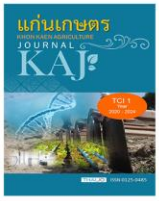
วารสารแก่นเกษตร THAIJO

Content List Available at ThaiJo

Khon Kaen Agriculture Journal

Journal Home Page : https://li01.tci-thaijo.org/index.php/agkasetkaj



ผลของการเสริมผงแก่นฝางต่อสมรรถภาพการเจริญเติบโต ลักษณะซาก คุณภาพเนื้อ และจำนวนเชื้อแบคทีเรียในไส้ติ่งในไก่เนื้อ

Effect of *Caesalpinia sappan* Linn. heartwood powder supplementation in diet on growth performance, carcass characteristic, meat quality and cecal microflora population in broiler

ปฏิภาณ กอหลวง[1]*, บัวเรียม มณีวรรณ์[2], จุฬากร ปานะถึก[2] และ กฤดา ชูเกียรติศิริ[2]

Patipan Korluang[1]*, Buaream Maneewan[2], Julakorn Panatuk[2] and Kridda Chukiatsiri[2]

[1] นิสิตบัณฑิตศึกษา คณะสัตวศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จ.เชียงใหม่ 50290
[1] Graduate student, Faculty of Animal Science and Technology, Maejo University, Chiang Mai 50290, Thailand
[2] คณะสัตวศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จ.เชียงใหม่ 50290
[2] Faculty of Animal Science and Technology, Maejo University, Chiang Mai 50290, Thailand

บทคัดย่อ: การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการเสริมแก่นฝางในอาหารต่อสมรรถภาพการเจริญเติบโต ลักษณะซาก คุณภาพเนื้อและจำนวนแบคทีเรียในไส้ติ่งของไก่เนื้อ โดยใช้ไก่เนื้อเพศผู้แรกเกิดจำนวน 240 ตัว ใช้แผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely randomize design) แบ่งเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มละ 4 ซ้ำ ซ้ำละ 12 ตัว กลุ่มที่ 1 เลี้ยงด้วยอาหารควบคุม กลุ่มที่ 2 3 4 และ 5 เลี้ยงด้วยอาหารควบคุมเสริมผงแก่นฝาง 0.25 0.50 0.75 และ 1.00% ตามลำดับ ผลการทดลองพบว่าปริมาณอาหารที่กิน น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวไม่มีความแตกต่างกัน ($P > 0.05$) อย่างไรก็ตามพบว่ากลุ่มที่เสริมผงแก่นฝาง 0.75% และ 1.00 % มีแนวโน้มทำให้น้ำหนักมีชีวิต ($P = 0.08$) น้ำหนักซากอุ่น ($P = 0.09$) และน้ำหนักซากตกแต่ง ($P = 0.10$) มีค่าสูงกว่ากลุ่มควบคุม ทำให้ค่าออกซิเดชันของไขมันในเนื้อ (TBARs) ต่ำกว่ากลุ่มควบคุม ($P < 0.05$) และกลุ่มที่เสริมผงแก่นฝางมีแนวโน้มทำให้แบคทีเรีย *E.coli* มีจำนวนน้อยกว่ากลุ่มควบคุม ($P = 0.09$) การเสริมผงแก่นฝางที่ระดับ 0.75% มีปริมาณแบคทีเรียกรดแลคติกในไส้ติ่งสูงกว่ากลุ่มอื่น ๆ ($P < 0.05$) ดังนั้นระดับการเสริมผงแก่นฝางที่เหมาะสมในสูตรอาหารไก่เนื้อเพื่อปรับปรุงลักษณะซากและคุณภาพเนื้อคือ 0.75%

คำสำคัญ: แก่นฝาง; ไก่เนื้อ; สมรรถภาพการเจริญเติบโต; ลักษณะซาก; คุณภาพเนื้อ;

ABSTRACT: The aim of this study is the investigation of the effect of *Caesalpinia sappan* Linn. heartwood powder supplementation in diet on growth performance, carcass characteristic, meat quality and cecal microflora population in broiler. A total of 240 1-day-old male broiler chicken were random divided to 5 group with 4 replicates of 12 birds of each in a completely randomize design. Group 1, the chicks were fed control diet. Group 2, 3, 4 and 5 the chicks were fed control diet supplemented with *Caesalpinia sappan* Linn. heartwood powder 0.25%, 0.50%, 0.75% and 1.00% respectively. The results revealed that feed intake, body weight gain and feed conversion ratio were unaffected by dietary group ($P > 0.05$). However, the inclusion of 0.75 and 1.00% *Caesalpinia sappan* Linn. heartwood powder groups tend to be improved live weight ($P = 0.08$) hot carcass ($P = 0.09$) carcass dressing ($P = 0.08$) and reduce TBARs ($P < 0.05$) when compare with control group. The *Caesalpinia sappan* Linn. heartwood groups tend to be reduced E. coli ($P = 0.09$) and the 0.75% *Caesalpinia sappan* Linn. heartwood group had highest lactic acid bacteria ($P < 0.05$). In conclusion,

* Corresponding author: patipan.pk49@gmail.com

the optimum *Caesalpinia sappan* Linn. heartwood powder supplementation level in broiler diet for carcass characteristic and meat quality improvement was 0.75%.
Keywords: *Caesalpinia sappan* Linn. heartwood; broiler; growth performance; carcass characteristic; meat quality

บทนำ

ไก่เนื้อเป็นแหล่งโปรตีนที่สำคัญของอาหารมนุษย์ การผลิตไก่เนื้อจึงต้องคำนึงถึงปริมาณและคุณภาพของผลผลิต เพื่อตอบสนองต่อความต้องการของผู้บริโภค การเพิ่มปริมาณและคุณภาพของผลผลิตจึงต้องมีการใช้สารเสริมในอาหารสัตว์ ไม่ว่าจะเป็นโพรไบโอติก พรีไบโอติกหรือ ยาปฏิชีวนะ เป็นต้น ซึ่งในปัจจุบันผู้บริโภคมีความกังวลต่อการใช้ยาปฏิชีวนะในสัตว์ โดยอาจมีการตกค้างในผลิตภัณฑ์จากสัตว์ อุตสาหกรรมการผลิตไก่เนื้อจึงต้องปรับตัวโดยการลดการใช้ยาปฏิชีวนะและใช้สารเสริมชนิดอื่นที่มีความปลอดภัย

ฝาง (*Caesalpinia sappan* Linn.) เป็นสมุนไพรที่มีคุณสมบัติต้านเชื้อแบคทีเรีย ต้านอนุมูลอิสระ ต้านการอักเสบ เป็นต้น โดยส่วนที่สำคัญของฝางคือแก่นฝาง มีสีแดงอ่อน มีความหนาและแข็งกว่าเนื้อไม้ (Nirmal et al. 2015) โดยทั่วไปมีการนำฝางมาใช้เป็นสารสีจากธรรมชาติในเครื่องดื่ม อาหาร เครื่องสำอาง และผ้า (Nirmal and Panichayupakaranant, 2015) จากรายงานการใช้ฝางในอาหารสัตว์ Widigdyo et al. (2017) พบว่าการใช้สารสกัดจากฝางที่ระดับร้อยละ 0.4 ในสูตรอาหารนกกระทาไข่ มีผลทำให้จำนวนเชื้อซัลโมเนลลา (Salmonella) ในลำไส้ส่วนปลายลดลง และในสภาพอาหารที่ร้อนสารสกัดจากฝางสามารถเพิ่มการทำงานของกลูตาไธโอน กลูตาไธโอนเปอร์ออกซิเดส (GPx) และซุปเปอร์ออกไซด์ดิสมูเตส (SOD) ลดมาลอนไดแอลดีไฮด์ (MDA) ลดคลอเลสเตอรอล และเพิ่มสมรรถภาพการเจริญเติบโตของไก่เนื้อ (Eswara et al. 2017) แต่ในปัจจุบันยังไม่มีการใช้แก่นฝางในอาหารไก่เนื้อเพื่อศึกษาประสิทธิภาพการผลิต ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาการใช้แก่นฝางในอาหารไก่เนื้อเพื่อศึกษาผลของการเสริมแก่นฝางในอาหารต่อสมรรถภาพการเจริญเติบโต ลักษณะซาก คุณภาพเนื้อ และจำนวนแบคทีเรียในไส้ติ่ง

วิธีการศึกษา

การจัดการสัตว์และอาหารทดลอง

การศึกษาสมรรถภาพการเจริญเติบโตใช้ไก่เนื้อเพศผู้แรกเกิดจำนวน 240 ตัว วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (completely randomized design: CRD) แบ่งเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มละ 4 ซ้ำ ซ้ำละ 12 ตัว กลุ่มที่ 1 เลี้ยงด้วยอาหารควบคุม (**Table 1**) กลุ่มที่ 2 3 4 และ 5 เลี้ยงด้วยอาหารควบคุมเสริมผงแก่นฝาง 0.25 0.50 0.75 และ 1.00% ตามลำดับ เลี้ยงในโรงเรือนแบบเปิด อุณหภูมิ 20-30 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 80-90% เก็บข้อมูลเพื่อหาสมรรถภาพการเจริญเติบโต ทำการชั่งน้ำหนักอาหารและน้ำหนักไก่ทุกสัปดาห์ เพื่อคำนวณหาปริมาณอาหารที่กิน น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว ระยะเวลาทำการทดลอง 5 สัปดาห์ ตลอดระยะเวลาการทดลองไก่เนื้อจะได้รับโภชนะตามที่ระบุใน NRC (1994)

Table 1 Ingredient and nutrient composition of the control diet

Item	Composition (%)	
	0-3 Weeks	4-5 Weeks
Feed ingredients		
Corn	52.69	60.75
Soybean meal (CP 44%)	33.40	28.32
Rice bran oil	5.80	4.72
Fish meal (CP 61%)	5.75	3.36
Fine limestone	1.13	0.40
Dicalcium phosphate	0.84	1.70
Sodium chloride	0.50	0.50
Vitamin-mineral premixs	0.25	0.25
total	100.00	100.00
Calculated chemical composition (%)		
Metabolizable energy (kcal/kg)	3,200.29	3,200.37
Crude Protein	23.00	20.00
Crude Fiber	3.56	3.44
Ether extract	3.07	3.09
Calcium	1.00	0.80
Available phosphorus	0.45	0.52
Methionine	0.61	0.53
Lysine	1.30	1.08

การศึกษาลักษณะซาก

การเก็บข้อมูลเพื่อหาลักษณะซาก ทำการอดอาหารไก่ 12 ชั่วโมง จากนั้นสุ่มไก่ซ้ำละ 3 ตัว รวมทั้งหมด 60 ตัว ชั่งน้ำหนักมีชีวิตก่อนฆ่า ชั่งน้ำหนักหลังเอาขนออก และชั่งน้ำหนักซากหลังเอาเลือดออก จากนั้นตัดแบ่งชิ้นส่วนอวัยวะภายนอกและอวัยวะภายใน ได้แก่ ปีก น่อง สะโพก หัวและคอ แข้งและตีน อกนอก อกใน โครงกระดูก ไขมันช่องท้อง หัวใจ ตับและถุงน้ำดี กระเพาะบดกระเพาะแท้ ม้าม ไส้ เครื่อง และนำมาชั่งน้ำหนักแต่ละส่วนเพื่อคำนวณหาน้ำหนักซากอุ่น น้ำหนักซากตกแต่ง และเปอร์เซ็นต์ซาก

การศึกษาคุณภาพเนื้อ

การเก็บข้อมูลเพื่อหาคุณภาพเนื้อ ทำการสุ่มเนื้ออกและเนื้อสะโพกจากการเก็บข้อมูลลักษณะซากในแต่ละซ้ำ อย่างละ 1 ตัวอย่าง รวมกลุ่มละ 4 ตัวอย่าง ทำการวัดสี ค่าความเป็นกรด - ด่าง (pH) การสูญเสียน้ำจากการแช่เย็น การสูญเสียน้ำจากการทำให้สุก และค่าออกซิเดชันของไขมันในเนื้อ

การศึกษาจำนวนเชื้อแบคทีเรียในไส้ติ่งในไก่เนื้อ

เก็บตัวอย่างไส้ติ่งจากไก่ที่มีน้ำหนักตัวใกล้เคียงกันในแต่ละซ้ำ ฆ่าไก่โดยวิธีตัดคอ (Decapitation) เปิดช่องท้องและนำอวัยวะภายในทั้งหมดออกมาอย่างรวดเร็ว ตัดไส้ติ่งเก็บในถุงพลาสติกและแช่ในกล่องน้ำแข็ง จากนั้นทำการหาจำนวนแบคทีเรีย 2 ชนิดคือ *E.coli* และแบคทีเรียกรดแลคติก โดยวิธี Pour plate

ผลการศึกษา

สมรรถภาพการเจริญเติบโต

ตลอดการทดลองพบว่า ปริมาณอาหารที่กิน น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P > 0.05) (**Table 2**)

Table 2 Effect of *Caesalpinia sappan* Linn. heartwood powder on growth performance

Weeks	*Caesalpinia sappan* Linn. heartwood powder (%)					SEM	P-value
	0.00	0.25	0.50	0.75	1.00		
Feed intake							
1	17.31	15.53	14.83	16.27	16.68	0.32	0.11
2	58.08	62.43	61.59	60.50	62.88	0.94	0.54
3	71.93	70.04	71.67	71.67	73.07	1.19	0.97
4	145.06	146.15	150.00	150.62	148.83	1.38	0.70
5	136.53	135.60	127.92	146.34	149.20	2.88	0.11
1-5	**3,002.34**	**3,008.21**	**2,982.26**	**3,117.80**	**3,154.63**	**25.75**	**0.10**
Body weight gain							
1	90.44	91.67	91.00	89.56	90.77	0.84	0.96
2	216.25	221.67	228.71	216.25	222.72	2.25	0.40
3	324.08	329.58	347.86	335.26	344.43	3.65	0.56
4	456.36	457.06	432.42	461.01	453.92	5.26	0.48
5	521.90	514.09	465.10	534.85	596.34	15.97	0.12
1-5	**1627.02**	**1614.06**	**1565.12**	**1636.94**	**1708.19**	**19.11**	**0.21**
Feed conversion ratio							
1	1.34	1.19	1.16	1.27	1.28	0.03	0.17
2	1.88	1.97	1.88	1.97	1.98	0.03	0.66
3	1.48	1.49	1.44	1.50	1.48	0.02	0.90
4	2.23	2.24	2.29	2.30	2.43	0.04	0.42
5	1.84	1.86	1.94	1.92	1.76	0.03	0.34
1-5	**1.85**	**1.86**	**1.91**	**1.91**	**1.85**	**0.06**	**0.29**

SEM = Standard error of the mean

ลักษณะซาก

กลุ่มที่เสริมผงแก่นฝาง 0.75% และ 1.00% มีแนวโน้มทำให้น้ำหนักมีชีวิต (P = 0.08) น้ำหนักซากอุ่น (P = 0.09) และน้ำหนักซากตกแต่ง (P = 0.10) มีค่าสูงกว่ากลุ่มควบคุม กลุ่มที่เสริมผงแก่นฝาง 0.25% มีน้ำหนักหัวและคอต่ำกว่ากลุ่มอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P < 0.01) (**Table 3**)

Table 3 Effect of *Caesalpinia sappan* Linn. heartwood powder on carcass caracteristic in broiler

Item	*Caesalpinia sappan* Linn. heartwood powder (%)					SEM	P-value
	0.00	0.25	0.50	0.75	1.00		
Live weight (g)	1,558.50	1,594.00	1,501.83	1,630.92	1,638.83	18.07	0.08
Hot carcass (g)	1,292.44	1,333.50	1,239.20	1,363.77	1,364.95	17.47	0.09
Carcass dressing (g)	1,137.98	1,182.08	1,088.27	1,195.96	1,204.61	16.00	0.10
Hot carcass (%)	82.89	83.61	82.46	83.60	83.29	0.21	0.36
Carcass dressing (%)	72.94	74.09	72.38	73.29	73.51	0.24	0.23
Carcass (% of hot carcass)							
Whole wing	9.49	9.19	9.10	9.12	9.33	0.09	0.61
Drumstick	13.33	12.85	12.86	12.64	12.77	0.13	0.59
Thigh	16.11	16.36	15.33	16.72	16.56	0.21	0.26
Head and neck	7.06^{ab}	6.37^{c}	7.19^{ab}	7.36^{a}	6.84^{b}	0.10	<0.01
Shank and feet	4.96	5.02	5.04	4.98	4.90	0.06	0.96
Pectorails major	18.58	18.55	19.04	19.08	18.83	0.19	0.88
Pectorails minor	3.87	3.82	3.89	3.73	4.02	0.06	0.69
Skeleton	23.77	22.46	21.93	22.19	22.14	0.26	0.18
Abdominal fat	1.81	2.13	2.07	2.18	2.23	0.07	0.37
Visceral organs (% of living weight)							
Heart	0.62	0.55	0.62	0.61	0.59	0.01	0.31
Liver and gallbladder	2.24	2.07	2.27	2.19	2.10	0.03	0.32
Gizzard and proventriculus	1.85	1.80	2.04	1.76	1.83	0.05	0.56
Spleen	0.13	0.13	0.16	0.13	0.15	0.01	0.62
Intestine	4.67	4.60	5.00	4.65	4.51	0.07	0.27
Visceral organs	9.47	9.19	9.99	9.32	9.12	0.14	0.27

$^{a, b, c}$ Means with different superscription within the same rows differ (P<0.05)

SEM = Standard error of the mean

คุณภาพเนื้อ

ค่า pH ของเนื้ออกและเนื้อสะโพกที่ 45 นาทีหลังฆ่าของกลุ่มที่เสริมผงแก่นฝาง 1.00% มีค่าต่ำกว่ากลุ่มควบคุม (P < 0.05) (**Table 4**) แต่ไม่แตกต่างกับกลุ่มที่เสริมผงแก่นฝางกลุ่มอื่น (P > 0.05) และค่า pH ของเนื้ออกที่ 24 ชั่วโมงหลังฆ่า กลุ่มที่เสริมผงแก่นฝาง 0.75 และ 1.00% มีค่า pH ต่ำกว่ากลุ่มที่เสริมผงแก่นฝาง 0.50% (P < 0.05) (**Table 5**) แต่ไม่แตกต่างกับกลุ่มควบคุมและกลุ่มที่เสริม 0.25% (P > 0.05) ส่วนสีของเนื้อที่ 24 ชั่วโมงหลังฆ่า พบว่าเนื้อสะโพกของกลุ่มที่เสริมผงแก่นฝาง 1.00% มีค่าความสว่างต่ำกว่ากลุ่มควบคุมและกลุ่มที่เสริมผงแก่นฝาง 0.50% แต่ไม่แตกต่างกับกลุ่มที่เสริม 0.25% และ 0.75% (P < 0.05)

Table 4 Effect of *Caesalpinia sappan* Linn. heartwood powder on chicken meat pH and color 45 minutes postmortem

Item	***Caesalpinia sappan* Linn. heartwood powder (%)**					SEM	P-value
	0.00	0.25	0.50	0.75	1.00		
pH 45 minutes postmortem							
Breast	6.25[a]	6.18[ab]	5.96[b]	6.27[a]	6.25[a]	0.04	0.02
Thigh	6.64[a]	6.59[ab]	6.44[b]	6.58[a]	6.51[ab]	0.02	0.04
Color traits 45 minutes postmortem							
Lightness (L*)							
Breast	53.82	53.18	55.06	53.08	53.65	0.45	0.70
Thigh	52.60	52.97	54.56	53.04	52.44	0.35	0.32
Redness (a*)							
Breast	13.73	14.72	14.45	14.54	14.24	0.18	0.53
Thigh	16.20	15.42	15.06	15.34	15.75	0.23	0.62
Yellowness (b*)							
Breast	10.37	9.88	9.50	10.56	10.23	0.21	0.55
Thigh	8.00	8.14	7.87	8.64	8.93	0.15	0.12

[a, b] Means with different superscription within the same rows differ (P < 0.05)

SEM = Standard error of the mean

Table 5 Effect of *Caesalpinia sappan* Linn. heartwood powder on chicken meat pH and color 24 hours postmortem

Item	*Caesalpinia sappan* Linn. heartwood powder (%)					SEM	P-value
	0.00	0.25	0.50	0.75	1.00		
pH 24 hours postmortem							
Breast	6.14[a]	6.04[ab]	5.83[b]	6.16[a]	5.99[ab]	0.04	0.04
Thigh	6.48	6.44	6.36	6.49	6.40	0.02	0.12
Color traits 24 hours postmortem							
Lightness (L*)							
Breast	54.88	54.04	55.46	53.90	53.66	0.39	0.60
Thigh	54.32[a]	53.09[ab]	54.68[a]	53.10[ab]	51.79[b]	0.34	0.04
Redness (a*)							
Breast	14.29	15.07	14.62	14.79	14.51	0.18	0.75
Thigh	15.74	16.44	15.76	15.88	16.73	0.21	0.50
Yellowness (b*)							
Breast	10.81	10.30	9.87	10.80	10.61	0.21	0.62
Thigh	9.10	8.26	8.59	8.94	9.00	0.15	0.44

[a, b] Means with different superscription within the same rows differ (P < 0.05)

SEM = Standard error of the mean

การสูญเสียน้ำจากการทำให้สุก (Cooking loss) พบความแตกต่างในเนื้อสะโพกของกลุ่มที่เสริมผงแก่นฝาง 0.50% โดยมีการสูญเสียน้ำจากการทำให้สุกมากกว่ากลุ่มอื่น ๆ (P < 0.05) ส่วนค่าออกซิเดชันของไขมันในเนื้อ พบว่าวันที่ 3 ของการทดลอง กลุ่มที่เสริมผงแก่นฝางที่ระดับ 0.75% และ 1.00% มีค่าออกซิเดชันของในเนื้อต่ำกว่ากลุ่มควบคุมและกลุ่มที่เสริมผงแก่นฝาง 0.50% (P < 0.05) แต่ไม่แตกต่างกับกลุ่มที่เสริมผงแก่นฝางที่ระดับ 0.25% (P > 0.05) ในวันที่ 5 กลุ่มที่เสริมผงแก่นฝางที่ระดับ 0.75% และ 1.00% มีค่าออกซิเดชันในเนื้อต่ำกว่ากลุ่มที่เสริมผงแก่นฝางระดับอื่น ๆ (P < 0.05) แต่ไม่แตกต่างกับกลุ่มควบคุม (P > 0.05) ในวันที่ 7 กลุ่มที่เสริมผงแก่นฝางที่ระดับ 0.75% และ 1.00% มีค่าออกซิเดชันในเนื้อต่ำกว่ากลุ่มอื่น ๆ (P < 0.05) (**Table 6**)

จำนวนจุลินทรีย์ในไส้ติ่ง

การเสริมผงแก่นฝางมีแนวโน้มทำให้เชื้อ *E. coli* มีแนวโน้มลดลงต่ำกว่ากลุ่มควบคุม (P = 0.09) และการเสริมผงแก่นฝางที่ระดับ 0.75% ทำให้มีแบคทีเรียกรดแลคติกในไส้ติ่งมากกว่ากลุ่มอื่น ๆ (P < 0.01) (**Table 6**)

Table 6 Effect of *Caesalpinia sappan* Linn. heartwood powder on drip loss, cooking loss, TBARS and Cecal microflora population

Item	*Caesalpinia sappan* Linn. heartwood powder (%)					SEM	*p*-value
	0.00	0.25	0.50	0.75	1.00		
Drip loss (%)							
Breast	6.63	6.06	6.08	6.39	5.59	0.14	0.16
Thigh	5.96	6.23	5.09	6.31	4.85	0.30	0.44
Cooking loss (%)							
Breast	22.31	21.73	23.11	22.73	24.66	0.48	0.39
Thigh	22.02^{b}	21.07^{b}	26.62^{a}	19.98^{b}	21.41^{b}	0.69	0.01
TBARS (mg MDA/kg muscle)							
0 day	0.014	0.031	0.006	0.006	0.006	0.004	0.13
3 days	0.033^{a}	0.024^{ab}	0.033^{a}	0.020^{b}	0.018^{b}	0.002	0.02
5 days	0.024^{ab}	0.027^{a}	0.028^{a}	0.017^{b}	0.019^{b}	0.001	0.02
7 days	0.029^{a}	0.029^{a}	0.031^{a}	0.020^{b}	0.020^{b}	0.002	0.03
Cecal microflora population (Log CFU/g)							
E. coli	6.40	6.39	6.38	6.33	6.27	0.02	0.09
Lactic acid bacteria	3.97^{bc}	3.75^{c}	4.34^{b}	4.99^{a}	4.40^{b}	0.12	<0.01

$^{a, b, c}$ Means with different superscription within the same rows differ (P < 0.05)

SEM = Standard error of the mean

วิจารณ์

จากการศึกษาการเสริมแก่นฝางผงในอาหารไก่เนื้อ พบว่าไม่มีผลต่อปริมาณอาหารที่กิน น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว ขัดแย้งกับการศึกษาของ Eswara et al. (2017) พบว่าการเสริมสารสกัดจากแก่นฝางที่ระดับ 300 และ 500 ppm ส่งผลให้ปริมาณอาหารที่กิน น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวสูงกว่ากลุ่มควบคุม เนื่องจากแก่นฝางที่เป็นส่วนของเนื้อไม้ การใช้ในรูปแบบผงอาจมีส่วนประกอบของเยื่อใยอยู่สูง การใช้สารสกัดจึงเป็นการทำให้ไก่เนื้อสามารถดูดซึมสารออกฤทธิ์ได้ดีกว่าการใช้แบบผง โดยรวมแล้วแก่นฝางผงไม่มีผลต่อลักษณะซาก และไม่มีผลต่อ a* , b* และการสูญเสียน้ำจากการเก็บรักษา (Drip loss) ของเนื้ออกและเนื้อสะโพกหลังจากการฆ่า 45 นาที และ 24 ชั่วโมง แต่พบว่าการเสริมผงแก่นฝางมีผลต่อ pH โดยทำให้ pH ของเนื้ออกที่ 45 นาทีและ 24 ชั่วโมงหลังค่า และเนื้อสะโพกที่ 45 นาทีหลังฆ่า มี pH ต่ำกว่าควบคุม เนื่องจากสารบราซิลินที่อยู่ในแก่นฝางมีคุณสมบัติในการลดระดับน้ำตาลในเลือด ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการไกลโคไลซิส (Glycolysis) และกลูโคนีโอเจเนซิส (Gluconeogenesis) (Nirmal et al. 2015) อาจส่งผลให้มีปริมาณกลูโคสในกล้ามเนื้ออยู่สูง เมื่อเกิดการหายใจแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic respiration) จึงเกิดกรดแลคติก (Lactic acid) ขึ้น ทำให้ pH ในเนื้อลดลง ส่งผลให้การสูญเสียน้ำจากการทำให้สุก (Cooking loss) สูงกว่ากลุ่มควบคุม สอดคล้องกับการศึกษาของ Grajales-Lagunes et al. (2012) ที่พบว่าความเข้มข้นของกรดแลคติกมีผลต่อการอุ้มน้ำของเนื้อ การศึกษาครั้งนี้พบว่าการเสริมฝางในอาหารสามารถลดการเกิดการออกซิเดชันของไขมัน (Lipid oxidation) ในเนื้อได้ สอดคล้องกับการศึกษาของ Eswara et al. (2017) ที่พบว่ากลุ่มที่เสริมสารสกัดจากแก่นฝางสามารถลดระดับ Malondialdehyde (MDA) ในเนื้อเยื่อตับและไตได้ เนื่องจากบราซิลินมีคุณสมบัติในการต้านอนุมูลอิสระ (Nirmal et al. 2015) การเสริมแก่นฝางในอาหารสามารถทำให้เชื้อ *E. coli* ซึ่งเป็นแบคทีเลียแกรมลบมีแนวโน้มลดลงจากกลุ่มควบคุม และการเสริมที่ระดับ 0.75% มีปริมาณแบคทีเรียกรดแลกติกสูงกว่ากลุ่มอื่น ๆ เนื่องมาจากบราซิลินคุณสมบัติในการต้านเชื้อแบคทีเรีย (Xu and Lee, 2004) และเชื้อแบคทีเรียแกรมบวกมีความไวต่อบราซิลินมากกว่าแบคทีเรียแกรมลบ (Nirmal and Panichayupakaranant, 2015)

สรุป

การเสริมผงแก่นฝางที่ร้อยละ 0.75 และ 1.00 ในสูตรอาหาร แนวโน้มทำให้น้ำหนักมีชีวิต น้ำหนักซากอุ่น และน้ำหนักซากตกแต่งมีค่าสูงกว่ากลุ่มควบคุม ทำให้ค่าออกซิเดชันของไขมันในเนื้อ (TBARs) ต่ำกว่ากลุ่มควบคุม และกลุ่มที่เสริมผงแก่นฝางมีแนวโน้มทำให้แบคทีเรีย *E.coli* มีจำนวนน้อยกว่ากลุ่มควบคุม และการเสริมผงแก่นฝางที่ระดับ 0.75% มีปริมาณแบคทีเรียกรดแลคติกในไส้ติ่งสูงกว่ากลุ่มอื่น ๆ ($P < 0.05$) ดังนั้น ระดับการเสริมผงแก่นฝางที่เหมาะสมในสูตรอาหารไก่เนื้อคือ 0.75%

เอกสารอ้างอิง

Eswara P.P., C.H. Girinath, K.A. Kumar, and K. Adilaxamma. 2017. Study on antioxidant activity, growth performance and carcass characteristics in broiler chicken fed with methanolic extract of *Caesalpinia sappan* L. Journal of Veterinary Science and Technology. 8: 19-27.

Grajales-Lagunes, A., C. Rivera-Bautista, M. Ruiz-Cabrera, R. Gonzalez-Garcia, J. Ramirez-Telles, and M. Abud-Archila. 2012. Effect of lactic acid on the meat quality properties and the taste of pork serratus ventralis muscle. Agricultural and Food Science. 21: 171–181.

Nirmal, N. P. , and P. Panichayupakaranant. 2015. Antioxidant, antibacterial, and anti- inflammatory activities of standardized brazilin-rich *Caesalpinia sappan* extract. Pharmaceutical Biology. 53: 1339-1343.

Nirmal, N. P. , M. S. Rajput, R. G. Prasad, and M. Ahmad. 2015. Brazilin from *Caesalpinia sappan* heartwood and its pharmacological activities: A review. Asian Pacific Journal of Tropical Medicine. 8: 421-430.

NRC, 1994. Nutrient Requirements of poultry. Washington, USA, National Academy Press, 9th rev.ed.

Widigdyo, A. , E. Widodo, and I. H. Djunaidi, 2017. Extract of *Caesalpinia sappan* L. as Antibacterial Feed Additive on Intestinal Microflora of Laying Quail. Journal of Experimental Life Science. 7: 7-10.

Xu, H.X., and S.F. Lee. 2004. The antibacterial principle of *Caesalpinia sappan*. Phytotherapy Research. 18: 647-651