.45
	T3	63.3	0.34	0.44	0.22	26.2	5.91
	T4	68.9	0.35	0.39	0.25	26.1	6.60
	F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns
	C.V. (%)	44.3	5.91	24.1	24.8	50.5	50.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Table 3 (continued).

Broiler parts	Treatments	Hardness (N)	Adhesiveness (N•s)	Cohesiveness (N•s)	Springiness (mm)	Gumminess (N/mm^2)	Chewiness (N/mm)
	T0	96.9	0.04	0.43	0.35	42.3	15.0
	T1	92.8	0.05	0.43	0.34	40.5	13.6
	T2	94.8	0.04	0.45	0.34	42.4	14.5
	T3	89.7	0.05	0.47	0.34	42.3	14.4
	T4	98.1	0.05	0.51	0.38	50.6	18.5
	F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns
	C.V. (%)	19.6	18.13	10.6	13.5	23.5	27.8
Drumstick	T0	50.2	0.05	0.43^{b}	0.34	22.0	7.57
	T1	56.0	0.06	0.44^{b}	0.35	24.3	8.88
	T2	53.6	0.07	0.46^{ab}	0.36	24.7	9.13
	T3	59.1	0.06	0.51^{a}	0.34	30.7	10.60
	T4	59.0	0.04	0.50^{a}	0.35	30.0	10.69
	F-test	ns	ns	*	ns	ns	ns
	C.V. (%)	31.6	17.7	16.9	17.9	39.5	45.8
Thigh	T0	51.9	0.06	0.39^{b}	0.30	20.7	6.30
	T1	52.8	0.05	0.40^{b}	0.33	21.2	7.15
	T2	57.6	0.10	0.43^{ab}	0.34	25.4	8.76
	T3	62.8	0.07	0.43^{ab}	0.34	27.8	9.73
	T4	58.0	0.03	0.46^{a}	0.36	26.6	9.71
	F-test	ns	ns	*	ns	ns	ns
	C.V. (%)	24.6	12.9	14.5	19.5	29.9	33.9

*F value for treatments is significant at P≤0.05

a,b Treatments means with different superscripts within the same column are significantly different at P≤0.05

ns F value for treatments is not significant at P≤0.05

จากการศึกษาพบว่า คุณภาพเนื้อสัมผัสเกือบทุกด้านของไก่กระทงในแต่ละกลุ่มการทดลองไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ ยกเว้นคุณภาพด้านการยึดติด และความยืดหยุ่นของน่องไก่ดิบ รวมทั้งการยึดเกาะกันของเนื้อสุกส่วนน่องและส่วนสะโพกเท่านั้น ที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (P≤0.05)

ผลจากการวิเคราะห์พบว่า การเสริมสมุนไพรมีแนวโน้มทำให้เนื้อสัมผัสไก่ดิบส่วนน่องมีการยึดติดเพิ่มขึ้น การเสริมอาหารด้วยขี้เหล็ก (T2) และบอระเพ็ด (T4) ทำให้น่องไก่ดิบมีค่าการยึดติดเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญเป็น 0.50 และ 0.51 N•sตามลำดับเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม (T0=0.33 N•s) ในขณะที่ความยืดหยุ่นของน่องไก่ดิบมีความแตกต่างกันไม่มากนักระหว่างกลุ่มการทดลอง เฉพาะไก่ที่ได้รับมะตูมเสริมในอาหาร (T3) เท่านั้นที่มีผลทำให้น่องไก่ดิบมีความยืดหยุ่น (0.23 มิลลิเมตร) น้อยลงอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม (T0=0.26 มิลลิเมตร)

ในกรณีของเนื้อไก่สุก คุณภาพเนื้อสัมผัสระหว่างกลุ่มการทดลอง ที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญได้แก่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การยึดเกาะกันของเนื้อสะโพกและเนื้อส่วนน่อง อาหารที่เสริมด้วยมะตูม (T3) และบอระเพ็ด (T4) ทำให้การยึดเกาะกันของเนื้อน่องเป็น 0.51 และ 0.50 N•s ตามลำดับเมื่อเทียบกับกลุ่ม T0 (0.43 N•s) ในทำนองเดียวกันการเสริมอาหารด้วยบอระเพ็ด(T4)มีผลทำให้การยึดเกาะกันของเนื้อสุกส่วนสะโพกเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญจากกลุ่มควบคุม (T0=0.39 N•s) เป็น 0.46 N•s (Table 3)

ผลจากการศึกษาคุณภาพด้านเนื้อสัมผัสของไก่กระทงแสดงให้เห็นว่าสมุนไพรส่วนใหญ่ที่ใช้เสริมอาหาร มีแนวโน้มทำให้การยึดติดและการยึดเกาะกันของเนื้อเพิ่มมากขึ้นโดยเฉพาะอย่างยิ่ง เนื้อไก่สุกส่วนสะโพกและน่องมีการยึดเกาะกันของเนื้อเพิ่มขึ้นอย่างเด่นชัด ทั้งนี้คงเนื่องมาจากมะตูมและบอระเพ็ดที่เสริมในอาหาร มีผลทำให้ปริมาณไขมันที่แทรกอยู่ตามมวลกล้ามเนื้อลดลง โดยที่มะตูม (นันทวัน และอรนุช, 2542 อ้างใน ดวงเพ็ญ และคณะ, 2558) และบอระเพ็ด (Abu *et al*., 2015) มีสารออกฤทธิ์ในการต้านออกซิเดชัน สามารถลดระดับไขมันและน้ำตาลในเลือด ผลจากการทดลองนี้ สอดคล้องกับรายงานของ Pongjunla *et al*. (2014) ที่พบว่าไก่กระทงโคราชซึ่งเป็นไก่ลูกผสมสายพันธุ์พื้นเมือง มีปริมาณไขมันในเนื้อสุกส่วนสะโพกต่ำกว่าไก่กระทงทางการค้า จึงทำให้ค่าการยึดเกาะกันและความแน่นเนื้อ (denseness) ของไก่โคราชมีมากกว่า ความเหนียวแน่นและแข็งกระด้างของเนื้ออันเนื่องจากปริมาณไขมันที่ต่ำนี้เป็นลักษณะประจำพันธุ์ของไก่พื้นเมืองโดยทั่วไป (สัญชัย และคณะ, 2546; Wattanachan *et al*., 2004)

ดังนั้นเมื่อพิจารณาถึงการบริโภคไก่เพื่อสุขภาพที่มีไขมันต่ำ การใช้สมุนไพรเสริมในอาหาร จึงเป็นทางเลือกและแนวโน้มที่ดี เมื่อเปรียบเทียบกับไก่พื้นเมืองซึ่งเจริญเติบโตช้า ใช้ระยะเวลาในการเลี้ยงถึง 7-8 เดือน การเลี้ยงไก่กระทงเสริมด้วยสมุนไพรจะมีข้อดีกว่า เนื่องจากไก่กระทงเจริญเติบโตเร็วใช้เวลาในการเลี้ยงสั้นเพียง 40-45 วัน มีปริมาณเนื้อที่มากและมีความเหนียวน้อยกว่า อย่างไรก็ตามในการพัฒนาสูตรอาหารเสริมสมุนไพรเพื่อลดปริมาณไขมัน ควรจะได้มีการศึกษาให้แน่ชัด ถึงชนิดและอัตราความเข้มข้นที่เหมาะสมของสมุนไพร เพื่อมิให้มีผลในทางลบต่อสมรรถภาพในการผลิตตลอดจนการวิเคราะห์ปริมาณและชนิดของไขมันในเนื้อที่ลดลง อันเนื่องจากอิทธิพลของสมุนไพรที่ใช้เสริมในอาหาร

3. การประเมินความชอบด้านความนุ่มของเนื้อไก่

การประเมินความชอบของผู้บริโภคในด้านความนุ่มของเนื้อไก่สุกส่วนต่างๆ ด้วยวิธีการทางประสาทสัมผัสในแต่ละกลุ่มการทดลองของอาหารเสริมสมุนไพร ได้ให้นักศึกษาจำนวน 30 คน เป็นผู้ประเมินด้วยวิธีการให้คะแนน ผลของการประเมินดังกล่าวได้แสดงไว้ใน Table 4

Table 4 Sensational preference scores[1/] of the cooked meat tenderness in each treatment.

Treatment	Cooked meat parts		
	breast	drumstick	thigh
T0 (control-basal feed)	3.00	3.57	4.10[a]
T1 (*Momordica charantia*)	3.27	3.53	3.87[a]
T2 (*Senna siamea* Lam.)	2.70	3.23	3.33[b]
T3 (*Aegle marmelos* L.)	3.20	3.77	3.90[a]
T4 (*Tinospora crispa* L.)	2.80	3.60	3.67[ab]
F-test	ns	ns	*
C.V.(%)	34.1	27.1	22.6

[1/]Based on 1-5 rating :1 = least preference ; 5 = most preference

a,b Treatment means with different superscripts within the same column are significantly different at P≤0.05

* F value for treatment is significant at P≤0.05

ns F value for treatment is not significant at P≤0.05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลจากการประเมินพบว่า คะแนนความชอบด้านความนุ่มของเนื้อไก่สุกส่วนอกและน่อง ในแต่ละกลุ่มการทดลองอาหารเสริมสมุนไพร ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ คะแนนความชอบของเนื้อไก่ส่วนอกและน่องในแต่ละกลุ่มการทดลองอยู่ในช่วง 2.70-3.27 และ 3.23-3.60 ตามลำดับ ในทางตรงกันข้าม คะแนนความชอบด้านความนุ่มของเนื้อสุกส่วนสะโพก ในแต่ละกลุ่มของอาหารเสริมสมุนไพร มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P \leq 0.05$) โดยกลุ่มที่ไม่ได้เสริมสมุนไพรในอาหาร (T0) มีคะแนนสูงสุด (4.10) ส่วนอาหารที่เสริมด้วยขี้เหล็ก (T2) ได้รับคะแนนความชอบต่ำสุด (3.33) คะแนนความชอบในด้านความนุ่มของเนื้อสุกส่วนสะโพกในกลุ่มการทดลอง T0, T1, T2, T3 และ T4 เท่ากับ 4.10,3.87,3.33,3.90 และ 3.67 ตามลำดับ (Table 4)

ผลของการประเมินความชอบด้านความนุ่มของเนื้อ ให้ผลสอดคล้องกับคุณภาพด้านเนื้อสัมผัสดังที่ได้อภิปรายไว้ก่อนหน้านี้ การเสริมสมุนไพรในอาหารทำให้การยึดเกาะกันของเนื้อสุกส่วนสะโพกเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ทั้งนี้เนื่องจากสมุนไพรมีส่วนทำให้ปริมาณไขมันในมวลกล้ามเนื้อลดลง ดังนั้นคะแนนความชอบด้านความนุ่มของเนื้อสุกส่วนสะโพกด้วยวิธีการทางประสาทสัมผัสของนักศึกษา จึงลดลงตามไปด้วย อย่างไรก็ตาม ถ้าคำนึงถึงการบริโภคเพื่อสุขภาพ คุณภาพที่เพิ่มขึ้นทางด้านโภชนาการที่มีไขมันต่ำ น่าจะชดเชยได้กับความนุ่ม (ความชอบ) ที่ลดลงเพียงเล็กน้อย และถ้าให้ประชากรที่คำนึงถึง การบริโภคเพื่อสุขภาพเป็นผู้ประเมินผลของคะแนนความชอบ อาจเปลี่ยนไปในทิศทางตรงกันข้าม

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

ผลการทดลองที่สำคัญสรุปได้ว่า อาหารที่เสริมด้วยสมุนไพรทั้ง 4 ชนิด (มะระขี้นก ขี้เหล็ก มะตูม และบอระเพ็ด) ในอัตราร้อยละ 2 โดยน้ำหนักไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตและอัตราการแลกเนื้อของไก่กระทง แต่สมุนไพรส่วนใหญ่ที่ใช้ในการทดลอง มีแนวโน้มทำให้คุณภาพด้านเนื้อสัมผัสของไก่ดิบส่วนน่อง มีค่าการยึดติดเพิ่มขึ้นและความยืดหยุ่นลดลง ส่วนค่าการยึดเกาะกันของเนื้อสุกส่วนน่องและสะโพก มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเช่นกัน ซึ่งส่งผลให้ความชอบด้านความนุ่มของเนื้อสุกส่วนสะโพก ด้วยวิธีการทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภคลดลงตามไปด้วย

จากการศึกษาพบว่า การยึดเกาะติดกันที่เพิ่มขึ้นของเนื้อไก่ น่าจะเป็นผลมาจากอิทธิพลของสมุนไพรที่เสริมในอาหารทำให้ปริมาณไขมันในเนื้อไก่ลดลง ซึ่งมีประโยชน์ต่อการโภชนาการอาหารที่มีไขมันต่ำ อย่างไรก็ตามควรจะได้มีการศึกษาต่อไปให้แน่ชัดถึงอิทธิพลดังกล่าว รวมทั้งควรจะได้ศึกษาปริมาณและความเข้มข้นของสารออกฤทธิ์ทั้งในด้านเภสัชวิทยาและการต่อต้านออกซิเดชันของสมุนไพรที่ใช้ในการทดลอง

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณมหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง ที่สนับสนุนทุนวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

กรมการค้าต่างประเทศ กระทรวงพาณิชย์. 2557. สินค้าไก่และผลิตภัณฑ์. กันยายน 2557. แหล่งที่มา:http://www.dft.go.th/Portals/0/ContentManagement/Document_Mod908/สินค้าไก่และผลิตภัณฑ์ปี2557_01_06@25570909-1020155253.pdf, 1 กันยายน 2557.

กิติมา จินดามงคล. 2547. ผลของสารสกัดสมุนไพรขมิ้นชัน ย่านพาโหม และบอระเพ็ดต่อภูมิคุ้มกันโรคภาวะเครียด และคุณลักษณะของการเจริญเติบโตของไก่กระทง. วิทยานิพนธ์ปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

กุศล คำเพราะ, วรรณพร คำเพราะและเจตนา หนูพันธ์. 2545. การใช้สมุนไพรผักคราดหัวแหวน ต่อสมรรถภาพทางการผลิตและภูมิคุ้มกันโรคของไก่เนื้อและไก่บ้าน. น. 200-215. ใน:การประชุมวิชาการสมุนไพรไทย ครั้งที่ 1 เรื่องโอกาสและทางเลือกใหม่ของอุตสาหกรรมการผลิตสัตว์. 24-25 ตุลาคม 2545. ณ โรงแรมมารวยการ์เด้น, กรุงเทพฯ.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดวงเพ็ญ ปัทมดิลก, อภิรักษ์ ศักดิ์เพ็ชร, พีรธรรม เทียมเทียบรัตน์, สิริกาญจน์ ธนอริยโรจน์, ศักดิ์วิชัย อ่อนทอง และณุฉัตรา จันทร์สุวาณิชย์. 2558. การหาปริมาณ Imperatorin ในผลมะตูมด้วยวิธี ultra performance liquid chromatography (UPLC). ว กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ 2558 ; 57(4) : 327–340.

ดุจดาว คนยัง, ณัฐพร จันทร์ฉาย และวิวัฒน์ หาญธงชัย. 2553. การใช้สมุนไพรไทยในการเพิ่มสมรรถภาพการเจริญเติบโต และควบคุมโรคบิดในไก่เนื้อ. รายงานผลการวิจัย มหาวิทยาลัยแม่โจ้, เชียงใหม่.

นันทวัน บุณยะประภัศร, อรนุช โชคชัยเจริญพร, บรรณาธิการ. 2542.น. 570–578.ใน : สมุนไพรไม้พื้นบ้าน.เล่ม 3. คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล, กรุงเทพฯ.

นันทิยา แซ่เตียว และศรีสกุล วรจันทรา. 2547. ผลของการเสริมสมุนไพรบอระเพ็ดในอาหารต่อสมรรถภาพการผลิตระดับภูมิคุ้มกันและคุณภาพซากของไก่เนื้อ. น. 37-43. ใน:การประชุมวิชาการสมุนไพรไทย ครั้งที่ 2 เรื่องโอกาสและทางเลือกใหม่ของอุตสาหกรรมการผลิตสัตว์. 15-16 มกราคม 2547. ณ โรงแรมสยามซิตี้, กรุงเทพฯ"

บงกช นพผล, เสรี แข็งแอ, วสันต์ จันทรสนิทและพิทักษ์ น้อยเมล์. 2546. การเสริมตะไคร้ผงลงในอาหารต่อการเจริญเติบโตของไก่พื้นเมืองลูกผสม. วารสารสมุนไพร. 10(1):19-23.

บงกช นพผล, เสรี แข็งแอ, วสันต์ จันทรสนิทและพิทักษ์ น้อยเมล์.2547. อัตราการตายของไก่พื้นเมืองลูกผสมที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมตะไคร้ผง.น. 24-27 ใน:การประชุมวิชาการสมุนไพรไทย ครั้งที่ 2 เรื่องโอกาสและทางเลือกใหม่ของอุตสาหกรรมการผลิตสัตว์. 15-16 มกราคม 2547. ณ โรงแรมสยามซิตี้, กรุงเทพฯ.

ปริเยศ สิทธิสรวง. 2556. การศึกษาคุณภาพของเนื้อไก่กระทงที่เสริมด้วยสมุนไพรต้นขี้หนอน. รายงานผลการวิจัย. มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง, ลำปาง

รัชดาวรรณ พูนพิพัฒน์. 2543. ผลของการเสริมสมุนไพรฟ้าทะลายโจรในอาหารไก่กระทงและไก่ไข่. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

สัญชัย จตุรสิทธา, ศุภฤกษ์ สายทอง, อังคณา ผ่องแผ้ว, ทัศนีย์ อภิชาติสรางกูร และอำนวย เลี้ยวธารากุล. 2546. คุณภาพซากเนื้อไก่พื้นเมืองและสายพันธุ์ลูกผสม 4 สายพันธุ์. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์. สำนักกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.).

สุนทรีพร ดวนใหญ่, ดำรงชัย โสภัณฑัต, สรรเพชญ โสภณ, วรรณวิภา สุทธิไกรและวิชชุกร ชุมแสง. 2551. ผลของการเสริมผักหนาม (*Lasia spinosa* Thw.) ทดแทนสารปฏิชีวนะในอาหารต่อสมรรถนะการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของไก่เนื้อและไก่ไข่. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์.สำนักกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.).

อรุณี อภิชาติสรางกูร. 2552. การใช้กากเหลือจากการสกัดน้ำบัวบกในการผลิตอาหารไก่เนื้อเพื่อทดแทนยาปฏิชีวนะ. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์. สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Abu, M.N., S. Samat , N. Kamarapani, F.N. Hussein, W.I.W. Ismail, and H.F. Hassan. 2015. *Tinospora crispa* ameliorates insulin resistance induced by high fat diet in Wistar rats. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine, Volume 2015, Article ID 985042, 6 pages. http: //dx.doi.org/10.1155/2015 /985042.

Bourne, M.C.1978. Texture profile analysis. Food Sci. 32:62-67.

Damsawang, K.,C. Wattanachant, S. Wattanasit, and A. Itharat. 2010. Effect of crude turmeric extract (*Curcuma longa*Linn.) supplementation on meat quality of broilers. J. Sci. Technol. MSU. 29(3):308-315.

Pongjunla, S., T.Suttinon, A. Molee, and J. Yongsawatdigul. 2014. Comparative study on meat quality of Korat chicken and commercial broiler. P.81-89. In: Proceedings of the 5th Meat Science and Technology. 25-26 July 2014. Fac. Agri. Technol., KMITL.

Wattanachan, S., S.Benjakul, and D.A. Ledward. 2004. Composition, color, and texture of thai indigenous and broiler chicken muscles. Poult. Sci. 83:123-128.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้